روبین آبرناتی و تروی مک میلان

امنیت سیستم های اطلاعاتی

مرجع کامل آزمون CISSP

ترجمه : دکتر سید سامان کریمی


با نام خالق نکته

امنیت سیستم‌های اطلاعاتی

مترجم: دکتر سیدسامان کریمی

عنوان و نام پدیدآور	:	امنیت سیستم‌های اطلاعاتی/ [رابین ام ابرنثی، تروی مک‌میلان]؛ [ترجمه] سیدسامان کریمی.
مشخصات نشر	:	تهران: موسسه آموزشی‌تالیفی ارشدان، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	:	۶۹۸ ص.: مصور، نمودار، جدول.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۲۵۱-۷۶۷-۰
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	عنوان اصلی:CISSP cert guide,Second edition, [2016]
موضوع	:	داده‌پردازی -- کارمندان -- گواهی و گواهی‌نامه‌ها
موضوع	:	Electronic data processing personnel -- Certification
موضوع	:	کامپیوترها -- ایمنی اطلاعات -- آزمون‌ها -- راهنمای مطالعه
موضوع	:	Computer security -- Examinations -- Study guides
شناسه افزوده	:	مک‌میلان، تروی، ۱۹۵۳ - م.
شناسه افزوده	:	McMillan, Troy
شناسه افزوده	:	کریمی، سیدسامان، ۱۳۶۳-، مترجم
شناسه افزوده	:	Karimi, Seyedsaman
رده بندی کنگره	:	TK۵۱۰۵/۵۹
رده بندی دیویی	:	۰۰۵/۸۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۶۲۰۹۱۹۰

مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

■ نام کتاب:	**امنیت سیستم‌های اطلاعاتی**
■ ترجمه:	دکتر سیدسامان کریمی
■ ناشر:	آموزشی تألیفی ارشدان
■ ویرایش:	اول
■ نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۹
■ حروفچینی و صفحه آرایی:	www.irantypist.com
■ طراح و گرافیست:	www.irantypist.com
■ شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۲۵۱-۷۶۷-۰
■ شمارگان:	۱۰۰۰
■ مرکز خرید آنلاین:	www.arshadan.com www.arshadan.net
■ ارتباط با مترجم:	Drsamankarimi@Hotmail.com
■ مرکز پخش و توزیع:	۰۲۱۴۷۶۲۵۵
■ قیمت:	۹۷۰۰۰ تومان

به پاس تعبیر عظیم از کلمه ایثار

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان است

به پاس قلب‌های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می‌گراید

و به پاس محبت‌های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی‌کند

این کتاب را به پدر و مادر عزیزم تقدیم می‌کنم

فهرست مطالب

مقدمه مترجم

از زمانی که نوشتن و تبادل اطلاعات آغاز شد، همه انسان‌ها مخصوصاً سران حکومت‌ها و فرماندهان نظامی در پی راهکاری برای محافظت از محرمانه بودن مکاتبات و تشخیص دستکاری آن‌ها بودند. ژولیوس سزار ۵۰ سال قبل از میلاد یک سیستم رمزنگاری مکاتبات ابداع کرد تا از خوانده شدن پیام‌های سری خود توسط دشمن جلوگیری کند حتی اگر پیام به دست دشمن بیفتد. جنگ جهانی دوم باعث پیشرفت چشمگیری در زمینه امنیت اطلاعات گردید و این آغاز کارهای حرفه‌ای در حوزه امنیت اطلاعات شد. پایان قرن بیستم و سال‌های اولیه قرن بیست و یکم شاهد پیشرفتهای سریع در ارتباطات راه دور، سخت‌افزار، نرم‌افزار و رمزگذاری داده‌ها بود. در دسترس بودن تجهیزات محاسباتی کوچکتر، قوی تر و ارزان‌تر پردازش الکترونیکی داده‌ها باعث شد که شرکت‌های کوچک و کاربران خانگی دسترسی بیشتری به آن‌ها داشته باشند. این تجهیزات به سرعت از طریق شبکه‌های رایانه‌ای مثل اینترنت به هم متصل شدند.

همزمان با گسترش استفاده از رایانه‌های شخصی و مطرح شدن شبکه‌های رایانه‌ای و به دنبال آن اینترنت (بزرگترین شبکه جهانی)، حیات رایانه‌ها و کاربران آنان دستخوش تغییرات اساسی شده‌است. استفاده‌کنندگان رایانه به منظور استفاده از دستاوردها و مزایای فناوری اطلاعات و ارتباطات، ملزم به رعایت اصولی خاص و اهتمام جدی به تمامی مؤلفه‌های تأثیرگذار در تداوم ارائه خدمات در یک سیستم رایانه‌ای می‌باشند.امنیت اطلاعات و ایمن‌سازی شبکه‌های رایانه‌ای از جمله این مؤلفه‌ها بوده که نمی‌توان آن را مختص یک فرد یا سازمان در نظر گرفت. پرداختن به مقوله امنیت اطلاعات و ایمن‌سازی شبکه‌های رایانه‌ای در هر کشور، مستلزم توجه تمامی کاربران صرفنظر از موقعیت شغلی و سنی به جایگاه امنیت اطلاعات و ایمن‌سازی شبکه‌های رایانه‌ای بوده و می‌بایست به این مقوله در سطح کلان و از بعد منافع ملی نگاه کرد. وجود ضعف امنیتی در شبکه‌های رایانه‌ای و اطلاعاتی، عدم آموزش و توجیه صحیح تمامی کاربران صرفنظر از مسئولیت شغلی آنان نسبت به جایگاه و اهمیت امنیت اطلاعات، عدم وجود دستورالعمل‌های لازم برای پیشگیری از نقایص امنیتی، عدم وجود سیاست‌های مشخص و مدون به منظور برخورد مناسب و بموقع با اشکالات امنیتی، مسائلی را به دنبال خواهد داشت که ضرر آن متوجه تمامی کاربران رایانه در یک کشور شده و عملاً زیرساخت اطلاعاتی یک کشور را در معرض آسیب و تهدید جدی قرار می‌دهد.

آزمون و مدرک بین المللی CISSP مخفف Certified Information Systems Security Professionalمتعلق به کنسرسیوم امنیت اطلاعات International Information ² (ISC) Systems Security Certification Consortium, Inc می‌باشد. این شرکت در سال ۱۹۸۹ به عنوان یک کنسرسیوم غیر انتفاعی از پیشروان صنعت و با هدف عرضه مدارک بین المللی در زمینه امنیت اطلاعات در هر سطح و گرایشی آغاز به کار نمود. در سال ۱۹۹۲ کنسرسیوم مذکور اقدام به طرح مدرکی به نام CISSP نمود که به عنوان مدرکی بسیار کاربردی و مفید در شاخه امنیت اطلاعات، استراتژی‌های تأمین امنیت شبکه را ارائه می‌نماید.با توجه به نقش فن آوری اطلاعات در دنیای امروز و استفاده از انواع تکنولوژی‌های مرتبط، حفاظت از اطلاعات و امنیت سیستم‌های اطلاعاتی یک از اصلی ترین ارکان پایداری هر ارگان و سازمانی می‌باشد که با تدوین سیاست‌های امنیتی درست و دقیق می‌توان این هدف نیل نمود و به طبع آن تربیت متخصصین کار آمد در این زمینه جزء لاینفک نیازهای هر سازمان و مجموعه اطلاعاتی می‌باشد. مدرک CISSP به دلیل عدم وابستگی آن به محصولی خاص، به عنوان یک عنصر کلیدی در ارزشیابی داوطلبان کار در مؤسسات بزرگ و سیستم‌های سازمانی شناخته می‌شود. افراد دارای مدرک CISSP دارای توانایی لازم در طراحی و پیاده‌سازی سیاست‌های کلان امنیتی می‌باشند. این افراد دارای درک کامل و مستقلی از مسائل مربوط به مهندسی اجتماعی بوده و قادر به ایجاد امنیت اطلاعات در یک سازمان با ارائه خط مشی ویژه با سیاست‌های خاص امنیتی آن سازمان می‌باشند. با رشد سریع و استفاده گسترده از پردازش الکترونیکی داده‌ها و کسب و کار الکترونیک از طریق اینترنت، همراه با ظهور بسیاری از خرابکاری‌های بین‌المللی، نیاز به روش‌های بهتر حفاظت از رایانه‌ها و اطلاعات آن‌ها ملموس گردید. هدف مشترک این فعالیت‌ها و سازمان‌ها حصول اطمینان از امنیت و قابلیت اطمینان از سیستم‌های اطلاعاتی است.

کتاب حاضر ترجمه کاملی از کتاب CISSP Cert Guide نوشته Robin Abernathy و Troy McMillan که مطالعه آن را به تمامی متخصصین علاقه مند به مسائل امنیتی و طراحی سیستم‌های امنیت اطلاعات و ابزارهای توسعه یافته در این زمینه توصیه می‌کنم و از استادان و صاحب نظران ارجمند تقاضا می‌شود با همکاری،راهنمایی و پیشنهادهای اصلاحی خود، اینجانب را در جهت اصلاح کتاب حاضر یاری دهند.

سید سامان کریمی

خرداد ماه ۱۳۹۹

Drsamankarimi@Hotmail.com

فصل ۱

امنیت و مدیریت ریسک
Security and Risk Management

این فصل موضوعات زیر را پوشش می‌دهد:

- شرایط امنیتی **Security terms** : مفاهیم مورد بحث شامل محرمانه بودن، یکپارچگی و دسترسی، نام اختصاری آن CIA، موضع به طور پیش فرض. دفاع در عمق، چرخش کار، وتفکیک وظایف.
- اصول حاکمیت نظارتی **Security governance principles**: مفاهیم مورد بحث عبارتند از هماهنگ سازی عملکرد امنیت، فرایندهای سازمانی، نقش‌ها و مسئولیت‌های امنیتی، چارچوب‌های کنترل، مراقبت کردن با دلیل و دقت مطالعه.
- انطباق **Compliance**: مفاهیم مورد بحث شامل تطابق قوانین و مقررات و الزامات حریم خصوصی است.
- مسائل قانونی و نظارتی **Legal and regulatory issues**: مفاهیم مورد بحث شامل مفاهیم جرم رایانه ای، سیستم‌های عمده قانونی، مجوز و مالکیت معنوی، کنترل واردات / صادرات، جریان داده‌های بین المللی، حفظ حریم خصوصی و نقض اطلاعات است.
- اخلاق حرفه‌ای **Professional ethics**: اخلاق مورد بحث شامل ISC اصول اخلاقی، موسسه اخلاق رایانه، انجمن معماری اینترنت و اخلاق سازمانی است.
- اسناد امنیتی **Security documentation**: انواع اسناد شامل سیاست ها، استانداردها، مبانی، دستورالعمل‌ها و رویه‌ها هستند.
- تداوم کسب و کار **Business continuity**: مفاهیم مورد بحث شامل تداوم کسب و کار و مفاهیم بهبود فاجعه، محدوده طرح و برنامه، تجزیه و تحلیل و تاثیر کسب و کار.
- سیاست‌های امنیتی پرسنل **Personnel security policies**: سیاست مورد بحث شامل(EMP)Employment Candidate Screening توافقنامه اشتغال و سیاست، سیاست‌های خاتمه کار، فروشنده، مشاور و قرارداد، انطباق، و حریم خصوصی.
- مفاهیم مدیریت ریسک **Risk management concepts**: مفاهیم مورد بحث عبارتند از آسیب پذیری، تهدید، عامل تهدید،ریسک، قرار گرفتن در معرض خطر، متقابل، سیاست مدیریت ریسک، تیم مدیریت ریسک، تیم تجزیه و تحلیل ریسک، ارزیابی ریسک، پیاده سازی، انواع کنترل دسترسی، ارزیابی و کنترل، نظارت، اندازه گیری، گزارش و بهبود مستمر و چارچوب ریسک.
- مدل سازی تهدید **Threat modeling**: مفاهیم مورد بحث عبارتند از شناسایی تهدیدات، حملات بالقوه، و ترمیم فن آوری‌ها و فرآیندها.

- ریسک‌های امنیتی در خرید **Security risks in acquisitions**: مفاهیم مورد بحث شامل سخت افزار، نرم افزار و خدمات، حاکمیت شحص ثالث، حداقل امنیت مورد نیاز، و حداقل سطح الزامات خدمات.
- آموزش امنیت، آموزش و آگاهی **Security education, training, and awareness**: مفاهیم مورد بحث شامل سطح مورد نیاز و بررسی دوره‌ای است.

هزینه امنیت اطلاعات شامل اصول، چارچوب‌ها و روش هایی است که معیارهایی را برای حفاظت از دارایی های و سرمایه‌های اطلاعاتی، از جمله آگاهی از امنیت، ایجاد می کند. مدیریت ریسک به سازمانها اجازه می‌دهد تا شناسایی، اندازه گیری و کنترل ریسک‌های سازمانی را انجام دهند. مدل سازی تهدید به سازمان اجازه می‌دهد تا تهدیدات و حملات احتمالی را شناسایی کرده و مقابله با این تهدیدات و حملات را کاهش دهند. این جنبه‌ها اطمینان حاصل می‌کنند که کنترل‌های امنیتی که اجرا می‌شوند در تعادل با عملیات سازمان هستند. این جنبه‌ها اطمینان حاصل می‌کنند که کنترل‌های امنیتی که اجرا می‌شوند در تعادل با عملیات سازمان هستند. هرسازمان باید یک برنامه ریزی مناسب همراه با برنامه امنیتی سفارشی داشته که نیازهای سازمان را برآورده کند،در حالی که مطمئن شود سازمان طرح امنیتی خود را با دقت مورد توجه قرار می‌دهد.

متخصصان امنیت باید در برنامه امنیتی سازمان خود نقش اصلی ایفا کنند و به عنوان مشاوران ریسک عمل کنند. علاوه بر این، متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که آنها مسائل و ریسک‌های امنیتی فعلی، مقررات دولتی و صنعت و کنترل‌های امنیتی را که می‌تواند اجرا شوند، درک می‌کنند. اخلاق حرفه‌ای برای پرسنل امنیتی نیز باید قابل درک باشد. امنیت یک فرآیند مداوم و مستمر است و کارشناسان امنیتی باید آن را در نظر بگیرند.

تداوم کسب و کار و بهبود فاجعه تضمین می‌کند که سازمان می‌تواند از هر حمله یا فاجعه‌ای که بر عملیات تاثیر می‌گذارد، بهبود یابد. با استفاده از نتایج ارزیابی ریسک و خطرات، متخصصان امنیت باید تضمین کنند که پیگیری‌های کسب و کار مناسب و طرح‌های (Plan) بهبود فاجعه شامل ایجاد، آزمایش و تجدید نظر در فواصل مناسب قرار می‌گیرد.

در این فصل خواهیم آموخت که چگونه از حاکمیت امنیت اطلاعات و اجزای مدیریت ریسک برای ارزیابی ریسک‌ها استفاده کنیم، کنترل هایی را برای ریسک شناسایی شده، نظارت بر اثربخشی کنترل، و انجام ارزیابی‌های ریسک در آینده، یاد بگیریم.

شرایط امنیتی Security Terms

هنگام اجرای امنیت و مدیریت ریسک، چندین اصول و شرایط امنیتی مهم وجود دارد که باید در نظر داشته باشید: محرمانه بودن، یکپارچگی و دسترسی (CIA)، موضع به طور پیش فرض. دفاع در عمق، چرخش کار، و تفکیک وظایف.

سیا CIA (Confidentiality, Integrity, Availability)

سه اصل امنیت عبارتند از محرمانه بودن، یکپارچگی و دسترسی که اغلب به عنوان سه گانه یا مثلث CIA شناخته می‌شود. هر راس از مثلث باید در هر جنبه‌ای از طراحی امنیتی مورد توجه قرار گیرد. مثلث CIA به راحتی می‌تواند در هر حوزه آزمون CISSP مورد بحث قرار گیرد.
اکثر مسائل امنیتی منجر به نقض حداقل یک راس مثلث سیا می‌شود. درک این سه اصل امنیتی، متخصصان امنیت را کمک می‌کند تا مطمئن شوند که کنترل‌های امنیتی و مکانیسم‌های اجرا شده، حداقل در یکی از این اصول، پیاده سازی شده است.
هر کنترل امنیتی که توسط یک سازمان به جای آن قرار می‌گیرد، حداقل یکی از اصول امنیتی CIA سه گانه را اجرا می‌کند. درک اینکه چگونه این اصول امنیتی را دور بزنیم، به اندازه فهمیدن چگونگی ارائه آنها، اهمیت دارد.
یک رویکرد امنیتی متعادل باید پیاده سازی شود تا اطمینان حاصل شود که هر سه جنبه در هنگام پیاده سازی کنترل امنیتی مورد توجه قرار می‌گیرد. هنگام اجرای هر گونه کنترل، باید مشخص کنید که آدرس کنترل چیست. به عنوان مثال، آدرس‌های RAID در دسترس بودن داده ها، یکپارچگی اطلاعات آدرسهای فایلهای hash و دسترسی به محرمانه بودن اطلاعات.
یک رویکرد متوازن تضمین می‌کند که هیچ جنبه‌ای از مثلث CIAرا نادیده گرفته نمی‌شود.

محرمانه بودن Confidentiality

برای اطمینان از محرمانه بودن، باید از افشای اطلاعات به اشخاص غیر مجاز جلوگیری کنید. به عنوان بخشی از محرمانه بودن، قبل از قرار دادن هر گونه کنترل دسترسی، باید میزان حساسیت داده‌ها تعیین شود. داده‌ها با یک سطح بالاتر حساسیت، کنترل دسترسی بیشتری را نسبت به داده‌ها با حساسیت سطح پایین تر، در جای خود دارند. برای حفظ محرمانه بودن داده‌ها می‌توان از شناسایی، تصدیق و احراز هویت استفاده کرد.

نقطه مقابل محرمانه بودن، افشاگری می‌باشد. رمزگذاری احتمالا رایجترین نمونه از یک کنترل است که محرمانه بودن را فراهم می‌کند.

یکپارچگی Integrity

یکپارچگی، قسمت دوم مثلث CIA، تضمین می‌کند که داده‌ها از اصلاح غیر مجاز یا آلودگی اطلاعات، محافظت می‌کند. هدف یکپارچگی حفظ یکپارچگی داده‌ها که شامل اطلاعات ذخیره شده در فایل ها، پایگاه‌های داده، سیستم‌ها و شبکه‌ها است. نقطه مقابل یکپارچگی، فساد (Corruption) می‌باشد.

یک لیست کنترل دسترسی Access control list (ACL) نمونه‌ای از کنترل است که به ارائه یکپارچگی کمک می‌کند. هش کردن (Hashing) نیز کنترل دیگری است که به ارائه یکپارچگی فایل کمک می‌کند.

دسترسی Availability

دسترسی بدان معنی است که تضمین می‌شود که داده‌ها قابل دسترسی هستند، هر زمان که لازم باشد. فقط افرادی که نیاز به دسترسی به داده‌ها دارند باید دسترسی به این داده‌ها را داشته باشند. دو مورد اصلی که در دسترس بودن آنها تحت تاثیر قرار می‌گیرند (۱) هنگامی که حملات انجام می‌شوند که سیستم را غیرفعال یا فلج می‌کنند و (۲) وقتی از دست دادن خدمات در طول و پس از حملات رخ می‌دهد. هر سیستم باید با توجه به اهمیت آن در عملیات سازمانی ارزیابی شود. کنترل باید بر اساس سطح بحرانی هر سیستم اجرا شود.

در دسترس بودن نقطه مقابله انزوا (Destruction or Isolation) است. فن آوری‌های تحمل خطا Fault-Tolerant Technologies، مانند RAID یا سایت‌های افزونه Redundant، نمونه هایی از کنترل هایی هستند که به افزایش دسترسی می‌پردازند.

موضع پیش فرض Default Stance

یک رویکرد سازمان برای امنیت اطلاعات به طور مستقیم بر استراتژی کنترل دسترسی تاثیر می‌گذارد. برای یک وضعیت پیش فرض، سازمان دهی باید به گونه‌ای باشد که بین یک اجازه توسط پیش فرض یا یک موضع انکار به دلخواه یکی را انتخاب کنید. همانطور که در نام آن اشاره شده است، یک وضعیت اجازه به حالت پیش فرض اجازه دسترسیAllow-by-Default به هر

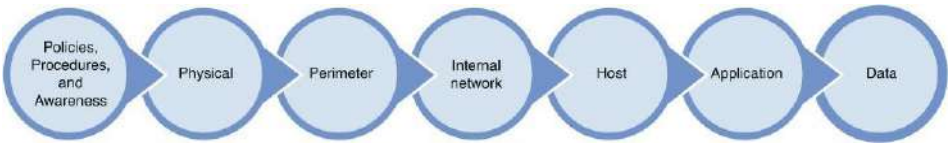
داده‌ای را می‌دهد مگر آنکه نیاز به محدود کردن دسترسی وجود داشته باشد. موضع انکار به واسطهٔ پیش فرض Deny-by-Default بسیار سخت تر است، زیرا انکار دسترسی که صراحتا مجاز نیست. نهادهای دولتی و نظامی و بسیاری از سازمان‌های تجاری از موضع انکار به دلایلی استفاده می‌کنند.

امروزه تعداد کمی از سازمانها هر یک از این موقعیتها را به طور کامل اجرا می‌کنند. در اکثر سازمان ها، ترکیبی از دو را مشاهده می‌کنید.اگر چه موضع اصلی باید سازمان را هدایت کند، سازمانها اغلب می‌گویند که این ترکیب لازم است تا تضمین شود که از داده‌ها در زمان دسترسی چندین کاربر محافظت می‌شود. به عنوان مثال، یک وب سایت عمومی ممکن است موضع اجازه به حالت پیش فرض را اعطا کند، در حالی که یک پایگاه داده SQL ممکن است یک موضع انکار به صورت پیش فرض داشته باشد.

دفاع در عمق Defense in Depth

استراتژی دفاع در عمق به استفاده از چند لایه امنیتی بین داده‌ها و منابع موجود در آن و مهاجمین احتمالی اشاره دارد. اولین لایه از یک استراتژی دفاع در عمق، مناسب برای استراتژی کنترل دسترسی است. کنترل دسترسی در همه زیرمجموعه‌های سیستم اطلاعاتی (IS) وجود دارد (بیشتر به عنوان یک زیرساخت IT شناخته می‌شود)، اما یک استراتژی دفاع در عمق فراتر از کنترل دسترسی است. آن‌ها همچنین امنیت توسعه نرم افزار، امنیت دارایی‌ها و تمام دامنه‌های دیگر CISSP را در نظر می‌گیرد.

شکل ۱-۱ یک نمونه از مفهوم دفاع در عمق را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱ مثال دفاع در عمق

چرخش کار Job Rotation

چرخش کار تضمین می‌کند که بیش از یک نفر یک موقعیت واحد را در یک سازمان انجام می‌دهد. این چرخش کار تضمین می‌کند که بیش از یک نفر قادر به انجام آن وظایف هستند، و

افزونگی را فراهم می‌کنند. همچنین یک ابزار قابل اعتماد برای کمک به یک سازمان برای تشخیص زمانی که فعالیت‌های ناخواسته رخ داده است، می‌باشد.

تفکیک وظایف Separation of Duties

تفکیک وظایف تضمین می‌کند که یک فرد قادر به ایجاد امنیت در سازمان نیست. هر فعالیتی که به عنوان ریسک منجر به آسیب شناخته می‌شود، باید به وظایف فردی تقسیم شود که بعدا می‌تواند به افراد یا ادارات مختلف اختصاص یابد. هنگامی که یک سازمان تقسیم کافی از وظایف را اجرا می‌کند، برای انجام تقلب در سازمان، باید توافق نامه بین دو یا چند نفر از کارکنان وجود داشته باشد. تقسیم دانش، تنوع جدایی از وظایف، تضمین می‌کند که هیچ یک از کارمندان تمام جزئیات را برای انجام یک کار را نمی‌دانند. به عنوان مثال می‌تواند دو نفر باشد که هریک بخشی از یک ترکیب ایمن را می‌دانند. یک تنوع دیگر کنترل دوگانه است که نیازمند آن است که دو کارمند باید برای تکمیل کار مشخصی، آماده باشند. به عنوان مثال دو مدیر برای چرخاندن کلیدها به طور همزمان در مکان‌های جداگانه برای راه اندازی یک موشک نیاز می‌باشد.

اصول حاکمیت امنیت Security Governance Principles

سازمان باید از اصول حاکمیت امنیتی استفاده کند تا تضمین شود که از تمام دارایی‌های سازمانی محافظت می‌شود. سازمانها معمولاً از بهترین شیوه‌ها استفاده می‌کنند که توسط سازمان‌های حاکمیت ثالث ایجاد می‌شود مانند:

- National Institute of Standards and Technology (NIST) موسسه ملی استاندارد و فناوری
- Information Technology Infrastructure Library (ITIL) کتابخانه زیرساخت فناوری

از آنجاییکه فناوری اطلاعات یک ضرورت عملی است، مدیریت باید نقش مهمی در ابتکار عمل حاکمیت امنیتی داشته باشد.

حاکمیت امنیت حقوق را تعیین می‌کند و از چارچوب قانونی برای تضمین تصمیم مناسب استفاده می‌کند. از اینرو باید تضمین شود که چارچوب استفاده شده با استراتژی کسب و کار هماهنگ است. زمامداری یا حاکمیت امنیت، جهت، استانداردها و اصول را ایجاد می‌کند و سرمایه گذاری‌ها را اولویت بندی می‌کند که در واقع مسئولیت مدیران و مدیران اجرایی سازمان است.

موسسه حاکمیت فناوری ITGI در جلسه توجیهی هیئت مدیره حاکمیت فناوری اطلاعات، نسخه ۲، صادر شده که
در وب سایت www.isaca.org/Knowl edge-center / Research / ResearchDeliverables / Pages / Board-Briefing-on-ITGovernance-2nd-Edition.aspx در دسترس است از انجمن ممیزی و کنترل سیستم‌های اطلاعاتی ISACA (Information Systems Audit and Control Association) ، این تعریف را برای مدیریت فناوری اطلاعات فراهم می‌کند:
حاکمیت فناوری اطلاعات به عهده هیئت مدیره و مدیر اجرایی است و بخش تفکیک ناپذیر از مدیریت سازمانی است و شامل رهبری و ساختارها و فرآیندهای سازمانی و فرایندهایی است که نشان می‌دهد فناوری اطلاعات سازمان، استراتژی‌ها و اهداف سازمان را توسعه و گسترش می‌دهد.
بر اساس این نشریه، مدیریت فناوری اطلاعات، نظارت راهبردی، تحویل ارزش، مدیریت ریسک، مدیریت منابع و اندازه گیری عملکرد را پوشش می‌دهد، که شامل چک لیست‌ها و ابزارهایی برای کمک به هیئت مدیره و مدیر اجرایی سازمان می‌باشد تا مدیریت IT را تضمین کند.
اصول حاکمیت امنیت عبارتند از:
تطبیق عملکرد امنیتی با استراتژی، اهداف، مأموریت و اهداف سازمان، فرآیندهای سازمانی، نقش و مسئولیت‌های امنیتی، چارچوب کنترل،مراقبت، و دقت کافی.

هماهنگ سازی(تطبیق) عملکرد امنیتی Security Function Alignment

عملکرد امنیتی باید با اهداف، مأموریت و نتایج سازمان مرتبط باشد که این شامل کنترل‌های دسترسی مورد نیاز برای ارائه CIA برای دارایی‌های سازمانی است. مدیریت امنیت موثر شامل ارزیابی تحمل ریسک سازمان، تعیین هزینه‌های کنترل دسترسی مناسب و ثبت مزایای کنترل‌های سازمان می‌باشد.
در حالتی که ۱۰۰٪ امنیت داده‌ها به عنوان یک هدف سازمانی مطلوب می‌باشد، چنین هدفی در جهان امروز دشوار است زیرا هر روز تهدیدات و آسیب پذیری‌های جدید کشف می‌شود. به همین دلیل مهم است که یک برنامه امنیتی سازمان باز و پیشگیرانه باشد.
برنامه امنیتی باز به این واقعیت اشاره دارد که تجزیه و تحلیل امنیتی و برنامه همیشه مورد بررسی قرار می‌گیرند.
برنامه امنیتی پیشگیرانه بدان معنی است که سازمان به صورت فعالانه می‌باشد نه فقط واکنشی، هنگامی که رخدادی اتفاق می‌افتد.

استراتژی و اهداف سازمانی Organizational Strategy and Goals

استراتژی و اهداف امنیتی سازمان باید مستند گردد. مدیریت امنیت، با استفاده از کنترل‌های فیزیکی، اداری و منطقی، از دارایی‌های سازمانی محافظت می‌کند. در حالی که مدیریت مسئول توسعه استراتژی امنیت سازمان است، مسئولان امنیتی در این سازمان مسئول انجام استراتژی هستند. بنابراین، متخصصان امنیت باید در ایجاد استراتژی و اهداف امنیتی سازمانی دخیل باشند. یک استراتژی یک طرح فعالیت یا یک سیاست طراحی شده برای دستیابی به هدف اصلی یا کلی است. اهداف Goals از طرح امنیتی مورد نظر می‌باشد. یک تیم مدیریت امنیت باید هنگام طراحی استراتژی و اهداف امنیتی سازمان، به کلیه حوزه‌های امنیتی از جمله محافظت از پرسنل، دارایی‌های فیزیکی و داده‌ها بپردازد. استراتژی و اهداف باید با گذشت زمان تغییر کند، زیرا علاوه بر اینکه سازمان رشد و تغییر می‌کند جهان نیز تغییر می‌کند. سالها پیش، سازمانها نیازی به نگرانی در مورد اطلاعات خود نداشتند که در اینترنت دزدیده می‌شد. اما امروز، اینترنت یکی از رایج ترین رسانه‌های مورد استفاده برای کسب غیر قانونی اطلاعات سازمانی محرمانه می‌باشد.

اهداف و ماموریت سازمان Organizational Mission and Objectives

اهداف ماموریت سازمان باید از طریق مدیریت سازمانی یا هیئت مدیره به تصویب برسد. تیم مدیریتی سازمان باید مطمئن شود، که هر استراتژی و اهداف امنیتی متناسب با ماموریت و اهداف سازمان است. اطلاعات و دارایی هایی که ماموریت سازمان را پشتیبانی می‌کنند باید به عنوان بخشی از استراتژی و اهداف امنیتی محافظت شوند.

باید تضمین شود،سیاست ها، رویه ها، استانداردها و دستورالعمل‌های مناسب و ریسک سازمانی در سطح قابل قبول باشد. متخصصان امنیت به مدیریت بر ریسک‌های سازمانی توصیه می‌کنند. ریسک سازمانی نیز تحت تاثیر مقررات دولتی قرار می‌گیرد که ممکن است سازمان را مجبور به اجرای معیارهای خاصی کند که برنامه ریزی نشده اند. در نهایت، ارزیابی ریسک سازمان و انتخاب اینکه آیا کنترل‌های امنیتی اجرا می‌شود، کار مدیریت ارشد Senior management است.

مدیریت امنیت تضمین می‌کند در قالب حمایت از مأموریت سازمان و اهداف سازمان،ریسک‌ها شناسایی شده و کنترل کافی برای کاهش ریسک‌ها انجام می‌شود.

طرح کسب و کار Business Case

یک طرح کسب و کار یک سند رسمی است که دلایل پشت یک پروژه یا ابتکار سازمانی را به وجود می‌آورد و معمولا توجیه مالی برای یک پروژه یا یک ابتکار را شامل می‌شود. تیم مدیریت امنیت باید یک طرح کسب و کار رسمی را برای ارزیابی امنیت کلی یک سازمان توسعه دهد. هنگامی که ارزیابی امنیتی سازمان کامل شد و طرح کسب و کار خود را ایجاد کرد، مدیریت تصمیم خواهد گرفت که چگونه این روند را اجراکند.در آن زمان، طرح‌های کسب وکار دیگر برای پروژه‌های امنیتی فردی باید توسعه یابد .به عنوان مثال، اگر مدیریت می‌خواهد تیم مدیریت امنیت تضمین کند که شبکه داخلی سازمان در مقابل حملات محافظت می‌شود، تیم مدیریت امنیت می‌تواند یک طرح کسب و کار را تهیه کند که دستگاه‌های لازم برای اجرای این هدف را توضیح دهد.این طرح کسب و کار ممکن است شامل فایروال ها، سیستم‌های تشخیص نفوذ IDS ها، ACLها و سایر دستگاه‌ها باشد و باید مشخص شود که چگونه دستگاه‌ها حفاظت را فراهم می‌کنند.

بودجه امنیت، معیارها و اثربخشی Security Budget, Metrics, and Effectiveness

افسر ارشد امنیت (Chief Security Officer) CSO یا مدیر ارشد دیگر تعیین شده، بودجه امنیتی سازمان را تهیه می‌کند، معیارهای امنیتی را تعیین می‌کند، و گزارشات مربوط به کارایی برنامه امنیتی را ارائه می‌دهد. این افسر باید با متخصصان SMEها کار کند تا تضمین شود که تمامی هزینه‌های امنیتی صرف توسعه، تست، اجرا، تعمیر و نگهداری، پرسنل و تجهیزات می‌شود. فرآیند بودجه نیاز به بررسی تمام ریسک‌ها دارد و تضمین می‌کند که پروژه‌های امنیتی با بهترین نسبت هزینه / سود انجام شده است. پروژه هایی که طولانی تر از ۱۲-۱۸ ماه طول می‌کشد، بلندمدت و استراتژیک هستند و نیاز به منابع و بودجه بیشتری برای تکمیل دارند.

معیارهای امنیتی Security metrics، اطلاعات در مورد روند کوتاه مدت و بلند مدت را ارائه می‌دهند. با جمع آوری این معیارها و مقایسه آنها روز به روز، یک کارشناس امنیتی می‌تواند حجم کاری روزانه را تعیین کند. هنگامی که معیارها در یک دوره زمانی طولانی تر مقایسه می‌شوند، روند هایی که در آن رخ می‌دهد می‌توانند به شکل گیری پروژه‌های امنیتی و بودجه‌های آینده کمک کنند .روش‌ها باید مشخص کنند چه کسی who معیارها را جمع آوری کرده، کدام which معیارها جمع آوری شده، چه زمانی که when معیارها جمع آوری می‌شود، و چه what

زمانی که باعث اقدامات اصلاحی خواهد شد. متخصصان امنیت باید با چارچوب‌های حاکمیت امنیت اطلاعات، که بعدها در این فصل ذکر می‌شود، به ویژه ISO / IEC 27004 و-NIST 800 55، برای کمک به ایجاد دستورالعمل‌ها و روش‌های معیار، بحث کنند.
اگرچه تیم امنیتی باید به صورت روزانه معیارها را تحلیل کند، اما تجزیه و تحلیل دوره‌ای معیارها توسط شخص ثالث می‌تواند با تأیید نتایج تیم داخلی، از یکپارچگی و اثربخشی معیارهای امنیتی اطمینان حاصل کند. از داده‌های شخص ثالث برای بهبود برنامه امنیتی و فرآیند اندازه گیری‌های امنیتی استفاده می‌شود.

منابع Resources

اگر منابع مناسب به عملکرد امنیتی سازمان اختصاص نداشته باشند، حتی بهترین راه حل برنامه‌های امنیتی شکست خواهد خورد. این منابع شامل، محدود به پرسنل امنیتی، دستگاه‌ها و کنترل‌ها نیستند. همانطور که در "بودجه امنیت، معیارها و اثربخشی" بحث شده است، تخصیص منابع بر اساس بودجه امنیتی محدود است. تجزیه و تحلیل ریسک به سازمان کمک می‌کند تعیین کند که کدام منابع امنیتی ضروری نیستند. اما به خاطر داشته باشید که عملکرد امنیتی سازمان، به طور مداوم در حال تغییر است، بنابراین تخصیص منابع به عملکرد امنیتی باتوجه به نیاز تغییر می‌کند. ممکن است سال گذشته هزینه‌ای غیرقانونی داشته باشد، ممکن است در سال جاری یا چند سال پیش ضرورت وجود داشته باشد، ممکن است در نظر گرفته شده ولی منسوخ شده باشد و ممکن است سطح حفاظتهایی را که نیاز دارید فراهم کند. به همین علت، متخصصان امنیت باید به طور مرتب تحلیل فرایند تجزیه و تحلیل را برای تعیین اینکه چه بهبودی در عملکرد امنیتی یک سازمان انجام می‌شود، دوباره بررسی کنند.
متخصصان امنیت نیز باید درک کنند که چه منابع انسانی برای حمایت از هر گونه فعالیت امنیتی مورد نیاز است، که ممکن است شامل صاحبان داده ها، ادمین‌های سیستم، ادمین‌های شبکه، تکنسین IT، توسعه دهندگان نرم افزار، اجرای قانون، و مامورین حسابداری باشد .اندازه سازمان در دسترس بودن منابع بر روی هر عملکرد امنیتی سازمانی تاثیر می‌گذارد .متخصصان امنیت باید برای ایجاد ارتباط با تمام منابع انسانی برای ایجاد یک برنامه امنیتی موفق همکاری کنند.

فرآیندهای سازمانی Organizational Processes

برای درک فرایندهای سازمان، سازمان‌ها باید فعالیت مورد نیاز برای انجام یک هدف را تعیین کنند، فعالیت‌ها را به افراد اختصاص داده و فعالیت‌ها را در ساختار تصمیم گیری سازمانی مرتب کنند .نتیجه نهایی ادغام فرآیندها یک سازمان است که از قطعات متحد در هماهنگی برای اجرای وظایف برای دستیابی به اهداف استفاده می‌شود .اما همه سازمان‌ها بین دوره‌های رشد و کاهش حرکت می‌کنند .سازمان‌ها اغلب در طول این دوره ها، از طریق خرید، ادغام به تقسیم سود می‌پردازند .علاوه بر این، کمیته‌های حاکمیت برای کمک به بهبود سازمان و فرایندهای آن تشکیل می‌شوند.

اکتساب و واگذاری Acquisitions and Divestitures

یک اکتساب زمانی اتفاق می‌افتد که یک سازمان، سازمان‌های دیگری را خریداری می‌کند و یک ادغام زمانی اتفاق می‌افتد که دو سازمان تصمیم می‌گیرند با یکدیگر متحد شوند تا یک سازمان شوند. در هر دو مورد، آنها می‌توانند دوستانه یا خصمانه در نظر گرفته شوند.

متخصصان امنیت باید توجه زیادی به توجه مدیران داشته باشند تا مطمئن شوند که امنیت سازمانی در نتیجه اکتساب یا ادغام به خطر نمی‌افتد. سازمان دیگری ممکن است انواع داده‌ها و فن آوری‌های جدیدی داشته باشد که ممکن است به حفاظت از آنچه در حال حاضر ارائه می‌شود نیازبیشتری داشته باشد .به عنوان مثال، سازمان می‌تواند کارکنان را مجاز به استفاده از دستگاه‌های خود و استفاده از آنها در شبکه کند. در حالی که یک واکنش تندو سریع ممکن است فقط سیاست مشابهی را در سازمان کنونی اجرا کند، متخصصان امنیت باید ارزیابی کنند که چرا دستگاه‌های شخصی مجاز هستند و در فرهنگ سازمان وجود دارد.

یکی دیگر از موارد مورد نظر اکتساب یا ادغام برای متخصصان امنیت این است که کارکنان سازمان‌های دیگر ممکن است آموزش و آگاهی مناسب امنیتی را نداشته باشند. اگر آگاهی نداشته باشند، ممکن است ضروری باشد که آموزش های امنیتی در اسرع وقت به کارکنان شرکت اعطا شود.

هنگامی که اکتساب و یا ادغام رخ می‌دهد، معمولا درصدی از پرسنل حفظ نمی‌شود. متخصصان امنیت باید هر گونه تهدیدی از سوی کارکنان سابق و هر گونه تهدید جدیدی که ممکن است به

علت اکتساب یا ادغام ایجاد شوند را درک کنند. متخصصان امنیت این تهدیدات را درک می‌کنند تا بتوانند طرح هایی برای کاهش تهدیدات ایجاد کنند.

به عنوان بخشی از ادغام یا اکتساب، تکنولوژی معمولا یکپارچه می‌شود. در غیر این صورت این ادغام می‌تواند آسیب پذیری هایی را که سازمان با آن روبرو نخواهد شد، ارائه دهد .به عنوان مثال، اگر یک شرکت خریداری یک سیستم میراثی را حفظ کند، زیرا پرسنل به آن نیاز دارند، ممکن است سازمان برای محافظت از سیستم میراثی یا استقرار سیستم جدیدی که جایگزین آن خواهد شد، اقدامات لازم را انجام دهد.

سرانجام، با اکتساب یا ادغام، قوانین، مقررات و استانداردهای جدید ممکن است در سراسر سازمان جدید پیاده سازی شود .ارتباط با شرکای کسب و کار، فروشندگان و سایر اشخاص نیز باید بررسی شود. متخصصان امنیت باید تضمین کنند که مدیریت را در هر گونه مسائل امنیتی که ممکن است بوجود می‌آیند، به درستی راهنمایی کنند.

واگذاری که نقطه مقابل اکتساب است، زمانی رخ می‌دهد که بخشی از یک سازمان از سازمان اصلی به فروش می‌رسد یا جدا می‌شود .واگذاری بر کارکنان تأثیر می‌گذارد، زیرا معمولا بخش هایی از کارکنان با واگذاری جدا می‌شوند.

همانطور که در مورد اکتساب سازمان، یا واگذاری ها، متخصصان امنیت باید ملاحظات خاصی را مورد توجه مدیریت قرار دهند تا مطمئن شوند که امنیت سازمانی در خطر می‌باشد، نشت اطلاعات ممکن است به عنوان یک نتیجه از خروج پرسنل رخ دهد. پرسنل که به دلیل نتیجه واگذاری از سازمان جدا شده اند، یک دغدغه خاص برای سازمان می‌باشند. این امر بستگی دارد که کارکنان خروجی تا چه حد دسترسی به دارایی‌ها و منابع سازمانی دارند. این دسترسی باید در زمان مناسب حذف شود و پروتکل‌ها و پورت هایی که دیگر مورد نیاز نیست باید حذف یا بسته شوند.

متخصصان امنیت نیز باید در نظر داشته باشند که در آن دارایی‌های امنیتی و کنترل‌های مختلف به پایان خواهد رسید .اگر دارایی‌های امنیتی بخشی از واگذاری باشند، باید تضمین شود که قبل از واگذاری، جایگزینی‌ها در صورت لزوم پیاده سازی می‌شوند .علاوه بر این، سیاست‌ها و رویه‌ها باید بررسی شوند تا تضمین شود که نیازهای سازمان جدید را بازتاب می‌کند.

کمیته‌های حاکمیت Governance Committees

یک کمیته حاکمیت هیئت مدیره سازمان را اداره و نگهداری می‌کند. چنین کمیته‌ای قدرت فوق العاده‌ای نسبت به یک سازمان دارد، زیرا در نهایت تصمیم می‌گیرد که رهبران چه کسانی باشند. متخصصان امنیت باید زمان را برای آموزش یک کمیته حاکمیت برای درک امنیت و مدیریت ریسک، از جمله آموزش آگاهی امنیتی که برای این گروه مناسب است، به راه بیاندازند. به عنوان مثال، در حالی که پرسنل امنیتی ممکن است نیاز به درک اقدامات امنیتی مناسب که در وظایف روزمره خود دارند، اعضای کمیته حاکمیت تنها نیاز به درک ریسک‌های سازمان دارند، باید به دقت مورد توجه قرار گیرند. متخصصان امنیت نیز باید یک کمیته حاکمیت را تشویق کنند تا از میان اعضای هیئت مدیره افرادی که امنیت اطلاعات و ریسک‌ها را درک می‌کنند، حضور داشته باشند. در نهایت، یک متخصص امنیت بایستی یک خط ارتباطی با یک کمیته حاکمیت برای پاسخ دادن به هرگونه سؤال امنیتی، ریسک یا حفظ حریم خصوصی داشته باشد.

نقش‌های امنیتی و مسئولیت‌ها Security Roles and Responsibilities

اگرچه تمام سازمانها مسئولیت درون سازمان را دارند، امنیت رایانه به طور کلی مسئولیت همه افراد سازمان می‌باشد. این قسمت مسؤلیت‌های نقش‌های مختلف در یک سازمان را در بر می‌گیرد.

هیئت مدیره Board of Directors

هیئت مدیره سازمان شامل افرادی است که توسط یک کمیته حاکمیت معرفی شده اند و توسط سهامداران انتخاب شده اند تا تضمین شود که این سازمان به درستی فعالیت می‌کند. وفاداری هیئت مدیره باید به سهامداران، نه مدیریت سطح بالا باشد. .اعضای هیئت مدیره باید استقلال خود را از همه کارکنان سازمان حفظ کنند، به ویژه اگر قانون Sarbanes-Oxley (SOX) یا Gramm-Leach-Bliley (GLBA) به این سازمان اعمال شود.

توجه داشته باشید

همه قوانین مربوط به امتحان CISSP بعدا در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرند .به خاطر داشته باشید که برای اهداف آزمون، متخصصان امنیت فقط باید به درک نوع سازمان‌ها و داده هایی که این قوانین بر آنها تأثیر می‌گذارد،بپردازند.

در شرایط مشابه، مقامات ارشد از جمله هیئت مدیره و مدیر ارشد، باید وظایف خود را مشابه افراد عادی و محتاط کار، انجام دهند .این به عنوان قانون محتاطانه (Prudent-man Rule) شناخته شده است. مراقبت‌های متداول و دقت کافی، که بعدا در این فصل مورد بحث قرار خواهد گرفت، همچنین بر اعضای هیئت مدیره و مدیریت سطح بالا تأثیر می‌گذارد.

مدیریت Management

مدیریت سطح بالا دارای مسئولیت نهایی برای حفظ و محافظت از اطلاعات سازمانی است. مدیریت سطح بالا شامل CEO ، CFO، CIO، CPO، CSO است. سطوح مدیریت دیگر، از جمله مدیران بخش‌های کسب و کار و مدیران عملیات کسب و کار، دارای مسئولیت‌های امنیتی نیز هستند.

مدیر عامل Chief Executive Officer (CEO) بالاترین مقام اداری در هر سازمان است و به طور مستقیم به سهامداران گزارش می‌دهد. مدیر عامل شرکت باید مطمئن شود که یک سازمان رشد و شکوفایی داشته است .مدیر مالی ارشد Chief Financial Officer (CFO) مسئول تمام جنبه‌های مالی یک سازمان است. اگرچه CFO ممکن است به طور مستقیم به مدیرعامل گزارش دهد، CFO همچنین باید اطلاعات مالی را به سهامداران و نهادهای دولتی ارائه دهد.

افسر ارشد اطلاعات Chief Information Officer (CIO) مسئول تمام سیستم‌های اطلاعاتی و فن آوری مورد استفاده در سازمان است و به طور مستقیم به مدیر عامل و یا مدیر مالی گزارش می‌دهد. افسر ارشد اطلاعات معمولا برای محافظت از دارایی‌های شرکت، از جمله هر برنامه امنیتی سازمانی تلاش می‌کند.

افسر ارشد امنیت خصوصی Chief Privacy Officer (CPO) افسر مسئول اطلاعات خصوصی است و معمولا به طور مستقیم به CIO گزارش می‌دهد .به عنوان یک موقعیت جدیدتر، این نقش هنوز اختیاری است اما به طور فزاینده‌ای در حال رایج شدن است، به ویژه در سازمان هایی که اطلاعات زیادی از جمله نهادهای پزشکی، شرکت‌های بیمه و موسسات مالی را اداره می‌کنند.

متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که در صورت لزوم همه ریسک‌ها به مدیریت اجرایی و هیئت مدیره اطلاع داده می‌شود .مدیریت اجرایی باید تعادل بین ریسک قابل قبول و عملیات کسب و کار را حفظ کند .در حالیکه مدیریت اجرایی از جزئیات هرگونه پیاده سازی امنیتی نگران نیست، هزینه‌ها یا مزایای هر پیاده سازی امنیتی و هر گونه ریسک باقی مانده Residual Risk پس از چنین پیاده سازی، برای اطمینان از خرید خود در پیاده سازی حیاتی خواهد بود.

مدیران واحد کسب و کار اطلاعات دپارتمان را برای اطمینان از اینکه کنترل‌های مناسب برای دپارتمان وجود دارد، ارائه می‌دهند .اغلب مدیران واحد کسب و کارکه به عنوان مالک داده هستند تمام داده‌ها را برای دپارتمان طبقه بندی می‌کنند .برخی از مدیران واحد کاری دپارتمان وظایف امنیتی را برعهده دارند .به عنوان مثال، مدیر بخش عملیات کسب و کار بهترین گزینه برای نظارت بر توسعه سیاست امنیتی است.

کمیته ممیزی Audit Committee

یک کمیته ممیزی یک مکانیزم گزارشگری مالی سازمان را ارزیابی می‌کند تا تضمین شود که داده‌های مالی دقیق می‌باشد .این کمیته، ممیزی داخلی را انجام می‌دهد و در صورت لزوم ممیزهای مستقل را اداره می‌کند .اعضای این کمیته باید به صورت منظم آموزش‌های لازم را کسب کنند تا اطمینان حاصل شود که می‌توانند گزارش مالی را نظارت کنند و پاسخگویی را در فرایندهای مالی انجام دهند.

مالک داده (صاحب داده) Data Owner

مسئولیت اصلی مالک داده تعیین سطح طبقه بندی اطلاعاتی است که در اختیار دارد و وی مسئول محافظت از داده هایی را دارد، که در اختیار وی می‌باشد .این نقش، حقوق دسترسی به داده‌ها را تأیید یا رد می‌کند .با این حال، مالک داده معمولا اجرای کنترلهای دسترسی به داده را مدیریت نمی‌کند.

نقش مالک داده‌ها معمولا توسط فردی که داده‌ها را از طریق عضویت در یک واحد کسب و کار خاص درک می‌کند، تعیین می‌شود .هر واحد کسب و کار باید یک مالک داده داشته باشد. به عنوان مثال، یک کارمند اداره منابع انسانی داده‌های کارکنان منابع انسانی را بهتر از یک کارمند بخش حسابداری درک می‌کند.

نگهبان داده Data Custodian

نگهبان داده، طبقه بندی اطلاعات و کنترل را پس از اینکه توسط مالک داده تعیین می‌شود، پیاده سازی می‌کند. اگرچه مالک داده معمولا فردی است که داده‌ها را درک می‌کند، اما نگهبان داده هیچ گونه اطلاعاتی از داده‌ها نداشته و کاری فراتر از طبقه بندی نمی‌کند .اگر چه یک مدیر

منابع انسانی بایستی مالک داده برای داده‌های منابع انسانی باشد ولی یک عضو بخش فناوری اطلاعات می‌تواند به عنوان نگهدارنده داده فعالیت کند.

صاحب سیستم System Owner

یک صاحب سیستم دارای یک یا چند سیستم است و باید تضمین کند که کنترل‌های مناسب در آن سیستم وجود دارد .اگر چه یک صاحب سیستم یک سیستم واحد است، صاحبان سیستمها می‌توانند مسئولیت اطلاعات در سیستم را بر عهده بگیرند. بنابراین، دارندگان سیستم باید بتوانند نیازهای مالکان داده‌های متعدد را مدیریت کرده و رویه‌های مناسب را برای اطمینان از ایمن بودن داده‌ها انجام دهند.

مدیر سیستم (ادمین سیستم) System Administrator

یک ادمین سیستم مدیریت روزانه یک یا چند سیستم را داردو این وظایف امروزه شامل اضافه کردن و حذف کاربران سیستم و نصب نرم افزار سیستم می‌باشد.

مدیر امنیت Security Administrator

یک مدیر امنیت دستگاه‌های و نرم افزارهای امنیتی، از جمله فایروال، نرم افزار آنتی ویروس و غیره را نگهداری می‌کند .تمرکز اصلی مدیر امنیت، امنیت است، در حالی که تمرکز اصلی ادمین سیستم، دسترسی به سیستم است و تمرکز اصلی ادمین شبکه، دسترسی به شبکه است. مدیر امنیت تمام اطلاعات ممیزی امنیت را بررسی می‌کند.

تحلیلگر امنیتی Security Analyst

یک تحلیلگر امنیتی، نیازهای امنیتی سازمان را تجزیه و تحلیل می‌کند و مدارک اداری امنیت اطلاعات داخلی، از جمله سیاست ها، استانداردها و دستورالعمل‌ها را توسعه می‌دهد. این نقش بر طراحی امنیت، نه اجرای آن متمرکز است.

مالک اپلیکیشن Application Owner

یک مالک اپلیکیشن پرسنلی را تعیین می‌کند که می‌توانند به یک اپلیکیشن دسترسی داشته باشند. از آنجا که اکثر اپلیکیشن‌ها متعلق به یک واحد دپارتمان هستند، مدیران بخش کسب و

کار معمولا این نقش را بازی می‌کنند. با این وجود، مالک اپلیکیشن لزوما مدیریت روزانه اپلیکیشن را اجرا نمی‌کند. این مسئولیت را می‌تواند به یک عضو از کارکنان فناوری اطلاعات به دلیل مهارت‌های فنی مورد نیاز منتقل کند.

سرپرست Supervisor

یک سرپرست گروهی از کاربران و دارایی‌های متعلق به این گروه را مدیریت می‌کند. سرپرستان باید بلافاصله هرگونه تغییر نقش پرسنلی که بر امنیت تأثیر می‌گذارد را به مدیر امنیت اطلاع دهند.

کاربر User

یک کاربر فردی است که به داده‌ها دسترسی دارد تا وظایف شغلی خود را انجام دهد .کاربران باید هر روش و سیاست‌های امنیتی را برای داده هایی که به آنها دسترسی دارند، درک کنند . سرپرست مسئول اطمینان از اینکه کاربران دارای حقوق دسترسی مناسب می‌باشند، هستند.

توجه داشته باشید

گاهی اوقات بهترین و تخصصی‌ترین روش برای عیب یابی و رفع مشکل سیستم عامل‌ها، اپلیکیشن‌ها و سرویس‌ها، بررسی فایل‌های log است. فایل‌هایی که اپلیکیشن یا سرویس مورد استفاده در رابطه با مجموعه فعالیت‌ها و عملکرد خودش، ایجاد می‌نماید. اما واقعا فایل log چیست و چطور می‌توانیم آن را پیدا کنیم؟

فایل log نوعی فایل کم حجم است که به طور اتوماتیک ایجاد می‌شود و دربردارنده اطلاعات وسیعی از رویدادها و اتفاقاتی است که در درون نرم‌افزار یا سیستم عامل اتفاق افتاده است. تمام این موارد در فایل log ثبت و ضبط می‌شوند. در حقیقت آنها می‌توانند شامل طیف گسترده‌ای از موارد باشند و در اغلب اوقات فایل‌های log به منظور بررسی وقایعی که در طی عملکرد روزانه یک سیستم عامل یا اپلیکیشن روی داده‌اند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

به عنوان مثال فرض کنید شما از یک برنامه پشتیبان‌گیری برای گرفتن یک نسخه پشتیبان از فایل‌هایتان استفاده کرده‌اید. در این حالت به طور اتوماتیک یک فایل log ایجاد خواهد شد و به شما دقیقا نشان خواهد داد که در طی این رویه (پروسه) چه اتفاقاتی افتاده (یا نیفتاده) است. ویندوز این مجموعه از فایل‌های log را برای خدمات مختلف بایگانی کرده و نگهداری می‌کند.

در حقیقت هدف اصلی فایل‌های log پیگیری و نظارت دقیق بر اتفاقات پشت پرده است و از این طریق می‌توانید متوجه شوید در پس یک رویداد پیچیده نرم‌افزاری چه اتفاقاتی رخ داده است و به فهرست دقیقی از رویدادها، خرابی‌ها، اشتباهات و موارد مشابه دسترسی داشته باشید. اساسا هر حرکت و اقدامی که یک سرور، برنامه یا سیستم عامل انجام داده است و یا نتوانسته انجام دهد در این فایل‌ها ثبت می‌گردد.

با اینکه در بیشتر موارد این فایل‌ها با پسوند (log.) در سیستم‌ها یا برنامه‌ها دیده می‌شوند ولی در برخی اپلیکیشن‌ها یا سیستم عامل‌ها از پسوند (txt.) و مواردی از این دست برای ایجاد فایل‌های log استفاده می‌کنند.

چگونه یک فایل log را باز کنیم؟

از آنجایی‌که اکثر فایل‌های log به صورت متون ساده نوشته می‌شوند، پس به راحتی می‌توانید با برنامه‌های ویرایشگر متن اقدام به باز نمودنشان نمایید. به طور پیش‌فرض در سیستم عامل ویندوز این امکان وجود دارد تا از نرم‌افزار ساده Notepad برای باز کردن یک فایل log استفاده کنید.

ممیز، مامور رسیدگی Auditor

ممیز فعالیت‌های کاربر را رصد می‌کند تا تضمین کند که کنترل‌های مناسب وجود دارد. ممیزها برای تأیید پیروی از سیاست‌های امنیتی، نیاز به دسترسی به کلیه ممیزی وlogهای رخدادها دارند.باید توجه داشت از ممیزهای داخلی و خارجی هم می‌توان استفاده کرد.

چارچوبهای کنترل Control Frameworks

بسیاری از سازمانها چارچوب مدیریت و مدیریت فرآیندهای امنیتی را برای کمک به متخصصان امنیت طراحی کرده اند .این چارچوب‌ها و روش‌ها عبارتند از: استانداردهای توسعه برنامه‌های امنیتی، چارچوب توسعه معماری امنیتی و سازمانی، روش‌های توسعه کنترل امنیتی، روش‌های حاکمیتی شرکت، و روش‌های مدیریت فرایند. دراین بخش چارچوب‌ها و روش‌های زیر مورد بحث قرار می‌گیرد:

- ISO/IEC 27000 Series
- Zachman
- Framework
- TOGAF
- DoDAF
- MODAF

- SABSA
- CobiT
- NIST
- COSO
- ITIL
- Six Sigma
- CMMI
- CRAMM
- رویکرد بالا به پایین در مقابل رویکرد پایین به بالا Top-down versus bottom-up approach
- چرخه عمر برنامه امنیتی Security program life cycle

ISO / IEC 27000 Series

سازمان بین المللی استاندارد سازی(ISO) ، که غالبا به نادرستی به عنوان سازمان بین المللی استاندارد شناخته می‌شود، با کمیسیون بین المللی الکتروتکنیکال(IEC) ، سازمان استاندارد بریتانیا ۷۷۹۹ (BS7799) را به یک استاندارد جدید جهانی که در حال حاضر به عنوان استاندارد ISO / IEC 27000 Series معرفی می‌کند. ISO 27000 یک استاندارد توسعه برنامه امنیتی در مورد نحوه توسعه و نگهداری سیستم مدیریت امنیت اطلاعات (ISMS) است. سری ۲۷۰۰۰ شامل لیستی از استانداردها است که هر کدام به یک جنبه خاص ازISMS می‌پردازد. این استانداردها منتشر شده یا در حال توسعه هستند .استانداردهای زیر به عنوان بخشی از سری ISO / IEC 27000در این مبحث گنجانده شده است :

27000: مرور کلی ISMS و واژگان منتشر شده

27001: برای ISMS منتشر شده

27002: کد اجرا برای کنترل‌های امنیت اطلاعات

27003: دستورالعمل‌های اجرایی ISMS

27004: دستورالعمل‌های اندازه گیری ISMS

27005: دستورالعمل‌های مدیریت امنیت اطلاعات

27006: الزامات منتشر شده برای موسساتی که ممیزی و صدور گواهینامه ISMS راتأمین می‌کنند

27007: دستورالعمل‌های ممیزی ISMS

27008: ممیزی منتشر شده از دستورالعمل‌های ISMS

27010: مدیریت امنیت اطلاعات منتشر شده درون سازمانی و بیرون سازمانی برای دستورالعمل‌های ارتباطات

27011: دستورالعمل‌های مدیریت امنیت اطلاعات منتشر شده توسط سازمان‌های مخابراتی

27013: پیاده سازی یکپارچه از دستورالعمل ISO / IEC 27001 و ISO / IEC 20000-1

207014: دستورالعمل‌های حاکم بر امنیت اطلاعات منتشر شده

27015: انتشار خدمات مالی دستورالعمل‌های مدیریت امنیت اطلاعات

27016: دستورالعمل‌های اقتصاد سازمانی ISMS را منتشر کرد

27017: دستورالعمل‌های کنترل امنیت اطلاعات خدمات رایانش ابری درحال توسعه مبتنی بر ISO / IEC 27002

27018 : کد منتشر شده برای حفاظت از اطلاعات قابل شناسایی شخصی PIIدر ابرهای عمومی به عنوان پردازنده‌های PII عمل می‌کنند

27019: سیستم کنترل فرایند تولید سیستم‌های انرژی منتشر شده ISMS بر اساس ISO / IEC 27002

27021: الزامات صلاحیت‌های منتشر شده برای متخصصین سیستم‌های مدیریت امنیت اطلاعات

27023: نقشه برداری منتشر شده نسخه‌های اصلاح شده ISO / IEC 27001 و ISO / IEC 27002

27031: دستورالعملهای تداوم کسب و کار برای آمادگی فناوری اطلاعات و ارتباطات

27032: دستورالعمل‌های امنیتی سایبری

27033-1: مرور کلی و مفاهیم امنیت شبکه

27033-2: دستورالعمل پیاده سازی و انتشار طراحی امنیت شبکه

27033-3: تهدیدات امنیت شبکه منتشر شده، تکنیک‌های طراحی، و دستورالعمل‌های مربوط به مسائل مربوط به کنترل

27033-4: انتشار امنیت ارتباطات بین شبکه‌ها با استفاده از دروازه‌های امنیتی

27033-5: انتشار امنیت ارتباطات در شبکه‌ها با استفاده از شبکه‌های خصوصی مجازی (VPN ها)

27033-6: در حال توسعه امنیت دسترسی IP شبکه بی سیم

27034-1: مرور کلی و مفاهیم امنیت نرم افزار

27034-2: دستورالعمل‌های چارچوب هنجاری سازمان امنیت اپلیکیشن در حال توسعه

27034-3: دستورالعمل‌های فرایند مدیریت امنیت اپلیکیشن در حال توسعه

27034-4: دستورالعمل‌های اعتبار سنجی امنیت اپلیکیشن در حال توسعه

27034-5: پروتکل‌های امنیتی اپلیکیشن در حال توسعه و کنترل دستورالعمل‌های ساختار داده
27034-6: دستورالعمل‌های امنیتی توسعه برای اپلیکیشن‌های خاص
27034-7: راهنمای در حال توسعه برای پیش بینی صحت امنیت اپلیکیشن
27035: دستورالعمل‌های مدیریت حوادث امنیت اطلاعات
27035-1: اصول مدیریت حادثه امنیت اطلاعات در حال توسعه
27035-2: دستورالعمل‌های آمادگی برای پاسخگویی به رخدادهای امنیت اطلاعات در حال توسعه
27035-3: دستورالعمل‌های مربوط به تیم واکنش به حادثه امنیت رایانه (CISRT) در حال توسعه
27036-1: امنیت اطلاعات منتشر شده برای نمای کلی و مفاهیم روابط عرضه کننده
27036-2: امنیت اطلاعات منتشر شده برای روابط عرضه کننده دستورالعمل‌های مورد نیاز مشترک
27036-3: انتشار اطلاعات و تکنولوژی ارتباطات ICT دستورالعمل‌های امنیتی زنجیره تامین
27036-4: دستورالعمل‌های در حال توسعه برای امنیت سرویس Cloud
27037: انتشار مدارک شناسایی دیجیتالی، دستورالعمل جمع آوری، مالکیت، و حفظ و نگهداری
27038: مشخصات امنیت ویرایش دیجیتال
27039: دستورالعمل انتخاب، استقرار و عملیات منتشر شده IDS
27040: دستورالعمل‌های امنیتی منتشر شده ذخیره سازی
27041: راهنمایی در جهت اطمینان از مناسب بودن و کفایت روش تحقیق حادثه
27042: دستورالعمل تفسیرتجزیه و تحلیل شواهد دیجیتالی
27043: اصول و فرآیندهای تحقیق در مورد حوادث
27044: دستورالعمل‌های مربوط به امنیت اطلاعات در حال توسعه و مدیریت رخداد SIEM
27050: دستور العمل‌های کشف الکترونیکی در حال توسعه eDiscovery
27799: امنیت اطلاعات منتشر شده درمورد دستورالعمل‌های سازمان‌های بهداشتی

چارچوب Zachman

چارچوب Zachman ، یک چارچوب معماری سازمانی و یک سیستم طبقه بندی دو بعدی است که براساس شش سوال ارتباطی (چطور، کجا، کی، چرا، چه کسی و چگونگی) (What, Where, When, Why, Who, How) که با دیدگاه‌های متفاوت (برنامه ریز، مالک، طراح، سازنده، پیمانکار و سیستم واقعی (Planner، Owner، Designer، Builder، Subcontractor) روبرو هستند، این

سیستم اجازه می‌دهد تا تجزیه و تحلیل یک سازمان را که مربوط به مسئولیت‌های گروه می‌باشد به گروه‌های مختلف در سازمان ارائه شود. اگر چه این چارچوب امنیت محور نیست، اما با استفاده از این چارچوب به ما کمک می‌شود تا اطلاعات را برای پرسنل در یک زبان ودر قالبی که برای آنها مفید باشد، انتقال دهیم.

چارچوب معماری گروه باز The Open Group Architecture Framework (TOGAF)

TOGAF، یکی دیگر از چارچوب معماری سازمانی که به سازمانها کمک می‌کند تا معماری اطلاعات سازمانی را طراحی، برنامه ریزی، پیاده سازی و مدیریت کنند و بر اساس چهار حوزه با یکدیگر مرتبط میباشند: فناوری، اپلیکیشن ها، داده‌ها و کسب و کار.

چارچوب معماری وزارت دفاع Department of Defense Architecture Framework (DoDAF)

DoDAF یک چارچوب معماری است که مجموعه‌ای از محصولات را تحت هشت مورد نمایش می‌دهد: همه دیدگاه (مورد نیاز) (AV) ، دیدگاه قابلیت (CV) ، دیدگاه داده و اطلاعات (DIV) ، دیدگاه عملیات (OV) ، دیدگاه پروژه (PV) دیدگاه خدمات (SvcV)، دیدگاههای استاندارد (STDV) و دیدگاه سیستم (SV) استفاده می‌شود تا تضمین شود که فناوری‌های جدید DoD به طور مناسب با زیرساخت‌های فعلی ادغام می‌شوند.

all viewpoint (AV), capability viewpoint (CV), data and information viewpoint (DIV), operation viewpoint (OV), project viewpoint (PV), services viewpoint (SvcV), standards viewpoint (STDV), systems viewpoint (SV).

چارچوب معماری وزارت دفاع بریتانیا British Ministry of Defence (MODAF) Architecture Framework

یک چارچوب معماری است که اطلاعات را به هفت دیدگاه تقسیم می‌کند: دیدگاه استراتژیک (StV)، دیدگاه عملیاتی (OV)، دیدگاه سرویس گرا (SOV)، دیدگاه سیستم (SV)، دیدگاه اکتساب یا مالکیت (AcV)، دیدگاه فنی (TV)، و تمام دیدگاه (AV) .

strategic viewpoint (StV), operational viewpoint (OV), service-oriented viewpoint (SOV), systems viewpoint (SV), acquisition viewpoint (AcV), technical viewpoint (TV), and all viewpoint (AV).

توجه داشته باشید

سازمانها بایستی چارچوب معماری سازمانی را به شیوه‌ای مناسب تر، بر اساس نیازهای ذینفعان، انتخاب کنند.

معماری امنیتی کسب و کار کاربردی شروود Sherwood Applied Business Security Architecture (SABSA)

SABSA یک چارچوب معماری امنیتی سازمانی می‌باشد که شبیه چارچوب Zachman است و با استفاده از شش سوال ارتباطی (چه، کجا، زمانی، چرا، چه کسی و چگونه) (What, Where, When, Why, Who, and How) با شش لایه (عملیاتی، جزء، فیزیکی، منطقی، مفهومی و متنی) contextual (operational, component, physical, logical, conceptual) متقاطع است، و باید توجه داشت که یک معماری مبتنی بر ریسک است، که درجدول ۱-۱ را مشاهده می‌شود.

Viewpoint	Layer	Assets (What)	Motivation (Why)	Process (How)	People (Who)	Location (Where)	Time (When)
Business	Contextual	Business	Risk model	Process model	Organizations and relationships	Geography	Time dependencies
Architect	Conceptual	Business attributes profile	Control objectives	Security strategies and architectural layering	Security entity model and trust framework	Security domain model	Security-related lifetimes and deadlines
Designer	Logical	Business information model	Security policies	Security services	Entity schema and privilege profiles	Security domain definitions and associations	Security processing cycle
Builder	Physical	Business data model	Security rules, practices, and procedures	Security mechanism	Users, applications, and interfaces	Platform and network infrastructure	Control structure execution
Tradesman	Component	Detailed data structures	Security standards	Security tools and products	Identities, functions, actions, and ACLs	Processes, nodes, addresses, and protocols	Security step timing and sequencing
Facilities Manager	Operational	Operational continuity assurance	Operation risk management	Security service management and support	Application and user management and support	Site, network, and platform security	Security operations schedule

جدول ۱-۱ ماتریس چارچوب SABSA

اهداف کنترل اطلاعات و فن آوری مرتبط(CobiT)

CobiT یک چارچوب توسعه کنترل امنیتی است که پنج اصل را ارائه می‌دهد:
ملاقات با نیازهای ذینفع
پوشش ساختاری به صورت END- TO-END
اعمال یک چارچوب یکپارچه
فعال کردن یک رویکرد جامع
حاکمیت جدا از مدیریت
این پنج اصل، اهداف کنترل را به هفت توانمندی تقسیم می‌کنند:
اصول، سیاست‌ها و چارچوب ها
فرآیندها
ساختار سازمانی
فرهنگ، اخلاق و رفتار
اطلاعات
خدمات، زیرساخت‌ها و برنامه‌های کاربردی
افراد، مهارت‌ها و شایستگی ها

مؤسسه ملی استاندارد و فناوری (NIST) انتشار ویژه

National Institute of Standards and Technology (NIST) Special Publication (SP)

NIST SP 800-53 یک چارچوب توسعه کنترل امنیت است که توسط سازمان NIST وزارت بازرگانی ایالات متحده توسعه یافته است. SP 800-53 کنترل‌ها را به سه دسته تقسیم می‌کند: فنی، عملیاتی، مدیریتی. هر کلاس دارای خانواده یا دسته‌های کنترل می‌باشد.
جدول ۱-۲ لیست خانواده NIST SP 800-53 می‌باشد.

Family	Class
Access Control (AC)	Technical
Awareness and Training (AT)	Operational
Audit and Accountability (AU)	Technical
Security Assessment and Authorization (CA)	Management
Configuration Management (CM)	Operational
Contingency Planning (CP)	Operational
Identification and Authentication (IA)	Technical
Incident Response (IR)	Operational
Maintenance (MA)	Operational
Media Protection (MP)	Operational
Physical and Environmental Protection (PE)	Operational
Planning (PL)	Management
Program Management (PM)	Management
Personnel Security (PS)	Operational
Risk Assessment (RA)	Management
System and Services Acquisition (SA)	Management
System and Communications Protection (SC)	Technical
System and Information Integrity (SI)	Operational

جدول ۱-۲: NIST SP 800-53 کنترل خانواده

NIST 800-55 یک چارچوب معیارهای امنیت اطلاعات است که راهنمایی در مورد توسعه روش‌های اندازه گیری عملکرد را با دیدگاه دولت ایالات متحده ارائه می‌دهد.

کمیته سازمان‌های حمایت کننده (COSO) چارچوب کمیسیون تردد

Committee of Sponsoring Organizations (COSO) of the Treadway Commission Framework

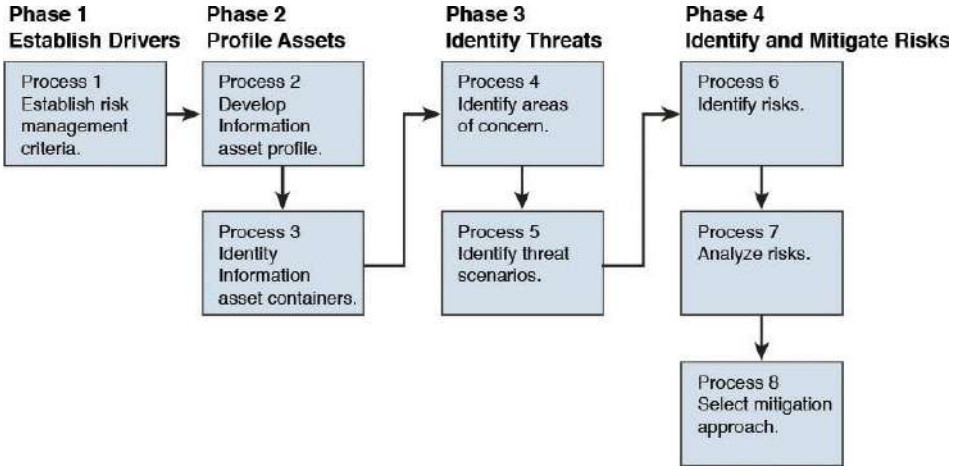
یک چارچوب حاکمیت شرکتی است که متشکل از پنج مولفه مرتبط است: محیط کنترل، ارزیابی ریسک، فعالیت‌های کنترل، اطلاعات و ارتباطات، و فعالیت‌های نظارت.

CobiT از چارچوب COSO استخراج شده است. COSO F حاکمیت شرکتی می‌باشد و CobiT متعلق به مدیریت IT است.

تهدید بحرانی عملیاتی، ارزیابی آسیب پذیری و دارایی (OCTAVE)

Operationally Critical Threat, Asset and Vulnerability Evaluation

OCTAVE، که توسط موسسه مهندسی نرم افزار دانشگاه Carnegie Mellon توسعه یافته است و مجموعه‌ای از ابزارها، تکنیک‌ها و روش‌های ارزیابی و برنامه ریزی استراتژیک امنیت اطلاعات مبتنی بر ریسک را فراهم می‌کند. با استفاده ازOCTAVE ، یک سازمان تیم‌های کوچک را در بخش‌های کسب و کار و IT ادغام می‌کند تا با نیازهای امنیتی سازمان سازگار شوند .شکل ۱-۲ مراحل و فرآیندهایOCTAVE Allegro ، آخرین نسخه OCTAVE را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲: مراحل و فرآیندهای OCTAVE Allegro

کتابخانه زیرساخت فناوری اطلاعات Information Technology (ITIL) Infrastructure Library

ITIL یک استاندارد توسعه مدیریت فرایند است که توسط اداره مدیریت و بودجه OMB Circular A-130 تهیه شده است. ITIL دارای پنج نشریه اصلی است: استراتژی سرویس ITIL، طراحی خدمات ITIL، انتقال خدمات ITIL، عملیات سرویس ITIL و ارتقاء خدمات مداوم ITIL. این پنج نشریه اصلی شامل ۲۶ پروسه است. گرچه ITIL دارای یک مولفه امنیتی می‌باشد، در درجه اول به مدیریت توافقات سطح خدمات (SLAs) بین یک بخش IT یا سازمان و مشتریان آن مربوط می‌شود و همینطور به عنوان بخشی از OMB Circular A-130 نیز می‌باشد، بررسی مستقل کنترل‌های امنیتی هر سه سال یکبار انجام می‌شود.

جدول ۱-۳ لیست پنج نشریه اصلی ITIL نسخه ۳ و ۲۶ فرآیند درون آنها را فهرست می‌کند.

ITIL Service Strategy	ITIL Service Design	ITIL Service Transition	ITIL Service Operation	ITIL Continual Service Improvement
Strategy Management	Design Coordination	Transition Planning and Support	Event Management	Continual Service Improvement
Service Portfolio Management	Service Catalogue	Change Management	Incident Management	
Financial Management for IT Services	Service Level Management	Service Asset and Configuration Management	Request Fulfillment	
Demand Management	Availability Management	Release and Deployment Management	Problem Management	
Business Relationship Management	Capacity Management	Service Validation and Testing	Access Management	
	IT Service Continuity Management	Change Evaluation		
	Information Security Management System	Knowledge Management		
	Supplier Management			

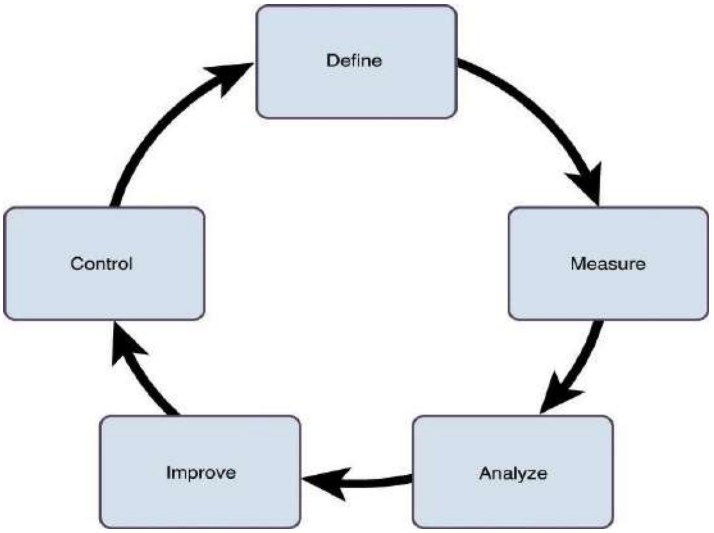
جدول ۱-۳: انتشارات اصلی و فرآیندهای ITIL v3

شش سیگما Six Sigma

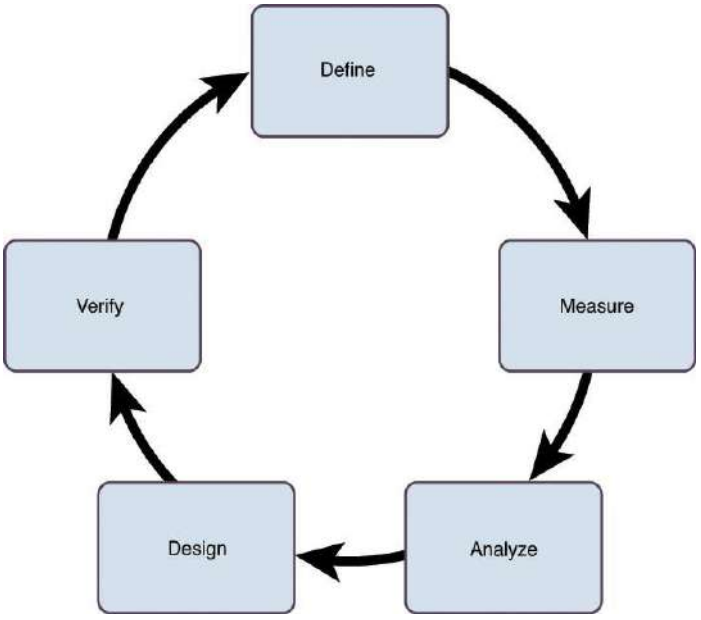
شش سیگما یک استاندارد بهبود فرایند است که شامل دو روش پروژه‌ای است که از چرخه (طرح-اجرا در مقیاس کوچک -بررسی-اقدام)(Plan–Do–Check–Act) دمینگ الهام گرفته شده است:

روش DMAIC که شامل تعریف، اندازه گیری، تجزیه و تحلیل، بهبود و کنترل می‌باشد و روش DMADV شامل تعریف، اندازه گیری، تجزیه و تحلیل، طراحی و تأیید است. شش سیگما برای شناسایی و حذف نقص در فرآیند تولید طراحی شده است، اما می‌تواند در بسیاری از عملکردهای کسب وکار، از جمله امنیت، اعمال شود.

درموردچرخه دمینگ بعدا بحث خواهد شد.
شکل ۱-۳ و ۱-۴ هر دو روش‌های شش سیگما را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳: شش سیگما DMAIC



شکل ۱-۴: DMADV **شش سیگما**

ادغام مدل بلوغ قابلیت Capability Maturity Model Integration (CMMI)

یک رویکرد بهبود فرآیند است که در سه حوزه مورد توجه قرار می‌گیرد: توسعه محصول و خدمات (CMMI برای توسعه)، ایجاد خدمات و مدیریت (CMMI برای خدمات) و خدمات و مالکیت محصول (CMMI برای مالکیت). CMMI دارای پنج مرحله بلوغ برای فرآیندها است: سطح ۱ ابتدایی، سطح ۲ مدیریت شده، سطح ۳ تعریف شده، سطح ۴ کمی مدیریت، و سطح ۵ بهینه سازی. تمام مراحل به یکی از پنج سطح بلوغ اختصاص می‌یابد.

تجزیه و تحلیل ریسک CCTA و روش مدیریت(CRAMM)

CCTA Risk Analysis and Management Method (CRAMM)

CRAMM یک تجزیه و تحلیل ریسک کیفی و ابزار مدیریتی است که توسط مرکز رایانه بریتانیا و آژانس ارتباطات دولت انگلیس CCTA طراحی شده است. بررسی CRAMM شامل سه مرحله است:

۱ شناسایی و ارزش دارایی ها.

۲ شناسایی تهدیدات و آسیب پذیری‌ها و محاسبه ریسکها.

۳ شناسایی و اولویت بندی کردن اقدامات متقابل.

تذکر: هیچ سازمانی کلیه چارچوب‌ها یا روش‌های فوق الذکر را اجرا نخواهد کرد. متخصصان امنیت باید به سازمان خود کمک کنند چارچوبی را انتخاب کنند که به بهترین وجه متناسب با نیاز سازمان باشد.

رویکرد بالا به پایین در مقابل پایین به بالا Top-Down Versus Bottom-Up Approach

در یک رویکرد بالا به پایین، مدیریت برنامه‌های امنیتی را آغاز، پشتیبانی و هدایت می‌کند. در یک رویکرد پایین به بالا، کارکنان قبل از دریافت مسیر و حمایت از مدیریت، یک برنامه امنیتی را توسعه می‌دهند. یک رویکرد بالا به پایین بسیار کارآمدتر از رویکرد پایین به بالا است، زیرا پشتیبانی مدیریت یکی از مهمترین اجزای برنامه امنیتی است.

چرخه عمر برنامه امنیتی Security Program Life Cycle

هر برنامه امنیتی یک چرخه عمر مداوم دارد و باید دائما بررسی و بهبود یابد. چرخه عمر برنامه امنیتی مراحل زیر را شامل می‌شود.

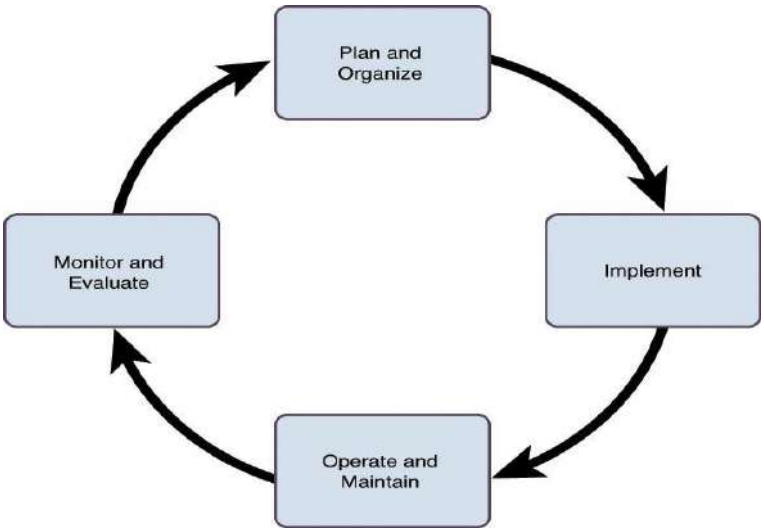
۱. طرح و سازماندهیPlan and Organize: شامل ارزیابی ریسک، ایجاد کمیته مدیریت و فرماندهی، ارزیابی حرکت دهندگان کسب و کار و کسب تایید مدیریت است.

۲. پیاده سازی Implement: شامل شناسایی و مدیریت دارایی ها، مدیریت ریسک، مدیریت هویت و کنترل دسترسی، آموزش امنیت و آگاهی، اجرای راه حل ها، اعطای نقش و ایجاد اهداف است.

۳. اداره و نگهداری Operate and Maintain: شامل اجرای ممیزی، انجام وظایف و مدیریت SLA است.

۴. نظارت و ارزیابی Monitor and Evaluate: شامل بررسی ممیزی و log ها، ارزیابی اهداف امنیتی و تهیه طرح‌های بهبود برای ادغام در طرح و مرحله سازماندهی (مرحله ۱).

شکل ۱-۵ یک نمودار چرخه عمر برنامه را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵: چرخه عمر برنامه امنیتی

مراقبت مناسبDue Care

مراقبت مناسب به این معنی است که یک سازمان برای جلوگیری از نقض امنیت تمام اقدامات معقول را انجام داده و همچنین در جهت کاهش خسارات ناشی از نقض‌های موفقیت آمیز گام برمی دارد که شامل اطمینان از اجرای صحیح سیاستها، رویه‌ها و استانداردها است.
مراقبت دقیق همه چیز در مورد عملکرد است. سازمانها باید برای کلیه داراییهای سازمان، به ویژه مالکیت معنوی، حمایت و رویه‌های مناسب را اعمال کنند. در مراقبت مناسب، عدم رعایت حداقل استانداردها و عملکردها، غفلت تلقی می‌شود. اگر سازمانی اقداماتی را انجام نداد که شخص محتاط در چنین شرایطی انجام می‌دهد، سازمان غفلت کرده است.

مطالعه دقیق Due diligence

به این معنی است که یک سازمان تمام آسیب پذیری‌ها را مورد بررسی قرار داده است که شامل اجرای یک ممیزی مناسب و ارزیابی برای اطمینان در حفاظت سازمان است.
تلاش در جمع آوری اطلاعات خلاصه می‌شود. سازمانها باید رویه‌های مناسب را برای تعیین هر گونه ریسکی برای دارایی‌های سازمانی ایجاد کنند. پس از اتمام کار، اطلاعات لازم برای اطمینان از اینکه سازمان به دقت مورد توجه قرار گرفته است، فراهم می‌شود .بدون مطالعه دقیق و بررسی کافی، دقت لازم نمی‌تواند رخ دهد.
مطالعه دقیق شامل بررسی پس زمینه کارمند، چک‌های اعتباری شریک کسب و کار، ارزیابی امنیت سیستم، ارزیابی ریسک، آزمایش نفوذ و برنامه ریزی و آزمایش بهبود فاجعه است NIST SP 800-53 که قبلا در این فصل مورد بحث قرار گرفته است، در قسمت" چارچوب‌های کنترل"، راهنمایی برای اجرای کنترل‌های امنیتی است که به مطالعه دقیق کمک می‌کند.
مراقبت مناسب و مطالعه دقیق در مدیریت حاکمیت و مدیریت ریسک نقش دارند. همانطور که می‌بینید، مراقبت مناسب و هم مطالعه دقیق به یک رابطه وابسته می‌باشند. هنگامی که مطالعه دقیق رخ می‌دهد، سازمان‌ها زمینه‌های ریسک را تشخیص می‌دهند .مثال شامل یک سازمان است که پرسنل به طور منظم مسائل امنیتی اولیه را درک نمی‌کنند، مستندات چاپی مناسب نیستند و کارکنان دسترسی به فایل هایی را دارند که نباید داشته باشند .هنگامی که به دقت مورد توجه قرار می‌گیرد، سازمان‌ها زمینه‌های ریسک را شناسایی می‌کنند و طرح هایی را برای محافظت در برابر ریسک‌ها در نظر می‌گیرند. برای مطالعه دقیق شناسایی شده، نمونه هایی که

باید به آنها توجه شود، شامل آموزش آگاهی از امنیت پرسنل، قرار دادن روش هایی برای تخریب مناسب اسناد چاپی و اجرای کنترل دسترسی مناسب برای کلیه فایل‌ها است.

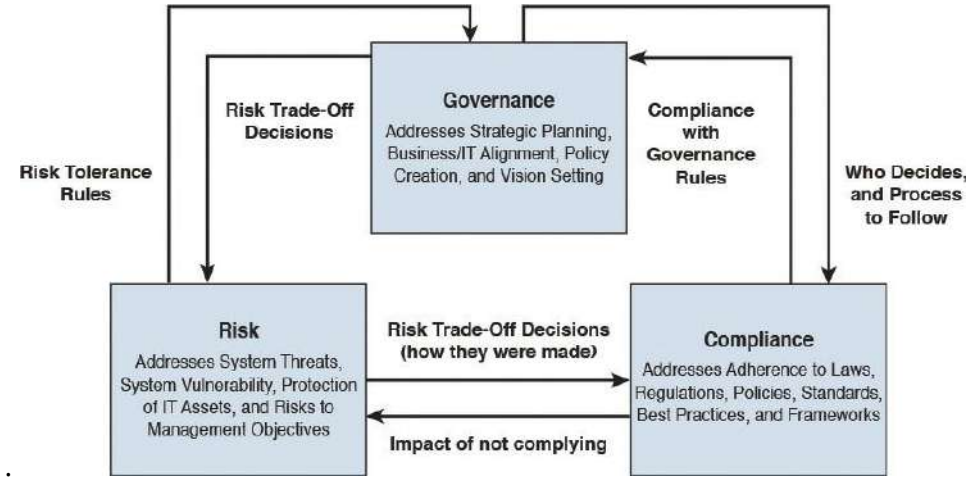
انطباق Compliance

انطباق شامل هماهنگی با استانداردها، دستورالعمل ها، مقررات و یا قانون است. یک سازمان باید با قوانین و مقررات دولتی مطابقت داشته باشد. با این حال، انطباق با سازمان‌های استاندارد و انجمن‌های صنفی اختیاری است.

تمام متخصصان امنیت باید استانداردها، دستورالعمل ها، مقررات و قوانین مربوط به امنیت و حفظ حریم خصوصی را درک کنند. معمولا این موارد صنعت خاصی را شامل می‌شود، به این معنی که استانداردها، دستورالعمل ها، مقررات و قوانین بر اساس نوع کسب و کار سازمان درگیر هستند. مثال خوب در این مورد صنعت مراقبت‌های پزشکی است .با توجه به قانون حمل و نقل و مسئولیت پذیری بیمه بهداشت(HIPAA)، سازمان‌های مراقبت‌های پزشکی باید از مقررات مربوط به نحوه جمع آوری، استفاده، ذخیره و حفاظت از PII استفاده کنند .اغلب باید به دولت‌ها و سازمان‌های محلی، منطقه ای، ایالتی، فدرال و افراد توجه شود.

سازمان‌ها و متخصصان امنیت که آنها را به کار می‌گیرند باید تعیین کنند که چه قوانینی را باید رعایت کنند. یک سازمان باید سخت ترین قوانینی را که باید رعایت شود، اتخاذ کند. اگر قوانین با یکدیگر تعارض داشته باشند، سازمان‌ها باید زمان لازم را برای تعیین اینکه کدام قانون باید اولویت داشته باشد، بکار گیرند. این تصمیم می‌تواند براساس نوع داده، نوع صنعت، روش جمع آوری داده ها، استفاده از داده‌ها یا اقامت فردی از کسانی که PII را جمع آوری می‌کنند، باشد.

هر گونه بحث در مورد رعایت نکردن یک روش حاکمیت، مدیریت ریسک، انطباق (GRC) ، بدون چون و چرا ناقص است. حاکمیت شامل فعالیت‌های اصلی سازمان، اقتدار درون سازمان، پاسخگویی سازمانی و اندازه گیری عملکرد می‌باشد. مدیریت ریسک شامل شناسایی، تحلیل، ارزیابی و نظارت بر ریسک می‌باشد. انطباق تضمین می‌کند که فعالیت‌های سازمانی مطابق با قوانین ایجاد شده است. هر یک از سه هدف مجزا، ورودی و اهداف را به اهداف دیگر تبدیل می‌کند. رابطه GRC در شکل ۱-۶ نشان داده شده است.



شکل ۱-۶: روابط GRC (governance, risk management, compliance)

به عنوان بخشی از بحث در مورد انطباق، متخصصان امنیت باید در بلند مدت قوانین و مقررات و شرایط مربوط به حفظ حریم خصوصی را درک کنند.

انطباق تنظیم و قانونگذاری Legislative and Regulatory Compliance

هیچ سازمانی در حباب فعالیت نمی‌کند. همه سازمان‌ها تحت قوانین، مقررات و رعایت الزامات قرار می‌گیرند .متخصصان امنیت باید قوانین و مقررات کشور یا کشورهایی را که در آن فعالیت می‌کنند و همچنین صنعتی که در آن فعالیت می‌کنند، درک کنند. در بسیاری از موارد، قوانین و مقررات به نحوی نوشته شده که به موجب آن اقدامات خاصی باید انجام شود .با این حال، مواردی وجود دارد که قوانین و مقررات را در اختیار سازمان قرار می‌دهد تا تعیین کنند که چگونه باید تطابق داشته باشند.

ایالات متحده و اتحادیه اروپا هر دو قوانین و مقرراتی را ایجاد کرده اند که بر روی سازمان هایی که در حوزه حاکمیت خود کار می‌کنند، تاثیر می‌گذارد .در حالی که متخصصان امنیت باید تلاش کنند تا قوانین و مقررات را درک کنند، ممکن است متخصصان امنیت سطح دانش و زمینه‌ای برای تفسیر این قوانین و مقررات برای محافظت از سازمان خود نداشته باشند. در این موارد، متخصصان امنیت باید با توجه به نمایندگی‌های قانونی در زمینه انطباق تنظیم و قانونگذاری فعالیت کنند.

انطباق با الزامات حریم خصوصی Privacy Requirements Compliance

رعایت موارد مربوط به حفظ حریم خصوصی اساسا مربوط به محرمانه بودن داده ها، به ویژه اطلاعات شناسایی شخصی PII (personal Identifiable Information) است.

PIIبه طور فزاینده‌ای تحت حمله در دنیای مدرن قرار دارد .تقریبا روزانه یک شرکت جدید، سازمان یا حتی نهاد دولتی اعلام می‌کند که PII در مورد مشتریان، کارکنان و یا حتی عوامل دولتی به خطر افتاده است .این سازش به شهرت سازمان آسیب می‌رساند و همچنین می‌تواند منجر به خسارت شود.

ایالات متحده و اتحادیه اروپا قوانین، مقررات و دستورالعمل‌های مربوط به جمع آوری، انتقال، نگهداری و انتقال PII را با هدف محافظت از افشای این اطلاعات به اشخاص غیر مجاز، تصویب کرده اند.متخصصان امنیت مسئول تأمین نیازهای مدیریتی و پیامدهای ناسازگارهستند. به روز ماندن در مورد آخرین تحولات مربوط به PII بسیار مهم است.

مسائل حقوقی و مقررات Legal and Regulatory Issues

مسائل حقوقی و مقررات که امروزه بر سازمان‌ها تاثیر می‌گذارد، با استفاده از رایانه‌ها و شبکه‌ها گسترش یافته است. در گذشته امنیت فیزیکی داده‌ها تنها دغدغه بود. با پیشرفت‌های تکنولوژیکی، راه‌های حملات رو به افزایش می‌باشد. در این بخش مفاهیم جرم رایانه‌ای، سیستم‌های حقوقی ارشد، مجوز و مالکیت معنوی، کنترل‌های واردات / صادرات، جریان داده‌های بین المللی و فرا مرزی، حریم خصوصی و نقض داده‌ها را مورد بحث قرار می‌دهد.

مفاهیم جرایم رایانه‌ای Computer Crime Concepts

معمولا جرایم رایانه‌ای امروزه توسط بی دقتی قربانی امکان پذیر است. اگر جرم رایانه‌ای رخ دهد، اغلب اثبات قصد و عواقب جرایم دشواراست. تحقیق جرایم رایانه‌ای و پیگرد قانونی دشوار می‌باشد، زیرا شواهد بیشتر مستقیم است .علاوه بر اثرگذاری بر بررسی جرایم رایانه ای، واقعیت این است که دستیابی به شواهدی از فعالیت‌های انجام شده در رایانه بسیار دشوار است.

به دلیل مسائل مربوط به جرم رایانه ای، مهم است که متخصصان امنیت، مفاهیم جرم رایانه‌ای زیر را درک کنند:

- جرایم به کمک رایانه Computer-assisted crime

- جرایم رایانه‌ای هدفمند Computer-targeted crime
- جرایم تصادفی رایانه‌ای Incidental computer crime
- جرایم شایع رایانه‌ای Computer prevalence crime
- هکرها در مقابل کراکرها Hackers versus crackers

جرایم به کمک رایانه Computer-assisted crime

جرم به کمک رایانه هنگامی اتفاق می‌افتد که از رایانه به عنوان ابزاری برای کمک به ارتکاب جرم استفاده شود. این نوع جرم می‌تواند بدون رایانه انجام شود اما از رایانه برای آسان تر کردن ارتکاب جرم استفاده می‌شود. به این روش فکر کنید: جنایتکاران می‌توانند داده‌های سازمانی محرمانه را در بسیاری از شیوه‌های مختلف سرقت کنند. این جرم بدون رایانه امکان پذیر است. اما وقتی مجرمان برای کمک در سرقت اطلاعات سازمانی محرمانه از رایانه استفاده می‌کنند، در این صورت جرم به کمک رایانه رخ داده است.

جرایم رایانه‌ای هدفمند Computer-Targeted Crime

زمانی که یک رایانه، قربانی است و هدف این حمله تنها آسیب رساندن به رایانه و صاحب آن است. این نوع جرم نمی‌تواند بدون استفاده از رایانه انجام شود. جرایم رایانه‌ای که در این دسته قرار دارند عبارتند از انکار سرویسDenial-of-Service (DoS) و حملات سرریز بافر Buffer Overflow Attacks.

جرایم تصادفی رایانه ایIncidental computer crime

زمانی جرایم تصادفی رایانه ای، اتفاق می‌افتد که یک رایانه درگیر در یک جرم رایانه‌ای شود بدون اینکه قربانی یا مهاجم باشد. یک رایانه که به عنوان یک زامبی در یک Botnet مورد استفاده قرار میگیرد، بخشی از جرم تصادفی رایانه‌ای است.

جرایم شایع رایانه‌ای Computer prevalence crime

یک جرم شایع رایانه‌ای در واقعیت به این دلیل است که رایانه‌ها درجهان امروز به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نوع جرم فقط به خاطر وجود رایانه‌ها می‌باشد. دزدی نرم افزار نمونه‌ای از این نوع جرم است.

هکرها در مقابل کراکرها Hackers Versus Crackers

هکرها و کراکرها دو اصطلاح هستند که اغلب در رسانه‌ها جایگزین هم استفاده می‌شوند، اما در واقع معنای مشابهی ندارند. هکرها افرادی هستند که تلاش می‌کنند به سیستم‌های امن نفوذ کنند تا از این طریق به دانش در مورد سیستم‌ها دست یابند و احتمالا از آن دانش استفاده می‌کنند تا شواهد ارتکاب جرم و جنایت را تشخیص دهند. از سوی دیگر، Crackers افرادی هستند که سعی می‌کنند تا امنیت سیستم را بشکنند از این طریق به دانش در مورد سیستم‌ها دست یابند و برای اهداف نامطلوب استفاده کنند.

در دنیای امنیت، اصطلاح کلاه سفید، کلاه خاکستری، کلاه سیاه به راحتی قابل درک می‌باشد ونسبت به اصطلاحات هکرها و کراکرها، کمتر سردرگمی ایجاد می‌کند .کلاه سفید هیچ هدف مخربی ندارد .کلاه سیاه دارای اهداف مخرب می‌باشد و کلاه خاکستری در جایی در وسط دو نوع دیگرقرار دارد .

کلاه خاکستری به سیستم نفوذ میکند و به ادمین حفره امنیتی Administrator of Security Hole اطلاع می‌دهد و پیشنهاد می‌کند که برای حل مسائل امنیتی هزینه کند.

نمونه‌های جرم رایانه‌ای Computer Crime Examples

اکنون که شما دسته‌های مختلف جرم رایانه‌ای و افرادی را که مرتکب جنایات شده اند را درک کردید، در اینجا مناسب است نمونه هایی از جنایات رایانه‌ای را که امروزه شایع هستند، ارائه شود.

نرم افزار آنتی ویروس جعلی یا سرکش Fake or Rogue Antivirus اغلب بر روی رایانه‌ها نصب می‌شود، زیرا تاکتیک‌های مورد استفاده برای ترساندن قربانیان است .جعبه‌های Pop-up به کاربر اطلاع می‌دهد که آلوده به ویروس شده است. با کلیک بر روی دکمه در جعبه Pop-up، قربانی می‌تواند نرم افزار آنتی ویروس را خریداری و نصب کند، اما به صورت آگاهانه رایانه را با نرم افزارهای مخرب آلوده می‌کند .مرورگرهای وب امروز مکانیزم هایی را ایجاد می‌کنند که کاربران را قادر می‌سازد پیام‌های Pop-up را مسدود کنند. با این حال، معایبی وجود دارد که گاهی اوقات مانع ظاهر شدن پنجره‌های مورد نظر می‌شود. با یک پیکربندی ساده و ایجاد یک استثنا برای سایت‌های معتبر Pop-up، بهتر از غیر فعال کردن و مسدود کردن به طور کامل Pop-up است.

Ransomware یا باج افزار دسته خاصی از نرم افزار است که سعی در اخاذی پول از قربانیان احتمالی دارد. یک دسته از باج افزارها داده‌های کاربر را رمزگذاری می‌کنند تا زمانی که پرداختی به مهاجم انجام شود. دسته دیگر به کاربر گزارش می‌دهد که رایانه وی برای فعالیت‌های غیرقانونی استفاده شده است و برای جلوگیری از پیگرد قانونی باید جریمه‌ای نیز پرداخت شود. اما در این حالت، "جریمه" به عنوان یک مقام دولتی یا سازمان اجرای قانون، به مهاجم جهت پرداخت ابلاغ می‌شود. در بسیاری موارد، بدافزارها حتی پس از حذف باج افزار همچنان در پس زمینه فعالیت خود را ادامه می‌دهند. این بدافزار اغلب برای ارتکاب کلاهبرداری مالی بیشتر بر روی قربانی استفاده می‌شود.

Scareware دسته‌ای از نرم افزارها می‌باشد که رایانه را قفل می‌کند و به کاربر اخطار می‌دهد که نقض قوانین فدرال یا بین المللی رخ داده است .به عنوان بخشی از این حمله، بنر یا مرورگر کاربر را به وب سایت پورنوگرافی کودکان هدایت می‌کند .مهاجم ادعا می‌کند کاربر و اقداماتش را ضبط می‌کند. قربانی باید جریمه‌ای را بدهد تا کنترل رایانه را بازگرداند .ارتباط بین Scareware و Ransomware بسیار نزدیک است و اغلب سخت است که بین این دو تفاوت قائل شد.

اینها تنها چند نمونه از حملات رایانه‌ای هستند و مهاجمان هر روز روش‌های جدیدی را ایجاد می‌کنند. این یک وظیفه متخصص امنیت است که از جدیدترین روند در این زمینه آگاهی داشته باشد. اگر روش جدیدی از حمله کشف شود، متخصصان امنیت در اسرع وقت باید اقدامات لازم را در ارتباط با کاربران در مورد حمله جدید انجام دهند. علاوه بر این، متخصصان امنیت باید تضمین کنند که آموزش و آگاهی امنیتی به روز بوده که هر روش جدید حمله را شامل می‌شود. آموزش کاربر End-user یکی از بهترین راه‌های کاهش این حملات می‌باشد.

سیستم‌های حقوقی عمده Major Legal Systems

متخصصان امنیت باید سیستم‌های مختلف حقوقی که در سراسر جهان استفاده می‌شود و از اجزای تشکیل دهنده سیستم‌ها استفاده می‌کنند، را به طور کامل درک کنند.

این سیستم‌ها عبارتند از:

- قانون مدنی Civil code law
- قانون عمومی Common law
- قانون کیفری Criminal law
- قانون مدنی / جریمه Civil/Tort law

- قانون اداری / تنظیمی Administrative/regulatory law
- قانون عرفی Customary law
- قانون مذهبی Religious law
- قانون مختلط Mixed law

قانون مدنی Civil code law

قانون مدنی که در اروپا توسعه یافته است، بر اساس قوانینی نوشته شده که یک قانون مبتنی بر قاعده است و به هیچ وجه به مقوله اولویت تکیه نمی‌کند. شایعترین نظام حقوقی در جهان، قانون مدنی در دادگاه‌های سطح پایین نیازی به پیروی از تصمیمات دادگاه‌های عالی ندارد.

قانون عمومی Common law

قانون عمومی، توسعه یافته در انگلستان، براساس آداب و رسوم و سابقه است زیرا هیچ قوانینی کتبی موجود نیست. قانون عمومی بر اصول اخلاقی مردم تأثیر می‌گذارد و به شدت به اولویت بستگی دارد.
در این سیستم، دادگاه پایین تر باید از هر سابقه‌ای که به علت تصمیمات دادگاه‌های عالی می‌باشد، پیروی کند.
این نوع قانون در حال حاضر در انگلستان، ایالات متحده، استرالیا و کانادا استفاده می‌شود.
امروزه، قانون عمومی از یک سیستم مبتنی بر هیئت منصفه استفاده می‌کند که می‌تواند از بین برود، بنابراین یک قاضی تصمیم می‌گیرد اما دادستان باید فراتر از شک و تردید معقول باشد.
قانون مشترک به سه سیستم تقسیم بندی می‌شود: حقوق جزا، قانون مدنی / جریمه و قانون اداری / تنظیمی.

قانون کیفری Criminal law

قانون کیفری هر گونه اقداماتی را که به دیگران آسیب می‌رساند را پوشش می‌دهد. این موضوع به رفتارهایی اطلاق می‌شود که قوانین حفاظت از مردم را نقض می‌کند. در قانون کیفری، احزاب متخلف ممکن است زندانی و یا جریمه شوند. قانون کیفری بر اساس قانون عمومی Common law و قانون موضوعی statutory law می‌باشد. قانون موضوعی توسط نهادهای قانونی فدرال، ایالتی یا محلی وضع می‌شود.

قانون مدنی / جریمه Civil/tort law

در قانون مدنی، طرف متعهد وظیفه قانونی قربانی را به عهده دارد. اشتباهاتی که علیه یک فرد یا سازمان متعهد است، بررسی می‌کند. طبق قانون مدنی قربانی مجاز به جبران خسارت، تنبیه و جبران خسارت قانونی است. جبران کننده خسارات Compensatory Damages آنهایی هستند که زیان قربانی را باید جبران کنند. خسارت‌های تنبیهی Punitive Damages آنهایی هستند که توسط هیئت منصفه مجرم شناخته می‌شوند تا مجازات شوند. خسارات موضوعی Statutory Damage آنهایی هستند که براساس تخلفات قانونی تعیین شده اند.

در قانون مدنی، طرف مسئول باعث آسیب رساندن به قربانی می‌شود. قوانین مدنی شامل خسارات اقتصادی، مسئولیت، سهل انگاری، آسیب عمدی، صدمه به اموال، خسارت شخصی، مزاحمت و مجازات‌های انفرادی می‌باشد.

در ایالات متحده، قانون مدنی اجازه می‌دهد تا مقامات ارشدیک سازمان در قبال هر گونه اقدامات غیرنظامی توسط سازمان، مسئولیت پذیر باشند. .بنابراین اگر یک سازمان غفلت کند، توسط مقامات ارشد می‌توان هر طرفی را که مرتکب اشتباه شده است تحت پیگرد قانونی قرار دهد.

قانون اداری / قانون تنظیمی Administrative/regulatory law

در قانون اداری، استانداردهای عملکرد یا رفتار توسط سازمان‌های دولتی برای سازمان‌ها و صنایع تعیین می‌شود. مناطقی که تحت پوشش قانون اداری قرار می‌گیرند شامل خدمات عمومی، ارتباطات، بانکداری، حفاظت از محیط زیست و مراقبت‌های پزشکی می‌باشد.

قانون عرفی Customary law

قانون عرفی بر اساس آداب و رسوم یک کشور یا منطقه است. قانون عرفی در اکثر سیستم‌ها به صورت جداگانه استفاده نمی‌شود، بلکه در بسیاری موارد در قوانین مختلط به کار برده شده است، به عنوان مثال از این قوانین در کشورهای آفریقایی، چین و ژاپن استفاده شده است. جریمه نقدی یا خدمات دولتی شایعترین نوع بازپرداخت در این نظام حقوقی است.

قانون مذهبی Religious law

قانون مذهبی مبتنی بر باورهای مذهبی است. اگر چه بیشتر قوانین مذهبی بر اساس یک مذهب خاص و قوانین در آن نوشته می‌شود، تفاوت‌های فرهنگی می‌توانند از کشور به کشور متفاوت باشند و بر قوانینی که اعمال می‌شوند، تاثیر بگذارد.

قانون مختلط Mixed Law

قانون مختلط ترکیبی از دو یا چند نوع قانون دیگر است. این قانون اغلب ترکیبی از قانون مدنی و قانون عمومی می‌باشد که استفاده می‌شود.

مجوز لیسانس و مالکیت معنوی Licensing and Intellectual Property

قانون مالکیت معنوی یک گروه از قوانین است که حقوق انحصاری را برای خلق ذهن به رسمیت می‌شناسد. مالکیت معنوی یک دارایی ملموس یا غیرملموس می‌باشد که صاحب آن حق انحصاری دارد.

مالکیت معنوی تحت پوشش این نوع قانون شامل موارد زیر است:

- ثبت اختراع Patent
- راز تجارت Trade secret
- علائم تجاری Trademark
- کپی رایت Copyright
- دزدی نرم افزار و مسائل مربوط به صدور مجوز (لیسانس) Software piracy and licensing issues
- مدیریت حقوق دیجیتالی Digital rights management (DRM)

در این قسمت انواع مالکیت معنوی و ویژگی‌های حفاظت داخلی آن را توضیح می‌دهیم.

ثبت اختراع Patent

یک ثبت اختراع به یک فرد یا شرکت برای پوشش یک اختراع داده می‌شود. هنگامی که حق ثبت اختراع اعطا می‌شود، تنها صاحب حق ثبت اختراع می‌تواند برای مدت زمان، معمولا ۲۰ سال از اختراع، استفاده یا به فروش برساند. اگر چه این یکی از قویترین حفاظت‌های مالکیت

معنوی در دسترس می‌باشد، اختراع پس از انقضای ثبت اختراع به مالکیت عمومی تبدیل می‌شود و به این ترتیب هر سازمانی اجازه تولید و فروش محصول را دارد.
قوانین ثبت اختراع در جهان امروز رایج است. معمولا شرکت‌های فن آوری را مشاهده می‌کنید، مانند اپل، مایکروسافت، هیولت پاکارد و گوگل که فایل‌های مربوط به نقض حق ثبت اختراعات را ارائه می‌دهند (اغلب علیه یکدیگر) .به همین دلیل، بسیاری از شرکت‌ها قبل از توسعه تکنولوژی‌های جدید، یک تیم حقوقی را برای تحقیقات حقوقی تشکیل می‌دهند. امروزه اولین ثبت اختراع صادر شده در بازار یک مزیت رقابتی قاطع می‌باشد.
در حال حاضر هر محصول تولید شده که تحت فرآیند ثبت اختراع قرار می‌گیرد، معمولا با مهر و موم ثبت اختراع مشخص می‌شود که در شکل ۱-۷ نشان داده شده است.

شکل ۱-۷: مهر تایید ثبت اختراع

راز تجارت Trade secret

یک راز تجارت تضمین می‌دهد که اطلاعات فنی یا کسب وکار اختصاصی، محرمانه باقی خواهد ماند. یک راز تجاری باعث یک مزیت رقابتی در سازمان می‌شود. اسرار تجاری شامل دستور العمل ها، فرمول ها، لیست‌های عناصر و غیره می‌باشد که باید از افشای آنها جلوگیری شود. پس از اینکه راز تجاری توسط یک رقیب یا توسط عموم به دست می‌آید، دیگر راز تجاری محسوب نمی‌شود.
اکثر سازمان هایی که اسرار تجاری دارند، با استفاده از موافقت نامه‌های غیر افشا-Non Disclosure Agreements (NDA)، از این اسرار محافظت می‌کنند. این NDA ها باید توسط هر سازمانی که دسترسی به اطلاعات که بخشی از راز تجاری می‌باشد، امضا شود. اگر سازمان بتواند

اثبات کند که امضا کننده آن را نقض کرده است،هر فردی که NDA را امضا می‌کند عواقب قانونی ناشی از آن را باید بپذیرد.

علائم تجاری Trademark

یک علامت تجاری تضمین می‌کند که یک نماد، صدا یا عبارت استفاده می‌شود تا یک محصول یا یک سازمان را از سازمان دیگر متفاوت کند. این علامت تجاری اجازه می‌دهد تا محصول یا سازمان توسط عموم به رسمیت شناخته شود.
اکثر علامت‌های تجاری با یکی از علامت‌های نشان داده شده در شکل ۱-۸ مشخص شده‌اند.

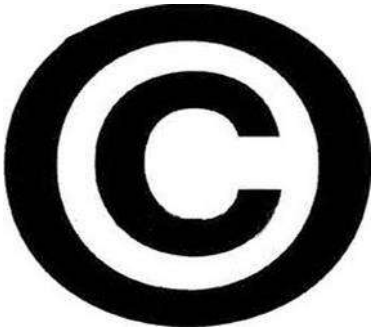
شکل ۱-۸: تخصیص علامت تجاری

اگر علامت تجاری ثبت نشده باشد، سازمان باید TM Capital را استفاده کند و اگر علامت تجاری ثبت شده باشد، سازمان باید از R احاطه شده استفاده کند.

حق چاپ (کپی رایت) Copyright

یک حق چاپ (کپی رایت) تضمین می‌کند که کارهایی که صورت گرفته، از نویسنده یا هنرمند که کار اصلی را ایجاد کرده اند در مقابل تولید مجدد یا حق نسخه برداری بدون رضایت مالک، محافظت می‌شود. کپی رایت طولانی تر از یک ثبت اختراع است. اگرچه دفتر کپی رایت ایالات متحده چندین دستورالعملی برای تعیین زمان کپی رایت دارد، قانون کلی زمان مولف برای آثار ایجاد شده پس از ۱ ژانویه ۱۹۷۸، بالای ۷۰ سال است.

در سال ۱۹۹۶، سازمان جهانی مالکیت معنوی World Intellectual Property (WIPO) Organization کپی رایت‌های دیجیتال را استاندارد کرد. مدیریت اطلاعات کپی رایت (CMI) Copyright Management Information مجوز و مالک اطلاعات است که به هر کار دیجیتالی اضافه می‌شود. در این استاندارد سازی، WIPO تصریح کرد که CMI موجود در کپی رایت را نمی‌توان تغییر داد. نماد نشان داده شده در شکل ۱-۹ نشان دهنده یک فعالیت می‌باشد که دارای حق کپی رایت است.



شکل ۱-۹: نماد کپی رایت

دزدی نرم افزار و مسائل صدور مجوز نرم افزار Software Piracy and Licensing Issues

برای درک مسائل مربوط به دزدی نرم افزار و مسائل صدور مجوز نرم افزار، متخصصان باید شرایط زیر را که برای تمایز میان انواع نرم افزار در دسترس استفاده می‌کنند را درک کنند:

- Freeware: نرم افزارهای موجود رایگان، شامل کلیه حقوق کپی، توزیع و تغییر نرم افزار.
- Shareware: نرم افزاری است که برای مدت زمان محدودی به اشتراک گذاشته می‌شود. بعد از یک مدت معینی (دوره آزمایشی)، کاربر نیاز به خرید نرم افزار برای دسترسی به تمام ویژگی‌های نرم افزار دارد. این نرم افزار نیز به عنوان Trialware نامیده می‌شود.
- نرم افزار تجاری Commercial software: نرم افزاری که توسط یک موسسه تجاری برای خرید در بازار عمده فروشی یا خرده فروشی مجاز می‌باشد.

دزدان نرم افزار تولید یا توزیع نرم افزاربه صورت غیر مجاز دست به نسخه برداری می‌زنند. اگرچه دزدی نرم افزاری یک مسئله جهانی است، اما در آسیا، اروپا، آمریکای لاتین و آفریقا / خاورمیانه بسیار مرسوم است. بخشی از مشکل دزدی نرم افزاری ناشی از مسائل متقابل قانونی است که بوجود می‌آید. همکاری آژانس‌های اجرای قانون خارجی و دولتی اغلب مشکل یا غیرممکن است.

این ترکیب را با در اختیار داشتن سخت افزار مورد نیاز برای ایجاد نرم افزارهای سرقتی Pirated Software می‌توانید با سرعت انجام دهید، و مشکلاتی وجود دارد که در طول سال‌های آینده افزایش خواهد یافت.
متخصصان امنیت و سازمانهایی که با آنها کار می‌کنند باید تضمین کنند که سازمان اقدامات لازم را برای اطمینان جهت درک کارمندان از تأثیر نصب نرم افزارهای سرقتی انجام می‌دهند. علاوه بر این، سازمان‌های بزرگ ممکن است نیاز به استفاده از اپلیکیشن لیست موجودی در ساختار نرم افزار داشته باشد که به ادمین‌ها یک گزارش در مورد نرم افزار نصب شده ارائه دهد.

حفاظت داخلی Internal Protection

همانطور که قبلا در این فصل ذکر شد، کارکنان بزرگترین تهدید برای هر سازمان می‌باشند. به همین دلیل، سازمان‌ها باید اقدامات لازم را برای محافظت از منابع محرمانه و دسترسی غیر مجاز داخلی انجام دهند. هر گونه اطلاعاتی که بخشی از یک ثبت اختراع، راز تجاری، علامت تجاری یا حق چاپ است، باید مشخص شود و طبقه بندی مناسب صورت گیرد. کنترل دسترسی باید برای این اطلاعات سفارشی شود و کنترل‌های ممیزی باید اجرا شود و هشدار پرسنل باید برای هر دسترسی رخ دهد. روشهای مراقبت مناسب و سیاست‌ها باید در نظر گرفته شود تا تضمین شود که هر گونه قوانینی که از این دارایی‌ها محافظت می‌کند می‌تواند مورد استفاده مجرم قرار گیرد.

مدیریت حقوق دیجیتالی(Digital Rights Management (DRM

سازندگان سخت افزار، ناشران، صاحبان حق نسخه برداری و افراد از DRM برای کنترل از محتوای دیجیتالی استفاده می‌کنند. DRM اغلب شامل کنترل‌های دستگاه می‌باشد.
نسل اول نرم افزار DRM کنترل کپی را دارد. نسل دوم DRM اجرا، مشاهده، کپی کردن، چاپ و تغییر آثار یا دستگاه‌ها را کنترل می‌کند.
قانون هزاره کپی رایت دیجیتال آمریکا Digital Millennium Copyright Act (DMCA) 1998 مجازات‌های کیفری برای کسانی که فن آوری‌های موجود را افشا می‌کنند، قرار داده است، هدف اصلی آنها حول فن آوری‌های حفاظت از محتوا می‌باشد. DRM شامل توافق نامه مجوز (لیسانس) محدود و رمزگذاری شده است. DRM از بازی‌های کامپیوتری و سایر نرم افزارها، اسناد، کتاب‌های الکترونیکی، فیلم ها، موسیقی و تلویزیون محافظت می‌کند. در بسیاری از پیاده سازی‌های

سازمانی، دغدغه اصلی شامل کنترل DRM برای اسناد با استفاده از محدودیت‌های دسترسی باز، ویرایش، چاپ و یا کپی که به صورت دائمی یا موقتی اعطا می‌شوند.
راه حل‌ها می‌توانند مستقر شوند که داده‌های محافظت شده را در یک مدل متمرکز یا غیرمتمرکز ذخیره کنند.
رمزگذاری در اجرای DRM برای محافظت از داده‌ها در هر دو حالت استراحت و انتقال استفاده می‌شود.

کنترل‌های واردات / صادرات Import/Export Controls

امروزه بسیاری از سازمان‌ها روابط تجاری با سازمان هایی که در کشورهای دیگر قرار دارند، ایجاد می‌کنند. سازمان‌ها باید از قوانین صادرات و واردات کشورهای مبدا و مقصد مطلع باشند. فن آوری‌های رمزگذاری برخی از محدود ترین فن آوری‌های مربوط به قوانین واردات و صادرات هستند. اگرچه ایالات متحده محدودیت صادرات فن آوری‌های رمزگذاری را به دلایل امنیت ملی محدود کرده است، کشورهای دیگرنیز مانند چین و روسیه واردات این فن آوری‌ها را محدود می‌کنند، زیرا کشور نمی‌خواهد شهروندان خود به آنها دسترسی داشته باشند. فن آوری و نرم افزار در دسترس عموم به جز فن آوری‌های رمزگذاری از اکثر قوانین صادرات معاف هستند.
هر سازمانی که در فعالیت‌های صادرات و واردات با اشخاص مستقر در کشورهای دیگر فعالیت می‌کند، باید اطمینان حاصل کند که مشاور حقوقی در این فرآیند دخالت دارد و تمام قوانین و مقررات پیگیری می‌شود. علاوه بر این، سازمان باید کنترل‌های لازم را انجام دهد تا تضمین شود که کارکنان به طور غریزی قوانین، مقررات و یا سیاست‌های شرکت‌های داخلی واردات و صادرات را نقض نمی‌کنند.

جریان اطلاعات بین مرزی Trans-Border Data Flow

در دنیای امروز، داده‌ها در سراسر مرزهای ملی حرکت می‌کنند. انتقال داده‌های بین المللی به سازمان‌ها و صنایع اجازه می‌دهد تا به صورت دیجیتالی اطلاعات را با شیوه‌ای بسیار سریعتر از گذشته به اشتراک بگذارند. همانطور که داده‌ها از سرور به سرور و در سراسر شبکه‌ها منتقل می‌شود، محل داده‌ها و محل میزبان داده باید در نظر گرفته شود. داده‌ها مشمول قوانین و نظام حقوقی هر حوزه قضایی در طول مسیرمی باشند. این جریان حتی پیچیده تر می‌شود زیرا صلاحیت می‌تواند تحت تاثیر قرار گیرد زمانی که سازمان هایی در یک کشور که داده‌ها را دارند

در حالی که داده‌ها در مرکزی در کشور دیگر ذخیره می‌شود. متخصصان امنیت باید بر قوانین مربوط به حفظ حریم خصوصی و اطلاعات همه حوزه‌های قضایی که ممکن است بر سازمان تاثیر بگذارند، نظارت کنند. به همین علت، متخصصان امنیت بایستی یک نقشه جریان اطلاعات دقیق را برای تمام فرایندهای سازمانی ایجاد کنند.

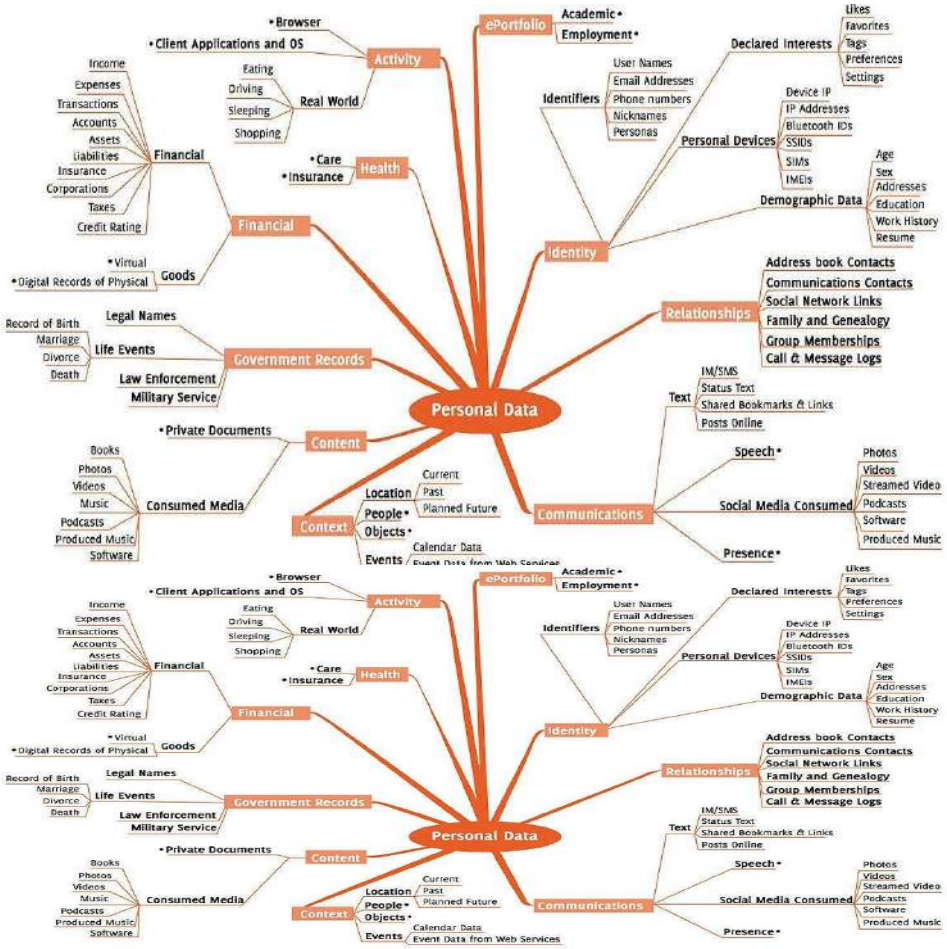
حریم خصوصی Privacy

امروزه با توجه به تکنولوژی و استفاده از آن، حریم خصوصی یک دغدغه عمده کاربران است. این دغدغه حریم خصوصی معمولا سه حوزه را پوشش می‌دهد: کدام اطلاعات شخصی را می‌توان به اشتراک گذاشت، آیا پیام‌ها می‌توانند محرمانه محفوظ بمانند یا اینکه چگونه و چطور می‌توانند پیام‌ها را به صورت ناشناس ارسال کنند. حریم خصوصی بخشی تفکیک ناپذیر از هر اقدام امنیتی است، که یک سازمان را در بر می‌گیرد. به عنوان بخشی از اقدامات امنیتی که سازمانها باید برای حفاظت از حریم خصوصی انجام دهند، اطلاعات شناسایی شخصی PII باید درک، شناسایی و محافظت شوند. سازمان‌ها همچنین باید قوانین حفظ حریم خصوصی را که دولت‌ها تصویب کرده اند درک کنند. در نهایت، سازمان‌ها باید تضمین کنند که تمام قوانین و مقررات مربوط به حریم خصوصی تطابق دارند.

اطلاعات شناسایی شخصی Personally Identifiable Information (PII)

PII هر قطعه‌ای از اطلاعات است که می‌تواند به تنهایی یا با اطلاعات دیگر برای شناسایی یک فرد استفاده شود. هر PII که یک سازمان جمع آوری می‌کند باید از طریق قوی ترین تجهیزات محافظت شود. PII شامل نام کامل، شماره شناسایی (شامل شماره مجوز رانندگی و شماره امنیت اجتماعی)، تاریخ تولد، محل تولد، اطلاعات بیومتریک، شماره حساب‌های مالی (هر دو حساب بانکی و شماره کارت اعتباری) و هویت‌های دیجیتال (از جمله نام‌های رسانه‌های اجتماعی و برچسب‌ها)

به خاطر داشته باشید که کشورهای مختلف و سطوح مختلف دولت می‌توانند برای شناسایی PII دارای ویژگی‌های متفاوت باشند. متخصصان امنیت باید تضمین کنند که قوانین بین المللی، ملی، ایالتی و محلی و قوانین مربوط به PII را درک کرده اند. همانطور که سرقت این اطلاعات بسیار رایج شده است، می‌توانید انتظار داشته باشید که قوانین بیشتری بر کارمان تأثیر می‌گذارد. مجموعه لیستی از PII در شکل ۱-۱۰ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۰: فهرست PII

قوانین و مقرراتLaws and Regulations

متخصصان امنیت معمولا وکیل نیستند. به این ترتیب، انتظار نمی‌رود همه جزئیات قوانینی که بر سازمان آنها تاثیر می‌گذارد، درک کنند. با این حال، متخصصان امنیت باید از قوانین آگاه باشند و حداقل باید بدانند که این قوانین بر عملکرد سازمان تاثیر می‌گذارد. برای مثال، یک متخصص امنیت در یک مرکز مراقبت‌های پزشکی نیاز به درک همه دستورالعمل‌های امنیتی در حمل بیمه بهداشت و درمان و پاسخگویی به قانون HIPAA و همچنین محافظت از بیماران و

مراقبت مقرون به صرفه PPACA و قانون تطبیق بهداشت و درمان و آموزش و پرورش ۲۰۱۰ را دارد، که به عنوان Obamacare شناخته شده است.
این قسمت بسیاری از قوانین را که بر روی یک متخصص امنیتی تأثیر می‌گذارد، بحث می‌کند. برای اهداف تست، نباید نگران تمام جزئیات قانون باشید. به سادگی باید نام (ها) قانون، هدف، و صنعت را که تحت تاثیر قرارمی دهد را درک کنید. (در صورت لزوم).

قانون Sarbanes-Oxley (SOX)

قانون عمومی اصلاحات حسابداری و قانون حمایت از سرمایه گذاران در سال ۲۰۰۲، بیشتر به عنوان قانون Sarbanes-Oxley یا SOX شناخته شده است، هر سازمانی که در ایالات متحده آمریکا به طور عمومی معامله می‌کند را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این روش حسابداری و گزارشگری مالی سازمان‌ها را کنترل می‌کند و مجازات و حتی زمان زندان برای کاربران اجرایی را تعیین می‌کند.

قانون مسئولیت پذیری بیمه درمانی قابل حمل

Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA)

HIPAA، همچنین به عنوان قانون Kennedy-Kassebaum شناخته می‌شود، بر روی تمام مراکز درمانی، شرکت‌های بیمه درمانی و مکان‌های مراقبت پزشکی تاثیر می‌گذارد. این اداره توسط حقوق مدنی وزارت بهداشت و خدمات انسانی تأمین می‌شود. استانداردها و رویه هایی برای ذخیره سازی، استفاده و انتقال اطلاعات پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی و درمانی فراهم می‌کند. HIPAA قوانین ایالتی را نادیده می‌گیرد مگر اینکه قوانین ایالتی سختگیرانه نباشد.

قانون Gramm-Leach-Bliley (GLBA) 1999

قانون Gramm-Leach-Bliley (GLBA) از سال ۱۹۹۹ بر تمام موسسات مالی از جمله بانک ها، شرکت‌های وام، شرکت‌های بیمه، شرکت‌های سرمایه گذاری و ارائه دهندگان کارت اعتباری تاثیر می‌گذارد. این قانون دستورالعملی برای اطمینان از تمام اطلاعات مالی و ممنوعیت به اشتراک گذاری اطلاعات مالی با اشخاص ثالث فراهم می‌کند. این عمل به طور مستقیم بر امنیت PII تاثیر می‌گذارد.

قانون کلاهبرداری و سوء استفاده رایانه‌ای Computer Fraud and Abuse Act (CFAA)

CFAA قانون Craud and Fraud (1986) هرگونه نهادی که ممکن است هک کردن "رایانه‌های محافظت شده Protected Computer" را در در مورد قانون تعریف کند، تحت تاثیر قرار می‌دهد که در سال ۱۹۸۹، ۱۹۹۴، ۱۹۹۶ اصلاح شد. در سال ۲۰۰۱ توسط آمریکا با فراهم آوردن ابزار مناسب برای تسخیر و تخریب تروریسم US PATRIOT) Act)، در سال ۲۰۰۲، و در سال ۲۰۰۸ توسط قانون سرقت هویت و جبران مجازات، متحد و تقویت شد.

یک "رایانه محافظت شده Protected Computer" رایانه‌ای است که به طور انحصاری توسط یک موسسه مالی در تجارت یا ارتباطات داخلی و خارجی دولت ایالات متحده مورد استفاده قرار می‌گیرد، و همینطور رایانه‌ای را که در خارج از ایالات متحده قرار دارد و به نحوی بر تجارت بین ایالتی یا خارجی یا ارتباطات ایالات متحده تاثیر می‌گذارد، شامل می‌شود.

با توجه به ماهیت بین المللی بسیاری از ارتباطات اینترنتی و هر رایانه عادی تحت مجوز قانونی قرار گرفته است، مثل تلفن‌های همراه. این قانون شامل چندین تعریف هک شدن می‌باشد، از جمله دسترسی به رایانه بدون مجوز، دسترسی به رایانه برای بدست آوردن سوابق مالی به صورت عمد، اطلاعات دولت ایالات متحده، یا اطلاعات رایانه محافظت شده و انتقال ارتباطات تجاری کلاهبرداری با هدف قاچاق.

قانون حفظ حریم خصوصی فدرال Federal Privacy Act of 1974

قانون حفظ حریم خصوصی فدرال ۱۹۷۴ هر رایانه‌ای که حاوی پرونده هایی است که توسط سازمان فدرال استفاده می‌شود، تحت تاثیر قرار می‌دهد. این قانون، دستورالعمل هایی را برای جمع آوری، نگهداری، استفاده و انتشار PII در مورد افرادی که پرونده هایی در سیستم‌های سازمان‌های فدرال در زمینه جمع آوری، نگهداری، استفاده و توزیع PII نگهداری می‌شوند، فراهم می‌کند.

قانون نظارت بر اطلاعات فدرال Federal Intelligence Surveillance Act of 1978(FISA)

این قانون بر سازمان‌های اجرای قانون و اطلاعاتی تأثیر می‌گذارد. این اولین اقدام برای ارائه روش‌های نظارت فیزیکی و الکترونیکی و جمع آوری اطلاعات "اطلاعات خارجی" بین "قدرت‌های خارجی Foreign Powers " و " اطلاعات جاسوسی خارجی Foreign Intelligence

Information" بود و فقط برای ترافیک در ایالات متحده استفاده می‌شد. این قانون توسط قانون PATRIOT ایالات متحده در سال ۲۰۰۱ و قانون اصلاحیه FISA سال ۲۰۰۸ اصلاح گردید.

قانون حفاظت از ارتباطات الکترونیکی Electronic Communications Privacy Act (ECPA) of 1986

سازمان‌های اطلاعاتی برای اجرای قانون و گسترش محدودیت‌های دولتی، استراق سمع مکالمات تلفنی که شامل دسترسی به ارتباطات الکترونیکی و انتقال داده‌های الکترونیکی که توسط رایانه ذخیره می‌شد، ممنوع کرد. این قانون توسط قانون ارتباطات 1994 (CALEA)و قانون PATRIOTایالات متحده در سال ۲۰۰۱ و قانون اصلاحیه FISA 2008 اصلاح شد.

قانون امنیت رایانه Computer Security Act of 1987

توسط قانون مدیریت امنیت اطلاعات فدرال (FISMA) سال ۲۰۰۲ جایگزین شد. این قانون اولین قانونی بود که نیاز به یک طرح امنیتی رسمی رایانه‌ای داشت. برای محافظت و دفاع از هر یک از اطلاعات حساس در سیستم‌های دولت فدرال نوشته شد و امنیت آن اطلاعات را ارائه می‌داد و همچنین نیاز سازمان‌های دولتی برای آموزش کارمندان و شناسایی سیستم‌های حساس را در بر گرفت.

دستورالعمل صدور احکام فدرال ایالات متحده سال ۱۹۹۱ United States Federal Sentencing Guidelines of

بر افراد و سازمان هایی که متهم به جرائم جنایی و تخطی جدی کلاسA شده اند،طبق این دستورالعمل با آنها برخورد می‌شود. این دستورالعمل‌ها برای جلوگیری از اختلافات قضایی که در سراسر ایالات متحده وجود دارد ارائه شد.

قانون کمک‌های ارتباطی برای اجرای قانون 1994 (CALEA)

Communications Assistance for Law Enforcement Act

این قانون برروی سازمان‌های اطلاعاتی و اجرای قانون تاثیر می‌گذارد. همچنین این قانون بر روی تغییر و طراحی تجهیزات، تاسیسات و خدمات وسایل مخابراتی و تولیدکنندگان تجهیزات مخابراتی جهت اطمینان از قابلیتها، نظارت داخلی دارد و اجازه می‌دهد تا سازمان‌های فدرال بر

تمام تلفن، اینترنت، پهنای باند و ترافیک Voice over IP (VoIP) در زمان واقعی نظارت داشته باشند.

قانون حفاظت از اطلاعات شخصی و اسناد الکترونیکی

Personal Information Protection and Electronic Documents Act (PIPEDA)

بر نحوه فعالیت سازمان‌های بخش خصوصی برای جمع آوری، استفاده و افشای اطلاعات شخصی در حین تجارت کسب و کار در کانادا تاثیر می‌گذارد. این قانون برای رفع نگرانی اتحادیه اروپا درباره امنیت PII در کانادا نوشته شده است. این قانون سازمان‌ها را ملزم می‌کند که هنگام جمع آوری، استفاده یا افشای اطلاعات شخصی، رضایت خود را بدست آورند و از سیاست‌های اطلاعات شخصی شفاف، قابل فهم و در دسترس برخوردار باشند.

بازل دوم Basel II

بازل دوم بر موسسات مالی تاثیر می‌گذارد. الزامات حداقل سرمایه، بازرسی نظارتی و نظم بازار را مورد توجه قرار داده و هدف اصلی آن حفاظت از ریسک‌های بانک‌ها و سایر موسسات مالی است.

قانون مدیریت امنیت اطلاعات فدرال 2002 (FISMA)

Federal Information Security Management Act (FISMA) of 2002

بر هر سازمان فدرال تاثیر می‌گذارد و به سازمان‌های فدرال نیاز دارد تا یک برنامه امنیت اطلاعاتی را توسعه، مستند سازی و پیاده سازی کند.

قانون جاسوسی اقتصادی سال ۱۹۹۶ Economic Espionage Act of 1996

مسائل زیادی را با توجه به نحوه ساختن قانون بوجود آورد. اما با توجه به اهداف امتحانCISSP ، این قانون بر شرکت هایی که اسرار تجاری دارند و هر کسی که قصد استفاده از تکنولوژی رمزگذاری برای فعالیت‌های بزهکارانه را دارد، شامل می‌شود. نیازی نیست راز تجاری به صورت ملموس توسط این قانون محافظت شود. با توجه به این قانون، سرقت از یک راز تجاری در حال حاضر جرم فدرال محسوب می‌شود، و کمیسیون محکومیت ایالات متحده باید در گزارش‌های

خود در خصوص اطلاعات مربوط به رمزنگاری یا تکنولوژی رمزگذاری و تقلب که به طور غیرقانونی مورد استفاده قرار می‌گیرد، اطلاعات خاصی را ارائه دهد.

قانون PATRIOT آمریکا

قانون PATRIOT ایالات متحده در سال ۲۰۰۱ بر سازمان‌های اطلاعات واجرای قانون در ایالات متحده تاثیرگذاشت. هدف آن ارتقاء ابزارهای تحقیقاتی می‌باشد که می‌توان از اجرای قانون استفاده کند، از جمله ارتباطات ایمیل، پرونده‌های تلفن، ارتباطات اینترنتی، سوابق پزشکی و سوابق مالی. زمانیکه این قانون تصویب شد، باعث اصلاح تعدادی از قوانین دیگر، از جمله FISA و ECPA 1986 شد.

اگرچه قانون PATRIOT ایالات متحده استفاده از ابزارهای تحقیقاتی را برای شهروندان خصوصی محدود نمی‌کند،اما شامل موارد استثنا یی نیز می‌باشد: اگر شهروند خصوصی به عنوان یک کارمند دولتی عمل کند (حتی اگر به طور رسمی کار نکند)، اگر شهروند خصوصی جستجویی انجام دهد که برای ضمانت نیاز به اجرای قانون داشته باشد اگر دولت از جستجوی شهروندان خصوصی آگاهی داشته باشد یا اگر شهروند خصوصی به دنبال کمک به دولت باشد.

قانون تطبیق بهداشت و درمان و آموزش ۲۰۱۰

Health Care and Education Reconciliation Act of 2010

قانون تطبیق بهداشت و درمان و آموزش سال ۲۰۱۰ برروی خدمات بهداشتی و آموزشی تأثیر گذاشت. این قانون برخی از اقدامات امنیتی را که باید برای حفاظت از اطلاعات مربوط به مراقبت‌های پزشکی افزایش داد، مورد استفاده قرار می‌دهد.

مسائل مربوط به حریم خصوصی کارکنان و انتظارات حریم خصوصی

Employee Privacy Issues and Expectation of Privacy

مسائل مربوط به حریم خصوصی کارکنان، باید توسط همه سازمان‌ها مورد توجه قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که سازمان امن است. با این حال، کارکنان سازمان باید از هر گونه نظارت اطلاع کافی داشته باشند. سازمانها همچنین باید تضمین کنند که نظارت بر کارکنان به طور صحیح اعمال شده است. بسیاری از سازمان‌ها یک سیاست بدون انتظار از حریم خصوصی را اجرا

می‌کنند که پس از دریافت آموزش مناسب، کارمند بایدآن سیاستها را امضا کند. به خاطر داشته باشید که این سیاست باید به طور خاص رفتارهای غیر قابل قبول را توصیف کند. شرکت‌ها نیز باید در نظر داشته باشند که برخی اقدامات توسط اصلاحیه چهارم، حفاظت می‌شوند .متخصصان امنیت و مدیریت ارشد باید با مشاوره حقوقی در هنگام طراحی و اجرای هر راه حل نظارت، مشورت کنند.

اتحادیه اروپا European Union

اتحادیه اروپا تعدادی قانون و مقرراتی را که بر امنیت و حریم خصوصی تأثیر می‌گذارد، پیاده سازی می‌کند. اصول اتحادیه اروپا در مورد حفظ حریم خصوصی،قوانین سختگیرانه برای محافظت از داده‌های خصوصی تنظیم شده است. دستورالعمل حفاظت از اطلاعات اتحادیه اروپا دستورالعملی را در مورد چگونگی پیروی از قوانین مندرج در اصول ارائه می‌دهد. سپس اتحادیه اروپا اصول خصوصی حراست امنSafe Harbor Privacy Principles را برای کمک به سازمانهای ایالات متحده مطابق با اصول حقوق خصوصی اتحادیه اروپا ایجاد کرد .برخی از دستورالعمل‌ها عبارتند از:

- داده‌ها باید طبق قانون جمع آوری شوند.
- اطلاعاتی که در مورد یک فرد جمع آوری شده را نمی‌توان با سازمان‌های دیگر به اشتراک گذاشت، مگر اینکه توسط فرد واجد شرایط به طور صریح اجازه داده شود.
- تنها در صورتی که سازمان به اشتراک گذاشته شده دارای امنیت مناسب باشد، می‌تواند اطلاعات را به سازمان‌های دیگر منتقل کند.
- داده‌ها باید تنها برای هدفی که جمع آوری شده مورد استفاده قرار گیرند.
- داده‌ها باید فقط برای مدت زمان معقولی استفاده شوند.

تذکر:

اصطلاح حراست امن (Safe Harbor) را با دسترسی به داده‌ها اشتباه نگیرید. با توجه به اتحادیه اروپا، یک حراست امن، یک نهاد است که مطابق با تمام الزامات اصول حقوق اتحادیه اروپا می‌باشد. جای امن یا پناهگاه داده‌ها (Data Haven) یک ناحیه‌ای است که نمی‌توان به طور قانونی از داده‌های شخصی با هدف اصلی جذب شرکت هایی که در جمع آوری داده‌ها مشغول فعالیت هستند محافظت کند.

دستورالعمل امنیت الکترونیکی اتحادیه اروپا اصول امضای الکترونیکی را تعریف می‌کند. در این دستورالعمل یک امضا باید به طور منحصربفرد با امضا کننده و داده‌های مربوط به آن مرتبط باشد به طوری که هر گونه تغییر داده‌های بعدی قابل تشخیص باشد. امضا باید قادر به شناسایی امضا کننده باشد.

نقض داده‌ها Data Breaches

نقض داده‌ها هر حادثه‌ای است که در آن اطلاعاتی که خصوصی یا محرمانه تلقی می‌شوند برای احزاب غیرمجاز منتشر می‌شود. سازمان‌ها باید برنامه‌ای را در دست داشته باشند تا به طرز صحیح در مقابل این حوادث شناسایی و واکنش نشان دهند. صرفاً داشتن یک طرح واکنش به حادثه کافی نیست. همچنین یک سازمان باید پرسنلی آموزش دیده داشته باشد که با طرح واکنش به حوادث آشنا بوده و مهارت لازم برای پاسخگویی به هرگونه حادثه‌ای را که رخ داده داشته باشد.

اخلاق حرفه‌ای Professional Ethics

اخلاق برای هر حرفه، اعمال درست و غلط است که اصل اخلاقی آن شغل است. متخصصان امنیت، به ویژه کسانی که گواهینامه CISSP را دارند، بایستی اخلاقی را که توسط سیستم اطلاعاتی بین المللی منتشر شده مثل گواهینامه کنسرسیوم 2 (ISC) ، موسسه اخلاق رایانه ای، هیئت معماری اینترنت Internet Architecture Board (IAB) و سازمانهایی که متخصصان آنجا فعالیت می‌کنند، را درک کنند.

اصول اخلاقی (ISC) 2 Code of Ethics

یک اصول اخلاقی برای صاحبان گواهینامه ارائه می‌شود. همه صاحبان گواهینامه باید کد اخلاقی را دنبال کرده وهر گونه نقض گزارش شده از کد،مورد بررسی قرار گرفته و دارنده گواهینامه مجرم شناخته شده و مجوز گواهینامه وی لغو خواهد شد. چهار قاعده اجباری برای اصول اخلاقی به شرح زیر می‌باشد:

- از جامعه، منافع عمومی، اعتماد و اطمینان عمومی لازم و زیرساخت‌ها محافظت کند.
- با احترام، صادقانه، صحیح، مسئولانه و قانونی عمل کند.
- ارائه خدمات مستمر و شایسته به مدیران.
- پیشرفت و حفاظت از حرفه.

صاحبان گواهینامه باید هر اقدامی را که توسط صاحبان گواهینامه دیگری انجام شده که احساس می‌کنند قوانین را نقض کرده گزارش دهند. در صورتی که یک دارنده گواهی گزارش دهد، یک کمیته بررسی اقدامات همکاران تشکیل و تصمیم می‌گیرند که شخصی که نقض کرده صاحب گواهینامه باشد یا خیر.

صدور گواهینامه یک امتیاز دست یافتنی است که باید حفظ شود. انتظار می‌رود که صاحبان گواهینامه برای تکمیل و اثبات شایستگی خود باید برخی از نیازهای آموزشی خود رادر تمام جنبه‌های امنیتی تکمیل کنند و انتظار می‌رود که آنها برای فهم و پذیرش اقدامات امنیتی محتاطانه عمل کنند.

موسسه اخلاق رایانه Computer Ethics Institute

موسسه اخلاق رایانه ده فرمان اخلاقی رایانه را ایجاد کرد. در زیر فهرستی از این ده اخلاق را مطرح می‌کند:

۱- از رایانه برای آسیب رساندن استفاده نکنید.
۲- در کار رایانه دیگران دخالت نکنید.
۳- در فایل‌های رایانه‌های دیگران به جستجو نپردازید.
۴- از یک رایانه برای سرقت استفاده نکنید.
۵- از یک رایانه به دروغ استفاده نکنید.
۶- نصب و استفاده از نرم افزار مجاز در صورتی که هزینه آن را پرداخت شده باشد.
۷- از رایانه شخص دیگری استفاده نکنید، مگر اینکه مجوز داشته باشید یا غرامت مناسب برای استفاده از آن را پرداخت کرده باشید.
۸- استفاده از خروجی فکری فرد دیگری مناسب نیست.
۹- عواقب برنامه‌ای که در حال نوشتن یا سیستمی را که طراحی می‌کنید را در نظر بگیرید.
۱۰- همیشه از رایانه به روش هایی استفاده کنید که باعث اطمینان و احترام سایر افراد و اموال آنها شود.

انجمن معماری اینترنت Internet Architecture Board

IAB بر طراحی، مهندسی و مدیریت اینترنت نظارت دارد. این انجمن به طور منظم به بررسی توصیه‌های استاندارد اینترنت می‌پردازد. اخلاق اینترنتی فقط بخش کوچکی از منطقه‌ای است

که پوشش می‌دهد. اظهارات اخلاقی که از سوی IAB صادر شده است، معمولاً جزئیات عملکردهایی را که آنها غیرمسؤولانه تلقی می‌کنند، ارائه می‌دهد. این اقدامات شامل هدر رفتن منابع، از بین بردن یکپارچگی داده ها، به خطر انداختن حریم خصوصی و دسترسی به منابع است که کاربران مجاز به دسترسی آنها نیستند. درخواست نظرات1087 (RFC) ، به نام اخلاق و اینترنت، سند خاص IAB است که رفتار غیر اخلاقی اینترنت را مشخص می‌کند. برای اطلاعات بیشتر می‌توانید به لینک http://tools.ietf.org/html/rfc1087 مراجعه کنید.

اخلاق سازمانی Organizational Ethics

سازمانها باید بیانیه اخلاقی داخلی و برنامه اخلاقی را توسعه دهند. با اتخاذ یک بیانیه و برنامه رسمی، انتظار می‌رود سازمان بر کارکنان خود تأکید کند که در کلیه معاملات کسب وکار به صورت کاملا اخلاقی عمل کنند.

تعدادی قانون در ایالات متحده می‌تواند بر توسعه و پذیرش یک برنامه اخلاق سازمانی تاثیر بگذارد. اگر سازمان یک برنامه اخلاقی را اتخاذ کند، اغلب مسئولیت سازمان محدود می‌شود، حتی زمانی که کارکنان مجرم شناخته می‌شوند سازمان تضمین کند که پرسنل در اخلاق سازمان تعلیم دیده باشند.

مستندات امنیتی Security Documentation

در یک سازمان، حاکمیت امنیت اطلاعات شامل تعدادی اسناد می‌باشد که برای مدیریت جامع امنیتی استفاده می‌شود. داده‌ها و سایر دارایی‌ها باید به طور عمده بر اساس ارزش و حساسیت آنها محافظت شود. طرح‌های استراتژیک فعالیت‌های بلندمدت امنیتی (۳-۵ سال یا بیشتر) را هدایت می‌کنند. طرح‌های تاکتیکی به اهداف طرح استراتژیک دست می‌یابندوکوتاه ترند (۶-۱۸ ماه).

از آنجا که مدیریت مهمترین لینک در زنجیره امنیتی رایانه است، تصویب مدیریت باید به عنوان بخشی از نخستین گام در شکل گیری و اتخاذ سیاست امنیت اطلاعات باشد .مدیریت ارشد باید قبل از توسعه هر گونه سیاست امنیتی سازمانی اقدامات زیر را انجام دهد:

- تعریف دامنه برنامه امنیتی.
- شناسایی تمام دارایی هایی که نیاز به حمایت دارند.
- تعیین سطح حفاظت که هر دارایی نیاز دارد.

- تعیین مسئولیت‌های پرسنلی.
- ایجاد عواقب ناشی از عدم مطابقت با سیاست امنیتی.

با تایید کامل یک سیاست امنیتی سازمانی، مدیریت ارشد مالکیت امنیت سازمان را می‌پذیرد . سیاست‌های سطح بالا عبارتند از اظهاراتی که نشان می‌دهد قصد مدیریت ارشد حمایت از امنیت است.

پس از بدست آوردن تایید مدیریت ارشد، اولین گام در ایجاد برنامه امنیت اطلاعات، اتخاذ یک بیانیه امنیت اطلاعات سازمانی است. سیاست امنیتی سازمان از این بیانیه امنیت اطلاعات سازمانی ناشی می‌شود. فرآیند برنامه ریزی امنیتی باید تعریف شود که چگونه امنیت مدیریت خواهد شد، چه کسی مسئولیت ایجاد و نظارت بر انطباق و همینطور چگونه اقدامات امنیتی برای اثربخشی مورد آزمایش قرار می‌گیرد، چه کسی در ایجاد سیاست امنیتی دخیل است و در کجا سیاست امنیتی تعریف شده است.

متخصصان امنیت باید بدانند که چگونه اسناد امنیت اطلاعات با یکدیگر کار می‌کنند تا یک طرح جامع امنیتی ایجاد شود. اسناد حاکمیت امنیت اطلاعات شامل موارد زیر است::

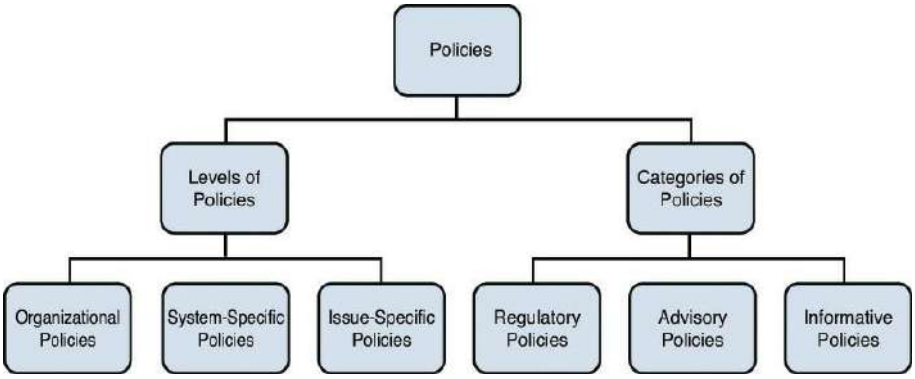
- سیاست‌ها Policies
- استانداردها Standards
- مبانی اولیه Baselines
- دستورالعمل Guidelines
- رویه‌ها Procedures

سیاست‌ها Policies

یک سیاست امنیتی، توسط مدیریت ارشد ارائه شده و نقش امنیت را به عهده دارد و به لحاظ استراتژیک، به معنی نتیجه امنیت است. سیاست‌ها به دو روش تعریف می‌شود: سطح در سازمان که در آن اجرا می‌شوند و مقوله‌ای که اعمال می‌شود. سیاست‌ها باید به طور کلی در طبیعت باشند، به این معنی که آنها مستقل از فناوری یا راه حل امنیتی خاص هستند. سیاست‌ها باید ماهیت کلی داشته باشند، به این معنی که آنها مستقل از یک فناوری خاص یا یک راه حل امنیتی هستند. سیاست‌ها اهداف را ترسیم می‌کنند، اما هیچ روش خاصی برای تحقق اهداف بیان شده ارائه نمی‌دهند. کلیه سیاست‌ها باید دارای یک منطقه استثناء باشند تا اطمینان حاصل شود که مدیریت قادر به مقابله با موقعیت هایی است که ممکن است مستثنا باشد.

سیاست‌ها گسترده هستند و پایه و اساس توسعه استانداردها، مبانی اساسی، دستورالعمل‌ها و رویه‌ها را فراهم می‌کنند، که همه اینها ساختار امنیتی را فراهم کرده و همچنین کنترل دسترسی مدیریتی، فنی و فیزیکی برنامه امنیتی را تکمیل می‌کنند.

سطوح سیاست که در امنیت اطلاعات به کار گرفته می‌شود، عبارتند از: سیاست‌های امنیتی سازمان، سیاست‌های امنیتی سیستم خاص، سیاست‌های امنیتی موضوع خاص. دسته بندی‌های سیاست‌های مورد استفاده در امنیت اطلاعات عبارتند از سیاست‌های امنیتی قانونی، سیاست‌های امنیتی مشاوره‌ای و سیاست‌های امنیتی اطلاعاتی. این سیاست‌ها در شکل ۱-۱۱ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۱: سطوح و دسته بندی‌های سیاست‌های امنیتی

سیاست امنیتی سازمان Organizational Security Policy

یک سیاست امنیتی سازمان، بالاترین سطح سیاست امنیتی است که توسط یک سازمان تصویب شده است. اهداف کسب و کار سیاست امنیتی سازمان را هدایت می‌کند. یک سیاست امنیتی سازمان حاوی دستورالعمل‌های عمومی است که باید اجزای زیر را داشته باشد:

- اهداف کلی سیاست امنیتی مشخص شود.
- مراحل کلی امنیت و اهمیت آن تعریف شود.
- چارچوب امنیتی برای رسیدن به اهداف کسب و کار تعیین شود.
- تایید سیاست دولت، از جمله حمایت از اهداف و اصول امنیتی.
- تعریف همه شرایط مربوطه.
- نقش و مسئولیت‌های امنیتی تعریف شود.

- تمام قوانین و مقررات مربوطه مطرح شود.
- مناطق مهم عملکردی شناسایی شود.
- الزامات انطباق و پیامدهای عدم انطباق تعریف شود.

یک سیاست امنیتی سازمان باید توسط همه سهامداران حمایت شود و باید برای همه پرسنل قابل مشاهده بوده و به طور منظم مورد بحث قرار گیرد. علاوه بر این، باید به طور منظم بررسی و بر اساس یافته‌های منظم تجدید نظر شود. هر نسخه از سیاست باید همراه با نسخه جدید ثبت و ضبط شود.

سیاست امنیتی سیستم خاص System-Specific Security Policy

یک سیاست امنیتی سیستم خاص، امنیت را برای یک رایانه، شبکه، تکنولوژی یا اپلیکیشن، مشخص می‌کند. این نوع سیاست، از یک سیاست امنیتی خاص متمرکز تر می‌باشد و چگونگی محافظت از سیستم یا تکنولوژی را مشخص می‌کند.

سیاست امنیتی با موضوع خاص Issue-Specific Security Policy

یک سیاست امنیتی با موضوع خاص در مورد مسائل مربوط به امنیت خاص می‌باشد. سیاست‌های مربوط به موضوع خاص شامل سیاست‌های حفظ حریم خصوصی ایمیل، سیاست‌های چک کردن ویروس، سیاست‌های خاتمه کارکنان، انتظارات از سیاست‌های حفظ حریم خصوصی و غیره می‌باشد. سیاست‌های مربوط به موضوع خاص از سیاست امنیتی سازمان پشتیبانی می‌کند.

دسته بندی‌های سیاست Policy Categories

سیاست‌های امنیتی نظارتی مقررات خاص صنعت، از جمله استانداردهای اجباری را مورد بررسی قرار می‌دهد. نمونه هایی از صنایعی که باید سیاست‌های امنیتی نظارتی را در نظر بگیرند شامل امکانات درمانی، خدمات عمومی و مؤسسات مالی هستند.

سیاست‌های امنیتی مشاوره‌ای ارائه آموزش در مورد فعالیت‌های قابل قبول و غیر قابل قبول می‌باشد. در اکثر موارد، این سیاستها پیشنهاد می‌شود، البته نه به صورت اجباری. این نوع سیاست در صورت استفاده کاربران در فعالیت‌های غیر قابل قبول معمولا نمونه هایی از عواقب احتمالی را نشان می‌دهد. سیاست‌های اطلاعاتی مناسب، اطلاعاتی را به عنوان ابزار آموزش در مورد موضوعات و قوانین معین ارائه می‌دهد.

استانداردها Standards

استانداردها نحوه اجرای سیاست‌ها در یک سازمان را توصیف می‌کنند. آنها اقدامات اجباری یا قوانینی هستند که ماهیت تاکتیکی دارند، به این معنی که مراحل لازم برای دستیابی به امنیت را ارائه می‌دهند. درست مانند سیاست ها، استانداردها باید مرتبا مورد بازبینی و تجدید نظر قرار گیرند.

خط مبنا Baselines

یک خط مبنا یک نقطه مرجع تعریف شده است تا به عنوان یک مرجع در آینده استفاده شود. گرچه گرفتن خط مبنا مهم است، استفاده از آن خط مبناها برای ارزیابی امنیت کشور نیز مهم می‌باشد. حتی جامع ترین خط مبناها اگر از آنها استفاده نشود بی فایده می‌باشد. دریافت یک خط مبنا در نقطه مناسب و زمان مناسب نیز مهم است. بازخورد باید زمانی باشد که یک سیستم به درستی پیکربندی و به طور کامل به روز شده است. هنگامی که بروز رسانی رخ می‌دهد، خط مبنا جدید باید دریافت شودو با خط مبناهای پیشین قبلی مقایسه شود. در آن زمان، انطباق خط مبناهای جدید بر اساس آخرین اطلاعات ممکن، ضروری می‌باشد.

دستورالعمل Guidelines

دستورالعمل‌ها اقدامات توصیه شده‌ای هستند که نسبت به استانداردها بسیار انعطاف پذیرتر بوده و درنتیجه برای شرایطی که ممکن است رخ دهد، کمک می‌کنند. دستورالعمل‌ها وقتی راهنمایی می‌کنندکه استانداردها اعمال نشوند.

رویه‌ها Procedures

رویه‌ها شامل اقدامات دقیقی می‌باشد که پرسنل برای پیگیری نیاز به نزدیکترین رایانه‌ها و سایر دستگاه‌ها دارند. رویه‌ها اغلب شامل فهرست گام به گام در مورد چگونگی اجرای سیاست ها، استانداردها و دستورالعمل‌ها می‌باشند.

تداوم کسب و کار Business Continuity

تداوم کسب و کار یک قابلیت سازمان برای ادامه تحویل محصولات یا خدمات در سطوح از پیش تعیین شده قابل قبول پس از یک حادثه ناگوار است. به عنوان بخشی از مدیریت ریسک، متخصصان امنیت باید تضمین کنند که سازمان برنامه‌های مداوم کسب و کار مناسب را آماده کرده است. این بخش تداوم کسب و کار وبازیابی مفاهیم فاجعه، محدوده و طرح پروژه تداوم کسب و کار، و همینطور تاثیر تجزیه و تحلیل کسب و کار را پوشش می‌دهد.

تداوم کسب و کار و مفاهیم بهبود فاجعه Business Continuity and Disaster Recovery Concepts

متخصصان امنیت باید در توسعه هرگونه تداوم کسب و کار و بهبود فاجعه درگیر شوند. در نتیجه، متخصصان امنیت باید مفاهیم اساسی درگیر در تداوم کسب و کار و برنامه ریزی فاجعه را درک کنند، از جمله موارد زیر:

- اختلالات Disruptions
- فاجعه‌ها Disasters: تکنولوژیکی - عامل انسانی - طبیعی
- بهبود فاجعه و برنامه بهبود فاجعه Disaster Recovery and the Disaster Recovery Plan (DRP)
- برنامه ریزی مداوم و طرح تداوم کسب و کار Continuity Planning and the Business Continuity Plan (BCP)
- تجزیه و تحلیل اثر کسب و کار Business Impact Analysis (BIA)
- برنامه اضطراری Contingency Plan
- دسترسی Availability
- قابلیت اطمینان Reliability
- قابلیت بازیابی Recoverability
- تحمل خطا Fault Tolerance

اختلالات Disruptions

اختلال هر رخداد بدون برنامه ریزی که منجر به وقفه موقت هر دارایی سازمانی از جمله فرایندها، عملکردها و دستگاهها می‌شود، اختلالها به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند: غیر فاجعه، فاجعه، فاجعه ناگهانی Non-Disaster, Disasterand Catastrophe.

غیر فاجعه وقفه موقت است که به علت سوء عملکرد یا شکست رخ می‌دهد. غیر فاجعه ممکن است نیازی به اطلاع عمومی نداشته باشد و بسیار آسانتر از بهبود فاجعه یا فاجعه ناگهانی است.

فاجعه یک رخداد ناگهانی است که تأثیر منفی در زندگی بلندمدت دارد. فاجعه‌ها نیازمند این است که این سازمان به طور علنی این رخداد را تایید کرده و اطلاعات عمومی را در مورد نحوه بهبودی و بازیابی سازمان ارائه دهد. فاجعه‌ها نیاز به تلاش بیشتر برای بازیابی از غیر فاجعه، اماتلاش کمتر از فاجعه ناگهانی است.

فاجعه ناگهانی Catastrophe یک فاجعه است که اثر بسیار گسترده تر و بسیار طولانی تری دارد. در اکثر موارد، در صورت از بین رفتن تاسیسات، یک فاجعه محسوب می‌شود و در نتیجه نیاز به بازسازی تاسیسات و استفاده از یک مرکز موقت خارج از سایت دارد.

فاجعه Disasters

یک فاجعه، یک وضعیت اضطراری است که فراتر از واکنش عادی منابع است. فاجعه معمولا بر یک منطقه جغرافیایی گسترده تاثیر می‌گذارد و باعث خسارت شدید، آسیب دیدگی، از بین رفتن جان و مال می‌شود. هر گونه فاجعه تأثیر مالی منفی بر سازمان دارد. شدت خسارت مالی و اعتباری نیز تحت تاثیر میزان زمانی است که سازمان برای بهبود فاجعه لازم دارد.

فاجعه‌ها به سه حوزه اصلی بر اساس مبدا تقسیم می‌شوند: بلایای تکنولوژیکی، بلایای ناشی از بشر و بلایای طبیعی. یک فاجعه زمانی اتفاق می‌افتد که تمام عناصر کسب و کار در مکان اصلی به عملکرد عادی برگردند. دغدغه اصلی در هر فاجعه ای، امنیت پرسنل است.

- ✓ **بلایای تکنولوژیکی Technological Disasters**

بلایای تکنولوژیکی زمانی رخ می‌دهد که یک دستگاه نتواند کار کند. این شکست می‌تواند منجر به نقص دستگاه، اجرای نادرست، نظارت نادرست یا خطای انسانی باشد. بلایای تکنولوژیکی

معمولا از روی عمد نیستند. اگر یک بلایای تکنولوژیکی به موقع از بین نرود، یک سازمان ممکن است دچار فروپاشی مالی شود.
اگر یک فاجعه به دلیل یک حمله عمدی به زیرساخت‌های سازمان رخ دهد، حتی اگر حمله علیه یک دستگاه یا تکنولوژی خاص باشد،این بلایا یک فاجعه ناشی از بشر محسوب می‌شود. در گذشته، تمام بلایای تکنولوژیکی به عنوان بلایای طبیعی به شمار می‌آمدند چرا که بلایای تکنولوژیکی معمولا به علت خطا یا غفلت انسانی بود. با این حال، در سال‌های اخیر، کارشناسان شروع به طبقه بندی بلایای تکنولوژیکی به طور جداگانه از بلایای طبیعی ناشی از بشریت کرده اند، هرچند که این دو به شدت بهم مرتبط هستند.

- ✓ **بلایای ناشی از بشر Human-Caused Disasters**

بلایای ناشی از بشر به صورت عمد یا خطا توسط انسان رخ می‌دهد. بلایای ناشی از بشر شامل حملات دشمن، بمب گذاری، خرابکاری، آتش سوزی، تروریسم، اعتصابات و یا سایر اقدامات شغلی، خرابی‌های زیربنایی، عدم دسترسی کارکنان به دلیل تخلیه اضطراری و توده‌های حمله عصبی است. در اغلب موارد، حوادث عمدی می‌باشد.

- ✓ **بلایای طبیعی Natural Disasters**

بلایای طبیعی به دلیل یک خطر طبیعی رخ می‌دهد. بلایای طبیعی شامل سیل، سونامی، زلزله، طوفان، گردباد و دیگر رخدادهای طبیعی است. آتش سوزی که نتیجه انفجار نیست، همچنین یک بلایای طبیعی محسوب می‌شود.

بهبود فاجعه و برنامه رفع فاجعه Disaster Recovery and the Disaster Recovery Plan (DRP)

بهبود فاجعه تاثیرات یک فاجعه را به حداقل می‌رساند و شامل مراحل لازم برای بازگرداندن عملیات طبیعی می‌شود. بهبود فاجعه باید تمام منابع سازمانی، عملکرد و پرسنل را در نظر بگیرد. اثر بهبود فاجعه یک سازمان در طول و پس از اختلال در یک فاجعه ادامه خواهد یافت.
هر عملکرد سازمانی یا سیستم سازمانی، برنامه رفع فاجعه خود (DRP) را دارد. DRP برای هر عملکرد یا سیستم به عنوان نتیجه مستقیم آن و به عنوان بخشی از طرح مداوم کسب و کار BCP شناخته می‌شود. DRP زمانی پیاده سازی می‌شود که وضعیت اضطراری رخ داده که شامل

مراحلی برای بازگرداندن عملکردها و سیستم‌ها باشد. هدف DRP به حداقل رساندن یا جلوگیری از آسیب رساندن به اموال و جلوگیری از دست دادن زندگی است. جزئیات بیشتر در مورد بهبود فاجعه بعدا در این فصل ارائه می‌شود.

برنامه ریزی مداوم و طرح تداوم کسب و کار

Continuity Planning and the Business Continuity Plan (BCP)

برنامه ریزی مداوم با شناسایی تاثیر هر گونه فاجعه، و اطمینان از اینکه برنامه ریزی قابل اجرا برای هر عملکرد و سیستم اجرا می‌شود، مورد بررسی قرار می‌گیرد. تمرکز اصلی آن بر روی چگونگی انجام کارکرد سازمانی هنگام وقوع اختلال است.

BCP تمام جنبه هایی را که تحت تأثیر یک فاجعه قرار دارند، شامل عملکردها، سیستم ها، پرسنل و تاسیسات در نظر می‌گیرد. و لیست خدمات و اولویت بندی‌های مورد نیاز، به ویژه ارتباطات و فناوری اطلاعات را فهرست می‌کند.

تجزیه و تحلیل تاثیر کسب و کار Business Impact Analysis (BIA)

تجزیه و تحلیل تاثیر کسب و کار (BIA) یک تحلیل عملکردی است که به عنوان بخشی از تداوم کسب و کار و بهبود فاجعه رخ می‌دهد. انجام یک BIA کامل به واحدهای کسب و کار کمک خواهد کرد تا تاثیر یک فاجعه را درک کنند سند حاصل از یک BIA تولید شده، لیست کارهای مهم و ضروری کسب و کار، وابستگی به منابع و سطح بحرانی آنها را در کل سازمان نشان می‌دهد .

برنامه اضطراریContingency Plan

برنامه اضطراری بخشی از BCP کلی سازمان است. اگرچه BCP جنبه‌های سازمانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و DRP نحوه بازیابی عملکردها و سیستم‌ها را تعریف می‌کند، اما برنامه اضطراری دستورالعمل کارهایی را که باید انجام دهند تا کارکردها و سیستم‌ها به عملکردهای کامل بازگردند، ارائه می‌دهد. به نظر می‌آید برنامه اضطراری به عنوان یک راهنما برای عملیات به حالت کاهشی است که معمولاً شامل اطلاعات تماس با کلیه پرسنل، اطلاعات مربوط به قرارداد فروشنده و تجهیزات و نیازهای سیستم است.

شکست برنامه اضطراری معمولا یک شکست مدیریت است. یک برنامه اضطراری همراه با BCP و DRP حداقل باید یک بار در سال بررسی شود. همانطور که تمام چنین برنامه هایی، نسخه کنترل آن (version control) باید حفظ شود. برای اطمینان از دسترسی پرسنل در صورت تخریب تأسیسات اصلی سازمان، باید کپی هایی برای ذخیره سازی در داخل و خارج از محل تهیه شود.

دسترسی Availability

همانطور که از قبل می‌دانید، دسترسی یکی از اصول کل محرمانه بودن، یکپارچگی و دسترسی، مثلث CIA است که تقریبا در هر دامنه CISSP تعریف شده مورد بحث قرار می‌گیرد. در دسترس بودن جزء اصلی برنامه ریزی تداوم کسب و کار است. سازمان باید میزان قابل قبول بودن هر عملکرد یا سیستم را تعیین کند. اگر در دسترس بودن منابع زیر این سطح تعریف شده قرار بگیرد، باید تضمین شود که در دسترس بودن بازسازی شده، و باید اقدامات خاصی انجام شود. در رابطه با در دسترس بودن، بسیاری از خرابی‌های برنامه ریزی شده از عملکردها و سیستم‌ها به دلیل خرابی سخت افزار است. در دسترس بودن تاکید بر تکنولوژی می‌باشد.

قابلیت اطمینان Reliability

قابلیت اطمینان توانایی یک عملکرد یا سیستم که به طور مداوم با توجه به مشخصات انجام می‌شود. این امر در تداوم کسب و کار حیاتی است تا تضمین شود که فرایندهای سازمان می‌توانند به فعالیت خود ادامه دهند. قابلیت اطمینان بر روی فرآیندها تأکید می‌کند.

دامنه و طرح پروژه Project Scope and Plan

همانطور که از قبل می‌دانید، ایجاد BCP برای اطمینان از اینکه سازمان می‌تواند از یک فاجعه یا رخداد مخرب بهبود یابد بسیارحیاتی است. چندین گروه استانداردها و بهترین شیوه‌ها را برای تداوم کسب و کار ایجاد کرده اند. این استانداردها و بهترین روشها شامل بسیاری از مؤلفه‌ها و مراحل مشترک است.این بخش مولفه‌های پرسنلی، دامنه پروژه و مراحل تداوم کسب و کار را که باید تکمیل شود را پوشش می‌دهد.

مولفه‌های **پرسنلی Personnel Components**

مهمترین پرسنل در توسعه BCP مدیریت ارشد است. پشتیبانی ارشد مدیریتی از تداوم مشاغل و بهبود فاجعه، دیدگاه سازمانی کلی این فرآیند را هدایت می‌کند. بدون پشتیبانی مدیریت ارشد، این روند شکست خواهد خورد.
مدیریت ارشد اهداف کلی تداوم کسب و کار و بهبود فاجعه را تعیین می‌کند. یک مسئول هماهنگ کننده کسب و کار باید توسط مدیریت ارشد معرفی شود و کمیته BCP را رهبری کند. این کمیته BCP و DRP را توسعه، پیاده سازی و آزمایش می‌کند. کمیته BCP باید نماینده‌ای از هر واحد کسب و کار داشته باشد. حداقل یک عضو مدیریت ارشد باید بخشی از این کمیته باشد. بعلاوه، این سازمان باید به خاطر نقش حیاتی که این بخش‌ها در حین و بعد از فاجعه ایفا می‌کنند، نماینده بخش فناوری اطلاعات، بخش حقوقی، بخش امنیتی و بخش ارتباطات باشد.
با راهنمایی مدیریت، کمیته BCP باید با واحدهای کسب و کار همکاری کند تا درنهایت پیوستگی کسب وکار و اولویت‌های بهبود فاجعه مشخص شود. مدیران ارشد واحد کسب وکار وظیفه شناسایی و اولویت بندی سیستم‌های زمان بحران را دارند. پس از مشخص شدن تمام جنبه‌های برنامه ها، کمیته BCP باید مأموریت داشته باشد که برنامه‌ها را بطور منظم بررسی کند تا از ماندگاری و عملکرد آنها مطمئن شود. مدیریت ارشد باید تمام تلاشهای تداوم کسب وکار را از نزدیک نظارت و کنترل کند و هرگونه موفقیت را علناً ستایش کند.پس از آنکه سازمان به برنامه ریزی بهبود فاجعه می‌رسد، تیم‌های دیگر نیز درگیر می‌شوند.

محدوده پروژه Project Scope

برای اطمینان از موفقیت آمیز بودن پیشرفتهای لازم، مدیریت ارشد باید محدوده BCP را تعریف کند. یک پروژه تداوم کسب و کار با دامنه نامحدود اغلب می‌تواند برای انجام صحیح کمیته BCP بسیار بزرگ شود. به همین دلیل، ممکن است مدیریت ارشد نیاز به تقسیم پروژه تداوم کسب و کار به بخش‌های کوچکتر و قابل کنترل تری داشته باشد.
با توجه به تقسیم BCP به بخش ها، یک سازمان ممکن است بخواهد بخش‌ها را براساس مکان یا مکان جغرافیایی تقسیم بندی کند. با این حال، یک BCP سازمانی باید توسعه یابد که سازگاری برنامه‌های فردی را تضمین کند.

مراحل پیوستگی کسب و کار Business Continuity Steps

بسیاری از سازمان‌ها استانداردها و دستورالعمل هایی را برای انجام تداوم کسب و کار و برنامه ریزی فاجعه ایجاد کرده اند. یکی از محبوب ترین استانداردها انتشار ویژه 800-34 (SP) نسخه R1 از موسسه ملی استاندارد و فناوری NIST است.

لیست زیر مراحل SP 800-34 R1 را بیان می‌کند:

۱. تدوین سیاست برنامه ریزی اضطراری.Develop contingency planning policy

۲. انجام تحلیل تأثیر کسب و کار.(BIA) Conduct business impact analysis

۳. شناسایی کنترل‌های پیشگیرانه. Identify preventive controls

۴ ایجاد استراتژی‌های بازیابی. Create recovery strategies

۵ توسعه برنامه تداوم کسب و کار BCP..Develop business continuity plan (BCP)

۶ تست، آموزش و اجرا. Test, train, and exercise

۷ حفظ طرح و برنامه. Maintain the plan

شکل ۱-۱۲ یک فهرست دقیق تر از وظایف موجود در SP 800-34 R1 را نشان می‌دهد.

Develop contingency planning policy.	Conduct business impact analysis (BIA).	Identify preventive controls.	Create recovery strategies.	Develop business continuity plan (BCP).	Test, train, and exercise.	Maintain the plan.
Identify statutory or regulatory requirements. Develop IT contingency planning policy statement. Publish policy.	Identify critical processes and resources. Identify outage impacts, and estimate downtime. Identify resource requirements. Identify recovery priorities.	Identify controls. Implement controls. Maintain controls.	Develop backup and recovery strategies. Identify roles and responsibilities. Develop alternative site. Identify equipment and cost considerations. Integrate into architecture.	Document recovery strategy.	Test the plan. Train personnel. Plan exercises.	Review and update the plan. Coordinate updates with internal and external organizations. Control the distribution of the plan. Document the changes.

شکل ۱-۱۲: انتشار ویژه NIST 800-34 ویرایش ۱

توسعه تجزیه و تحلیل تاثیرات کسب و کار Business Impact Analysis Development

توسعه BCP بیشتر به توسعه BIA بستگی دارد. BIA به سازمان کمک می‌کند تا متوجه شود که یک رخداد مخرب بر سازمان تاثیر خواهد گذاشت. این یک تجزیه و تحلیل سطح مدیریتی است که تاثیر از دست دادن منابع سازمان را مشخص می‌کند.

چهار مرحله اصلی BIA عبارتند از:

۱ شناسایی فرآیندهای حیاتی و منابع.

۲ شناسایی اثرات تخریب، و تخمین خرابی.

۳. شناسایی نیازهای منابع.

۴ شناسایی اولویت‌های بازیابی.

BIA به شدت بر روی هر تجزیه وتحلیل آسیب پذیری و ارزیابی ریسک تکیه دارد. تجزیه و تحلیل آسیب پذیری و ارزیابی ریسک ممکن است توسط کمیته BCP یا به وسیله یک تیم ارزیابی ریسک جداگانه انجام شود. فرایند ارزیابی ریسک بعدا در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد.

شناسایی فرآیندها و منابع بحرانی Identify Critical Processes and Resources

هنگام شناسایی فرآیندها و منابع بحرانی یک سازمان، کمیته BCP باید ابتدا تمام واحدهای کسب و کار یا مناطق عملیاتی درون سازمان را شناسایی کند. پس از شناسایی همه واحدها، تیم BCP باید افرادی را انتخاب کند که مسئول جمع آوری داده‌های مورد نیاز باشند و نحوه دستیابی به داده‌ها را انتخاب کنند.

این افراد داده‌ها را با استفاده از تکنیک‌های مختلف، از جمله پرسشنامه ها، مصاحبه‌ها و نظرسنجی‌ها جمع آوری خواهند کرد. این افراد همچنین ممکن است تجزیه و تحلیل آسیب پذیری و ارزیابی ریسک را انجام دهند یا از نتایج این تست‌ها به عنوان ورودی برای BIA استفاده کنند.

در حین جمع آوری داده ها، فرایندها و کارکردهای کسب و کار سازمان و منابعی که این فرایندها و عملکردها به آنها بستگی دارند باید مستند شوند. این لیست باید شامل کلیه دارایی‌های کسب و کار، از جمله دارایی‌های فیزیکی و مالی متعلق به سازمان و هرگونه دارایی باشد که مزیت رقابتی یا اعتبار رقابتی را فراهم می‌کند.

شناسایی اثرات خرابی، و برآورد یا تخمین خرابی Identify Outage Impacts, and Estimate Downtime

پس از تعیین تمامی فرآیندهای کسب و کار، عملکردها و منابع، سازمان باید سطح بحرانی هر منبع را تعیین کند.

به عنوان بخشی از تعیین اینکه چگونه یک دارایی مهم است، شما باید شرایط زیر را درک کنید:

حداکثر خرابی قابل تحمل Maximum tolerable downtime (MTD): حداکثر زمانی که یک سازمان می‌تواند تنها یک منبع یا عملکرد خرابی را تحمل کند. همچنین به عنوان حداکثر مدت زمان اختلال MPTD اشاره می‌شود.

زمان متوسط تعمیر Mean time to repair (MTTR): میانگین زمان مورد نیاز برای تعمیر یک منبع یا عملکرد واحد در هنگام بروز یک فاجعه یا اختلال.

زمان متوسط بین شکست Mean time between failure (MTBF): مقدار تخمین زمان کار دستگاه قبل از بروز خرابی. این تخمین توسط فروشنده دستگاه محاسبه می‌شود. قابلیت اطمینان سیستم با MTBF بالاتر و MTTR پایین تر افزایش می‌یابد.

هدف بازیابی Recovery time objective (RTO) : کوتاهترین مدت زمان پس از وقوع یک فاجعه یا یک رخداد مخرب که در آن باید یک منبع یا عملکرد برای بازیابی استفاده شود تا از عواقب غیرقابل قبول جلوگیری شود. RTO فرض می‌کند که یک دوره قابل قبول از خرابی وجود دارد. RTO باید از MTD کوچکتر باشد.

زمان بازیابی کار Work recovery time (WRT): تفاوت بین RTO و MTD، که مدت زمان باقیمانده‌ای است که پس از RTO به مدت قبل از رسیدن به حداکثر تحمل خطا باقی مانده است.

هدف نقطه بازیابی Recovery point objective (RPO): زمانی که منبع یا عملکرد خراب شده باید بازگردانده شود.

هر سازمان باید سطوح بحرانی مستند شده خود را توسعه دهد. یک مثال خوب از سطوح بحرانی منابع و عملکرد سازمان عبارتند از: بحرانی، فوری، مهم، عادی و غیر ضروری Critical, Urgent, Important, Normal, Nonessential. منابع بحرانی منابعی است که برای عملیات سازمان حیاتی است و باید در دقیقه یا ساعت در حین وقوع حادثه یا حوادث ناگوار بازسازی شوند. منابع فوری باید در عرض ۲۴ ساعت بازسازی شوند اما مثل منابع بحرانی، اهمیت ندارند. منابع مهم باید در

۷۲ ساعت بازسازی شوند اما به اندازه منابع بحرانی و فوری، اهمیت ندارند. منابع عادی باید در ۷ روز بازسازی شوند، اما به اندازه منابع بحرانی، فوری و مهم، اهمیت ندارند. منابع غیر ضروری باید ظرف ۳۰ روز بازسازی شوند.
هر فرآیند، عملکرد، منبع Process, Function, Resource باید سطح بحرانی خود را تعریف کند تا به عنوان ورودی به DRP عمل کند. اگر سطوح اولویت بحرانی تعریف نشده باشد، DRP ممکن است در مدت زمانی که سازمان نیاز به بهبودی دارد، عملی نشود.

شناسایی منابع مورد نیاز Identify Resource Requirements

پس از تعیین سطح بحرانی بودن هر عملکرد و منبع، باید کلیه منابع مورد نیاز را برای هر عملکرد و منبع تعیین کنید. به عنوان مثال، سیستم حسابداری سازمان ممکن است به یک سرور که اپلیکیشن حسابداری را ذخیره می‌کند، و سرور دیگری که پایگاه داده را در اختیار دارد، متکی باشد و سیستم‌های مختلف مشتری که وظایف حسابداری را از طریق شبکه انجام می‌دهند، و دستگاه‌های شبکه و زیرساخت هایی که سیستم را پشتیبانی می‌کنند، متکی باشد. منابع مورد نیاز همچنین باید هرگونه الزامات منابع انسانی را در نظر بگیرند. هنگامی که منابع انسانی در دسترس نباشد، سازمان می‌تواند به همان اندازه تأثیر منفی داشته باشد که منابع فنی در دسترس نباشد.
به خاطر داشته باشید که اولویت برای هر CISSP باید امنیت زندگی انسان باشد. تمام منابع سازمانی دیگر را فقط بعد از امنیت پرسنل در نظر گرفته و از آن محافظت شود.
سازمان باید منابع مورد نیاز را برای هر منبع که نیاز به بازگرداندن آن در زمان وقوع رخداد دارد، مستند سازد. که شامل نام دستگاه، سیستم عامل یا نسخه پلتفرم، الزامات سخت افزار و دستگاه ارتباطات داخلی است.

شناسایی اولویت‌های بازیابی Identify Recovery Priorities

پس از شناسایی کلیه منابع مورد نیاز، سازمان باید اولویت‌های بازیابی را مشخص کند. اولویت‌های بازیابی را با در نظر گرفتن حساسیت فرآیند، اثرات قطع برق، تحمل خطا و منابع سیستم تعیین کند. پس از جمع آوری این اطلاعات، نتیجه سلسله مراتب اولویت بازیابی سیستم اطلاعات است. سه سطح اصلی اولویت‌های بازیابی که باید مورد استفاده قرار گیرد: بالا، متوسط و کم High, Medium, Low.

BIA اولویت‌های بازیابی را تعیین می‌کند اما راه حل‌های بازیابی را ارائه نمی‌دهد.آنها موارد ذکر شده DRP را ارائه می‌دهند.

قابلیت بازیابی Recoverability

بازیابی توانایی یک سیستم یا عملکرد در صورت وقوع یک فاجعه یا رخداد مخرب است. به عنوان بخشی از قابلیت بازیابی، خرابی باید به حداقل برسد. قابلیت بازیابی تاکید بر پرسنل و منابع مورد استفاده برای بازیابی می‌باشد.

تحمل خطا Fault Tolerance

تحمل خطا زمانی فراهم می‌شود که یک مولفه پشتیبان شروع به کار کند، وقتی که مولفه اصلی نتواند کار کند. یکی از جنبه‌های مهم تحمل خطا، فقدان سرویس وقفه است.
میزان تحمل خطا در بیشتر سطوح سازمانی براساس میزان سازماندهی که مایل به هزینه کردن است، می‌تواند حاصل شود. با این حال، مؤلفه تهیه نسخه پشتیبان اغلب همان سطح سرویس را به عنوان مؤلفه اصلی ارائه نمی‌دهد. به عنوان مثال، یک سازمان ممکن است اتصال T1 پر سرعت را بر روی اینترنت پیاده سازی کند. با این حال، اتصال پشتیبان به اینترنت که در صورت خرابی خط T1 استفاده می‌شود ممکن است بسیار کندتر اما با هزینه بسیار پایین تر از اتصال اولیه T1 باشد.

سیاست‌های امنیتی پرسنل Personnel Security Policies

پرسنل چه به طور عمدی یا ناخواسته مسئول عمده اکثریت مسائل امنیتی در یک سازمان هستند. به همین دلیل ضروری است که سازمان یک سیاست امنیتی مناسب برای پرسنل را اجرا کند. سازمانها باید سیاست‌های امنیتی خود را در نظر بگیرند که عبارتند از غربالگری، استخدام و سیاست‌های خاتمه دادن. متخصصان امنیت باید با پرسنل منابع انسانی همکاری کنند تا تضمین شود که سیاست‌های امنیتی مناسب برای پرسنل امنیتی وجود دارد.

غربالگری کاندید برای اشتغالEmployment Candidate Screening

غربالگری کارکنان قبل از پیشنهاد اشتغال باید رخ دهد و ممکن است شامل سابقه کیفری، تاریخ کار، تحقیقات پیشین، تاریخ اعتبار، سوابق رانندگی، آزمایش سوء مصرف مواد، بررسی مرجع،

آموزش و تأیید مجوز، تأیید شماره تلفن‌های اجتماعی، و برای ورود به چک کردن یک لیست دیدبان برای مظنون به تروریست‌ها بررسی شود. هر سازمان باید نیازهای غربالگری را بر اساس نیازهای سازمان و چشم انداز اشتغال پرسنل تعیین کند. توصیف‌های شغلی باید نقش‌ها و مسئولیت‌های نقش شغلی و هر گونه تجربه یا آموزش مورد نیاز را داشته باشد. اگر مهارت‌ها باید حفظ یا ارتقا یابند، شرح شغل باید الزامات آموزش سالانه را ذکر کند، خصوصاً اگر به آموزش تخصصی امنیتی نیاز باشد. مشارکت سالانه در آموزش آگاهی امنیتی و سایر الزامات مربوط به انطباق باید به عنوان بخشی از توافق نامه اشتغال لحاظ شود.

چک کردن سابقه‌های جنایی تحت قانون گزارش اعتبار منصفانه (FCRA) Fair Credit Reporting Act مجاز است. کارفرمایان می‌توانند برای بسیاری از کارمندان بالقوه برای هفت سال گذشته سوابق کیفری را درخواست کنند. اگر متقاضی سالانه بیش از ۷۵۰۰۰ دلار درآمد کسب کند، هیچ محدودیتی برای تاریخ جنایی وجود ندارد. کارفرمایان باید سوابق کیفری استانی و شهرستانها، سوابق متخلف خشونت آمیز جنسی و سوابق زندان را جستجو کنند. بسیاری از شرکت‌ها چنین خدماتی را با هزینه دریافت می‌کنند.

سابقه کار باید تأیید شود. برای تأیید تاریخ کار، موقعیت ها، عملکرد و همینطور بابت دلیل ترک کار باید با کارفرمایان سابق تماس گرفته شود. با این حال، متخصصان امنیت باید در نظر داشته باشند که برخی از شرکت‌ها فقط مدت اشتغال را تأیید می‌کنند.

تحقیقات پیشین باید هر رزومه و ادعایی را که در مورد درخواست متقاضی مطرح شده است، تحقیق و بررسی کند. تأیید ادعای متقاضی برای حفاظت از سازمان با اطمینان از اینکه متقاضی دارای مهارت‌ها و تجربه‌ای است که ادعا می‌کند دارای آن مهارت و تجربه است. کارکنان نیز باید براساس سطح اشتغال آنها بازنگری شوند. به عنوان مثال، کارکنان با دسترسی به داده‌های مالی و معاملات باید تحت کنترل‌های اعتباری دوره‌ای قرار گیرند.

تاریخچه اعتبار تضمین می‌کند که پرسنل که در انجام تراکنش‌های مالی برای این سازمان شرکت کرده، خطر کلاهبرداری مالی را ندارند. کمیسیون FCRA و فرصت‌های شغلی برابر (EEOC) Equal Employment Opportunity Commission، دستورالعمل هایی را ارائه می‌دهد که می‌تواند به منابع انسانی در این زمینه کمک کند. علاوه بر این، ایده خوبی برای درگیر کردن مشاور حقوقی است.

اگر متقاضی یک وسیله نقلیه را بخشی از کار خود قرار دهد سوابق رانندگی ضروری است. اما غالباً این نوع چک کردن برای متقاضیان دیگر می‌تواند به افشای مسائل مربوط به سبک زندگی، مانند رانندگی تحت تأثیر یا تعلیق پروانه، کمک کند که بعداً باعث ایجاد مشکلات اشتغال شود. آزمایش سوء مصرف مواد، مصرف مواد مخدر را برای کارفرما آشکار می‌کند. از آنجا که سابقه مصرف مواد مخدر می‌تواند باعث بهره‌وری و غیبت شود، بهتر است قبل از ارائه اشتغال، چنین آزمایشاتی انجام شود. با این حال، متخصصان امنیت باید تضمین کنند که هر گونه آزمایش مواد به وضوح به عنوان بخشی از پست شغلی اعلام شده است.

دو نوع بررسی مرجع انجام می‌شود: کاری و شخصی. بررسی مرجع کار بررسی سابقه اشتغال می‌باشد. بررسی مرجع شخصی مراجعه به افرادی که توسط متقاضی ارائه شده است و سؤالات مربوط به توانایی ها، مهارت‌ها و شخصیت متقاضی را ارائه می‌دهند.

تأیید تحصیلات و مجوزها معمولاً انجام آن بسیار آسان است. کارفرمایان می‌توانند یک نسخه از آن‌ها را از موسسات آموزشی درخواست کنند. برای مجوز یا گواهینامه صادر شده شخص، می‌توان توسط برگزار کننده مجوز یا گواهی نامه، تاییدیه گرفت.

تأییدیه صحت و اعتبار شماره امنیت اجتماعی از طریق تماس با بخش امنیت اجتماعی امکان پذیر است. این بررسی، تضمین می‌کند که اطلاعات امنیت اجتماعی دقیق است. در صورت سوءاستفاده از شماره تأمین اجتماعی، اداره تأمین اجتماعی به شما هشدار می‌دهد، مثل اینکه این شماره متعلق به یک فرد متوفی یا شخص در بازداشتگاه می‌باشد.

درست همانطور که شرکت هایی وجود دارند که می‌توانند بررسی تاریخ جنایی را ارائه دهند، شرکت‌ها به تازگی خدمات خود را برای جستجوی تروریست‌های مظنون لیست‌های فدرال و بین المللی آغاز کرده اند. سازمان‌های درگیر در زمینه‌های دفاعی، هواپیمایی، فناوری و بیوتکنولوژی باید چنین بررسی هایی را برای همه متقاضیان در نظر بگیرند.

همانطور که هر متخصص امنیت می‌داند، حساسیت اطلاعاتی که متقاضی به آن دسترسی خواهد داشت، باید بزرگترین عامل تعیین کننده بررسی عملکردها باشد. هرگز نباید سازمانها فرایندهای غربالگری متقاضیان را قبل از استخدام با سهل انگاری انجام دهند.

توافق نامه و سیاست‌های کاری Employment Agreement and Policies

مراحل استخدام پرسنل باید شامل امضای اسناد مناسب، از جمله مستندات مورد نیاز دولت، انتظارات از اعلامیه‌های حفظ حریم خصوصی و موافقت نامه‌های عدم افشا Non-Disclosure

Agreements (NDAs) باشد. سازمان‌ها معمولا یک دفترچه‌ی پرسنلی و اطلاعات استخدامی دیگری دارند که باید به کارمند داده شود. مراحل استخدام باید شامل تأییدیه رسمی باشد که کارمند تمام آموزشها را گذرانده است. شناسه‌های کارکنان و گذرواژه‌ها در این زمان صادر می‌شود.

کد رفتار، تضاد منافع و موافقت نامه‌های اخلاقی نیز باید در این زمان امضا شود.همچنین، هر توافقنامه عدم رقابت باید تأیید شود تا تضمین شود که کارکنان سازمان را به خاطر یک رقیب ترک نکنند. به کارکنان باید دستورالعمل هایی برای بررسی عملکرد دوره ای، جبران خسارت و شناخت دستاوردها داده شود.

خط مشی‌ها یا سیاست‌های خاتمه کاری Employment Termination Policies

خاتمه دادن به کارکنان باید با توجه به اینکه آیا خاتمه دوستانه یا غیر دوستانه است، متفاوت باشد. پروسه (رویه)های تعریف شده توسط بخش منابع انسانی می‌توانند تضمین کنند که مالکیت سازمانی باز می‌گردد، دسترسی کاربر در زمان مناسب حذف می‌شود و مصاحبه‌های خروجی کامل می‌شود. با خاتمه غیر دوستانه، مراحل سازمانی باید به صورت پیشگیرانه باشد تا از آسیب دیدن داراییهای سازمان جلوگیری شود. اداره امنیت باید از ابتدای پروسه فسخ غیر دوستانه مطلع شود. پروسه‌های خاتمه پذیری دوستانه باید شامل خاتمه دسترسی به سیستم و تاسیسات و یا غیر فعال کردن اطلاعیه خاتمه کارکنان و همچنین اسکورت امنیتی از محل، صورت گیرد.

فروشنده، مشاور و کنترل پیمانکارVendor, Consultant, and Contractor Controls

سازمان‌ها اغلب با فروشندگان، مشاوران و پیمانکاران کار می‌کنند. هر شخص ثالثی که به تجهیزات یک سازمان دسترسی پیدا کند، باید به تجهیزات و سایر دارایی‌های سازمانی دسترسی محدود داشته باشد. یک سازمان باید کنترل‌های مناسب را برای اطمینان از عدم وجود این مشکلات در اشخاص ثالث اعمال کند. اشخاص ثالث، حتی افرادی که به طور مکرر بازدید می‌کنند، باید در مرکز سازمان همراهی شوند. اگر شخص ثالث دسترسی دائمی بیشتری نیاز داشته باشد، باید یک تحقیق پیش زمینه انجام شود و موافقت نامه‌های عدم افشای اطلاعات نیز پیاده سازی شود.

نظارت بر هرگونه دسترسی به دارایی‌های شبکه و اطلاعات باید با استفاده از نظارت مجازی و گزارش‌های ممیزی صورت گیرد.

انطباق Compliance

مدیریت همچنین باید تضمین کند که سیاست‌های امنیتی مناسبی در حین اشتغال به کار گرفته شده است. در اوایل این فصل، تفکیک وظایف و چرخش شغل تعریف شد، تفکیک وظایف، حداقل امتیاز و چرخش شغلی در فصل ۷ بیشتر تحت پوشش قرار خواهد گرفت. کنترل دیگر مدیریت تعطیلات الزامی است که مستلزم آن است که کارکنان تعطیلات خود را بگذرانند و کارمند دیگری وظایف شغلی وی را در آن زمان تعطیلات انجام دهد. برخی از مواضع ممکن است برای محافظت از سازمان و دارایی‌های آن حتی بعد از اینکه کارمند دیگر با سازمان نباشند، به توافق نامه‌های اشتغال نیاز داشته باشد. این توافق نامه‌ها می‌توانند شامل NDA ها، شروط غیررقابتی غیر رقابت و توافق نامه‌های رفتار و اخلاق باشند.

حریم خصوصی Privacy

پرسنل انتظار دارند حتی در محل کارشان مقدار مشخصی حریم خصوصی داشته باشند. شرکت‌ها نباید انتظار داشته باشند در سیاست حفظ حریم خصوصی، جزئیات کارکنان را به عنوان خصوصی بودن، از جمله ایمیل شرکت، دسترسی به اینترنت و دسترسی به حوزه‌های امنیتی بالا مشخص باشد. دوربین‌های مدار بسته (CCTV) و سایر تجهیزات ضبط ویدئویی در محل کار رایج هستند. این امر برای نظارت تصویری پارکینگ ها، مناطق کار و مناطق با درجه بالای امنیت قابل قبول است. با این حال، استفاده از نظارت تصویری در حمام، اتاق رختکن، و یا دیگر مناطق هرگز ایده خوبی نمی‌باشد. متخصصان امنیت باید اطمینان حاصل کنند که پرسنل به طور منظم هیچ انتظاری از سیاست حفظ حریم خصوصی سازمان ندارند. در بعضی موارد، ممکن است بخواهند علائم و تابلوهایی را در مناطقی که نظارت تصویری روی آنها اتفاق می‌افتد، قرار دهند.

مفاهیم مدیریت ریسک Risk Management Concepts

هنگام اجرای تجزیه و تحلیل ریسک و مدیریت ریسک، مهم است که مفاهیم مختلف مرتبط با این موضوع درک شود. این بخش شرایط زیر را توضیح می‌دهد: آسیب پذیری، تهدید، عامل تهدید، ریسک، قرار گرفتن در معرض خطر، و اقدامات متقابل.

Vulnerability, Threat, Threat agent, Risk, Exposure, Countermeasure

این بخش همچنین سیاست مدیریت ریسک را مورد بحث قرار می‌دهد. تیم مدیریت ریسک، تیم تحلیل ریسک، ارزیابی ریسک، پیاده سازی، دسته‌های کنترل دسترسی، انواع کنترل دسترسی، ارزیابی کنترل، نظارت و اندازه گیری، گزارش و بهبود مستمر، و چارچوب‌های ریسک.

Risk Management Team, Risk Analysis Team, Risk Assessment, Implementation, Access Control Categories, Access Control Types, Control Assessment, Monitoring, Measurement, Reporting and Continuous Improvement, Risk Frameworks.

۱- آسیب پذیری Vulnerability

یک آسیب پذیری، فقدان یا ضعف یک اقدام متقابل است که در آن قرار دارد. آسیب پذیری‌ها در نرم افزار، سخت افزار یا پرسنل رخ می‌دهد. یک نمونه از یک آسیب پذیری، دسترسی نامحدود به یک پوشه(Folder) درراینه است. اکثر سازمان‌ها ارزیابی آسیب پذیری را برای شناسایی آسیب پذیری‌ها انجام می‌دهند.

۲- تهدید Threat

تهدید پیشرفت منطقی بعدی در مدیریت ریسک است. تهدید زمانی رخ می‌دهد که آسیب پذیری شناسایی یا اجرا شود. یک حمله زمانی رخ می‌دهد که یک مهاجم پوشه‌ای را که رایانه، ACL نامناسب یا غلط دارد شناسایی کند.

۳- عامل تهدید Threat Agent

تهدید توسط عامل تهدید انجام می‌شود. مهاجم که از ACL نامناسب استفاده می‌کند یک عامل تهدید می‌باشد. با این حال، در نظر داشته باشید که عوامل تهدید می‌توانند آسیب پذیری‌ها را کشف و استفاده کنند. در واقع همه عوامل تهدید یک آسیب پذیری شناخته شده نیستند.

۴- ریسک Risk

ریسک احتمالی که یک عامل تهدید در صورت انجام تهدید از آسیب پذیری و تأثیر آن سوء استفاده کند. به عنوان مثال اگر داده‌های موجود در پوشه محرمانه باشد ریسک آسیب پذیری نسبتا بالا خواهد بود. با این حال، اگر پوشه فقط حاوی اطلاعات عمومی باشد، این ریسک پایین

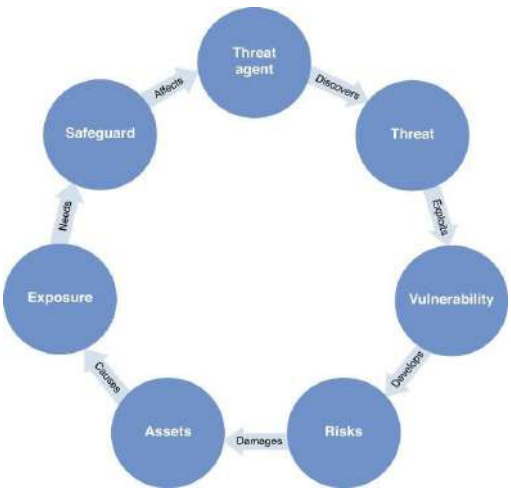
خواهد بود. اغلب برای شناسایی تاثیر بالقوه ریسک، به متخصصان امنیت برای کمک به این موضوع ویژه، نیاز است.

۵- در معرض چیزی قرار گرفتنExposure

قرار گرفتن در معرض، زمانی رخ می‌دهد که یک دارایی سازمانی در معرض زیان است. اگر پوشه‌ای با ACL نامناسب یا غایب توسط یک عامل تهدید به خطر بیافتد، سازمان احتمالا در معرض قرار گرفتن افشا اطلاعات و از دست دادن اطلاعات قرار دارد.

۶- اقدامات متقابل Countermeasure

اقدامات متقابل احتمال ریسک را کاهش می‌دهد. مقابله با اقدامات نیز به عنوان حراست یا کنترل شناخته می‌شود. هنگام اجرای یک اقدام متقابل سه چیز باید در نظر گرفته شود: آسیب پذیری، تهدید و ریسک. برای مثال یک اقدام متقابل مناسب اجرای ACL مناسب و رمزگذاری داده‌ها است. ACL از یکپارچگی داده ها، و رمزگذاری از محرمانه بودن داده‌ها محافظت می‌کند.
اقدامات متقابل و کنترل‌ها دارای انواع و اقسامی می‌باشد. دسته‌ها و انواع کنترل‌ها بعدا در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرند.
تمام مفاهیم امنیتی فوق الذکر در روابطی که در شکل ۱-۱۳ نشان داده شده است با یکدیگر همکاری می‌کنند.



شکل ۱-۱۳: چرخه مفهوم امنیت

سیاست مدیریت ریسک Risk Management Policy

مدیران ارشد باید به فرایند مدیریت ریسک متعهد باشند. سیاست مدیریت ریسک یک بیانیه رسمی تعهد مدیریت ارشد به مدیریت ریسک است. این سیاست همچنین جهت گیری مدیریت ریسک را فراهم می‌کند.
یک سیاست مدیریت ریسک باید شامل طرح کلی مدیریت ریسک و لیست تیم مدیریت ریسک باشد و باید لیست اهداف، مسئولیت‌ها و نقش‌های تیم مدیریت ریسک، سطح قابل قبول ریسک، فرایند شناسایی ریسک، نقشه برداری وحراست ریسک، اثربخشی حفاظت، پروسه نظارت و اهداف و برنامه‌ها و روش‌های تجزیه و تحلیل ریسک آتی، مشخص باشند.

تیم مدیریت ریسک Risk Management Team

بسته به اندازه سازمان، تیم مدیریت ریسک ممکن است یک تیم واقعی از کارمندان باشد یا فقط از یک عضو تیم تشکیل شده باشد. برای هرسازمان، هدف تیم محافظت از سازمان و دارایی‌های در معرض خطر با به صرفه ترین روش است. از آنجا که در بیشتر موارد، اعضای تیم مدیریت ریسک صرفاً به مدیریت ریسک اختصاص نمی‌یابند، مدیریت ارشد باید به طور خاص یک معیار تخصیص منابع را در نظر بگیرد تا از موفقیت فرایند مدیریت ریسک مطمئن شود.
مدیریت همچنین باید از اعضای تیم مدیریت ریسک، بویژه رهبر تیم، آموزش و ابزار لازم برای مدیریت ریسک را بدست آورد. در سازمانهای بزرگتر، رهبر تیم باید بتواند بیشتر وقت خود را به فرایند مدیریت ریسک اختصاص دهد.

تیم تحلیل ریسک Risk Analysis Team

برای انجام جامع ترین تجزیه و تحلیل ریسک، تیم تجزیه و تحلیل ریسک باید در حد امکان شامل یک نماینده از تعدادی دپارتمان و همچنین تعدادی در سطح کارمندان باشد. داشتن یک تیم تجزیه و تحلیل متنوع ریسک تضمین می‌کند که ریسک‌های ناشی از همه مناطق سازمان می‌تواند تعیین شود.
تیم تجزیه و تحلیل ریسک نمیتواند شامل اعضای همه دپارتمان‌ها باشد، اعضای تیم باید از هر دپارتمان مصاحبه کنند تا همه تهدیدات موجود در آن واحد را درک کنند. در طی فرایند تحلیل

ریسک، تیم تجزیه و تحلیل ریسک باید وقایع تهدیدی را که ممکن است رخ دهد، تأثیر احتمالی تهدیدها، فراوانی تهدیدها و میزان اطمینان در اطلاعات جمع آوری شده را تعیین کند.

ارزیابی ریسک Risk Assessment

ارزیابی ریسک یک ابزار در مدیریت ریسک می‌باشد که برای شناسایی آسیب پذیری‌ها و تهدیدات استفاده می‌شود، تاثیر آسیب پذیری‌ها و تهدیدها را ارزیابی می‌کند و تعیین می‌کند کدام کنترل را برای پیاده سازی انجام دهد. ارزیابی یا تحلیل ریسک چهار هدف اصلی دارد:

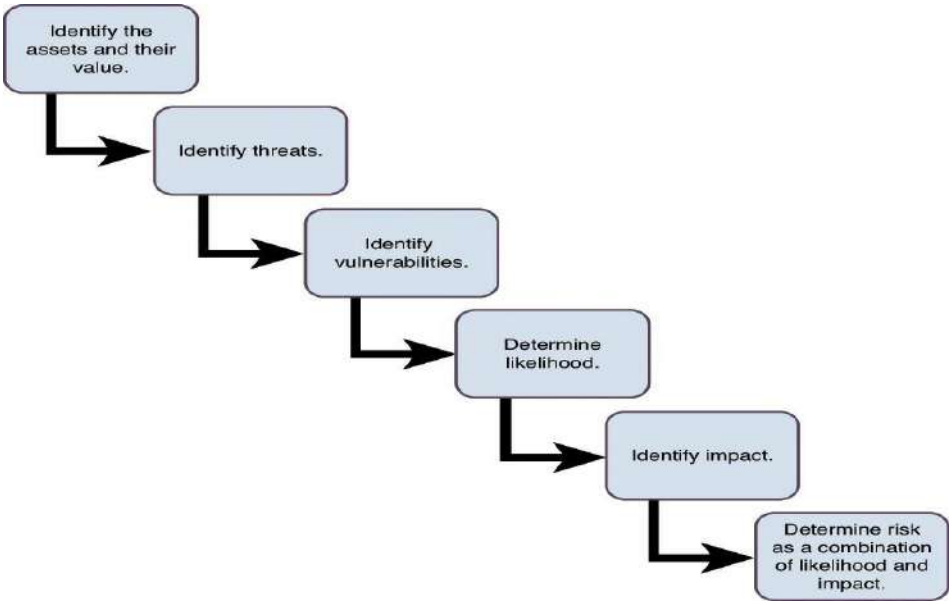
- ✓ شناسایی دارایی‌ها و ارزش دارایی ها.
- ✓ شناسایی آسیب پذیری‌ها و تهدیدات.
- ✓ محاسبه احتمال تهدید و تاثیر کسب و کار.
- ✓ اثر تهدید تعادلی با هزینه اقدامات متقابل.

قبل از شروع ارزیابی ریسک، مدیریت و تیم ارزیابی ریسک باید تعیین کنند که چه دارایی‌ها و تهدیدهایی باید در نظر گرفته شود. این فرایند اندازه پروژه را تعیین می‌کند، سپس تیم ارزیابی ریسک باید گزارشی را در مورد ارزش دارایی‌های در نظر گرفته شده را به مدیریت ارائه دهد. سپس مدیریت می‌تواند فهرست دارایی را بررسی و نهایی کرده، دارایی‌ها را به همان اندازه که مناسب است اضافه و حذف کرده، و سپس بودجه پروژه ارزیابی ریسک را تعیین کند.
اگر ارزیابی ریسک توسط مدیریت ارشد پشتیبانی نشود، به موفقیت دست پیدا نخواهد کرد. مدیریت باید هدف و دامنه ارزیابی ریسک را تعریف کرده و پرسنل، زمان، منابع مالی را به پروژه اختصاص دهد.
طبق NIST SP 800-30 تکنیک‌های جمع آوری اطلاعات مورد استفاده در تجزیه و تحلیل ریسک عبارتند از: ابزار ارزیابی خودکار ریسک، پرسشنامه ها، مصاحبه‌ها و بررسی سند سیاست. به خاطر داشته باشید که برای تعیین ریسک‌ها در یک دارایی، باید از منابع مختلفی استفاده شود. NIST SP 800-30 مراحل زیر را در فرایند ارزیابی ریسک مشخص می‌کند:

۱- شناسایی دارایی‌ها و ارزش آنها.
۲- شناسایی تهدیدها
۳- شناسایی آسیب پذیری‌ها
۴- تعیین احتمال
۵- شناسایی اثر

۶- ریسک را به عنوان ترکیبی از احتمال و تأثیر تعیین کند.

شکل ۱-۱۴ فرایند ارزیابی ریسک را با توجه به NIST SP 800-30 نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۴: روند ارزیابی ریسک NIST SP 800-30

متخصصان امنیت همچنین می‌توانند دو نشریه دیگر NIST را بررسی کنند:

SP 800-39 SP 800-66r1

SP 800-39 راهنمایی برای برنامه‌ای یکپارچه و سازمانی برای مدیریت ریسک امنیت اطلاعات برای عملیات سازمانی، دارایی‌های سازمانی، افراد، سازمانهای دیگر و کشور حاصل از بهره برداری و استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی فدرال را فراهم می‌کند.

SP 800-66r1 به طور خاص برای ریسک‌های مربوط به سازمان هایی که باید با قانون امنیت HIPAA مطابقت داشته باشند، نوشته شده است. تمام اسناد NIST را می‌توانید در وب سایت NIST مشاهده کنید: http://csrc.nist.gov.

هزینه‌ها و ارزش اطلاعات و دارایی (ملموس / نا ملموس)

Information and Asset (Tangible/Intangible) Value and Costs

همانطور که قبلاً گفته شد، اولین قدم برای ارزیابی ریسک، شناسایی دارایی‌ها و تعیین ارزش دارایی است. دارایی‌ها به دو صورت ملموس و نا ملموس هستند. دارایی‌های ملموس شامل رایانه، تاسیسات، تجهیزات و پرسنل هستند. دارایی‌های نا ملموس شامل مالکیت معنوی، داده‌ها و شهرت سازمانی هستند. ارزش دارایی باید از دید صاحب دارایی در نظر گرفته شود. شش مورد زیر می‌تواند برای تعیین ارزش دارایی استفاده شود:

- ارزش برای مالک
- فعالیت مورد نیاز برای توسعه یا بدست آوردن دارایی
- هزینه نگهداری دارایی
- آسیب هایی که در صورت خرابی دارایی اتفاق می‌افتد
- هزینه‌ای که رقبا برای دارایی پرداخت می‌کنند
- جریمه هایی که در صورت خرابی و از بین رفتن دارایی حاصل می‌شود.

بعد از تعیین ارزش دارایی ها، باید آسیب پذیری‌ها و تهدیدات هر دارایی تعیین شود.

شناسایی تهدیدها و آسیب پذیری‌ها Identify Threats and Vulnerabilities

هنگام شناسایی آسیب پذیری‌ها و تهدیدات یک دارایی، با توجه به عوامل تهدید کننده، عوامل تهدید را می‌توان به شش دسته زیر تقسیم بندی کرد:

- انسانHuman : شامل هر شخص ثالث مخرب و غیر مخرب و بیگانه، تروریست ها، جاسوسان و پرسنل جدا شده از سازمان
- طبیعی Natural: شامل سیل، آتش سوزی، گردبادها، طوفان، زلزله یا دیگر فاجعه طبیعی یا رخداد آب و هوایی.
- فنی Technical: شامل سخت افزار و شکست نرم افزار، کد مخرب و فن آوری‌های جدید است.
- فیزیکی Physical: مسائل مربوط به دوربین مداربستهCCTV ، مسائل زیست محیطی و شکست بیومتریک را شامل می‌شود.

- محیط Environmental: شامل اختلالات برق و دیگر ابزارها، مسائل مربوط به ترافیک، جنگ‌های زیست محیطی و مسائل مربوط به مواد خطرناک (از جمله سرریز شدن)
- عملیاتی Operational: شامل هر روش یا فرایندی است که می‌تواند بر CIA تاثیر گذارد.

هنگامی که آسیب پذیری‌ها و تهدیدها شناسایی شده است، پتانسیل شکست باید مشخص شود. این پتانسیل شکست با استفاده از احتمال رخداد شکست همراه با تأثیری که از چنین رخدادی ایجاد شده تعیین می‌شود. یک رخداد با احتمال زیاد و تأثیرات بالا اهمیت بیشتری نسبت به یک رخداد با احتمال کم و تأثیر کم دارد. برای اطمینان از اینکه داده هایی که بدست می‌آیند به حداکثر برسد، باید از انواع مختلف تحلیل ریسک، از جمله تجزیه و تحلیل ریسک کمی و تجزیه و تحلیل ریسک کیفی، استفاده شود.

ارزیابی ریسک / تجزیه و تحلیل Risk Assessment/Analysis

هنگامی که تیم تجزیه و تحلیل ریسک شکل می‌گیرد، وقت آن رسیده که در ابتدا تجزیه و تحلیل ریسک یا فرایند ارزیابی آغاز شود. این فرایند شامل دو نوع مختلف تجزیه و تحلیل ریسک است: تجزیه و تحلیل ریسک کمی و تجزیه و تحلیل ریسک کیفی.

تجزیه و تحلیل ریسک کمی Quantitative Risk Analysis

تجزیه و تحلیل ریسک کمی مقدار مقادیر مالی و عددی را به تمامی جنبه‌های فرآیند تحلیل ریسک، از جمله ارزش دارایی، فرکانس تهدید، شدت آسیب پذیری، تاثیر، هزینه‌های حفاظت و غیره، اختصاص می‌دهد. معادلات برای تعیین ریسک‌های کلی و باقی مانده استفاده می‌شود. شایع ترین معادلات برای احتمال از دست دادن فردی (Single loss expectancy (SLE و احتمال از دست دادن سالانه (Annual loss expectancy (ALE است.

SLE تاثیر مالی هر رخداد تهدید است. برای تعیین SLE، باید ارزش دارایی AVو ضریب در معرض افشاء (EF) را دانست. EF ارزش درصد یا عملکرد یک دارایی است که وقتی یک تهدید رخ می‌دهد از بین می‌رود. محاسبه برای دستیابی به SLE به شرح زیر است:

$$SLE = AV \times EF$$

به عنوان مثال، یک سازمان دارای وب سرور با AV،20000 دلار است. اگر ارزیابی ریسک مشخص کرده باشد که خرابی برق عامل تهدید برای وب سرور وب است و میزان قرار گرفتن در معرض خرابی برق ۲۵٪ است، SLE برای این رخداد برابر ۵،۰۰۰ دلار است.

ALE عامل ریسک احتمالی تهدید سالانه است. برای تعیین ALE، باید SLE و نرخ سالانه وقوع (ARO) را دانست. ARO تخمین می‌زند که چند بار یک تهدید خاص در سال رخ می‌دهد. محاسبه برای به دست آوردن ALE به شرح زیر است:

$$ALE = SLE \times ARO$$

با استفاده از مثال قبلا ذکر شده، اگر ارزیابی ریسک تعیین کرده است که ARO برای قدرت خرابیWeb Server Farm مزرعه وب سرور ۵۰٪ است، ALE برای این رخداد برابر با ۲۵۰۰ دلار است. متخصصان امنیت باید در نظر داشته باشند که این محاسبه را می‌توان برای مکان‌های مختلف جغرافیایی تنظیم کرد. به عنوان مثال، یک سرور DNS واقع در یک شهر کوچک ممکن است ریسک بیشتر قطعی برق را نسبت به یک شهر بزرگ داشته باشد.

با استفاده از ALE، سازمان می‌تواند تصمیم بگیرد که آیا اجرای کنترل‌ها را انجام می‌دهد یا خیر. اگر هزینه سالانه کنترل برای محافظت از مزرعه وب سرور بیش از ALE باشد، سازمان می‌تواند به راحتی با عدم اجرای کنترل، ریسک‌ها را بپذیرد. اگر هزینه سالانه کنترل برای محافظت از مزرعه وب سرور کمتر از ALE باشد، سازمان باید اجرای کنترل را در نظر بگیرد.

به خاطر داشته باشید اگرچه تجزیه و تحلیل ریسک کمی با استفاده از ارزش عددی انجام می‌شود، اما به طور دقیق نمی‌تواند بدست بیاید زیرا برخی از متغیرها همیشه بخشی از داده‌ها هستند. در مثال فوق، سازمان چگونه می‌داند که آسیب ناشی از خرابی برق ۲۵٪ از دارایی است؟ این نوع برآورد باید بر اساس داده‌های قبلی، تجربه صنعتی و نظر کارشناس باشد.

مزیت کمی دربرابر تجزیه و تحلیل ریسک کیفی این است که استفاده کمی از حدس و گمان کمتری نسبت به کیفی برخوردار است. معایب تجزیه و تحلیل ریسک کمی شامل مشکل معادلات، زمان و تلاش مورد نیاز برای تکمیل تجزیه و تحلیل، و سطح داده‌ها که باید برای تجزیه و تحلیل جمع آوری شود.

تجزیه و تحلیل ریسک کیفی Qualitative Risk Analysis

تجزیه و تحلیل ریسک کیفی ارزش مالی و عددی را به تمام جنبه‌های فرایند تحلیل ریسک اختصاص نمی‌دهد. تکنیک‌های تجزیه و تحلیل ریسک کیفی شامل شهود، تجربه و تکنیک‌های

بهتر عمل کردن، مانند طوفان مغزی، گروه‌های متمرکز، نظرسنجی ها، پرسشنامه ها، جلسات، مصاحبه‌ها و دلفی می‌باشد. اگر چه تمام این تکنیک‌ها می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، اما اکثر سازمان‌ها بهترین روش‌ها را بر اساس تهدیدات ارزیابی می‌کنند، که تجربه و آموزش در مورد تهدیدات مورد نیاز است.

هر عضو گروه که برای تجزیه و تحلیل ریسک کیفی انتخاب شده، از تجربه خود برای ارزیابی احتمال هر تهدید و آسیب احتمالی استفاده می‌کند. هر عضو گروه، احتمال تهدید، پتانسیل خسارت و مزیت حفاظت داده را به صورت ترکیبی از یک گزارش به مدیریت ارائه می‌دهد. تمام سطوح کارکنان باید بخشی از تجزیه و تحلیل ریسک کیفی را ارائه دهند، اما ضروری است شرکت کنندگان در این فرآیند در تحلیل ریسک تخصص داشته باشند.

مزایای تجزیه و تحلیل ریسک کیفی در مقابل کمی شامل اولویت بندی کیفی ریسک‌ها و شناسایی مناطق برای بهبود فوری در رسیدگی به تهدید است. معایب تجزیه و تحلیل ریسک کیفی شامل نتایج ذهنی می‌باشد و دارای ارزش مالی و تجزیه و تحلیل هزینه-سود نبوده یا کمکی به بودجه نمی‌کند.

تذکر:

هنگام انجام تجزیه و تحلیل ریسک، تمام سازمان‌ها مسائل را با هر تخمینی که بدست می‌آورند تجربه می‌کنند. این عدم اطمینان در تخمین به عنوان عدم اطمینان نامیده می‌شود و به صورت درصدی بیان می‌شود. هر گزارش مربوط به ارزیابی ریسک باید شامل عدم اطمینان باشد.

بیشتر تحلیل ریسک شامل استفاده ترکیبی از دو تجزیه و تحلیل کمی و کیفی ریسک می‌باشد. اکثر سازمان‌ها از تجزیه و تحلیل ریسک کمی برای دارایی‌های ملموس و تجزیه و تحلیل ریسک کیفی برای دارایی‌های ناملموس استفاده می‌کنند.

اقدام متقابل(حفاظت) منتخب Countermeasure (Safeguard) Selection

رایج ترین معیارها برای انتخاب حفاظت، هزینه یابی حفاظت یا کنترل است. هزینه‌های برنامه ریزی، طراحی، پیاده سازی و نگهداری باید در تعیین هزینه کل حفاظتی safeguard گنجانده شود. برای محاسبه تجزیه و تحلیل هزینه - سود، از معادله زیر استفاده می‌شود:

(هزینه سالانه حفاظت) - (ALE پس از حفاظت) - (ALE قبل از حفاظت) = ارزش حفاظت

برای تکمیل این معادله، بعد ازاینکه حفاظت پیاده سازی شد باید تجدید نظرALE را بدانید. پیاده سازی یک سرویس امنیتی می‌تواند ARO را بهبود بخشد، اما به طور کامل با آن روبرو

نخواهد شد. در مثال ذکر شده در بخش " تجزیه و تحلیل کمی ریسک " ALE برای این رخداد ۲۵۰۰ دلار است. فرض کنیم که اجرای حفاظت، ARO را به ۱۰٪ کاهش می‌دهد، بنابراین ALE پس از محافظت، محاسبه می‌شود: ۵،۰۰۰ $ × ۱۰٪ یا ۵۰۰ $. سپس می‌توانید ارزش حفاظتی برای کنترل که ۱۰۰۰ دلار هزینه سالانه دارد به شرح زیر محاسبه کنید:

$2,500 – $500 – $1,000 = $1,000

دانستن ARO تصحیح شده پس از حفاظت برای تعیین ارزش حفاظتی ضروری است. مسئولیت قانونی وجود دارد اگر هزینه حفاظت کمتر از خسارت تخمین زده شده است در این صورت تهدید مورد سوء استفاده قرار می‌گیرد.

هزینه‌های تعمیر و نگهداری حفاظتی اغلب در طول این فرایند در نظر گرفته نمی‌شود. سازمانها باید هزینه‌های نگهداری حفاظتی را به طور کامل بررسی کنند. کارمندان جدید و یا کارمندان مشغول به کار باید بارها آموزش گسترده به منظور حفظ ایمنی جدید، ببینند. علاوه بر این، هزینه تلاش کارمند درگیر این فعالیت باید تعیین شود. بنابراین هزینه حفاظت باید شامل هزینه واقعی برای پیاده سازی به همراه هزینه‌های آموزشی، هزینه‌های آزمایش، هزینه‌های تلاش کارمند و غیره می‌باشد. برخی از این هزینه‌ها ممکن است دشوار باشد اما یک تحلیل کامل ریسک برای این هزینه‌ها به حساب می‌آید.

ریسک کامل در مقابل ریسک باقی مانده Total Risk Versus Residual Risk

ریسک کامل ریسکی است که یک سازمان می‌تواند در صورت عدم تصمیم به اجرای هرگونه حفاظت با آن روبرو شود. همانطور که از قبل می‌دانید، هیچ محیطی کاملاً ایمن نیست، بنابراین همیشه باید با ریسک باقی مانده مقابله کنید. ریسک باقیمانده ریسکی است که پس از اجرای اقدامات حفاظتی باقیمانده است. ریسک باقیمانده با استفاده از معادله زیر نشان داده شده است:

اقدامات متقابل – ریسک کامل = ریسک باقی مانده

این معادله مفهومی تر از محاسبه واقعی در نظر گرفته می‌شود.

اداره کردن ریسک Handling Risk

کاهش ریسک فرایند تغییر عناصر سازمان در پاسخ به تحلیل ریسک است. بعد از آنکه سازمان ریسک کامل و ریسک باقیمانده خود را درک کرد، باید چگونگی مقابله با این ریسک را تعیین کند. چهار روش اساسی زیر برای مقابله با ریسک استفاده می‌شود:

- اجتناب از ریسک Risk avoidance: پایان دادن به فعالیتهایی که باعث ریسک یا انتخاب یک جایگزین می‌شوند که به اندازه ریسک نمی‌باشد.
- انتقال ریسک Risk transfer: ریسک را به شخص ثالث، از جمله شرکت‌های بیمه انتقال می‌دهد.
- کاهش ریسک Risk mitigation: تعریف سطح ریسک پذیری که سازمان می‌تواند تحمل کند و ریسک را به آن سطح کاهش دهد.
- پذیرش ریسک Risk acceptance: درک و پذیرش میزان ریسک و همچنین هزینه آسیب‌های وارده که می‌تواند اتفاق بیفتد.

پیاده سازی Implementation

قبل از اجرای هرگونه کنترل که به عنوان بخشی از فرآیند تحلیل ریسک انتخاب شده باشد، متخصصان امنیت باید چارچوب‌های مورد استفاده برای مرجع، ابزارهای مستقر شده و معیارهای مربوط به مدیریت کنترل‌ها را در نظر بگیرند. این سه وجه تضمین کننده موفقیت معماری امنیت است. هدف از اجرای اقدامات متقابل ریسک بهبود امنیت سازمان بدون تأثیر منفی بر عملکرد است.

همه پرسنل سازمان باید در بکارگیری اقدامات متقابل برای مدیریت ریسک شرکت کنند. هر فردی که در پیاده سازی قرار دارد، یک دیدگاه منحصر به فرد در مورد ریسک‌ها در آن موقعیت فردی خواهد داشت. مستندات و ارتباطات در همه زمینه‌ها تضمین خواهد کرد که اجرای مدیریت ریسک هر واحد کسب وکار تا حدامکان کامل باشد.

طبقه بندی کنترل دسترسی Access Control Categories

کنترل‌های دسترسی Access Controlsرا به عنوان یک اقدام متقابل برای شناسایی آسیب پذیری‌ها اعمال می‌شود. مکانیزم‌های کنترل دسترسی که می‌توان استفاده کرد به هفت دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

- جبران کننده Compensative
- تصحیح کننده Corrective
- کاراگاه Detective
- مهار Deterrent
- دستورالعملDirective
- پیشگیرانه Preventive
- بازیابی Recovery

هر کنترل دسترسی که پیاده سازی می‌شود، در یک یا چند گروه کنترل دسترسی قرار می‌گیرد. تذکر: کنترل‌های دسترسی نیز با توجه به نوع حفاظتی که ارائه می‌دهند تعریف می‌شوند.

جبران کننده Compensative

کنترل‌های جبران کننده جایگزینی برای کنترل دسترسی اولیه هستند و عمدتا به عنوان کاهش ریسک‌ها عمل می‌کنند. با استفاده از کنترل‌های جبرانی، می‌توان ریسک را به یک سطح قابل کنترل تری کاهش داد. نمونه هایی از کنترل‌های جبرانی نیاز به دو امضای مجاز برای انتشار اطلاعات حساس یا محرمانه و نیاز به دو کلید متعلق به پرسنل مختلف برای باز کردن صندوق امانات دارند.

تصحیح کننده Corrective

کنترل‌های اصلاحی یا تصحیح کننده برای کاهش اثر یک حمله یا رخدادهای نامطلوب دیگر می‌باشد. با استفاده از کنترل‌های اصلاحی موردی که دچاره حمله شده است را اصلاح یا بازیابی می‌کند. نمونه هایی از کنترل‌های اصلاح کننده شامل نصب فایروال ها، جدا سازی یا قطع اتصال، اجرای قوانین فایروال جدید و استفاده از تصاویر سرور برای بازگرداندن به حالت قبلی است.

کاراگاه Detective

کنترل‌های کارآگاهی برای تشخیص حمله در زمان وقوع، به پرسنل مختص این کار هشدارمی دهد. نمونه هایی از کنترل‌های کارآگاهی شامل ردیاب‌های حرکتی، IDS ها، گزارش‌های مربوط، محافظان(حراست)، تحقیقات و چرخش شغلی (Motion detectors, IDSs, Logs, Guards, Investigations, Job Rotation)، است.

مهار(بازدارنده) Deterrent

کنترل‌های بازدارنده باعث جلوگیری یا دلسردی مهاجم می‌شود. از طریق کنترل‌های بازدارنده، حملات می‌توانند در مراحل اولیه کشف شوند. کنترل‌های بازدارنده غالباً باعث کنترل‌های پیشگیرانه و اصلاحی می‌شوند. نمونه هایی از کنترل‌های بازدارنده شامل شناسایی و احراز هویت کاربر، نرده‌ها یا فنس ها، روشنایی و سیاست‌های امنیتی سازمان مانند توافق نامه عدم افشاء یا همان NDA است.

دستورالعمل Directive

نظارت بر دستورالعمل، عملکرد قابل قبولی را در یک سازمان مشخص می‌کند. آنها در محل به طور عمده، دستورالعمل امنیت سازمان را برای کارکنان خود ترسیم می‌کنند. رایج ترین کنترل دستورالعمل، یک سیاست استفاده قابل قبول AUP است که لیست متناسب (اغلب نمونه هایی از موارد نامناسب) رویه‌ها و رفتارهایی است که پرسنل باید دنبال کنند. معمولاً هرگونه سیاست یا امنیت سازمانی در این گروه کنترل دسترسی قرار می‌گیرد. باید در نظر داشت که کنترل‌های دستورالعمل فقط درصورتی مؤثر هستند که پیامدی را برای عدم پیروی از دستورالعمل‌های سازمان داشته باشند.

پیشگیرانه Preventive

کنترل‌های پیشگیرانه از وقوع حمله جلوگیری می‌کند. نمونه هایی از کنترل‌های پیشگیرانه شامل قفل ها، نشان‌ها و بج ها، سیستم‌های بیومتریک، رمزگذاری، سیستم‌های پیشگیری از نفوذ (IPS ها)Intrusion Prevention Systems ، نرم افزار آنتی ویروس، پرسنل امنیتی، نگهبانان امنیتی، گذر واژه‌ها و آموزش آگاهی از امنیت است.

بازیابی Recovery

کنترل بازیابی یک سیستم یا دستگاه پس از حمله رخ می‌دهد. هدف اصلی کنترل‌های بازیابی، بازگرداندن منابع است. نمونه هایی از کنترل‌های بازیابی عبارتند از برنامه بهبود فاجعه، پشتیبان گیری از داده‌ها و تاسیسات خارج از محل یا سایت.

انواع کنترل دسترسی Access Control Types

در حالی که دسته‌های کنترل دسترسی،بر اساس مکانی که در آن جا قرار می‌گیرند، طبقه بندی می‌شوند، انواع کنترل دسترسی، براساس روش اجرای آنها تقسیم می‌شوند. سه نوع کنترل دسترسی وجود دارد.

- کنترل‌های اداری (مدیریتی)
- کنترل‌های منطقی (فنی)
- کنترلهای فیزیکی

هر سازمانی که دفاع در عمق یک اولویت است، کنترل دسترسی نیاز به استفاده از هر سه نوع کنترل دسترسی دارد. حتی اگر شدیدترین کنترل‌های فیزیکی و اداری اعمال شود، نمی‌توان بدون کنترل منطقی از محیط کاملاً محافظت کرد.

- **کنترل‌های اداری (مدیریتی) Administrative (Management) Controls**

کنترل‌های اداری یا مدیریتی برای مدیریت دارایی‌ها و کارکنان سازمان به کار گرفته شده و شامل سیاست‌های امنیتی، رویه ها، استانداردها، مقدمات و دستورالعمل هایی است که توسط مدیریت ایجاد می‌شود. این کنترل‌ها معمولاً به عنوان کنترل‌های نرم یاد می‌شوند. نمونه‌های خاص شامل کنترل پرسنل، طبقه بندی داده ها، برچسب زدن به داده ها، آموزش آگاهی از امنیت و نظارت است.

آموزش آگاهی از امنیت یک کنترل بسیار مهم مدیریتی است. هدف آن بهبود نگرش سازمان در مورد حفاظت از داده‌ها است. مزایای آموزش آگاهی امنیت عبارتند از: کاهش تعداد و شدت خطاها و اشکالات، درک بهتر ارزش اطلاعات و شناخت مدیریتی برای جلوگیری ازتلاش برای مجوزهای غیرمجازمی باشد. یک راه مقرون به صرفه برای اطمینان از اینکه کارکنان، آگاهی امنیت را جدی بگیرند، ایجاد یک برنامه پاداش یا شناسایی است.

جدول ۱-۴ بسیاری از کنترل‌های اداری را ذکر کرده و دسته هایی از کنترل دسترسی را در خود جای می‌دهد.

Administrative (Management) Controls	Compensative	Corrective	Detective	Deterrent	Directive	Preventive	Recovery
Personnel procedures						X	
Security policies				X	X	X	
Monitoring			X				
Separation of duties						X	
Job rotation	X		X				
Information classification						X	
Security awareness training						X	
Investigations			X				
Disaster recovery plan						X	X
Security reviews			X				
Background checks			X				
Termination		X					
Supervision	X						

جدول ۱-۴: کنترل‌های اداری (مدیریتی)

متخصصان امنیت باید به تدوین سیاست‌ها و رویه‌ها یا پروسه‌های سازمان کمک کنند تا اطمینان حاصل شود که پرسنل آن چه از آنها انتظار می‌رود و نحوه انجام وظایف خود را درک می‌کنند.ارزیابی متقاضی قبل از استخدام نیز برای حفاظت از سازمان مهم است. امنیت شخصی، ارزیابی و اطمینان کامل حاصل شود که پرسنل فقط به آن منابع یا حوزه‌های مورد نیاز نقش‌های خاص خود در داخل سازمان دسترسی دارند. نظارت و گزارش‌ها تضمین می‌کند که متخصصان امنیت راهی برای تحلیل رفتار دارند. دسترسی کاربر باید از جمله تأیید دسترسی کاربر، شناسه

کاربر منحصر به فرد، بررسی‌های دوره‌ای از دسترسی کاربر، فرایندهای گذرواژه کاربر و روشهای اصلاح و ابطال دسترسی مدیریت شود.

- **کنترل‌های منطقی (فنی) Logical (Technical) Controls**

کنترل‌های منطقی یا فنی نرم افزاری است که برای محدود کردن دسترسی استفاده می‌شود. نمونه‌های خاصی از کنترل‌های منطقی شامل فایروال‌ها، IDS ها، IPS ها، رمزگذاری، سیستم‌های احراز هویت، پروتکل ها، ممیزی و نظارت، بیومتریک، کارت‌های هوشمند و گذرواژه‌ها هستند.
گرچه ممیزی نظارت کنترل‌های منطقی هستند و اغلب در کنار هم قرار گرفته اند، اما در واقع آنها دو کنترل متفاوت هستند. ممیزی یک رخداد یکباره One-time یا دوره‌ای Periodic برای ارزیابی امنیت است. نظارتMonitoring فعالیتی در حال انجام است که سیستم یا کاربران را مورد بررسی قرار می‌دهد.
جدول ۱-۵ بسیاری از کنترل‌های منطقی را ذکر کرده و دسته هایی از کنترل دسترسی را در خود جای می‌دهد.

Logical (Technical) Controls	Compensative	Corrective	Detective	Deterrent	Directive	Preventive	Recovery
Password						X	
Biometrics						X	
Smart cards						X	
Encryption						X	
Protocols						X	
Firewalls						X	
IDS			X				
IPS						X	
Access control lists						X	
Routers						X	
Auditing			X				
Monitoring			X				
Data backups							X
Antivirus software						X	
Configuration standards					X		
Warning banners				X			
Connection isolation and termination		X					

جدول ۱-۵: کنترل‌های منطقی (فنی)

دسترسی به شبکه، دسترسی از راه دور، دسترسی به برنامه و دسترسی رایانه یا دستگاه همه در این گروه قرار دارند.

- **کنترل فیزیکی Physical Controls**

کنترل‌های فیزیکی برای حفاظت از تاسیسات و پرسنل سازمان انجام می‌شود. دغدغه‌های پرسنلی باید نسبت به سایر دغدغه‌ها اولویت داشته باشد. نمونه‌های خاصی از کنترل‌های فیزیکی شامل امنیت محیط، نشان ها،ربودن کارت ها، نگهبانان، سگ ها، تله‌های انسانی، بیومتریک و کابل کشی هستند.

جدول ۱-۶ بسیاری از کنترلهای فیزیکی را نشان می‌دهد و دسته هایی از کنترل دسترسی را در خود جای می‌دهد.

Physical (Technical) Controls	Compensative	Corrective	Detective	Deterrent	Directive	Preventive	Recovery
Fencing				X		X	
Locks						X	
Guards			X			X	
Fire extinguisher		X					
Badges						X	
Swipe cards						X	
Dogs			X			X	
Man traps						X	
Biometrics						X	
Lighting				X			
Motion detectors			X				
CCTV	X		X			X	
Data backups							X
Antivirus software						X	
Configuration standards					X		
Warning banner				X			
Hot, warm, and cold sites							X

جدول ۱-۶: کنترل فیزیکی

هنگام کنترل ورود فیزیکی به یک ساختمان، متخصصان امنیت باید تضمین کنند که سیاست‌های مناسب برای کنترل بازدیدکنندگان، از جمله log بازدید کنندگان، اسکورت بازدید کننده و محدودیت دسترسی بازدیدکنندگان به مناطق حساس اعمال شده است.

ارزیابی کنترل، نظارت و اندازه گیری Control Assessment, Monitoring, and Measurement

ارزیابی‌های کنترل امنیتی باید مورد استفاده قرار گیرد تا تأیید شود که اهداف امنیتی یک سازمان یا یک واحد کسب و کار مورد نیاز است. ارزیابی آسیب پذیری و آزمایش‌های نفوذ بخشی از این فرایند در نظر گرفته شده که در فصل ۶ تحت پوشش قرار می‌گیرد. اگر یک کنترل امنیتی اجرا شود که یک هدف امنیتی را برآورده نکند، این کنترل امنیتی بی اثر است. پس از ارزیابی انجام شده، متخصصان امنیت باید از نتایج ارزیابی برای تعیین اینکه کدام کنترل امنیتی دارای نقاط ضعف و یا نقص است استفاده کند. سپس متخصصان امنیت باید برای رفع نواقص و نقاط ضعف تلاش کنند.

کنترل‌های امنیتی باید کنترل شود تا تضمین شود که آنها همیشه به روشی که پیش بینی می‌شود عمل می‌کنند. به عنوان بخشی از این نظارت، متخصصین امنیت باید تمام logها را بررسی کنند. علاوه بر این، گزارش عملکرد باید اجرا شود و با مقیاس‌های عملکردی برای تمام دستگاه‌های امنیتی و کنترل‌ها مقایسه شود. این امر به متخصصان امنیت اجازه می‌دهد تا برخی از مسائل را پیش بینی کرده و آنها را قبل از مواقع بحرانی حل کنند. اندازه گیری‌های عملکردی که باید انجام شود باید با گذشت زمان حفظ شود. اگر رخدادها یا تغییرات مهمی رخ داده باشد، نیاز به خط مبنای جدید لازم می‌باشد. به عنوان مثال، اگر ۲۰۰ کاربر جدید را اضافه کنید که به تأیید اعتبار یا احراز هویت نیاز دارند، باید مقدمات جدید احراز هویت ثبت شود تا تضمین شود که احراز هویت به موقع ممکن است انجام شود. علاوه بر این، اگر شما یک تنظیمات احراز هویت را تغییر دهید، مانند اجرای یک سیاست قفل حساب، شما باید تأثیری را که تنظیمات بر عملکرد و امنیت دارد، نظارت کنید.

گزارش و بهبود مستمر Reporting and Continuous Improvement

متخصصان امنیت هرگز نمی‌توانند فقط بنشینند، استراحت کنند و از آن لذت ببرند. نیازهای امنیتی همیشه در حال تغییر هستند، زیرا "افراد بد" همیشه وجود دارند. بنابراین ضروری است

که متخصصان امنیت به طور مداوم برای بهبود امنیت سازمان خود تلاش کنند. با توجه به این امر، نیاز به بهبود کیفیت کنترل‌های امنیتی در حال اجرا است.
بهبود کیفیت معمولاً از یک مدل با کیفیت چهار مرحله‌ای استفاده می‌کند که به عنوان چرخه برنامه – اجرا- بررسی – پیاده سازی Plan-Do-Check-Act شناخته می‌شود. این مراحل در این چرخه هستند:

۱- برنامه Plan: شناسایی یک منطقه برای بهبود و ایجاد یک برنامه رسمی برای پیاده سازی آن.
۲- اجرا Do: برنامه را در مقیاس کوچک اجرا کنید.
۳- بررسی Check: نتایج حاصل از اجرای تجزیه و تحلیل را بررسی کرده تا مشخص شود آیا تغییراتی ایجاد شده است.
۴- پیاده سازی Act: اگر پیاده سازی تغییر مثبتی ایجاد کرد، در مقیاس وسیع تری اجرا می‌شود وبه طور مداوم نتایج تجزیه و تحلیل شود.

سایر دستورالعمل‌های مشابه عبارتند از: شش سیگما، لین، مدیریت کیفیت جامع.
مهم نیست که سازمان‌ها از کدام یک استفاده می‌کنند، نتیجه باید یک چرخه بهبود مستمر سازمان باشد.

چارچوب‌های ریسک Risk Frameworks

چارچوب‌های ریسک می‌تواند به عنوان راهنمایی برای هر سازمان که در تجزیه و تحلیل ریسک و مدیریت فرایند دخیل است، باشد. سازمانها باید از این چارچوب‌ها به عنوان راهنما استفاده کنند، اما باید به راحتی هر گونه برنامه‌ها و رویه هایی را به تناسب نیازهایشان پیاده سازی کنند، را سفارش دهند. چارچوب اصلی که متخصصان امنیت برای امتحان CISSP باید درک کنند، در ابتدای این فصل، در زیر بخش "چارچوب‌های کنترل" بخش "اصول حاکمیت امنیتی" مورد بحث قرار گرفت.

مدل سازی تهدید Threat Modeling

در ابتدای این فصل، در بخش «مفهوم مدیریت ریسک»، آسیب پذیری، تهدید، عوامل تهدید و سایر مفاهیم را تعریف کردیم. مدل سازی تهدید به یک سازمان امکان می‌دهد تا از یک رویکرد ساختار یافته برای امنیت استفاده کند و با تهدیدهای بزرگی که بیشترین تأثیر بالقوه را برای

سازمان به همراه دارد مقابله کند. از مدل سازی تهدید برای شناسایی و رتبه بندی تهدیدهایی که به احتمال زیاد بر سازمان تأثیر می‌گذارند استفاده می‌شود.

مدل سازی تهدید را می‌توان با استفاده از سه دیدگاه مختلف انجام داد:

- مدل سازی تهدید کاربرد محور Application-centric threat modeling: این دیدگاه شامل استفاده از اپلیکیشن نمودارهای معماری برای تجزیه و تحلیل تهدیدات می‌باشد.
- مدل سازی تهدید دارایی محور Asset-Centric Threat Modeling: این دیدگاه شامل شناسایی دارایی‌های یک سازمان و طبقه بندی آنها با توجه به حساسیت داده‌ها و ارزش ذاتی آنها برای یک مهاجم احتمالی(بالقوه) برای تعیین اولویت بندی سطوح ریسک است. این روش از درختان حمله، گراف‌های حمله یا نمایش الگوها برای تعیین چگونگی حمله به یک دارایی استفاده می‌کند.
- مدل سازی تهدیدات مهاجم محور Attacker-Centric Threat Modeling: این دیدگاه شامل پروفایل، ویژگی‌ها و انگیزه یک مهاجم برای سوء استفاده از آسیب پذیری‌ها می‌باشد. سپس از پروفایل‌های مهاجم برای درک نوع مهاجمی استفاده می‌شود که به احتمال زیاد می‌تواند انواع خاصی از سوء استفاده‌ها را انجام دهد و بر این اساس یک استراتژی کاهش را اجرا کند. اغلب ازنمودارهای درختی استفاده می‌شود.

مهم نیست از کدام روش مدل سازی تهدید استفاده شود، مراحل اساسی در فرآیند مدل سازی تهدید به شرح زیر است:

۱- شناسایی دارایی‌ها
۲- شناسایی عوامل تهدید و حملات احتمالی.
۳- تحقیق در مورد اقدامات متقابل موجود در سازمان.
۴- شناسایی هر گونه آسیب پذیری که می‌تواند مورد سوء استفاده قرار گیرد.
۵- اولویت بندی ریسک‌های شناسایی شده.
۶- شناسایی اقدامات متقابل برای کاهش ریسک سازمان.

شناسایی تهدیدات Identifying Threats

شناسایی تهدیدات و بازیگران تهدید به عنوان بخشی از مدل سازی تهدید تفاوت چندانی همانطور که در ابتدای این فصل مورد بحث قرار گرفت با شناسایی تهدیدات و آسیب پذیریها ندارد، در بخش "ارزیابی ریسک".

با این وجود، هنگام انجام مدل سازی تهدید، ممکن است تصمیم گرفته شود لیست کاملی از بازیگران تهدید برای کمک به توسعه سناریو تهیه شود.
متخصصان امنیت باید تمام تهدیدات را شناسایی کرده تا همه بازیگران که تهدیدی جدی برای این سازمان می‌باشند، تجزیه و تحلیل شوند. نمونه هایی از بازیگران تهدید شامل بازیگران داخلی و خارجی مانند موارد زیر است:

بازیگران داخلی

- کارمند بی پروا Reckless employee
- کارمند بدون آموزش Untrained employee
- شریک Partner
- کارمند ناراضی Disgruntled employee
- جاسوسی داخلی Internal spy
- جاسوسی دولتی Government spy
- فروشندگان Vendor
- دزد Thief

بازیگران خارجی External actors

- هرج و مرج طلب Anarchist
- رقیب Competitor
- مقام دولتی فاسد Corrupt government official
- شخصی که وظیفه داده کاوی دارد Data miner
- جنگجوی سایبری دولتی Government cyber warrior
- فرد غیر منطقی Irrational individual
- مخالف قانونی Legal adversary
- عضو دسته جنایتکاران Mobster
- فعال Activist
- تروریست Terrorist
- خرابکار Vandal

این بازیگران را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱- غیر خصمانه یا Non-Hostile ۲ - خصمانه یا Hostile. از بازیگران ذکر شده در بالا، معمولا سه بازیگر غیر خصمانه هستند: کارمند بی پروا، کارمند بدون آموزش و شریک. تمام بازیگران دیگر خصمانه می‌باشند.

یک سازمان باید هر یک از این بازیگران تهدید را مطابق معیارهای تعیین شده تجزیه و تحلیل کند. این سازمان باید هر یک از بازیگران تهدید را رتبه بندی کند تا بتواند تعیین کند کدام یک از آنها باید تجزیه و تحلیل شوند. نمونه هایی از معیارهای متداول که استفاده می‌شود شامل موارد زیر است:

- سطح مهارتSkill level : هیچ، حداقل، عملیاتی، متخصص
- منابعResources : فرد، تیم، سازمان، دولت
- دید Visibility: آشکار، راز و پوشش، مخفی، اهمیت ندادن
- هدفObjective : کپی کردن، نابود کردن، آسیب رسیدن، گرفتن، مراقبت نکردن
- نتیجهOutcome : کسب / سرقت، مزیت کسب و کار، آسیب، شرمندگی، مزیت فنی

بر اساس این معیارها، سازمان باید تعیین کند کدام یک از بازیگران را می‌خواهد تجزیه و تحلیل کند. به عنوان مثال، سازمان ممکن است تصمیم بگیرد که تمام بازیگران خصمانه را که دارای مهارت و مهارت سازمانی و یا دولتی هستند، تحلیل کند. سپس لیست جمع آوری می‌شود تا فقط بازیگران تهدید کننده متناسب با همه این معیارها باشند.

در مرحله بعد، سازمان باید تعیین کند که واقعاً از چه چیزی محافظت می‌کند. اغلب این تعیین با استفاده از نوعی تجزیه و تحلیل تأثیر کسب و کار انجام می‌شود. پس از مشخص شدن دارایی‌های حیاتی، سازمان باید با استفاده از مقادیر هدف و پیامد تجزیه و تحلیل بازیگران تهدید و ارزش دارایی و اطلاعات مربوط به تأثیر کسب و کار، سناریوهایی را که می‌تواند تأثیر فاجعه بار در سازمان داشته باشد، انتخاب کند.

حمله‌های بالقوه Potential Attacks

برای شناسایی حملات بالقوه که ممکن است رخ دهد، سازمان باید سناریوهایی را ایجاد کند که بتوان آنها را کاملا تجزیه وتحلیل کرد. به عنوان مثال، یک سازمان ممکن است تصمیم به تجزیه و تحلیل وضعیتی بگیرد که در آن یک گروه هکتیویسمی (گروهی که با استفاده از رایانه و شبکه‌های رایانه‌ای در جهت اعتراض و مقاصد سیاسی فعالیت می‌کنند) حملات بلند مدت DoS

را انجام می‌دهند و باعث خسارت‌های پایدار شده که باعث آسیب به اعتبار سازمان می‌شود. سپس هر سناریو باید تعیین ریسک شود.
هنگامی که تمام سناریوها تعیین می‌شوند، سازمان باید یک درخت حمله برای هر حمله بالقوه ایجاد کند. درخت حمله باید شامل تمام مراحل و یا شرایطی باشد که باید برای حمله انجام شود. پس از آن سازمان باید کنترل‌های امنیتی را بر روی درخت‌های حمله انجام دهد.
برای تعیین اینکه چه کنترلهای امنیتی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، سازمان باید به استانداردهای صنعتی توجه کند، از جمله NIST SP 800-53 که قبلا در این فصل بحث شده است. در نهایت، کنترل‌ها باید به درخت حمله بازگردانده شوند تا تضمین شود که کنترل‌ها در سطوح مختلف حمله انجام می‌شود.

فرایندها و فن آوری‌های ترمیم Remediation Technologies and Processes

متخصصان امنیت باید به عنوان بخشی از هر الگوی تهدید آمیز آماده شوند تا تهدیدها را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند، کنترل‌های امنیتی موجود را بررسی کرده و در مورد فرایندها و فن آوری‌های ترمیم توصیه کنند. از فن آوری‌های ترمیم فقط می‌توان برای محافظت بیشتر در برابر تهدید شناسایی شده استفاده کرد. با این حال، فرآیندهای ترمیم در حال توسعه، متخصصان امنیت یا ممیزها نیاز به تجزیه و تحلیل فرآیندهای داخلی، شناسایی نقاط ضعف در فرایندهای فعلی و تجدید نظر در فرآیندهای فعلی یا توسعه موارد جدیدی دارند که بهتر در برابر تهدیدهای شناسایی شده محافظت می‌کنند. به عنوان مثال، پس از تجزیه و تحلیل فرایند صدور گذرواژه جدید، یک متخصص امنیت ممکن است متوجه شود که یک مهاجم بتواند گذرواژه کاربر داخلی را بازنشانی یا ریست کند. در این حال امکان دارد یک متخصص امنیت فرایندی را ایجاد کند که به موجب آن کاربران باید قبل از بازنشانی گذرواژه، برخی از عوامل شناسایی را ارائه دهند.

ریسک‌های امنیتی در اکتساب Security Risks in Acquisitions

پیش از این ما در مورد اکتساب شرکت صحبت کردیم. در این بخش ریسک‌های امنیتی در دستیابی به سخت افزار، نرم افزار و خدمات مورد بحث قرار می‌گیرد. بخشی از این بحث، حاکمیت شخص ثالث، حداقل الزامات امنیتی و حداقل نیازهای سطح خدمات را شامل می‌شود.

سخت افزار، نرم افزار، خدمات Hardware, Software, Services

سازمانها به عنوان بخشی از کسب و کار روزانه سخت افزار، نرم افزار و خدمات را بدست می‌آورند. زنجیره تامین اموال ملموس برای هر سازمان ضروری است. یک سازمان باید تمام ریسک‌های مربوط به زنجیره تامین را درک کند و یک برنامه مدیریت ریسک که متناسب با آن است را، اجرا کند. اما زنجیره تامین فقط شامل اموال ملموس، مانند سخت افزار نیست. همچنین می‌تواند شامل اطلاعات، نرم افزار و خدمات نیز باشد.

برخی از این تمهیدات دارای سازوکارهای امنیتی داخلی هستند. با این حال، این سازوکارهای امنیتی برای محافظت کامل از مالکیت، کافی نیستند. علاوه بر این، هر مکانیسم امنیتی باید به طور مرتب به روز شود و احتمالا با مکانیسم‌های امنیتی اخیر و قوی تر نیز جایگزین شود.

متخصصان امنیت باید در هر گونه سخت افزار، نرم افزار و خدمات درگیر شوند تا تضمین شود که امنیت بخش مهمی از تصمیم است. اگر هیچ مدافع امنیتی، بخشی از فرآیند اکتساب نباشد، معمولاً تمهیداتی حاصل می‌شود که سازمان را در معرض ریسک قرار می‌دهد.

به عنوان بخشی از ملاحظات مربوط به امنیت، متخصصان امنیت باید مقدمات اولیه برای اکتساب را آموزش دهند، پرسنل را آموزش داده تا تغییرات امنیتی با تدارکات جدید سازگار شوند، از اصطلاحات و تعاریف امنیتی مشترک برای اکتساب استفاده کرده و یک استراتژی تهیه کنند تا تضمین شود که از حداقل اکتساب استفاده شده است.

شخص ثالث Third Party

برای بسیاری از سازمان ها، شخص ثالث تضمین می‌کند که یک سازمان مطابق با استانداردها و مقررات مربوط به صنعت یا دولت است. این شخص ثالث تجزیه و تحلیل عملکردهای سازمانی و هر حوزه دیگری را که توسط سازمان صدور گواهینامه یا تنظیم کننده دیجیتالی شده است انجام می‌دهد. شخص ثالث تمام نتایج حاصل از یافته‌های خود را به سازمان صدور گواهینامه یا تنظیم کننده گزارش می‌دهد. قرارداد با شخص ثالث باید تصریح کند که هر گونه یافته یا نتایج فقط باید با سازمان مورد بررسی و با سازمان تنظیم مقررات، ارتباط برقرار کند.

یک عضو مدیریت سطح بالا معمولا این فرایند را مدیریت می‌کند به طوری که شخص ثالث به موارد مورد نیاز دسترسی پیدا کند. به عنوان بخشی از این تجزیه و تحلیل، شخص ثالث ممکن است نیاز به انجام ارزیابی در محل، مبادله اسناد یا بررسی فرایند / سیاست داشته باشد.

ارزیابی در محل Onsite Assessment

ارزیابی در محل شامل یک تیم از شخص ثالث است. این تیم نیاز به دسترسی به تمامی جنبه‌های سازمان را تحت قوانین دارد. این ارزیابی ممکن است شامل مشاهده انجام وظایف روزانه کارمندان، بررسی سوابق، بررسی اسناد و سایر فعالیت‌ها باشد. مدیریت باید یکی از اعضای مدیریتی را که تیم می‌تواند از طریق وی درخواست‌های رسمی دهد، تفویض کند.

بررسی/ تبادل اسناد Document Exchange/Review

یک بررسی/ تبادل اسناد شامل انتقال مجموعه‌ای از اسناد به شخص ثالث است. روند مورد استفاده برای مبادله اسناد باید در هر دو طرف مبادله امن باشد.

بررسی سیاست / فرآیند Process/Policy Review

بر یک فرایند یا سیاست واحد درون سازمان متمرکز است و تضمین می‌کند که روند یا سیاست از مقررات پیروی می‌کند.

سایر موارد مربوط به حاکمیت شخص ثالث Other Third-Party Governance Issues

حاکمیت شخص ثالث ممکن است در شرایطی اعمال شود که سازمان از اشخاص ثالث برای ارائه خدمات به یک سازمان استفاده کند. یک مثال از این موارد، استفاده از یک راه حل ابری عمومی مانند زیرساخت به عنوان سرویس Infrastructure as a Service (IaaS) پلت فرم به عنوان یک سرویس Platform as a Service (PaaS)، یا نرم افزار به عنوان یک سرویس Software as a Service (SaaS) است.

هنگام استفاده از شخص ثالث مثل این، یک متخصص امنیت باید تضمین کند که سازمان SLA مناسب را بدست می‌آورد. علاوه بر این، متخصص امنیت باید به سازمان اطمینان دهد که شخص ثالث در تمام جنبه هایی که در سازمان تأثیر می‌گذارد دقت لازم را انجام می‌دهد. این اطمینان فقط با بازرسی، بررسی و ارزیابی ارائه دهنده شخص ثالث قابل ارائه است. سرانجام، یک متخصص امنیت باید از کشورها یا اشخاصی که در سیستمهای شخص ثالث صلاحیت دارند آگاهی داشته باشد.

حداقل الزامات امنیتی Minimum Security Requirements

متخصصان امنیت باید حداقل الزامات امنیتی را برای هرگونه دستاوردی که توسط سازمان انجام می‌شود تعریف کنند. برای رایانه ها، این امر می‌تواند به بهترین وجه با استفاده از کنترل دسترسی به شبکه NAC اعمال شود، که سیاست هایی را تعریف می‌کند که چگونگی اطمینان از دسترسی به گره‌های (نودها) شبکه را توسط دستگاه‌ها در هنگام تلاش برای دسترسی به شبکه توصیف می‌کند. اگر دستگاه سعی در اتصال دارد و حداقل شرایط را برآورده نکند، دسترسی ممنوع است یا برای محافظت از شبکه سازمانی داخلی، در یک شبکه قرنطینه قرار می‌گیرد.

برای هر نوع اکتساب مختلف، ممکن است لازم باشد که سیاست‌های امنیتی جداگانه تعریف شود. به عنوان مثال، دستگاه‌های تلفن همراه که مورد استفاده قرار نگرفته اند ممکن است نیاز به قفل شدن در فایل یا کابینت امن داشته باشند. کلیدهای وسایل نقلیه شرکت نباید خارج از محل نگهداری شوند، که بتوان راحت به آن دسترسی داشت. رایانه هایی که در یک منطقه شلوغ قرار دارند ممکن است نیاز به مکانیسم خاصی داشته که در آنجا دستگاه به میز قفل شود. کنترل‌های امنیتی دقیقاً به اندازه انواع اکتساب تغییر می‌کنند.

حداقل الزامات سطح سرویس Minimum Service-Level Requirements

SLAها توافق در مورد توانایی یک سیستم پشتیبانی برای پاسخگویی به مشکلات در یک بازه زمانی مشخص در عین ارائه سطح خدمات توافق شده است. این توافق‌ها می‌توانند بین بخش‌ها با ارائه دهندگان خدمات داخلی یا خارجی باشند. توافق با سرعتی که در آن به مشکلات مختلفی رسیدگی می‌کند، پیش بینی پاسخ به مشکلات را می‌تواند انجام دهد، و در نهایت از نگهداری دسترسی به منابع پشتیبانی می‌کند. در زیر مواردی که ممکن است در SLA شامل شود:

- از دست دادن اتصال به سرور DNS باید طی یک دوره ۳۰ دقیقه‌ای بازسازی شود.
- از دست دادن اتصال به خدمات اینترنت باید در یک دوره ۵ ساعته بازسازی شود.
- از دست دادن اتصال یک ماشین میزبان باید در یک دوره ۸ ساعته بازسازی شود.

قبل از نوشتن و امضای SLA، سازمان‌ها باید در مورد الزامات سطح خدمات مذاکره کنند. اگر سازمان نیازی به دقت مستند نداشته باشد، نمیتواند مطمئن باشد که SLA فروشنده، نیازهایش را برآورده می‌کند. الزامات مورد نیاز برای مستند سازی عبارتند از:

- شرح خدمات Description of service

- ساعت‌های سرویس مورد نیاز Hours of service needed
- فرایند وقفه سرویس Service interruption process
- الزامات دسترسی Availability requirements
- الزامات تعمیر و نگهداری و خرابی مجاز Maintenance requirements and allowed downtime
- حجم کاری مورد انتظار Workload expected
- عملکرد مورد انتظار Performance expected

متخصصان امنیت هنگام دستیابی به خدمات شخص ثالث، باید با مدیران واحد کسب وکار همکاری کنند تا تضمین شود که نیازهای سطح خدمات مستند شده است.

آموزش امنیت، پرورش و آگاهی Security Education, Training, and Awareness

پرورش آگاهی امنیت، پرورش امنیت و آموزش امنیت Awareness Training, Security Training, Security Education سه اصطلاح است که اغلب به جای هم استفاده می‌شوند اما در واقع سه چیز متفاوت است. پرورش آگاهی، این واقعیت را تقویت می‌کند که با استفاده از اقدامات امنیتی، منابع با ارزش باید محافظت شوند.

سطح مورد نیاز Levels Required

پرورش امنیتی Security Training مهارت‌های حرفه‌ای را آموزش می‌دهد تا آنها بتوانند به طور ایمن شغل خود را انجام دهند. پرورش آگاهی و پرورش امنیت Awareness Training and Tecurity training، معمولا به عنوان پرورش آگاهی امنیت Security Awareness Training ترکیب شده اند که آگاهی کاربر را از امنیت افزایش می‌دهد و اطمینان می‌دهد که کاربران می‌توانند برای اقدامات خود پاسخگو باشند. آموزش امنیت Security Education مستقل است و برای متخصصان امنیت که به تخصص امنیتی نیاز دارند تا به عنوان کارشناسان داخلی برای مدیریت برنامه‌های امنیتی فعالیت کنند.

- Awareness Training در واقع به معنی امنیت چیست WHAT
- Security Training در واقع به معنی امنیت چگونه است HOW
- Security Education در واقع به معنی چرا امنیت WHY

پرورش آگاهی امنیتی باید براساس مخاطب تدوین شود. علاوه بر این، مربیان باید فرهنگ سازمانی و چگونگی تأثیر آن بر امنیت را درک کنند.مخاطبان مورد نظر شما در هنگام طراحی پرورش باید برای مدیریت سطح بالا، مدیریت میانی، پرسنل فنی و کارمندان تنظیم شده باشد. برای مدیریت سطح بالا، پرورش آگاهی امنیتی باید درک روشنی از ریسک‌ها و تهدیدات بالقوه، تأثیرات مسائل امنیتی بر شهرت سازمان و وضعیت مالی و هرگونه قوانین و مقررات مربوط به برنامه امنیتی سازمان داشته باشد. پرورش مدیریت میانی باید در مورد سیاست ها، استانداردها، پایه ها، دستورالعمل‌ها و رویه‌ها بویژه در مورد چگونگی اجرای این اجزا در بخش های مختلف، بحث شود. همچنین مدیریت میانی باید مسئولیت‌های خود را در رابطه با امنیت درک کند. کادر فنی باید در مورد پیکربندی و نگهداری کنترل‌های امنیتی، از جمله نحوه تشخیص حمله زمانی که رخ می‌دهد، پرورش فنی داشته باشند. علاوه بر این، کادر فنی باید تشویق شوند تا گواهینامه‌های صنعت و درجه تحصیلات عالی را دنبال کنند. کارکنان عادی باید وظایف خود را در رابطه با امنیت درک کنند تا کارهای روزانه خود را به شیوه‌ای مطمئن انجام دهند. برای کارکنان عادی، ارائه مثال‌های دنیای واقعی برای تأکید بر روال‌های امنیتی مناسب موثر است.
پرسنل باید یک سند را امضا کنند که نشان می‌دهد که آموزش‌ها را کامل کرده و تمام موضوعات را درک کرده اند. اگر چه آموزش ابتدایی باید در هنگام استخدام پرسنل صورت گیرد، آموزش آگاهی امنیتی باید یک فرآیند مداوم در نظر گرفته شود و جلسات آموزشی آینده حداقل به صورت سالیانه برگزار شود.

بررسی دوره‌ای Periodic Review

مسائل امنیتی و تهدیدات جدید همیشه در جامعه امروز به چشم می‌خورد. در نتیجه، متخصصان امنیت باید تمام آموزش‌های مربوط به آگاهی امنیتی را بررسی کنند و تضمین شود که آنها برای رسیدگی به مسائل و تهدیدات امنیتی جدید به روز می‌باشند. این بررسی باید برنامه ریزی شده و در فواصل منظم رخ دهد.

فصل ۲

امنیت دارایی

(Asset Security)

این فصل موضوعات زیر را پوشش می‌دهد:

- مفاهیم امنیت دارایی Asset Security Concepts: مفاهیم مورد بحث شامل سیاست‌های داده ها، نقش‌ها و مسئولیت ها، کیفیت داده‌ها و اسناد داده‌ها و سازمان است.
- طبقه بندی اطلاعات و دارایی‌ها Classify Information and Assets: موضوعات طبقه بندی مورد بحث شامل حساسیت و بحران، طبقه بندی مشاغل تجاری، طبقه بندی نظامی و دولتی، چرخه عمر اطلاعات، نگهداری پایگاه داده و ممیزی داده ها.
- مالکیت دارایی Asset Ownership : افراد مورد بحث شامل صاحبان داده ها، صاحبان سیستم، صاحبان کسب و کار / ماموریت و مدیریت دارایی می‌باشند.
- دارایی خصوصی Asset Privacy : ترکیبات شامل پردازشگرهای داده، ذخیره سازی و بایگانی داده ها، امنیت داده ها، نگهداری داده‌ها و محدودیت جمع آوری است.
- نگهداری دارایی Asset Retention: مفاهیم حفظ شامل رسانه، سخت افزار و پرسنل است.
- کنترل‌های داده‌های امنیتی Data Security Controls: موضوعات شامل داده‌های باقی مانده، داده‌ها در حال انتقال، امنیت داده ها، دسترسی به داده‌ها و به اشتراک گذاری، خط مبنا، دامنه و اتصالات، بقیه داده ها،انتخاب استانداردها و رمزنگاری.
- ملزومات اداره کردن دارایی Asset Handling Requirements: موضوعات شامل نشانه گذاری، برچسب گذاری، ذخیره سازی، و تخریب است.

دارایی‌ها هر موجودیتی که برای سازمان باارزش هستند و شامل دارایی‌های ملموس و غیرملموس می‌باشند. همانطور که در فصل ۱ " امنیت و مدیریت ریسک " ذکر شده است، دارایی‌های ملموس شامل رایانه، تاسیسات، منابع و پرسنل می‌باشد. دارایی‌های نا ملموس شامل مالکیت معنوی، داده‌ها و شهرت سازمانی هستند. تمام دارایی‌های یک سازمان باید محافظت شود تا تضمینی برای موفقیت سازمان در آینده باشد. در حالی که تضمین برخی دارایی‌ها به راحتی قفل کردن آنها در صندوق امانات است، دارایی‌های دیگر به اقدامات امنیتی پیشرفته تری نیاز دارند. یک متخصص امنیت باید با تمام جنبه‌های امنیت دارایی مواجه شود. مهمترین عامل در تعیین کنترل استفاده شده برای اطمینان از امنیت دارایی، ارزش آن دارایی است. در حالی که برخی از دارایی‌های موجود در سازمان ممکن است مهم تر قلمداد شوند زیرا ارزش بیشتری دارند، اما باید

مطمئن شد که هیچ دارایی فراموش نمی‌شود. این فصل کلیه جنبه‌های امنیت دارایی را که شما به عنوان یک متخصص امنیت فناوری اطلاعات باید درک کنید را در بر می‌گیرد.

مفاهیم امنیت دارایی Asset Security Concepts

مفاهیم امنیت دارایی عبارتند از:

- سیاست داده‌ها Data policy
- نقش‌ها و مسئولیت‌ها Roles and responsibilities
- کیفیت داده Data quality
- مستندسازی و سازماندهی داده‌ها Data documentation and organization

سیاست داده‌ها Data policy

به عنوان یک متخصص امنیت، باید اطمینان حاصل شود که سازمان سیاست‌های داده‌ای را اجرا می‌کند و اهداف بلند مدت را برای مدیریت داده تعیین می‌کند. به احتمال زیاد لازم است برای هر واحد کسب و کار منحصر به فرد در سازمان، سیاست داده‌ای خود را بر اساس سیاست کلی داده سازمان تعریف کند. در سیاست داده ها، وظایف و مسئولیتهای فردی باید تعریف شود تا تضمین شود که پرسنل وظایف شغلی خود را که مربوط به سیاست داده است، درک می‌کنند.

هنگامی که سیاست کلی داده‌ها ایجاد می‌شود، شیوه‌های مدیریت داده‌ها و مراحل باید مستند شوند تا تضمین شود که وظایف روزانه مربوط به داده‌ها تکمیل شده است. علاوه بر این، برای تضمین کیفیت داده‌ها باید روشهای مناسب تضمین کیفیت و کنترل کیفیت اعمال شود. برای اطمینان از بازیابی داده‌ها باید مراحل ذخیره سازی و تهیه نسخه پشتیبان تعریف شود.

به عنوان بخشی از سیاست داده، هر پایگاه داده‌ای که در یک سازمان اجرا می‌شود، باید با دقت بر اساس نیاز کاربر و نوع داده ذخیره شود. تمام پایگاه‌های داده باید با سیاست‌های داده‌ای که اجرا می‌شوند، مطابقت داشته باشند.

قبل از ایجاد یک سیاست داده، باید چندین مسئله را که می‌تواند بر آن تاثیر بگذارد، در نظر گرفت. این مسائل شامل هزینه، مسئولیت، الزامات قانونی و مقررات، حریم خصوصی، حساسیت و مالکیت است.

هزینه هر مکانیزم مدیریت داده معمولاً مورد توجه اصلی هر سازمان است. اغلب سازمانها یک سیاست داده را پیاده سازی نمی‌کنند زیرا فکر می‌کنند که اجازه به ذخیره داده‌ها به هر نحوی

در هر واحد کسب و کار یا کاربر مورد نظر آسان تر است. با این حال، اگر یک سازمان سیاست‌ها و خط مشی‌ها و روش‌های رسمی داده‌ها را قبول نکند، به دلیل روش‌های ذخیره سازی مختلف مورد استفاده، باعث مشکلات امنیتی داده‌ها می‌شود. به عنوان مثال، فرض کنید یک گروه تحقیقاتی سازمان تصمیم به پیاده سازی یک پایگاه داده Microsoft SQL Server برای ذخیره تمام داده‌های تحقیقاتی داشته باشند، اما سازمان هیچ سیاست داده‌ای نداشته باشد. اگر پایگاه داده بدون درک کاملی از انواع داده‌های ذخیره شده و نیاز کاربر انجام شود، ممکن است بخش تحقیقات به یک پایگاه داده ختم شود که امکان حرکت و مدیریت آن دشوار است.

مسئولیت (Liability) شامل حمایت از سازمان در برابر مسائل حقوقی است. مسئولیت مستقیماً تحت تأثیر الزامات قانونی و نظارتی است که برای سازمان اعمال می‌شود. مسائل داده‌ای که می‌توانند باعث ایجاد مسئولیت شوند شامل سوءاستفاده از داده ها، عدم صحت داده ها، نقض داده‌ها و از بین رفتن داده‌ها است.

حریم خصوصی داده‌ها به عنوان بخشی از تجزیه و تحلیل داده‌ها تعیین می‌شود. طبقه بندی داده‌ها باید بر اساس ارزش داده‌ها در سازمان تعیین شود. هنگامی که طبقه بندی داده‌ها تعیین می‌شود، کنترل داده‌ها باید اجرا شود تا تضمین شود که کنترل‌های امنیتی مناسب براساس طبقه بندی داده‌ها اجرا می‌شوند. قوانین و مقررات حفظ حریم خصوصی باید در نظر گرفته شود.

داده‌های حساس هر داده‌ای است که در صورت انتشار به عموم یا بدست آوردن مهاجمان، می‌تواند بر سازمان یا فرد تأثیر منفی بگذارد. هنگام تعیین حساسیت، باید نوع تهدیداتی را که ممکن است رخ دهد، آسیب پذیری داده‌ها و نوع داده‌ها را درک کرد. به عنوان مثال، شماره‌های امنیت اجتماعی حساس تر از اطلاعات آدرس فیزیکی هستند.

مالکیت داده‌ها مسئله نهایی می‌باشد که باید در بخشی از طراحی سیاست داده‌ها در نظر گرفته شود. این امر بسیار مهم است اگر سازمان‌های متعدد اطلاعات خود را در یک پایگاه داده ذخیره کنند. یک سازمان ممکن است کنترل‌های امنیتی کاملا متفاوت را برای حفاظت از داده‌های خود دنبال کند.

فهم مالکیت قانونی داده‌ها برای اطمینان از اینکه یک سیاست داده را طراحی کرده که نیازهای مختلف صاحبان (مالکان) داده‌های مختلف را در نظر گرفته است، مهم است. در حالی که بیشتر مورد توجه سازمان‌های چندگانه است، اما می‌تواند در واحدهای کسب و کار مختلف در یک سازمان نیز مشکلی ایجاد کند. به عنوان مثال، صاحبان مختلف داده‌های دپارتمان منابع انسانی نیازهای متفاوتی نسبت به داده‌های دپارتمان تحقیق دارند.

نقش‌ها و مسئولیت‌ها Roles and Responsibilities

نقش هایی که معمولا به امنیت دارایی مرتبط هستند، صاحبان داده‌ها و نگهبانان داده‌ها هستند. صاحبان داده ها، پرسنلی هستند که در واقع یک مجموعه داده خاص را دارند. این دارندگان داده میزان دستیابی هر کاربر به داده‌های خود را تعیین می‌کنند. نگهبانان داده‌ها پرسنلی هستند که در واقع دسترسی به مجموعه‌ای از داده‌ها را مدیریت می‌کنند. در حالی که صاحبان داده سطح دسترسی داده را تعیین می‌کنند، نگهبانان داده کنترل‌های مناسب را برای اعطا یا رد دسترسی کاربر بر اساس تایید صاحب داده (مالک داده) انجام می‌دهند.

صاحب داده (مالک داده) Data Owner

صاحبان داده ها (مالکان داده) باید درک کنند که کدام داده‌ها مسئول هستند و چه زمانی داده‌ها باید منتشر شوند. آنها همچنین باید ارزش داده‌ها را برای سازمان تعیین کنند و بر آن تاثیر بگذارند. مالک داده باید درک کنند که چه چیزی برای بازگرداندن یا جایگزینی داده‌ها وهمینطور هزینه هایی که در طی این فرآیند رخ می‌دهد را وارد کند. در نهایت، مالکان داده باید درک کنند که داده‌ها نادرست است یا دیگر سازمان نیازی به آنها ندارد.

در اغلب موارد، هر واحد کسب و کار در یک سازمان یک مالک داده تعیین می‌کند که چه کسی مسئول است که مجوز به میزان سطح مناسب برای دسترسی به داده ها، بدهد. صاحبان داده‌ها باید هر گونه حقوق مالکیت معنوی و مسائل مربوط به حق نسخه برداری را برای داده‌ها درک کنند. صاحبان داده‌ها وظیفه دارند تضمین کنند که در صورت دسترسی شخص ثالث به داده ها، توافق مناسب وجود دارد.

نگهبان داده Data Custodian

نگهبانان داده باید سطوح دسترسی به داده‌ها را که می‌توانند به کاربران داده شوند، درک کنند. نگهبانان داده با صاحبان داده همکاری می‌کنند تا سطح دسترسی مورد نیاز را تعیین کنند. این یک نمونه عالی از کنترلهای تقسیم شده است. با داشتن نقش‌های جداگانه‌ای مانند صاحبان داده‌ها و نگهبانان داده، یک سازمان می‌تواند تضمین کند که هیچ نقش واحدی مسئولیت دسترسی به داده‌ها را ندارد.

نگهبانان داده باید خط مشی‌ها و سیاستها و دستورالعمل‌های داده را درک کنند. آنها باید ساختار داده‌ها را در سازمان و سطوح دسترسی داده شده را مستند کنند. آنها همچنین مسئول ذخیره داده، بایگانی و پشتیبان گیری هستند. در نهایت، آنها باید به کیفیت داده توجه داشته باشند و بنابراین باید کنترل‌های ممیزی مناسب را پیاده سازی کنند.
نگهبانان داده متمرکز رایج هستند. صاحبان داده‌ها به نگهبانان داده همان اندازه سطح دسترسی کاربران و گروه‌ها می‌دهند. نگهبانان داده عملا لیست کنترل دسترسی (ACL ها) را برای دستگاه ها، پایگاه‌های داده، پوشه‌ها و فایل‌ها پیاده سازی می‌کنند.

کیفیت داده Data Quality

کیفیت داده‌ها به عنوان مناسب بودن داده‌ها برای استفاده تعریف شده است. کیفیت داده‌ها باید در طول چرخه عمر داده ها، از جمله در سراسر ضبط داده ها، اصلاح داده ها، ذخیره سازی داده‌ها، توزیع داده ها، استفاده از داده‌ها و آرشیو داده‌ها حفظ شود. متخصصان امنیت تضمین کنند که سازمانشان کنترل کیفیت و تضمین کیفیت را به گونه‌ای تنظیم کرده تا کیفیت داده‌ها از بین نروند و اختلالی ایجاد نشود.
متخصصان امنیت باید برای مستند سازی استانداردهای داده، فرایندها و رویه‌ها برای نظارت و کنترل کیفیت داده‌ها تلاش کنند. علاوه بر این، فرایندهای داخلی باید برای ارزیابی دوره‌ای کیفیت داده‌ها طراحی شوند. هنگامی که داده‌ها در پایگاه‌های داده ذخیره می‌شوند، اطمینان از کنترل کیفیت و اطمینان از استفاده از کنترل داده‌های داخلی در پایگاه داده آسان تر می‌شود. به عنوان مثال، می‌توانید یک شماره فیلد را پیکربندی کنید تا فقط اجازه ورود مقادیر ارز خاص را داشته باشد. با انجام این کار، مطمئن شوید که تنها مقادیری که از دو رقم اعشار استفاده می‌شود می‌توانند وارد فیلدهای داده شوند. این یک نمونه از اعتبار ورودی است.
آلودگی داده‌ها هنگام معرفی خطاهای داده رخ می‌دهد. خطاهای(Error) داده‌ها می‌تواند از طریق اجرای مکانیزم‌های کنترل کیفیت و اطمینان مناسب کاهش یابد. تأیید داده ها، بخش مهمی از فرآیند، ارزیابی کامل و صحیح داده‌ها و تطابق با استانداردها را ارزیابی می‌کند.تأیید داده‌ها می‌تواند توسط پرسنل انجام شود که مسئولیت ورود داده‌ها را دارند. اعتبار سنجی داده‌ها پس از تایید داده‌ها ارزیابی می‌شود و داده‌ها را آزمایش می‌کند تا تضمین شود که استانداردهای کیفیت داده‌ها برآورده شده اند. اعتبار سنجی داده‌ها باید توسط پرسنلی انجام شود که آشنایی بیشتری با داده‌ها دارند.

سازمان‌ها باید روش‌ها و فرایندهایی را توسعه دهند که دو موضوع داده کلیدی را در پیش رو حفظ کند: پیشگیری از خطا و تصحیح. پیشگیری از خطا هنگام ورود داده‌ها ارائه می‌شود، در حالی که تصحیح خطا معمولاً هنگام تأیید و اعتبار سنجی داده‌ها رخ می‌دهد.

سازماندهی و مستندسازی داده‌ها Data Documentation and Organization

مستندسازی داده‌ها اطمینان می‌دهد که داده‌ها در سطح پایینی درک می‌شوند و می‌توانند به طور مناسب در مجموعه داده‌ها سازماندهی شوند. مجموعه داده‌ها تضمین می‌کند که داده‌ها بصورت رابطه‌ای مرتب شده و ذخیره می‌شوند تا داده‌ها برای چندین منظور استفاده شوند. مجموعه داده‌ها باید نام‌های منحصر به فرد و توصیفی داشته باشند که محتوای آنها را نشان می‌دهد.

با مستند سازی داده‌ها و سازماندهی مجموعه داده ها، سازمان‌ها همچنین می‌توانند از حفظ داده‌های تکراری در چندین مکان مطمئن شوند. به عنوان مثال، اداره فروش می‌تواند تمام اطلاعات جمعیت شناختی را برای همه مشتریان ضبط کند. با این حال، اداره حمل و نقل نیز ممکن است به این اطلاعات جمعیتی دسترسی داشته باشد تا مطمئن شود که محصولات به آدرس صحیح ارسال می‌شود. علاوه بر این، بخش حسابداری برای اهداف صورتحساب به اطلاعات جمعیتی مشتری نیاز دارند. نیازی نیست برای هر واحد کسب و کار مجموعه داده‌های جداگانه‌ای برای این اطلاعات وجود داشته باشد.

شناسایی داده‌های آماری مشتری که به وسیله واحدهای کسب و کار متعدد مورد نیاز است، مانع تکثیر تلاش‌ها در بخش‌های کسب و کار می‌شود.

در هر مجموعه داده، هر نوع داده باید مستند سازی شود. در مثال مشتری مجموع داده‌های آماری مشتری، نام، آدرس، و شماره تلفن مشتری جمع آوری می‌شوند. برای هر نوع داده، پارامترهای فرد برای هر نوع داده باید ایجاد شوند. در حالی که آدرس ممکن است ترکیبی از اعداد و حروف مجاز باشد، در یک شماره تلفن فقط باید اعداد مجاز باشد. علاوه بر این، هر نوع داده ممکن است حداکثر طول داشته باشد. در نهایت، مهم است که سندی که از داده‌ها بدست می‌آید، بدان معنی است که باید آن را جمع آوری و وارد کرد. به عنوان مثال، یک سازمان ممکن است تصمیم بگیرد که شماره فکس مورد نیاز نباشد، اما شماره تلفن مورد نیاز است. به خاطر داشته باشید بهتر است که هر یک از این تصمیمات توسط کارکنانی که بیشتر با داده‌ها سر و کار دارند، صورت گیرد.

پس از اتمام تمام مستندات، سازماندهی داده‌ها باید نقشه برداری شوند. این سازماندهی کلیه روابط متقابل بین مجموعه داده‌ها را در بر می‌گیرد. همچنین باید شامل اطلاعاتی باشد که در آن واحدهای کسب و کار، دسترسی به مجموعه داده‌ها یا زیر مجموعه‌های یک مجموعه داده را نیاز دارند.

توجه داشته باشید

داده‌های بزرگ Big data یک اصطلاح برای مجموعه‌های بزرگ یا پیچیده‌ای است که به اندازه‌ای بزرگ یا پیچیده هستند که نمی‌توانند با برنامه‌های پردازش داده‌های سنتی تحلیل شوند. برنامه‌های تخصصی برای کمک به سازمان‌ها با داده‌های بزرگ طراحی شده اند. چالش‌های بزرگ داده‌ای که ممکن است با آن روبرو شوند عبارتند از: تجزیه و تحلیل داده ها، ضبط داده ها، جستجو در داده ها، اشتراک گذاری داده ها، ذخیره سازی داده‌ها و حفظ حریم خصوصی داده‌ها هستند.

طبقه بندی اطلاعات و دارایی‌ها Classify Information and Assets

داده‌ها باید بر اساس ارزش آن در سازمان و حساسیت به افشای آن طبقه بندی شوند. اختصاص یک مقدار به داده‌ها به یک سازمان امکان می‌دهد منابعی را که باید برای محافظت از داده‌ها مورد استفاده قرار گیرد، تعیین کند. منابع مورد استفاده برای محافظت از داده‌ها عبارتند از منابع پرسنلی، منابع مالی، منابع کنترل دسترسی و غیره. طبقه بندی داده‌ها این امکان را می‌دهد که اقدامات محافظتی مختلفی اعمال شود. طبقه بندی داده‌ها برای همه سیستم‌ها برای حفظ محرمانه بودن، یکپارچگی و دسترسی به داده‌ها یا همان CIA حیاتی است.

پس از طبقه بندی داده ها، داده‌ها می‌توانند براساس سطح حفاظت لازم آن تقسیم بندی شوند. سطوح طبقه بندی اطمینان می‌دهد که داده‌ها با مقرون به صرفه ترین روش ممکن اداره و محافظت می‌شوند. یک سازمان باید سطوح طبقه بندی مورد استفاده خود را بر اساس نیازهای سازمان تعیین کند. تعدادی از طبقه بندی‌های اطلاعات کسب و کارتجاری و نظامی و دولتی به صورت رایج مورد استفاده قرار می‌گیرند.

چرخه عمر اطلاعات، که در ادامه در این فصل با جزئیات بیشتر توضیح داده می‌شود، همچنین باید بر اساس طبقه بندی داده‌ها باشد.سازمانها ملزم به حفظ اطلاعات خاص، به ویژه داده‌های مالی، بر اساس قوانین و مقررات محلی، ایالتی یا دولتی هستند.

در این بخش حساسیت و بحران داده ها، طبقه بندی‌های کسب و کار تجاری، طبقه بندی‌های نظامی و دولتی، چرخه عمر اطلاعات، نگهداری پایگاه داده‌ها و ممیزی داده‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد.

حساسیت و بحران Sensitivity and Criticality

حساسیت Sensitivity سنجشی است که نشان می‌دهد چگونه داده‌ها آزادانه می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. بعضی از داده‌ها نیاز به مراقبت ویژه و بررسی ویژه دارند، به ویژه هنگام عدم رسیدگی نامناسب می‌تواند منجر به مجازات، سرقت هویت، ضرر مالی، حمله به حریم خصوصی یا دسترسی غیرمجاز توسط شخص یا افراد زیادی شود. برخی از داده‌ها همچنین تحت قوانین ایالتی یا قوانین فدرال تنظیم می‌شوند و در صورت افشاء، نیاز به اطلاع رسانی دارند.
داده‌ها یک سطح حساسیت دارند بر مبنای اینکه چه کسی باید به آن دسترسی داشته باشد ودر صورت افشا به چه میزان آسیب وارد می‌شود، این تخصیص حساسیت را طبقه بندی داده‌ها Data classification می‌نامند.
Criticality معیار سنجش اهمیت داده‌ها است. داده هایی که حساس در نظر گرفته شده لزوما به اندازه بحرانی بودن یا همان Criticality حیاتی تلقی نمی‌شوند. اختصاص سطح بحرانی به یک مجموعه داده خاص، نیاز به در نظر گرفتن پاسخ به چند سوال دارد:

- آیا می‌توان داده‌ها را در صورت بروز فاجعه بازیابی کرد؟
- چه مدت طول خواهد کشید تا داده‌ها بازیابی شود؟
- تأثیر این خرابی از جمله از بین رفتن جایگاه عمومی چیست؟

داده‌ها زمانی ضروری هستند برای کسب و کار که سازمان بحرانی باشد. وقتی داده‌های ضروری در دسترس نیست، حتی برای یک دوره کوتاه، یا وقتی یکپارچگی آن زیر سوال می‌رود، سازمان قادر به عملکرد نیست. داده‌ها در صورت مهم بودن برای سازمان ضروری در نظر گرفته می‌شوند اما فعالیت سازمانی برای مدت زمانی از پیش تعیین شده حتی اگر داده‌ها در دسترس نباشد ادامه می‌یابد. اگر سازمان قادر به فعالیت بدون داده در مدت زمان طولانی باشد، داده غیر ضروری است.
هنگامی که حساسیت و بحرانی بودن داده‌ها درک و مستند شد، سازمان باید پس از ایجاد یک سیستم طبقه بندی داده‌ها به فعالیت خود ادامه دهد. اکثر سازمان‌ها از یک سیستم طبقه بندی کسب و کار تجاری یا سیستم طبقه بندی نظامی و دولتی استفاده می‌کنند.

طبقه بندی کسب وکار تجاری Commercial Business Classifications

کسب و کارهای تجاری معمولا داده‌ها را با استفاده از چهار سطح اصلی طبقه بندی می‌کنند، از بالاترین سطح حساسیت تا پایین ترین سطح آنها:

۱- محرمانه بودن Confidential
۲- خصوصی بودن Private
۳- حساس بودن Sensitive
۴- عمومی بودن Public

داده‌های محرمانه شامل اسرار تجاری، داده‌های فکری، کد برنامه نویسی اپلیکیشن و سایر داده‌ها است که در صورت عدم افشای اطلاعات غیرمجاز می‌تواند به طور جدی بر سازمان تاثیر بگذارد. داده‌ها در این سطح فقط متعلق به کارکنانی از سازمان می‌باشند که فعالیت آنها مربوط به موضوع داده است. دسترسی به داده‌های محرمانه معمولاً برای هر دسترسی نیاز به مجوز دارد. طبق قانون آزادی اطلاعات، داده‌های محرمانه از افشای اطلاعات مستثنی هستند. در بیشتر موارد، تنها راه دسترسی اشخاص خارجی به اطلاعات محرمانه به شرح زیر است:

- پس از امضای یک توافق محرمانه
- هنگام رعایت یک حکم دادگاه
- به عنوان بخشی از یک پروژه دولتی یا توافق تهیه قرارداد

داده‌های خصوصی عبارتند از هر گونه اطلاعات مربوط به پرسنل، از جمله پرونده‌های منابع انسانی، مدارک پزشکی، و اطلاعات حقوق و دستمزد، که تنها در داخل سازمان استفاده می‌شود. داده‌های حساس شامل اطلاعات مالی سازمان است که نیاز به اقدامات اضافی برای اطمینان از صحت CIA آن در سازمان دارد. داده‌های عمومی داده هایی هستند که تاثیر منفی بر سازمان ندارند.

طبقه بندی نظامی و دولتی Military and Government Classifications

موسسات نظامی و دولتی معمولا داده‌ها را با استفاده از پنج سطح اصلی طبقه بندی می‌کنند که از بالاترین حساسیت تا پایین ترین سطح موارد ذکر شده اند:

۱- فوق سری Top Secret
۲- سری Secret

۳- محرمانه بودن Confidential
۴- حساس اما بدون طبقه بندی Sensitive but unclassified
۵- طبقه بندی نشده Unclassified

داده‌های فوق سری شامل نقشه‌های سلاح، مشخصات فناوری، اطلاعات ماهواره جاسوسی و سایر اطلاعات نظامی است که در صورت افشای آنها می‌تواند به شدت به امنیت ملی آسیب برساند. داده‌های سری شامل برنامه‌های استقرار، قرار دادن موشک و سایر اطلاعاتی است که در صورت افشای آنها می‌تواند به امنیت ملی آسیب جدی وارد کند. داده‌های محرمانه شامل ثبت اختراعات، اسرار تجاری و سایر اطلاعاتی است که در صورت بروز افشای غیرمجاز می‌تواند به طور جدی بر دولت تأثیر بگذارد. داده‌های حساس اما طبقه بندی نشده شامل داده‌های پزشکی یا سایرداده‌های شخصی است که ممکن است آسیب جدی به امنیت ملی وارد نکند اما می‌تواند باعث شود که اعتبار دولت در مقابل شهروندان زیر سؤال برود. اطلاعات نظامی و دولتی که در هر چهار گروه دیگر قرار نمی‌گیرند، غیرقابل طبقه بندی تلقی می‌شوند و معمولاً براساس قانون آزادی اطلاعات باید به مردم اعطا شود.

چرخه عمر اطلاعات Information Life Cycle

سازمانها باید تضمین کنند که هر گونه اطلاعاتی که جمع آوری و ذخیره می‌کنند در طول دوره زندگی این اطلاعات مدیریت می‌شود. اگر هیچ چرخه عمر اطلاعات دنبال نشود، ذخیره سازی مورد نیاز برای اطلاعات در طول زمان افزایش می‌یابد تا منابع ذخیره سازی بیشتری مورد نیاز باشد. متخصصان امنیت باید تضمین کنند که صاحبان داده‌ها و نگهبانان داده‌ها چرخه عمر اطلاعات را درک می‌کنند.

برای اکثر سازمانها، پنج مرحله چرخه عمر اطلاعات به شرح زیر است:

۱- ایجاد / دریافت Create/receive
۲- توزیع کردن Distribute
۳- استفاده کردن Use
۴- حفظ Maintain
۵- دفع / ذخیره Dispose/store

در مرحله ایجاد / دریافت، داده‌ها یا توسط پرسنل سازمانی ایجاد می‌شوند یا از طریق پورتال ورود داده‌ها توسط سازمان دریافت می‌شوند. اگر داده‌ها توسط پرسنل سازمانی ایجاد شوند،

معمولاً در محلی که توزیع می‌شود، استفاده می‌شود و نگهداری می‌شود اما اگر داده از طریق مکانیسم دیگری دریافت شود، ممکن است لازم باشد داده‌ها را در یک مکان مناسب کپی یا وارد شود. در این حالت، داده‌ها پس از کپی، برای توزیع، استفاده و نگهداری در دسترس خواهند بود. پس از مرحله ایجاد / دریافت، پرسنل سازمان باید تضمین کنند که داده‌ها به درستی توزیع شده اند. در بیشتر موارد، شامل قرار دادن داده‌ها در مکان مناسب و احتمالا پیکربندی مجوز دسترسی توسط مالک داده‌ها تعریف شده است. با این حال، به خاطر داشته باشید که در بسیاری موارد، محل ذخیره سازی و مجوزهای کاربر و گروه مناسب ممکن است قبلا پیکربندی شده باشد. در چنین مواردی، فقط اطمینان از اینکه، داده‌ها در مکان توزیع صحیح قرار دارند.

مکان‌های توزیع شامل پایگاه‌های داده، پوشه‌های به اشتراک گذاشته شده، ذخیره سازی ضمایم شبکه(Network-Attached Storage (NAS ، شبکه‌های ذخیره سازی منطقه‌ای Storage Area Networks (SANs) و کتابخانه‌های داده Data libraries هستند.

هنگامی که داده‌ها توزیع شده اند، پرسنل درون سازمان می‌توانند از داده‌ها در عملیات روزانه خود استفاده کنند. در حالی که برخی از پرسنل فقط دسترسی خواندن داده‌ها را دارند، ممکن است پرسنل دیگر مجوزهای نوشتن یا کنترل کامل را داشته باشند. به خاطر داشته باشید که مجوزهای مجاز یا رد شده توسط صاحب داده تعیین شده، و توسط نگهبان داده پیکربندی شده است.

اکنون که داده‌ها در عملیات روزانه استفاده می‌شود، نگهداری داده‌ها کلید اطمینان از دسترسی داده‌ها و امنیت داده‌ها است. تعمیر و نگهداری شامل ممیزی، انجام پشتیبان گیری، نظارت بر عملکرد و مدیریت داده‌ها می‌باشد.

هنگامی که داده‌ها به پایان چرخه عمر رسیدند، باید به درستی از آنها استفاده کرد یا مطمئن شد که به صورت ایمن ذخیره شده اند. بعضی از سازمانها بایستی سوابق داده‌ها را برای چندین سال طبق قوانین یا مقررات محلی، ایالتی یا فدرال نگهداری کنند. علاوه بر این، هر گونه داده‌ای که بخشی از دادخواست باشد باید طبق درخواست دادگاه محفوظ نگه داشته شود، و سازمانها باید مراحل زنجیره مراقبت و مستندسازی مدارک را دنبال کنند. بایگانی داده‌ها و مراحل تخریب باید به روشنی توسط سازمان تعریف شود.

همه سازمان‌ها نیاز به روشی برای نگهداری و تخریب داده‌ها دارند. حفظ و تخریب داده‌ها باید از قوانین و مقررات محلی، ایالتی و دولتی پیروی کند. مستند سازی رویه‌های مناسب اطمینان می‌دهد که اطلاعات درمدت زمان مورد نیاز برای جلوگیری از جریمه‌های مالی و ممنوعیت

احتمالی افسران سازمانی سطح بالا نگهداری می‌شود. این روشها باید شامل دوره نگهداری و فرایند تخریب باشد.

شکل ۲-۱ چرخه عمر اطلاعات را نشان می‌دهد.

شکل ۲-۱: چرخه عمر اطلاعات

پایگاه داده‌ها Databases

پایگاه داده‌ها تبدیل به تکنولوژی انتخابی برای ذخیره، سازماندهی و تجزیه و تحلیل مجموعه‌ای از داده‌ها می‌شوند. کاربران از طریق واسط مشتری (Client Interface) به یک پایگاه داده دسترسی دارند. با ارائه دسترسی به اشخاص خارج از شرکت، فرصت برای سوء استفاده افزایش می‌یابد. در این بخش مفاهیم لازم برای بحث در مورد امنیت پایگاه داده و همچنین اهمیت موارد امنیتی پیرامون مدیریت و نگهداری از پایگاه داده پوشش داده شده است.

معماری و مدلهای DBMS (DBMS Architecture and Models)

پایگاه داده‌ها حاوی داده‌ها هستند و تفاوت اصلی در مدلهای پایگاه داده در نحوه ذخیره و سازماندهی اطلاعات است. این مدل روابط بین عناصر داده، نحوه دسترسی به داده ها، نحوه اطمینان از یکپارچگی و عملیات قابل قبول را توصیف می‌کند. پنج مدل یا معماری عبارتند از:

- ارتباطی Relational
- سلسله مراتبی Hierarchical
- شبکه Network
- شی گرا Object-oriented
- شی- رابطه‌ای Object-relational

مدل رابطه‌ای با استفاده از ویژگی (ستون) و چندتایی (ردیف) برای سازماندهی داده‌ها در جداول دوبعدی استفاده می‌شود. تقاطع یک ویژگی و یک چندتایی، یک رکورد را نشان می‌دهد.

هنگام کار با سیستم‌های مدیریت پایگاه داده رابطه ای، باید شرایط زیر را درک کنید:

رابطه Relation: یک موجودیت بنیادی در یک پایگاه داده رابطه‌ای در قالب یک جدول.

چندتایی Tuple: یک ردیف در یک جدول.
ویژگی Attribute: یک ستون در یک جدول.
طرح Schema: شرح یک پایگاه داده رابطه ای.
رکورد Record: مجموعه‌ای از اقلام داده‌های مرتبط.
رابطه پایه Base relation: در SQL، در واقع رابطه‌ای که در پایگاه داده وجود دارد.
مشاهده View: مجموعه‌ای از داده‌های موجود که به یک کاربر داده می‌شود. امنیت از طریق استفاده از این قوانین پیاده سازی می‌شود.
درجه Degree: تعداد ستون‌ها در یک جدول
اعداد اصلی Cardinality: تعداد ردیف‌ها در رابطه.
دامنه Domain: مجموعه‌ای از مقادیر مجاز که یک ویژگی می‌تواند بگیرد.
کلید اصلی Primary key: ستون هایی که هر ردیف را منحصر به فرد می‌کنند.
کلید خارجی Foreign key: یک ویژگی در یک رابطه است که دارای مقادیر مطابق با کلید اصلی در رابطه دیگر است. تطابق بین کلید خارجی با کلید اصلی از این جهت حائز اهمیت است زیرا آنها نمایانگر منابع از یک رابطه به رابطه دیگر و ایجاد ارتباط بین این روابط هستند.
کلید کاندید Candidate key: یک ویژگی در یک رابطه است که دارای مقادیر مطابق با کلید اصلی در رابطه دیگر است.
یکپارچگی یا جامعیت ارجاعی Referential integrity: لازم است که برای هر ویژگی کلیدی خارجی، رابطه ارجاع شده باید دارای مقداری با همان مقدار برای کلید اولیه آن باشد.
یک عنصر مهم طراحی پایگاه داده که تضمین می‌کند که ویژگی‌ها در یک جدول تنها به کلید اصلی بستگی دارند، فرآیند نرمال سازی Normalization نام دارد. نرمال سازی شامل:

- حذف گروه‌های تکراری با قرار دادن آنها در جداول جداگانه
- از بین بردن داده‌های بیش از حد (در بیش از یک جدول رخ می‌دهد)
- پاک کردن صفات در یک جدول که به کلید اصلی آن جدول وابسته نیستند

در مدل سلسله مراتبی، داده‌ها به صورت سلسله مراتبی سازماندهی شده اند. یک شیء می‌تواند یک فرزند (یک شیء که یک زیر مجموعه از شی والدین است)، چند فرزند یا بدون فرزند باشد. برای حرکت در این سلسله مراتب، باید شاخه‌ای را که در آن شی قرار دارد شناخته شود. یک مثال از استفاده از این سیستم، رجیستری ویندوز و دایرکتوری دسترسی پروتکل سبک Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) است.

در مدل شبکه ای، همانند مدل سلسله مراتبی، داده‌ها به صورت سلسله مراتبی سازماندهی می‌شوند اما بر خلاف مدل سلسله مراتبی، اشیاء می‌توانند چندین والدین داشته باشند. به همین دلیل، دانستن اینکه کدام شاخه برای یافتن یک عنصر داده ضروری نیست، زیرا معمولا مسیرهای متعددی برای آن وجود دارد.

مدل شی گرا توانایی اداره انواع مختلف داده را دارد و پویاتر از یک پایگاه داده رابطه‌ای است. سیستم پایگاه داده شی گراء Object-oriented database (OODB) برای ذخیره و دستکاری داده‌های پیچیده مانند تصاویر و گرافیک مفید است. در نتیجه،برای اپلیکیشن‌های پیچیده شامل Multimedia، طراحی کامپیوتری Computer-aided design (CAD)، ویدیو، گرافیک و سیستم‌های خبره مناسب تر هستند. همچنین دارای ویژگی‌های سهولت استفاده مجدد از کد و تجزیه و تحلیل و کاهش نگهداری هستند.

اشیاء را می‌توان در صورت نیاز ایجاد کرده و داده‌ها و رویه (یا روش ها) هنگام درخواست به هدف می‌رسند. یک روش یا همان Method کد مشخص کننده‌ای است که شی در پاسخ به یک پیام انجام می‌دهد. این مدل از مفاهیم یک مدل رابطه‌ای استفاده می‌کند. در مدل شی گرا، یک رابطه، ستون و چندتایی (اصطلاحات رابطه ای) را دراشیاء (کلاس، صفت و نمونه) گفته می‌شود. مدل شیء- رابطه ای، اتصال با فناوریهای شی گرا و رابطه‌ای است که ترکیبی از ویژگی‌های هر دو هستند. این یک پایگاه داده رابطه‌ای با نرم افزار واسط که در زبان برنامه نویسی شی گرا Object-Oriented Programming نوشته شده است. منطق و رویه‌ها از نرم افزار Front-End به جای پایگاه داده استخراج می‌شوند، و به این معنی است که هر برنامه Front-End می‌تواند روش خاص خود را داشته باشد.

زبانهای واسط پایگاه داده Database Interface Languages

دسترسی به اطلاعات در پایگاه داده توسط برنامه‌ای که به آسانی امکان می‌دهد داده‌ها را بدست آورده و تعامل برقرار کرد. این واسط‌ها می‌توانند به چندین زبان مختلف نوشته شوند. این بخش در مورد برخی از مهمترین زبان‌های برنامه نویسی داده بحث می‌شود:

- ODBC Open Database Interconnection (ODBC): اتصال به پایگاه داده باز یک API است که اجازه برقراری ارتباط با پایگاه داده را به صورت محلی یا از راه دور می‌دهد. یک API مشتری، درخواست‌ها را به API ODBC ارسال می‌کند. ODBC API پایگاه

داده را پیدا می‌کند و یک درایور خاص درخواست را به یک دستور پایگاه داده تبدیل می‌کند که پایگاه داده خاص درک کند.

- JDBC : همانطور که از اسم آن انتظار می‌رود، اتصال به پایگاه داده جاوا Java Database Connectivity (JDBC) امکان می‌دهد برنامه‌های جاوا با یک پایگاه داده ارتباط برقرار کنند. API جاوا همان چیزی است که برنامه‌های Java را قادر می‌سازد دستورات SQL را اجرا کنند. JDBC پایگاه داده‌ای است که امکان ارتباط با انواع مختلفی از پایگاه داده‌ها را فراهم می‌آورد و قابلیتی همانند ODBC را فراهم می‌کند.
- XML : در حال حاضر می‌توان داده‌ها را در فرمت XML ایجاد کرد، اما XML: DB API به برنامه‌های XML اجازه می‌دهد تا با پایگاه داده‌های سنتی مانند پایگاه داده‌های رابطه ای، ارتباط برقرار کنند. لازم است که پایگاه داده دارای یک درایور اختصاصی پایگاه داده باشد که کلیه دسترسی منطقی پایگاه داده را کپسوله کند.
- OLE DB: پایگاه داده پیوند و تعبیه شده شی Object Linking Embedding Database (OLE DB) جایگزینی برای ODBC است که عملکرد آن را به پایگاه‌های داده غیر مرتبط گسترش می‌دهد. اگرچه مبتنی بر COM است و به ابزارهای مبتنی بر ویندوز مایکروسافت محدود است، اما دسترسی یکنواخت به انواع منابع داده از جمله سرویس از طریق اشیاء ActiveX را در اختیار برنامه‌های مختلف قرار می‌دهد.

انبار داده‌ها و داده کاوی Data Warehouses and Data Mining

انبار کردن داده‌ها فرایند ترکیب داده‌ها از چندین پایگاه داده یا منابع داده در یک مکان مرکزی به نام انبار است. انبار برای انجام تجزیه و تحلیل استفاده می‌شود. داده‌ها به سادگی ترکیب نشده اند بلکه به روشی مفیدتر و قابل درک تر پردازش و ارائه می‌شوند. انبارهای داده به امنیت دقیق نیاز دارند زیرا داده‌ها پراکنده نمی‌شوند بلکه در یک مکان مرکزی قرار دارند.

داده کاوی فرآیند استفاده از ابزارهای ویژه برای سازماندهی داده‌ها به شکل مشخص است که باعث می‌شود تصمیمات کسب و کار بر اساس محتوا آسان تر شود. این مجموعه داده‌های بزرگ را در یک انبار داده تجزیه و تحلیل می‌کند تا الگوهای غیر آشکار را پیدا کند. این ابزار ارتباط بین داده‌ها را ایجاد می‌کند و این ارتباطات را به ابرداده Metadata مرتبط می‌کند. داده کاوی اجازه می‌دهد در مورد داده‌ها با نتیجه‌های پیچیده تر گاهی اوقات با نام کسب و کارهوشمند

[BI] business intelligence انجام شود. هنگام استفاده از برنامه‌های انبارداری داده‌ها باید سه اقدام انجام شود:

- کنترل ابرداده یا همان Metadata به صورت استفاده تعاملی.
- نظارت بر طرح (Plan) پاکسازی داده ها.
- داده‌های وفق داده شده بین محیط عملیات و انبار داده منتقل می‌شوند.

نگهداری پایگاه داده Database Maintenance

مدیران پایگاه داده باید به طور منظم نگهداری پایگاه داده را انجام دهند. پایگاه داده‌ها باید به طور منظم پشتیبان گیری شوند. تمام نکات امنیتی و بروز رسانی سخت افزار و نرم افزار، از جمله نرم افزار پایگاه داده، باید به روز شود. با افزایش نیازهای سازمانی و پیشرفت فناوری، ارتقاء سخت افزار و نرم افزار ضروری است.

متخصصان امنیت باید با مدیران پایگاه داده فعالیت کنند تا تضمین شود که تجزیه و تحلیل تهدید برای پایگاه داده‌ها حداقل به صورت سالانه انجام می‌شود. آنها همچنین باید تلاش کنند تا اقدامات مقابله و کنترل مناسبی را برای محافظت در برابر تهدیدهای شناسایی شده انجام دهند.

تهدیدات پایگاه داده Database Threats

تهدیدات امنیتی به پایگاه داده‌ها معمولا در حوالی دسترسی ناخواسته به داده‌ها بوجود می‌آیند. دو تهدید امنیتی که در مدیریت پایگاه‌های داده وجود دارد شامل فرآیند جمع آوری و استنتاج Aggregation , Inference است. جمع آوری (Aggregation) قانون ترکیب اطلاعات از منابع مختلف است. این روش می‌تواند یک مسئله امنیتی با پایگاه داده‌ها باشد، زمانی که یک کاربر به یک مجموعه داده خاص از داده مورد هدف دسترسی ندارد، اما دسترسی به آنها را به صورت جداگانه یا حداقل برخی از آنها بدست می‌آورد و قادر به جمع آوری اطلاعاتی است که نباید دسترسی داشته باشد.

این فرآیند جمع آوری اطلاعات با هم، استنتاج (Inference) نامیده می‌شود. برای جلوگیری از دسترسی به اطلاعات قابل اطمینان، می‌توان از دو نوع اقدامات دسترسی استفاده کرد:

- ***پایگاه‌های کنترل دسترسی وابسته به محتوی Content-dependent access control*** کنترل دسترسی وابسته به محتوا باعث ایجاد حساسیت در داده‌ها می‌شود. به

عنوان مثال، یک مدیر بخش ممکن است به حقوق کارمندان بخش خود دسترسی داشته باشد، اما نه به حقوق کارمندان سایر ادارات. هزینه این اندازه گیری افزایش سربار پردازش است.

- ***کنترل دسترسی وابسته به متن Context-dependent access control*** دسترسی به داده‌ها را بر روی عوامل متعدد برای جلوگیری از استنتاج پایه گذاری می‌کند. کنترل دسترسی می‌تواند یک عامل از قبیل مکان، زمان روز و سابقه دسترسی قبلی باشد.

مشاهدات پایگاه اطلاعاتی Database Views

دسترسی به اطلاعات در یک پایگاه داده معمولا از طریق استفاده از مشاهده پایگاه داده کنترل می‌شود. یک نمایه یا view به مجموعه داده‌ها که کاربر یا گروهی از کاربران می‌توانند در هنگام دسترسی به پایگاه داده مشاهده کنند. قبل از اینکه کاربر بتواند از یک نمایه استفاده کند، باید هم در نمایه و هم برای همه اشیاء وابسته مجوز داشته باشد. نمایه‌ها مفهوم حداقل امتیاز را پیاده سازی می‌کند.

قفل‌های پایگاه داده Database Locks

قفل پایگاه داده هنگامی استفاده می‌شود که یک کاربر به یک رکورد دسترسی پیدا کند و مانع از دسترسی کاربر دیگر به این رکورد در همان زمان برای ویرایش تا زمانی که کارکاربر اول تمام شود. قفل نه تنها امکان نوشتن را فراهم می‌کند بلکه همچنین خواندن اصلاحات ناتمام یا داده‌های غیر متعهد را کنترل می‌کند.

چند منظوره Polyinstantiation

فرآیندی است که برای جلوگیری از نقض استنتاج داده‌ها مانند تهدیدات پایگاه داده که قبلا در این فصل بحث شد، استفاده می‌شود. این کار را با ایجاد یک رابطه برای یک ردیف جدول چندگانه(Tuple) با همان کلیدهای اصلی انجام می‌دهد، که هر نمونه با یک سطح امنیت مشخص می‌شود. از کاربران پایگاه داده سطح پایین برای استنتاج داده‌های سطح بالاتر جلوگیری می‌شود.

تست OLTP ACID

یک سیستم پردازش تراکنش آنلاین Online Transaction Processing برای نظارت بر مشکلاتی مانند فرآیندهای متوقف کردن عملکرد، استفاده می‌شود. هدف اصلی آن جلوگیری از انجام تراکنشها Transactions است که به درستی انجام نمی‌شود و یا کامل نیستند. تست ACID تضمین می‌کند که هر تراکنش قبل ازانجام این کار دارای خواص زیر است:

- اتمی Atomicity: تمام عملیات تمام شده است، یا تغییرات پایگاه داده به عقب رانده شده است.
- ثبات Consistency: تراکنش از یک فرآیند یکپارچگی پیروی می‌کند که تضمین می‌کند داده‌ها در همه مکان هایی که وجود دارند سازگارمی باشند.
- جداسازی Isolation: یک تراکنش با سایر تراکنش‌ها تا زمان تکمیل، تعاملی ندارد.
- دوام Durability: پس از تأییدیه، تراکنشهای صورت گرفته، نمی‌تواند بازگردانده شود.

ممیزی داده‌ها Data Audit

در حالی که یک سازمان ممکن است برنامه مدیریت داده‌های جدید را به روز نگه دارد، مدیریت داده‌ها به تنهایی به اندازه کافی برای محافظت از داده‌ها کامل نیست. سازمانها همچنین باید یک مکانیزم ممیزی داده را ایجاد کنند که به مدیران کمک می‌کند تا آسیب پذیری‌ها را قبل از وقوع حملات شناسایی کنند. مکانیزم‌های ممیزی را می‌توان برای کنترل تقریبا هر سطح دسترسی به داده‌ها پیکربندی کرد. با این حال، مکانیزم ممیزی بر عملکرد سیستم‌های ممیزی تأثیر می‌گذارد. همیشه تأثیر عملکردی که در نتیجه مکانیسم ممیزی ممکن است رخ دهد را به دقت در نظر بگیرید. در حالی که ممیزی ضروری است، مهم نیست که بسیاری از رخدادهایی را که حساب‌های ممیزی با اطلاعات بی فایده و یا استفاده نشده بکار برده اند، کنترل شود.

داده محرمانه یا حساس باید با دقت بیشتری نسبت به اطلاعات عمومی بررسی شود. در حقیقت، ممکن است لازم باشد که دسترسی به اطلاعات عمومی نیز ممیزی شود. اما با توجه به ممیزی داده‌های محرمانه، یک سازمان ممکن است تصمیم بگیرد تمام دسترسی به آن داده‌ها را بررسی کند یا فقط تلاش کند که داده‌ها را تغییر دهد. تنها سازمان و پرسنل آن قادر به ایجاد بهترین طرح ممیزی هستند.

در نهایت، ممیزی فقط اگر یک بررسی منظم ازlogهای تولید شده وجود داشته باشد ایده آل است. مدیران و یا متخصصان امنیت باید آموزش‌های لازم را در مورد بررسی logهای ممیزی بدست آورند. علاوه بر این، هشدارهای مناسب باید در صورت وقوع رخدادهای بحرانی پیکربندی شوند. به عنوان مثال، اگر چندین حساب کاربری به علت تلاش نامعتبر برای مدت زمان کوتاه قفل شده باشند، ممکن است نشانه‌ای از این باشد که سیستم‌ها یک فرهنگ لغت یا حملات گذرواژه را تجربه می‌کنند. اگر یک هشدار به منظور اطلاع مدیران در هنگام یک تعداد مشخصی از قفل در طی یک دوره زمانی رخ داده باشد، مدیران ممکن است قادر به محدود کردن مسئله باشند قبل از اینکه دسترسی موفقیت آمیز توسط مهاجم بدست آید.

مالکیت دارایی Asset Ownership

در حالی که دارایی‌های یک سازمان در نهایت متعلق به سازمان است، معمولا قابل درک است که دارایی‌های موجود در سازمان متعلق به واحدهای کسب و کار مختلف می‌باشند. این واحدهای کسب و کار باید برای اطمینان از دستیابی به مأموریت سازمانی و محافظت از داراییها، با یکدیگر همکاری کنند.

به همین علت، متخصصان امنیت باید درک این را داشته باشند که دارایی‌های مختلف در کجا قرار دارند و با صاحبان مختلف همکاری می‌کنند تا تضمین شود که از دارایی‌ها و داده‌ها محافظت می‌شود. صاحبانی که متخصصان امنیت باید با آنها همکاری کنند شامل صاحبان داده، صاحبان سیستم و صاحبان مشاغل / مأموریت‌ها هستند.به عنوان بخشی از مالکیت دارایی، متخصصان امنیت باید تضمین کنند که رویه‌های مدیریت دارایی مناسب، توسعه یافته و دنبال می‌شوند.

صاحبان داده (مالکان داده) Data Owners

همانطور که قبلا ذکر شد صاحبان داده‌ها اطلاعات خود را دارند. متاسفانه، در اکثر موارد، صاحبان داده‌ها سیستم‌های مربوط به داده‌های خود را ندارند. بنابراین، مهم است که صاحب داده همکاری نزدیک با مالک سیستم داشته باشد حتی اگر ACLهای مناسب برای داده‌ها پیکربندی شوند، اگر سیستم که داده‌ها در آن مستقر است، به درستی ایمن نباشد، می‌تواند داده‌ها را به خطر اندازد.

مالکان سیستم System Owners

مالکان سیستم مسئول سیستم هایی هستند که داده‌ها در آن قرار دارند. در حالی که صاحب داده مالک داده است و نگهبان داده مجوز مناسب برای دسترسی کاربر به داده را تنظیم می‌کند، مالک سیستم باید سیستم را اداره کند، که شامل مدیریت تمام کنترل‌های امنیتی در سیستم، استفاده از پچها (Patch)، پیکربندی فایروال مبتنی بر میزبان (در صورت وجود)، و همچنین تهیه نسخه پشتیبان است.

صاحبان ماموریت / کسب و کار Business/Mission Owners

صاحبان ماموریت / کسب و کار باید تضمین کنند که تمام عملیات متناسب با اهداف و ماموریت‌های کسب و کار است،که شامل تضمین عملکرد داده‌های جمع آوری شده برای عملکرد کسب و کار است. جمع آوری داده‌های غیر ضروری باعث اتلاف وقت و منابع می‌شود. از آنجا که صاحب ماموریت / کسب و کار در درجه اول به کسب و کار کلی مربوط می‌شود، ممکن است درگیری بین صاحبان داده، نگهبانان داده و مالکان سیستم توسط صاحب ماموریت / کسب و کار حل شود، که باید بهترین تصمیم را برای سازمان اتخاذ کنند.به عنوان مثال، می‌گویند که یک صاحب داده، فضای بیشتری را در یک سیستم برای ذخیره داده‌ها درخواست می‌کند. صاحب داده به شدت معتقد است که جمع آوری داده‌های جدید به تیم فروش کمک خواهد کرد که کارایی بیشتری داشته باشد. اگرچه، ذخیره سازی دارایی مالک سیستم، حق وی می‌باشد. مالک سیستم تمایلی به اجازه دادن به صاحب داده برای استفاده از مقدار فضای درخواست شده خود ندارد. در این حالت، صاحب ماموریت / کسب و کارها باید هر دو طرف را بررسی کند و تصمیم بگیرند که آیا جمع آوری و ذخیره کردن داده‌های جدید منجر به افزایش درآمد کافی برای توجیه هزینه اجازه دادن به فضای ذخیره بیشتربرای صاحب داده خواهد شد یا خیر. در این صورت ممکن است سرمایه گذاری در رسانه‌های ذخیره سازی بیشتر برای سیستم یا انتقال داده‌ها به سیستم دیگری که منابع بیشتری در اختیار دارد، لازم باشد. اما به خاطر داشته باشید که انتقال داده‌ها احتمالاً مالک سیستم دیگری را درگیر خواهد کرد.

متخصصان امنیت همیشه باید بخشی از این تصمیمات باشند زیرا آنها کنترل‌های امنیتی را برای هر سیستم درگیر و کنترل‌های امنیتی مورد نیاز برای محافظت از داده‌ها را درک می‌کنند. انتقال داده‌ها به سیستمی که دارای کنترل‌های مناسب نیست ممکن است صرفاً باعث بروز مشکلات

بیشتر بروزرسانی سیستمی شود که در حال حاضر داده‌ها در آن قرار دارد.فقط یک متخصص امنیت قادر است به صورت عینی نیازهای امنیتی داده‌ها را ارزیابی کرده و تضمین کند که نیازها برآورده شده اند.

مدیریت دارایی Asset Management

در فرآیند مدیریت این دارایی ها، باید به چندین موضوع پرداخته شود. بدیهی است که دسترسی به دارایی باید به طور دقیق کنترل شود تا از حذف، سرقت، یا فساد (در مورد دارایی‌های دیجیتال) آن و از آسیب فیزیکی (در مورد دارایی‌های فیزیکی) جلوگیری شود. علاوه بر این، دارایی باید در صورت لزوم در دسترس باشد.در این بخش روشهایی را برای اطمینان از دسترسی، مجوز و یکپارچگی ارائه می‌شود.

افزونگی و تحمل خطا Redundancy and Fault Tolerance

یکی از راه‌های دسترسی بی وقفه به دارایی‌های اطلاعاتی، از طریق افزونگی و تحمل خطا است. افزونگی به ارائه چند نمونه از یک مولفه فیزیکی یا منطقی اشاره دارد، به طوری که یکی از مولفه‌های دوم در صورت عدم موفقیت مولفه اولی در دسترس است. تحمل خطا مفهوم وسیع تری است که افزونگی را شامل می‌شود اما به هر حال به فرایندی اطلاق می‌شود که به سیستم اجازه می‌دهد در صورت شکست، دارایی‌های اطلاعاتی را در دسترس قرار دهد.

در بعضی موارد، افزونگی در لایه فیزیکی مدل مرجع Open Systems Interconnection (OSI) اعمال می‌شود، مانند افزونگی شبکه که توسط ستون فقرات دوگانهDual Backbone در محیط شبکه محلی یا با استفاده از کارت‌های شبکه چندگانه در یک سرور بحرانی، اعمال می‌شود. در موارد دیگر، افزونگی به صورت منطقی اعمال می‌شود، مانند زمان عدم موفقیت، روتر مسیرهای چندگانه به مقصد را شناسایی می‌کند.

اقدامات متقابل تحمل خطا برای مبارزه با تهدیدات برای طراحی قابلیت اطمینان طراحی شده است. اگرچه تحمل خطا میتواند شامل افزونگی باشد، اما همچنین به سیستمهایی نظیر آرایه دیسک مستقل یا همان Redundant Array of Independent Disks (RAID) اشاره دارد که در آن داده‌ها در چندین دیسک نوشته شده، به گونه‌ای که دیسک نتواند خراب شود و داده‌ها از دیسک‌های موجود در آرایه بدون استفاده از نوار پشتیبان به سرعت از باقیمانده قابل تهیه باشند. با تعدادی از انواع RAID آشنا شوید زیرا همه آنها تحمل خطا را ندارند. RAID بعدا در این

بخش پوشش داده می‌شود. صرف نظر از تکنیک مورد استفاده برای تحمل خطا، یک سیستم باید قابلیت تشخیص و اصلاح خطا را داشته باشد.

سیستم‌های پشتیبان گیری و بازیابی Backup and Recovery Systems

اگرچه در فصل ۷ "عملیات امنیتی" پوشش کاملی از سیستم‌های پشتیبان و بازیابی بحث می‌شود، اما مهم است که در اینجا بر نقش عملیات در انجام این فعالیت‌ها تاکید شود. پس از طراحی برنامه زمانی تهیه نسخه پشتیبان، کارهای روزانه‌ای در رابطه با اجرای طرح انجام خواهد شد. یکی از مهمترین قسمت‌های این سیستم یک فرآیند تست مداوم است تا تضمین شود که در صورت نیاز به بازیابی، کلیه نسخه‌های پشتیبان قابل استفاده است.زمان کشف اینکه یک پشتیبان گیری موفق نشده است، در حین تست می‌باشد نه در طول بازیابی.

هویت و مدیریت دسترسی Identity and Access Management

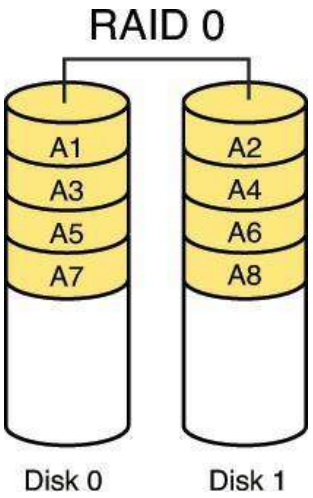
هویت و مدیریت دسترسی به طور کامل در فصل ۵ "هویت و دسترسی" پوشش داده می‌شود.
مدیریت از دیدگاه عملیاتی، مهم است بدانیم که مدیریت این موارد یک فرآیند مداوم است که ممکن است نیاز به ایجاد حساب ها، حذف حساب ها، ایجاد و پرورش گروه‌ها و مدیریت مجوزهای مرتبط با همه این مفاهیم داشته باشد. حصول اطمینان از اینکه حقوق انجام این اقدامات به شدت کنترل می‌شود و انجام یک فرایند رسمی برای از بین بردن مجوزها هنگامی که آنها دیگر لازم نیستند و غیرفعال کردن حساب‌های مورد نیاز دیگر، ضروری است.
زمینه دیگر برای تمرکز،کنترل استفاده از حساب‌های ممتاز، و یا حساب هایی است که دارای حقوق و مجوز هایی هستند که فراتر از حساب یک کاربر معمولی است. اگرچه این امر به طور واضح در مورد حساب‌های ادمین یا همان Administrator و سرپرست یا همان Supervisor (به نام‌های حساب‌های ریشه (Root) در برخی از سیستم عامل ها) وجود دارد که دارای مجوزهای گسترده‌ای هستند، همچنین برای حساب هایی مانند حساب کاربری قوی Power User account ویندوز که قبل از ویندوز ۷ استفاده می‌شد، نیز اعمال می‌شود.
علاوه بر این، همان کنترل دقیق در مورد گروه‌های متعدد ساخته شده در ویندوز وجود دارد تا حقوق ویژه‌ای را به اعضای گروه اعطا کند. هنگام استفاده از این گروه ها، به هر گونه امتیازات گروه‌های پیش فرض که برای اهداف شما مورد نیاز نیست، توجه داشته باشید. ممکن است

بخواهید بعضی از امتیازات از گروههای پیشفرض حذف شود تا مفهوم حداقل امتیاز را پشتیبانی کند.

RAID

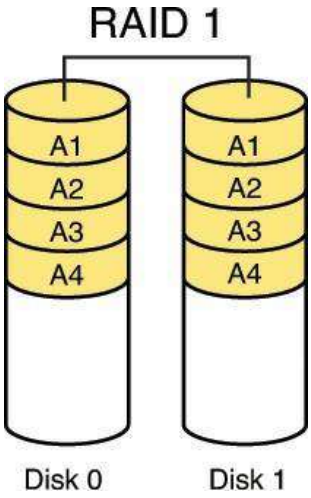
آرایه افزونه دیسک‌های مستقل Redundant Array of Independent Disksبه سیستمی اطلاق می‌شود که در آن از چندین درایو سخت استفاده می‌شود تا یک تقویت عملکرد یا تحمل خطا برای داده‌ها فراهم شود. هنگامی که در مورد تحمل خطا در RAID صحبت می‌کنیم، منظور ما حفظ دسترسی به داده‌ها حتی در خرابی درایو بدون بازیابی داده‌ها از رسانه پشتیبان است. موارد زیر انواع RAID می‌باشد که باید با آنها آشنا باشید.

RAID 0، که به آن نوار دیسک (Disk Striping) نیز گفته می‌شود، داده‌ها را در درایوهای مختلف می‌نویسد. اگر چه عملکرد را بهبود می‌بخشد،اما تحمل خطا را ارائه نمی‌دهد. شکل ۲-۲ RAID 0 را نشان می‌دهد.



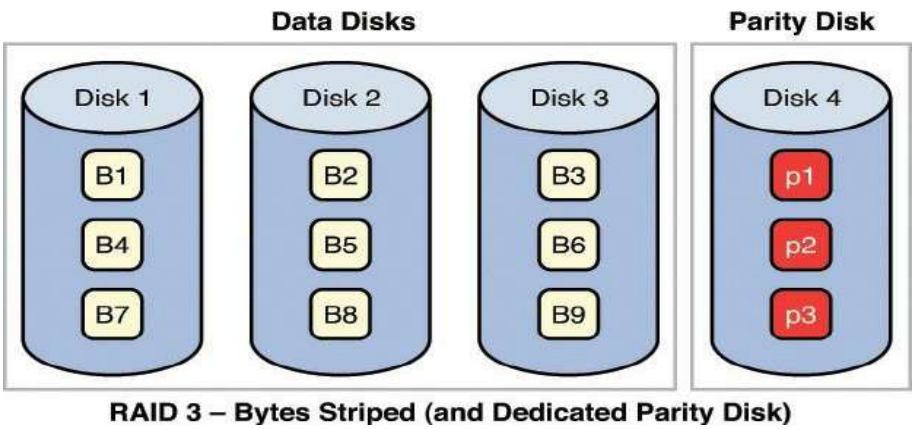
شکل ۲-۲: RAID 0

RAID 1، همچنین همانندسازی دیسک (Disk Mirroring) نامیده می‌شود، از دو دیسک استفاده می‌کند و یک نسخه از داده‌ها را در هر دو دیسک می‌نویسد و تحمل خطا را در صورت شکست یا خرابی یک درایو فراهم می‌کنند. شکل ۲-۳ RAID 1 را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۳: RAID 1

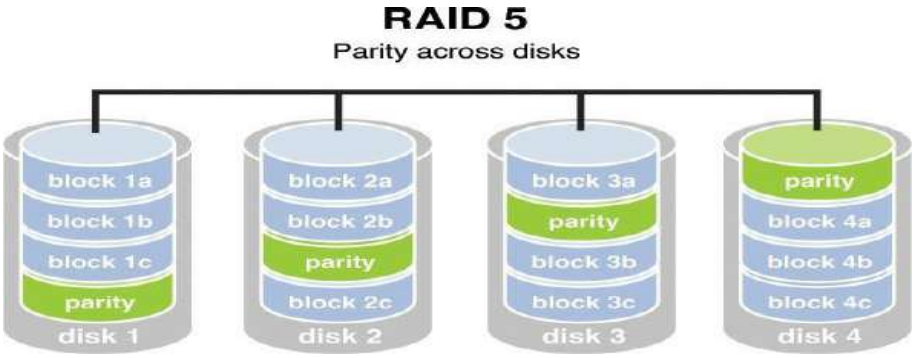
RAID 3، که نیاز به حداقل سه درایو دارد، همچنین نیاز دارد که داده‌ها در همه درایوها مانند نوار نوشته و سپس اطلاعات یکسان (Parity Information) در یک درایو اختصاصی نوشته شوند. از اطلاعات یکسان برای بازیابی اطلاعات در صورت خرابی تک درایو استفاده می‌شود. نقطه ضعف این است که درایو یکسان اگر بدعمل کند یا خراب شود یک نقطه شکست محسوب می‌شود. شکل ۲-۴ RAID 3 را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۴: RAID 3

RAID 5، نیاز به حداقل سه درایو دارد، همچنین نیاز به این دارد که داده‌ها در تمام درایوها مانند نوار نوشته شده و سپس اطلاعات یکسان در تمام درایوها نیز نوشته شود. اطلاعات یکسان

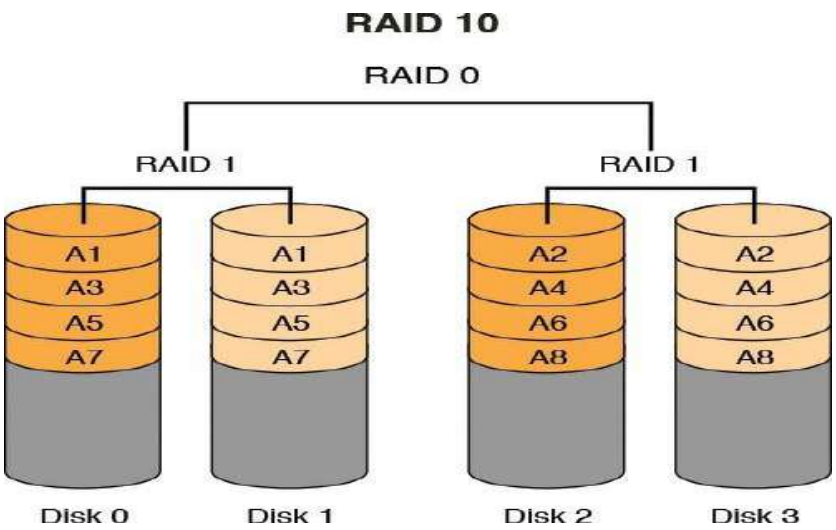
به همان شیوه RAID 3 استفاده می‌شود، اما بر روی یک درایو منفرد ذخیره نمی‌شود، بنابراین هیچ نقطه‌ای از خرابی برای داده‌های یکسان وجود ندارد. با وجود سخت افزار RAID سطح ۵، درایوهای جایگزین (Spare Drives) که جایگزین درایوهای خراب شده می‌شوند معمولاً قابل تعویض هستند، به این معنی که در هنگام کار می‌توان آنها را روی سرور جایگزین کرد. شکل ۲-۵ تصویر RAID 5 را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۵: RAID 5

RAID 7 که یک استاندارد نیست بلکه یک پیاده سازی اختصاصی است، همان اصول RAID 5 را در خود جای داده است اما در صورت عدم موفقیت هر دیسک یا هر راهی برای دیسک، درایو را قادر به ادامه کار می‌کند. دیسک‌های چندگانه در آرایه به صورت یک دیسک مجازی عمل می‌کند.

RAID 10 ترکیبی از RAID 1 و RAID 0 است که حداقل به دو دیسک نیاز دارد. با این حال، بسیاری از پیاده سازی RAID 10 دارای چهار یا درایوهای بیشتر هستند. استقرار RAID 10 حاوی یک نوار دیسک است که روی یک نوار دیسک جداگانه نشان داده شده است. شکل ۲-۶ RAID 10 را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۶: RAID 10

اگر چه RAID را می‌توان با نرم افزار یا سخت افزار اجرا کرد، انواع خاصی از RAID با سخت افزار سریعتر اجرا می‌شوند. هنگام استفاده از RAID نرم افزار، که عملکردی از سیستم عامل است. هر دو RAID 3 و RAID 5 نمونه‌ای از انواعRAID می‌باشد که سریعتر با سخت افزار اجرا می‌شوند. با این حال، (Striping , Mirroring)نوار کردن و یا همانندسازی (RAID 0 and 1)، در نرم افزار به خوبی عمل می‌کند، زیرا آنها از درایوهای پاریتی یا همان یکسان سخت افزاری استفاده نمی‌کنند .جدول ۲-۱ انواع RAID را خلاصه می‌کند.

RAID Level	Min. Number of Drives	Description	Strengths	Weaknesses
RAID 0	2	Data striping without redundancy	Highest performance	No data protection; one drive fails, all data is lost
RAID 1	2	Disk mirroring	Very high performance; very high data protection; very minimal penalty on write performance	High redundancy cost overhead; because all data is duplicated, twice the storage capacity is required
RAID 3	3	Byte-level data striping with dedicated parity drive	Excellent performance for large, sequential data requests	Not well-suited for transaction-oriented network applications; single parity drive does not support multiple, simultaneous read and write requests
RAID 5	3	Block-level data striping with distributed parity	Best cost/performance for transaction-oriented networks; very high performance, very high data protection; supports multiple simultaneous reads and writes; can also be optimized for large, sequential requests	Write performance is slower than RAID 0 or RAID 1
RAID 10	2	Disk striping with mirroring	High data protection, which increases each time to add a new striped/mirror set	High redundancy cost overhead; because all data is duplicated, twice the storage capacity is required

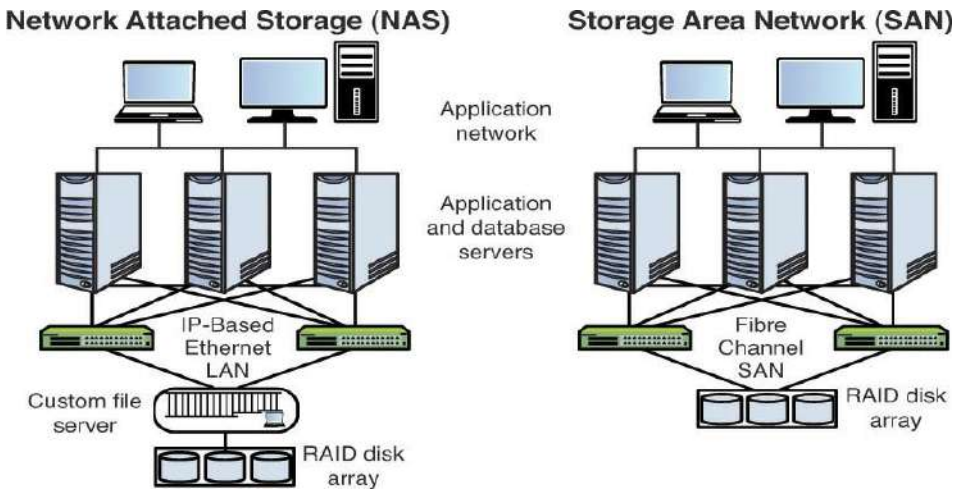
جدول ۲-۱: RAID

SAN

شبکه‌های ذخیره سازی منطقه‌ای Storage-area networks (SAN) شامل دستگاه‌های ذخیره سازی با ظرفیت بالا هستند که توسط یک شبکه خصوصی با سرعت بالا (جدا از شبکه LAN) با استفاده از سوئیچ‌های ذخیره سازی خاص متصل می‌شوند. این معماری اطلاعات ذخیره سازی، جمع آوری داده ها، مدیریت داده‌ها و استفاده از داده‌ها را پاسخ می‌دهد.

NAS

ذخیره سازی ضمایم شبکه Network-attached storage (NAS) همانند SAN عمل می‌کند، اما مشتریان (Clients) به شیوه‌ای دیگر به ذخیره سازی دسترسی پیدا می‌کنند. در یک NAS، تقریبا هر دستگاهی که می‌تواند به LAN متصل شود (یا از طریق یک شبکه WAN به شبکه متصل شود) می‌تواند از پروتکل هایی مانند NFS، CIFS، HTTP برای اتصال به NAS استفاده کند و فایل‌ها را به اشتراک بگذارد. در یک SAN فقط دستگاههایی که می‌توانند از کانال فیبرنوری، iSCSI، ATA از طریق اترنت یا شبکه HyperSCSI استفاده کنند، می‌توانند به داده‌ها دسترسی پیدا کنند، بنابراین این کار معمولاً با وجود این سرور انجام می‌شود. شکل ۲-۷ مقایسه دو سیستم را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۷: NAS و SAN

HSM

یک سیستم مدیریت ذخیره سازی سلسله مراتبی Hierarchical Storage Management یک نوع سیستم مدیریت پشتیبان است که یک پشتیبان آنلاین مستمر را با استفاده از دستگاه‌های jukeboxes - نوری (Optical) - یا نواری (Tape) فراهم می‌کند. این دستگاه با حرکت خودکار داده‌ها بین رسانه‌های ذخیره سازی با هزینه بالا و هزینه پایین به عنوان عمر داده‌ها عمل می‌کند. زمانیکه در دسترس بودن مداوم (پردازش ۲۴ ساعته روزانه) مورد نیاز می‌باشد، HSM یک جایگزین مناسب برای پشتیبان گیری نوار (Tape) است. همچنین از رسانه مناسب برای سناریو

استفاده می‌کند. به عنوان مثال، دیسک‌های نوری دیجیتال (DVD) گاهی برای پشتیبان گیری استفاده می‌شوند که برای داده‌های قابل تغییر نیاز به ذخیره سازی کوتاه مدت دارند و نیاز به دسترسی سریعتر فایل نسبت به نوار دارند.

توسعه سریال ATA (SATA) موجب پیشرفت بیشتر در HSM شده است. HSM سه مرحله‌ای می‌تواند اجرا شود که آرایه‌های SATA ارزان اما کند تر را می‌نویسد. برخی از پیاده سازی‌های HSM حتی از درایوهای سخت مغناطیسی و درایوهای حالت جامد Solid-State استفاده می‌کنند. سازمانها همیشه باید در زمینه آخرین فن آوری‌ها به تحقیق بپردازند برای بررسی اینکه آیا می‌توانند در زمان و هزینه صرفه جویی کنند.

مدیریت شبکه و منابع Network and Resource Management

اگر چه عملیات امنیتی توجه را به ارائه محرمانه بودن و یکپارچگی اطلاعات متمرکز می‌کند، دسترسی به اطلاعات نیز یکی از اهداف آن می‌باشد. این به معنی طراحی و نگهداری فرایندها و سیستم هایی است که دسترسی به منابع را در صورت عدم دسترسی به سخت افزار یا نرم افزار در محیط حفظ می‌کنند. اصول و مفاهیم زیر در حفظ دسترسی به منابع کمک می‌کنند:

- ***افزونگی سخت افزاری Redundant hardware:*** خرابی مولفه‌های فیزیکی مانند دیسک‌های سخت و کارت‌های شبکه می‌تواند دسترسی به منابع را مختل کند. قراهم کردن موارد اضافی از این مولفه‌ها می‌تواند به اطمینان بازگشت سریع تر دسترسی‌ها کمک کند. در بیشتر موارد، تغییر یک مولفه ممکن است مستلزم اقدام مداخله دستی باشد، حتی با استفاده از دستگاه‌های با قابلیت جابجایی (می توان آنها را با دستگاه تغییر داد و اجرا کرد)، در این صورت ممکن است باعث کاهش لحظه‌ای عملکرد در مقایسه با اختلال دسترسی کامل شود.
- ***فناوری تحمل خطا Fault-tolerant technologies:*** انتقال ایده‌های افزونگی به سطح بعدی، فناوری هایی هستند که مبتنی بر چندین سیستم محاسباتی هستند که با هم کار می‌کنند تا حتی در صورت خرابی یکی از سیستم ها، دسترسی بدون وقفه را فراهم کنند. خوشه بندی سرورها و محاسبات شبکه هر دو نمونه عالی از این رویکرد است.

- ***توافقات سطح سرویس (Service-level agreements (SLAs***: توافقات در مورد توانایی سیستم پشتیبانی برای پاسخگویی به مشکلات در یک بازه زمانی خاص در حالی که سطح سرویس مورد توافق را ارائه می‌دهند. آنها می‌توانند بین دپارتمان‌های داخلی و یا یک ارائه دهنده سرویس خارجی باشند. با توافق در مورد سرعت بخشیدن به مشکلات مختلف، برخی از موارد قابل پیش بینی، پاسخ به مشکلات معرفی شده است که در نهایت از نگهداری دسترسی به منابع پشتیبانی می‌کند.
- ***MTBF و MTTR***: اگر چه SLAها برای خدماتی که ارائه می‌شوند، مناسب هستند، می‌توان از رویکرد کمی متفاوت برای معرفی قابلیت پیش بینی با توجه به اجزای فیزیکی خریداری شده استفاده کرد. فروشندگان به طور معمول مقادیر میانگین زمان محصول بین خرابی ,Mean Time Between Failure (MTBF) را منتشر می‌کنند، که توصیف می‌کند اغلب یک مولفه به طور متوسط چگونه از کار می‌افتد. یکی دیگر از معیارهای ارزشمند که به طور معمول ارائه می‌شود، میانگین زمان تعمیر Mean Time to Repair (MTTR) است که میانگین زمان لازم برای دریافت تعمیر دستگاه را به صورت آنلاین نشان می‌دهد.
- ***تنها نقطه شکست (Single point of failure (SPOF***: اگرچه یک استراتژی نیست، لازم به ذکر است که هدف نهایی هر یک از این روش‌ها جلوگیری SPOF در یک سیستم است.تمام مولفه‌ها و گروه‌های مولفه‌ها و دستگاه‌ها باید مورد بررسی قرار گیرد تا بتواند هر عنصر انفرادی را شناسایی کرده و در صورت وقوع خرابی امکان دسترسی به منابع را قطع کند. سپس هر SPOF باید به نحوی تعدیل شود.

حریم خصوصی دارایی Asset Privacy

حریم خصوصی دارایی شامل اطمینان از اینکه تمام دارایی‌های سازمانی دارای سطح حریم خصوصی مورد نیاز هستند. اما وقتی امنیت دارایی‌ها مطرح می‌شود، باید چگونگی محافظت از حریم خصوصی دارایی درک شود. این بخش درمورد پردازنده داده ها، ذخیره سازی داده‌ها و بایگانی داده ها، بازنمایی باقیمانده داده و محدودیت جمع آوری بحث می‌کند.

- **پردازشگرهای داده Data Processors**

پردازشگرهای داده، پرسنلی در یک سازمان هستند که داده هایی را که در طی کل چرخه عمر داده‌ها جمع آوری شده، پردازش می‌کنند. اگر هر فردی به هر روشی به داده‌ها دسترسی پیدا کند، می‌تواند یک فرد پردازشگر داده محسوب شود. با این حال، در برخی از سازمان ها، پردازشگرهای داده فقط می‌توانند داده‌ها را وارد یا تغییر دهند.
مهم نیست که یک سازمان از چه تعریفی استفاده کند، مهم است که متخصصان امنیت برای ارائه آموزش به کلیه پردازشگرهای داده در مورد اهمیت حفظ حریم خصوصی دارایی ها، به خصوص حفظ حریم خصوصی داده‌ها تلاش کنند. این معمولا به عنوان بخشی از پرورش آگاهی امنیتی محسوب می‌شود. همچنین حائز اهمیت است که هر استاندارد یا سیاست حفظ حریم خصوصی بر اساس قوانین و مقررات باشد. هنگامی که کارکنان آموزش‌های مناسب را دریافت کردند، باید بیانیه‌ای را امضا کنند که می‌گوید از سیاست حفظ حریم خصوصی سازمان پیروی می‌کنند.

- **ذخیره سازی و بایگانی داده‌ها Data Storage and Archiving**

ذخیره سازی و بایگانی داده‌ها به نحوی است که داده‌های ذخیره شده سازمان،داده‌های دیجیتال و داده‌های فیزیکی را به صورت نسخه‌های سخت Hard Copy ذخیره می‌کنند. برای داده‌های منسوخ شده بسیار آسان می‌باشد. هنگامی که داده‌ها منسوخ شده اند، دیگر برای سازمان مفید نیست.
با افزایش حجم داده ها، ذخیره سازی داده‌ها بسیار هزینه بر می‌شود. متخصصان امنیت باید با صاحبان داده‌ها و نگهبانان داده‌ها برای کمک به ایجاد یک سیاست بازنگری داده‌ها به فعالیت بپردازند تا تضمین شود که داده‌ها به طور دوره‌ای بررسی می‌شوند تا تعیین شود که آیا برای سازمان مفید هستند. داده هایی که دیگر برای سازمان ضروری یا مفید نیستند باید بایگانی شوند.
با توجه به ذخیره سازی و بایگانی داده ها، متخصصان امنیت باید اطمینان حاصل کنند که جنبه‌های مختلف ذخیره سازی به درستی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته تا تضمین شود که به طور مناسب استقرار یافته اند. این شامل تجزیه و تحلیل سرور سخت افزار و نرم افزار، نگهداری پایگاه داده، تهیه نسخه پشتیبان داده‌ها و زیرساخت‌های شبکه است. هر بخشی از دنباله دیجیتال

که داده‌ها انتقال می‌یابند باید درک شود تا سیاست‌ها و رویه‌های مناسب بتواند درجایی قرار گیرد که برای حریم خصوصی اطمینان ایجاد کند.
داده هایی که هنوز مورد نیاز و مفید برای سازمان هستند برای دسترسی آسان کاربران باید در حافظه اولیه باقی بمانند. داده‌های مشخص شده برای بایگانی باید به نوعی به رسانه پشتیبان یا مخزن ذخیره ساری ثانویه منتقل شوند. سازمانها باید شکل ذخیره بایگانی داده‌ها را متناسب با نیازهای آنها تعیین کنند. برای بعضی از واحدهای کسب و کار در سازمان، ممکن است برای ذخیره داده ها،نوار مغناطیسی یا رسانه‌های نوری، مانند دی وی دی ها، مناسب باشد. با استفاده از این اشکال ذخیره سازی، بازگرداندن داده‌ها از بایگانی می‌تواند فرآیند دشواری باشد. برای واحدهای کسب و کار که نیاز به یک روش ساده تر برای دسترسی به داده‌های بایگانی باید باشد، نوعی از فن آوری حالت جامد Solid-State یا درایو با قابلیت جاسازی Hot-Pluggable ممکن است راه بهتری باشد.
مهم نیست که سازمان برای اهداف بایگانی چه رسانه‌ای را انتخاب می‌کند، متخصصان امنیت باید هزینه‌های مکانیزم‌های مورد استفاده و امنیت بایگانی را در نظر بگیرند. ذخیره سازی داده‌های بایگانی شده در دی وی دی که توسط یک فایل قفل نشده پشتیبانی می‌شود ممکن است برای یک واحد کسب و کار راحت تر باشد، اما هیچ گونه حفاظتی از داده‌ها در دی وی دی را فراهم نمی‌کند. در این مورد، ممکن است یک متخصص امنیت نیازداشته باشد تا با واحد کسب و کار فعالیت کند تا یک مکانیزم ذخیره سازی امن تر برای بایگانی داده‌ها بوجود آورد. هنگامی که داده‌ها به طور مرکزی توسط کارمندان IT یا مرکز داده، مدیریت می‌شوند، پرسنل معمولاً مسائل امنیتی مربوط به ذخیره داده‌ها را بهتر درک می‌کنند بنابراین ممکن است به راهنمایی‌های متخصصان امنیت احتیاج نداشته باشند.

- **بازنمایی باقیمانده داده Data Remanence**

بازنمایی باقیمانده از داده‌های دیجیتال است که حتی پس از تلاش برای حذف یا پاک کردن داده‌ها باقی می‌ماند. این امر می‌تواند وقتی سازمان از رسانه‌ها خارج شود، بازسازی داده‌ها انجام شود و در نتیجه افراد یا گروه‌های غیرمجاز به داده دسترسی پیدا کنند.رسانه هایی که متخصصان امنیت باید در نظر بگیرند عبارتند از هارد دیسک‌های مغناطیسی، درایوهای حالت جامد، نوارهای مغناطیسی و رسانه‌های نوری مانند CDها و دی وی دی‌ها هستند. با توجه به حفظ داده ها، متخصصان امنیت باید سه اقدام متقابل را درک کنند:

- ✓ *تسویه Clearing*: این شامل حذف داده‌ها از رسانه‌ها است، به طوری که داده‌ها را نمی‌توان با استفاده از تکنیک‌ها و ابزارهای نرم افزار بازیابی نرمال، بازسازی کرد. با استفاده از این روش، داده‌ها تنها با استفاده از تکنیک‌های قانونی ویژه قابل بازیابی می‌باشند.
- ✓ *پاکسازی Purging* : همچنین به آن تصفیه کردن(Sanitization) نیز گفته می‌شود، پاکسازی باعث می‌شود داده‌ها حتی با تکنیک‌های پیشرفته قانونی قابل خواندن نباشند. با استفاده از این تکنیک، داده‌ها باید غیرقابل برگشت باشند.
- ✓ *تخریب Destruction*: تخریب شامل از بین بردن رسانه‌ای است که در آن داده‌ها ساکن است. Overwriting یک تکنیک تخریب است که الگوهای داده را روی تمام رسانه‌ها می‌نویسد، در نتیجه هر ردیابی داده را حذف می‌کند. مغناطیس زدایی کردن یا همانDegaussing، یک روش تخریب می‌باشد که رسانه‌ها را در یک میدان مغناطیسی قوی و متناوب قرار داده و باعث از بین بردن هر گونه داده‌های قبلا نوشته شده می‌شود و رسانه‌ها را در حالت مغناطیسی تصادفی (خالی) قرار می‌دهد. رمزگذاری داده‌ها را بر روی رسانه‌ها تقسیم کرده، بدین ترتیب بدون کلید رمزگذاری آن را غیرقابل خواندن می‌کند. تخریب فیزیکی شامل تجزیه فیزیکی رسانه‌ها یا تغییر شیمیایی آن است. برای رسانه‌های مغناطیسی، تخریب فیزیکی نیز ممکن است شامل قرار گرفتن در معرض دمای بالا باشد.

اکثر این اقدامات متقابل برای رسانه‌های مغناطیسی کار می‌کنند. با این حال، درایوهای حالت جامد، چالش‌های منحصر به فردی را ایجاد می‌کنند، زیرا نمی‌توانند رونویسی یا همان Overwrite شوند. بیشتر فروشندگان درایو حالت جامد دستورات Sanitization را ارائه می‌دهند که می‌توانند برای پاک کردن داده‌های موجود بر روی درایو استفاده شوند. متخصصان امنیت باید این دستورات را بررسی کرده تا اطمینان حاصل شود که موثر هستند. گزینه دیگری برای این درایوها پاک کردن کلید رمزنگاریCryptographic است. اغلب ترکیب کاملی از این روش‌ها باید مورد استفاده قرار گیرد تا تضمین شود که داده‌ها حذف می‌شوند.

بازنمایی باقیمانده داده‌ها هنگام استفاده از هر راه حل مبتنی بر ابر Cloud-based برای یک سازمان نیز اهمیت دارد. متخصصان امنیت باید در مذاکره با هر قراردادی با یک ارائه دهنده مبتنی بر ابر همکاری کنند تا تضمین شود که این قرارداد مسائل مربوط به بازنمایی باقیمانده داده‌ها را پوشش می‌دهد، اگرچه تعیین اینکه اطلاعات به درستی حذف شده دشوار است. استفاده

از رمزگذاری داده‌ها یک راه عالی برای اطمینان از بازنمایی باقیمانده داده‌ها هنگام برخورد با ابر است.

- **محدودیت مجموعه Collection Limitation**

برای هر سازمان، محدودیت جمع آوری داده‌ها بر اساس فضای ذخیره سازی موجود وجود دارد. صاحبان سیستم‌ها و نگهبانان داده باید بر میزان فضای ذخیره سازی رایگان نظارت داشته باشند تا روند را درک کرده و بتوانند نیازهای آینده را قبل از وقوع بحران پیش بینی کنند. بدون نظارت مناسب، داده‌ها می‌توانند تا نقطه‌ای که عملکرد سیستم را تحت تاثیر قرار می‌دهد رشد کند. هیچ سازمانی نمی‌خواهد سیستم ذخیره سازی داده‌های حیاتی را خاموش کند، زیرا هیچ فضای آزادی در دسترس نیست. سهمیه‌های دیسک به ادمین‌ها اجازه می‌دهد محدودیت‌های فضای دیسک را برای کاربران تعیین کنند و سپس به طور خودکار بر استفاده از فضای دیسک نظارت کنند. در اکثر موارد، سهمیه بندی‌ها (Quotas) را می‌توان پیکربندی کرد و به کاربران اطلاع دهند تا در زمان نزدیک شدن به فضای محدود، به کاربران اطلاع دهند.
متخصصان امنیت باید با مالکان سیستم و نگهبانان داده‌ها همکاری کنند تا تضمین شود که مکانیزم‌های نظارت و مکانیزم‌های هشدار مناسب تنظیم شده است. مالکان سیستم و نگهبانان داده می‌توانند در صورت نیازهای ذخیره سازی داده، تحریک پذیر باشند.

حفظ داده‌ها Data Retention

الزامات حفظ داده‌ها بر اساس چندین عامل، از جمله نوع داده، سن داده، و الزامات قانونی و مقررات متفاوت است. متخصصان امنیت باید درک کنند که داده‌ها در چه مکانی ذخیره می‌شود وچه نوع داده هایی ذخیره می‌شود. علاوه بر این، متخصصان امنیت باید راهنمایی در زمینه مدیریت و بایگانی داده‌ها را ارائه دهند. بنابراین، سیاست‌های حفظ داده‌ها باید با کمک پرسنل سازمانی ایجاد شود.
سیاست حفظ داده‌ها معمولا شامل هدف از سیاست، بخشی از سازمان تحت تاثیر سیاست، هر گونه استثناء در سیاست، پرسنل مسئول نظارت بر سیاست، پرسنل مسئول داده ها، انواع داده تحت پوشش این سیاست و همچنین برنامه نگهداری که متخصصان امنیت باید با صاحبان داده‌ها همکاری کند تا سیاست مناسب برای نگهداری داده‌ها را برای هر نوع داده‌ای که سازمان در

اختیار دارد، تهیه کنند. نمونه هایی از انواع داده به داده‌های منابع انسانی، داده‌های قابل پرداخت / دریافت، داده‌های فروش، داده‌های مشتری و ایمیل محدود نمی‌شوند.

برای طراحی سیاست‌های حفظ داده ها، سازمان باید به سوالات زیر پاسخ دهد:

- الزامات قانونی/ مقرراتی و نیازهای کسب و کار برای داده‌ها چیست؟
- انواع داده‌ها چیست؟
- دوره‌های نگهداری و نیازهای تخریب برای داده‌ها چیست؟

پرسنلی که با هر نوع داده آشنایی بیشتری دارند باید با متخصصان امنیت برای تعیین سیاست حفظ داده‌ها همکاری کنند. به عنوان مثال، پرسنل منابع انسانی باید به طراحی سیاست‌های حفظ داده‌ها برای کلیه داده‌های منابع انسانی کمک کنند. هنگام طراحی سیاست‌های حفظ داده ها، سازمان باید رسانه‌ها و سخت افزار هایی را که برای حفظ داده‌ها استفاده می‌شود، در نظر بگیرد. سپس، با در دست داشتن این داده ها، سازمان یا واحد کسب و کار باید سیاست‌های حفظ داده را تهیه و بطور رسمی اتخاذ نماید.

هنگامی که سیاست حفظ داده ایجاد شد، پرسنل باید آموزش ببینند تا این سیاست‌ها را رعایت کنند. ممیزی و نظارت باید به منظور اطمینان از انطباق با سیاست حفظ اطلاعات تنظیم شود. به طور دوره ای، صاحبان داده‌ها و پردازشگرها باید سیاست‌های حفظ داده‌ها را بررسی کرده تا تعیین شود آیا باید تغییراتی ایجاد شود یاخیر. تمام سیاست‌های حفظ داده ها، طرح‌های اجرایی، آموزش، و ممیزی باید کاملا مستند شود.

به خاطر داشته باشید که در بیشتر سازمان ها، به دلیل انواع مختلف داده ها، یک راه حل مناسب برای همه داده‌ها وجود ندارد. تنها افرادی که بیشتر با هر نوع داده‌ای آشنا هستند می‌توانند بهترین سیاست حفظ داده‌های مربوطه را تعیین کنند. در حالی که یک متخصص امنیت باید در طراحی سیاست حفظ داده مشارکت داشته باشد، متخصصان امنیت برای اطمینان از این که امنیت داده‌ها همیشه در نظر گرفته می‌شود و سیاست‌های حفظ داده ها، نیازهای سازمانی را برآورده می‌کند، حضور دارند. متخصص امنیت باید تنها در نقش مشاورعمل کرده و در صورت لزوم باید تخصص‌های لازم را ارائه دهد.

کنترل‌ها و امنیت داده Data Security and Controls

اکنون زمان آن رسیده که درباره امنیت داده‌ها و کنترل هایی که سازمان‌ها باید به عنوان بخشی از یک طرح امنیتی جامع در نظر بگیرد بحث شود. متخصصان امنیت باید به عنوان بخشی از

امنیت داده ها، کنترل‌های زیر را درک کنند: امنیت داده، داده‌های در حالت استراحت، داده‌های در حال انتقال، دسترسی به داده‌ها و به اشتراک گذاری، مبانی اولیه (خط مبنا)، محدوده و اتصال، انتخاب استانداردها و رمزنگاری (Cryptography) .

- **امنیت داده‌ها Data Security**

امنیت داده شامل رویه ها، فرآیندها و سیستم هایی است که داده‌ها را از دسترسی غیر مجاز محافظت می‌کنند. دسترسی غیر مجاز شامل دسترسی دیجیتال و فیزیکی غیر مجاز است. امنیت داده‌ها همچنین از داده‌ها در برابر هر گونه تهدیدی که می‌تواند محرمانه بودن داده ها، یکپارچگی یا دسترسی به داده‌ها را تحت تاثیر قرار دهد، محافظت می‌کند.
برای ارائه امنیت داده ها، باید با استفاده از یک استراتژی دفاع در عمق (Defense-in-Depth)، همانطور که در فصل ۱ بحث شد، امنیت را پیاده سازی کرد. اگر تنها یک لایه دسترسی تحلیل نشده باشد، امنیت داده‌ها در معرض ریسک قرار دارد. به عنوان مثال، می‌توانید مکانیزم‌های احرازهویت را اجرا کرده تا اطمینان حاصل شود که کاربران قبل از دسترسی به شبکه مورد احراز هویت قرار می‌گیرند. اما اگر کنترل‌های فیزیکی مناسب برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز به تاسیسات خود نداشته باشد، مهاجم فقط با اتصال یک دستگاه غیر مجاز به شبکه می‌تواند به راحتی به شبکه دسترسی پیدا کند.
متخصصان امنیت باید تضمین کنند که سازمان اقدامات و تهدیدات را برای هرگونه تهدیدی شناسایی کرده است. علاوه بر این، متخصصان امنیت باید هوشیار بوده و دائما مراقب تهدیدهای جدید باشند.

- **داده در حالت استراحت Data at Rest**

داده در حالت استراحت داده هایی هستند که در یک نقطه معین از زمان ذخیره می‌شوند و به طور فعال به کار نمی‌آیند. زمانی که داده‌ها در حالت استراحت هستند، متخصصان امنیت باید مطمئن باشند که محرمانه بودن، یکپارچگی و دسترسی داده‌ها تضمین شده است. محرمانه بودن را می‌توان با استفاده از رمزگذاری داده‌ها ارائه داد. یکپارچگی را می‌توان با اجرای مکانیزم‌های احراز هویت مناسب و ACLها فراهم کرد تا فقط کاربرانی که مجاز هستند، بتوانند داده‌ها را ویرایش کنند. در دسترس بودن می‌تواند با اجرای یک راه حل ذخیره سازی تحمل خطا، مانند RAID قابل ارائه باشد.

- **داده‌های در حال انتقال Data in Transit**

داده‌های در حال انتقال داده هایی است که از طریق شبکه انتقال می‌یابد. در حالی که داده‌ها منتقل می‌شوند، متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن داده‌ها تضمین شده است. محرمانه بودن می‌تواند با استفاده از پیوند رمزگذاری یا رمزگذاری END TO END فراهم شود.

مانند داده‌های در حالت استراحت، احراز هویت و ACLها می‌توانند به یکپارچگی داده‌ها در هنگام انتقال کمک کنند. در دسترس بودن می‌تواند از طریق اجرای مزرعه‌های سرور Server Farms و ستون فقرات دوگانه Dual Backbones قابل دسترسی باشد.

- **دسترسی به داده‌ها و به اشتراک گذاری Data Access and Sharing**

پرسنل باید قادر به دسترسی و به اشتراک گذاری داده‌ها در وظایف روزمره خود باشند. این دسترسی زمانی شروع می‌شود که صاحب داده دسترسی کاربر را تأیید کند. نگهبان داده سپس مجوزهای مناسب برای داده‌ها را به کاربر می‌دهد. اما این دو مرحله ساده سازی فرآیند هستند. متخصصان امنیت باید تضمین کنند که سازمان موضوعاتی از قبیل موارد زیر را درک می‌کند:

- آیا سیاست‌های مناسب داده برای کنترل دسترسی و استفاده از داده‌ها وجود دارد؟
- آیا صاحبان داده نیازهای دسترسی کاربران را درک می‌کنند؟
- سطوح مختلف دسترسی مورد نیاز کاربران چیست؟
- کدام فرمت‌های داده را کاربران نیاز دارند؟
- آیا زیر مجموعه‌ای از داده‌ها وجود دارد که فقط باید دسترسی کاربران را محدود کند؟
- از داده‌های جمع آوری شده، آیا به طور واضح داده‌های خصوصی در مقابل داده‌های عمومی مشخص شده است؟
- آیا از داده‌ها در زمانی که در حالت استراحت هستند و زمانی که در حال انتقال هستند محافظت می‌شود؟
- آیا مسائل قانونی یا قضایی مربوط به مکان ذخیره داده، انتقال داده یا پردازش داده وجود دارد؟

زمانی که صاحبان داده‌ها و نگهبانان داده‌ها برای پاسخگویی به بسیاری از این سوالات با هم به طور مشترک کار می‌کنند، متخصصان امنیت باید در این مراحل آنها را هدایت کنند. اگر تصمیمی مبنی بر خودداری از داده‌ها گرفته شود، تصمیم گیری باید براساس محدودیت‌های حفظ حریم خصوصی، محرمانه بودن، امنیت یا محدودیت‌های قانونی و قضایی صورت گیرد. معیارهایی که این تصمیمات اتخاذ می‌شود باید به عنوان بخشی از یک سیاست رسمی ثبت شود.

- **خط مبنا BASE LINE**

یک عملی که می‌تواند حفظ امنیت را ساده تر کند، ایجاد و استقرار تصاویر استاندارد است که با استفاده از خطوط امنیتی ایمن شده اند. خط مبنا مجموعه‌ای از تنظیمات پیکربندی است که کف حداقل امنیت را در تصویر مستقر می‌کند. سازمانها باید خط مبنا را برای همه دستگاهها از جمله دستگاههای شبکه، رایانه ها، رایانه‌های میزبان و ماشینهای مجازی ضبط کنند.
خط مبنا را می‌توان با استفاده از Group Policy در ویندوز کنترل کرد. این سیاست تنظیمات را می‌توان در تصویر ایجاد کرده و برای کاربران و رایانه‌ها اعمال شود. این تنظیمات به صورت دوره‌ای از طریق اتصال به یک کنترل کننده دامنه تجدید می‌شوند و توسط کاربر قابل تغییر نیست. همچنین این تصویر کاملاً رایج است که شامل جدیدترین بروزرسانی‌ها و پچ‌های سیستم عامل است.
وقتی یک شبکه از این نوع فناوری‌ها استفاده می‌کند، ادمین‌ها (Administrators) یک محیط عملیاتی استاندارد ایجاد کرده اند. از مزایای چنین محیطی رفتار مداوم شبکه و مسائل پشتیبانی ساده تر است. برای شناسایی تغییرات از پایه، باید اسکن‌های سیستم به صورت هفتگی انجام شود.
متخصصان امنیت باید در هدایت سازمان خود از طریق فرآیند ایجاد خطوط مبنا کمک کنند. اگر یک سازمان خط مبنای بسیار دقیقی را اجرا کند، سطح امنیتی بالاتری را ارائه می‌دهد که در واقع ممکن است بسیار محدود کننده باشد. اگر سازمانی یک خط مبنای خیلی ناچیز را اجرا کند، سطح امنیتی پایین تری را فراهم کرده که احتمالاً منجر به نقض امنیت خواهد شد. متخصصان امنیت باید تعادل بین حفاظت از دارایی‌های سازمانی و اجازه دسترسی به کاربران را درک کنند، و همچنین باید برای اطمینان از درک هر دو انتهای این طیف تلاش کنند.

- **محدوده و تناسب Scoping and Tailoring**

محدودیت و تناسب از نزدیک با خط مبنا گره خورده اند, به یک سازمان امکان می‌دهد تا تمرکز خود را برای شناسایی و رفع ریسک‌های مناسب محدود کند.

محدودهScoping به یک سازمان در مورد چگونگی اعمال و اجرای کنترل‌های امنیتی دستور می‌دهد. کنترل‌های امنیتی خط مبنا، حداقل هایی هستند که مورد قبول سازمان است. هنگامی که کنترل‌های امنیتی بر اساس Scoping انتخاب می‌شوند، باید مستنداتی ایجاد شود که شامل کنترل‌های امنیتی در نظر گرفته شده، کنترل‌های امنیتی اتخاذ شده و ملاحظات صورت گرفته باشد.

تناسب Tailoring به یک سازمان امکان می‌دهد کنترل‌های امنیتی را با نیازهای سازمان از نزدیک تطبیق دهد. هنگامی که کنترل‌های امنیتی بر اساس Tailoring انتخاب می‌شوند، باید مستنداتی ایجاد شود که شامل کنترل‌های امنیتی در نظر گرفته شده باشد، و آیا کنترل‌های امنیتی اتخاذ شده اند و چگونه ملاحظات انجام شده است.

مؤسسه ملی استاندارد و فناوری (NIST) و انتشارات ویژه800-53 (SP)، که به طور مختصر در فصل ۱ به آن پرداخته شده است، راهنمایی هایی در مورد Tailoring ارائه می‌دهد. Tailoring شامل چندین مرحله است، از جمله:

۱-کنترل‌های مشترک را مشخص و تعیین می‌کند Identify and designate common controls:

اگر یک سیستم اطلاعاتی یک کنترل مشترک مانند کنترل‌های محیطی را در یک مرکز داده به ارث ببرد، آن سیستم نیازی به اجرای صریح آن کنترل ندارد. تصمیمات سازمانی که در آن کنترل‌های امنیتی به عنوان کنترل‌های معمولی تعیین شده اند، ممکن است تا حد زیادی بر مسئولیت‌های مالکان سیستم‌های فردی در رابطه با اجرای کنترل‌ها در یک خط مبنای خاص تأثیر بگذارد.

۲- اعمال ملاحظات مربوط به محدوده کاری Apply scoping considerations:

در صورت استفاده از راهنمایی‌های مربوط به مدیریت ریسک، ملاحظات مربوط به بررسی محدودیت‌ها می‌توانند کنترل‌های امنیتی غیرضروری را از اولویت‌های اصلی کنترل امنیتی حذف کنند و تضمین کنند که سازمانها فقط آن دسته از کنترل‌های مورد نیاز را برای تأمین سطح مناسب حفاظت از سیستم‌های اطلاعاتی انتخاب می‌کنند.هنگامی که ملاحظات مربوط در

محدوده Scoping استفاده می‌شود، ممکن است برای تأمین وسایل جایگزین برای دستیابی به الزامات امنیتی، لازم باشد کنترل‌های جبرانی و غرامت انتخاب شود.
۳- *خط مبنای مکمل Supplement baselines*: کنترل‌های امنیتی اضافی و پیشرفت‌های کنترل در صورت نیاز برای رفع تهدیدات و آسیب پذیری‌های خاص انتخاب می‌شوند.

- **انتخاب استاندارد**

از آنجا که سازمان‌ها برای محافظت از دارایی‌های خود نیاز به راهنمایی دارند، متخصصان امنیت باید با معیارهایی که ایجاد شده اند آشنا باشند. سازمان‌های استاندارد بسیاری از جمله NIST ، وزارت دفاع ایالات متحده (DoD) و سازمان بین المللی استاندارد سازی(ISO) تشکیل شده اند. استانداردهای NIST شامل استانداردهای پردازش اطلاعات فدرال Federal Information Processing Standards (FIPS) و انتشارات ویژه Special Publications (SP) است.
FIPS 199 معیارهایی را برای طبقه بندی امنیتی سیستم‌های اطلاعات فدرال تعیین می‌کند. نامگذاری FIPS 199 ممکن است به عنوان امتیاز کلی CIA باشد. این استاندارد دولتی ایالات متحده، مقوله‌های امنیتی سیستم‌های اطلاعاتی را که توسط دولت فدرال مورد استفاده قرار می‌گیرد، ایجاد می‌کند.
FIPS 199 به آژانس‌های فدرال نیاز دارد تا سیستم‌های اطلاعاتی خود را در هر یک از دسته‌های محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن ارزیابی کرده و هر سیستم را به عنوان کم، متوسط یا زیاد در هر دسته ارزیابی کند. دسته بندی امنیتی کلی سیستم اطلاعات بالاترین امتیاز از هر گروه است.
اگر انتظار می‌رود که از دست دادن هر اصطلاح CIA تأثیر منفی محدود بر عملیات سازمانی، دارایی‌های سازمانی یا افراد داشته باشد، تأثیر بالقوه کم می‌باشد. اگر سازمان قادر به انجام وظیفه اصلی خود باشد اما نه به اندازه‌ی عادی این اتفاق می‌افتد. این دسته فقط شامل خسارت محدود، خسارت مالی یا آسیب می‌شود.
اگر انتظار می‌رود از دست دادن هرگونه اصطلاح CIA تأثیر منفی جدی بر عملیات سازمانی، دارایی‌های سازمانی یا افراد بگذارد، تأثیر بالقوه متوسط است. این اتفاق زمانی می‌افتد که اثربخشی سازمان که قادر به انجام عملکرد اصلی خود است بطور قابل توجهی کاهش یابد. این دسته شامل خسارت زیاد، ضرر مالی یا آسیب می‌شود.

اگر انتظار می‌رود از دست دادن هرگونه اصطلاح CIA تأثیر منفی فاجعه آمیزی بر عملکردهای سازمانی، داراییهای سازمانی یا افراد داشته باشد، تأثیر بالقوه زیاد است. این اتفاق زمانی می‌افتد که یک سازمان قادر به انجام یک یا چند وظیفه اصلی خود نباشد. این دسته شامل خسارت‌های شدید، خسارت مالی یا آسیب شدید است.

FIPS 199 نمودار مفیدی را ارائه می‌دهد که سطح CIA را برای دارایی‌های اطلاعاتی رتبه بندی می‌کند، همانطور که در جدول ۲-۲ نشان داده شده است.

CIA Tenet	Low	Moderate	High
Confidentiality	Unauthorized disclosure will have limited adverse effect on the organization.	Unauthorized disclosure will have serious adverse effect on the organization.	Unauthorized disclosure will have severe adverse effect on the organization.
Integrity	Unauthorized modification will have limited adverse effect on the organization.	Unauthorized modification will have serious adverse effect on the organization.	Unauthorized modification will have severe adverse effect on the organization.
Availability	Unavailability will have limited adverse effect on the organization.	Unavailability will have serious adverse effect on the organization.	Unavailability will have severe adverse effect on the organization.

جدول ۲-۲: محرمانه بودن، یکپارچگی و تعاریف تأثیر بالقوه در دسترس بودن

همچنین مهم است که متخصصان و سازمانهای امنیتی طبقه بندی اطلاعات و چرخه عمر را درک کنند. طبقه بندی بستگی به اینکه این سازمان تجارت کسب و کار است یا یک نهاد نظامی / دولتی متفاوت است.

مطابق جدول ۲-۲، FIPS 199 سه تاثیر (پایین، متوسط و زیاد) را برای سه اصول امنیتی تعریف می‌کند. اما سطوحی که به نهادهای سازمانی اختصاص می‌یابد باید توسط سازمان تعریف شود زیرا فقط سازمان می‌تواند تعیین کند که آیا ضرر خاص محدود، جدی یا شدید است.

با توجه به FIPS 199، دسته امنیتی SC یک نهاد شناسایی شده سه اصطلاح را با ارزش‌های خود برای یک نهاد سازمانی بیان می‌کند. سپس مقادیر برای تعیین اینکه کدام کنترل‌های امنیتی باید اجرا شوند استفاده می‌شود. اگر یک دارایی خاص از اشخاص مختلف تشکیل شده است، باید SC را برای آن دارایی بر اساس واحدهای تشکیل دهنده آن محاسبه کرد.FIPS 199 همانطور که در اینجا نشان داده شده است، نامی را برای بیان این مقادیر ارائه می‌دهد:

نوع اطلاعات SC = {(محرمانه بودن ، تأثیرگذاری) ، (یکپارچگی ، تأثیرگذاری) ، (در دسترس بودن ، تأثیرگذاری)} بیایید مثالی از این نامگذاری را در یک مثال در دنیای واقعی بررسی کنیم:

سایت عمومی SC = {(محرمانه ، کم) ، (صداقت ، متوسط) ، (در دسترس بودن ، زیاد)}

سایت شریک SC = {(محرمانه ، متوسط) ، (صداقت ، بالا) ، (در دسترس بودن ، متوسط)}

سایت داخلی SC = {(محرمانه ، زیاد) ، (صداقت ، متوسط) ، (در دسترس بودن ، متوسط)}

حال فرض کنیم همه سایتها در همان سرور وب مستقر هستند. برای تعیین نامگذاری سرور وب ، باید از بالاترین مقادیر هر یک از دسته ها استفاده کنید:

سرور وب SC = {(محرمانه ، زیاد) ، (صداقت ، بالا) ، (در دسترس بودن ، زیاد)}

برخی از سازمانها ممکن است تصمیم بگیرند که سایت عمومی را روی یک وب سرور قرار دهند و سایت شریک و سایت داخلی را در یک وب سرور دیگر تفکیک کنند. در این حالت، وب سرور عمومی به همه کنترل‌های امنیتی یکسان احتیاج ندارد و به صرفه تر از آن برای اجرای شریک / وب سرور داخلی می‌باشد.

دستورالعمل DoD ۸۵۱۰,۰۱ ایالات متحده یک پروسه صدور گواهینامه و اعتباربخشی را برای سیستمهای اطلاعاتی وزارت دفاع ایجاد می‌کند که می‌توان آن را در اینجا یافت.
http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/851001_2014.pdf.

سازمان ISO با کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک IEC همکاری می‌کند تا استانداردهای زیادی را در مورد امنیت اطلاعات برقرار کند. استانداردهای ISO / IEC که متخصصان امنیت باید درک کنند در فصل ۱ بررسی شد.

متخصصان امنیت همچنین ممکن است نیاز به تحقیق در مورد سایر معیارها از جمله استانداردهای آژانس امنیت شبکه جهانی و اطلاعات اروپا یا همان European Network and Information Security Agency (ENISA)، اتحادیه اروپا European Union (EU) و آژانس امنیت ملی ایالات متحده National Security Agency (NSA) داشته باشند. مهم این است که سازمان بسیاری از استانداردهای موجود را مورد تحقیق قرار داده و براساس نیاز سازمان سودمندترین دستورالعمل‌ها را بکار گیرد.

- **رمزنگاریCrytography**

Crytography، که به آن رمزگذاری (Encryption) نیز گفته می‌شود، می‌تواند براساس سطح ارتباطی که استفاده می‌شود، محافظت متفاوتی را ارائه دهد. دو نوع سطح ارتباط رمزگذاری، رمزگذاری پیوند Link Encryption و رمزنگاری پایان به پایان End-to-End است.

✓ **رمزگذاری پیوند Link Encryption**

تمام داده هایی را که از طریق لینک یا پیوند منتقل می‌شوند را رمزگذاری می‌کند. در این نوع ارتباطات، تنها قسمت بسته که رمزگذاری نشده است، اطلاعات کنترل پیوند داده‌ها است که برای اطمینان از انتقال صحیح داده ها، لازم است. تمام اطلاعات رمزگذاری می‌شوند، با استفاده از هر روتر یا دستگاه دیگر، اطلاعات هدر آن رمزگشایی می‌شود تا بتواند مسیریابی رخ دهد و قبل از ارسال اطلاعات به دستگاه بعدی دوباره رمزگذاری شود.

اگر طرف ارسال کننده تضمین کند که امنیت داده و حفظ حریم خصوصی از طریق یک انصال عمومی حفظ می‌شود، باید از رمزگذاری پیوند استفاده شود. این اغلب روشی است که برای محافظت از ارتباطات ایمیلی استفاده می‌شود یا وقتی بانک‌ها یا موسسات دیگری که داده‌های محرمانه دارند باید آن داده‌ها را از طریق اینترنت ارسال کنند.

رمزگذاری پیوند در برابر بسته اسنیفرها Packet Sniffers و سایر اشکال استراق سمع محافظت شده و در لایه پیوند داده‌ها و لایه فیزیکی مدل OSI رخ می‌دهد. مزایای رمزگذاری پیوند شامل: کلیه داده‌های رمزگذاری می‌شوند و هیچ گونه تعامل کاربر برای استفاده لازم نیست. معایب رمزگذاری لینک شامل موارد زیر است: هر دستگاهی که داده‌ها باید از طریق آن منتقل شوند باید کلید (key) را دریافت کنند، تغییرات کلید باید به هر دستگاه در مسیر منتقل شوند و بسته‌ها در هر دستگاه رمزگشایی شوند.

✓ **رمزگذاری پایان به پایان End-to-End Encryption**

رمزگذاری End-to-End اطلاعات بسته، رمزگذاری کمتری نسبت به رمزگذاری پیوند می‌شود. در رمزگذاری End-to-End، اطلاعات مسیریابی بسته و همچنین هدرها و آدرسهای مربوط به آن رمزگذاری نمی‌شوند. این امر به هکرهای بالقوه امکان می‌دهد اگر یک بسته را از طریق Sniffing یا استراق سمع بدست آورند، اطلاعات بیشتری کسب کنند.

رمزگذاری End-to-End چندین مزیت دارد. کاربر معمولاً رمزنگاری End-to-End را آغاز می‌کند، که به کاربر اجازه می‌دهد دقیقاً چه رمزگذاری و چگونه رمزگذاری را انتخاب کند. این عملکرد هر دستگاه در طول مسیر کمتر از رمزگذاری پیوند را تحت تأثیر قرار می‌دهد زیرا هر دستگاه برای تعیین نحوه مسیری بسته نیازی به انجام رمزگذاری / رمزگشایی (encryption/decryption) ندارد.

الزامات مدیریت دارایی Asset Handling Requirements

سازمان‌ها باید برای محافظت از دارایی‌های خود، الزامات مناسب مدیریت دارایی‌ها را تعیین کنند. به عنوان بخشی از این الزامات رسیدگی، به پرسنل آموزش داده می‌شود که چگونه می‌توانند مارک، برچسب گذاری، ذخیره و نابودی یا دفع رسانه را علامت گذاری کنند.

علامت گذاری، برچسب زدن و ذخیره سازی Marking, Labeling, and Storing

به طور ساده تمام انواع رسانه‌های ذخیره سازی (نوارtapes ، لنز optical و غیره) را برچسب زده و با خیال راحت ذخیره شود. برخی از دستورالعمل‌ها در زمینه کنترل رسانه ها:

- با دقت و به موقع تمام رسانه‌های ذخیره داده علامت گذاری شود.
- اطمینان از ذخیره سازی مناسب محیط رسانه ها.
- برخورداری از امنیت و اداره رسانه‌ها تضمین شود.
- log رسانه داده برای ارائه یک کنترل موجودی فیزیکی.

محیطی که رسانه در آن ذخیره خواهد شد نیز دارای اهمیت است. به عنوان مثال، آسیب به رسانه مغناطیسی بالاتر از ۱۰۰ درجه شروع می‌شود. Forest Green Book یک کتاب سری Rainbow است که قابلیت استفاده امن از حافظه سیستم اطلاعات خودکار و حساس طبقه بندی شده و رسانه‌های ذخیره سازی ثانویه مانند دزدگیرها، نوارهای مغناطیسی، هارد دیسک ها، فلاپی دیسک‌ها و کارت‌ها را تعریف می‌کند. Rainbow با جزئیات بیشتر در فصل ۳ بحث خواهد شد.

تخریب Destruction

در حین دفع رسانه، باید مطمئن شد که هیچ داده‌ای روی رسانه‌ها باقی نمی‌ماند. مطمئن ترین وسیله برای حذف داده‌ها از رسانه‌های ذخیره سازی مغناطیسی، مانند نوار کاست مغناطیسی، از طریق فرسایش یا همان مغناطیس زدایی است که رسانه‌ها را در معرض یک میدان مغناطیسی

قدرتمند و متناوب قرار می‌دهد. این داده‌های قبلی را که قبلاً نوشته شده است حذف می‌کند و رسانه‌ها را در حالت تصادفی (Rnadom)در مغناطیسی(خالی یا Blank) قرار می‌دهد.

فصل ۳

مهندسی امنیت

(Security Engineering)

این فصل مباحث زیر را در بر می‌گیرد:

- مهندسی با استفاده از اصول طراحی امن: مفاهیم مورد بحث شامل استانداردهای مهندسی سیستم‌های NIST 800-27 , ISO/IEC 15288:2015 می‌باشد.
- مفاهیم مدل امنیتی: مفاهیم مورد بحث شامل حالت‌های امنیتی، دفاع در عمق، انواع مدل‌های امنیتی، مدل‌های امنیتی، مراحل معماری سیستم، ISO/IEC 42010:2011، بسترهای رایانشی، خدمات امنیتی، مولفه‌های سیستم و دستگاه‌های ورودی / خروجی است.
- مدلهای ارزیابی امنیت سیستم: مفاهیم مورد بحث شامل TCSEC، ITSEC، معیارهای مشترک، استانداردهای اجرای امنیت و کنترلها و اقدامات متقابل می‌باشد.
- قابلیت‌های امنیتی سیستم‌های اطلاعاتی: مفاهیم مورد بحث شامل حفاظت از حافظه، مجازی سازی، ماژول سیستم عامل قابل اعتماد، واسطها و تحمل خطا است.
- صدور گواهینامه و اعتبارسنجی: مفاهیم مورد بحث شامل صدور گواهینامه، اعتبارسنجی و مراحل اعتبارسنجی است.
- تعمیر و نگهداری معماری امنیتی: در مورد حفظ معماری امنیتی بحث می‌کند.
- آسیب پذیری‌های معماری امنیتی، طرح‌ها و راه حل عناصر: مفاهیم مورد بحث شامل مشتری، سرور، امنیت پایگاه داده، سیستم‌های توزیع شده، سیستم داده‌های موازی بزرگ مقیاس، سیستم‌های رمزنگاری و سیستم‌های کنترل صنعتی می‌باشد.
- آسیب پذیری در سیستم‌های مبتنی بر وب: مفاهیم مورد بحث شامل تله‌های تعمیر و نگهداری، حملات بررسی زمان / زمان استفاده، حملات مبتنی بر وب، XML، SAML و OWASP است.
- آسیب پذیری در سیستم‌های سیار: آسیب پذیری‌های موجود در هنگام استفاده از سیستم‌های سیار را پوشش می‌دهد.
- آسیب پذیری در دستگاه‌های تعبیه شده (Embedded)و سیستم‌های سایبر- فیزیکی: مواردی را که در حال حاضر با پیشرفت ارتباطات ماشین به ماشین و اینترنت اشیاء مشاهده می‌شود، توضیح می‌دهد.
- رمزنگاری: مفاهیم مورد بحث شامل مفاهیم رمزنگاری، چرخه عمر رمزنگاری، تاریخ رمزنگاری، ویژگی‌های رمزنگاری و مدیریت کلید می‌باشد.

- انواع رمزنگاری: مفاهیم مورد بحث شامل رمزگذاری کلید و پنهان کردن، رمزهای جایگزینی، رمزهای انتقال، الگوریتم‌های متقارن، الگوریتم‌های نامتقارن و رمزهای هیبریدی است.
- الگوریتم‌های متقارن: مفاهیم مورد بحث شامل استاندارد رمزگذاری دیجیتال و استاندارد رمزگذاری اطلاعات سه گانه (Triple)، استاندارد رمزگذاری پیشرفته، IDEA، Skipjack، Blowfish، Twofish، RC4,RC 6,RC5، CAST می‌باشد.
- الگوریتم‌های نامتقارن: مفاهیم مورد بحث شامل Diffie-Hellman، RSA، El Gamal، ECC، Knapsack، اثبات دانش صفر است.
- زیرساخت کلید عمومی: مفاهیم مورد بحث شامل CA، OCSP، گواهینامه ها، CRL، مراحل PKI و گواهینامه متقابل است.
- روشهای اصلی مدیریت: روشهای اصلی مدیریتی را که سازمانها باید درک کنند را توضیح می‌دهد.
- امضاهای دیجیتال: استفاده از امضاهای دیجیتالی را پوشش می‌دهد.
- مدیریت حقوق دیجیتال: مدیریت حقوق دیجیتال را توضیح می‌دهد.
- یکپارچگی پیام: مفاهیم مورد بحث شامل هش کردن، کد تأیید صحت پیام و salting است.
- حملات Cryptanalytic مفاهیم مورد بحث شامل حمله به تنها متن رمزگذاری شده، حمله به متن ساده شناخته شده، حمله به متن ساده انتخاب شده، حمله به متن رمزگذاری شده، مهندسی اجتماعی، نیروی بی رحمانه (Brute force)، تشخیص رمزنگاری، رمزنگاری خطی، حمله جبری، تجزیه و تحلیل فرکانس، حمله Birthday، حمله فرهنگ لغت (dictionary)، حمله مجدد، حمله تحلیلی، حمله آماری، حمله فاکتورسازی، مهندسی معکوس و حمله Meet-In-The-Middle.
- تهدیدات جغرافیایی: مفاهیم مورد بحث شامل تهدیدهای داخلی در مقابل تهدیدهای خارجی، تهدیدهای طبیعی، تهدیدات سیستم، تهدیدهای ناشی از انسان و تهدیدهای سیاسی می‌باشد.
- طراحی سایت و تاسیسات: مفاهیم مورد بحث شامل یک الگوی دفاعی لایه ای، CPTED، طرح (Plan) امنیت فیزیکی و موضوعات انتخاب تاسیسات است.

- ساختمان و امنیت داخلی: مفاهیم مورد بحث شامل درب، قفل، بیومتریک، ورودی‌های شیشه ای، کنترل بازدید کننده، اتاق‌های تجهیزات و مناطق کار می‌باشد.
- امنیت محیطی: مفاهیم مورد بحث شامل حفاظت از آتش سوزی، منبع تغذیه، HVAC، نشت آب و جاری شدن سیل و هشدارهای محیطی است.
- امنیت تجهیزات: مفاهیم مورد بحث شامل رویه یا پروسه شرکت‌ها و گاوصندوق ها، طاق‌ها و قفل است.

مهندسی امنیت عمدتاً به طراحی، پیاده سازی، نظارت و تأمین دارایی‌های امنیت اطلاعات توجه دارد. این دارایی‌ها شامل رایانه، تجهیزات، شبکه‌ها و اپلیکیشن‌ها هستند. در این منطقه، یک متخصص امنیت باید مدل‌های امنیتی، آسیب پذیری سیستم، رمزنگاری و امنیت فیزیکی را درک کند. اما درک ساده مهندسی امنیت کافی نیست. یک متخصص امنیت باید بداند که چگونه مهندسی امنیت را پیاده سازی کند تا از دارایی‌های محافظت شده مطمئن شود. سازمان‌ها باید آنچه را که برای تأمین امنیت نیاز دارند بدانند، که چرا باید امنیت را تأمین کنند، و چگونه می‌توان امنیت را تأمین کرد.

مهندسی با استفاده از اصول طراحی امن Engineering Using Secure Design Principles

مهندسی سیستم رویکردی برای طراحی، تحقق، مدیریت فنی، عملیات و بازنشستگی یک سیستم است. به طور کلی، سیستم مجموعه‌ای از عناصر است که در کنار هم نتیجه‌ای حاصل می‌کنند که توسط عناصر به تنهایی حاصل نمی‌شود. به طور خاص در فناوری اطلاعات، یک سیستم ممکن است شامل یک یا چند رایانه یا دستگاهی باشد که برای دستیابی به یک نتیجه خاص با یکدیگر فعالیت می‌کنند. به عنوان مثال، یک سیستم سفارش آنلاین می‌تواند شامل یک وب سرور، یک سرور تجارت الکترونیکی و یک سرور پایگاه داده باشد. با این حال، این سیستم‌ها به تنهایی نمی‌توانند امنیت کافی برای معاملات آنلاین را فراهم کنند. یک سازمان ممکن است نیاز به روترها، فایروال‌ها و سایر مکانیسم‌های امنیتی را داشته باشد تا اطمینان حاصل شود. امنیت در کل، راه حل‌های طراحی ادغام شده است.

سازمانها باید با استفاده از اصول طراحی امن، فرآیندهای مهندسی سیستم را پیاده سازی و مدیریت کنند. مهندسی سیستم معمولاً بر اساس چرخه عمر مدل سازی می‌شود. فصل ۱، "امنیت و مدیریت ریسک" درباره دو گروه بحث می‌کند که استانداردها را تعیین می‌کنند: سازمان

بین المللی برای استاندارد ISO کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک IEC و مؤسسه ملی استاندارد و فناوری NIST . این گروه‌ها دارای استاندارد هایی برای مهندسی سیستم هستند: ISO/IEC 15288:2015 , NIST 800-27

ISO/IEC 15288:2015 چهار دسته از فرآیندها را تعیین می‌کند:

- فرآیندهای توافق Agreement Processes: این دسته شامل اکتساب و عرضه است.
- فرآیندهای توانمندسازی پروژه‌های سازمانی Organizational Project-Enabling Processes: این گروه شامل مدیریت زیرساخت ها، مدیریت کیفیت و مدیریت دانش است.
- فرآیندهای مدیریت فنی Technical Management Processes: این دسته شامل برنامه ریزی پروژه، مدیریت ریسک، مدیریت پیکربندی و تضمین کیفیت است.
- فرآیندهای فنی Technical Processes: این دسته شامل تعریف الزامات سیستم، تجزیه و تحلیل سیستم، اجرا، ادغام، بهره برداری، نگهداری و دفع می‌باشد.

مراحل چرخه عمر سیستم‌های این استاندارد شامل مفهوم، توسعه، تولید، استفاده، پشتیبانی و بازنشستگی (concept, development, production, utilization, support, retiremen) است. در حالی که این استاندارد فرآیندهای چرخه عمر سیستم را تعریف می‌کند و به خودی خود امنیت در طی مهندسی سیستم ایجاد نمی‌شود.

NIST 800-27 Rev A اصول و شیوه‌های مربوط به امنیت سیستم‌های ITرا ارائه می‌دهد. این پنج مرحله از برنامه ریزی چرخه عمر تعریف شده در NIST SP 800-14 استفاده می‌شود:

۱- شروع Initiation: اهداف سیستم را مستند می‌کند.
۲- توسعه / اکتساب Development/Acquisition: سیستم را طراحی یا خریداری می‌کند.
۳- پیاده سازی Implementation: سیستم را نصب و آزمایش می‌کند.
۴- بهره برداری / نگهداری Operation/Maintenance: خدمات سیستم را ارائه می‌دهد و سیستم را در صورت لزوم حفظ می‌کند.
۵- دفع Disposal: سیستم را از فعالیت خارج می‌کند.

NIST 800-27 Rev A، ۳۳ اصل امنیت فناوری اطلاعات را در ۶ گروه قرار داده است:

- **اصول بنیاد امنیتی Security foundation principles:**
  - یک سیاست امنیتی صحیح را به عنوان پایه و اساس طراحی تنظیم کنید.

- با امنیت به عنوان بخشی تفکیک ناپذیر از طراحی کلی سیستم رفتار کنید.
- به وضوح مرزهای امنیتی فیزیکی و منطقی حاکم بر سیاستهای امنیتی مرتبط را مشخص کنید.
- مطمئن شوید که توسعه دهندگان در مورد چگونگی توسعه نرم افزار امن آموزش دیده‌اند.

- **اصول مبتنی بر ریسکRisk-based principles :**

- ریسک را تا حد قابل قبول کاهش دهید.
- فرض کنید سیستمهای خارجی ناامن هستند.
- معاملات بالقوه بین کاهش ریسک و افزایش هزینه و کاهش در سایر جنبه‌های اثربخشی عملیاتی را شناسایی کنید.
- اقدامات امنیتی سیستم متناسب با رسیدن به اهداف امنیتی سازمانی را پیاده سازی کنید.
- هنگام پردازش، هنگام انتقال و ذخیره سازی از اطلاعات محافظت کنید.
- برای دستیابی به امنیت کافی، محصولات سفارشی (Custom Product) را در نظر بگیرید.
- از همه کلاسهای احتمالی حملات محافظت کنید.

- **اصول سهولت استفاده Ease of use principles:**

- در صورت امکان، امنیت را بر اساس استانداردهای باز برای قابلیت حمل و قابلیت عملیاتی بودن انجام دهید.
- در توسعه الزامات امنیتی از زبان مشترک استفاده کنید.
- طراحی امنیت برای اتخاذ منظم فناوری جدید، از جمله فرآیند ارتقاء فناوری مطمئن و منطقی.
- برای سهولت عملکرد تلاش کنید.

- **افزایش اصول انعطاف پذیری Increase Resilience Principles**

- اجرای امنیت لایه ای. (هیچ نقطه آسیب پذیری را تضمین نکنید.)

- یک سیستم IT را برای محدود کردن آسیب و انعطاف پذیری در هنگام واکنش، طراحی و راه اندازی کنید.
- مطمئن شوید که این سیستم در مقابل تهدیدات مورد انتظار، انعطاف پذیر است.
- محدودکرد نقاطی که حاوی آسیب پذیریی هایی می‌باشد.
- سیستم‌های دسترسی عمومی را از منابع مهم مأموریت تفکیک کنید.(به عنوان مثال، داده ها، فرآیندها)
- از مکانیسم‌های مرزی برای جدا کردن سیستم‌های محاسباتی و زیرساخت‌های شبکه استفاده کنید.
- مکانیسم‌های ممیزی را برای کشف استفاده غیرمجاز و پشتیبانی از تحقیقات حوادث طراحی و پیاده سازی کنید.
- برای اطمینان از در دسترس بودن مناسب، روش‌های احیای شرایط و اضطراب یا حوادث را توسعه داده و استفاده کنید.

- **اصول آسیب پذیری را کاهش دهید Reduce vulnerabilities principles:**

- برای سادگی تلاش کنید.
- عناصر سیستم مورد اعتماد را به حداقل برسانید.
- اجرای حداقل امتیاز.
- مکانیسم‌های امنیتی غیر ضروری را اجرا نکنید.
- اطمینان از امنیت مناسب در خاموشی سیستم یا دفع سیستم.
- خطاها و آسیب پذیریهای رایج را شناسایی و از آنها جلوگیری کنید.

- **طراحی شبکه با اصول ذهنی Design with network in mind principles:**

- امنیت را از طریق ترکیبی از اقدامات توزیع شده از نظر فیزیکی و منطقی پیاده سازی کنید.
- تدابیر امنیتی را برای پرداختن به چندین دامنه اطلاعات با هم تنظیم کنید.
- تأیید اعتبار کاربران و فرایندها برای اطمینان از تصمیمات مناسب کنترل دسترسی در داخل دامنه و در سراسر دامنه
- برای اطمینان در مسئولیت از هویت‌های منحصر به فرد استفاده کنید.

برای خواندن همه مطالب درباره NIST 800-27 Rev A به لینک زیر مراجعه کنید.
http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/80027A/SP800-27-RevA.pdf..

مفاهیم مدل امنیتی Security Model Concepts

اقدامات امنیتی باید هدف مشخصی داشته باشد تا تضمین شود که این اقدامات موفقیت آمیز است. تمام اقدامات به گونه‌ای طراحی شده اند که یکی از مجموعه‌های اصلی حفاظت را ارائه دهند. در این بخش، سه اصل اساسی امنیت مورد بحث قرار گرفته است. همچنین رویکردی برای تحقق این اهداف پوشش داده شده است. علاوه بر این، انواع مدل‌های امنیتی، حالت‌های امنیتی و معماری سیستم را پوشش می‌دهد. سرانجام، سیستم عامل، سیستم عامل‌های محاسباتی، خدمات امنیتی، اجزای سیستم و دستگاه‌های ورودی / خروجی را در بر می‌گیرد.

محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن Confidentiality, Integrity, Availability

محرمانه بودن اینگونه می‌باشد که داده‌ها را نمی‌توان از طریق کنترل دسترسی و رمزگذاری داده‌ها خواند زیرا در هارد دیسک از طریق رمزگذاری، انتقال داده‌ها امکان پذیر نیست. با توجه به امنیت اطلاعات، محرمانه بودن مخالف افشای اطلاعات است. اصول امنیتی اساسی محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن به (سه گانه محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن) (CIA) گفته می‌شود.

اگر اطمینان داشته باشید که داده‌ها به هیچ وجه تغییر نکرده است، یکپارچگی ارائه می‌شود، و به طور معمول با یک الگوریتم هشینگ یا Checksum ارائه می‌شود. هر دو روش عددی را ایجاد می‌کنند که به همراه داده ارسال می‌شود. با رسیدن داده به مقصد، می‌توان از این عدد برای تعیین اینکه آیا یک بیت واحد نیز در محاسبه مقدار هش از داده‌های دریافت شده تغییر کرده است، استفاده کرد. یکپارچگی کمک می‌کند تا از داده‌ها در برابر فساد کشف نشده محافظت شود.

برخی از اهداف یکپارچگی اضافی به صورت زیر می‌باشد:

- ✓ جلوگیری از ایجاد تغییرات در کاربران غیرمجاز
- ✓ حفظ تداوم داخلی و خارجی
- ✓ جلوگیری کاربران مجاز از ایجاد تغییرات نادرست

در دسترس بودن توصیف می‌کند که چه درصدی از زمان،منبع یا داده‌ها در دسترس است. این معمولاً به عنوان درصدی از زمان تا ۹۹,۹٪ نشانگر دسترسی بیشتر از زمان ۹۹٪ زمان اندازه گیری است. اطمینان از اینکه داده‌ها در چه زمانی قابل دسترسی است و در کجا، یک هدف اصلی امنیت است.

حالت‌های امنیتی Security Modes

یک سیستم کنترل دسترسی اجباری(MAC) Mandatory Access Control بر اساس متغیرهایی از قبیل حساسیت داده ها، میزان مجوز کاربر و اقدامات کاربر مجاز در حالت‌های مختلف امنیتی در زمان‌های مختلف است. در این بخش توضیحات مربوط به این حالت‌ها ارائه شده است.

حالت امنیتی اختصاصی Dedicated Security Mode

اگر یک سیستم طبقه بندی منفرد داشته باشد، سیستم در حالت امنیتی اختصاصی کار می‌کند. در این سیستم، کلیه کاربران می‌توانند به کلیه داده‌ها دسترسی پیدا کنند، اما باید توافق نامه عدم افشای (NDA) را امضا کنند و برای دسترسی بر اساس نیاز به دانستن Need-to-Know، رسماً تأیید شوند.

حالت امنیت بالای سیستم System High Security Mode

در سیستمی که در حالت امنیت بالا کار می‌کند، کلیه کاربران دارای همان ضریب امنیتی (مانند مدل امنیتی اختصاصی) هستند، اما همه آنها نیاز به دانستن تمام اطلاعات موجود در سیستم نیستند. در نتیجه، اگرچه کاربر ممکن است دسترسی به یک شیء را داشته باشد، اما اگر مجوز لازم برای دانستن موضوع را نداشته باشد، محدود می‌شود.

حالت امنیتی تقسیم شده Compartmented Security Mode

در سیستم حالت امنیتی تقسیم شده، کلیه کاربران باید دارای بالاترین میزان مجوز امنیتی باشند (اختصاصی و امنیت بالای سیستم)، اما همچنین باید دارای مجوز معتبر برای نیاز به دانستن، NDA امضا شده و تأیید رسمی برای کلیه اطلاعات باشند،که به آنها دسترسی دارند. هدف این

است که تضمین شود که حداقل تعداد افراد ممکن به هر سطح یا محفظه به اطلاعات دسترسی دارند.

حالت امنیتی چند سطحی Multilevel Security Mode

هنگامی که یک سیستم اجازه می‌دهد دو یا چند سطح طبقه بندی اطلاعات به طور همزمان پردازش شود، گفته می‌شود که در حالت امنیتی چند سطحی کار می‌کند. کاربران برای داشتن کلیه اطلاعات موجود در سیستم باید دارای NDA امضا شده باشند و براساس سطح مجوزتاییدیه دسترسی، دسترسی رسمی به زیر مجموعه‌ها داشته باشند. این سیستم‌ها بیشترین ریسک را شامل می‌شوند زیرا اطلاعات در بیش از یک سطح از امنیت پردازش می‌شوند، حتی وقتیکه همه کاربران سیستم دارای مجوزهای مناسب یا نیاز به دانستن کلیه اطلاعات پردازش شده توسط سیستم نداشته نباشند. به این حالت گاهی اوقات حالت کنترل امنیتی نیز گفته می‌شود. در جدول ۳-۱ چهار حالت امنیتی و الزامات آنها مقایسه شده است.

	Signed NDA	Proper Clearance	Formal Approval	Valid Need-to-Know
Dedicated	All information	All information	All information	All information
System high	All information	All information	All information	Some information
Compartmented	All information	All information	Some information	Some information
Multilevel	All information	Some information	Some information	Some information

جدول ۳-۱: خلاصه حالت‌های امنیتی

تضمین Assurance

در حالی که یک سطح اطمینان، محفاظت هایی را که می‌توان از یک سیستم انتظار داشت، توصیف می‌کند، تضمین به سطح اطمینان خاطر نشان می‌کند که محافظت‌ها طبق برنامه ریزی عمل خواهند کرد. به طور معمول، با اختصاص دادن نظارت بیشتر به امنیت در فرآیند طراحی، سطح تضمین بالاتری حاصل می‌شود. بخش "مدل‌های ارزیابی امنیت سیستم"، در ادامه در این

فصل، روش‌های مختلف سیستم‌های رتبه بندی و درجه بندی برای سطح اطمینان و تضمین را مورد بحث قرار می‌دهد.

دفاع در عمق Defense in Depth

مدیریت و تکنیک‌های امنیتی ارتباطات برای جلوگیری از شناسایی، و تصحیح خطاها به گونه‌ای طراحی شده اند که بتواند CIA را از طریق شبکه حفظ کنند. بیشتر حملات رایانه‌ای منجر به نقض یکی از خصوصیات امنیتی محرمانه بودن، یکپارچگی یا در دسترس بودن می‌شود. یک رویکرد دفاع در عمق به استقرار لایه‌های حفاظتی اشاره دارد. به عنوان مثال، حتی هنگام استقرار فایروال ها، لیست‌های کنترل دسترسی باید همچنان روی منابع مورد استفاده قرار گیرند تا در صورت نقض دیوار آتش، از دسترسی به داده‌های حساس جلوگیری کنند.

انواع مدل امنیتی Security Model Types

یک مدل امنیتی تئوری امنیت را توصیف می‌کند که از ابتدا در یک سیستم طراحی شده است. مدلهای رسمی برای نزدیک شدن به طراحی عملیات امنیتی یک سیستم ایجاد شده است. در دنیای واقعی، استفاده از مدل‌های رسمی غالباً رد می‌شود زیرا روند طراحی را تا حدودی به تأخیر می‌اندازد (گرچه ممکن است هزینه سیستم کمتر باشد). در این بخش برخی از انواع مدل اصلی به همراه برخی مدلهای رسمی که از رویکردهای مختلف موجود بدست آمده است، بحث می‌شود.

انواع مدل امنیتی

یک مدل امنیتی خواسته‌ها وانتظارات سازندگان سیاست‌های امنیتی را با قوانینی که یک سیستم رایانه‌ای باید دنبال کند، ترسیم می‌کند. انواع مدل‌های مختلف برای دستیابی به این هدف رویکردهای مختلفی از خود نشان می‌دهند. مدل‌های خاصی که در بخش "مدل‌های امنیتی" موجود است، ترکیب‌های مختلفی از این نوع مدل‌ها را شامل می‌شود.

حالتهای مدل ماشینی State Machine Models

وضعیت یک سیستم، وضعیت آن در هر نقطه خاص از زمان است. فعالیتهایی که در فرآیند عملکرد سیستم رخ می‌دهد وضعیت سیستم را تغییر می‌دهد. گفته می‌شود که با بررسی هر وضعیت ممکن،سیستم می‌تواند باشد و تضمین شود که سیستم روابط مناسب بین اشیاء و افراد

را در هر حالت حفظ می‌کند.مدل Bell-LaPadula که در بخش بعدی "مدل‌های امنیتی" مورد بحث قرار می‌گیرد، نمونه‌ای از حالت مدل ماشینی است.

مدل‌های شبکه چند سطحی Multilevel Lattice Models

مدل کنترل دسترسی مبتنی بر شبکه عمدتاً برای مقابله با موضوعات محرمانه ساخته شده است و خود را عمدتاً بر جریان اطلاعات متمرکز می‌کند. به هر موضوع امنیتی یک برچسب امنیتی اختصاص داده شده است که مرزهای بالا و پایین دسترسی موضوعی به سیستم را مشخص می‌کند. سپس با سازماندهی آنها در سطوح یا شبکه ها، کنترل‌ها بر روی همه اشیاء اعمال می‌شود. اشیاء در برخی از فرمت‌ها حاوی اطلاعات هستند. به این جفت از عناصر (Object، Subject)(موضوع و شی) حداقل حد بالا از مقادیر و حداکثر حد پایین از مقادیر اختصاص داده شده است که کارهایی را که می‌تواند توسط آن موضوع با آن شی انجام دهد تعیین می‌کند.
برچسب موضوع Subject's Label (به خاطر داشته باشید که موضوع می‌تواند یک شخص یا یک فرآیند باشد) تعریف می‌کند که به چه سطحی می‌توان دسترسی پیدا کرد و چه اقدامی را می‌توان در آن سطح انجام داد. با استفاده از مدل کنترل دسترسی مبتنی بر شبکه، یک برچسب امنیتی نیز یک کلاس امنیتی نامیده می‌شود. این مدل هر منبع و هر کاربر یک منبع را با یکی از کلاسهای مرتب شده مرتبط می‌کند. مدل مبتنی بر شبکه به منظور محافظت در برابر جریان غیرقانونی اطلاعات در بین موجودیت‌ها می‌باشد.

مدل‌های مبتنی بر ماتریس Matrix-Based Models

یک مدل مبتنی بر ماتریس جداول موضوع‌ها و اشیاء را ترتیب می‌دهد که نشان می‌دهد موضوع‌های فردی چه اقدامی می‌توانند بر روی اشیاء فردی انجام دهند. این مفهوم در سایر مدلها و همچنین مدل شبکه‌ای در بخش قبل بیان شد. کنترل دسترسی به اشیاء اغلب به عنوان ماتریس کنترل، پیاده سازی می‌شود. این یک رویکرد ساده است که حقوق دسترسی به اشخاص را برای اشیاء تعریف می‌کند. پیاده سازی‌های رایج این مفهوم، لیست های کنترل دسترسی و قابلیت‌ها می‌باشد. در ساختار جدول آن، یک ردیف نشانگر دستیابی یک موضوع به آرایه اشیاء است. بنابراین، یک ردیف می‌تواند به عنوان یک لیست قابلیت برای یک موضوع خاص مشاهده شود. این مدل از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

- لیستی از اشیاء

- لیستی از موضوعات
- تابعی که نوع یک شی را برمی گرداند.
- خود ماتریس، با ساخت اشیاء ستون‌ها و موضوعاتی که ردیف‌ها را می‌سازند.

مدل‌های غیر استباطی Non-inference Models

در مدل‌های امنیتی چند سطحی، مفهوم غیراستنباطی (Non-Inference) آن دسته از اقدامات را که در سطح امنیتی بالاتری صورت می‌گیرد، تعریف می‌کند اما بر عملکردهایی که در سطح امنیتی پایین تری رخ می‌دهند تأثیر نمی‌گذارد یا نفوذ نمی‌کند. از آنجا که این مدل کمتر به جریان اطلاعات توجه می‌کند و بیشتر به دانش موضوع در مورد وضعیت سیستم در یک مقطع زمانی توجه می‌کند، تمرکز آن برای جلوگیری از اقداماتی است که در یک سطح انجام می‌شود تا از تغییر حالت ارائه شده به سطح دیگر جلوگیری کند.
یکی از انواع حمله‌ای که این مدل مفهومی باعث جلوگیری از آن می‌شود، استنباط Inference است. این امر زمانی اتفاق می‌افتد که شخصی به یک سطح اطلاعات دسترسی داشته باشد و به وی اجازه می‌دهد اطلاعاتی راجع به سطح دیگری استنباط کنند.

مدل‌های جریان اطلاعات Information Flow Models

به هر یک از مدلهای مورد بحث در بخش بعدی که سعی در جلوگیری از گردش اطلاعات از یک نهاد به نهاد دیگر که سیاست امنیتی را نقض یا نفی می‌کند، یک مدل جریان اطلاعات گفته می‌شود. در مدل جریان اطلاعات، آنچه ارتباط بین دو نسخه از یک شیء است، جریان نامیده می‌شود. یک جریان نوعی وابستگی است که به دو نسخه از یک شیء مربوط می‌شود، بنابراین تبدیل یک حالت آن شی به حالت دیگر، در نقاط متوالی در زمان می‌باشد. در یک سیستم امنیتی چند سطحی ((Multilevel Security System (MLS) ، یک دستگاه جریان اطلاعات یک طرفه به نام پمپ Pump مانع از جریان اطلاعات از سطح پایین تر طبقه بندی امنیتی یا حساسیت به سطح بالاتر می‌شود.
به عنوان مثال، مدل Bell-LaPadula که در بخش "مدل‌های امنیتی" مورد بحث قرار می‌گیرد،خود را به جریان اطلاعات در سه مورد زیر مربوط می‌کند:

- هنگامی که یک موضوع یک شیء را تغییر می‌دهد
- هنگامی که یک موضوع به یک شی دسترسی پیدا می‌کند

- هنگامی که یک موضوع یک شی را مشاهده می‌کند

هدف از یک مدل جریان اطلاعات،جلوگیری از جریان غیرقانونی اطلاعات در بین نهادها و موجودیت‌ها است.

مدل‌های امنیتیSecurity Models

تعدادی از مدل‌های رسمی که شامل مفاهیم مورد بحث در بخش قبلی هستند، برای راهنمایی در طراحی امنیت سیستم‌ها تهیه و مورد استفاده قرار گرفته اند. در این بخش برخی از مدلهای امنیتی پرکاربرد یا مهم از جمله موارد زیر بحث شده است:

- Bell-LaPadula model
- Biba model
- Clark-Wilson integrity model
- Lipner model
- Brewer-Nash model
- Graham-Denning model
- Harrison-Ruzzo-Ullman model

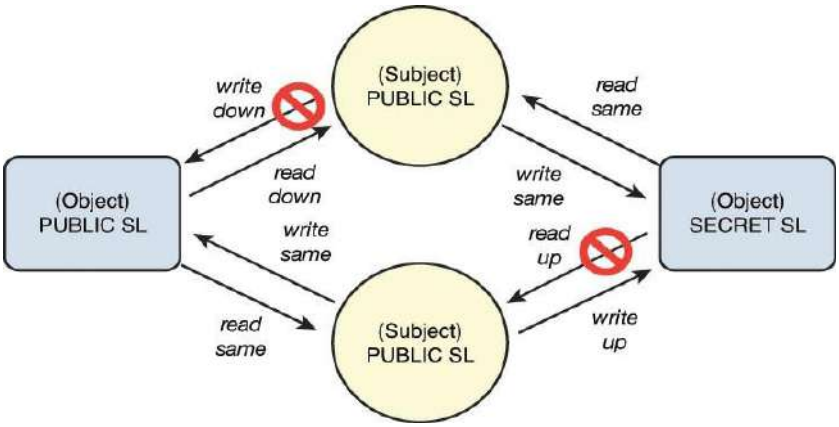
مدل Bell-LaPadula

اولین مدل ریاضی یک سیستم چند سطحی بود که هم از مفاهیم یک مدل حالت ماشینی و هم از مدل کنترل جریان اطلاعات استفاده می‌کرد. این سیاست امنیت چندجانبه وزارت دفاع ایالات متحده را رسمیت می‌بخشد. این یک مدل حالت ماشینی است که جنبه‌های محرمانه بودن کنترل دسترسی را ضبط می‌کند. هرگونه انتقال اطلاعات از سطح بالاتر به سطح پایین تر در سیستم باید توسط یک موضوع قابل اعتماد (Trusted Subject) انجام شود.

این مدل شامل سه قانون اساسی با توجه به جریان اطلاعات در یک سیستم است:

- ✓ قانون امنیتی ساده Simple Security Rule: یک موضوع (Subject) نمی‌تواند داده هایی را که در سطح امنیتی بالاتری قرار دارند، بخواند.
- ✓ قانون مالکیت- ستاره Star- Property Rule: یک موضوع نمی‌تواند در سطح پایین تر از آنچه در موضوع وجود دارد، بنویسد (آن را یادداشت کردن Write down یا قاعده حصر (Confinement rule) نمی‌نامید).
- ✓ قانون مالکیت ستاره قوی Strong Star Property Rule: یک موضوع می‌تواند عملیات خواندن و نوشتن را فقط در همان سطح دارای موضوع انجام دهد.

قانون مالکیت- ستاره در شکل ۳-۱ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱

دغدغه اصلی مدل امنیتی Bell-LaPadula استفاده از این قوانین محرمانه است. اگرچه مدل اصلی آن یک سیستم کنترل دسترسی اجباری (MAC) است، اما یک قانون خاص دیگر به نام خصوصیت امنیتی اختیاری Discretionary Security Property (خصوصصیت DS) باعث می‌شود امکان ترکیبی از کنترل‌های اجباری و اختیاری وجود داشته باشد. این ویژگی به یک موضوع اجازه می‌دهد تا به اختیار خود مجوزها را طی کند. در بخش اختیاری مدل، مجوزها از طریق ماتریس کنترل دسترسیAccess Control با استفاده از فرآیندی به نام مجوز (Authorization) تعریف می‌شوند و سیاست‌های امنیتی مانع از جاری شدن اطلاعات به سمت پایین و از سطح امنیتی بالا به سطح امنیتی پایین می‌شوند.

مدل امنیتی Bell-LaPadula محدودیت هایی دارد. از جمله این موارد:

- این مدل هیچ سیاستی را برای تغییر کنترل دسترسی به داده‌ها ارائه نمی‌دهد. بنابراین، فقط با سیستم‌های دسترسی که از نظر طبیعی ایستا هستند، به خوبی کار می‌کند.
- این مسئله به آنچه کانال‌های پنهانی Covert channels گفته می‌شود، نمی‌پردازد. یک موضوع سطح پایین گاهی اوقات می‌تواند وجود یک شیء سطح بالا را هنگام محروم بودن از دسترسی تشخیص دهد. بعضی اوقات پنهان کردن محتوای یک شیء کافی نیست. همچنین ممکن است وجودیت آنها پنهان باشد.
- سهم اصلی آن به هزینه سایر مفاهیم، محرمانه بودن است.

این الگوی سیاست امنیتی مبنای کتاب نارنجی Orange Book بود (که در بخش بعدی مورد بحث قرار گرفته استTCSEC)

مدل Biba

پس از مدل Bell-LaPadula آمد و ویژگی‌های بسیاری را با آن مدل به اشتراک گذاشت. این دو مدل مشهورترین مدلهای مورد بحث در این بخش است. همچنین این مدل حالت ماشینی است که از یک سری شبکه‌ها یا سطوح امنیتی استفاده می‌کند، اما مدل Biba بیشتر خود را به یکپارچگی اطلاعات تا محرمانه بودن آن اطلاعات مربوط می‌کند. این کار را با تکیه بر یک سیستم طبقه بندی داده برای جلوگیری از اصلاح غیرمجاز داده‌ها انجام می‌دهد. موضوعات بر حسب اعتبار خود در کلاسها طراحی می‌شوند. اشیاء (objects) براساس ضرری که در صورت اصلاح نادرست داده‌ها انجام می‌شود، برچسب‌های یکپارچگی اختصاص داده می‌شوند.
مانند مدلBell-LaPadula ، یک سری خواص یا بدیهیات را برای هدایت محافظت از یکپارچگی اعمال می‌کند. تأثیر آن اینگونه می‌باشد که داده‌ها نباید ازیکجا با یکپارچگی داده شده به یک دریچه از یکپارچگی بالاتر سرازیر شوند:

- بدیهیات یکپارچگی Integrity Axiom: یک موضوع نمی‌تواند بالاتر از سطح دسترسی یک شخص، دسترسی داشته باشد (عدم نوشتن).
- بدیهیات یکپارچگی ساده Simple Integrity Axiom: یک موضوع نمی‌تواند سطح یکپارچگی کمتری را نسبت به آنچه شخص دسترسی دارد (عدم خواندن) بخواند.
- درخواست دارایی Invocation Property: یک موضوع نمی‌تواند از یکپارچگی سطح بالاتر استعلام کند (عدم درخواست خدمات).

مدل یکپارچگی کلارک-ویلسون Clark-Wilson Integrity Model

این مدل پس از مدل Biba توسعه یافته، خود را به یکپارچگی داده‌ها مربوط می‌کند. این مدل مجموعه‌ای از عناصر را که برای کنترل یکپارچگی داده‌ها به شرح زیر است، توصیف می‌کند:

- کاربر: یک عامل فعال
- روش تبدیل Transformation Procedure (TP) :عملی انتزاعی مانند خواندن، نوشتن و اصلاح،از طریق برنامه نویسی پیاده سازی شده است.

- مورد داده محدود شده: Constrained Data Item (CDI) موردی که فقط از طریق TP قابل دستکاری است.
- مورد داده غیرقابل محدودیت :Unconstrained Data Item (UDI)موردی است که توسط کاربر می‌تواند از طریق عملیات خواندن و نوشتن دستکاری شود.
- روش تأیید یکپارچگی(Integrity Verification Procedure (IVP : بررسی ثبات داده‌ها با دنیای واقعی

این مدل فقط با اجازه تغییر داده‌ها از طریق برنامه‌ها نه به طور مستقیم توسط کاربران، این عناصر را اعمال می‌کند. به جای استفاده از یک ساختار شبکه ای، از یک رابطه سه بخشی از موضوع / برنامه / شی (Subject/Program/Object) استفاده می‌کند که به سه گانه Triple معروف است. همچنین مفاهیم تفکیک وظایف و تعاملات به خوبی شکل گرفته را به عنوان هدف خود تعیین می‌کند:

- تفکیک وظایف Separation of duties: این مفهوم تضمین می‌کند که برخی از عملیات‌ها نیاز به تأیید اضافی دارند.
- تراکنش خوش فرم Well-formed Transaction: این مفهوم اطمینان می‌دهد که تمام مقادیر قبل و بعد از تراکنش با انجام عملیات خاص برای بررسی کامل تغییر داده‌ها از یک حالت به حالت دیگر بررسی می‌شوند.

برای اطمینان از دستیابی و حفظ یکپارچگی، مدل کلارک- ویلسون ادعا می‌کند، قوانین نظارت بر یکپارچگی و حفظ یکپارچگی مورد نیاز است. به قوانین نظارت بر یکپارچگی، قوانین صدور گواهینامهCertification rules گفته می‌شود و قوانین حفظ یکپارچگی به عنوان قوانین اجرایی Inforcement rules نامیده می‌شوند.

مدل Lipner

مدل Lipner عملیاتی است که عناصر مدل Bell-LaPadula و مدل Biba را با هم ترکیب می‌کند. اولین روش اجرای یکپارچگی با مدل لیپنر از Bell-LaPadula استفاده می‌کند و موضوعات را به یکی از دو سطح حساسیت - مدیر سیستم و هر شخص دیگری - و به یکی از چهار دسته شغلی اختصاص می‌دهد. اشیاء به سطح و دسته بندی معینی اختصاص می‌یابد. دسته‌بندیها به مهمترین مکانیسم یکپارچگی (مانند کنترل دسترسی) تبدیل می‌شوند. اجرای دوم از BellLaPadula و Bibaاستفاده می‌کند. این روش از تغییر کاربران غیرمجاز جلوگیری می‌کند و از کاربران مجاز

برای ایجاد تغییرات نادرست داده جلوگیری می‌کند. این اجراها و پیاده سازی‌ها همچنین ویژگی‌هایی را با مدل Clark-Wilson به اشتراک می‌گذارند، زیرا اشیاء را به داده‌ها و برنامه‌ها تفکیک می‌کند.

مدل Brewer-Nash دیوار چین Brewer-Nash (Chinese Wall) Model

مدل Brewer-Nash اجازه می‌دهد تا مفهوم کنترل‌های دسترسی به صورت پویا بر اساس اقدامات قبلی کاربر تغییر کنند. یکی از اهداف انجام این مدل محافظت در مقابل تعارض منافع (Conflicts of Interest) است. این مدل همچنین مبتنی بر یک مدل جریان اطلاعات است. پیاده سازی شامل گروه بندی مجموعه داده‌ها به کلاس‌های مجزا است که هر کلاس نمایانگر تضاد منافع متفاوتی است. ایزوله کردن مجموعه داده‌ها در یک کلاس، قابلیت نگه داشتن داده‌های یک بخش را از بخش دیگر در یک پایگاه داده یکپارچه را فراهم می‌کند.

Graham-Denning Model

این مدل تلاش می‌کند تا به مسئله نادیده گرفته شده توسط مدل Bell-LaPadula به استثنای مدل مالکیت DS و Biba بپردازد. با نماینده و حقوق واگذاری کار می‌کند. این مدل روی موضوعات زیر تمرکز دارد:

- ایجاد امنیت و حذف اشیاء و موضوعات
- فراهم کردن امنیت یا انتقال مناسب دسترسی

مدل Harrison-Ruzzo-Ullman

این مدل به حقوق دسترسی نیز می‌پردازد. این مجموعه از عملیاتی را که می‌توان در یک شی انجام داد به یک مجموعه متناهی برای اطمینان از یکپارچگی محدود می‌کند. این مدل توسط مهندسان نرم افزار استفاده می‌شود تا از بروز آسیب پذیری‌های پیش بینی نشده توسط عملیات بسیار پیچیده، جلوگیری شود.

مراحل معماری سیستم System Architecture Steps

مدل‌ها و چارچوب‌های مختلفی که در این فصل مورد بحث قرار گرفته اند، ممکن است در مراحل دقیق به منظور توسعه یک معماری سیستم متفاوت باشند اما از یک الگوی اساسی پیروی می‌کنند. مراحل اصلی شامل موارد زیر است:

۱- فاز طراحی سیستم System design phase: در این فاز الزامات سیستم جمع آوری می‌شود و طریقه تحقق الزامات با استفاده از تکنیک‌های مدل سازی که معمولاً به صورت گرافیکی مؤلفه‌های سازگار با هر الزام و روابط متقابل این مؤلفه‌ها ترسیم می‌شود. در این فاز بسیاری از چارچوبها و مدلهای امنیتی که بعدا در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرند، برای کمک به تحقق اهداف معماری استفاده می‌شوند.

۲ -فاز توسعه Development phase: در این فاز مؤلفه‌های سخت افزاری و نرم افزاری برای توسعه به تیم‌های جداگانه اختصاص می‌یابد. در این فاز، کارهایی که در فاز اول انجام می‌شود، می‌تواند تضمین شود که این تیم‌های مستقل به سمت مؤلفه هایی کار می‌کنند که برای برآورده کردن الزامات در کنار هم قرار می‌گیرند.

۳- فاز نگهداری Maintenance phase: در این فاز سیستم و معماری امنیتی ارزیابی می‌شوند تا تضمین شود که سیستم به درستی کار می‌کند و امنیت سیستم‌ها حفظ می‌شود. سیستم و امنیت باید بطور دوره‌ای بررسی و آزمایش شوند.

ISO/IEC 42010:2011 هنگام بحث درباره چارچوب‌های معماری از اصطلاحات خاص استفاده می‌کند. در زیر مروری بر برخی از مهمترین اصطلاحات است:

- معماری Architecture: سیستم سازمان، از جمله مؤلفه‌ها و روابط متقابل آنها را به همراه اصولی که طراحی و تکامل آن را راهنمایی می‌کند، تشریح می‌کند.
- شرح معماری Architectural Description (AD): مجموعه‌ای از اسناد را که به صورت رسمی، سبک معماری را منتقل می‌کند، جمع آوری می‌کند.
- ذینفعان Stakeholder: افراد، تیم‌ها و دپارتمان‌ها از جمله گروه‌های خارج از سازمان با منافع یا دغدغه هایی که باید در نظر بگیرند.
- نما View: دید سیستم از منظر ذینفع یا مجموعه ذینفعان
- دیدگاه Viewpoint: الگویی که برای توسعه دیدگاههای فردی استفاده می‌شود که مخاطب، فنون و فرضیات ساخته شده را ایجاد می‌کند.

بسترهای رایانشی (پلتفرم محاسباتی) Computing Platforms

یک بسترهای رایانشی شامل اجزای سخت افزاری و نرم افزاری است که امکان اجرای نرم افزار را فراهم می‌کند. به طور معمول شامل اجزای فیزیکی، سیستم عامل‌ها و زبان‌های برنامه نویسی مورد استفاده می‌باشد. از منظر فیزیکی و منطقی، تعدادی از چارچوبها یا پلتفرم‌های ممکن در حال استفاده هستند. در این بخش برخی از رایج ترین بسترها مورد بحث قرار می‌گیرند.

Mainframe/Thin Clients

هنگامی که از یک سیستم عامل **Mainframe/Thin Clients** استفاده می‌شود، معماریClient/ server وجود دارد. سرور برنامه را نگه داشته و تمام پردازش‌ها را انجام می‌دهد. نرم افزار Client روی دستگاه‌های کاربر اجرا می‌شود و به سادگی، درخواست هایی را برای عملیات ارسال می‌کند و نتایج را نمایش می‌دهد. هنگامی که از یک Thin Clients واقعی استفاده می‌شود، به غیر از نرم افزاری که به سرور وصل می‌شود و نتیجه را ارائه می‌دهد، ماشین کاربر user machine بسیار کمی وجود دارد.

سیستم‌های توزیع شده Distributed Systems

این پلتفرم توزیع شده همچنین از معماری مشتری/ سرور (Client/ server) استفاده می‌کند، اما راه حل تقسیم کار بین بخش سرور و بخش مشتری ممکن است کاملاً یک طرفه نباشد که در یک سناریوی اصلی Mainframe/Thin client مشاهده شود. در بسیاری از موارد مکانهای مختلف یا سیستمهای موجود در شبکه ممکن است بخشی از راه حل باشند. همچنین، داده‌های حساس به احتمال زیاد در ماشین کاربر قرار دارد، بنابراین کاربران نقش به سزایی در محافظت از آن به بهترین نحو دارند.

ویژگی دیگر یک محیط توزیع شده چندین مکان پردازش است که می‌تواند در صورت عدم دسترسی سایت، گزینه‌های دیگری برای محاسبه فراهم کند.

داده‌ها در مکان‌های مختلف جغرافیایی به صورت جداگانه ذخیره می‌شوند. کاربران می‌توانند به داده‌های ذخیره شده و منابعی که برای کاربران شفاف است در هر مکان و فاصله‌ای که از کاربران دارند دسترسی پیدا کنند.

سیستم‌های توزیع شده می‌توانند نقاط ضعف امنیتی را در شبکه ایجاد کنند که باید در نظر گرفته شود. موارد زیر چند نمونه از نقاط ضعف آن می‌باشد:

- سیستمهای رومیزی Desktop systems می‌توانند حاوی اطلاعات حساسی باشند که ممکن است در معرض خطر قرار بگیرند.
- به طور کلی کاربران ممکن است فاقد آگاهی امنیتی باشند.
- مودم،آسیب پذیری در برابر حملات شماره گیری Dial-in Attacks را نشان می‌دهد.
- ممکن است کمبود نسخه پشتیبان مناسب وجود داشته باشد.

میان افزار Middleware

در یک محیط توزیع شده، میان افزار (Middleware) نرم افزاری است که مشتری و سرور را به یکدیگر پیوند می‌دهد. میان افزار نه بخشی از سیستم عامل و نه بخشی از نرم افزار سرور است. میان افزار کدی است که بین سیستم عامل و اپلیکیشن‌ها در هر طرف یک سیستم محاسباتی توزیع شده در یک شبکه قرار دارد. میان افزار ممکن است به اندازه کافی عمومی باشد که بین چندین نوع سیستم مشتری / سرور از یک نوع خاص کار کند.

سیستم‌های تعبیه شده Embedded Systems

یک سیستم تعبیه شده یک قطعه نرم افزاری است که در یک قطعه بزرگتر از نرم افزار ساخته شده است که وظیفه انجام برخی عملکردهای خاص را به نمایندگی از سیستم بزرگتر دارد. قسمت تعبیه شده امکان ارتباطات سخت افزاری خاصی را در بر می‌گیرد و ممکن است درایورها بخواهند بین سیستم بزرگتر و برخی سخت افزارهای خاص ارتباط داشته باشند.

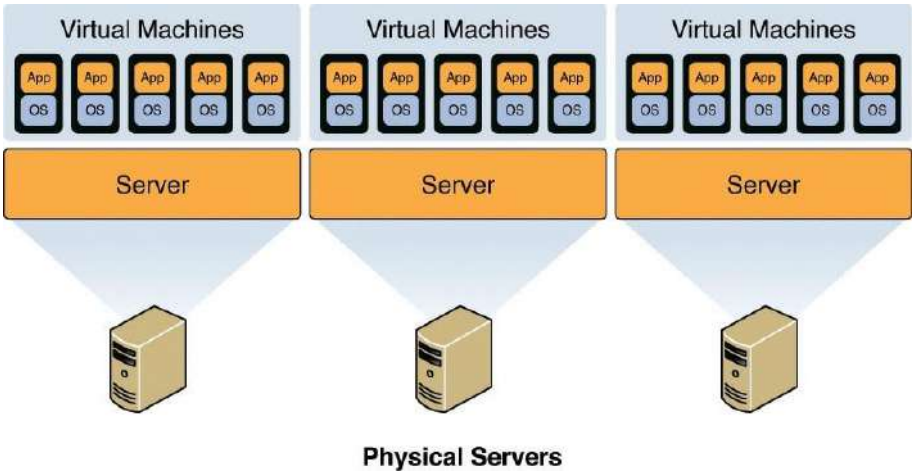
محاسبات (رایانش) سیار Mobile Computing

کد سیار دستورالعمل هایی است که از طریق شبکه منتقل شده و بر روی یک سیستم از راه دور اجرا می‌شود. نمونه‌ای از کد سیار کد جاوا و ActiveX است که از طریق شبکه جهانی وب در یک مرورگر وب دانلود می‌شود. هرگونه معرفی کد از یک سیستم به سیستم دیگر یک موضوع با اهمیت امنیتی است و در برخی شرایط لازم است. یک ماژول محتوای فعال که سعی در انحصار و بهره برداری از منابع سیستم دارد، یک اپلت خصومت آمیز Hostile applet نامیده می‌شود. هدف اصلی مدل امنیت جاوا(Java Security Model (JSM محافظت از کاربر در برابر Hostile و کد سیارشبکه است. این کار را با قرار دادن کد در Sandbox انجام می‌دهد، که عملکرد آن را محدود می‌کند.

محاسبات مجازی Virtual Computing

محیط‌های مجازی به طور فزاینده‌ای به عنوان بستر محاسباتی برای راه حل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. اکثر موارد امنیتی مشابه که باید در محیط فیزیکی کاهش یابد باید در شبکه مجازی نیز مورد بررسی قرار گیرد.

در یک محیط مجازی، نمونه‌های یک سیستم عامل که به آن Virtual Machines (VMs) گفته می‌شود. یک سیستم میزبان می‌تواند شامل بسیاری از VMها باشد. نرم افزاری به نام Hyper Visor، توزیع منابع (CPU، حافظه و دیسک) را در VMها مدیریت می‌کند. شکل ۳-۲ رابطه بین ماشین میزبان، منابع فیزیکی آن، VMهای مقیم و منابع مجازی که به آنها اختصاص داده شده است را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲: مجازی سازی

خدمات امنیتی Security Services

روند ایجاد معماری سیستم همچنین شامل سیستم طراحی امنیتی است که فراهم خواهد شد. این خدمات بستگی به حمایت هایی که برای ارائه می‌دهند، می‌توانند به چند دسته تقسیم شوند. در این بخش به طور خلاصه انواع خدمات امنیت مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرد.

- **خدمات کنترل مرزی Boundary Control Services**

این سرویس‌ها وظیفه قرار دادن مولفه‌های مختلف در مناطق امنیتی و حفظ کنترل مرزی را در بین آنها دارند. به طور کلی، این کار با نشان دادن مؤلفه‌ها و خدمات مورد اعتماد یا عدم اعتماد انجام می‌شود. به عنوان نمونه، فضای حافظه‌ای که از سایر فرآیندهای در حال اجرا در سیستم چند پردازش مجزا می‌شود بخشی از یک مرز محافظ است.

- **خدمات کنترل دسترسی Access Control Services**

در فصل ۵، "هویت و مدیریت دسترسی Identity and Access Management"، با روشهای مختلف کنترل دسترسی و نحوه استقرار آنها آشنا خواهید شد. یک روش مناسب مستقرشدن کنترل دسترسی به مواد حساس که در دسترس کاربران برای انجام کارهای خود نیاز دارند.

- **خدمات یکپارچگی Integrity Services**

همانطور که به خاطر دارید، یکپارچگی دلالت بر این دارد که داده‌ها تغییر نکرده اند. هنگامی که خدمات یکپارچگی وجود دارد، اطمینان می‌دهند که داده‌های منتقل شده از طریق سیستم عامل یا اپلیکیشن می‌توانند تأیید شده باشند که در انتقال آسیب ندیده یا خراب نشده اند.

- **خدمات رمزنگاری Cryptography Services**

اگر این سیستم قادر به ویرایش یا رمزنگاری اطلاعات در هنگام انتقال باشد، گفته می‌شود خدمات رمزنگاری را ارائه می‌دهد. در بعضی موارد، این سرویس بصورت بومی توسط یک سیستم ارائه نمی‌شود و در صورت تمایل باید به روشی دیگر ارائه شود، اما اگر توانایی داشته باشد، بسیار با ارزش است، به خصوص در مواردی که سیستم‌ها توزیع شده و در سراسر شبکه صحبت می‌کنند.

- **خدمات ممیزی و نظارت Auditing and Monitoring Services**

اگر سیستم روشی برای ردیابی فعالیت‌های کاربران و عملیات فرآیندهای سیستم داشته باشد، گفته می‌شود که خدمات ممیزی و نظارت را ارائه می‌دهد. اگرچه تمرکز ما در اینجا روی امنیت است، ارزش این سرویس فراتر از امنیت بوده زیرا این امکان را نیز می‌دهد تا نظارت بر عملکرد خود سیستم انجام شود.

مولفه‌های سیستم System Components

هنگام بحث در مورد نحوه تأمین امنیت در یک معماری، داشتن درک اساسی از مؤلفه‌ها در تجهیزات محاسباتی کمک کننده است. در این بخش به بحث در مورد مؤلفه‌ها و برخی از کارکردهای ارائه شده می‌پردازیم.

پردازنده و چند پردازشی CPU and Multiprocessing

واحد پردازش مرکزی (CPU) سخت افزاری در سیستم است که تمام دستورالعمل‌های موجود در کد را اجرا می‌کند. این مجموعه دستورالعمل‌های خاص خود را برای عملکرد داخلی خود دارد و این دستورالعمل‌ها سبک معماری آن را تعریف می‌کنند. نرم افزاری که بر روی سیستم اجرا می‌شود باید با این معماری سازگار باشد، در واقع به معنی CPU است و نرم افزار می‌تواند ارتباط برقرار کند.

وقتی بیش از یک پردازنده وجود داشته باشد و در دسترس باشد، سیستم قادر به تبدیل شدن به سیستم چند پردازشی می‌شود.

چند پردازشی به رایانه اجازه می‌دهد تا چندین دستورالعمل را به طور موازی اجرا کند. این کار را می‌توان با پردازنده‌های فیزیکی جداگانه یا با یک پردازنده منفرد با چند هسته انجام داد. هر هسته به عنوان یک CPU جداگانه عمل می‌کند.

CPUها حافظه خاص خود را دارند و CPU قادر است سریعتر از هر حافظه دیگر به این حافظه دسترسی داشته باشد. همچنین CPU معمولاً دارای حافظه کش است که در صورت نیاز دوباره به دستورالعملهایی که اخیراً اجرا شده اند،در آن نگهداری می‌شوند. هنگامی که یک پردازنده از حافظه دستورالعمل می‌گیرد،به آن فرایند واکشی (Fetching) گفته می‌شود.

یک واحد محاسبه ومنطق Arithmetic Logic Unit (ALU) در CPU اجرای واقعی دستورالعمل‌ها را انجام می‌دهد. در حالی که دستورالعمل‌های اپلیکیشن‌ها و سیستم عامل‌ها اجرا می‌شوند واحد کنترل به عنوان مدیر سیستم عمل می‌کند. ثبات‌های CPUحاوی مجموعه دستورالعمل اطلاعات و داده‌ها برای اجرا هستند و شامل ثبات‌های عمومی، ثبات‌های ویژه و ثبت پیشخوان برنامه(general registers, special registers, program counter register) می‌باشند.

CPU ها می‌توانند در حالت کاربر (User mode) یا حالت ممتاز (Privileged mode) فعالیت کنند که به آن حالت هسته یا سرپرست (Kernel , Supervisor) نیز گفته می‌شود. وقتی

اپلیکیشن‌ها با CPU ارتباط برقرار می‌کنند، در حالت کاربر قرار دارند. اگر یک دستورالعمل ارسال شده به CPU مشخص شده است که در حالت ممتاز انجام شود، باید سیستم عامل قابل اعتماد باشد و عملکرد در حالت کاربری قرار نداشته باشد.
CPU به یک آدرس bus متصل است. دستگاه‌های حافظه و I / O این آدرس bus را تشخیص می‌دهند. این دستگاه‌ها می‌توانند با CPU ارتباط برقرار کنند، داده‌های درخواستی را بخوانند و آن را روی باس داده ارسال کنند.
هنگامی که میکرو کامپیوترها برای اولین بار توسعه یافتند، زمان واکشی (Fetch Time) دستورالعمل به دلیل سرعت نسبتاً کند دسترسی به حافظه بسیار طولانی تر از زمان اجرای دستورالعمل بود. این وضعیت منجر به طراحی (CPU Complex Instruction Set Computer (CISC)) مجموعه دستورالعمل‌های پیچیده شد. در این چیدمان، برای کمک به کاهش دسترسی نسبتاً کند حافظه،مجموعه دستورالعمل‌ها کاهش یافته اند (در حالی که پیچیده تر شده اند).
پس از اینکه دسترسی به حافظه تا جایی بهبود یافت که اختلاف زیادی در زمان دسترسی به حافظه و زمان اجرای پردازنده وجود نداشت، معماری کاهش مجموع دستور العمل‌ها Reduced Instruction Set Computer (RISC) معرفی شد. هدف معماری RISC کاهش تعداد چرخه‌های مورد نیاز برای اجرای یک دستورالعمل بود که این امر با پیچیده تر کردن دستورالعمل‌ها انجام شد.

حافظه و ذخیره سازی Memory and Storage

یک سیستم محاسباتی برای ذخیره اطلاعات، به صورت بلند مدت و کوتاه مدت، نیاز به مکانی برای ذخیره سازی دارد. دو نوع مکان ذخیره سازی وجود دارد: حافظه، برای نیازهای ذخیره سازی موقت و رسانه‌های ذخیره سازی بلند مدت. به اطلاعات می‌توان خیلی سریعتر از حافظه و ذخیره سازی بلند مدت دسترسی پیدا کرد، به همین دلیل بیشترین دستورالعمل‌ها یا اطلاعاتی که اخیراً استفاده می‌شود به طور معمول برای مدت زمان کوتاهی در حافظه کش ذخیره می‌شوند، که اطمینان می‌دهد دسترسی دوم و بعدی سریعتر از بازگشت به حافظه بلند مدت خواهد بود.
رایانه‌ها می‌توانند حافظه دسترسی تصادفی (RAM) وحافظه فقط خواندنی (ROM) داشته باشند. RAM بی ثبات و فرار است، به این معنی که اطلاعات باید بطور مداوم تجدید شود و در صورت خاموش شدن سیستم از بین می‌رود. جدول ۳-۲ شامل برخی از انواع RAM است که در لپ تاپ‌ها و دسکتاپ‌ها استفاده می‌شود.

Desktop Memory	Description
SDRAM—synchronous dynamic random-access memory	Synchronizes itself with the CPU's bus.
DDR SDRAM—double data rate synchronous dynamic random-access memory	Supports data transfers on both edges of each clock cycle (the rising and falling edges), effectively doubling the memory chip's data throughput.
DDR2 SDRAM—double data rate two (2) synchronous dynamic random-access memory	Transfers 64 bits of data twice every clock cycle and is not compatible with current DDR SDRAM memory slots.
DDR3-SDRAM—double data rate three (3) synchronous dynamic random-access memory	Offers reduced power consumption, a doubled pre-fetch buffer, and more bandwidth because of its increased clock rate.
DDR3-SDRAM—double data rate (4) synchronous dynamic random-access memory	Includes higher module density and lower voltage requirements. Theoretically allows for DIMMs of up to 512 GB in capacity, compared to the DDR3's maximum of 128 GB per DIMM.
Laptop Memory	**Description**
SODIMM—small outline DIMM	Differs from desktop RAM in physical size and pin configuration. A full-size DIMM has 100, 168, 184, 240, or 288 pins and is usually 4.5 to 5 inches in length. In contrast, a SODIMM has 72, 100, 144, 200, 204, or 260 pins and is smaller—2.5 to 3 inches.

جدول ۳-۲: انواع حافظه

از طرف دیگر، ROM فرار نیست و همچنین بدون انجام یک سری عملیات وابسته به نوعROM قابل نوشتن نیست. معمولاً حاوی دستورالعملهای سطح پایین است که دستگاهی که روی آن نصب شده را عملیاتی کند. برخی از نمونه‌های ROMشامل:

- حافظه فلش: نوعی از ROM با قابلیت برنامه ریزی الکتریکی
- دستگاه منطق قابل برنامه نویسی (Programmable Logic Device (PLD: یک مدار مجتمع با اتصالات یا دروازه‌های منطق داخلی (Internal logic gates) که می‌تواند از طریق یک فرآیند برنامه نویسی تغییر یابد.
- Field Programableleable Gate Array (FPGA): نوعی PLD است که با عبور دادن اتصالات فیوز بر روی تراشه یا استفاده از آنتی فیوز که هنگام اتصال ولتاژ بالا به محل اتصال ایجاد می‌شود، برنامه ریزی می‌شود.
- Firmware: نوعی ROM که در آن یک برنامه یا دستورالعمل سطح پایین نصب شده است.

حافظه‌ای که مستقیماً توسط CPU قابل کنترل است، که برای ذخیره سازی دستورالعمل‌ها و داده هایی که با اجرای برنامه در ارتباط هستند، حافظه اصلی (Primary memory) نامیده می‌شود. علیرغم از نوع حافظه‌ای که اطلاعات در آن قرار دارد، در بیشتر موارد CPU باید در واکشی اطلاعات به نمایندگی از سایر مؤلفه‌ها شرکت کند. اگر یک مؤلفه توانایی دستیابی مستقیم به حافظه را بدون کمک CPU داشته باشد، به آن دسترسی مستقیم به حافظه Direct Memory Access (DMA) گفته می‌شود.

برخی از اصطلاحات دیگر که باید با توجه به حافظه با آنها آشنا شوید شامل موارد زیر است:

- ✓ **حافظه انجمنی Associative memory :** به جای استفاده از آدرس حافظه خاص، به جستجوی یک مقدار داده خاص با ارزش در حافظه می‌پردازد.
- ✓ **آدرس دهی ضمنی Implied addressing:** به ثبت هایی که معمولاً درون CPU وجود دارد، اشاره دارد.
- ✓ **آدرس دهی مطلق Absolute addressing:** به کل فضای حافظه اصلی آدرس می‌دهد،CPU از آدرسهای حافظه فیزیکی استفاده می‌کند که به آنها آدرسهای مطلق گفته می‌شود.
- ✓ **حافظه کش Cache:** مقدار نسبتاً کمی (در مقایسه با حافظه اصلی) حافظه رم با سرعت بسیار زیاد است که دستورالعمل‌ها و داده‌ها را در حافظه اصلی نگه می‌دارد و احتمال دسترسی در طی بخش اجرایی برنامه جاری بسیار زیاد است.
- ✓ **آدرس دهی غیر مستقیم Indirect addressing :** نوع آدرس دهی حافظه که در آن مکان آدرس که در دستورالعمل برنامه مشخص شده است، حاوی آدرس نهایی محل مورد نظر است.
- ✓ **آدرس منطقی Logical address:** آدرسی که سلول حافظه یا عنصر ذخیره آن از منظر یک اپلیکیشن در حال اجرا باشد.
- ✓ **آدرس نسبی Relative address:** با مشخص کردن فاصله آن از آدرس دیگر، مکان آن را مشخص می‌کند.
- ✓ **حافظه مجازی Virtual memory:** مکانی در هارد سخت که در صورت کم بودن فضای حافظه بطور موقت از آن استفاده می‌شود.

- ✓ **نشت حافظه Memory leak**: هنگامی رخ می‌دهد که یک برنامه کامپیوتری به طور نادرست تخصیص حافظه را مدیریت کند، که می‌تواند حافظه سیستم موجود را با اجرای یک برنامه خالی کند.

دستگاههای ورودی / خروجی Input/Output Devices

از دستگاه‌های ورودی / خروجی (I / O) برای ارسال و دریافت اطلاعات به سیستم استفاده می‌شود. نمونه‌ها شامل صفحه کلید، ماوس، نمایشگرها و چاپگرها هستند. سیستم عامل تعامل بین دستگاه‌های I / Oو سیستم را کنترل می‌کند. در مواردی که دستگاه I / O نیاز به پردازنده برای انجام برخی اقدامات داشته باشد،به CPU با پیامی به نام وقفه (Interrupt) سیگنال می‌دهد.

سیستم‌های عامل Operating Systems

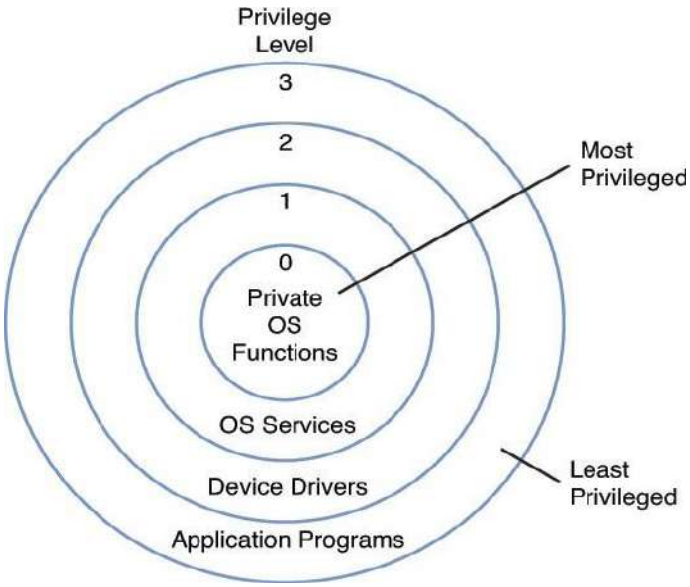
سیستم عامل نرم افزاری است که انسان را قادر می‌سازد با سخت افزاری که رایانه را تشکیل می‌دهد تعامل داشته باشد. بدون سیستم عامل، رایانه بی فایده خواهد بود. سیستم عاملها تعدادی از کارکردهای قابل توجه و جالب را به عنوان بخشی از واسط بین انسان و سخت افزار انجام می‌دهند. در این بخش برخی از این فعالیت‌ها را بررسی می‌کنیم.

یک نخ (Thread) کار جداگانه است که برای یک فرآیند خاص انجام می‌شود. فرآیند مجموعه‌ای از نخ‌ها که بخشی از همان کار بزرگتر برای یک برنامه خاص می‌باشد. دستورالعمل‌های یک اپلیکیشن تا زمانی که در حافظه بارگذاری (Load) نشوند، در نظر گرفته نمی‌شوند، در واقع جایی که ابتدا باید همه دستورالعمل‌ها برای پردازش توسط CPU کپی شود. یک فرایند می‌تواند در حالت در حال اجرا، حالت آماده و یا حالت مسدود باشد. هنگامی که یک فرآیند مسدود می‌شود، به سادگی منتظر انتقال داده‌ها به آن است و معمولاً از طریق ورود داده‌های کاربر می‌باشد. به گروهی از فرآیندها که دسترسی به همان منابع مشترک دارند، یک دامنه حفاظت Protection Domain گفته می‌شود.

CPUها را می‌توان با توجه به نحوه انجام فرآیندها طبقه بندی کرد. معماری کامپیوتر فراعددی Superscalar توسط یک پردازنده مشخص می‌شود که اجرای همزمان چندین دستورالعمل را در همان مرحله لوله کشی(Pipeline) امکان پذیر می‌کند. پردازنده‌ای که در آن یک دستورالعمل واحد بیش از یک عملیات همزمان را مشخص می‌کند، یک پردازنده با دستورالعمل بسیار طولانی Very Long Instruction Word (VLIW) نامیده می‌شود. یک پردازنده Pipeline مراحل دستورالعمل‌های مختلف را با هم به اشتراک می‌گذارد در حالی که یک پردازنده عددی Scalar)

(Processor یک دستورالعمل را در یک زمان اجرا می‌کند، و در نتیجه باعث افزایش لوله کشی یا همان Pipeline می‌شود.

از دیدگاه امنیتی، فرایندها طبق ساختار کمترین امتیاز در یک ساختار حلقه قرار می‌گیرند، به این معنی که فقط آنها دسترسی به منابع و مؤلفه‌های لازم برای انجام کار را دارند. تصور مشترک این ساختار در شکل ۳-۳ نشان داده شده است.



شکل ۳-۳ ساختار حلقه

وقتی یک سیستم رایانه دستورالعمل‌های I / O را پردازش می‌کند، در حالت Supervisor کار می‌کند. خاتمه پردازش انتخابی و غیر مهم در هنگام بروز خرابی سخت افزاری یا نرم افزاری و تشخیص آن، شکست نرم (Fail Soft) نامیده می‌شود. در خرابی امن (Fail Safe)، وقتی یک خرابی رخ می‌دهد و سیستم تشخیص می‌دهد، سیستم به طور خودکار فرآیندها و مولفه‌های سیستم را در یک حالت امن قرار می‌دهد.

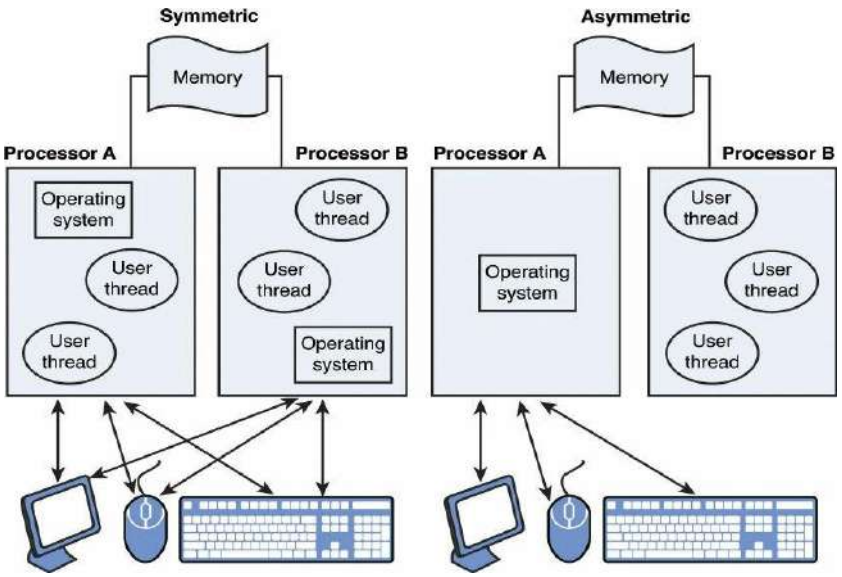
چند وظیفه‌ای Multitasking

چند وظیفه‌ای فرآیند انجام بیش از یک کار در یک زمان است. چند وظیفه‌ای به دو روش مختلف قابل انجام است. هنگامی که رایانه دارای یک پردازنده واحد است، در واقع چند کار را به طور

همزمان انجام نمی‌دهد. این چرخه پردازنده CPU خود را با سرعت بسیار بالایی بین کارها تقسیم می‌کند که به نظر می‌رسد همزمان چندین کار را انجام می‌دهد. اما، هنگامی که یک رایانه بیش از یک پردازنده داشته باشد یا دارای پردازنده‌ای با چند هسته(multiple cores)باشد، آنگاه قادر است همزمان دو کار را انجام دهد و می‌تواند این کار را به دو روش مختلف انجام دهد:

- حالت متقارنSymmetric mode : در این حالت پردازنده‌ها یا هسته‌ها به صورت round-robin کار می‌شوند، به صورت نخ به نخ.
- حالت نامتقارنAsymmetric mode : در این حالت یک پردازنده به یک فرآیند یا اپلیکیشن خاص اختصاص داده شده است . در صورت نیاز به کار برای آن فرآیند، همیشه توسط همان پردازنده انجام می‌شود.

شکل ۳-۴ رابطه این دو حالت را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۴ انواع چند پردازشی

چند وظیفه‌ای انحصاری Multitasking Preemptive بدین معنی است که وظیفه سوئیچ‌ها را می‌توان مستقیماً از هدایت کننده‌های وقفه (Interrupt) شروع کرد. با همکاری چند وظیفه‌ای (غیر انحصاری)، وظیفه سوئیچ فقط وقتی انجام می‌شود که یک کار با هسته (Kernel) فراخوانی شود و به هسته فرصتی برای انجام وظیفه سوئیچ کردن بدهد.

مدیریت حافظه Memory Management

از آنجا که تمام اطلاعات قبل از پردازش به حافظه می‌روند، مدیریت امن حافظه بسیار مهم است. فضای حافظه عایق شده یا ایزوله شده از سایر فرایندهای در حال اجرا در یک سیستم چند پردازشی در یک دامنه حفاظت شده Protection Domain است.

مدل‌های ارزیابی امنیت سیستم System Security Evaluation Models

در تلاش برای ایجاد نظم در هرج و مرج امنیتی که هم شامل نرم افزارهای داخلی و هم نرم افزارهای تجاری (سیستم عامل، اپلیکیشن و غیره) می‌شود، چندین روش برای ارزیابی و رتبه بندی امنیت این محصولات ایجاد شده است. یک آزمون سطح اطمینان سعی در بررسی مؤلفه‌های امنیتی یک سیستم و تعیین سطح اطمینان دارد که سیستم می‌تواند سطح خاصی از امنیت را فراهم کند. در بخش‌های بعدی سازمان هایی که چنین سیستم‌های ارزیابی را ایجاد کرده اند مورد بحث قرار می‌گیرند.

TCSEC

ضوابط ارزیابی سیستم کامپیوتری مورد اعتماد Trusted Computer System Evaluation Criteria (TCSEC) توسط مرکز امنیت رایانه ملی Computer Security Center (NCSC)برای وزارت دفاع آمریکا برای ارزیابی محصولات تهیه شده است.

آنها مجموعه‌ای از کتاب‌ها را منتشر کرده اند که هم در سیستم‌های رایانه‌ای و هم شبکه هایی که در آن فعالیت می‌کنند متمرکز شده است. آنها محرمانه بودن را به جای یکپارچگی مورد توجه قرار می‌دهند. در سال ۲۰۰۵، TCSECبا معیارهای رایج جایگزین شد که بعدا در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد. با این حال، متخصصان امنیت به دلیل تأثیر آن بر روی اقدامات امنیتی امروزه و به دلیل برخی از اصطلاحات آن هنوز در حال استفاده می‌باشد و باید TCSEC را درک کنند.

با استفاده ازTCSEC ، عملکرد و اطمینان به طور جداگانه ارزیابی می‌شوند و پایه‌ای برای ارزیابی اثربخشی کنترل‌های امنیتی ساخته شده در محصولات سیستم پردازش خودکار داده‌ها هستند. به عنوان مثال، مفهوم حداقل امتیازات از TCSEC گرفته شده است. در این بخش، درباره کتاب‌ها و رتبه بندی هایی که از آنها صورت گرفته بحث شده است.

سری‌های رنگین کمان Rainbow Series

انتشار اصلی ایجاد شده توسطTCSEC ، کتاب نارنجی بود (در قسمت بعدی مورد بحث قرار می‌گیرد)، اما با گذشت زمان، کتابهای دیگری نیز ایجاد شد که بر جنبه‌های اضافی امنیت سیستم‌های رایانه‌ای متمرکز است. به طور کل، هم اکنون این مجموعه بیش از ۲۰ کتاب به عنوان سری‌های رنگین کمان نامیده می‌شود که هر کتاب رنگ متفاوتی دارد. به عنوان مثال، کتاب سبز فقط بر مدیریت گذرواژه تمرکز دارد. مهمترین کتاب ها، کتاب نارنجی و کتاب قرمز می‌باشد.

کتاب نارنجی Orange Book

کتاب نارنجی مجموعه‌ای از معیارهای مبتنی بر مدل Bell-LaPadula است که برای ارزیابی و درجه بندی امنیت ارائه شده توسط یک محصول سیستم رایانه‌ای استفاده می‌شود. تحلیل کانال پنهان، مدیریت تاسیسات قابل اعتماد و بهبودی قابل اعتماد مفاهیمی هستند که در این کتاب مورد بحث قرار گرفته است.

اهداف این سیستم را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد، الزامات تضمین عملیاتی و الزامات تضمین چرخه عمر که جزئیات مربوط به آنها در ادامه تعریف می‌شود.

الزامات تضمین عملیاتی که در کتاب نارنجی مشخص شده است به شرح زیر است:

- معماری سیستم System Architecture
- یکپارچگی سیستم System Integrity
- تجزیه و تحلیل کانال پنهان Covert Channel Analysis
- مدیریت تأمین اعتبار Trusted Facility Management
- بهبود قابل اطمینان Trusted Recovery

TCSEC از یک سیستم طبقه بندی استفاده می‌کند که یک حرف و شماره (letter , number) را برای توصیف اثربخشی امنیتی سیستم‌ها اختصاص می‌دهد. حرف به یک سطح یا بخش (division) ضمانت امنیتی اشاره دارد، که چهار مورد از آنها وجود دارد، و شماره به شیب‌های موجود در آن سطح یا کلاس تضمین امنیتی اشاره دارد. هر بخش و کلاس شامل تمام عناصر مورد نیاز زیر آن است.

به منظور حداقل امنیت بیشتر، چهار کلاس و بخش‌ها و الزامات تشکیل دهنده آنها به شرح زیر است:

- ✓ D - حداقل حافظت Minimal Protection

برای سیستمهایی که مورد ارزیابی قرار گرفته اند ولی در شرایط لازم برای یک بخش بالاتر عمل نمی‌کنند، محفوظ است.

- ✓ C - محافظت از اختیار Discretionary Protection
  - C1محافظت از امنیت اختیاری Discretionary Security Protection
    - نیاز به شناسایی و احراز هویت دارد.
    - به جداسازی کاربران و داده‌ها نیاز دارد.
    - از کنترل دسترسی اختیاری(Discretionary access control (DAC استفاده می کند که قادر است محدودیت های دسترسی را به صورت فردی یا گروهی اعمال کند.
    - به اسناد سیستم و کتابچه راهنمای کاربر نیاز دارد.
  - C2 حفاظت از دسترسی کنترل شدهControlled Access Protection
    - از DAC استفاده می‌کند.
    - پاسخگویی فردی از طریق مراحل ورود به سیستم را فراهم می‌کند.
    - به مسیرهای ممیزی محافظت شده نیاز دارد.
    - تئوری استفاده مجدد از شی را فراخوانی می‌کند.
    - نیاز به ایزوله سازی منابع دارد.
- ✓ **B – محافظت اجباری Mandatory Protection**
  - B1 دارای برچسب حفاظت از امنیت
    - از بیانیه غیر رسمی سیاست امنیتی استفاده می‌کند.
    - به برچسب‌های حساس یا طبقه بندی داده نیاز دارد.
    - از MAC بر روی موضوعات و اشیاء انتخاب شده استفاده می‌کند.
    - قابلیت صدور برچسب.
    - نیاز به رفع یا کاهش نقص‌های کشف شده دارد.
    - از مشخصات طراحی و تأیید استفاده می‌کند.
  - B2- حفاظت ساختاریافته Structured Protection
    - به یک سیاست امنیتی کاملاً تعریف شده و رسما مستند نیاز دارد.

- از DAC و MAC برای همه افراد و اشیاء استفاده می‌کند.
- تجزیه و تحلیل و جلوگیری از کانال‌های ذخیره پنهان برای رخداد و پهنای باند
- عناصر ساختار را به دسته‌های محافظتی ودسته‌های غیر محافظتی طبقه بندی می‌کند.
- آزمایش و بررسی جامع تر را از طریق طراحی و اجرا امکان پذیر می‌کند.
- مکانیسم‌های احراز هویت (Authentication) را تقویت می‌کند.
- مدیریت تاسیسات مورد اعتماد را با تفکیک ادمین و اپراتور فراهم می‌کند.
- کنترل‌های مدیریت پیکربندی سختگیرانه را اعمال می‌کند.
  - B3- دامنه‌های امنیتی Security Domains
- الزامات نظارت مرجع را برآورده می‌کند.
- کد هایی که برای اجرای سیاست‌های امنیتی ضروری نیستند را حذف می‌کند.
- پیچیدگی را از طریق مهندسی سیستم به طور قابل توجهی به حداقل می‌رساند.
- نقش مدیر امنیتی(Security Administrator) را تعریف می‌کند.
- به ممیزی از وقایع مرتبط با امنیت احتیاج دارد.
- به طور خودکار به تشخیص نفوذ قریب الوقوع، از جمله اطلاع رسانی پرسنل را ردیابی کرده، و پاسخ می‌دهد.
- به روشهای بازیابی سیستم مورد اعتماد نیاز دارد.
- کانال‌های زمان بندی پنهان برای وقوع و پهنای باند را تجزیه و تحلیل کرده و از آنها جلوگیری می‌کند.
- نمونه‌ای از چنین سیستمی XTS-300، پیشرو XTS-400 است.

✓ **A – حفاظت تأیید شده Verified Protection**

- A1 - طراحی تأیید شده Verified Design

- اطمینان بالاتری نسبت به B3 ارائه می‌دهد اما از نظر عملکردی با B3 یکسان است.
- از تکنیک‌های رسمی طراحی و تأیید استفاده می‌کند، از جمله مشخصات رسمی سطح بالا.
- نیاز دارد که از تکنیک‌های رسمی برای اثبات هم ارزی بین مشخصات رایانه مورد اعتماد Trusted Computer Base (TCB) و مدل سیاست امنیتی استفاده کند.
- روشهای رسمی مدیریت و توزیع را ارائه می‌دهد.

- نمونه‌ای از چنین سیستمی پردازنده ارتباطات ایمن هانیول Honeywell's Secure Communications Processor (SCOMP)، پیشرو XTS400 است.

کتاب قرمز Red Book

تفسیر شبکه مورد اعتماد Trusted Network Interpretation (TNI) کلاس‌های ارزیابی TCSEC (DOD 5200.28-STD) به سیستم‌ها و مؤلفه‌های شبکه قابل اعتماد در کتاب قرمز گسترش می‌یابد. بنابراین در جاهایی که کتاب نارنجی روی امنیت یک سیستم واحد تمرکز دارد، کتاب قرمز به امنیت شبکه می‌پردازد.

ITSEC

TCSECفقط محرمانه بودن را مورد توجه قرار داده و عملکرد و تضمین را بهم متصل می‌کند. برخلافTCSEC ، معیارهای ارزیابی امنیت فناوری اطلاعات (ITSEC) به یکپارچگی و در دسترس بودن و همچنین محرمانه بودن می‌پردازد. تفاوت دیگر این است که ITSEC عمدتا مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها بود که در اروپا مورد استفاده قرار می‌گرفت، در حالی که TCSEC بیشتر در ایالات متحده تاکید می‌شود.

ITSEC از بسیاری جهات شبیه به TCSEC دارای سیستم رتبه بندی است. ITSEC دارای ۱۰ کلاس، F1 تا F10، برای ارزیابی الزامات عملکردی و ۷ کلاس TCSEC، E0 تا E6، برای ارزیابی الزامات تضمین است.

الزامات عملکردی امنیت شامل موارد زیر است:

- F00 شناسایی و احراز هویت Identification and authentication
- F01: ممیزی Audit
- F02: بهربرداری از منابع Resource utilization
- F03 : مسیرها / کانالهای قابل اعتماد Trusted paths/channels
- F04 : محافظت از داده‌های کاربرUser data protection
- F05 : مدیریت امنیت Security management
- F06 : دسترسی به محصول Product access
- F07 : ارتباطات Communications
- F08 : حریم خصوصی Privacy

- F09 : محافظت از عملکردهای امنیتی محصول Protection of the product's security functions
- F10: پشتیبانی رمزنگاری Cryptographic support

الزامات تضمین امنیت شامل موارد زیر است:

- E001: اسناد راهنما و کتابچه راهنمای کاربر Guidance documents and manuals
- E01: مدیریت پیکربندی Configuration management
- E02: ارزیابی آسیب پذیری Vulnerability assessment
- E03: تحویل و بهره برداری Delivery and operation
- E04: پشتیبانی چرخه عمر Life-cycle support
- E05: تعمیر و نگهداری ضمانت Assurance maintenance
- E06: توسعه Development
- E07: آزمایش Testing

سیستم‌های TCSEC و ITSEC می‌توانند به یکدیگر نگاشته شوند، اما ITSEC تعدادی از رتبه بندی را ارائه می‌دهد که هیچ مفهومی در رتبه بندی‌های TCSEC ندارند. جدول ۳-۳ نقشه برداری از دو سیستم را نشان می‌دهد.

ITSEC	TCSEC
E0	D
F1+E1	C1
F2+E2	C2
F3+E3	B1
F4+E4	B2
F5+E5	B3
F6+E6	A1
F6	Systems that provide high integrity
F7	Systems that provide high availability
F8	Systems that provide high data integrity during communication
F9	Systems that provide high confidentiality (using cryptography)
F10	Networks with high demands on confidentiality and integrity

جدول ۳-۳: نقشه برداری ITSEC و TCSEC

ITSEC به طور عمده با معیارهای مشترک جایگزین شده است، که در بخش بعدی مورد بحث قرار می‌گیرد.

معیارهای مشترک Common Criteria

در سال ۱۹۹۰، ISO نیاز به یک سیستم رتبه بندی استاندارد را که می‌تواند در سطح جهانی مورد استفاده قرار گیرد، شناسایی کرد. معیارهای مشترک (CC) نتیجه تلاش مشترک برای ایجاد این سیستم بود. این سیستم از سطوح تضمین ارزیابی(Evaluation Assurance levels (EAL برای رتبه بندی سیستم‌ها استفاده می‌کند و هرکدام سطح بالاتری از تست امنیتی و طراحی امنیتی را در یک سیستم نشان می‌دهند. رتبه بندی بالقوه نشان دهنده پتانسیل سیستم برای تأمین امنیت است. فرض بر این است که مشتری تمام راه حلهای امنیتی موجود را بطور صحیح پیکربندی می‌کند، بنابراین لازم است که فروشنده همیشه مستندات مناسبی را ارائه دهد تا مشتری بتواند به طور کامل به رتبه بندی (Rating) خود دست یابد.

ISO/IEC 15408-1:2009 نسخه CC از ISO است.

CC بیانگر الزامات امنیتی IT در مورد یک محصول یا سیستم در دو دسته است: عملکرد و تضمین. این بدان معنی است که رتبه بندی باید آنچه را که سیستم انجام می‌دهد (عملکرد) و درجه یقین بودن رتبه دهنده‌ها مبنی بر ارائه قابلیت‌ها (تضمین) را دارد.

CCدارای هفت سطح تضمین است، که از EAL1 (پایین ترین)، جایی که تست عملکرد انجام می‌شود. از طریق EAL7 (بالاترین)، جایی که تست دقیق انجام شده و طراحی سیستم تأیید می‌شود. طراحان تضمین بکارگرفته شده در CC به شرح زیر است:

- EAL1:به صورت عملکردی تست شده است
- EAL2: از نظر ساختاری تست شده است
- EAL3: به صورت روشمند تست و چک شده است
- EAL4: به صورت طراحی، تست و بررسی شده است
- EAL5: به صورت نیمه رسمی طراحی و تست شده است
- EAL6: طراحی به طور نیمه رسمی تأیید و تست شده است
- EAL7:طراحی به طور رسمی تأیید و تست شده است

CC در طی فرآیند ارزیابی از مفهومی به نام پروفایل یا مشخصات حفاظتی (Protection Profil) استفاده می‌کند. مشخصات حفاظتی مجموعه‌ای از الزامات امنیتی یا اهداف امنیتی را به همراه

فرضیات عملکردی در مورد محیط توصیف می‌کند. بنابراین، اگر شخصی یک امنیت را شناسایی کرده باشد که در حال حاضر توسط هیچ محصولی مورد توجه قرار نگرفته است، می‌تواند پروفایل حفاظتی را که الزام و راه حل و کلیه مواردی را که می‌تواند در حین توسعه سیستم اشتباه باشد را بنویسد. این مشخصات می‌تواند برای هدایت توسعه محصول جدید استفاده شود. مشخصات حفاظتی شامل عناصر زیر است:

- *عناصر توصیفی Descriptive elements*: نام مشخصات (Profile) و شرح مشکل امنیتی است که باید حل شود.
- *منطقی Rationale*: توجیه مشخصات و توضیحات مفصل تر از مسئله دنیای واقعی که باید حل شود. محیط، فرضیات استفاده و تهدیدات همراه با راهنمایی سیاست امنیتی است که توسط محصولات و سیستم هایی که با این پروفایل سازگار هستند، پشتیبانی می‌شود.
- *الزامات عملکردی Functional requirements*: ایجاد مرز محافظت، به معنای تهدیدات یا سازش هایی که در این مرز وجود دارد که باید با آن مقابله کرد. محصول یا سیستم باید مرز را اجرا کند.
- *الزامات تضمین توسعه Development assurance requirements*: شناسایی الزامات خاص که محصول یا سیستم باید طی مراحل توسعه از طرح تا اجرا، آن را برآورده کند.
- الزامات ضمانت ارزیابی Evaluation Assurance Requirements: تعیین نوع و شدت ارزیابی.

نتیجه پیروی از این روند یک هدف امنیتی (Security Target) خواهد بود. این نتیجه توضیحات فروشنده درباره آنچه محصول از نقطه نظر امنیتی می‌باشد را در جدول آورده است. گروه بندی‌های واسطه‌ای از الزامات امنیتی که در طول مسیر برای رسیدن به هدف امنیتی ایجاد می‌شود، بسته‌ها (Packages) نامیده می‌شوند.

استانداردهای پیاده سازی امنیت Security Implementation Standards

شناختن استانداردهای پیاده سازی امنیت که توسط نهادهای بین المللی منتشر شده برای یک متخصص امنیتی بسیار ضروری است. علاوه بر این، متخصصان امنیت باید استانداردهای موجود در صنعت را که برای سازمانهایشان اعمال می‌شود، بررسی کنند. این استانداردها شامل ISO / IEC 27001، 27002 و PCI-DSS است.

ISO/IEC 27001

ISO/IEC 27001:2013 جدیدترین نسخه استاندارد ۲۷۰۰۱ است و یکی از رایج ترین استانداردهایی است که توسط آن، سازمان‌ها مجوز صدور گواهی برای امنیت اطلاعات را دریافت می‌کنند. این راهنمایی در مورد چگونگی اطمینان از سیستم مدیریت امنیت اطلاعات سازمان Information security management system (ISMS) که به درستی ساخته، اداره، نگهداری و پیشرفت می‌کند، که شامل اجزای زیر است:

- دامنهISMS
- سیاست امنیت اطلاعات
- فرآیند ارزیابی ریسک و نتایج آن
- فرایند رفتار ریسک و تصمیمات آن
- اهداف امنیت اطلاعات
- صلاحیت پرسنل امنیت اطلاعات
- اسناد مربوط به ISMS که لازم است
- برنامه ریزی عملیاتی و کنترل اسناد
- نظارت و اندازه گیری شواهد امنیت اطلاعات
- برنامه ممیزی داخلی ISMS و نتایج آن
- بررسی شواهد توسط مدیریت ارشد ISMS
- شواهد عدم تطابق و اقدامات اصلاحی شناسایی شده

هنگامی که یک سازمان تصمیم به اخذ مجوز ISO/IEC 27001 می‌گیرد، باید یک مدیر پروژه انتخاب شود تا مطمئن شود که تمام اجزای آن به درستی تکمیل می‌شود.

برای اجرایISO/IEC 27001:2013 ، یک مدیر پروژه باید مراحل زیر را انجام دهد:

- پشتیبانی مدیریت را بدست آورد.
- تعیین استفاده از مشاورین یا تکمیل اجرای داخلی، و در صورت وجود لیست، استاندارد ۲۷۰۰۱ را خریداری کرده، طرح پروژه را نوشته، ذینفعان را تعیین کرده و سازماندهی مجدد پروژه را انجام دهد.
- الزامات را مشخص کند.
- دامنهISMS ، سیاست امنیت اطلاعات و اهداف امنیت اطلاعات را تعریف کند.
- کنترل اسناد، ممیزی داخلی و رویه‌های اقدامات اصلاحی را توسعه دهد.

- ارزیابی ریسک و درمان ریسک را انجام دهد.
- تهیه بیانیه برنامه کاربردی و برنامه درمان ریسک و پذیرش کلیه ریسک‌های باقیمانده.
- اجرای کنترل‌های تعریف شده در برنامه درمان ریسک و حفظ سوابق اجرایی.
- توسعه و اجرای برنامه‌های پرورش امنیت و آگاهی رسانی.
- پیاده سازیISMS ، حفظ سیاست‌ها و رویه‌ها و انجام اقدامات اصلاحی.
- حفظ و نظارت. ISMS
- انجام یک ممیزی داخلی و نوشتن گزارش ممیزی.
- بررسی مدیریت و حفظ سوابق بررسی شده مدیریت.
- یک نهاد صدور گواهینامه و مجوز کامل را انتخاب کند.
- برای بازدیدهای نظارتی سوابق را حفظ کند.

ISO/IEC 27002

ISO/IEC 27002:2013 جدیدترین نسخه استاندارد ۲۷۰۰۲ است و یک کد عملی برای مدیریت امنیت اطلاعات ارائه می‌دهد.شامل ۱۴ زمینه محتوا می‌باشد:

- ✓ سیاست امنیت اطلاعات Information security policy
- ✓ سازمان امنیت اطلاعات Organization of information security
- ✓ امنیت منابع انسانی Human resources security
- ✓ مدیریت دارایی Asset management
- ✓ کنترل دسترسی Access control
- ✓ رمزنگاری Cryptography
- ✓ امنیت فیزیکی و محیطی Physical and environmental security
- ✓ امنیت عملیات Operations security
- ✓ امنیت ارتباطات Communications security
- ✓ کسب، توسعه و نگهداری سیستمهای اطلاعاتی Information systems acquisition, development, and maintenance
- ✓ روابط تأمین کننده Supplier relationships
- ✓ مدیریت حادثه امنیت اطلاعات Information security incident management
- ✓ جنبه‌های امنیت اطلاعات در تداوم کسب وکار Information security aspects of business continuity

- ✓ انطباق Compliance

استاندارد امنیت داده‌های صنعت کارت پرداخت(PCI-DSS)

PCI-DSS v3.1، ساخته شده در آوریل ۲۰۱۵، جدیدترین نسخه استاندارد PCI-DSS از این نوشتار است، و امنیت داده‌های دارنده کارت را تشویق و تقویت می‌کند و اتخاذ گسترده‌ای از اقدامات مداوم امنیت داده‌ها در سطح جهان را تسهیل می‌کند. شکل ۳-۵ نمای کلی از سطح استاندارد PCI-DSS را نشان می‌دهد.

PCI Data Security Standard–High Level Overview

Build and Maintain a Secure Network and Systems	1. Install and maintain a firewall configuration to protect cardholder data. 2. Do not use vendor-supplied defaults for system passwords and other security parameters.
Protect Cardholder Data	3. Protect stored cardholder data. 4. Encrypt transmission of cardholder data across open, public networks.
Maintain a Vulnerability Management Program	5. Protect all systems against malware and regularly update anti-virus software or programs. 6. Develop and maintain secure systems and applications.
Implement Strong Access Control Measures	7. Restrict access to cardholder data by business need to know. 8. Identify and authenticate access to system components. 9. Restrict physical access to cardholder data.
Regularly Monitor and Test Networks	10. Track and monitor all access to network resources and cardholder data. 11. Regularly test security systems and processes.
Maintain an Information Security Policy	12. Maintain a policy that addresses information security for all personnel.

شکل ۳-۵: بررسی سطح بالا از PCI-DSS

کنترل‌ها و اقدامات متقابل Controls and Countermeasures

بعد از اینکه سازمان یک الگوی ارزیابی امنیت سیستم و استاندارد پیاده سازی امنیت را اجرا کرد، سازمان باید براساس جدیدترین ارزیابی آسیب پذیری و ریسک انجام شده توسط متخصصان امنیت، از اجرای کنترل‌ها و اقدامات متقابل مناسب اطمینان حاصل کند. شناخت طبقه بندی‌ها و انواع مختلف کنترل دسترسی برای اطمینان از اجرای یک برنامه امنیتی جامع، بسیار ضروری است. امنیت اطلاعات همیشه باید موردی باشد که سازمان آن را ارزیابی و دنبال کند.

قابلیت‌های امنیت سیستم‌های اطلاعاتی Security Capabilities of Information Systems
سازمان‌ها باید قابلیت‌های امنیت سیستم‌های اطلاعاتی را که پیاده سازی می‌کنند درک کنند. در این بخش در مورد حفاظت از حافظه، مجازی سازی، ماژول پلتفرم مورد اعتماد، واسطها و تحمل خطا بحث می‌شود.

- **محافظت از حافظه Memory Protection**

در یک سیستم اطلاعاتی مهمترین منابع، حافظه و ذخیره سازی هستند. داده‌های آسیب دیده یا فاسد شده در حافظه می‌تواند باعث از کار افتادن سیستم شود. داده‌های موجود در حافظه قابلیت فاش شدن دارند در نتیجه باید محافظت شوند. حافظه فرآیندهای در حال اجرا و نخها را از داده تفکیک نمی‌کند. متخصصان امنیت باید از حالتهای پردازنده، لایه بندی، جداسازی فرایند و مخفی کردن داده‌ها استفاده کنند تا بتوانند داده‌ها را جدا از هم نگه دارند.
اکثر پردازنده‌ها از دو حالت پردازنده پشتیبانی می‌کنند: حالت سرپرست(Supervisor Mode) یا حالت هسته (Kernel Mode) و حالت مشکل یا حالت کاربر (User Mode).
در حالت سرپرست، بالاترین سطح امتیاز در سیستم استفاده می‌شود تا پردازنده بتواند به تمام سخت افزار و داده‌های سیستم دسترسی پیدا کند. در حالت مشکل، پردازنده دسترسی به سخت افزار سیستم و داده‌ها را محدود می‌کند. فرآیندهای در حال اجرا در حالت سرپرست از فرآیندهایی هستند که از فرایند هایی که در حال اجرا نیستند جدا می‌شوند. فرآیندهای در حالت سرپرست باید فقط به کارکردهای اصلی سیستم عامل محدود شوند.
یک متخصص امنیت می‌تواند از لایه بندی Layering برای سازماندهی برنامه نویسی از توابع جداگانه‌ای که به صورت سلسله مراتبی با هم در تعامل هستند استفاده کند. در بیشتر موارد، هر لایه فقط به لایه‌های مستقیم در بالا و پایین خود دسترسی دارد.
محافظت از حلقه (Ring protection) رایج ترین اجرای لایه بندی است که حلقه داخلی (حلقه ۰) ممتازترین حلقه و حلقه بیرونی (حلقه ۳) کمترین امتیاز را دارد. هسته یا کرنل سیستم عامل معمولاً با حلقه ۰ اجرا می‌شود و اپلیکیشن‌های کاربر معمولاً با حلقه ۳ اجرا می‌شوند.
یک متخصص امنیت می‌تواند با تهیه فضاهای آدرس حافظه برای هر فرآیند، فرایندها را از هم جدا کند. سایر فرایندها قادر به دسترسی به فضای آدرس اختصاص داده شده یک فرآیند دیگر نیستند. تمایز نامگذاری و نقشه برداری مجازی به عنوان بخشی از جداسازی فرایند استفاده می‌شود.

پنهان کردن داده‌ها مانع از مشاهده داده‌ها در یک سطح امنیتی توسط فرآیندهای موجود در سایر سطوح امنیتی می‌شود.

- **مجازی سازی Virtualization**

امروزه سرورهای فیزیکی به طور فزاینده‌ای به عنوان سرورهای مجازی در همان جعبه فیزیکی (Physical Box) ادغام می‌شوند. شبکه‌های مجازی با استفاده از کلیدهای مجازی حتی در دستگاههای فیزیکی که میزبان این سرورهای مجازی هستند نیز وجود دارند. این سیستم‌های شبکه مجازی و ترافیک آنها را می‌توان به همان روشهای مشابه در یک شبکه فیزیکی با استفاده از زیر شبکه ها، VLANها و البته فایروال‌های مجازی تفکیک کرد. فایروال‌های مجازی نرم افزاری است که بطور خاص برای کار در محیط مجازی نوشته شده است. به طور فزاینده، فروشندگان مجازی سازی مانند VMware بخشی از کد خود را در اختیار فروشندگان امنیتی قرار می‌دهند تا بتوانند فایروال‌ها (و محصولات ضد ویروس) را ایجاد کرده که به طور کاملا نزدیک با محصول یکپارچه شوند.

به خاطر داشته باشید که در هر محیط مجازی، هر سرور مجازی که در سرور فیزیکی میزبان است باید با مکانیسم‌های امنیتی خاص خود پیکربندی شود. این مکانیزم‌ها شامل نرم افزارهای آنتی ویروس آنتی بد افزار و کلیه آخرین بسته‌های سرویس و بروزرسانی‌های امنیتی برای کلیه نرم افزارهای میزبان شده در ماشین مجازی است. همچنین به خاطر داشته باشید که همه سرورهای مجازی منابع دستگاه فیزیکی را به اشتراک می‌گذارند.

- **ماژول بسترهای نرم افزاری قابل اعتماد(Trusted Platform Module (TPM**

یک تراشه (Chip) امنیتی نصب شده بر روی مادربردهای رایانه است که وظیفه مدیریت کلیدهای متقارن و نامتقارن، هش‌ها و گواهی‌های دیجیتال را بر عهده دارد. این تراشه خدمات را برای محافظت از گذرواژه ها، رمزگذاری درایوها و مدیریت حقوق دیجیتال فراهم می‌کند و دسترسی مهاجمین را به رایانه هایی که دارای تراشه TPM هستند، بسیار سخت تر می‌کند.

دو کاربرد خاص از TPM اتصال و مهر موم کردن (Binding , Sealing) است. اتصال در واقع هارد دیسک را از طریق رمزگذاری به یک رایانه خاص "اتصال" می‌دهد. از آنجا که کلید رمزگشایی در تراشه TPM ذخیره شده است، محتویات درایو هارد فقط هنگام اتصال به رایانه

اصلی در دسترس است. اما بخاطر داشته باشید که اگر تراشه TPM خراب شود و نسخه پشتیبان از کلید وجود نداشته باشد، تمام مطالب در معرض خطر قرار می‌گیرد.
از طرف دیگر مهرموم کردن (Sealing)، سیستم را با یک تنظیمات سخت افزاری و نرم افزاری خاص مهر و موم می‌کند. این عملکرد مانع از ایجاد هرگونه حمله در سیستم می‌شود. با این وجود، نصب سخت افزار یا سیستم عامل جدید نیز بسیار سخت تر می‌شود. سیستم تنها می‌تواند پس از تأییدTPM ، یکپارچگی سیستم را با مقایسه مقدار هش محاسبه شده اصلی روی پیکربندی سیستم (System's Configuration) با مقدار هش پیکربندی آن در زمان بوت، تأیید کند.
TPM شامل حافظه استاتیک یا ایستا و حافظه پویا است که برای خاموش کردن اطلاعات مهم هنگام خاموش شدن رایانه استفاده می‌شود.
حافظه مورد استفاده در تراشه TPM به شرح زیر است:

- ✓ کلید تأییدEndorsement Key (EK) :حافظه پایدار نصب شده توسط سازنده که حاوی یک جفت کلید عمومی یا خصوصی است.
- ✓ کلید ریشه ذخیره سازیStorage Root Key (SRK) : حافظه پایدار که کلیدهای ذخیره شده در TPM را ایمن می‌کند.
- ✓ کلید شناسایی هویت Attestation Identity Key (AIK) :حافظه پویا که یکپارچگی EKرا تضمین می‌کند.
- ✓ هش‌های ثبت تنظیمات بستر یا پلتفرم Platform Configuration Register (PCR) hashes: حافظه پویا که داده‌ها را برای عملکرد مهره موم شده ذخیره می‌کنند.
- ✓ کلیدهای ذخیره سازی: حافظه پویا که شامل کلیدهایی است که برای رمزگذاری حافظه رایانه استفاده می‌شود، از جمله درایوهای سخت، فلش‌های USB و غیره.

- **واسط‌ها Interfaces**

واسط مکانیسمی است که کاربر برای دستیابی به یک سیستم، یک اپلیکیشن، یک دستگاه یا نهاد دیگر از آن استفاده می‌کند. بیشتر کاربران فرض می‌کنند واسط هایی که از آنها استفاده می‌شود امن هستند. سازمان‌ها وظیفه دارند تضمین کنند که واسط‌های امن در شبکه اجرا شده اند. اگر یک نهاد دارای چندین واسط کاربر مانند واسط کاربری گرافیکی، واسط خط فرمان و واسط دسترسی از راه دور باشد، تمام این واسط‌ها باید احراز هویت مطمئن شوند. درک این

مسئله که تفاوت بین واسط‌های امن و ناامن، اطمینان و عدم اطمینان واسط ها، جایگزینی واسط‌های ناامن با واسط‌های امن، وظیفه متخصص امنیت است.

- **تحمل خطا Fault Tolerance**

تحمل خطا به سیستم اجازه می‌دهد تا در صورت عدم موفقیت، مولفه‌های درون سیستم به درستی کار کند. به عنوان مثال، ارائه تحمل خطا برای سیستم هارد دیسک شامل استفاده از درایوهای تحمل خطا و آداپتورهای قابل تحمل در برابر خطا است. با این حال، هزینه هرگونه تحمل خطا باید در برابر هزینه دستگاه یا سخت افزار اضافی سنجیده شود. اگر قابلیت‌های امنیتی سیستم‌های اطلاعاتی قابل تحمل نباشد، در صورت عدم موفقیت مکانیسم‌های امنیتی، مهاجمان می‌توانند به سیستم دسترسی پیدا کنند. سازمانها باید هزینه استقرار یک سیستم تحمل خطا را در برابر هزینه هرگونه حمله به سیستم مورد حمله بسنجند. ممکن است تهیه یک مکانیسم امنیتی قابل تحمل در برابر خطا برای محافظت از داده‌های عمومی امری حیاتی نباشد، اما تهیه یک مکانیسم امنیتی قابل تحمل در برابر خطا برای محافظت از داده‌های محرمانه بسیار مهم است.

صدور گواهینامه و اعتبارسنجی Certification and Accreditation

اگرچه این اصطلاحات به عنوان مترادف در مکالمه تصادفی استفاده می‌شوند، اعتبارسنجی و صدور گواهینامه دو مفهوم متفاوت در زمینه سطوح تضمین و رتبه بندی‌ها هستند، اگرچه باهم بسیار ارتباط دارند. صدور گواهینامه مؤلفه‌های سیستم فنی را ارزیابی می‌کند، در حالی که اعتبارسنجی هنگامی اتفاق می‌افتد که کفایت امنیت کلی یک سیستم توسط مدیریت پذیرفته شود.

فرآیند صدور گواهینامه و اعتبارسنجی ملی تضمین اطلاعات The National Information Assurance Certification and Accreditation Process (NIACAP) مجموعه استانداردی از فعالیتها، وظایف عمومی و یک ساختار مدیریتی را برای صدور گواهینامه و اعتبارسنجی سیستمهایی فراهم می‌کند که تضمین اطلاعات و وضعیت امنیتی یک سیستم یا سایت را حفظ می‌کند.

مراحل اعتبارسنجی توسعه یافته توسط NIACAP دارای چهار مرحله است:

- فاز ۱: تعریف Definition

- فاز ۲: تأیید Verification
- فاز ۳: اعتبار Validation
- فاز ۴: اعتبارسنجی پس از اعتبار Post Accreditation

NIACAP سه نوع اعتبارسنجی زیر را تعریف می‌کند:

- نوع اعتبارسنجی نوع اپلیکیشن یا سیستمی را که در تعدادی از مکانهای مختلف توزیع می‌شود ارزیابی می‌کند.
- اعتبارسنجی سیستم،یک اپلیکیشن یا سیستم پشتیبانی را ارزیابی می‌کند.
- اعتبارسنجی سایت اپلیکیشن یا سیستم را در یک مکان خاص خود ارزیابی می‌کند.

تعمیر و نگهداری معماری امنیتی Security Architecture Maintenance

متأسفانه پس از ارزیابی یک محصول، تأیید و اعتبارسنجی، داستان تمام نمی‌شود. این محصول بطور معمول با گذشت زمان تکامل می‌یابد و بروز رسانی‌ها پچ هایی برای رسیدگی به مسائل امنیتی جدید بوجود می‌آورند یا عملکردهایی را اضافه می‌کنند و یا اشکالات را برطرف می‌کند. هنگامی که این تغییرات رخ می‌دهد، به عنوان نگهداری مداوم، باید معماری امنیتی حفظ شود. در حالت ایده آل، با توجه به این تغییرات، راه حل‌ها باید تحت ارزیابی‌های اضافی، صدور گواهینامه و اعتبارسنجی قرار گیرند، اما در بسیاری موارد فشارهای دنیای واقعی مانع از این مرحله زمانبر می‌شود. این مایه تاسف است، زیرا توسعه دهندگان موارد را برطرف می‌کنند، آنها اغلب از طرح اصلی امنیت دور می‌شوند و سعی می‌کنند در آخرین لحظه، آتش را خاموش کنند. اینجاست که مدل سازی بلوغ اهمیت پیدا می‌کند. بیشتر مدلهای بلوغ مبتنی بر CMMI مؤسسه مهندس نرم افزار است که در فصل ۱ مورد بحث قرار گرفت. این پنج سطح وجود دارد: اولیه، مدیریت شده، تعریف شده، به صورت کمی مدیریت شده و بهینه سازی شده.

ITGI برای رسیدن به سازمانها در برابر بهترین شیوه‌های صنعت و دستورالعمل‌های بین المللی، مدل بلوغ حاکمیت امنیت اطلاعات را تهیه کرد. این مدل شامل شش سطح رتبه بندی، از صفر به پنج است:عدم وجود، اولیه، قابل تکرار، تعریف شده، مدیریت شده و بهینه سازی شده. سطح عدم وجود با هیچ سطح CMMI مطابقت ندارد، اما تمام سطوح دیگر را انجام می‌دهند.

آسیب پذیری‌های معماری امنیتی، طرح‌ها و عناصر راه حل Vulnerabilities of Security Architectures, Designs, and Solution Elements

سازمان‌ها باید آسیب پذیری‌های معماری امنیتی، طرح‌ها و عناصر راه حل را ارزیابی و کاهش دهند. سیستم‌های ناامن در معرض بسیاری از آسیب پذیری‌ها و تهدیدات مشترک هستند. در این بخش به بررسی آسیب پذیری‌های سیستم‌های مبتنی بر مشتری، سیستم‌های مبتنی بر سرور، پایگاه داده ها، سیستم‌های توزیع شده، سیستم‌های داده موازی در مقیاس بزرگ، سیستم‌های توزیع شده، سیستم‌های رمزنگاری و سیستم‌های کنترل صنعتی می‌پردازیم.

مبتنی بر مشتری Client-Based

در اکثر شبکه ها، سیستم‌های مشتری بیشترین کاربرد را دارند زیرا آنها سیستمهایی هستند که کاربران برای دسترسی به منابع به آنها بیشتر اعتماد دارند. سیستم‌های مشتری از سیستم‌های دسکتاپ گرفته لپ تاپ تا دستگاه‌های تلفن همراه از انواع متفاوت هستند. در این بخش عمدتاً به آسیب پذیریهای دسکتاپ و لپ تاپ توجه می‌شود.

از آنجا که سیستم‌های مشتری بسیار پرکار هستند، به نظر می‌رسد که حملات جدید علیه این سیستم‌ها هر روز افزایش می‌یابد. متخصصان امنیت باید اطمینان حاصل کنند که می‌دانند سیستم‌های مشتری به شبکه وصل می‌شوند تا بتوانند مطمئن شوند که کنترل‌های مناسب برای محافظت از آنها انجام شده است.

آسیب پذیری‌های طرف مشتری معمولاً مرورگرهای وب، افزونه‌های مرورگر و ایمیل مشتری‌ها که هدف قرار می‌گیرند. اما آنها همچنین می‌توانند از طریق اپلیکیشن‌ها و سیستم عامل هایی که مستقر هستند انجام شود. سیستم‌های مشتری همچنین تمایل دارند که خدمات در معرض نمایش را مستقر کنند که نیازی به آنها نیست. اغلب سیستم‌های مشتری در معرض سرورهای خصمانه قرار می‌گیرند. واقعیت این است که اکثر کاربران عادی امنیت ندارند و غالباً ناخواسته باعث ایجاد مشکلات امنیتی در سیستم‌های مشتری می‌شوند.

معماری امنیتی برای سیستم‌های مشتری باید شامل سیاست‌ها و کنترل هایی باشد که مناطق زیر را در بر می‌گیرد:

- بکارگیری سیستم عاملهای دارای مجوز و پشتیبانی شده. این سیستم عامل‌ها باید با همه پچ‌های فروشنده، بروزرسانی‌های امنیتی و بسته‌های خدمات به روز شوند.

- استقرار نرم افزار ضد بدافزار و آنتی ویروس در هر سیستم مشتری. بروزرسانی‌های این نرم افزار باید به صورت خودکار باشد تا در مقابل آسیب پذیری‌های اخیر پوشش داده شود.
- استقرار فایروال و سیستم شناسایی نفوذی مبتنی بر میزبان روی سیستم‌های مشتری.
- استفاده از رمزگذاری درایو برای محافظت از داده‌های موجود بر روی دیسک‌های سخت.
- صدور حساب کاربری با حداقل مجوزهایی که کاربران برای انجام کارهای خود نیاز دارند. کاربرانی که به دسترسی ادمین نیاز دارند باید هم دارای حساب ادمین و هم یک حساب عادی باشند و فقط هنگام انجام وظایف ادمین باید از حساب ادمین استفاده کنند.
- قبل از استقرار در سطح مشتری، تمام بروزرسانی‌ها و پچ ها، از جمله موارد مربوط به سیستم عامل‌ها و اپلیکیشن‌ها آزمایش شود.

اپلت یک برنامه کوچک است که یک فعالیت خاص را انجام می‌دهد. این موتور درون یک ابزار کوچک (Widget) اختصاصی یا یک برنامه بزرگتر، اغلب به عنوان یک افزونه اجرا می‌شود. اپلت‌های جاوا و اپلت‌های ActiveXنمونه هایی از این مورد می‌باشند. اپلت‌های مخرب اغلب توسط مهاجمین مستقر می‌شوند و به نظر می‌رسد که از منابع قانونی تهیه شده باشند. سپس این اپلت‌ها می‌توانند برای به خطر انداختن سیستم مشتری مورد استفاده قرار گیرند. یک متخصص امنیت باید اطمینان حاصل کند که مشتریان فقط اپلت‌ها را از فروشندگان معتبر دانلود می‌کنند. علاوه بر این، یک متخصص امنیت باید تضمین کند که هر برنامه‌ای که شامل اپلت‌ها می‌باشد، با جدیدترین نسخه‌ها به روز شده است.

یک سیستم مشتری شامل چندین نوع حافظه نهان(کش) محلی است. حافظه نهان(کش) DNS نتایج نمایش داده شدگان DNS را در اینترنت نگه داشته و حافظه پنهانی است که بیشتر مورد حمله قرار می‌گیرد. مهاجمان ممکن است برای دامنه‌های معتبر سعی در مسموم کردن حافظه نهان DNS با آدرس‌های IP غلط داشته باشند. آنها این کار را با ارسال پاسخ DNS مخرب به سیستم آسیب دیده انجام می‌دهند. مانند بسیاری از موارد دیگر، باید مطمئن شد که سیستم عامل و کلیه اپلیکیشن‌ها به روز هستند. علاوه بر این، کاربران باید آموزش ببینند که هرگز بر روی لینک‌های تایید نشده کلیک نکنند. باید توجه داشت همیشه آنها به سایت نشان داده شده در لینک قابل مشاهده اشاره نمی‌کنند.

مبتنی بر سرور Server-Based

در بسیاری موارد، یک حمله روی عملیات سیستم عامل سرور به جای اپلیکیشن‌های وب که در بالای آن قرار دارند تمرکز دارد. در این بخش، چگونگی اجرای این حملات را با تمرکز بیشتر بر موضوع دستکاری جریان داده بررسی می‌کنیم.

کنترل جریان داده Data Flow Control

حملات نرم افزاری غالباً جریان داده‌های یک برنامه آسیب پذیر را خراب می‌کنند. به عنوان مثال، مهاجمین سرریزهای بافر را اجرا کرده و آسیب پذیریهای رشته‌ای را فرمت می‌کنند تا داده‌ها را در مکان‌های ناخواسته بنویسند. هدف نهایی خواندن داده‌ها از مکان‌های ممنوعه یا نوشتن داده در مکان‌های حافظه به منظور اجرای دستورات، خراب کردن سیستم یا ایجاد تغییرات مخرب در سیستم است. کاهش مناسب برای این نوع حملات، اعتبارسنجی ورودی مناسب و کنترل جریان داده‌ها است که در سیستم ایجاد می‌شوند.

با توجه به پایگاه داده‌ها به طور خاص، یک معماری Dataflow نمونه‌ای است که نشانه های(توکن) دستورالعمل را به واحدهای اجرایی تحویل می‌دهد و توکن‌های داده را به حافظه دارای آدرس محتوا Content-Addressable Memory (CAM) برمی گرداند .حافظه سخت افزاری، همانند RAM نیست. برخلاف معماری رایج، نشانه‌های داده یا توکن‌ها به طور دائم در حافظه ذخیره نمی‌شوند. در عوض، این پیام‌های گذرا هستند که فقط در هنگام انتقال به محل ذخیره دستورالعمل Instruction storage وجود دارند، که باعث می‌شود آنها کمتر به خطر بیفتند.

امنیت پایگاه داده Database Security

از بسیاری جهات، یک پایگاه داده، هدف اصلی برای مهاجم است و معمولاً جایی است که اطلاعات حساس در آن قرار دارد. هنگام بررسی امنیت پایگاه داده، باید اصطلاحات زیر را درک کنید: استنتاج، تجمع، آلودگی، انبار داده کاوی و تجزیه و تحلیل داده ها.

- **استنتاج Inference**

استنتاج زمانی اتفاق می‌افتد که هر شخصی به یک سطح اطلاعات دسترسی داشته باشد و به وی اجازه می‌دهد اطلاعات دیگری را در مورد سطح دیگری استنباط کند. تکنیک اصلی کاهش

استنتاج، ضد انعطاف پذیری است، که عبارت است از تهیه نسخه دقیق یک شی (Object) از یک شی دیگر با استفاده از مقادیر مختلف در شی جدید. این امر باعث می‌شود تا کاربران پایگاه داده سطح پایین از وجود داده‌های سطح بالاتر هراسی نداشته باشند.

- **تجمع Aggregation**

تجمع به عنوان جمع آوری یا گردآوری واحدهای اطلاعات در یک سطح حساس و داشتن نتیجه کلی حاصل از داده از سطح حساسیت بالاتری نسبت به اجزای جداگانه تعریف می‌شود. بنابراین ممکن است تجمیع را به عنوان روشی متفاوت برای دستیابی به همان هدف استنتاج، یعنی یادگیری اطلاعات در مورد داده‌ها در سطحی که فرد به آن دسترسی ندارد، تصور کنید.

- **آلودگی Contamination**

به هم آمیختگی یا مخلوط کردن داده‌های یک سطح حساس یا نیاز به دانستن سطح دیگراست. اجرای مناسب سطوح امنیتی بهترین دفاع در برابر این مشکلات است.

- **انبار داده کاوی Data Mining Warehouse**

انبار داده‌ها انبار اطلاعاتی از داده‌های ناهمگن است،و اجازه می‌دهد تا منابع چندگانه داده‌ها نه تنها در یک مکان ذخیره شوند بلکه به گونه‌ای سازماندهی شوند که افزونگی داده‌ها کاهش یابد (نرمال سازی داده ها)، و از ابزارهای پیچیده تر داده کاوی برای دستکاری داده‌ها برای کشف روابط استفاده می‌شود، که ممکن است قبلاً آشکار نبوده باشد. در کنار مزایایی که ارائه می‌دهند، همچنین چالش‌های امنیتی بیشتری را ارائه می‌دهند.

موارد زیر مراحل کنترلی است که باید در اپلیکیشن‌های ذخیره سازی داده‌ها انجام شود:

- جداول خلاصه برای استفاده منظم رصد شود.
- برنامه پاکسازی داده‌ها نظارت شود.
- داده‌های مشترک و وفق داده شده بین محیط عملیات و انبار داده جابجا شوند.

سیستم‌های توزیع شده Distributed Systems

برخی از مسائل امنیتی خاص هنگام کار در برخی از محیط‌های توزیع شده نیاز به بحث دارند. این بخش شامل سه مورد خاص است که امکان دارد دارای وابستگی‌های امنیتی باشد.

✓ رایانش ابری Cloud Computing

متمرکز کردن داده‌ها در یک محیط وب است که از هر مکانی و در هر زمان قابل دسترسی است. یک سازمان می‌تواند یک محیط ابری (ابر خصوصی) ایجاد کند یا می‌تواند به یک فروشنده برای ارائه این سرویس (ابر عمومی) پرداخت کند. در حالی که این ترتیب مزایای بسیاری را ارائه می‌دهد، با استفاده از یک ابر عمومی انواع دغدغه‌های امنیتی را معرفی می‌کند. چگونه می‌دانید داده‌های شما از سایر مشتریان جدا نگه داشته می‌شود؟ چگونه می‌دانید داده‌های شما بی خطر است؟ این امر باعث می‌شود بسیاری از امنیت برون سپاری داده هایشان راحت نباشند.

رایانش ابری این روزها شامل تغییرات و به اشکال مختلفی به وجود می‌آید. ایده اصلی رایانش ابری این است که منابع را در یک مرکز داده مبتنی بر وب در دسترس قرار دهیم تا از هر نقطه به منابع دسترسی پیدا کنیم. وقتی یک شرکت به شرکت دیگری برای میزبانی و مدیریت این محیط می‌پردازد، ما آن را راه حل ابر عمومی می‌نامیم. وقتی شرکت‌ها خودشان این محیط را میزبانی می‌کنند، ما آن را راه حل ابری خصوصی می‌نامیم.

وقتی تصمیم باید بین دو معماری اتخاذ شود، معامله ایجاد می‌شود. راه حل خصوصی بیشترین کنترل را در مورد ایمنی داده‌های شما فراهم می‌کند، اما همچنان کارکنان و دانش به استقرار، مدیریت و راه حل ایمن سازی نیاز دارند. یک ابر عمومی ایمنی داده‌های شما را در دست شخص ثالث قرار می‌دهد، اما آن شخص غالباً در زمینه محافظت از داده‌ها در این محیط و مدیریت محیط ابر، تواناتر و دانش بیشتری دارد.

ذخیره سازی ابری داده‌ها را روی یک سرور مرکزی قرار می‌دهد، اما تفاوت اصلی در این است که داده‌ها از هر کجا و در بسیاری موارد از انواع مختلف دستگاه قابل دسترسی هستند.

علاوه بر این، راه حل‌های ابری معمولاً تحمل خطا را ارائه می‌دهند.

باید با چهار راه حل ابری آشنا باشید:

- *ابر خصوصی Private cloud*: این یک راه حل تحت مالکیت و مدیریت یک شرکت بوده و صرفا برای استفاده شرکت است. این ابر بیشترین کنترل و امنیت را فراهم کرده و همچنین برای سخت افزار و تخصص نیاز به بزرگترین سرمایه گذاری دارد.
- *ابر عمومی Public cloud*: راه حل ارائه شده توسط شخص ثالث است. این ابر جزئیات را برای شخص ثالث بارگذاری می‌کند اما از کنترل خارج می‌شود و می‌تواند مسائل امنیتی را معرفی کند. به طور معمول شما یک مستاجر هستید که با دیگران فضا را به

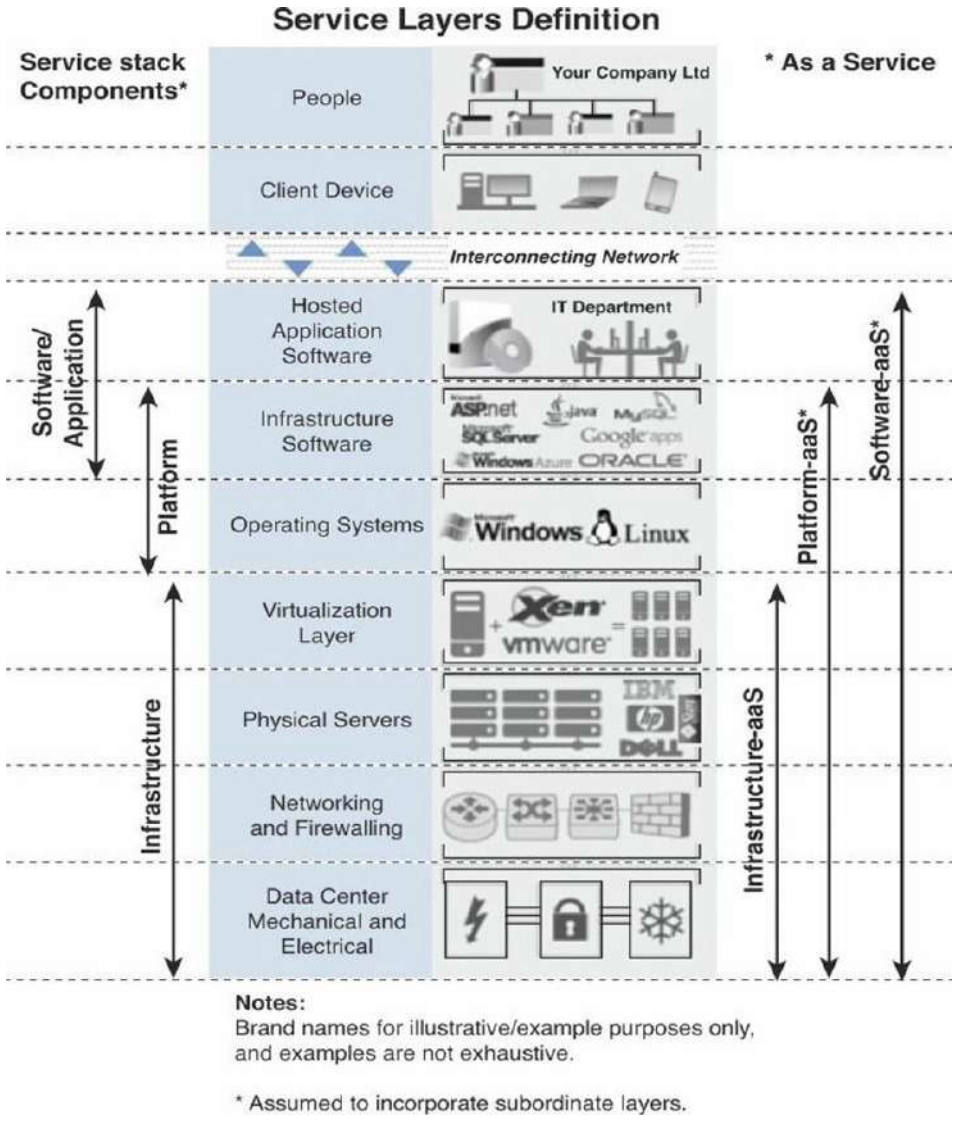
اشتراک می‌گذارید، و در بسیاری موارد نمی‌دانید که داده شما از نظر فیزیکی در کجا نگهداری می‌شود.

- هیبریدی *Hybrid*: این راه حل ترکیبی از ابر خصوصی و عمومی است. به عنوان مثال، شاید شما فقط از تاسیسات ارائه دهنده استفاده می‌کنید اما هنوز هم داده‌ها را خودتان مدیریت می‌کنید.
- *جامعیت Community*: یک راه حل است که توسط گروهی از سازمانها اداره می‌شود که ابر را برای یک هدف مشترک ایجاد می‌کنند، شاید برای رسیدگی به یک دغدغه مشترک از قبیل تطابق نظم است.

وقتی یک راه حل عمومی انتخاب می‌شود، می‌توانید سطوح مختلف خدمات را خریداری کنید. برخی از این سطوح عبارتند از:

- *زیرساخت به عنوان یک سرویس(Infrastructure as a service (IaaS* : فروشنده را که بستر سخت افزاری یا مرکز داده را در اختیار شما قرار می‌دهد و شرکت نصب و مدیریت سیستم عامل‌ها و سیستم‌های کاربردی خود را انجام می‌دهند. فروشنده به سادگی امکان دسترسی به مرکز داده را فراهم می‌کند و دسترسی را حفظ می‌کند.
- *بسترهای نرم افزاری به عنوان یک سرویس (Platform as a service (PaaS*: فروشنده را که بستر سخت افزار یا مرکز داده و نرم افزاری را که روی سیستم عامل اجرا می‌شود، درگیر می‌کند. و شامل سیستم عامل‌ها و نرم افزار زیرساختی است. باید توجه داشت که شرکت هنوز درگیر مدیریت سیستم است.
- *نرم افزار به عنوان یک سرویس(Software as a service (SaaS* : فروشنده را در ارائه راه حل کامل درگیر می‌کند. این درگیری شامل سیستم عامل، نرم افزار زیرساختی و اپلیکیشن است. به عنوان مثال ممکن است یک سیستم ایمیل برای شما فراهم شود، به موجب آن فروشنده می‌تواند همه چیز را برای شما میزبانی و مدیریت کند.

شکل ۳-۶ روابط این خدمات با یکدیگر را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۶: رایانش ابری

رایانش مشبک (Grid Comptting) فرآیند بهره برداری از توان CPU ماشین‌های فیزیکی متعدد برای انجام کار است. در برخی موارد، ممکن است سیستمهای مجزا مجاز به خروج و ورود مجدد به شبکه باشند. اگرچه مزیت قدرت پردازش اضافی فوق العاده است، اما باید امنیت داده هایی را که ممکن است در ماشینهایی که در شبکه وارد می‌شوند و از آنجا خارج می‌شوند، مورد توجه

قرار داد. بنابراین، رایانش مشبک هنگامی که محرمانه بودن داده‌ها یک مسئله کلیدی است، یک اجرای امن نیست.

رایانش همتا Peer-to-Peer Computing

هر راه حل مشتری یا سرور که در آن هر پلتفرم یا بستر ممکن است به عنوان مشتری یا سرور یا هر دو عمل کند، رایانش همتا نامیده می‌شود. نمونه بارز این مورد، پیام فوری Instant Messaging (IM) است. این پیاده سازیها موضوعات امنیتی را ارائه می‌دهند که خود را در یک سرویس مشتری / سرور استاندارد ارائه نمی‌دهند. در بسیاری از موارد، این سیستم‌ها خارج از کنترل عادی ادمین‌های شبکه هستند.

و می‌تواند مشکلاتی مانند موارد زیر را ایجاد کند:

- ویروس ها، کرم‌ها و اسب‌های تروجان را می‌توان از طریق نقطه ورودی به شبکه ارسال کرد.
- در بسیاری موارد، عدم احراز هویت قوی امکان جعل حساب را می‌دهد.
- حملات و حملات سرریز بافر با استفاده از بسته‌های ناقص گاهی می‌تواند موفقیت آمیز باشد.

اگر این سیستم‌ها باید در محیط قابل تحمل باشند، دستورالعمل‌های زیر باید رعایت شود:

- سیاست‌های امنیتی باید به استفاده صحیح از این برنامه‌ها بپردازند.
- کلیه سیستم‌ها باید دارای فایروال و محصولات آنتی ویروس باشند.
- فایروال‌ها برای مسدود کردن ترافیک IM ناخواسته پیکربندی شوند.
- در صورت امکان، فقط به محصولاتی که رمزگذاری می‌شوند، اجازه داده شود.

سیستم‌های داده موازی با مقیاس بزرگ Large-Scale Parallel Data Systems

بیشتر سیستم‌های داده موازی در مقیاس بزرگ برای رسیدگی به مشکلات علمی و صنعتی از قبیل کنترل ترافیک هوایی، دفاع موشکی بالستیک، تجزیه و تحلیل تصویر ماهواره ای، هدایت موشک و پیش بینی هوا طراحی شده اند. آنها به قدرت پردازش عظیم نیاز دارند. از آنجا که داده‌ها در این سیستم‌ها خیلی سریع مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند، اغلب تشخیص و جلوگیری از حمله مداوم دشوار است. این نوع سیستم‌ها باید راهی برای تقسیم پرس و جوها در چندین گره Node موازی پیدا کنند تا پرس و جوها به صورت موازی پردازش شوند.

از آنجا که این سیستم‌های داده موازی غالباً دارای چندین سازمان هستند، متخصصان امنیت باید هر زمان که سازمانهایشان در سیستم‌های داده موازی در مقیاس بزرگ فعالیت می‌کنند، زمینه‌های اعتماد، حفظ حریم خصوصی و امنیت عمومی را در نظر بگیرند. موضوعات مرتبط با اعتماد مانند موارد زیر باید در شبکه‌های قابل اعتماد در نظر گرفته شود:

- تأیید کلید
- خدمات انکار سرویس(DoS) مبتنی بر اعتماد برای کاهش نشت اطلاعات

موضوعات مربوط به حریم خصوصی که باید مورد توجه قرار گیرند شامل موارد زیر است:

- احراز هویت از راه دور
- کنترل دسترسی غیر متمرکز
- پنهان کردن ترافیک
- رمزنگاری مجموعه در مقیاس بزرگ

سایر موارد امنیتی عمومی که باید مورد توجه قرار گیرد، شامل اعتبار کاربر متناقض و مجوزها و موضوعات اشتراک داده مربوط به استفاده از رمزنگاری (Cryptography) است.

سیستمهای رمزنگاری Cryptographic Systems

با طراحی، سیستم‌های رمزنگاری وظیفه رمزگذاری داده‌ها را برای جلوگیری از افشای داده بر عهده دارند. متخصصان امنیت باید اطمینان دهند که در صورت امکان سازمان آنها از آخرین نسخه الگوریتم رمزنگاری استفاده می‌کند. هنگامی که سازش یک الگوریتم رمزنگاری شناخته شود، دیگر نباید از این الگوریتم استفاده شود.

سیستم‌های کنترل صنعتی Industrial Control Systems

سیستم‌های کنترل صنعتی (ICS) یک اصطلاح کلی است که شامل چندین نوع سیستم کنترل است که در تولید صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. گسترده ترین، کنترل نظارت و دستیابی به داده‌ها Supervisory control and data acquisition (SCADA) است.

SCADA سیستمی است که با سیگنال‌های رمزگذاری شده از طریق کانال‌های ارتباطی کار می‌کند تا امکان کنترل تجهیزات از راه دور را فراهم کند، و شامل اجزای زیر است:

- ✓ *سنسورها (حسگرها) Sensors*: سنسورها معمولاً دارای I / O دیجیتال یا آنالوگ هستند و به شکلی نیستند که بتواند به راحتی در مسافت‌های طولانی ارتباط برقرار کند.

- ✓ *واحدهای ترمینال از راه دور Remote terminal units (RTUs)* : RTUها به حسگرها متصل می‌شوند و داده‌های *سنسور* را به داده‌های دیجیتالی از جمله سخت افزار مسافت سنج تبدیل می‌کنند.
- ✓ *کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه ریزی Programmable logic controllers* : PLCها به *سنسورها* متصل می‌شوند و داده‌های *سنسور* را به داده‌های دیجیتال تبدیل می‌کنند. آنها شامل سخت افزار مسافت سنج نمی‌شوند.
- ✓ *سیستم مسافت سنجی Telemetry system*: سیستم هایی مانندRTU ها وPLC ها را به مراکز کنترل و شرکت متصل می‌کند.
- ✓ *واسط انسانی Human interface* : چنین واسطی داده‌ها را به اپراتور ارائه می‌دهد.

ICSها باید به طور ایمن از شبکه‌های دیگر به عنوان یک لایه امنیتی تفکیک می‌شوند. ویروس Stuxnet به SCADA که برای کنترل و نظارت بر فرایندهای صنعتی به کار برده شده است. اجزای SCADA اهداف ممتازی برای حملات سایبری محسوب می‌شوند. با استفاده از Cybertools می‌توان یک فرایند صنعتی را تخریب کرد. این ایده برای حمله به نیروگاه هسته‌ای نطنز به منظور دخالت در برنامه هسته‌ای ایران بود.

با توجه به اهمیت سیستمها، دسترسی فیزیکی به سیستمهای مبتنی بر SCADA باید کاملاً کنترل شود. سیستم هایی که امنیت IT را برای کنترل‌های دسترسی فیزیکی مانند سیستم‌های خرابکاری و نظارت تصویری ادغام می‌کنند، باید مستقر شوند. علاوه بر این، راه حل باید با ابزارهای امنیتی موجود اطلاعات مانند مدیریت log و IPS / IDS یکپارچه شود. یک انتشار مفید توسط NIST ، انتشارات ویژه 82-800، توصیه هایی را در مورد امنیت ICS ارائه می‌دهد. مشکلات مربوط به این سیستم‌های نوظهور شامل موارد زیر است:

- تغییرات لازم در سیستم ممکن است ضمانت را باطل کند.
- محصولات ممکن است پس از اتمام با امنیت به بازار عرضه شوند.
- بازده سرمایه گذاری ممکن است ده‌ها سال طول بکشد.
- در مورد این سیستم‌ها مقررات کافی وجود ندارد.

آسیب پذیری در سیستم‌های مبتنی بر وب Vulnerabilities in Web-Based Systems

با وجود همه تلاشها برای طراحی معماری وب امن، حملات به یک سیستم مبتنی بر وب هنوز هم رخ می‌دهد و هنوز هم موفقیت آمیز است. در این بخش برخی از انواع متداول حملات از

جمله قلاب‌های نگهدارنده، حملات زمان بررسی / زمان استفاده، حملات مبتنی بر وب و مسائل XML، SAMLو OWASP را بررسی می‌کنیم.

قلاب‌های نگهدارنده Maintenance Hooks

از دیدگاه توسعه نرم افزار، قلاب نگهدارنده مجموعه‌ای از دستورالعمل هاست که درون آن کد ساخته شده است و به کسی که دانش "درب پشت Back door " را دارد اجازه می‌دهد تا از دستورالعمل‌های مربوط به اتصال برای مشاهده و ویرایش کد بدون استفاده از کنترل دسترسی عادی استفاده کند. در بسیاری موارد، قلاب‌های نگهدارنده درجایی قرار می‌گیرند تا بتوانند مشتری را آسانتر پشتیبانی کنند. در موارد دیگر، برای کمک به آزمایش و پیگیری فعالیت‌های محصول در آنجا قرار می‌گیرند و بعداً هرگزحذف نمی‌شوند.

توجه داشته باشید

یک حساب نگهدارنده اغلب با قلاب نگهدارنده اشتباه می‌شود. یک حساب کاربری نگهدارنده، یک حساب کاربری Back door است که توسط برنامه نویسان ایجاد شده است تا در یک برنامه خاص یا سیستم عامل خاص، مجوزهای کامل را به هر شخص بدهد. یک حساب کاربری تعمیر و نگهداری معمولاً می‌تواند به راحتی حذف یا غیرفعال شود، اما یک قلاب نگهدارنده واقعی اغلب یک قسمت پنهان از برنامه نویسی است و غیرفعال کردن آن بسیار ساده تر است. هر دوی اینها می‌توانند باعث ایجاد مشکلات امنیتی شوند زیرا بسیاری از مهاجمان ابتدا قلابهای نگهدارنده مستند و حسابهای نگهداری را امتحان می‌کنند. شما از تعداد رایانه هایی که بطور روزانه مورد حمله قرار می‌گیرند شگفت زده می‌شوید زیرا این دو موضوع امنیتی بدون فشار باقی مانده است.

صرف نظر از نحوه ورود قلاب‌های نگهدارنده، آنها می‌توانند در صورت شناخته شدن برای هکرهایی که می‌توانند از آنها برای دسترسی به سیستم استفاده کنند، مسئله اصلی امنیتی را ارائه دهند. اقدامات متقابل از طرف مشتری برای کاهش خطر وجود دارد:

- با استفاده از یکی از این قلاب ها، از یک شناسه میزبان یا IDS میزبان برای ثبت هرگونه تلاش برای دسترسی به سیستم استفاده شود.
- تمام اطلاعات حساس موجود در سیستم رمزگذاری شود.
- ممیزی برای تکمیل IDS انجام شود.

بهترین راه حل برای فروشنده این است که تمام قلاب‌های نگهدارنده را قبل از شروع تولید محصول حذف کند. برای شناسایی و حذف این قلاب‌ها باید بررسی‌های مدون صورت گیرد.

حملات زمان بررسی / زمان استفاده Time-of-Check/Time-of-Use Attacks

حملات زمان بررسی / زمان استفاده، سعی می‌کنند از توالی رخدادهایی که با اتمام سیستم وظایف مشترک رخ می‌دهند، استفاده کنند، و همچنین بستگی به دانش وابستگی‌های موجود در هنگام وقوع یک سری از وقایع در سیستم‌های پردازش چندگانه دارد. با تلاش برای وارد کردن خود بین حوادث و ایجاد تغییرات، هکر می‌تواند کنترل نتیجه را بدست آورد.
اصطلاحی که اغلب به عنوان مترادف برای حمله زمان بررسی / زمان استفاده بکار برده می‌شود، شرایط Race می‌باشد که در واقع یک حمله متفاوت می‌باشد. در این حمله، هکر خود را بین دستورالعمل‌ها قرار می‌دهد، تغییرات را معرفی می‌کند و ترتیب اجرای دستورالعمل‌ها را تغییر داده و نتیجه تغییر می‌کند.
اقدامات متقابل این حملات، ساختن مجموعه‌های مهم دستورالعمل اتمی است. این بدان معناست که آنها یا به صورت کلی اجرا می‌شوند یا با تغییراتی که ایجاد می‌کنند به عقب برمی گردند یا از آن جلوگیری می‌کنند. هنگام انجام این مجموعه دستورالعمل‌ها از آنها استفاده یا لمس خواهد شد و بهتر است که سیستم دسترسی به موارد خاص را مسدود کند.

حملات مبتنی بر وب Web-Based Attacks

حملات به زیرساختهای امنیت اطلاعات با گذشت زمان به طور پیوسته تکامل می‌یابد، و آخرین حملات از حملات مبتنی بر اپلیکیشن‌های وب پیچیده تر استفاده می‌کنند. دفاع از این حملات با رویکردهای سنتی با استفاده از فایروالهای محیطی دشوارتر شده است. تمام حملات اپلیکیشن وب با انجام حداقل یک درخواست عادی یا یک درخواست اصلاح شده با هدف استفاده از اعتبار ورودی نامناسب و پارامترها یا دستورالعمل جعل عملکرد عمل می‌کنند. در این بخش، دو زبان نشانه گذاری وب با توجه به شایستگی امنیتی آنها مقایسه می‌شود و در ادامه نگاهی به سازمانی می‌اندازیم که آگاهانه از فناوری امنیتی پشتیبانی می‌کند.

XML

Expandible Markup Language (XML) امروزه پرکاربردترین زبان وب است که مورد انتقاد قرار گرفته است. روشی که در حال حاضر برای امضای داده‌ها برای تأیید صحت آن استفاده شده و برخی توصیف کرده اند که ناکافی می‌باشد و سایر انتقادها به طور کلی به معماری امنیت

XMLهدایت شده است. در بخش بعدی، گسترش این زبان که سعی در رفع برخی از این دغدغه‌ها دارد، مورد بحث قرار می‌گیرد.

SAML

Security Marks Language Markup (SAML) یک فرمت داده استاندارد باز مبتنی برXML برای تبادل داده‌های احراز هویت و مجوز بین طرفین، به ویژه، بین ارائه دهنده هویت و ارائه دهنده خدمات است. مسئله اصلی که روی آن تمرکز می‌کند، درمرورگر وب مشکل اول ورود به سیستم single sign-on (SSO) است.

SSO توانایی احراز هویت یکباره برای دسترسی به چندین مجموعه داده است. SSO در سطح اینترنت معمولاً با کوکی‌ها انجام می‌شود، اما گسترش مفهوم فراترازاینترنت، منجر به رویکردهای متناسب بسیاری شده است که سازگار نیستند. هدف SAML ایجاد استانداردی برای این فرآیند است.

OWASP

پروژه امنیت برنامه وب باز Open Web Application Security Project (OWASP) یک پروژه امنیتی برنامه منبع باز است که گروهی از دستورالعمل ها، روش‌های آزمایش و ابزارهایی را برای کمک به امنیت وب ایجاد می‌کند. آنها همچنین به دلیل حفظ ده رده لیست برتر از ریسک‌های امنیتی اپلیکیشن‌های وب شناخته شده اند.

آسیب پذیری در سیستم‌های سیار Vulnerabilities in Mobile Systems

امروزه تقریباً همه افراد دارای یک دستگاه تلفن همراه هستند. همانطور که با افزایش محبوبیت دستگاه‌های تلفن همراه، مسائل امنیتی مربوط به آن دستگاه‌ها افزایش یافته است. متخصصان امنیت به دلیل استفاده بیشتر از دستگاه‌های تلفن همراه در کنار این واقعیت که بسیاری از این دستگاه‌ها با استفاده از شبکه‌های عمومی با کمترین امنیت و یا عدم امنیت، با چالش‌های منحصر به فردی روبرو هستند.

آموزش کاربران در مورد ریسک‌های مربوط به دستگاه‌های تلفن همراه و اطمینان از اجرای اقدامات امنیتی مناسب می‌تواند به حفاظت در برابر تهدیدات مربوط به این دستگاه‌ها کمک کند. برخی از دستورالعمل هایی که باید برای کاربران دستگاه تلفن همراه ارائه شود شامل اجرای پین

قفل دستگاه، استفاده از رمزگذاری دستگاه، پیاده سازی خدمات موقعیت مکانی GPS و اجرای پاک کردن از راه دور است. همچنین، کاربران باید نسبت به دانلود برنامه‌های بدون اطمینان احتیاط کرده و از یک منبع معتبر دانلود کنند. در سال‌های اخیر، سیستم‌های مدیریت دستگاه‌های تلفن همراه (MDM) و سیستم‌های مدیریت برنامه تلفن همراه (MAM) در شرکت‌ها رایج شده اند. این سیستم‌ها برای اطمینان از اینکه سازمان می‌تواند تنظیمات دستگاه تلفن همراه، اپلیکیشن‌ها و سایر پارامترها را هنگام اتصال این دستگاهها به شرکت را کنترل کنند، پیاده سازی می‌شود.

تهدیداتی که با معرفی دستگاه‌های تلفن همراه شخصی (تلفن‌های هوشمند و تبلت ها) به شبکه یک سازمان ارائه می‌شود عبارتند از:

- مرورگر ناامن وب
- اتصال Wi-Fi ناامن
- دستگاه‌های از دست رفته یا سرقت شده که داده‌های شرکت را در اختیار دارند
- دانلود و نصب برنامه‌های فاسد
- پچ‌های امنیتی مفقودی
- بروز رسانی مداوم دستگاه‌های شخصی
- استفاده از خدمات موقعیت مکانی

در حالی که رایج ترین انواع اطلاعات شرکت‌های ذخیره شده در دستگاه‌های شخصی، ایمیل‌های شرکت‌ها و اطلاعات تماس با شرکت هستند، توجه به این نکته نگران کننده است که تقریبا نیمی از این دستگاه‌ها همچنین حاوی داده‌های مشتری، اعتبار ورود به شبکه و داده‌های شرکتی هستند که از طریق اپلیکیشن‌های کسب و کار قابل دسترسی هستند.

برای پرداختن به این مسائل و برآوردن تقاضای روزافزون و استفاده از دستگاه‌های شخصی، بسیاری از سازمان‌ها سیاست هایی را برای دستگاه شخصی خود (BYOD) ایجاد می‌کنند. در حمایت از ابتکار عمل(Bring-your-own-device (BYOD ، یک متخصص امنیت باید در نظر داشته باشد که کاربران بی دقت تهدیدی بزرگتر از هکرها محسوب می‌شوند. کاربران نه تنها در حفظ و بروزرسانی‌های امنیتی و پچ‌های دستگاه‌ها کمتر تلاش می‌کنند، بلکه اغلب وسایل جدید را نیز خریداری می‌کنند. این عوامل، کنترل بر امنیت شبکه هایی که در آن امکان استفاده از این دستگاه‌ها وجود دارد را دشوار می‌کند.

ابزارهای متمرکز مدیریت دستگاه تلفن همراه یک راه حل سریع در حال رشد است. برخی از این ابزارها از قابلیت‌های مدیریت سرور پیام رسانی بهره می‌برند و برخی دیگر ابزارهای شخص ثالث هستند که می‌توانند مارک‌های مختلف دستگاه را مدیریت کنند. مدیر سیستم‌ها توسط سیسکو نمونه‌ای است که با سرویس‌های ابری Cisco Meraki ادغام می‌شود. نمونه دیگر دستگاه‌های IOS Apple Configurator است. یکی از چالش‌های اجرای چنین سیستمی این است که همه دستگاه‌های شخصی ممکن است از رمزگذاری بومی و یا فرایند مدیریت پشتیبانی نکنند.

معمولاً ابزارهای مدیریت متمرکز دستگاه‌های تلفن همراه به صورت متفاوتی دستگاه‌های تلفن همراه شخصی و صادر شده توسط شرکت را اداره می‌کنند. برای دستگاه‌های صادر شده توسط سازمان، یک اپلیکیشن مشتری معمولاً پیکربندی و امنیت کل دستگاه را مدیریت می‌کند. اگر دستگاه وسیله شخصی است که از طریق ابتکار BYOD مجاز است، اپلیکیشن معمولاً پیکربندی و امنیت خود و داده‌های آن را کنترل می‌کند. اپلیکیشن و داده‌های آن از سایر اپلیکیشن‌ها و داده‌ها sandbox شده اند. نتیجه این که داده‌های سازمان و داده‌های کاربر در صورت دزدی دستگاه محافظت می‌شوند.

علیرغم استفاده از ابزار متمرکز مدیریت دستگاه تلفن همراه، سیاست BYOD باید موارد زیر را در سیاست امنیتی سازمان شامل شود:

- موارد استفاده مجاز از دستگاههای شخصی در شبکه شرکتها شناسایی شود.
- لیستی از اپلیکیشن‌های مجاز را در دستگاه‌ها ایجاد کرده و روشی برای جلوگیری از نصب اپلیکیشن هایی که در این لیست قرار ندارند تهیه شود (برای مثال، سیاست‌های محدودیت نرم افزار).
- اطمینان حاصل شود که سطح بالایی از مدیریت در سطح پشتیبانی قرار دارد.
- سیاست‌های جدید را به کاربران آموزش دهند.

در فرآیند استقرار و پشتیبانی از راه حل سیار، این دستورالعمل‌ها دنبال می‌شود:

- تضمین شود که راه حل انتخاب شده از راه دور کنترل‌های امنیتی را پشتیبانی می‌کند.
- تضمین شود که فروشنده منتخب در تبلیغات عمومی و تصحیح نقص‌های امنیتی سابقه خوبی دارد.
- استقرار ابزار MDM را در اولویت کاری خود قرار دهند.
- در صورت عدم وجود سیستم MDM، فرایندی طراحی شود تا اطمینان حاصل شود که تمام دستگاه‌ها در پچ‌های امنیتی به روز نگه داشته می‌شوند.

- با تغییر فن آوری و رفتارها، این سیاست به روز شود.
- از همه کارکنان بخواهید موافقت کنند که اجازه پاک کردن از راه دور دستگاه‌های مسروقه یا گمشده را از بین ببرند.
- دستگاه‌های روت شده (Android) جیلبریک (iOS) از دسترسی به شبکه به شدت ممنوع شود.
- در صورت امکان، محصولی انتخاب شود که به صورت زیر پشتیبانی می‌شود:
- رمزگذاری درایو حالت جامد (SSD) و رم غیر فرار
- برای دسترسی به دستگاه به پین نیاز دارد
- قفل دستگاه هنگام تلاش برای تعداد مشخصی از پین‌های نادرست

مانند بسیاری از موضوعات امنیتی دیگر که در این کتاب مورد بحث قرار می‌گیرد، آموزش کاربر مهم است. یک متخصص امنیت باید مطمئن شوند که کاربران اهمیت امنیت دستگاه تلفن همراه را درک می‌کنند.

اگر یک سازمان راه حل MDM یا MAM را پیاده سازی نکند، سیاست امنیتی دستگاه همراه باید حداقل سیاست‌های زیر را شامل شود:

- نرم افزار ضد بدافزار یا آنتی ویروس در همه دستگاه‌های تلفن همراه پیاده سازی شود.
- فقط از ارتباطات امن استفاده شود.
- از احراز هویت قوی استفاده شود.
- با هر بار استفاده از دستگاه پس از مدت زمانی از عدم فعالیت (حداکثر ۱۰ دقیقه عدم فعالیت) به یک پین یا مکانیزم ورود به سیستم مجدد نیاز داشته باشد. نرم افزار شخص ثالث محدود شود.
- GPS و سایر خدمات موقعیت مکانی پیاده سازی شود.
- ویژگی‌های قفل از راه دور و پاک کردن از راه دور فعال شود.
- هرگز دستگاه بدون مراقبت رها نشود.
- هر وسیله مفقوده یا سرقت شده فوراً گزارش شود.
- همه گزینه ها، اپلیکیشن‌ها و سرویس‌های غیرضروری، از جمله بلوتوث غیرفعال شود.
- بطور منظم داده‌های پشتیبان تهیه شود.
- همه بروزرسانی‌ها از منبع تولید کننده دستگاه نصب شود.

آسیب پذیری در دستگاه‌های تعبیه شده و سیستم‌های سایبر- فیزیکی

Vulnerabilities in Embedded Devices and Cyber-Physical Systems

یک سیستم تعبیه شده یک سیستم رایانه‌ای است که اغلب دارای محدودیت‌های محاسباتی(رایانشی) در زمان واقعی که عملکردی اختصاصی در یک سیستم بزرگتر دارد. این دستگاه به عنوان بخشی از دستگاه تعبیه شده است و اغلب شامل قطعات سخت افزاری و مکانیکی است. سیستم‌های تعبیه شده بسیاری از دستگاه‌های مورد استفاده امروز را کنترل می‌کنند و شامل سیستم‌های تعبیه شده در اتومبیل ها، سیستم‌های HVAC، هشدارهای امنیتی و حتی سیستم‌های روشنایی هستند. ارتباطات ماشین به ماشین M2M، اینترنت اشیاء IoT و سیستم‌های صنعتی از راه دور کنترل شده باعث افزایش تعداد دستگاه‌های متصل شده که همزمان این دستگاه‌ها را هدف قرار داده اند.

توجه داشته باشید

IoT اصطلاحی برای کلیه اشیاء یا «چیزهایی» است که اکنون با الکترونیک، نرم افزار و اتصال به شبکه تعبیه شده است. به لطف IoT، این اجسام از جمله خودرو، وسایل آشپزخانه و کنترل کننده‌های گرمایشی و تهویه مطبوع می‌توانند داده‌ها را جمع آوری و تبادل کنند. متأسفانه مهندسین اکثر این توانایی‌های اشیاء را فقط برای راحتی و بدون در نظر گرفتن تأثیرات امنیتی، در اختیار قرار می‌دهند. وقتی این اشیاء مستقر شدند، مصرف کنندگان به امنیت فکر نمی‌کنند. که نتیجه راحتی مصرف کننده و ریسک پذیری است. با تکامل IoT، متخصصان امنیت باید بطور فزاینده در تکامل IoT درگیر شوند تا تضمین شود که کنترل‌های امنیتی برای محافظت از این اشیاء و داده هایی که جمع آوری و انتقال می‌دهند طراحی شده اند.

از آنجا که سیستم‌های تعبیه شده معمولاً در دستگاه دیگری بدون ورودی Input از یک متخصص امنیت قرار می‌گیرند، امنیت در دستگاه نیز ساخته نمی‌شود. بنابراین، در حالی که امکان برقراری ارتباط دستگاه از طریق اینترنت با یک سیستم تشخیص، خدمات بسیار خوبی را به مصرف کننده ارائه می‌دهد، اغلب اوقات سازنده تصور نکرده است که هکر می‌تواند ارتباطات را معکوس کند و دستگاه را با سیستم تعبیه شده خودش در دست بگیرد. گزارش‌ها حاکی از آن است که افراد قادر به کنترل وسایل با استفاده از سیستم‌های تعبیه شده خود هستند. تولیدکنندگان پچ هایی را منتشر کرده اند که به چنین مواردی می‌پردازند، اما همه مالکان وسایل تاکنون درخواست نکرده و یا حتی از پچ‌های آنها اطلاع ندارند.

با افزایش محبوبیت M2M و IoT، متخصصان امنیت می‌توانند انتظار افزایش حوادثی از این دسته را داشته باشند. انتظار می‌رود یک متخصص امنیت از آسیب پذیری‌های این سیستم‌ها و چگونگی اعمال کنترل برای کاهش ریسک سازمان مطلع شود.

رمزنگاری Cryptography

در حالی که مهندسی امنیت شامل امنیت کلیه دستگاههایی است که یک سازمان پیاده سازی می‌کند، فقط امنیت دستگاه‌ها کافی نیست. سازمانها همچنین باید داده‌های موجود در دستگاه‌های خود را همانطور که از طریق شبکه منتقل می‌شوند، تضمین کنند. رمزنگاری شامل استفاده از الگوریتم‌ها برای محافظت از داده‌ها است. در این بخش مفاهیم رمزنگاری، چرخه عمر رمزنگاری، تاریخچه رمزنگاری، ویژگی‌های رمزنگاری و مدیریت کلید مورد بحث قرار می‌گیرد.

توجه داشته باشید

Cleartext یک داده قابل خواندن است که بصورت واضح و روشن در یکجا ذخیره شده است و به بیان دیگر رمزنگاری نشده است

Plaintext در واقع ورودی یک الگوریتم رمزنگاری است، هر داده‌ای به یک الگوریتم رمزنگاری وارد شود به عنوان Plaintext شناخته می‌شود

Ciphertext داده‌های غیرقابل خواندنی که از خروجی یک الگوریتم رمزنگاری خارج می‌شوند Ciphertextهستند.

Plain Text واژه با فاصله نوشته شده است دقت کنید، به این معنی است که متن یا text هنوز قالب بندی نشده است، یا برای مثال هنوز یک فایل متنی ساده است.

Clear Text واژه با فاصله نوشته شده است دقت کنید، وقتی متنی به سادگی قابل درک و فهم باشد به آن Clear Text گفته می‌شود، مثلا جمله من ITPRO را دوست دارم یک جمله واضح و شفاف و قابل فهم است.

اگر داده cleartext باشد احتمالا Plain text هم می‌تواند باشد و به عنوان plaintext نیز می‌شود از آن استفاده کرد اما قطعا ciphertext نیست، اگر داده plaintext است باید plain text نیز باشد، امکان اینکه cleartext هم باشد وجود دارد و ممکن است در آینده تبدیل بهciphertext نیز بشود، داده که ciphertext است حتما باید plain text باشد و به عنوان plaintext هم می‌تواند استفاده شود ولی قطعا cleartext نیست.

مفاهیم رمزنگاری Cryptography Concepts

یک متخصص امنیت باید بسیاری از اصطلاحات و مفاهیم مربوط به رمزنگاری را درک کند. این اصطلاحات اغلب هنگام بحث در مورد رمزنگاری استفاده می‌شود:

- *رمزگذاری Encryption*: فرایند تبدیل داده‌ها از plaintext به ciphertext. همچنین به آنEnciphering نیز گفته می‌شود.
- *رمزگشایی Decryption*: فرایند تبدیل داده‌ها از ciphertext به plaintext همچنین به آن Deciphering نیز گفته می‌شود.
- *کلید Key*: پارامتری که تبدیل plaintext به ciphertext یا برعکس را کنترل می‌کند. تعیین داده‌های plaintext بدون کلید غیرممکن است. کلیدها می‌توانند هم عمومی و هم خصوصی باشند. از آن به عنوان رمزنگاری نیز یاد می‌شود.
- *همگام Synchronous*: وقتی بی درنگ رمزگذاری یا رمزگشایی رخ می‌دهد.
- *ناهمگام Asynchronous*: هنگامی که درخواست‌های رمزگذاری یا رمزگشایی در یک صف پردازش می‌شوند. در این روش از پردازنده‌های سخت افزاری و چندگانه در این فرآیند استفاده می‌شود.
- *متقارن Symmetric*: یک روش رمزگذاری که به موجب آن یک کلید خصوصی تنها داده‌ها را رمزگذاری و رمزگشایی می‌کند. همچنین به آن رمزگذاری کلید خصوصی یا مخفی نیز گفته می‌شود.
- *نامتقارن Asymmetric*: یک روش رمزگذاری است که به موجب آن یک جفت کلید، یک کلید خصوصی و یک کلید عمومی، رمزگذاری و رمزگشایی را انجام می‌دهد. یک کلید رمزگذاری را انجام می‌دهد، در حالی که کلید دیگر رمزگشایی را انجام می‌دهد. به آن رمزگذاری کلید عمومی نیز گفته می‌شود.
- *امضای دیجیتال Digital signature*: روشی برای تأیید هویت ارسال کننده و یکپارچگی پیام. این پیام به عنوان ورودی تابع هش عمل می‌کند، و کلید خصوصی ارسال کننده مقدار هش را رمزگذاری می‌کند. گیرنده می‌تواند محاسبه هش را بر روی پیام دریافتی انجام دهد تا اعتبار پیام را تعیین کند.
- *Hash*: یک عملکرد یک طرفه است که یک پیام را به یک مقدار هش کاهش می‌دهد. مقایسه ارزش هش فرستنده با مقدار هش گیرنده، یکپارچگی پیام را تعیین می‌کند.

اگر مقادیر هش حاصل متفاوت باشد، پیام به نوعی تغییر کرده است، مشروط بر اینکه هم فرستنده و هم گیرنده از تابع هش یکسان استفاده کنند.

- *گواهی دیجیتال Digital certificate*: یک سند الکترونیکی است که دارنده گواهی را مشخص می‌کند.
- *متن ساده Plaintext*: پیامی در قالب اصلی خود. همچنین به آن متن روشن نیز گفته می‌شود
- *متن رمزگذاری Cipher text*: یک فرم تغییر یافته از پیام است که بدون دانستن کلید و سیستم رمزگذاری استفاده شده قابل خواندن نیست. به آن cryptogram نیز گفته می‌شود.
- *سیستم رمزنگاری Cryptosystem*: کل فرایند رمزنگاری، از جمله الگوریتم، کلید و عملکردهای مدیریت کلید. امنیت سیستم رمزنگاری با اندازه فضای کلیدی و قدرت محاسباتی موجود اندازه گیری می‌شود.
- *تحلیل رمزنگاری Cryptanalysis*: علم رمزگشایی متن رمزگذاری بدون اطلاع قبلی از کلید یا رمزنگاری مورد استفاده. هدف از تحلیل رمزنگاری Cryptanalysis، جعل سیگنال‌ها یا پیام‌های رمزگذاری شده است که به عنوان سیگنال یا پیام معتبر پذیرفته شود.
- *کلید خوشه بندی Key clustering*: هنگامی رخ می‌دهد که کلیدهای رمزگذاری مختلف متن رمزگذاری شده را از همان پیام متن ساده تولید می‌کنند.
- *فضای کلیدی Key space*: تمام مقادیر کلیدی ممکن هنگام استفاده از یک الگوریتم خاص یا اندازه گیری امنیتی دیگر. یک کلید ۴۰ بیتی $۲^{۴۰}$ مقدار ممکن دارد، در حالی که یک کلید ۱۲۸ بیتی $۲^{۱۲۸}$ مقدار ممکن دارد
- *تصادم Collision*: رخدادی است که وقتی یک تابع hash مقدار هش یکسان را در پیامهای مختلف ایجاد می‌کند، رخ می‌دهد.
- *الگوریتم*: یک تابع ریاضی است که داده‌ها را رمزگذاری و رمزگشایی می‌کند. به آن رمز cipher نیز گفته می‌شود.
- *Cryptology*: علمی که ارتباطات و داده‌های رمزگذاری شده را مطالعه می‌کند.
- *Encoding*: فرایند تغییر داده‌ها به فرم دیگری با استفاده از کد.
- *Decoding*: فرایند تغییر یک پیام رمزگذاری شده به قالب (فرمت) اصلی آن.

- *جابجایی Transposition*: فرایند بهم آمیختن (Shuffling) یا تغییر شکل مجدد متن ساده برای مخفی کردن پیام اصلی. همچنین به آ ن جایگشت (Permutation) نیز گفته می‌شود. به عنوان مثال، AEEGMSS یک نسخه جابه جا شده از MESSAGE است.
- *جایگزینی Substitution*: فرآیند تبادل یک بایت در یک پیام برای دیگری. به عنوان مثال، ABCCDEB یک نسخه جایگزینی MESSAGEاست.
- *سردرگمی Confusion*: فرایند تغییر یک مقدار کلیدی در هر دوره رمزگذاری است. *Confusion* اغلب با جانشینی انجام می‌شود. *Confusion* ارتباط آماری بین متن ساده (plaintext) و متن رمزگذاری شده (Cipher text) را پنهان می‌کند. کلود شانون برای اولین بار در مورد *Confusion* بحث کرد.
- *انتشار Diffusion*: فرآیند تغییر مکان متن ساده در متن رمزنگاری. انتشار اغلب با استفاده از جابجایی انجام می‌شود. کلود شانون اولین بار انتشار را معرفی کرد.
- *اثر بهمن Avalanche effect*: شرایطی که هرگونه تغییر در کلید یا متن ساده، هر چقدر جزئی باشد، متن را به طور قابل توجهی تغییر می‌دهد. هورست فیستل برای اولین بار اثر *Avalanche* را معرفی کرد.
- *ضریب کار Work factor*: مقدار زمان و منابعی که برای شکستن رمزگذاری لازم است.
- *درب تله Trapdoor*: مکانیسم مخفی است که امکان اجرای تابع معکوس را در یک تابع یک طرفه فراهم می‌کند.
- *تابع یک طرفه One-way function*: یک تابع ریاضی است که می‌تواند از یک جهت آسان تر از جهت دیگر انجام شود.

چرخه عمر رمزنگاری Cryptographic Life Cycle

متخصصان امنیت هنگام در نظر گرفتن اجرای رمزنگاری یا تکنیک‌های رمزگذاری در سازمان، باید نیازهای سازمان را به طور کامل تجزیه و تحلیل کنند. هر تکنیک نقاط قوت و ضعفی دارد. علاوه بر این، هر یک اهداف خاصی دارند. تجزیه و تحلیل نیازهای سازمانی را تضمین می‌کند که بهترین الگوریتم برای اجرا را شناسایی کنیم.

سازمان‌های حرفه‌ای الگوریتم‌ها را مدیریت می‌کنند تا از حمایت لازم مورد نیاز خود مطمئن شوند. ضروری است که متخصصان امنیت، الگوریتم هایی را که پیاده سازی می‌کنند، تحقیق کنند و هرگونه اطلاعیه‌ای را از سازمان حاکم در مورد بروزرسانی، بازنشستگی یا جایگزینی برای

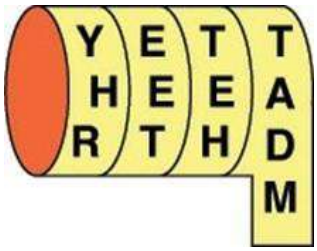
الگوریتم‌های اجرا شده درک کنند. چرخه عمر هر الگوریتم رمزنگاری شامل اجرا، نگهداری و بازنشستگی یا جایگزینی است. هر متخصص امنیت که نتواند اطلاعات به روز در مورد الگوریتم‌های اجرا شده را بدست آورد، می‌تواند به اعتبار سازمان و اعتبار شخصی خود در نتیجه سهل انگاری آسیب وارد کند.

تاریخچه رمزنگاری

رمزنگاری ریشه در تمدنهای باستان دارد. اگرچه راه حل‌های اولیه رمزنگاری از نظر ماهیت ساده گرایانه بودند، اما آنها قادر بودند وسیله‌ای برای پنهان کردن پیام‌ها از دشمنان به رهبران ارائه دهند.

در اشکال آغازین، اکثر روشهای رمزنگاری نوعی رمز جایگزینی را اجرا می‌کردند که در آن هر کاراکتر در الفبا با کاراکتر دیگری جایگزین می‌شد. یک رمز جایگزینی تک الفبایی تنها از یک الفبا استفاده می‌کند، و یک رمزگذاری جایگزینی چند الفبایی از الفبای متعدد استفاده می‌کند. مانند سایر روشهای رمزنگاری، رمزهای جایگزینی اولیه با روشهای پیچیده تر جایگزین شدند.

اسپارتها رمزهای scytale را ایجاد کردند که از یک ورق پاپیروس پیچیده شده در اطراف میله چوبی استفاده می‌شد. همانطور که در شکل ۳-۷ نشان داده شده است، باید پیام رمزگذاری شده در اطراف یک میله با اندازه درست پیچیده شود تا رمزگشایی شود.



شکل ۳-۷: رمزنگاری Scytale

سایر پیشرفت‌های قابل توجه در تاریخ رمزنگاری شامل موارد زیر است:

- ✓ رمزگذاری سزار
- ✓ رمزگذاریVigenere
- ✓ اصل کرکوف
- ✓ جنگ جهانی دوم انیگما

- ✓ لوسیفر توسط IBM

- **جولیوس سزار و رمز سزار**

جولیوس سزار یک رمزگذاری تک الفبایی ایجاد کرد که حروف الفبا را در سه مکان تغییر می‌دهد. این تکنیک بسیار ساده است و تغییرات آن بسیار آسان، زیرا می‌توان کلید (تعداد مکانهایی که الفبای تغییر یافته است) را تغییر داد. از آنجا که بسیار ساده بود، به راحتی می‌توانست مهندس معکوس شود ومنجر به توسعه رمزهای چندقطبی شود.

نمونه‌ای از پیام رمزگذاری شده با سزار در شکل ۳-۸ نشان داده شده است. در این مثال حروف الفبا در یک جابجایی سه حرفی اعمال می‌شود، به این معنی که حروف توسط سه حرف تغییر داده می‌شوند. همانطور که مشاهده می‌شود، ابتدا الفبای انگلیسی استاندارد ذکر شده است و در زیر آن، حروف جایگزینی بیان شده است.

Standard Alphabet
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZABC
Caesar Cipher

Plaintext – PEARSON EDUCATION
Ciphertext – SHDUVRQ HGXFDWLRQ

شکل ۳-۸: رمز سزار

- **رمزگذاری Vigenere**

در قرن شانزدهم، بلیز د ویگنر از فرانسه یکی از اولین رمزهای جایگزین چند الفبایی را توسعه داد که امروزه با نام رمزگذاری Vigenere شناخته می‌شود. اگرچه بر اساس رمز سزار است، اما رمزگذاری Vigenere به طور چشمگیری پیچیده تر است زیرا از ۲۷ الفبای تغییر یافته استفاده می‌کند،به جدول Vigenere در شکل ۳-۹ مراجعه شود. برای رمزگذاری یک پیام، باید کلید امنیتی را دانسته و از آن در رابطه با پیام ساده برای تعیین متن رمزگذاری شده استفاده کنید.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	S	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

شکل ۳-۹: جدول ویگنر

به عنوان نمونه پیامی که روی آن رمزگذاری Vigenere اعمال شده است، اجازه دهید از کلید امنیتیPEARSON و پیام متن ساده (plaintext)، MEETING IN CONFERENCE ROOM استفاده شود. حرف اول در متن ساده M است، و حرف اول در کلید P است. باید حرف M را در اولین سطر ستون‌ها پیدا کنیم. آن ستون را به پایین دنبال می‌کنیم تا اینکه با ردیفی که با حرف P شروع می‌شود تلاقی کند و در نتیجه حرف B حاصل شود. حرف دوم پیام متن E است، و حرف دوم در کلید E است. با استفاده از همین روش، حرف I را بدست می‌آوریم. حروف را به همین ترتیب ادامه می‌دهیم تا زمانی که حرف‌های کلیدی را تمام کنیم، سپس با شروع کلید، که منجر به حرف دوم I در پیام ساده می‌شود که با حرف P کلید کار می‌کند.

بنابراین با استفاده از این تکنیک برای کل پیام، پیام متن ساده (plaintext) MEETING IN CONFERENCE ROOM به پیام رمزگذاری شده (ciphertext) BIEKABT XR CFFTRGINTW FBDQ تبدیل می‌شود.

- **اصل کرکهوف**

در قرن نوزدهم، آگوست کرکهوف شش اصل طراحی را برای استفاده نظامی از رمزها ایجاد کرد. شش اصل به شرح زیر است:

- این سیستم باید عملی باشد، و از لحاظ ریاضی، غیرقابل کشف شدن باشد.
- این امر نباید مخفی باشد و بتواند بدون نگرانی به دست دشمن بیفتد.
- کلید آن باید بدون کمک یادداشت‌های کتبی قابل انتقال و قابل حفظ باشد و به خواسته مکاتبه کنندگان قابل تغییر یا اصلاح باشد.
- باید برای مکاتبات تلگرافی قابل اجرا باشد.
- باید قابل حمل باشد و استفاده و کارکرد آن نباید به جمع چندین نفر احتیاج داشته باشد.
- سرانجام، با توجه به شرایطی که دستور کار آن را می‌دهد، سیستم باید به راحتی مورد استفاده قرار گیرد، و نیازی به فشار روانی و آگاهی از یک سری از قوانین زیاد نیست.

در اصل کرکهوف، به خاطر داشته باشید که کلید مخفی و الگوریتم شناخته شده است.

- **جنگ جهانی دوم انیگما**

در طول جنگ جهانی دوم، بسیاری از قدرت‌های اصلی نظامی ماشین‌های رمزگذاری را توسعه دادند. مشهورترین ماشینهای مورد استفاده در طول جنگ دستگاه Enigma بود که توسط آلمان توسعه یافت. دستگاه Enigma از روتور و یک برد پلاگین تشکیل شده بود.

برای تبدیل پیام متن ساده plaintext به متن رمزگذاری شدهciphertext ، اپراتور دستگاه ابتدا تنظیمات اولیه خود را پیکربندی می‌کند. سپس اپراتور هر حرف پیام متن ساده plaintext اصلی را به طور هم زمان در دستگاه تایپ می‌کند. دستگاه برای هر حرف وارد شده حرف دیگری را نمایش می‌دهد. بعد از اینکه اپراتور نامه متن رمزگذاری شده ciphertext را نوشت، اپراتور روتورها (یک قطعه متحرک) را به سمت تنظیمات جدید سوق می‌دهد. بنابراین با هر حرف وارد شده، اپراتور مجبور بود تنظیم دستگاه را تغییر دهد. نکته اصلی این فرایند تنظیم اولیه دستگاه و سری‌های افزایشی بود که برای جلو بردن روتور مورد استفاده قرار می‌گرفت، که هر دو مورد برای دریافت صحیح متن رمزگذاری شده به متن ساده، توسط گیرنده می‌بایست شناخته می‌شدند.

به همان اندازه که سیستم پیچیده بود، گروهی از رمزنگاران لهستانی توانستند کد را بشکنند، از این رو اعتبار این کار باعث کوتاه شدن جنگ جهانی دوم حداقل به مدت دو سال گردید.

لوسیفر توسطIBM

پروژه لوسیفر که توسط IBM تهیه شده است، معادلات پیچیده ریاضی را توسعه داده است. این معادلات بعدا توسط آژانس امنیت ملی ایالات متحده در توسعه دیجیتال ایالات متحده مورد استفاده قرار گرفت. استاندارد رمزگذاری(DES) ، که امروزه هنوز به نوعی استفاده می‌شود. لوسیفر از رمزنگاری فیستل، رمزگذاری شده تکراری استفاده کرد که متن ساده plaintext را با شکستن بلوک به دو نیمه رمزگذاری می‌کند. سپس رمزنگار با استفاده از زیرکلید، دور تغییر شکل را در یکی از نیمه‌ها اعمال می‌کند. خروجی این تبدیل XORed با نیمه دیگر بلوک است. سرانجام، برای تکمیل دور، دو نیمه تعویض می‌شود.

ویژگی‌های سیستم رمزنگاری Cryptosystem Features

سیستم رمزنگاری شامل نرم افزار، پروتکل، الگوریتم و کلید است. قدرت هر سیستم رمزنگاری از الگوریتم و طول و پنهان بودن کلید حاصل می‌شود. به عنوان مثال، یکی از روش‌های ساختن کلید سیستم رمزنگاری مقاوم تر در برابر حملات جامع، افزایش طول کلید است. اگر سیستم رمزنگاری از کلید ضعیفی استفاده کند، حملات را برضد الگوریتم تسهیل می‌کند.
در حالی که یک سیستم رمزنگاری از سه اصل اصلی مثلث CIA پشتیبانی می‌کند، سیستم‌های رمزنگاری به طور مستقیم احرازهویت، محرمانه بودن، یکپارچگی، مجوز و عدم رد اعتبار را ارائه می‌دهند. اصطلاح در دسترس بودن مثلث CIA توسط سیستمهای رمزنگاری پشتیبانی می‌شود، بدین معنی که اجرای رمزنگاری کمک می‌کند تا از داده موجود در سازمان اطمینان حاصل شود. با این حال، رمزنگاری مستقیماً در دسترس بودن داده‌ها را تضمین نمی‌کند اگرچه می‌تواند برای محافظت از داده‌ها استفاده شود.

احراز هویت Authentication

سیستم‌های رمزنگاری با شناسایی هویت و اعتبار فرستنده، تأیید اعتبار را ارائه می‌دهند. امضاهای دیجیتال هویت فرستنده را تأیید می‌کنند. محافظت از کلید اطمینان می‌دهد که فقط کاربران معتبر می‌توانند پیام را به درستی رمزنگاری و رمزگشایی کنند.

محرمانه بودن Confidentiality

سیستم‌های رمزنگاری محرمانه با تغییر داده‌های اصلی به گونه‌ای است که تضمین می‌کند که داده‌ها به جز توسط گیرنده معتبر خوانده نمی‌شوند. بدون کلید مناسب، کاربران غیرمجاز قادر به خواندن پیام نیستند.

یکپارچگی Integrity

سیستم‌های رمزنگاری با اجازه دادن به گیرندگان معتبر، تأیید می‌کند که داده‌ها تغییر نکرده اند و یکپارچگی را فراهم می‌کنند. توابع هش از تغییر داده‌ها جلوگیری نمی‌کند اما وسیله‌ای برای تعیین اینکه آیا تغییر داده‌ها رخ داده است فراهم می‌کند.

مجوز Authorization

پس از آنکه کاربر هویت خود را از طریق احراز هویت اثبات کرد، سیستم‌های رمزنگاری با ارائه کلید به یک کاربر معتبر، مجوز ارائه می‌دهد. کلید داده شده به کاربر این امکان را برای کاربر فراهم می‌کند تا به یک منبع دسترسی پیدا کند.

عدم تکذیب Non-repudiation

عدم تکذیب در سیستمهای رمزنگاری شده اثبات منشأ داده‌ها را فراهم می‌کند و باعث جلوگیری فرستنده از تکذیب ارسال پیام و همینطور پشتیبانی از یکپارچگی داده‌ها می‌شود. رمزنگاری کلید عمومی و امضاهای دیجیتال امکان عدم تکذیب را فراهم می‌کند.

مدیریت کلید Key Management

مدیریت کلید در رمزنگاری برای اطمینان از اینکه رمزنگاری محرمانه، یکپارچگی و محرمانه بودن را تأمین می‌کند، ضروری است. اگر یک کلید به خطر بیفتد، می‌تواند در کل سازمان عواقب جدی داشته باشد.

مدیریت کلید شامل کل فرآیند اطمینان از محافظت از کلیدها در حین ایجاد، توزیع، انتقال و ذخیره سازی می‌باشد. به عنوان بخشی از این فرآیند، کلیدها نیز باید به درستی از بین بروند. وقتی تعداد زیادی از شبکه هایی را که کلید بر روی آنها منتقل شده است و انواع مختلف

سیستمهایی که یک کلید در آن ذخیره شده است، در نظر می‌گیرید، بسیار زیاد این مسئله آشکار می‌شود.

به عنوان مهمترین جنبه رمزنگاری، مهم است که متخصصان امنیت اصول اصلی مدیریت را درک کنند.

کلیدها باید همیشه به صورت متن رمزگذاری شده ciphertext روی دستگاه غیر رمزنگاری ذخیره شوند. توزیع، ذخیره سازی و نگهداری کلید باید با ادغام فرآیندها در برنامه به صورت خودکار باشد.

از آنجا که کلیدها از بین می‌روند، باید نسخه‌های پشتیبان تهیه شده و در یک مکان امن ذخیره شوند. یک فرد مشخص شده باید کپی‌های پشتیبان را همراه با افراد دیگری که به عنوان پشتیبان اضطراری معرفی شده اند، نظارت کنند. فرایند بازیابی کلید همچنین باید به بیش از یک اپراتور نیاز داشته باشد تا تضمین شود که فقط درخواست‌های معتبر بازیابی کلید کامل هستند. در بعضی موارد، کلیدها حتی به قسمتهایی شکسته می‌شوند و به نمایندگان قابل اعتماد سپرده می‌شوند، که هنگام مجاز بودن انجام این کار، بخش اصلی کلید یک اجازه مرکزی را ارائه می‌دهد. اگرچه روشهای دیگر توزیع قسمتهای یک کلید مورد استفاده قرار می‌گیرد، همه راه حل‌ها شامل استفاده از نمایندگان معتمد است که به آنها قسمتی از کلید و یک اجازه مرکزی که مونتاژ کلید از آن قسمت ها، واگذار شده است. همچنین، پرسنل بازیابی کلید باید در کل سازمان باشند و فقط عضو بخش IT نباشند.

سازمانها همچنین باید تعداد کلیدهای مورد استفاده را محدود کنند. هرچه تعداد کلیدهای بیشتری در اختیار داشته باشید، باید بیشتر نگران کلیدها باشید و از محافظت آنها مطمئن شوید. اگرچه یک دلیل معتبر برای صدور کلید هرگز نباید نادیده گرفته شود، محدود کردن تعداد کلیدهای صادر شده و بکاربرده شده باعث کاهش خسارت احتمالی می‌شود.

هنگام طراحی فرایند مدیریت کلید، باید نحوه انجام موارد زیر در نظر گرفته شود:

- ✓ کلیدها با خیال راحت ذخیره و انتقال داده شود.
- ✓ از کلیدهای تصادفی استفاده شود.
- ✓ برای اطمینان از محافظت، کلیدهایی با طول کافی صادر شود.
- ✓ اگر دیگر نیازی به استفاده از کلیدها نیست، به درستی آنها از بین بروند.
- ✓ برای اطمینان از بازیابی آنها، از کلیدها نسخه پشتیبان تهیه شود.

انواع رمزنگاری

الگوریتم‌های مورد استفاده در سیستم‌های رایانه‌ای هنگام تبدیل متن ساده plaintext به متن رمزگذاری ciphertext، فرمول‌های پیچیده ریاضی را پیاده سازی می‌کنند. دو مؤلفه اصلی برای هر سیستم رمزگذاری کلید و الگوریتم هستند. در برخی از سیستم‌های رمزگذاری، دو طرف ارتباط دهنده از همان کلید استفاده می‌کنند. در سایر سیستم‌های رمزگذاری، دو طرف ارتباط دهنده از کلیدهای مختلفی در این فرآیند استفاده می‌کنند، اما کلیدها به هم مرتبط هستند.
در این بخش موارد زیر مورد بحث قرار می‌گیرد:

- ✓ اجرای رمزهای کلید و رمزهای پنهان Running key and concealment ciphers
- ✓ رمزهای جایگزینی(جانشینی) Substitution ciphers
- ✓ رمزهای انتقال Transposition ciphers
- ✓ الگوریتم‌های متقارن Symmetric algorithms
- ✓ الگوریتم‌های نامتقارن Asymmetric algorithms
- ✓ رمزگذارهای هیبریدی Hybrid ciphers

- **رمز کلید در حال اجرا و رمزهای پنهان Running key and concealment ciphers**

روشهای کلاسیک تولید رمزمحسوب می‌شوند. رمز کلید در حال اجرا از یک مؤلفه فیزیکی، معمولاً یک کتاب (book)، برای کاراکترهای چندرسانه‌ای استفاده می‌کند. یک بلوک نشانگر باید در جایی در متن قرار بگیرد تا گیرنده بداند که مبدأ از کجا شروع شده است. بنابراین، دو طرف باید با هم توافق کنند که از کدام کتاب (book)استفاده کنند و بلوک نشانگر در پیام رمز درج شود. به رمزهای در حال اجرا نیز رمزهای کلید و رمز کلیدهای در حال اجرا گفته می‌شود.
رمز پنهان Concealment cipher، که همچنین به آن رمز تهی null cipher نیز گفته می‌شود، هنگامی رخ می‌دهد که متن ساده plaintext در جای نوشتاری دیگر مشاهده شود. دو طرف باید درمورد مقدار کلید توافق کنند، که مشخص می‌کند حرف‌ها بخشی از پیام واقعی هستند. به عنوان مثال، هر حرف سوم یا اولین حرف هر کلمه بخشی از پیام واقعی است. رمز پنهان متعلق به قلمرو استگانوگرافی (پنهانکاری) است.

- **رمزهای جایگزینی (جانشینی) Substitution Ciphers**

رمزهای جایگزینی از کلید برای جایگزینی کاراکترها یا بلوک‌های کاراکتر با کاراکترهای مختلف یا بلوک‌های کاراکتر استفاده می‌کند. رمزهای سزار و رمزگذاری ویگنر دو نوع از اولین رمزهای جایگزینی هستند.

نمونه دیگر رمزهای جایگزینی رمزگذاری جایگزینی ماژول ۲۶ است. با استفاده از این رمز، ۲۶ حرف الفبای شماره گذاری شده اند و از صفر شروع شود. فرستنده پیام اصلی را می‌گیرد و تعداد هر حرف را در پیام اصلی تعیین می‌کند. سپس مقادیر حروف کلید به مقادیر حروف اصلی اضافه می‌شوند. سپس نتیجه مقدار به متن برگردانده می‌شود.

شکل ۳-۱۰ نمونه‌ای از رمزگذاری رمز ماژول ۲۶ را نشان می‌دهد. با این مثال، پیام اصلی PEARSON است، و کلید اصلی KEY است. پیام رمزنگاری شده ZIYBSMX است.

Orginal Message	Orginal Value	Key	Key Value	Result	Mod 26	Cipher Message
P	15	K	10	25	25	Z
E	4	E	4	8	8	I
A	0	Y	24	24	24	Y
R	17	K	10	27	1	B
S	18	E	0	18	18	S
O	14	Y	24	38	12	M
N	13	K	10	23	23	X

Modulo 26 Letter Chart

a	0	b	1	c	2	d	3	e	4	f	5	g	6	h	7	i	8	j	9	k	10	l	11	m	12	n	13
o	14	p	15	q	16	r	17	s	18	t	19	u	20	v	21	w	22	x	23	y	24	z	25				

شکل ۳-۱۰: ماژول ۲۶ نمونه رمزجایگزینی

- **رمزهای انتقال Transposition Ciphers**

رمزهای انتقالی حروف پیام اصلی را به ترتیب متفاوت می‌کند. کلید موقعیت هایی را که حروف به آنها منتقل می‌شوند تعیین می‌کند.

شکل ۳-۱۱ نمونه‌ای از رمز انتقال ساده را نشان می‌دهد. با این مثال، پیام اصلی PEARSON EDUCATION است و کلید آن 2314 4231 است. پیام رمزگذاری شده REAP ONSE AUCD IOTN است. بنابراین شما چهار حرف اول پیام ساده PEARرا می‌گیرید و از چهار شماره اول (4231) به عنوان کلید انتقال استفاده می‌کنید. در متن جدید، نامه‌ها REAP می‌شوند. سپس چهار حرف بعدی از متن ساده SONEرا می‌گیرید و از چهار شماره بعدی (2314) به عنوان کلید برای انتقال استفاده می‌کنید. در متن جدید، حروف ONSE خواهند بود. سپس چهار حرف بعدی

از پیام اصلی را می‌گیرید و چهار شماره اول کلید را اعمال می‌کنید زیرا شماره دیگری در کلید ندارید. این الگو را تا زمان کامل شدن ادامه دهید.

Original message:	PEARSON EDUCATION			
Broken into groups:	PEAR	SONE	DUCA	TION
Key:	4231	2314	4231	2314
Ciphertext message:	REAP	ONSE	AUCD	IOTN

شکل ۳-۱۱: مثال انتقالی

- **الگوریتم‌های متقارن Symmetric Algorithms**

الگوریتم‌های متقارن از یک کلید خصوصی یا مخفی استفاده می‌کنند که باید بین دو طرف پنهان بماند. هر دو طرف نیاز به یک کلید خصوصی جداگانه دارند. بنابراین، یک کاربر منفرد نیاز به یک کلید مخفی برای هر کاربر دارد که با او ارتباط برقرار کند.

مثالی را در نظر بگیرید که ۱۰ کاربر منحصر به فرد در آن وجود دارد. هر کاربر برای برقراری ارتباط با سایر کاربران به یک کلید خصوصی جداگانه نیاز دارد. برای محاسبه تعداد کلیدهای مورد نیاز در این مثال، از فرمول زیر استفاده می‌کنید: # of users × (# of users – 1) / 2

با استفاده از مثال می‌توانید10 / 10 × (1 - 10) یا ۴۵ کلید مورد نیاز را محاسبه کنید.

با الگوریتم‌های متقارن، کلید رمزگذاری باید ایمن بماند. برای بدست آوردن کلید مخفی، کاربران باید یک روش خارج از باند را برای برقراری ارتباط کلید مخفی، از جمله پیک یا تماس مستقیم بین کاربران پیدا کنند.

نوع خاصی از کلید متقارن به نام کلید جلسه، پیام‌ها را بین دو کاربر در طی یک جلسه ارتباط رمزگذاری می‌کند.

الگوریتم‌های متقارن را می‌توان به صورت رمزنگاری تک کلید، کلید مخفی، کلید خصوصی یا کلید مشترک به کار برد.

سیستم‌های متقارن محرمانه بودن را تأمین می‌کنند اما احراز هویت یا عدم تکذیب آن را انجام نمی‌دهند. اگر هر دو کاربر از یک کلید مشابه استفاده کنند، تعیین منبع آن پیام غیرممکن است.

الگوریتم‌های متقارن شامل DES،AES،IDEA،Skipjack،Blowfish،wofish،RC4/RC5/6RC،CAST است. تمام این الگوریتم‌ها بعدا در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرند.

در جدول ۳-۴ نقاط قوت و ضعف الگوریتم‌های متقارن آورده شده است.

Strengths	Weaknesses
1,000 to 10,000 times faster than asymmetric algorithms	Number of unique keys needed can cause key management issues
Hard to break	Secure key distribution critical
Cheaper to implement than asymmetric	Key compromise occurs if one party is compromised, thereby allowing impersonation

جدول ۳-۴: نقاط قوت و ضعف الگوریتم متقارن

دو نوع گسترده الگوریتم متقارن رمزهای مبتنی جریان و رمزهای بلوک هستند.
بردارهای اولیه IVsبخش مهمی از رمزهای بلوک هستند.

- **رمزهای مبتنی بر جریان Stream-based Ciphers**

رمزهای مبتنی بر جریان، رمزگذاری را بطور بیتی انجام می‌دهند و از ژنراتورهای اصلی استفاده می‌کنند. ژنراتورهای جریان اصلی جریان کمی را ایجاد می‌کنند که XORed با بیت‌های متن ساده است. نتیجه این عمل XOR متن رمزگذاری شده است.
رمزهای مبتنی بر جریان همگام تنها به کلید بستگی دارد، و رمزنگاری جریان ناهمگام به کلید و متن ساده بستگی دارد. کلید اطمینان می‌دهد که جریان بیتی که XORed به متن ساده می‌باشد تصادفی است.
نمونه‌ای از رمزهای مبتنی بر جریان ۴RC است که بعدا در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد.
مزایای رمزهای مبتنی بر جریان شامل موارد زیر است:

- ✓ معمولاً انتشار خطا کمتر است زیرا رمزگذاری در هر بیت رخ می‌دهد.
- ✓ معمولاً بیشتر در پیاده سازی سخت افزار استفاده می‌شود.
- ✓ از همان کلید برای رمزگذاری و رمزگشایی استفاده می‌شود.
- ✓ به طورمعمول برای پیاده سازی از رمزهای بلوک ارزانتر است.
- ✓ فقط در سردرگمی Confusion استفاده شود.

رمزهای بلوک Block Ciphers

رمزهای بلوک رمزگذاری را با شکستن پیام به واحدهایی با طول ثابت انجام می‌دهند. یک پیام از ۱۰۲۴ بیت می‌تواند به ۱۶ بلوک ۶۴ بیتی تقسیم شود. هر یک از این ۱۶ بلوک توسط

فرمول‌های الگوریتم پردازش می‌شود و در نتیجه یک بلوک تک رمزگذاری شده Cipher text انجام می‌شود.
نمونه هایی از رمزهای بلوک شامل IDEA ، Blowfish، 5RC ، 6RC است که بعداً در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد.
مزایای رمزهای بلوک شامل موارد زیر است:

- اجرا آسانتر از پیاده سازی رمز مبتنی بر جریان است.
- عموماً نسبت به مسائل امنیتی حساسیت کمتری دارند.
- معمولاً بیشتر در اجرای نرم افزار استفاده می‌شود.

رمزگذارهای بلوک هم اغتشاش و هم انتشار ایجاد می‌کنند. رمزگذارهای بلوک اغلب از حالتهای مختلف استفاده می‌کنندECB ، CBC، CFB، CTR این حالت‌ها بعداً در این فصل با جزئیات مورد بحث قرار خواهد گرفت.

بردارهای اولیه(IV) Initialization Vectors

حالت‌های ذکر شده قبلی ازIV ها استفاده می‌کنند تا مطمئن شوند که الگوهای در حین رمزگذاری تولید نمی‌شوند. اینIV ها با استفاده از مقادیر تصادفی با الگوریتم ها، این سرویس را ارائه می‌دهند. بدون استفاده ازIV ، یک عبارت تکراری در یک پیام ساده می‌تواند به متن رمزگذاری شده ciphertext منجر شود. مهاجمان احتمالاً می‌توانند از این الگوها برای شکستن رمزگذاری استفاده کنند.

الگوریتم‌های نامتقارن Asymmetric Algorithms

الگوریتم‌های نامتقارن هم از یک کلید عمومی و هم یک کلید خصوصی یا مخفی استفاده می‌کنند. کلید عمومی توسط همه طرفین شناخته شده است و کلید خصوصی فقط توسط صاحب آن شناخته شده می‌باشد. یکی از این کلیدها پیام را رمزگذاری می‌کند و دیگری پیام را رمزگشایی می‌کند.
در رمزنگاری نامتقارن، تعیین کلید خصوصی کاربر حتی اگر کلید عمومی شناخته شده باشد، تقریباً غیرممکن است، اگرچه هر دو کلید از لحاظ ریاضی مرتبط هستند. ولی اگر کلید خصوصی کاربر کشف شود، سیستم به خطر می‌افتد.
از الگوریتم‌های نامتقارن می‌توان به رمزنگاری دو کلید یا کلید عمومی اشاره کرد.

سیستم‌های نامتقارن محرمانه، یکپارچگی، تأیید اعتبار(احراز هویت) و عدم تکذیب را فراهم می‌کنند. از آنجا که هر دو کاربر دارای یک کلید منحصر به فرد هستند که بخشی از فرآیند است، تعیین مبداء پیام امکان پذیر است.

اگر محرمانه بودن دغدغه اصلی یک سازمان است، باید یک پیام با کلید عمومی گیرنده رمزگذاری شود که به آن به عنوان فرمت پیام امن گفته می‌شود. اگر احراز هویت اصلی ترین دغدغه برای یک سازمان باشد، باید یک پیام با کلید خصوصی فرستنده رمزگذاری شود که به آن فرمت پیام باز گفته می‌شود. هنگام استفاده از فرمت پیام باز، این پیام توسط هر کسی که کلید عمومی را دارد می‌تواند رمزگشایی شود.

الگوریتم‌های نامتقارن شاملDiffie-Hellman ، RSA، El Gamal، ECC، Knapsack، DSA، Zeroاثبات دانش صفر Zero Knowledge Proof است.

در جدول ۳-۵ نقاط قوت و ضعف الگوریتم‌های نامتقارن آورده شده است.

Strengths	Weaknesses
Key distribution is easier and more manageable than with symmetric algorithms.	More expensive to implement than symmetric algorithms.
Key management is easier because the same public key is used by all parties.	1,000 to 10,000 times slower than symmetric algorithms.

جدول ۳-۵: نقاط قوت و ضعف الگوریتم نامتقارن

- **رمزهای هیبریدی Hybrid Ciphers**

از آنجا که هر دو الگوریتم متقارن و نامتقارن دارای ضعف هایی هستند، راه حلهایی ایجاد شده است که از هر دو نوع الگوریتم در رمز هیبریدی استفاده می‌کند. رمزگذار با استفاده از هر دو نوع الگوریتم، محرمانه بودن، تأیید اعتبار(احراز هویت) و عدم تکذیب را فراهم می‌کند.

مراحل رمز هیبریدی به شرح زیر است:

۱- الگوریتم متقارن کلیدهای مورد استفاده برای رمزگذاری را فراهم می‌کند.

۲- سپس کلیدهای متقارن به الگوریتم نامتقارن منتقل می‌شوند، که کلیدهای متقارن را رمزگذاری می‌کند و به طور خودکار آنها را توزیع می‌کند.

۳- سپس پیام با کلید متقارن رمزگذاری می‌شود.

۴- هم پیام و هم کلید به گیرنده ارسال می‌شود.

۵- گیرنده کلید متقارن را رمزگشایی می‌کند و از کلید متقارن برای رمزگشایی پیام استفاده می‌کند.

اگر طرفین کلید پنهان مشترک نداشته باشند، باید مقادیر زیادی از داده‌های حساس منتقل شوند، سازمان باید از رمز هیبریدی استفاده کند.

رمزهای جایگزینی Substitution Ciphers

همانطور که قبلاً نیز اشاره شد، رمز جایگزینی از کلید برای جایگزینی کاراکترها یا بلوک‌های کاراکتر با کاراکترهای مختلف یا بلوک کاراکتر استفاده می‌کند. رمزهای تک الفبایی و چند الفبایی مثل رمزهای سزار و رمز ویگنر و رمز کلیدهای در حال اجرا می‌باشند.

رمزهای جایگزینی که در این بخش توضیح داده می‌شود شامل موارد زیر است:

- پدهای یک زمانه
- استگانوگرافی

پدهای یک زمانه One-Time Pads

پد یک زمانه، که توسط Gilbert Vernam اختراع شده است، امن ترین طرح رمزگذاری است که می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در صورت استفاده صحیح، یک مهاجم نمی‌تواند یک پد یک زمانه را بشکند. پد یک زمانه مانند یک رمز در حال اجرا کار می‌کند به این دلیل که مقدار کلید به مقدار حروف اضافه می‌شود. اما، پد یک زمانه از یک کلید استفاده می‌کند که طول آن برابر با طول پیام ساده است، در حالی که رمز در حال اجرا از یک کلید کوچکتر استفاده می‌کند که بارها و بارها روی پیام متنی اعمال می‌شود.

شکل ۳-۱۲ نمونه‌ای از رمز پد یک زمانه را نشان می‌دهد. با این مثال پیام اصلی PEARSON است و کلید آن JOHNSON است. پیام رمزگذاری شده YSHEKCA است.

Orginal Message	Orginal Value	Key	Key Value	Result	Mod 26	Cipher Message
P	15	J	9	24	24	Y
E	4	O	14	18	18	S
A	0	H	7	7	7	H
R	17	N	13	30	4	E
S	18	S	18	36	10	K
O	14	O	14	28	2	C
N	13	N	13	26	0	A

Modulo 26 Letter Chart

a	0	b	1	c	2	d	3	e	4	f	5	g	6	h	7	i	8	j	9	k	10	l	11	m	12	n	13
o	14	p	15	q	16	r	17	s	18	t	19	u	20	v	21	w	22	x	23	y	24	z	25		

شکل ۳-۱۲: به عنوان مثال پد یک بار

برای اطمینان از ایمن بودن پد یک زمانه، شرایط زیر باید وجود داشته باشد:

- ✓ فقط باید یک بار استفاده شود.
- ✓ باید به اندازه (یا بلند تر) از پیام باشد.
- ✓ باید از مقادیر تصادفی تشکیل شده باشد.
- ✓ باید با اطمینان توزیع شود.
- ✓ باید در مبدا و مقصد آن محافظت شود.

اگرچه نمونه اولیه از یک پد یک زمانه در یک طرح ماژول ۲۶ استفاده می‌شود، اما می‌توان از پدهای یک زمانه نیز در سطح بیت استفاده کرد. هنگامی که از سطح بیت استفاده می‌شود، پیام به باینری تبدیل می‌شود و یک عملیات XOR همزمان دو بیت رخ می‌دهد. بیت‌های پیام اصلی برای بدست آوردن پیام رمزگذاری شده با مقادیر اصلی ترکیب می‌شوند. وقتی مقادیر ترکیب می‌شود، اگر هر دو مقدار یکسان باشند نتیجه ۰ است و اگر هر دو مقدار متفاوت باشند، نتیجه ۱ است. نمونه‌ای از عمل XOR به شرح زیر است:

Original message	0 1 1 0 1 1 0 0
Key	1 1 0 1 1 1 0 0
Cipher message	1 0 1 1 0 0 0 0

پنهان سازی Steganography

زمانی رخ می‌دهد که یک پیام درون یک شیء دیگر، مانند تصویر یا سند پنهان می‌شود. در استگانوگرافی بسیار مهم است که فقط کسانی که منتظر پیام هستند بدانند که پیام وجود دارد. یک رمز پنهان Concealment cipher، که قبلاً در مورد آن بحث شد، یکی از روش‌های استگانوگرافی است. روش دیگر استگانوگرافی، سایه‌گذاری دیجیتالی (Watermarking) است. سایه‌گذاری دیجیتالی یک آرم یا علامت تجاری است که در اسناد، تصاویر یا اشیاء دیگر تعبیه می‌شود. سایه‌گذاری دیجیتالی باعث می‌شود که استفاده مردم از مواد به روش غیر مجاز جلوگیری شود.

در این بخش برخی از رایج ترین الگوریتم‌های متقارن را مورد بحث قرار می‌دهیم. برخی از این موارد ممکن است دیگر مورد استفاده قرار نگیرند زیرا گزینه‌های امن تری بوجود آمده است.
متخصصان امنیت باید با الگوریتم‌های متقارن زیر آشنا باشند:

- DES/3DES
- AES
- IDEA
- Skipjack
- Blowfish
- Twofish
- RC۴/RC۵/RC ۶
- CAST

✓ **استاندارد رمزگذاری دیجیتال (DES) و(Triple DES (3DES**

استاندارد رمزگذاری دیجیتال (DES) یک سیستم رمزگذاری متقارن است که توسط آژانس امنیت ملی (NSA) ایجاد شده ولی بر اساس الگوریتم ۱۲۸ بیتی لوسیفر توسط IBM ساخته شده است. در ابتدا، این الگوریتم به عنوان الگوریتم رمزگذاری داده (DEA) نامگذاری شد و از مخففDES برای ارجاع به استاندارد استفاده شد. اما در دنیای امروز، DESاصطلاح رایج تر برای هر دو می‌باشد.

DES از یک کلید ۶۴ بیتی استفاده می‌کند که ۸ بیت از آن بیت توازن می‌باشد. بنابراین، طول کلیدی موثر برای DES, ۵۶ بیت است. DES پیام را به بلوک‌های ۶۴ بیتی تقسیم می‌کند. شانزده دور جابجایی و جایگزینی در هر بلوک انجام می‌شود، و در نتیجه یک بلوک رمزگذاری شده ۶۴ بیتی ایجاد می‌شود.

DES بیشتر توسط DES۳ و AES جایگزین شده است، که هر دو مورد بعداً در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرند.

DES-X نوعی از DES است که علاوه بر کلید DES, ۵۶ بیتی، از چندین کلید ۶۴ بیتی استفاده می‌کند. اولین کلید ۶۴ بیتی XORed به متن ساده plaintext است که سپس با DES رمزگذاری می‌شود. کلید ۶۴ بیتی دوم XORed به نتیجه رمزگذاری است.

Double-DES، نسخه DES که از طول کلید ۱۱۲ بیتی استفاده می‌کند که دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. پس از انتشار، یک حمله امنیتی رخ داد که باعث کاهش امنیت Double-DES به همان سطح DES شد.

حالت‌های DES

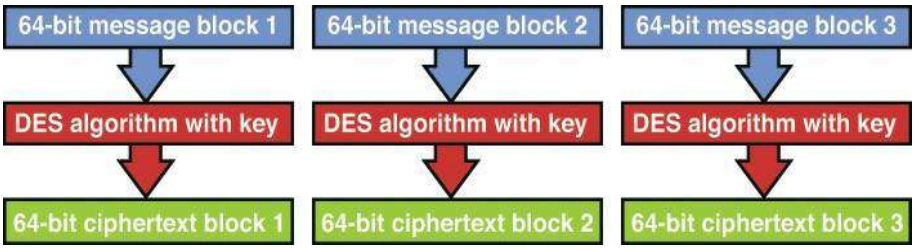
DES در پنج حالت زیر ارائه می‌شود:

- کتاب کد الکترونیکی(Electronic Code Book (ECB
- زنجیره بلوک رمزگذاری(Cipher Block Chaining (CBC
- بازخورد رمزگذاری(Cipher Feedback (CFB
- بازخورد خروجی(Output Feedback (OFB
- حالت پیشخوان Counter Mode (CTR)

درECB ، بلوک‌های ۶۴ بیتی داده‌ها توسط الگوریتم با استفاده از کلید پردازش می‌شوند. متن رمزگذاری شده (Ciphertext) را می‌توان برای اطمینان از این که نتیجه یک بلوک ۶۴ بیتی شود، قرار داد. اگر یک خطای رمزگذاری رخ دهد، فقط یک بخش از پیام تحت تأثیر قرار می‌گیرد. عملیات ECB به صورت موازی اجرا می‌شود، و همچنین یک روش سریع است.

اگرچه ECB ساده ترین و سریعترین حالت برای استفاده است، اما دارای مشکلات امنیتی است زیرا هر بلوک ۶۴ بیتی با همان کلید رمزگذاری می‌شود. اگر یک مهاجم کلید را کشف کند، می‌تواند تمام بلوک‌های داده را بخواند. اگر یک مهاجم هر دو نسخه از بلوک ۶۴ بیتی (متن ساده plaintext و متن رمزگذاری شده ciphertext) را کشف کند، می‌تواند کلید را تعیین کند. به همین دلایل، نباید هنگام رمزگذاری حجم زیادی از داده‌ها را در حالت استفاده قرار داد زیرا الگوها آشکار می‌شوند.

اگر یک سازمان نیاز به رمزگذاری برای پایگاه داده‌های خود داشته باشد، ECB یک انتخاب خوب است زیرا ECB با رمزگذاری پیام‌های کوتاه به خوبی کار می‌کند. شکل ۳-۱۳ فرایند رمزگذاری ECB را نشان می‌دهد.

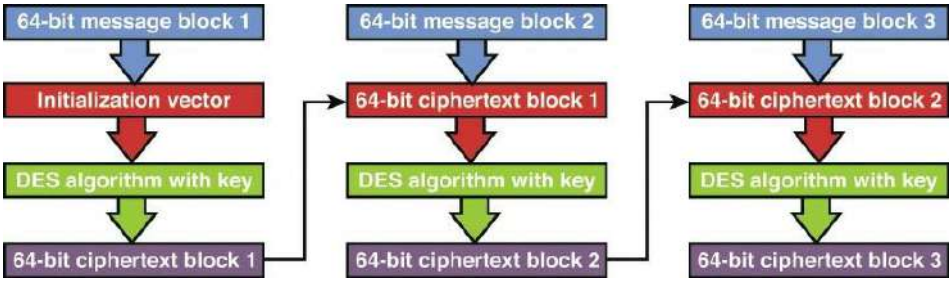


شکل ۳-۱۳: DES**حالت** ECB

درCBC ، هر بلوک ۶۴ بیتی با هم زنجیر شده است زیرا هر بلوک متن رمزگذاری شده ۶۴ بیتی حاصل به بلوک بعدی اعمال می‌شود. بنابراین پیام بلوک متن ساده ۱ توسط الگوریتم با استفاده از بردارهای اولیه IVپردازش می‌شود. پیام بلوک متن رمزگذاری شده حاصل XOR با پیام بلوک

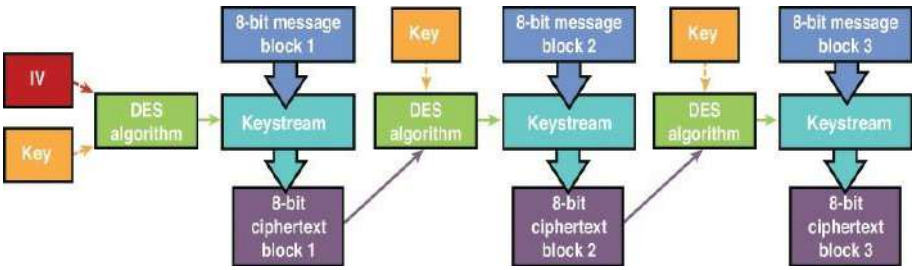
متن ساده ۲ است، که منجر به پیام متن رمزگذاری ۲ می‌شود. این روند تا زمان کامل شدن پیام ادامه می‌یابد.

برخلاف ECB، CBC فایل‌های بزرگ را بدون داشتن هیچ الگویی در متن رمز ciphertext رمزگذاری می‌شوند. اگر از یک IV منحصر به فرد با هر رمزگذاری پیام استفاده شود، متن رمزگذاری نتیجه هر بار متفاوتی خواهد داشت حتی در مواردی که از همان پیام متن ساده (plaintext) استفاده می‌شود. شکل ۳-۱۴ روند رمزگذاری CBC را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۴: CBC حالت DEC

در حالی که CBC و ECB به بلوک‌های ۶۴ بیتی نیاز دارند، CFB با بلوک‌های ۸ بیتی (یا کوچکتر) کار می‌کند و از ترکیبی از رمز مبتنی بر جریان و رمزگذاری بلوک استفاده می‌کند. مانند CBC، اولین بلوک ۸ بیتی پیام متنی ساده توسط الگوریتمی با استفاده از کلید اصلی XORed، که نتیجه یک IV و کلید است. پیام متن رمزگذاری شده منتخب به بلوک پیام متن ساده بعدی اعمال می‌شود. شکل ۳-۱۵ روند رمزگذاری CFB را نشان می‌دهد.

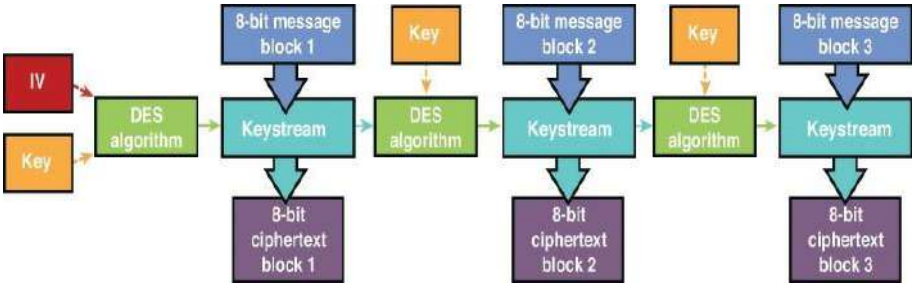


شکل ۳-۱۵: DES حالت CFB

اندازه بلوک متن رمزگذاری شده باید برابر اندازه بلوک متن ساده باشد. روشی که CFB استفاده می‌کند می‌تواند در صورت بروز هرگونه نتیجه متن رمزگذاری شده دارای مشکلاتی باشد زیرا

این خطاها روی هرگونه رمزگذاری بلوک آینده تأثیر می‌گذارد. به همین دلیل، نباید از CFB برای رمزگذاری داده هایی که تحت تأثیر این مشکل قرار دارند، بخصوص سیگنال‌های ویدیویی یا صوتی استفاده شود. این مشکل منجر به نیاز به حالت DES OFB شد.

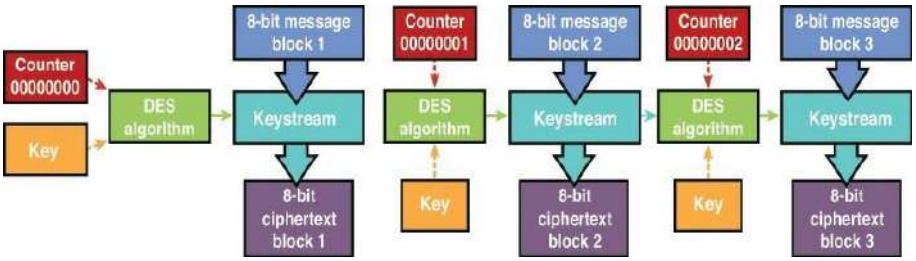
مشابه CFB، OFB با بلوک‌های ۸ بیتی (یا کوچکتر) کار می‌کند و از ترکیبی از رمزگذاری مبتنی برجریان و رمزگذاری بلوک استفاده می‌کند. با این حال، OFB از کلید اصلی قبلی با کلید برای ایجاد جریان اصلی بعدی استفاده می‌کند. شکل ۳-۱۶ روند رمزگذاری OFB را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۶: DES حالت OFB

باOFB ، اندازه مقدار کلید جریان باید به اندازه بلوک متن ساده باشد. از آنجا که روش OFB پیاده سازی شده است، OFB نسبت به خطایی که CFB دارد کمتر مستعد است.

حالت CTR شبیه حالت OFB است. تفاوت اصلی این است که در حالت CTR از پیشخوان(شمارنده) IV در حال افزایش استفاده می‌کند تا اطمینان حاصل شود که هر بلوک با یک کلید جریان منحصر به فرد رمزگذاری شده است. همچنین، متن رمز ciphertext به فرآیند رمزگذاری متصل نمی‌شود. از آنجا که این زنجیر سازی رخ نمی‌دهد، عملکرد CTR بسیار بهتر از حالت‌های دیگر است. شکل ۳-۱۷ فرایند رمزگذاری CTR را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۷: DES حالتCTR

سه گانه DES, 3 DES و حالتها

به دلیل نیاز به تعویض سریعDES ، DES سه گانه, 3DES و حالتها، نسخه DES که امنیت را با استفاده از سه کلید ۵۶ بیتی افزایش می‌دهد، ساخته شد. اگرچه 3DES در برابر حملات مقاوم است، اما تا سه برابر کندتر از DES است. 3DES به عنوان یک جایگزین موقت DES کار می‌کرد. با این حال، NIST در واقع استاندارد رمزگذاری پیشرفته (AES) را به عنوان جایگزینی برای DES معرفی کرد، با اینکه 3DES هنوز در حال استفاده می‌باشد.

3DES در چهار حالت زیر ارائه می‌شود:

- 3DES-EEE3: هر بلوک از داده‌ها سه بار رمزگذاری می‌شوند، هر بار با یک کلید متفاوت.
- 3DES-EDE3: هر بلوک از داده‌ها با کلید اول رمزگذاری می‌شوند، با کلید دوم رمزگشایی می‌شوند و با کلید سوم رمزگذاری می‌شوند.
- 3DES-EEE2: هر بلوک از داده‌ها با کلید اول رمزگذاری می‌شود، با کلید دوم رمزگذاری می‌شود و در آخر دوباره با کلید اول رمزگذاری می‌شود.
- 3DES-EDE2: هر بلوک از داده‌ها با کلید اول رمزگذاری می‌شوند، با کلید دوم رمزگشایی می‌شود و در آخر دوباره با کلید اول رمزگذاری می‌شود.

✓ استاندارد رمزگذاری پیشرفته(Advanced Encryption Standard (AES

AES الگوریتم جایگزینی برای DES است. هنگامی که NIST تصمیم گرفت استاندارد جدیدی را بخاطر اینکه DES شکست خورده بود، NISTپنج گزینه صنعتی را ارائه کرد:

- IBM’s MARS
- RSA Laboratories’ RC6
- Anderson, Biham, and Knudsen’s Serpent
- Counterpane Systems’ Twofish
- Daemen and Rijmen’s Rijndael

از بین این گزینه ها، NIST، Rijndael را انتخاب کرد. بنابراین اگرچه AES استاندارد محسوب می‌شود، الگوریتمی که در استاندارد AES استفاده می‌شود، الگوریتم Rijndael است. اصطلاحات AESو Rijndael اغلب بصورت متقابل استفاده می‌شوند.

سه اندازه بلوک که در الگوریتم Rijndael استفاده می‌شود که شامل ۱۲۸، ۱۹۲، ۲۵۶ بیتی است. یک کلید ۱۲۸ بیتی با اندازه بلوک ۱۲۸ بیتی، ۱۰ دور تحول (تغییرات) را پشت سر می‌گذارد.

یک کلید ۱۹۲ بیتی با اندازه بلوک ۱۹۲ بیتی، ۱۲ دور تحول را پشت سر می‌گذارد. سرانجام، یک کلید ۲۵۶ بیتی با اندازه بلوک ۲۵۶ بیتی ۱۴ دور تحول را پشت سر می‌گذارد.
Rijndael از تحولات متشکل از سه لایه استفاده می‌کند: لایه غیر خطی، لایه اضافه کلید و لایه حداکثر خطی. طراحی Rijndael بسیار ساده است و کد آن بهم فشرده و متراکم است که امکان استفاده از آن را در انواع مختلف سیستم عامل فراهم می‌کند. این الگوریتم مورد نیاز برای داده‌های حساس غیر طبقه بندی شده دولت ایالات متحده می‌باشد.

- ✓ **IDEA**

الگوریتم رمزگذاری داده‌های بین المللی (International Data Encryption Algorithm (IDEA یک رمزگذاری بلوک است که از بلوک‌های ۶۴ بیتی استفاده می‌کند. هر بلوک ۶۴ بیتی به ۱۶ بلوک کوچکتر تقسیم می‌شود. IDEA از یک کلید ۱۲۸ بیتی استفاده می‌کند و هشت دور تحول را روی هر یک از ۱۶ بلوک کوچکتر انجام می‌دهد.
شکستن IDEA سریعتر و سخت تر از DES است. با این حال، IDEA به اندازه DES یا AES کاربرد زیادی ندارد، زیرا ثبت اختراع (PATENT) بود، و مجوزهای لیسانس مربوطه را باید به مالک IDEA که یک شرکت سوئیسی به نام Ascom بود پرداخت می‌شد، با این حال، حق ثبت اختراع در سال ۲۰۱۲ منقضی شد. IDEA در PGP استفاده می‌شود.

- ✓ **Skipjack**

یک الگوریتم متقارن با رمزگذاری بلوک (Block Cipher) است که توسط NSA ایالات متحده ساخته شده است. از یک کلید ۸۰ بیتی برای رمزگذاری بلوک‌های ۶۴ بیتی استفاده می‌کند. این الگوریتمی است که در تراشه Clipper استفاده می‌شود و جزئیات الگوریتم طبقه بندی می‌شوند.

- ✓ **Blowfish**

یک رمزگذاری بلوک است که از بلوک‌های داده ۶۴ بیتی با استفاده از کلیدهای رمزگذاری ۳۲- تا ۴۴۸ بیتی استفاده می‌کند. Blowfish، ۱۶ دور تحول (تغییر شکل) را انجام می‌دهد. در ابتدا با هدف سرویس به عنوان جایگزینی برای DES توسعه یافته است، Blowfish یکی از معدود الگوریتم هایی است که ثبت اختراع نشده است.

- **Twofish** ✓

نسخه‌ای از Blowfish است که از بلوک‌های داده ۱۲۸ بیتی با استفاده از کلیدهای ۱۲۸و ۱۹۲و ۲۵۶ بیتی استفاده می‌کند. از ۱۶ دور تحول استفاده می‌کند. Twofish مانند Blowfish نیز ثبت اختراع نشده است.

- **RC4/RC5/RC6** ✓

در مجموع شش الگوریتم RC توسط ران ریوست ساخته شده است. RC1 هرگز منتشر نشد، RC2 یک رمزگذاری بلوک ۶۴ بیتی بود و RC3 قبل از انتشار شکست خورد. بنابراین اصلی ترین پیاده سازی‌های RCکه یک متخصص امنیت باید درک کند RC4، RC5، RC6 است.

RC4 که به آن ARC4 نیز می‌گویند، یکی از رایج ترین رمزگذارهای جریان است، و در SSL و WEP استفاده می‌شود. RC4 از اندازه کلید متغیر ۴۰ تا ۲۰۴۸ بیت و تا ۲۵۶ دور تحول استفاده می‌کند.

RC5یک رمزگذاری بلوک است که از اندازه کلید تا ۲۰۴۸ بیت و تا ۲۵۵ دور تحول استفاده می‌کند. اندازه بلوک پشتیبانی شده ۳۲ یا ۶۴ یا ۱۲۸ بیت است. از آنجا که از همه متغیرهای ممکن درRC5 ، صنعت اغلب از یک RC5 = w / r / b استفاده می‌کند، در جایی که w اندازه بلوک باشد، r تعداد دور و b تعداد بایت‌های ۸ بیتی در کلید است..

به عنوان مثال، RC5-64 / 16/16یک کلمه ۶۴ بیتی (یا بلوک‌های داده ۱۲۸ بیتی)، ۱۶ دور تحول و یک کلید ۱۶ بایت (۱۲۸ بیتی) را مشخص می‌کند.

RC6 رمزگذاری بلوک مبتنی بر RC5 است و از همان اندازه کلید، دور و اندازه بلوک استفاده می‌کند. RC6 در ابتدا به عنوان یک راه حل AES توسعه داده شد، اما در رقابت با Rijndael شکست خورد. RC6 سریعتر از RC5 است.

- **CAST** ✓

CAST که توسط Carlisle Adamsو Stafford Tavares اختراع شده است، دو نسخه دارد: CAST-128 و CAST-256.

CAST-128 یک رمزگذاری بلوک است که از یک کلید ۴۰ تا ۱۲۸ بیتی استفاده می‌کند که ۱۲ یا ۱۶ دور تحول را در بلوک‌های ۶۴ بیتی انجام می‌دهد. CAST-256 یک رمزگذاری بلوک است که از یک کلید ۱۲۸، ۱۶۰، ۱۹۲، ۲۲۴ یا ۲۵۶ بیتی استفاده می‌کند که ۴۸ دور تحول را در بلوک‌های ۱۲۸ بیتی انجام می‌دهد.

در جدول ۳-۶ حقایق اصلی در مورد هر الگوریتم متقارن آورده شده است.

Algorithm Name	Block or Stream Cipher?	Key Size	Number of Rounds	Block Size
DES	Block	64 bits (effective length 56 bits)	16	64 bits
3DES	Block	56, 112, or 168 bits	48	64 bits
AES	Block	128, 192, or 256 bits	10, 12, or 14 (depending on block/ key size)	128, 192, or 256 bits
IDEA	Block	128 bits	8	64 bits
Skipjack	Block	80 bits	32	64 bits
Blowfish	Block	32–448 bits	16	64 bits
Twofish	Block	128, 192, or 256 bits	16	128 bits
RC4	Stream	40–2,048 bits	Up to 256	N/A
RC5	Block	Up to 2,048	Up to 255	32, 64, or 128 bits
RC6	Block	Up to 2,048	Up to 255	32, 64, or 128 bits

جدول ۳-۶: حقایق اصلی الگوریتم‌های متقارن

الگوریتم‌های نامتقارن Asymmetric Algorithms

الگوریتم‌های نامتقارن در ابتدای این فصل توضیح داده شد. در این بخش برخی از رایج ترین الگوریتم‌های نامتقارن را مورد بحث قرار می‌دهیم. برخی از این موارد ممکن است دیگر مورد استفاده قرار نگیرند زیرا گزینه‌های مطمئن تری ایجاد شده است.

متخصصان امنیت باید با الگوریتم‌های متقارن زیر آشنا باشند:

- Diffie-Hellman
- RSA
- El Gamal
- ECC
- کوله پشتیKnapsack
- اثبات دانش صفرZero Knowledge Proof

✓ **Diffie-Hellman**

یک الگوریتم توافق کلید نامتقارن است که توسط ویتفیلد دیفی و مارتین هلمن ایجاد شده است. دیفی هلمن مسئول فرایند توافق کلید است. فرایند توافق کلید مراحل زیر را شامل می‌شود:

۱- جان و سالی باید از طریق کانال رمزگذاری شده ارتباط برقرار کنند و تصمیم بگیرند که از دیفی هلمن استفاده کنند.
۲- جان یک کلید خصوصی و عمومی تولید می‌کند.
۳- جان و سالی کلیدهای عمومی خود را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند.
۴- یک اپلیکیشن در رایانه جان، کلید خصوصی جان و کلید عمومی سالی و الگوریتم Diffie-Hellman را به کار می‌گیرد و همینطور یک اپلیکیشن در رایانه سالی، کلید خصوصی سالی و کلید عمومی جان را می‌گیرد و الگوریتم Diffie-Hellman را اعمال می‌کند.
۵- از طریق این اپلیکیشن، همان ارزش مشترک برای جان و سالی ایجاد می‌شود که با استفاده از الگوریتم توافق کلید نامتقارن، همان کلید متقارن یکسان را در هر سیستم ایجاد می‌کند.

از طریق این فرآیند، Diffie-Hellman توزیع کلید امن را فراهم می‌کند، اما نه به صورت محرمانه بودن، تایید اعتبار یا عدم تکذیب. کلید این الگوریتم توزیع با لگاریتم‌های گسسته است. Diffie-Hellman مستعد اثر حملات Man-in-the-Middle است مگر اینکه سازمانی در ابتدای فرآیند Diffie-Hellman امضاهای دیجیتالی یا گواهینامه‌های دیجیتال را برای احراز هویت انجام دهد.

✓ **RSA**

رایج ترین الگوریتم نامتقارن است و توسط Ron Rivest, Adi Shamir, Leonard Adleman اختراع شده است. RSA می تواند تبادل کلید، رمزگذاری و امضاهای دیجیتالی را فراهم کند. قدرت الگوریتم RSA یافتن عوامل یا فاکتورهای اصلی از اعداد بسیار بزرگ است. RSA از یک کلید ۱۰۲۴ تا ۴۰۹۶ بیتی استفاده می‌کند و یک دور تحول را انجام می‌دهد.

RSA-768 و RSA-704 فاکتورگیری شده اند. اگر فاکتورگیری تعداد اصلی که توسط یک پیاده سازی RSA استفاده می‌شود رخ دهد، اجرای آن به صورت شکستنی در نظر گرفته می‌شود و نباید از آن استفاده شود. RSA-2048 بزرگترین شماره RSA است.به طوریکه جایزه نقدی

۲۰۰۰۰۰ دلار آمریکا برای فاکتورگیری مؤثر موفقیت آمیز پیشنهاد شده است. RSA-4096 تاکنون شکست نخورده است.

به عنوان یک پروتکل تبادل کلیدی، RSA یک کلید متقارن DES یا AES را برای توزیع امن رمزگذاری می‌کند. RSA از تابع یک طرفه برای ارائه رمزگذاری / رمزگشایی و تأیید امضای دیجیتال / تولید، استفاده می‌کند. کلید عمومی با تابع یک طرفه برای انجام رمزگذاری و تأیید امضای دیجیتال فعالیت می‌کند. کلید خصوصی با تابع یک طرفه برای انجام رمزگشایی و تولید امضا کار می‌کند.

درRSA ، تابع یک طرفه Trapdoor است. کلید خصوصی تابع یک طرفه را می‌شناسد. کلید خصوصی قادر به تعیین شماره‌های اولیه اصلی است. سرانجام، کلید خصوصی می‌داند چگونه از تابع یک طرفه برای رمزگشایی پیام رمزگذاری شده استفاده کند.

مهاجمان می‌توانند برای حمله به RSA از Number Field Sieve (NFS)، یک الگوریتم فاکتورگیری استفاده کنند.

- **El Gamal** ✓

یک الگوریتم کلید نامتقارن مبتنی بر الگوریتم Diffie-Hellman است. مانند DiffieHellman با لگاریتم‌های گسسته سروکار دارد.در حالی که Diffie-Hellman فقط می‌تواند برای توافق‌های کلید مورد استفاده قرار گیرد، El Gamal می‌تواند تبادل کلید، رمزگذاری و امضاهای دیجیتالی را فراهم کند.

با استفاده از El Gamal، از هر اندازه کلید می‌توان استفاده کرد. با این حال، اندازه بزرگتر کلید بر عملکرد آن تأثیر منفی می‌گذارد. از آنجا El Gamal کمترین سرعت الگوریتم نامتقارن را دارد، استفاده از اندازه کلید ۱۰۲۴ بیت یا کمتر عاقلانه است.

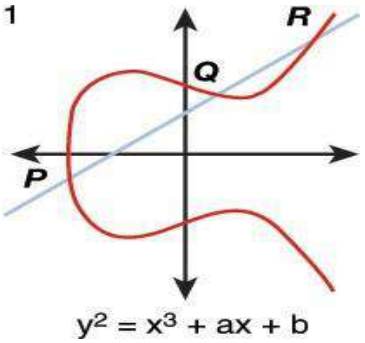
- **ECC** ✓

منحنی بیضوی سیستم رمزنگاری Cryptosystem Elliptic Curve (ECC) توزیع کلیدی امن، رمزگذاری و امضاهای دیجیتالی را فراهم می‌کند. اندازه منحنی بیضوی دشواری این مساله را مشخص می‌کند.

اگرچهECC می‌تواند از یک کلید به هر اندازه استفاده کند، اما می‌تواند از کلید بسیار کوچکتری نسبت به RSA یا هر الگوریتم نامتقارن دیگر استفاده کند و هنوز هم امنیت حائز اهمیتی را ارائه می‌دهد. بنابراین، منافع اصلی وعده داده شده توسط ECC، اندازه کلید کوچکتر می‌باشد و باعث

کاهش نیازهای ذخیره سازی و انتقال می‌شود. ECCباتوجه به اندازه کارآمدتر بوده و امنیت بهتری نسبت به کلیدهای RSA دارد.

شکل ۳-۱۸ نمونه‌ای از منحنی بیضوی را با معادله منحنی بیضوی نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۸: معادله منحنی بیضوی

- ✓ **Knapsack**

مجموعه‌ای از الگوریتم‌های نامتقارن است که امضای رمزگذاری و دیجیتالی را ارائه می‌دهد. این گروه الگوریتم‌ها به دلیل مشکلات امنیتی دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

- ✓ **اثبات دانش صفر Zero Knowledge Proof**

اثبات دانش صفر روشی است که برای اطمینان از این که حداقل اطلاعات مورد نیاز بدون ارائه همه جزئیات، استفاده می‌شود. نمونه‌ای از این تکنیک هنگامی رخ می‌دهد که یک کاربر داده‌ها را با کلید خصوصی خود رمزگذاری کند و گیرنده با کلید عمومی مبدأ رمزگشایی کند. مبدأ کلید خصوصی خود را به گیرنده نداده است،اما مبدأ ثابت می‌کند که کلید خصوصی خود را فقط دریافت کننده پیام می‌تواند بخواند.

زیرساخت کلید عمومی Public Key Infrastructure

زیرساخت کلید عمومی (PKI) شامل سیستم ها، نرم افزارها و پروتکل‌های ارتباطی است که توزیع، مدیریت و کنترل رمزنگاری کلید عمومی را شامل می‌شود. یک PKI گواهی‌های دیجیتال را منتشر می‌کند. از آنجا که یک PKI اعتماد به یک محیط را ایجاد می‌کند، یکPKI می‌تواند تأیید کند که یک کلید عمومی به یک موجودیت (Entity) گره خورده است و تأیید کرده است

که یک کلید عمومی معتبر است. کلیدهای عمومی از طریق گواهینامه‌های دیجیتال منتشر می‌شوند.
استاندارد X.509 چارچوبی است که احراز هویت بین شبکه‌ها و ا اینترنت را ممکن می‌سازدPKI . شامل زمان سنجی و ابطال مجوز برای اطمینان از مدیریت درست گواهینامه‌ها است،PKI محرمانه، یکپارچگی پیام، احرازهویت و عدم تکذیب را فراهم می‌کند.
ساختار PKI شامل CA، گواهینامه ها، مراجع ثبت نام، لیست‌های ابطال مجوز، صدور گواهینامه متقابل و پروتکل آنلاین وضعیت صدور گواهی (OCSP) است. در این بخش، ما در مورد این مؤلفه‌های PKI و همچنین چند مفهوم دیگر PKI بحث می‌کنیم.
مرجع صدور گواهینامه و مرجع ثبت

Certification Authority (CA) and Registration Authority (RA)

هر مشارکت کننده‌ای که درخواست گواهینامه می‌کند باید ابتدا از طریق مرجع ثبت نام (RA) ، هویت درخواست کننده را تأیید و درخواست کننده را ثبت می‌کند. پس از تأیید هویت، RA درخواست را به CA ارسال می‌کند.
مرجع صدور گواهینامه (CA) مؤسسه‌ای است که گواهینامه‌های دیجیتالی را ایجاد و امضا می‌کند، گواهینامه‌ها را حفظ کرده و در صورت لزوم آنها را ابطال می‌کند. هر موجودیت که می‌خواهد در PKI شرکت کند باید با CA تماس بگیرد و یک گواهی دیجیتالی را درخواست کند. این امر با امضای هر گواهی نامه دیجیتالی، قدرت نهایی برای صحت هر شرکت کننده در PKI است. گواهینامه هویت شرکت کننده را با کلید عمومی پیوند می‌زند.
انواع مختلف CA وجود دارد. سازمان هایی وجود دارند که PKI را به عنوان خدمات قابل پرداخت به شرکت هایی که به آنها نیاز دارند ارائه می‌دهند. نمونه‌ای از آن Symantec است. بعضی از سازمانهاCA های خصوصی خود را به گونه‌های اجرا می‌کنند که سازمان بتواند تمامی جوانب روند PKI را کنترل کند. اگر یک سازمان به اندازه کافی بزرگ باشد، ممکن است نیاز به ساختاری ازCA ها داشته باشد که ریشه CA بالاترین سطح در سلسله مراتب باشد.
از آنجا که بیش از یک موجودیت اغلب در فرآیند صدور گواهینامه PKI درگیر است، اعتبارسنجی مسیر صدور گواهینامه به شرکت کنندگان امکان می‌دهد تا مشروعیت گواهینامه‌ها را در مسیر صدور گواهینامه بررسی کنند.

OCSP

پروتکل اینترنتی است که وضعیت ابطال یک گواهی دیجیتالی X.509 را بدست می‌آورد. OCSP جایگزینی برای لیست ابطال مجوزهای استاندارد Certificate revocation list (CRL) است که توسط بسیاری از PKIها استفاده می‌شود. OCSP به طور خودکار گواهینامه‌ها را تأیید می‌کند و گزارش‌های موجود با دسترسی به CRL در CA را از وضعیت گواهی دیجیتال بازمی گرداند.

گواهینامه‌ها Certificates

یک گواهی نامه دیجیتالی برای اثبات هویت خود به یک موجودیت، معمولاً به کاربر، اعتبار می‌دهد و آن هویت را با یک کلید عمومی مرتبط می‌کند. حداقل، یک گواهینامه دیجیتال باید شماره سریال، صادر کننده، موضوع (مالک) و کلید عمومی را ارائه دهد.
یک گواهی X.509 مطابق با استاندارد X.509 است. یک گواهی X.509 شامل قسمت‌های زیر است:

- ✓ نسخه Version
- ✓ شماره سریال Serial Number
- ✓ شناسه الگوریتم Algorithm ID
- ✓ صادر کننده Issuer
- ✓ اعتبار Validity
- ✓ موضوع Subject
- ✓ موضوع کلید اطلاعات عمومی Subject Public Key Info
  - o الگوریتم کلید عمومی Public Key Algorithm
  - o موضوع کلیدعمومی Subject Public Key
- ✓ شناسه منحصر به فرد صادر کننده (اختیاری) Issuer Unique Identifier (optional)
- ✓ شناسه منحصر به فرد موضوع (اختیاری) Subject Unique Identifier (optional)
- ✓ برنامه‌های افزودنی (اختیاری) Extensions (optional)

Symantec ابتدا کلاسهای مجوز دیجیتال زیر را معرفی کرد:
کلاس ۱: برای افرادی که ایمیل در نظر گرفته شده است. این گواهینامه‌ها توسط مرورگرهای وب ذخیره می‌شوند.

کلاس ۲: برای سازمان هایی که باید اثبات هویت ارائه دهند.
کلاس ۳: برای سرورها و امضای نرم افزاری که در آن تأیید مستقل و بررسی هویت و قدرت توسط صدور CA انجام می‌شود.

لیست ابطال مجوزها Certificate Revocation List (CRL)

CRL لیستی از گواهینامه‌های دیجیتال است که یک CA آن را باطل کرده است. برای اطلاع از اینکه آیا مجوز دیجیتال ابطال شده است، مرورگر باید CRL را بررسی کند یا CA باید مقادیر CRLرا به مشتری منتقل کند. این مسئله می‌تواند بسیار دلهره آور باشد وقتی که در نظر بگیرید که CRL شامل هر گواهینامه‌ای است که قبلاً ابطال شده است.
یکی از ایده هایی که باید در نظر داشته باشید دوره تایید تقاضای ابطال است. این دوره حداکثر زمان بین زمان دریافت درخواست ابطال توسط CA و زمان وقوع ابطال در واقعیت است. یک دوره ابطال کوتاهتر امنیت بهتری را ارائه می‌دهد اما اغلب منجر به هزینه پیاده سازی بالاتری می‌شود.
مراحل انجام درخواست گواهینامه دیجیتال به شرح زیر است:

۱- یک کاربر درخواست گواهی نامه دیجیتال می‌کند، و RA این درخواست را دریافت می‌کند.
۲- RA درخواست شناسایی اطلاعات از درخواست کننده را می‌دهد.
۳- پس از دریافت اطلاعات مورد نیاز، RA درخواست گواهی نامه را به CA ارسال می‌کند.
۴- CA یک گواهی نامه دیجیتالی برای درخواست کننده ایجاد می‌کند. کلید عمومی و اطلاعات هویت درخواست کننده به عنوان بخشی از گواهینامه درج می‌شود.
۵- کاربر گواهی نامه را دریافت می‌کند.

بعد از اینکه کاربر دارای گواهینامه شد، وی آماده ارتباط با دیگر اشخاص قابل اعتماد است. روند برقراری ارتباط بین موجودیت (Entity) به شرح زیر است:

۱- کاربر ۱ کلید عمومی کاربر ۲ را از مخزن (Repository) گواهی نامه درخواست می‌کند.
۲- مخزن، گواهی نامه دیجیتال کاربر ۲ را به کاربر ۱ ارسال می‌کند.
۳- کاربر ۱ گواهی نامه را تأیید می‌کند و کلید عمومی کاربر ۲ را استخراج می‌کند.
۴- کاربر ۱ کلید جلسه را با کلید عمومی کاربر ۲ رمزگذاری می‌کند و کلید جلسه رمزگذاری شده و گواهی نامه کاربر ۱ را به کاربر ۲ ارسال می‌کند.

۵- کاربر ۲ گواهی نامه کاربر ۱ را دریافت می‌کند و گواهی نامه را با یک CA قابل اعتماد تأیید می‌کند.

پس از انجام این فرآیند تبادل و تأیید مجوز، هر دو نهاد با استفاده از رمزگذاری قادر به برقراری ارتباط هستند.

گواهینامه متقابل Cross-Certification

صدور گواهینامه متقابل روابط اعتماد بین CA را برقرار می‌کند تا CAهای شرکت کننده بتوانند به گواهینامه‌های دیجیتال و کلیدهای عمومی سایر شرکت کنندگان اعتماد کنند. این امکان را به کاربران می‌دهد تا گواهی نامه‌های یکدیگر را هنگامی که آنها واقعاً تحت سلسله مراتب صدور گواهینامه مختلف تأیید شده اند، تأیید کنند. در صورت وجود یک رابطه اعتماد متقابل یک CA برای یک سازمان می‌تواند گواهی نامه‌های دیجیتالی را از CA سازمان دیگر تأیید کند.

شیوه‌های عملیات مدیریت کلید Key Management Practices

بحث در مورد رمزنگاری بدون پوشش شیوه‌های مدیریت کلید، ناقص خواهد بود.

NIST SP 800-57 شامل توصیه هایی برای مدیریت کلید در سه بخش می‌باشد:

قسمت اول: این پیش نویس نشریات توصیه‌های کلی برای مدیریت کلیدی را در بر می‌گیرد.

قسمت دوم: این نشریات بهترین شیوه‌های مدیریت کلید یک سازمان را در بر می‌گیرد.

قسمت سوم: این نشریه راهنمایی مدیریت کلیدی خاص برنامه را در بر می‌گیرد.

متخصصان امنیت حداقل باید اصول اصلی مدیریت را در قسمت اول، SP 80057 درک کنند. اگر متخصصان امنیت در سازمانهایی شرکت می‌کنند که خدمات مدیریت کلید را به سازمانهای دیگر ارائه می‌دهند، درک قسمت دوم یک ضرورت است. قسمت سوم وقتی سازمان برنامه هایی را که از کلید استفاده می‌کنند اجرا می‌شود لازم است.

چندین نوع کلید مختلف تعریف شده است. این کلیدها طبق طبقه بندی آنها به عنوان کلیدهای عمومی، خصوصی یا متقارن و همچنین با توجه به کاربرد آنها مشخص می‌شوند. برای کلیدهای توافق کلید عمومی و خصوصی، وضعیت به عنوان کلیدهای ایستا یا زودگذر نیز مشخص شده است:

- **کلید امضای خصوصی Private signature key**: این کلیدهای خصوصی جفت‌های نامتقارن (عمومی) هستند که توسط الگوریتم‌های کلید عمومی برای تولید امضاهای

دیجیتالی با پیامدهای احتمالی بلند مدت استفاده می‌شوند. در صورت بکاربردن صحیح، از کلیدهای امضای خصوصی می‌توان برای احرازهویت منبع، تأیید یکپارچکی هویت و پشتیبانی از عدم تکذیب، اسناد یا داده‌های ذخیره شده استفاده کرد.

- **کلید تأیید امضای عمومی Public signature-verification key**: این کلید عمومی یک جفت کلید نامتقارن (عمومی) است که توسط یک الگوریتم کلید عمومی برای تأیید امضاهای دیجیتالی که برای تأمین اعتبار منبع، تأمین اعتبار یکپارچگی و پشتیبانی از عدم رد پیام، پیام ها، اسناد یا داده‌های ذخیره شده استفاده می‌کند.
- **کلید احراز هویت متقارن Symmetric authentication key**: این کلید با الگوریتم‌های کلید متقارن به منظور احرازهویت منبع و اطمینان از صحت جلسات ارتباطی، پیام ها، اسناد یا داده‌های ذخیره شده استفاده می‌شود (یعنی تأیید یکپارچگی).
- **کلید احراز هویت خصوصی Private authentication key**: این کلید خصوصی یک جفت کلید نامتقارن (عمومی) است که با استفاده از یک الگوریتم کلید عمومی برای اطمینان از هویت موجودیت اصلی (یعنی منبع) هنگام ایجاد یک جلسه ارتباطی معتبر استفاده می‌شود.
- **کلید احراز هویت عمومیPublic authentication key** : این کلید عمومی یک جفت کلید نامتقارن (عمومی) است که از یک الگوریتم کلید عمومی استفاده می‌شود تا اطمینان حاصل شود که هویت یک موجودیت اصلی (یعنی منبع) هنگام ایجاد یک جلسه ارتباطی معتبر ارائه شده است.
- **کلید رمزگذاری داده متقارن Symmetric data-encryption key**: این کلید از الگوریتم‌های کلید متقارن برای اعمال محافظت از محرمانه بودن اطلاعات (یعنی رمزگذاری اطلاعات) استفاده می‌کند. همین کلید نیز برای از بین بردن محافظت از محرمانه بودن (یعنی رمزگشایی اطلاعات) استفاده می‌کند.
- **کلید بسته بندی کلید متقارن (به آنها کلیدهای کلید رمزگذاری نیز می‌گویند) Symmetric key-wrapping key**: این کلید برای رمزگذاری سایر کلیدها با استفاده از الگوریتم‌های کلید متقارن انجام می‌شود. از کلید بسته بندی کلید برای رمزگذاری یک کلید و برای معکوس کردن عملیات رمزگذاری استفاده می‌شود (یعنی رمزگشایی

کلید رمزگذاری شده)، ممکن است از این کلید بستگی به الگوریتمی که از آن استفاده می‌شود برای محافظت از یکپارچگی استفاده شود.

- **کلیدهای تولید شماره تصادفی متقارن Symmetric random number generation keys**: این کلید برای تولید اعداد تصادفی یا بیت‌های تصادفی استفاده می‌شود.
- **کلید اصلی متقارن Symmetric master key** : این کلید برای استخراج سایر کلیدهای متقارن (به عنوان مثال، کلیدهای رمزگذاری داده، کلیدهای بسته بندی کلید یا کلیدهای احراز هویت منبع) استفاده می‌شود.
  کلید اصلی همچنین به عنوان کلید مشتق Key-Derivation شناخته می‌شود.
- **کلید انتقال کلید خصوصی Private key-transport key** : کلیدهای خصوصی جفتهای کلید نامتقارن (عمومی) هستند که برای رمزگشایی کلیدهایی که با کلید عمومی مربوطه با استفاده از یک الگوریتم کلید عمومی، رمزگذاری می‌شوند. از کلیدهای انتقال کلید معمولاً برای ایجاد کلیدها (به عنوان مثال، کلیدهای بسته بندی کلید، کلیدهای رمزگذاری داده یا کلیدها MAC)، به صورت اختیاری، سایر موارد کلید سازی (به عنوان مثال، بردارهای اولیه IV) استفاده می‌شوند.
- **کلید انتقال عمومی کلید Public key-transport key**: این کلیدهای عمومی جفت‌های کلید نامتقارن (عمومی) هستند که برای رمزگذاری کلیدها با استفاده از الگوریتم کلید عمومی استفاده می‌شوند. این کلیدها برای ایجاد کلیدها (به عنوان مثال، کلیدهای بسته بندی کلید، کلیدهای رمزگذاری داده یا کلیدهای MAC)، به صورت اختیاری، سایر موارد کلید سازی (به عنوان مثال، بردارهای اولیه IV) استفاده می‌شوند. ممکن است فرم رمزگذاری شده کلید رمزگذاری شده برای رمزگشایی بعدی با استفاده از کلید انتقال کلید خصوصی ذخیره شود.
- **کلید توافق کلید متقارن Symmetric key-agreement key** : این کلید برای ایجاد کلیدها (به عنوان مثال، کلیدهای بسته بندی کلید، کلیدهای رمزگذاری داده یا کلیدهای MAC)، به صورت اختیاری، سایر موارد کلید سازی (به عنوان مثال، بردارهای اولیه)، با استفاده از یک کلید توافق متقارن، انجام می‌شود.

- **کلید توافق کلید ایستای خصوصی Private static key-agreement key** : این کلیدهای خصوصی بلند مدت جفتهای کلید نامتقارن (عمومی) هستند که برای ایجاد کلیدها استفاده می‌شوند (به عنوان مثال، کلیدهای بسته بندی کلید، کلیدهای رمزگذاری داده یا کلیدهایMAC)، به صورت اختیاری، دیگر موارد کلید سازی (به عنوان مثال، بردارهای اولیه).
- **کلید توافق کلیدایستای عمومی Public static key-agreement key** : کلیدهای عمومی بلند مدت جفت‌های نامتقارن (عمومی) هستند که برای ایجاد کلیدها استفاده می‌شوند(به عنوان مثال، کلیدهای بسته بندی کلید، کلیدهای رمزگذاری داده یا کلیدهای MAC)، به صورت اختیاری، دیگر موارد کلید سازی (به عنوان مثال، بردارهای اولیه).
- **کلید خصوصی کلید توافق زودگذر خصوصی Private ephemeral key-agreement key**: کلیدهای خصوصی کوتاه مدت جفت‌های کلید نامتقارن (عمومی) هستند که فقط یک بار برای ایجاد یک یا چند کلید استفاده می‌شوند (به عنوان مثال، کلیدهای بسته بندی کلید، کلیدهای رمزگذاری داده یا کلیدهای MAC)، به صورت اختیاری، سایر مواد کلیدسازی (مانند بردارهای اولیه).
- **کلید توافق زودگذر عمومی Public ephemeral key-agreement key**: این کلیدهای عمومی کوتاه مدت جفت‌های کلید نامتقارن هستند که در تراکنش ایجاد کلید واحد برای ایجاد یک یا چند کلید استفاده می‌شوند (به عنوان مثال، کلیدهای بسته بندی کلید، کلیدهای رمزگذاری داده یا کلیدهای MAC)، به صورت اختیاری، سایر موارد کلید (به عنوان مثال، بردارهای مقداردهی اولیه).
- **کلید مجوز متقارن Symmetric authorization key** : این نوع کلید برای ارائه امتیازات به یک واحد با استفاده از روش رمزنگاری متقارن استفاده می‌کند. کلید مجوز توسط سازمان مسئول نظارت و اعطای امتیازات دسترسی برای اشخاص مجاز و همچنین موجودیت مورد نظر برای دسترسی به منابع، شناخته شده است.
- **کلید مجوز خصوصی Private authorization key :** این کلید خصوصی یک جفت کلید نامتقارن (عمومی) است که برای ارائه امتیازات به یک موجودیت استفاده می‌شود.

- **کلید مجوز عمومی Public authorization key** : این کلید عمومی یک جفت کلید نامتقارن (عمومی) است که برای تأیید امتیازات برای یک موجودیت که کلید مجوز خصوصی مرتبط را می‌شناسد استفاده می‌شود.

به طور کلی، یک کلید واحد، تنها برای یک هدف استفاده می‌شود (مثلاً رمزگذاری، یکپارچگی، احراز هویت، بسته بندی کلید، تولید بیت تصادفی یا امضاهای دیجیتالی). دوره رمزنگاری cryptoperiod زمانی است که در طی آن یک کلید خاص برای استفاده توسط اشخاص قانونی مجاز می‌باشد یا مدت زمانی که کلیدهای مربوط در یک سیستم معین قابل اجرا هستند. از جمله عوامل مؤثر بر طول یک رمزنگاری عبارتند از:

- ✓ قدرت رمزنگاری (به عنوان مثال، الگوریتم، طول کلید، اندازه بلوک و حالت عملیات)
- ✓ تجسم مکانیزمها (به عنوان مثال، اجرای [FIPS140] سطح ۴ یا اجرای نرم افزار در رایانه شخصی)
- ✓ محیط عملیاتی (به عنوان مثال، یک مرکز دسترسی محدود، محیط اداری باز یا ترمینال در دسترس عموم)
- ✓ حجم جریان اطلاعات یا تعداد تراکنش ها
- ✓ عمر امنیتی داده ها
- ✓ عملکرد امنیتی (به عنوان مثال، رمزگذاری داده ها، امضای دیجیتال، مشتق کلید یا محافظت از کلید)
- ✓ روش اتصال مجدد کلید (به عنوان مثال، ورود به صفحه کلید، کلید زدن مجدد با استفاده از یک دستگاه بارگذاری کلید key loading که در آن انسان‌ها دسترسی مستقیم به اطلاعات کلیدی یا کلید مجدد از راه دور (Remote Re-keying) در یک PKI ندارند).
- ✓ فرایندهای بروزرسانی کلید یا مشتق کلید
- ✓ تعداد گره‌های موجود در شبکه که دارای یک کلید مشترک هستند
- ✓ تعداد نسخه‌های یک کلید و توزیع آن نسخه ها
- ✓ گردش مالی پرسنل (به عنوان مثال، کاربر سیستمCA)
- ✓ تهدید اطلاعات از طرف رقبا (مثلاً اطلاعاتی که از آنها محافظت می‌شود و تواناییهای فنی درک شده و منابع مالی آنها برای حمله) تهدید اطلاعات از فن آوری‌های جدید و

مخرب (به عنوان مثال، رایانه‌های کوانتومی)الزامات محافظت از کلیدهای رمزنگاری شده در جدول ۳-۷ نشان داده شده است.

ستون عمودی سرویس امنیتی لیست خدمات امنیت توسط کلید را ارائه می‌دهد. ستون حمایت امنیتی (Security Protection) نوع حفاظت مورد نیاز برای کلید را فهرست می‌کند.

Key Type	Security Service	Security Protection	Period of Protection
Private signature key	Source authentication Integrity authentication Support nonrepudiation	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the cryptoperiod
Public signature verification key	Source authentication Integrity authentication Support nonrepudiation	Integrity	From generation until no protected data needs to be verified
Symmetric authentication key	Source authentication Integrity authentication	Integrity Confidentiality	From generation until no protected data needs to be verified
Private authentication key	Source authentication Integrity authentication	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the cryptoperiod
Public authentication key	Source authentication Integrity authentication	Integrity	From generation until no protected data needs to be authenticated
Symmetric data encryption/ decryption key	Confidentiality	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the lifetime of the data or the end of the cryptoperiod, whichever comes later

Symmetric key-wrapping key	Support	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the cryptoperiod or until no wrapped keys require protection, whichever is later
Symmetric RBG key	Support	Integrity Confidentiality	From generation until replaced
Symmetric master key	Support	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the cryptoperiod or the end of the lifetime of the derived keys, whichever is later
Private key-transport key	Support	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the period of protection for all transported keys
Public key-transport key	Support	Integrity	From generation until the end of the cryptoperiod
Symmetric key-agreement key	Support	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the cryptoperiod or until no longer needed to determine a key, whichever is later
Private static key-agreement key	Support	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the cryptoperiod or until no longer needed to determine a key, whichever is later
Public static key-agreement key	Support	Integrity	From generation until the end of the cryptoperiod or until no longer needed to determine a key, whichever is later
Private ephemeral key-agreement key	Support	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the key-agreement process; after the end of the process, the key is destroyed
Public ephemeral key-agreement key	Support	Integrity	From generation until the key-agreement process is complete
Symmetric authorization keys	Authorization	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the cryptoperiod of the key
Private authorization key	Authorization	Integrity Confidentiality	From generation until the end of the cryptoperiod of the key
Public authorization key	Authorization	Integrity	From generation until the end of the cryptoperiod of the key

جدول ۳-۷: الزامات محافظت در مورد کلیدهای رمزنگاری

باتوجه به وضعیت آن در چرخه عمر کلید، یک کلید متفاوت استفاده می‌شود. حالتهای کلید از نقطه نظر سیستم، بر خلاف نقطه نظر یک ماژول رمزنگاری منفرد تعریف می‌شوند. حالتهایی که ممکن است یک کلید عملیاتی یا پشتیبان گیری فرض شود به شرح زیر است:

- **حالت قبل از فعال سازی Pre-activation state**: کلید تولید شده است اما برای استفاده مجاز نیست. در این حالت، ممکن است از کلید فقط برای انجام اثبات تملک یا تأیید کلید استفاده شود.
- **حالت فعال Active state**: این کلید ممکن است برای محافظت از رمزنگاری اطلاعات (به عنوان مثال رمزگذاری متن ساده plaintext یا تولید یک امضای دیجیتال)، برای پردازش رمزنگاری اطلاعات از قبل محافظت شده (به عنوان مثال رمزگشایی متن رمزگذاری شده ciphertext یا تأیید یک امضای دیجیتال) یا هر دو، مورد استفاده قرارگیرد. هنگامی که یک کلید فعال است، بسته به نوع آن، فقط برای محافظت یا فقط پردازش، یا محافظت و پردازش نیز ممکن است تعیین شود.
- **حالت معلق Suspended state**: استفاده از یک جفت کلید یا یک کلید، امکان دارد به دلایل مختلف به حالت معلق درآید. در مورد جفت‌های کلید نامتقارن، کلیدهای عمومی و خصوصی هم زمان به حالت معلق در می‌آیند. یکی از دلایل معلق ممکن است یک سازش مهم احتمالی باشد تا زمان بررسی وضعیت را بدهد. دلیل دیگر ممکن است این باشد که موجودیت یک جفت کلید امضای دیجیتالی در دسترس نیست (مثلاً در مرخصی بلند مدت یا غیبت است)، امضاهایی که گفته شده در زمان تعلیق امضا شده اند، نامعتبر است. یک کلید یا جفت کلید معلق ممکن است بعداً به حالت فعال برگردد یا غیرفعال یا از بین برود، یا ممکن است به حالت سازش(مصالحه) منتقل شود.
- **حالت غیرفعال Deactivated state**: از کلیدهای موجود در حالت غیرفعال برای اعمال حفاظت از رمزنگاری استفاده نمی‌شود، اما در بعضی موارد ممکن است از آنها برای پردازش اطلاعات محافظت شده با رمزنگاری استفاده شود. اگر یک کلید ابطال شده باشد (به دلایل دیگری غیر از مصالحه یا سازش)، ممکن است این کلید همچنان برای پردازش استفاده شود. توجه داشته باشید که کلیدهای بازیابی شده از آرشیو می‌توانند در حالت غیرفعال تلقی شوند، مگر اینکه به حالت سازش(مصالحه) منتقل شود.

- **حالت مصالحه یا سازش Compromised state:** به طور کلی، کلیدها وقتی توسط یک موجودیت غیرمجاز آزاد یا تعیین می‌شوند به خطر می‌افتند. برای به کار بردن حفاظت رمزنگاری در اطلاعات، از کلید سازش نباید استفاده شود. با این وجود، در برخی موارد، یک کلید سازش(مصالحه) یا یک کلید عمومی مربوط به یک کلید خصوصی به سازش یک جفت کلید می‌باشد که ممکن است برای پردازش اطلاعات محافظت شده رمزنگاری شده استفاده شود. به عنوان مثال، ممکن است یک امضا تأیید شود تا یکپارچگی داده‌های امضا شده را تأیید کند اگر امضای آن از زمانی قبل از وقوع سازش از نظر فیزیکی محافظت شده باشد. این پردازش فقط در شرایط بسیار کنترل شده انجام می‌شود، در حالی که کاربران اطلاعات کاملاً از عواقب احتمالی آگاه هستند.
- **حالت تخریب Destroyed state:** کلید همانطور که در مرحله تخریب مشخص شده که نابود می‌شود. حتی اگر در این حالت کلید دیگر وجود نداشته باشد، ممکن است ابر داده‌ها Metadata کلیدی خاص (به عنوان مثال، تاریخ انتقال کلید اصلی، نام اصلی، نوع، رمزنگاری) حفظ شود.

چرخه عمر مدیریت کلید رمزنگاری را می‌توان به چهار مرحله زیر تقسیم کرد:

۱- فاز قبل از عمل Pre-operational phase: موارد کلید سازی برای عملیات رمزنگاری عادی هنوز در دسترس نیست. ممکن است کلید هنوز تولید نشده یا در حالت قبل از فعال سازی قرار داشته باشد. سیستم یا ویژگی‌های سازمانی نیز در این فاز ایجاد می‌شود. در طی این مرحله، عملکرد زیر رخ می‌دهد:

الف. ثبت نام کاربر User registration

ب. ساخت اولیه سیستم System initialization

ج. ساخت اولیه کاربر User initialization

د. نصب کلیدهای مواد Keying-material installation

ه. استقرار کلیدی Key establishment

ز. ثبت کلید Key registration

۲- فاز عملیاتی Operational phase: موارد کلید سازی در دسترس بوده و در حالت عادی استفاده می‌شود. کلیدها در حالت فعال، معلق یا غیرفعال قرار دارند. کلیدهای موجود در حالت فعال فقط به عنوان محافظت یا فقط پردازش یا محافظت و پردازش تعیین می‌شوند. کلیدهای

موجود در حالت معلق یا غیرفعال فقط برای پردازش قابل استفاده هستند. در طی این مرحله، عملکرد زیر رخ می‌دهد:

الف. یک ذخیره سازی عملیاتی عادی Normal operational storage

ب. استمرار عملیات Continuity of operations

ج. تغییر کلید Key change

د. استخراج کلید Key derivation

۳- فاز بعد از عملیات Post-operational phase: موارد کلید سازی دیگر در حالت عادی استفاده نمی‌شود، اما دسترسی به موارد کلید سازی امکان پذیر است و فقط در شرایط خاص می‌توان برای پردازش استفاده کرد. کلیدها در حالت غیرفعال یا سازش هستند. کلیدها در مرحله بعد از فعالیت ممکن است هنگامی که پردازش داده‌ها صورت نمی‌گیرد در آرشیو باشند. در طی این مرحله عملکرد زیر رخ می‌دهد:

الف. یک ذخیره سازی بایگانی و بازیابی کلید Archive storage and key recovery

ب. ثبت نام مجدد موجودیت Entity de-registration

پ. ثبت نام مجدد کلید Key de-registration

ت. تخریب کلید Key destruction

س. ابطال کلید Key revocation

۴- فاز تخریب Destroyed phase: کلیدها دیگر در دسترس نیستند. سوابق وجود آنها ممکن است حذف شده باشند یا حذف شده نباشد. کلیدها در حالتهای تخریب شده قرار دارند. اگرچه این کلیدها از بین می‌روند، کلید ابرداده‌ها Meta Data (به عنوان مثال، نام کلید، نوع، رمزنگاری، دوره استفاده) ممکن است حفظ شود.

سیستم هایی که اطلاعات ارزشمند را پردازش می‌کنند، به منظور محافظت از اطلاعات در برابر افشا و اصلاح غیرمجاز، نیاز به کنترل دارند. سیستمهای رمزنگاری که حاوی کلیدها و سایر اطلاعات رمزنگاری هستند بسیار مهم هستند. متخصصان امنیت باید برای اطمینان از اینکه محافظت از موارد مهم، پاسخگویی، ممیزی و بقا را فراهم می‌کند، تلاش کنند.

مسئولیت پذیری (Accountability) شامل شناسایی اشخاصی است که در کل چرخه‌های زندگی خود به کلیدهای رمزنگاری دسترسی یا کنترل دارند. مسئولیت پذیری می‌تواند ابزاری مؤثر برای جلوگیری از سازش‌های (مصالحه) کلیدی و کاهش تأثیر سازش در هنگام شناسایی باشد. اگرچه

ترجیح داده می‌شود هیچ انسانی قادر به مشاهده کلیدها نباشد، اما سیستم مدیریت کلید باید کلیه افرادی که قادر به مشاهده کلیدهای رمزنگاری متن ساده plaintext هستند را به خود اختصاص دهد. علاوه بر این، سیستم‌های مدیریت کلید پیچیده تر ممکن است تمام افراد مجاز به دسترسی یا کنترل کلیدهای رمزنگاری، چه به صورت متن ساده plaintext و چه متن رمزگذاری شده ciphertext، را به خود اختصاص دهند.

دو نوع ممیزی باید روی سیستم‌های مدیریت کلید انجام شود:

امنیت Security: طرح (Plan) امنیتی و رویه هایی که برای پشتیبانی از این طرح تدوین شده است باید بطور دوره‌ای مورد بازرسی قرار گیرد تا تضمین شود که آنها همچنان از سیاست‌های مدیریت کلید پشتیبانی می‌کنند.

محافظ Protective: سازوکارهای حفاظتی بکار رفته باید با توجه به سطح امنیتی که در حال حاضر ارائه می‌دهند، مورد ارزیابی مجدد قرار گیرند و انتظار می‌رود در آینده آنها را تأمین کنند. همچنین باید ارزیابی شوند تا مشخص شود آیا سازوکارها به درستی و به طور مؤثر از سیاستهای مناسب پشتیبانی می‌کنند. تحولات و حملات جدید فن آوری باید به عنوان بخشی از ممیزی محافظ در نظر گرفته شود.

بقای مدیریت کلید مستلزم پشتیبان گیری یا آرشیو کپی از کلیه کلیدهای استفاده شده است. برای اطمینان از گم شدن کلیدها، باید مراحل پشتیبان گیری و بازیابی کلید برقرار شود. افزونگی سیستم و برنامه ریزی‌های احتمالی نیز باید به درستی ارزیابی شوند تا تضمین شود که تمام سیستم‌های درگیر در مدیریت کلید دارای تحمل خطا هستند.

امضاهای دیجیتال Digital Signatures

امضای دیجیتالی یک مقدار هش رمزگذاری شده با کلید خصوصی فرستنده است. امضای دیجیتالی احراز هویت، عدم تکذیب و یکپارچه بودن را فراهم می‌آورد. امضای کورکورانه Blind Signature نوعی امضای دیجیتالی است که در آن محتوای پیام قبل از امضای آن پوشش داده می‌شود.

رمزنگاری کلید عمومی، که در قسمت بعدی مورد بحث قرار می‌گیرد، برای ایجاد امضاهای دیجیتالی استفاده می‌شود. کاربران کلیدهای عمومی خود را با یک CA ثبت می‌کنند که گواهی حاوی کلید عمومی کاربر و امضای دیجیتال CA را توزیع می‌کند. امضای دیجیتال توسط کلید

عمومی و دوره اعتبار کاربر در کنار صدور گواهی و شناسه الگوریتم امضای دیجیتال محاسبه می‌شود.

استاندارد امضای دیجیتال Digital Signature Standard (DSS) یک استاندارد امنیتی دیجیتال فدرال است که بر الگوریتم امنیت دیجیتال (DSA) حاکم است، DSA 160 پیام را تولید می‌کند. دولت فدرال ایالات متحده برای امضاهای دیجیتالی نیاز به استفاده ازDSA ، RSA که در ابتدا در این بخش مورد بحث قرار گرفت و یا Elliptic Curve DSA (ECDSA) و SHA دارد.DSA از RSA کندتر می‌باشد و فقط امضاهای دیجیتالی را ارائه می‌دهد. RSA امضاهای دیجیتالی، رمزگذاری و توزیع کلید متقارن امن را فراهم می‌کند.

هنگام بررسی رمزنگاری، موارد زیر را به خاطر داشته باشید:

- رمزگذاری محرمانه است.
- هشینگ یکپارچگی را فراهم می‌کند.
- امضاهای دیجیتال احراز هویت، عدم تکذیب و یکپارچگی را ارائه می‌دهند.

مدیریت حقوق دیجیتال Digital Rights Management (DRM)

برای مهندسی امنیت، متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که سازمانها از سیاستها و رویه‌های DRM برای محافظت از مالکیت معنوی از جمله موسیقی، فیلم، کتابهای الکترونیکی و نرم افزار استفاده می‌کنند. اجرای DRM امروزه شامل موارد زیر است:

- ✓ فهرست Directories
  - پروتکل دسترسی به فهرست سبک Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)
  - فهرست فعال Active Directory (AD)
  - سفارشی Custom
- ✓ مجوزها:
  - باز کردن Open
  - چاپ کردن Print
  - اصلاح کردن Modify
  - کلیپ بورد Clipboard
- ✓ کنترل‌های اضافیAdditional controls

- انقضا (ابطال مطلق، نسبی، فوری) Expiration
- نسخه کنترل Version control
- تغییر سیاست در اسناد موجود Change policy on existing documents
- سایه‌گذاری دیجیتالی Watermarking
- آنلاین / آفلاین Online/offline
- ممیزی Auditing
- ✓ فرآیندهای موقت و ساختار یافته Ad hoc and structured processes
- کاربر آغازین بر روی دسکتاپ User initiated on desktop
- نقشه برداری سیستم Mapped to system
- ساخته شده در روند جریان کار Built into workflow process

یکپارچگی پیام Message Integrity

یکپارچگی یکی از سه اصول اساسی امنیت است. یکپارچگی پیام تضمین می‌کند که یک پیام با استفاده از بیت‌های برابریا یکسان Parity bits، بررسی‌های افزونگی چرخشی (CRC) یا Checksumها تغییر نکرده است.

روش بیت یکسان bit parityمقدار کمی به داده اضافه می‌کند. این بیت یکسان به سادگی نشان می‌دهد که آیا تعداد ۱ بیت، زوج یا فرد است. بیت یکسان ۱ است اگر تعداد ۱ بیتها فرد باشد، و بیت یکسان ۰ می‌باشد اگر تعداد۱ بیت‌ها زوج می‌باشد. قبل از انتقال داده ها، بیت یکسان تنظیم شده است. با ورود داده ها، میزان بیت یکسان در برابر سایر داده‌ها بررسی می‌شود. اگر بیت یکسان با داده‌های ارسالی مطابقت ندارد، خطایی به مبدأ ارسال می‌شود.

روش CRC از تقسیم چند جمله‌ای برای تعیین مقدار CRC برای یک فایل استفاده می‌کند. مقدار CRC معمولاً طول آن ۱۶ یا ۳۲ بیت است. از آنجا که CRC بسیار دقیق است، اگر یک بیت نادرست باشد، مقدار CRC مطابقت نخواهد داشت.

روش checksum بایت داده‌های ارسال شده را اضافه می‌کند و سپس با استفاده از همان روش، شماره را منتقل می‌کند. منبع مقادیر بایت‌ها را اضافه می‌کند و داده‌ها و checksum آن را ارسال می‌کند. در پایان دریافت اطلاعات، بایت‌ها را به همان روشی که منبع انجام داده است اضافه کرده و checksum صورت می‌گیرد. سپس گیرنده checksum خود را با بررسی کردن منبع مقایسه می‌کند. اگر مقادیر منطبق باشند، یکپارچگی پیام دست نخورده است. اگر مقادیر مطابقت

نداشته باشند، داده‌ها باید دوباره ارسال شده یا جایگزین شوند. بهchecksumها همچنین مجموعه هش نیز گفته می‌شوند زیرا به طور معمول از توابع هش برای محاسبه استفاده می‌کنند. یکپارچگی پیام توسط توابع هش و کد تصدیق پیام ارائه شده است.

هش کردن Hashing

. در این بخش، در مورد برخی از معروف ترین توابع هش بحث می‌کنیم. برخی از این موارد ممکن است دیگر مورد استفاده قرار نگیرند زیرا گزینه‌های مطمئن تری در دسترس هستند.
متخصصان امنیت باید با توابع هش زیر آشنایی داشته باشند:

- هش یک طرفه One-way hash
- MD2 / MD4 / MD5 / MD6
- SHA / SHA-2 / SHA-3
- HAVAL
- RIPEMD-160
- TIGER

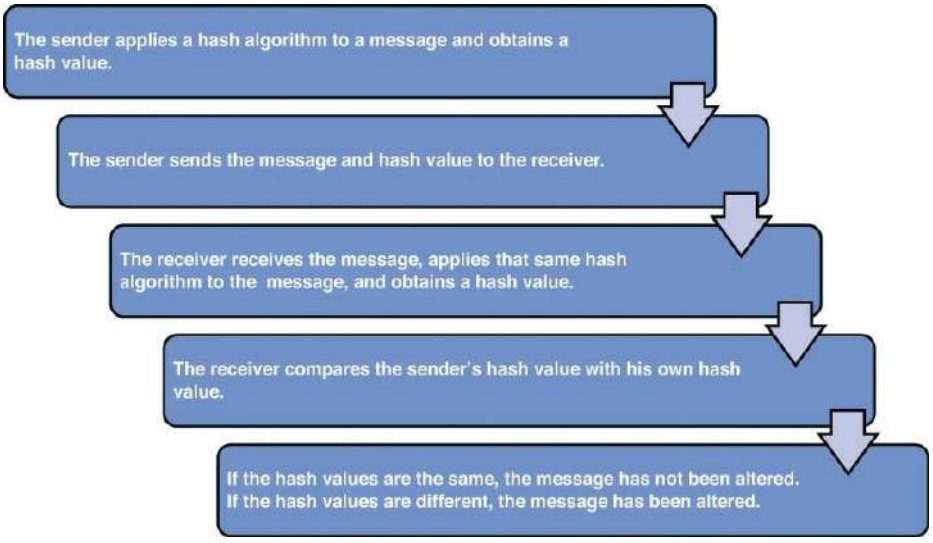
- **هش یک طرفه One-way hash**

یک تابع هش یک پیام با طول متغیر می‌گیرد و یک مقدار هش با طول ثابت ایجاد می‌کند. مقادیرHash ، که به آن خلاصه پیام نیز گفته می‌شود، با استفاده از پیام اصلی محاسبه می‌شود. اگر گیرنده مقدار هش را محاسبه کند، پیام اصلی دست نخورده می‌باشد. اگر گیرنده یک مقدار هش را با هم محاسبه کند، پیام اصلی تغییر می‌کند.
با استفاده از یک تابعH ، باید معادله زیر درست باشد تا اطمینان حاصل شود که پیام اصلی M1 تغییر نکرده است یا با پیام جدید جایگزین نشده است، M2: H (M1) <> H (M2)
برای اینکه یک هش یک طرفه موثر باشد، ایجاد دو پیام متفاوت با همان مقدار هش از نظر ریاضی غیرممکن می‌باشد. با توجه به مقدار هش، کشف پیام اصلی که مقدار هش از آن بدست آمده از نظر ریاضی غیرممکن می‌باشد. الگوریتم هش یک طرفه در صورت محافظت در برابر ایجاد همان مقدار هش از پیام‌های مختلف، بدون تصادم (Collision Free) است.
برخلاف الگوریتم‌های متقارن و نامتقارن، الگوریتم هشینگ به طور عمومی شناخته شده است. توابع هش همیشه در یک جهت انجام می‌شوند و استفاده از آن به صورت معکوس ضروری نیست.

با این حال، توابع هش یک طرفه محدودیت هایی دارند. اگر یک مهاجم پیامی را که حاوی مقدار هش است، متوقف کند، مهاجم می‌تواند پیام اصلی را ایجاد کند تا یک پیام نامعتبر دوم با یک مقدار هش جدید ایجاد کند. اگر مهاجم سپس دومین پیام نامعتبر را برای گیرنده مورد نظر ارسال کند، گیرنده در نظر گرفته شده هیچ راهی برای اطلاع از دریافت پیام نادرست نخواهد داشت. هنگامی که گیرنده محاسبه مقدار هش را انجام می‌دهد، پیام نامعتبر، به صورت معتبر به نظر می‌رسد زیرا پیام نامعتبر با مقدار هش جدید مهاجم نه مقدار هش پیام اصلی ضمیمه شده است. برای جلوگیری از بروز این امر، فرستنده باید از کد تأیید اعتبار پیام(احراز هویت) MAC استفاده کند.

رمزگذاری تابع هش با یک الگوریتم کلید متقارن، MAC دارای کلید را ایجاد می‌کند. کلید متقارن پیام اصلی را رمزگذاری نمی‌کند، فقط برای محافظت از مقدار هش استفاده می‌شود.

مراحل اساسی یک تابع هش در شکل ۳-۱۹ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۹: فرآیند تابع هش

- **MD2 / MD4 / MD5 / MD6**

الگوریتم تولیدشده پیام MD2 مقدار هش ۱۲۸ بیتی تولید می‌کند و۱۸ دور محاسبات را انجام می‌دهد. اگرچه MD2 هنوز در حال استفاده است، اما بسیار کندتر ازMD4، MD5، MD6 است.

الگوریتم MD4 همچنین یک مقدار هش ۱۲۸ بیتی تولید می‌کند. با این حال، تنها سه دور محاسبات (رایانش) را انجام می‌دهد. اگرچه MD4 سریعتر از MD2 است، اما استفاده از آن به میزان قابل توجهی کاهش یافته است زیرا حملات علیه آن بسیار موفقیت آمیز بوده است.
مانند سایر الگوریتم‌های MD، الگوریتم MD5 یک مقدار هش ۱۲۸ بیتی تولید می‌کندو چهار دور محاسبات را انجام می‌دهد. در ابتدا به دلیل مشکلات MD4ایجاد شده و از MD4 پیچیده تر است. با این حال، MD5 بدون تصادم نیست. به همین دلیل، نباید از آن برای گواهی‌های SSLیا امضاهای دیجیتال استفاده شود. دولت آمریکا به جای MD5 نیاز به استفاده از SHA-2 دارد. با این حال، در کاربرد تجاری، بسیاری از فروشندگان نرم افزار هنگام انتشار پچ‌های نرم افزار مقدار هش MD5 را منتشر می‌کنند تا مشتریان پس از دانلود بتوانند صحت نرم افزار را تأیید کنند.
الگوریتم MD6 مقدار هش متغیر را تولید می‌کند و یک عدد متغیر محاسباتی را انجام می‌دهد. اگرچه در ابتدا به عنوان کاندید SHA-3 معرفی شد، اما به دلیل مسائل اولیه که الگوریتم با حملات دیفرانسیل داشت (یک حمله کانال جانبی است که شرایط محیطی غیر منتظره مثل دما، ولتاژ، جریان الکتریکی، اورکلاک، میدان‌های الکترومغناطیسی و غیره را به یک عمل رمزنگاری به منظور آشکار کردن وضعیت آن عمل، منتقل می‌کند)، از آن صرف نظر شد. MD6 از زمان انتشار مجدد با این مسئله مستقر شده است. با این حال، این نسخه خیلی دیر بود که به عنوان استاندارد NIST SHA-3 پذیرفته شود.

- **SHA / SHA-2 / SHA-3**

Secure Hash Algorithm (SHA) خانواده‌ای از چهار الگوریتم است که توسط NIST منتشر شد. SHA-0، در ابتدا به عنوان SHA ساده گفته می‌شد زیرا هیچ "اعضای خانواده دیگری" نداشت، پس از انجام ۸۰ دور محاسبات (رایانش) در بلوک‌های ۵۱۲ بیتی، یک مقدار هش ۱۶۰ بیتی تولید می‌کند، SHA-0 هرگز بسیار محبوب نبود زیرا تصادم هایی در آن کشف شد.
مانندSHA-0 ، SHA-1 بعد از انجام ۸۰ دور محاسبات در بلوک ۵۱۲ بیتی، مقدار هش ۱۶۰ بیتی تولید می‌کند.SHA-1 شکاف موجود در SHA-0 را اصلاح کرده که این امر مستعد حملات شد.
SHA-2 در واقع خانواده‌ای از توابع هش است که هر یک از آنها محدودیت‌های عملکردی متفاوتی را ارائه می‌دهند. خانواده SHA-2 به شرح زیر است:

SHA-224 بعد از انجام ۶۴ دور محاسبات در بلوک ۵۱۲ بیتی مقدار هش ۲۲۴ بیتی تولید می‌کند.
SHA-256 بعد از انجام ۶۴ دور محاسبات در بلوک ۵۱۲ بیتی مقدار هش ۲۵۶ بیتی تولید می‌کند.
SHA-384 بعد از انجام ۸۰ دور محاسبات در ۱۰۲۴ بیتی، مقدار هش ۳۸۴ بیتی تولید می‌کند.
SHA-512 بعد از انجام ۸۰ دور محاسبات در ۱۰۲۴ بیتی، مقدار هش ۵۱۲ بیتی تولید می‌کند.
SHA-512/224 بعد از انجام ۸۰ دور محاسبات در بلوک‌های ۱۰۲۴ بیتی، مقدار هش ۲۲۴ بیتی تولید می‌کند. تعیین ۵۱۲ در اینجا اندازه وضعیت داخلی را نشان می‌دهد.
SHA-512/256 بعد از انجام ۸۰ دور محاسبات در بلوک‌های ۱۰۲۴ بیتی، مقدار هش ۲۵۶ بیتی تولید می‌کند. بار دیگر، تعیین ۵۱۲ اندازه وضعیت داخلی را نشان می‌دهد.
SHA-3، مانندSHA-2 ، خانواده‌ای از توابع هش خواهد بود. SHA-2 تاکنون شکست نخورده است. اندازه مقدار هش برای SHA-3 از ۲۲۴ تا ۵۱۲ بیت است. اندازه بلوک از ۱-۵۷۶، ۱۵۲ است. SHA-3 بطور پیش فرض ۱۲۰ دور محاسبات را انجام می‌دهد.
به خاطر داشته باشید که SHA-1 و SHA-2 امروزه هنوز هم در بسیاری موارد به کار گرفته می‌شود. SHA-3 به دلیل برخی نقص امنیتی با دو استاندارد قبلی توسعه نیافت، اما در عوض به عنوان یک تابع هش جایگزین برای سایرین پیشنهاد شده است.

- **HAVAL**

یک تابع یک طرفه است که مقادیر هش با طول متغیر، از جمله ۱۲۸ بیت، ۱۶۰ بیت، ۱۹۲ بیت، ۲۲۴ بیت و ۲۵۶ بیت تولید می‌کند و از بلوک‌های ۱۰۲۴ بیتی استفاده می‌کند. تعداد دور محاسبات می‌تواند ۳، ۴ یا ۵ باشد. در صورت تولید یک مقدار هش ۱۲۸ بیتی با سه دور محاسبه، مشکلات تصادم (Collision) کشف می‌شود. در مورد سایر چاپ ها، هیچ گونه موضوعات کشف شده‌ای وجود ندارد.

- **RIPEMD-160**

اگرچه چندین تغییر در تابع هش RIPEMD وجود دارد. RIPEMD-160 بعد از انجام ۱۶۰ دور محاسبه در بلوک ۵۱۲ بیتی، مقدار هش ۱۶۰ بیتی را تولید می‌کند.

- **Tiger**

یک تابع هش است که پس از انجام ۲۴ دور محاسبات در بلوک ۵۱۲ بیتی، مقادیر هش ۱۲۸، ۱۶۰یا ۱۹۲ بیتی تولید می‌کند، که رایج ترین نسخه آن تولید مقادیر هش ۱۹۲ بیتی است. برخلاف (MD5 ، RIPEMD، SHA-0،SHA-1) ، Tiger بر اساس معماری MD4 ساخته نشده است.

کد تصدیق پیام Message Authentication Code

در این بخش، در مورد سه نوع MAC بحث می‌کنیم که متخصصان امنیت باید با آنها آشنا باشند:

- HMAC
- CBC-MAC CMAC
- HMAC

✓ **HMAC**

هش(HMAC) MAC یک MAC دارای کلید است که شامل یک تابع هش با کلید متقارن است. HMAC یکپارچگی و تصدیق داده را ارائه می‌دهد. هر یک از توابع هش که قبلاً ذکر شده است می‌تواند با HMAC استفاده شود، نام HMAC همراه با نام تابع هش، مانند HMACSHA-1.

توانایی HMAC به قدرت تابع هش که شامل مقدار هش و اندازه کلید است، بستگی دارد.
اندازه خروجی مقدار هش HMAC همان تابع هش اساسی است. HMAC می‌تواند به کاهش میزان تصادم تابع هش کمک کند.
مراحل اساسی یک فرآیند HMAC به شرح زیر است:

۱- فرستنده و گیرنده در مورد کدام کلید متقارن برای استفاده توافق دارند.
۲- فرستنده کلید متقارن را به پیام اضافه می‌کند.
۳- فرستنده الگوریتم هش را در پیام به کار برده و مقدار هش را بدست می‌آورد.
۴- فرستنده یک مقدار هش به پیام اصلی اضافه می‌کند و پیام جدیدتولید شده را به گیرنده ارسال می‌کند.
۵- گیرنده پیام را دریافت کرده و کلید متقارن را به پیام متصل می‌کند.
۶- گیرنده الگوریتم هش را در پیام به کار برده و مقدار هش را بدست می‌آورد.

۷- اگر مقادیر هش یکسان باشند، پیام تغییر نمی‌کند. اگر مقادیر هش متفاوت باشد، پیام تغییر یافته است.

✓ **CBC-MAC (Cipher Block Chaining MAC)**

رمزگذاری زنجیره بلوک MAC نوعی رمزگذاری می‌باشد که در حالت CBC عمل می‌کند. CBC-MAC یکپارچگی و تصدیق داده را فراهم می‌کند.

مراحل اساسی یک فرآیند CBC-MAC به شرح زیر است:

۱- فرستنده و گیرنده توافق می‌کنند که از کد رمزگذاری شده بلوک متقارن استفاده کنند.

۲- فرستنده پیام را با بلوک متقارن در حالت رمزگذاری CBC رمزگذاری می‌کند. آخرین بلوک MAC است.

۳- فرستنده MAC را به پیام اصلی اضافه می‌کند، و فرستنده پیام جدید را به گیرنده ارسال می‌کند.

۴- گیرنده پیام را دریافت کرده و پیام را با بلوک متقارن در حالت رمزگذاری CBC رمزگذاری می‌کند.

۵- گیرنده MAC را بدست می‌آورد و آن را با MAC فرستنده مقایسه می‌کند.

۶- اگر مقادیر یکسان باشند، پیام تغییر نمی‌کند. اگر مقادیر متفاوت باشند، پیام تغییر می‌کند.

✓ **CMAC**

مبتنی بر رمزگذاری MAC (CMAC) به همان روش CBC-MAC عمل می‌کند اما توابع ریاضی بسیار بهتری دارد. CMAC با CBC-MAC به برخی از مسائل امنیتی می‌پردازد و برای همکاری با AES و 3DES تأیید شده است.

Salting

جداول جستجو و جداول رنگین کمان اینگونه کار می‌کنند زیرا هر گذرواژه دقیقاً به همان روش هش شده است. اگر دو کاربر گذرواژه یکسانی داشته باشند، گذرواژه آنها یکسان است. برای جلوگیری از حمله، متخصصان امنیت باید مطمئن شود که هر هشی به صورت تصادفی است. سپس، هنگامی که همان گذرواژه دو بار هش شده است، هش‌ها یکسان نمی‌باشند.

Salting به معنای اضافه کردن تصادفی داده به صورت تابع یک طرفه است که گذرواژه یا عبارت عبور را هش می‌کند. وظیفه اصلی Salting، دفاع در برابر حملات فرهنگ لغت در مقابل لیستی از هشهای گذرواژه و بر ضد حملات پیشگیرانه جدول رنگین کمان است.
یک متخصص امنیت باید هش‌ها را با ضمیمه کردن یا آماده کردن به صورت یک رشته تصادفی به نام Salt قبل از هش کردن گذرواژه، تصادفی کند.
برای بررسی صحت یک گذرواژه، مهاجم به Salt نیاز دارد. Salt معمولاً در پایگاه داده حساب کاربر به همراه هش یا به عنوان بخشی از رشته هش خود ذخیره می‌شود. مهاجم از قبل نمی‌داند Salt چه خواهد بود، بنابراین نمی‌تواند جدول جستجوی یا جدول رنگین کمانی را تسخیر کند. اگر گذرواژه هر کاربر با Salt متفاوت علامت زده شود، حمله از نوع جدول معکوس صورت نمی‌گیرد.
در صورت استفاده از Salt، متخصصان امنیت باید از عدم استفاده مجدد و استفاده کوتاه مطمئن شوند. هر بار که ادمین یک حساب کاربری ایجاد کند یا کاربر گذرواژه خود را تغییر دهد، باید یک Salt تصادفی جدید ایجاد شود. یک قانون مناسب برای استفاده از Salt به اندازه خروجی تابع هش است. به عنوان مثال، خروجیSHA-256 ، ۲۵۶ بیت (۳۲ بایت) است، بنابراین Salt باید حداقل ۳۲ بایت تصادفی باشد.
Saltها باید با استفاده از یک مولد عدد شبه تصادفی رمزنگاری امن تولید شوند (CSPRNG).
همانطور که از نام این محصول پیداست، یک CSPRNG برای فراهم کردن سطح بالایی از تصادف طراحی شده است و کاملاً غیرقابل پیش بینی است.

حملات تجزیه و تحلیل رمزنگاری Cryptanalytic Attacks

حملات تجزیه و تحلیل رمزنگاری به حملات منفعل و فعال طبقه بندی می‌شوند. یک حمله منفعل معمولاً فقط برای کشف اطلاعات انجام می‌شود و تشخیص آن بسیار سخت تر است زیرا معمولاً با استراق سمع یا sniffing بسته انجام می‌شود. حملات فعال شامل یک مهاجم است که در واقع اقدام به انجام مراحل، مانند تغییر پیام یا تغییر فایل می‌کند. رمزنگاری معمولاً از طریق کلید، الگوریتم، اجرا، داده یا افراد مورد حمله قرار می‌گیرد. اما بیشتر این حملات در تلاشند تا کلید مورد استفاده را کشف کنند.
حملات تجزیه و تحلیل رمزنگاری که مورد بحث قرار می‌گیرند شامل موارد زیر است:

- ✓ حمله متن رمزگذاری شده Cipher text-only attack

- ✓ حمله متن ساده شناخته شده Known plaintext attack
- ✓ حمله متن ساده منتخب Chosen plaintext attack
- ✓ حمله به متن رمزگذاری شده منتخب Chosen cipher text attack
- ✓ مهندسی اجتماعی Social engineering
- ✓ نیروی بیرحمانه Brute force
- ✓ دیفرانسیل تحلیل رمزنگاری Differential cryptanalysis
- ✓ رمزنگاری خطی Linear cryptanalysis
- ✓ حمله جبری Algebraic attack
- ✓ تجزیه و تحلیل فرکانسFrequency analysis
- ✓ حمله تولد Birthday attack
- ✓ حمله فرهنگ لغت Dictionary attack
- ✓ حمله مجدد Replay attack
- ✓ حمله تحلیلی Analytic attack
- ✓ حمله آماری Statistical attack
- ✓ حمله فاکتورگیری Factoring attack
- ✓ مهندسی معکوس Reverse Engineering
- ✓ حمله Meet-in-the-Middle

- **حمله متن رمزگذاری شده Cipher text-only attack**

یک مهاجم از چندین پیام رمزگذاری شده (متن رمزگذاری شدهCiphertext) برای مشخص کردن کلید بکاربرده شده در فرایند رمزگذاری استفاده می‌کند. اگرچه این یک نوع حمله بسیار رایج است، اما معمولاً موفقیت آمیز نیست، زیرا در مورد رمزگذاری بکاربرده شده اطلاعات کمی وجود دارد.

- **حمله متن ساده شناخته شده Known plaintext attack**

در حمله متن ساده شناخته شده، یک مهاجم از نسخه‌های متن ساده و متن رمزگذاری شده یک پیام برای کشف کلید استفاده می‌کند. این نوع حمله مهندسی معکوس، تجزیه وتحلیل فرکانس

یا نیروی بی رحمانه Brute Force را برای تعیین کلید پیاده سازی می‌کند تا همه پیام‌ها رمزگشایی شوند.

- **حمله متن ساده منتخب Chosen plaintext attack**

در یک حمله متن ساده، یک مهاجم متن ساده‌ای را برای رمزگذاری برای انتخاب متن رمزگذاری شده انتخاب می‌کند. مهاجم با ارسال پیام به انتظار اینکه کاربر آن پیام را به صورت متن رمزگذاری شده به کاربر دیگری می‌فرستد، ارسال می‌کند. مهاجم نسخه متن رمزگذاری شده پیام را ضبط می‌کند و سعی می‌کند با مقایسه نسخه متن ساده که در ابتدا با نسخه متن رمزگذاری شده گرفته شده، کلید را تعیین کند. بار دیگر، کشف اصلی هدف این حمله است.

- **حمله متن رمزگذاری شده منتخب Chosen cipher text attack**

یک حمله متن رمزگذاری شده برعکس یک حمله به متن ساده انتخاب شده است. در یک حمله متن رمزگذاری شده، یک مهاجم متن رمزگذاری شده را رمزگذاری می‌کند تا متن ساده را بدست آورد. این حمله دشوارتر است زیرا کنترل سیستمی که الگوریتم را اجرا می‌کند لازم است.

- **مهندسی اجتماعی Social Engineering**

حملات مهندسی اجتماعی علیه الگوریتم‌های رمزنگاری شده تفاوت چندانی با حملات مهندسی اجتماعی بر ضد هر حوزه امنیتی دیگر ندارد. مهاجمان سعی می‌کنند کاربران را برای دادن کلید رمزنگاری مورد استفاده، فریب دهند. روشهای معمول مهندسی اجتماعی شامل ترس، به دام انداختن یا انگیزه (Intimidation, Enticement, Inducement) است.

- **نیروی بیرحمانه Brute force**

به عنوان مثال حمله بی رحمانه به گذرواژه ها، یک حمله بی رحمانه برضد الگوریتم رمزنگاری، از کلیه کلیدهای ممکن استفاده می‌کند تا زمانی که یک کلید کشف شود که متن رمزگذاری شده را با موفقیت رمزگشایی کند. این حمله به زمان و قدرت پردازشی زیادی نیاز دارد و انجام آن بسیار دشوار است.

- **دیفرانسیل تحلیل رمزنگاری Differential cryptanalysis**

همچنین به عنوان یک حمله کانال جانبی Side-Channel Attack نیز گفته می‌شود، زمان اجرا و قدرت مورد نیاز دستگاه رمزنگاری را اندازه گیری می‌کند. اندازه گیری‌ها به کلید و الگوریتم بکاربرده شده کمک می‌کنند.

- **رمزنگاری خطی Linear Cryptanalysis**

رمزنگاری خطی یک حمله ساده شناخته شده است که از تخمین خطی استفاده می‌کند، که رفتار بلوک رمزگذاری را توصیف می‌کند. مهاجم با دستیابی به پیام‌های متن ساده و متناسب با این نوع حمله، موفق تر عمل می‌کند.

- **حمله جبری Algebraic Attack**

حملات جبری وابسته به جبر است که توسط الگوریتم‌های رمزنگاری استفاده می‌شود. اگر یک مهاجم از آسیب پذیریهای شناخته شده جبر سوء استفاده کند، به دنبال آن آسیب پذیری می‌تواند به مهاجم کمک کند تا کلید و الگوریتم مورد استفاده را تعیین کند.

- **تجزیه و تحلیل فرکانس Frequency Analysis**

این حمله به این واقعیت متکی می‌باشد که رمزهای جایگزینی و جابجایی منجر به ایجاد الگوهای مکرر در متن رمزگذاری شده می‌شوند. شناخت الگوهای هشت بیت و شمارش آنها می‌تواند به مهاجمان اجازه دهد از جایگزینی معکوس برای بدست آوردن پیام متن ساده استفاده کنند.
تجزیه و تحلیل فرکانس معمولاً شامل ساخت نمودار است که تمام حروف الفبا را در کنار تعداد دفعاتی که حرف رخ می‌دهد، لیست می‌کند. بنابراین اگر حرف Q در لیست‌های تکرار بالاترین مقدار را داشته باشد، احتمال خوبی وجود دارد که این حرف در واقع پیام E باشد زیراE در زبان انگلیسی پرکاربردترین حرف است. حرف متن رمزگذاری شده، در متن رمزگذاری شده با حرف متن ساده جایگزین شده است.
الگوریتم‌های امروزه بسیار پیچیده تر در نظر گرفته می‌شوند که مستعد این چنین نوع حمله‌ای نباشند.

- **حمله روز تولد Birthday**

حمله روز تولد از این پیش فرض استفاده می‌کند که پیدا کردن دو پیام که منجر به یک مقدار هش یکسان باشند، آسانتر از تطابق با یک پیام و مقدار هش آن است. اکثر الگوریتم‌های هش می‌توانند در مقابل حملات ساده Birthday مقاومت کنند.

- **حمله فرهنگ لغت Dictionary Attack**

شبیه به یک حمله نیروی بیرحمانه Brute force است، یک حمله فرهنگ لغت از تمام کلمات موجود در یک فرهنگ لغت استفاده می‌کند تا زمانی که یک کلید کشف شود که متن رمزگذاری شده را با موفقیت رمزگشایی کند. این حمله به زمان و قدرت پردازش زیادی نیاز دارد و انجام آن بسیار دشوار است و همچنین به یک فرهنگ لغت جامع از کلمات نیاز دارد.

- **حمله مجدد Replay Attack**

در حمله مجدد، یک مهاجم در تلاش برای فریب دستگاه دریافت کننده، همان داده‌ها را بارها و بارها ارسال می‌کند. این داده‌ها معمولاً اطلاعات احراز هویت هستند. بهترین اقدامات متقابل در برابر این نوع حمله، نشانگرهای زمانی و دنباله اعداد هستند.

- **حمله تحلیلی Analytic Attack**

در حملات تحلیلی، مهاجمان برای تعیین الگوریتم مورد استفاده از نقاط ضعف یا نقص ساختاری شناخته شده استفاده می‌کنند. اگر بتوان از یک ضعف یا نقص خاص بهره برداری کرد، احتمالاً الگوریتم خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- **حمله آماری Statistical Attack**

در حالی که حملات تحلیلی به دنبال نقاط ضعف یا نقص ساختاری هستند، حملات آماری از نقاط ضعف آماری شناخته شده یک الگوریتم برای کمک به حمله استفاده می‌کنند.

- **حمله فاکتورگیری Factoring Attack**

با استفاده از راه حل‌های فاکتورگیری تعداد زیاد صورت می‌گیرد، یک حمله فاکتورگیری علیه الگوریتم RSA انجام می‌شود.

- **مهندسی معکوس Reverse Engineering**

یکی از رایج ترین حملات رمزنگاری است، مهندسی معکوس زمانی اتفاق می‌افتد که یک مهاجم کالای رمزنگاری شده خاصی را به منظور تلاش برای مهندسی معکوس محصول برای کشف اطلاعات محرمانه در مورد الگوریتم رمزنگاری بکارگرفته شده، خریداری کند.

- **حمله Meet-in-the-Middle Attack**

یک مهاجم سعی می‌کند الگوریتم را بشکند بوسیله رمزگذاری از انتها و رمزگشایی از سمت دیگر، برای اینکه مساله ریاضی بکار برده شده راتعیین کند.

تهدیدات جغرافیایی Geographical Threats

بسیاری از تهدیدها تابعی از موقعیت جغرافیایی تاسیسات یا مرکز است. در این بخش طیف گسترده‌ای از تهدیدها و موضوعات مورد بحث قرار می‌گیرد که برخی از این موارد فقط در مناطق خاص اعمال می‌شود. متخصص امنیت باید برای پیش بینی و کاهش این موارد آمادگی داشته باشد.

تهدیدات داخلی در مقابل تهدیدات خارجی Internal Versus External Threats

وقتی صحبت از تهدیدهای مربوط به امنیت فیزیکی دارایی‌ها می‌شود، می‌توانیم بحث را با تهدیدهایی که از خارج از سازمان و آنهایی که از درون سازمان به وجود می‌آیند، تنظیم کنیم. بسیاری از تکنیک‌های کاهش میزان بحث در بخش‌های بعدی به منظور حفظ امنیت محیط و یا دسترسی به ساختمان یا اتاق طراحی شده اند، در حالی که سایر تکنیک‌ها برای مقابله با تهدیدات کسانی که ممکن است دسترسی به اتاق یا ساختمان داشته باشند طراحی شده است.
به عنوان مثال، حصار برقی اطراف تاسیسات به منظور جلوگیری از دسترسی به ساختمان توسط کسانی که نباید دسترسی داشته باشند (تهدید خارجی) طراحی شده است، در حالی که یک سیستم قفل درب در اتاق سرور که نیاز به کشیدن کارت کارمند دارد، طراحی شده برای جلوگیری از دسترسی کسانی که در حال حاضر در ساختمان هستند (تهدید داخلی).

تهدیدهای طبیعی Natural Threats

بسیاری از تهدیدات فیزیکی که باید مورد توجه قرار بگیرند، ناشی از نیروهای طبیعت است. ایجاد همه تاسیسات برای مقاومت در برابر شدیدترین طوفان ها، گردبادها و زمین لرزه‌ها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست زیرا در بسیاری از مناطق این رخدادها به ندرت اتفاق می‌افتد. آنچه می‌توان انجام داد این است که یک ارزیابی واقع بینانه از شرایط آب و هوایی تاریخی یک منطقه و انجام یک هزینه محتاطانه و سودمندانه انجام شود تا مشخص شود کدام تهدیدات باید برطرف شود و کدام یک باید پذیرفته شود. در این بخش برخی از تهدیدات اصلی طبیعی مورد بحث قرار گرفته است.

طوفان / طوفان گرمسیری Hurricanes/Tropical Storms

در مناطقی خاص، طوفان‌ها و طوفان‌های گرمسیری آنقدر مکرر و غیرقابل پیش بینی هستند که تمام ساختمان‌ها را ملزم به تحمل نمونه‌های مناسب تر درمقابل این طوفان‌ها می‌کند. در مناطق دیگر، انجام این کار معنا ندارد اگرچه این طوفان‌ها هر از گاهی اتفاق می‌افتند. محل تأسیسات باید بیان کند که چه مقدار هزینه در کاهش خسارت‌های احتمالی این وقایع شده است.

گردبادها Tornadoes

اگرچه به نظر می‌رسد وقایع چند سال گذشته با این موضوع متناقض است، اما در مسافت‌های طولانی مناطق خاصی نسبت به سایر مناطق مستعد گردبادها هستند. مطالعه میزان و شدت گردبادها در یک منطقه از منظر تاریخی می‌تواند به تعیین معیارهای منطقی برای یک مکان خاص کمک کند.

توجه داشته باشید

در شیوع گردبادهای اخیر، بسیاری از برجهای تلفن همراه کاملاً از کار افتاده اند. به ویژه در مناطق روستایی، برقراری ارتباط با عزیزان می‌تواند غیرممکن باشد. اما این مشکل نه تنها در مناطق روستایی رخ می‌دهد. در گردباد دالاس - فورت ورث در دسامبر سال ۲۰۱۵، افراد زیادی برای یافتن عزیزانشان به دلیل کمبود ارتباطات به مدت ۴۸ ساعت به طول انجامید. می‌توانید تصور کنید که این از دست دادن ارتباطات چگونه می‌تواند بر یک شرکت، مدرسه یا بیمارستان تأثیر بگذارد.

زلزله‌ها Earthquakes

در زلزله‌ها باید همانند طوفان ها، طوفان‌های گرمسیری و گردبادها رفتار شود. یعنی مکان تأسیسات خاص باید میزان آماده سازی و اقدامات لازم برای مقابله با این ریسک را نشان دهد. به عنوان مثال، تاسیساتی که در کالیفرنیا قرارد دارد ممکن است بیشتر از حوادثی در جنوب شرقی ایالات متحده که این رویدادها بسیار نادر هستند، به این موضوع توجه کنند.

سیل Floods

همیشه باید سیل در نظر گرفته شود زیرا این یک رخداد است که می‌تواند با شرایط مناسب تقریباً در هر نقطه رخ دهد. در صورت امکان، سیستم‌های رایانه‌ای و تجهیزات را از روی زمین دور نگه داشته و اتاق‌های سرور و سیم کشی را در طبقه‌های مرتفع بنا کنید تا از آسیب هایی که حتی در یک سیل کوچک رخ می‌دهد، جلوگیری شود.

تهدیدات سیستم System Threats

برخی از تهدیداتی که وجود دارد ناشی از نیروهای طبیعی نیست بلکه از کار افتادن سیستم هایی است که خدمات اساسی مانند آب و برق را ارائه می‌دهند. اگرچه این مشکلات گاهی اوقات می‌تواند ناشی از حوادث طبیعت باشد، در این بخش دستورالعمل‌های تهیه و مقابله با این رخدادها را مورد بحث قرار می‌دهیم که می‌تواند در هر مکان و در هر نوع شرایط آب و هوایی رخ دهد.

برق Electrical

برق، حیات سازمان و به ویژه در رابطه با سیستم‌های محاسباتی است. خاموشی‌ها نه تنها یک دغدغه هستند بلکه می‌توانند به تجهیزات آسیب رسانده و باعث از بین رفتن داده‌ها شوند. علاوه بر این، وقتی این اتصالات وصل می‌شود، تا حدود زیادی شرکتها در جهان امروز متوقف می‌شوند. به همین دلیل، کلیه سیستم‌های مهم برای مأموریت باید دارای منبع تغذیه بدون وقفه (UPS) باشند که می‌توانند برق را به صورت کوتاه مدت تأمین کنند تا اینکه سیستم به طور کامل خاموش شود. در مواردی که برق باید بیش از چند دقیقه ادامه داشته باشد، ژنراتورهای موجود در محل را در اختیار قرار دهند تا بتوانند سیستم‌ها برای مدت طولانی تری کار کنند تا برق (الکتریسته) مجدداً راه اندازی شود.

همچنین سر و صدا، رطوبت، و خاموشی نیز از جمله مواردی است که در تأمین برق (الکتریسته) تأثیر می‌گذارد. دامنه رطوبت نسبی بهینه توصیه شده برای فعالیت با رایانه ۴۰٪ تا ۶۰٪ است. سیستم‌های بحرانی باید از شدت فشار و قدرت محافظت شوند، همچنین برای تجهیزات مناسب نیستتند. دستگاه‌های تهویه که بین سیستم و منبع تغذیه قرار گرفته اند می‌توانند حتی به خارج از این نوسانات کمک کرده و از آسیب دیدن جلوگیری کنند.
سرانجام، شایع ترین علت آتش سوزی در مرکز رایانه‌ها سیستم‌های توزیع برق است. بررسی این سیستم‌ها بطور مرتب می‌تواند مشکلات را قبل از بروز آنها شناسایی کند.

ارتباطات Communications

محافظت از امنیت فیزیکی ارتباطات مانند ایمیل، تلفن، و سیستم‌های فکس، موضوعی است که مانع از دسترسی غیرمجاز به خطوط ارتباطات فیزیکی (کابل‌ها و غیره) و دسترسی فیزیکی و منطقی به تجهیزات مورد استفاده برای مدیریت این سیستم‌ها می‌شود.
به عنوان مثال، در مورد ایمیل، سرورهای ایمیل را باید قفل کرد و دسترسی به آنها از طریق شبکه باید با نام کاربری و گذرواژه‌های پیچیده کنترل شود.
در مورد دستگاه‌های فکس، پیاده سازی سیاست‌ها و رویه‌ها می‌تواند از دسترسی فکسهای حساس برای افراد غیر مجاز جلوگیری کند. در بعضی موارد، جلوگیری از انتقال برخی از اطلاعات با فکس ممکن است لازم باشد.
اکنون بسیاری از سیستمهای تلفنی با استفاده از Voice over IP (VoIP) در شبکه داده ادغام شده اند. با استفاده از این سیستم ها، ممکن است روترها و سوئیچ‌ها در مدیریت سیستم تلفن درگیرشوند، باید از نظر فیزیکی قفل شده و از نظر منطقی دسترسی به شبکه به همان روشی که سرورهای ایمیل محافظت می‌شوند، حفاظت کرد. از آنجا که ایمیل و VoIP هر دو از شبکه داده استفاده می‌کنند، مطمئن شوید که کابل کشی در معرض دستکاری و تخریب قرار نمی‌گیرد.
برخی ملاحظات اضافی که می‌تواند بر بهبود فاجعه تأثیر بگذارد عبارتند از:

- اتصالات تحمل خطا به اینترنت مانند T1 را به عنوان اتصال اصلی و یک شماره گیری پشتیبان یا اتصال ماهواره‌ای را حفظ کنید.
- علاوه بر اتصالات تلفنی سازمان اصلی، ارتباطات تلفنی با کارمندان برقرار کنید. شماره تلفن و شماره خانه کارمندان را برای اطلاع رسانی شناسایی کنید.

- اتصالات رادیویی را در کل دانشگاه با Repeaterها برقرار کنید تا بتوانید در مواقع اضطراری ارتباط برقرار کنید. بسیاری از ارتباطات (مانند خطوط تلفن و تلفن‌های همراه) می‌توانند قطع شوند.

خدمات رفاهی Utilities

برخی از سیستم رفاهی، مانند آب وگاز می‌توانند از طریق مجاری و تونل هایی که ممکن است یک نقطه ورود غیر مجاز به ساختمان باشد، وارد تاسیسات شوند. چنین مجاری و تونل هایی که این فرصت را ارائه می‌دهند باید با سنسورها و مکانیسم‌های کنترل دسترسی، نظارت شوند.
هر بخش مهمی از سیستم هایی که شیرهای برش خورده (والو) و سیستم خاموش شدن اضطراری در آن قرار دارند باید از نظر فیزیکی در برابر دستکاری‌های مخرب محافظت شوند. در بعضی موارد پوشاندن و محافظت از این شیرهای برش خورده (والو) و کنترلها با استفاده از قفل ممکن است مفید باشد.

تهدیدات ناشی از انسان Human-Caused Threats

اگرچه بسیاری از تهدیدات فیزیکی که با آنها روبرو هستیم تابعی از وقایع طبیعی و اتفاقات تصادفی است، اما برخی از آنها هدفمند هستند. در این بخش برخی از تهدیدهای فیزیکی که توسط انسانهای بدخواه و بی دقت با آنها روبرو می‌شویم، مورد بررسی قرار گرفته است. این تهدیدها هم از نیروهای خارجی و هم نیروهای داخلی هستند.

✓ انفجارها Explosions

انفجارها می‌توانند هم عمدی و هم اتفاقی باشند. انفجارهای عمدی می‌تواند در اثر انگیزه‌های سیاسی رخ دهد و یا می‌توانند به طور ساده با عث خرابکاری شوند. انفجارهای تصادفی می‌تواند نتیجه عدم پیروی از رویه‌ها و عدم موفقیت اجزای فیزیکی باشند.
با توجه به انفجارهای عمدی، بهترین دفاع جلوگیری از دسترسی به مناطقی است که انفجارها می‌توانند صدمات قابل توجهی به اجزای عملیاتی سازمان مانند اتاق سرور، کمد سیم کشی و مناطقی که الکتریسیته و آب و برق در ساختمان وارد کنند. هنگامی که یک انفجار عمدی رخ داد، به طور معمول تصور می‌شود محل انفجار در جایی که بیشترین صدمه را دیده است، ایجاد شده است، بنابراین آن مناطق باید از حفاظت فیزیکی اضافی برخوردار باشد.

✓ آتش سوزی Fire

آتش سوزی می‌تواند در هر نقطه اتفاق بیفتد بنابراین همیشه مورد توجه قرار دارد. بعداً در این فصل، در مورد هر دو روش مهار آتش و روش‌های شناسایی آتش بحث می‌کنیم. تهدید آتش سوزی را در زمینه‌های تصادف و یک حمله عمدی می‌توان خطاب کرد. زنگ ایستگاه کمکی ممکن است در بسیاری موارد مفید باشد. این مکانیسم به طور خودکار باعث می‌شود تا زنگ خطر در مرکز داده منتقل شده و از طریق مدارهای مربوط به آتش نشانی محلی یا هشدار پلیس محلی برای انتقال به پلیس یا ایستگاه آتش نشانی محلی و ستادهای مناسب منتقل شود.
مهار کننده‌های آتش با استفاده از سیستم استاندارد طبقه بندی شده در جدول ۳-۸ طبقه بندی می‌شوند. بعداً در این فصل، بیشتر در مورد مهار کننده‌های آتش و سیستم‌های سرکوب برای انواع مختلف بحث می‌کنیم.

Class	Type of Fire
Class A	Ordinary combustibles
Class B	Flammable liquids, flammable gases
Class C	Electrical equipment
Class D	Combustible metals
Class K	Cooking oil or fat

جدول ۳-۸: کلاس‌های مهار کننده آتش

با توجه به مصالح ساختمانی، طبق 2 ^ (ISC)، در یک مرکز پردازش اطلاعات کلیه دیوارها باید دارای توانمندی در مقابل حداقل دو ساعت آتش سوزی باشند. دانستن اینکه شایع ترین علت آتش سوزی در مرکز رایانه سیستم‌های توزیع برق است. صرف نظر از منبع آتش سوزی، اولین عملی که در صورت وقوع آتش سوزی انجام می‌شود، تخلیه کلیه پرسنل است.

✓ خرابکاری Vandalism

خرابکاری در بیشتر موارد باعث از بین رفتن دیوارها، حمام‌ها و مواردی از این دست می‌شود، اما در صورت دسترسی به اجزای مهم، می‌تواند عملیات را تحت تأثیر قرار دهد. کابل‌های بریده شده و دستگاه‌های شکسته شده از دلایل تأکید بر جلوگیری از دسترسی فیزیکی به این اجزاء هستند.

حتی وقتی همه اقدامات انجام شده باشد، خرابکاری هنوز هم می‌تواند مشکلاتی را ایجاد کند. به عنوان مثال، یک سرویس بهداشتی وصل شده می‌تواند در صورت عدم رعایت، کف را آب گرفته و به تجهیزات آسیب برساند.

- ✓ **تقلب، کلاهبرداری Fraud**

در زمینه امنیت فیزیکی، کلاهبرداری شامل دستیابی به سیستم ها، تجهیزات و یا تاسیسات از طریق فریب دادن است. به عنوان مثال، فردی که به عنوان یک مستخدم یا شخصی که از طریق سیستم کارت یک کارمند، وارد تسهیلات می‌شود، دسترسی فیزیکی از نوع کلاهبرداری محسوب می‌شود. سیستم‌های کنترل دسترسی فیزیکی برای جلوگیری از این نوع کلاهبرداری و خسارات ناشی از آن بسیار مهم هستند.

- ✓ **سرقت Theft**

جلوگیری از سرقت فیزیکی دارایی شرکت بستگی به جلوگیری از دسترسی فیزیکی به تاسیسات دارد. سرقت فیزیکی ریسکی است که به احتمال زیاد روی CIA تأثیر می‌گذارد. برای داراییهایی که از تاسیسات خارج می‌شوند، مانند لپ تاپ، ممکن است داده‌های حساس که رمزگذاری شده است برروی آنها باشد، برای حفاظت از داده‌ها ترجیحاً از درایوهای رمزگذاری شده استفاده شود.

- ✓ **تبانی Collusion**

تبانی زمانی اتفاق می‌افتد که دو کارمند برای دستیابی به سرقت به نوعی همکاری می‌کنند که بدون دانش یا مسئولیت‌های ترکیبی آنها انجام نمی‌شود. از تفکیک مناسب وظایف استفاده شود، تا از یک فرد که به اندازه کافی یک فرآیند را کنترل می‌کند و اقدامات خود را پنهان می‌کند،جلوگیری شود.

محدود کردن دسترسی‌های خاص کارکنان، یک اپراتور را مجبور به تبانی با اپراتور دسته دیگری می‌کند تا به داده‌های غیرمجاز دسترسی داشته باشند. از نظر آماری برای یک نفر که به تنهایی کار می‌کند تبانی بسیار کم اتفاق می‌افتد. وقتی این واقعیت را در نظر می‌گیرید که معاوضه در تبادل یک خطر برای یکدیگر بوده، توجیه پذیر است.

✓ **تهدیدها با انگیزه سیاسی Politically Motivated Threats**

ممکن است به نظر برسد بعضی مواقع بسیاری از تهدیدها با انگیزه بیشتر سیاسی بوجود آمده است. شرکت معمولاً به طور ناخواسته به این مسئله کمک کرده، و وارد این تقابل‌ها شده است. این تهدیدات می‌تواند از نظر بهره وری از دست رفته، از بین رفتن دارایی‌های شرکت و حتی خطر فیزیکی برای کارمندان و افسران شرکت هزینه بر باشد. در این بخش برخی از اصلی ترین راه هایی که این تهدیدات در نظر گرفته شده است، ومی توانند با یکسری اقدامات انجام شده باعث کاهش ریسک موجود در آنها شود، می‌پردازیم.

۱- اعتصاب Strikes

اگرچه اعتصابها ممکن است کمترین خطر از تهدیدهای موجود در این لیست باشند، اما هنوز هم می‌توانند به بنگاه اقتصادی آسیب وارد کنند. در کشورهایی مانند ایالات متحده، مقررات اساسی منظم ایجاد شده است که از بدتر شدن نتایج احتمالی جلوگیری می‌کند، اما حتی در این صورت هم اعتصاب منظم می‌تواند هزینه بهره وری را داشته باشد و بتواند به تصویر شرکت آسیب برساند. در کشورهای دیگر، اعتصابها می‌توانند بسیار خطرناک تر باشند، به ویژه هنگامی که سایر موضوعات سیاسی با موضوعات پولی در هم تنیده می‌شوند.

۲- شورش‌ها Riots

شورش‌ها اغلب به ظاهر از هیچ جایی اتفاق نمی‌افتند، اگرچه معمولاً از یک مسئله اساسی در برخی حادثه‌ها مشتعل می‌شود. این وقایع می‌تواند بسیار خطرناک باشد زیرا انبوه بزرگ جمعیت اغلب در فعالیت هایی شرکت می‌کنند که به طور معمول هیچ یک از افراد به تنهایی انجام نمی‌دهند. اغلب مشاهده می‌شود شرکت خواستار درک برخی از احساسات ناچیز یا اشتباهی است که آشوبگران رنج می‌برند. در این حالت شرکت و دارایی‌های آن به یک هدف بزرگ و تا حدودی آسان تبدیل می‌شوند.

۳- نافرمانی مدنی Civil Disobedience

نافرمانی مدنی امتناع عمدی از پیروی از برخی قوانین، خواسته‌ها و دستورات یک دولت است و معمولاً، گاهی اوقات، به عنوان مقاومت غیر خشونت آمیز تعریف می‌شود. یکی از نتایج فرعی این امر، اختلال در برخی فرایندها برای جلب توجه به درک بی عدالتی قانون یا نقض قانون است.

همچنین ممکن است خود را بعنوان عملی برضد برخی از اقدامات شرکت تصور کند که ممکن است غیرقانونی نباشد اما ممکن است توسط بعضی از گروه‌ها به نوعی مضر تلقی شود. در این صورت، امنیت فیزیکی تأسیسات مهم می‌شود، زیرا در بعضی موارد ممکن است برای آسیب رساندن به تأسیسات اقدام شود.

۴- اعمال تروریستی Terrorist Acts

تهدیدات مربوط به فعالیت‌های تروریستی به طور فزاینده‌ای باعث شده است تا نه تنها امنیت تأسیسات داخل و خارج از کشور بلکه امنیت جسمی کارگران و افسران نیز مورد توجه قرار گیرد. در بسیاری از موارد، صنایع خاص برنامه‌های اضطراری را برای رسیدگی به اقدامات تروریستی طراحی کرده اند، که بسیارمفید است. برای اطمینان از بهترین نتیجه ممکن در مورد اینگونه حمله، واکنش هایی وجود دارد که در مورد سناریوهای مشترک تکرار می‌شود.

۵- بمب گذاری Bombing

بمب گذاری تاسیسات یا دارایی‌های شرکت، یک اتفاق نادر است، امروزه دیگر در بسیاری از نقاط جهان چنین چیزی وجود ندارد. بطور فزاینده ای، شرکت به دنبال افزایش ملاحظاتی مانند سطح آشفتگی محلی و ناآرامی سیاسی عمومی در منطقه قبل از انتخاب مکان های(سایت ها) شرکت است. در بسیاری موارد، یک تهدید ساده بمب برای اجرای برنامه‌های تخلیه که هم پرهزینه و هم مخرب می‌باشد، کافی است. با وجود این، برنامه‌های تخلیه که به تهدیدات و بمب گذاری‌های تروریستی می‌پردازد، به بخشی تفکیک ناپذیر از هرگونه سیاست امنیتی، به ویژه در برخی از نقاط جهان تبدیل شده است.

طراحی سایت و تاسیسات Site and Facility Design

برای بسیاری از سازمانهای آینده نگر، ملاحظات مربوط به امنیت فیزیکی در هنگام انتخاب و طراحی سایت آغاز می‌شود. این شرکت‌ها آموخته اند که ایجاد امنیت در مقایسه با وصله‌های (پچ ها) امنیتی پس از واقعیت آسان تر است. در این بخش، انتخاب سایت و شیوه‌های ساخت سایت که می‌تواند منجر به افزایش امنیت فیزیکی شود، پوشش داده شده است.

مدل دفاعی لایه‌ای Layered Defense Model

تمام امنیت فیزیکی باید در یک مدل دفاعی لایه‌ای Layered defense model مستقر شود. در چنین الگویی، اتکاء نباید بر اساس یک مفهوم امنیتی فیزیکی منسجم باشد بلکه باید بر استفاده از رویکردهای متعدد که از یکدیگر پشتیبانی می‌کنند، صورت گیرد. تئوری این است که اگر یک لایه دفاعی نتواند (مثلاً امنیت پیرامون) به عنوان لایه دیگر پشتیبان (مانند قفل درب اتاق سرور) عمل می‌کند. لایه بندی Layering در مفاهیم مورد بحث در این فصل می‌تواند امنیت کلی فیزیکی را تقویت کند.

CPTED

پیشگیری از جرم از طریق طراحی محیط Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) به طراحی تأسیسات از سطح پایه تا پشتیبانی از امنیت اطلاق می‌شود. در واقع یک مفهوم گسترده می‌باشد که می‌تواند برای هر پروژه (توسعه مسکن، ساختمانهای اداری و موسسات خرده فروشی) اعمال شود. آدرس ورودی ساختمان، محوطه سازی و طراحی داخلی است. هدف آن ایجاد اثرات رفتاری است که باعث کاهش جرم می‌شود. سه استراتژی اصلی راهنمایی CPTED در این بخش آورده شده است.

- ✓ **کنترل دسترسی طبیعی Natural Access Control**

مفهوم کنترل دسترسی طبیعی در مورد ورودی‌های تاسیسات صدق می‌کند که شامل قرار دادن درها، چراغها، نرده‌ها و حتی محوطه سازی است. این هدف برای دستیابی به اهداف امنیتی با کمترین مزاحمت و شیوه زیبایی شناختی می‌باشد. یک هدف واحد می‌تواند در بسیاری موارد برای تحقق چندین هدف امنیتی طراحی شود.

به عنوان مثال، بسیاری از ساختمان‌ها دارای تابلوها و یا صندوق پستی‌های بزرگی در قسمت جلوی ساختمان هستند که چراغ هایی روی آنها قرار دارد. این اشیاء دارای اهداف مختلفی هستند. آنها از ورود در برابر اتومبیل هایی که می‌توانند داخل ساختمان شوند حفاظت می‌کنند. چراغ‌ها همچنین ورودی را روشن تر کرده و باعث دلسرد شدن مجرم در عملیات تبهکاری می‌شود و درنهایت می‌توانند افراد را به سمت ورودی هدایت کند.

هچنین کنترل دسترسی طبیعی، ایده ایجاد مناطق امنیتی در ساختمان را ترغیب می‌کند. این مناطق قابل برچسب زدن است و از سیستم‌های کارتی می‌توان برای جلوگیری از دسترسی به

مناطق حساس تر استفاده شود. این مفهوم همچنین در به حداقل رساندن ورودی‌ها و کنترل دقیق آن ورودی‌ها ترغیب می‌کند. همچنین ورودی جداگانه‌ای را در قسمت پشت برای تامین کننده هایی (کارپردازان) که در دسترس عموم یا قابل مشاهده برای عموم نیست تشویق می‌کند.

- ✓ **نظارت طبیعی Natural Surveillance**

نظارت طبیعی استفاده از ویژگیهای فیزیکی محیطی برای ارتقاء میدان دید همه مناطق و در نتیجه دلسرد کردن جرم و تبهکاری در آن مناطق می‌شود. ایده این است که جریان مردم را به گونه‌ای تشویق کنیم که بیشترین درصد آنها در ساختمانهای پر جمعیت باشند، زیرا حضور مردم در یک منطقه باعث دلسرد شدن تبهکاری می‌شود. همچنین تلاش می‌شود میدان دید همه مناطق را به حداکثر برساند.

- ✓ **تقویت سرزمین‌های طبیعی Natural Territorials Reinforcement**

هدف از تقویت سرزمین‌های طبیعی ایجاد احساس جامعه در منطقه است و تلاش می‌شود تا حس مالکیت به کارکنان بخشیده شود. همچنین تلاش می‌شود مجرمان بالقوه احساس کنند که فعالیت‌های آنها در معرض خطر کشف قراردارد و اغلب به شکل دیوارها، نرده ها، محوطه سازی و طراحی نور پیاده سازی می‌شود.

طرح امنیت فیزیکی Physical Security Plan

یکی دیگر از جنبه‌های مهم طراحی سایت و تاسیسات، همگرایی مناسب بین چیدمان فیزیکی و طرح امنیت فیزیکی است. دستیابی به اهداف CPTED همیشه امکانپذیر نیست و در مواردی دارای شکاف می‌باشد، طرح امنیت فیزیکی باید شامل سیاست‌ها و / یا روش هایی باشد که برای بستن هرگونه شکاف طراحی شده است. این طرح باید به موارد زیر بپردازد.

فعالیت جنایی بازدارنده Deter Criminal Activity

هم چیدمان و هم سیاست‌های حمایتی باید جلوی فعالیت‌های مجرمانه را بگیرد. به عنوان مثال، هر چقدر بیشترامکان دارد مناطق باز بوده و به راحتی مشاهده شود. باید حداقل مناطق جدا شده و تاریک وجود داشته باشد. علائمی که نشانگر دوربین یا نظارت بر روی محل و حضور نگهبانان هستند نیز می‌توانند به عنوان بازدارنده عمل کنند.

تأخیر مزاحمان Delay Intruders

یکی دیگر از ویژگیهای مفید برنامه امنیت فیزیکی، اضافه کردن موانع ورود به سیستم، مانند قفل ها، نرده‌ها و موانع است. هر روشی که باعث کند شدن و نظارت بر ورود افراد به تاسیسات می‌شود نیز می‌تواند کمک کند. هرچه فرد مزاحم با تأخیر بیشتری مواجه شود، احتمال وی در انتخاب کردن تاسیسات، کمتر شده و احتمال گرفتار شدن وی بیشتر می‌شود.

تشخیص مزاحمان Detect Intruders

سیستم‌ها و رویه هایی باید وجود داشته باشند که امکان شناسایی فعالیت مجرمانه را فراهم کند. سنسورهای حرکتی، دوربین‌ها و موارد مشابه اشکال تشخیص مزاحم هستند. ورود به سیستم برای همه بازدید کنندگان همچنین می‌تواند نوعی بازدارندگی باشد.

ارزیابی وضعیت Assess Situation

این طرح باید پرسنل و اقدامات خاصی را که هنگام وقوع یک رخداد انجام شود، شناسایی کند. جمع آوری لیستی از انواع حوادثی که حاکی از پاسخ قابل قبول، زمان پاسخ و نام مخاطب می‌باشد،امکان دارد مفید باشد. طرح‌های مکتوب که پیش از موعد تهیه شده اند، پاسخی بسیار مؤثرتر و مداوم ارائه می‌دهند.

واکنش به اغتشاشات و اختلالات Respond to Intrusions and Disruptions

این طرح همچنین باید در پیش بینی و توسعه واکنش‌های مناسب به افراد مزاحم و اختلالات رایج (قطع برق، مشکلات آب و برق و غیره) صورت گیرد. اگرچه پیش بینی هر رخداد احتمالی غیرممکن است، اما ایجاد یک لیست که می‌تواند مزاحمت‌ها و اختلالات احتمالی را پوشش دهد، قابل انجام است. سپس می‌توان پاسخهای نوشتاری از سوی کلیه پرسنل را برای اطمینان از یک واکنش مداوم و قابل پیش بینی در مورد این رخدادها ایجاد کرد.

مسائل مربوط به انتخاب تاسیسات Facility Selection Issues

هنگامی که یک سازمان به سمت تأسیسات جدید حرکت می‌کند و یا بزرگ می‌شود، فرصتی عالی است که می‌تواند مسائل مربوط به امنیت فیزیکی را در روند انتخاب سایت یا گسترش طرح (Plan) درج کند. در این بخش برخی موارد مهم را مشاهده می‌کنیم.

میدان دید Visibility

میزان میدان دید مورد نظر به سازمان و فرآیندهای انجام شده در محل کار بستگی دارد. در بعضی موارد داشتن دید بالا از محل برای تبلیغ برند یا راحتی مشتریان سودمند است. در موارد دیگر، مشخصات (پروفایل) سطح پایین تری می‌خواهد وقتی که عملیات حساس انجام می‌شود. در این صورت، احتمال استراق سمع خارج از محل کار از طریق پنجره در نظر گرفته می‌شود همچنین توجه به مناطق مشترک نیز مهم است. در صورت امکان، مناطق نباید جدا یا تاریک شوند. مناطق مرئی با نورپردازی باشد تا از وقوع جرم خودداری شود.از جمله این موارد شامل راهروها، پارکینگ‌ها و سایر مناطق مشترک هستند.

محیط اطراف و اشخاص خارجی Surrounding Area and External Entities

توجه به محیطی که تأسیسات در آن قرار دارد نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. چه نوع محله‌ای است؟ آیا منطقه‌ای است که میزان جرم بالایی دارد یا منطقه‌ای جدا می‌باشد؟ جداسازی می‌تواند مناسب باشد، ولی می‌تواند باعث جرم و جنایت شود که ممکن است برای یک دوره زمانی طولانی تر کشف نشود. همچنین فاصله تا ایستگاه‌های پلیس، تجهیزات پزشکی و ایستگاه‌های آتش نشانی را نیز در نظر بگیرید. در نهایت، ماهیت عملکرد مشاغل اطراف را در نظر بگیرید که آیا آنها تهدیداتی را برای فعالیتتان ایجاد می‌کنند.

دسترسی Accessibility

سهولت دسترسی کارمندان و افسران به تأسیسات مورد توجه است. شرایط ترافیکی که کارمندان با آن روبرو می‌شوند چیست؟ اگر این تأسیسات جدید جایگزین یک واحد قدیمی شود، آیا برای بخش عمده کارمندان ناخوشایند است؟ آیا ریسک از دست دادن کارمندان در هنگام رفت و آمد وجود دارد؟ آیا این مکان برای گزینه‌های حمل و نقل مانند ایستگاه‌های قطار و فرودگاه‌ها مناسب

است؟ اگر تعداد زیادی سفر مورد نیاز کارمندان باشد، دسترسی به آن می‌تواند مهم باشد. اگر اغلب به طور موقت میزبان کارمندان سایر مناطق یا شرکای تجاری هستید، اقامتگاهها در این نزدیکی مناسب هستند؟

ساخت و ساز Construction

موادی که برای ساخت تأسیسات مورد استفاده قرار می‌گیرد موضوع مهم دیگری است. اما مواردی که باید در اینجا مورد توجه قرار گیرند، صرفاً به شکل دیوارها و سقفها ختم نمی‌شوند، اگرچه این امر بسیار مهم است. سیستم‌های پشتیبانی ساخته شده در ساختمان نیز دارای اهمیت هستند و موارد زیر را شامل می‌شوند:

- دیوارها
- درب ها
- سقف
- پنجره ها
- کفپوش
- HVAC
- منبع تغذیه
- خدمات رفاهی
- شناسایی آتش و سرکوب

برخی ملاحظات ویژه شامل موارد زیر است:

- مطابق با 2^ (ISC)، تمام دیوارها باید دارای توانایی حداقل مقاومت دو ساعته در برابر آتش داشته باشند.
- درها باید در مقابل ورود اجباری مقاومت داشته باشند.
- مکان و نوع سیستم‌های مهار آتش باید مشخص باشد.
- کف سازی در اتاق‌های سرور و کمدهای سیم کشی باید بالا برده شود تا به کاهش آسیب‌های ناشی از سیل کمک کند.
- منابع برق پشتیبان و منبع متناوب باید وجود داشته باشند.
- واحدهای AC جداگانه باید اختصاص داده شوند و کیفیت هوا / رطوبت برای مراکز داده (Data Center) و اتاق‌های رایانه‌ای کنترل شود.

محفظه داخلی Internal Compartments

در بسیاری از مناطق یک تاسیسات، از پارتیشن‌ها برای تفکیک مناطق کاری استفاده می‌شود. این پارتیشن‌ها اگرچه همانند دیوارها می‌باشند، دیوارهای کامل نیستند و تا سقف امتداد ندارند. هنگامی که این رویکرد ساخت و ساز با سقف کاذب ترکیب شود، که در بسیاری از ساختمانها رایج است، فرصتی برای شخص فراهم می‌شود که از طریق سقف کاذب به اتاق مجاور دسترسی پیدا کند. کلیه اتاق هایی که نیاز به ایمن سازی دارند مانند اتاق‌های سرور و کمدهای سیم کشی نباید شامل این نوع دیوارها باشند.

اتاق‌های تجهیزات و رایانه Computer and Equipment Rooms

زمانی که در اتاقهایی هستیم که دارای تجهیزاتی هستند که از طریق دسترسی فیزیکی باید از آنها کنترل شود، مثل آنهایی که دارای سرورهای حساس و تجهیزات شبکه حساس هستند، اتاقهای تجهیزات و رایانه باید همیشه قفل شده و دارای محافظ‌های ایمن و مناسب باشند:

- در صورت امکان اتاق تجهیزات و رایانه را در مرکز ساختمان قرار دهید.
- اتاق‌های رایانه و تجهیزات باید دارای یک واحد درب دسترسی یا محل ورود باشند.
- از طبقات بالای ساختمان‌ها برای اتاق‌های رایانه و تجهیزات خودداری کنید.
- سیستم‌های ضد حریق و سرکوب را اغلب تست و نصب کنید.
- کفپوش را نصب کنید.
- در صورت امکان منبع تغذیه جداگانه برای اتاق‌های رایانه و تجهیزات نصب کنید.
- فقط از درب‌های مستحکم استفاده کنید.

ساختمان و امنیت داخلی Building and Internal Security

اگرچه امنیت محل کار حائز اهمیت است، امنیت داخل ساختمان نیز همانطور که در مدل دایره متحدالمرکز مشخص شده است دارای اهمیت است. در این بخش موضوعات مربوط به فضای داخلی تأسیسات ارائه شده است.

درب‌ها Doors

انواع درب‌ها و مصالح درب را می‌توان در ساختمانها استفاده کرد. درب‌ها می‌توانند توخالی باشند، که در داخل ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند، یا مستحکم که معمولاً در لبه ساختمان و در مکانهایی که امنیت بیشتری لازم دارد، استفاده می‌شوند. برخی از انواع درب‌ها که یک متخصص امنیت باید با آنها آشنا باشد و برای انتخاب محافظت آماده باشد عبارتند از:

- درب‌های هرمی یا گنبدی: به صندوق امانات یا اتاق‌های امنیتی منتهی می‌شود.
- درب‌های پرسنلی: توسط انسان برای ورود به تأسیسات استفاده می‌شود.
- درب‌های صنعتی: درب‌های بزرگی که امکان دسترسی به وسایل نقلیه بزرگتر را فراهم می‌کنند
- درب‌های دسترسی به وسیله نقلیه: درب‌های ورودی به پارکینگ یا تعداد زیادی از آن
- درب‌های ضد گلوله: درب هایی که برای مقاومت در برابر سلاح گرم طراحی شده اند.

انواع قفل درب Door Lock Types

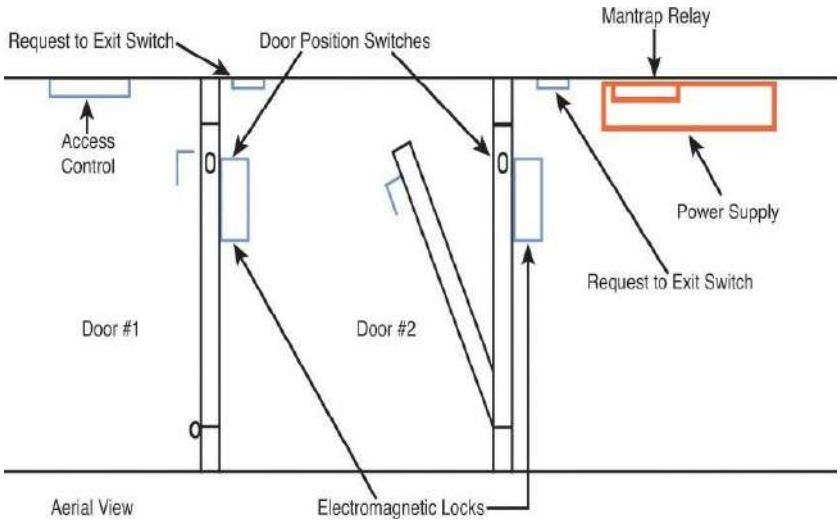
قفل درب‌ها می‌توانند مکانیکی یا الکترونیکی باشند. قفل‌های الکترونیکی Electric locks یا قفل‌های رمز گذاری شده Cipher Locks از یک صفحه کلید استفاده می‌کنند که برای باز کردن قفل به کد صحیح نیاز دارد. این درب‌ها قابل برنامه ریزی هستند و سازمان هایی که از آنها استفاده می‌کنند باید گذر واژه را به طور مکرر تغییر دهند. نوع دیگر سیستم امنیتی درب، دستگاه احراز هویت مجاور Proximity Authentication Device است که با استفاده از آن یک کارت قابل برنامه ریزی برای انتقال کد دسترسی به دستگاه یا با کشیدن کارت یا در برخی موارد فقط با مجاورت قرار دادن کارت، استفاده می‌شود. این دستگاه‌ها به طور معمول شامل اجزای کنترل دسترسی الکترونیکی زیر (EAC) زیر هستند:

- ✓ قفل الکترومغناطیسی Electromagnetic Lock
- ✓ خواننده معتبر Credential Reader
- ✓ یک سنسور درب بسته Closed door sensor

درب کنترل تردد و مانتراپ (تله آدمگیر) Turnstiles and Mantraps

دو نوع خاص از دستگاه کنترل دسترسی فیزیکی، مانتراپ‌ها و درب کنترل تردد هستند که نیاز به اشاره دارند.اگرچه ممکن است با یک درب کنترل تردد آشنا باشید، که می‌تواند با اسکن یا کشیدن کارت دسترسی باز شود، یک مانتراپ یک سیستم غیرمعمول است که شاید با آن آشنا نباشید.

مانتراپ مجموعه‌ای از دو درب است که یک اتاق کوچک بین آنها وجود دارد. کاربر در اولین بار تأیید می‌شود و سپس وارد اتاق می‌شود. در آن مرحله، تأییدیه‌های اضافی رخ می‌دهد (مانند یک نگهبان که شخص را بصری شناسایی می‌کند) و سپس از طریق درب دوم مجاز می‌شود. این درب‌ها معمولاً فقط در شرایط امنیتی بسیار بالا استفاده می‌شوند. مانتراپ‌ها همچنین به طور معمول نیاز دارند که درب اول قبل از اینکه درب دوم باز شود، بسته شود. شکل ۳-۲۰ طرح مانتراپ را نشان می‌دهد.



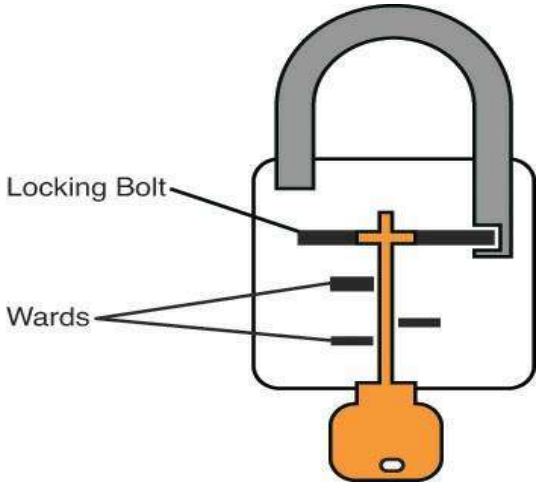
شکل ۳-۲۰: مانتراپ

قفل‌ها Locks

همچنین از قفل‌ها در جاهایی غیر از درب‌ها نیز استفاده می‌شود، مانند محافظت از کابینت و تجهیزات امن.

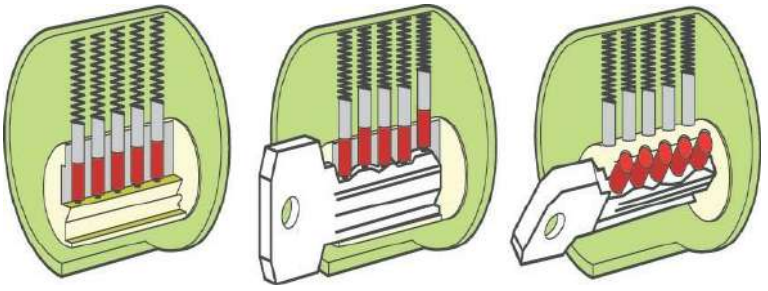
انواع قفل‌های مکانیکی که باید با آنها آشنا باشید عبارتند از:

قفل‌های نگهدارنده Warded locks: این قفلها دارای پیچ فنری هستند که شکافی در آن قرار دارد. این قفل دارای بخش‌ها یا طرح ریزی فلزی در داخل قفل است که با کلید مطابقت دارد و باز کردن قفل را امکان پذیر می‌کند. طراحی قفل دنده دار در شکل ۳-۲۱ نشان داده شده است.



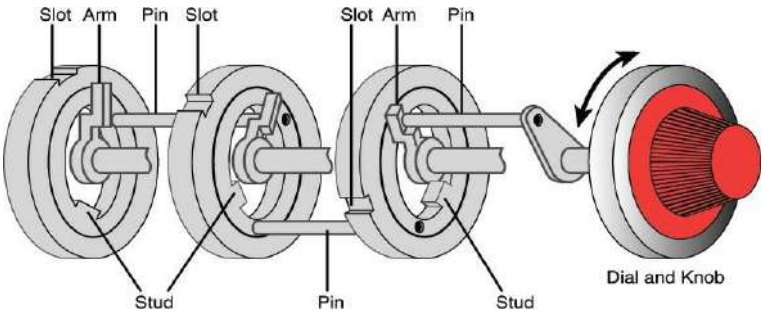
شکل ۳-۲۱: قفل دنده دار

قفل‌های گیره دار Tumbler locks: این قفلها دارای قطعات متحرک بیشتری نسبت به قفل نگهدارنده هستند و کلید، قطعه فلزی قفل را به ارتفاع صحیح بالا می‌برد. طراحی قفل گیره دار در شکل ۳-۲۲ نشان داده شده است.



شکل ۳-۲۲: قفل گیره دار

قفل‌های ترکیبی Combination locks: این قفل‌ها نیاز به چرخش قفل در الگویی دارند که در صورت صحیح، گیره‌ها را به سمت بالا کشیده و قفل باز می‌شود. طراحی قفل ترکیبی در شکل ۳-۲۳ نشان داده شده است.



شکل ۳-۲۳: قفل ترکیبی

در مورد قفل دستگاه، لپ تاپ‌ها آیتم اصلی هستند که باید محافظت شوند زیرا سرقت آنها بسیار آسان است. لپ تاپ‌ها بدون اینکه به قفل کابل محکم متصل شده باشند هرگز نباید در فضای باز قرار گیرند. این کابل‌های فولادی با روکش وینیل هستند که به لپ تاپ متصل می‌شوند و سپس به یک جسم قفل می‌شوند.

بیومتریک Biometrics

بالاترین سطح کنترل دسترسی فیزیکی و گرانترین برای استقرار، دستگاه بیومتریک است. وسایل بیومتریک در فصل ۵ به طور گسترده پوشش داده می‌شود.

ورودی‌های شیشه‌ای Glass Entries

ورودی‌های شیشه ای، که در بسیاری از تاسیسات رایج شده اند، شامل پنجره ها، درب‌های شیشه‌ای و دیوارهای شیشه‌ای هستند. شیشه متناسب با شرایط انتخاب می‌شود. یک متخصص امنیت باید با انواع شیشه‌های زیر آشنا باشد:

- ✓ استاندارد Standard: در منطقه مسکونی استفاده می‌شود و به راحتی شکسته می‌شود.
- ✓ آبدیده Tempered: با گرم کردن شیشه ایجاد می‌شود، که به آن استحکام بیشتری می‌بخشد.

- ✓ اکریلیک Acrylic: ساخته شده از پلی کربنات اکریلیک، بسیار قوی تر از شیشه معمولی است اما هنگام سوختن دود سمی تولید می‌کند.
- ✓ چند لایه Laminated: دو ورقه شیشه با یک غشای پلاستیکی بین آن، که شکستن آن را مشکل تر می‌کند.

در مناطقی که باید از شیشه معمولی استفاده شود ولی امنیت بسیار مورد توجه است، می‌توان از شیشه‌ای استفاده کرد که با سیم تعبیه شده تا احتمال شکستن و ورود آن را کاهش دهد. یک گزینه قوی تر همراه پنجره، نصب میله‌های فولادی است.

کنترل بازدید کنندگان Visitor Control

باید تعدادی از سیستم‌های شناسایی بازدید کنندگان و کنترل دسترسی آنها به تأسیسات، وجود داشته باشد. بهترین سیستم این است که همه بازدید کنندگان را قبل از ورود که می‌خواهند وارد سیستم شوند،از لحاظ حضور فردی بررسی شوند. اگر این امر غیرممکن باشد، گزینه دیگر تهیه یک نقطه ورود است که در آن بازدید کنندگان با یک درب قفل شده و یک تلفن فراهم می‌باشد که می‌تواند با تماس برای درخواست دسترسی، استفاده شود. هر یک از این روشها به سادگی برای جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز در ساختمان و رفتن به جایی که آنها می‌خواهند کمک می‌کند.

بهترین کار دیگر در رابطه با بازدید کنندگان این است که همیشه یک پیمانکار، وی را برای رسیدن به مقصدش همراهی کند تا اطمینان حاصل شود که آنها به جایی که نباید بروند، دسترسی ندارند. در شرایط کم امنیت، این کار ممکن است لازم نباشد اما در مناطق با امنیت بالا توصیه می‌شود. در نهایت هم، همه ورود بازدیدها را وارد کنید.

اتاق تجهیزات Equipment Rooms

مناطقی را که تجهیزات در آن ذخیره می‌شود قفل کرده و دسترسی به آنها را کنترل کنید. داشتن لیست موجودی دقیق کلیه تجهیزات برای کشف سرقت نیز حائز اهمیت است. برای مراکز داده و اتاق‌های سرور، موانع بالاتر می‌رود. در ادامه در این بخش اطلاعات بیشتری در مورد این موضوع وجود خواهد داشت.

مناطق کار Work Areas

به خاطر امنیت، برخی از سیستم‌ها باید در مناطق جداگانه قرار گیرند. در این بخش درمورد برخی مکانهای خاص که ممکن است اقدامات امنیتی اضافی لازم باشد، بحث می‌شود. بیشتر این اقدامات هم برای بازدید کنندگان و هم برای کارمندان اعمال می‌شود. ممنوعیت برخی از کارمندان در برخی مناطق ممکن است سودمند باشد.

مرکز داده امن Secure Data Center

مراکز داده باید با قفل از نظر فیزیکی ایمن باشند و نباید دارای سقف کاذب باشند. برخی ملاحظات اضافی برای اتاقهایی که وسایل زیادی در آن وجود دارد:

- نباید در طبقه بالا یا زیرزمین‌ها قرار داده شود.
- برای دسترسی آسان باید یک سوئیچ در نزدیکی درب قرار داشته باشد.
- برای این اتاقها HVAC جداگانه توصیه می‌شود.
- برای هشدار از مشکلات دما یا رطوبت باید ناظر محیطی Environmental Monitoring قرار داده شود.
- برای جلوگیری از آسیب رساندن از طریق آب باید کفها را بالاتر قرارداد.
- کلیه سیستم‌ها باید دارای UPS و تمام اتاق متصل به یک ژنراتور باشند.

محدوده منطقه کاری Restricted Work Area

این مرکز ممکن است مناطقی باشد که فقط به کارمندان درگیر فعالیت، محدود شود. در این موارد سیستم‌های دسترسی فیزیکی باید با استفاده از کارت‌های هوشمند، دستگاه‌های کارتخوان مجاور، صفحه کلید یا هر مکانیزم دسترسی فیزیکی دیگر که در این کتاب شرح داده شده، صورت گیرد.

مرکز رسانه‌های ذخیره سازی Media Storage Facilities

مرکز رسانه‌های ذخیره سازی عبارت است از یک ساختمان یا یک منطقه امن در داخل یک ساختمان که رسانه در آن ذخیره می‌شود. از آنجا که رسانه‌ها می‌توانند به اشکال مختلفی وجود داشته باشند، سازمانها باید قبل از انتخاب مرکز رسانه‌های ذخیره سازی، باید مشخص شود از

کدام نوع رسانه ذخیره سازی استفاده میکنند. اگر فقط نوار یا رسانه نوری ذخیره می‌شود، کافی است فقط یک صندوق اتفاء حریق را در مرکز داده‌های موجود سازمان نصب کرده و یک نسخه پشتیبان را در یک مکان از راه دور Remote Location ذخیره شود. با این حال، در برخی موارد، راه حل بسیار بزرگتر به دلیل میزان داده هایی که محافظت می‌شوند، ضروری است. در صورت نیاز به یک مرکز ذخیره سازی رسانه‌ای مجزا، سازمان باید مطمئن شود که این مرکز امنیت فیزیکی مناسبی را برای حفاظت از رسانه‌های ذخیره شده در آنجا فراهم می‌کند.

ذخیره سازی مدارک Evidence Storage

اگر سازمان شواهد و مدارکی را که برای تحقیق مهم است، جمع آوری کرده باشد، سازمان باید مطمئن شود که شواهد و مدارک از دسترس کاربران غیر مجاز محافظت می‌شود. فقط پرسنل درگیر در تحقیقات باید به مدارکی که ذخیره شده، دسترسی داشته باشند. مدارک و شواهد باید در یک اتاق دارای قفل ذخیره شده و دسترسی به مدارک باید ثبت شود. مدارک باید در زمان مناسب برای اجرای قانون تحویل داده شود. اگر نسخه‌های پشتیبان از مدارک دیجیتال در طول تحقیقات حفظ شوند، نسخه‌های پشتیبان نیز باید در یک فضای امن با دسترسی محدود به پرسنل قرار داده شود.

امنیت محیطی Environmental Security

اگرچه بیشتر ملاحظات مربوط به امنیت حول محور جلوگیری از سوءاستفاده قرار دارد، اما جلوگیری از صدمه دیدن داده‌ها و تجهیزات از شرایط محیطی نیز بر عهده تیم امنیت است زیرا این قسمت جزء در دسترس بودن (Availability) مثلث سیا می‌باشد.

حفاظت در مقابل آتش Fire Protection

حفاظت از آتش از تاریخچه طولانی تری نسبت به بسیاری از مباحث مطرح شده در این کتاب برخوردار است در حالی که هنوز ملاحظات سنتی در مورد جلوگیری از آتش سوزی و خسارت ناشی از آتش،صحیح است، اما وجود تجهیزات حساس رایانه‌ای نیاز به رویکردهای متفاوتی برای تشخیص و پیشگیری دارد که موضوع این بخش است.

شناسایی آتش Fire Detection

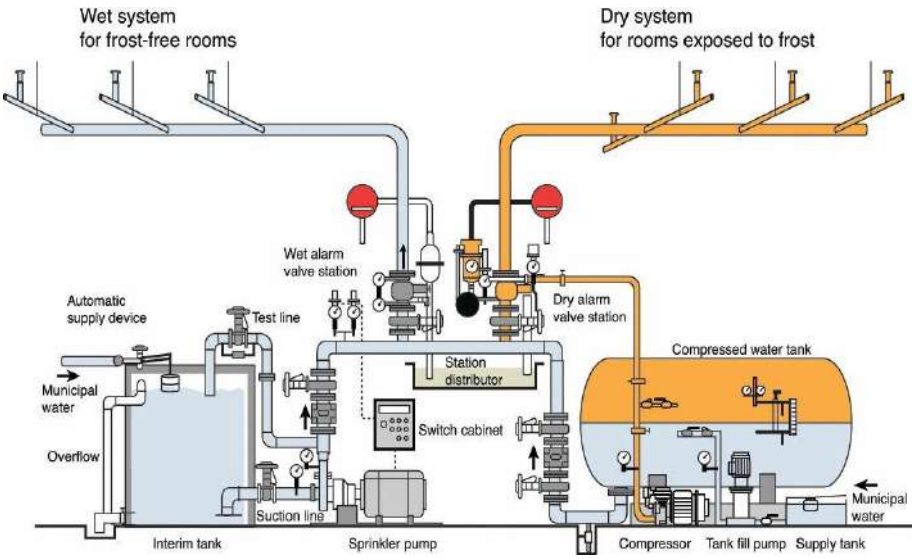
گزینه‌های مختلفی برای شناسایی آتش وجود دارد.
انواع اصلی سیستم‌های تشخیص آتش به شرح زیر می‌باشد:

- ✓ عملیات دودزا Smoke-activated: با استفاده از دستگاه فوتوالکتریک برای تشخیص تغییرات نور ناشی از ذرات دود فعالیت می‌کند.
- ✓ گرمازدایی Heat-activated (که آن راحس گرمایشی Heat-sensing نیز می‌نامند): با شناسایی تغییرات دما عمل می‌کند. در صورت برآورده شدن درجه دما از پیش تعیین شده یا وقتی میزان افزایش مقدار مشخصی باشد، می‌تواند هشدار دهد.
- ✓ محرک به شعله ور شدن Flame-actuated: دستگاههای نوری که منطقه حفاظت شده را نظارت می‌کنند. معمولاً سریعتر به شناسایی آتش نسبت به دستگاه‌های غیر نوری واکنش نشان می‌دهند.

مهار آتش Fire Suppression

اگرچه مطمئناً کپسول آتش نشانی یک شکل دستی برای مهار آتش هست، اما سایر سیستم‌های خودکار نیز وجود دارد.
باید با انواع سیستم آبپاش زیر آشنا باشید:

- *لوله مرطوب Wet pipe*: از آب موجود در لوله‌ها برای خاموش کردن آتش استفاده می‌شود. در بعضی از مناطق، ممکن است آب لوله‌ها یخ زده، و خسارت وارد کند. این موارد همچنین برای اتاقهایی که تجهیزات در اثر خیس شدن آسیب می‌بینند، توصیه نمی‌شود.
- *لوله خشک Dry pipe*: در این سیستم، آب در در مخزن نگهدارنده، نگهداری می‌شود. لوله‌ها هوای تحت فشار را در خود نگه می‌دارند که با شناسایی آتش باعث می‌شود فشار کاهش یابد و آب اجازه ورود به لوله و آبپاش‌ها را پیدا می‌کند، و احتمال خالی شدن به صورت تصادفی را به حداقل می‌رساند. شکل ۳-۲۴ مقایسه سیستم‌های مرطوب و خشک را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۴: سیستم‌های لوله‌های مرطوب و خشک

- *پیش فعال Preaction*: مانند سیستم لوله‌های خشک عمل می‌کند به علاوه در نوک آبپاش یک اتصال حرارتی قابل احتراق وجوددارد که باید قبل از رها شدن آب ذوب شود. در حال حاضر این سیستم پیشنهادی برای اتاق‌های رایانه می‌باشد.
- *سیل: Deluge*اجازه می‌دهد مقدار زیادی آب داخل اتاق آزاد شود، بدیهی است که این امر گزینه مناسبی در محل نصب تجهیزات محاسباتی محسوب نمی‌شود.

در یک زمان، سیستم‌های مهار آتش از گاز هالون استفاده می‌کردند که با سرکوب احتراق از طریق یک واکنش شیمیایی به خوبی عمل می‌کرد. با این حال، این سیستم‌ها دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند زیرا مشخص شده است که به لایه اوزون آسیب می‌رسانند.

جایگزینی‌های تایید شده توسط EPA برای هالون شامل موارد زیر است:

- آب، آرگون، NAF-S-III
- FM-200 یکی دیگر از سیستم‌های مهار آتش است که در اتاق‌های رایانه می‌تواند به رایانه‌ها آسیب نرسانده و برای انسان بی خطر می‌باشد.

Power Supply

منبع تغذیه شرکت و کلیه تجهیزات می‌باشد. در این بخش به مسائل مربوط به برق مشترک و برخی از مکانیسم‌های پیشگیری و تکنیک‌های کاهشی می‌پردازیم که به شرکت اجازه می‌دهد تا هنگام بروز مشکلات برقی به فعالیت خود ادامه دهد.

انواع خاموشی

هنگام بحث در مورد مسائل مربوط به برق، باید با اصطلاحات زیر آشنا باشید:

Surge یک ولتاژ بلند مدت

Brownout افت بلند مدت در مصرف برق که زیر ولتاژ طبیعی است.

Fault قطع برق لحظه ای.

Blackout قطع برق بلند مدت.

Sags کاهش لحظه‌ای سطح برق

با این حال، مشکلات احتمالی برقی فراتر از دست دادن جزئی یا کامل برق است. خطوط برق می‌توانند نویز را نشان داده و در اتصالات شبکه تداخل ایجاد کنند. در صورتی که موتورهای الکتریکی بزرگ یا منبع انواع خاصی از نور، مانند روشنایی فلورسنت وجود داشته باشد، از کابل کشی محافظ برای جلوگیری از تداخل فرکانس رادیویی (RFI) و تداخل الکترومغناطیسی (EMI) استفاده می‌شود.

اقدامات پیشگیرانه Preventive Measures

اقداماتی برای جلوگیری از الکتریسیته ساکن و آسیب رساندن به مولفه‌های سازنده باید رعایت شود.

برخی اقدامات احتیاطی در مورد این موارد عبارتند از:

- ✓ از اسپری‌های ضد الکتریسیته ساکن استفاده کنید.
- ✓ سطح رطوبت مناسب را حفظ کنید.
- ✓ از تشک ضد اصطکاک و مچ بندها استفاده کنید.
- ✓ برای محافظت در برابر برق (تضعیف و جریان سریع و غیرعادی) و هر قطع شدن جزئی و کل برق، دستگاه‌های زیر قابل استفاده هستند:

- دستگاه‌های تهویه Power conditioners: بین پریز برق و دیواره دستگاه رفته و نوسانات قدرت تحویل شده به دستگاه را هموار کرده و از تضعیف و جریان سریع و غیرعادی محافظت کنید.
- منبع تغذیه بدون وقفه Uninterruptible power supplies (UPS): بین پریز برق و دیواره دستگاه رفته و در صورت از بین رفتن منبع دیوار، از یک باتری استفاده کنید.

HVAC

سیستم‌های گرمایشی و تهویه فقط برای راحتی کارمندان وجود ندارد. مقادیر عظیم تجهیزات محاسباتی (رایانشی) که توسط اکثر شرکتها گسترش یافته اند حتی انسانها هم وابسته به این سیستمها هستند. بدون داشتن شرایط محیطی مناسب، کار متوقف خواهد شد، برای تجهیزات محاسباتی (رایانشی) و دستگاههای زیربنایی مانند روتر و سوئیچ شرایط زیر مناسب نیست:

گرما: گرمای بیش از حد باعث راه اندازی مجدد و تصادف می‌شود.

رطوبت: باعث ایجاد مشکلات خوردگی در اتصالات می‌شود.

رطوبت کم: شرایط خشک، الکتریسیته ساکن را ترغیب کرده، که می‌تواند به تجهیزات آسیب برساند.

با توجه به دما، برخی از حقایق مهم که باید بدانید عبارتند از:

در ۱۰۰ درجه، آسیب به رسانه مغناطیسی شروع می‌شود.

در ۱۷۵ درجه، آسیب به رایانه‌ها و لوازم جانبی رخ می‌دهد.

در ۳۵۰ درجه، آسیب به محصولات کاغذی وارد می‌شود.

به طور خلاصه، لازم است شرایط لازم برای این دستگاه‌ها وجود باشد. به همین دلیل واحدهای AC باید نسبت به سایر سیستمهای HVAC به تجهیزات پردازش اطلاعات، منبع تغذیه جداگانه‌ای اختصاص دهند.

نشت آب و جاری شدن سیل Water Leakage and Flooding

به همان اندازه که سیستم‌های محاسباتی به گرما علاقه‌ای ندارند، همچنین به آب هم علاقه‌ای ندارند. همچنین می‌تواند صدمات گسترده‌ای به کفپوش ها، دیوارها و پایه و اساس تاسیسات وارد کند. ردیاب‌های آب باید در زیر طبقه‌ها و بالای سقف‌های کاذب قرار گیرند تا نشتی در سقف و آب زیر کف‌ها قبل از ایجاد مشکل بزرگتر تشخیص داده شود.

صحبت از طبقات مطرح شده، در مناطقی مانند کمد سیم کشی، مراکز داده و اتاق سرور، باید تمام طبقات بالا برده شوند تا در صورت افزایش آب، میزان خطای اضافی ارائه شود.

هشدارهای محیطی Environmental Alarms

خطایی که باعث می‌شود سیستم به دلیل محیطی که در آن نصب شده آسیب پذیر باشد، خطای محیطی Environmental Error نامیده می‌شود. با توجه به چالش‌های گوناگون ارائه شده توسط خواسته‌های محیطی که توسط تجهیزات محاسباتی در تاسیسات قرار داده شده و هزینه‌های رفع نشدن این نیازها، اقتضاء شرکت اینگونه می‌باشد که دارای سیستمهایی باشد که در صورت کمبود شرایط محیطی هشدار دهد. سیستم هشدار مانند ردیاب سنج، که رطوبت را رصد می‌کند، باید در مناطقی که تجهیزات حساس در آن قرار دارد، برقرار شود. سیستم همچنین باید دما را نیز کنترل کند. این نوع کنترل ها،کنترل فیزیکی به حساب می‌آیند.

امنیت تجهیزات Equipment Security

در تمام این کتاب بر امنیت فیزیکی تجهیزات تأکید شده است. در این بخش رویه‌های شرکتی مربوط به تجهیزات و رسانه‌ها و استفاده از گاوصندوق و اتاق‌های نگهدارنده برای محافظت از سایر دارایی‌های ارزشمند فیزیکی مورد بحث قرار می‌گیرد.

- ✓ **رویه شرکت Corporate Procedures**

امنیت فیزیکی تجهیزات و رسانه‌ها باید در سیاست‌ها و رویه‌های امنیتی شرکت طراحی شود. این رویه‌ها باید به موارد زیر بپردازد.

- ✓ **محافظت در مقابل مداخله کردن Tamper Protection**

برای افراد غیرمجاز امکان دسترسی و تغییر پیکربندی دستگاهها وجود ندارد. این بدان معنی است که اقدامات دیگری در این بخش باید انجام شود تا از این امر جلوگیری شود. تنظیمات شامل پیش فرض، آسیب رساندن یا تغییر پیکربندی یک دستگاه است. برنامه‌های تأیید یکپارچگی باید توسط اپلیکیشن‌ها مورد استفاده قرار گیرد تا به دنبال مدارک و شواهدی که شامل دستکاری داده ها، خطاها و حذفیات باشند.

- ✓ **رمزگذاری Encryption**

رمزگذاری داده‌های حساس ذخیره شده در دستگاه‌ها می‌تواند در جلوگیری از قرار گرفتن در معرض افشاء داده‌ها در صورت سرقت یا در صورت دسترسی نامناسب دستگاه به ما کمک کند.

- ✓ **فهرست موجودی Inventory**

اگر هیچ سیستم شمارش کالا یا موجودی وجود نداشته باشد، تشخیص سرقت وسایل غیرممکن است. کلیه تجهیزات باید فهرست شوند و کلیه اطلاعات مربوط به هر دستگاه باید حفظ و به روز شود. این اطلاعات به صورت الکترونیکی و هم به صورت Hard copy حفظ شود.

محافظت فیزیکی از دستگاه‌های امنیتی Physical Protection of Security Devices

دستگاه‌های امنیتی مانند فایروال ها، دستگاه‌های NATو سیستم‌های تشخیص و جلوگیری از نفوذ باید بیشترین توجه را داشته باشندزیرا این امر به امنیت فیزیکی و منطقی مربوط می‌شود. فراتر از این، دستگاه هایی که می‌توانند به راحتی سرقت شوند مانند لپ تاپ، تبلت و تلفن‌های هوشمند، باید قفل شوند. اگر عملی نیست، این نوع دستگاه‌ها را روی یک جسم ثابت قفل کنید. نمونه مناسب از این قفل‌های کابلدار هستند که برای لپ تاپ‌ها استفاده می‌شود.

- ✓ **دستگاه‌های ردیابی Tracking Devices**

هنگامی که این فناوری در دسترس است، ردیابی دستگاه‌های کوچک می‌تواند برای کاهش تلفات هر دو دستگاه و داده‌های آنها، همانطور که قبلاً پوشش داده شده است، استفاده شود. اکثر تلفن‌های هوشمند اکنون شامل نرم افزار ردیابی هستند که به ما امکان می‌دهد دستگاه را بعد از سرقت یا گم کردن با استفاده از ردیابی برج سلولی یاGPS ، مکان یابی کنیم. این تکنولوژی را در صورت امکان استفاده کنید.

یکی دیگر از ویژگی‌های مفید موجود در همین نوع دستگاه ها، ویژگی پاک کردن از راه دور است، که اجازه می‌دهد تا یک سیگنال به دستگاه مسروقه ارسال شود و به آن دستور دهد داده‌های موجود در دستگاه را پاک کند. در نهایت، این دستگاه‌ها به طور معمول با قابلیت قفل از راه دور دستگاه در هنگام گم شدن نیز همراه هستند.

✓ **رویه‌های رسانه قابل حمل Portable Media Procedures**

همانطور که قبلاً ذکر شد، کنترل دقیق استفاده از دستگاه‌های رسانه قابل حمل می‌تواند به جلوگیری از خروج اطلاعات حساس از شبکه کمک کند، که شامل سی دی، دی وی دی، فلش مموری، درایو انگشت شست و هارد اکسترنال است. اگرچه قوانین کتبی باید در مورد استفاده از این دستگاه‌ها اعمال شود، اما استفاده از سیاست‌های امنیتی برای جلوگیری از کپی کردن داده‌ها در این نوع رسانه‌ها نیز امکانپذیر است. مجاز بودن کپی کردن داده‌ها در این نوع درایوها تا زمانی که داده‌ها رمزگذاری شوند نیز امکان پذیر است. اگر این عملکردها توسط سیستم عامل شبکه ارائه شده است، باید آنها را گسترش داد.

✓ **صندوق امانات، گاوصندوق، قفل کردن Safes, Vaults, Locking**

با توجه به محافظت از دارایی‌های فیزیکی مانند لپ تاپ، تلفن‌های هوشمند، تبلت و غیره، هیچ چیز نمی‌تواند از نظر فیزیکی دستگاه‌ها را به طور کامل قفل کند. در مواردی که امکان انجام این کار وجود دارد، قفسه‌های قفل شونده راه حل مناسبی برای ذخیره این دستگاه‌ها هستند. علاوه بر انتخاب قفل مناسب، باید تمام تجهیزات فهرست شوند و سیستمی برای حفظ کردن این شمارش‌ها طبق ورود و خروج دستگاه‌ها ساخته شود.

برخی از موارد به حفاظت بیشتری حتی از یک قفسه قفل شده احتیاج دارند. اسناد حقوقی مهم و سایر موارد با ارزش زیاد را در و صندوق امانات و گاوصندوق برای حفاظت از این موارد نگهداری شود. صندوق امانات نسوز و گاو صندوق‌ها می‌توانند باعث حفاظت از محتوا در هنگام آتش سوزی شود.

فصل ۴

ارتباطات و امنیت شبکه

(Communication and Network Security)

این فصل موضوعات زیر را در بر می‌گیرد:

- اصول طراحی شبکه امن Secure Network Design Principles: مفاهیم پوشش داده شده شامل مدل‌های OSIو TCP / IP هستند.
- شبکهIP Networking : مفاهیم مورد بحث شامل پورتهای مشترکTCP / UDP ، آدرس دهی منطقی و فیزیکی، انتقال شبکه و انواع شبکه می‌باشد.
- پروتکل‌ها و خدمات Protocols and Services: پروتکل‌ها و خدمات مورد بحث شامل پروتکل‌های ARP، DHCP، DNS، FTP، HTTP، ICMP، IMAP، LDAP، NAT، NetBIOS، NFS، PAT، POP، CIFS / SMB، SMTP، SNMPو پروتکل‌های چند لایه می‌باشد.
- پروتکل‌های همگرا Converged Protocols: پروتکل‌های مورد بحث شاملFCoE ، MPLS، VoIPو iSCSI هستند.
- شبکه‌های بی سیم Wireless Networks: مفاهیم تحت پوشش شامل تکنیک‌های بی سیم، ساختارWLAN ، استانداردهای WLAN و امنیت WLAN است.
- رمزنگاری ارتباطات Communications Cryptography: مفاهیم مورد بحث شامل رمزگذاری پیوند، رمزگذاری End-to-End، امنیت ایمیل و امنیت اینترنت است.
- مؤلفه‌های امن شبکه Secure Network Components: مؤلفه‌های مورد بحث شامل سخت افزار، رسانه انتقال، دستگاه‌های کنترل دسترسی به شبکه، امنیت Endpoint و شبکه‌های توزیع محتوا هستند.
- کانالهای ارتباطی امن Secure Communication Channels: کانالهای مورد بحث شامل صدا، همکاری چندرسانه ای، دسترسی از راه دور و شبکه‌های مجازی هستند.
- حملات شبکه Network Attacks: مفاهیم مورد بحث شامل حملات کابل کشی، حملات مؤلفه شبکه، حملاتICMP ، حملاتDNS ، حملات ایمیل، حملات بی سیم، حملات از راه دور و سایر حملات است.

هنگامی که داده‌ها در حالت ساکن (بر روی هارد دیسک) و در حالت انتقال (انتقال از طریق شبکه) هستند، از داده‌های حساس باید محافظت شود. علاوه بر این، ارتباطات حساس از انواع دیگر مانند ایمیل، پیام‌های فوری و مکالمات تلفنی نیز باید در برابر چشم و گوش کنجکاوانه محافظت شوند. بسیاری از فرایندهای ارتباطی اطلاعات را به شکلی ارسال می‌کنند که اگر با آنالایزر پروتکل یا sniffer به دام بیفتند، قابل خواندن و درک هستند.

در دنیای ارتباطات امروز، باید فرض کنید که ارتباطات شما چگونه ممکن است تصرف شود. همچنین باید گام‌های محافظت یا اقدامات لازم رمزنگاری انتقال را انجام دهید تا برای کسی که آنها را تصرف کرد بی فایده باشد. این فصل حفاظت انتقال سیمی و بی سیم و دستگاه‌های شبکه‌ای که انتقالات را انجام می‌دهند، و همچنین برخی اصول شبکه‌ای که برای درک امنیت انتقال مورد نیاز است را پوشش می‌دهد.

اصول طراحی شبکه امن

برای پیکربندی صحیح ارتباطات و امنیت شبکه، متخصصان امنیت باید اصول طراحی شبکه امن را درک کنند. آنها باید بدانند که چگونه می‌توانند یک شبکه را درست تنظیم کرده که در آینده به حداقل تنظیم مجدد نیاز داشته باشد. برای استفاده از اصول طراحی شبکه امن، متخصصان امنیت باید مدل‌های OSIو TCP / IP را درک کنند.

مدلOSI

درک کامل از شبکه نیاز به درک اتصال سیستم‌های باز Open Systems Interconnection (OSI) دارد.مدل (OSI) ایجاد شده در دهه ۱۹۸۰ توسط سازمان بین المللی برای استاندارد سازی ISO به عنوان بخشی از مأموریت خود برای ایجاد مجموعه پروتکلی که به عنوان استاندارد برای همه فروشندگان مورد استفاده قرار بگیرد، مدل OSI فرایند ارتباطات را به لایه هایی تقسیم بندی کرد. اگرچه مجموعه پروتکل آن به عنوان استاندارد به کار نرفت (پروتکل کنترل انتقال / پروتکل اینترنت TCP / IPبه تصویب رسید)، این مدل از زمان ایجاد تا کنون، توسعه فناوری را هدایت می‌کند. همچنین به نسل دانشجویان کمک کرده است تا روند ارتباطات شبکه بین دو سیستم را درک کنند. مدل OSI فرایند را به هفت لایه یا ماژول تقسیم می‌کند. فواید انجام این کار عبارتند از:

- ✓ این فرآیند ارتباط را به لایه هایی با واسطهای استاندارد بین لایه‌ها تقسیم می‌کند و باعث می‌شود بدون ایجاد تغییر در لایه‌های دیگر، تغییرات و پیشرفت در یک لایه فراهم شود.
- ✓ یک چارچوب مشترک را برای توسعه دهندگان سخت افزار و نرم افزار فراهم می‌کند و باعث تقویت قابلیت همکاری می‌شود.

معماری سیستم‌های باز متعلق به هیچ فروشنده‌ای نیست و به عنوان یک طرح یا الگویی برای کار با توسعه دهندگان عمل می‌کند. پروتکل‌های مختلفی در لایه‌های مختلف این مدل فعالیت می‌کنند. پروتکل مجموعه‌ای از قواعد ارتباطی است که دو سیستم باید برای برقراری ارتباط از آن استفاده کرده و آنرا درک کنند. برخی پروتکل‌ها به خدمات پروتکل دیگری بستگی دارند و به همین ترتیب، این پروتکل‌ها به عنوان تیم برای انجام انتقال فعالیت می‌کنند، دقیقاً مثل تیمی که در اداره پست است که نامه‌های شما را تحویل می‌دهد، برخی افراد مرتب می‌کنند، برخی دیگر تحویل می‌دهند و برخی دیگر محموله‌های گمشده را ردیابی می‌کنند.

مدل OSI و مدلTCP / IP ، که در بخش بعدی توضیح داده شده است، اغلب برای توصیف فرآیند موسوم به ایجاد بسته Packet Creation یا کپسوله سازی Encapsulation استفاده می‌شوند. تا زمانی که یک بسته برای نگهداری داده‌ها ایجاد نشود، نمی‌توان آن را در رسانه انتقال ارسال کرد. با یک رویکرد مدولار، امکان تغییر پروتکل یا اضافه شدن پروتکل جدید بدون نیاز به بازنویسی کل پشته پروتکل (یک اصطلاح برای همه پروتکل هایی که در همه لایه‌ها با هم کار می‌کنند) انجام می‌شود. این مدل دارای هفت لایه است. در این بخش عملکرد هر لایه و رابطه آن با لایه فوقی و زیری آن در مدل مورد بحث قرار می‌گیرد. لایه‌ها با شماره گذاری که از انتهای مدل لایه ۱، لایه فیزیکی شروع می‌شود، بیان می‌شود.

فرآیند ایجاد یک بسته یا کپسوله سازی از لایه ۷ لایه Application به جای لایه ۱ شروع می‌شود، بنابراین ما درمورد فرایندی که از لایه ۷ شروع می‌شود بحث کرده و به لایه ۱ می‌رسیم. لایه فیزیکی، جایی که بسته در رسانه انتقال داده می‌شود.

لایه کاربردی Application Layer

لایه کاربردی (لایه ۷) همان جایی است که فرایند کپسوله سازی آغاز می‌شود. این لایه داده‌های خام را از اپلیکیشن در حال استفاده دریافت می‌کند و خدماتی مانند انتقال پرونده و تبادل پیام به اپلیکیشن (و به این ترتیب کاربر) را ارائه می‌دهد. نمونه‌ای از پروتکل که در این لایه کار می‌کند، پروتکل انتقال Hypertext (HTTP) است که برای انتقال صفحات وب از طریق شبکه استفاده می‌شود. نمونه‌های دیگر پروتکل هایی که در این لایه کار می‌کنند عبارتند از پرس و جوDNS ، انتقال FTP و انتقال ایمیلSMTP ،DHCP ، DHCPv6 نیز در این لایه کار می‌کنند. واسطهای اپلیکیشن کاربر از طریق یک واسط استاندارد به نام واسط برنامه نویسی برنامه API با این پروتکل‌های اپلیکیشن ارتباط دارد. پروتکل لایه Application داده‌های خام را دریافت کرده

و آن را در مکانی به نام واحد داده پروتکل PDU قرار می‌دهد. هنگامی که این روند تا لایه ۴ پایین می‌رود، این PDUها دارای اسامی استاندارد هستند، اما در لایه‌های ۵تا۷ به سادگی PDU را "داده" می‌نامیم.

لایه نمایشی Presentation Layer

اطلاعاتی که در لایه ۷ ایجاد شده است سپس به لایه ۶ یعنی لایه Presentation ارائه می‌شود. هر لایه تغییری در داده‌های دریافت شده از لایه بالای خود ایجاد نمی‌کند. فقط اطلاعات را به بسته درحال توسعه اضافه می‌کند. در مورد لایهPresentation ، اطلاعاتی اضافه می‌شود که در صورت لزوم قالب بندی اطلاعات را استاندارد می‌کند.
لایه ۶ یا Presentation وظیفه نحوه ارائه داده‌های مربوط به لایه Application یا ارائه شده به لایه Application را در دستگاه مقصد (توضیح کامل تر در بخش "Encapsulation") را بر عهده دارد و در صورت نیاز به ترجمه بین قالبها، از آن مراقبت خواهد کرد. همچنین با نوع داده درون بسته و برنامه کاربردی که ممکن است برای خواندن آن در دستگاه مقصد مورد نیاز باشد، ارتباط برقرار می‌کند.
این لایه از دو زیرلایه تشکیل شده است: عنصرخدمات مشترک سرویس اپلیکیشن CASE و عنصر سرویس اپلیکیشن مشخص (SASE) . زیر لایه CASE به لایه Application خدمات ارائه می‌دهد و خدمات را از لایه Session درخواست می‌کند. SASE از خدمات خاص اپلیکیشن پشتیبانی می‌کند.

لایه جلسه Session Layer

لایه جلسه Session یا همان لایه ۵ وظیفه اضافه کردن اطلاعاتی را به بسته دارد که باعث می‌شود یک جلسه ارتباطی بین یک سرویس یا اپلیکیشن در دستگاه منبع با همان سرویس یا اپلیکیشن در دستگاه مقصد امکان پذیر باشد. این فرآیند را با روشی که جلسه‌ای بین دو دستگاه فیزیکی برقرار می‌شود، اشتباه نگیرید. این عمل نه تنها در این لایه بلکه در لایه‌های ۳ و ۴ رخ می‌دهد. این جلسه پس از انجام جلسه فیزیکی بین رایانه‌ها ساخته شده و بسته می‌شود.
اپلیکیشن یا سرویس مورد استفاده بین دو سیستم با شناسه‌ای به نام شماره پورت ارتباط برقرار می‌کند. این اطلاعات به لایه Transport منتقل می‌شود و از این شماره‌های پورت نیز استفاده می‌کند.

لایه انتقال Transport Layer

پروتکل‌ها در لایه Transport یا لایه ۴ کار می‌کنند تا جلسه‌ای بین دو سیستم فیزیکی برقرار شود. خدمات ارائه شده می‌توانند بستگی به پروتکل انتقال مورد استفاده، به صورت اتصال گرا Connection-oriented یا بدون اتصال Connectionless باشند.
بخش "TCP/IP Model" رایج ترین مجموعه پروتکل استاندارد شبکه بکارگرفته شده در پروتکل‌های انتقال خاص مورد استفاده TCP / IP را با جزئیات بیشتر مورد بحث قرار می‌گیرد.
لایه Transport تمام اطلاعات را از لایه‌های ۷، ۶، ۵ دریافت می‌کند و اطلاعات پروتکل انتقال درحال استفاده را مشخص کرده و شماره پورت خاصی را که پروتکل لایه ۷ مورد نیاز را مشخص می‌کند، اضافه می‌کند. در این لایه، PDU یک قطعه یا سگمنت نامیده می‌شود زیرا این لایه یک انتقال بزرگی را گرفته و آن را به قطعات کوچکتر تقسیم می‌کند تا برای انتقال کارآمدتر روی محیط استفاده شود.

لایه شبکه Network Layer

در لایه ۳ یا لایه شبکه، اطلاعات موردنیاز برای مسیر یابی بسته اضافه می‌شود. این به صورت آدرس منطقی مبدأ و مقصد است (به معنای آدرسی که به یک دستگاه اختصاص داده شده و قابل تغییر است). در TCP / IP، از نظر آدرس IP مبدا و مقصد است. آدرس IP شماره‌ای است که به طور جداگانه میزبان را از سایر دستگاه‌های شبکه متمایز می‌کند. این مبتنی بر یک سیستم شماره گذاری است که باعث می‌شود رایانه‌ها (و روترها) امکان شناسایی دستگاه مقصد در شبکه محلی یا یک شبکه از راه دور را داشته باشند. هر زمان که یک بسته نیاز به شبکه یا زیر شبکه دیگری برای ارسال داشته باشد (آدرس IP در قسمت بعدی قرار دارد)، باید مسیریابی شود و اطلاعات مورد نیاز برای انجام این کار اضافه شود. در این لایه، PDU را بسته Packet نیز می‌گویند.

لایه پیوند داده Data Link Layer

لایه Data Link یا همان لایه ۲ وظیفه تعیین آدرس فیزیکی مقصد را دارد. دستگاه‌های شبکه دارای آدرس‌های منطقی(آدرس‌های IP)هستند و واسط‌های شبکه‌ای که در اختیار دارند دارای یک آدرس فیزیکی (یک آدرس دسترسی به رسانه هاMAC) هستند که از نظر ماهیت دائمی

هستند. هنگامی که انتقال از دستگاه مسیریابی به دستگاهی دیگر منتقل می‌شود، در هر توقف، جفت آدرس مبدأ و مقصد تغییر می‌کند، در حالی که آدرس‌های منطقی مبداء و مقصد (در بیشتر موارد آدرس‌های IP) ندارند.

این لایه وظیفه مشخص کردن آنچه را که آدرسهای MAC در هر هاپ (رابط روتر) قرار داده وهمچنین اضافه کردن آنها به این قسمت از بسته را دارد. بخش بعدی "TCP/IP Model" نحوه عملکرد در TCP / IP را نشان می‌دهد. پس از انجام این کار، PDU را فریم نیز می‌نامیم.

در برخی از شبکه‌ها، لایه Data Link از جمله کنترل دسترسی رسانه‌ها (MAC) و زیرمجموعه‌های کنترل پیوند منطقی (LLC) بحث شده است. در لایه Data Link، پروتکل IEEE 802.2 LLC با همه لایه‌های IEEE 802 MAC قابل استفاده است.

اتفاق دیگری که مخصوص این لایه است. نه تنها یک هدر در لایه ۲ روی بسته قرار می‌گیرد، بلکه یک تریلر نیز در قسمت انتهای فریم وجود دارد. از اطلاعات موجود در این تریلر برای تأیید اینکه هیچ یک از داده‌های موجود مسیر تغییر نیافته یا آسیب ندیده است، استفاده می‌شود.

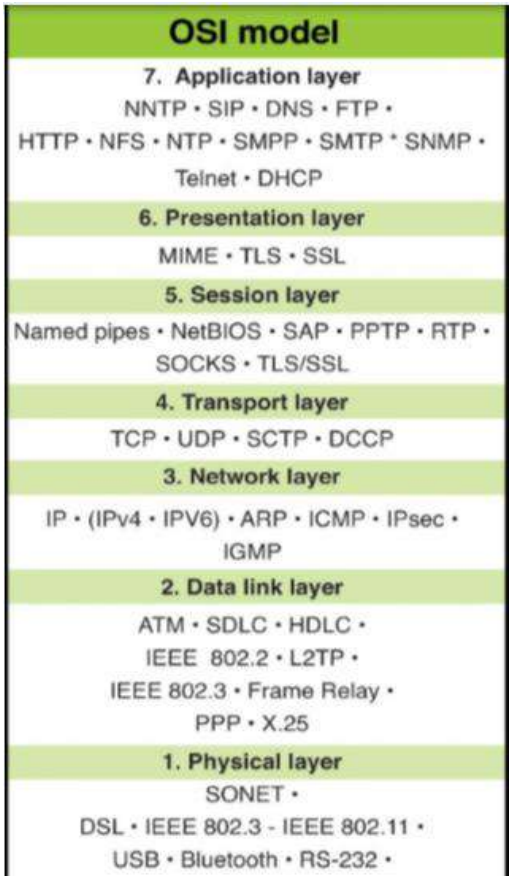
لایه فیزیکی Physical Layer

سرانجام، بسته یا فریم، (همانطور که در لایه ۲ گفته می‌شود) توسط لایه Physical لایه ۱دریافت می‌شود. لایه ۱ وظیفه تبدیل اطلاعات به بیت (صفرها و یکها) و ارسال آن روی رسانه را دارد. نحوه دستیابی به این امر می‌تواند با توجه به رسانه مورد استفاده متفاوت باشد. به عنوان مثال، در یک شبکه سیمی، صفرها و یکها به عنوان بار الکتریکی نشان داده می‌شوند. در شبکه بی سیم، با تغییر امواج رادیویی نمایش داده می‌شوند. در یک شبکه نوری، با نور نمایش داده می‌شوند.

توانایی مسیریابی همان بسته از طریق رسانه‌های مختلف، نمونه خوبی از استقلال لایه‌ها است. با حرکت PDU از طریق انواع مختلف رسانه، لایه فیزیکی تغییر خواهد کرد اما تمام اطلاعات موجود در لایه‌های ۲ تا ۷ نخواهد بود. به طور مشابه، هنگامی که یک فریم از روترها یا هاپ عبور می‌کند، آدرس‌های MAC تغییر می‌کنند اما هیچ یکی از اطلاعات در لایه‌های ۳تا۷ تغییر نمی‌کند. لایه‌های بالایی برای خدمات مختلف به لایه‌های پایین بستگی دارد، اما لایه‌های پایین اطلاعات لایه بالایی را بدون تغییر می‌گذارند.

شکل ۴-۱ پروتکل‌های معمول ترسیم شده در مدل OSI را نشان می‌دهد.. از آنجا که TCP / IP استاندارد فعلی برای انتقال است، مقایسه این دو مدل مفید است. اگرچه تعداد لایه‌های مختلفی

دارند و برخی از اسامی لایه‌ها با هم متفاوت هستند، اما روند یکسویه ایجاد بسته یا کپسوله سازی را توصیف می‌کنند.

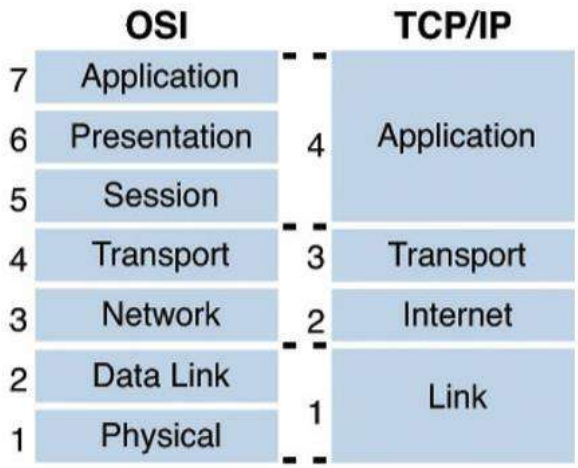


شکل ۴-۱: نقشه برداری پروتکل

مدل TCP / IP

پروتکلها هنگام توسعه مدل OSI که بعضاً به عنوان پروتکل OSI خوانده می شوند، استانداردی برای اینترنت نبودند. همانطور که امروزه می‌دانیم اینترنت ریشه در یک شبکه وسیع WAN دارد که توسط وزارت دفاع آمریکا (DOD) تهیه شده است و TCP / IP پروتکل تهیه شده برای آن شبکه است. اینترنت شبکه‌ای جهانی شامل شبکه‌های عمومی و ارائه دهندگان خدمات اینترنت ISP در سراسر جهان است. این مدل شباهت‌های بسیاری با مدل OSI دارد، که غیر منتظره

نیست زیرا آنها هر دو روند ایجاد بسته یا کپسوله سازی را توصیف می‌کنند. تفاوت در این است که مدل OSI فرایند را به هفت لایه تقسیم بندی می‌کند، در حالی که مدلTCP / IP آن را به چهار لایه تقسیم می‌کند. اگر آنها را در کنار هم بررسی کنید، آشکار می‌شود که بسیاری از عملکردهای مشابه در لایه‌ها اتفاق می‌افتند، در حالی که مدل TCP / IP سه لایه برتر مدل OSI را در یک و دو لایه پایین OSI ترکیب می‌کند. شکل ۴-۲ این دو مدل را در کنار یکدیگر نشان می‌دهد.



شکل ۴-۲: مدلهای OSI و TCP / IP

مدل TCP / IP تنها چهار لایه دارد، در این بخش به بررسی چهار لایه و عملکردها و روابط آنها با یکدیگر و لایه هایی در مدل OSI می‌پردازیم.

لایه کاربردی Application Layer

اگرچه لایه Application در مدل TCP / IP به نام لایه بالایی در مدل OSI و به همان نام است، لایه Application در مدل TCP / IP شامل تمام عملکردهای انجام شده در لایه‌های ۵تا۷ در مدل OSI است. همه نقشه عملکردشان کامل نیستند زیرا هر دو مدل صرفاً مفهومی هستند. در داخل لایه کاربردی، اپلیکیشن‌ها داده‌های کاربر را ایجاد می‌کنند و این داده‌ها را به سایر فرآیندها یا اپلیکیشن‌های میزبان دیگر انتقال می‌دهند. به همین دلیل، گاهی اوقات به عنوان لایه فرآیند به فرآیند Process-to-Process نیز گفته می‌شود.

نمونه هایی از پروتکل هایی که در این لایه کار می‌کنندSMTP ، SSH،FTP، HTTP هستند. این پروتکل‌ها در بخش "پروتکل‌ها و خدمات" بعدا در این فصل مورد بحث قرار خواهد گرفت. با این حال، معمولاً به آن، پروتکل‌های لایه بالاتر نیز گفته می‌شود که عملکرد خاصی را انجام می‌دهند، در حالی که پروتکل‌های موجود در مجموعه TCP / IP که در لایه‌های انتقال و اینترنت کار می‌کنند، به نمایندگی از پروتکل‌های لایه بالاتر، مکان و خدمات تحویل را انجام می‌دهند.
تعداد پورت این پروتکل‌های لایه بالاتر و برنامه هایی که از طرف آنها عملکردی دارند، به دستگاه دریافت کننده معرفی می‌شوند و شماره پروتکل یا سرویس را مشخص می‌کند. بسیاری از شماره‌های پورت استاندارد شده اند. به عنوان مثال، سیستم نام دامنه DNS با شماره پورت استاندارد ۵۳ مشخص می‌شود. بخش پورتهای مشترک TCP / UDP این شماره پورت‌ها را با جزئیات بیشتری پوشش می‌دهد.

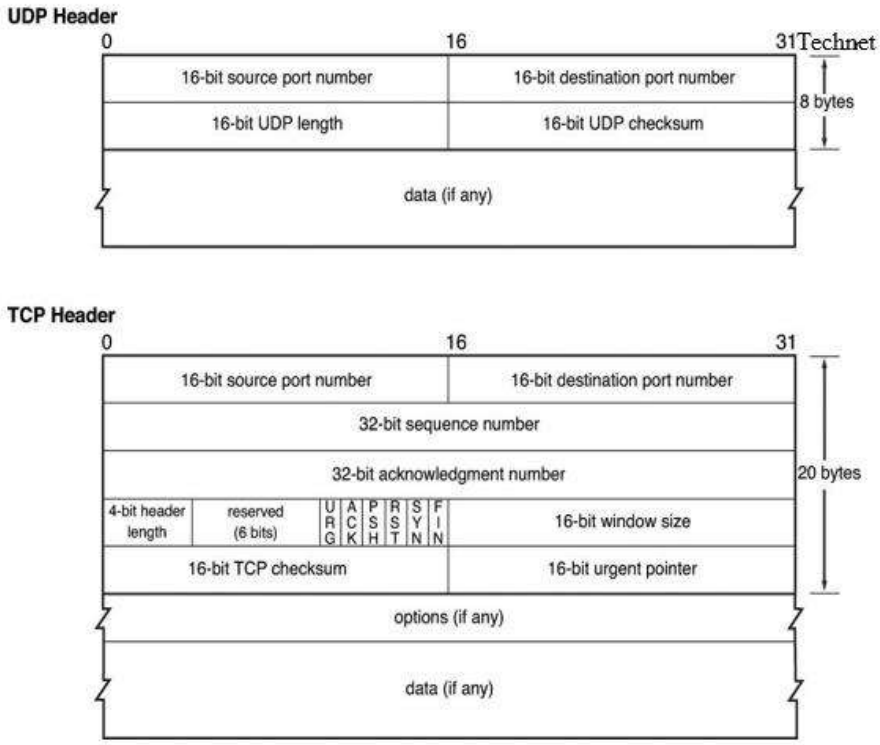
لایه انتقال Transport Layer

لایه‌های انتقال مدل OSI و مدل TCP / IP عملکرد مشابهی را انجام می‌دهند، یعنی باز کردن و حفظ ارتباط بین میزبانها. باید قبل از شروع جلسه بین فرآیندها اتفاق بیفتد، همانطور که در بخش لایه کاربردی نیز توضیح داده شده، می‌تواند انتقال در TCP / IP از دو طریق انجام شود: بدون اتصال و اتصال گرا Connectionlessو Connection-oriented . انتقال اتصال گرا به این معنی است که قبل از انتقال هرگونه داده، اتصال برقرار می‌شود، در حالی که در انتقال بدون اتصال این کار انجام نمی‌شود. یکی از دو پروتکل مختلف لایه انتقال برای هر فرآیند استفاده می‌شود. اگر یک پروتکل انتقال اتصال گرا مورد نیاز باشد، از پروتکل کنترل انتقال (TCP) استفاده می‌شود. اگر این روند بدون اتصال باشد، از پروتکل(User Datagram Protocol (UDP استفاده می‌شود.

توسعه دهندگان اپلیکیشن می‌توانند از TCP یا UDP به عنوان پروتکل لایه انتقال به کار برده شده توسط اپلیکیشن استفاده کنند. علی رغم پروتکل انتقال بکاربرده شده، اپلیکیشن یا خدمات توسط شماره درگاه و پروتکل انتقال UDPیاTCP برای دستگاه گیرنده شناسایی می‌شود.

اگرچه TCP عملکرد و قابلیت اطمینان بیشتری را فراهم می‌کند، اما در مقایسه با UDP سربار مورد نیاز این پروتکل، قابل توجه می‌باشد. این بدان معنی است که درصد بسیار بیشتری از بسته در هنگام استفاده از TCP از هدر تشکیل می‌شود تا هنگام استفاده از UDP.

این امر برای فراهم کردن زمینه‌های مورد نیاز برای نگهداری اطلاعات مورد نیاز برای ارائه خدمات اضافی لازم است. شکل ۴-۳ مقایسه‌های بین اندازه دو هدر مربوطه را نشان می‌دهد.



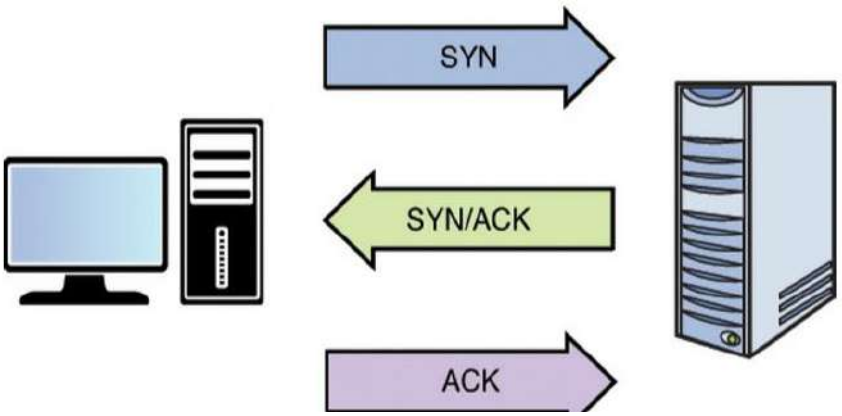
شکل ۴-۳: هدرهای TCP / IP و UDP

هنگامی که یک اپلیکیشن برای استفاده از TCP نوشته شده است، قبل از انتقال هر گونه داده، اتصال بین دو میزبان برقرار می‌شود. این با استفاده از فرایندی که به عنوان دستدهی ۳ مرحله‌ای (Three-Way Handshake) TCP شناخته می‌شود رخ می‌دهد. این فرآیند به طور دقیق دنبال شده، و هیچ داده‌ای تا زمان کامل شدن انتقال نمی‌یابد. شکل ۴-۴ مراحل این فرآیند را نشان می‌دهد. مراحل به شرح زیر است:

۱. رایانه اول بسته‌ای را با مجموعه پرچم SYN (یکی از فیلدهای هدر TCP)ارسال می‌کند، که نشان دهنده تمایل به ایجاد یک اتصال است.

۲. میزبان دریافت کننده، دریافت این بسته را تایید می‌کند و با فرستادن بسته‌ای با مجموعه‌ای از پرچم‌های SYN و ACK، تمایل به ایجاد یک حالت اتصال را نشان می‌دهد.

۳. میزبان اول با ارسال یک بسته نهایی فقط با مجموعه پرچم‌های ACK، تکمیل فرایند اتصال را تأیید می‌کند.



شکل ۴-۴: دستدهی سه طرفه TCP

بنابراین با استفاده از سربار اضافی برای استفاده از TCP دقیقا چه چیزی حاصل می‌شود؟ در زیر نمونه هایی از عملکردهای ارائه شده با TCP آورده شده است:

- ✓ تحویل تضمین شده Guaranteed Delivery: اگر میزبان گیرنده به طور خاص دریافت هر بسته را تأیید نکند، سیستم ارسال کننده بسته را دوباره ارسال می‌کند.
- ✓ توالی Sequencing: امروزه در شبکه‌های مسیریابی شده، بسته‌ها ممکن است مسیرهای مختلفی را برای رسیدن به گیرنده طی کنند و ممکن است به ترتیبی که ارسال شده اند،نرسند. تعداد دنباله اضافه شده به هر بسته اجازه می‌دهد تا میزبان گیرنده با استفاده از این اعداد، کل انتقال را مجدداً جمع کند.
- ✓ کنترل جریان Flow Control: میزبان گیرنده قابلیت ارسال بسته‌های تصدیق Acknowledgement Packets را به شما می‌دهد تا اگر نتواند بسته‌های آن را به همان سرعتی که می‌رسند پردازش کند به فرستنده سیگنال دهد تا انتقال را به کندی انجام دهد.

بسیاری از اپلیکیشن‌ها به خدمات ارائه شده توسط TCP احتیاج ندارند و نمی‌توانند سربار مورد نیاز TCP را تحمل کنند. در این موارد، از UDP استفاده می‌شود، که بدون هیچ گونه ضمانت تحویل، بر اساس "بهترین تلاش Best Effort " عملیات ارسال را انجام می‌دهد. در بسیاری موارد، برخی از این عملکردها به جای تکیه بر پروتکل لایه Transport، توسط پروتکل لایه Application ارائه می‌شوند.

لایه اینترنت Internet Layer

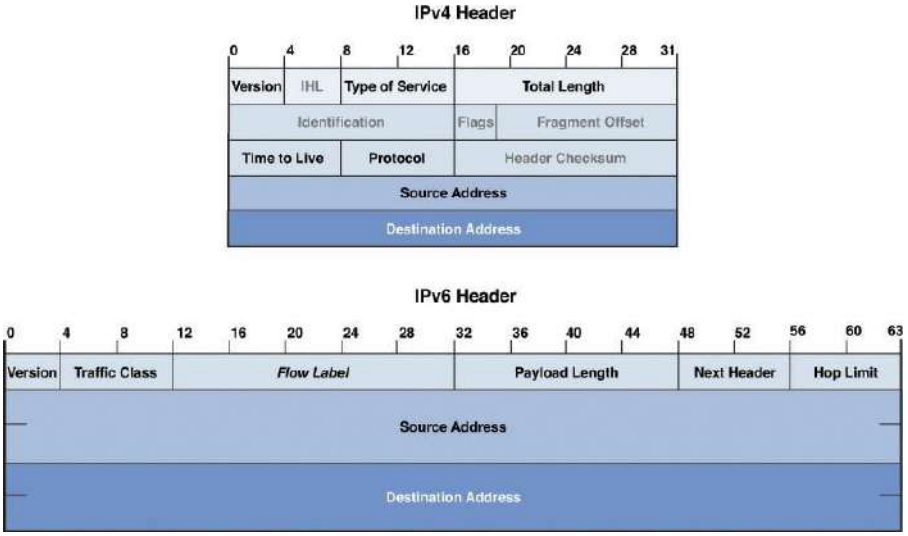
لایه انتقال نمی‌تواند حالت اتصال برقرار کند و با استفاده از UDP ارسال شود، تا زمانی که مکان و مسیر مقصد تعیین شود، که در لایه اینترنت رخ می‌دهد. چهار پروتکل در مجموعه TCP / IP که در این لایه کار می‌کنند عبارتند از:

- پروتکل اینترنت Internet Protocol (IP)مسئول قرار دادن آدرس‌های IP منبع و مقصد در بسته، برای مسیریابی بسته به مقصد است.
- پروتکل کنترل پیام اینترنت Internet Control Message Protocol (ICMP) توسط دستگاه‌های شبکه برای ارسال پیام در مورد موفقیت یا عدم موفقیت در ارتباطات استفاده می‌شود وهمچنین توسط انسان برای عیب یابی استفاده می‌شود. وقتی از دستورات PING یا TRACEROUTE / TRACERT استفاده می‌کنیم، از ICMP استفاده می‌شود.
- پروتکل مدیریت گروه اینترنتInternet Group Management Protocol (IGMP) : هنگام استفاده از Multicasting، که نوعی ارتباط است که به وسیله آن یک میزبان به جای یک میزبان واحد به نام انتقال Unicast،برای همه میزبان‌ها به نام انتقال Broadcast، به گروهی از میزبان‌های مقصد ارسال شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. سه نسخه IGMP وجود دارد. نسخه ۲ دو نوع پرس و جو(Query) اضافه می‌کند: پرس و جو عمومی و پرس و جو اختصاصی گروه و نسخه ۳ پرس و جو عضویت را اضافه می‌کند.
- پروتکل تفکیک آدرس Address Resolution Protocol (ARP): آدرس IP قرار داده شده در بسته را به یک آدرس فیزیکی (که به آن آدرس MAC در اترنت گفته می‌شود) تجزیه می‌کند.

رابطه IP و ARP شایسته بحث بیشتری می‌باشد.IP،آدرس‌های مبدا و مقصد را در هدر بسته قرار می‌دهد. همانطور که قبلاً دیدیم، وقتی یک بسته در یک شبکه قرار می‌گیرد، آدرس‌های IP مبدا و مقصد هرگز تغییر نمی‌کنند اما لایه ۲ یا آدرس‌های MACدر هر روتر تغییر می‌کنند.ARP از فرآیندی به نام پخش ARP Broadcast برای یادگیری واسط آدرسMAC مطابق با آدرس IP هاپ بعدی استفاده می‌کند. بعد از انجام این کار، هدر لایه ۲ جدید ایجاد می‌شود. باز هم، هیچ چیز دیگری در لایه بالاتر در این فرآیند تغییر نمی‌کند، به استثنا لایه ۲.

این نکته خوبی را در مورد نقشه برداری ARP در مدل TCP / IP ایجاد می‌کند. اگرچه ما معمولاً ARPرا در لایه اینترنت قرار می‌دهیم، اطلاعاتی که از این فرآیند حاصل می‌شود در لایه پیوند یا لایه ۲ می‌باشد، که درلایه بعدی موردبحث قرار می‌گیرد.

درست همانطور که لایه Transport یک هدر به بسته اضافه می‌کند، لایه اینترنت نیز همین کار را انجام می‌دهد. یکی از پیشرفتهای IPv6، ساده سازی هدر IP است. اگرچه همان اطلاعات در هدر موجود است و هدر بزرگتر است، اما ساختار بسیار ساده تری دارد. شکل ۴-۵ مقایسه این دو را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۵: هدرهای IPv6 و IPv4

لایه پیوند Link Layer

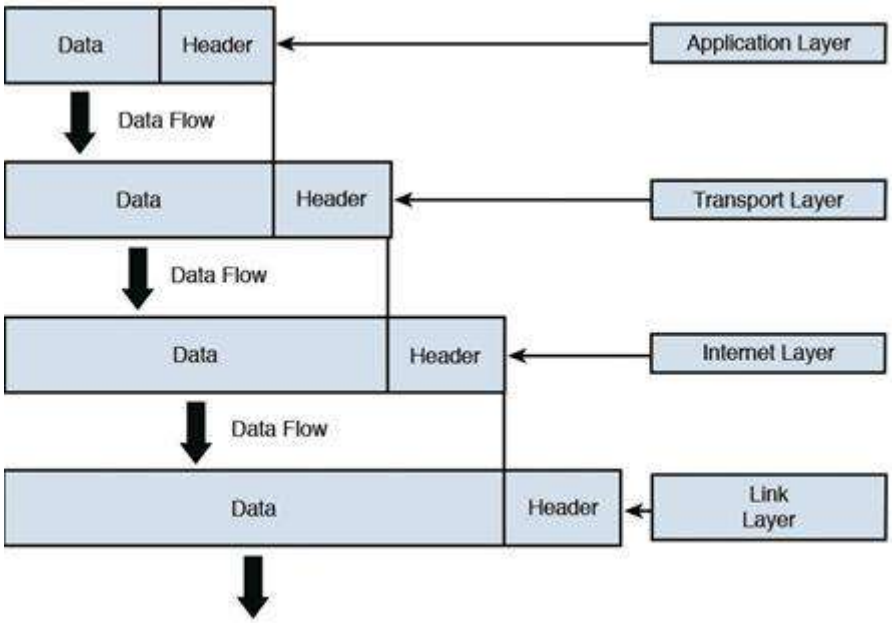
مدل TCP / IP ، لایه پیوند لایه Network Access نیز نامیده می‌شود و خدمات ارائه شده توسط لایه پیوند و لایه‌های فیزیکی در مدل OSI را ارائه می‌دهد. آدرس‌های MAC مبدا و مقصد در هدر این لایه قرار می‌گیرند. یک تریلر نیز در این لایه بر روی بسته قرار داده شده است و اطلاعاتی در این تریلر وجود دارد که می‌تواند برای تأیید یکپارچگی داده‌ها از آن استفاده شود.

همانطور که در بخش مدل OSI در اوایل این فصل بحث شد، این لایه همچنین مربوط به قرار دادن بیت‌ها در رسانه (Media) است. باز هم، روش دقیق اجرا با رسانه انتقال فیزیکی متفاوت

است. ممکن است از نظر ضربه‌های الکتریکی Electrical Impulses، امواج نور یا امواج رادیویی باشد.

کپسوله سازی Encapsulation

در هر مدل با ایجاد بسته، اطلاعات در هر لایه به هدر اضافه می‌شود و سپس پیش از انتقال، تریلر روی بسته قرار می‌گیرد. این فرآیند کپسوله سازی نامیده می‌شود.
دستگاه‌های واسطه Intermediate devices مانند روترها و سوئیچ‌ها فقط لایه‌های مربوط به آن دستگاه را می‌خوانند (برای سوئیچ، لایه ۲ و برای روتر، لایه ۳). گیرنده نهایی کل هدر هر لایه را خاموش کرده و از اطلاعاتی که در هدر قرار دارد توسط لایه متناظر با دستگاه ارسال کننده استفاده می‌کند. این فرآیند تخریب کپسوله سازی De-Encapsulation نامیده می‌شود.
شکل ۴-۶ یک نمایش تصویری از کپسوله سازی را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۶: کپسوله سازی

IP Networking

اکنون که اصول طراحی امن و مدل‌های OSI و TCP / IP را درک کرده اید، وقت آن رسیده است تا عمیق تر به IP Networking بپردازیم. پروتکل اینترنت(IP) پروتکل اصلی ارتباطات در مجموعه TCP / IP است و وظیفه انتقال داده‌ها در مرزهای شبکه را بر عهده دارد. در این بخش پورت‌های مشترک TCP / UDP، آدرس دهی منطقی و فیزیکی، انتقال شبکه و انواع شبکه را در بر می‌گیرد.

پورتهای مشترکTCP / UDP

هنگامی که لایه Transport شماره پورت مورد نیاز سرویس یا اپلیکیشن مورد نیاز دستگاه مقصد را از لایه Application دریافت می‌کند، در هدر به عنوان شماره پورت TCP یا UDP ثبت می‌شود. هر دو UDP و TCP از ۱۶ بیت در هدر برای شناسایی این پورت‌ها استفاده می‌کنند این شماره درگاه‌ها مبتنی بر نرم افزار یا منطقی هستند که ۶۵۵۳۵ امکان وجود دارد. شماره پورت به روش‌های مختلف و بر اساس سه محدوده تعیین می‌شود:

- ✓ پورت‌های سیستم یا مشهور(1023-0)
- ✓ پورت‌های کاربر(49151-1024)
- ✓ پورت‌های پویا و / یا خصوصی(65535-49152)

پورت‌های سیستم طبق کارگاه RFC 6335 توسط کارگروه مهندسی اینترنت IETF برای پروتکل‌های ردیابی استاندارد اختصاص داده می‌شوند. پورت‌های کاربر را می‌توان در اداره شماره‌های اختصاص داده اینترنت IANA ثبت کرد و با استفاده از "بررسی تخصصی" مطابق با RFC 6335،به سرویس یا اپلیکیشن اختصاص داد. پورت‌های دینامیکی یا پویا هنگام دسترسی به یک سرویس یا اپلیکیشن در دستگاه دیگر، توسط دستگاههای مبدا به عنوان پورتهای مبدا استفاده می‌شوند. به عنوان مثال، اگر رایانه A یک بسته FTP را ارسال کند، پورت مقصد پورت سیستم یا مشهور برای FTP خواهد بود و مبدا توسط رایانه به طور تصادفی از محدوده دینامیکی یا پویا انتخاب می‌شود.

به ترکیبی از آدرس IP مقصد و شماره پورت مقصد، سوکت (Socket) گفته می‌شود. رابطه بین این دو مقدار را می‌توان در صورت مشاهده مثل یک آدرس ساختمان دفترکار درک کرد. این ساختمان دفترکار دارای آدرس خیابان است، اما آدرس باید دارای یک مجموعه اتاق باشد زیرا

ممکن است هزاران (در این حالت ۶۵۵۳۵) اتاق در ساختمان وجود داشته باشد. به هر دو مورد نیازمی باشد تا اطلاعات از کجا بدست می‌آید.

به عنوان یک متخصص امنیت، باید از تعداد پورت‌های سیستم سرویس مشترک آگاه باشید. در بسیاری از موارد، قوانین فایروال و لیست‌های کنترل دسترسی (ACL) بر اساس شماره پورت آنچه به جای نام سرویس یا اپلیکیشن مجاز یا رد شده است، نوشته یا پیکربندی شده اند.

در جدول ۴-۱ تعدادی از پورت‌های مهم تر ذکر شده است. برخی از آنها بیش از یک پورت استفاده می‌کنند.

Application Protocol	Transport Protocol	Port Number
Telnet	TCP	23
SMTP	UDP	25
HTTP	TCP	80
SNMP	TCP and UDP	161 and 162
FTP	TCP and UDP	20 and 21
FTPS	TCP	989 and 990
SFTP	TCP	22
TFTP	UDP	69
POP3	TCP and UDP	110
DNS	TCP and UDP	53
DHCP	UDP	67 and 68
SSH	TCP	22
LDAP	TCP and UDP	389
NetBIOS	TCP and UDP	137 (TCP), 138 (TCP), and 139 (UDP)
CIFS/SMB	TCP	445
NFSv4	TCP	2049
SIP	TCP and UDP	5060
XMPP	TCP	5222
IRC	TCP and UDP	194
RADIUS	TCP and UDP	1812 and 1813
rlogin	TCP	513
rsh and RCP	TCP	514
IMAP	TCP	143
HTTPS	TCP and UDP	443
RDP	TCP and UDP	3389
AFP over TCP	TCP	548

جدول ۴-۱ شماره‌های آدرس رایج TCP / UDP آدرس منطقی و فیزیکی

در طی فرآیند کپسوله سازی در لایه ۳ مدلOSI ، IP آدرس‌های مبدا و مقصد را در بسته قرار می‌دهد. سپس در لایه ۲ آدرسهای MAC مبدا و مقصد مطابق با ARP تعیین شده در بسته قرار می‌گیرند.آدرس‌های IPنمونه هایی از آدرس دهی منطقی هستند و آدرس‌های MACنمونه‌ای از آدرس‌های فیزیکی هستند. آدرس‌های IPمنطقی تلقی می‌شوند زیرا این آدرس‌ها توسط انسان اداره می‌شوند و در هر زمان قابل تغییر هستند. از طرف دیگر آدرسهای MAC برای همیشه به کارتهای واسط دستگاهها اختصاص داده می‌شوند زمانیکه واسطها ساخته می‌شوند. البته توجه این نکته حائز اهمیت است که اگرچه این آدرس‌ها دائمی هستند اما می‌توانند از این طریق جعل شوند. با این حال، هنگامی که این کار انجام شد، هکر در واقع در حال تغییر آدرس فیزیکی نیست بلکه به واسط کاربری می‌گوید تا یک آدرس MAC متفاوت را در هدرهای لایه ۲ قرار دهد.

در این بخش هر دو نوع آدرس با تمرکز ویژه‌ای در مورد نحوه استفاده از آدرس‌های IP برای ایجاد شبکه‌های جداگانه یا زیر شبکه در شبکه بزرگتر مورد بحث قرار می‌گیرد. همچنین در مورد چگونگی ارتباط و استفاده از آدرس‌های IP و آدرس‌های MAC در هنگام انتقال شبکه بحث می‌شود.

IPv4

آدرس‌های IPv4دارای ۳۲ بیت هستند و می‌توانند به صورت باینری(دودویی) یا به صورت نقطه‌ای اعشاری نمایش داده شوند. تعداد آدرس‌های IPممکن با استفاده از ۳۲ بیت را می‌توان با بالا بردن شماره ۲ (تعداد مقادیر ممکن در سیستم شماره دودویی) به توان ۳۲ محاسبه کرد. نتیجه این ۴،۲۹۴،۹۶۷،۲۹۶ است که به نظر می‌رسد آدرس IP به اندازه کافی باشد. اما با انفجار اینترنت و افزایش تعداد دستگاه هایی که به آدرس IP نیاز دارند، این تعداد ثابت شده است که ناکافی می‌باشد.

با توجه به فرسودگی احتمالی فضای آدرس IPv4، روشهای مختلفی برای حفظ آدرسهای IP عمومی (بیشتر مورد آن روی یک بیت، اما در حال حاضر اینها آدرسهایی هستند که استفاده از آنها در اینترنت قانونی است) اجرا شده اند، از جمله استفاده از آدرس‌های خصوصی و ترجمه آدرس شبکه NAT، که در بخش‌های بعدی مورد بحث قرار می‌گیرد. راه حل نهایی تصویب IPv6 بود، یک سیستم جدیدتر که از ۱۲۸ بیت استفاده می‌کند و اجازه می‌دهد تا به اندازه کافی آدرس

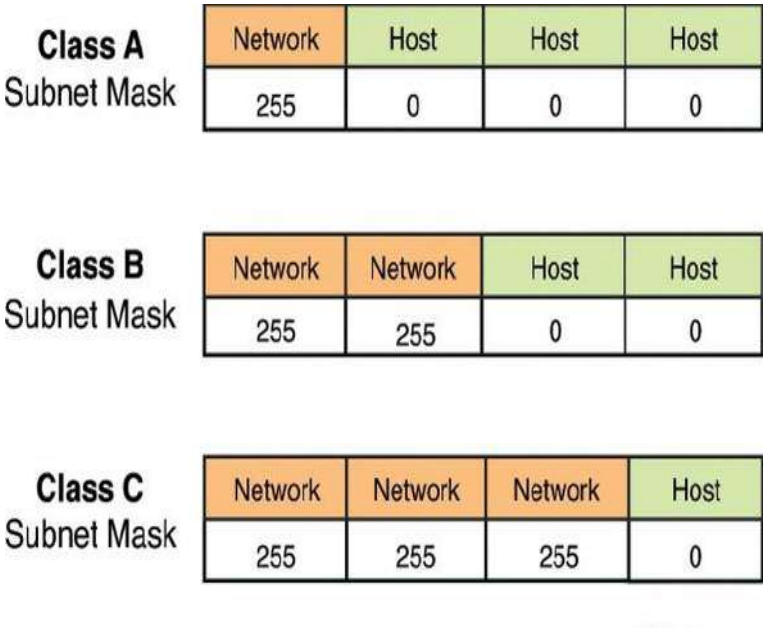
IP برای هر مرد، زن و کودک در این سیاره وجود داشته باشد تا به اندازه کل فضای شماره گذاری IPv4 آدرس IP داشته باشد.

آدرس‌های IPکه با فرمت نقطه‌ای دهگان اعشاری Dotted-Decimal نوشته می‌شوند، فرمی می‌باشد که معمولاً انسان‌ها با آنها کار می‌کنند که دارای چهار فیلد به نام اکتت‌ها و بوسیله نقاط از هم تفکیک شده اند. به هر فیلد یک اکتت Octet گفته می‌شود زیرا وقتی آدرس‌ها را با فرمت باینری مشاهده می‌کنیم، ۸ بیت را به صورت دودویی اختصاص می‌دهیم تا هر عدد دهگان را در قالب ارقام دهگان، نشان دهیم. بنابراین، اگر به آدرس 216.5.41.3 نگاهی بیندازیم، چهار عدد دهگان توسط نقاط تفکیک می‌شوند که در صورت مشاهده در دودویی یا باینری، هر کدام ۸ بیت را نشان می‌دهد. در زیر نسخه باینری همین آدرس وجود دارد:

۱۱۰۱۱۰۰۰,۰۰۰۰۰۱۰۱,۰۰۱۰۱۰۰۱,۰۰۰۰۰۰۱۱

۳۲ بیت در آدرس کل و۸ بیت در هر اکتت وجود دارد.

ساختار آدرس دهی IPv4 باعث تقسیم شبکه به زیربخشهایی به نام زیر شبکه‌ها می‌شود. هر آدرس IP همچنین دارای مقدار همراهی لازم به نام ماسک زیر شبکه Subnet Mask است. از ماسک زیر شبکه برای مشخص کردن اینکه کدام قسمت از آدرس، قسمت شبکه و کدام قسمت میزبان است استفاده می‌شود. قسمت شبکه در سمت چپ آدرس مشخص می‌کند که نشان می‌دهد دستگاه در کدام شبکه قرار دارد در حالی که قسمت میزبان در سمت راست، دستگاه را در آن شبکه شناسایی می‌کند. شکل ۴-۷ بخش شبکه و میزبان سه کلاس پیش فرض آدرس IP را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۷: بیت‌های شبکه و میزبان

وقتی سیستم IPv4 برای اولین بار ایجاد شد، فقط سه ماسک فرعی پیش فرض وجود داشت، و تنها سه اندازه شبکه داشت که بعداً ثابت شد که ناخوشایند بوده و باعث هدر رفتن آدرس‌های IP عمومی است.

سرانجام سیستمی به نام مسیریابی بین دامنه بدون کلاس Classless Inter-Domain Routing (CIDR) به تصویب رسید که از ماسک‌های زیر شبکه‌ای استفاده می‌کند که امکان می‌دهد تا زیر شبکه یا زیرمجموعه‌ها را از شبکه‌های امکان پذیر کلاس اصلی قبل از CIDR تهیه کند. CIDR فراتر از حد امتحان Cissp است اما ارزش دانستن آن را دارد.

می‌توانید اطلاعات بیشتری در مورد نحوه کار CIDR را در لینک زیر کسب کنید.

http://searchnetworking.techtarget.com/definition/CIDR

کلاس IP

Subnetting کلاسیک یا قبل CIDR پنج کلاس شبکه ایجاد کرد. هر کلاس طیف وسیعی از آدرس‌های IP را نشان می‌داد. جدول ۴-۲ پنج کلاس را نشان می‌دهد. فقط سه مورد اول A، B

و C برای دستگاههای شبکه اختصاصی استفاده می‌شود. محدوده دیگر برای استفاده ویژه می‌باشد.

Class	Range	Mask	Initial Bit Pattern of First Octet	Network/Host Division
Class A	0.0.0.0–127.255.255.255	255.0.0.0	01	net.host.host.host
Class B	128.0.0.0–191.255.255.255	255.255.0.0	10	net.net.host.host
Class C	192.0.0.0–223.255.255.255	255.255.255.0	11	net.net.net.host
Class D	224.0.0.0–239.255.255.255	Used for multicasting		
Class E	240.0.0.0–255.255.255.255	Reserved for research		

Technet

جدول ۴-۲: آدرس دهی IP کلاسیک

همانطور که مشاهده می‌کنید، مقدار کلیدی که هنگام حرکت از یک کلاس به طبقه دیگر تغییر می‌کند، مقدار اوکت اول (اولی در سمت چپ) است. آنچه ممکن است فوراً آشکار نباشد اینست که وقتی از یک کلاس به کلاس دیگر می‌روید، خط تقسیم بین قسمت میزبان Host و قسمت شبکه Net نیز تغییر می‌کند. این جایی است که مقدار ماسک زیر شبکه وارد می‌شود. وقتی ماسک با آدرس‌های IPروی هم قرار می‌گیرد، هر اکتت در ماسک زیر شبکه که ۲۵۵ تایی می‌باشد یک قسمت شبکه است و هر اکتتی که در آن ۰ است یک قسمت میزبان است. مورد دیگر که باید به آن اشاره کنیم این است که هر کلاس اولین دو بیت از اولین اکتت دارای الگوی مشخصی است. به عنوان مثال، هر آدرس IP که در موقعیت‌های بیت اول از۰۱ شروع می‌شود باید در کلاس A باشد، همانطور در جدول ۴-۲ ذکر شده است.

اهمیت قسمت شبکه این است که دو دستگاه باید مقادیر یکسان را در قسمت شبکه به اشتراک بگذارند تا در یک شبکه باشند. اگر این کار را نکنند، قادر به برقراری ارتباط نخواهند بود.

آدرسهای عمومی در مقابل آدرسهای IP خصوصی Public Versus Private IP Addresses

راه حل اولیه مورد استفاده (هنوز در حال استفاده) برای رفع فرسودگی فضای IPv4 شامل استفاده از آدرس‌های خصوصی و NAT است. سه محدوده آدرس IP کنار گذاشته شد تا فقط در

شبکه‌های خصوصی مورد استفاده قرار گیرد که در اینترنت قابل رویت نیست. RFC 1918 محدوده آدرس IP خصوصی را در جدول ۴-۳ تنظیم کرده است تا برای این منظور استفاده شود. از آنجا که این آدرس‌ها در شبکه عمومی قابل رویت نیستند، آنها باید قبل از ارسال به اینترنت به آدرس‌های عمومی ترجمه شوند.

Class	Range
Class A	10.0.0.0–10.255.255.255
Class B	172.16.0.0–172.31.255.255
Class C	192.168.0.0–192.168.255.255

جدول ۴-۳: دامنه‌های آدرس IP خصوصی

ترجمه آدرس شبکه Network address translation (NAT)

ترجمه آدرس شبکه (NAT) خدماتی است که می‌تواند توسط روتر یا سرور تهیه شود. دستگاهی که خدمات را ارائه می‌دهد بین LAN و اینترنت قرار دارد. وقتی بسته‌ها باید به اینترنت بروند، ابتدا بسته‌ها از طریق سرویس NAT بکارگرفته می‌شوند. سرویس NAT آدرس IP خصوصی را به یک آدرس عمومی که در اینترنت قابل رویت است تغییر می‌دهد. وقتی پاسخ از وب برگردانده شد، سرویس NAT آن را دریافت می‌کند، آدرس را به آدرس IP خصوصی اصلی برگردانده و آن را به مبدأ می‌فرستد.

این ترجمه می‌تواند به صورت یک به یک انجام شود (یک آدرس خصوصی به یک آدرس عمومی)، اما برای ذخیره آدرس‌های IP، معمولاً سرویس NAT تمام شبکه خصوصی را با یک آدرس IP عمومی نشان می‌دهد. به این فرآیند ترجمه آدرس پورت Port Address Translation (PAT) گفته می‌شود. این نام از آنجا ناشی می‌شود که سرویس NAT با ثبت آدرس خصوصی و شماره پورت منبع (معمولاً یک شماره منحصر به فرد) که هنگام ساخت بسته‌ها انتخاب شده اند، مشتری‌های خصوصی را از یکدیگر تفکیک می‌کنند.

اجازه دادن اطلاعات به نمایندگی از یک شبکه کامل (شاید هزاران رایانه) با یک آدرس عمومی منفرد در ذخیره آدرس‌های IP عمومی کاملاً مؤثر بوده است. با این حال، بسیاری از اپلیکیشن‌ها از طریق NAT عملکرد مناسبی ندارند و بنابراین هرگز به عنوان راه حل دائمی برای رفع کمبود آدرس‌های IP دیده نمی‌شود و راه حل IPv6 است.

IPv4 در مقابل IPv6

IPv6 بیشتر برای رفع مشکل مسئله فرسودگی فضای IPv4 ساخته شده است. اگرچه آدرس دهی خصوصی و استفاده از NAT به تاخیر غیر قابل اجتناب کمک کرده است، اما استفاده از NAT مجموعه مشکلات خاص خود را بوجود می‌آورد. سیستم IPv6 از ۱۲۸ بیت استفاده می‌کند، بنابراین تعداد زیادی آدرس ممکن را ایجاد کرده که انتظار می‌رود در طول سالها، برای بسیاری از آنها کافی باشد.

جزئیات IPv6 فراتر از حد امتحان Cissp است اما این آدرس‌ها متفاوت از آدرس‌های IPv4 هستند زیرا از یک فرمت متفاوت و از سیستم شماره Hexadecimal استفاده می‌کنند، بنابراین حروف و اعدادی در آنها وجود دارد مانند آنچه در آدرس MAC مشاهده می‌شود، و هشت قسمت وجود دارد که توسط دو نقطه یا کالن جدا شده اند. در اینجا به عنوان مثال آدرس IPv6 آورده شده است:

2001:00000:4137:9e76:30ab:3035:b541:9693

بسیاری از ویژگیهای امنیتی که افزودنیهای IPv4 بودند مانند IPsec در IPv6 ساخته شده اند و باعث افزایش امنیت آن می‌شوند. علاوه بر این، در حالی که پروتکل پیکربندی Dynamic Host (DHCP) با IPv6 قابل استفاده است، IPv6 امکان میزبانی روتر محلی خود، پیکربندی خود و کشف آدرس‌های IP همسایگان را در اختیار میزبان قرار می‌دهد. سرانجام، ترافیک پخش Broadcast Traffic به طور کامل در IPv6 از بین می‌رود و جایگزین ارتباطات Multicast می‌شود.

آدرس دهی MAC

همه بحثی که در مورد آدرس دهی تا کنون مورد توجه قرار گرفت در لایه ۳ اعمال می‌شود، یعنی آدرس IP .

در لایه ۲، آدرسهای فیزیکی قرار دارند. در اترنت به این آدرس ها، MAC گفته می‌شود, وبه آنها آدرس فیزیکی نیز گفته می‌شود زیرا این آدرسهای ۴۸ بیتی که به صورت هگزادسیمال بیان شده اند، به طور دائم به واسطهای شبکه دستگاهها اختصاص داده می‌شوند. در اینجا مثالی از آدرس MACآورده شده است 01:23:45:67:89:ab

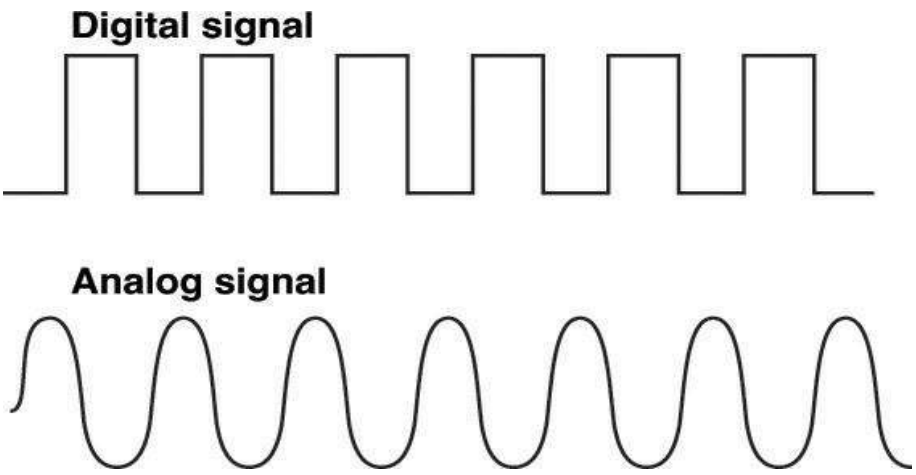
با انتقال بسته در یک شبکه، در هر روتر و سپس دوباره هنگام ورود به شبکه مقصد، آدرس‌های MACمبدا و مقصد تغییر می‌کنند. ARP با استفاده از فرآیندی به نام ARP Broadcast، آدرس هاپ بعدی را به آدرس MAC تبدیل می‌کند. آدرس‌های MACمنحصر به فرد هستند.
و از این واقعیت ناشی می‌شود که هر تولید کننده مجموعه‌ای از مقادیر متفاوتی را در ابتدای آدرس به نام شناسه سازمانی منحصر به فرد (Organizationally Unique Identifier (OUI را به آن اختصاص داده است. هر تولید کننده اطمینان می‌دهد که هیچ نسخه‌ای در OUI خود اختصاص نمی‌دهد. OUI سه بایت اول آدرس MAC می‌باشد.

انتقال شبکه Network Transmission

با استفاده از چندین فرآیند ممکن، داده‌ها می‌توانند با انواع مختلف رسانه‌ها ارتباط برقرار کنند. این ارتباطات همچنین می‌تواند دارای چندین ویژگی باشد که باید درک شوند. در این بخش برخی از رایج ترین روش‌ها و ویژگی‌های آنها مورد بحث قرار می‌گیرد.

آنالوگ در مقابل دیجیتال Analog Versus Digital

داده‌ها را می‌توان به روش‌های مختلف در یک رسانه نشان داد. در یک رسانه سیمی، داده‌ها می‌توانند به صورت آنالوگ یا دیجیتال منتقل شوند. آنالوگ داده‌ها را به صورت صوت Sound نشان می‌دهد، در تلفن آنالوگ استفاده می‌شود. سیگنال‌های آنالوگ با دیجیتال تفاوت دارند زیرا تعداد نامحدودی از مقادیر ممکن است. اگر به یک سیگنال آنالوگ روی یک نمودار نگاه کنید، به نظر می‌رسد که موج از بالا به پایین می‌رود. شکل ۴-۸ یک شکل موج آنالوگ را نسبت به شکل دیجیتال نشان می‌دهد.



شکل ۴-۸: سیگنال‌های دیجیتال و آنالوگ

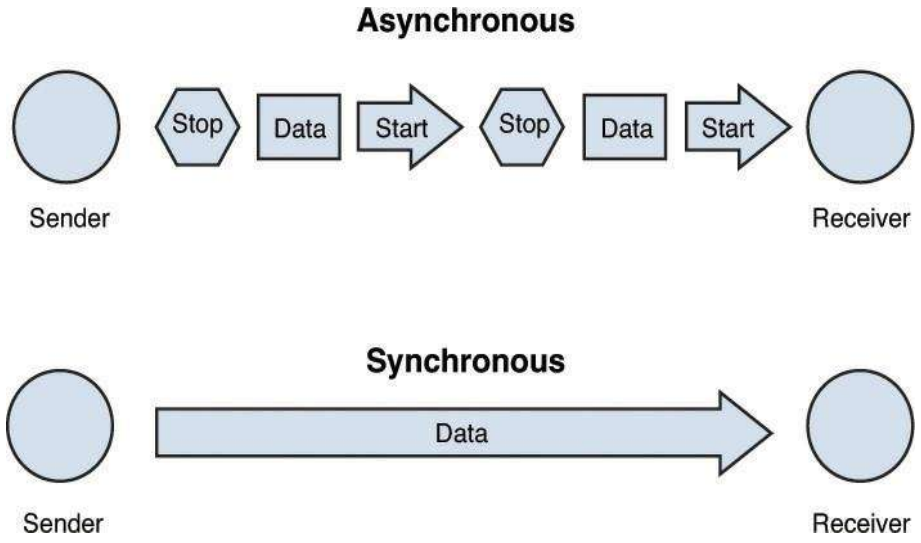
سیگنال دیجیتال از طرف دیگر، که مورد استفاده در بیشتر انتقال‌های رایانه‌ای می‌باشد، دارای تعداد نامحدودی از مقادیر ممکن نیست، بلکه فقط دو مورد است: روشن و خاموش. در شکل ۴-۸، یک سیگنال دیجیتال که بر روی نمودار نشان داده شده است، مثل الگوی اره دندانه دار است. سیگنال‌های دیجیتال معمولاً نسبت به آنالوگ ارجحیت دارد زیرا آنها قابل اطمینان تر و حساسیت کمتری نسبت به نویز روی خط دارند و انتقال اطلاعات بیشتر در همان خط با کیفیت بالاتر، و در مسافت طولانی تر نسبت به آنالوگ نیز امکان پذیر می‌باشد.

ناهمگام در مقابل همگام Asynchronous Versus Synchronous

وقتی دو سیستم در حال برقراری ارتباط هستند، نه تنها نیاز به نمایش داده‌ها در یک قالب مشابه (آنالوگ / دیجیتال) دارند بلکه باید از همان تکنیک همگام سازی استفاده کنند. این فرآیند به گیرنده، زمانی که یک ارتباط خاص شروع می‌شود و پایان می‌یابد را می‌گوید، بنابراین مکالمات دو طرفه می‌توانند بدون صحبت کردن روی یکدیگر اتفاق بیفتند. دو نوع تکنیک شامل انتقال ناهمگام و انتقال همگام می‌باشد.

با انتقال ناهمگام، سیستم‌ها از بیت‌های شروع و توقف(Start , Stop) برای برقراری ارتباط هنگام شروع و توقف هر بایت استفاده می‌کنند. این روش همچنین از بیت‌های یکسان Parity Bits برای اطمینان از عدم تغییر هر بایت یا خراب شدن در مسیر استفاده می‌کند و این سربار اضافی را به گیرنده انتقال می‌دهد.

انتقال همگام از یک مکانیزم ساعت برای همگام سازی فرستنده و گیرنده استفاده می‌کند. داده‌ها در یک جریان از بیت‌ها بدون شروع، بدون توقف یا بدون بیت یکسان منتقل می‌شوند. این مکانیسم ساعت در پروتکل لایه ۲ تعبیه شده است. از فرم متفاوتی برای بررسی خطا (بررسی افزونگی چرخه‌ای یا CRC) استفاده می‌کند و برای انتقال‌های پر سرعت و با حجم زیاد ارجحیت دارد. شکل ۴-۹ مقایسه تصویری این دو روش را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۹: ناهمزمان در مقابل همزمان

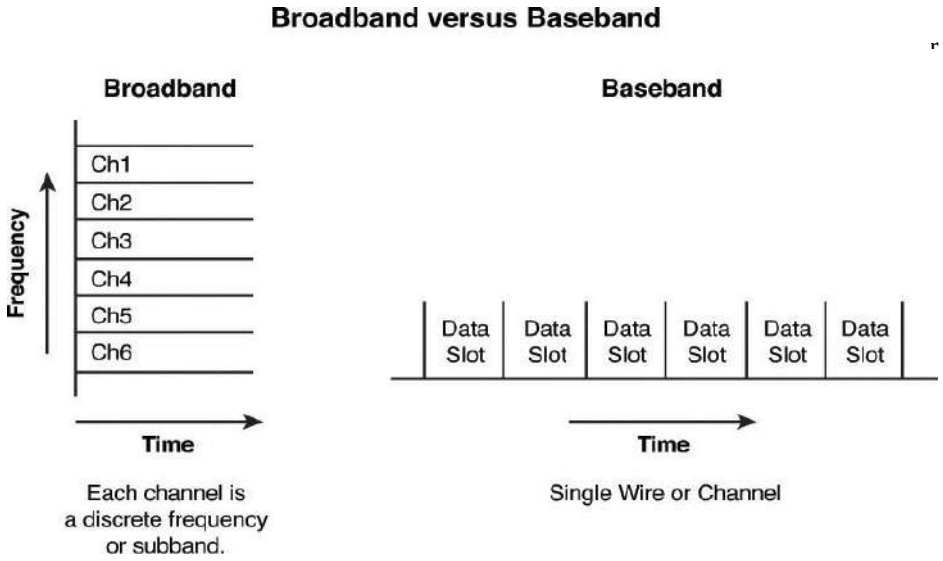
باند گسترده در مقابل پهنای باند Broadband Versus Baseband

همه انتقال داده‌ها از یک کانال ارتباطی استفاده می‌کنند. انتقال چندگانه ممکن است نیاز به استفاده از همان کانال داشته باشد. اشتراک این رسانه به دو روش مختلف قابل انجام است: Broadband یا Baseband،که تفاوت در نحوه اشتراک رسانه می‌باشد.

در پهنای باند Baseband، از کل رسانه برای یک انتقال واحد استفاده می‌شود و پس از آن به انواع مختلف انتقال، اسلات زمانی برای استفاده از این مدار واحد اختصاص داده می‌شود. به این روش Time Division Multiplexing (TDM) گفته می‌شود، Multiplexing فرآیند استفاده از همان رسانه برای انتقال‌های متعدد است. ارسالها به جای ارسال همزمان در یک نوبت صورت می‌گیرند.

از طرف دیگر باند گستردهBroadband ، رسانه را در فرکانس‌های مختلف تقسیم می‌کند، فرایندی به نام(FDM) Frequency Division Multiplexing این مزیت را دارد که اجازه استفاده همزمان از رسانه را می‌دهد.

نمونه‌ای از انتقال باند گسترده Broadband،خط مشترک دیجیتال Digital Subscriber Line (DSL) است که در آن سیگنال‌های تلفن با یک فرکانس و داده‌های رایانه روی فرکانس دیگری ارسال می‌شود. به همین دلیل است که می‌توانید همزمان با تلفن صحبت کرده و از وب استفاده کرد. شکل ۴-۱۰ این دو فرآیند را نشان می‌دهد.



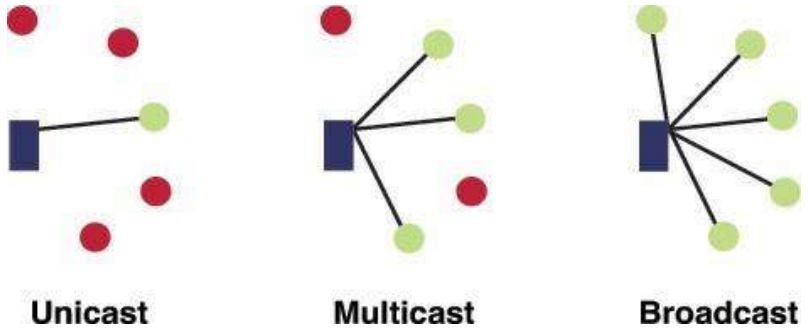
شکل ۴-۱۰: باند گسترده در مقابل پهنای باند

Broadcast،Multicast،Unicast

هنگامی که سیستم‌ها در یک شبکه ارتباط برقرار می‌کنند، ممکن است سه نوع انتقال را ارسال کنند. این روشها از نظر میزان پذیرش آنها به شرح زیر است:

- ✓ *Unicast*انتقال از یک سیستم به سیستم واحد دیگر. یک به یک به حساب می‌آید.
- ✓ *Multicast* یک سیگنال توسط همه افراد در گروهی به نام گروه چند مرحله‌ای دریافت می‌شود. این یک به چند نفر در نظر گرفته می‌شود.
- ✓ *Broadcast* انتقال ارسال شده توسط یک سیستم واحد به کلیه سیستمهای شبکه. این یک به همه در نظر گرفته می‌شود.

شکل ۴-۱۱ سه روش را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۱: Broadcast ،Multicast ،Unicast

سیم در مقابل بی سیم Wired Versus Wireless

همانطور که احتمالاً می‌دانید، تمام انتقال‌ها از طریق اتصال سیمی اتفاق نمی‌افتد. حتی در رده اتصالات سیمی، نحوه نمایش صفرها و یکها به روشهای مختلفی قابل انجام است. در یک سیم مسی، یکها و صفرها با تغییر در ولتاژ سیگنال نشان داده می‌شوند، در حالی که در یک کابل فیبر نوری، با دستکاری یک منبع نور (لیزر یا دیودهای تابشگر LED) ارائه می‌شوند.

در انتقال بی سیم، امواج رادیویی یا امواج نور برای نشان دادن صفرها و یکها دستکاری می‌شوند. هنگامی که از فناوری مادون قرمز استفاده می‌شود، این کار با نور مادون قرمز انجام می‌شود. با استفاده از شبکه‌های بی سیم WLAN، امواج رادیویی برای نمایش صفرها و یکها دستکاری می‌شوند. این تفاوت‌ها در نحوه نمایش بیت‌ها در لایه پیوند داده و لایه فیزیکی مدل OSI رخ می‌دهد. وقتی یک بسته از یک بخش بی سیم شبکه به یک بخش سیمی می‌رود، این دو لایه تنها لایه هایی هستند که تغییر می‌کنند.

هنگامی که از یک محیط فیزیکی مختلف استفاده می‌شود، به طور معمول یک پروتکل لایه ۲ متفاوت فراخوانی می‌شود. به عنوان مثال، در حالی که داده‌ها از طریق شبکه سیمی اترنت عبور می‌کنند، از استاندارد ۸۰۲,۳ استفاده می‌شود. با این حال، هنگامی که داده‌ها به بخش بی سیم شبکه می‌رسند، به یک پروتکل لایه ۲ متفاوت نیاز دارد. باتوجه به فن آوری مورد استفاده، می‌تواند (WLAN) 802.11یا (WiMAX) 802.16 باشد.

توانایی بسته برای عبور از انواع مختلف رسانه‌ها تنها نشانه دیگری از استقلال لایه‌های OSI است اطلاعات در لایه‌های ۳تا۷ بدون تغییر می‌باشند علیرغم اینکه چه تعداد انتقال لایه ۲ باید صورت گیرد تا اطلاعات به مقصد نهایی خود برسند.

انواع شبکه Network Types

تاکنون در مورد توپولوژی‌ها و فناوری‌های شبکه بحث کرده ایم، بنابراین اکنون بیایید به روش سومی برای توصیف شبکه‌ها بپردازیم: نوع شبکه.

نوع شبکه به دامنه شبکه اشاره دارد. آیا این یک شبکه LAN یا WAN است؟ آیا بخشی از شبکه داخلی است یا یک اکسترانت است؟ در این بخش انواع مختلف شبکه مورد بحث و تفکیک قرار می‌گیرد.

LAN

ابتدا اجازه دهید درباره آنچه شبکه محلی(LAN) را محلی می‌کند صحبت کنیم. اگرچه از نظر کلاسیک ما از شبکه محلی به عنوان شبکه‌ای که در یک مکان قرار دارد مانند یک اداره فکر می‌کنیم، مراجعه به شبکه LAN به عنوان گروهی از سیستم هایی که از طریق اتصال سریع متصل هستند صحیح تر است. هدف این بحث، ارتباطی با بیش از ۱۰ مگابیت بر ثانیه است.

ممکن است خیلی سریع به نظر نرسد، اما با WAN مقایسه می‌شود. حتی یک اتصال T1 تنها ۱,۵۴۴ Mbps است. با استفاده از این معیار، اگر یک کمپ شبکه تنها یک اتصال WAN بین دو ساختمان داشته باشد، آنگاه این دو شبکه به جای یک LAN واحد به عنوان دو LAN در نظر گرفته می‌شوند. با این حال، در بیشتر موارد، شبکه‌ها در یک کمپ واحد معمولاً با اتصال WAN متصل نیستند، به همین دلیل معمولاً در یک مکان واحد، LAN به عنوان شبکه تعریف می‌شود.

اینترانت Intranet

در محدوده یک شبکه واحد، برای اهداف امنیتی می‌توان زیر مجموعه هایی ایجاد کرد. LAN ممکن است به یک اینترانت و یک اکسترانت تقسیم شود. اینترانت شبکه داخلی شرکت است. یک شبکه قابل اعتماد محسوب می‌شود و به طور معمول دارای هرگونه اطلاعات و سیستم‌های حساس است و باید حداکثر حفاظت را با دیواره آتش و مکانیزم‌های احراز هویت قوی داشته باشد.

اکسترانت Extranet

یک اکسترانت شبکه‌ای است که منطقاً از شبکه داخلی جداست و در آنجا منابعی که از خارج به آن دسترسی پیدا می‌کنند، موجود است. دسترسی ممکن است به مشتریان، شرکای کسب وکار و معمولا به عموم مردم اعطا شود. کلیه ترافیک بین این شبکه و اینترانت باید از نزدیک کنترل و ایمن شود. هیچ چیزی از یک ماهیت حساس نباید در اکسترانت قرار گیرد.

MAN

شبکه کلانشهر (MAN) نوعی شبکه محلی است که منطقه بزرگی مانند مرکز شهر را در بر می‌گیرد. در بسیاری از موارد این ستون فقرات Backbone است که برای اتصال LAN ها به شبکه فراهم می‌شود. معمولاً در یک MAN از سه فناوری استفاده می‌شود:

- ✓ واسط داده فیبرنوری توزیع شده Fiber Distributed Data Interface (FDDI)
- ✓ شبکه نوری همزمان Synchronous Optical Networking (SONET)
- ✓ مترو اترنت Metro Ethernet

حلقه‌های FDDI و SONET که هر دو به کابل کشی از نوع فیبر نوری متکی هستند، می‌توانند مناطق بزرگی را به خود اختصاص دهند و کسب و کارها می‌توانند با استفاده از اتصالات T1 ، قسمت کوچکی از T1 (Fractional T1) یا اتصالات T3 به حلقه‌ها وصل شوند. همانطور که قبلاً دیدید، حلقه‌های FDDI یک حلقه مضاعف با تحمل خطا هستند. SONET نیزدارای سیستم خودبهبودی Self-healing است، به این معنی که اگر خط خراب شود، دارای یک حلقه دوبل با یک خط پشتیبان می‌باشد.

مترو اترنت Metro Ethernet استفاده از فناوری اترنت در یک منطقه گسترده است،که می‌تواند اترنت خالص یا ترکیبی از اترنت و فناوری‌های دیگر مثل فناوری‌های ذکر شده در این بخش باشد. اترنت سنتی (نوع مورد استفاده در شبکه LAN) از مقیاس پذیری کمتری برخوردار است، اغلب با فناوری Multiprotocol Label Switch (MPLS) ترکیب شده است، که قادر به حمل بسته‌های مختلف از جمله اترنت است.

MANهای با توانایی کمتر اغلب از MAN هایی با ظرفیت بالاتر تغذیه می‌شوند. از نظر مفهومی، می‌توان معماری MAN را به سه بخش تقسیم کرد: مشتری، تجیمع و لایه اصلی Customer, Aggregation, Core layer. بخش مشتری، حلقه محلی است که از مشتری به شبکه تجمیع

متصل می‌شود، و سپس در هسته پر سرعت تغذیه می‌شود. هسته پر سرعت مجموع شبکه‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند.

WAN

WANها برای اتصال LAN و MAN به یکدیگر استفاده می‌شوند. برای این اتصالات می‌توان از بسیاری از فناوری‌ها استفاده کرد. آنها از نظر ظرفیت و هزینه متفاوت هستند و دسترسی به این شبکه‌ها از یک شرکت ارتباطات از راه دور خریداری می‌شود. WAN نهایی اینترنت است که ستون فقرات جهانی همه MANها و LANها را بهم متصل می‌کند. با این حال، همه WANها به اینترنت متصل نمی‌شوند زیرا برخی از آنها شامل پیوندهای اختصاصی هستند که فقط شرکتی که برای آنها هزینه پرداخت می‌کند، دسترسی دارد.

پروتکل‌ها و خدمات Protocols and Services

پروتکل‌ها و خدمات بسیاری در طی این سال‌ها ایجاد شده اند تا قابلیت هایی را به شبکه‌ها اضافه کنند. در بسیاری از موارد، این پروتکل‌ها در لایه کاربردی Application مدل OSI قرار دارند. این پروتکل‌های لایه Application معمولاً یک عملکرد خاص را انجام می‌دهند و به پروتکل‌های لایه پایین در مجموعه TCP / IP و پروتکل‌های موجود در لایه ۲ (مانند اترنت) برای انجام خدمات مسیریابی و تحویل، تکیه می‌کنند.

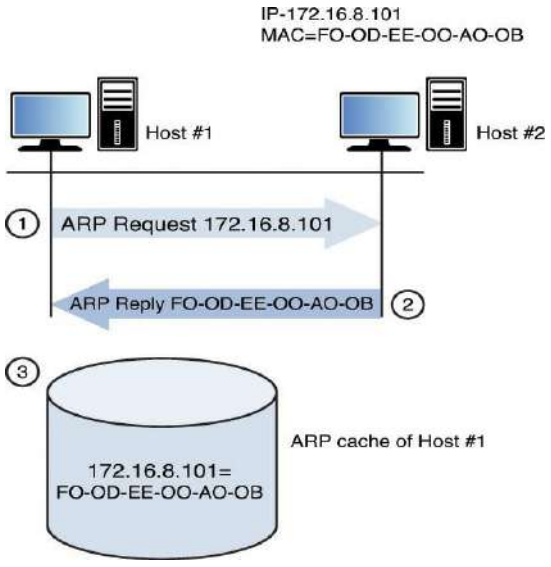
در این بخش برخی از مهمترین پروتکل‌ها و خدمات از جمله برخی از مواردی که در لایه Application کار نمی‌کنند، با تمرکز روی عملکرد و شماره پورت هرکدام پوشش داده می‌شود. اعداد پورت برای آگاهی از دیدگاه امنیتی حائز اهمیت است زیرا در بسیاری از موارد هنگام پیکربندی قوانین فایروال، به شماره‌های پورت ارجاع داده می‌شود. در مواردی که شماره پورت یا پروتکل مرتبط باشد، به آنها نیز ارجاع داده می‌شود.

ARP

پروتکل تفکیک آدرس(Address Resolution Protocol (ARP ، یکی از پروتکل‌های موجود در مجموعهTCP / IP ، که در لایه ۳ مدل OSI کار می‌کند. اطلاعاتی که از آن بدست آورده می‌شود در لایه ۲ به کار گرفته می‌شود. وظیفه ARP این است که آدرس IP مقصد قرار داده شده در هدر توسط IP را با یک لایه ۲ یا آدرس MAC ترکیب کند. به یاد داشته باشید، هنگامی که

فریم‌ها یا قاب‌ها روی یک بخش محلی منتقل می‌شوند، انتقال طبق آدرس‌های MAC صورت می‌گیرد و از طریق آدرس‌های IPانجام نمی‌شود، بنابراین این اطلاعات باید شناخته شده باشند. هر زمان که یک بسته به شبکه ارسال شود، در هر هاپ روتر (در شبکه‌های کامپیوتری هاپ Hop قسمتی از یک مسیر Path بین مبدا و مقصد بسته اطلاعاتی است. بسته‌های اطلاعاتی از طریق روترهای موجود در شبکه بین مبدا و مقصد بسته پیموده می‌شوند. هر بسته اطلاعاتی زمانیکه از یک روتر در شبکه عبور می‌کند یک عمل هاپ انجام می‌شود.) و دوباره در زیر شبکه مقصد، جفت آدرس MAC مبدا و مقصد تغییر می‌کند اما آدرس‌های IPمبدا و مقصد این کار را انجام نمی‌دهند. روندی که ARP برای اجرای این مقررات از آن استفاده می‌کند، پخش ARP نامیده می‌شود.

ابتدا با ناحیه‌ای از حافظه به نام کش ARP، مشورت صورت می‌گیرد. اگر آدرس MAC اخیراً ترکیب شده است، نقشه برداری در کش قرار خواهد گرفت و پخش Broadcast لازم نیست. اگر این رکورد از کش خارج شده باشد، ARP یک فریم پخش را به شبکه محلی ارسال می‌کند که همه دستگاه‌ها دریافت می‌کنند. دستگاهی که دارای آدرس IP می‌باشد با آدرس MAC خود پاسخ می‌دهد. سپس ARP آدرس MAC را در فریم قرار داده و فریم را ارسال می‌کند. شکل ۴-۱۲ این روند را نشان می‌دهد.

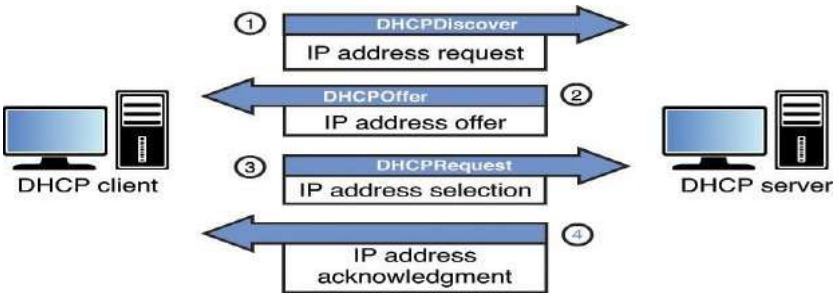


شکل ۴-۱۲: پخش ARP

DHCP

پروتکل پیکربندی میزبان پویا Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)خدماتی است که می‌تواند برای خودکار کردن فرایند اختصاص پیکربندی IP به دستگاه‌های موجود در شبکه مورد استفاده قرار گیرد. پیکربندی دستی یک آدرس IP، ماسک زیر شبکه، دروازه پیش فرض Default Gateway و سرور DNS نه تنها وقت گیر است بلکه مملو از فرصت برای خطای انسانی است. استفاده از DHCP نه تنها می‌تواند این کار را به صورت خودکار انجام دهد بلکه می‌تواند مشکلات شبکه را نیز از این خطای انسانی برطرف کند.

DHCP یک برنامه مشتری / سرور است. همه سیستم عامل‌های مدرن دارای یک سرویس دهنده DHCP هستند و مؤلفه سرور می‌تواند بر روی یک سرور یا روی یک روتر پیاده سازی شود. هنگامی که رایانه‌ای که به عنوان مشتری DHCP پیکربندی شده است، شروع می‌شود، یک فرآیند دقیق چهار مرحله‌ای را برای بدست آوردن پیکربندی خود انجام می‌دهد. از نظر مفهومی، مشتری برای آدرس IP سرور DHCP پخش می‌کند. همه دستگاه‌ها این پخشBroadcast را دریافت می‌کنند، اما فقط سرورهای DHCP پاسخ می‌دهند. دستگاه، پیکربندی ارائه شده توسط اولین سرور DHCP را که می‌شنود می‌پذیرد. این فرایند از چهار بسته با نامهای مشخص استفاده می‌کند (شکل ۴-۱۳). DHCP از پورت‌های UDP 67 و UDP 68 استفاده می‌کند. پورت ۶۷ داده‌ها را به سرور می‌فرستد، و پورت ۶۸ داده‌ها را برای مشتری ارسال می‌کند.



شکل ۴-۱۳: DHCP

DNS

درست همانطور که DHCP ما را از نیاز به پیکربندی دستی تنظیمات IP هر سیستم راحت می‌کند، Domain Name System (DNS)همه انسان‌ها را از دانستن آدرس IP هر رایانه‌ای که می‌خواهند با آن ارتباط برقرار کنند، راحت می‌کند. در نهایت، باید یک آدرس IP برای اتصال به

رایانه دیگر شناخته شود.DNS نام رایانه (یا در مورد وب، نام دامنه) را در یک آدرس IP قرار می‌دهد.

DNS یکی دیگر از برنامه‌های مشتری / سرور است که مشتری در کلیه سیستم عامل‌های مدرن گنجانده است. قسمت سرور بر روی یک سری از سرورهای DNS مستقر در شبکه محلی و اینترنت قرار دارد. هنگامی که یک مشتری DNS باید آدرس IP را که با نام رایانه یا نام دامنه خاصی همراه است، بداند، از سرور محلی DNS درخواست می‌کند. اگر سرور DNS محلی نتیجه‌ای نداد، با سایر سرورهای DNS از طرف مشتری تماس گرفته می‌شود، آدرس IP را یاد گرفته و آن اطلاعات را به مشتری DNS منتقل می‌کند. DNS از پورت 53 UDP و پورت TCP 53 استفاده می‌کند. سرورهای DNS برای تبادل اطلاعات از پورت 53 TCP استفاده می‌کنند، و مشتری‌های DNS از پورت 53 UDP برای نمایش داده‌ها استفاده می‌کنند.

FTP, FTPS, SFTP

پروتکل انتقال فایل File Transfer Protocol (FTP) و نسخه‌های امن تر آن FTPS وSFTP ، فایل‌ها را از یک سیستم به سیستم دیگر منتقل می‌کند. FTP از این جهت که نام کاربری و گذرواژه به صورت واضح منتقل می‌شود، ناامن می‌باشد. نسخه اصلی Cleartext از پورت TCP 20 برای داده‌ها و پورت TCP 21 به عنوان کانال کنترل استفاده می‌کند. استفاده ازFTP در هنگام توجه به امنیت توصیه نمی‌شود.

در واقعFTP است که پروتکل‌های رمزنگاری شده از Transport Layer Security (TLS) و Secure Sockets Layer (SSL) را پشتیبانی می‌کند. FTPS از پورت‌های TCP 989 و 990 استفاده می‌کند.

FTPS یکسان نیست و نباید با نسخه امن دیگر FTP وSSH ،یعنی پروتکل انتقال فایل(SFTP) اشتباه گرفته شود. این یک پسوند پروتکل Secure Shell (SSH) است. تعداد نسخه‌های مختلف وجود داشته که نسخه ۶ جدیدترین آنها می‌باشد. از آنجا که از SSH برای انتقال فایل استفاده می‌کند، از پورت TCP 22 استفاده می‌شود.

Trivial FTP (TFTP) از احراز هویت استفاده نمی‌کند و از طریق پورت UDP 69 اجرا می‌شود.

HTTP, HTTPS, SHTTP

یکی از پروتکل‌های رایج امروزه پروتکل انتقال (Hypertext (HTTP و نسخه‌های امن آن، HTTPSو SHTTP است. این پروتکل برای مشاهده و انتقال صفحات وب یا محتوای وب استفاده می‌شود. نسخه اصلی (HTTP) رمزگذاری ندارد، بنابراین وقتی امنیت یک دغدغه می‌باشد، باید یکی از دو نسخه مطمئن استفاده شود.HTTP از پورت 80 TCP استفاده می‌کند.

درHTTPS پروتکل SSL / TLS در بالای پروتکل HTTP قرار دارد، بنابراین قابلیت‌های امنیتی SSL / TLSرا به ارتباطات HTTP استاندارد اضافه می‌کند و اغلب برای وب سایت‌های امن استفاده می‌شود زیرا به هیچ نرم افزاری یا تنظیماتی در سرویس گیرنده وب برای عملکرد امن نیاز ندارد. هنگامی که از HTTPS استفاده می‌شود، از پورت ۸۰ استفاده نمی‌شود. در عوض، از پورت ۴۴۳ استفاده می‌کند.

برخلاف HTTPS، که کل ارتباطات را رمزگذاری می‌کند، SHTTP فقط داده‌های صفحه ارائه شده را رمزگذاری می‌کند و داده هایی از قبیل زمینه‌های POST را ارسال می‌کند و شروع پروتکل را تغییر نمی‌دهد. پردازش SecureHTTP و HTTP می‌توانند در همان پورت TCP، پورت ۸۰ کار کنند. این نسخه بندرت استفاده می‌شود.

ICMP

پروتکل کنترل پیام اینترنت(Internet Control Message Protocol (ICMP در لایه ۳ (لایه شبکه) مدل OSI فعالیت می‌کند و توسط دستگاه‌ها برای انتقال پیام‌های خطا در رابطه با مشکلات انتقال استفاده می‌شود. همچنین پروتکل مورد استفاده در هنگام کار با دستورات پینگ و ردیابی برای رفع مشکلات اتصال به شبکه می‌باشد.

ICMP خطاهای شبکه و تراکم شبکه را اعلام می‌کند. همچنین در عیب یابی کمک کرده و Timeout را اعلام می‌کند.

ICMP پروتکلی است که می‌تواند بر اساس عملکرد آن، چندین حمله شبکه‌ای را اعمال کند و به همین دلیل بسیاری از شبکه ها، مسدود کردن ICMP را انتخاب می‌کنند.

IMAP

پروتکل دسترسی به پیام اینترنت (Internet Message Access Protocol (IMAP یک پروتکل لایه کاربردی برای بازیابی ایمیل است. آخرین نسخه آن IMAP4 است. این پروتکل ایمیل

مشتری است که برای دسترسی به ایمیل از سرور استفاده می‌شود. بر خلاف POP3، سرویس ایمیل مشتری دیگر که فقط می‌تواند پیام‌ها را از سرور دانلود کند، IMAP4 به شخص امکان می‌دهد یک نسخه را دانلود کند و یک نسخه را روی سرور قراردهد. IMAP4 از پورت ۱۴۳ استفاده می‌کند. یک نسخه امن نیز وجود دارد به نام IMAPS، که در واقعIMAP برروی SSL می‌باشدکه از پورت ۹۹۳ استفاده می‌کند.

LDAP

پروتکل دسترسی دایرکتوری سبک Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) یک پروتکل پرس و جو دایرکتوری است که براساس سری X.500 استانداردهای شبکه رایانه ساخته شده است.پیاده سازی فروشنده LDAP شامل
Microsoft’s Active Directory Services, Novell’s eDirectory, and Sun’s Network Information Service (NIS)، که به طور پیش فرض، LDAP از پورت TCP / UDP 389 استفاده می‌کند.

NAT

ترجمه آدرس شبکه Network Address Translation (NAT) سرویسی است که آدرسهای IP خصوصی را در آدرسهای IP عمومی نقشه برداری می‌کند.

NetBIOS

شبکه عمومی ورودی / خروجی سیستم NetBIOS یک API است. NetBIOS از طریق TCP / IP (NetBT) در پورت‌های TCP 137، TCP138، TCP139 اجرا می‌شود.

NFS

Network File System (NFS) یک پروتکل اشتراک گذاری فایل مشتری / سرور است که در UNIX / Linuxاستفاده می‌شود. نسخه ۴ جدیدترین نسخه NFS است. NFSامن(SNFS) محرمانه بودن را با استفاده از استاندارد رمزگذاری دیجیتال Digital Encryption Standard (DES) ارائه می‌دهد.

PAT

ترجمه آدرس پورت Port address translation (PAT) یک نسخه خاص از NAT است که از یک آدرس IP عمومی استفاده کرده تا چندین آدرس IP خصوصی را نشان دهد. عملکرد آن در بخش "آدرس دهی منطقی و فیزیکی" در اوایل این فصل مورد بحث قرار گرفته است.

POP

Post Office Protocol یا POP یک پروتکل بازیابی ایمیل لایه کاربردی است. POP3 جدیدترین نسخه می‌باشدو فقط برای دانلود پیام‌ها امکان پذیر است و قابلیت‌های اضافی ارائه شده توسط IMAP4 را ندارد. POP3 از پورت ۱۱۰ استفاده می‌کند. نسخه‌ای که از طریق SSL اجرا شده نیز وجود دارد که از پورت ۹۹۵ استفاده می‌کند.

CIFS / SMB

Common File File System (CIFS) / Block Message Block (SMB) یک پروتکل اشتراک گذاری فایل است که از پورت TCP 445 استفاده می‌کند.

SMTP

POP و IMAP پروتکل‌های ایمیل مشتری هستند که برای بازیابی ایمیل مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما وقتی سرورهای ایمیل با یکدیگر در حال گفتگو هستند از پروتکل به نام Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) استفاده می‌کنند، که یک پروتکل استاندارد لایه کاربردی است، همچنین پروتکل مورد استفاده مشتری‌ها برای ارسال ایمیل می‌باشد. SMTPاز پورت ۲۵ استفاده می‌کند، و هنگامی که از طریق SSL اجرا شود، از پورت ۴۶۵ استفاده می‌کند.
SMTP پیشرفته یا Enhanced SMTP (ESMTP) اجازه می‌دهد تا اندازه فیلد بزرگتر و دستورات SMTP موجود گسترده باشد.

SNMP

پروتکل مدیریت شبکه ساده(Simple Network Management Protocol (SNMP یک پروتکل لایه کاربردی است که برای بازیابی اطلاعات از دستگاه‌های شبکه و ارسال تغییرات پیکربندی به آن دستگاه‌ها استفاده می‌شود. SNMP در TCPاز پورت 162و درUDP ازپورت ۱۶۱ و ۱۶۲ استفاده می‌کند.

دستگاههای SNMP در جوامع ساماندهی شده اند و باید با نام آن جامعه شناخته شود که به اطلاعات دسترسی داشته یا از آن به یک دستگاه ارسال شود. همچنین می‌توان از گذرواژه استفاده کرد. نسخه‌های SNMP 1 و SNMP 2 در معرض Sniffing قرار دارند و همه نسخه‌ها مستعد حملات بی رحمانه Brute-Force به رشته‌های جامعه و گذرواژه مورد استفاده هستند. پیش فرض اسامی رشته‌های جامعه، که به طور گسترده‌ای شناخته شده است، اغلب در جای خود باقی مانده است. آخرین نسخه، SNMPv3، امن ترین آن می‌باشد.

پروتکل‌های چند لایه Multi-Layer Protocols

بسیاری از پروتکل‌های چند لایه مانند FTP و DNS روی یک لایه واحد از مدل OSI کار می‌کنند. با این حال، بسیاری از پروتکل‌ها در چندین لایه از مدل OSI کار می‌کنند. بهترین نمونه TCP / IP می‌باشد،در واقع پروتکل شبکه‌ای است که در اینترنت و در اکثر قریب به اتفاق شبکه‌های محلی (LAN) استفاده می‌شود.

بسیاری از پروتکل‌های چند لایه به عنوان بخشی از پروتکل‌های اختصاصی طراحی شده اند و به آنچه امروزه هستند تبدیل شده اند. امروزه از پروتکل‌های چند لایه برای کنترل مؤلفه‌های مهم زیرساخت مانند شبکه‌های برق و سیستم‌های کنترل صنعتی (ICS) استفاده می‌شود. از آنجا که این مؤلفه‌های مهم زیرساخت در ابتدا برای استقرار از طریق اینترنت طراحی نشده بودند چالش‌های منحصر به فردی به وجود آمده است. استقرار نرم افزار آنتی ویروس در ICS تقریبا غیرممکن است. بسیاری ازICS ها بدون هیچ تصوری به امنیت فیزیکی خود سیستم کنترل، نصب می‌شوند. برخلاف سیستم‌های IT، تأخیر در ICS به دلیل حساس بودن زمان پاسخگویی به شرایط اضطراری قابل قبول نیست.ICSها معمولاً عمر بسیار طولانی تری نسبت به سیستم ITدارند. در دسترس بودنICS ها معمولاً ۳۶۵/۷/۲۴ است، در حالی که یک سیستمIT می‌تواند دوره‌های کوتاه عدم دسترسی را تحمل کند. وقتی این مسائل و سایر مسائل را در نظر می‌گیرید، می‌توانید به راحتی بفهمید که چرا یک سازمان باید هنگام استقرار ICS که از پروتکل‌های چند لایه استفاده می‌کند، پیامدهای امنیتی را کاملاً در نظر بگیرد. استفاده از پروتکل تولید شده توسط فروشنده همیشه جوابگو نیست زیرا پروتکل‌های تهیه شده توسط فروشنده بدون توجه به امنیت مربوط به کنترل زمان و دستگاه می‌باشد.

پروتکل شبکه توزیع شده نسخه۳، Distributed Network Protocol version 3 (DNP3) یک پروتکل چند لایه است که بین قطعات در سیستم‌های اتوماسیون فرایند در شرکت‌های آب و

برق استفاده می‌شود. این ارتباطات بین انواع مختلفی از تجهیزات جمع آوری داده‌ها و کنترل‌ها ایجاد شده است. این امر نقش مهمی در سیستم‌های نظارتی و جمع آوری داده‌ها یا SCADA دارد.

پروتکل‌های همگرا Converged Protocols

همگرایی IP شامل حمل انواع مختلف ترافیک از طریق یک شبکه است. ترافیک شامل صدا، فیلم، داده و تصاویر است. این پروتکل مبتنی بر پروتکل اینترنت (IP) است.
هنگامی که همگرایی IP مستقر شد، یک پلتفرم واحد برای همه نوع ترافیک استفاده می‌شود، که شامل همه دستگاه‌ها است. این اپلیکیشن از اپلیکیشن‌های چندرسانه‌ای پشتیبانی می‌کند. مدیریت و انعطاف پذیری شبکه به دلیل وجود راه اندازی یکنواخت و امکان قالب بندی الگوهای ارتباطی بسیار بهبود یافته است.کیفیت خدمات(QoS) می‌تواند مستقر شود تا مدیران بتوانند مطمئن شوند که برخی خدمات دارای اولویت بالاتری نسبت به سایرخدمات هستند.
اجرای همگرایی IP شامل کانال فیبرنوری از طریق اترنت یا Fibre Channel over Ethernet (FCoE)، تعویض برچسب Multiprotocol Label Switching (MPLS)، Voice over IP (VoIP) و واسط سیستم رایانه‌ای کوچک اینترنت یا iSCSI است.

FCoE

Fiber Channel over Ethernet (FCoE) پروتکلی است که فریم‌های کانال فیبر نوری را از طریق شبکه‌های اترنت کپسوله می‌کند، از این طریق به کانال فیبرنوری اجازه می‌دهد تا ضمن حفظ پروتکل کانال فیبرنوری، از شبکه اترنت ۱۰ گیگابیتی یا بالاتر استفاده کند.FCoE از پورت‌های زیر برای برقراری ارتباط بین دستگاه‌های FCoEاستفاده می‌کند:

- ✓ پورت شبکه(N) : یک گره یا یک نود را به یک کانال فیبرنوری که به یک نود سوییچ شده است، وصل می‌کند. به آن پورت نود Node port نیز گفته می‌شود.
- ✓ پورت فابریک:(F) کانال فیبر فابریک را به یک نود از سوئیچ متصل می‌کند.
- ✓ پورت loop (L): یک نود را از یک نود به حلقه(Loop) کانال فیبر نوری وصل می‌کند.
- ✓ پورت(NL) Network + loop : از نود به هر دو حلقه و سوئیچ متصل می‌شود.
- ✓ پورت فابریک + loop (FL): از سوئیچ به حلقه و سوئیچ متصل می‌شود.

- ✓ پورت توسعهExtender (E) port : کانال فیبر نوری به صورت آبشاری به یکدیگر سوئیچ می‌شوند و بدین ترتیب فابریک را توسعه می‌یابد.
- ✓ پورت عمومیGeneral (G) port : انواع دیگر پورت را تقلید می‌کند.
- ✓ پورت External (EX): یک روتر کانال فیبر نوری و یک سوئیچ کانال فیبرنوری را بهم متصل می‌کند. پورت EX در سمت روتر قرار دارد و پورت E در سمت سوئیچ قرار دارد.
- ✓ پورتTrunking E (TE) : مسیریابی چندگانه مجازی SAN یا VSANرا مجاز کرده و عملکردهای پورت E استاندارد را ارائه می‌دهد.

FCoE دارای چندین مزیت از جمله موارد زیر است: تکنسین‌ها یا کارشناسان فنی فقط باید یک بار عملیات سیم کشی را به سرور انجام دهند، به کابل‌ها و آداپتورهای کمتری نیاز دارند، I / O از تهیه نرم افزار استفاده می‌کند، واسطه با SANهای موجود کانال فیبر نوری امکان پذیر است و از دروازه‌ها (Gateways) استفاده نمی‌شود.

MPLS

تعویض برچسب چند پروتکلMultiprotocol Label Switching (MPLS) داده‌ها را از یک نود به سمت دیگر بر اساس برچسب‌های مسیر کوتاه به جای آدرس‌های شبکه طولانی مسیریابی می‌کند و از یک جستجوی پیچیده در یک جدول مسیریابی اجتناب می‌کند. همچنین شامل توانایی کنترل مکان و چگونگی مسیریابی ترافیک می‌باشد، خدمات انتقال داده را در همان شبکه ارائه می‌دهد و انعطاف پذیری شبکه را از طریق دوباره مسیریابی سریعMPLS بهبود می‌بخشد. MPLS از برچسب تغییر مسیر Label Switched Path (LSP) استفاده می‌کند که یک تونل یک طرفه بین روترها است. شبکه MPLS امکان دارد از نقشهای زیر استفاده کند:

Label edge router (LER) : اولین روتر که بسته‌ای را درون LSP کپسوله می‌کند و انتخاب مسیر را انجام می‌دهد. معمولاً به آن نود ورودی Ingress node نیز گفته می‌شود.

Label switching router (LSR): یک روتر که MPLS را در جایی در امتداد LSP انجام می‌دهد. به این نود ترانزیت Transit node نیز گفته می‌شود.

Egress node : آخرین روتر در پایان یکLSP

هنگام خاتمهLSP ، از تهی مطلق یا صریح (Implicit , Explicit Null) استفاده می‌شود. تهی‌های مطلق هنگام رسیدن به بعد از آخرین هاپ، برچسب را حذف می‌کنند. تهی‌های صریح برچسب را تا آخرین روتر نگه می‌دارند.

وقتی MPLS به عنوان بخشی از VPN قرار دارد، می‌توان از نقش‌های روتر زیر استفاده شود:
روتر ارائه دهنده Provider (P) router: ستون فقرات روتر که فقط برچسب (Lable) سوئیچینگ را انجام می‌دهد.
روتر ارائه دهنده لبه *Provider edge (PE) router*: روتر که با مشتری روبرو می‌شود که برچسب زدن و تحمیل برچسب را انجام می‌دهد. همچنین می‌تواند چندین سرویس را خاتمه دهد.
***روتر لبه مشتری Customer edge (CE) router*:** روتر مشتری که روتر PE با آن ارتباط برقرار می‌کند.
MPLS از دو دستور پروتکل مسیریابی استفاده می‌کند:
پروتکل توزیع برچسب Label Distribution Protocol (LDP) و پروتکل رزرو منابع با مهندسی ترافیک Resource Reservation Protocol with Traffic Engineering (RSVP-TE) .
RSVP-TE بسیار پیچیده تر از LDP است.LDP ، بیشتر در MPLS VPN استفاده می‌شود، در حالی که RSVP-TE برای مهندسی ترافیک مورد نیاز است.

VoIP

پروتکل Voice over Internet (VoIP) شامل فناوری هایی است که ارتباطات صوتی و جلسات چندرسانه‌ای را از طریق شبکه‌های IP مانند اینترنت ارائه می‌دهند. VoIP را تلفنهای IP، تلفن اینترنتی، تلفن باند گسترده Broadband و خدمات تلفن باند گسترده نیز می‌نامند. VoIP را می‌توان با استفاده از انواع مختلفی از پروتکل‌ها از جمله

- ✓ H.323
- ✓ پروتکل شروع جلسه Session Initiation Protocol (SIP)
- ✓ پروتکل کنترل دروازه رسانه‌ها Media Gateway Control Protocol (MGCP)
- ✓ پروتکل انتقال در زمان واقعی Real-time Transport Protocol (RTP) پیاده سازی کرد.

Internet Small Computer System Interface (iSCSI)

واسط سیستم رایانه‌ای کوچک اینترنت iSCSI اجازه می‌دهد تا دستورات SCSI به صورت End-to-End از طریق LAN، WAN یا TCP از طریق اینترنت ارسال شوند. این امر باعث تثبیت ذخیره سازی و بهبود فاجعه می‌شود. iSCSI دارای چندین مزیت از جمله موارد زیر است:

تکنسین‌ها فقط باید یک بار به سرور سیم کشی کنند و به کابل‌ها و آداپتورهای کمتری نیاز دارد، از یک مدل عملیاتی جدید استفاده می‌شود و پشتیبانی گسترده‌ای از صنعت از جمله درایورهای iSCSI فروشنده، Gatewayها و آرایه‌های ذخیره سازی iSCSI بومی وجود دارد.

شبکه‌های بی سیم یا وایرلس Wireless Networks

شاید ناحیه شبکه‌ای که ادمین‌های بیشتری را هوشیار می‌کند، بخش وایرلس شبکه می‌باشد. در اوایل استقرار 802.11 WLAN، به خاطر ترس از حفره‌های امنیتی بود که به سادگی از وایرلس استفاده نمی‌کردند. با این حال، آشکار شد که کاربران نه تنها خواستار این امر بودند، بلکه در برخی موارد کاربران APهای خانگی را به کار گرفته و آنها را قلاب کرده (Hooking) و ناگهان یک شبکه وایرلس بوجود می‌آمد.

امروزه امنیت WLAN به حدی تکامل یافته است که دیگر امنیت دلیل موجهی برای جلوگیری از وایرلس نمی‌باشد. در این بخش نگاهی به پروتکل‌های مورد استفاده در وایرلس، روش‌های مورد استفاده برای تبدیل داده‌ها به امواج رادیویی، توپولوژی‌های مختلفی که در آن می‌توانWLAN ها مستقر شده و اقدامات امنیتی که باید انجام شود ارائه می‌شود.

FHSS، DSSS، OFDM، VOFDM، FDMA، TDMA، CDMA، OFDMA و GSM

هنگامی که داده ها، کنترل کننده واسط شبکه اترنت Network Interface Controller (NIC) را ترک می‌کنند و از طریق شبکه ارسال می‌شوند، یک و صفرهایی که داده‌ها را تشکیل می‌دهند با ولتاژهای الکتریکی مختلف نمایش داده می‌شوند. در وایرلس، این اطلاعات باید در امواج رادیویی ارائه شود. تعدادی روش مختلف برای انجام این عمل وجود دارد که اصطلاحاً مدولاسیون Modulation نام دارد. همچنین باید برخی از اصطلاحات اضافی برای درک هوشمندانه وایرلس درک شود، و تکنیک‌های مورد استفاده در WLANها و تکنیک‌های مورد استفاده در شبکه‌های سلولی را پوشش دهد.

تکنیک‌های 802.11

تکنیک‌های زیر درWLAN ها استفاده می‌شود:

- ✓ **طیف گسترده پرتاب فرکانس Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)**

DSSSوFHSS بخشی از استاندارد اصلی 802.11 بودند. FHSS از این جهت منحصر به فرد است که فرکانس‌ها یا کانال‌ها را هر چند ثانیه در یک مجموعه الگو Set pattern تغییر می‌دهد که فرستنده و گیرنده آن را می‌شناسند. این یک معیار امنیتی نیست زیرا الگوهای آن به خوبی شناخته شده است، هرچند که ضبط ترافیک را دشوار می‌کند وکمک می‌کند تا با استفاده از فرکانس، جایی که تداخل (Inference) در آن وجود دارد، از تداخل جلوگیری کند. اصلاحات بعدی در استاندارد 802.11 این فناوری را شامل نمی‌شود. همچنین می‌تواند حداکثر ۲ مگابیت بر ثانیه بدست آورد.

- ✓ **طیف گسترده توالی مستقیم Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)**

DSSSو FHSS بخشی از استاندارد اصلی 802.11 بودند.DSSS یک روش مدولاسیون است که در 802.11b استفاده می‌شود. تکنیک مدولاسیون مورد استفاده در وایرلس تأثیر زیادی در توان دارد. انتقال همزمان در طیف را بر خلاف متوقف کردن از یکدیگر به مانند FHSS، پخش می‌کند. همچنین اجازه می‌دهد تا حداکثر ۱۱ مگابیت بر ثانیه بدست آورد.

- ✓ **تعدد انعطاف پذیری بخش فرکانس متعامد**

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)

OFDM یک تکنیک پیشرفته تر از مدولاسیون است که در آن تعداد زیادی از سیگنال‌های زیر حامل (Sub-Carrier) متعامد نزدیک به هم برای انتقال داده‌ها در چندین جریان داده موازی استفاده می‌شود. در 802.11a، 802.11ac، 802.11g، 802.11n استفاده می‌شود. این سرعت را تا ۵۴ مگابیت بر ثانیه امکان پذیر می‌کند.

- ✓ **بردار چند برابر سازی بخش فرکانس متعامد**

Vectored Orthogonal Frequency Division Multiplexing (VOFDM)

VOFDM توسعه یافته توسط سیسکو، از تنوع ویژه‌ای برای افزایش نویز، تداخل و تحمل چند برابر استفاده می‌کند.

تکنیک‌های بی سیم سیار و سلولی

در شبکه‌های سلولی از روشهای زیر استفاده شده است:

- **دسترسی چندگانه به فرکانس Frequency Division Multiple (FDMA) Access**

یکی از تکنیک‌های مدولاسیون است که در شبکه‌های بی سیم سلولی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این محدوده فرکانس را به باندها تقسیم کرده و یک باند را به صورت مشترک اختصاص می‌دهد. در شبکه‌های سلولی G۱ مورد استفاده قرار گرفت.

- **دسترسی چندمنظوره زمانی Time Division Multiple Access (TDMA)** با تقسیم کانال‌ها در اسلات‌های زمانی و اختصاص اسلات به تماس، سرعت را بیش از FDMAافزایش می‌دهد. همچنین به جلوگیری از استراق سمع تماس‌ها کمک می‌کند.
- **دسترسی چندگانه تقسیم کد Code Division Multiple Access (CDMA)** به هر تماس یا انتقال یک کد منحصر به فرد اختصاص می‌دهد و داده‌ها را در طیف پخش می‌کند و به یک تماس امکان می‌دهد از همه فرکانس‌ها استفاده کند.
- **دسترسی چندگانه بخش فرکانس متعامد Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)** با تقسیم فرکانسها در کانالهای فرعی، FDMA را یک قدم بیشتر می‌برد. این روش مورد نیاز دستگاه‌های 4G است.
- **سیستم جهانی ارتباطات سیار Global System for Mobile Communications (GSM)** نوعی تلفن سلولی است که شامل یک تراشه ماژول هویت مشترک Subscriber Identity Module (SIM) است. این تراشه‌ها حاوی اطلاعاتی در مورد مشترکان هستند و برای عملکرد آن باید در تلفن موجود باشد. یکی از خطرات این تلفن‌ها شبیه سازی تلفن‌های همراه یا Cloning است، روندی که در آن نسخه هایی از تراشه سیم ساخته می‌شود که به یک کاربر دیگر امکان برقراری تماس به عنوان کاربر اصلی را می‌دهد. رمزنگاری کلید مخفی (با استفاده از یک کلید مخفی مشترک) در

هنگام انجام احراز هویت بین تلفن و شبکه استفاده می‌شود.این استاندارد جهانی پیش فرض برای ارتباطات سیار می‌باشد.

ماهواره‌ها Satellites

ماهواره‌ها می‌توانستند برای ارائه خدمات تلویزیون و داشتن خدمات مدتی از آن، بکار برده شوند، اما اکنون می‌توان از آنها برای ارائه دسترسی اینترنت به منازل و مشاغل نیز استفاده کرد. این ارتباط دو طرفه است نه یک طرفه که با خدمات تلویزیون انجام می‌شود و به طور معمول با استفاده از فناوری مایکرویو انجام می‌شود. در بیشتر موارد، دانلودها از سیگنال‌های ماهواره‌ای صورت می‌گیرد، در حالی که آپلودها از طریق یک خط زمینی اتفاق می‌افتد.
از فن آوری مایکروویو همچنین می‌توان برای انتقال زمینی Terrestrial Transmission استفاده کرد که به معنای ایستگاه زمینی به ایستگاه زمینی و نه ماهواره به زمین است. ارتباطات ماهواره‌ای بسیار کند است اما در مکان‌های دور افتاده که راه حل دیگری در دسترس نیست بسیار مفید است.

ساختارWLAN

قبل از اینکه بتوانیم در مورد 802.11 وایرلس، که به عنوان WLAN شناخته شده است، بحث کنیم، باید در مورد مؤلفه‌ها و ساختار یک WLAN بحث کنیم.

نقطه دسترسی Access Point

نقطه دسترسی (AP) یک فرستنده و گیرنده بی سیم است که به قسمت سیمی شبکه وصل می‌شود و یک نقطه دسترسی به این شبکه را برای دستگاه‌های بی سیم فراهم می‌کند. در برخی موارد سوئیچ‌های بی سیم هستند و در موارد دیگر نیز روتر هستند.APهای اولیه دستگاه هایی بودند که تمام کارایی آنها در هر دستگاه وجود داشته است، اما به طور فزاینده‌ای اینAP های " Fat" یا هوشمند با APهای " Thin " جایگزین شده اند که در واقع فقط آنتن هایی هستند که به یک سیستم مرکزی به نام کنترلر وصل می‌شوند.

SSID

شناسه مجموعه خدمات(Service set identifier (SSID نام یا مقداری است که برای شناسایی WLANاز سایرWLAN ها اختصاص داده شده است.SSID می‌تواند توسط AP پخش شود همانطور که در یک Hot spot سیار رایگان انجام می‌شود یا می‌تواند پنهان شود. هنگامی که پنهان است، یک ایستگاه بی سیم باید با پروفایلی که شامل SSID است پیکربندی شود. اگرچه برخی تصور می‌کنند که SSID به عنوان یک اقدام امنیتی پنهان می‌شود، اما اقدامی مؤثر نیست زیرا مخفی کردن SSID یک نوع فریم، فقط روشنی فریم را از بین می‌برد، در حالی که هنوز در سایر انواع فریم وجود دارد و با Sniffing شبکه بی سیم می‌توان به راحتی بدست آورد .

وضعیت زیرساخت در مقابل وضعیت Ad Hoc، Infrastructure Mode Versus Ad Hoc Mode

در بیشتر موارد، WLANحداقل یک AP را شامل می‌شود. هنگامی که یک AP وجود دارد، WLANدر وضعیت زیرساخت کار می‌کند،در این وضعیت، تمام انتقال‌ها بین ایستگاه‌ها یا دستگاه‌ها از طریق AP انجام می‌شود و هیچ ارتباط مستقیمی بین ایستگاه‌ها رخ نمی‌دهد. در وضعیت AP،Ad Hoc وجود ندارد و ایستگاه‌ها یا دستگاه‌ها مستقیماً با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.

استانداردهایWLAN

استاندارد بی سیم 802.11 اصلی بارها اصلاح شده است تا ویژگی‌ها و قابلیت هایی اضافه شود. در این بخش به بحث در مورد این اصلاحات می‌پردازیم که بعضاً به عنوان استاندارد از آنها یاد می‌شود، گرچه واقعاً اصلاحاتی روی استاندارد اصلی هستند.

802.11

استاندارد اصلی 802.11 استفاده از FHSS یا DSSS را پشتیبانی می‌کند و عملیات پشتیبانی در دامنه فرکانس ۲,۴ گیگاهرتز با سرعت ۱ Mbps و ۲ Mbps را مشخص می‌کند.

802.11a

اولین اصلاحیه استاندارد 802.11a بود. این استاندارد استفاده از OFDM را فرا می‌خواند. از آنجا که برای ارتقاء سخت افزار به تجهیزات موجود نیاز دارد، این استاندارد برای مدتی محدود به نظر

می‌رسید. در فرکانس متفاوتی نسبت به 802.11 (۵ گیگاهرتز) فعالیت می‌کند و با استفاده از پشتیبانی OFDM سرعتهای حداکثر ۵۴ Mbps را پشتیبانی می‌کند.

802.11ac

استاندارد 802.11 ac مانند استاندارد 802.11 a در فرکانس ۵ گیگاهرتز کار می‌کند. مهمترین ویژگی این استاندارد توان چند ایستگاه WLAN حداقل ۱ گیگابیت بر ثانیه و توان یک پیوند تنها ۵۰۰ مگابیت در ثانیه است. این کار را با اجرای فن آوری‌های چندین کاربره، چندین ورودی چندین خروجی (MU MIMO) ارائه می‌دهد که در آن نقاط دسترسی وایرلس چندین آنتن دارند.

802.11 ac سریعتر و مقیاس پذیر تر از 802.11 n است.

802.11b

اصلاحات 802.11b پشتیبانی از FHSS را کاهش داده و سرعت را تا ۱۱ مگابیت در ثانیه افزایش می‌دهد. به طور گسترده پذیرفته شده زیرا هر دو در یک فرکانس مشابه 802.11 عمل می‌کنند و سازگاری رو به عقب داشته و می‌توانند در همان WLAN کار کنند.

802.11f

اصلاحیه 802.11 f مشکلاتی را معرفی می‌کند زمانیکه مشتریان بی سیم از یک AP به AP دیگر پرسه می‌زنند. این امر باعث می‌شود تا ایستگاه مجدداً با AP جدید احراز هویت شود، که در برخی موارد تأخیری را ایجاد می‌کند که اتصال اپلیکیشن را خراب می‌کند. این اصلاح به اشتراک گذاری اطلاعات احراز هویت بین APها را بهبود می‌بخشد.

802.11g

اصلاحیه 802.11 g پشتیبانی OFDM را افزایش داده و باعث شده است تا توان ۵۴ مگابیت بر ثانیه را داشته باشد. همچنین در فرکانس ۲,۴ گیگاهرتز عمل می‌کند بنابراین با هر دو 802.11 و 802.11 b سازگار است. در حالی که با همان سرعت802.11 a، یکی از دلایلی که بسیاری به 802.11 a روی آورده اند این است که باند ۵ گیگاهرتزی نسبت به باند ۲,۴ گیگاهرتز بسیار شلوغی کمتری دارد.

802.11n

استاندارد 802.11 n برای دستیابی به حداکثر ۶۵۰ Mbps، از چندین مفهوم جدید استفاده می‌کند. این کار را با استفاده از کانالهایی به پهنای ۴۰ مگاهرتز انجام می‌دهد، با استفاده از آنتن‌های متعدد که حداکثر چهار جریان مکانی را در یک زمان امکان پذیر می‌کنند (ویژگی‌ای به نام ورودی چندگانه، خروجی چندگانه [MIMO]) می‌توان از آن در هر دو باند 2,4 گیگاهرتز و 5,0 گیگاهرتز استفاده کرد اما در یک شبکه خالص 5,0 گیگاهرتز بهترین عملکرد را دارد زیرا در این حالت نیازی به اجرای مکانیزم هایی ندارد که بتواند با دستگاه‌های 802.11b و 802.11g فعالیت کند. این مکانیزم عملکرد را کند می‌کند.

بلوتوث Bluetooth

بلوتوث یک فناوری بی سیم است که برای ایجاد شبکه‌های منطقه شخصی (PAN) استفاده می‌شود. این شبکه ها، اتصال ساده با برد کوتاه هستند که بین دستگاه‌ها و لوازم جانبی، مانند هدفون وجود دارد. بلوتوث نسخه 1,0 – 2,0 در فرکانس 2,4 گیگاهرتز با سرعت ۱ Mbps تا ۳ Mbps با فاصله تا ۱۰ متر کار می‌کند. بلوتوث 3,0 و 4,0 می‌توانند با سرعت ۲۴ Mbps کار کنند. چندین حمله می‌تواند از فناوری بلوتوث بهره ببرد. Bluejacking اغلب زمانی است که یک پیام درخواست نشده به منظور اضافه کردن کارت ویزیت در لیست مخاطبین قربانی، به یک دستگاه دارای بلوتوث ارسال می‌شود.

با قرار دادن دستگاه در حالت غیر قابل کشف Non-discoverable mode می‌توان از این کار جلوگیری کرد.

Bluesnarfing دسترسی غیرمجاز به دستگاه با استفاده از اتصال بلوتوث است. در این حالت مهاجم به جای ارسال پیام به دستگاه، سعی در دسترسی به اطلاعات دستگاه را دارد.

مادون قرمز Infrared

در پایان، مادون قرمز یک فرایند بی سیم از راه کوتاه است که از نور به جای امواج رادیویی استفاده شده، در این حالت از نور مادون قرمز استفاده می‌شود. برای اتصالات کوتاه بین دستگاه هایی که هر دو دارای پورت مادون قرمز هستند استفاده می‌شود. این دستگاه با سرعت حداکثر ۵ مگابیت در ثانیه کار می‌کند و به چشمی مستقیم بین دستگاه‌ها نیاز دارد. یک پروتکل مادون قرمز یا پروتکلی وجود دارد که می‌تواند مسائل امنیتی را معرفی کند. پروتکل IrTran-P (انتقال

تصویر) در دوربین‌های دیجیتال و سایر دستگاه‌های ضبط تصویر دیجیتال استفاده می‌شود. کلیه فایل‌های دریافتی ارسال شده از طریق IrTran-P بطور خودکار پذیرفته می‌شوند. از آنجا که فایل‌های دریافتی ممکن است حاوی برنامه‌های مضر باشند، کاربران باید مطمئن شوند که این فایل‌ها از یک منبع قابل اعتماد سرچشمه گرفته اند.

ارتباط میدانی نزدیک(Near Field Communication (NFC

ارتباطات میدانی نزدیک یا NFC مجموعه‌ای از پروتکل‌های ارتباطی است که به دو دستگاه الکترونیکی که یکی از آنها معمولاً یک دستگاه سیار است، اجازه می‌دهد با آوردن آنها در ۲ اینچ از یکدیگر، ارتباط برقرار کنند. دستگاههای دارای قابلیت NFC با اپلیکیشن هایی تعبیه شده اند که می‌توانند برای خواندن برچسب‌های الکترونیکی یا پرداخت در هنگام اتصال به یک دستگاه سازگار با NFC، استفاده شوند.

WLAN Security

برای پیاده سازی امن فن آوری‌های بی سیم 802,11، باید تمام روش‌های استفاده شده برای ایمن سازی WLAN را درک کنید. در این بخش، مهمترین اقدامات از جمله برخی اقدامات مورد بحث قرار می‌گیرد که اغلب از آنها به عنوان اقدامات امنیتی یاد می‌شود، اما هرگز امنیت واقعی را ارائه نمی‌دهد.

احراز هویت سیستم باز Open System Authentication

احراز هویت پیش فرض اصلی است که در 802,11 استفاده می‌شود. درخواست احراز هویت فقط شامل ID ایستگاه و پاسخ تأیید احراز هویت است. در حالی که می‌توان همراه با WEP استفاده شود، فریم‌های مدیریت احراز هویت به صورت متن ساده Cleartext ارسال می‌شوند زیرا WEP فقط داده‌ها را رمزگذاری می‌کند.

احراز هویت کلید مشترک Shared Key Authentication

احراز هویت کلید مشترک از WEP و یک کلید مخفی مشترک برای احراز هویت استفاده می‌کند. متن چالش همراه با WEP با استفاده از کلید مخفی مشترک رمزگذاری می‌شود. مشتری متن چالش رمزگذاری شده را به نقطه دسترسی بی سیم برمی گرداند.

WEP

محرمانگی همسان سیمی Wired Equivalent Privacy (WEP) اولین اقدام امنیتی است که با استفاده از 802.11 استفاده شد. درمشخصات اصلی به عنوان الگوریتم مشخص شده است و می‌تواند برای تصدیق اعتبار یک دستگاه و رمزگذاری اطلاعات بین AP و دستگاه استفاده شود . مشکلی که در WEP وجود دارد این است که الگوریتم رمزگذاری RC4 را به روشی پیاده سازی می‌کند که به هکر امکان رمزگذاری را می‌دهد. همچنین مشخص شد مکانیسمی که برای تضمین یکپارچگی داده‌ها طراحی شده است (که داده‌ها تغییر نکرده اند) ناکافی بوده و امکان تغییر داده‌ها و کشف این واقعیت فراهم شده است.

WEPبا یک کلید مخفی یا گذرواژه که در AP پیکربندی شده است، پیاده سازی می‌شود و هر ایستگاه برای اتصال، به آن گذرواژه احتیاج دارد. بالاتر و فراتر از مشکلی که در اجرای الگوریتم RC4وجود دارد، هیچگاه امنیت خوبی برای همه دستگاه‌ها نیست که با استفاده از این روش، گذرواژه یکسانی را به اشتراک بگذارند.

WPA

برای پرداختن به دغدغه گسترده و عدم کفایتWEP ، اتحادیه Wi-Fi، گروهی از تولیدکنندگان که قابلیت همکاری را فراهم کردن، مکانیسمی جایگزین به نام Wi-Fi Protected Access (WPA) دسترسی محافظت شده وای فای که برای بهبود در WEP طراحی شده است،ایجاد کردند.چهار نوع WPA وجود دارد، اما ابتدا اجازه دهید در مورد چگونگی بهبود نسخه اصلی نسبت به WEP بحث کنیم.

در مرحله اول، WPA از پروتکل یکپارچگی کلیدی Temporal Key Integrity Protocol (TKIP) برای رمزگذاری استفاده می‌کند، که یک کلید جدید برای هر بسته ایجاد می‌کند. دوم، بررسی یکپارچگی مورد استفاده با WEP قادر به تشخیص هرگونه تغییر در داده‌ها استWPA . از الگوریتم بررسی یکپارچگی پیام به نام مایکل برای تأیید یکپارچگی بسته‌ها استفاده می‌کند. دو نسخه WPA وجود دارد.

برخی از دستگاه‌های میراثی یا همان ورژن قدیمی تر فقط ممکن است WPA را پشتیبانی کنند. همیشه باید با سازندگان دستگاه بررسی کنید تا دریابید که پچ امنیتی آزاد شده Released است که امکان پشتیبانی WPA2 را فراهم کند.

WPA2

WPA2پیشرفته تر نسبت به WPA است. WPA2 از حالت پیشخوان رمزگذاری
Counter Cipher Mode
با پروتکل کد احراز هویت پیام زنجیره ای
Chaining Message Authentication Code Protocol (CCMP)
بر اساس استاندارد رمزگذاری پیشرفته(Advanced Encryption Standard (AES استفاده می‌کند، نه براساسTKIP . AES یک روش بسیار قوی تر است و برای انتقال‌های سازگار با استانداردهای پردازش اطلاعات فدرال (FIPS) ضروری است و همچنین دو نسخه WPA2 وجود دارد (در قسمت بعدی پوشش داده شده است).

شخصی در مقابل سازمانیPersonal Versus Enterprise

WPAو WPA2 نسخه‌های شخصی وسازمانی هستند. نسخه‌های سازمانی با استفاده از یک سرور احراز هویت که به طور معمول به یک سرور RADIUS نیاز دارند. نسخه‌های شخصی از گذرواژه‌های تنظیم شده در AP و ایستگاه‌ها استفاده نمی‌کنند. جدول ۴-۴ خلاصه‌ای از WPA و WPA2 را ارائه می‌دهد.

Variant	Access Control	Encryption	Integrity
WPA Personal	Preshared key	TKIP	Michael
WPA Enterprise	802.1X (RADIUS)	TKIP	Michael
WPA2 Personal	Preshared key	CCMP, AES	CCMP
WPA2 Enterprise	802.1X (RADIUS)	CCMP, AES	CCMP

جدول ۴-۴: WPA و WPA2

پخش SSID

موضوعات مربوط به پخش SSID در بخش "ساختار WLAN " در ابتدای این فصل آمده است.

فیلترMAC

یکی دیگر از اقدامات امنیتی که معمولاً مورد بحث قرار می‌گیرد، ایجاد لیستی از آدرس‌های MAC مجاز در AP است. وقتی این کار انجام شد، فقط دستگاه هایی که آدرس MAC را در

لیست دارند می‌توانند با AP ارتباط برقرار کنند. اگرچه در سطح (Surface) قرار دارد، ممکن است این یک معیار امنیتی خوبی به نظر برسد، در حقیقت یک هکر می‌تواند به راحتی از یک Sniffer برای یادگیری آدرس‌های MAC دستگاه هایی که با موفقیت تأیید شده اند، استفاده کند. سپس با تغییر آدرس MAC در دستگاه خود به یکی از لیست‌های موجود، می‌تواند ورود کند.

فیلترهای MAC همچنین می‌توانند پیکربندی شوند تا دسترسی به دستگاههای خاص را انکار کنند. عامل محدود کننده در این روش این است که فقط دستگاههایی که آدرس‌های MAC را رد کرده اند از دسترسی خاص محروم هستند. همه اتصالات دیگر مجاز خواهد بود.

رمزنگاری ارتباطات Communications Cryptography

رمزگذاری Encryption می‌تواند بر اساس سطح ارتباطی مورد استفاده، حفاظت متفاوتی را ارائه دهد. دو نوع سطح ارتباط رمزگذاری، رمزگذاری پیوند Link Encryption و رمزگذاری پایان به پایان End-to-End Encryption است.

- **رمزگذاری پیوند Link Encryption**

رمزگذاری پیوند تمام داده هایی را که از طریق پیوند منتقل می‌شوند را رمزگذاری می‌کند. در این نوع ارتباطات، تنها بخشی از بسته که رمزگذاری نشده است، اطلاعات کنترل پیوند داده‌ها است که برای اطمینان از انتقال صحیح داده ها، لازم است. تمام اطلاعات رمزگذاری می‌شوند، با هر روتر یا دستگاه دیگر اطلاعات هدر آن رمزگشایی می‌شود تا بتواند مسیریابی رخ دهد و دوباره قبل از ارسال اطلاعات به دستگاه بعدی رمزگذاری مجدد شود.

اگر طرف فرستنده باید تضمین که امنیت داده و حفظ حریم خصوصی از طریق یک ارتباط عمومی حفظ می‌شود، باید از رمزگذاری پیوند استفاده شود. این روش اغلب برای محافظت از ارتباطات ایمیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد یا وقتی بانک‌ها یا موسسات دیگری که داده‌های محرمانه‌ای را دارند باید آن داده‌ها را از طریق اینترنت ارسال کنند.

رمزگذاری پیوند در برابر بسته اسنیفرها و سایر اشکال استراق سمع محافظت می‌شود و در لایه پیوند داده‌ها و لایه فیزیکی مدل OSI رخ می‌دهد. مزایای رمزگذاری پیوند شامل: کلیه داده‌ها رمزگذاری می‌شوند و هیچ گونه تعامل کاربر برای استفاده، لازم نیست. معایب رمزگذاری پیوند شامل موارد زیر است: هر دستگاهی که داده‌ها باید از طریق آن منتقل شوند باید کلید را دریافت

کنند، تغییرات کلیدی باید به هر دستگاه در مسیر منتقل شوند و بسته‌ها در هر دستگاه رمزگشایی می‌شوند.

- **رمزگذاری پایان به پایان End-to-End Encryption**

رمزگذاری پایان به پایان رمزگذاری اطلاعات بسته، کمتر از رمزگذاری پیوند است. در رمزگذاری پایان به پایان، اطلاعات مسیریابی بسته و همچنین هدرها و آدرسهای آنها رمزگذاری نمی‌شوند. این امر به هکرهای بالقوه امکان می‌دهد اگردر یک بسته از طریق خراب کردن بسته یا استراق سمع اطلاعات بدست آوردند، اطلاعات بیشتری را کسب کنند.
رمزگذاری پایان به پایان چندین مزیت دارد. کاربر معمولاً رمزگذاری پایان به پایان را آغاز می‌کند، به کاربر اجازه می‌دهد که دقیقاً چی رمزگذاری شده و چگونه رمزگذاری شده را انتخاب کند. این روش عملکرد هر دستگاه را در طول مسیر تأثیر کمتری از رمزگذاری پیوند می‌گذارد زیرا هر دستگاه برای تعیین نحوه مسیریابی بسته لازم نیست رمزگذاری / رمزگشایی انجام دهد. نمونه‌ای از رمزگذاری پایان به پایان، IPsec است.

امنیت ایمیل Email Security

نامه الکترونیکی به بخشی جدایی ناپذیر از زندگی تقریباً هر شخص تبدیل شده است، به خصوص که مربوط به ارتباطات کسب وکار آنها است. اما بسیاری از پیاده سازی‌های ایمیل بدون امنیت سیستم رمزگذاری، امضاهای دیجیتالی یا کلیدها، امنیت بسیار کمی را ارائه می‌دهند. به عنوان مثال، صحت ایمیل و محرمانه بودن با امضای پیام با استفاده از کلید خصوصی فرستنده و رمزگذاری پیام با کلید عمومی گیرنده ارائه می‌شود.
در بخش‌های بعدی، به طور مختصر درباره استانداردهای ایمیل PGP، MIME و S / MIME که در دنیای امروز رایج هستند صحبت می‌کنیم و همچنین مختصراً از رمزنگاری کوانتومی توضیح می‌دهیم.

PGP

حریم بسیار خصوصی (Pretty Good Privacy (PGP رمزگذاری ایمیل را از طریق اینترنت فراهم می‌کند و از فن آوری‌های مختلف رمزگذاری بر اساس نیاز سازمان استفاده می‌کند.PGP می‌تواند محرمانه، یکپارچگی و احرازهویت را مبتنی بر روش‌های رمزگذاری بکارگیرد.

PGP مدیریت کلید را با استفاده از RSA فراهم می‌کند، PGP از وب اعتماد Web of Trustبرای مدیریت کلیدها استفاده می‌کند. با به اشتراک گذاشتن کلیدهای عمومی، کاربران به جای اتکا به CA ، وب اعتماد را ایجاد می‌کنند. کلیدهای عمومی کلیه کاربران در یک حلقه کلید فایل در رایانه هر کاربر ذخیره می‌شوند. در داخل آن فایل، به هر کاربر سطح اعتماد داده می‌شود. کاربران درون وب برای یکدیگر ضمانت می‌دهند. بنابراین اگر کاربر ۱ و کاربر ۲ رابطه اعتماد Trust دارند و کاربر ۱ و کاربر ۳ رابطه اعتماد Trust دارند، کاربر ۱ می‌تواند دو کاربر دیگر را به یکدیگر توصیه کند. کاربران می‌توانند سطح اعتماد را در ابتدا به کاربر اختصاص دهند اما در صورت ضمانت تغییر شرایط می‌توانند بعداً آن سطح را تغییر دهند. اما به خطر انداختن کلید عمومی کاربر در سیستم PGP بدین معنی است که کاربر باید با هر کسی که کلید خود را به اشتراک گذاشته است تماس گرفته تا مطمئن شود که این کلید از فایل حلقه کلید حذف شده است.

PGP رمزگذاری داده‌ها را برای محرمانه بودن با استفاده از IDEA فراهم می‌کند. با این حال، الگوریتم‌های رمزگذاری دیگر قابل استفاده هستند. اجرای PGP با MD5 یکپارچگی داده‌ها را فراهم می‌کند. گواهینامه‌های عمومی با PGP تأیید اعتبار(احراز هویت) می‌کنند.

MIME , S/MIME

برنامه افزودنی ایمیل چند منظوره Multipurpose Internet Mail Extension (MIME) یک استاندارد اینترنتی است که به ایمیل امکان می‌دهد پیوست‌های غیر متنی، مجموعه کاراکترهای غیر ASCII، بدنه پیام چند قسمت، اطلاعات مربوط به هدر غیر ASCII را در اختیار شما قرار دهد. در دنیای امروز، SMTP با فرمت MIME بیشتر ایمیل را منتقل می‌کند.

MIME به ایمیل مشتری اجازه می‌دهد تا یک پیوست را با یک هدر برای توصیف نوع فایل ارسال کند. سیستم دریافت کننده از این هدر و پسوند فایل موجود در آن برای شناسایی نوع پیوست و باز کردن اپلیکیشن مرتبط استفاده می‌کند و اجازه می‌دهد تا رایانه هنگامی که کاربر دوبار کلیک روی پیوست می‌کند، اپلیکیشن مناسب را راه اندازی کند. اگر هیچ اپلیکیشنی با آن نوع فایل مرتبط نباشد، کاربر می‌تواند اپلیکیشن را با استفاده از گزینه Open With یا وب سایت ممکن است اپلیکیشن لازم را انتخاب کند.

امنیت MIME (S / MIME) به MIME اجازه می‌دهد تا پیام‌های ایمیل رمزگذاری کرده و پیوست‌های دیجیتالی را نیز رمزگذاری و به صورت دیجیتالی انجام دهد. این استاندارد به استانداردهای رمزنگاری کلید عمومی (PKCS)، که مجموعه‌ای از استانداردهای رمزنگاری کلید

عمومی که توسط صاحبان الگوریتم RSA طراحی شده است، پایبند می‌باشد .S / MIME از رمزگذاری برای تأمین محرمانگی، هوشیاری برای تهیه یکپارچگی، گواهی نامه کلید عمومی برای احرازهویت و خلاصه کردن پیام برای تهیه عدم تکذیب استفاده می‌کند.

رمزنگاری کوانتومی Quantum Cryptography

رمزنگاری کوانتومی روشی برای رمزگذاری است که فیزیک کوانتومی و رمزنگاری را در هم می‌آمیزد و امکان فاکتورگیری محصولات با شماره‌های بزرگ اول را ارائه می‌دهد. رمزنگاری کوانتومی رمزگذاری قوی و تشخیص استراق سمع را فراهم می‌کند.
این یک انتخاب عالی برای هر سازمانی است که داده‌های مخفی برتر، مثلا داده‌های دولت ایالات متحده را منتقل کند.

امنیت اینترنت Internet Security

شبکه جهانی وب مجموعه‌ای از سرورهای HTTP است که وب سایت‌ها و خدمات آنها را مدیریت می‌کنند. اینترنت شبکه‌ای است که شامل کلیه دستگاه‌های فیزیکی و پروتکل هایی است که از طریق آن ترافیک وب منتقل می‌شود. مرورگر وب استفاده شده به کاربران اجازه می‌دهد صفحات وب را از طریق HTTP بخوانند. مرورگرها می‌توانند پروتکل‌های زیادی را بخوانند. هر پروتکل که محلی نیست توسط مرورگر وب پشتیبانی نمی‌شود، فقط با نصب یک افزونه یا اپلیکیشن ناظر، قابل خواندن است، در نتیجه نقش مرورگر گسترش می‌یابد.
در بحث امنیت اینترنت، موضوعات زیر را شامل می‌شود:

- Remote access
- SSL/TLS
- HTTP, HTTPS, and SHTTP
- SET
- Cookies
- SSH
- IPsec

دسترسی از راه دور Remote access

اپلیکیشن‌های دسترسی از راه دور به کاربران این امکان را می‌دهد تا از یک اتصال از راه دور به منابع یک سازمان دسترسی پیدا کنند. این اتصالات از راه دور می‌توانند ارتباط مستقیم با شماره گیری dial-in داشته باشند اما به طور فزاینده‌ای از اینترنت به عنوان شبکه‌ای که داده‌ها از آنها انتقال می‌یابد، استفاده می‌کنند. اگر یک سازمان امکان دسترسی از راه دور به منابع داخلی را فراهم کند، هنگام انتقال داده‌ها بین سرویس مشتری (Client) دسترسی از راه دور و سرور دسترسی از راه دور، سازمان باید تضمین کند که داده‌ها با استفاده از رمزگذاری حفاظت می‌شوند. سرورهای دسترسی از راه دور می‌توانند به اتصالات رمزگذاری شده با کلاینت‌های دسترسی از راه دور احتیاج داشته باشند، به این معنی که هرگونه تلاش اتصال که از رمزگذاری استفاده نمی‌کند، رد خواهد شد.

SSL / TLS

لایه‌های سوکت امن Secure Sockets Layer (SSL) یک پروتکل لایه انتقال است که رمزگذاری، احراز هویت سرور / مشتری و یکپارچگی پیام را فراهم می‌کند. SSL توسط Netscape برای انتقال اسناد خصوصی از طریق اینترنت ساخته شده است. در حالی که SSL رمزگذاری ۴۰ بیتی (SSL 2.0) یا رمزگذاری ۱۲۸ بیتی (SSL 3.0) اجرا می‌کند، نسخه ۴۰ بیتی به دلیل اندازه کلید محدود، مستعد حمله است. SSL به یک اپلیکیشن اجازه می‌دهد تا ارتباطات رمزگذاری شده و تأیید شده را در سراسر شبکه داشته باشد.

امنیت لایه انتقال Transport Layer Security (TLS) یک استاندارد جامعه باز است که بسیاری از خدمات مشابه SSL را ارائه می‌دهد. TLS 1.0 مبتنی بر SSL 3.0 است اما قابل گسترش می‌باشد. هدف اصلی TLS حفظ حریم خصوصی و یکپارچگی داده‌ها بین دو اپلیکیشن ارتباطی است.

TLS 1.1 بروزرسانی TLS 1.0 بود که محافظت در برابر حملات زنجیره رمزگذاری Cipher-block chaining (CBC) را انجام می‌داد. TLS 1.2 از MDS-SHA-1 به کمک توابع شبه تصادفی PRFاستفاده می‌کند. TLS 1.3، هنوز هم به شکل پیش نویس(Draft) این نوشتار، باید حمایت از منحنی‌های بیضوی ضعیف تر را حذف کند.

SSL و TLS معمولاً هنگام استفاده از رمزگذاری داده‌ها هنگام انتقال از طریق یک رسانه از یک سیستم به سیستم دیگر، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

HTTP, HTTPS, S-HTTP

پروتکل انتقال Hypertext (HTTP) پروتکل مورد استفاده در وب برای انتقال داده‌های وب سایت بین وب سرور و یک مشتری(کلاینت) وب است. با هر آدرس جدیدی که به مرورگر وب وارد شود، خواه از ورود کاربر اولیه و یا با کلیک روی پیوندی روی صفحه نمایش داده شده، اتصال جدیدی برقرار می‌شود زیرا HTTP یک پروتکل بدون تابعیت است.

HTTP Secure (HTTPS) اجرای HTTP در حال اجرا بر روی پروتکل SSL / TLS است که با استفاده از گواهینامه دیجیتال سرور یک جلسه امن ایجاد می‌کند. SSL / TLS جلسه را با استفاده از یک کانال امن نگه می‌دارد. وب سایت‌های HTTPS همیشه در ابتدای آدرس شامل https: // می‌باشد.

اگرچه به نظر بسیار مشابه می‌رسد، اما امنیت HTTP (S-HTTP) از ارتباط HTTP به روشی متفاوت محافظت می‌کند. S-HTTP فقط یک پیام ارتباطی را رمزگذاری می‌کند، نه یک جلسه کامل (یا مکالمه).

S-HTTP به اندازه HTTPS مرسوم نیست.

تنظیم SET

تراکنش الکترونیکی امن Secure Electronic Transaction (SET)، که توسط ویزا و مستر کارت ارائه شده است، اطلاعات تراکنش کارت اعتباری را از طریق اینترنت تضمین می‌کرد و مبتنی بر گواهینامه‌های X.509 و کلیدهای نامتقارن بود. برای ارسال اطلاعات کارت اعتباری رمزگذاری شده از یک کیف پول الکترونیکی در رایانه کاربر استفاده می‌کرد. اما برای اجرای کامل، این مجموعه نیاز به همکاری کامل موسسات مالی، کاربران کارتهای اعتباری، مؤسسات عمده فروشی و خرده فروشی و دروازه پرداخت داشت و هرگز به طور کامل تصویب نشد.

ویزا اکنون پروتکل Secure 3-D را تبلیغ می‌کند. در سال‌های اخیر، تکنولوژی پردازش کارت اعتباری / بدهی Credit/Debit card دستگاه سیار، از جمله Apple Pay و Samsung Pay، گزینه‌های رایج هستند.

Cookies

کوکی‌ها فایلهای متنی هستند که در هارد دیسک یا حافظه کاربر ذخیره می‌شوند. این فایل‌ها اطلاعات را درمورد عادات اینترنت کاربر، از جمله مرور و فرستادن اطلاعات ذخیره می‌کنند. از

آنجا که وب سرورهای سایت نحوه استفاده از کوکی‌ها را تعیین می‌کنند، سایت‌های مخرب می‌توانند از کوکی‌ها برای کشف مقدار زیادی از اطلاعات در مورد یک کاربر استفاده کنند.
اگرچه اطلاعات موجود در کوکی‌ها در هارد دیسک معمولاً هیچگونه اطلاعات محرمانه‌ای را شامل نمی‌شود، اما می‌توان از آن استفاده کرد برای بدست آوردن اطلاعاتی در مورد یک کاربر که می‌تواند به یک مهاجم کمک کند تا یک حمله هدفمند بهتر را ترتیب دهد. به عنوان مثال، اگر کوکی‌ها برای مهاجمان فاش کردند که کاربر به طور روزانه به وب سایت عمومی بانک خاص دسترسی پیدا می‌کند، این اقدام می‌تواند نشان دهد که کاربر در آن بانک یک حساب کاربری دارد، در نتیجه حمله کننده با استفاده از یک ایمیل اقدام به حمله فیشینگ می‌کند که به نظر می‌رسد از کاربر قانونی در بانک می‌باشد.
بسیاری از برنامه‌های آنتی ویروس یا ضد بدافزار شامل عملکردی هستند که به شما امکان می‌دهد نوع کوکی‌های دانلود شده را محدود کنید و اطلاعات شناسایی شخصی PII مانند آدرس‌های ایمیل را مخفی کنید. اغلب این نوع تضمین‌ها بیش از آنچه ارزششان را دارد، مشکلاتی ایجاد می‌کنند، زیرا اغلب بر ارتباطات قانونی اینترنتی تأثیر می‌گذارند.

SSH

پوسته امن Secure Shell (SSH) یک اپلیکیشن و پروتکل است که برای ورود به سیستم از راه دور به یک رایانه دیگر با استفاده از یک تونل امن صورت می‌گیرد. بعد از برقراری کانال امن پس از تعویض کلید جلسه، کلیه ارتباطات بین دو رایانه از طریق کانال امن رمزگذاری می‌شود.

IPsec

امنیت پروتکل اینترنت Internet Protocol Security (IPsec) مجموعه‌ای از پروتکل‌ها است که یک کانال امن بین دو دستگاه برقرار می‌کند. IPsec معمولاً از طریق VPNها پیاده سازی می‌شود. IPsec با تعیین الگوریتم‌های استفاده شده و اجرای کلیدهای رمزنگاری مورد نیاز IPsec، از تجزیه و تحلیل ترافیک محافظت می‌کند.
IPsec شامل هدر احراز هویت (AH)، بار امنیتی کپسوله کردن Encapsulating Security Payload (ESP) و انجمن‌های امنیتی است. AH احراز هویت و یکپارچگی را فراهم می‌کند، در حالی که ESP احراز هویت، یکپارچگی و رمزگذاری (محرمانه بودن) را فراهم می‌کند. یک انجمن امنیتی Security Association (SA) سابقه‌ای از پیکربندی دستگاه است که نیاز به مشارکت در

ارتباطات IPsec دارد. شاخص پارامتر امنیتی Security parameter index (SPI) نوعی جدول است که SAهای مختلف مورد استفاده را ردیابی می‌کند و اطمینان می‌دهد که یک وسیله از SA مناسب برای ارتباط با دستگاه دیگر استفاده می‌کند. هر دستگاه SPI مخصوص به خود را دارد.

IPsec در یکی از دو حالت اجرا می‌شود: حالت انتقال یا حالت تونل. حالت انتقال فقط از بار پیام محافظت می‌کند، در حالی که حالت تونل از بار، مسیریابی و اطلاعات هدر محافظت می‌کند. هر دوی این حالت‌ها می‌توانند برای ارتباطات IPsec از دروازه به دروازه یا میزبان به دروازه (Gateway-to-Gateway , Host-to-Gateway) استفاده کنند.

IPsec تعیین نمی‌کند که الگوریتم رمزگذاری یا هشینگ استفاده می‌شود. تبادل کلید اینترنتی IKE (Internet Key Exchange)که ترکیبی از OAKLEY و انجمن امنیت اینترنت و پروتکل مدیریت کلید ISAKMP است، یک روش تبادل کلیدی است که بیشتر توسط IPsec استفاده می‌شود. اوکلی یک پروتکل تأسیس کلیدی مبتنی بر دیفی هلمن است که توسط IKE کنار گذاشته شد. ISAKMP برای راه اندازی و مدیریت انجمنهای امنیتی (SA)ها تاسیس شد. IKE با IPsec احرازهویت و تبادل کلید را ارائه می‌دهد.

روش احراز هویت استفاده شده توسط IKE با IPsec شامل کلیدهای از قبل مشترک، گواهی نامه‌ها و احراز هویت کلید عمومی است. امن ترین پیاده سازی کلیدهای از پیش اشتراکی به یک PKI نیاز دارد. اما اگر یک کلید از قبل به اشتراک گذاشته شده مبتنی بر رمزهای ساده باشد، یک PKI ضروری نیست.

مؤلفه‌های شبکه امن

یک سازمان می‌تواند اجزای شبکه را تضمین کند تا از دارایی‌های شبکه آن محافظت شود. اگر یک سازمان نتواند به درستی این مؤلفه‌ها را تأمین کند، تمام ترافیک موجود در شبکه به خطر می‌افتد. اجزای شبکه شامل سخت افزار، رسانه انتقال، دستگاه‌های کنترل دسترسی به شبکه، امنیت نقطه انتهایی Endpoint و شبکه‌های توزیع محتوا Content-distribution networks هستند.

سخت افزار Hardware

در هنگام تأمین امنیت اجزای شبکه، متخصصان امنیت باید کلیه دستگاههای شبکه را به عنوان بخشی از یک راه حل امنیتی جامع در نظر بگیرند. این دستگاه‌ها شامل پچ پانل ها، مالتی پلکسرها، هاب ها، سوئیچ‌ها و VLAN ها، روترها، دروازه‌ها، فایروال ها، سرورهای پروکسی، PBX ها، Honeypot ها، IDSها و IPSها هستند. درک مسیریابی شبکه، از جمله کلیه پروتکل‌های مسیریابی، نیز بسیار اهمیت دارد. در این بخش در مورد همه این مؤلفه‌ها بحث شده است.

دستگاه‌های شبکه Network Devices

دستگاه‌های شبکه در تمام لایه‌های مدل OSI فعالیت می‌کنند. لایه‌ای که در آن فعالیت می‌کنند درباره سطح هوشمندی آنها و انواع اطلاعات مورد استفاده هر دستگاه، به طور کامل آشکار است. در این بخش دستگاه‌های رایج و نقش‌های مربوط به آنها در تصویر کلی ارائه شده است.

Patch Panel

پچ پانل‌های در لایه Physical لایه ۱ مدل OSI کار می‌کنند و به سادگی به عنوان یک نقطه خاتمه مرکزی برای کلیه کابل هایی که از دیوارها عبور می‌کنند، فعالیت می‌کنند، که به نوبه خود به رایانه هایی با کابل وصل می‌شوند. کابل‌های در حال عبور از دیوارها به صفحه پچ به طور دائم به پانل وصل می‌شوند. سپس از کابل‌های کوتاه به نام کابل‌های پچ برای اتصال هر پورت پانل به یک سوئیچ یا هاب استفاده می‌شود. نکته اصلی که باید در مورد پچ پانل‌ها نگران کننده است، امنیت فیزیکی آنها است. آنها باید در یک اتاق قفل دار یا کمد قرار گیرند.

مولتی پلکسر Multiplexer

مولتی پلکسر یک وسیله در لایه فیزیکی (لایه ۱) است که چندین سیگنال اطلاعات ورودی را با استفاده از برخی تکنیک‌های مولتی پلکسر، در یک سیگنال خروجی، که حامل چندین کانال ارتباطی است، قرار می‌دهد. در مقابل، یک Demultiplexer یک سیگنال ورودی واحد را حمل می‌کند که کانال‌های زیادی را حمل و آن‌ها را از سیگنال‌های خروجی چندگانه جدا می‌کند. به اشتراک گذاشتن یک محیط فیزیکی یکسان می‌تواند به چند روش مختلف انجام شود: بر اساس فرکانس‌های مورد استفاده (تقسیم فرکانس چند برابر یا FDM) یا با استفاده از اسلاتهای زمانی (تقسیم زمان چند برابر یا TDM)

Telco Concentrator

نوعی مولتی پلکسر است که چندین کانال را بر روی یک رسانه انتقال منفرد ترکیب می‌کند تا همه کانال‌های فردی به طور همزمان فعال باشند. به عنوان مثال، ISPها از آنها برای ترکیب چندین اتصال dial-up در خطوط سریعتر T-1 استفاده می‌کنند. کنسانتره‌ها همچنین در شبکه‌های LAN برای ترکیب انتقال از یک خوشه نود استفاده می‌کنند. Telco Concentrator از دستگاههای لایه ۱ هستند.

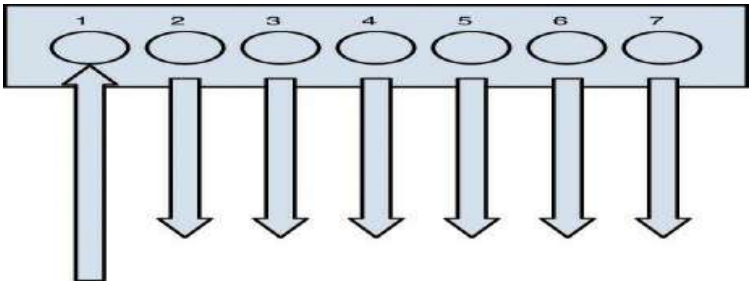
VPN Concentrator

یک کنسانتره شبکه خصوصی مجازی (VPN)ایجاد اتصالات امن VPN و ارسال پیام بین نودهای VPN را فراهم می‌کند. نوعی دستگاه روتر می‌باشد که به طور خاص برای ایجاد و مدیریت زیرساختهای ارتباطی VPN ساخته شده است. در لایه Network لایه ۳ کار می‌کند.

هاب Hub

هاب یک دستگاه لایه فیزیکی (لایه ۱) است که به عنوان نقطه اتصال دستگاه‌های توپولوژی ستاره عمل می‌کند. هاب یک دستگاه لایه فیزیکی محسوب می‌شود زیرا هیچگونه هوشمندی ندارد. هنگامی که یک مرکز ترافیک دریافت می‌کند، آن ترافیک را از هر پورت پخش می‌کند زیرا اطلاعاتی برای تصمیم گیری در مورد مقصد مورد نظر ندارد.

اگرچه این عمل منجر به برخورد بیشتر و عملکرد ضعیف می‌شود، اما از دیدگاه امنیتی مشکل این است که تمام ترافیک را به کلیه پورت‌ها پخش می‌کند. Sniffer متصل به هر پورت قادر خواهد بود تا همه ترافیک را گوش کند. عملکرد یک هاب در شکل ۴-۱۴ نشان داده شده است. هنگامی که سوئیچ استفاده می‌شود، این مشکل وجود ندارد (بیشتر در مورد بعدی).



شکل ۴-۱۴: هاب

Repeater

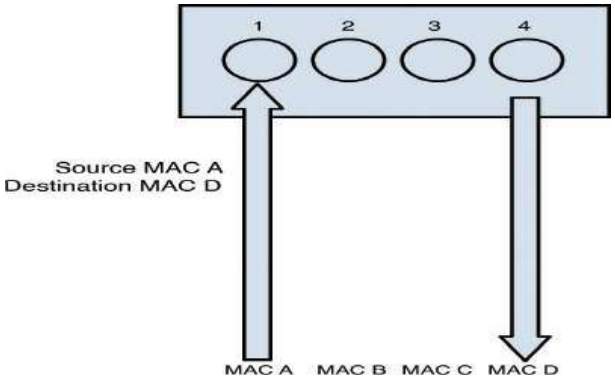
دستگاهی است که برای افزایش فاصله یک شبکه استفاده می‌شود. از آنجا که قدرت سیگنال با زیادشدن فاصله کم می‌شود، در صورت نیاز به گسترش فاصله شبکه که بیشتر از حد مجاز از نوع کابل است، باید از Repeater استفاده شود.

پل یا Bridge

دستگاه هایی در لایه ۲ هستند که ترافیک بین بخش‌های شبکه را بر اساس آدرس‌های MAC فیلتر می‌کنند. Bridgeها از انتقال فریم‌ها ازشبکه محلی به خارج از شبکه محلی منتقل می‌شوند جلوگیری می‌کنند، اما آنها همه پخش‌های (Broadcast) شبکه را به جلو هدایت می‌کنند. پلها می‌توانند LAN هایی را که از رسانه‌های مختلفی استفاده می‌کنند، مانند اتصال شبکه UTP به شبکه فیبر نوری متصل کنند. برای تأمین امنیت، Bridgeها باید نوعی رمزگذاری لایه پیوند را پیاده سازی کرد.

سوئیچ Switch

سوئیچ‌ها بسیار شبیه Bridgeها هستند. آنها هوشمند هستند و در لایه ۲ مدل OSI کار می‌کنند. ما می‌گوییم که آنها در این لایه برنامه ریزی می‌کنند زیرا تصمیم گیری‌های سوئیچینگ را بر اساس آدرس‌های MAC انجام می‌دهند، که در لایه ۲ ساکن هستند. شکل ۴-۱۵ این روند را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۵

سوئیچ‌ها عملکرد را نسبت به هاب‌ها بهبود می‌بخشند زیرا تصادم Collisions را از بین می‌برند. هر پورت سوئیچ، دامنه تصادم مخصوص به خود قرار دارد، در حالی که تمام پورت‌های یک هاب در یک دامنه دارای تصادم یکسان هستند. از دیدگاه امنیتی، سوئیچ‌ها از این نظر امن تر هستند که یک Sniffer متصل به هر پورت تنها قادر به ضبط ترافیکی است که برای آن پورت در نظر گرفته شده است.

سوئیچ‌ها نسبت بهBridgeها و هاب‌ها بسیار گران تر، سریع تر و سخت تر هستند. Bridge و سوئیچ هر دو عملکرد بهتری نسبت به هاب‌ها دارند.

با این حال برخی سوئیچ‌ها هم روتر و هم سوئیچ هستند و در این حالت ما آنها را جز لایه ۳ سوئیچ می‌نامیم زیرا عملیات مسیردهی و سوئیچ کردن را انجام می‌دهند.

سوئیچ لایه ۳ در مقابل لایه ۴

به طور معمول فرآیند سوییچینگ در لایه ۲ مدل OSI ترسیم می‌شود زیرا از آدرس‌های لایه ۲ برای تصمیم گیری در مورد ارسال فریم استفاده می‌شود. این بدان معنا نیست که یک دستگاه فیزیکی منفرد قادر به انجام هر دو عملکرد نیست. سوئیچ لایه ۳ دستگاهی است که عملکرد مسیریابی نیز در آن ساخته شده است. هم می‌تواند مسیر را تغییر دهد و هم سوئیچ کند و هم می‌تواند دو عملکرد را به صورت یکپارچه ترکیب کند به گونه‌ای که با ورود اولین بسته و سپس بقیه بسته‌ها می‌تواند یک جریان داده را مسیریابی کند و همینطورجریان را می‌تواند سریع تغییر داده و در نتیجه عملکرد بهتری حاصل شود.

سوئیچ‌های لایه ۴ با ارائه مسیریابی اضافی در بالای لایه ۳ با استفاده از شماره‌های پورت موجود در هدر لایه انتقال، برای تصمیم گیری‌های مسیریابی، قدم را فراتر می‌گذارند. بزرگترین فواید سوئیچ لایه ۴ امکان اولویت بندی ترافیک داده با استفاده از اپلیکیشن است، به این معنی که کیفیت خدمات (QoS) را می‌توان برای هر کاربر تعریف کرد.

VLANها

سوئیچ‌های سطح سازمانی قابلیت عملکرد دیگری به نام شبکه‌های محلی مجازی (VLAN) را نیز دارند. آنها زیرمجموعه‌های منطقی سوئیچ هستند که پورت‌ها را از یکدیگر جدا می‌کنند مثل اینکه در LANهای مختلف قرار دارد. این VLANها همچنین می‌توانند چندین سوئیچ را داشته

باشند، به این معنی که دستگاه‌های متصل به سوئیچ‌ها در قسمت‌های مختلف شبکه می‌توانند بدون در نظر گرفتن موقعیت فیزیکی در همان VLAN قرار بگیرند.
VLAN روش دیگری برای اضافه کردن لایه جداسازی بین دستگاه‌های حساس و بقیه شبکه ارائه می‌دهد. به عنوان مثال، اگر فقط دو دستگاه قادر به اتصال به سرور HR باشند، این دو دستگاه و سرور HR می‌توانند در یک VLAN، جدا از سایر VLANها قرار بگیرند. ترافیک بین VLAN فقط از طریق روتر امکان پذیر است. از روترها می‌توان برای اجرای ACL هایی استفاده کرد که کنترل ترافیک مجاز بین VLANها را کنترل می‌کنند.

مسیریاب (روتر) Router

روترها در لایه ۳ (لایه شبکه) فعالیت می‌کنند وقتی که ما در مورد عملکرد مسیریابی ایزوله بحث می‌کنیم. دستگاههای خاص می‌توانند عملکرد مسیریابی را با سوئیچینگ و فیلتر لایه ۴ ترکیب کنند. اما، از آنجا که مسیریابی برای تصمیم گیری از اطلاعات لایه ۳ (آدرس IP) استفاده می‌کند، یک عملکرد لایه ۳ است.
روترها از یک جدول مسیریابی استفاده می‌کنند که به روتر می‌گوید برای هدایت ترافیک برای یک شبکه خاص، از کدام جهت حرکت کند. اگرچه روترها را می‌توان با مسیرها به رایانه‌های شخصی پیکربندی کرد، اما به طور معمول آنها به سمت شبکه‌ها حرکت می‌کنند، نه به رایانه‌های جداگانه. هنگامی که بسته وارد روتر شد که به طور مستقیم به شبکه مقصد وصل شده است، آن روتر خاص پخش ARP را انجام می‌دهد تا آدرس MAC رایانه را یاد بگیرد و بسته‌ها را به صورت فریم در لایه ۲ ارسال کند.
روترها یک عملکرد مهم امنیتی را انجام می‌دهند، زیرا ACLها بر روی آنها به صورت رایج تنظیم شده اند. این مجموعه قوانین تنظیم شده که باعث کنترل ترافیک مجاز یا عدم استفاده از یک مسیر از طریق روتر می‌شود. این قوانین می‌توانند در لایه ۳ عمل کنند که این تصمیمات را براساس آدرس‌های IP یا در لایه ۴ در صورت مجاز بودن انواع خاصی از ترافیک انجام دهد. هنگامی که این کار انجام شد، ACL به طور معمول به تعداد پورت سرویس یا اپلیکیشنی که مجاز یا رد شده است Denied،Allowed مراجعه می‌کند.
روترهای مرزی با میزبانهای خارجی (External Hosts) ارتباط برقرار می‌کنند تا میزبانهای خارجی بتوانند به میزبان داخلی متصل شوند. روترهای داخلی با میزبان داخلی ارتباط برقرار می‌کنند تا بتوانند به میزبان داخلی دیگر متصل شوند. تنظیمات امنیتی روترهای مرزی بسیار

حیاتی است زیرا آنها باید از ترافیک خارجی فیلتر شوند تا از دسترسی ناخواسته به شبکه داخلی جلوگیری شود.

دروازه Gateway

اصطلاح Gateway به دستگاه خاصی اطلاق نمی‌شود بلکه به هر دستگاهی که نوعی ترجمه را انجام دهد یا به عنوان یک نقطه کنترل برای ورود و خروج عمل کند.
یک نمونه از دستگاه هایی که به عنوان یک دروازه کار می‌کنند یک سرور ایمیل خواهد بودکه همه نوع سرورهای ایمیل (Exchange، IBM Notes، Novell GroupWise)، ایمیل دریافت می‌کند و ترجمه‌ای از فرمت‌های لازم را بین این اجراهای مختلف انجام می‌دهد.
مثال دیگر سرور دسترسی به شبکه یا Network Access Server (NAS) است که دسترسی به یک شبکه را کنترل می‌کند. این یک دروازه در نظر گرفته می‌شود که ممکن است نیاز داشته باشد تا قبل از اجازه ورود، همه ترافیک را احراز هویت کند. این نوع سرورها حتی ممکن است خود رایانه‌ها را برای آخرین نسخه‌های امنیتی و بروزرسانی‌ها قبل از ورود بررسی کنند.

فایروال ها

دستگاه شبکه‌ای که شاید بیشترین ارتباط را با ایده امنیت داشته باشد، فایروال است. فایروال‌ها می‌توانند برنامه‌های نرم افزاری باشند که بر روی سیستم عامل‌های سرور نصب شده اند یا می‌توانند تجهیزاتی باشند که سیستم عامل خاص خود را دارند. در هر دو صورت کار آنها بازرسی و کنترل نوع ترافیک مجاز است.
فایروال‌ها را می‌توان براساس نوع و نوع معماری آنها مورد بحث قرار داد. آنها همچنین می‌توانند وسیله‌ای فیزیکی باشند یا در یک محیط مجازی وجود داشته باشند.در این بخش از همه زوایا به آنها نگاه می‌شود.

انواع فایروال

وقتی در مورد انواع فایروال‌ها بحث می‌کنیم، بر تفاوت در نحوه عملکرد آنها تمرکز می‌کنیم. برخی از فایروال‌ها نسبت به بقیه، ترافیک کامل تری دارند. معمولاً در عملکرد فایروال و نوع بازرسی که انجام می‌شود، مبادله‌ای وجود دارد. بازرسی عمیق از محتویات هر بسته باعث می‌شود که فایروال تأثیر مخربی بر کارایی داشته باشد و با یک نگاه اجمالی تر به هر بسته تا حدودی

کمتر از عملکردش تأثیر می‌گذارد. به همین دلیل انتخاب خود را از آنچه ترافیک برای بازرسی عاقلانه انجام می‌دهد، با در نظر داشتن این مبادله عنوان می‌کنیم.

فایروال‌های فیلتر بسته بندیPacket filtering firewalls کمترین ضرر را برای کارآیی دارند زیرا تنها هدر بسته را برای آدرس‌های IP مجاز یا شماره پورت بازرسی می‌کنند. اگرچه انجام این عملکرد ترافیک را کندتر می‌کند، این کار تنها با نگاه کردن به ابتدای بسته و تصمیم گیری سریع مجاز یا غیر مجاز می‌باشد.

اگرچه Packet filtering firewalls عملکرد مهمی دارند، اما نمی‌توانند از انواع بسیاری حملات جلوگیری کنند. آنها نمی‌توانند از Spoofing IP، حملات خاص برای یک اپلیکیشن، حملات وابسته به قطعه قطعه کردن بستهPacket fragmentation یا حمله هایی که از TCPدستی استفاده می‌کنند، جلوگیری کنند. برای متوقف کردن این حملات، انواع فایروال پیشرفته تری لازم است.

فایروالهای برجسته Stateful firewalls آنهایی هستند که از عملکرد صحیح دستی TCP (TCP handshake) آگاه هستند، وضعیت همه اتصالات را با توجه به این فرایند پیگیری می‌کنند و می‌توانند تشخیص دهند که چه زمانی بسته‌ها در حال ورود به شبکه هستند که منطقی در رابطه با عملکرد دستی TCP نیست.

برای بازبینی این فرآیند، هرگز نباید بسته‌ای را برای تحویل که دارای پرچم SYN و مجموعه پرچم ACK باشد، بدست آورد، مگر آنکه بخشی از فرآیند Handshake موجود باشد و در پاسخ به بسته‌ای باشد که از داخل شبکه با مجموعه پرچم SYN ارسال می‌شود. این نوع، بسته‌ای است که فایروال برجسته را مجاز نمی‌کند. همچنین این قابلیت را دارد که انواع دیگر حمله را که سعی در سوء استفاده از این فرآیند دارند، تشخیص دهد. این کار را با نگه داشتن یک جدول در مورد کلیه اتصالات فعلی و وضعیت هر فرآیند اتصال انجام می‌دهدو به ما امکان می‌دهد هرگونه ترافیکی را که با وضعیت فعلی اتصال معنا ندارد، تشخیص دهیم. البته حفظ این جدول و مراجعه به جدول باعث می‌شود تا این نوع فایروال تأثیر بیشتری نسبت به یک فایروال فیلتر بسته بندی Packet Filtering Firewall بر عملکرد داشته باشد.

فایروال‌های پروکسی در حقیقت بین هر اتصال از خارج به داخل قرار گرفته و از سمت نقاط انتهایی Endpoints اتصال را برقرار می‌کنند. بنابراین هیچ ارتباط مستقیمی وجود ندارد. فایروال پروکسی به عنوان رله بین دو نقطه انتهایی عمل می‌کند. فایروال‌های پروکسی می‌توانند در دو لایه مختلف مدل OSI کار کنند.

پروکسی‌های سطح مدار Circuit-level proxies در لایه Session همان لایه ۵ مدل OSI کار می‌کنند. آنها تصمیماتی را براساس اطلاعات مربوط به هدر پروتکل و لایه جلسه Session دریافت می‌کنند. از آنجا که آنها بازرسی عمیق بسته را انجام نمی‌دهند در لایه ۷ همان لایه Application، آنها مستقل از اپلیکیشن در نظر گرفته می‌شوند و می‌توانند برای طیف گسترده‌ای از انواع پروتکل لایه ۷ استفاده شوند.

فایروال Socket Secure (SOCKS) نمونه‌ای از فایروال سطح مدار است و نیاز به یک مشتری SOCKS در رایانه‌ها دارد. بسیاری از فروشندگان، نرم افزار خود را با SOCKS ادغام کرده اند تا استفاده از این نوع فایروال آسان تر شود. SOCKS بسته‌های شبکه را از طریق یک سرور پروکسی هدایت می‌کند. SOCKS v5 احراز هویت را به این فرآیند اضافه کرده است. فایروال SOCKS در لایه Session یا لایه ۵ کار می‌کند.

پروکسی‌های سطح اپلیکیشن، بازرسی عمیق بسته را انجام می‌دهند. این نوع فایروال جزئیات فرآیند ارتباطات در لایه ۷ را برای اپلیکیشن قابل درک می‌کند. یک فایروال در سطح اپلیکیشن عملکردی متفاوت برای هر پروتکل دارد. به عنوان مثال، برای HTTP پروکسی قادر خواهد بود ترافیک را بر اساس دستورات خاص HTTP بخواند و فیلتر کند. کار با این لایه مستلزم باز و بسته شدن هر بسته است و این فایروال بیشترین تأثیر را در عملکرد دارد.

فیلتر بسته بندی پویا Dynamic packet filtering بجای توصیف نوع دیگری از فایروال، عملکردی را که یک فایروال ممکن است داشته باشد یا ممکن است در اختیار نداشته باشد را توصیف می‌کند. هنگامی که رایانه‌های داخلی سعی می‌کنند با یک رایانه راه دور جلسه‌ای برقرار کنند، هر دو شماره منبع و مقصد را در بسته قرار می‌دهد. به عنوان مثال، اگر رایانه از وب سرور درخواست کند، مقصد پورت ۸۰ خواهد بود، به خاطر اینکه HTTP از پورت ۸۰ استفاده می‌کند. رایانه مبدا پورت منبع را بطور تصادفی از اعداد موجود در بالای شماره پورت‌های مشهور یا بالاتر از ۱۰۲۳ انتخاب می‌کند. از آنجا که پیش بینی این عدد تصادفی غیرممکن خواهد بود، ایجاد یک قانون فایروال که پیش بینی می‌کند و امکان عبور و مرور از فایروال را در آن پورت تصادفی، غیرممکن خواهد کرد. یک فایروال فیلتر بسته بندی، آن پورت منبع را ردیابی می‌کند و به صورت پویا یک قاعده (Rule) را به لیست اضافه می‌کند تا امکان بازگشت به آن پورت فراهم شود.

هسته پروکسی فایروال نمونه‌ای از فایروال نسل پنجم است. این بسته را در هر لایه از مدل OSI بازرسی می‌کند اما عملکردی را که یک فایروال لایه Application وجود دارد معرفی نمی‌کند

زیرا این کار را در لایه هسته (Kernel) انجام می‌دهد. همچنین از مدل پروکسی پیروی می‌کند که بین این دو سیستم قرار گرفته و از طرف آنها اتصالات را ایجاد می‌کند.

معماری فایروال Firewall Architecture

اگرچه نوع فایروال با عملکرد داخلی فایروال ارتباط برقرار می‌کند، اما معماری به روشی که فایروال یا فایروال‌ها در شبکه مستقر شده اند، شکل می‌گیرد تا یک سیستم حفاظتی ایجاد شود. در این بخش به روشهای مختلفی که می‌توان دیوار آتش نصب کرد و همچنین نام پیکربندی‌های مختلف،می پردازیم.

گرچه باستیون هاست‌ها Bastion hosts در رابطه با دیوارهای آتش در این بحث گنجانده شده اند، اما یک باستیون هاست ممکن است یک فایروال نباشد. این اصطلاح در واقع به موقعیت یک دستگاه اشاره دارد، اگر مستقیماً در معرض اینترنت یا هر شبکه غیرقابل اعتماد قرار بگیرد، ما آن را باستیون هاست می‌نامیم. کلیه رویه‌های سخت استاندارد برای این دستگاههای اهمیت ویژه‌ای دارند. هرگونه خدمات غیر ضروری باید متوقف شود، پورت‌های غیر ضروری باید بسته شوند و کلیه پچ‌های امنیتی باید به روز باشند. گفته می‌شود این رویه‌ها سطح حمله را کاهش می‌دهد. اگر یک باستیون هاست مستقر شود، تنها هاست شبکه داخلی است که در معرض شبکه‌های غیر قابل اعتماد یا اینترنت است. اگر باستیون هاست به طور جداگانه از فایروال مستقر شود، در خارج از فایروال یا در قسمت عمومی ناحیه تقلیل یافته DMZ قرار می‌گیرد. باستیون هاست همه ترافیک ورودی را فیلتر می‌کند. فایروال‌ها و روترها می‌توانند به صورت باستیون هاست تنظیم شوند.

یک فایروال دوجداره Dual-homed Firewall، که به آن هاست دوگانه Dual-homed Host نیز گفته می‌شود، از طریق نصب دو کارت واسط شبکه یا NIC، هر دو در یک شبکه مجزا دارای دو واسط شبکه هستند. در بسیاری موارد مسیریابی خودکار بین این واسط‌ها خاموش است. نرم افزار فایروال ترافیک بین دو واسط را بر اساس قوانین فایروال تنظیم شده توسط ادمین امکان پذیر یا رد می‌کند. خطر تکیه بر یک فایروال دوگانه منفرد این است که یک نقطه شکست وجود دارد. اگر این دستگاه بخطر بیفتد، شبکه نیز بخطر می‌افتد. در صورت بروز حمله Denial-of-Service (DoS)، هیچ ترافیکی عبور نخواهد کردکه وضعیت خوبی نیست.

در بعضی موارد ممکن است فایروال چند خانه‌ای باشد. یکی از انواع رایج، فایروال سه پا Three-legged Firewall است. این تنظیمات دارای سه واسط می‌باشد یکی به شبکه غیر قابل اعتماد Untrusted Network، یکی به شبکه داخلی و دیگری به DMZ.

یک DMZ، همچنین به عنوان زیر شبکه نمایش داده می‌شود، بخشی از شبکه‌ای است که سیستم هایی در آن قرار می‌گیرند که به طور مرتب از شبکه غیر قابل اعتماد به آنها دسترسی پیدا می‌کنند. پس از آن می‌توان فایروال را کنترل کرد تا بتوان ترافیکی که بین این سه شبکه جریان دارد را کنترل کرد، تا حدودی به ترافیکی که برای DMZ در نظر گرفته شده است دقت داشته باشید و سپس با ظن بیشتری به ترافیک شبکه داخلی بپردازید.

اگرچه فایروال هایی که تاکنون مورد بحث قرار گرفته است، به طور مستقیم به شبکه غیر قابل اعتماد متصل می‌شوند (حداقل یک واسط interface انجام می‌دهد)، میزبان نمایش داده شده یک فایروال است که بین روتر نهایی و شبکه داخلی قرار دارد. وقتی ترافیک وارد روتر شود و به فایروال منتقل شود، قبل از ورود به شبکه داخلی، بازرسی خواهد شد.

باتوجه به این مفهوم، یک زیر شبکه نمایش داده شده است. در این حالت از دو فایروال استفاده می‌شود و برای ورود به شبکه داخلی باید ترافیک در هر دو فایروال بازرسی شود. به این منظور زیر شبکه نمایش داده می‌شود زیرا بین دو فایروال زیر شبکه وجود خواهد داشت که می‌تواند به عنوان DMZ برای منابع خارجی جهان عمل کند.

در دنیای واقعی، این رویکردهای مختلف برای برآورده کردن الزامات با یکدیگر ترکیب شده و مطابقت دارند، بنابراین ممکن است عناصری از این مفاهیم معماری را پیدا کرده که در یک موقعیت خاص کاربرد دارند.

پروکسی سرورها Proxy Server

پروکسی سرورها می‌توانند لوازم خانگی باشند یا می‌توانند نرم افزاری باشند که روی سیستم عامل سرور نصب شده باشند. این سرورها مانند یک فایروال پروکسی عمل می‌کنند به این دلیل که اتصال وب بین سیستم‌ها را از سمت آنها ایجاد می‌شود، اما به طور معمول می‌توانند ترافیک مجاز و غیرمجاز را براساس دانه دانه Granular basis جلوه دهند. به عنوان مثال، یک پروکسی سرور ممکن است اجازه دهد گروه فروش به وب سایتهای خاصی مراجعه کنند در حالی که اجازه نمی‌دهد گروه ورود داده‌ها به همان سایتها دسترسی پیدا کند. قابلیت‌های فراتر از HTTP به انواع دیگری ترافیک، مانند FTP و دیگران گسترش یافته است.

پروکسی سرورها می‌توانند یک عملکرد مفید اضافی به نام Caching web ارائه دهند. هنگامی که یک پروکسی سرور برای ارائه حافظه کش وب پیکربندی شده است، یک نسخه از تمام صفحات وب را که در یک حافظه کش وب به رایانه‌های داخلی تحویل داده و ذخیره می‌کند. اگر هر کاربر بعداً همان صفحه را درخواست کند، پروکسی سرور یک نسخه محلی دارد و برای بازیابی آن از اینترنت، وقت و تلاش صرف نمی‌کند. این تا حد زیادی باعث بهبود عملکرد وب برای صفحات متقاضی می‌شود.

PBX

تبادل شاخه خصوصی private branch exchange (PBX) یک سوئیچ تلفن خصوصی است که در محل مشتری ساکن است و ارتباط مستقیم با سوئیچ ارائه دهنده ارتباط از راه دور دارد. PBX هدایت مسیریابی تماس را در سیستم تلفن داخلی انجام می‌دهد. اینگونه است که یک شرکت می‌تواند دو خط "خارج" اما ۵۰ تلفن داخلی داشته باشد. این تماس در یکی از دو خط بیرونی انجام می‌شود و PBX آن را به سمت بسط مناسب هدایت می‌کند. گاهی اوقات سیستم آنالوگ را به دیجیتال تبدیل می‌کند اما همیشه این فعالیت را انجام نمی‌دهد.

ملاحظات امنیتی با این دستگاهها حول تنظیمات پیش فرض آنها می‌چرخد. آنها به طور معمول با گذرواژه پیش فرض مدیر تنظیم می‌شوند که باید تغییر کنند، و اغلب حاوی اتصالات درپشتی هستند که توسط پرسنل پشتیبانی فروشنده می‌توانند برای اتصال و کمک به مشکلات استفاده شوند. این درب‌های پشتی معمولاً شناخته شده بوده و تا زمانی که لازم باشد باید غیرفعال باشند.

Honeypot ها

سیستمهایی هستند که برای هکرها تنظیم شده اند و در هنگام جمع آوری اطلاعات در مورد حمله، هکرها را برای گذراندن زمان حمله فریب می‌دهند. در بعضی موارد، شبکه‌های کامل به نام هانی پات‌ها برای این منظور جذاب تنظیم شده اند. این نوع رویکردها فقط باید توسط شرکت هایی با مهارت استقرار و نظارت صحیح بر روی آنها انجام شود.

باید دقت کرد که هانی پات‌ها ارتباط مستقیمی با هیچ سیستم مهمی ندارند و مانع از ایجاد یک نقطه پرش به سایر مناطق شبکه می‌شود. هدف نهایی این سیستم‌ها منحرف کردن توجه از منابع با ارزش تر و جمع آوری هرچه بیشتر اطلاعات در مورد حمله است. Tarpit نوعی از هانی پات

می‌باشد که به منظور ایجاد ارتباط بسیار کند با هکر طراحی شده است تا حمله مورد بررسی قرار گیرد.

سیستم تشخیص نفوذ IDS

سیستمی است که وظیفه تشخیص دسترسی غیرمجاز یا حمله به سیستم‌ها و شبکه‌ها را دارد. این سیستم می‌تواند تهدیدات، خارج سازی و مشخص کردن تهدیدات از خارج و داخل شبکه را تأیید کند. بیشتر IDSها برای واکنش به روش‌های خاص در موقعیت‌های خاص برنامه ریزی شده اند. اطلاع رسانی رخداد و هشدارها برای IDS بسیار مهم است. آنها به ادمین‌ها و متخصصان امنیت اطلاع می‌دهند که چه زمانی و کجا حملات شناسایی شده اند.

متداول ترین روش برای طبقه بندی IDS مبتنی بر منبع اطلاعات است که شامل: مبتنی بر شبکه یا مبتنی بر میزبان.

IDS مبتنی بر شبکه یا NIDS رایج ترین IDS است و بر ترافیک شبکه در یک بخش شبکه محلی نظارت می‌کند. برای نظارت بر ترافیک در بخش شبکه، کارت واسط شبکه باید در حالت بی قاعده Promiscuous تنظیم شده باشد. NIDS فقط می‌تواند بر ترافیک شبکه نظارت کند. این امر نمی‌تواند فعالیت داخلی را که در یک سیستم اتفاق می‌افتد، نظیر حمله به سیستمی که با ورود به سیستم به ترمینال محلی سیستم انجام می‌شود، نظارت کند. NIDS تحت تأثیر یک شبکه تغییر یافته قرار دارد زیرا به طور کلی NIDS فقط یک بخش شبکه را کنترل می‌کند.

IDS مبتنی بر میزبان یا HIDS بر ترافیک در یک سیستم واحد نظارت می‌کند. مسئولیت اصلی آن محافظت از سیستمی است که بر روی آن نصب شده است. HIDS از اطلاعات موجود در مسیرهای ممیزی سیستم عامل و Logهای مربوط به سیستم استفاده می‌کند. قابلیت‌های شناسایی HIDS محدود به چگونگی کامل بودن Logهای ممیزی و Logهای سیستم است.

پیاده سازی‌های IDSبیشتر به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند:

- **مبتنی بر امضاها Signature-based**: این نوع IDS ترافیک را تجزیه و تحلیل می‌کند و آن را برای حمله یا الگوهای حالت، با نام امضاها، که در پایگاه داده IDS ساکن هستند، مقایسه می‌کند. همچنین از آن به عنوان سیستم تشخیص سوء استفاده یاد می‌شود. اگرچه این نوع از IDS بسیار رایج است، اما تنها می‌تواند حملات را در مقایسه با پایگاه داده خود تشخیص دهد و فقط به اندازه امضاهای ارائه شده مؤثر است و بروزرسانی‌های مکرر ضروری می‌باشد.

دو نوع اصلی IDS مبتنی بر امضا هستند

- ✓ *تطبیق الگو* IDS *Pattern-matching*: ترافیک را با پایگاه داده الگوهای حمله مقایسه می‌کند. IDS هنگام شناسایی ترافیک منطبق با الگوی حمله، مراحل خاصی را انجام می‌دهد.
- ✓ *تطبیق رسمی Stateful-matching*: IDS حالت اولیه سیستم عامل را ضبط می‌کند. هرگونه تغییر درحالت سیستم که بطور خاص قوانین تعریف شده را نقض کند منجر به ارسال هشدار یا اطلاع رسانی می‌شود.

- **مبتنی بر ناهنجاری Anomaly-based:** این نوع IDS ترافیک را تجزیه و تحلیل می‌کند و آن را با ترافیک عادی مقایسه می‌کند تا تعیین کند که آیا ترافیک مذکور یک تهدید محسوب می‌شود یا خیر. همچنین از آن به عنوان یک سیستم مبتنی بر رفتار یا پروفایل استفاده می‌شود. مشکلی که در این نوع سیستم وجود دارد این است که هرگونه ترافیکی خارج از هنجارهای مورد انتظار گزارش شده، نتیجه مثبت غلط false positives نسبت به سیستم‌های مبتنی بر امضا بیشتر است. سه نوع IDS مبتنی بر ناهنجاری وجود دارد:

- ✓ مبتنی بر ناهنجاری آماری Statistical anomaly-based: IDS از محیط زنده LIVE برای ثبت فعالیت ها، نمونه می‌گیرد. هرچه مدت زمان کار IDS بیشتر باشد، پروفایلی که ساخته خواهد شد دقیق تر است. با این حال، ایجاد پروفایلی که تعداد زیادی از موارد مثبت کاذب false positives نداشته باشد می‌تواند دشوار و وقت گیر باشد. آستانه یا Threshold انحراف فعالیت در این نوع IDS مهم است. آستانه بیش از حد پایین منجر به مثبت کاذب می‌شود، در حالی که آستانه بیش از حد بالا منجر به منفی غلط false negatives می‌شود.
- ✓ پروتکل مبتنی بر ناهنجاری Protocol anomaly-based: IDS از پروتکل هایی که نظارت خواهد کرد آگاهی دارد. یک پروفایل به صورت کاربرد عادی ساخته شده با فعالیت مقایسه می‌شود.
- ✓ مبتنی بر ناهنجاری ترافیکی Traffic anomaly-based: IDS تغییرات الگوی ترافیکی را ردیابی می‌کند. کلیه الگوهای ترافیک آینده با نمونه مقایسه می‌شوند. تغییر آستانه باعث کاهش تعداد مثبت کاذب یا منفی غلط خواهد شد. این نوع فیلتر برای تشخیص

حملات ناشناخته بسیار عالی است، اما ممکن است فعالیت کاربر به اندازه کافی ثابت نباشد تا بتواند به طور مؤثر این سیستم را پیاده سازی کند.

- **مبتنی بر قانون یا مبتنی بر اکتشاف Rule- or heuristic-based**: این نوع از IDS یک سیستم خبره است که از یک پایه دانش، موتور استنتاج و برنامه نویسی مبتنی بر قانون استفاده می‌کند. دانش به عنوان قوانین پیکربندی شده است. داده‌ها و ترافیک مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند و قوانین مربوط به ترافیک تحلیل شده اعمال می‌شوند. موتور استنتاج از نرم افزار هوشمند خود برای "یادگیری" استفاده می‌کند. در صورت رعایت ویژگی‌های حمله، هشدارها یا اعلان‌ها شروع می‌شوند و اغلب به آن سیستم IF / THEN یا سیستم خبره گفته می‌شود.

IDS مبتنی بر اپلیکیشن یک IDS تخصصی است که فایل‌های Log تراکنش‌ها را برای یک اپلیکیشن واحد تجزیه و تحلیل می‌کند. این نوع IDS معمولاً به عنوان بخشی از اپلیکیشن ارائه می‌شود یا می‌توان آن را به عنوان افزودنی add-on خریداری کرد.

ابزارهایی که می‌توانند یک IDS را تکمیل کنند شامل سیستم‌های تجزیه و تحلیل آسیب پذیری، هانی پات‌ها و سلولهای پر شده است. همانطور که قبلاً توضیح داده شد، Honeypotها سیستمهایی هستند که با کاهش امنیت برای جذب مهاجمین پیکربندی شده اند تا ادمین‌ها بتوانند در مورد فنون حمله اطلاعات کسب کنند. سلولهای بسته بندی شده Padded cells میزبان‌های خاصی هستند که یک مهاجم هنگام حمله منتقل می‌کند.

IPS

یک سیستم پیشگیری از نفوذ یا Intrusion prevention system (IPS) سیستمی است که وظیفه جلوگیری از حملات را بر عهده دارد. با شروع حمله، IPS اقدامات لازم را برای جلوگیری و مهار حمله انجام می‌دهد. IPS می‌تواند مانند IDS مبتنی بر شبکه یا میزبان باشد. اگرچه IPS می‌تواند مبتنی بر امضا یا ناهنجاری باشد، اما می‌تواند از یک نرخ مبتنی بر متر(معیار) Rate-based Metric استفاده کند که حجم ترافیک و همچنین نوع ترافیک را تحلیل می‌کند.

در بیشتر موارد، اجرای IPS به دلیل امنیت اضافه شده برای جلوگیری از حمله در مقابل تشخیص سادگی، هزینه بیشتری نسبت به IDS دارد. علاوه بر این، اجرای یک IPS کارایی بارگزاری(Load) بیشتری از یک اجرای IDS دارد.

نقطه دسترسی بی سیم Wireless Access Point

یک نقطه دسترسی بی سیم یاAP به دستگاههای بی سیم اجازه می‌دهد تا با استفاده از Wi-Fi یا استانداردهای مربوطه به یک شبکه سیمی متصل شوند. در لایه‌های Physical , Data Link لایه‌های ۱ و ۲ کار می‌کنند.

دستگاه‌های سیار Mobile Devices

دستگاه‌های سیار - از جمله لپ تاپ، تبلت، تلفن‌های هوشمند، کتابخوان الکترونیکی و دستگاه‌های پوشش فناوری - به سرعت تبدیل به پرکاربردترین دستگاه‌ها شده اند. در صورت مجاز بودن دستگاه‌های شخصی، یک سازمان باید سیاست امنیتی رسمی دستگاه سیار را اتخاذ کند و سیاست امنیتی یا Bring-your-own-device (BYOD) را برای سازمان به ارمغان آورد. سازمان همچنین ممکن است بخواهد راه اندازی سرور کنترل دسترسی به شبکه NAC را در نظر بگیرد تا مطمئن شود که هر دستگاهی که به شبکه می‌پیوندد حداقل شرایط امنیتی را برآورده می‌کند و هر دستگاهی که حداقل شرایط امنیتی را برآورده نکند، قرنطینه می‌شود.

مسیریابی شبکه Network Routing

مسیریابی در لایه ۳ مدل OSI اتفاق می‌افتد، این همان لایه‌ای است که IP در آن کار می‌کند و آدرس‌های IP مبدا و مقصد در بسته قرار می‌گیرند. روترها دستگاه هایی هستند که باعث انتقال ترافیک بین سیستم‌ها در شبکه‌های مختلف IP می‌شوند. هنگامی که رایانه‌ها در شبکه‌های IP مختلف هستند، نمی‌توانند ارتباط برقرار کنند مگر اینکه به روتر دسترسی داشته باشد تا بتواند بسته‌ها را به شبکه‌های دیگر منتقل کنند.

روترها اطلاعات مربوط به مسیرهای شبکه‌های دیگر را در یک جدول مسیریابی نگه می‌دارند. این جداول می‌توانند به چندین روش جمع شوند. Administratorها بصورت دستی وارد این مسیرها می‌شوند، یا پروتکل‌های مسیریابی پویا به روترهایی که با همان پروتکل در حال اجرا هستند اجازه می‌دهند تا جداول مسیریابی و اطلاعات مسیریابی را تبادل کنند. تنظیمات دستی، همچنین مسیریابی ایستا نامیده می‌شود، این مزیت را دارد که از ترافیک اضافی ایجاد شده توسط پروتکل‌های مسیریابی پویا جلوگیری کند و امکان کنترل دقیق رفتار مسیریابی را فراهم می‌آورد، اما در صورت بروز خرابی در لینک (Link Failure)، به مداخله دستی Manual Intervention

نیاز دارد. پروتکل‌های مسیریابی پویا باعث ایجاد ترافیک می‌شوند اما قادر به واکنش در ارتباط با قطع ارتباط و بازگرداندن ترافیک بدون مداخله دستی هستند.
از دیدگاه امنیتی، پروتکل‌های مسیریابی این امکان را به وجود می‌آورند که بتواند ترافیک بروزرسانی مسیریابی را بگیرد و به هکر این امکان را می‌دهد تا اطلاعات ارزشمندی درباره چیدمان شبکه کسب کند.
علاوه بر این، دستگاه‌های سیسکو (شاید بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد) از پروتکل اختصاصی لایه ۲ به طور پیش فرض به نام Cisco Discovery Protocol (CDP) استفاده می‌کنند تا در مورد قابلیت‌های خود به یکدیگر اطلاع دهند. در صورت ضبط بسته‌های CDP، می‌توان اطلاعات اضافی بدست آورد که می‌تواند برای نقشه برداری از شبکه قبل از حمله مفید باشد.
در این بخش مقایسه و متضاد پروتکل‌های مسیریابی بررسی می‌شود.

بردار مسافت، حالت پیوند، یا مسیریابی هیبریدی

Distance Vector, Link State, or Hybrid Routing

پروتکل‌های مسیریابی قابلیت‌ها و خصوصیات عملیاتی متفاوتی دارند که هنگام استفاده از آنها تأثیر می‌گذارد. پروتکل‌های مسیریابی در دو نوع اساسی وجود دارد: داخلی و خارجی. پروتکل‌های مسیریابی داخلی در یک سیستم خودمختار استفاده می‌شود، یک شبکه که توسط یک مجموعه از ادمین ها، به طور معمول یک شرکت واحد اداره می‌شود. پروتکل‌های مسیریابی بیرونی مسیر ترافیک بین سیستم‌ها یا شبکه‌های شرکت را طی می‌کنند. نمونه‌ای از این نوع مسیریابی اتفاقاتی است که در اینترنت رخ می‌دهد.
پروتکل‌های مسیریابی همچنین می‌توانند در سه دسته قرار بگیرند که عملکرد آنها را بیش از محدوده خود توصیف می‌کنند: بردار مسافت، حالت پیوند و هیبریدی (یا بردار مسافت پیشرفته).
تفاوت بیشتر مربوط به میزان ایجاد شده در ترافیک و روشی است که برای تعیین بهترین مسیر از مسیرهای ممکن به یک شبکه استفاده می‌شود. به مقدار استفاده شده برای تصمیم گیری، متریک Metric گفته می‌شود و هرکدام برای محاسبه متریک و در نتیجه تعیین بهترین مسیر، روش متفاوتی دارند.
پروتکل‌های بردار مسافت کل جدول مسیریابی خود را با روترهای همسایه خود در یک زمان به اشتراک می‌گذارند، در نتیجه بیشترین ترافیک را در سه دسته ایجاد می‌کنند. آنها همچنین از

متریک به نام Hop Count استفاده می‌کنند. تعداد هاپ به سادگی تعداد روترهایی است که برای رسیدن به یک شبکه طی شده است.
پروتکل‌های حالت پیوند فقط تغییرات شبکه (قطع ارتباط و بازیابی) را با همسایگان به اشتراک می‌گذارند، در نتیجه میزان ترافیک ایجاد شده را بسیار کاهش می‌دهند. آنها همچنین از یک متریک بسیار پیچیده تر استفاده می‌کنند که مبتنی بر فاکتورهای زیادی مانند پهنای باند هر پیوند در مسیر و تراکم در هر پیوند است. بنابراین هنگام استفاده از یکی از این پروتکل ها، ممکن است مسیری به عنوان بهترین مسیر انتخاب شود حتی اگر تعداد بیشتری از هاپ را داشته باشد زیرا مسیر انتخاب شده از پهنای باند بهتری برخوردار است، یعنی تراکم کمتری دارد.
پروتکل‌های بردار مسافت هیبریدی یا پیشرفته ویژگی‌های هر دو نوع را نشان می‌دهند. EIGRP، که بعدا در این بخش مورد بحث قرار می‌گیرد، تنها نمونه این نوع است. در گذشته به EIGRP به عنوان یک پروتکل هیبریدی گفته می‌شد اما در چند سال گذشته، سیسکو (که IGRP و EIGRP ایجاد کرد) این پروتکل را بردار مسافت پیشرفته نامیده است، بنابراین ممکن است هر دو اصطلاح مورد استفاده را مشاهده کنید. در بخش‌های بعدی، چندین مورد از رایجترین پروتکل‌های مسیریابی به طور خلاصه مورد بحث قرار گرفته است.

RIP

پروتکل اطلاعات مسیریابی Routing Information Protocol (RIP) یک پروتکل بردار مسافت مبتنی بر استاندارد است که دارای دو نسخه است: RIPv1 و RIPv2. این پروتکل در لایه ۳ (لایه شبکه) فعالیت می‌کند. هر دو از هاپ به عنوان یک متریک استفاده می‌کنند و هر ۳۰ ثانیه کل جدول‌های مسیریابی خود را به اشتراک می‌گذارند. اگرچه RIP ساده ترین راه برای پیکربندی می‌باشد، اما حداکثر تعداد هاپ ۱۵ عدد می‌باشد، بنابراین فقط در شبکه‌های بسیار کوچک مفید است. بزرگترین تفاوت بین این دو نسخه این است که RIPv1 فقط می‌تواند مسیریابی طبقاتی را انجام دهد در حالی که RIPv2 می‌تواند در شبکه‌ای که CIDR در آن پیاده سازی شده است، مسیریابی شود.
بر خلاف RIPv1، RIPv2 یک پوشش یا ماسک زیر شبکه Subnet Mask دارد. این برنامه از امنیت تأیید گذرواژه پشتیبانی می‌کند و هاپ بعدی را مشخص می‌کند.

OSPF

Open Shortest Path First (OSPF) یک پروتکل حالت پیوند مبتنی بر استانداردها است. از متریکی(معیاری) با عنوان هزینه Cost استفاده می‌شود که براساس بسیاری از ملاحظات محاسبه می‌شود. OSPF نسبت به پروتکل مسیریابی بردار مسافت مانند RIP تصمیم گیری در مسیریابی را پیچیده تر می‌کند. برای بهره گیری کامل از OSPF، دانش بسیار عمیق تری از مسیریابی و خود OSPF لازم است و می‌تواند با موفقیت در شبکه‌های با مقیاس بسیار بزرگ موفق بوده زیرا هیچ حداقل تعداد هاپی وجود ندارد.

OSPFv2 به روترها اجازه می‌دهد تا با روترهای دیگر در مورد مسیری که می‌دانند ارتباط برقرار کنند. برای ارتباط مسیرها بین روترها از اعلانات حالت پیوند یا Link state Advertisements (LSAs) استفاده می‌شود.

Interior Gateway Routing Protocol (IGRP)

پروتکل مسیریابی دروازه داخلی یا IGRP یک پروتکل مسیریابی منسوخ Cisco اختصاصی است که احتمالاً در دنیای واقعی به دلیل عدم توانایی آن در کار در محیطی که CIDR در آن پیاده سازی شده است، مشاهده نمی‌شود. این پروتکل با نسخه بدون کلاس پیشرفته IGRP (EIGRP) در بحث بعدی جایگزین شده است.

Enhanced IGRP (EIGRP)

پیشرفته IGRP یک پروتکل مسیریابی اختصاصی بدون سیسکو است که یک پروتکل بردار مسافت یا پیشرفته در نظر گرفته می‌شود. این EIGRP برخی از ویژگی‌های هر دو حالت پیوند و مسافت را نشان می‌دهد. همچنین هیچ محدودیتی در شمارش هاپ وجود ندارد و اجرای آن بسیار ساده تر از OSPF است. با این وجود، لازم است که همه روترها سیسکو باشند.

VRRP

وقتی روتر غیرفعال می‌شود، تمام میزبان هایی که از آن روتر برای مسیریابی استفاده می‌کنند، قادر به ارسال ترافیک به شبکه‌های دیگر نخواهند بود.

پروتکل افزونگی روتر مجازی Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) در واقع یک پروتکل مسیریابی نیست بلکه از آن استفاده می‌شود تا در صورت غیرفعال شدن روتر، از چندین دروازه برای مشتری به خاطر تحمل خطا استفاده کند. تمام میزبان‌های یک شبکه با آدرس IP

روتر مجازی به عنوان دروازه پیش فرض آنها تنظیم می‌شوند. روترهای فیزیکی متعددی براساس این آدرس نقشه برداری می‌شوند، بنابراین حتی در صورت غیرفعال شدن، روتر در دسترس خواهد بود.

IS-IS

Intermediate System to Intermediate System (IS-IS) یک پروتکل مسیریابی پیچیده داخلی است که بیشتر از IP مبتنی بر پروتکل‌های OSI است. این یک پروتکل حالت پیوند است. اجرای TCP / IP یکپارچه IS-IS نامیده می‌شود. OSPF عملکرد بیشتری دارد، اما IS-IS ترافیک کمتری نسبت به OSPF ایجاد می‌کند و بسیار کمتر از OSPF پیاده سازی می‌شود.

BGP

پروتکل مسیریابی مرزی Border Gateway Protocol (BGP) یک پروتکل مسیریابی بیرونی می‌باشد که یک پروتکل بردار مسیر محسوب می‌شود. این مسیر بین سیستم‌های خودمختار Autonomous Systems (AS) یا دروازه میزبان‌ها Gateway Hosts حرکت می‌کند و در اینترنت استفاده می‌شود. BGP مجموعه از ویژگی‌های غنی‌ای دارد که می‌تواند توسط ادمین‌ها برای کنترل انتخاب مسیر و کنترل روش دقیق ورود ترافیک به AS و کنترل آن دستکاری شود. با این حال، یکی از پیچیده ترین فهم و تنظیمات می‌باشد. BGP یک پروتکل لایه Application یا برنامه (لایه ۷) است.

رسانه انتقال Transmission Media

رسانه انتقال مورد استفاده در یک شبکه کابلی است که برای انتقال ترافیک شبکه استفاده می‌شود. هر یک از رسانه‌های انتقال مختلف دارای حداکثر سرعت، حداکثر فاصله، مسائل امنیتی مختلف و محیط متفاوت هستند. در این بخش ما در مورد کابل کشی، توپولوژی شبکه، فناوری‌های شبکه و فناوری‌های WAN که در آزمون CISSP مطرح می‌شود، بحث می‌کنیم.

کابل کشی Cabling

کابل کشی در لایه فیزیکی مدل OSI ساکن است و به سادگی واسطه‌ای را برای انتقال اطلاعات فراهم می‌کند. اکثریت قریب به اتفاق داده‌ها به کابل‌های مختلفی از جمله کواکسیال، فیبر نوری

و زوج بهم پیچ خورده منتقل می‌شوند. برخی از این کابل‌ها داده‌ها را از نظر ولتاژ الکتریکی نشان می‌دهند در حالی که کابل‌های فیبر نوری برای نشان دادن داده ها، نور را دستکاری می‌کنند.
با استفاده از چندین معیار می‌توانید کابل‌ها را با یکدیگر مقایسه کرد. یکی از معیارهایی که در رابطه با شبکه سازی اهمیت دارد، میزان حساسیت کابل برای تضعیف Attenuation می‌باشد. تضعیف در زمان رسیدن سیگنال هنگام عبور از کابل رخ می‌دهد. این سیگنال را تضعیف می‌کند و در برخی از نقاط (در هر نوع کابل متفاوت است) سیگنال دیگر به اندازه کافی قوی نیست که به درستی در مقصد خوانده شود. به همین دلیل، تمام کابل‌ها دارای حداکثر طول هستند. این امر بدون توجه به اینکه کابل فیبر نوری یا الکتریسیته می‌باشد، صادق است.
نکته مهم دیگر مقایسه انواع کابل ها، میزان داده آنهاست که میزان ارسال داده از طریق کابل در ثانیه را توصیف می‌کند. این منطقه در طی سال‌ها پیشرفت چشم گیری داشته است، از نرخ ۱۰ مگابیت بر ثانیه در یک شبکه LAN به ۱۰۰۰ Mbps و حتی ۱۰ گیگابیت در ثانیه در شبکه‌های امروز (و حتی در data centerها با سرعت بالاتر) پیشرفت کرده است.
نکته دیگر هنگام انتخاب نوع کابل، سهولت نصب است. نصب برخی از انواع کابل آسانتر از سایرین است و کابل کشی فیبر نوری برای نصب نیاز به یک مجموعه مهارت خاص دارد که هزینه نصب آن را بالا می‌برد.
سرانجام (و از همه مهمتر برای بحث ما) امنیت کابل است. کابل‌ها می‌توانند اطلاعات را نشت یا پخش کنند. در صورت دسترسی فیزیکی به آنها، هکرها می‌توانند از طریق کابل نفوذ کنند. همانطور که انواع کابل‌ها می‌توانند در طول و ظرفیت مجاز متفاوت باشند، در حساسیت آنها نسبت به این نوع از دست دادن داده‌ها نیز متفاوت هستند.

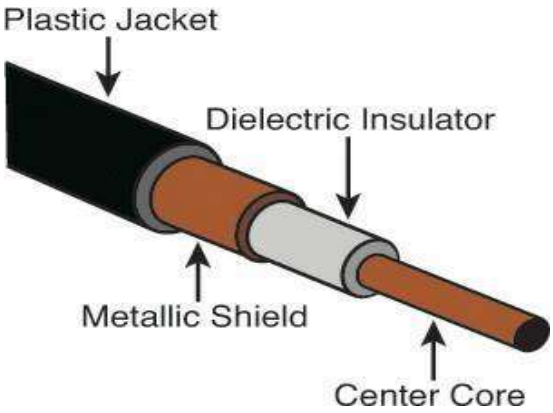
کواکسیال Coaxial

یکی از اولین نوع کابلها که برای شبکه سازی مورد استفاده قرار می‌گرفت، کواکسیال بود، همان نوع بنیادی کابل که تلویزیون کابلی را به میلیون‌ها خانه منتقل می‌کرد. اگرچه کابل کشی کواکسیال، به دلیل ظرفیت کم و سازگاری کم با انواع دیگر کابل هنوز مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما استفاده از آن در LANها تقریباً منسوخ شده است.
کابل کشی کواکسیال در دو نوع یا ضخامت ارائه می‌شود. نوع ضخیم تر با نام Thicknet که نام رسمی 10Base5 را دارد. این سیستم نامگذاری، برای انواع دیگر کابل نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد که چندین واقعیت در مورد کابل ارائه می‌دهد. در مورد 10Base5 به این معنی است که

قادر به انتقال ۱۰ مگابیت در ثانیه است و تقریباً ۱۶۴۰ فوت را می‌تواند طی کند. Thicknet از دو نوع کانکتور استفاده می‌کند: یک Vampire tap (به این ترتیب نامگذاری شده است زیرا دارای سنبله‌ای است که کابل را سوراخ می‌کند) و اتصالات N (N-connectors).

Thinnet یا 10Base2 نیز با سرعت ۱۰ مگابیت در ثانیه کار می‌کند. اگرچه وقتی نامگذاری شد پیش بینی می‌شد که قادر به طی کردن ۲۰۰ فوت باشد، اما بعداً به ۱۸۵ فوت کاهش یافت. هر دو نوع در توپولوژی باس مورد استفاده قرار می‌گیرند. Thinnet از دو نوع کانکتور استفاده می‌کند: اتصالات BNC و اتصالات T.

کواکسیال دارای یک پوشش (عایق) استوانه‌ای بیرونی است که با یک سیم هسته جامد(Thicknet) یا یک هسته بهم تابیده شده (Thinnet) را احاطه کرده است. به مرور زمان کابل کشی زوج بهم پیچ خورده و کابل کشی فیبر نوری با توان بیشتری جایگزین این نوع کابل کشی شدند. کابل کشی کواکسیال قابل استفاده است، بنابراین دسترسی فیزیکی به این کابل کشی باید در صورت امکان محدود یا جلوگیری شود. اگر از آن استفاده می‌شود باید دور از چشم باشد. شکل ۴-۱۶ ساختار کابل کواکسیال را نشان می‌دهد.

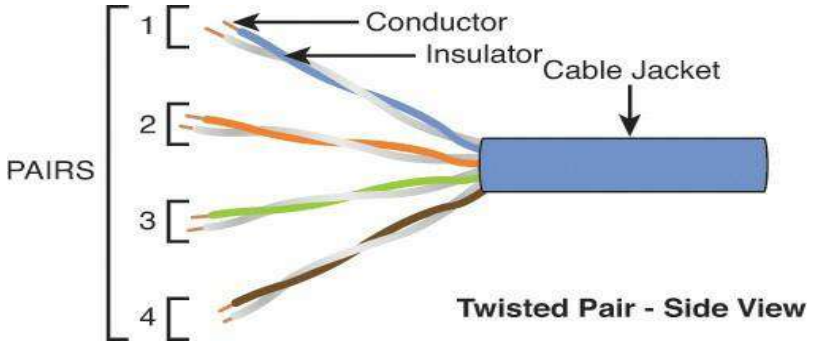


شکل ۴-۱۶: کابل کشی کواکسیال

یکی دیگر از مشکلات امنیتی کواکسیال در یک توپولوژی باس این است که Broadcast-Based است و بدان معناست که یک اسنیفر متصل در هر نقطه از شبکه می‌تواند همه ترافیک را ضبط کند.

زوج بهم پیچ خورده Twisted Pair

رایجترین نوع کابل کشی شبکه که امروزه یافت می‌شود کابل کشی زوج بهم پیچ خورده نامیده می‌شود. به این دلیل گفته می‌شود زیرا در داخل کابل چهار سیم به حالت زوج کوچکتر وجود دارد که بهم تابیده یا پیچ خورده اند. علت طراحی این پیچش، در صورتی که سیم هایی که داخل کابل هستند با یکدیگر تداخل داشتند برای از بین بردن پدیده‌ای به نام متقاطع Crosstalk می‌باشد. تعداد زوج سیم هایی که استفاده می‌شود بستگی به پیاده سازی آن دارد. در برخی از پیاده سازی‌ها فقط از دو زوج استفاده می‌شود و در برخی دیگر از هر چهار زوج سیم استفاده می‌شود. شکل ۴-۱۷ ساختار کابل زوج بهم پیچ خورده را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۷: کابل کشی زوج بهم پیچ خورده

کابل کشی زوج بهم پیچ خورده در نسخه‌های محافظ STP و محافظت نشده UTP ارائه می‌شود. چیزی جز محافظت در برابر تداخل رادیویی فرکانس RFI و تداخل الکترومغناطیسی EMI حاصل نمی‌شود. RFI از منابع رادیویی در منطقه تداخل دارد، در حالی که EMI از خطوط برق تداخل دارد. نوع رایج EMI (نویز حالت معمول) نامیده می‌شود که این تداخلی است که در هر دو قسمت سیگنال (بازگشت سیگنال و مدار) یا ترمینال‌های یک مدار اندازه گیری و زمین ظاهر می‌شود. اگر EMI و RFI مشکلی نداشته باشند، با استفاده از STP هیچ چیزی حاصل نمی‌شود و هزینه بیشتری نیز دارد.

سیستم نامگذاری که با کواکسیال و فیبر نوری استفاده می‌شود در یک زوج بهم پیچ خورده نیزاستفاده می‌شود. در زیر با انواع عمده زوج بهم پیچ خورده روبرو می‌شوید:

10BaseT با سرعت ۱۰ مگابیت بر ثانیه کار می‌کند.

100BaseTهمچنین اترنت سریع نیز نامیده می‌شود. با سرعت ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه کار می‌کند.

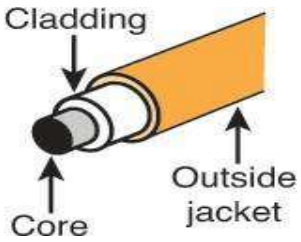
1000BaseTبه آن Gigabit Ethernet نیز گفته می‌شود. با سرعت ۱۰۰۰ Mbps کار می‌کند.
10GBaseT: باسرعت ۱۰ گیگابیت بر ثانیه کار می‌کند.
کابل کشی زوج بهم پیچ خورده دارای قابلیت‌های مختلفی است و در دسته بندی‌های مختلف رتبه بندی می‌شود. جدول ۴-۵ انواع عمده و خصوصیات آنها را نشان می‌دهد. علیرغم دسته بندی، کابل کشی زوج بهم پیچ خورده را می‌توان حدود ۱۰۰ متر قبل از تضعیف سیگنال اجرا شود.

Name	Maximum Transmission Speed
Cat3	10 Mbps
Cat4	16 Mbps
Cat5	100 Mbps
Cat5e	100 Mbps
Cat6	1 Gbps
Cat6a	10 Gbps
Cat7	10 Gbps
Cat7a	10 Gbps; 40 Gbps (50 meters); 100 Gbps (15 meters)

جدول ۴-۵: دسته‌های زوج بهم پیچ خورده

فیبر نوریFiber optic

کابل کشی فیبر نوری از منبع نوری استفاده می‌کند که دارای زیرشاخه یک شیشه داخلی یا هسته پلاستیکی در کابل می‌باشد. این هسته توسط روکش پوشانده شده است که باعث می‌شود نور به هسته فیبر محدود شود. اغلب به عنوان ستون فقرات شبکه Backbone استفاده می‌شود و حتی ممکن است در اینترنت، تلفن و پیاده سازی تلویزیون کابلی نیز مشاهده شود. شکل ۴-۱۸ ساختار کابل فیبر نوری را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۸: کابل کشی فیبر نوری

کابل کشی فیبر نوری، نور را به گونه‌ای دستکاری می‌کند که بتوان آن را به صورت یک و صفر تعبیر کرد. از آنجا که این سیستم بر پایه الکتریکی نیست، در برابرEMI، RFI و Crosstalk کاملاً غیرقابل نفوذ است. علاوه بر این، اگرچه غیرممکن نیست، اما بهره برداری یا استراق سمع بر روی کابل فیبرنوری بسیار مشکل تر است. در بیشتر موارد، با ضربه خوردن منجر به خرابی کابل می‌شود، که در این صورت برای همه کاملاً آشکار می‌شود.

فیبرنوری در یک حالت منفرد Single mode و چند حالته Multi-mode عرضه می‌شود. حالت منفرد از یک پرتو واحد نور که توسط یک لیزر تهیه شده است استفاده می‌کند، از این دو نوع فیبرنوری حالت منفرد برد بیشتری دارد و گرانترین می‌باشد. فیبرنوری چند حالته همزمان از چندین پرتوی نور استفاده می‌کند، از LED استفاده می‌کند، برد کوتاهتری دارد و ارزانتر است. در هر صورت از هر نوع کابل کشی الکتریکی فراتر می‌رود و همچنین ظرفیت بیشتری را فراهم می‌کند. با این حال، کابل کشی فیبر نوری اشکالاتی دارد. همچنین برای خرید این نوع، علاوه بر گران ترین کابل کشی، پرهزینه ترین نصب را نیز داراست.

جدول ۴-۶ برخی از مشخصات فیبرنوری انتخاب شده و حداکثر فاصله‌های علمی آنها را نشان می‌دهد.

Standard	Distance
100Base-FX	Maximum length is 400 meters for half-duplex connections (to ensure collisions are detected) or 2 kilometers for full-duplex
1000Base-SX	550 meters
1000Base-LX	Multi-mode fiber (up to 550 meters) or single-mode fiber (up to 2 kilometers; can be optimized for longer distances, up to 10 kilometers)
10GBase-LR	10 kilometers
10GBase-ER	40 kilometers

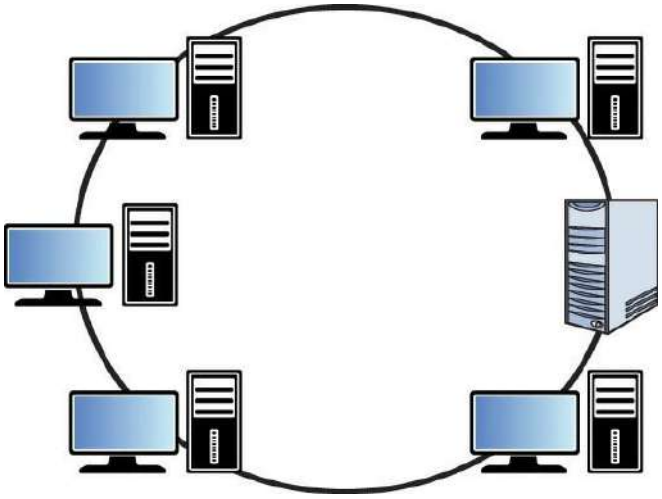
جدول ۴-۶: مشخصات انتخاب شده فیبر

توپولوژی‌های شبکه

شبکه‌ها را می‌توان با توپولوژی منطقی آنها (مسیر داده استفاده شده) و توپولوژی فیزیکی آنها (نحوه اتصال دستگاه‌ها به یکدیگر) توصیف کرد. در بیشتر موارد، توپولوژی منطقی و توپولوژی فیزیکی یکسان هستند اما به طور کل اینگونه نمی‌باشد. در این بخش هم توپولوژیهای شبکه منطقی و هم فیزیکی مورد بحث قرار می‌گیرد.

حلقه Ring

توپولوژی حلقه فیزیکی موضوعی است که در آن دستگاه‌ها به صورت دایره‌ای یا حلقه‌ای زنجیر می‌شوند. اگر شبکه همچنین یک حلقه منطقی باشد، داده‌ها حلقه را از یک دستگاه به دستگاه دیگر می‌چرخانند. دو فناوری از این توپولوژی استفاده می‌کنند، واسط توزیع‌کننده داده‌ها در شبکه فیبرنوری Fiber Distributed Data Interface (FDDI)و Token Ring. هر دو این فناوری‌ها در بخش "فناوریهای شبکه" با جزئیات مورد بحث قرار گرفته اند. شکل ۴-۱۹ یک توپولوژی حلقه را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۹: توپولوژی حلقه Ring Topology

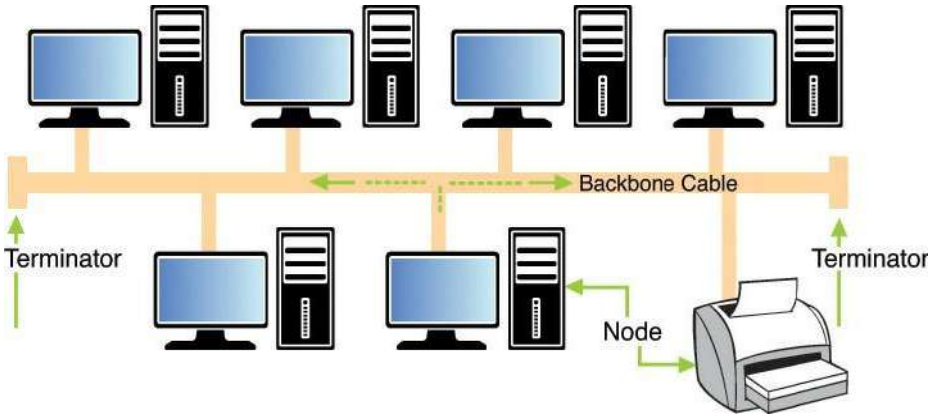
یکی از اشکالات توپولوژی حلقه این است که اگر یک شکست در خط رخ دهد، به دلیل شکسته شدن حلقه، تمام سیستم‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرند. همانطور که در بخش "فن آوری‌های

شبکه" مشاهده خواهید کرد، یک شبکه FDDI با یک حلقه دوبل برای تحمل خطا عملیات آدرس دهی را انجام می‌دهد.

Bus

توپولوژی Bus اولین توپولوژی اترنت مورد استفاده بود. در این توپولوژی تمام دستگاه‌ها به یک خط واحد متصل می‌شوند که دارای دو نقطه پایانی قطعی است. شبکه به عقب باز نمی‌گردد یک حلقه را تشکیل نمی‌دهد. این توپولوژی مبتنی بر پخش است، که می‌تواند یک مسئله امنیتی باشد به این دلیل که یک اسنیفر یا تحلیل کننده پروتکل متصل به هر نقطه از شبکه قادر به ضبط کلیه ترافیک خواهد بود.

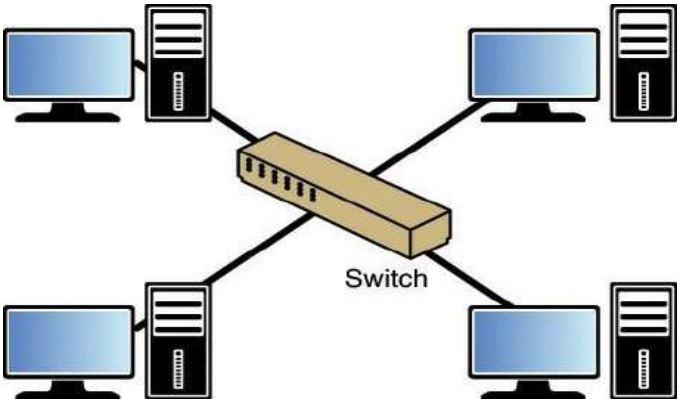
از نقطه نظر تحمل خطا، توپولوژیBus همان خطر Ring را دارد. اگر یک وقفه در هر نقطه از خط اتفاق بیفتد، تمام دستگاه‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرند. علاوه بر این، یک الزام خاص برای این توپولوژی این است که باید در انتهایBus خاتمه یابد و مانع برگشت مجدد سیگنال‌ها در خط می‌شود. (در مبحث‌های بعدی در مورد تصادم‌ها Collisions بیشتر بحث می‌شود، در مورد تصادم مجبور است دوباره بسته‌های مورد تصادم قرار گرفته ارسال شوند و بازده کلی را کاهش دهند.) اگر این خاتمه به درستی انجام نشده باشد، شبکه به درستی کار نخواهد کرد. شکل ۴-۲۰ توپولوژی Bus را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۲۰: توپولوژی bus

ستاره Star

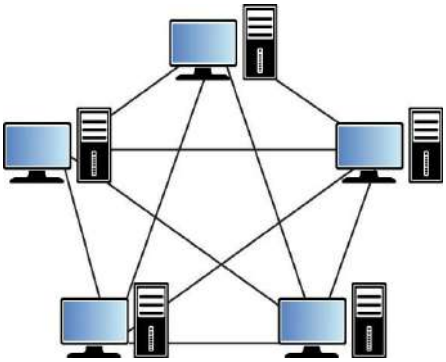
توپولوژی ستاره امروزه رایج ترین کاربرد را دارد. در این توپولوژی، تمام دستگاه‌ها به یک دستگاه مرکزی متصل می‌شوند (هاب یا سوئیچ). یکی از مزایای این توپولوژی این است که اگر اتصال به هر دستگاه واحد خراب شود، فقط آن دستگاه تحت تأثیر قرار می‌گیرد و هیچ دستگاه دیگری تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. نکته منفی این توپولوژی این است که یک نقطه شکست (هاب یا سوئیچ) وجود دارد. اگر هاب یا سوئیچ خراب شود، تمام دستگاه‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرند. شکل ۴-۲۱ توپولوژی ستاره را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۲۱: توپولوژی ستاره

تار عنکبوتی یا Mesh

اگرچه توپولوژی تار عنکبوتی دارای بیشترین تحمل خطا در مورد بحث‌های موجود است، اما استقرار آن نیز پرهزینه می‌باشد. در این توپولوژی، تمام دستگاه‌ها به تمام دستگاه‌های دیگر متصل هستند. این امر تحمل کامل خطا را فراهم می‌کند، اما همچنین نیاز به واسط‌ها و کابل‌های مختلف در هر دستگاه دارد. به همین دلیل، فقط در شرایط نادر وجایی که چنین هزینه‌ای ضروری است، مستقر می‌شود. شکل ۴-۲۲ توپولوژی مش را نشان می‌دهد.

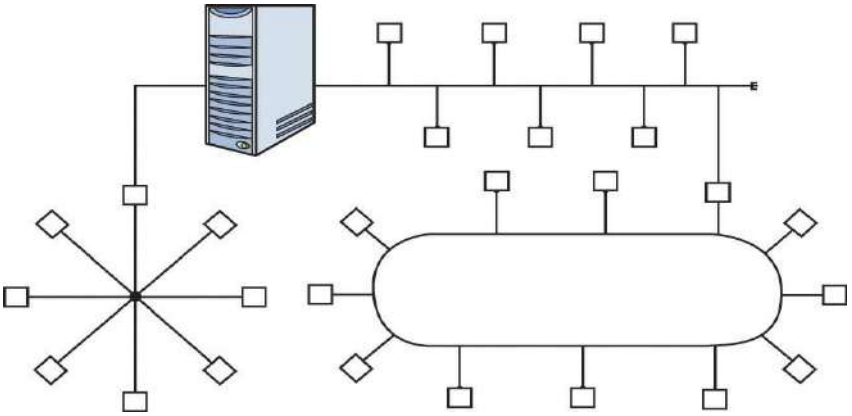


شکل ۴-۲۲: توپولوژی تار عنکبوتی یا Mesh

Hybrid

در بسیاری موارد، شبکه یک سازمان ترکیبی از توپولوژی‌های ذکرشده شبکه یا یک شبکه Hybrid است. به عنوان مثال، یک بخش ممکن است یک ستاره باشد که به یک شبکه bus یا یک شبکه Ring متصل شده است.

شکل ۴-۲۳ نمونه‌ای از شبکه Hybrid را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۲۳: توپولوژی Hybrid

فن آوری‌های شبکه Network Technologies

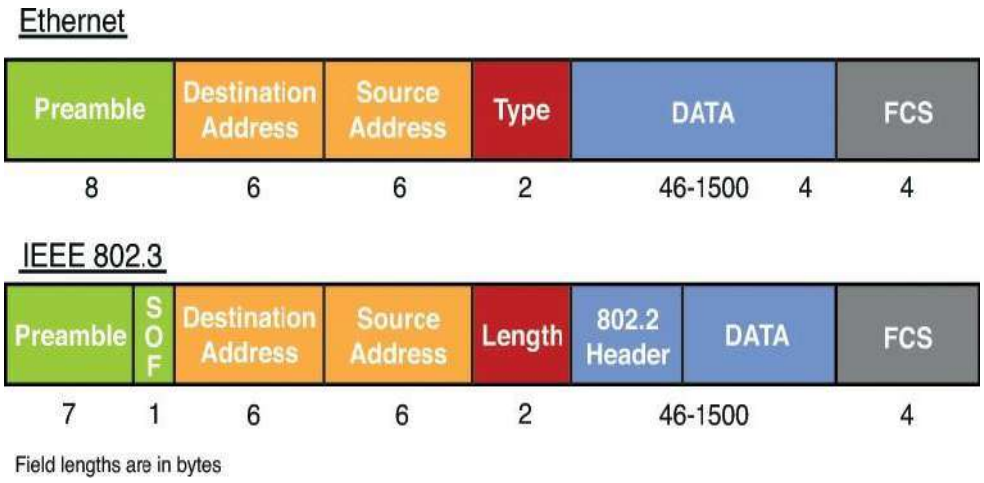
درست همانطور که می‌توان شبکه‌ای را در توپولوژی‌های مختلف به هم متصل کرد، طی سالیان متمادی فناوری‌های مختلفی اجرا شده اند که بیش از آن توپولوژی‌ها را اداره می‌کنند. این فناوری‌ها در لایه ۲ مدل OSI کار می‌کنند و جزئیات عملکرد آنها در استانداردهای مختلف

توسط انستیتوی مهندسان برق و الکترونیک IEEE مشخص شده است. برخی از این فن آوری‌ها برای اپلیکیشن‌های شبکه محلی LAN طراحی شده اند، در حالی که برخی دیگر در شبکه گسترده WAN مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این بخش به فناوری‌های اصلی LAN و برخی از فرآیندهای استفاده شده از این فناوری‌ها برای حکمیت دسترسی به شبکه می‌پردازیم.

اترنت 802.3

IEEE جزئیات اترنت را در استاندارد 802.3 مشخص کرده است. قبل از این استاندارد سازی، اترنت در چندین شکل اولیه وجود داشته است که رایج ترین آنها Ethernet II یا DIX Ethernet نامیده می‌شود (DIX مخفف سه شرکتDEC ، Intel، Xerox است که در بوجود آوردن آن همکاری داشته اند).

در بخش مربوط به مدل OSI بیان شد که PDU ایجاد شده در لایه ۲ یک فریم نامیده می‌شود. از آنجا که اترنت یک پروتکل لایه ۲ است، ما به بسته‌های اترنت فردی فریم می‌نامیم. در ساختارهای فریم Ethernet II و 802.3 تفاوت‌های اندکی وجود دارد، اگرچه در همان شبکه سازگار می‌باشند. شکل ۴-۲۴ مقایسه دو فریم را نشان می‌دهد. تفاوت قابل توجه در این است که در طی فرآیند استاندارد سازی IEEE، قسمت اترنت در استاندارد 802.3 جدید به فیلد طولlength (داده) تغییر یافت. برای شناسایی نوع داده، فیلد دیگری به نام هدر 802.2 درج شده است تا آن اطلاعات را در خود جای دهد.



شکل ۴-۲۴: Ethernet II **و** 802.3

اترنت روی سیم کشی کواکسیال، فیبرنوری و زوج بهم پیچ خورده پیاده سازی می‌شود. در جدول ۴-۷ برخی از متداول ترین پیاده سازی‌های اترنت آورده شده است.

Ethernet Type	Cable Type	Speed
10Base2	Coaxial	10 Mbps
10Base5	Coaxial	10 Mbps
10BaseT	Twisted pair	10 Mbps
100BaseTX	Twisted pair	100 Mbps
1000BaseT	Twisted pair	1000 Mbps
1000BaseX	Fiber	1000 Mbps
10GBaseT	Twisted pair	10 Gbps

جدول ۴-۷: پیاده سازی اترنت

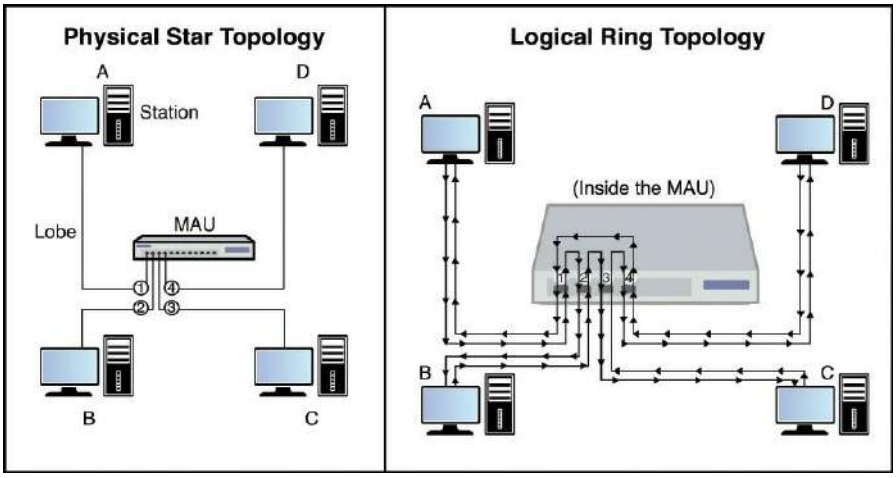
علیرغم اینکه 1000BaseT و 1000BaseX سریعتر هستند، 100BaseTX اترنت سریع Fast Ethernet نامیده می‌شود. همچنین، هر دو 1000BaseT و 1000BaseX معمولاً به عنوان Gigabit Ethernet نامیده می‌شوند.

اترنت خواستار دستگاه برای به اشتراک گذاشتن رسانه به صورت فریم به فریم می‌باشد.این دسترسی به رسانه‌ها با استفاده از فرآیندی به نام Carrier Sense Multiple Access / Detection Collision (CSMA / CD) می‌باشد. این فرآیند به تفصیل در بخش "CSMA / CD در مقابل CSMA / CA" مورد بحث قرار می‌گیرد، جایی که با روش مورد استفاده در شبکه‌های بی سیم 802.11 در تضاد است.

Token Ring 802.5

اترنت رایج ترین پروتکل لایه ۲ است، اما همیشه اینگونه نبوده است. نمونه‌ای از پروتکل لایه ۲ اختصاصی که از موفقیت کمی برخوردار بود IBM Token Ring است. این پروتکل با استفاده از دستگاه‌های کانکتور و کابل‌های خاص IBM کار می‌کند و نودها باید دارای کارتهای شبکه Token Ring باشند. این دستگاه می‌تواند با سرعت ۱۶ مگابیت بر ثانیه کار کند، که زمان انتشارش چشمگیر بود، اما ماهیت اختصاصی تجهیزات و سریع تر شدن اترنت باعث شد Token Ring از دید طرفدارانش افت کند.

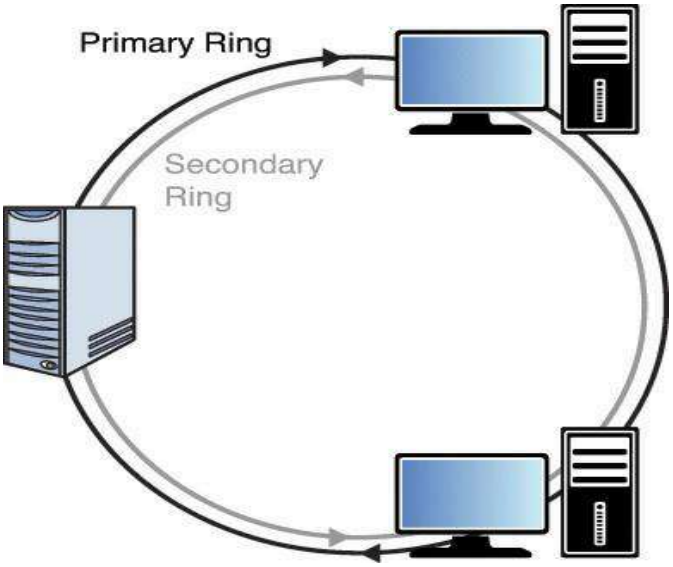
همانطور که قبلاً گفته شد، در بیشتر موارد توپولوژی شبکه فیزیکی همان توپولوژی منطقی است. Token Ring استثناء از آن قاعده کلی است. از منظر منطقی یک شبکه از نوع حلقه و از منظر فیزیکی یک ستاره است. در حالت ستاره همه دستگاه‌ها به یک دستگاه مرکزی به نام واحد دسترسی رسانه Media access unit (MAU) وصل می‌شوند، اما وقتی جریان اطلاعات را بررسی می‌کنیم حلقه در MAU شکل می‌گیرد همانطور که در شکل ۴-۲۵ نشان داده شده است، با ورود و خروج از هر پورت MAU، در یک طراحی حلقهRing از یک دستگاه به دستگاه دیگر می‌رود.



شکل ۴-۲۵: Token Ring

FDDI

پروتکل لایه ۲ دیگری که از یک توپولوژی حلقه استفاده می‌کند، واسط توزیع‌کننده داده‌ها در شبکه فیبرنوری Fiber Distributed Data Interface (FDDI) است. برخلافToken Ring ، یک حلقه فیزیکی و منطقی است. در واقع یک حلقه دوبل است که هر یک در جهت متفاوتی برای تحمل خطا قرار می‌گیرند. همچنین با کابل کشی فیبر نوری اجرا می‌شود. در بسیاری موارد از ستون فقرات Backbone شبکه استفاده می‌شود و سپس به انواع دیگر شبکه مانند اترنت متصل می‌شود و شبکه هیبریدی را تشکیل می‌دهد و در شبکه‌های منطقه شهریMetropolitan area networks (MANs) مورد استفاده قرار می‌گیرد زیرا تا ۱۰۰ کیلومتر قابل نصب می‌باشد.
شکل ۴-۲۶ نمونه‌ای از حلقه FDDI را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۲۶

روشهای بحث

صرف نظر از پروتکل لایه ۲ در حال استفاده، باید روشی برای نتیجه استفاده از رسانه مشترک به کار برده شود. چهار فرایند اساسی برای عمل به عنوان پلیس ترافیک به کار گرفته شده است، به عبارت دیگر:

- CSMA / CD
- CSMA / CA
- Token passing
- Polling

این بخش هر یک را از دید مقایسه و تضاد بررسی کرده و نمونه هایی از فناوری هایی که هر یک استفاده می‌کنند را ارائه می‌دهد.

CSMA / CD در مقابل CSMA / CA

برای درک بهتر CSMA / CD و CSMA / CA، باید با مفهوم تصادم و حوزه‌های تصادم در یک رسانه شبکه مشترک آشنا باشید. تصادم هنگامی اتفاق می‌افتد که دو دستگاه به طور همزمان فریم را ارسال می‌کنند و باعث می‌شوند فریم‌ها و سیگنال‌های الکتریکی آنها در سیم به هم

برخورد کنند. هنگامی که این اتفاق می‌افتد، هر دو سیگنال و فریم هایی که آنها نشان می‌دهند از بین می‌روند یا حداقل خراب می‌شوند به گونه‌ای که هنگام رسیدن به مقصد دور ریخته می‌شوند. فساد یا دفع فریم باعث می‌شود که هر دو دستگاه فریم‌ها را مجدداً تغییر دهند و در نتیجه باعث کاهش توان کلی شوند.

دامنه‌های تصادم Collision Domains

دامنه تصادم بخشی از شبکه است که در آن امکان برخورد سیگنال‌های دو یا چند دستگاه وجود دارد. در یک توپولوژی Bus، کل شبکه را تشکیل می‌دهد زیرا کل Bus یک رسانه مشترک است. در یک توپولوژی ستاره، دامنه تصادم‌ها یا دامنه‌ها به دستگاه اتصال مرکزی بستگی دارد. دستگاه‌های اتصال مرکزی شامل هاب‌ها و سوییچ‌ها هستند. اما اختلافات آنها با توجه به دامنه‌های تصادم، در اینجا مورد بررسی قرار می‌گیرد.

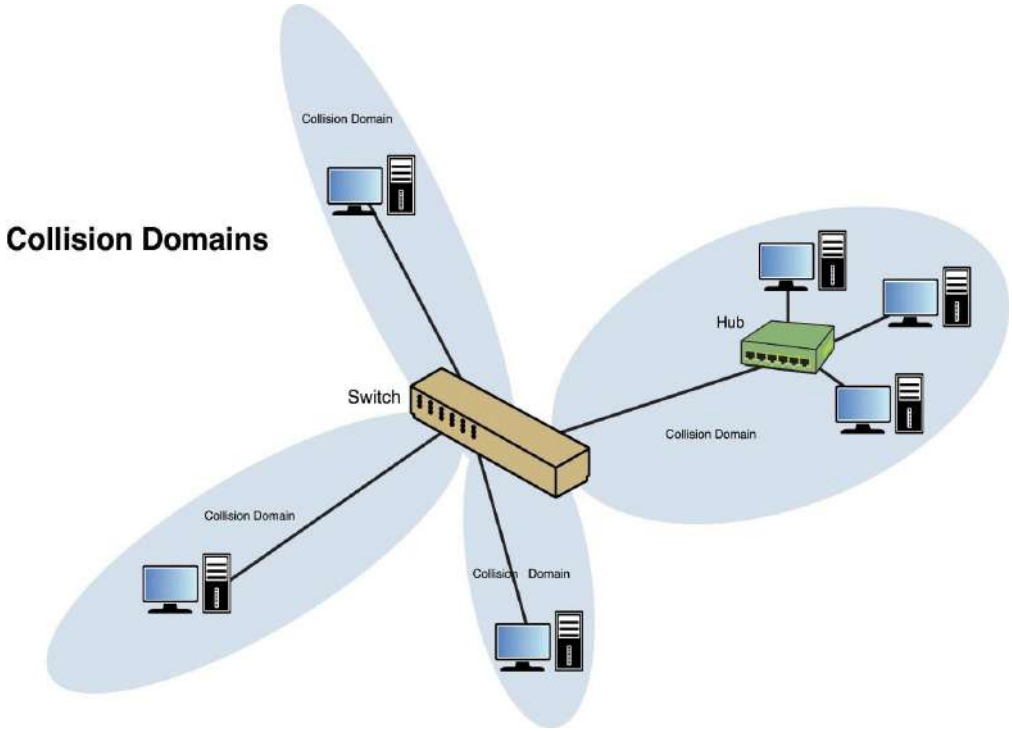
هاب یک جعبه اتصال غیر هوشمند است که تمام دستگاه‌ها به آن متصل می‌شوند. تمام پورت‌های هاب در یک دامنه تصادم یکسان هستند زیرا وقتی یک هاب یک فریم را دریافت می‌کند، فریم را از تمام پورت‌ها پخش می‌کند. بنابراین از نظر منطقی، شبکه هنوز یک bus است.

توپولوژی ستاره‌ای با سوئیچ در مرکز به این روش کار نمی‌کند. یک سوئیچ دارای هوشمندی می‌باشد تا آدرس MAC هر دستگاه را در هر پورت ضبط کند. پس از ثبت تمام آدرس‌های MAC دستگاه ها، سوئیچ فقط یک فریم را به پورتی که در آن دستگاه مقصد قرار دارد، می‌فرستد. از آنجا که ترافیک هر دستگاه از ترافیک دستگاه‌های دیگر جدا شده است، در نظر گرفته می‌شود که هر دستگاه در دامنه تصادم خاص خود قرار دارد.

این تفکیک ارائه شده توسط سوئیچ‌ها هم از نظر عملکرد و هم از مزایای امنیتی برخوردار است. از دیدگاه عملکرد، این تعداد تصادم‌ها را به میزان زیادی کاهش می‌دهد، در نتیجه باعث افزایش قابل توجه توان کلی در شبکه می‌شود. از منظر امنیتی، این بدان معنی است که یک اسنیفر متصل به پورت در سوئیچ فقط ترافیکی را که برای آن پورت تعیین شده است، ضبط می‌کند، نه همه ترافیک. این امنیت را با یک شبکه مرکزی محور مقایسه کنید. هنگامی که یک مرکز در مرکز شبکه ستاره‌ها قرار دارد، یک اسنیفر بدون توجه به پورتی که به آن وصل شده است، تمام ترافیک را جذب می‌کند، زیرا همه پورت‌ها در همان دامنه تصادم هستند.

در شکل ۴-۲۷، یک سوئیچ دارای چندین دستگاه و یک هاب متصل به آن با هر دامنه تصادم است که نشان می‌دهد چگونه این دو دستگاه دامنه‌های تصادم را ایجاد می‌کنند. توجه داشته

باشید که هر پورت سوئیچ یک دامنه تصادم است در حالی که کل هاب یک دامنه تصادم واحد است.



شکل ۴-۲۷: Collision Domains

CSMA / CD

در شبکه‌های 802.3، مکانیسمی به نام دسترسی چندگانه با قابلیت شنود سیگنال حامل/تشخیص تصادم Carrier Sense Multiple Access / Detection Collision (CSMA / CD) در هنگام استفاده از یک رسانه مشترک برای بازیابی از تصادم‌های اجتناب ناپذیر استفاده می‌شود. این فرایند یک مکانیسم گام به گام است که هر ایستگاه هر بار که نیاز به ارسال یک فریم واحد دارد از آن پیروی می‌کند. مراحل انجام به شرح زیر است:

۱- هنگامی که یک دستگاه نیاز به انتقال دارد، سیم را برای ترافیک موجود بررسی می‌کند. این فرآیند به معنای شنود حامل Carrier sense نامیده می‌شود.

۲- اگر سیم روشن است، دستگاه شنود حامل را انتقال داده و ادامه می‌دهد.

۳- در صورت مشاهده‌ی تصادم، هر دو وسیله یک سیگنال وضعیت شلوغ را به تمام دستگاه‌های دیگر صادر می‌کنند که این امر عدم انتقال آنها را نشان می‌دهد. سپس هر دو دستگاه شمارنده انتقال مجدد را افزایش می‌دهند. این یک مجموعه کلی از تعداد دفعات انتقال این فریم و تصادم اتفاقی است. حداکثر تعداد آن در انتقال فریم وجود دارد.
۴- هر دو دستگاه مقدار تصادفی زمان را محاسبه می‌کنند (Random back off نامیده می‌شود) و قبل از انتقال مجدد منتظر آن زمان هستند.
۵- در بیشتر موارد چون هر دو وسیله مقدار تصادفی زمان انتظار را انتخاب می‌کنند، تصادم دیگری رخ نمی‌دهد. اگر این کار انجام شود، این روند تکرار می‌شود.

CSMA / CA

در 11.802 شبکه‌های بی سیم، CSMA / CD نمی‌تواند به عنوان یک روش حکمیت مورد استفاده قرار گیرد زیرا برخلاف استفاده از رسانه محدود، دستگاه‌ها نمی‌توانند یک تصادم را تشخیص دهند.

روش مورد استفاده دسترسی چندگانه با قابلیت شنود سیگنال حامل/پیشگیری از تصادم Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance یا CSMA / CA نامیده می‌شود. این یک فرایند بسیار دشوار است زیرا هر ایستگاه باید هر فریم منتقل شده را تصدیق Acknowledge کند.

در قسمت "شبکه‌های بی سیم" عملیات شبکه 802.11 را با جزئیات بیشتری پوشش داده می‌شود، اما برای درک CSMA / CA حداقل باید مقدمات اساسی را ارائه دهیم. شبکه بی سیم معمولی شامل یک نقطه دسترسی AP و حداقل یک یا چند ایستگاه بی سیم است. در این نوع شبکه (به نام حالت زیرساخت شبکه بی سیم Infrastructure mode wireless network نامیده می‌شود)، ترافیک هرگز به طور مستقیم بین ایستگاه‌ها عبور نمی‌کند بلکه همیشه از طریق AP منتقل می‌شود. مراحل CSMA / CA به شرح زیر است:

۱- ایستگاه A دارای فریم برای ارسال به ایستگاه B است. از دو طریق ترافیک را بررسی می‌کند. ابتدا شنود حامل Carrier sense را انجام می‌دهد، به این معنی که گوش می‌دهد که آیا امواج رادیویی در فرستنده آن دریافت می‌شود یا خیر. ثانیاً، پس از ارسال گیرنده، به نظارت بر شبکه برای تصادم‌های احتمالی ادامه خواهد داد.

۲- در صورت انتقال ترافیک، ایستگاه A از یک مکانیزم شمارش معکوس داخلی به نام الگوریتم برگشت خاموش تصادفی Random back-off استفاده می‌کند. این شمارنده یا کانتر بعد از آخرین باری که به این ایستگاه اجازه انتقال داده می‌شود، شمارش را شروع می‌کند. همه ایستگاه‌ها تایمرهای شخصی خود را در نظر می‌گیرند. وقتی تایمر ایستگاه منقضی شد، ارسال آن مجاز است.
۳- اگر ایستگاه A شنود حامل را انجام می‌دهد، هیچ ترافیکی وجود ندارد و تایمر آن به صفر برخورد می‌کند،و فریم را ارسال می‌کند.
۴- فریم بهAP می‌رود.
۵- برنامه تأییدیه ACK را به ایستگاه Aارسال می‌کند تا زمانی که این تأییدیه توسط ایستگاه A دریافت شود، همه ایستگاه‌های دیگر باید ساکت باشند. برای هر فریمی که AP نیاز به رله دارد، باید منتظر بماند که نوبت آن با استفاده از مکانیسم مشابه ایستگاه‌ها ارسال شود.
۶- هنگامی که نوبت آن در صف کش رسید، فریم از ایستگاه A به ایستگاه B منتقل می‌شود.
۷- ایستگاه B یک تأییدیه را به AP ارسال می‌کند. تا زمانی که این تأییدیه توسط AP دریافت نشود، تمام ایستگاه‌های دیگر باید ساکت باشند.

همانطور که مشاهده می‌کنید، این فرایندها سربار Overhead زیادی ایجاد می‌کنند اما برای جلوگیری از تصادم در یک شبکه بی سیم مورد نیاز است.

عبور توکنToken Passing

هر دو شبکه FDDI و Token Ring از فرآیندی به نام عبور توکن استفاده می‌کنند. در این فرآیند، یک بسته ویژه به نام توکن در سراسر شبکه منتقل می‌شود. یک ایستگاه نمی‌تواند ارسال کند تا زمانی که توکن به آن رسیده و خالی شود.با استفاده از این فرآیند، هیچ تصادمی رخ نمی‌دهد زیرا دو دستگاه هرگز مجاز به ارسال همزمان نیستند. مشکلی که در این فرآیند وجود دارد این است که امکان وجود یک دستگاه واحد برای دستیابی به کنترل توکن و انحصار شبکه وجود دارد.

نظرسنجی Polling

روش مباحثه نهایی برای رای گیری، نظرسنجی است. در این سیستم، یک دستگاه اصلی با استفاده از هر دستگاه دیگر نظرسنجی می‌کند تا ببیند آیا نیاز به انتقال دارد یا خیر. به این ترتیب، هر دستگاه یک فرصت انتقال پیدا می‌کند. این روش در محیط اصلی رایج است.

WAN Technologies

بسیاری از فن آوری‌های مختلف برای دسترسی WAN به یک LAN توسعه یافته اند. آنها از نظر ظرفیت، در دسترس بودن و هزینه، متفاوت هستند. در این بخش به مقایسه فناوری‌های مختلف می‌پردازیم.

خطوط T

حامل‌های T خطوط اختصاصی هستند که مشترک، دسترسی خصوصی داشته و با مشتری دیگری اشتراکی ندارند. مشتریان می‌توانند یک T1 کامل را خریداری کنند، یا می‌توانند بخشی از T1 را با نام T1 کوچک (Fractional T1) خریداری کنند. خطوط T1 از ۲۴ کانال تشکیل شده است که هر یک قادر به ۶۴ Kbps است. این بدان معنی است که T1 دارای ظرفیت کلی ۱,۵۴۴ Mbps است. T1 از طریق فرآیندی به نام تقسیم بندی زمان Time-division multiplexing (TDM) به کانال‌ها تقسیم می‌شود.

حامل‌های T نیز با افزایش بیشتری همراه هستند. جدول ۴-۸ خلاصه‌ای از حامل‌های T و ظرفیت آنها را نشان می‌دهد.

Carrier	Number of Channels	Speed (Mbps)
Fractional	1	0.064
T1	24	1.544
T2	96	6.312
T3	672	44.736
T4	4032	274.176
T5	5760	400.352

جدول ۴-۸: حامل‌های T

خطوط E

در اروپا، فناوری مشابه خطوط حامل T با نام حاملهای E وجود دارد. با استفاده از این فناوری، ۳۰ کانال به جای ۲۴ کانال دسته بندی شده اند. این فناوری‌ها سازگار نبوده و اندازه‌های موجود کمی متفاوت است. جدول ۴-۹ برخی از توسعه حامل‌های E انتخاب شده را نشان می‌دهد.

Signal	Rate
E0	64 Kbps
E1	2.048 Mbps
E2	8.448 Mbps
E3	34.368 Mbps
E4	139.264 Mbps
E5	565.148 Mbps

جدول ۴-۹: حامل‌های E

خطوط OC (SONET)

شبکه نوری همزمان Synchronous Optical Networking (SONET) از پیوندهای مبتنی بر فیبرنوری استفاده می‌کند که روی خطوط اندازه گیری شده در سرعت انتقال حامل نوری Optical carrier (OC) کار می‌کنند. این خطوط با یک عدد صحیح از واحد اصلی نرخ Rate تعریف می‌شوند. نرخ اصلی OC-1 ، 55.84 مگابیت بر ثانیه است، و تمام نرخ‌های دیگر چند برابر هستند. به عنوان مثال، OC-3 بازده 155.52 Mbps است. جدول ۴-۱۰ برخی از این نرخ‌ها را نشان می‌دهد. ممکن است توسعه‌های کوچکتری توسط یک شرکت استفاده شود، در حالی که لوله‌های (Pipe) بزرگتری توسط یک ارائه دهنده خدمات قابل استفاده هستند.

Optical Carrier	Speed
OC-3	155 Mbps
OC-12	622 Mbps
OC-48	2.5 Gbps
OC-192	9.6 Gbps

جدول ۴-۱۰: RATE حامل

CSU / DSU

بدون شک در مورد دستگاهی که بسیاری از مشتریان برای اتصال WAN به آن متصل می‌شوند، مبحث اتصالات WAN، کامل نخواهد بود. واحدخدمات داده / واحدکانال خدمات channel Service unit/Data service unit (CSU/DSU) یک شبکه LAN را به یک WAN متصل می‌کند. این دستگاه ترجمه‌ای از اطلاعات را از یک فرمت قابل قبول در LAN به محلی که می‌تواند از طریق اتصال WAN منتقل شود، انجام می‌دهد.

CSU / DSU یک دستگاه مجهز ارتباطات داده Data communications equipment (DCE) در نظر گرفته می‌شود و واسط را برای روتر فراهم می‌کند که یک دستگاه مجهز ترمینال داده Data terminal equipment (DTE) محسوب می‌شود. CSU / DSU به احتمال زیاد متعلق به telco است، اما نه همیشه، و در بعضی موارد ممکن است این قابلیت در واسط روتر ساخته شود و یک دستگاه جداگانه غیر ضروری باشد.

سوئیچ مدار در مقابل تعویض بسته

Circuit-Switching Versus Packet-Switching

در مورد اتصالات WAN، بحث در مورد انواع شبکه هایی که ممکن است این اتصالات از آنجا عبور کنند نیز مفید است. برخی از آنها با سوئیچ مدار Circuit-switched، در حالی که برخی دیگر تعویض بسته Packet-switched هستند. شبکه‌های سوئیچینگ مدار (مانند تلفن) مسیر مشخصی را برای مقصد تعیین می‌کنند و فقط از آن مسیر برای کل ارتباطات استفاده می‌کنند. این امر با عملیاتی قابل پیش بینی با تأخیرهای ثابت انجام می‌شود. این شبکه‌ها معمولاً دارای ترافیک صوتی محور Voice-oriented هستند.

شبکه‌های تعویض بسته Packet-switching مانند اینترنت یا LAN یک مسیر بهینه را برای هر بسته ایجاد می‌کنند. این بدان معنی است که هر بسته ممکن است برای رسیدن به مقصد مسیر متفاوتی را طی کند. ترافیک در این شبکه‌ها دچار افت عملکردی می‌شود و میزان تأخیر می‌تواند بسیار متفاوت باشد. این نوع شبکه‌ها معمولاً دارای ترافیک داده محور Data-oriented هستند.

رله فریم Frame Relay

یک پروتکل لایه ۲ است که برای اتصالات WAN استفاده می‌شود. بنابراین، هنگامی که ترافیک اترنت باید از یک لینک Frame Relay عبور کند، هدر لایه ۲ بسته برای مطابقت با Frame

Relay کاملاً بازسازی می‌شود. با رسیدن فریم Frame به مقصد، یک هدر لایه ۲ اترنت جدید برای آن بخش از شبکه روی بسته قرار می‌گیرد.
هنگامی که اتصالات Frame Relay فراهم شد، مشتری حداقل مقدار پهنای باند به نام نرخ اطلاعات تضمین شده (پهنای باند تضمین شده) Committed Information Rate (CIR)را پرداخت می‌کند، که حداقل عملکرد خواهد بود. با این حال، از آنجا که Frame Relay یک شبکه بسته بندی شده با استفاده از کلیدهای Frame Relay است، عملکرد واقعی بر اساس شرایط متفاوت خواهد بود. مشتریان به جای داشتن یک خط اختصاصی، مانند خط T1 یا خدمات دیجیتال شبکه دیجیتال ISDN، شبکه را به اشتراک می‌گذارند. بنابراین در بسیاری موارد عملکرد واقعی از CIR فراتر خواهد رفت.

ATM

حالت انتقال ناهمگام Asynchronous Transfer Mode (ATM) یک فناوری تعویض سلول است. این سلول‌های اندازه ثابت ۵۳ بایت را به جای بسته‌ها منتقل می‌کند و پس از ایجاد مسیر، برای کل ارتباطات از همان مسیر استفاده می‌کنند. استفاده از یک مسیر ثابت، عملکرد را قابل پیش بینی می‌کند، و آن را به گزینه‌ای مناسب برای صدا و فیلم تبدیل کرده، که به چنین پیش بینی نیاز دارند. در جایی که شبکه‌های IP برای اطمینان از انتقال مناسب داده‌ها به مبدأ و مقصد وابسته هستند، این مسئولیت بر عهده دستگاه‌های بین این دو در دنیای ATM قرار می‌گیرد.
ATM بیشتر برای ستون فقراتشان از حامل‌ها و ارائه دهنده خدمات استفاده می‌کند، اما برخی از شرکت‌ها ستون فقرات ATM و سوئیچ‌های ATM را پیاده سازی کرده اند. این امر به آنها امکان ایجاد اتصال ATM به شرکت مخابراتی را می‌دهد، که می‌تواند از طریق اتصال با یک لینک T کم هزینه تر شده، زیرا هزینه اتصال ATM بر خلاف هزینه ثابت T1 مبتنی بر استفاده خواهد بود.

X.25

X.25 تا حدودی مانند Frame Relay است که در آن ترافیک از طریق شبکه تعویض بسته‌ها packet-switching حرکت می‌کند. وزن X.25 توسط پهنای باند استفاده شده است. داده‌ها به فریم‌های کنترل پیوند داده سطح بالا High-Level Data Link Control (HDLC) به ۱۲۸ بایت تقسیم می‌شوند. با این حال، این فناوری قدیمی است و در زمانی ایجاد شد که خطوط

انتقال پر سر و صدا یک دغدغه بزرگ محسوب می‌شد. بنابراین، بسیاری از مکانیسم‌های بررسی خطا بعدها ساخته شد که آن را بسیار ناکارآمد کرد.

تعویض سرویس داده مگا بیتی Switched Multimegabit Data Service

یک فناوری تعویض بسته از نوع بدون اتصال Connectionless است که در یک شبکه عمومی مستقر برقرار می‌شود. این دستگاه تا حد زیادی با سایر فن آوری‌های WAN بسته بندی شده است و می‌تواند کارایی شبکه مانند LAN را به یک WAN ارائه دهد و به طور کلی از طریق یک حلقه SONET با حداکثر شعاع خدمات مؤثر در حدود ۳۰ مایل تحویل داده شود.

پروتکل نقطه به نقطه Point-to-Point Protocol (PPP)

یک پروتکل لایه ۲ است که فریم بندی و کپسوله سازی داده‌ها را از طریق اتصالات نقطه به نقطه انجام می‌دهد. اینها اتصالی به ISP است که در آن فقط دستگاه مشتری و دستگاه ISP در هر دو قسمت ساکن هستند. این پروتکل می‌تواند تعدادی از پروتکل‌های مختلف LAN مانند TCP / IP را کپسوله کند و این کار را با استفاده از یک پروتکل هسته اصلی شبکه Network Core Protocol (NCP) برای هر یک از پروتکل‌های LAN مورد استفاده، انجام می‌دهد.
در کنار استفاده از چندین NCP، از یک پروتکل کنترل پیوند واحد Link Control Protocol (LCP) برای برقراری ارتباط استفاده می‌کند. PPP امکان تأیید صحت ارتباط بین دستگاه‌ها را با استفاده از پروتکل احراز هویت گذرواژه Password Authentication Protocol (PAP) یا پروتکل احراز هویت دست دادن با چالش Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP) فراهم می‌کند. در حالی که PAP اعتبارنامه را به صورت متن واضح منتقل می‌کند، CHAP اعتبارنامه را به خط ارسال نمی‌کند و بسیار امن تر است.

واسط سریال پر سرعت High-Speed Serial Interface (HSSI)

یکی از پیاده سازی‌های فیزیکی یک واسط سریال است. از آنجا که این واسطها در دستگاه‌ها وجود دارند، اینگونه در نظر گرفته می‌شوند که در لایه ۱ مدل OSI کار می‌کنند. لایه فیزیکی لایه‌ای است که به سیگنالینگ پیام و واسط بین فرستنده یا گیرنده و رسانه مربوط می‌شود. نمونه هایی از واسط‌های سریال دیگر عبارتند از:

- X.25

- V.35
- X.21

واسط کاربری HSSI در هر دو روتر و مالتی پلکسر یافت می‌شود و اتصال به سرویس هایی مانند Frame Relay و ATM را فراهم می‌کند و با سرعت حداکثر ۵۲ مگابیت بر ثانیه کار می‌کند.

PSTN (POTS, PBX)

احتمالاً حداقل جذابیت اتصال از نوع WAN، حداقل از نقطه نظر کارایی، شبکه تلفن سوئیچ عمومی Public switched telephone network (PSTN) است. همچنین به آن سرویس تلفنی قدیمی ساده Plain old telephone service (POTS) نیز گفته می‌شود، این شبکه تعویض مدار Circuit-switched است که سالها است که برای سرویس تلفن آنالوگ استفاده می‌شود و اکنون عمدتاً یک عملیات دیجیتالی است.

این شبکه با استفاده از مودم‌های یک خط آنالوگ یا ISDN برای خطوط تلفن دیجیتال قابل استفاده است. هر دو گزینه در بخش "فناوری ارتباط اتصال از راه دور" با جزئیات بیشتری مورد بحث شده است زیرا کاربرد اصلی آنهاست. در بعضی موارد، این اتصالات ممکن است بین دفاتر مورد استفاده قرار گیرد، اما به دلیل عملکرد ضعیف، معمولاً فقط به عنوان یک راه حل پشتیبان در صورت عدم موفقیت گزینه مناسبی می‌باشد. این اتصالات باید هر بار که بر خلاف راه حلهای "همیشه روشنAlways on " مانند کابل یا DSL استفاده شوند، برقرار شود.

VoIP

اگرچه صدا روی PSTN تعویض مدار (سوئیچ مدار) Circuit-switched است، صدا نیز می‌تواند در بسته‌ها کپسوله شود و در شبکه‌های تعویض بسته ارسال شود. وقتی این کار بر روی یک شبکه IP انجام شود، به آن Voice over IP (VoIP) گفته می‌شود. در جایی که شبکه‌های سوئیچینگ مدار از پروتکل سیگنالینگ سیستم هفت Signaling System 7 (SS7) برای تنظیم، کنترل و قطع ارتباط استفاده می‌کنند، VoIP از پروتکل شروع جلسه SIP برای قطع شدن جلسات تماس استفاده می‌کند. در پیاده سازی‌های VoIP، QoS به منظور اطمینان از برخورداری از ترافیک خاص (بویژه صدا) نسبت به شبکه، ترجیح داده شده است.

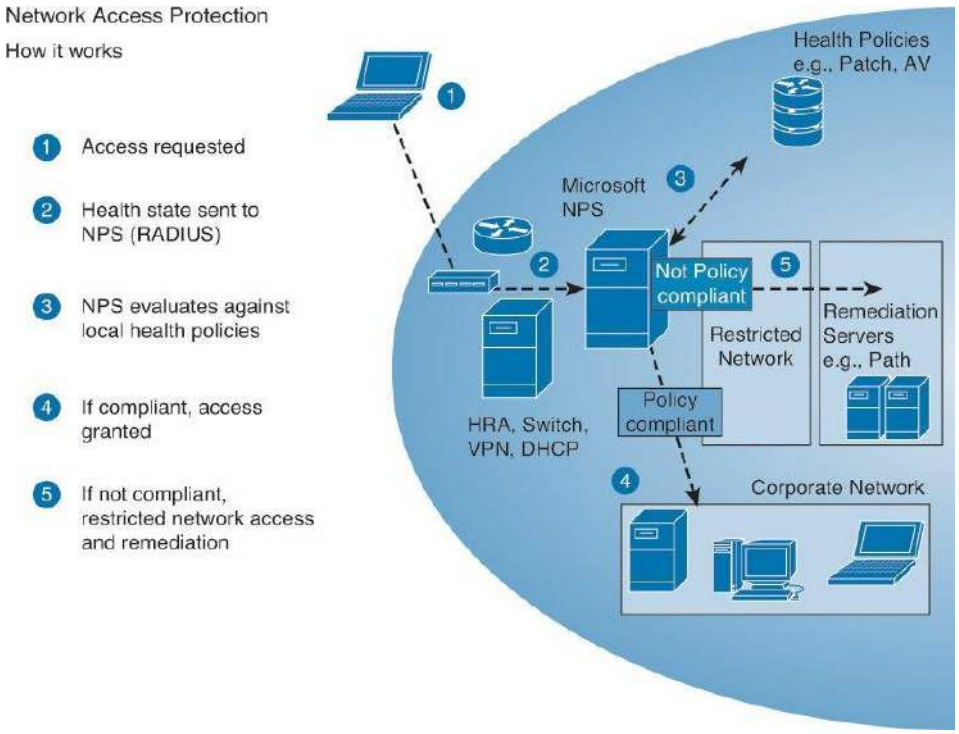
SIP یک پروتکل لایه کاربردی است که می‌تواند از طریق TCP یا UDP کار کند. آدرس دهی از منظر آدرس‌های IP است و ترافیکvoice از همان شبکه‌ای استفاده می‌کند که برای داده‌های منظم استفاده می‌شود. از آنجا که همیشه تأخیر در این شبکه‌ها امکان پذیر است، پروتکل هایی

برای کاهش اثر اجرا شده است زیرا این نوع ترافیک بسیار بیشتر تحت تأثیر تأخیر قرار می‌گیرد. اپلیکیشن هایی مانند صدا و فیلم نیاز به داشتن پروتکل‌ها و دستگاه هایی دارند که می‌توانند یک شبکه متقارن یا همگام Isochronous را فراهم کنند. شبکه‌های همگام پهنای باند مداوم و بدون وقفه را تضمین می‌کنند. از منبع ساعت داخلی و بیت‌های شروع و توقف استفاده نمی‌شود. همه بیت‌ها از اهمیت برابر برخوردار هستند و پیش بینی می‌شود که در فواصل منظم اتفاق بیفتد.
VoIPرا می‌توان با انجام اقدامات زیر ایمن کرد:

- ✓ برای تلفن‌های IPیک VLAN یا زیر شبکه جداگانه ایجاد کنید و از دسترسی سایر رایانه‌ها به این VLAN جلوگیری کنید.
- ✓ یک دیوار آتش آگاهانه VoIP را در محیط مستقر کنید.
- ✓ مطمئن شوید که کلمه عبورهای مرتبط با VoIP قوی هستند.
- ✓ لایه شبکه را با IPsec ایمن کنید.

دستگاههای دسترسی به شبکه Network Access Control Devices

کنترل دسترسی به شبکه (NAC) سرویسی است که فراتر از احراز هویت کاربر است و شامل بررسی وضعیت رایانه‌ای است که کاربر هنگام ایجاد دسترسی از راه دور یا اتصال VPN به شبکه معرفی می‌کند.
دنیای سیسکو این سرویس‌ها را کنترل پذیرش شبکه Network Admission Control می‌نامد. علیرغم اصطلاح مورد استفاده، اهداف ویژگی‌های یکسانی دارد.
بررسی تمام درخواست دستگاه‌های دسترسی به شبکه برای بدافزارها (Malware)، بروزرسانی‌های امنیتی از دست رفته و سایر مشکلات امنیتی دستگاه‌ها که به طور بالقوه می‌توانند به شبکه معرفی شوند.
مراحلی که در Microsoft NAP رخ می‌دهد در شکل ۴-۲۸ نشان داده شده است. وضعیت سلامتی درخواست دستگاه دسترسی، جمع آوری شده و به سرور خط مشی شبکه Network Policy Server (NPS) فرستاده می‌شود، جایی که این وضعیت با شرایط و مقررات مورد مقایسه قرار می‌گیرد. در صورت برآورده شدن شرایط و مقررات، دسترسی مجاز است.



شکل ۴-۲۸: NAP مراحل

این موارد محدودیت‌های استفاده از NAC یاNAP می‌باشد:

- ✓ آنها برای رایانه‌های تحت مدیریت شرکت خوب فعالیت می‌کنند اما برای مهمانان guests کمتر فعالیت می‌کنند.
- ✓ آنها تمایل دارند فقط به تهدیدهای شناخته شده واکنش نشان دهند نه تهدیدهای جدید.
- ✓ بازده سرمایه گذاری هنوز تأیید نشده است.
- ✓ برخی از پیاده سازی‌ها واجراها شامل پیکربندی گیج کننده هستند.

قرنطینه / ترمیم Quarantine/Remediation

اگر مرحله ۵ را در فرآیند نشان داده شده در شکل ۴-۲۸ بررسی کنید، می‌بینید که دستگاهی که در تست شکست خورده، در یک شبکه محدود قرار می‌گیرد تا بتوان آن را ترمیم کرد. یک سرور ترمیم Remediation server، مشکلات کشف شده در دستگاه را برطرف می‌کند. ممکن

است بدافزار را حذف کرده، بروزرسانی‌های سیستم عامل مفقوده را نصب کرده یا تعاریف ویروس را بروزرسانی کند. پس از اتمام فرآیند ترمیم، به دستگاه دسترسی کامل شبکه داده می‌شود.

فایروال‌ها / پروکسی ها

می توان از فایروال‌ها و پروکسی‌ها به عنوان بخشی از استقرار NAC استفاده کرد. فایروال‌ها با فیلتر کردن ترافیک ورودی از طریق آدرس منبع، آدرس مقصد یا خدمات، قوانین امنیتی را اعمال می‌کنند. مهم است که قوانین به درستی پیکربندی شوند تا اطمینان حاصل شود که دسترسی شبکه به ترافیک مخرب یا کاربران، داده نمی‌شود. پروکسی‌ها به عنوان واسطه بین مشتری یا سرور قابل اعتماد و غیر قابل اعتماد عمل می‌کنند. هنگامی که پروکسی‌ها مستقر شدند، به نظر می‌رسد که تمام بسته‌های ارسال شده به مشتری یا سرورهای غیر قابل اعتماد از پروکسی‌ها سرچشمه می‌گیرند، بنابراین به همه میزبان‌های داخلی امکان می‌دهند تا پشت یک آدرس IP عمومی پنهان شوند.

امنیت Endpoint

امنیت Endpoint یک حوزه امنیتی است که سعی می‌کند با ماندن در تماس مداوم با سیستم‌های فردی از یک مکان مرکزی، از سیستم‌های فردی در یک شبکه محافظت کند. به طور معمول در مدل سرور مشتری Client server کارمی کند به این دلیل که هر سیستم دارای نرم افزاری است که با نرم افزار روی سرور مرکزی ارتباط برقرار می‌کند و عملکرد ارائه شده می‌تواند متفاوت باشد. در ساده ترین شکل، شامل نظارت و بروز رسانی خودکار و پیکربندی پچ‌های امنیتی و تنظیمات فایروال شخصی است. در سیستمهای پیشرفته تر، ممکن است هر بار اتصال به شبکه، سیستم را بررسی کند. این آزمایش تضمین می‌کند که همه پچ‌های امنیتی به روز هستند و حتی در سناریوهای پیشرفته تر می‌تواند به صورت خودکار ترمیم را به رایانه ارائه دهند. در هر صورت رایانه تا زمانی که مشکل برطرف نشود، به صورت دستی یا خودکار، اجازه اتصال به شبکه را نمی‌دهد. اقدامات دیگر شامل استفاده از رمزگذاری دستگاه یا درایو، فعال کردن قابلیت‌های مدیریت از راه دور (مانند پاک کردن از راه دور و موقعیت مکانی از راه دور) و اجرای سیاست‌ها و توافق‌های مربوط به مالکیت دستگاه است تا سازمان بتواند دستگاه را مدیریت یا تصرف کند.

شبکه‌های توزیع محتوا Content Distribution Networks

شبکه توزیع محتوا یا CDN که به آن نیز شبکه تحویل محتوا Content Delivery Network گفته می‌شود، شبکه توزیع شده از سرورها است که معمولاً در چندین مرکز داده به اینترنت متصل است. محتوای موجود در CDN می‌تواند شامل متن، گرافیک، اپلیکیشن های، رسانه‌های جریانی و سایر مطالب مهم برای کاربران باشد. CDNها بسیار مقیاس پذیر هستند و به صاحبان این امکان را می‌دهند تا به سرعت مطابق نیاز کاربران نهایی تنظیم شوند. مثالهای CDN شامل Microsoft Azure CDN و Amazon CloudFront هستند

کانال‌های ارتباطی امن Secure Communication Channels

سازمان‌ها باید از امنیت کانال‌های ارتباطی مطمئن شوند. در این بخش به بحث در مورد صدا، همکاری چندرسانه ای، دسترسی از راه دور و شبکه‌های مجازی می‌پردازیم.

- **صدا Voice**

کانال‌های ارتباط Voice شامل سیستم‌های PSTN، POTS، PBX هستند که برای مدیریت بیشتر ارتباطات Voice از طریق شبکه‌های ارتباطی استفاده می‌شوند. سیستم‌های POTS از ارتباطات آنالوگ استفاده می‌کنند، در حالی که PSTN در ابتدا آنالوگ بود اما به استفاده از ارتباطات عمدتا دیجیتال تغییر کرده است.

ارتباطات آنالوگ از کیفیت Voice و ویژگی‌های اصلی تلفن از جمله انتقال تلفن پشتیبانی می‌کند. ارتباط دیجیتالی فراتر از آنالوگ برای پشتیبانی از موسیقی در حالت آماده باش، ادغام VoIP و آلارم‌ها است. علاوه بر این، سیستم‌های دیجیتال با سیم کشی مسی مورد استفاده سیستمهای آنالوگ اعتماد ندارند.

- **همکاری چندرسانه‌ای Multimedia Collaboration**

در شرکتهای مدرن امروز، اشتراک گذاری چندرسانه‌ای در هر دومورد ارائه وب یا جلسات و برنامه‌های پیام رسانی فوری گسترش یافته است. توجه داشته باشید که همه ابزارها و محصولات همکاری با توجه به امنیت به طور یکسان ایجاد نمی‌شوند. بسیاری با تأکید بر سهولت استفاده نسبت به امنیت ساخته شده اند. این یک مسئله اساسی است که باید هنگام انتخاب محصول در نظر گرفته شود. برای ارائه دهنده و گیرنده، شرایط امنیتی زیر باید رعایت شود:

- ✓ محرمانه بودن داده‌ها Data confidentiality
- ✓ احراز هویت مبدا Origin authentication
- ✓ محرمانه بودن هویت Identity confidentiality
- ✓ یکپارچگی داده Data integrity
- ✓ عدم تکذیب رسید Non-repudiation of receipt
- ✓ رد انتقال Repudiation of transmission
- ✓ عدم تکذیب انتقال Non-repudiation of transmission
- ✓ دسترسی حضوری Availability to present
- ✓ دسترسی به دریافت کردن Availability to receive

اپلیکیشن‌های همتا به همتا Peer-to-peer (P2P) امروزه بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال، بسیاری از سازمان‌ها دغدغه استفاده آنها را دارند زیرا سهم مالکیت معنوی در این اپلیکیشن‌ها بسیار آسان است. اپلیکیشن‌های P2P اغلب برای نقض قوانین مالکیت معنوی استفاده می‌شوند.

از آنجا که اپلیکیشن‌های P2P با دزدی و نقض حق چاپ همراه است، سازمان‌ها باید این اپلیکیشن‌ها را در سیاستهای امنیتی خود درج کنند. از آنجا که این اپلیکیشن‌ها می‌توانند به عنوان ابزاری برای ورود به شبکه سازمان مورد استفاده قرار گیرند، معمولاً بهتر است برای جلوگیری از اپلیکیشن‌های P2P، خط مشی و قوانینی پیاده سازی شود.

فناوری جلسات از راه دور Remote Meeting Technology

بسیاری از شرکت ها، فناوری‌ها و خدماتی را ارائه می‌دهند که اجازه می‌دهد جلسات مجازی از طریق اینترنت اتفاق بیفتد. در بیشتر موارد، آنها از افزونه‌های مرورگر در رایانه میزبان استفاده می‌کنند و اجازه به اشتراک گذاری دسکتاپ و کنترل از راه دور را می‌دهند. اگر سازمان‌ها قصد دارند فناوری جلسات از راه دور را پیاده سازی کنند، متخصصان امنیت باید به طور کامل در مورد گزینه‌های ممکن و امنیت موجود در بخشی از فناوری جلسات از راه دور، به طور خاص احراز هویت و رمزگذاری تحقیق کنند. علاوه بر این، هر پرسنلی که میزبان جلسات مجازی هستند باید در مورد استفاده صحیح از چنین اپلیکیشن هایی و هرگونه سیاست امنیتی که در استفاده از آنها تأثیر می‌گذارد، آموزش ببینند.

پیام رسانی فوری Instant Messaging

در حالی که اپلیکیشن‌های پیام رسانی فوری ارتباط برقرار کردن با یکدیگر را بسیار ساده تر می‌کنند، می‌توانند ویژگی هایی را نیز در بر گیرند که بسیاری از سازمان‌ها ریسک‌های امنیتی را در نظر می‌گیرند. اپلیکیشن‌های پیام فوری معمولاً از سیستم‌های همتا به همتا P2P، سیستم‌های سرور محور یا سیستم‌های کارگزاری استفاده می‌کنند. سازمان مجبور است اجازه دهد به استفاده از پروتکل پیام رسانی فوری مناسب برای اپلیکیشن هایی که سازمان اجرا می‌کند. پروتکل‌های مورد استفاده شامل پروتکل پیام رسانی و حضور گسترده Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) و چت رله اینترنت Internet Relay Chat (IRC) هستند.

به خاطر داشته باشید که شناسایی کاربر به راحتی در اپلیکیشن‌های پیام رسانی فوری جعل می‌شود. همه پیام‌ها به صورت Cleartext از جمله پیام‌های انتقال پرونده ارسال می‌شوند. بسیاری از اپلیکیشن‌های پیام رسانی فوری دارای اسکریپت هستند، به این معنی که کاربر می‌تواند به راحتی در اجرای یک دستور که فکر می‌کند بخشی معتبر از اپلیکیشن است فریب بخورد که در واقع یک اسکریپت مخرب است که توسط یک مهاجم درج شده است. سرانجام، حملات مهندسی اجتماعی و هرزنامه‌ها بر روی پیام‌های فوری instant messaging (SPIM) رایج هستند زیرا کاربران به راحتی می‌توانند اطلاعاتی را که برای کاربران معتبر در نظر می‌گیرند به اشتراک بگذارند.

- **دسترسی از راه دور Remote Access**

هرچه دنیای ما مجازی تر می‌شود، فن آوری‌های دسترسی از راه دور برای سازمان‌ها اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند. این فناوری‌ها به کارکنان امکان می‌دهند, تقریباً در هر نقطه از جهان کار کنند، مشروط بر اینکه وسیله‌ای برای اتصال به اینترنت یا شبکه دیگر داشته باشند. در این بخش فن آوری‌های اتصال از راه دور، دستگاه‌های صفحه نمایش VPN، اپلیکیشن‌های مجازی / دسکتاپ و ارتباط از راه دور مورد بحث قرار می‌گیرد.

فن آوری‌های اتصال از راه دور Remote Connection Technologies

در بسیاری از موارد اتصالات باید به شبکه اصلی از خارج شبکه برقرار شود. دلایل این ارتباطات متفاوت است. در بعضی موارد، به این منظور است که از طریق راه دور بتوانیم به کار خود بپردازیم،

گویی در دفتر با تمام منابع شبکه‌ای که در دسترس است، نشسته ایم. در موارد دیگر، به منظور مدیریت دستگاه‌های شبکه است، در حالی که در سایر موارد این امکان وجود دارد که بین دفاتر کوچک و دفتر اصلی ارتباط برقرار شود.

در این بخش، برخی از این نوع اتصالات به همراه برخی از اقدامات امنیتی که به صورت دستی با آنها انجام می‌شود، مورد بحث قرار می‌گیرد. این اقدامات هم مکانیسم رمزگذاری و هم برنامه‌های احراز هویت را شامل می‌شود.

Dial-up

اتصال Dial-up ارتباطاتی است که از PSTN استفاده می‌کند. اگر از طریق خط تلفن آنالوگ آغاز شده باشد، به یک مودم نیاز دارد که داده‌های دیجیتالی را در انتهای (End) ارسال به آنالوگ تبدیل کند و یک مودم در انتهای (End) دریافت آن را به دیجیتال تبدیل کند. این خطوط تا ۵۶ کیلوبیت بر ثانیه کار می‌کنند.

اتصالات Dial-up می‌توانند از پروتکل Serial Line Internet Protocol (SLIP) یا PPP در لایه ۲، استفاده کنند. SLIP یک پروتکل قدیمی است که توسط PPP منسوخ شده است. PPP امکان احراز هویت و قابلیت چند لینکی را فراهم می‌کند. تماس گیرنده توسط سرور دسترسی از راه دور Remote access server تأیید می‌شود. این فرآیند احراز هویت را می‌توان با استفاده از سرور TACACS + یا RADIUS متمرکز کرد. این سرورها بعداً به طور کامل مورد بحث قرار می‌گیرند.

برخی اقدامات اساسی امنیتی که هنگام استفاده از Dial-up باید انجام شود عبارتند از:

- سرور دسترسی از راه دور، تماسی با شماره از پیش تعیین شده دارد.انتقال تماس را اجازه ندهید زیرا می‌تواند برای خنثی کردن این اقدامات امنیتی استفاده شود.
- مودم باید تنظیم شود که پس از تعداد مشخصی از حلقه‌ها برای خنثی کردن جنگ ضد Dial-up پاسخگو باشد.
- برای امنیت فیزیکی مودم‌ها را در یک مکان ادغام کنید و مودم هایی که استفاده نمی‌شوند را غیرفعال کنید.
- از قوی ترین مکانیسم‌های احراز هویت ممکن استفاده کنید.

اگر اتصال از طریق یک خط دیجیتال انجام شود، می‌توان از ISDN استفاده کرد. همچنین برای برقراری ارتباط باید شماره گیری Dial-up شود اما قابلیت بسیار بیشتری را ارائه می‌دهد و کل فرایند دیجیتال است.

ISDN

شبکه دیجیتال خدمات یکپارچه Integrated Services Digital Network (ISDN) گاهی به آن شماره گیری دیجیتال نیز گفته می‌شود. تفاوت بزرگ بین ISDN وDial-up آنالوگ در عملکرد است. ISDN از دو طریق قابل ارائه است:

- نرخ پایه(Basic rate (BRI :سه کانال - دو کانال B را فراهم می‌کند که هر یک ۶۴ Kbps و یک کانال D که ۱۶ Kbps است، مجموعا ۱۴۴ Kbps فراهم می‌کند.
- نرخ اصلی(Primary Rate (PRI : می‌تواند حداکثر ۲۳ کانال B و یک کانال D مجموعا 1.544 Mbps فراهم کند.

اگرچه ISDN در حال حاضر معمولا فقط به عنوان یک راه حل اتصال پشتیبان مورد استفاده قرار می‌گیرد و بسیاری ISDN را یک اتصال اختصاصی و در نتیجه امن می‌دانند، اما می‌توان حملات را بر ضد اتصالات ISDN پیاده سازی کرد، از جمله

- *حملات فیزیکی Physical attacks*: حملات افرادی است که قادر به دستیابی فیزیکی به تجهیزات شبکه دارند. با توجه بهISDN ، کمدهای مخابراتی مشترک می‌توانندAP را ارائه دهند. اقدامات امنیتی فیزیکی که باید دنبال شود در فصل ۷ توضیح داده شده است.
- *حملات روتر Router attacks*: اگر روتر متقاعد شود که تماس ISDN را از روتر قلابی بپذیرد، ممکن است به مهاجمان اجازه ورود به شبکه را بدهد. روترها باید برای احراز هویت قبل از پذیرش درخواست تماس، پیکربندی شوند.

DSL

خط دیجیتال مشترک Digital Subscribers Line (DSL) گزینه‌ای بسیار متداول است که یک اتصال سریع پر سرعت را از خانه یا اداره کوچک به ISP فراهم می‌کند. اگرچه از خطوط تلفن موجود استفاده می‌کند، اما این اتصال همیشه روشن است. با استفاده از فرکانسهای مختلف نسبت به انتقال voice در خطوط مسی، صحبت کردن در تلفن و استفاده از شبکه داده (اینترنت) به طور همزمان امکان پذیر است.

همچنین بسیار سریعتر از ISDN یا Dial-up است. در چندین نوع مختلف ارائه می‌شود، برخی از آنها آپلودuploading و دانلود Downloading همزمان را ارائه می‌دهند (که به آن خدمات متقارن Symmetric service گفته می‌شود) در حالی که بیشتر عملکرد دانلود بهتر از عملکرد

آپلود را (خدمات نامتقارن Asymmetric service) ارائه می‌دهند. برخی از نسخه‌های ممکن عبارتند از:

- Symmetric DSL (SDSL): معمولاً از ۱۹۲ Kbps تا ۱,۱ Gbps در هر دو جهت ارائه می‌شود. معمولاً توسط کسب و کارها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- Asymmetric DSL (ADSL): معمولاً بارگذاری از ۱۲۸ Kbps به ۳۸۴ Kbps و دانلود تا ۷۶۸ Kbps را ارائه می‌دهد. معمولاً در خانه‌ها استفاده می‌شود.
- DSL با نرخ بیت بالا High Bit-Rate DSL (HDSL): سرعت T1 را فراهم می‌کند.
- DSL با نرخ بیت بسیار بالا Very High Bit-Rate DSL (VDSL): قادر به پشتیبانی از تلویزیون با کیفیت بالا HDTV و VoIP است.

برخلاف اتصالات کابل، اتصالات DSL پیوندهای اختصاصی هستند، اما هنوز هم مسائل امنیتی برای در نظر گرفتن وجود دارد. رایانه‌های شخصی و سایر دستگاه هایی که برای دسترسی به خط DSL استفاده می‌شوند باید طبق گزینه‌های زیر در گزینه‌های اینترنت تنظیم شوند:

- برای فسخ مجوز، گواهی نامه Certificate ناشر بررسی شود.
- حفاظت از حافظه را برای کمک به کاهش حملات آنلاین فعال شود.
- فیلتر صفحه نمایش هوشمند فعال شود.
- از SSL 3.0 استفاده شود.
- از TLS 1.1 یا بالاتر استفاده شود.
- درباره عدم تطابق آدرس گواهی نامه هشدار داده شود.
- اگر Submittal به منطقه‌ای هدایت شود که اجازه ارسال پیام را نداشته باشد،هشدار داده شود.

Submittal: همه چیز در مدیریت ساخت و ساز نقشه‌های فروشگاه، داده‌های مواد، نمونه‌ها و داده‌های محصول است. Submittalsها در درجه اول برای معمار و مهندس لازم است تا تأیید کند که محصولات صحیح روی پروژه نصب می‌شود.

مسئله دیگر در مورد DSL این واقعیت است که همیشه اتصال برقرار است. این بدان معنی است که دستگاه به طور معمول همان آدرس IP را نگه می‌دارد. یک آدرس IP استاتیک یک هدف ثابت را برای مهاجم فراهم می‌کند. بنابراین، اقداماتی مانند NAT به پنهان کردن آدرس IP واقعی دستگاه از دنیای خارج کمک می‌کند.

کابل Cable

اتصال به ISP با استفاده از همان سیستم کابل کشی که برای تهیه تلویزیون کابل استفاده می‌شود نیز ممکن است. مودم‌های کابل می‌توانند ۵۰ مگابیت بر ثانیه و بالاتر از کابل کشی کواکسیال مورد استفاده برای تلویزیون کابل را فراهم کنند. مودم‌های کابل مطابق با استاندارد مشخصات واسط سرویس روی کابل Data-Over-Cable Service Interface Specification است.

دغدغه امنیتی و کارایی در مورد مودم‌های کابلی این است که هر مشتری در یک خط مشترک با همسایگان قرار دارد. این بدان معناست که عملکرد با زمان روز و تراکم و شلوغی متفاوت است و داده‌ها از طریق یک رسانه مشترک در حال انتقال هستند. به همین دلیل، بسیاری از شرکت‌های کابلی اکنون این انتقال‌ها را رمزگذاری می‌کنند.

کابل باند پهن Broadband به تازگی رایج شده است و به یک مودم کابلی در محل مشتری و یک سیستم پایانی Termination system کابل مودم در تأسیسات کابلی شرکت و به طور معمول به یک سر انتهاییتلویزیون کابلی نیاز دارد. این دو از طریق کابل کواکسیال یا یک دستگاه فیبرنوری کواکسیال هیبریدی hybrid fiber coaxial (HFC) متصل می‌شوند. آنها به طور معمول می‌توانند تا ۱۶۰ کیلومتر بین مودم و سیستم پایانی کار کنند. نرخ بیت پایین دست برای مشتری متفاوت است اما به طور کلی در منطقه ۳۰۰ مگابیت در ثانیه و بالاتر اجرا می‌شود.ترافیک بالادست برای ارائه دهنده معمولاً فقط تا ۲۰ مگابیت بر ثانیه را تأمین می‌کند.

VPN

اتصالات شبکه خصوصی مجازی Virtual private network (VPN)اتصالی است که از یک شبکه حامل غیرقابل اعتماد استفاده می‌کند اما حفاظت از اطلاعات را از طریق پروتکل‌های احراز هویت قوی و مکانیسم‌های رمزگذاری انجام می‌دهد. اگرچه ما معمولاً از غیرقابل اطمینان ترین شبکه، اینترنت به عنوان نمونه کلاسیک استفاده می‌کنیم، و بیشتر VPNها از طریق اینترنت انتقال می‌یابد، اما در هر زمان که نیاز به محافظت از ترافیک از چشمان افراد کنجکاو باشد، می‌توان از آنها در شبکه‌های داخلی نیز استفاده کرد.

هنگام بحث در مورد اتصالاتVPN ، بسیاری از افراد تازه وارد به موضوع با تعداد و نوع پروتکل‌های درگیر سردرگم می‌شوند. در اینجا بهتر است که آنچه پروتکل‌های مورد نیاز، اختیار و نحوه اجرای همه آنها باهم را از هم تفکیک کرد. به خاطر دارید که روند کپسوله سازی چگونه کار می‌کند. این مفهوم را هنگامی که از ایجاد بسته‌ها صحبت شد، مورد بحث قرار دادیم و در آن زمینه این

کار را انجام دادیم که چگونه یک لایه از مدل" OSI پیچیده می‌شود" یا داده‌های دیگر را که قبلاً در لایه‌های دیگر ایجاد شده اند محصور می‌کند.

در عملیات VPN، کل پروتکل‌ها در اطراف پروتکل‌های دیگر پیچیده می‌شوند (فرآیندی به نام کپسوله سازی).

آنها شامل

- یک پروتکل لازم LAN
- دسترسی از راه دور یا پروتکل خط (لازم) Remote access or line protocol
- پروتکل احراز هویت (اختیاری) An authentication protocol
- پروتکل رمزگذاری (اختیاری) An encryption protocol

قبل از ارسال در سراسر VPN با بسته اصلی شروع می‌کنیم. یک بسته LAN، احتمالاً یک بسته TCP / IP است. تغییری که در این بسته ایجاد می‌شود این است که در یک پروتکل دسترسی از راه دور یا خط بسته بندی می‌شود. تنها وظیفه این پروتکل حمل بسته TCP / IP است که هنوز کاملاً دست نخورده روی خط است و دقیقاً مانند یک کشتی با بار اتومبیل می‌باشد که یک اتومبیل را در آن طرف یک رودخانه رها می‌کند،پس می‌توان گفت بسته اصلی را کپسوله می‌کند و آن را بدون تغییر در LAN به مقصد تحویل می‌دهد.

چندین پروتکل خط یا دسترسی از راه دور در دسترس هستند. از جمله آنها:

- پروتکل تونلینگ نقطه به نقطه Point-to-Point-Tunneling Protocol (PPTP)
- پروتکل تونلینگ لایه ۲ Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP)

PPTP یک پروتکل مایکروسافت مبتنی بر PPP است. از رمزگذاری داخلی P2P برای مایکروسافت Microsoft Point-to-Point Encryption (MPPE) استفاده می‌کند و می‌تواند از چندین روش احراز هویت از جمله CHAP، MS-CHAP، EAP-TLS استفاده کند. یکی از نقاط ضعف PPTP این است که فقط در شبکه‌های مبتنی بر IP کار می‌کند. در صورت استفاده از اتصال WAN که مبتنی بر IP نیست، باید از L2TP استفاده شود.

MS-CHAP در دو نسخه ارائه می‌شود. هر دو نسخه ممکن است مستعد حملات گذرواژه باشند. نسخه ۱ ذاتاً ناامن است و باید از آن اجتناب کرد. نسخه ۲ بسیار ایمن تر است اما هنوز هم می‌تواند حملات بی رحمانه Brute-force را روی گذرواژه متحمل شود، اگرچه چنین حملات معمولاً ۲۳ ساعت طول می‌کشد تا گذرواژه را بشکنند. علاوه بر این، MPPE استفاده شده با-MS CHAP می‌تواند نسبت به حملات برروی الگوریتم RC4 که در آن مستقر است، مشکل ساز باشد.

اگرچه PPTP یک راه حل بهتر است، اما مشخص شده است که آسیب پذیری‌های شناخته شده مربوط به پروتکل‌های احراز هویتPPP دیگر توسط مایکروسافت توصیه نمی‌شود.
اگرچه EAP-TLS از هر دو MS-CHAP و PPTP برتر است، اما استقرار آن نیاز به یک زیرساخت کلید عمومی Public key infrastructure (PKI) دارد، که اغلب در توانایی‌های فنی تیم شبکه نیست یا منابع برای حفظ آن در دسترس نیست.
L2TP یک پروتکل جدیدتر است که در لایه ۲ مدل OSI عمل می‌کندو می‌تواند از مکانیسم‌های مختلف احراز هویت مانند PPTP استفاده کند اما هیچ رمزگذاری را ارائه نمی‌دهد. معمولاً از IPsec که مکانیسم رمزگذاری بسیار قوی می‌باشد، استفاده می‌کند.
با استفاده از PPTP، رمزگذاری گنجانده شده، و همچنین تنها انتخاب باقیمانده از آن باید پروتکل احراز هویت باشد. این پروتکل‌های احراز هویت بعداً در بخش "پروتکل‌های احراز هویت از راه دور" مورد بحث قرار می‌گیرند.
باL2TP ، در صورت تمایل هر دو پروتکل رمزگذاری و احراز هویت، باید اضافه شوند.IPsec می‌تواند رمزگذاری، یکپارچگی داده‌ها و تأیید هویت مبتنی بر سیستم را ارائه دهد، که این امر آن را به گزینه‌ای انعطاف پذیر و توانمند تبدیل می‌کند. با پیاده سازی قسمت‌های خاصی از مجموعهIPsec می‌توان از این ویژگی‌ها استفاده کرد یا استفاده نکرد.
IPsec در واقع مجموعه‌ای از پروتکل‌ها به همان روش TCP / IP است که شامل اجزای زیر است:

- ✓ هدر احراز هویت Authentication Header (AH): یکپارچگی داده ها، تأیید هویت مبدا داده و محافظت از حملات پخش مجدد را فراهم می‌کند.
- ✓ ظرفیت امنیت کپسوله سازی: Encapsulating Security Payload (ESP) تمام آنچه را که AH انجام می‌دهد و همچنین محرمانه بودن اطلاعات را ارائه می‌دهد.
- ✓ انجمن امنیت اینترنت و پروتکل مدیریت کلید

Internet Security Association and Key Management Protocol (ISAKMP) مسئولیت ایجاد انجمن امنیتی برای جلسه و تبادل کلید را بر عهده دارد.

- ✓ تبادل کلید اینترنتی Internet Key Exchange (IKE)، که گاهی اوقات به عنوان تبادل کلید IPsec نیز یاد می‌شود: اساس احراز هویت مورد استفاده برای ایجاد کلیدهای رد و بدل شده توسط ISAKMP را در حین احراز هویت همسان خود فراهم می‌کند. پیشنهاد شده که توسط پروتکلی به نام اوکلی انجام شود که به الگوریتم Diffie-Hellman تکیه داشته باشد، اما اوکلی توسط IKE جانشین شده است.

IPsec یک چارچوب می‌باشد، به این معنی که بسیاری از مؤلفه‌های مورد استفاده با آن را مشخص نمی‌کند. این مؤلفه‌ها باید در پیکربندی مشخص شوند و برای ایجاد امنیت موفقیت آمیز لازم است و قبل از اینکه انتقال هر داده وجود داشته باشد، باید برای دو انتها تطابق داشته باشند. انتخاب هایی که باید انجام شود عبارتند از:

- الگوریتم رمزگذاری (رمزگذاری داده ها)
- الگوریتم هشینگ (تضمین می‌کند که داده‌ها تغییر نکرده و منشأ آن را تأیید می‌کنند)
- حالت (تونل یا انتقال)
- پروتکل (AH، ESP یا هر دو)

همه این تنظیمات باید در هر دو انتهای اتصال مطابقت داشته باشند. برای سیستم‌ها امکان انتخاب این موارد در حرکت وجود ندارد. همچنین باید به طور صحیح از پیش تنظیم شوند تا مطابقت داشته باشند.

در صورت پیکربندی در حالت تونل، تونل فقط بین دو دروازه Gateway وجود دارد، و تمام ترافیکی که از طریق تونل عبور می‌کند محافظت می‌شود. به طور معمول برای محافظت از ترافیک بین دو دفترکار استفاده می‌شود. انجمن امنیتی Security association (SA) میان دروازه‌های بین دفاترکار قرار دارد. می‌توان گفت این نوع اتصال است که می‌تواند VPN سایت به سایت نامگذاری شود.

SA بین دو نقطه پایانی از شاخص پارامتر امنیتی Security parameter index (SPI) و ترکیب AH / ESP تشکیل شده است. SPI، مقدار موجود در هر هدر IPsec که به دستگاهها کمک می‌کند تا رابطه بین هرSA (که یکباره چندین اتفاق می‌افتد)و پارامترهای امنیتی (که به آن Transform Set یا مجموعه تبدیل نیز گفته می‌شود) برقرار کند. هر جلسه یک مقدار جلسه منحصر به فرد دارد که به جلوگیری از موارد زیر کمک می‌کند:

- مهندسی معکوس Reverse engineering
- اصلاح محتوا Content modification
- حمله فاکتور سازی Factoring attacks (مهاجم سعی می‌کند تمام رمزهای عددی را که می‌توان با الگوریتم برای رمزگشایی متن رمزگذاری استفاده کند،امتحان کند)

با توجه به تأیید صحت اتصال، کلیدها می‌توانند از قبل به اشتراک گذاشته شده یا از PKI گرفته شوند. PKI یک جفت کلید عمومی یا خصوصی ایجاد می‌کند که با کاربران و رایانه هایی که از یک گواهی استفاده می‌کنند در ارتباط باشد. این جفت‌های کلیدی در جای کلیدهای از قبل به

اشتراک گذاشته شده در آن حالت استفاده می‌شوند. همچنین می‌توان از گواهینامه هایی استفاده کرد که از PKI حاصل نمی‌شوند.

در حالت انتقال، SA بین دو ایستگاه انتهایی یا یک ایستگاه انتهایی و یک دروازه یا سرور دسترسی از راه دور است. در این حالت، تونل از رایانه به رایانه یا از رایانه به دروازه توسعه می‌یابد. این نوع ارتباط می‌تواند برای VPN با دسترسی از راه دور باشد و همچنین فقط یکی از اپلیکیشن‌های IPsec باشد. در سایر اپلیکیشنها مانند سرویس رادیویی بسته عمومی General Packet Radio Service (GPRS)، یک راه حل VPN برای دستگاه هایی که از یک شبکه تلفن همراه 2G یا 3G استفاده می‌کنند، می‌باشد.

وقتی ارتباط از دروازه به دروازه یا میزبان تا دروازه باشد، می‌توان از حالت انتقال یا تونل استفاده کرد. اگر ارتباط از طریق رایانه به رایانه باشد، تونل باید در حالت انتقال باشد. اگر تونل در حالت انتقال از دروازه به میزبان پیکربندی شده باشد، دروازه باید به عنوان میزبان عمل کند.

مؤثرترین حمله علیه IPsec VPN، حمله‌ی Man-in-the-Middle است. در این حمله، مهاجم از مرحله مذاکرات امنیتی پیش می‌رود و زمانی که قربانی هویت خود را فاش کرد، مذاکره اصلی انجام شود. در یک سیستم که به خوبی پیاده سازی شده، وقتی مهاجمی نتواند هویت خود را اثبات کند باعث شکست مهاجم می‌شود.

RADIUS و TACACS +

هنگامی که کاربران از طریق مکانیسم‌های مختلفی به شبکه متصل می‌شوند، ابتدا باید احراز هویت شوند. این کاربران می‌توانند به شبکه دسترسی پیدا کنند از طریق:

- شماره گیری Dial-up سرورهای دسترسی از راه دور
- سرورهای دسترسیVPN
- نقاط دسترسی بی سیم
- سوئیچ‌های دارای امنیت

در هر زمان هر یک از این دستگاههای دسترسی، فرآیند احراز هویت را به صورت محلی در دستگاه انجام می‌دهند. ادمین‌ها باید اطمینان حاصل کنند که همه سیاست‌ها و تنظیمات دسترسی از راه دور در همه سازگار است. وقتی یک گذرواژه نیاز به تغییر دارد، باید در همه دستگاه‌ها انجام شود.

سرویس کاربری شماره گیری در احراز هویت از راه دور Remote Authentication Dial-In Service User (RADIUS) و سیستم کنترل دسترسی ناظر دسترسی ترمینال ثانویه Terminal Access Controller AccessControl System Plus (TACACS +) پروتکل‌های شبکه‌ای هستند که احراز هویت و مجوز متمرکز را ارائه می‌دهند. این سرویس‌ها می‌توانند در یک مکان مرکزی اجرا شوند و کلیه دستگاههای دسترسی (AP، دسترسی از راه دور، VPN و غیره) می‌توانند مشتری‌های سرور باشند. هر زمان که احراز هویت انجام شود، سرور TACACS + یا RADIUS عملیات احراز هویت و مجوز را انجام می‌دهد، و یک مکان را برای مدیریت سیاست‌های دسترسی از راه دور و گذرواژه‌ها را برای شبکه فراهم می‌کند. یکی دیگر از مزایای استفاده از این سیستم‌ها این است که اطلاعات ممیزی و دسترسی اطلاعات (logs) در سرور دسترسی نگهداری نمی‌شوند.

TACACS و TACACS + خدمات اختصاصی هستند که در دستگاه‌های سیسکو کار می‌کنند، در حالی که RADIUS یک استاندارد تعریف شده در RFC 2138 است. سیسکو در طول زمان چندین نسخه از TACACS را پیاده سازی کرده است. از TACACS به XTACACS و سپس آخرین نسخه، TACACS + می‌باشد. آخرین نسخه TACACS + احراز هویت، حسابداری، مجوز (Authentication, Accounting, Authorization) را ارائه می‌دهد، به همین دلیل است که گاهی به آن سرویس AAA نیز گفته می‌شود.

TACACS + از توکن هایی برای تأیید هویت گذرواژه دو عاملی و پویا استفاده می‌کند. همچنین به کاربران امکان تغییر گذرواژه‌های خود را می‌دهد.

RADIUS به منظور ارائه چارچوبی است که شامل سه مولفه می‌باشد. خواهان دستگاهی است که به دنبال احراز هویت می‌باشد. دستگاه تایید کننده (Authenicator) در تلاش برای اتصال به آنها (AP، سوئیچ، سرور دسترسی از راه دور) هستند و سرور RADIUS سرور احراز هویت می‌باشد. با توجه به RADIUS، دستگاه مورد نظر برای ورود مشتری RADIUS نیست. سرور احراز هویت، سرور RADIUS بوده و تأییدکننده (AP، سوئیچ، سرور دسترسی از راه دور) مشتری RADIUS است.

در بعضی موارد، یک سرور RADIUS می‌تواند مشتری یک سرور دیگر RADIUS باشد. در این حالت، سرور RADIUS به عنوان پروکسی مشتری برای مشتریان RADIUS عمل می‌کند.

قطر Diameter، پروتکل احراز هویت دیگری است که براساس RADIUS ساخته شده و با RADIUS سازگار نیست. قطر مجموعه‌ای بسیار بزرگتر از جفت‌های ویژگی / صفت (AVP)

نسبت به RADIUS دارد که امکان ارتباط و قابلیت‌های بیشتر را فراهم می‌کند، اما به طور گسترده مورد استفاده قرار نگرفته است.

پروتکل‌های احراز هویت از راه دور Remote Authentication Protocols

پیشتر گفتیم که یکی از گزینه‌های پروتکل که هنگام تهیه راه حل دسترسی از راه دور باید انجام شود پروتکل احراز هویت است. در این بخش برخی از مهمترین پروتکل‌ها مورد بحث قرار می‌گیرد:

- *پروتکل احراز هویت گذرواژه Password Authentication Protocol (PAP)*: احراز هویت را ارائه می‌دهد اما مدارک معتبر به صورت جداگانه ارسال می‌شوند و با یک اسنیفر قابل خواندن هستند.
- *پروتکل احراز هویت دست دادن با چالش*

Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP):

با عملیاتی کردن بدون ارسال اعتبارنامه به سراسر لینک، مشکل متن واضح Cleartext را حل می‌کند. سرور مجموعه‌ای از متون تصادفی به نام چالش Challenge را برای مشتری ارسال می‌کند. مشتری متن را با گذرواژه رمزگذاری می‌کند و دوباره آن را ارسال می‌کند. سپس سرور آن را با همان گذرواژه رمزگشایی می‌کند و نتیجه را با آنچه در ابتدا ارسال شده است مقایسه می‌کند. اگر نتایج مطابقت داشته باشد، می‌توان اطمینان داد که کاربر یا سیستم دارای گذرواژه صحیح است و نیازی به ارسال آن در شبکه غیرقابل اعتماد Untrusted Network نیست.

- پروتکل احراز هویت گسترده Extensible Authentication Protocol (EAP):

یک پروتکل منفرد نیست بلکه چارچوبی برای کنترل دسترسی مبتنی بر پورت است که از سه مؤلفه Component مشابه استفاده شده در RADIUS استفاده می‌کند. طیف گسترده‌ای از این پیاده سازی‌ها می‌توانند از انواع مکانیسم‌های احراز هویت، از جمله گواهینامه ها، PKI یا حتی *گذرواژه‌های* ساده استفاده کنند.

Telnet

Telnet یک پروتکل دسترسی از راه دور است که برای اتصال به یک دستگاه به منظور اجرای دستورات روی آن دستگاه استفاده می‌شود. برای دسترسی به سرورها، روترها، سوئیچ‌ها و بسیاری

از دستگاه‌های دیگر به منظور مدیریت آنها می‌توان از آن استفاده کرد. Telnet یک پروتکل مدیریت از راه دور مطمئن محسوب نمی‌شود زیرا مانند پروتکل دیگری که با سیستم‌های مبتنی بر UNIX، rlogin کار می‌کند، تمام اطلاعات از جمله فرآیند احراز هویت را به صورت واضح انتقال می‌دهد. گزینه‌های دیگری همچون SSH برای انجام همان عملکرد در حالی که رمزنگاری می‌شوند، اتخاذ شده است.

اتصالات Telnet و rlogin اتصال گرا Connection-oriented هستند بنابراین از TCP به عنوان پروتکل انتقال استفاده می‌کنند.

ورود به سیستم از راه دور، پوسته از راه دور، کپی از راه دور

(Remote Log-in (rlogin), Remote Shell (rsh), Remote Copy (rcp)):

خانواده پروتکل‌های rlogin / rsh / rcp به کاربران امکان می‌دهد از راه دور متصل شوند، دستورات را اجرا کنند و داده‌ها را در رایانه‌های مبتنی بر UNIX کپی کنند. احراز هویت بر اساس آدرس میزبان یا IP صورت می‌گیرد. اگر سازمانی نیاز به اجازه دسترسی داشته باشد، SSHv2 باید با این پروتکل‌ها پیاده سازی شود.

Transport Layer Security / Secure Sockets Layer (TLS / SSL):

امنیت لایه انتقال TLS /لایه سوکت ایمن SSL گزینه دیگری برای ایجاد اتصالات امن به سرورها است. در لایه کاربردی مدل OSI کار می‌کند و عمدتاً برای محافظت از ترافیک HTTP یا سرورهای وب استفاده می‌شود. عملکرد آن در اکثر مرورگرها تعبیه شده است، و استفاده از آن به طور معمول نیازی به اقدامی از طرف کاربر ندارد. همچنین برای تضمین معاملات اینترنتی به صورت گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کار به دو روش قابل اجرا است:

- SSL portal VPN:کاربر یک اتصال SSL واحد دارد که برای دسترسی به چندین سرویس در وب سرور استفاده می‌شود. پس از احراز هویت، صفحه‌ای در اختیار کاربر قرار می‌گیرد که بعنوان پورتال سایر سرویس‌ها عمل می‌کند.
- SSL tunnel VPN: کاربران برای دسترسی به خدمات روی سروری که وب سرور نیست از تونل SSL استفاده می‌کنند. یک SSL tunnel VPN از برنامه نویسی اختصاصی برای دسترسی به خدمات غیر وب از طریق یک مرورگر وب استفاده می‌کند.

TLS و SSL بسیار مشابه هستند اما باید توجه داشت که یکسان نیستند. TLS 1.0 و ورژن بالاتر بر اساس مشخصات SSL 3.0 است اما از نظر عملیاتی سازگار نیستند. هر دو محرمانه بودن، احراز هویت و یکپارچگی را بالاتر از لایه انتقال پیاده سازی می‌کنند. سرور همیشه احراز هویت می‌شود و به صورت اختیاری مشتری نیز می‌تواند باشد. SSL v2 باید برای احراز هویت در سمت مشتری استفاده شود. هنگام پیکربندی SSL، باید طول کلید جلسه مشخص شود که دو گزینه ۴۰ بیتی و ۱۲۸ بیتی می‌باشد. با استفاده از گواهی‌های خود امضا شده برای تصدیق کلید عمومی سرور، مانع از حمله Man-in-the Middle می‌شود.

VPN زداینده صفحه نمایش (Scraper Screen VPN)

اپلیکیشنی است که به یک مهاجم اجازه می‌دهد آنچه را که در صفحه نمایش کاربر قرار دارد ضبط کند. مهاجمان می‌توانند از Scraper Screen استفاده کنند تا اعتبار کاربر، توالی PIN، داده اختصاصی یا محرمانه و سایر اطلاعات نمایش داده شده را بدست آورند.

دسکتاپ / اپلیکیشن مجازی Virtual Application/Desktop

در حالی که مجازی سازی به طور فزاینده‌ای رایج شده است، سازمان‌ها همیشه امنیت کانال‌های ارتباطی مورد استفاده اپلیکیشن‌های مجازی سازی را در نظر نمی‌گیرند. با استفاده از مجازی سازی، کاربران از راه دور قادرند دستورات دسکتاپ را به گونه‌ای اجرا کنند که گویی در رایانه مجازی که به آنها متصل هستند، نشسته اند. متخصصان امنیت باید در مورد تمام گزینه‌های اپلیکیشن مجازی تحقیق کنند تا مطمئن شوند که اپلیکیشن انتخاب شده تمام قابلیت‌های مورد نیاز را در اختیار سازمان قرار می‌دهد و در عین حال تضمین کند که راه حل انتخاب شده سطح امنیت مناسبی را ارائه می‌دهد. هنگام استفاده از مجازی سازی، متخصصان امنیت باید مطمئن شوندکه همان اقدامات امنیتی که بر روی رایانه میزبان انجام می‌شود، در هر دستگاه مجازی نیز اجرا می‌شود. به عنوان مثال، نرم افزار آنتی ویروس باید روی رایانه میزبان و بر روی هر دستگاه مجازی که روی رایانه کار می‌کند، نصب شود.

ارتباط از راه دور Telecommuting

سازمانها ناچارند محیط‌های کاری خود را تطبیق دهند تا نیازهای روزافزون دنیای پیشرفت تکنولوژی را برآورده سازند.امروزه بسیاری از سازمان‌ها در جذب استعداد لازم برای پر کردن

جایگاه‌های موجود، مشکل دارند. در نتیجه، ارتباط از راه دور یا کار از راه دور بطور فزاینده‌ای برای کمک به استخدام و اطمینان از اشتغال کارمندان ماهر مورد استفاده قرار می‌گیرد.
سازمانها باید مطمئن شوند که کارکنان از راه دورRemote workers ، کاملاً در تمام سیاستهای امنیتی، به ویژه سیاستهای مربوط به دسترسی VPN و دسترسی و ذخیره اطلاعات محرمانه، کاملاً آموزش دیده اند. همچنین پیشنهاد می‌شود قابلیت پاک کردن از راه دور و رمزگذاری کامل در هر دستگاه مختص سازمان پیاده سازی شود. در نهایت، کاربران باید پیامدهای دسترسی به منابع سازمانی را از اماکن عمومی درک کنند.

شبکه‌های مجازی Virtualized Networks

در تأمین امنیت شبکه‌های ارتباطی، سازمان‌ها باید تأثیرات شبکه‌های مجازی بر امنیت را درک کنند. در این بخش SDN، VSAN، سیستم عامل‌های مهمان و تفکیک پورت را بررسی می‌کنیم.

شبکه تعریف شده نرم افزاری Software-defined networking (SDN)

شبکه تعریف شده نرم افزاری (SDN) استقرار و تحویل نرم افزار را تسریع می‌کند، بدین ترتیب هزینه‌های فناوری اطلاعات را از طریق اتوماسیون گردش کار با فعال بودن سیاست کاهش می‌دهد و همچنین معماری‌های ابری را بوسیله ارائه خودکار و تحویل اپلیکیشن در صورت تقاضا و پویایی در مقیاس، فعال می‌کند.
SDN امکان تفکیک فیزیکی صفحه کنترل شبکه از صفحه انتقال را می‌دهد و صفحه کنترل می‌تواند چندین دستگاه را کنترل کند. بنابراین، ادمین‌ها می‌توانند ترافیک شبکه سنتی، سیمی و بی سیم را به سه مؤلفه جدا کنند: داده‌های خام، روش انتقال و قصد داده ها. SDN شامل سه لایه معماری می‌باشد:

- ✓ لایه زیرساخت Infrastructure layer: شامل سوئیچ ها، روترها و داده‌ها و فرآیند انتقال اطلاعات است. همچنین به آن سطح داده (Data plane) نیزگفته می‌شود.
- ✓ لایه کنترل Control layer: شامل هوشمندی دستگاهی است که جریان ترافیک را تعیین می‌کند و به آن سطح کنترل (Control plane) نیز گفته می‌شود.
- ✓ لایه کابردی Application layer: شامل خدمات شبکه، برنامه‌ها و اپلیکیشن‌ها است. به آن سطح کاربردی (Application plane) نیز گفته می‌شود.

به خاطر این لایه ها، سخت افزاری که ترافیک شبکه را کنترل می‌کند، نیازی به هدایت ترافیک ندارد.
SDN ممکن است با اجازه دادن به آنها به علت کارآمدتر شدن، قابل اعتماد تر شدن و ساده تر شدن، از لحاظ ابری و مجازی سازی بسیار مفید باشد.

شبکه منطقه ذخیره سازی مجازی Virtual storage area network (VSAN)

شبکه منطقه ذخیره سازی مجازی (VSAN)یک روش ذخیره سازی تعریف شده نرم افزاری است که امکان جمع آوری ظرفیت‌های ذخیره سازی و تهیه سریع وشرط خودکار کردن ماشین ذخیره سازی مجازی را فراهم می‌آورد. درواقع یک روش نرم افزاری تعریف شده ذخیره سازی Software-defined storage (SDS) است. معمولاً شامل لایه بندی پویا، QoS، کشینگ، تکثیر Replication و همسان سازی Cloning است. در دسترس بودن داده‌ها از طریق نرم افزار تضمین می‌شود، و باید توجه داشت که با پیاده سازی سخت افزار اضافی تضمین نمی‌شود. ادمین‌ها قادر به تعیین سیاست هایی هستند که به نرم افزار اجازه می‌دهد تا بهترین جایگاه داده‌ها را تعیین کنند. با استفاده از قراردادن اطلاعات هوشمند و کنترلرهای مبتنی بر نرم افزار و نرم افزار RAID، یک VSAN می‌تواند حفاظت و در دسترس بودن داده‌های بهتری را نسبت به گزینه فقط سخت افزار سنتی داشته باشد.

سیستم عامل‌های مهمان Guest Operating Systems

اگر یک سازمان شبکه‌های مجازی را پیاده سازی کند، در برخی مواقع دسترسی به سیستم عامل‌های مهمان امکان پذیر است. در این مرحله، بهترین گزینه پیکربندی یک VLAN خصوصی (PVLAN) است که فقط برای دسترسی به سیستم مهمان می‌باشد. اولین PVLAN ایجاد شده PVLAN اصلی است و می‌تواند شامل بسیاری از PVLANهای ثانویه باشد. یک PVLAN ثانویه می‌تواند در حالت اعلان Promiscuous، حالت ایزوله (عایق) Isolated یا حالت عمومی Community تنظیم شود. بسته به نوع استفاده، نودهای درون یک PVLAN حالت محدودیت‌های ارتباطی خواهند داشت. استفاده از PVLAN به عنوان پورت ایزوله(عایق) Port Isolation نیز شناخته می‌شود.

حملات شبکه Network Attacks

قبل از اینکه بتوانید تهدیدات امنیتی شبکه را برطرف کنید، باید از آنها آگاه بوده، نحوه عملکرد آنها را درک کرده و اقدامات لازم برای جلوگیری از موفقیت حملات را بدانید. در این بخش طیف گسترده‌ای از انواع حمله به همراه اقدامات لازم برای جلوگیری از وقوع آنها پوشش داده می‌شود.

کابل کشی Cabling

اگرچه استراق سمع در یک شبکه کابلی آسانتر از یک شبکه بی سیم است، اما هنوز هم باید از برخی مسائل امنیتی آگاهی داشته باشید. همچنین باید برخی از رفتارهای کلی کابل کشی را که بر عملکرد تأثیر گذاشته و در نهایت هم می‌تواند بر در دسترس بودن تأثیر بگذارد، را درک کنید. همانطور که به خاطر دارید، حفظ دسترسی به شبکه نیز یکی از اهداف CIA است. بنابراین، ویژگی‌های عملکرد کابل کشی که می‌تواند بر در دسترس بودن تأثیر بگذارد که قبلا بحث شده است.

نویز Noise

اصطلاحی است که برای پوشش چندین نوع تداخل Interference از آن استفاده می‌شود تا بتوان به کابل معرفی کرد که باعث ایجاد مشکل می‌شود. نویز می‌تواند از موتورهای الکتریکی بزرگ، رایانه‌های دیگر، روشنایی و منابع دیگر باشد. نویز با سیگنال‌های داده (بسته ها) در خط ترکیب شده و باعث اعوجاج (Distortion) سیگنال می‌شود. هنگامی که حتی یک بیت در یک انتقال منتقل می‌شود (به عنوان مثال ۱ خوانده می‌شود که باید ۰ خوانده شود یا برعکس)، داده‌های پوچ دریافت می‌شود و باید مجدداً ارسال شود. انتقال مجدد منجر به پایین آمدن توان و در برخی موارد موجب توان عملیاتی صفر می‌شود.

در هر حالتی که این مسئله به مشکل تبدیل شود، ساده ترین راه برای کاهش مشکل استفاده از حفاظ کابل کشی Shielded Cabling است. در مواردی که هنوز هم نویز وجود دارد، یافتن منبع خاص و اقدامات لازم برای حذف آن (حداقل تداخل ایجاد شده) از محیط ممکن است لازم باشد.

تضعیف Attenuation

تضعیف، ضعیف شدن سیگنال در هنگام عبور از کابل و مقاومت در برابر آن می‌باشد. در بحث در مورد کابل کشی در اوایل این فصل، آموختیم که تمام کابل‌ها دارای حداکثر طول توصیه شده هستند. هنگامی که از کابلی استفاده می‌شود که از طول توصیه شده آن طولانی تر است، تضعیف باعث ضعیف شدن سیگنال می‌شود تا نتوان آن را به درستی خواند و در نتیجه همان مشکلی حاصل می‌شود که نتیجه نویز می‌باشد. داده‌ها باید دوباره با پایین آمدن توان ارسال شود.
راه حل این مشکل در طراحی است. توصیه‌های طول ذکر شده را در بخش مربوط به کابل‌ها در ابتدای این فصل با هر نوع کابل کشی دنبال کنید، که شامل کواکسیال، زوج بهم پیچ خورده و فیبر نوری است. انواع مختلف دارای حداکثر طول هستند بدون ریسک تضعیف، که نباید از آن طول تجاوز کند.

شکاف متقاطع Crosstalk

رفتاری است که می‌تواند هر زمان که سیم‌های تکی در یک کابل به موازات یکدیگر اجرا شوند، رخ می‌دهد. Crosstalk زمانی رخ می‌دهد که سیگنال‌های دو سیم (یا بیشتر) با یکدیگر تداخل داشته و باعث اعوجاج(Distortion) انتقال می‌شود. کابل هایی مانند کابل‌های زوج بهم پیچ خورده اگر مانند یکدیگر پیچیده نشوند از این مسئله رنج می‌برند. پیچ خوردگی مانع از وقوع شکاف متقاطع می‌شود.

استراق سمع Eavesdropping

اگرچه کابل کشی یک رسانه محدود و امن تر از بی سیم است، اما هنوز هم امکان استراق سمع وجود دارد. کلیه کابل کشی که به ولتاژهای الکتریکی بستگی دارد، از جمله کواکسیال و زوج بهم پیچ خورده، می‌توان با تجهیزات مناسب از آن بهره برداری کرد. کمترین حساسیت به استراق سمع (اگرچه کاملاً مصون نیست) کابل کشی فیبر نوری است زیرا از ولتاژ الکتریکی استفاده نمی‌کند، بلکه به صورت امواج نور است. در هر شرایطی که استراق سمع نگران کننده باشد، استفاده از کابل کشی فیبر نوری می‌تواند اقدامی باشد که حداقل به سختی، مشکل استراق سمع را افزایش دهد. راه حل واقعی تضمین امنیت فیزیکی کابل کشی است. کابل‌های اجرایی نباید در فضای باز و در دسترس باشند.

حملات مؤلفه شبکه Network Component Attacks

اجزای شبکه اغلب اهداف (Targets) حمله می‌باشند زیرا بسیاری از سازمان‌ها از همان دستگاه‌ها استفاده می‌کنند. متخصصان امنیت باید حملات علیه این دستگاه‌ها را درک کنند، از جمله کلاهبرداری غیر جعلی (Non-blind spoofing)، کلاهبرداری جعلی (Blind spoofing)، حملات (Man-in-the-Middle)، حملات سیل و طغیان MAC،802.1 Q، حملات برچسب زدن پروتکل پیوند بین سوئیچ (Inter-Switch Link protocol tagging attacks)، حملات دوبل VLAN 802.1q / nest کپسوله شده می‌باشند.

کلاهبرداری غیر جعلی Non-Blind Spoofing

هنگامی اتفاق می‌افتد که مهاجمی در همان زیر شبکه قربانی قرار داشته باشد. این حمله تعداد دنباله‌ها و شماره‌های تأیید را Sniff کرده (گوش کند) و از آنها برای ربودن جلسه استفاده می‌کند. برای جلوگیری از این حملات، متخصصان امنیت ممکن است بخواهند اقدامات زیر را در نظر بگیرند:

- استفاده از فیلتر ورودی روی بسته‌ها برای فیلتر کردن ترافیک ورودی
- بکارگیری پروتکل‌ها از طریق یک دنباله عددی که برای ایجاد اتصال امن به سیستم‌های دیگر استفاده می‌شود.
- پیکربندی شبکه برای رد کردن بسته‌های شبکه که ادعا می‌کنند از یک آدرس محلی منشا گرفته اند.
- فعال کردن جلسات رمزگذاری در روتر در صورت امکان اتصال به خارج از میزبان‌های قابل اعتماد

کلاهبرداری جعلی Blind Spoofing

دنباله و شماره‌های تأیید را نمی‌توان بدست آورد. بسته‌ها برای بدست آوردن نمونه گیری از اعداد دنباله به هدف ارسال می‌شوند تا مهاجم بتواند عدد دنباله معتبر برای حمله ایجاد کند. معمولاً در سیستم‌های قدیمی بهتر کار می‌کند زیرا از یک فرمول دقیق برای تعیین اعداد دنباله‌ای استفاده می‌کنند. با این حال، بسیاری از سیستم عامل‌های مدرن امروز از تولید شماره دنباله تصادفی استفاده می‌کنند.

کاهش موارد ذکر شده در مورد Non-Blind Spoofing، در مورد حملات Blind Spoofing نیز اعمال می‌شود.

حمله انسان در وسط Man-in-the-Middle Attack

این نوع حمله ترافیک قانونی بین دو نهاد را متوقف می‌کند. مهاجم می‌تواند جریان اطلاعات را کنترل کند و می‌تواند ارتباط بین دو طرف را از بین ببرد یا تغییر دهد. هر دو کلاهبرداری جعلی و غیر جعلی از انواع حملات انسان در وسط Man-in-the-Middle (MITM) هستند.
برخی از حملات MITM با رمزگذاری پیام‌ها می‌توانند کاهش یابد. سایر دفاع‌ها شامل استفاده از پسوندهای امن DNS، PKI، احراز هویت دوطرفه قوی تر و تأیید کانال امن ثانویه است.

حمله سیل MAC (MAC Flooding Attack)

از آنجا که سوئیچ‌ها و پلها (bridgeها) از نظر تعداد ورودی هایی که می‌توانند در جدول MAC وجود داشته باشد محدود است، مهاجمین می‌توانند چنین وسیله‌ای را با استفاده از ترافیک، سیلاب کنند تا دستگاه را به یک شبه هاب تبدیل کنند، از این طریق اطمینان حاصل می‌شود که مهاجم می‌تواند تمام ترافیک روی دستگاه را گوش کند. استفاده از امنیت پورت، 802.1X برابر و VLANهای پویا می‌توانند به جلوگیری از این حمله کمک کنند.
حمله برچسب زدن (تگ زدن) پروتکل پیوند بین سوئیچ و 802.1Q

802.1Q and Inter-Switch Link protocol tagging attack

برچسب زدن یا همان تگ زدن حملات وقتی انجام می‌شود که کاربر در VLAN به صورت غیر مجاز به VLAN دیگری دسترسی پیدا کند.جلوگیری از این نوع حمله معمولاً شامل تنظیم پروتکل Dynamic Trunking Protocol (DTP) برای خاموش کردن همه پورت‌های غیر معتبر یا پیروی از دستورالعمل‌های پیکربندی ساده برای سوئیچ است.

Double-Encapsulated 802.1Q / Nested VLAN Attack

در یک حمله دوبل 802.1Q / nested VLAN کپسوله شده، یک مهاجم می‌تواند با تزریق بسته هایی که در یک VLAN 802.1Q تگ شده اند، باعث ایجاد ترافیک در هاب VLANها شود. می‌توان با پاک کردن VLAN محلی از همه بدنه 802.1Qیا انتخاب VLAN بلااستفاده به عنوان VLAN محلی جلوگیری کرد.

حمله ARP

در یکVLAN ، از حملات مسمومیت ARP برای فریب روترها برای یادگیری هویت دستگاههای جعلی استفاده می‌شود. سپس مهاجم بجای آن وسیله قرار می‌گیرد و یک حملهMITM را انجام می‌دهد.
پیشگیری از این حمله به بهترین وجه با مسدود کردن ارتباط مستقیم در لایه ۲ بین دستگاه حمله کننده و دستگاه مورد حمله یا با استفاده از بازرسی ARP یا برخی مکانیسم مشابه در دستگاه‌ها انجام می‌شود.

حملات ICMP

در اوایل این فصل با پروتکل پیام کنترل اینترنت (ICMP)، یکی از پروتکل‌های موجود در مجموعه TCP / IP آشنا شدید. این پروتکل توسط دستگاه‌ها برای ارسال پیام‌های خطا به دستگاه‌های ارسال کننده هنگام بروز مشکلات انتقال استفاده می‌شود و همچنین در هنگام استفاده از دستور پینگ یا دستور Traceroute برای عیب یابی از دستگاه‌ها استفاده می‌شود. مانند بسیاری از ابزارها و ابزارهای کاربردی (Tools , Utilities) که برای اهداف مناسب ایجاد شده اند، این پروتکل همچنین می‌تواند توسط مهاجمی که از عملکرد آن استفاده می‌کنند، بکار گرفته شود.
این قسمت حملات مبتنی بر ICMP را پوشش می‌دهد. یکی از راه‌های جلوگیری از حملات مبتنی بر ICMP، مجاز نبودن استفاده از آن با مسدود کردن شماره پروتکل برای ICMP است، که عدد ۱ می‌باشد. بسیاری از محصولات فایروال همچنین این امکان را دارند که فقط انواع خاصی از پیام‌های ICMP را مسدود کنند در حالی که مخالف ممنوع کردن استفاده کامل آن نیز نیستند.در این بخش برخی از انواع پیام ICMP مشکل ساز مورد بحث قرار می‌گیرد.

- **پینگ مرگ Ping of Death**

پینگ مرگ حمله‌ای است که از رفتار عادی دستگاه هایی که بسته‌های بزرگ ICMP دریافت می‌کنند، بهره می‌گیرد. بسته‌های ICMP معمولاً طول ۶۵۵۳۶ بایت قابلیت پیش بینی دارند. هکرها آموخته اند که چگونه داده‌های اضافی را در بسته‌های ICMP وارد کنند. یک حمله پینگ مرگ چندین مورد از این بسته‌های بزرگ را می‌فرستد، که می‌تواند باعث شود سیستم قربانی در کمترین حالت ناپایدار (Unstable) و احتمالاً منجمد (Freeze) قرار گیرد. این امر باعث انکار

سرویس(Denial-of-Service) می شود زیرا باعث می‌شود سیستم هدف قادر به انجام عملکرد عادی خود در شبکه نباشد.

- **حمله Smurf**

یک حمله انکار سرویس است که از نوعی بسته پینگ به نام درخواست اکو ICMP (ICMP) ECHO REQUEST استفاده می‌کند. این نمونه‌ای از حمله انکار سرویس توزیع شده Distributed Denial-of-Service (DDoS) است که در آن عامل مرتکب جنایت فهرست سایر دستگاه‌های موجود در شبکه قرار می‌گیرد.
هنگامی که یک سیستم یک بسته ICMP ECHO REQUEST را دریافت می‌کند، سعی می‌کند با یک بسته ICMP ECHO REPLY (معمولاً به طور پیش فرض چهار بار) به این درخواست پاسخ دهد. به طور معمول این پاسخ به سیستم ارسال کننده منفرد ارسال می‌شود. در این حمله، درخواست اکو ECHO REQUEST آدرس مقصد خود را بر روی آدرس پخش شبکه Network broadcast address در شبکه‌ای که در آن سیستم هدف ساکن است تنظیم کرده و آدرس منبع روی سیستم هدف تنظیم می‌شود. هنگامی که هر سیستم در شبکه به درخواست پاسخ می‌دهد بر دستگاه مورد نظر غلبه کرده و باعث Freeze یا خرابی آن می‌شود.

- **Fraggle**

اگرچه واقعاً یک حمله ICMP نیست زیرا از UDP استفاده می‌کند، اما حمله Fraggle از نوع حمله DDoS با همان هدف و روش مشابه حمله Smurf است. در این حمله یک مهاجم مقدار زیادی ترافیک اکو UDP را به یک آدرس پخش IP ارسال می‌کند، همه اینها دارای یک آدرس منبع جعلی است که سیستم هدف خواهد بود. هنگامی که تمام سیستم‌های شبکه پاسخ می‌دهند، بر هدف غلبه می‌کند.

- **تغییر مسیر ICMP (ICMP Redirect)**

یکی از انواع مختلفی از پیامهای خطایی که از ICMP استفاده می‌کند، یک تغییر مسیر ICMP یا نوع ۵ بسته ICMP نامیده می‌شود. از تغییر مسیر ICMP توسط روترها برای تعیین مسیریابی بهتر مسیرها دریک شبکه استفاده می‌شود. وقتی این کار را انجام داد، مسیری را که بسته می‌گیرد تغییر می‌دهد.

مهاجم با ساخت بسته‌های تغییر مسیر ICMP، جدول مسیر میزبان را که پیام تغییر مسیر Redirect message دریافت می‌کند تغییر می‌دهد. این شیوه، روت کردن بسته‌ها در شبکه را به نفع وی تغییر می‌دهد و پس از تغییر جدول مسیریابی آن، میزبان ۱۰ دقیقه به استفاده از مسیر ادامه می‌دهد. به همین دلیل، بسته‌های تغییر مسیر ICMP ممکن است یکی از انواعی باشند که ممکن است شما تمایلی به اجازه در فایروال نداشته باشید.

- **Ping Scanning**

از ICMP می‌توان برای اسکن شبکه برای آدرسهای IP زنده live یا فعال Active استفاده کرد. این حمله اساساً هر آدرس IP را پینگ می‌کند و پیگیری می‌کند که آدرس‌های IP به پینگ پاسخ دهند. این حمله معمولاً همراه با اسکن پورت انجام می‌شود که بعدا در این فصل پوشش داده می‌شود.

بهره برداری از ردیابی مسیر Traceroute Exploitation

برای تعیین مسیری که یک بسته بین یک مبدا و مقصد حرکت می‌کند، استفاده می‌شود. مهاجمان برای درک بهتر مسیریابی بسته‌ها می‌توانند از ردیابی مسیر برای نقشه برداری شبکه استفاده کنند. آنها همچنین می‌توانند برای تعیین قوانین فایروال از ردیابی مسیر با Nmap استفاده کنند.

حملاتDNS

DNS نام رایانه و دامنه را در آدرس‌های IP قرار می‌دهد. این یک سرویس حیاتی برای شبکه است و به همین دلیل چندین سرور DNS همیشه برای تحمل خطا توصیه می‌شوند. سرورهای DNS به دلیل پایین بودن ضرب و شتم آنها، مورد علاقه حملات DoS و DDoS است.
سرورهای DNS همچنین با تغییر سوابق DNS می‌توانند برای هدایت ترافیک، مورداستفاده مهاجم قرار گیرند. در این بخش به انواع حملات DNS همراه با روشهای پوشش داده شده،که می‌تواند اثر این حملات را از بین ببرد یا کاهش دهد، می‌پردازیم.

- **مسمومیت حافظه کش DNS (DNS Cache Poisoning)**

مشتریان DNS درخواست هایی را برای تفکیک آدرس اسم به IP به نام (Query)، به سرور DNS ارسال می‌کنند. جستجوی آدرس IP که با یک رایانه یا نام دامنه انجام می‌شود، معمولاً با یک سرور محلی DNS آغاز می‌شود که برای دامنه DNS که رایانه یا وب سایت درخواستی در آن قرار دارد، معتبر نیست. هنگامی که این اتفاق می‌افتد، سرور DNS محلی درخواستی از سرور DNS را انجام می‌دهد که سوابق مورد نظر را در اختیار دارد. بعد از دریافت سرور DNS محلی، آن را به مشتری DNS محلی باز می‌گرداند. پس از این، سرور محلی DNS این سابقه را در حافظه کش DNS خود برای مدت زمانی به نام Time to Live (TTL) حفظ می‌کند، که معمولاً یک ساعت می‌باشد اما می‌تواند متفاوت باشد.

در حمله مسمومیت کش DNS، مهاجم سعی می‌کند با ضبط آدرس متفاوت از آدرس صحیح، آن رکورد را Refresh یا به روز کند. اگر او بتواند سرور DNS را متقاعد کند که این Refresh را بپذیرد، سرور DNS محلی با آدرس وارد شده توسط مهاجم، به درخواست‌های مشتری برای آن رایانه پاسخ می‌دهد. معمولا آدرسی که اکنون دریافت می‌کند مربوط به وب سایت جعلی است و به نظر می‌رسد مانند سایتی که مشتری درخواست می‌کند،می باشد. سپس هکر می‌تواند تمام ترکیبات نام و گذرواژه را از سایت جعلی خود برداشت کند.

برای جلوگیری از این نوع حمله، سرورهای DNS باید در بروزرسانی هایی که قبول می‌کنند محدودیت ایجاد کند. در بیشتر نرم افزارهای DNS،می توانید سرورهای DNS را محدود کنید و فقط یک سرور بروزرسانی‌ها را بپذیرد. این امر می‌تواند مانع از پذیرش سرورهایی با این بروزرسانی‌های نادرست شود.

- **DoS**

سرورهای DNS مورد علاقه حملات انکار سرویس Denial-of-service (DoS) هستند. این امر به این دلیل است که از بین رفتن سرویس DNS در شبکه، شبکه را متوقف می‌کند زیرا بسیاری از خدمات شبکه به عملکرد آن بستگی دارد. هر یک از انواع مختلف حملات DoS که در این کتاب مورد بحث قرار گرفته است، می‌توانند برای سرورهای DNS هدفمند باشند. به عنوان مثال، پینگ مرگ Ping of Death ممکن است حمله انتخابی باشد.

- **DDoS**

هر یک از حملات DoS متنوع را می‌توان توسط مهاجم با جذب سایر دستگاه‌ها برای کمک به حمله تقویت کرد. برخی از نمونه‌های این حملات، حملات Fraggle،Smurf است.
در بعضی موارد، ممکن است مهاجم از بدافزارها برای نصب نرم افزار بر روی هزاران رایانه (به نام زامبی) که به آنها دستورات در یک زمان معین ارسال می‌شود، استفاده کند و به همه دستگاه‌ها دستور دهد تا حمله را انجام دهند. این عمل نه تنها حمله را تقویت می‌کند بلکه به مخفی کردن مبدا حمله نیز کمک می‌کند زیرا به نظر می‌رسد به یکباره از بسیاری از مناطق آمده است.

- **DNSSEC**

یکی از رویکردهای جدید برای جلوگیری از حملات DNS، مکانیسم احراز هویت قوی تر نام دامنه پسوندهای امنیتی سیستم Domain Name System Security Extensions (DNSSEC) است. بسیاری از پیاده سازی‌های فعلی نرم افزار DNS حاوی این قابلیت است. از امضاهای دیجیتالی برای تأیید منبع همه پیامها استفاده می‌کند تا تضمین شود که حقه نیستند.
مشکل با DNSSEC مبادله کلاسیک بین امنیت و سادگی را نشان می‌دهد. برای استقرار DNSSEC، باید یک PKI ساخته و نگهداری شود تا جفت‌های کلید عمومی / خصوصی و گواهی نامه‌ها برای همه سرورهای DNS صادر شده و اعتبار داشته باشد. علاوه بر این، برای امنیت کامل DNS، تمام سرورهای DNS در اینترنت نیز نیاز به مشارکت دارند، که این وضعیت را پیچیده تر می‌کند.

- **مخفی سازی URL**

یک روش جایگزین و به نوعی ساده تر برای مهاجم برای هدایت ترافیک به وب سایت جعلی روشی به نام مخفی سازی URL می‌باشد. این حمله از مزیت تعبیه کردن آدرس اینترنتی در صفحات وب و ایمیل استفاده می‌کند. ممکن است مهاجم در متن صفحه وب یا ایمیل نام صحیح وب سایت را ارجاع دهد، اما وقتی URL را که با پیوند همراه است وارد کند، URL به سایت جعلی وارد می‌شود. بهترین راه محافظت در برابر این مسئله این است که از کاربران بخواهید روی لینک‌ها در وب سایت‌های ناشناخته یا غیر قابل اعتماد کلیک نکنند.

- **قاپیدن یا گرفتن دامنه Domain Grabbing**

قاپیدن دامنه زمانی اتفاق می‌افتد که افراد قبل از اینکه شانس این کار را داشته باشند، نام دامنه یک شرکت مشهور را ثبت کنند. بعداً افراد نام آن را که گروگان گرفته اند نگه می‌دارند تا اینکه شرکت حاضر به پرداخت نام دامنه شود. در بعضی موارد، این افراد زمانهای تمدید را برای وب سایتهای شناخته شده رصد می‌کنند و قبل از اینکه شانس اجرای این تمدید شرکت را داشته باشد، نام آنها را ثبت می‌کنند. برخی از شیوه هایی که می‌تواند به جلوگیری از این امر کمک کند، ثبت نام دامنه برای مدت زمان طولانی تر و ثبت همه جایگشت‌های نام دامنه انتخاب شده (اشتباهات غلط و غیره) می‌باشد.

- **مداخله مجازی Cybersquatting**

هنگامی که نام دامنه ها، بدون هدف استفاده کردن از آنها ثبت شده است ولی با هدف نگه داشتن آنها به صورت گروگان (همانطور که در مورد قبل توضیح داده شد)، به آن مداخله مجازی می‌گویند. شیوه هایی که برای جلوگیری از قاپیدن دامنه می‌باشد برای جلوگیری کردن شرکت از قربانی شدن در مداخله مجازی نیز به کار می‌رود.

- **حملات ایمیل Email Attacks**

یکی از راه‌های رایج برای حملات، ابزاری است که همه ما باید هر روز از آن استفاده کنیم. در این بخش چندین حمله که از ایمیل به عنوان وسیله استفاده می‌شود، پوشانده شده است. در بیشتر موارد، بهترین راه برای جلوگیری از این حملات، آموزش و آگاهی کاربران می‌باشد زیرا بسیاری از این حملات مبتنی بر رویه‌های امنیتی ضعیف، از طرف کاربر می‌باشد.

- ✓ **جعل ایمیل Email Spoofing**

جعل ایمیل فرایند ارسال ایمیلی است که به نظر می‌رسد از منبعی تهیه می‌شود ولی واقعا از منبعی دیگر تهیه شده است. این کار با تغییر فیلدهای هدر ایمیل مانند " مسیر برگشت Return Path" و "پاسخ به Reply-to" امکان پذیر است. هدف آن متقاعد کردن گیرنده برای اعتماد به پیام و پاسخ دادن به آن با برخی از اطلاعات حساس است که گیرنده نمی‌تواند به اشتراک بگذارد مگر اینکه یک پیام قابل اعتماد باشد.

اغلب این یک مرحله در حمله است که برای برداشت نام کاربری و گذرواژه برای سایت‌های بانکی یا مالی طراحی شده است. این حمله می‌تواند از چند طریق کاهش یابد. یکی احراز هویت SMTP است، که در صورت فعال بودن، ارسال ایمیل توسط یک کاربر که نمی‌تواند سرور ارسال کننده را احراز هویت کند، مجاز نمی‌باشد.

یکی دیگر از روش‌های کاهش احتمالی، پیاده سازی یک چارچوب سیاست فرستنده Sender Policy Framework (SPF) است. SPF یک سیستم اعتبارسنجی ایمیل است که با استفاده از DNS کار می‌کند تا تشخیص دهد که آیا یک ایمیل ارسال شده بوسیله شخص همان میزبان می‌باشد که توسط ادمین آن دامنه معین شده است. در صورت عدم تأیید اعتبار، آن را به جعبه گیرنده تحویل نمی‌دهد.

- ✓ **نیزه فیشینگ Spear Phishing**

یک حمله مهندسی اجتماعی است که در آن،گیرنده اطمینان دارد و روی لینک در ایمیل کلیک می‌کند که به نظر می‌رسد به یک سایت قابل اعتماد می‌رود اما در واقع به سایت هکر می‌رود. این حمله برای برداشت نام کاربری و گذرواژه استفاده می‌شود.

نیزه فیشینگ فرایند مسدود کردن این حمله به یک شخص خاص می‌باشد تا یک مجموعه تصادفی از افراد. این حمله ممکن است با آموختن جزئیات در مورد شخص از طریق رسانه‌های اجتماعی متقاعد کننده تر شود که ایمیل ممکن است برای تقویت ظاهر قانونی خود باشد.

- ✓ **Whaling**

درست همانطور که نیزه فیشینگ زیر مجموعه فیشینگ است، Whaling نیز زیر مجموعه‌ای از نیزه فیشینگ است. این حمله یک فرد را هدف قرار می‌دهد و در صورت Whaling، آن شخص کسی است که بسیار مهم می‌باشد. به عنوان مثال ممکن است یک مدیر عامل، CFO، CSO، COO یا CTO باشد. این حمله بر اساس این فرض استوار است که این افراد اطلاعات حساس تری برای افشا کردن دارند.

- ✓ **هرزنامه‌ها Spam**

هیچ کس از پر شدن صندوق‌های ایمیل هر روز با ایمیل‌های ناخواسته که معمولاً سعی می‌کنند چیزی را بفروش برسانند، لذت نمی‌برد. در بسیاری موارد، هنگام خرید چیزی یا بازدید از سایتی،

به این جزئیات توجه نمی‌شود. هنگامی که ایمیل به صورت انبوه ارسال می‌شود که درخواست نشده به آن هرزنامه گفته می‌شود.

هرزنامه بیشتر از یک آزار است زیرا می‌تواند جعبه‌های ایمیل را مسدود کرده و باعث شود سرورهای ایمیل برای مصرف شما منابع در اختیارتان قرار دهند. ارسال اسپم غیرقانونی است، بنابراین بسیاری از اسپم‌ها سعی می‌کنند با ارتباط برقرار کردن (رله شدن)، در سرورهای ایمیل شرکتهای دیگر منبع اسپم را مخفی کنند. این عمل نه تنها منبع واقعی ایمیل را پنهان می‌کند، بلکه می‌تواند باعث شود شرکتی که ارتباط برقرار کرده یا در واقع رله شده را نیز دچار مشکل کند.

سرورهای ایمیل امروزی این توانایی را دارند که هر سرور ایمیلی که شما مشخص نکرده اید، را رد کنند. این عمل می‌تواند مانع از استفاده سیستم ایمیل شما به عنوان مکانیسم اسپم سازی شود. این نوع ارتباط مجدد باید روی سرورهای ایمیل شما مجاز نباشد. علاوه بر این، فیلترهای اسپم را می‌توان از طریق ایمیل شخصی، مانند سرویس گیرندگان ایمیل مبتنی بر وب پیاده سازی کرد.

- **حملات بی سیم Wireless Attacks**

جلوگیری از حملات بی سیم به دلیل اینکه محیط آن طبیعت می‌باشد،بسیار سخت است. اگر می‌خواهید انتقال رادیو را در اختیار کاربران قرار دهید، شما باید آنها را در دسترس هر کس دیگری در آن منطقه وجودارد نیز قرار دهید. علاوه بر این، هیچ راهی برای تعیین اینکه چه کسی امواج رادیویی شما را ضبط می‌کند وجود ندارد! ممکن است بتوانید از اتصال کسی یا تبدیل شدن به مشتری بی سیم در شبکه جلوگیری کنید، اما نمی‌توانید آنها را از استفاده از یک اسنیفر(گوش کردن) بی سیم برای گرفتن بسته‌ها متوقف کنید. در این بخش، برخی از حملات متداول تحت پوشش قرار گرفته و برخی از روشهای کاهش نیز مورد بحث قرار می‌گیرد.

- ✓ **Wardriving**

فرآیند حرکت کردن اطراف یک دستگاه بی سیم متصل به آنتن با قدرت بالا است که در جستجوی WLANها است. این حمله می‌تواند به منظور دستیابی به اینترنت رایگان یا شناسایی شبکه‌های باز در معرض حمله باشد.

- ✓ **Warchalking**

روشی است که به طور معمول با Wardrivingهمکاری می‌کند. وقتی یک Wardriving،WLAN را پیدا می‌کند، وی را با علامت سفید در مسیر یا ساخت SSID و حروف امنیتی مورد استفاده در شبکه نشان می‌دهد. این فعالیت اکنون به صورت آنلاین انجام می‌شود زیرا بسیاری از سایت‌ها به جمع آوری لیست WLANهای یافت شده و مکان آنها، اختصاص داده شده است.

- ✓ **حملات از راه دور Remote Attacks**

اگرچه به یک معنا همه حملات مانند حملات DoS، مسمومیت با DNS، اسکن پورت و حملات ICMP از طریق شبکه قابل اجرا هستند و از راه دور هستند، اما حملات از راه دور نیز می‌توانند روی سیستمهای دسترسی از راه دور مانند سرورهای VPN یا سرورهای شماره گیری قرار گیرند. با تحول روشهای امنیتی، این نوع حملات تا حدودی کاهش یافته است.
Wardialing تهدیدی نیست زیرا ما به اندازه گذشته از مودم و بانک‌های مودم استفاده نمی‌کنیم. در این حمله، برنامه‌های نرم افزاری برای شناسایی شماره‌های متصل به مودم‌ها تلاش می‌کنند تا لیست‌های بزرگی از شماره تلفن‌ها را شماره گیری کنند. هنگامی که یک شخص یا دستگاه فکس پاسخ می‌دهد، آن عمل را ثبت می‌کند، و هنگامی که مودم پاسخ می‌دهد، سعی می‌کند اتصال برقرار کند. اگر این اتصال موفقیت آمیز باشد، اکنون هکر یک ورودی برای ورود به شبکه دارد.

حملات دیگر

در این بخش پایانی این فصل، حملات دیگری پوشش داده شده است که ممکن است در هیچ یک از دسته‌های دیگر که تاکنون مورد بحث قرار گرفته، نباشند.

SYN ACK Attack

حمله SYN ACK از دست دادن سه طرفه TCP بهره می‌برد، که در بخش "لایه انتقال" توضیح داده شده است. در این حمله، هکر تعداد زیادی بسته را با مجموعه پرچم SYN ارسال می‌کند، که باعث می‌شود رایانه گیرنده حافظه را برای هر بسته ACK که در انتظار دریافت آن است، تفکیک کند. این بسته‌ها هرگز به نتیجه نمی‌رسند و در بعضی مواقع منابع رایانه گیرنده را خسته کرده و باعث حمله‌ای از نوع DoS می‌شود.

ربودن جلسه Session Hijacking

در یک حمله ربودن جلسه، هکر تلاش می‌کند تا به منظور تصاحب جلسه یکی از دو رایانه، خود را در وسط یک گفتگوی فعال بین دو رایانه قرار دهد و بدین ترتیب تمام داده‌های ارسال شده به آن رایانه را دریافت می‌کند. Juggernaut و Hunt Project به مهاجمان اجازه می‌دهد تا از جلسه TCP بین رایانه‌ها جاسوسی کند. سپس او از نوعی حمله DoS برای حذف یکی از دو رایانه در شبکه در زمان جعل آدرس IP آن رایانه و جایگزینی با آن رایانه در گفتگو، استفاده می‌کند. این امر باعث می‌شود هکر تمام ترافیکی را که برای رایانه‌ای که مورد حمله DoS قرار گرفته است، دریافت کند.

اسکن پورت Port Scanning

همچنین می‌توان از ICMP برای اسکن شبکه برای پورت باز استفاده کرد. پورت‌های باز نشان می‌دهد سرویسی که در حال اجرا و گوش دادن به وسیله‌ای باشد، ممکن است مستعد حمله باشد. این حمله اساساً هر آدرس و شماره پورت را پینگ می‌کند و پیگیری می‌کند که کدام پورت‌ها روی هر دستگاه باز است زیرا به پینگ‌ها توسط پورت‌های باز با سرویس گوش دادن پاسخ داده می‌شود و به پورت‌های بسته پاسخ داده نمی‌شود.
NMAP یکی از رایج ترین ابزارهای اسکن پورت است که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد. متخصصان امنیت باید اسکنهای NULL، FIN، XMAS را که توسط Nmap انجام می‌شود درک کنند. هر بسته‌ای که حاوی بیت‌های SYN، RST یا ACK نباشد، در صورت بسته بودن پورت، پاسخی را بر می‌گرداند. اگر پورت باز باشد، پاسخی ارسال نمی‌شود. اسکن NULL هیچ بیتی ارسال نمی‌کند. یک اسکن FIN بیت FIN را تنظیم می‌کند. اسکن XMAS پرچم‌های FIN، PSH، URG را تنظیم می‌کند. دو مزیت این نوع اسکن این است که می‌توانند از طریق فایروال‌های غیر دولتی و روترهای فیلتر بسته بندی، گشت و گذار کنند، و کم و بیش مخفی تر از اسکن SYN هستند.

Teardrop

نوعی حمله قطعه قطعه کننده Fragmentation است. واحد حداکثر انتقال Maximum Transmission Unit (MTU) یک بخش از شبکه ممکن است باعث شکسته شدن یا قطعه قطعه شدن بسته شود، که نیاز به جمع شدن قطعات در هنگام دریافت دارد. هکر قطعات ناقص بسته‌ها

را ارسال می‌کند که هنگام جمع شدن مجدد توسط گیرنده باعث خراب شدن یا ناپایدار شدن گیرنده می‌شود.

کلاهبرداری یا جعل آدرس IP IP Address Spoofing

کلاهبرداری یا جعل آدرس IP تکنیکی است که هکرها برای پنهان کردن ردپای خود یا به صورت نقاب بجای رایانه دیگر استفاده می‌کنند. هکر آدرس IP را همانطور که در بسته ظاهر می‌شود تغییر می‌دهد. ممکن است گاهی اوقات باعث شود، بسته بتواند از طریق ACL بر مبنای آدرس‌های IP باشد. همچنین می‌توان از آن برای برقراری ارتباط با سیستمی استفاده کرد، که فقط به آدرسهای خاص IP یا دامنه آدرسهای IP اعتماد دارند.

فصل ۵

هویت و مدیریت دسترسی
(Identity and Access Management)

این فصل موضوعات زیر را در بر می‌گیرد:

- فرآیند کنترل دسترسی Access Control Process : مفاهیم مورد بحث شامل مراحل رویه‌های کنترل دسترسی می‌باشد.
- دسترسی فیزیکی و منطقی به دارایی‌ها Physical and Logical Access to Assets: مفاهیم مورد بحث شامل مدیریت کنترل دسترسی، دسترسی به اطلاعات، دسترسی به سیستم ها، دسترسی به دستگاه و دسترسی به تاسیسات می‌باشد.
- مفاهیم شناسایی و احراز هویت Identification and Authentication Concepts : مفاهیم مورد بحث شامل عوامل دانش، عوامل مالکیت، عوامل ویژگی و عوامل زمان می‌باشد.
- شناسایی و اجرای احراز هویت Identification and Authentication Implementation: مفاهیم مورد بحث شامل تفکیک وظایف، حداقل امتیاز / نیاز به دانستن، پیش فرض عدم دسترسی، خدمات دایرکتوری، ورود یکپارچه، مدیریت جلسه، ثبت نام و اثبات هویت، سیستم‌های مدیریت اعتبار و پاسخگویی است.
- هویت به عنوان یک سرویس اجرا Identity as a Service (IDaaS) Implementation : هنگام اجرای IDaaS ملاحظات را توصیف می‌کند.
- پیاده سازی خدمات هویت شخص ثالث Third-Party Identity Services Implementation: جزئیات مربوط به ادغام سرویس‌های هویت شخص ثالث در یک شرکت.
- مکانیسم‌های مجوز Authorization Mechanisms : شامل مدل‌های کنترل دسترسی و سیاست‌های کنترل دسترسی می‌شود.
- تهدیدهای کنترل دسترسی Access Control Threats: مفاهیم مورد بحث شامل تهدیدهای گذرواژه، تهدیدهای مربوط به مهندسی اجتماعی، DoS / DDoS، سرریز بافر، کد سیار، نرم افزارهای مخرب، کلاهبرداری، Sniffingو استراق سمع، انتشار و Trapdoor / Backdoor است.
- جلوگیری یا کاهش تهدیدات کنترل دسترسی Prevent or Mitigate Access Control Threats: روشهای پیشگیری یا کاهش تهدیدهای کنترل دسترسی را توصیف می‌کند.

مدیریت هویت و دسترسی عمدتا مربوط به کنترل دسترسی به دارایی‌ها و مدیریت هویت است. این دارایی‌ها شامل رایانه، تجهیزات، شبکه‌ها و اپلیکیشن‌ها است. متخصصان امنیت باید نحوه کنترل دسترسی فیزیکی و منطقی به دارایی‌ها و مدیریت سیستم‌های شناسایی، احراز هویت و مجوز را درک کنند. سرانجام، باید تهدیدات کنترل دسترسی مورد توجه قرار گیرد.

مدیریت هویت و دسترسی شامل چگونگی عملکرد مدیریت دسترسی، اهمیت هویت و مدیریت دسترسی Identity and access management (IAM) و چگونگی عملکرد مؤلفه‌ها و دستگاه‌های IAM در یک سازمان مهم است. کنترل دسترسی فقط به کاربران، اپلیکیشن ها، دستگاه‌ها و سیستم‌های مجاز اجازه می‌دهد تا از منابع و اطلاعات شرکت استفاده کنند. این کنترل دسترسی شامل تاسیسات، سیستم‌های پشتیبانی، سیستم‌های اطلاعاتی، دستگاه‌های شبکه و پرسنل است. متخصصان امنیت از کنترل دسترسی استفاده می‌کنند تا مشخص کنند که کاربران می‌توانند به یک منبع دسترسی داشته باشند و به کدام منابع دسترسی پیدا کنند، کدام عملیات ممکن است انجام شود و کدام اقدامات کنترل می‌شوند. بار دیگر، سه گانه CIA در ارائه IAM سازمانی از اهمیت برخوردار است.

فرآیند کنترل دسترسی Access Control Process

اگرچه بسیاری از رویکردها برای اجرای کنترلهای دسترسی طراحی شده اند، اما کلیه رویکردها مراحل زیر را شامل می‌شوند:

۱- شناسایی منابع Identify resources .
۲- شناسایی کاربران Identify users .
۳- شناسایی روابط بین منابع و کاربران. Identify the relationships between the resources and users

- **شناسایی منابع**

مرحله اول در فرآیند کنترل دسترسی شامل تعریف همه منابع در زیرساخت فناوری اطلاعات با تصمیم گیری در مورد حمایت از موجودیت‌ها است. هنگام تعریف این منابع، باید نحوه دسترسی به منابع را نیز در نظر بگیرید. سوالات زیر می‌تواند به عنوان نقطه شروع در هنگام شناسایی منابع استفاده شود:

- ✓ آیا این اطلاعات توسط اعضای جامعه عمومی قابل دسترسی خواهد بود؟

- ✓ آیا دسترسی به این اطلاعات فقط به کارمندان محدود می‌شود؟
- ✓ آیا دسترسی به این اطلاعات باید به زیر مجموعه کوچکتر کارمندان محدود شود؟

به خاطر داشته باشید که داده ها، اپلیکیشن ها، سرویس ها، سرورها و دستگاه‌های شبکه، منابع در نظر گرفته می‌شوند. منابع هر دارایی سازمانی است که کاربران می‌توانند به آنها دسترسی پیدا کنند. در کنترل دسترسی، منابع اغلب به عنوان اشیاء objects نامگذاری می‌شوند.

- **شناسایی کاربران**

پس از شناسایی منابع، یک سازمان باید کاربرانی را که نیاز به دسترسی به منابع دارند شناسایی کند. یک متخصص امنیت معمولی باید چندین سطح کاربرانی را که نیاز به دسترسی به منابع سازمانی دارند، مدیریت کند. در طی این مرحله، فقط شناسایی کاربران مهم است. سطح دسترسی به این کاربران داده خواهد شد و در مرحله بعدی بیشتر مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

به عنوان بخشی از این مرحله، باید نیازهای کاربران را تجزیه و تحلیل و درک کرده و سپس اعتبار آن نیازها را در برابر نیازهای سازمانی، سیاست ها، مسائل حقوقی، حساسیت داده‌ها و ریسک اندازه گیری کرد.

به خاطر داشته باشید که هر استراتژی کنترل دسترسی و سیستم مستقر در پیاده سازی آن باید از پیچیدگی جلوگیری کند. هرچه سیستم کنترل دسترسی پیچیده تر باشد، مدیریت آن سیستم سخت تر است. علاوه بر این، پیش بینی مسائل امنیتی که می‌توانند در سیستم‌های پیچیده تررخ دهند بسیار دشوار تر می‌باشد. به عنوان متخصصان امنیت، باید بین نیازهای کاربران و سیاست‌ها و نیازهای امنیتی سازمان تعادل برقرار کنیم. اگر مکانیسم امنیتی که ما آن را پیاده سازی می‌کنیم، مشکل زیادی را برای کاربر ایجاد کند، کاربر ممکن است درگیر کارهایی شود که مکانیسم هایی را که پیاده سازی شده را زیر پا بگذارد. به عنوان مثال، اگر یک سیاست گذرواژه را اجرا کنید که به یک گذرواژه بسیار طولانی و پیچیده احتیاج دارد، ممکن است کاربران به خاطر داشته باشند که گذرواژه‌های خود را سخت می‌کنند و کاربران پس از آن ممکن است گذرواژه‌های خود را بر روی یادداشت‌های چسبنده‌ای که به مانیتور یا صفحه کلید آنها چسبانده اند، بنویسند.

- **شناسایی روابط بین منابع و کاربران**

آخرین مرحله در فرآیند کنترل دسترسی، تعیین سطح کنترل دسترسی است که برای هر منبع و روابط بین منابع و کاربران باید وجود داشته باشد. به عنوان مثال، اگر یک سازمان وب سرور را به عنوان منبع تعریف کرده باشد، ممکن است کارمندان عمومی میزان دسترسی محدودتر به منابع نسبت به عموم و دسترسی محدودتر به منابع نسبت به کارمندان توسعه وب احتیاج داشته باشند. کنترل‌های دسترسی باید برای پشتیبانی از عملکرد کسب و کار منابعی که از آنها محافظت می‌شود، طراحی شوند. کنترل عملکردهایی که می‌توانند برای یک منبع خاص و بر اساس نقش کاربر انجام شوند، بسیار مهم است.

دسترسی فیزیکی و منطقی به دارایی Physical and Logical Access to Assets

کنترل دسترسی همه چیز در مورد استفاده از کنترلهای فیزیکی یا منطقی برای کنترل افرادی است که به یک شبکه، سیستم یا دستگاه دسترسی دارند. همچنین شامل نوع دسترسی به شبکه، سیستم یا دستگاه می‌شوند. کنترل دسترسی در درجه اول با استفاده از کنترل‌های فیزیکی و منطقی ارائه می‌شود.

دسترسی فیزیکی بر کنترل دسترسی به شبکه، سیستم یا دستگاه متمرکز است. در بیشتر موارد، دسترسی فیزیکی شامل استفاده از کنترل دسترسی برای جلوگیری از امکان لمس کردن اجزای شبکه (از جمله سیم کشی)، سیستم‌ها یا دستگاه‌ها می‌باشد. در حالی که قفل‌ها رایج ترین روش کنترل دسترسی فیزیکی برای جلوگیری از دسترسی به دستگاه‌ها در یک مرکز داده است، باید با توجه به نیاز سازمان و ارزش دارایی مورد حمایت سازمان، سایر کنترل‌های فیزیکی مانند نگهبانان وسیستم بیومتریک نیز در نظر گرفته شود.

کنترل‌های منطقی دسترسی کاربر از طریق نرم افزار یا قطعات سخت افزاری را محدود می‌کند. احراز هویت و رمزگذاری نمونه هایی از کنترل‌های منطقی هستند.

در هنگام نصب سیستم کنترل دسترسی، متخصصان امنیت باید درک کنند که چه کسی نیاز به دسترسی به دارایی را دارد که محافظت می‌شود و چگونه کاربران دسترسی به دارایی دارند. وقتی چندین کاربر دسترسی به دارایی را نیاز دارند، سازمان باید یک سیستم کنترل دسترسی چند لایه را تنظیم کند. به عنوان مثال، کاربرانی که مایل به دسترسی به ساختمان هستند فقط ممکن است نیاز به ورود به سیستم داشته باشند. با این حال، برای دسترسی به مرکز داده(Data Center)

قفل شده در همان ساختمان، کاربران به کارت هوشمند نیاز دارند، هر دوی اینها کنترل دسترسی فیزیکی هستند. برای محافظت از داده‌ها روی یک سرور واحد در داخل ساختمان (اما نه در مرکز داده)، سازمان باید مکانیزم هایی مانند احراز هویت، رمزگذاری و لیست‌های کنترل دسترسی (ACL)را به عنوان کنترل دسترسی منطقی مستقر کند اما می‌تواند سرور را در یک اتاق سرور قفل شده قرار دهند تا بتواند کنترل دسترسی فیزیکی را ارائه دهد.

متخصصان امنیت هنگام استفاده از کنترلهای دسترسی فیزیکی و منطقی، باید روشهای کنترل دسترسی و داراییهای مختلفی که باید محافظت شوند و کنترلهای دسترسی احتمالی آنها را بدانند.

مدیریت کنترل دسترسی Access Control Administration

مدیریت کنترل دسترسی در دو حالت اساسی صورت می‌گیرد: متمرکز و غیرمتمرکز.

- **متمرکز Centralized**

در کنترل دسترسی متمرکز، یک بخش مرکزی یا پرسنل، نظارت بر دسترسی به همه منابع سازمانی دارند. این روش مدیریت تضمین می‌کند که دسترسی کاربر به طور مداوم در کل شرکت کنترل می‌شود. با این وجود، این روش می‌تواند کند باشد زیرا کلیه درخواست‌های دسترسی توسط واحد مرکزی پردازش می‌شود.

- **غیر متمرکز Decentralized**

در کنترل دسترسی غیرمتمرکز، پرسنل نزدیک به منابع، مانند مدیران بخش و صاحبان داده، کنترل دسترسی را برای منابع فردی نظارت می‌کنند. این روش مدیریت تضمین می‌کند که افرادی که اطلاعات را می‌شناسند، حق دسترسی به آن را کنترل می‌کنند. با این وجود، مدیریت این روش دشوار است زیرا فقط یک نهاد مسئولیت پیکربندی حقوق دسترسی را ندارد و در نتیجه یکنواختی و عدالت امنیت را از دست می‌دهد.

برخی از شرکتها ممکن است رویکرد هیبریدی را اجرا کنند که هم کنترل دسترسی متمرکز و هم غیر متمرکز را شامل می‌شود. در این مدل استقرار، از مدیریت متمرکز برای دسترسی پایه‌ای استفاده می‌شود، اما دسترسی دانه‌ای (Granular Access) به دارایی‌های فردی، مانند داده‌های روی سرور دپارتمان، توسط صاحب داده اداره می‌شود.

ارائه چرخه عمر Provisioning Life Cycle

سازمانها باید یک فرآیند رسمی برای ایجاد، تغییر و از بین بردن کاربران ایجاد کنند، که همان چرخه حیات است. این فرایند شامل تأیید کاربر، ایجاد کاربر، استانداردهای ایجاد کاربر و مجوز است. کاربران باید بیانیه کتبی امضا کنند که در آن شرایط دسترسی، از جمله مسئولیت‌های کاربر توضیح داده شود. سرانجام، روشهای دسترسی و حذف باید مستندسازی شوند.
سیاست‌های تأمین کننده کاربر باید به عنوان بخشی از مدیریت منابع انسانی یکپارچه شود. سیاست‌های منابع انسانی باید رویه هایی را شامل شود که اداره منابع انسانی بطور رسمی خواهان ایجاد یا حذف حساب کاربری در هنگام استخدام یا خاتمه کارکنان جدید باشد.

اطلاعات Information

برای محافظت کامل از اطلاعاتی که در شبکه، سرورها یا سایر دستگاههای سازمان ذخیره می‌شود، متخصصان امنیت باید کنترل دسترسی فیزیکی و منطقی را ارائه دهند. کنترل‌های دسترسی فیزیکی، مانند قرار دادن وسایل در یک اتاق قفل شده که از دستگاه هایی که اطلاعات در آن قرار دارد محافظت می‌شود. کنترل‌های دسترسی منطقی مانند استقرار داده‌ها یا رمزگذاری درایو، رمزگذاری انتقال، ACLها و دیواره آتش، داده‌ها را از دسترسی غیر مجاز محافظت می‌کنند. ارزش اطلاعاتی که محافظت می‌شود احتمالاً کنترل هایی را که یک سازمان مایل به استقرار است تعیین می‌کند. به عنوان مثال، مکاتبات منظم در رایانه مشتری احتمالاً به کنترلهای مشابه داده‌های مالی ذخیره شده در سرور احتیاج ندارند. برای رایانه مشتری، سازمان ممکن است به سادگی یک فایروال نرم افزار محلی و مجوزهای ACL مناسب را در پوشه‌ها (folders) و فایل‌های محلی مستقر کند. برای سرور، سازمان ممکن است نیاز به انجام اقدامات پیچیده تر، از جمله رمزگذاری درایو، رمزگذاری انتقال، ACLها و سایر اقدامات داشته باشد.

سیستم‌ها Systems

برای محافظت کامل از سیستمهای مورد استفاده سازمان، از جمله رایانه‌های مشتری و سرور، متخصصان امنیت ممکن است به کنترل‌های دسترسی فیزیکی و منطقی اعتماد کنند. با این حال، برخی از سیستم ها، مانند رایانه‌های مشتری، ممکن است بگونه‌ای مستقر شوند که فقط از حداقل کنترل‌های فیزیکی استفاده کنند. اگر کاربر به یک ساختمان دسترسی پیدا کند، ممکن

است از رایانه‌های مشتری در اتاقکهای غیر امن در کل ساختمان استفاده کند. برای این سیستم ها، یک متخصص امنیت باید از استقرار مکانیسم‌های مناسب احراز هویت اطمینان حاصل کند. اگر اطلاعات محرمانه در رایانه‌های مشتری ذخیره شود، باید رمزگذاری نیز صورت گیرد. اما تنها سازمان می‌تواند به بهترین وجه تعیین کند که کنترل‌ها برای مستقر شدن در رایانه‌های مشتری خاص چگونه باشد.

هنگام مراجعه به سرورها، تعیین اینکه کدام کنترل دسترسی برای استقرار می‌باشد معمولاً روش پیچیده تری است. متخصصان امنیت برای تعیین ارزش دارایی و حفاظت مورد نیاز باید با صاحب سرور، خواه رئیس بخش یا متخصص IT همکاری کنند. البته بیشتر سرورها باید در یک اتاق قفل شده قرار گیرند که در بسیاری موارد، یک مرکز داده یا اتاق سرور خواهد بود. با این حال، سرورها در صورت لزوم می‌توانند در دفاترکار قفل شده و مستقر شوند. بعلاوه، برای اطمینان از کامل بودن سیستم، باید سایر کنترلها مستقر شوند. نیازهای کنترل دسترسی یک فایل سرور با نیازهای وب سرور یا سرور پایگاه داده متفاوت است. بسیار مهم است که سازمان قبل از تعیین اینکه کدام کنترل‌های دستیابی را برای استقرار انجام دهد، ارزیابی کاملی از داده‌های پردازش شده و ذخیره شده در سیستم انجام دهد. اگر منابع محدودی در دسترس باشد، متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که مهمترین سیستمهای آنها دارای کنترل دسترسی بیشتری نسبت به سایر سیستم‌ها هستند.

دستگاه‌ها Devices

مانند سیستم ها، قرار دادن دستگاه‌ها در یک اتاق امن، دسترسی فیزیکی به دستگاه‌ها بهتر است. دسترسی منطقی به دستگاهها با اجرای لیست مناسب ACL یا قوانین، احراز هویت و رمزگذاری و همچنین امنیت هرگونه واسط از راه دور که برای مدیریت دستگاه استفاده می‌شود فراهم می‌شود. علاوه بر این، متخصصان امنیت باید از تغییر یا غیرفعال کردن حساب‌های پیش فرض و غیرفعال بودن دستگاه اطمینان حاصل کنند.

برای هر متخصص IT که نیاز دسترسی به دستگاه دارد، باید یک حساب کاربری برای سطح حرفه‌ای با سطح مناسب دسترسی لازم تنظیم شود. در صورت استفاده از واسط از راه دور، حتما رمزگذاری مانند SSL را فعال کنید تا اطمینان حاصل شود که ارتباط از طریق واسط از راه دور رهگیری و خوانده نمی‌شود. متخصصان امنیت باید اعلان‌های مربوط به فروشنده برای هر دستگاه

را از نزدیک کنترل کنند تا تضمین شود که دستگاه‌ها با جدیدترین نسخه‌های امنیتی و بروزرسانی‌های سیستم عامل به روز شده اند.

تأسیسات Facilities

در مورد تاسیسات، دغدغه اصلی دسترسی فیزیکی است که می‌توان با استفاده از قفل، نرده کشی، تابلوها، نگهبان و تلویزیون مدار بسته (دوربین مدار بستهCCTV) تهیه کرد. بسیاری از سازمان‌ها فکر می‌کنند که چنین اقداماتی کافی است. اما با وجود سیستمهای پیشرفته کنترلی صنعتی و اینترنت اشیاء (IoT)، سازمانها باید دستگاههای درگیر در امنیت تأسیسات را نیز در نظر بگیرند. اگر یک سازمان دارای سیستم زنگ خطر / امنیت باشد، که امکان دسترسی از راه دور را از طریق اینترنت مشاهده می‌کند، باید کنترل‌های منطقی مناسبی در نظر گرفته شود تا از دسترسی کاربر مخرب به سیستم و تغییر تنظیمات آن یا استفاده از سیستم برای دستیابی به اطلاعات داخلی در مورد سیستم، طرح تأسیسات و عملیات روزانه، جلوگیری شود. اگر سازمان از سیستم کنترل صنعتی Industrial Control System (ICS) استفاده می‌کند، کنترل‌های منطقی نیز باید در اولویت باشند. متخصصان امنیت باید با سازمانها همکاری کنند تا مطمئن شوند که کنترلهای فیزیکی و منطقی به درستی انجام می‌شود تا از کل تأسیسات محافظت شود.

مفاهیم شناسایی و احراز هویت Identification and Authentication Concepts

برای دسترسی به یک منبع، یک کاربر باید هویت خود را تصدیق کند، مدارک لازم را ارائه دهد و از حق لازم برای انجام کارهایی که در حال انجام است برخوردار باشد. اولین قدم در این فرآیند، شناسایی Identification نامیده می‌شود، که فعالیت یک کاربر است که هویت یک سیستم کنترل دسترسی را دارد.

احراز هویت Authentication، دومین بخش از فرآیند، اقدام به اعتبارسنجی کاربر با شناسه منحصر به فرد، از طریق تهیه اعتبارنامه مناسب است. هنگام تلاش برای تفکیک بین این دو، متخصصان امنیت باید بدانند که شناسایی، کاربر را شناسایی می‌کند و احراز هویت تأیید می‌کند که هویت ارائه شده توسط کاربر معتبر است. احراز هویت معمولاً از طریق گذرواژه کاربر ارائه شده در ورود به سیستم انجام می‌شود. هنگامی که کاربر به سیستم وارد می‌شود، پس از اینکه کاربر تمام داده‌های ورودی را وارد کرد، مراحل ورود وی باید ورود به سیستم را تأیید کند.

پس از احراز هویت کاربر باید به کاربران، حقوق و مجوزهایی برای منابع داده شود. این پروسه با عنوان مجوز Authorization خوانده می‌شود.
رایجترین شکل شناسایی کاربر شامل شناسه کاربر یا حساب کاربری، شماره حساب و شماره شناسایی شخصی Personal identification numbers (PINs) است.

پنج عامل احراز هویت

پس از تعیین روش شناسایی کاربر، یک سازمان باید تصمیم بگیرد که از کدام روش احراز هویت استفاده کند.

روش احراز هویت به پنج دسته گسترده تقسیم می‌شود:

- ✓ احراز هویت عامل دانشKnowledge factor authentication : چیزی که فرد می‌داند.
- ✓ احراز هویت عامل مالکیتOwnership factor authentication : چیزی که یک شخص مالک آن است یا در اختیار دارد.
- ✓ احراز هویت عامل ویژگی Characteristic factor authentication: چیزی که برای یک شخص است.
- ✓ احراز هویت عامل موقعیت مکانی Location factor authentication: در جایی که شخصی قرار دارد.
- ✓ احراز هویت عامل زمان Time factor authentication: زمان احراز هویت شخص است.

احراز هویت معمولاً تضمین می‌کند که کاربر حداقل یک عامل را از این دسته‌ها ارائه می‌دهد، که به آن احراز هویت تک عاملی گفته می‌شود. نمونه‌ای از این امر می‌تواند نام کاربری و گذرواژه باشد که هنگام ورود به سیستم وارد می‌کند. احراز هویت دو عاملی تضمین می‌کند که کاربر دوعامل از پنج عامل را ارائه می‌دهد. نمونه‌ای از احراز هویت دو عاملی ارائه نام کاربری، گذرواژه و کارت هوشمند برای ورود می‌باشد. تأیید هویت سه عاملی تضمین می‌کند که کاربر سه عامل را ارائه می‌دهد. نمونه‌ای از تأیید هویت سه عاملی می‌تواند نام کاربری، گذرواژه، کارت هوشمند و اثر انگشت در هنگام ورود به سیستم باشد. برای اینکه احراز هویت به عنوان هویت قوی در نظر گرفته شود، کاربر باید حداقل دو دسته مختلف از عوامل را ارائه دهد. (توجه داشته باشید که نام کاربری عامل شناسایی است، نه یک عامل احراز هویت.)

توجه داشته باشید
در اصل سه عامل وجود داشت (چیزی که می‌دانید، چیزی را که دارید و چیزی که هستید). که به ترتیب عامل‌های نوع اول ونوع دوم و نوع سوم در نظر گرفته شدند. با این وجود، فناوری مدرن زمینه امنیتی را مجبور کرده است که اخیراً دو عامل دیگر را بشناسید: جایی که در آن هستید و زمان احراز هویت.
باید درک کنید که ارائه عامل‌های احراز هویت چندگانه از همان دسته، هنوز تصدیق تک عاملی در نظر گرفته می‌شود. به عنوان مثال، اگر یک کاربر نام کاربری، گذرواژه و نام خانوادگی مادر کاربر Mother's maiden name را در اختیار شما قرار دهد، از احراز هویت تک عاملی استفاده می‌شود. در این مثال، کاربر هنوز تنها عواملی را ارائه می‌دهد که چیزی است که یک شخص از آن می‌داند.

عوامل دانش Knowledge Factors

همانطور که در بخش قبل به اختصار توضیح داده شد، احراز هویت عامل دانش، احراز هویتی است که براساس چیزی که فرد می‌داند ارائه می‌شود. اگرچه رایجترین شکل احراز هویت مورد استفاده توسط این دسته، احراز هویت گذرواژه است، از سایر دانش‌ها می‌توان از جمله تاریخ تولد، نام خانوادگی مادر، ترکیب کلید یا PIN استفاده کرد.

هویت و مدیریت حساب Identity and Account Management

هویت و مدیریت حساب برای هر فرآیند احراز هویت حیاتی است. به عنوان یک متخصص امنیت، باید مطمئن شوید که سازمانتان رویه رسمی برای کنترل ایجاد و تخصیص اعتبارنامه یا هویت دسترسی را کنترل می‌کند. اگر مجوز ایجاد حساب‌های نامعتبر وجود داشته باشد و غیرفعال نشود، نقض امنیتی رخ می‌دهد. اکثر سازمانها روشی را برای بررسی روند شناسایی و احراز هویت به منظور اطمینان از جاری بودن حسابهای کاربری پیاده سازی می‌کنند. سؤالاتی که احتمالاً در این فرآیند کمک می‌کنند عبارتند از:

- آیا لیست فعلی کاربران مجاز و دسترسی آنها حفظ و تصویب شده است؟
- آیا در صورت لزوم گذرواژه‌ها حداقل هر ۹۰ روز یا زودتر تغییر می‌کنند؟
- آیا حسابهای غیرفعال کاربر پس از مدت زمانی مشخص غیرفعال می‌شوند؟

هر روش مدیریت هویت باید فرآیندهای ایجاد (تأمین Provisioning)، تغییر و نظارت (بررسی Reviewing) و حذف کاربران از سیستم کنترل دسترسی (ابطال Revoking) را شامل شود. به این چرخه عمر تأمین کننده گفته می‌شود. هنگام ایجاد یک حساب کاربری، کاربران جدید موظفند شناسه معتبر عکس را ارائه دهند و باید بیانیه‌ای را در مورد محرمانه بودن گذرواژه امضا کنند. حسابهای کاربری باید منحصر به فرد باشند و باید سیاست هایی در نظر گرفته شود که ساختار حسابهای کاربری را استاندارد کند. به عنوان مثال، تمام حسابهای کاربر باید Firstname Lastname یا ساختار دیگری باشند که تضمین می‌کند، کاربران درون یک سازمان می‌توانند شناسایی کاربر جدید را، عمدتاً برای اهداف ارتباطی، تعیین کنند.

پس از ایجاد، باید حسابهای کاربر کنترل شود تا از فعال بودن آنها اطمینان حاصل شود. حسابهای غیرفعال باید بطور خودکار پس از مدت معینی از عدم فعالیت براساس نیازهای کسب وکار غیرفعال شوند.

علاوه بر این، هر سیاست پایانی باید شامل مراحل رسمی باشد تا تضمین شود که همه حسابهای کاربر غیرفعال یا حذف شده اند.عناصر مدیریت صحیح حساب شامل موارد زیر است:

- ایجاد یک فرآیند رسمی برای ایجاد، صدور و بستن حسابهای کاربری.
- بطور دوره‌ای بررسی کردن حساب‌های کاربر.
- فرایندی را برای ردیابی مجوز دسترسی پیاده سازی شود.
- بطور دوره ای، پرسنل در موقعیت‌های حساس قرار گیرند.
- بطور دوره‌ای تأیید شدن مشروعیت حساب‌های کاربر.

بررسی حساب کاربری یک بخش حیاتی از مدیریت حساب است. حسابهای کاربری باید بر اساس تطابق با اصل حداقل امتیاز بررسی شود. بررسیهای حساب کاربر می‌تواند به صورت سازمانی، سیستم گسترده یا مبتنی بر اپلیکیشن به اپلیکیشن انجام شود. اندازه سازمان تا چه اندازه از این روش‌ها استفاده می‌کند. به عنوان بخشی از بررسی حساب کاربری، سازمانها باید مشخص کنند که آیا همه حسابهای کاربری فعال هستند یا خیر.

انواع گذرواژه و مدیریت آن Password Types and Management

همانطور که قبلاً ذکر شد، احراز هویت گذر واژه رایجترین احراز هویت است که امروزه به کار گرفته شده است. با این حال، انواع گذرواژه می‌توانند از سیستمی به سیستم دیگر متفاوت باشند. دانستن انواع گذرواژه‌ها قابل استفاده بسیار حیاتی است.

انواع گذرواژه‌ها که باید با آنها آشنا شوید عبارتند از:

- ✓ *کلمات استاندارد یا گذرواژه‌های ساده Standard word or simple passwords*: همانطور که از نام آن پیداست، این گذرواژه از کلمات منفرد تشکیل شده اند که غالباً ترکیبی از حروف و اعداد بزرگ و کوچک را شامل می‌شوند. مزیت این نوع گذرواژه این است که به راحتی می‌توان آن را بخاطر آورد. یک نقطه ضعف از این نوع گذرواژه‌این است که برای حمله یا شکستن مهاجمان آسان است و در نتیجه یک حساب به خطر افتاده ایجاد می‌شود.
- ✓ *گذرواژه‌های ترکیبی Combination passwords*: این نوع گذرواژه از ترکیبی از کلمات فرهنگ لغت، معمولاً از دو کلمه غیر مرتبط استفاده می‌کند. به اینها گذرواژه‌های فرمولیComposition Passwords نیز گفته می‌شود. مانند گذرواژه‌های استاندارد، آنها می‌توانند حروف و اعداد بزرگ و کوچک را شامل شوند. مزیت این گذرواژه این است که شکستن آن ازگذرواژه ساده دشوارتر است و نقطه ضعف آن اینگونه است که به خاطر سپردن آن دشوار می‌باشد.
- ✓ *گذرواژه‌های ایستا Static passwords*: این نوع گذرواژه برای هر ورود یکسان است. این نوع گذرواژه حداقل امنیت را ایجاد می‌کند زیرا گذرواژه هرگز تغییر نمی‌کند. این گذرواژه اغلب در شبکه‌های Peer-to-Peer مشاهده می‌گردد.
- ✓ *گذرواژه‌های پیچیده Complex passwords*: این نوع گذرواژه کاربر را مجبور می‌کند تا مخلوطی از حروف بزرگ، کوچک و حروف، اعداد و کاراکترهای خاص را درج کند. امروزه برای بسیاری از سازمان ها، این نوع گذرواژه را به عنوان بخشی از سیاست گذرواژه سازمان اعمال می‌کنند. مزیت این نوع گذرواژه این است که شکستن آن بسیار سخت است. یک نقطه ضعف این است که به خاطر سپردن آن سخت تر است و وارد کردن صحیح آن از گذرواژه‌های استاندارد یا ترکیبی معمولاً بسیار سخت تر می‌باشد.
- ✓ *گذرواژه‌های عبارات عبور Passphrase passwords*: این نوع گذرواژه نیاز به استفاده از یک عبارت طولانی دارد. به دلیل طول گذرواژه، به خاطر سپردن راحت تر اما حمله آن بسیار سخت تر است که هر دو مزیت مسلم هستند. با درج حروف بزرگ، حروف کوچک، اعداد و کاراکترهای ویژه در این نوع گذرواژه می‌توان امنیت احراز هویت را به میزان قابل توجهی افزایش داد.

- ✓ *گذرواژه‌های شناختی Cognitive passwords*: این نوع گذرواژه بخشی از اطلاعات است که برای احراز هویت فرد قابل استفاده است. این اطلاعات با پاسخ دادن به یک سری سؤالات مبتنی بر زندگی کاربر، مانند رنگ مورد علاقه، نام حیوان خانگی، نام خانوادگی مادر و غیره در اختیار سیستم قرار می‌گیرد. مزیت این نوع گذرواژه این است که کاربران معمولاً می‌توانند به راحتی این اطلاعات را به خاطر بسپارند. ضعف این نوع گذرواژه این است که کسی که از زندگی صمیمی فرد (همسر، فرزند، خواهر و برادر و غیره) اطلاع داشته باشد، ممکن است بتواند این اطلاعات را ارائه دهد.
- ✓ *گذرواژه‌های یکبار مصرف One-time passwords*: این گذرواژه نیز با عنوان رمز پویا خوانده می‌شود، فقط یک بار برای ورود به سیستم کنترل دسترسی استفاده می‌شود. این نوع گذرواژه بالاترین سطح امنیتی را ایجاد می‌کند زیرا این گذرواژه‌ها بعد استفاده از آنها دور انداخته می‌شوند.
- ✓ *گذرواژه‌های گرافیکی Graphical passwords*: همچنین به آن CAPTCHA نیز می‌گویند که مخفف تست کاملاً اتوماتیک عمومی تورینگ برای گفتن رایانه‌ها و انسانهابه صورت جداگانه است،این نوع گذرواژه از گرافیک به عنوان بخشی از مکانیزم احراز هویت استفاده می‌کند. یک پیاده سازی مرسوم به یک کاربر نیاز دارد تا یک سری از کاراکترها را در گرافیک نمایش داده شده وارد کند. این پیاده سازی تضمین می‌کند که یک فرد گذرواژه را وارد می‌کند، نه یک ربات. یک پیاده سازی رایج دیگر اینگونه است که، کاربر را ملزم به انتخاب گرافیک مناسب برای حساب خود از لیست گرافیک‌های داده شده می‌کند.
- ✓ *گذرواژه‌های عددی Numeric passwords*: این نوع گذرواژه فقط اعداد را شامل می‌شود. به خاطر داشته باشید که انتخاب گذرواژه با تعداد رقم مجاز است. به عنوان مثال، اگر تمام گذرواژه‌ها ۴ رقمی باشد، حداکثر تعداد گذرواژه از ۰۰۰۰ تا ۹۹۹۹ که حداکثر ۱۰،۰۰۰ خواهد بود.

گذرواژه‌ها ضعیف تر از Passphrases، گذرواژه‌های یک بار مصرف، دستگاه‌های نشانه گذاری Token و عبارات ورود به سیستم هستند. بعد از اینکه سازمان تصمیم گرفت از کدام نوع گذرواژه استفاده کند، سازمان باید سیاست‌های مدیریت گذرواژه خود را تنظیم کند.

ملاحظات مدیریت گذرواژه شامل موارد زیر است:

- *طول عمر گذرواژه Password life*: گذرواژه تاچه مدت معتبرخواهد بود. برای بیشتر سازمانها، گذرواژه‌ها ۶۰ تا ۹۰ روز اعتبار دارند.
- *سابقه گذرواژه Password history*: تاچه مدت قبل از استفاده مجدد از یک گذرواژه، امکانپذیر است. سیاست گذرواژه معمولاً تعداد معینی از گذرواژه‌های قبلاً استفاده شده را به خاطر می‌آورد.
- *دوره احراز هویت Authentication period*: چه مدت کاربر می‌تواند داخل سیستم باشد. اگر یک کاربر برای مدتی بدون فعالیت داخل سیستم باشد، کاربر به طور خودکار از سیستم خارج می‌شود.
- *پیچیدگی گذرواژه Password complexity*: نحوه ساخت *گذرواژه* بیشتر سازمان‌ها به حروف بزرگ، کوچک و اعداد و شخصیت‌های خاص احتیاج دارند.
- *طول گذرواژه Password length*: *گذرواژه* باید چه اندازه باشد اکثر سازمان‌ها به ۸ تا ۱۲ کاراکتر نیاز دارند.
- *پنهان کردن گذرواژه Password masking*: با پنهان کردن کاراکترهای وارد شده به جز آخرین مورد، از یادگیری گذرواژه از طریق گشت و گذار در حاشیه جلوگیری می‌کند.

به عنوان بخشی از مدیریت گذرواژه، سازمانها باید روشی را برای تغییر گذرواژه‌ها ایجاد کنند. اکثر سازمان‌ها خدماتی را پیاده سازی می‌کنند که به کاربران امکان می‌دهد گذرواژه خود را به طور خودکار قبل از انقضا رمز تنظیم مجدد کنند. علاوه بر این، بیشتر سازمان‌ها باید در مواردی که کاربران گذرواژه خود را فراموش کرده اند یا گذرواژه‌های خود را به خطر انداخته اند، سیاست تنظیم مجدد گذرواژه را در نظر بگیرند. یک روش تنظیم مجدد گذرواژه برای سرویس دهی به کاربران این امکان را می‌دهد تا بدون کمک کارمندان Helpdesk، گذرواژه‌های خود را تنظیم کنند. یک روش بازنشانی (Reset) گذرواژه کمک می‌کند تا کاربران برای کمک به تغییر گذرواژه‌های خود با Helpdesk راهنما تماس بگیرند.

سیاست‌های ریست کردن گذرواژه همچنین می‌تواند تحت تأثیر سیاستهای سازمانی دیگر، مانند سیاست‌های قفل کردن حساب قرار گیرد. سیاست بستن حساب، سیاستهای امنیتی است که سازمانها برای محافظت در برابر حمله هایی که علیه گذرواژه‌ها انجام می‌دهند، اعمال می‌کنند. سازمانها معمولاً سیاست‌های حساب را پیکربندی می‌کنند تا حسابهای کاربری پس از تعداد مشخصی از تلاشهای ناموفق ورود به سیستم قفل شوند. در صورت قفل شدن یک حساب، ممکن

است ادمین سیستم نیاز به باز کردن یا فعال کردن مجدد حساب کاربر داشته باشد. متخصصان امنیت همچنین باید دلگرمی سازمانها را در نظر بگیرند که در صورت قفل شدن حساب کاربری یا پس از استفاده از گذرواژه برای مدت معینی (۹۰ روز برای بیشتر سازمانها)، کاربران را مجبور به تنظیم مجدد گذرواژه خود کنند. برای اکثر سازمانها، کلیه سیاست‌های گذرواژه، از جمله سیاست‌های قفل کردن حساب، در سطح سازمانی روی سرورهایی که شبکه را مدیریت می‌کنند، اجرا می‌شوند. سیاست بستن حساب اغلب برای محافظت در برابر حملات بی رحمانه(Brute-force) یا فرهنگ لغت (Dictionary) استفاده می‌شود.

توجه داشته باشید

اصطلاح قدیمی تر که شاید لازم باشد با آن آشنا باشید سطح قطع Clipping level است. سطح قطع یک خط مبنای تنظیم شده است که در بالای آن تخلفات ثبت می‌شود. به عنوان مثال، یک سازمان ممکن است بخواهد بعد از اولین تلاش، ثبت نام ناموفق برای ورود به سیستم را آغاز کند، و در صورت وجود وقفه پس از پنج تلاش ناموفق، حساب قفل می‌شود.

با توجه به نوع استفاده از سرورها برای مدیریت شرکت، متخصصان امنیت باید از موارد امنیتی که بر حساب کاربری و مدیریت گذرواژه تأثیر می‌گذارد آگاه باشند. دو سیستم عامل متداول سرور لینوکس و ویندوز هستند.

برای لینوکس، گذرواژه‌ها در فایل etc / passwd / و etc/ shadow / ذخیره می‌شوند. از آنجا که فایل etc / passwd / یک فایل متنی است که به راحتی قابل دسترسی است، بایدتضمین شود که هر سرور لینوکس از فایلetc / shadow استفاده می‌کند که در آن می‌توان با استفاده از هش از گذرواژه در فایل محافظت کند.

کاربر اصلی در لینوکس یک حساب کاربری پیش فرض است که به کل سطح سرور دسترسی سطح اداری Administrative-level داده می‌شود. اگر حساب اصلی به خطر بیفتد، باید گذرواژه‌ها را تغییر داد. دسترسی به حساب root فقط باید برای سرورهای سیستم محدود شود و ورود به سیستم root فقط باید از طریق یک کنسول سیستم محلی انجام شود نه از راه دور.

برای رایانه‌های دارای ویندوز که در کارگروه‌ها قرار دارند، مدیر حساب‌های امنیتی Security Accounts Manager (SAM) گذرواژه‌های کاربران را با فرمت هش ذخیره می‌کند. با این حال، مسائل امنیتی شناخته شده با SAM وجود دارد، از جمله امکان دریافت هش گذرواژه به طور مستقیم از رجیستری. برای محافظت از این فایل باید تمام اقدامات امنیتی توصیه شده مایکروسافت را انجام دهید. اگر یک شبکه ویندوز را مدیریت می‌کنید، باید نام حساب پیش فرض

Administrator را تغییر دهید یا آن را غیرفعال کنید. اگر این حساب حفظ شده است، مطمئن شوید که به آن گذرواژه اختصاص داده اید. حساب پیش فرض Administrator ممکن است دسترسی کامل به سرور ویندوز را داشته باشد.

عوامل مالکیت Ownership Factors

احراز هویت عامل مالکیت، احراز هویتی است که براساس چیزی که شخص در اختیار دارد فراهم می‌شود. عوامل مالکیت می‌تواند شامل دستگاه‌های توکن، کارت‌های حافظه و کارت‌های هوشمند باشد.

توکن همگام و ناهمگام Synchronous and Asynchronous Token

دستگاه توکن (که اغلب به عنوان ژنراتور گذرواژه از آن یاد می‌شود) یک دستگاه دستی است که سرور احراز هویت را با رمز یک بار مصرف ارائه می‌دهد. اگر روش احراز هویت به دستگاه توکن نیاز دارد، کاربر برای تایید هویت باید در اختیار فیزیکی دستگاه باشد. بنابراین اگرچه دستگاه توکن گذرواژه را برای سرور احراز هویت فراهم می‌کند، دستگاه توکن یک عامل تأیید مالکیت محسوب می‌شود زیرا استفاده از آن مستلزم مالکیت دستگاه است.

دو روش اصلی احراز هویت دستگاه استفاده می‌شود: همگام یا ناهمگام. یک توکن همگام با سرور احراز هویت، گذرواژه منحصر به فردی را ایجاد می‌کند. یک توکن ناهمگام گذرواژه را براساس تکنیک چالش / پاسخ با سرور احراز هویت تولید می‌کند، با این دستگاه توکن پاسخ صحیح را برای چالش احراز هویت سرور ارائه می‌دهد.

دستگاه توکن معمولاً فقط به دلیل هزینه استقرار دستگاه توکن در محیط‌های بسیار امن اجرا می‌شود. علاوه بر این، راه حل‌های مبتنی بر توکن به دلیل طول عمر باتری دستگاه توکن می‌توانند مشکلاتی را ایجاد کند.

کارتهای حافظه Memory Cards

کارت حافظه، کارتی برای کشیدن می‌باشد که برای کاربران معتبر صادر می‌شود. کارت حاوی اطلاعات احراز هویت کاربر است. هنگامی که کارت از طریق کارت خوان کشیده می‌شود، اطلاعات ذخیره شده روی کارت با اطلاعاتی که کاربر وارد می‌کند مقایسه می‌شود. اگر اطلاعات مطابقت

داشته باشند، سرور احراز هویت ورود به سیستم را تأیید می‌کند. اگر مطابقت نداشته باشد، احراز هویت رد می‌شود.
از آنجا که کارت باید توسط یک کارت خوان خوانده شود، هر رایانه یا دستگاه دسترسی باید خواننده کارت Card Reader مخصوص به خود را داشته باشد. علاوه بر این، کارت‌ها باید ایجاد و برنامه ریزی شوند. هر دوی این مراحل پیچیدگی و هزینه را به فرآیند احراز هویت اضافه می‌کنند. با این وجود، اغلب برای امنیت بیشتری که ارائه می‌دهد، پیچیدگی زیاد و هزینه مازادی دارد که این یک مزیت صریح این سیستم است. اما داده‌های کارتهای حافظه محافظت نمی‌شود، ضعفی که سازمان‌ها قبل از اجرای این نوع سیستم باید در نظر بگیرنداین است که کارتهای فقط حافظه بسیار آسان جعل می‌شوند.

کارت‌های هوشمند Smart Cards

مشابه کارت حافظه، کارت هوشمند داده را می‌پذیرد، ذخیره می‌کند و ارسال می‌کند اما می‌تواند داده‌های بیشتری را نسبت به کارت حافظه نگهداری کند. کارتهای هوشمند، که اغلب به عنوان کارتهای مدار مجتمع Integrated circuit cards (ICCs) شناخته می‌شوند، حاوی حافظه مانند کارت حافظه هستند، اما حاوی یک تراشه تعبیه شده مانند کارتهای بانکی یا اعتباری هستند. کارتهای هوشمند از کارت خوان استفاده می‌کنند. با این حال، داده‌های روی کارت هوشمند توسط سرور احراز هویت بدون ورودی کاربر استفاده می‌شود. برای محافظت در برابر کارتهای هوشمند گمشده یا دزدیده شده، اکثر پیاده سازی‌ها کاربر را مجبور به وارد کردن پین مخفی می‌کند، به این معنی که کاربر در واقع عامل تأیید هویت (PIN) و مالکیت (کارت هوشمند) را ارائه می‌دهد.
دو نوع اساسی کارتهای هوشمند استفاده می‌شود: کارت‌های تماس و کارت‌های بدون تماس (Contact cards , Contactless cards). کارتهای تماس معمولاً با کشیدن، به تماس فیزیکی با کارت خوان نیاز دارند. کارتهای بدون تماس، که به آنها کارتهای مجاورت Proximity Card نیز گفته می‌شود، لازم است که نزدیک دستگاه شوند. کارتهای هیبریدی در دسترس هستند که امکان استفاده از کارت را در سیستمهای تماسی و نیز بدون تماس دارند.
برای اهداف مقایسه ای، متخصصان امنیت باید به خاطر داشته باشند که کارت‌های هوشمند به دلیل تراشه‌های تعبیه شده دارای قدرت پردازش هستند. کارتهای حافظه قدرت پردازش ندارند. سیستم‌های کارت هوشمند بسیار مطمئن تر از سیستم‌های کارت حافظه هستند.

کارتهای هوشمند نسبت به کارتهای حافظه گرانتر هستند. بسیاری از سازمانها کارتهای هوشمند را بر کارتهای حافظه ترجیح می‌دهند، زیرا جعل آنها سخت تر است و می‌توان اطلاعات مربوط به آنها با استفاده از رمزگذاری محافظت شود.

عوامل مشخصه Characteristic Factors

احراز هویت فاکتور مشخصه احراز هویت است که براساس چیزی که یک شخص است ارائه می‌شود. فناوری بیومتریک فناوری است که به کاربران اجازه می‌دهد تا براساس خصوصیات فیزیولوژیکی یا رفتاری احراز هویت شوند. خصوصیات فیزیولوژیکی شامل هر ویژگی فیزیکی منحصر به فرد کاربر از جمله عنبیه، شبکیه و اثر انگشت است. ویژگی‌های رفتاری اقدامات فرد را در یک وضعیت، از جمله الگوهای صوتی و خصوصیات ورود داده‌ها می‌سنجد.
فن آوری‌های بیومتریک اکنون شروع به حرکت به برخی از رایج ترین سیستم عامل‌ها می‌کنند. مثالها ار این نمونه شامل Windows Hello و فناوری Touch ID اپل می‌باشد. به عنوان یک متخصص امنیت، شما باید از چنین فن آوری‌های جدید آگاه باشید زیرا آنها برای تأمین امنیت اضافه شده گسترش پیدا کرده اند. آموزش کاربران در مورد این فناوری‌ها همچنین باید در اولویت قرار گیرد تا تضمین شود که کاربران هنگام استقرار، این فناوری‌ها را پذیرفته اند.

خصوصیات فیزیولوژیکی Physiological Characteristics

سیستم‌های فیزیولوژیکی از یک دستگاه اسکن بیومتریک برای اندازه گیری اطلاعات خاص در مورد ویژگی فیزیولوژیکی استفاده می‌کنند. باید سیستمهای بیومتریک فیزیولوژیکی زیر را درک کنید:

- ✓ اثر انگشت Fingerprint
- ✓ اسکن انگشت Finger scan
- ✓ هندسه دست Hand geometry
- ✓ نقشه برداری دست Hand topography
- ✓ اسکن کف دست یا دست Palm or hand scans
- ✓ اسکن صورت Facial scans
- ✓ اسکن شبکیه Retina scans
- ✓ اسکن عنبیه Iris scans

✓ اسکن عروقی Vascular scans

اسکن اثر انگشت معمولاً خط الراس‌های انگشت را برای تطابق اسکن می‌کند. یک نوع خاص از اسکن اثر انگشت به نام تطابق جزئیات Minutiae از نظر میکروسکوپی بیشتر است زیرا باعث می‌شود که شکاف‌ها و سایر مشخصات دقیق را ثبت کند. تطابق Minutiae به فضای بیشتری برای سرور احراز هویت و زمان پردازش بیشتر نسبت به اسکنر خط الراس اثر انگشت احتیاج دارد. سیستم‌های اسکن اثر انگشت نسبت به بسیاری از سیستم‌ها میزان پذیرش کاربر سطح پایین تری دارند زیرا کاربران نگران نحوه استفاده و به اشتراک گذاری اطلاعات اثر انگشت هستند. اسکن انگشت فقط ویژگی‌های خاصی را از اثر انگشت استخراج می‌کند. از آنجا که مقدار محدودی از اطلاعات اثر انگشت مورد نیاز است، اسکن انگشت نسبت به هر نوع اسکن اثر انگشت به فضای سرور یا زمان پردازش کمتری نیاز دارد.

اسکن هندسه دست معمولاً اندازه، شکل یا سایر ویژگی‌های طرح دست کاربر را بدست می‌آورد، و همچنین می‌تواند طول استخوان یا طول انگشت را اندازه گیری کند. دو دسته از سیستم‌های هندسه دستی سیستم‌های کارآگاهی مرز تصویر و مکانیکی هستند. علیرغم این که کدام دسته مورد استفاده قرار می‌گیرد، اسکنرهای هندسه دست به فضای سرور و زمان پردازش کمتری نسبت به اثر انگشت یا اسکن انگشت نیاز دارند.

اسکن کف دست از فن آوری اثر انگشت و هندسه دست استفاده می‌کند. این نوع اسکن اطلاعات اثر انگشت را از هر انگشت و همچنین اطلاعات هندسه دست را ثبت می‌کند.

اسکن صورت ویژگی‌های صورت، از جمله ساختار استخوان، عرض چشم و اندازه پیشانی را ثبت می‌کند. در این روش بیومتریک از خاصیت خاصEigenfeatures و خاصیت ویژهEigenfaces استفاده می‌شود. هیچکدام از این روشها در واقع تصویری از صورت را ثبت نمی‌کنند. با خاصیت ویژه Eigenfaces، فاصله بین ویژگی‌های صورت اندازه گیری و ثبت می‌شود. با Eigenfeatures، اندازه گیری اجزای صورت جمع آوری شده و با مجموعه‌ای از Eigenfeatures استاندارد مقایسه می‌شود. به عنوان مثال، ممکن است چهره یک فرد از چهره متوسط به همراه ۲۱٪ از Eigen face 1، ۸۳٪ از Eigen face 2 و ۱۸٪ از Eigen face تشکیل شود.

اسکن شبکیه الگوی رگهای خونی شبکیه را اسکن می‌کند. اسکن شبکیه نسبت به اسکن عنبیه توجه بیستری به نفوذ دارد.

اسکن عنبیه قسمت رنگی چشم که شامل تمام شکافها، تاجها و شکافها است را بررسی می‌کند. اسکن‌های عنبیه از هر اسکن بیومتریک دیگر دقت بالاتری دارد.

اسکن عروقی الگوی رگها را در دست یا صورت کاربر اسکن می‌کند. اگرچه این روش می‌تواند انتخاب مناسبی باشد زیرا بسیار مزاحم نیست، اما صدمات جسمی به دست یا صورت، بستگی به نوع استفاده از سیستم، می‌تواند باعث رد نادرست شود.

خصوصیات رفتاری Behavioral Characteristics

سیستم‌های رفتاری برای اندازه گیری اقدامات شخص از یک دستگاه اسکن بیومتریک استفاده می‌کنند. باید سیستم‌های بیومتریک رفتاری زیر را درک کنید:

- امضای پویا Signature dynamics
- ضربه زدن به کلید پویا Keystroke dynamics
- الگوی صوتی یا چاپ Voice pattern or print

امضای پویا، زمانی که کاربر امضا می‌کند سرعت ضربه زدن، فشار شیوه نگارش و شتاب و کاهش سرعت را اندازه گیری می‌کند. تأیید امضای پویا Dynamic Signature Verification (DSV) ویژگیهای امضا و ویژگیهای خاص فرآیند امضا را تجزیه و تحلیل می‌کند.

ضربه زدن به کلید پویا Keystroke dynamics، الگوی تایپ را که کاربر هنگام وارد کردن گذرواژه یا عبارت دیگر از پیش تعیین شده را استفاده می‌کند، اندازه گیری می‌کند. در این حالت، حتی اگر گذرواژه یا عبارت صحیح وارد شود اما الگوی ورود به صفحه کلید متفاوت باشد، کاربر از دسترسی محروم می‌شود. زمان پروازFlight time ، اصطلاحی است که با ضربه زدن به کلید پویا ارتباط دارد، در واقع مدت زمان لازم برای جابجایی بین کلیدها است. زمان ماندگاری Dwell time، میزان زمانی است که یک کلید را نگه می‌دارید.

الگوی صدا یا چاپ Voice pattern or print الگوی صوتی یک کاربر را با گفتن یک کلمه خاص اندازه گیری می‌کند. هنگامی که کاربر سعی در احراز هویت می‌کند، از وی خواسته می‌شود آن کلمات را به ترتیب‌های مختلف تکرار کند. اگر این الگوتطابق داشته باشد، احراز هویت مجاز است.

ملاحظات بیومتریک Biometric Considerations

هنگام بررسی فن آوری‌های بیومتریک، متخصصان امنیت باید اصطلاحات زیر را درک کنند:

- زمان ثبت نام Enrollment time: فرایند بدست آوردن، نمونه‌ای است که توسط سیستم بیومتریک استفاده می‌شود. این روند نیاز به اقداماتی دارد که باید چندین بار تکرار شود.

- استخراج ویژگیFeature extraction : رویکرد بدست آوردن اطلاعات بیومتریک از یک نمونه جمع آوری شده از مشخصات فیزیولوژیکی یا رفتاری کاربر.
- دقت Accuracy: مهمترین ویژگی سیستمهای بیومتریک است. این درست است که خواندن کلی صحیح خواهد بود.
- میزان توان Throughput rate: سرعتی که سیستم بیومتریک قادر به اسکن خصوصیات و تکمیل آنالیز برای دسترسی یا انکار دسترسی خواهد بود. میزان قابل قبول ۶-۱۰ نفر در دقیقه است. یک کاربر واحد باید قادر باشد مراحل را در ۵-۱۰ ثانیه انجام دهد.
- قابل قبول بودن Acceptability: احتمال پذیرش و پیگیری کاربران از سیستم را توصیف می‌کند.
- نرخ رد خطاFalse rejection rate (FRR) : اندازه گیری کاربران معتبر است که به طور غلط توسط سیستم رد می‌شوندکه به آن خطای نوع اول گفته می‌شود.
- نرخ پذیرش خطاFalse acceptance rate (FAR) : اندازه گیری درصد کاربران نامعتبر است که به طور غلط توسط سیستم پذیرفته می‌شوندو به آن خطای نوع دوم نیز گفته می‌شود. خطاهای نوع دوم از خطاهای نوع اول خطرناک تر هستند.
- نرخ خطای متقاطع Crossover error rate (CER): نقطه‌ای که FRR با FAR برابر است. به عنوان درصد بیان شده، و مهمترین استاندارد است.

هنگام تجزیه و تحلیل سیستم‌های بیومتریک، متخصصان امنیت اغلب به نمودار Zephyr مراجعه می‌کنند که نقاط قوت و ضعف سیستم بیومتریک را نشان می‌دهد. با این حال، همچنین باید در نظر بگیرید که هر سیستم بیومتریک تا چه میزان کارایی دارد و میزان پذیرش کاربر چگونه می‌باشد. در زیر لیستی از رایج ترین روشهای بیومتریک رتبه بندی شده با اثربخشی قرار گرفته است که مؤثرترین آنها در مرحله اول است:

۱- اسکن عنبیه
۲- اسکن شبکیه
۳- اثر انگشت
۴- چاپ دستی
۵- هندسه دست
۶- الگوی صوتی
۷- الگوی ضربه زدن به کلید

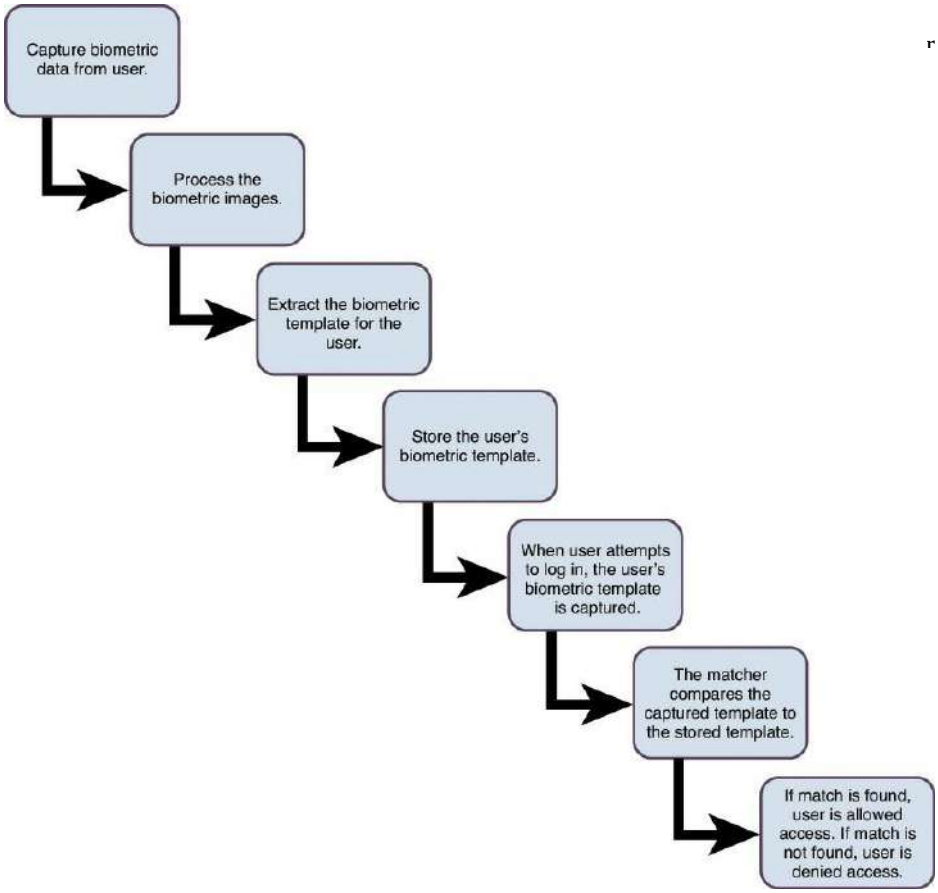
۸- امضا پویا

در زیر لیستی از رایج ترین روش‌های بیومتریک رتبه بندی شده توسط پذیرش کاربر قرار گرفته است، با روش هایی که در درجه اول توسط کاربران محبوب تر است:

۱- الگوی صوتی
۲- الگوی ضربه زدن به کلید
۳- امضای پویا
۴- هندسه دست
۵- چاپ دستی
۶- اثر انگشت
۷- اسکن عنبیه
۸- اسکن شبکیه

هنگام در نظر گرفتنFAR ، CER،FRR مقادیر کوچکتر بهتر می‌باشد. خطاهای FAR از خطاهای FRR خطرناک تر هستند. متخصصان امنیت می‌توانند در هنگام کمک به سازمان خود تصمیم بگیرند که کدام سیستم را پیاده سازی کند، از نرخ CER برای تحلیل مقایسه‌ای استفاده کنند. به عنوان مثال، سیستم‌های چاپ صوتی معمولاً دارای CER بالاتری نسبت به اسکن عنبیه، هندسه دست یا اثر انگشت هستند.

شکل ۵-۱ روند ثبت نام و احراز هویت بیومتریک را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱: فرآیند ثبت نام بیومتریک و احراز هویت

عوامل موقعیت مکانی Location Factors

احراز هویت عامل موقعیت مکانی، ابزاری برای احراز هویت کاربر بر اساس محلی که کاربر در آن تایید اعتبار می‌شود. این ابزار می‌تواند شامل رایانه یا دستگاهی باشد که شخص از آن استفاده می‌کند یا موقعیت جغرافیایی خود را بر اساس مختصات GPS تنظیم می‌کند. جذابیت اصلی این نوع احراز هویت این است که کاربر را برای ورود به سیستم از آن مکان‌های خاص محدود می‌کند. این امر به ویژه در محیط‌های بزرگ تولیدی برای کاربرانی که فقط باید وارد ترمینال‌های خاصی در تاسیسات شوند، بسیار مفید است.

حصار جغرافیایی Geo-fencing یکی از نمونه‌های استفاده از عوامل مکان یابی است. با استفاده از حصارهای جغرافیایی، دستگاه‌ها فقط به درستی در داخل مرزهای حصار جغرافیایی کار

می‌کنند. اگر یک دستگاه وارد منطقه جغرافیایی شده یا خارج شود، هشدار ایجاد می‌شود و به اپراتور ارسال می‌شود.

عوامل زمان Time Factors

احراز هویت عامل زمان، بر اساس زمان و یا تاریخ احراز هویت کاربر، تأیید اعتبار می‌کند. به عنوان مثال، اگر برخی از کاربران فقط با یک برنامه زمانی مشخص فعالیت می‌کنند، می‌توانید حساب‌های آنها را پیکربندی کنید و فقط به آنها اجازه می‌دهید که در طی این ساعاته فعالیت وارد سیستم شوند. با این حال، به خاطر داشته باشید که در صورت مجاز بودن ساعت اضافه کاری، چنین محدودیتی می‌تواند باعث مشکلات اداری شود. برخی سازمانها این کار را بطور موثری با پر کردن ساعات مجاز با یک یا دو ساعت آزاد برای زمان‌های شروع و پایان انجام می‌دهند. کارتهای اعتباری از این ویژگی برای محافظت از مشتریان خود به طور مؤثر استفاده می‌کنند. اگر تراکنش‌ها در یک بازه زمانی کوتاه از مکانهای پراکنده جغرافیایی انجام شوند، کارتهای اعتباری اغلب تراکنش دوم را مسدود می‌کنند.

شناسایی و اجرای احراز هویت

Identification and Authentication Implementation

شناسایی و احراز هویت اقدامات لازم برای ارائه مجوز است. مجوزAuthorization ، نقطه بعد از شناسایی و احراز هویت است که در آن به یک کاربر حقوق و مجوزهای لازم به منابع داده می‌شود. بخش‌های بعدی مؤلفه‌های مهم در مجوز را شامل می‌شود: تفکیک وظایف، حداقل امتیاز / نیاز به دانستن، پیش فرض عدم دسترسی، خدمات دایرکتوری، اولین ورود به سیستم (از جمله Kerberos، SESAME، مدیریت هویت فدرال، و حوزه‌های امنیتی)، مدیریت جلسه، ثبت نام و اثبات هویت، سیستم‌های مدیریت اعتبار و پاسخگویی.

- **تفکیک وظایف Separation of Duties**

تفکیک وظایف مفهوم مهمی است که باید در هنگام طراحی سیاست‌های احراز هویت و مجوز سازمان به خاطر داشته باشید. تفکیک وظایف با توزیع وظایف و حقوق و امتیازات مرتبط با آنها بین بیش از یک کاربر، از کلاهبرداری جلوگیری می‌کند. این امر به جلوگیری از کلاهبرداری و تبانی کمک می‌کند زیرا هرگونه عمل متقلبانه فقط در صورت تبانی ممکن است رخ دهد. یک

مثال خوب برای تفکیک وظایف، اجازه دادن به یک شخص برای مدیریت مراحل پشتیبان گیری و دیگری برای مدیریت مراحل ترمیم است.
تفکیک وظایف با کنترل دوگانه و تقسیم دانش همراه است. با کنترل‌های دوگانه، دو یا چند کاربر مجاز هستند و باید وظایف خاصی را انجام دهند. به عنوان مثال، یک شرکت خرده فروشی ممکن است نیاز به دو مدیر داشته باشد تا صندوق امانات را باز کنند. تقسیم دانش تضمین می‌کند که هیچ کاربر واحدی تمام اطلاعات برای انجام یک کار خاص را ندارد. یک نمونه از کنترل‌های تقسیم شده، ارتش است که به دو شخص نیاز دارد تا هر یک از آنها یک ترکیب منحصر به فرد را برای مجوز شلیک موشک وارد کنند.

- **حداقل امتیاز / نیاز به دانستن Least Privilege/Need-to-Know**

اصل حداقل امتیاز مستلزم این است که به یک کاربر یا فرایند فقط امتیاز حداقل دسترسی مورد نیاز برای انجام یک فعالیت خاص داده شود. هدف اصلی آن اطمینان از دسترسی کاربران فقط به منابع موردنیازش می‌باشد و مجاز به انجام روش هایی هستند که فقط برای انجام به آنها نیاز دارند.برای اجرای صحیح اصل حداقل امتیاز، سازمان‌ها باید کلیه مشاغل کاربران را شناسایی کرده و کاربران را فقط در امتیازات مشخص شده محدود کنند.
اصل نیاز به دانستن به مفهوم حداقل امتیاز نزدیک است. اگرچه حداقل امتیاز به دنبال کاهش حداقل دسترسی است، اما اصل نیاز به دانستن در واقع مشخص می‌کند که حداقل امتیازات برای هر شغل یا کارکرد چیست. در امتیازات بیش از حد وقتی که کاربر از حقوق، امتیازات و مجوزهای بیشتری نسبت به آنچه برای انجام فعالیت خود نیاز دارد،باعث می‌شودکه به مشکل تبدیل می‌شود. کنترل بیش از حد امتیازات در محیط‌های بزرگ دشوار است.
اجرای مشترک اصول حداقل امتیاز و نیاز به دانستن زمانی است که برای یک ادمین سیستم یک حساب سطح ادمین و یک حساب کاربری عادی صادر می‌شود. در بیشتر کارکردهای روزانه، مدیر باید از حساب کاربری عادی خود استفاده کند. وقتی ادمین سیستم باید وظایف سطح مدیریتی را انجام دهد، باید از حساب سطح ادمین استفاده کند. اگر ادمین در حین انجام کارهای متداول از حساب سطح ادمین خود استفاده کند، وی امنیت سیستم و کاربر را به خطر می‌اندازد.
قوانین سازمانی که از اصل حداقل امتیاز حمایت می‌کند شامل موارد زیر است:

- ✓ تعداد حسابهای ادمین را به حداقل برسانید.
- ✓ ادمین‌ها هنگام انجام عملیات معمول باید از حسابهای کاربر عادی استفاده کنند.

- ✓ مجوزهای مربوط به ابزارهایی که احتمالاً توسط مهاجمان استفاده می‌شود باید تا حد ممکن محدود کننده باشد.

برای سهولت در پشتیبانی از حداقل امتیازات و اصول نیاز به دانستن، کاربران باید به سه گروه تقسیم شوند تا اطلاعات مربوط به یک گروه یا منطقه را تسهیل کنند. این فرآیند به عنوان تقسیم بندی Compartmentalization شناخته می‌شود.

- **پیش فرض عدم دسترسی Default to No Access**

در طی مراحل مجوز، باید مکانیزم‌های کنترل دسترسی سازمان را پیکربندی کنید تا سطح پیش فرض امنیتی به طور پیش فرض عدم دسترسی باشد. این بدان معناست که اگر هیچ کاری به طور خاص برای کاربر یا گروه مجاز نشده باشد، کاربر یا گروه قادر به دسترسی به منبع نخواهند بود. بهترین رویکرد امنیتی این است که با عدم دسترسی و افزودن حقوق مبتنی بر نیاز کاربر به دانستن و حداقل امتیاز لازم برای انجام کارهای روزانه خود، شروع شود.

- **خدمات دایرکتوری Directory Services**

یک خدمات دایرکتوری یا خدمات کتاب راهنما یک پایگاه داده است که برای متمرکز کردن مدیریت داده‌ها درمورد موضوعات و اشیاء شبکه طراحی شده است. یک دایرکتوری معمولی حاوی سلسله مراتبی است که شامل کاربران، گروه ها، سیستم ها، سرورها، ایستگاه‌های کاری مشتری و غیره می‌شود. از آنجا که خدمات دایرکتوری حاوی داده‌های مربوط به کاربران و سایر دستگاه‌های شبکه است، می‌تواند توسط بسیاری از اپلیکیشن‌ها که نیاز به دسترسی به آن اطلاعات دارند، مورد استفاده قرار گیرد. رایج ترین استانداردهای خدمات دایرکتوری شامل:

- X.500
- پروتکل دسترسی به دایرکتوری سبک Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)
- X.400
- خدمات دامنه دایرکتوری فعال Active Directory Domain Services (AD DS)

X.500 از پروتکل دسترسی دایرکتوری DAP استفاده می‌کند. در X.500، نام برجسته Distinguished name (DN) مسیر کامل در پایگاه داده X.500 را که ورودی در آن یافت می‌شود فراهم می‌کند. نام برجسته نسبی Relative distinguished name (RDN) در X.500 نام ورودی بدون مسیر کامل است.

براساس DAP X.500، LDAP ساده تر از X.500 است. LDAP از DN و RDN پشتیبانی می‌کند، اما شامل ویژگی‌های بیشتری مانند نام مشترک Common Name (CN)، مؤلفه دامنه Domain Component (DC) و ویژگی‌های واحد سازمانی Unit Attributes (OU)است. با استفاده از معماری مشتری / سرور، LDAP از پورت TCP 389 برای برقراری ارتباط استفاده می‌کند . در صورت نیاز به امنیت پیشرفته، LDAP از طریق SSL ارتباط با پورت TCP 636 برقرار می‌کند.

X.400 بیشتر برای انتقال و ذخیره پیام است. از عناصری (Element) استفاده می‌کند تا یک سری از جفت‌های نام / مقدار را با سمیکالن(نقطه و ویرگول بدین شکل ;) جدا کند. X.400 به تدریج با پیاده سازی پروتکل انتقال پست الکترونیکی ساده Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)جایگزین شده است.

اجرای LDAP مایکروسافت سرویس دامنه Active Directory Domain Services (AD DS) است که داده‌های فهرست را در درختان و جنگل‌ها (Trees and Forests) ذخیره و سازماندهی می‌کند. همچنین فرایندهای ورود به سیستم و احراز هویت بین کاربران و دامنه‌ها را مدیریت می‌کند و به ادمین‌ها اجازه می‌دهد تا کاربران و دستگاه‌ها را به صورت منطقی در واحدهای سازمانی گروه بندی کنند.

اولین ورود یکپارچه Single Sign-on

در یک محیط ورود یکپارچه Single Sign-on (SSO)، کاربر یکبار اعتبار نامه ورود به سیستم را وارد می‌کند و می‌تواند به کلیه منابع موجود در شبکه دسترسی پیدا کند. انجمن امنیت گروه آزاد Open Group Security Forum اهداف بسیاری را برای SSO تعریف کرده است. برخی از اهداف واسط ورود به سیستم کاربر و مدیریت حساب کاربر شامل موارد زیر است:

- واسط باید مستقل از نوع اطلاعات احراز هویت مورد استفاده قرار گیرد.
- ایجاد، حذف و اصلاح حسابهای کاربری باید پشتیبانی شود.
- برای ایجاد یک پروفایل پیش فرض کاربر، باید یک کاربر را ایجاد و پشتیبانی کند.
- آنها باید مستقل از هر پلتفرم یا سیستم عامل باشند.

توجه داشته باشید:

برای بدست آوردن اطلاعات بیشتر در مورد استاندارد گروه ورود به سیستم آزاد، به وب سایت www.opengroup.org/securance/sso_scope.html مراجعه کنید.

SSO هنگام اجرای آن مزایا و معایب بسیاری را ارائه می‌دهد.
مزایای استفاده از سیستم SSO عبارتند از:

- کاربران قادر به استفاده از گذرواژه‌های قوی تر هستند.
- مدیریت کاربر و گذرواژه ساده شده است.
- دسترسی به منابع بسیار سریعتر است.
- ورود کاربر کارآمدتر است.
- کاربران فقط باید اعتبار ورود به سیستم را برای یک سیستم واحد به خاطر بسپارند.

معایب سیستم SSO شامل موارد زیر است:

- بعد از اینکه کاربر از طریق ورود به سیستم SSO اولیه دسترسی به سیستم را بدست آورد، کاربر می‌تواند به تمام منابعی که به آنها دسترسی پیدا کرده دسترسی یابد. اگرچه این نیز یک مزیت برای کاربر است (فقط یک ورود به سیستم مورد نیاز است)، اما یک نقطه ضعف نیز محسوب می‌شود زیرا تنها با یک بار ورود به سیستم می‌تواند کلیه سیستم‌های شرکت کننده در شبکه SSO را به خطر بیاندازید.
- اگر اعتبار کاربر به خطر بیفتد، مهاجمان به تمام منابعی که کاربر به آنها دسترسی دارد دسترسی خواهند داشت.

اگرچه بحث در مورد SSO تاکنون به طور عمده در نحوه استفاده از آن برای شبکه‌ها و دامنه‌ها صورت گرفته است، SSO همچنین می‌تواند در سیستم‌های مبتنی بر وب پیاده سازی شود. مدیریت دسترسی به سازمان Enterprise Access Management (EAM) مدیریت کنترل دسترسی را برای سیستمهای سازمانی مبتنی بر وب فراهم می‌کند. کارکردهای آن شامل تطابق انواع روشهای احراز هویت و کنترل دسترسی مبتنی بر نقش Role-based می‌باشد.
SSO را می‌توان در Kerberos و سیستم امن اروپایی برای اپلیکیشن‌ها در محیط‌های چند فروشنده Secure European System for Applications in a Multivendor Environment environments(SESAME) پیاده سازی کرد.

Kerberos

یک پروتکل احراز هویت، که از یک مدل مشتری / سرور توسعه یافته استفاده می‌کند که بوسیله پروژه آتن MIT تهیه شده است. این مدل احراز هویت پیش فرض در نسخه‌های اخیر ویندوز سرور است و همچنین در سیستم عامل‌های اپل، سان و لینوکس نیز استفاده می‌شود. Kerberos

یک سیستم SSO است که از رمزنگاری کلید متقارن استفاده می‌کند. Kerberos محرمانه و یکپارچگی را فراهم می‌کند.

Kerberos فرض می‌کند که پیام‌های رایانه ای، کابل کشی و رایانه‌های مشتری امن نیستند و به راحتی در دسترس هستند. در مبادله Kerberos شامل پیغام با یک تایید کننده می‌باشد، تایید کننده که شامل شناسه مشتری و زماسنج را درج می‌کند. از آنجا که بلیط Kerberos برای مدت معینی معتبر است، زمان سنج اعتبار درخواست را تضمین می‌کند.

در یک محیطKerberos ، مرکز توزیع کلید Key Distribution Center (KDC) مخزن کلیه کلیدهای مخفی سرویس و کاربر است. مشتری درخواستی را به سرور احراز هویت (AS)ارسال می‌کند، که ممکن است KDC باشد یا نباشد. AS اعتبارنامه‌های مشتری را به KDC منتقل می‌کند. KDC با استفاده از کلیدهای جلسه، مشتری را برای سایر موجودیتها در شبکه تایید می‌کند و ارتباط را تسهیل می‌کند.KDC امنیت را برای مشتری یا مدیران،که کاربران خدمات شبکه و نرم افزارهستند، فراهم می‌کند. هر مدیر باید یک حساب کاربری در KDC داشته باشد.

KDCبرچسب اعطای بلیط Ticket-granting Ticket (TGT) را برای مدیر اصلی صادر می‌کند. وقتی مدیر نیاز به اتصال به نهاد دیگری داشته باشد، TGTبه سرویس اعطای بلیط Ticket-granting service (TGS) ارسال می‌شود. سپس TGS کلیدهای بلیط و جلسه را به مدیر منتقل می‌کند. مجموعه اصولی که مسئولیت یک KDC واحد را بر عهده دارد قلمروRealm نامیده می‌شود.

برخی از مزایای اجرای Kerberos شامل موارد زیر است:

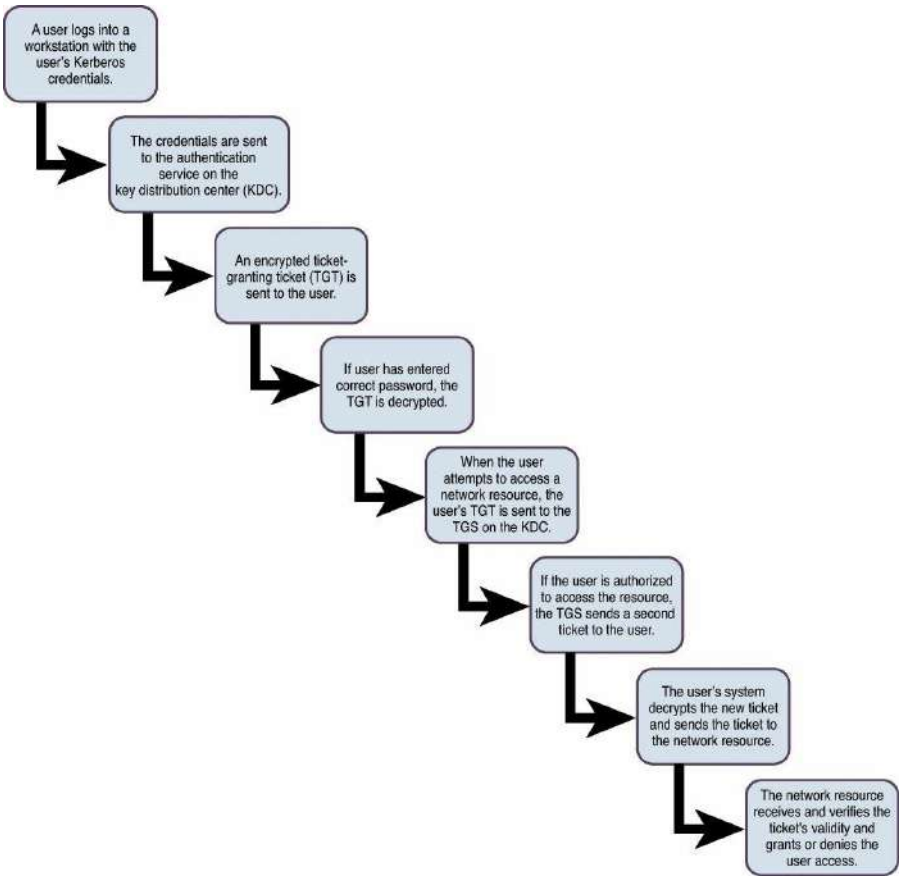
- نیازی به ارسال گذرواژه‌های کاربر از طریق شبکه نیست.
- هر دو مشتری و سرور یکدیگر را تأیید می‌کنند.
- بلیط‌های منتقل شده بین سرور و مشتری زمان بندی شده و شامل اطلاعات مربوط به طول عمر هستند.
- پروتکل Kerberos از استانداردهای باز اینترنت استفاده می‌کند و فقط به کدهای اختصاصی یا مکانیسم‌های احراز هویت محدود نمی‌شود.

برخی از معایب اجرای Kerberos عبارتند از:

- اگر تأمین تحمل خطا یک التزام باشد، افزونگی KDC لازم است.KDC یک نقطه شکست است.
- KDC برای اطمینان از عدم تخریب عملکرد سیستم، باید مقیاس پذیر باشد.

- کلیدهای جلسه در دستگاههای مشتری قابل توافق هستند.
- برای محافظت از اطلاعات از طریق شبکه، باید ترافیک Kerberos رمزگذاری شود.
- کلیه سیستمهای شرکت کننده در فرایند Kerberos باید دارای ساعتهای همگام باشند.
- سیستم‌های Kerberos مستعد حملات حدس زدن گذرواژه هستند.

شکل ۵-۲ روند صدور بلیط برای Kerberos را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۲: روند صدور بلیط Kerberos

Secure European System for Applications in a Multi-vendor Environment (SESAME):

سیستم امن اروپا برای اپلیکیشن‌ها در یک محیط چند فروشنده SESAMEعملکرد Kerberos را برای رفع نقاط ضعف Kerberos گسترش داد. SESAME از رمزنگاری متقارن و نامتقارن برای

محافظت از داده‌های مبادله شده استفاده می‌کند. SESAME از یک سرور احراز هویت در هر میزبان استفاده می‌کند.

SESAME به جای بلیط از گواهی نامه‌های صفت ممتاز Privileged Attribute Certificates (PACs) استفاده می‌کندکه شامل دو گواهی نامه می‌باشد: یکی برای احراز هویت و دیگری برای تعریف امتیازات دسترسی. سرور احراز هویت معتبر را نیز سرور صفت ممتاز Privileged Attribute Server (PAS) می‌نامند، که نقش هایی مشابه KDC در Kerberos را انجام می‌دهد. SESAME را می‌توان در یک سیستم Kerberos ادغام کرد.

مدیریت هویت هم پیمان Federated Identity Management

هویت هم پیمان یک هویت قابل حمل Portable است که می‌تواند در همه مشاغل و حوزه‌ها مورد استفاده قرار گیرد. در مدیریت هویت هم پیمان، هر سازمانی که به فدراسیون(سازمانهای متفق) بپیوندد موافقت می‌کند مجموعه‌ای از سیاست‌ها و استانداردها را اجرا کند. این سیاستها و استانداردها نحوه تهیه و مدیریت شناسه کاربر، احراز هویت و مجوز را تعریف می‌کنند. مدیریت هویت هم پیمان از دو مدل اساسی برای پیوند سازمانها در فدراسیون استفاده می‌کند: صدور گواهینامه متقابل و شخص ثالث یا مدل پل (Bridge).

در الگوی صدور گواهینامه متقابل Cross Certification، هر سازمان تأیید می‌کند که به هر سازمان دیگری اعتماد دارد. این اعتماد هنگامی ایجاد می‌شود که سازمان‌ها استانداردهای یکدیگر را بررسی می‌کنند. هر سازمان باید با دقت کافی تأیید و تضمین کند که سایر سازمانها استانداردها را رعایت یا از آن فراتر رفته اند. یکی از مضرات صدور گواهینامه متقابل این است که تعداد روابط اعتماد که باید مدیریت شوند می‌تواند به مشکل تبدیل شود. علاوه بر این، احراز هویت سازمانهای دیگر می‌تواند وقت گیر و منابع فشرده (یک فرایند، موضوع یا مجموعه‌ای از فرایندها یا موضوعاتی که به منابع قابل توجه سیستم و زمان نیاز دارند، یا نیازمند دسترسی به حجم بالایی از داده‌ها را دارند) باشد.

در مدل مورد اعتماد شخص ثالث یا پل Trusted third-party or Bridge model، هر سازمان با معیارهای شخص ثالث مشترک می‌شود. شخص ثالث برای همه سازمانها تأیید، صدور گواهینامه و دقت کافی را مدیریت می‌کند. این مدل معمولاً در صورت نیازداشتن به ایجاد روابط مدیریت هویت هم پیمانها با تعداد زیادی از سازمان ها، بهترین مدل است.

زبان علامت گذاری تایید امنیت Security Assertion Markup Language (SAML) 2.0یک استاندارد SAML است که داده‌های احراز هویت و مجوز را بین سازمان‌ها یا حوزه‌های امنیتی مبادله می‌کند. از یک پروتکل مبتنی بر XML برای انتقال اطلاعات یک مدیر بین یک اعتبار SAML و یک سرویس وب از طریق توکن‌های امنیتی استفاده می‌کند. در SAML 2.0 سه نقش وجود دارد: مدیر یا کاربر، ارائه دهنده هویت و ارائه دهنده خدمات. ارائه دهنده خدمات تأیید هویت را از ارائه دهنده هویت درخواست می‌کند. SAML بسیار انعطاف پذیر است زیرا مبتنی بر XML می‌باشد. اگر یک سازمان، هویت هم پیمان SAML ساختاری را پیاده سازی کند، سازمان می‌تواند ویژگیهای هویتی را برای اشتراک با سازمان دیگر انتخاب کند.

دامنه‌های امنیتی Security Domains

دامنه مجموعه‌ای از منابع است که از طریق شبکه در دسترس یک موضوع Subject است. موضوعاتی که به یک دامنه دسترسی دارند شامل کاربران، فرآیندها و اپلیکیشن‌ها هستند. دامنه امنیتی مجموعه‌ای از منابع است که از همان سیاست‌های امنیتی پیروی می‌کند و در دسترس یک موضوع است. دامنه‌ها معمولاً در یک ساختار سلسله مراتبی حوزه‌های والدین و فرزندان مرتب می‌شوند.

توجه داشته باشید

شرط دامنه امنیتی Protection Domain را با دامنه حفاظت Protection Domain اشتباه نگیرید. اگرچه یک دامنه امنیتی معمولاً شامل یک شبکه است، یک دامنه حفاظت در یک منبع واحد قرار دارد. دامنه حفاظت، گروهی از فرآیندهایی می‌باشد که دسترسی به همان منبع را به اشتراک می‌گذارند.

مدیریت جلسه Session Management

مدیریت جلسه تضمین می‌کند که هر نمونه از شناسایی و احراز هویت به یک منبع به درستی مدیریت می‌شود،که شامل مدیریت جلسات دسکتاپ و جلسات از راه دور است.

جلسات Desktop باید از طریق مکانیسم‌های مختلفی مدیریت شوند. محافظ صفحه نمایش Screensaver اجازه می‌دهد رایانه‌ها در صورت عدم فعالیت برای مدت معینی قفل شوند. برای فعال کردن مجدد رایانه، کاربر باید به سیستم وارد شود. محافظ صفحه نمایش مکانیزم زمان بندی است و سایر ویژگی‌های زمان بندی نیز ممکن است از قبیل خاموش کردن یا قرار دادن

رایانه در Hibernation که بعد از مدت معینی فعال شود. محدودیت‌های جلسه یا ورود به سیستم به سازمان‌ها اجازه می‌دهند تا چند جلسه همزمان یک کاربر را پیکربندی کنند. محدودیت‌های برنامه زمانی به سازمان‌ها امکان پیکربندی زمانی را می‌دهد که کاربر در آن می‌تواند به رایانه دسترسی پیدا کند.

جلسات از راه دور معمولاً برخی از مکانیسم‌های مشابه جلسات دسکتاپ را شامل می‌شوند. با این حال، جلسات از راه دور در خود رایانه رخ نمی‌دهند. در عوض، از طریق اتصال به شبکه انجام می‌شوند. جلسات از راه دور همیشه باید از پروتکل‌های اتصال امن استفاده کنند. علاوه بر این، اگر کاربران فقط از راه دور از طریق رایانه‌های معینی متصل شوند، سازمان ممکن است بخواهد نوعی دسترسی مبتنی بر قاعده Rule-based access را اجرا کند که فقط با اتصالات خاصی امکان پذیر است.

ثبت نام و اثبات هویت Registration and Proof of Identity

اثبات فرآیند هویت شامل جمع آوری و تأیید صحت اطلاعات در مورد یک فرد برای اثبات این است که شخصی که دارای یک حساب معتبر است، کسی است که ادعا می‌کند وجود دارد. ابتدایی ترین روش اثبات هویت، ارائه گواهینامه رانندگی، گذرنامه یا سایر شناسنامه‌های صادر شده دولتی است. اثبات هویت قبل از ایجاد حساب کاربری انجام می‌شود. پس از تکمیل اثبات هویت، برای کاربر اعتبارنامه صادر می‌شود و عوامل احراز هویت تعیین و ثبت می‌شود.

از آن نقطه به بعد، هر بار کاربر با توجه به اعتبارنامه‌ای که صادر شده، احرازهویت می‌شود.

انستیتوی ملی استاندارد و فناوری (NIST) اسنادی را منتشر کرده است که راهنمایی‌های مربوط به اثبات هویت را ارائه می‌دهد:

- **نشریه FIPS 201.2، تأیید هویت شخصی PIV کارمندان و پیمانکاران فدرال FIPS Publication 201.2, Personal Identity Verification (PIV) of Federal Employees and Contractors:** این سند معماری و الزامات فنی استاندارد شناسایی مشترک برای کارمندان و پیمانکاران فدرال را مشخص می‌کند. این نشریه شامل نیازهای شناسایی، امنیت و حفظ حریم خصوصی و دستورالعملهای سیستم تأیید هویت شخصی است.
- **NIST 800-79-2، دستورالعمل‌های مربوط به مجوز صدور کارت‌های احراز هویت شخصی (PCI) و صادرکنندگان اعتبار PIV مشتق شده (DPCI)**

NIST 800-79-2, Guidelines for the Authorization of Personal Identity Verification Card Issuers (PCI) and Derived PIV Credential Issuers (DPCI): این سند شامل دستورالعمل‌های تهیه، دستورالعمل‌های اجرای کنترل صادرکننده و دستورالعمل‌های چرخه عمر کنترل صادرکننده است.

هر دو نشریه NIST در نظر دارد تا سازمان‌های دولتی فدرال را در اثبات هویت خود هدایت کرده و همچنین می‌تواند از سازمان‌های خصوصی برای کمک به پیشرفت سیستم‌های خود استفاده کند.

سیستم‌های مدیریت اعتبارنامه Credential Management Systems

کاربران اغلب موظف هستند نامهای کاربری، گذرواژه‌ها و سایر اطلاعات احراز هویت را برای انواع مختلف سازمان به خاطر بسپارند. آنها غالباً از همان اعتبارنامه احراز هویت در چندین سیستم عامل استفاده می‌کنند که این امر باعث می‌شود سرقت هویت آنلاین و کلاهبرداری آسان تر شود. هنگامی که مجموعه‌ای از اعتبارنامه‌های موجود در یک سیستم آنلاین کشف شد، مهاجمان اغلب از همان مجموعه مدارک معتبر در سیستم‌های سازمان دیگر استفاده می‌کنند تا ببینند آیا می‌توانند دسترسی پیدا کنند. در کنار این مشکل، مسئله داخلی سازمان برای حفظ اعتبارنامه‌های مختلف برای کاربران نیاز به دسترسی به چندین سیستم با سیستم‌های مختلف اعتبار سنجی بوجود می‌آید. افزایش فزاینده استفاده از دستگاه‌های سیار باعث یک گزارش فاجعه می‌شود.

سیستم‌های مدیریت اعتبارنامه به سازمان‌ها اجازه می‌دهند چارچوب احراز هویت و مجوز کاربر را در سراسر سازمان ایجاد کنند. سازمانها باید از متخصصان امنیت برای طراحی، استقرار و مدیریت سیستمهای مدیریت اعتبارنامه معتبر استفاده کنند. الزامات کسب و کار برای یک سیستم مدیریت اعتبارنامه باید شامل دستورالعمل‌های محافظت از حریم خصوصی فردی، راه حل‌های هویت خودکار، امنیت و نوآوری باشد. برخی از دستورالعمل‌های یک سیستم مدیریت اعتبارنامه شامل موارد زیر است:

- ✓ از گذرواژه قوی استفاده می‌شود.
- ✓ به طور خودکار گذرواژه‌های عبور پیچیده تولید می‌کنند.
- ✓ سابقه گذرواژه پیاده سازی شود.

- ✓ از مکانیسم‌های کنترل دسترسی استفاده کرده، از جمله(افرادی که، چه چیزی، چگونه و چه موقع دسترسی) استفاده شود.
- ✓ ممیزی اجرا شود.
- ✓ تهیه نسخه پشتیبان و بازیابی مکانیسم هایی برای یکپارچگی داده ها.
- ✓ پیاده سازی سیستم‌های اضافی در سیستم‌های مدیریت اعتبارنامه برای اطمینان از دسترسی ۲۴/۷/۳۶۵.
- ✓ سیاست‌های گروه مدیریت اعتبارنامه یا سایر مکانیزم‌های ارائه شده توسط سیستم عامل‌ها پیاده سازی شود.

هنگامی که یک سازمان سیستم مدیریت اعتبارنامه را اجرا می‌کند، تفکیک وظایف از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود زیرا سیستم متمرکز مدیریت اعتبارنامه می‌تواند برای ارتکاب کلاهبرداری استفاده شود. متخصصان امنیت باید راهنمایی هایی در مورد چگونگی وقوع تفکیک برای محافظت از سازمان و دارایی‌های آن ارائه دهند.

مسئولیت Accountability

مسئولیت توانایی سازمانی، که کاربران را باید برای عملکردهایی که انجام می‌دهند مسئول باشند. برای اطمینان از مسئولیت کاربران نسبت به اقدامات خود، سازمانها باید ممیزی و سایر مکانیزم‌های مسئولیت را پیاده سازی کنند.

برای اطمینان از اینکه مسئولان در قبال اقدامات خود مسئول هستند، سازمانها می‌توانند ترکیبی از اجزای زیر را پیاده سازی کنند:

- ✓ **شناسایی قوی Strong identification**: هر کاربر باید حساب کاربری خود را داشته باشد. حساب‌های گروه یا نقش را نمی‌توان در یک فرد مجزا جستجو کرد.
- ✓ **احراز هویت قوی Strong authentication**: احراز هویت چند عاملی بهتر می‌باشد. حداقل باید احراز هویت دو عاملی را انجام داد.
- ✓ **نظارت Monitoring**: اقدامات کاربر باید مورد نظارت قرار گیرد، از جمله ورود به سیستم، استفاده از امتیاز و سایر اقدامات. به کاربران باید به عنوان بخشی از عدم توافق نامه حفظ حریم خصوصی، هشدار داده شود که امکان نظارت بر همه اقدامات وجود دارد.

- ✓ **گزارشهای ممیزی Audit Logs:** گزارشهای ممیزی باید مطابق با سیاستهای امنیتی سازمانی حفظ و ذخیره شوند. ادمین‌ها باید به صورت دوره‌ای این گزارش‌ها را بررسی کنند.

اگرچه سازمانها باید این سازوکارهای مسئولیت را به صورت داخلی پیاده سازی کنند، اما باید به طور دوره‌ای توسط شخص ثالث نیز ممیزی و آزمایش انجام شود. این عمل به این دلیل مهم است که شخص ثالث خارجی می‌تواند عینیتی را ارائه دهد که کارکنان داخلی غالباً قادر به ارائه آن نیستند.

ممیزی و گزارشگیری Auditing and Reporting

ممیزی و گزارش گیری اطمینان می‌دهد که کاربران در قبال اقدامات خود مسئول هستند، ولی یک مکانیزم ممیزی فقط می‌تواند از وقایعی که برای نظارت تنظیم شده است گزارش دهد. باید رخدادهای شبکه، رخدادهای سیستم، رخدادهای اپلیکیشن، رخدادهای کاربر و فعالیت ضربه زدن را تحت نظر داشته باشید. به خاطر داشته باشید که هرگونه فعالیت ممیزی بر عملکرد سیستم تحت نظارت تأثیر خواهد گذاشت. سازمانها باید بین ممیزی رخدادها و فعالیتهای مهم و اطمینان از حفظ عملکرد دستگاه در سطح قابل قبول، تعادل ایجاد کنند. همچنین، سازمانها بایدمطمئن شوند که هرگونه نظارتی که رخ می‌دهد مطابق با کل قوانین قابل اجرا است.

در هنگام طراحی مکانیزم ممیزی، متخصصان امنیت باید دستورالعمل‌های زیر را به خاطر بسپارند:

- یک برنامه مدیریت log ممیزی تهیه کنید که شامل مکانیزمهایی برای کنترل اندازه Log ها، فرآیندهای پشتیبان گیری و طرح‌های بررسی دوره‌ای باشد.
- اطمینان حاصل کنید که امکان حذف یک ممیزی براساس یک کنترل دو نفره می‌باشد که نیاز به همکاری حداقل دو ادمین دارد، که تضمین می‌کند که یک ادمین واحد قادر به حذف Logهای مربوط به شواهد جعلی نیست.
- نظارت بر همه حساب‌های دارای امتیاز بالا (از جمله کلیه کاربران اصلی و حساب‌های سطح ادمین).
- اطمینان حاصل کنید که دنباله ممیزی شامل: چه کسی تراکنش را پردازش می‌کند، چه تراکنشی رخ داده است (تاریخ و زمان)، جایی که تراکنش رخ داده است (کدام سیستم)، و اینکه آیا تراکنش موفقیت آمیز بوده است یا خیر.

- مطمئن شوید که حذف log و حذف داده‌ها در داخل logها نمی‌تواند رخ دهد، مگر اینکه کاربر مجوزهای سطح ادمین مناسبی داشته باشد.

مسیرهای ممیزی نفوذهای رایانه را تشخیص داده و اقداماتی را نشان می‌دهد که سوء استفاده را شناسایی می‌کند. به عنوان یک متخصص امنیت، باید از مسیرهای ممیزی برای بررسی الگوهای دسترسی به اشیاء فردی استفاده کرد. برای شناسایی الگوهای ناهنجار رفتاری، ابتدا باید الگوهای عادی رفتار را مشخص کرد. همچنین، باید سطح برش Clipping level را تعیین کرده، که این یک خط مبنا برای خطاهای کاربر است که در بالای آن، تخلفات ثبت خواهد شد.

به عنوان مثال، ممکن است سازمان تصمیم بگیرد اولین تلاش نامعتبر ورود به سیستم را نادیده بگیرد، با دانستن اینکه تلاشهای اولیه ورود به سیستم شکست خورده اغلب به دلیل خطای کاربر می‌باشد. هر ورود نامعتبر پس از اولین ورود نامعتبر ثبت می‌شود زیرا می‌تواند نشانه حمله باشد. یک سطح برش رایج که استفاده می‌شود برابر با سه تلاش برای ورود به سیستم است که ناموفق است. هرگونه تلاش ناموفق برای ورود به سیستم بالاتر سه بار، مخرب تلقی می‌شود. در بیشتر موارد، سیاست به این صورت می‌باشد که حساب کاربر پس از رسیدن به این سطح برش، قفل می‌شود.

مسیرهای ممیزی مانع از تلاش مهاجم برای دور زدن مکانیسمهای حفاظتی است که در یک سیستم یا دستگاه پیکربندی شده اند. به عنوان یک متخصص امنیت، برای ردیابی حقوق یا امتیازات سیستم یا امتیازاتی که به کاربر (اضافه کردن داده ها، حذف ها، یا تغییرات داده ها) اعطا می‌شود، باید مسیرهای ممیزی بطور خاص پیکربندی شوند.

سرانجام، مسیرهای ممیزی باید کنترل شوند و اعلانهای (Notification) خودکار باید پیکربندی شوند. اگر هیچکس مسیر ممیزی را رصد نکند، داده‌های ثبت شده در مسیر ممیزی بی فایده است. اقدامات خاصی باید تنظیم شوند تا اعلان‌های خودکار را به وجود آورد. به عنوان مثال، ممکن است بخواهید یک هشدار ایمیل را پیکربندی کنید که بعد از تعداد مشخصی از تلاشهای ورود به سیستم، ورود نامعتبر Invalid login رخ دهد، زیرا تلاشهای نامعتبر ورود به سیستم ممکن است نشانه‌ای از حمله Brute-force گذر واژه باشد.

هویت به عنوان یک سرویس پیاده سازی Identity as a Service (IDaaS) Implementation

هویت به عنوان یک سرویس IDaaS مجموعه‌ای از عملکردهای مدیریت هویت و دسترسی را برای هدف قرار دادن سیستم‌ها در محل مشتری و یا در ابر Cloud فراهم می‌کند. IDaaS شامل ادمین و اداره هویت Identity governance and administration (IGA) است، که توانایی تهیه هویت هایی را که توسط این سرویس برای هدف قرار دادن اپلیکیشن‌ها وجود دارد فراهم می‌کند. همچنین شامل احراز هویت کاربر، ورود یکپارچه SSO و اجرای مجوز است. خدمات IDaaS به دو دسته تقسیم می‌شوند: نرم افزار دسترسی به وب برای اپلیکیشن‌های مبتنی بر ابر و خدمات مدیریت هویت میراث ابریCloud-delivered legacy identity anagement services . اپلیکیشن‌های Web IDaaS با اپلیکیشن‌های داخلی کار نمی‌کنند. اکثر استقرارهای IDaaS احراز هویت SSO، هویت پیمان، مدیریت از راه دور و ادغام سرویس دایرکتوری داخلی را ارائه می‌دهند. IDaaS با راه حل‌های مدیریت هویت و دسترسی IAM متفاوت است، و از طریق شبکه خود سازمان که نرم افزار و سخت افزار در خودش تعبیه شده است، اداره می‌شوند. راه حل‌های IAM ممکن است از پروتکل دستیابی Active Directory و Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) استفاده کنند.

اگر سازمان‌ها استقرار IDaaS را در نظر بگیرند، در درجه اول باید نگران در دسترس بودن سرویس، محافظت از داده‌های هویت و اعتماد به شخص ثالث با عملکردی مهم در کسب و کار باشند، و همچنین باید نگران رعایت مقررات باشند. انتقال مدیریت هویت به ابر، سوالات زیادی را برای سازمان در مورد ممیزی، اطمینان از رعایت مقررات و آنچه در صورت بروز افشا اتفاق می‌افتد، ایجاد می‌کند.

یک سازمان قبل از استقرار هرگونه سرویس IDaaS باید تجزیه و تحلیل جامع ریسک را انجام دهد. پس از انجام تحلیل ریسک، سازمان باید تعیین کند که کدام هویت باید به عنوان راه حل IDaaS قرار گیرد.

پیاده سازی خدمات هویت شخص ثالث Third-Party Identity Services Implementation

اگر یک سازمان تصمیم به استقرار یک سرویس هویت شخص ثالث بگیرد از جمله راه حل‌های رایانش ابری، کارکنان امنیت باید در یکپارچگی آن پیاده سازی با خدمات و منابع داخلی درگیر

شوند. این یکپارچگی می‌تواند پیچیده باشد، به خصوص اگر راه حل ارائه دهنده کاملاً با سیستم‌های داخلی موجود سازگار نباشد. بیشتر خدمات هویت شخص ثالث، هویت ابری،همگام سازی دایرکتوری و هویت هم پیمانی را ارائه می‌دهند. نمونه هایی از این خدمات عبارتند از سرویس وب سایت آمازون Amazon Web Services (AWS) هویت و مدیریت دسترسی Identity and Access Management (IAM) و مدیریت هویت اوراکل.

مکانیسم‌های مجوز Authorization Mechanisms

مکانیسم‌های مجوز سیستمهایی می‌باشد که یک سازمان برای کنترل سیستمهایی که کاربر یا دستگاه می‌تواند به آن دسترسی داشته باشد، مستقر می‌شود. مکانیسم‌های مجوز شامل مدل‌های کنترل دسترسی و سیاست‌های کنترل دسترسی است.

مدل‌های کنترل دسترسی Access Control Models

یک مدل کنترل دسترسی توصیف رسمی از سیاست امنیتی یک سازمان است. مدل‌های کنترل دسترسی برای ساده سازی مدیریت کنترل دسترسی با گروه بندی اشیاء و افراد اجرا می‌شوند. موضوع‌ها Subjects هویت هایی هستند که درخواست دسترسی به یک شی یا داده‌های موجود در یک شی را دارند. کاربران، برنامه‌ها و فرایندها موضوع هستند. اشیاء Objects موجودیت هایی هستند که حاوی اطلاعات یا عملکرد هستند. رایانه ها، بانکهای اطلاعاتی، فایل ها، برنامه ها، دایرکتوری‌ها و زمینه‌ها اشیاء هستند. یک مدل کنترل دسترسی امن باید تضمین کند که اشیاء امن نمی‌توانند به سمت موضوعی با امنیت کمتر حرکت کنند.

مدل‌ها و مفاهیم کنترل دسترسی موارد زیر را شامل می‌شود:

- ✓ کنترل دسترسی اختیاری Discretionary access control
- ✓ کنترل دسترسی اجباری Mandatory access control
- ✓ کنترل دسترسی مبتنی بر نقش Role-based access control
- ✓ کنترل دسترسی مبتنی بر قانون Rule-based access control
- ✓ کنترل دسترسی وابسته به محتوا در مقابل وابسته به متن Content-dependent versus context-dependent access control
- ✓ ماتریس کنترل دسترسی Access control matrix
- ✓ جدول قابلیت‌ها Capabilities table

- ✓ ACL

- **کنترل دسترسی اختیاری Discretionary access control**

در کنترل دسترسی اختیاری DAC، صاحب شی مشخص می‌کند که افراد می‌توانند به منابع دسترسی پیدا کنند. DAC معمولاً در موقعیت‌های محلی و پویا استفاده می‌شود. دسترسی مبتنی بر هویت موضوع، پروفایل یا نقش است. DAC به عنوان یک کنترل نیاز به دانستن Need-to-know در نظر گرفته شده است.

DAC می‌تواند یک مسئولیت مدیریتی باشد زیرا نگهبان داده یا مالک داده امتیازات دسترسی را به کاربران اعطا می‌کند. براساس DAC، وقتی موضوع از سازمان خارج شود، باید حقوق موضوع خاتمه یابد. کنترل دسترسی مبتنی بر هویت زیر مجموعه‌ای از DAC است و مبتنی بر هویت کاربر یا عضویت گروهی است.

کنترل دسترسی غیر اختیاری برعکس DAC است. در کنترل دسترسی غیر اختیاری، کنترل‌های دسترسی توسط یک ادمین امنیتی یا مقامات دیگر پیکربندی می‌شوند. قدرت مرکزی تصمیم می گیرد که موضوعات براساس سیاست سازمان، به چه اشیایی دسترسی داشته باشند. در کنترل دسترسی غیر اختیاری، سیستم هویت موضوع را با ACL اشیاء مقایسه می‌کند.

- **کنترل دسترسی اجباری Mandatory Access Control**

در کنترل دسترسی اجباری MAC، مجوز موضوع بر اساس برچسب‌های امنیتی است. MAC اغلب به دلیل اینکه مبتنی بر سیستم برچسب امنیتی Security Label است، به عنوان منع کننده توصیف می‌شود. تحت MAC، تمام آنچه صراحتا مجاز نیست ممنوع است. فقط ادمین می‌توانند دسته یا گروه یک منبع را تغییر دهد.

MAC از DAC امن‌تر است. DAC نسبت به MAC انعطاف پذیرتر و مقیاس پذیرتر است. به دلیل اهمیت امنیت در MAC، برچسب زدن لازم است. طبقه بندی داده‌ها نشانگر حساسیت داده‌ها است. در سیستم MAC، اختیار امتیاز یک موضوع است. به هر موضوع و شی یک برچسب امنیتی یا برچسب حساسیت،داده می‌شود. برچسب‌های امنیتی سلسله مراتبی هستند. برای سازمان‌های تجاری، سطح برچسب‌های امنیتی می‌تواند محرمانه، اختصاصی، شرکتی، حساس و عمومی باشد. برای نهادهای دولتی یا نظامی، سطح برچسب‌های امنیتی می‌تواند بالاترین سطح پنهانی، پنهانی، محرمانه و غیرقابل طبقه بندی باشد.

در MAC، سیستم هنگامی که اختیار موضوع را با برچسب امنیتی شیء مقایسه می‌کند، تصمیمات دسترسی را اتخاذ می‌کند.

- **کنترل دسترسی مبتنی بر نقش Role-Based Access Control**

در کنترل دسترسی مبتنی بر نقش RBAC، هر موضوع به یک یا چند نقش اختصاص داده می‌شود. نقش‌ها سلسله مراتبی هستند. کنترل دسترسی بر اساس نقش‌ها تعریف می‌شود. RBAC می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد تا به راحتی حداقل امتیازات مربوط به افراد را اعمال کند. نمونه‌ای از RBAC اجرای یک سیاست کنترل دسترسی برای فروشندگان بانکی و سیاست دیگر برای ماموران وام است.

RBAC به اندازه مدل‌های کنترل دسترسی که قبلاً ذکر شد ایمن نیست زیرا امنیت بر اساس نقش‌ها است. RBAC معمولاً هزینه بسیار کمتری نسبت به سایر مدلها دارد و در اپلیکیشن‌های تجاری رایج است. این یک انتخاب عالی برای سازمان هایی است که کارمندان گردش مالی بالایی دارند. RBAC به طور مؤثر می‌تواند جایگزین DAC و MAC شود زیرا اجازه می‌دهد سیاست‌های امنیتی سازمان را به شکل نقشه بر ساختار سازمان تنظیم و اجرا شود.

RBAC به چهار روش اداره می‌شود. در Non-RBAC، هیچ نقشی استفاده نمی‌شود. در RBAC محدود، کاربران در نقش‌های اپلیکیشن منحصر به فرد نقشه برداری شده اند، اما برخی از اپلیکیشن‌ها از RBAC استفاده نمی‌کنند و نیاز به دسترسی به هویت دارند. در RBAC هیبریدی، هر کاربر نقش واحدی را ترسیم می‌کند که به آنها اجازه می‌دهد تا به چندین سیستم دسترسی پیدا کنند، اما هر کاربر می‌تواند در نقش‌های دیگری که به سیستم‌های منحصر به فرد دسترسی دارند، نقشه برداری کند. RBAC کامل، کاربران برای نقش واحدی ترسیم شده اند که توسط سیاست امنیتی سازمان تعریف شده است و دسترسی به سیستم‌ها از طریق نقش‌های سازمانی مدیریت می‌شود.

- **کنترل دسترسی مبتنی بر قانون Rule-Based Access Control**

کنترل دسترسی مبتنی بر قانون، تغییرات مکرر به مجوزهای داده را تسهیل می‌کند و در RFC 2828 تعریف شده است. با استفاده از این روش، یک سیاست امنیتی مبتنی بر قوانین سراسری است که برای همه کاربران وضع شده است. از پروفایل‌ها برای کنترل دسترسی استفاده می‌کنند. بسیاری از روترها و فایروال‌ها از این نوع کنترل دسترسی استفاده می‌کنند و تعریف می‌کنند که

کدام نوع بسته‌ها در یک شبکه مجاز است. قوانینی را می‌توان نوشت که اجازه دسترسی یا عدم دسترسی را براساس نوع بسته، شماره پورت مورد استفاده، آدرس MAC و پارامترهای دیگر می‌دهد.

- **محتوا-وابسته در مقابل متن وابسته Content-Dependent Versus Context-Dependent**

کنترل دسترسی وابسته به محتوا، تصمیمات دسترسی را براساس داده‌های موجود در شی اتخاذ می‌کند. با استفاده از این کنترل دسترسی، داده هایی که کاربر می‌بیند ممکن است بر اساس سیاست و قوانین دسترسی اعمال شده تغییر کند.

کنترل دسترسی وابسته به متن مبتنی بر ویژگی‌های موضوع یا هدف یا ویژگی‌های محیطی است. این خصوصیات می‌تواند شامل محل یا زمان یا روز باشد. نمونه‌ای از این موارد در صورتی است که ادمین‌ها یک سیاست امنیتی را اجرا می‌کنند که تضمین می‌کند کاربر فقط در ساعات مشخصی از روز از یک ایستگاه کاری workstation خاص وارد شود.

کارشناسان امنیتی واسط کاربری محدود را به عنوان روش دیگر کنترل دسترسی در نظر می‌گیرند. نمونه‌ای از واسط کاربری محدود شده، یک پوسته Shell است، که یک واسط نرم در یک سیستم عامل است که کنترل دسترسی را با محدود کردن فرمان‌های سیستم موجود انجام می‌دهد. مثال دیگر نمایه‌های View پایگاه داده است که بر اساس معیارهای سیستم یا کاربر فیلتر می‌شوند. واسط‌های کاربر محدود می‌توانند بستگی به محتوا و یا بستگی به متن و به چگونگی محدود کردن واسط توسط ادمین داشته باشند.

- **ماتریس کنترل دسترسی Access Control Matrix**

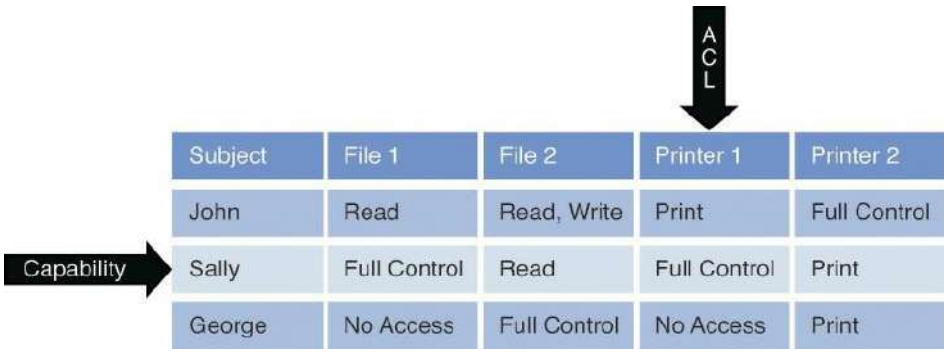
یک ماتریس کنترل دسترسی یک جدول است که شامل لیستی از موضوعات، لیستی از اشیاء و لیست کارهایی است که یک موضوع می‌تواند بر روی هر شی انجام دهد. ردیف‌های موجود در ماتریس، موضوعات هستند و ستون‌های موجود در ماتریس، اشیاء هستند. اجرای مشترک یک ماتریس کنترل دسترسی شامل یک جدول قابلیت‌ها و یک ACL است.

- **جدول قابلیت‌ها Capabilities Table**

یک قابلیت با ردیف یک موضوع در یک ماتریس کنترل دسترسی مطابقت دارد. یک جدول قابلیت‌ها حقوق دسترسی که یک موضوع خاص برای اشیاء دارد،را فهرست می‌کند. جدول قابلیت‌ها در مورد موضوع است.

- **ACL**

ACL با ستون یک شی از یک ماتریس کنترل دسترسی مطابقت دارد. ACL تمام حقوق دسترسی موضوعات به یک شی خاص را فهرست می‌کند. ACL در مورد شی است.
شکل ۵-۳ ماتریس کنترل دسترسی و چگونگی قابلیت و ACL که بخشی از آن است، را نشان می‌دهد.



Subject	File 1	File 2	Printer 1	Printer 2
John	Read	Read, Write	Print	Full Control
Sally	Full Control	Read	Full Control	Print
George	No Access	Full Control	No Access	Print

شکل ۵-۳: ماتریس کنترل دسترسی

سیاستهای کنترل دسترسی Access Control Policies

سیاست کنترل دسترسی روش شناسایی و تأیید هویت کاربران و سطح دسترسی مفروض به کاربران را تعریف می‌کند. سازمانها باید سیاستهای کنترل دسترسی را به کار گیرند تا اطمینان حاصل شود که تصمیمات کنترل دسترسی برای کاربران براساس دستورالعملهای رسمی است. اگر سیاست کنترل دسترسی اتخاذ نشود، سازمانها در اختصاص دادن، مدیریت و مدیریت اداره کردن دسترسی مشکل خواهند داشت.

تهدیدات کنترل دسترسی Access Control Threats

تهدیدات کنترل دسترسی مستقیماً بر محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن داراییهای سازمان تأثیر می‌گذارد. هدف اکثر تهدیدات کنترل دسترسی آسیب زدن به یک سازمان است. از آنجا که آسیب رساندن به یک سازمان از درون شبکه خود آسانتر است، افراد خارجی معمولاً ابتدا سعی می‌کنند به هر کنترل دسترسی که در سازمان وجود دارد حمله کنند.
تهدیدهای کنترل دسترسی عبارتند از:

- تهدیدهای گذرواژه Password threats
- تهدیدهای مهندسی اجتماعی Social engineering threats
- DoS / DDoS
- سرریزی بافر Buffer overflow
- کد سیار Mobile code
- بد افزار Malicious software
- جعل Spoofing
- خرابکاری و استراق سمع Sniffing and Eavesdropping
- ساطع (انتشار) Emanating
- Backdoor/trapdoor

✓ تهدیدات گذرواژه Password Threats

تهدید گذرواژه هرگونه حمله‌ای است که سعی در کشف گذرواژه‌های کاربر دارد. دو تهدید رایج گذرواژه حملات فرهنگ لغت Dictionary و حملات بی رحمانه Brute-force است.
بهترین اقدامات متقابل در برابر تهدیدات گذرواژه، اجرای سیاستهای پیچیده گذرواژه، کاربران را ملزم می‌کند که به طور مرتب گذرواژه را تغییر دهند، استفاده از سیاست‌های قفل کردن حساب، رمزگذاری فایل‌های گذرواژه و استفاده از ابزارهای گذرواژه برای کشف گذرواژه‌های ضعیف است.

حمله فرهنگ لغت Dictionary Attack

هنگامی رخ می‌دهد که مهاجمان برای کشف گذرواژه‌ها از فرهنگ لغات مشترک استفاده می‌کنند. یک برنامه خودکار از هش کلمه فرهنگ لغت استفاده می‌کند و این مقدار هش را با ورودی‌های

موجود در فایل گذرواژه سیستم مقایسه می‌کند. اگرچه این برنامه با فرهنگ لغت همراه است، اما مهاجمان همچنین از فرهنگ لغات اضافی استفاده می‌کنند که در اینترنت یافت می‌شوند.
باید یک قانون امنیتی را اجرا کرده که می‌گوید گذرواژه نباید کلمه‌ای باشد که در فرهنگ لغت یافت شود تا در برابر این حملات محافظت شود. همچنین می‌توان یک سیاست بستن حساب را به گونه‌ای اجرا کرد که یک حساب پس از تعداد مشخصی از ورود نامعتبر به سیستم قفل شود.

حمله بی رحمانه Brute-Force

حملات بی رحمانه انجام آنها دشوارتر است زیرا آنها در تمام ترکیبات ممکن از اعداد و کاراکترها کار می‌کنند. از حمله بی رحمانه نیز به عنوان یک حمله کامل استفاده می‌شود. تا زمان یافتن یک گذرواژه صحیح، جستجوهای گذرواژه را ادامه می‌دهد. این حملات همچنین بسیار زمان بر می‌باشد.

- ✓ **تهدیدات مهندسی اجتماعی Social Engineering Threats**

حملات مهندسی اجتماعی زمانی اتفاق می‌افتد که مهاجمان برای بدست آوردن اعتبارنامه Credentials کاربر یا برخی اطلاعات محرمانه دیگر از زبان باورپذیری و ساده لوحی کاربر استفاده می‌کنند. تهدیدهای مربوط به مهندسی اجتماعی که باید درک شود شامل Phishing/Pharming، گشت و گذار شانه‌ای Shoulder Surfing، سرقت هویت و جستجوی سطل آشغال است.
بهترین اقدامات متقابل در برابر تهدیدهای مهندسی اجتماعی، ارائه آموزش آگاهی درباره امنیت کاربر است. این آموزش مورد نیاز بوده و باید بطور منظم انجام شود زیرا تکنیک‌های مهندسی اجتماعی به طور مداوم تکامل می‌یابد.

- **Phishing/Pharming**

فیشینگ یک حمله مهندسی اجتماعی است که در آن مهاجمان سعی می‌کنند اطلاعات شخصی از جمله اطلاعات کارت اعتباری و داده‌های مالی را کشف کنند. این نوع حمله معمولاً با پیاده سازی یک وب سایت جعلی انجام می‌شود که بسیار شبیه به یک وب سایت قانونی است. کاربران داده هایی را از جمله اعتبارنامه موجود را در وب سایت جعلی وارد می‌کنند و به مهاجمان امکان می‌دهند هرگونه اطلاعات وارد شده را ضبط کنند. نیزه فیشینگ یک حمله است که با آگاهی از عادات و علایق هدف مورد نظر علیه یک هدف خاص انجام می‌شود. به دلیل اطلاعاتی که باید

جمع شود، حملات نیزه فیشینگ بیشتر از حملات فیشینگ انجام می‌شود. Whaling نوعی فیشینگ است که بطور خاص مدیران سطح بالا یا سایر افراد دارای مشخصات سطح بالا را هدف قرار می‌دهد. Vishing نوعی فیشینگ است که از یک سیستم تلفن یا فن آوری‌های VoIP استفاده می‌کند. کاربر در ابتدا تماس، متن یا ایمیل دریافت می‌کند که می‌گوید با یک شماره خاص تماس بگیرید و اطلاعات شخصی مانند نام، تاریخ تولد، شماره تأمین اجتماعی و اطلاعات کارت اعتباری را وارد کند.

Pharming شبیه به فیشینگ است، ولی در واقع محتوای حافظه کش DNS رایانه را آلوده می‌کند، به طوری که درخواست‌ها به جای یک سایت قانونی به یک سایت جایگزین منتقل می‌شوند.

کاربران باید در مورد استفاده از لینک‌های تعبیه شده در پیام‌های ایمیل احتیاط کنند، حتی اگر به نظر می‌رسد این پیام از یک نهاد مشروع دریافت شده باشد. کاربران همچنین باید هر بار که به یک سایت دسترسی پیدا می‌کنند در جایی که اطلاعات شخصی آنها لازم است برای اطمینان از صحت سایت و استفاده از SSL، نوار آدرس را بررسی کنند، که در ابتدای آدرس URL یک مشخصه HTTPS وجود داشته باشد.

- **گشت و گذار شانه‌ای Shoulder Surfing**

زمانی اتفاق می‌افتد که یک مهاجم هنگام وارد کردن اطلاعات برای ورود کاربر یا ورود اطلاعات محرمانه، آنها را مشاهده می‌کند. کاربران را ترغیب کرده تا همیشه از اینکه چه کسی اقدامات وی را مشاهده می‌کند، آگاه باشند. پیاده سازی صفحه نمایش‌های خصوصی اطمینان می‌دهد که نمی‌توان ورود اطلاعات را ضبط کرد.

- **سرقت هویت Identity Theft**

سرقت هویت هنگامی اتفاق می‌افتد که فردی اطلاعات شخصی از جمله شماره گواهینامه راننده، شماره حساب بانکی و شماره تأمین اجتماعی را بدست می‌آورد و از این اطلاعات به جای هویت شخصی که اطلاعات وی به سرقت رفته استفاده می‌کند. پس از سرقت هویت، حمله می‌تواند از هر جهت پیش برود. در بیشتر موارد، مهاجمان حساب‌های مالی را به نام کاربر باز می‌کنند. مهاجمان همچنین می‌توانند به حسابهای معتبر کاربر دسترسی پیدا کنند.

- **جستجوی سطل آشغال Dumpster Diving**

هنگامی اتفاق می‌افتد که مهاجمان برای دستیابی به اطلاعات محرمانه، زباله‌ها را بررسی می‌کنند و شامل اطلاعات مربوط به پرسنل، اطلاعات ورود به حساب، نمودارهای شبکه و داده‌های مالی سازمانی است. سازمان‌ها باید سیاست هایی را برای خرد کردن اسناد حاوی این اطلاعات پیاده سازی کنند.

✓ **DoS / DDoS**

حمله انکار سرویس DoS هنگامی رخ می‌دهد که مهاجمان با درخواست‌های کافی برای تخریب عملکرد دستگاه مورد نظر، دستگاه را غرق Flood می‌کنند. برخی از حملات رایج DoS شامل Flood SYN و حملاتTeardrop است.

حمله توزیع شده DoS (DDoS) یک حمله DoS است که از چندین مکان حمله انجام می‌شود. دستگاه‌های آسیب پذیر آلوده به عامل‌های نرم افزاری هستند که زامبی نامیده می‌شوند، و دستگاه‌های آسیب پذیر را تبدیل به بات نت می‌کند و سپس حمله را انجام می‌دهد. به دلیل توزیع ماهیت حمله، شناسایی همه بات نت‌های حمله کننده تقریباً غیرممکن است. بات نت‌ها همچنین به مخفی کردن منبع اصلی حمله کمک می‌کنند.

✓ **سرریز بافر Buffer Overflow**

بافرها بخشی از حافظه سیستم هستند که برای ذخیره اطلاعات استفاده می‌شوند. سرریز بافر هنگامی اتفاق می‌افتد که مقدار داده هایی که به اپلیکیشن ارسال شده زیاد تر از بافر باشد که بتواند رسیدگی کند. به طور معمول، این نوع حمله به دلیل ضعف برنامه نویسی یا کد سیستم عامل امکان پذیر است. این نوع حمله می‌تواند به تزریق کد مخرب منجر شود.

برای محافظت در برابر این مسئله، سازمانها باید مطمئن شوند که همه سیستم عامل‌ها و اپلیکیشن‌ها با جدیدترین بسته‌های خدماتی، بروزرسانی‌ها و پچ‌ها به روز شده اند. علاوه بر این، برنامه نویسان باید تمام اپلیکیشن‌ها را به درستی تست کنند تا شرایط سرریز بررسی شود. سرانجام، برنامه نویسان باید از اعتبار ورودی استفاده کنند تا تضمین شود که داده‌های ارسالی برای بافر خیلی زیاد نیستند.

✓ **کد سیار Mobile Code**

کد سیار هر نرم افزاری است که از طریق شبکه منتقل می‌شود تا بر روی یک سیستم محلی پیاده سازی شود. نمونه هایی از کد سیار شامل اپلت‌های جاوا، کد اسکریپت جاوا و کنترل‌های ActiveX است. کد سیار شامل کنترل‌های امنیتی، جعبه شنی جاوا Java sandbox و امضاهای کد دیجیتال ActiveX است. برای دور زدن کنترل‌های دسترسی می‌توان از کد سیار مخرب استفاده کرد.

سازمان‌ها باید مطمئن شوند که کاربران دغدغه‌های های امنیتی درباره کد سیار مخرب را درک می‌کنند. کاربران فقط باید کد سیار را از سایت‌های مجاز و فروشندگان مجاز دانلود کنند.

✓ **بد افزار Malicious Software**

نرم افزارهای مخرب که به آن بدافزار نیز می‌گویند، هر نرم افزاری است که برای انجام اعمال مخرب طراحی شده است.

به پنج کلاس بدافزارها اشاره می‌کنیم:

۱- ویروس: هر بدافزار که برای تکثیر یا توزیع، خود را به اپلیکیشن دیگری متصل می‌کند.

۲- Worm: هر بدافزاری که خودش را تکرار کند، به این معنی که نیازی به اپلیکیشن یا تعامل انسانی برای انتشار ندارد.

۳- اسب تروجان: هر بدافزاری که هنگام انجام اقدامات مخرب خود را به عنوان یک اپلیکیشن مورد نیاز تبدیل می‌کند.

۴- Spyware: هر بدافزاری که داده های کاربر خصوصی از جمله سابقه مرور Browsing History یا ورودی صفحه کلید را جمع می کند.

۵- Ransomware: هر بدافزاری که مانع یا باعث محدود کردن دسترسی کاربر به سیستم یا دستگاهش شود و معمولاً قربانیان را مجبور می‌کند تا برای دوباره بدست آوردن دسترسی سیستم پرداختی را انجام دهند(باج گیری).

بهترین دفاع در برابر نرم افزارهای مخرب اجرای نرم افزارهای آنتی ویروس و ضد بدافزار است،که امروزه بیشتر فروشندگان این دو نوع نرم افزار را در همان آنتی ویروس و ضد بدافزار بسته بندی می‌کنند. به روز ماندن نرم افزارهای آنتی ویروس و ضد بدافزار بسیار مهم است،که شامل اطمینان از نصب آخرین تعریف ویروس و بدافزار است.

✓ **جعل Spoofing**

جعل، همچنین به آن تغییرقیافه Masquerading نیز گفته می‌شود، هنگامی که به نظر می‌رسد ارتباط یک مهاجم از منابع معتبر حاصل می‌شود. نمونه‌های جعل شامل جعلIP و جعل لینک می‌باشد. هدف از این نوع حمله دستیابی به اطلاعات معتبر یا سایر اطلاعات شخصی است.
یک حمله Man-in-the-Middle، از جعل به عنوان بخشی از حمله استفاده می‌کند. برخی از متخصصان امنیت حملات فیشینگ را نوعی حمله جعل Spoofing قلمداد می‌کنند.

✓ **خرابکاری و استراق سمع Sniffing and Eavesdropping**

Sniffing، همچنین به عنوان استراق سمع از آن یاد می‌شود، وقتی مهاجمی وسیله یا نرم افزاری را در رسانه ارتباطی وارد کرده و تمام اطلاعات منتقل شده از طریق رسانه را جمع آوری کند. اسنیفرهای شبکه توسط متخصصان قانونی و مهاجمین استفاده می‌شوند.
سازمان‌ها باید نظارت داشته باشد و استفاده از اسنیفرها را محدود کنند. برای محافظت در برابر استفاده از آنها، باید تمام ترافیک موجود در شبکه رمزگذاری شود.

✓ **ساطع (انتشار) Emanating**

سیگنال‌های الکترومغناطیسی هستند که توسط یک دستگاه الکترونیکی ساطع می‌شوند(انتشار می‌یابند). مهاجمان می‌توانند برخی از وسایل یا رسانه انتقال را هدف قرار دهند تا بدون دسترسی فیزیکی به دستگاه و یا رسانه، ارتباط برقرار کنند.
برنامه TEMPEST که توسط ایالات متحده و انگلیس آغاز شد، روشهای محدود کردن انتشار و استاندارد سازی فن آوری‌های مورد استفاده را بررسی می‌کند. هرگونه تجهیزات مطابق با استانداردهای TEMPEST، انتشار سیگنال را با استفاده از مواد محافظ سرکوب می‌کند. دستگاه هایی که مطابق با استانداردهای TEMPEST هستند، معمولاً یک مانع بیرونی یا روکش را، به نام قفس فارادی Faraday cage یا محافظ فارادیFaraday shield اجرا می‌کنند. دستگاه‌های TEMPEST اغلب در دولت، ارتش یا اجرای قانون استفاده می‌شوند.

✓ **Backdoor / Trapdoor**

مکانیزمی است که در بسیاری از دستگاه‌ها یا اپلیکیشن‌ها اجرا می‌شود و به کاربری داده می‌شود که از دسترسی نامحدود به دستگاه یا اپلیکیشن استفاده می‌کند. حساب‌های اختصاصی رایج ترین روش Backdoor است که امروزه مشاهده می‌شود.

بیشتر فروشندگان مقرر دستگاه یا اپلیکیشن هایی را با این مشکل امنیتی منتشر نمی‌کنند. باید توجه داشت همیشه باید از پشتیبان شناخته شده در دستگاه‌ها یا اپلیکیشن‌های مدیریتی خود آگاه باشید.

جلوگیری یا کاهش تهدیدات کنترل دسترسی Prevent or Mitigate Access Control Threats

از آنجا که تهدیدات کنترل دسترسی بسیار گسترده است، سازمان‌ها باید تمام تلاش خود را برای محافظت از سیستم‌های کنترل دسترسی انجام دهند، از جمله استقرار ضد بدافزار، فایروال ها، تشخیص و جلوگیری از نفوذ و سایر ابزارهای دفاعی. متخصصان امنیت باید سازمان‌های خود را ترغیب کنند تا اقدامات زیر را برای جلوگیری یا کاهش تهدیدهای کنترل دسترسی اعمال کنند:

- کنترل‌های دسترسی فیزیکی برای همه سیستم‌ها و دستگاه‌ها مستقر شود.
- کنترل و نظارت بر دسترسی به فایل‌های گذرواژه.
- رمزگذاری فایل‌های گذرواژه.
- استقراریک سیاست گذرواژه قوی در سراسر شرکت.
- در تمام سیستم عامل‌ها و اپلیکیشن ها، ماسک یا روکش گذرواژه نصب شود.
- احراز هویت چند عاملی.
- استقرار قفل حساب.
- استقرار ممیزی را برای کنترل دسترسی.
- برای اطمینان از ایجاد و حذف حساب‌های کاربری در صورت لزوم، از یک سیاست مدیریت حساب کاربری استفاده شود.
- آموزش آگاهی درباره امنیت کاربر ارائه شود که به طور خاص روی کنترل دسترسی متمرکز است.

فصل ۶

ارزیابی و آزمون امنیت

(Security Assessment and Testing)

این فصل موضوعات زیر را در بر می‌گیرد:

- استراتژی‌های ارزیابی و آزمون Assessment and Testing Strategies: استفاده از استراتژی‌های ارزیابی و آزمون را توضیح می‌دهد.
- آزمون کنترل امنیت Security Control Testing: مفاهیم مورد بحث شامل فرآیند آزمون کنترل امنیتی، از جمله ارزیابی آسیب پذیری، تست‌های نفوذ، بررسی log، تراکنش‌های مصنوعی، بررسی وتست کد، تست موارد سوءاستفاده، تجزیه و تحلیل پوشش تست و تست واسط است.
- جمع آوری داده‌های فرآیند امنیت Collect Security Process Data: مفاهیم مورد بحث شامل NIST SP 800-137، مدیریت حساب، بررسی مدیریت، عملکرد اصلی و شاخص‌های ریسک، داده‌های تأیید نسخه پشتیبان، آموزش و آگاهی، بهبود فاجعه و تداوم کسب و کار است.
- تجزیه و تحلیل و گزارش نتایج آزمون Analyze and Report Test Outputs: اهمیت تحلیل و گزارش خروجی‌های آزمون از جمله گزارش‌های خودکار و دستی را توضیح می‌دهد.
- ممیزی داخلی و شخص ثالث Internal and Third-Party Audit: روند ممیزی و سه نوع گزارش SOC را توصیف می‌کند.

ارزیابی و آزمون امنیت شامل طراحی، انجام و تجزیه و تحلیل تست‌های امنیتی است. متخصصان امنیت برای محافظت از دارایی‌های خود در برابر حملات باید این فرایندها را درک کنند.

ارزیابی و آزمون امنیت برای تعیین آسیب پذیری‌ها و ریسک‌های سازمان به تعدادی روش آزمون نیاز دارد. این ارزیابی و آزمون امنیت، یک سازمان را در مدیریت ریسک‌ها در برنامه ریزی، استقرار، بهره برداری و نگهداری سیستم‌ها و فرآیندها یاری می‌کند. هدف آن شناسایی هرگونه نقص فنی، نقص عملیاتی و نقص سیستم در اوایل مراحل، قبل از استقرار این نقص‌ها می‌باشد. هرچه زودتر بتوانید آن نواقص را کشف کنید، رفع آنها ارزان تر است.

در این فصل استراتژی‌های ارزیابی و آزمون، آزمون کنترل امنیت، جمع آوری داده‌های فرآیند امنیت، تجزیه و تحلیل و گزارش نتایج آزمون‌ها و ممیزی‌های داخلی و شخص ثالث مطرح شده است.

استراتژی‌های ارزیابی و آزمون Assessment and Testing Strategies

متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که سازمان طرح ها، طراحی ها، اجراها و راهکارهای ارزیابی و آزمون مناسب را تأیید می‌کند تا از کاهش ریسک‌ها مطمئن شوند. متخصصان امنیت باید نقش اصلی را در کمک به سازمان در اجرای استراتژی‌های آزمون و ارزیابی امنیتی مناسب داشته باشند. سازمان باید به بهترین شیوه‌های صنعت، استانداردهای ملی و بین المللی و رویه‌ها و دستورالعمل هایی که از طرف فروشندگان توصیه می‌شود، تکیه کند. تا استراتژی‌ها بطور مناسب برنامه ریزی و اجرا شوند.

سازمانها به احتمال زیاد تیمی را تشکیل می‌دهند که مسئولیت اجرای هرگونه استراتژی ارزیابی و آزمون را بر عهده خواهد داشت. این تیم باید از افرادی تشکیل شده باشد که ارزیابی و آزمون امنیت را درک می‌کنند و باید نمایندگانی از سایر مناطق سازمان نیز حضور داشته باشند. تأیید و اعتبار سنجی امنیت یک فعالیت در حال انجام است که هرگز متوقف نمی‌شود. اما متخصصان امنیت باید از نظر زمانی که نوع خاصی از ارزیابی یا آزمون که به بهترین نحو انجام می‌شود، سازمان را راهنمایی کنند.

آزمون کنترل امنیت Security Control Testing

سازمانها باید آزمون کنترل امنیت را که انجام می‌شود، کنترل کنند تا مطمئن شوند که کلیه کنترلهای امنیتی توسط افراد مجاز آزمایش شده است. جنبه‌های آزمون کنترل امنیتی که سازمان‌ها باید شامل آن‌ها باشند شامل ارزیابی آسیب پذیری، تست‌های نفوذ، بررسی‌های ورود به سیستم، تراکنش‌های مصنوعی، بررسی و تست کد، تست موارد سوءاستفاده، تجزیه و تحلیل پوشش تست و تست واسط هستند.

ارزیابی آسیب پذیری Vulnerability Assessment

ارزیابی آسیب پذیری به شناسایی مناطق ضعیف در یک شبکه کمک می‌کند. همچنین می‌تواند به تعیین اولویت بندی دارایی در سازمان کمک کند. ارزیابی جامع آسیب پذیری بخشی از فرآیند مدیریت ریسک است. اما برای کنترل دسترسی، متخصصان امنیت باید از ارزیابی آسیب پذیری استفاده کنند که به طور خاص مکانیسم‌های کنترل دسترسی را هدف قرار می‌دهد.

ارزیابی آسیب پذیری معمولاً در یکی از سه دسته زیر قرار می‌گیرد:

- ✓ آزمون پرسنل Personnel testing: شیوه‌های استاندارد و رویه هایی را که کاربران دنبال می‌کنند بررسی می‌کند.
- ✓ آزمون‌های فیزیکی Physical testing: بررسی امکانات و حفاظت از محیط.
- ✓ تست سیستم و شبکه System and network testing: سیستم ها، دستگاه‌ها و توپولوژی شبکه را بررسی می‌کند.

تحلیلگر امنیت Security analyst که ارزیابی آسیب پذیری را انجام خواهد داد، باید سیستم‌ها و دستگاه‌های موجود در شبکه و کارهایی که انجام می‌دهد را درک کند. تحلیلگر به این اطلاعات نیاز دارد تا بتواند آسیب پذیری سیستم‌ها و دستگاه‌ها را بر اساس تهدیدهای شناخته شده و احتمالی سیستم‌ها و دستگاه‌ها ارزیابی کند.

پس از کسب دانش در مورد سیستم‌ها و دستگاه ها، تحلیلگر امنیت باید کنترل‌های موجود را بررسی کرده و هرگونه تهدید علیه این کنترل‌ها را شناسایی کند. سپس تحلیلگر امنیت می‌تواند از تمام اطلاعات جمع آوری شده برای تعیین اینکه کدام ابزار خودکار برای جستجوی آسیب پذیری‌ها بکار برده می‌شود، استفاده کند. پس از اتمام تجزیه و تحلیل آسیب پذیری، تحلیلگر امنیت باید نتایج را تأیید کند تا از صحت آنها مطمئن شود و سپس یافته‌ها را با پیشنهادات مربوط به اقدامات چاره ساز به مدیریت گزارش دهد. با استفاده از این اطلاعات، تحلیلگر باید مدل تهدید را پیش برده تا بتواند تهدیداتی که بر سیستمها و دستگاهها و روشهای حمله‌ای که می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد و تأثیر منفی بگذارد، را شناسایی کند.

اپلیکیشن‌های ارزیابی آسیب پذیری شامل Nessus، سیستم ارزیابی آسیب پذیری باز Vulnerability Assessment System (OpenVAS)، Core Impact، Nexpose، GFI LanGuard، QualysGuard و Analyser Security Baseline Security (MBSA) هستند. از بین این اپلیکیشن ها، OpenVAS و MBSA رایگان هستند.

هنگام انتخاب ابزار ارزیابی آسیب پذیری، باید معیارهای زیر را مورد بررسی قرار دهید: دقت Accuracy، قابلیت اطمینان Reliability، مقیاس پذیریScalability و گزارش دهی Reporting. دقت مهمترین معیار می‌باشد. مثبت کاذب False positiv به طور کلی منجر به صرف زمان تحقیق در مورد موضوعی می‌شود که وجود ندارد. یک منفی کاذب False negative جدی تر است، زیرا این بدان معنی است که اسکنر نتوانسته است مسئله‌ای که ریسک‌های امنیتی جدی را در پی دارد، شناسایی کند.

تست نفوذ Penetration Testing

هدف از تست نفوذ، که به عنوان هک اخلاقی نیز شناخته می‌شود، شبیه سازی یک حمله برای شناسایی تهدیداتی است که می‌تواند ناشی از برنامه ریزی منابع داخلی یا خارجی برای بهره برداری از آسیب پذیری‌های یک سیستم یا دستگاه باشد.

مراحل انجام تست نفوذ به شرح زیر است:

۱- اطلاعات مربوط به سیستم یا دستگاه مورد نظر را مستند کنید.

۲- اطلاعات در مورد روش‌های حمله در برابر سیستم یا دستگاه هدف را جمع آوری کنید،که شامل انجام اسکن پورت می‌باشد.

۳- نقاط ضعف شناخته شده سیستم یا دستگاه هدف را شناسایی کنید.

۴- برای بدست آوردن دسترسی کاربر و دسترسی ممتاز، حملات را علیه سیستم یا دستگاه هدف انجام دهید.

۵- نتایج تست نفوذ را مستند سازی کنید و یافته‌ها را به مدیریت گزارش دهید، اقدامات احتمالی را برای اقدامات چاره ساز انجام دهید.

هر دو تست داخلی و خارجی باید انجام شود. تست‌های داخلی از درون شبکه اتفاق می‌افتد، در حالی که تست‌های خارجی در خارج از شبکه منشا گرفته و سرورها و دستگاه هایی را که در معرض دید عموم قرار دارند هدف قرار می‌دهند.

استراتژی‌های تست نفوذ مبتنی بر اهداف تست تعریف شده توسط سازمان است. راهکارهایی که باید با آنها آشنا باشید شامل موارد زیر است:

- تست کورBlind test : تیم تست، دانش محدودی در مورد سیستم‌ها و دستگاه‌های شبکه را از اطلاعات در دسترس عموم فراهم کرده است. تیم امنیت سازمان می‌داند که حمله در حال وقوع است. این تست به تلاش بیشتری توسط تیم تست نیاز دارد و تیم باید یک حمله واقعی را شبیه سازی کند.
- تست کوردوگانه Double-blind test: این تست مانند یک تست کور است به جز تیم امنیتی سازمان هیچکس نمی‌داند که حمله‌ای انجام شده است. فقط تعداد معدودی از افراد سازمان از این حمله خبر دارند و آنها این اطلاعات را با تیم امنیت به اشتراک نمی‌گذارند. این تست معمولاً نیاز به تلاش مساوی تیم تست و تیم امنیت سازمان دارد.

- تست هدف Target test: به تیم تست و تیم امنیت سازمان حداکثر اطلاعات در مورد شبکه و نوع حمله‌ای که رخ خواهد داد، داده می‌شود. این ساده ترین تست برای تکمیل شدن است اما تصویر کاملی از امنیت سازمان ارائه نمی‌دهد.

تست نفوذ نیز بر اساس میزان اطلاعاتی که باید ارائه شود، به دسته بندی هایی تقسیم می‌شود. دسته‌های اصلی که باید با آنها آشنا شوید شامل موارد زیر است:

- آزمون دانش صفرZero-knowledge test : به تیم تست، اطلاعاتی درباره شبکه سازمان داده نمی‌شود. تیم تست می‌تواند از هر وسیله موجود برای بدست آوردن اطلاعات در مورد شبکه سازمان استفاده کند. همچنین به این تست بسته یا جعبه سیاه نیزگفته می‌شود.
- آزمون دانش جزئی Partial-knowledge test: به تیم تست دانش عمومی در مورد شبکه سازمان ارائه می‌شود. ممکن است مرزها برای این نوع تست تعیین شود.
- آزمون آگاهی کامل Full-knowledge test: به تیم تست دانش کلی در مورد شبکه سازمان ارائه می‌شود. این تست بیشتر بر روی حملات متمرکز است.

اپلیکیشن‌های تست نفوذ شاملMetasploit ، Wireshark، Core Impact، Nessus، BackTrack، Cain & Abel، Kali Linux، John Ripper هستند. هنگام انتخاب یک ابزار تست نفوذ، ابتدا باید سیستم هایی که می‌خواهید تست کنید، مشخص شوند. سپس درمورد ابزارهای مختلف تحقیق کرده تا بفهمید که آیا می‌توانید تست هایی را برای آن سیستم‌ها انجام دهید و اصول ابزار برای تست را جستجو کنید. علاوه بر این، سازمان برای انجام تست باید فرد صحیحی را انتخاب کند. به خاطر داشته باشید که تست‌های نفوذ باید شامل روش‌های دستی و همچنین روش‌های خودکار باشند زیرا اتکا تنها به یکی از این دو مورد نتیجه کاملی از حمله را نخواهد داد. این ساده ترین تست برای تکمیل شدن می‌باشد اما تصویر کاملی از امنیت سازمان ارائه نمی‌دهد.

جدول ۶-۱ ارزیابی آسیب پذیری و تست‌های نفوذ را مقایسه می‌کند.

	Vulnerability Assessment	Penetration Test
Purpose	Identifies vulnerabilities that may result in compromise of a system.	Identifies ways to exploit vulnerabilities to circumvent the security features of systems.
When	After significant system changes. Schedule at least quarterly thereafter.	After significant system changes. Schedule at least annually thereafter.
How	Use automated tools with manual verification of identified issues.	Use both automated and manual methods to provide a comprehensive report.
Reports	Potential risks posed by known vulnerabilities, ranked using base scores associated with each vulnerability. Both internal and external reports should be provided.	Description of each issue discovered, including specific risks the issue may pose and specifically how and to what extent it may be exploited.
Duration	Typically several seconds to several minutes per scanned host.	Days or weeks, depending on the scope and size of the environment to be tested. Tests may grow in duration if efforts uncover additional scope.

جدول ۶-۱: مقایسه ارزیابی‌های آسیب پذیری و تست‌های نفوذ

بررسی‌های log

log ضبط وقایعی است که در یک دارایی سازمانی رخ می‌دهد، از جمله سیستم ها، شبکه ها، دستگاه‌ها و تاسیسات.

هر ورودی در یک Log یک رخداد واحد Single event را پوشش می‌دهد که روی دارایی رخ می‌دهد. در بیشتر موارد، logهای جداگانه‌ای برای انواع مختلف رخدادها، از جمله logهای مربوط به امنیت، logهای مربوط به سیستم عامل و logهای مربوط به اپلیکیشن وجود دارد. از آنجا که بسیاری از log ها، بر روی یک دستگاه واحد ایجاد می‌شود، بسیاری از سازمان‌ها برای اطمینان از بررسی logهای به موقع، مشکل دارند. با این حال، بررسی logها احتمالاً یکی از مهمترین اقداماتی است که یک سازمان می‌تواند برای اطمینان از شناسایی موضوعات قبل از تبدیل شدن به مشکلات اساسی، انجام دهد.

Logهای امنیتی رایانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند زیرا می‌توانند به یک سازمان در شناسایی حوادث امنیتی، نقض خط مشی و کلاهبرداری کمک کنند. مدیریت logها اطمینان می‌دهد که logهای مربوط به امنیت رایانه برای یک دوره زمانی مناسب با جزئیات کافی ذخیره می‌شوند تا ممیزی، تجزیه تجلیل قانونی، تحقیقات، خط مبنا ها، روندها و مشکلات بلند مدت مشخص شوند.

انستیتوی ملی استاندارد و فناوری یا National Institute of Standards and Technology (NIST) دو نشریه ویژه ارائه داده است که مربوط به مدیریت ورود به سیستم هستند:

NIST SP 800-92، "راهنمای مدیریت ورود به سیستم امنیت رایانه"، و NIST SP 800-137، "نظارت مداوم بر امنیت اطلاعات" یا Information Security Continuous Monitoring (ISCM) برای سیستم‌ها و سازمان‌های اطلاعاتی فدرال(هم پیمان). در حالی که هر دو انتشارات ویژه در درجه اول توسط سازمانها و سازمانهای دولتی فدرال مورد استفاده قرار می‌گیرند، سازمانهای دیگر ممکن است بخاطر سرمایه اطلاعاتی که ارائه می‌دهند بخواهند آن دو نشریه را بکار گیرند. بخش زیر NIST SP 800-92 را پوشش می‌دهد، و NIST SP 800-137 بعداً در این فصل مورد بحث خواهد گرفت.

NIST SP 800-92 برای مدیریت کارآمدتر و موثرتر log توصیه‌های زیر را ارائه می‌دهد:

- سازمان‌ها باید سیاست‌ها و رویه هایی را برای مدیریت log ایجاد کنند. به عنوان بخشی از فرایند برنامه ریزی، یک سازمان باید:
  - ✓ شرایط و اهداف log را تعریف کنند.
  - ✓ سیاست هایی را تدوین کنند که الزامات اجباری را به روشنی تعریف کرده و توصیه هایی را برای فعالیت‌های مدیریت logهای مربوط ارائه دهد.
  - ✓ اطمینان حاصل کنند که سیاست‌ها و رویه‌های مربوطه الزامات و توصیه‌های مربوط به مدیریت log را گنجانیده و پشتیبانی می‌کند.
  - ✓ مدیریت باید پشتیبانی لازم را برای اقدامات مربوط به برنامه ریزی، مدیریت سیاست‌ها و تدوین مراحل مدیریت انجام دهد:
    - سازمانها باید مدیریتlog را در کل سازمان به طور مناسب در اولویت قرار دهند.
    - سازمانها باید زیرساختهای مدیریت log را ایجاد و حفظ کنند.
    - سازمانها باید برای کلیه کارکنان دارای مسئولیت‌های مدیریت log، پشتیبانی مناسب را ارائه دهند.

- سازمانها باید فرآیندهای عملیاتی مدیریت log استاندارد را ایجاد کنند، که شامل اطمینان از این است که ادمین ها:
  - نظارت بر وضعیت log از تمام منابع log.
  - فرآیندهای چرخش log و بایگانی را کنترل کنند.
  - برای بروزرسانی نرم افزار و بدست آوردن، تست و استقرار آنها، بروزرسانی‌ها و پچ‌ها را بررسی کنند.
  - اطمینان حاصل کنند که ساعت میزبان log همزمان با یک منبع زمان مشترک است.
  - در صورت لزوم بر اساس تغییرات سیاست، تغییرات فناوری و سایر عوامل،log را مجدداً پیکربندی کنند.
  - ناهنجاری‌ها را در تنظیمات log، پیکربندی‌های log و فرآیندهای log گزارش کنند.

مطابق با این انتشار، مؤلفه‌های زیرساخت مدیریت log رایج شامل کارکرد کلی (تجزیه log، فیلتر کردن رخداد و جمع آوری رخداد)، ذخیره سازی (چرخش log، بایگانی log، کاهش log، تبدیل log، نرمال سازی log و بررسی یکپارچگی فایل log)، تجزیه و تحلیل log (همبستگی رخداد، مشاهده log و گزارشlog) و دفع log (پاکسازی log).

Syslog یک چارچوب ساده برای تولید، ذخیره سازی و ورود log را برای سیستم فراهم می‌کند که هر سیستم عامل، نرم افزار امنیتی یا اپلیکیشن در صورت طراحی برای انجام این کار می‌تواند استفاده کند. بسیاری از منابع log یا از syslog به عنوان فرمت log محلی خود استفاده می‌کنند و یا ویژگی هایی را ارائه می‌دهند که باعث می‌شود فرمت‌های log آنها به فرمت syslog تبدیل شوند. هر پیام syslog تنها سه بخش دارد. بخش اول تاسیسات و شدت را به عنوان مقادیر عددی مشخص می‌کند. بحش دوم پیام حاوی یک زمان سنج و نام میزبان یا آدرس IP منبع گزارش است. بخش سوم محتوای پیام واقعی log است.

هیچ فیلد استانداردی در محتوای پیام تعریف نشده است و اینگونه درنظر گرفته شده است که قابل خواندن توسط انسان باشد و به راحتی قابل تجزیه و تحلیل ماشین نیست. این قابلیت انعطاف پذیری بسیار بالایی را برای تولید کنندگان log فراهم می‌کند، که می‌تواند اطلاعاتی را که از نظر آنها مهم تلقی می‌شود در قسمت محتوا قرار دهند، اما تجزیه و تحلیل خودکار داده‌های log را بسیار چالش برانگیز می‌کند. ممکن است یک منبع واحد از فرمت‌های مختلفی برای محتوای پیام log استفاده کند، بنابراین یک برنامه تجزیه و تحلیل باید با هر فرمت آشنا باشد و بتواند معنی داده‌ها را در قسمت‌های هر فرمت استخراج کند. وقتی پیام‌های log توسط بسیاری

از منابع ایجاد می‌شوند، این مشکل بسیار چالش برانگیز می‌شود. ممکن است درک معنای همه پیام‌های log امکان پذیر نباشد، بنابراین ممکن است تجزیه و تحلیل به جستجوی کلمات کلیدی و الگو محدود شود. برخی سازمانها زیرساخت‌های syslog خود را به گونه‌ای طراحی می‌کنند که انواع مشابهی از پیام‌ها در کنار هم گروه بندی شده یا کدهای مشابهی را به آنها اختصاص می‌دهند، که می‌تواند اتوماسیون تجزیه و تحلیل log را آسانتر کند.

از آنجا که امنیت log تبدیل به دغدغه بیشتری شده است، چندین پیاده سازی syslog ایجاد شده اند که تأکید بیشتری بر امنیت می‌کند. بیشتر اینها براساس IETF's RFC 3195 ساخته شده است، که به طور خاص برای بهبود امنیت syslog طراحی شده است. پیاده سازی مبتنی بر این استاندارد می‌تواند محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن log را از طریق چندین ویژگی از جمله تحویل معتبر log، حفاظت از محرمانه بودن انتقال و حفاظت از یکپارچگی انتقال و تأیید صحت انتقال پشتیبانی کند.

اطلاعات مربوط به مدیریت رخداد و اطلاعات امنیت Security information and event management (SIEM) به ادمین‌ها اجازه می‌دهد تا همه Logهای اطلاعات امنیتی را متحد کنند. این اتحاد تضمین می‌کند که ادمین‌ها بتوانند به جای اینکه مجبور به تجزیه و تحلیل هر یک از منابع روی منابع جداگانه خود باشند، بر روی تمام logهای مربوطه تجزیه و تحلیل انجام دهند. بیشتر محصولات SIEM از دو روش جمع آوری logهای مربوط به ژنراتورهای log پشتیبانی می‌کنند:

- ✓ *بدون عامل Agentless*: سرور SIEM داده‌ها را از میزبان‌های شخصی دریافت می‌کند بدون اینکه نیازی به نصب نرم افزار خاصی روی آن میزبان‌ها باشد. بعضی از سرورها logهای مربوط به میزبان‌ها را می‌کشند یا هل می‌دهند، که این کار معمولاً با احراز هویت سرور به هر میزبان انجام می‌شود و مرتباً logهای مربوط به آن را بازیابی می‌کنند. در موارد دیگر، میزبان‌ها logهای مربوط به خود را به سمت سرور سوق می‌دهند، که معمولاً شامل هر میزبان است که سرور احرازهویت کرده و به طور مرتب logهای خود را منتقل می‌کند. صرف نظر از اینکه logها را هل داده یا کشیده، سرور سپس عملیات فیلتر کردن رخداد و جمع کردن را انجام می‌دهد و نرمال سازی و تجزیه و تحلیل logها را از روی logهای مربوطه جمع آوری می‌کند.
- ✓ *مبتنی بر عامل Agent-based*: یک برنامه عامل برای انجام فیلترگذاری رخداد و جمع آوری رخداد و نرمال سازی log برای نوع خاصی از log روی میزبان نصب می‌شود.

میزبان سپس اطلاعات log نرمال را به سرور SIEM، معمولاً به صورت زمان واقعی یا نزدیک به زمان واقعی برای تجزیه و تحلیل و ذخیره، انتقال می‌دهد. میزبان در صورت داشتن انواع مختلفی از علائم مورد علاقه، ممکن است لازم باشد چندین عامل نصب کند. برخی از محصولات SIEM همچنین نماینده هایی برای فرمت‌های عمومی مانند syslog و پروتکل مدیریت شبکه ساده یا SNMP ارائه می‌دهند. یک عامل عمومی در درجه اول برای بدست آوردن اطلاعات log از منبعی استفاده می‌کند، که یک عامل با فرمت خاص و یک روش بدون عامل در دسترس نیست. برخی از محصولات همچنین به ادمین‌ها این امکان را می‌دهند تا عوامل مربوط به منابع log را پشتیبانی نکنند.

برای هر روش مزایا و مضراتی وجود دارد. مزیت اصلی رویکرد بدون عامل این است که عامل‌ها لازم نیست که روی هر میزبان log، نصب، پیکربندی و نگهداری شوند. نقطه ضعف اصلی، عدم فیلتر و جمع شدن در سطح میزبان فردی است که می‌تواند باعث انتقال مقادیر قابل توجهی داده‌ها از طریق شبکه‌ها شود و مدت زمان لازم برای فیلتر و تجزیه و تحلیل logها را افزایش دهد. یکی دیگر از معایب احتمالی روش بدون عامل این است که سرور SIEM ممکن است برای احراز هویت برای هر میزبان log، به اعتبارنامه نیاز داشته باشد. در برخی موارد، تنها یکی از دو روش امکان پذیر است. به عنوان مثال، ممکن است بدون نصب عامل Agent روی آن، راهکاری برای جمع آوری logها از یک میزبان خاص وجود نداشته باشد.

محصولات SIEM معمولاً شامل پشتیبانی از دهها منبع log مانند OS، نرم افزارهای امنیتی، سرورهای اپلیکیشن (مانند سرورهای وب، سرورهای ایمیل) و حتی دستگاههای کنترل امنیت فیزیکی مانند نشانه خواننده Badge Reader می‌باشند. برای هر نوع منبع log پشتیبانی شده، به جز فرمت‌های عمومی مانند syslog، محصولات SIEM به طور معمول می‌دانند که چگونه مهمترین فیلدهای وارد شده را طبقه بندی کنند.

این امر به طور قابل توجهی نرمال سازی، تجزیه و تحلیل و همبستگی داده‌های log را با درک کمتری از منابع و فرمت‌های log خاص انجام می‌دهد. همچنین، نرم افزار SIEM می‌تواند با عدم توجه به فیلدهای داده که برای امنیت رایانه دارای اهمیت نیستند، کاهش رخداد را انجام دهد که به طور بالقوه باعث کاهش پهنای باند شبکه نرم افزار SIEM و استفاده از ذخیره سازی داده‌ها می‌شود.

به طور معمول، ادمین‌های سیستم، ادمین‌های شبکه و ادمین‌های امنیت مسئولیت مدیریت log بر روی سیستم‌های خود، انجام تجزیه و تحلیل منظم داده‌های log، اسناد و گزارش نتایج

فعالیت‌های مدیریت log خود را دارند و تضمین می‌کنند که داده‌های log به زیرساخت‌های مدیریت log در سازمان ارائه می‌شود. مطابق با سیاست‌های سازمان علاوه بر این، برخی از ادمین‌های امنیت سازمان به عنوان مدیر زیرساخت‌های مدیریت log مسئولیت هایی مانند موارد زیر را پوشش می‌دهند:

- برای بدست آوردن اطلاعات بیشتر در مورد یک رخداد یا درخواست تحقیق درباره یک رخداد خاص، با ادمین‌های سطح سیستم تماس می‌گیرند.
- تغییرات مورد نیاز برای پیکربندی‌های log را مشخص می‌کنند (به عنوان مثال، ورودی‌ها و فیلدهای داده به سرورهای ثبت متمرکز ارسال می‌شوند که از چه روشی باید استفاده شود) و تغییرات لازم را به ادمین‌های سطح سیستم اطلاع می‌دهند.
- پاسخ به رخدادها، از جمله رسیدگی به حادثه و مشکلات عملیاتی را شروع می‌کنند (به عنوان مثال، عدم موفقیت یک مؤلفه زیرساخت مدیریت log).
- اطمینان حاصل می‌کنند که داده‌های log قدیمی بایگانی شده در رسانه‌ها قابل جابجایی بوده و پس از آنکه دیگر نیازی به آن نباشد، به درستی آنها را از خود دور می‌کنند.
- با درخواست‌های مشاور حقوقی، ممیزان و دیگران همکاری می‌کنند.
- نظارت بر وضعیت زیرساخت‌های مدیریت log (به عنوان مثال، عدم موفقیت در ورود به نرم افزار یا رسانه بایگانی log، عدم موفقیت سیستم‌های محلی برای انتقال داده‌های log آنها) و در صورت بروز مشکلات پاسخ‌های مناسب بدهند.
- بروزرسانی‌ها و بهبودهای مؤلفه‌های زیرساخت مدیریت log را تست و پیاده سازی می‌کنند.
- حفظ امنیت زیرساخت‌های مدیریت log.

سازمانها باید سیاستی را تدوین کنند که به طور واضح الزامات اجباری را مشخص کند و توصیفاتی را برای چندین جنبه از مدیریت log ارائه دهند، از جمله تولید log، انتقال log، ذخیره سازی و دفع log و تجزیه و تحلیل log در جدول ۶-۲ نمونه هایی از تنظیمات پیکربندی log که یک سازمان می‌تواند از آنها استفاده کند، آورده شده است. انواع مقادیر تعریف شده در جدول ۶-۲ فقط باید برای میزبان‌ها و اجزای میزبان که قبلاً توسط سازمان مشخص شده، به عنوان مواردی که باید وقایع مربوط به امنیت log باشند اعمال شده است.

Category	Low-Impact Systems	Moderate-Impact Systems	High-Impact Systems
Log retention duration	1–2 weeks	1–3 months	3–12 months
Log rotation	Optional (if performed, at least every week or every 25 MB)	Every 6–24 hours or every 2–5 MB	Every 15–60 minutes or every 0.5–1.0 MB
Log data transfer frequency (to SIEM)	Every 3–24 hours	Every 15–60 minutes	At least every 5 minutes
Local log data analysis	Every 1–7 days	Every 12–24 hours	At least 6 times a day
File integrity check for rotated logs?	Optional	Yes	Yes
Encrypt rotated logs?	Optional	Optional	Yes
Encrypt log data transfers to SIEM?	Optional	Yes	Yes

جدول ۶-۲: نمونه هایی از گزارشات تنظیمات ورود به سیستم

تراکنشهای مصنوعی Synthetic Transactions

نظارت بر تراکنشهای مصنوعی، که نوعی نظارت فعال است، اغلب برای وب سایت‌ها و اپلیکیشن‌ها ترجیح داده می‌شود. قبل از اینکه کاربران از تخریب رفتار اپلیکیشن استفاده کنند، این بینش در دسترس بودن و عملکرد یک اپلیکیشن فراهم می‌شود و درباره هر مسئله بالقوه هشدار می‌دهد و از عوامل خارجی برای اجرای تراکنشهای نوشته شده در برابر یک اپلیکیشن استفاده می‌کند. به عنوان مثال، مدیر عملیات مرکز سیستم مایکروسافت از تراکنشهای مصنوعی برای نظارت بر پایگاه داده ها، وب سایت‌ها و استفاده از پورت TCP استفاده می‌کند.

در مقابل، نظارت کاربر واقعی Real User Monitoring (RUM)، که نوعی نظارت منفعل Passive Monitoring است، هر تراکنش از هر اپلیکیشن یا کاربر وب سایت را ضبط و تجزیه و تحلیل می‌کند. بر خلاف نظارت مصنوعی، که سعی می‌کند با آزمایش منظم تراکنش‌های مصنوعی، بینش عملکردی بدست آورد، RUM با دیدن دقیقاً نحوه تراکنش‌های کاربران با اپلیکیشن، حدس و گمان را کاهش می‌دهد.

تست و بررسی کد Code Review and Testing

تست و بررسی کد باید در کل چرخه حیات توسعه سیستم یا اپلیکیشن انجام شود. هدف از تست و بررسی کد شناسایی الگوهای بد برنامه نویسی، تنظیمات غلط امنیتی، اشکالات عملکردی و نقص منطقی است.

در مرحله برنامه ریزی و طراحی، تست و بررسی کد شامل بررسی‌های امنیتی معماری و مدل سازی تهدید است. در مرحله توسعه، تست و بررسی کد شامل تجزیه و تحلیل کد منبع ایستا Static source code analysis، بررسی کد دستیManual code review ، تجزیه و تحلیل کد باینری استاتیک یا ایستا و بررسی باینری دستی است. پس از استقرار اپلیکیشن، تست و بررسی کد شامل تست نفوذ، اسکن آسیب پذیری و تست فازی می‌باشد.

بررسی کد رسمی Formal code review شامل یک فرایند دقیق همراه جزئیات با شرکت کنندگان و مراحل مختلف است. در این نوع بررسی کد، توسعه دهندگان نرم افزار در جلساتی شرکت می‌کنند که در آن هر خط کد بررسی می‌شود و معمولاً از نسخه‌های چاپی استفاده می‌شود. بررسی کد سبک Lightweight code review معمولاً نیاز به سربار کمتری نسبت به بازرسی‌های کد رسمی دارد، اگرچه در صورت انجام صحیح می‌تواند به همان اندازه مؤثر باشد و موارد زیر را شامل می‌شود:

- روی شانه Over-the-shoulder: وقتی کدنویس از طریق کد حرکت می‌کند، یکی از توسعه دهنده‌ها از نمای روی شانه کدنویس مشاهده می‌کند.
- عبور ازگذر ایمیل Email pass-around: کد منبع پس از بررسی کد به صورت خودکار به بازرسان ارسال می‌شود.
- برنامه نویسی زوجی Pair programming: دو کدنویس در یک ایستگاه کاری یک کد را با هم تهیه می‌کنند.
- بررسی کد به کمک ابزار Tool-assisted code review: کدنویسان و بررسی کنندگان از ابزارهایی استفاده می‌کنند که برای بررسی کد یکسان طراحی شده اند.

تست جعبه سیاه Black-box وقتی انجام می‌شود که هیچ جزئیات داخلی سیستم مشخص نیست. تست جعبه سفید White-boxدر صورت شناخته شدن کد منبع انجام می‌شود. انواع دیگر تستها شامل تست پویا در مقابل تست ایستا و تست دستی در مقابل تست خودکار می‌باشد.

تست حالت سوء استفاده Misuse Case Testing

تست حالت سوءاستفاده، به آن تست منفی نیز گفته می‌شود، یک اپلیکیشن را آزمایش کرده تا مطمئن شد که اپلیکیشن می‌تواند ورودی نامعتبر یا رفتار غیر منتظره را برطرف کند. این تست به منظور اطمینان از خرابی اپلیکیشن و بهبود کیفیت اپلیکیشن با مشخص کردن نقاط ضعف آن، به پایان می‌رسد. هنگامی که تست حالت سوء استفاده انجام می‌شود، سازمان‌ها باید انتظار داشته باشند که مسائلی را پیدا کنند. تست سوء استفاده باید شامل تست هایی باشد که موارد زیر را دنبال کند:

- فیلدهای مورد نیاز باید جمع آوری شوند.
- فیلد هایی با یک نوع داده تعریف شده فقط می‌توانند داده هایی را که نوع داده مورد نیاز است، بپذیرند.
- فیلدها با کاراکترمحدود فقط به تعدادی کاراکترهای پیکربندی شده اجازه می‌دهد.
- فیلد هایی با دامنه داده تعریف شده فقط داده‌ها را در آن محدوده می‌پذیرند.
- فیلدها فقط داده‌های معتبر را می‌پذیرند.

تجزیه و تحلیل پوشش تست Test Coverage Analysis

تجزیه و تحلیل پوشش تست از حالتهای تست استفاده می‌کند که براساس مشخصات الزامات اپلیکیشن نوشته شده است. افراد درگیر در این تحلیل نیازی به دیدن کد برای نوشتن حالت‌های تست ندارند. پس از نوشتن سندی که تمام موارد تست را تشریح می‌کند، گروه‌های تست درصدی از موارد زیر می‌باشد:

تستی که اجرا شده، تستی که گذشته، تستی که شکست خورده، تستی که ادامه دارد (run, passed, failed, so on). توسعه دهنده اپلیکیشن معمولاً تجزیه و تحلیل پوشش تست را به عنوان بخشی از تست واحد انجام می‌دهد. گروه‌های تضمین کیفیت از تجزیه و تحلیل پوشش کلی تست برای نشان دادن معیارهای تست و پوشش طبق برنامه ریزی تست استفاده می‌کند.

تجزیه و تحلیل پوشش تست، حالتهای تست اضافی را برای افزایش پوشش ایجاد می‌کند. این امر به توسعه دهندگان کمک می‌کند مناطقی از اپلیکیشن را که توسط مجموعه‌ای از حالتهای تست استفاده نشده است، پیدا کنند. همچنین کمک می‌کند تا اندازه گیری کمی از پوشش کد، که به طور غیر مستقیم کیفیت اپلیکیشن یا محصول را اندازه گیری می‌کند، تعیین شود.

یکی از معایب اندازه گیری پوشش کد این است که آنچه کد را پوشش می‌دهد را اندازه گیری می‌کند اما نمی‌تواند آنچه را که کد را پوشش نمی‌دهد یا آنچه که نوشته نشده است را تست کند. علاوه بر این، این تجزیه و تحلیل به ساختار یا عملکردی که از قبل وجود دارد، نگاه می‌کند، نه آنهایی که هنوز وجود ندارند.

تست واسط Interface Testing

تست واسط ارزیابی می‌کند که آیا سیستم‌ها یا مؤلفه‌های اپلیکیشن به درستی داده‌ها و کنترل را به یکدیگر منتقل می‌کنند. این مسئله تأیید می‌کند که آیا فعل و انفعالات ماژول به درستی کار می‌کنند یا خطاها به درستی اداره می‌شوند. واسط هایی که باید مورد آزمایش قرار بگیرند شامل واسط‌های مشتری، واسط‌های سرور، واسط‌های از راه دور، واسط‌های کاربر گرافیکی یا GUI، واسط‌های برنامه نویسی اپلیکیشن یا API، واسط‌های خارجی و داخلی و واسط‌های فیزیکی هستند.

تست GUI محصول برای اطمینان از مطابقت مشخصات آن با استفاده از حالتهای تست است. تست APIتستهای API را بطور مستقیم در ایزوله سازی Isolation و به عنوان بخشی از تراکنشهای End-to-End انجام شده در امتداد تست یکپارچه سازی برای تعیین اینکه آیا API پاسخ‌های صحیح را برگردانده اند، آزمایش می‌کند.

داده‌های فرایند امنیت را جمع آوری کنید Collect Security Process Data

پس از تست کنترل‌های امنیتی، سازمان‌ها باید مطمئن شوند که داده‌های مربوط به فرایند امنیت را جمع آوری می‌کنند. NIST SP 800-137 دستورالعملهایی را برای تهیه یک برنامه نظارت مداوم بر امنیت اطلاعات Information security continuous monitoring program(ISCM) ارائه می‌دهد. متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که داده‌های فرایند امنیت که جمع آوری شده شامل مدیریت حساب، بررسی مدیریت، شاخص‌های کلیدی عملکرد و ریسک، داده‌های تأیید نسخه پشتیبان، آموزش و آگاهی، و بهبود فاجعه و تداوم کسب وکار، می‌باشد.

NIST SP 800-137

مطابق با NIST SP 800-137، ISCM به عنوان حفظ آگاهی مداوم از امنیت اطلاعات، آسیب پذیری‌ها و تهدیدهای مربوط به پشتیبانی از تصمیمات مدیریت ریسک سازمانی تعریف شده است. سازمان‌ها باید اقدامات زیر را برای ایجاد، پیاده سازی و حفظ ISCM انجام دهند:

۱- یک استراتژی ISCM بر اساس تحمل ریسک تعریف شود که دید روشنی از دارایی ها، آگاهی از آسیب پذیری ها، اطلاعات به روز در مورد تهدید و تأثیرات مأموریت و کسب وکار داشته باشد.

۲- یک برنامه ISCM ایجاد شود که شامل معیارها، فرکانس‌های نظارت بر وضعیت، فرکانس‌های کنترل، و یک معماری فنی ISCM باشد.

۳- پیاده سازی یک برنامه ISCM و جمع آوری اطلاعات مربوط به امنیت مورد نیاز برای معیارها، ارزیابی‌ها و گزارش ها. جمع آوری خودکار، تجزیه و تحلیل خودکار، گزارش خودکار داده‌ها در صورت امکان.

۴- تجزیه و تحلیل داده‌های جمع آوری شده، یافته‌های گزارش شده و پاسخ‌های مناسب تعیین شود. جمع آوری اطلاعات اضافی برای واضح بودن یا تکمیل داده‌های نظارت موجود ممکن است ضروری باشد.

۵- پاسخ به یافته‌های مربوط به فعالیت‌های فنی، مدیریتی و کاهش فعالیتهای عملیاتی یا پذیرش، انتقال / به اشتراک گذاری یا اجتناب/ رد کردن.

۶- بررسی و بروزرسانی برنامه نظارت، تنظیم استراتژی ISCM و قابلیت اندازه گیری برای افزایش آشکار شدن دارایی‌ها و آگاهی از آسیب پذیری ها، امکان کنترل بیشتر داده محور از امنیت زیرساختهای اطلاعاتی سازمان و افزایش مقاومت در سازمان.

مدیریت حساب Account Management

مدیریت حساب از آن جهت اهمیت دارد زیرا شامل اضافه و حذف حسابهایی است که به آنها اجازه دسترسی به سیستم‌ها یا شبکه‌ها داده می‌شود. مدیریت حساب همچنین شامل تغییر مجوزها یا امتیازهای اعطا شده به آن حسابها است. در صورت عدم نظارت و مدیریت صحیح حساب، سازمانها ممکن است تشخیص دهند که حسابهایی با هدف انجام فعالیتهای کلاهبرداری یا مخرب ایجاد شده اند. کنترل‌های دو نفره باید با مدیریت حساب استفاده شود، غالباً با یک

ادمین که حساب کاربری ایجاد می‌کند و دیگری که مجوزها یا امتیازات مناسب را به آنها اختصاص می‌دهد.

بالابردن Escalation و ابطال Revocation دو اصطلاح برای متخصصان امنیت می‌باشد که اهمیت دارد. بالابردن حساب در شرایطی اتفاق می‌افتد که یک حساب کاربری براساس وظایف شغلی جدید یا تغییر شغل کامل مجوز بیشتری دریافت می‌کند. متخصصان امنیت باید قبل از تغییر مجوزها یا امتیازات فعلی، نیازهای کاربر را به طور کامل تجزیه و تحلیل کنند، مطمئن شوند که فقط مجوزها یا امتیازهایی را که برای کار جدید لازم است اعطا شده و مواردی که دیگر نیازی به آن ندارند، اعطا نکنند. بدون چنین تحلیلی، ممکن است کاربران بتوانند مجوزهایی را که باعث بروز مشکلات امنیتی می‌شود، حفظ کنند زیرا جدایی وظایف حفظ نشده است. به عنوان مثال، فرض کنید یک کاربر در بخش حساب‌های قابل پرداخت استخدام شده است تا تمام چک‌های فروشنده را چاپ کند. بعداً این کاربر ترفیعی را برای تأیید پرداخت برای همان حساب دریافت می‌کند. اگر مجوز قدیمی این کاربر برای چاپ چک حذف نشود، این کاربر نه تنها می‌تواند چک‌ها را تأیید کند بلکه همچنین آنها را چاپ کند، که این یک نقض مستقیم تفکیک وظایف است.

ابطالRevocation حساب وقتی اتفاق می‌افتد که یک حساب کاربری ابطال شود زیرا کاربر دیگر با سازمان همکاری نمی‌کند. متخصصان امنیت باید در نظر داشته باشند که اشیایی (objectها) وجود خواهد داشت که به این کاربر تعلق دارند. اگر حساب کاربری به راحتی حذف شود، ممکن است دسترسی به اشیاء متعلق به کاربر از بین برود که ممکن است یک طرح بهتر برای غیرفعال کردن حساب برای یک دوره معین باشد. سیاست‌های ابطال حساب باید بین ابطال حساب کاربری که از سازمان استعفا می‌دهد و ابطال حساب کاربری که فسخ شده، تفاوت قائل باشد.

بررسی مدیریت Management Review

بررسی مدیریت داده‌های فرایند امنیت باید اجباری باشد.مهم نیست که سازمان چقدر فرآیندهای امنیت خود را جمع آوری می‌کند، اگر هیچگاه توسط یک مدیر مورد بررسی قرار نگیرد، داده‌ها بی فایده هستند. دستورالعمل‌ها و رویه‌ها باید تهیه شود تا تضمین شود که بررسی مدیریت به موقع اتفاق می‌افتد بدون بررسی منظم، حتی جزئی ترین مسئله امنیتی می‌تواند به سرعت به نقض مهم امنیتی تبدیل شود.

شاخص‌های کلیدی عملکرد و ریسک Key Performance and Risk Indicators

با استفاده از شاخص‌های کلیدی عملکرد و ریسک داده‌های فرآیند امنیت، سازمان‌ها تشخیص می‌دهند که احتمالاً چه ریسک‌های امنیتی رخ می‌دهد. شاخص‌های کلیدی عملکرد به سازمانها این امکان را می‌دهد تا تعیین کنند که سطح عملکرد پایین تر یا بالاتر از هنجارهای تعیین شده است. شاخص‌های اصلی ریسک به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا مشخص کنند که احتمالاً برخی از ریسک‌های خاص رخ می‌دهد یا خیر.

NIST چارچوبی برای بهبود امنیت زیرساختهای بحرانی منتشر کرده است، که در آن استفاده از درایورهای کسب و کار برای هدایت فعالیت‌های امنیت سایبری و در نظر گرفتن ریسک‌های امنیت سایبری به عنوان بخشی از فرآیندهای مدیریت ریسک سازمان متمرکز شده است. این چارچوب از سه بخش تشکیل شده است: هسته چهارچوب، مشخصات چارچوب، و ردیف‌های اجرای چارچوب.

هسته چارچوب Framework Core مجموعه‌ای از فعالیت‌های امنیت سایبری، پیامدها و مراجع آموزنده است که در میان بخش‌های مهم زیرساخت بوده و راهنمایی‌های دقیقی را برای توسعه مشخصات سازمان منحصر به فرد ارائه می‌دهد. چهارچوب اصلی از پنج عملکرد همزمان و مداوم تشکیل شده است - شناسایی، محافظت، تشخیص، پاسخ و بازیابی.

پس از شناسایی هر عملکرد، شاخه‌ها و زیر شاخه‌ها برای هر عملکرد ثبت می‌شوند. مشخصات چارچوب Framework Profiles بر اساس نیازهای کسب وکار شاخه‌ها و زیر شاخه‌ها توسعه می‌یابد. این چارچوب با استفاده از مشخصات چارچوب به سازمان کمک می‌کند تا فعالیت‌های امنیت سایبری خود را با الزامات کسب وکار، تحمل ریسک و منابع خود تراز کند. ردیف‌های چارچوب Framework Tiers مکانیسمی را برای سازمانها فراهم می‌کند تا ویژگیهای رویکرد خود در مدیریت ریسک امنیت سایبری را مشاهده و درک کنند. ردیف‌های زیر استفاده می‌شود: ردیف ۱، جزئیPartial ردیف ۲، آگاهی از ریسک Risk informedردیف ۳، قابل تکرار Repeatableو ردیف ۴، تطبیقیAdaptive .

سازمانها همچنان ریسک‌های منحصر به فرد، تهدیدات مختلف، آسیب پذیری‌های مختلف، و تحمل ریسک‌های مختلف، و نحوه اجرای این شیوه‌ها را در چارچوب متفاوت خواهند داشت. درنهایت، این چارچوب با هدف کاهش و مدیریت بهتر ریسکهای امنیت سایبری انجام شده که یک رویکرد یک اندازه برای مدیریت امنیت سایبری نیست.

داده‌های تأیید نسخه پشتیبان Backup Verification Data

از داده‌های فرآیند امنیت که جمع آوری شده نیز باید نسخه پشتیبان تهیه شود. متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که سازمان آنها از پشتیبان گیری مناسب برخوردار بوده و دستورالعمل‌های مربوط به همه داده‌های فرایند امنیت را بازیابی می‌کنند. اگر داده‌ها به درستی تهیه نشده باشند، یک خرابی می‌تواند منجر به از بین رفتن داده‌های حیاتی برای همیشه شود. علاوه بر این، پرسنل باید روند بازیابی را بطور منظم تست کنند تا مطمئن شوند که آن طور که باید عمل می‌کند. اگر یک سازمان نتواند یک پشتیبان را به درستی بازیابی کند، ممکن است سازمان نتواند از این نسخه پشتیبان استفاده کند.

آموزش و آگاهی Training and Awareness

کلیه پرسنل باید هرگونه استراتژی ارزیابی و تست امنیتی را که سازمان از آن استفاده می‌کند درک کنند. ممکن است پرسنل فنی در مورد جزئیات ارزیابی و تست امنیت از جمله تست کنترل امنیتی و جمع آوری داده‌های فرآیند امنیت نیاز به آموزش داشته باشند. با این حال، فقط سایر پرسنل نیاز به آموزش آگاهی بیشتر در این زمینه دارند. متخصصان امنیت باید به پرسنل کمک کنند که درک کنند چه نوع ارزیابی و تستی رخ داده، چه چیزی توسط این فرآیند بدست آورده می‌شود و چرا این فرایندبرای سازمان مهم است. مدیریت باید استراتژی ارزیابی امنیتی و تست امنیتی را کاملاً پشتیبانی کند و باید اهمیت این برنامه را به کلیه پرسنل و ذینفعان اعلام کند.

بازیابی فاجعه و استمرار کسب و کار Disaster Recovery and Business Continuity

هرگونه طرح‌های بازیابی و تداوم فاجعه که یک سازمان ایجاد می‌کند، باید ارزیابی و تست امنیتی، تست کنترل امنیت و جمع آوری داده‌های فرآیند امنیت را در نظر بگیرد. اغلب وقتی یک سازمان به حالت بازیابی فاجعه می‌رود، پرسنل در مورد این فرآیندها نمی‌اندیشند. در حقیقت، کنترل‌های امنیتی معمولی در چنین مواقعی در کنار قرار دارند. یک متخصص امنیت وظیفه دارد مطمئن شود که این اتفاق نمی‌افتد. متخصصان امنیت درگیر در تهیه طرح‌های بهبود فاجعه و تداوم کسب وکار باید همه این مناطق را تحت پوشش قرار دهند.

تجزیه و تحلیل و گزارش نتایج آزمون Analyze and Report Test Outputs

پرسنل باید گزارش خودکار Automate و دستی Manual را که می‌تواند به عنوان بخشی از ارزیابی امنیتی و آزمایش انجام شود درک کنند. خروجی باید به موقع به مدیریت گزارش شود تا اطمینان حاصل شود که آنها ارزش این روند را درک می‌کنند. ممکن است تهیه گزارشات مختلف بسته به سطح درک مخاطبان ضروری باشد.به عنوان مثال، مدیریت سطح بالا فقط به خلاصه یافته‌ها نیاز دارند. اما پرسنل فنی جزئیات یافته‌ها را نیاز دارند تا اطمینان حاصل شود که آنها می‌توانند کنترل‌های مناسبی را برای کاهش یا جلوگیری از ریسک موجود در ارزیابی و تست امنیتی انجام دهند.

ممکن است پرسنل در مورد نحوه اجرای گزارش‌های دستی و چگونگی تجزیه و تحلیل خروجی‌های گزارش نیاز به آموزش ویژه داشته باشند.

ممیزی داخلی و شخص ثالث Internal and Third-Party Audits

سازمان‌ها باید به عنوان بخشی از هر استراتژی ارزیابی و تست امنیتی، ممیزی‌های داخلی و شخص ثالث را انجام دهند. این ممیزی‌ها باید تمام کنترل‌های امنیتی موجود را آزمایش کنند. موارد زیر چند دستورالعمل برای در نظر گرفتن بخشی از یک طرح ممیزی امنیت مناسب می‌باشد:

- ✓ حداقل، ممیزی‌های سالانه را برای ایجاد یک مبنای امنیتی انجام شود.
- ✓ اهداف سازمان خود را برای ممیزی تعیین کرده و با ممیزان به اشتراک گذاشته شود.
- ✓ قبل از شروع ممیزی، قوانین پایه ممیزی، از جمله تاریخ / زمان ممیزی تنظیم شود.
- ✓ ممیزانی را انتخاب کرده که تجربه امنیتی دارند.
- ✓ در مراحل اولیه مدیران واحد کسب و کار درگیر شوند.
- ✓ اطمینان حاصل شود که ممیزان متکی به تجربه هستند، نه فقط براساس چک لیست ها.
- ✓ اطمینان حاصل شود که گزارش ممیزی منعکس کننده ریسک‌های شناسایی شده سازمان است.
- ✓ اطمینان حاصل شود که ممیزی به درستی انجام شده است.

- ✓ اطمینان حاصل شود که ممیزی همه سیستم‌ها و کلیه سیاست‌ها و رویه‌ها را در بر می‌گیرد.
- ✓ وقتی ممیزی کامل است گزارش بررسی شود.

امروزه بسیاری از مقررات مستلزم وقوع ممیزی‌ها هستند.در گذشته سازمانها با تکیه بر بیانیه استانداردهای ممیزی Statement on Auditing Standards (SAS)70 اعتماد می‌کردند، که به ممیزان اطلاعات و تأیید در رابطه با کنترل مراکز داده و فرآیندهای مربوط به کاربران مراکز داده و گزارش مالی آنها ارائه می‌داد. در واقع ممیزی SAS 70 تأیید کرد که کنترل‌ها و فرآیندهای تنظیم شده توسط یک مرکز داده دنبال می‌شوند. بیانیه‌های مربوط به استانداردهای مربوط به شرکت در آزمون سنجش Standards for Attestation Engagement (SSAE) 16 استاندارد جدیدتری است که کنترل‌ها و فرایندها را تأیید می‌کند و همچنین مستلزم اظهار نظر کتبی در مورد طراحی و کارایی عملکرد کنترل‌های مورد بررسی است.

ممیزی SSAE 16 در گزارش کنترل سازمان خدمات(Service Organization Control (SOC گزارش شده است. این گزارش برکنترل داخلی روی گزارشگیری مالی متمرکز است. دو نوع گزارش SOC 1 وجود دارد:

- گزارش SOC 1، نوع ۱: تمرکز خود را بر روی نظر ممیزان در مورد صحت و کامل بودن طراحی مدیریت کنترل‌های مرکز داده، سیستم و / یا خدمات انجام می‌دهد.
- گزارش SOC 1، نوع ۲: شامل گزارش نوع ۱ و همچنین ممیزی اثربخش کنترلها در یک بازه زمانی مشخص، بطور معمول بین شش ماه تا یک سال است.

دو نوع گزارش دیگر نیز موجود است: SOC 2 و SOC 3 هر دو این ممیزی‌ها معیارهای کنترل مربوط به امنیت، در دسترس بودن، یکپارچگی پردازش، محرمانه بودن یا حفظ حریم شخصی یک سیستم و اطلاعات آن را ارائه می‌دهند. گزارش SOC 2 شامل خدمات تست و نتایج شخص ممیز است و گزارش SOC 3 فقط توضیحات سیستم و نظرشخص ممیز را ارائه می‌دهد. گزارش SOC 3 برای استفاده عمومی است و سطح صدور گواهینامه را برای اپراتورهای مرکز داده فراهم می‌کند که به کاربران مرکز داده، امنیت تاسیسات، در دسترس بودن زیاد و یکپارچگی فرآیند را اطمینان می‌دهد. جدول ۶-۳ به طور خلاصه سه نوع گزارش SOC را مقایسه می‌کند.

	What It Reports On	Who Uses It
SOC 1	Internal controls over financial reporting	User auditors and controller office
SOC 2	Security, availability, processing integrity, confidentiality, or privacy controls	Management, regulators, and others; shared under non-disclosure agreement (NDA)
SOC 3	Security, availability, processing integrity, confidentiality, or privacy controls	Publicly available to anyone

جدول ۶-۳: مقایسه گزارش SOC

فصل ۷

عملیات امنیت

(Security Operations)

این فصل موضوعات زیر را در بر می‌گیرد:

- **تحقیقات Investigations**: مفاهیم مورد بحث شامل تحقیقات دیجیتالی و جرم شناسی رایانه‌ای است.
- **انواع تحقیق Investigation Types**: مفاهیم مورد بحث شامل عملیات، تحقیقات جنایی، غیرنظامی، نظارتی، وکشف الکترونیک eDiscovery است.
- **فعالیت‌های ورود به سیستم و نظارت Logging and Monitoring Activities**: مفاهیم مورد بحث شامل بررسی و ممیزی، شناسایی و جلوگیری از نفوذ، اطلاعات امنیتی و مدیریت رخدادها، نظارت مستمر و نظارت بر خروجی‌ها است.
- **تأمین منابع Resource Provisioning**: مفاهیم مورد بحث شامل فهرست دارایی، مدیریت پیکربندی، دارایی‌های فیزیکی، دارایی‌های مجازی، دارایی‌های ابری و برنامه‌های کاربردی است.
- **مفاهیم عملیات امنیتی Security Operations Concepts**: مفاهیم مورد بحث شامل مباحث مربوط به عملیات امنیتی، از جمله نیاز به دانستن / حداقل امتیاز می‌باشد. مدیریت حساب ها، گروه‌ها و نقش ها، تفکیک وظایف، چرخش کار، روشهای حساس اطلاعات، حفظ رکورد، نظارت بر امتیازات ویژه، چرخه عمر اطلاعات، و توافق نامه‌های سطح خدمات(سرویس).
- **حمایت از منابع Resource Protection**: مفاهیم مورد بحث شامل حفاظت از دارایی‌های ملموس و ناملموس و مدیریت دارایی می‌باشد.
- **مدیریت حادثه Incident Management**: مفاهیم مورد بحث شامل رخداد در مقابل حادثه، تیم واکنش به حادثه و تحقیقات درباره حادثه، قوانین تعامل، مجوز، دامنه، رویه‌های واکنش به حادثه، مدیریت واکنش به حادثه و مراحل در فرایند واکنش به حادثه است.
- **اقدامات پیشگیرانه Preventive Measures**: مفاهیم مورد بحث شامل سطوح قطع، انحراف از استانداردها، حوادث غیرمعمول یا غیر قابل توضیح، راه اندازی مجدد بدون برنامه ریزی، افشای غیرمجاز، بازیابی مطمئن، مسیرهای اعتماد، کنترل‌های ورودی / خروجی، سخت شدن سیستم، سیستم‌های مدیریت آسیب پذیری، IDS / IPS، ضد

بدافزار / آنتی ویروس، فایروال ها، لیست سفید / لیست سیاه، خدمات امنیتی شخص ثالث، جعبه ماسه بازی Sandboxing، و Honeypot/honeynetها.

- **مدیریت پچ Patch Management**: مفاهیم مورد بحث شامل فرایند مدیریت پچ سازمان می‌باشد.
- **فرآیند مدیریت تغییر Change Management Process**: مفاهیم مورد بحث شامل فرایند مدیریت تغییر هستند.
- **استراتژی‌های بازیابی Recovery Strategies**: مفاهیم مورد بحث شامل سیستم‌های افزونگی، تاسیسات و برق هستند. فن آوری‌های تحمل خطا، بیمه، فایل پشتیبانی اطلاعات، شناسایی آتش و سرکوب، در دسترس بودن بالا، کیفیت خدمات، مقاومت سیستم، و ایجاد استراتژی‌های بازیابی.
- **بهبود فاجعه Disaster Recovery**: مفاهیم مورد بحث شامل پاسخ، پرسنل، ارتباطات، ارزیابی، ترمیم و آموزش و آگاهی است.
- **تست برنامه‌های بازیابی Testing Recovery Plans**: مفاهیم مورد بحث شامل تست از طریق خواندن، تست چک لیست، عملکرد بالای جدول، تست ازطریق ساختاری، تست شبیه سازی، تست موازی، تست کامل وقفه، تمرین کاربردی و ممارست تخلیه است.
- **برنامه ریزی و فعالیت‌های مداوم در کسب و کار Business Continuity Planning and Exercises**: مفاهیم مورد بحث شامل برنامه ریزی و فعالیت‌های مداوم است.
- **امنیت فیزیکی Physical Security**: مفاهیم مورد بحث شامل امنیت محیط و ساختمان و امنیت داخلی می‌باشد.
- **حریم شخصی و امن پرسنل Personnel Privacy and Safety**: مفاهیم مورد بحث شامل شدت، سفر و نظارت هستند.

عملیات امنیت شامل مفاهیم عملیات امنیتی بنیادی، تحقیقات، مدیریت حوادث و بهبود فاجعه است. همچنین امنیت فیزیکی و پرسنلی را نیز تحت پوشش خود قرار می‌دهد. متخصصان امنیت باید آموزش‌های لازم را در این مناطق دریافت کنند یا از متخصصانی در این مناطق بهره بگیرند تا از دارایی سازمان‌ها به درستی محافظت شود.

عملیات امنیت شامل تضمین اجرای کلیه عملیات درون سازمان با روشی امن است. دغدغه تحقیق، مدیریت و جلوگیری از وقایع یا حوادث است. این برنامه همچنین فعالیت‌های ورود به سیستم را در هنگام وقوع، تأمین و محافظت از منابع در صورت لزوم، مدیریت رخدادها و حوادث، بازیابی رخداد و بلایای طبیعی و تأمین امنیت فیزیکی را در بر می‌گیرد. عملیات امنیت شامل فعالیت روزانه یک سازمان است.

تحقیقات Investigations

تحقیقات باید به روشی مناسب انجام شود تا تضمین شود که هرگونه شواهد جمع آوری شده در دادگاه قابل استفاده است. بدون تحقیقات مناسب و جمع آوری شواهد، مهاجمان مسئولیت اقدامات خود را بر عهده نخواهند گرفت. در این بخش به بررسی و شواهد قانونی جرم شناسی رایانه‌ای و دیجیتالی می‌پردازیم.

تحقیقات دیجیتال و جرم شناسی رایانه‌ای Forensic and Digital Investigations

تحقیقات رایانه‌ای نسبت به تحقیقات عادی روش‌های متفاوتی را طلب می‌کند زیرا بازه زمانی مامورتحقیق فشرده است و ممکن است به یک متخصص برای کمک به تحقیقات لازم باشد. همچنین، اطلاعات رایانه‌ای ناملموس است و غالباً نیاز به مراقبت بیشتری برای اطمینان از حفظ اطلاعات در فرمت اصلی خود دارد. در نهایت، شواهد جمع آوری شده در یک جرم رایانه‌ای دشوارتر می‌باشد.

پس از اتخاذ تصمیمی برای تحقیق در مورد جرم رایانه، باید رویه‌های استاندارد شده از جمله موارد زیر را دنبال شود:

- شناسایی اینکه چه نوع سیستمی قابل توقیف است.
- اعضای تیم جستجو و توقیف شناسایی شوند.
- تعیین ریسک اینکه مظنون شواهد را از بین ببرد.

پس از اطلاع از اجرای قانون جرم رایانه ای، محدودیت‌های مامور تحقیق سازمان افزایش می‌یابد. برای اطمینان از حفظ صحیح شواهد، تحقیقات لازم برای اجرای قانون انجام می‌شود.

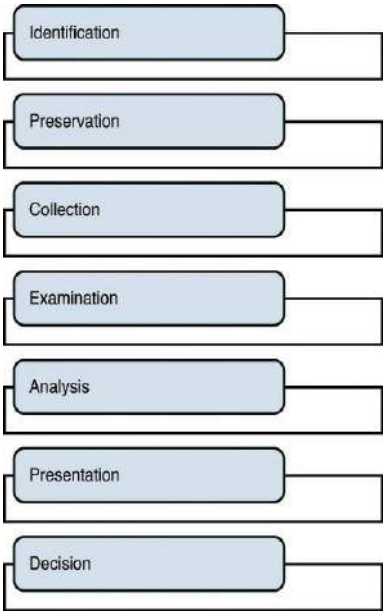
هنگام تحقیق درباره یک جرم رایانه، باید قوانین اثبات گرایی رعایت شود. شواهد رایانه‌ای باید واقعیتی را اثبات کنند که برای پرونده مهم است و باید قابل اعتماد باشد و زنجیره حضانت باید

حفظ شود. اگر فرآیند تولید آن مستند باشد، به احتمال زیاد مدارک رایانه‌ای در دادگاه به عنوان مدارک پذیرفته نمی‌شوند.

تحقیقات قانونی شامل مراحل زیر است:

۱- شناسایی Identification
۲- حفظ Preservation
۳- مجموعه Collection
۴- امتحان Examination
۵- تجزیه و تحلیل Analysis
۶- ارائهPresentation
۷- ۷صمیم گیری Decision

روند تحقیقات قانونی در شکل ۷-۱ نشان داده شده است.



شکل ۷-۱: روند تحقیقات قانونی

در بخش‌های بعدی، مراحل تحقیقات جرم شناسی رایانه‌ای به طور مفصل و همچنین توضیح IOCE / SWGDE و NIST، صحنه جرم، MOM، زنجیره حفاظت و مصاحبه ارائه می‌شود.

شناسایی مدارک Identify Evidence

اولین قدم در هر تحقیقات جرم شناسی رایانه‌ای شناسایی و امنیت صحنه جرم و شناسایی شواهد است. شناسایی شواهد از طریق بررسی گزارش‌های ممیزی، سیستم‌های نظارت، تجزیه و تحلیل شکایات کاربر و تجزیه و تحلیل مکانیسم‌های تشخیص، انجام می‌شود. در ابتدا، ماموران تحقیق ممکن است از اهمیت مدارک مطمئن باشند. حفظ مدارک مبنی بر عدم نیاز، همیشه بهتر از آرزو داشتن مدارکی است که حفظ نشده است.

شناسایی صحنه جرم نیز بخشی از این مرحله است. در تحقیقات دیجیتالی، سیستم حمله شده صحنه جرم تلقی می‌شود. در برخی موارد، سیستمی که از آنجا حمله صورت گرفته نیز می‌تواند بخشی از صحنه جرم تلقی شود. با این حال، گرفتن کامل سیستم‌های مهاجم همیشه امکان پذیر نیست. به همین دلیل، باید اطمینان داشته باشید که از داده هایی که می‌توانند به یک سیستم خاص اشاره کنند، مانند گرفتن آدرس‌های IP، نام کاربری و سایر شناسه ها، عملیات ضبط صورت گرفته است.

حفظ و جمع آوری مدارک Preserve and Collect Evidence

مراحل بعدی در تحقیقات جرم شناسی رایانه‌ای شامل حفظ و جمع آوری شواهد است،که شامل ساختن تصاویر سیستم، اجرای زنجیره حضانت (که بعداً در بخش خود به تفصیل مورد بحث قرار می‌گیرد)، مستندسازی مدارک و ضبط زمان سنج‌ها است.

قبل از جمع آوری هرگونه مدرک، ترتیب فراریت Volatility را در نظر بگیرید. این دستور تضمین می‌کند که محققان مدارکی را از مؤلفه هایی که در درجه اول فرار هستند جمع آوری کنند.

ترتیب فراریت به شرح زیر است:

۱- محتویات حافظه Memory contents
۲- تعویض فایلها Swap files
۳- فرآیندهای شبکه Network processes
۴- فرآیندهای سیستم System processes
۵- اطلاعات سیستم فایل. File system information
۶- بلوک‌های دیسک خام Raw disk blocks

برای ساخت تصاویر Images سیستم، باید از ابزاری استفاده شود که یک نسخه بیتی از سیستم ایجاد کند. در بیشتر موارد، باید سیستم را جدا کرده و آن را از محصول حذف کند تا این نسخه سطح بیت ایجاد شود. باید اطمینان حاصل شود که دو نسخه از تصویر حفظ شده است. یک نسخه از تصویر ذخیره می‌شود تا مطمئن شود که یک نسخه دقیق آسیب دیده، به عنوان شواهد موجود است. نسخه دیگر در طی مراحل امتحان و تحلیل استفاده خواهد شد. برای اطمینان از یکپارچگی داده‌ها باید از خلاصه پیام استفاده شود.

اگرچه تصویر سیستم معمولاً مهمترین شواهد می‌باشد، ولی تنها مدارک مورد نیاز نیست. همچنین ممکن است لازم باشد داده هایی را که در کش حافظه، جداول پردازش، حافظه و رجیستری ذخیره می‌شوند، ضبط شوند. هنگام مستندسازی حمله به رایانه، باید از یک دفترچه مفید برای یادداشت کردن استفاده شود.

به خاطر داشته باشید که استفاده از متخصصان در تحقیقات دیجیتال برای اطمینان از صحت نگهداری و جمع آوری شواهد ممکن است ضروری باشد. ماموران تحقیق معمولاً یک کیت میدانی را برای کمک به روند تحقیقات جمع آوری می‌کنند. این کیت ممکن است شامل برچسب‌ها و تگ ها، ابزار جداسازی قطعات و بسته بندی مدارک باشد.

کیت‌های زمینه کسب وکار در دسترس هستند، یا می‌توان بر اساس نیازهای سازمانی، وسایل مورد نیاز خود را جمع آوری کنند.

بررسی و تجزیه و تحلیل مدارک Examine and Analyze Evidence

پس از حفظ و جمع آوری مدارک، ماموران تحقیق باید مدارک را بررسی و تجزیه و تحلیل کند. در هنگام بررسی مدارک، باید هر ویژگی از جمله نشانگرهای زمانی(زمانسنجها) و خصوصیات شناسایی، تعیین و مستند شود. پس از آنکه مدارک با استفاده از روشهای علمی کاملاً مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، باید حادثه کاملا بازسازی و ثبت شود.

یافته‌های حاضر Present Findings

پس از بررسی و تحلیل شواهد، باید به عنوان شواهد در دادگاه ارائه شود. در بیشتر موارد هنگام ارائه مدارک در دادگاه، ارائه یافته‌ها با فرمی که مخاطب می‌تواند درک کند بهترین گزینه می‌باشد. اگرچه باید از یک متخصص برای شهادت در مورد یافته‌ها استفاده شود، اما مهم است که متخصص بتواند جزئیات شواهد را برای مخاطبان غیر فنی بیان کند.

تصمیم گیری Decide

در پایان مراحل دادگاه، تصمیمی در مورد گناه یا بی گناهی طرف متهم اتخاذ می‌شود. در آن زمان، دیگر نیازی به حفظ شواهد نخواهد بود. با این وجود، مستندسازی هر درس آموخته شده از حادثه مهم است. افراد درگیر در هر قسمت از تحقیقات باید بخشی از این جلسه آموخته شده باشند.

IOCE/SWGDE و NIST

سازمان بین المللی شواهد رایانه‌ای International Organization on Computer Evidence (IOCE) و کارگروه علمی شواهد دیجیتال Working Group on Digital Evidence (SWGDE) دو گروه هستند که جرم شناسی رایانه‌ای دیجیتال را مطالعه می‌کنند و به ایجاد استانداردهای تحقیق دیجیتال کمک می‌کنند. هر دو گروه در بسیاری از فرمت‌های اطلاعات دیجیتالی، از جمله داده‌های رایانه، داده‌های دستگاه سیار، داده‌های سیستم‌های رایانه‌ای خودرو و غیره، دستورالعمل هایی را منتشر می‌کنند. هر مامورتحقیق باید مطابق با اصول این گروه‌ها باشد.
اصول اصلی که توسط IOCE مستند شده است به شرح زیر است:

- قوانین کلی شواهد باید برای کلیه مدارک دیجیتالی اعمال شود.
- پس از توقیف مدارک دیجیتالی، اقدامات انجام شده نباید این شواهد را تغییر دهد.
- هنگامی که یک فرد نیاز به دسترسی به شواهد دیجیتالی اصلی دارد، آن شخص باید برای این منظور آموزش دیده باشد.
- کلیه فعالیتهای مربوط به توقیف، دسترسی، ذخیره یا انتقال شواهد دیجیتالی باید کاملاً مستند، حفظ و برای بررسی در دسترس باشد.
- فرد، مسئول تمام اقدامات انجام شده با توجه به شواهد دیجیتالی است زمانی که شواهد دیجیتالی در اختیار اوست.
- هر آژانس که مدارک دیجیتالی را توقیف، دسترسی، ذخیره، یا انتقال می‌دهد، مسئول رعایت اصول IOCE است.

NIST SP 800-86، "راهنمای تحقیق در مورد تکنیک‌های جرم شناسی رایانه‌ای برای پاسخ به حوادث"، راهنمایی هایی را در مورد جمع آوری داده ها، بررسی، تجزیه و تحلیل و گزارش‌های مربوط به جرم شناسی دیجیتال ارائه می‌دهد.همچنین توضیح می‌دهد که استفاده از ماموران

تحقیق جرم شناسی رایانه ای، کارکنان فناوری اطلاعات و دست اندرکاران حادثه به عنوان بخشی از تحقیقات جرم شناسی رایانه‌ای هستند. این بحث در مورد چگونگی هزینه، زمان پاسخ و حساسیت داده‌ها باید بر تحقیقات جرم شناسی رایانه‌ای تأثیر بگذارد.

برای ایجاد توانایی قانونی سازمانی، NIST SP 800-86 دستورالعمل‌های زیر را ارائه می‌دهد:

- سازمان‌ها باید توانایی انجام جرم شناسی رایانه و شبکه را داشته باشند.
- سازمانها باید تعیین کنند که طرفین باید با هر جنبه جرم شناسی رایانه‌ای رفتار کنند.
- تیم‌های رسیدگی به حوادث باید از توانایی‌های جرم شناسی رایانه‌ای قوی برخوردار باشند.
- بسیاری از تیمهای یک سازمان باید در جرم شناسی رایانه‌ای شرکت کنند.
- ملاحظات جرم شناسی رایانه‌ای باید به روشنی در سیاست‌ها مورد بررسی قرار گیرد.
- سازمانها باید دستورالعمل‌ها و روشهای انجام وظایف جرم شناسی رایانه‌ای را ایجاد کرده و حفظ کنند.

NIST SP 800-86 دستورالعمل استفاده از داده‌ها در فایل‌های داده، سیستم عامل ها، ترافیک شبکه و برنامه‌ها را ارائه می‌دهد. سازمان‌ها می‌توانند از این استاندارد استفاده کرده تا اطمینان حاصل شود که پرسنل از انجام دستورالعملهای مناسب در انجام تحقیقات جرم شناسی رایانه‌ای پیروی می‌کنند.

صحنه جرم Crime Scene

صحنه جرم، محیطی است که شواهد احتمالی در آن وجود دارد. پس از شناسایی صحنه جرم، باید اقدامات لازم جهت حراست از محیط، از جمله محیط فیزیکی و مجازی انجام شود. برای تأمین امنیت صحنه جرم فیزیکی، یک مامور تحقیق ممکن است با قطع کردن آنها از شبکه، سیستمهای درگیر را جدا کند. با این حال، سیستم‌ها تا زمانی که مامورتحقیق مطمئن نشود که همه شواهد دیجیتالی توقیف شده است، نباید خاموش شود. به خاطر داشته باشیدکه اطلاعات رایانه‌ای زنده و پویا هستند و احتمالاً در چندین مکان فرار Volatile، ذخیره می‌شوند.

هنگام پاسخ به یک جرم احتمالی، مهم است که با استفاده از مراحل زیر از محیط صحنه جرم محافظت شود:

۱- مشخص کردن صحنه جرم.

۲- محافظت کردن از کل صحنه جرم.

۳- شناسایی کردن هر قطعه شواهد یا منبع احتمالی شواهد که بخشی از صحنه جرم است.
۴- جمع آوری تمام شواهد در صحنه جرم.
۵- به حداقل رساندن آلودگی با ایمن سازی و حفظ همه شواهد.

به خاطر داشته باشید که به ویژه در جرایم دیجیتال، بیش از یک صحنه جرم وجود دارد. اگر یک مهاجم شبکه یک سازمان را نقض کند، تمام دارایی‌ها که به خطر می‌افتد بخشی از صحنه جرم بوده و هر دارایی که مهاجم از آن استفاده می‌کند همچنین جزئی از صحنه جرم می‌باشد. دسترسی به صحنه جرم باید کاملاً کنترل شود و فقط در دسترس افرادی که برای تحقیقات حیاتی هستند، باشد. به عنوان بخشی از فرآیند مستندسازی، هرشخصی را که به صحنه جرم دسترسی دارد را، یادداشت کنید. پس از آلوده شدن صحنه جرم، راهی برای بازگرداندن آن به وضعیت اصلی وجود ندارد.

MOM

مستندسازی انگیزه، فرصت و ابزار Motive, Opportunity, Means (MOM)اساسی ترین استراتژی برای تعیین مظنونان است. انگیزه، همه چیز در مورد اینکه چرا این جرم مرتکب شده و چه کسی مرتکب جرم شده است.

فرصت، در مورد محل و زمان وقوع جرم است. ابزار، همه چیز در مورد نحوه انجام این جرم توسط مظنون است. هر مظنون که مورد توجه قرار گیرد باید هر سه خصوصیات را داشته باشد. به عنوان مثال، یک مظنون ممکن است انگیزه ارتکاب جرم (اخراج از سازمان) و فرصتی برای ارتکاب جرم داشته باشد (حساب‌های کاربری به درستی غیرفعال نشده اند) اما ممکن است ابزاری برای انجام جرم نداشته باشد.

درک MOM می‌تواند به هر مامور تحقیق کمک کند تا لیست مظنونان را به حداقل برساند.

زنجیره‌ای از توقیف Chain of Custody

در ابتدای هر تحقیق، باید سؤالات چه کسی، چه چیزی، چه زمانی، کجا و چگونه است، مطرح شود. این سؤالات می‌توانند به دریافت کلیه داده‌های مورد نیاز برای زنجیره توقیف کمک کنند. زنجیره توقیف نشان می‌دهد که چه کسی شواهد را کنترل کرده، چه کسی شواهد را تضمین کرده است و چه کسی شواهد را بدست آورده است. برای پیگرد موفقیت آمیز یک مظنون، باید

یک زنجیره توقیف مناسب حفظ شود. برای حفظ زنجیره مناسب از توقیف، شواهد باید طبق مراحل از پیش تعیین شده مطابق با کلیه قوانین و مقررات جمع آوری شوند.
هدف اصلی زنجیره توقیف اطمینان از پذیرش شواهد در دادگاه است. مأموران اجرای قانون در هرگونه تحقیق که انجام می‌دهند، بر زنجیره توقیف تأکید دارند. درگیر کردن اجرای قانون در مراحل اولیه در طی تحقیقات می‌تواند باعث اطمینان شود که زنجیره مناسب توقیف، دنبال شده است.

مصاحبه Interviewing

تحقیقات اغلب شامل مصاحبه با مظنونین و شاهدان است. یک نفر باید مسئول تمام مصاحبه‌ها باشد. از شواهد بدست آمده باید مطمئن شود که مصاحبه کننده می‌داند چه اطلاعاتی باید بدست آورد وهمچنین همه سؤالات مهم را پوشش می‌دهد. اگر اجرای قانون انجام مصاحبه است، فقط خواندن حقوق یک مظنون لازم است. ضبط مصاحبه ممکن است ایده خوبی برای تأیید بعد از مصاحبه به عنوان شواهد باشد.
اگر یک کارمند مظنون به جرم رایانه‌ای باشد، نماینده اداره منابع انسانی باید در هر بازجویی از مظنون شرکت داشته باشد. کارمند فقط باید توسط فردی که ارشد آن کارمند است مصاحبه شود.

شواهد Evidence

برای اینکه شواهد قابل قبول باشد، باید مرتبط، از نظر قانونی مجاز، قابل اطمینان، به درستی شناسایی و به درستی حفظ شود. مرتبط Relevant به این معنی است که باید یک واقعیت مادی مربوط به جرم را اثبات کند که نشان می‌دهد جرم مرتکب شده است، می‌تواند اطلاعاتی را برای توصیف جرم ارائه دهد، می‌تواند اطلاعاتی را در مورد انگیزه‌های فرد مرتکب ارائه دهد، یا می‌تواند وقوع آن را تأیید کند. قابلیت اطمینان Reliability یعنی عدم دستکاری یا اصلاح آن. حفظ Preservation به معنی این است که مدارک در معرض خسارت یا تخریب قرار نگیرد.
به همه شواهد باید تگ چسبیده شود. هنگام چسباندن تگ، حتماً نحوه انتقال و وسایل انتقال، توضیحات کاملی از شواهد از جمله کیفیت، کسانی که شواهد را دریافت کرده اند، و افرادی که به شواهد دسترسی داشته اند، مستند شود.

هر مامور تحقیق باید مطمئن شود که شواهد به پنج قاعده پایبنداست. علاوه بر این، مامور تحقیق باید هر نوع شواهدی را که می‌توان بدست آورد و نحوه استفاده از هر نوع در دادگاه را درک کند. ماموران تحقیق باید دستورالعملهای نظارت، جستجو و توقیف را دنبال کنند. سرانجام، محققان باید تفاوت‌های بین رسانه، نرم افزار، شبکه، تجزیه و تحلیل سخت افزار / دستگاه تعبیه شده را درک کنند.

هنگام جمع آوری شواهد، یک مامور تحقیق باید مطمئن باشد که شواهد پنج قاعده حاکم بر آن را رعایت می‌کند:

- معتبر باشد. Be authentic
- صحت داشته باشد. Be accurate
- کامل باشد. Be complete
- قانع کننده باشد Be convincing
- قابل قبول است. Be admissible

از آنجا که شواهد دیجیتالی فراتر از سایر شواهد است، باید این پنج قانون رعایت شود.

انواع شواهد Types of Evidence

یک مامور تحقیق باید از انواع شواهدی که در دادگاه استفاده می‌شود آگاه باشد تا از اثبات پذیرش همه شواهد اطمینان یابد و گاهی اوقات نوع شواهد پذیرش آن را تعیین می‌کند.

انواع شواهدی که باید درک شود به شرح زیر است:

- بهترین شواهد Best evidence
- شواهد ثانویه Secondary evidence
- شواهد مستقیم Direct evidence
- شواهد قطعی Conclusive evidence
- شواهد محرمانه Circumstantial evidence
- شواهد تأیید شده Corroborative evidence
- شواهد نظری Opinion evidence
- شواهد گفت و شنود Hearsay evidence

- ✓ **بهترین شواهد Best Evidence**

بهترین قاعده شواهد بیان می‌کند که وقتی شواهد، مانند سند یا رکوردی، ارائه می‌شود، فقط نسخه اصلی پذیرفته می‌شود، مگر اینکه دلیل موجهی برای استفاده از اصل وجود نداشته باشد. در بیشتر موارد، شواهد دیجیتالی بهترین شواهد به حساب نمی‌آیند زیرا ماموران تحقیق باید نسخه هایی از داده‌های اصلی را کپی کنند.
اما دادگاهها با توجه به شواهد و وضعیت می‌توانند بهترین قاعده شواهد را در مورد شواهد دیجیتالی به صورت موردی اعمال کنند. در این شرایط، نسخه باید توسط یک شاهد متخصص ثابت شود که می‌تواند در مورد مطالب شهادت داده و تأیید کند که این یک نسخه دقیق از اصل می‌باشد.

- ✓ **شواهد ثانویه Secondary Evidence**

شواهد ثانویه از یک نسخه اصلی تولید شده است یا جایگزین یک مورد اصلی است. کپی اسناد اصلی و شهادت شفاهی شواهد ثانویه محسوب می‌شوند.

- ✓ **شواهد مستقیم Direct Evidence**

شواهد مستقیم بر اساس اطلاعات جمع آوری شده از طریق حواس شاهد، یک واقعیت را از طریق شهادت شفاهی اثبات یا رد می‌کنند. شاهد می‌تواند آنچه را دیده، بو کرده، شنیده، مزه یا احساس کرده شهادت دهد که شواهد مستقیم تلقی می‌شود. فقط شاهد می‌تواند شواهد مستقیم ارائه دهد. هیچ کس دیگر نمی‌تواند گزارشی را که شاهد بیان کرده را گزارش کند زیرا این به عنوان شواهد محرمانه در نظر گرفته می‌شود.

- ✓ **شواهد قطعی Conclusive Evidence**

شواهد قطعی نیازی به تأیید دیگری ندارد و با هیچ شواهد دیگری قابل تضاد نیست.

- ✓ **شواهد محرمانه Circumstantial Evidence**

شواهد محرمانه استنباط اطلاعات از دیگر حقایق مربوط به واسطه را فراهم می‌کند. این شواهد باعث می‌شود هیئت منصفه با استفاده از یک واقعیت به این نتیجه برسند که واقعیت دیگری

صحیح یا نادرست است. مثال این مورد حاکی از این است که یک کارمند سابق به دلیل عدم تمایل به سازمان پس از عزل خود، برضد یک سازمان مرتکب عملی شود.

- ✓ **شواهد تأیید شده Corroborative Evidence**

شواهد تأیید کننده اثبات شواهد دیگری است. به عنوان مثال، اگر مظنون رسیدی را تهیه کند تا ثابت کند که در یک ساعت خاص در یک رستوران خاص بوده و سپس یک پیشخدمت به وی شهادت دهد که منتظر فرد مظنون بوده است، آنگاه پیشخدمت از طریق شهادت خود مدارکی تأیید کننده‌ای را ارائه داده است.

- ✓ **شواهد نظری Opinion Evidence**

شواهد نظری مبتنی بر آنچه شخص شاهد درباره واقعیت ها، فکر، احساس یا استنباط می‌کند. اما اگر از شاهد خبره استفاده شود، وی می‌تواند براساس دانش خود در یک منطقه خاص، بر واقعیت شهادت دهد. به عنوان مثال، روانپزشک می‌تواند نتیجه گیری در مورد وضعیت روانی یک فرد شهادت دهد. شهادت خبره به دلیل دانش و تجربه خبره، شواهد نظری محسوب نمی‌شود.

- ✓ **شواهد گفت و شنود Hearsay Evidence**

شواهدی می‌باشد که در درجه دوم قرار دارد که شخص شاهد، دانش مستقیمی از واقعیت ندارد، و فقط آنرا از کسی شنیده است. در برخی موارد، شواهد مبتنی بر رایانه شواهد گفت و شنود می‌باشد، به ویژه اگر یک خبره نتواند صحت و یکپارچگی شواهد را گواهی دهد.

نظارت، جستجو و توقیف Surveillance, Search, and Seizure

نظارت، جستجو و توقیف جنبه‌های مهم هر تحقیق و بررسی می‌باشد. نظارت، معمولاً در افراد عبارتند از عمل نظارت بر رفتار، فعالیت‌ها یا سایر اطلاعات در حال تغییر. جستجو عمل پیگیری اطلاعات است و توقیف، انجام حضانت اجزای فیزیکی یا دیجیتالی است.

توسط ماموران تحقیق دو نوع نظارت استفاده می‌شود: نظارت فیزیکی و نظارت رایانه. نظارت فیزیکی هنگامی رخ می‌دهد که اقدامات شخص با استفاده از دوربین، مشاهده مستقیم یا دوربین مدار بسته (Closed-Circuit TV (CCTV)) گزارش و ضبط میشود. نظارت رایانه هنگامی رخ

می‌دهد که اقدامات شخص با استفاده از اطلاعات دیجیتالی، مانند گزارش‌های ممیزی، گزارش یا ضبط می‌شود.

در بیشتر موارد برای جستجوی فعال در یک سایت خصوصی برای اثبات، مجوز تفتیش Search Warrant لازم است. برای صدور مجوز تفتیش، علت احتمالی ارتکاب جرم باید به قاضی ثابت شود و قاضی باید با توجه به وجود شواهد، آن را تأیید کند. تنها زمانی نیازی به صدور مجوز تفتیش نیست که شرایط اضطراری بوده و برای جلوگیری از آسیب فیزیکی، تخریب شواهد، ضروی باشد. فرار مظنون یا پیامددیگر اقدامات اجرایی ناامیدکننده‌ای خواهد بود و زمانیکه این شواهد در دادگاه ارائه شود، باید شرایط بحرانی اثبات شود.

توقیف مدارک فقط در صورتی ممکن است رخ دهد که شواهد به طور مشخص به عنوان بخشی از مجوز تفتیش ذکر شده باشد، مگر اینکه شواهد به نظر ساده بیاید. شواهدی که به طور خاص در مجوز تفتیش ذکر شده است می‌تواند توقیف شود و جستجو فقط می‌تواند در مناطقی که به طور خاص در مجوز ذکر شده ست، انجام شود.

قوانین جستجو و توقیف در مورد سازمانهای خصوصی و افراد صدق نمی‌کند. اکثر سازمانها به کارمندان خود تذکر می‌دهند که فایل‌های ذخیره شده در منابع سازمانی، دارایی سازمان محسوب می‌شوند. این معمولاً بخشی از هرگونه سیاست عدم انتظار برای حفظ حریم خصوصی است.

بحث در مورد شواهد بدون بحث در مورد صلاحیت Jurisdiction، ناقص است. از آنجا که جرائم رایانه‌ای می‌تواند دارایی هایی را در بر داشته باشد که از مرزهای قضایی عبور می‌کنند، ماموران تحقیق باید درک کنند که قوانین مدنی و جزائی کشورها می‌توانند تفاوت‌های زیادی با یکدیگر داشته باشند. همیشه بهتر است برای هرگونه تحقیقات جنایی یا مدنی با پرسنل اجرای قانون محلی مشورت کرد و از هر گونه توصیه‌ای که برای تحقیقات مربوط به حوزه‌های قضایی انجام می‌شود، پیروی کرد.

تحلیل رسانه Media Analysis

ماموران تحقیق با توجه به نوع رسانه می‌توانند انواع مختلفی از تحلیل رسانه را انجام دهند. ممکن است یک متخصص بازیابی رسانه‌ها برای تهیه یک تصویر گواهی جرم شناسی رایانه ای، که یک فرآیند پر هزینه می‌باشد، به کار گرفته شود.

در تحلیل رسانه می‌توان از موارد زیر استفاده کرد:

- *تصویربرداری از دیسک Disk imaging*: یک تصویر دقیق از محتویات هارد دیسک ایجاد می‌کند.
- *تجزیه و تحلیل فضای خالی Slack space analysis*: فضای خالی (مشخص شده به عنوان خالی یا قابل استفاده مجدد) فضای درایو را بررسی می‌کند تا ببیند آیا می‌توان داده‌های قدیمی (مشخص شده برای حذف) را بازیابی کرد.
- *تجزیه و تحلیل محتوا Content analysis*: محتویات درایو را تجزیه و تحلیل می‌کند و گزارشی از انواع داده‌ها را با درصد ارائه می‌دهد.
- *تجزیه و تحلیل پنهان سازی یک پیام کوچک Steganography analysis*: فایل‌های موجود در درایو را تجزیه و تحلیل می‌کند تا ببیند آیا فایل‌ها تغییر کرده اند یا رمزگذاری فایل را کشف کرده است.

تجزیه و تحلیل نرم افزار Software Analysis

تجزیه و تحلیل نرم افزار بسیار دشوارتر از تجزیه و تحلیل رسانه است زیرا اغلب نیاز به ورود یک متخصص کد نرم افزار، از جمله کد منبع، کد کامپایل شده یا کد دستگاه دارد،و اغلب شامل تجزیه یا مهندسی معکوس است. این نوع تحلیل اغلب در حین تحلیل بدافزارها و اختلافات مربوط به حق چاپ Copyright مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تکنیک‌های تحلیل نرم افزار شامل موارد زیر است:

- *تجزیه و تحلیل محتوا Content analysis* : تجزیه و تحلیل محتوای نرم افزار، به ویژه نرم افزارهای مخرب، برای تعیین اینکه کدام نرم افزار ایجاد شده است.
- *مهندسی معکوس Reverse engineering* : کد منبع Source Code برنامه را بازیابی می‌کند تا نحوه عملکرد برخی از عملیات را مشخص کند.
- *شناسایی نویسنده Author identification* : تلاش برای شناسایی شخصی که نرم افزار را نوشته است.
- *تجزیه و تحلیل زمینه Context analysis*: برای کشف سرنخ هایی برای تعیین ریسک، محیطی که نرم افزار در آن یافت می‌شود را تجزیه و تحلیل می‌کند.

تجزیه و تحلیل شبکه Network Analysis

تجزیه و تحلیل شبکه شامل استفاده از ابزارهای شبکه برای حفظ logها و فعالیت برای شواهد است.

تکنیک‌های تحلیل شبکه شامل موارد زیر است:

- ✓ *تجزیه و تحلیل ارتباطات Communications analysis*: با بدست گرفتن تمام یا بخشی از ارتباطات و جستجوی انواع خاص فعالیت، ارتباطات را از طریق شبکه تحلیل می‌کند.
- ✓ *تجزیه و تحلیل log (Log analysis)*: به تجزیه و تحلیل logهای مربوط به ترافیک شبک می‌پردازد.
- ✓ *ردیابی مسیر Path tracing*: ردیابی مسیر یک بسته یا ترافیک خاص برای کشف مسیری که توسط مهاجم استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل دستگاه تعبیه شده / سخت افزار Hardware/Embedded Device Analysis

تجزیه و تحلیل دستگاه تعبیه شده / سخت افزار شامل استفاده از ابزارها و سیستم عامل‌های ارائه شده با دستگاه‌ها برای تعیین عملکردهایی که روی دستگاه انجام می‌شود. تکنیک‌های مورد استفاده برای تحلیل دستگاه تعبیه شده / سخت افزار بر اساس دستگاه متفاوت است. در بیشتر موارد، فروشنده دستگاه باتوجه به اطلاعات مورد نیاز، می‌تواند در مورد بهترین تکنیک مورد استفاده، مشاوره ارائه دهد. تجزیه و تحلیل *log*، تجزیه و تحلیل سیستم عامل و تحقیقات حافظه برخی از تکنیک‌های کلی مورد استفاده هستند.

این نوع تحلیل هنگام تجزیه و تحلیل دستگاه‌های سیار استفاده می‌شود. برای انجام این نوع تحلیل، NIST توصیه‌های زیر را ارائه می‌دهد:

- هرگونه تجزیه و تحلیل نباید داده‌های موجود در دستگاه یا رسانه را تغییر دهد.
- فقط ماموران تحقیق شایسته باید به داده‌های اصلی دسترسی داشته باشند و باید کلیه اقدامات انجام شده را توضیح دهند.
- مسیرهای ممیزی یا سوابق دیگر باید در تمام مراحل تحقیق ایجاد و حفظ شوند.
- رهبر مامورتحقیق مسئولیت اطمینان از پیروی این مراحل را به عهده دارد.
- کلیه فعالیت‌های مربوط به شواهد دیجیتالی، از جمله توقیف آن، دسترسی به آن، ذخیره آن یا انتقال آن باید مستند سازی، حفظ و برای بررسی در دسترس باشد.

انواع تحقیق Investigation Types

از متخصصان امنیت خواسته شده است که هر حادثه‌ای را که رخ می‌دهد، تحقیق کنند. در نتیجه دارایی‌های مختلفی که تحت تأثیر قرار می‌گیرند، و همچنین باید بتوانند انواع مختلفی از تحقیقات از جمله عملیات، تحقیقات جنایی، مدنی، نظارتی و تحقیقات الکترونیکی را انجام دهند.

عملیات Operations

تحقیقات عملیات، تحقیقاتی است که منجر به بروز هیچ مسئله کیفری، مدنی یا نظارتی نمی‌شود. در بیشتر موارد، این نوع تحقیقات به منظور تعیین علت اصلی بروز یک حادثه به پایان رسیده است تا بتوان اقدامات لازم را برای جلوگیری از وقوع این حادثه در آینده انجام داد. این فرآیند را تجزیه و تحلیل علت ریشه‌ای Root-cause analysis می‌گویند. از آنجا که هیچ قانون کیفری، مدنی یا نظارتی نقض نشده است، مستندسازی مدارک مهم نیست. با این حال، متخصصان امنیت هنوز باید تدابیری را برای مستند کردن دروس آموخته شده به عمل آورند.
به عنوان نمونه‌ای از این نوع تحقیقات، به یک کاربر بر اساس نقش شغلی خود، مجوزهای نامناسب اختصاص داده شود. اگر نتیجه این عمل مجرمانه باشد، باید تحقیقات جنایی صورت گیرد. با این حال، می‌تواند به سادگی از طریق اشتباهاتی که توسط پرسنل انجام می‌شود، رخ دهد. از آنجا که یک متخصص امنیت علت مجوزهای نامناسب را نمی‌داند، وی باید تحقیقات را طبق دستورالعمل‌های جرم شناسی رایانه‌ای مناسب آغاز کند. با این حال، هنگامی که او تشخیص داد که این حادثه نتیجه یک تصادف است، دیگر نیازی به پیروی از آن دستورالعمل‌ها نیست. هر شخصی که این نوع تحقیقات را انجام می‌دهد، باید مطمئن شود که تغییرات مناسب برای جلوگیری از وقوع دوباره چنین حادثه ای، از جمله اعمال کنترل‌های امنیتی انجام شده است. در مورد مثال مجوزهای نامناسب، ممکن است متخصص امنیت متوجه شود که الگوی حساب کاربری که برای ایجاد حساب کاربری استفاده شده است به یک گروه نامناسب اختصاص داده شده است بنابراین باید از بازنگری در الگوی حساب کاربری مطمئن شود.

جنایی Criminal

تحقیقات جنایی تحقیقات است که به دلیل نقض قانون فدرال، ایالتی یا محلی انجام می‌شود. در این نوع تحقیقات، یک سازمان باید مطمئن شود که اجرای قانون در تحقیقات انجام شده تا

اطمینان حاصل شود که جرم به درستی قابل اثبات، بررسی و قابل محاکمه است. تحقیقات جنایی منجر به محاکمه کیفری می‌شود.

مدنی Civil

تحقیقات مدنی وقتی اتفاق می‌افتد که یک سازمان یا یک طرف به یک سازمان دیگر بخاطر اقدامات غیرنظامی مظنون شود.به عنوان مثال، اگر یک سازمان مظنون باشد به سازمان دیگری که کپی رایت را نقض کرده است، می‌تواند دادخواست مدنی در این فیلد تشکیل دهد،زمانی پرونده‌های کپی رایت غیرقانونی رخ می‌دهد، فقط توسط دادستان‌های دولتی قابل ارائه هستند. در یک پرونده مدنی، سازمان باید از پیروی کلیه قوانین شواهد اطمینان حاصل کند و نماینده قانونی به عنوان بخشی از تحقیقات درگیر می‌شود.

نظارتی Regulatory

یک تحقیق نظارتی زمانی اتفاق می‌افتد که یک نهاد نظارتی، سازمانی را برای نقض نظارتی بررسی می‌کند. اخیرا، کمیسیون بورس و اوراق بهادار Securities and Exchange Commission (SEC) تحقیقات نظارتی زیادی را در مورد سازمان‌ها و معاملات مالی آنها انجام داده است. مهم نیست که کدام نهاد نظارتی تحقیق را انجام می‌دهد، به سازمان مورد بررسی، اطلاع داده می‌شود که تحقیقات در حال انجام است. سازمان باید سیاست‌ها و دستورالعمل هایی را برای اطمینان از رعایت کامل تحقیقات انجام دهد. عدم رعایت چنین تحقیقاتی می‌تواند منجر به اتهاماتی برضد این سازمان و هرگونه پرسنل درگیر شود.

اکتشاف الکترونیکی eDiscovery

اکتشاف الکترونیکی به دادخواست یا تحقیقات دولتی اشاره دارد که به عنوان بخشی از فرایند کشف، با تبادل اطلاعات در قالب الکترونیکی سروکار دارد. این اکتشاف شامل اطلاعات ذخیره شده الکترونیکی Electronically stored information (ESI) است و شامل ایمیل، اسناد، سخنرانیها، بانک اطلاعاتی، پست صوتی، فایلهای صوتی و تصویری، رسانه‌های اجتماعی و وب سایت‌ها می‌باشد. متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که محتوای اصلی و(Meta Data) ابر داده‌های ESI حفظ شده است تا از ادعای جاسوسی یا دستکاری شواهد بعد دادخواست جلوگیری شود. پس از جمع آوری ESI مناسب، باید در یک محیط امن برای بررسی برگزار شود.

فعالیت‌های log و نظارت Logging and Monitoring Activities

به عنوان بخشی از امنیت عملیات، ادمین‌ها باید مطمئن شوند که فعالیتهای کاربر به طور منظم وارد سیستم شده و نظارت می‌شود، همچنین شامل ممیزی و بررسی، شناسایی و جلوگیری از نفوذ، اطلاعات امنیتی و مدیریت رخدادها، نظارت مداوم و نظارت بر خروجی‌ها است.

ممیزی و بررسی Audit and Review

پاسخگویی بدون ثبت فعالیت‌ها و بررسی فعالیت‌ها غیرممکن است. ضبط و نظارت ممیزی بر *log* ها، اثبات دیجیتالی را در هنگام شناسایی شخصی که انجام فعالیت‌های خاص را ارائه می‌دهد، فراهم می‌کند، که هم برای افراد خوب و هم برای افراد بد انجام می‌شود. در بسیاری از موارد لازم است مشخص شود چه کسی چیزی را اشتباه تنظیم کرده است، نه اینکه چه کسی چیزی را به سرقت برده است. مسیرهای ممیزی بر اساس کدهای دسترسی و شناسایی، مسئولیت پذیری فردی را ایجاد می‌کند. سؤالاتی که هنگام بررسی سوابق ممیزی باید به آنها رسیدگی شود شامل موارد زیر است:

- آیا کاربران به اطلاعات دسترسی پیدا می‌کنند یا وظایفی را که برای شغل خود ضروری نیست انجام می‌دهند؟
- آیا اشتباهات تکراری (مانند حذف) انجام می‌شود؟
- آیا بسیاری از کاربران حق و امتیازات ویژه‌ای دارند؟

سطح و میزان ممیزی باید منعکس کننده سیاست امنیتی شرکت باشد. ممیزها می‌توانند خود کارممیزی را انجام دهند یا توسط شخص ثالث انجام شود. خود ممیزی‌ها همیشه خطر ذهنیت را به فرایند معرفی می‌کنند. *log*ها را می‌توان در دستگاه‌های مختلفی از جمله سیستم‌های تشخیص نفوذ IDS، سرورها، روترها و سوئیچ‌ها تولید کرد. در حقیقت، یک IDS مستقر در میزبان از logهای سیستم عامل دستگاه میزبان استفاده می‌کند.

هنگام ارزیابی کنترل‌های مربوط به مسیرهای ممیزی یا logهای مربوطه، سوالات زیر مطرح می‌شود:

- آیا مسیر ممیزی اثری از اقدامات کاربر است؟
- آیا دسترسی به گزارش‌های آنلاین به شدت کنترل می‌شود؟

- آیا بین کارمندان امنیتی که عملکرد کنترل دسترسی را کنترل می‌کنند و افرادی که دنباله ممیزی را انجام می‌دهند، تفکیک وظایف وجود دارد؟

logها مطابق با سیاست حفظ و بقای تعریف شده در سیاست امنیت سازمان، نگهداری و ذخیره شود، تا برای جلوگیری از اصلاح، حذف و نابودی ایمن شوند. وقتی ممیزی در یک نقش نظارتی فعالیت می‌کند، از عملکرد تشخیص امنیت در گروه فنی پشتیبانی می‌کند.

هنگامی که بررسی رسمی logهای ممیزی صورت می‌گیرد، نوعی کنترل اداری کارآگاهی Detective Administrative است. بررسی داده‌های ممیزی باید عملکردی جدا از اجرای روزانه سیستم باشد.

تشخیص نفوذ و پیشگیری Intrusion Detection and Prevention

سازمانهای هشدار دهنده IDS در هنگام دسترسی یا اقدامات غیرمجاز، وقتی که سیستم‌های پیشگیری از نفوذ Intrusion prevention systems (IPSs) بر این نوع فعالیت نظارت می‌کنند در واقع برای جلوگیری از موفقیت اقدامات آنها فعالیت می‌کنند. از دستگاه‌های IDS و IPS می‌توان در طول تحقیقات استفاده کرد تا اطلاعاتی در مورد الگوهای ترافیکی که درست قبل از حمله موفقیت آمیز رخ می‌دهد، فراهم کرد. متخصصان امنیت باید دائماً دستگاه‌های IDS و IPS را تنظیم کنند تا از شناسایی صحیح یا جلوگیری از فعالیت آنها اطمینان یابند. از آنجا که تغییراتی در شیوه انجام حملات ایجاد می‌شود، این سیستم‌ها باید پیکربندی و به روز شوند.

مدیریت رخداد و اطلاعات امنیتی Security Information and Event Management (SIEM)

SIEM می‌تواند logو اطلاعات سیستم را برای مطابقت با الزامات نظارتی جمع آوری کند، مسئولیت پذیری داخلی را فراهم کرده، مدیریت ریسک را ارائه داده و نظارت و روند را انجام دهد. SIEM اطلاعات خام را از سیستم‌ها و دستگاه‌های مختلف ذخیره می‌کند و آن اطلاعات را در یک پایگاه داده واحد ذخیره می‌کند. متخصصان امنیت باید همکاری کنند تا مطمئن شوندکه اقدامات مناسب پایش خواهد شد و از بررسی صحیح سوابق اطمینان حاصل شود. از آنجا که سیستم‌های SIEM مخزن متمرکز اطلاعات امنیتی هستند، سازمان‌ها باید مراقبت ویژه‌ای را برای تأمین امنیت کافی برای این سیستم‌ها انجام دهند تا اطمینان حاصل شود که مهاجمان نمی‌توانند به سوابق موجود دسترسی پیدا کنند و یا تغییر دهند.

نظارت مداوم Continuous Monitoring

هرگونه فعالیت ورود به سیستم و نظارت باید جزئی از برنامه نظارت مداوم سازمانی باشد. برنامه نظارت مداوم باید به گونه‌ای طراحی شود که نیازهای سازمان را برآورده سازد و به درستی اجرا شود تا از زیرساخت‌های مهم سازمان محافظت شود. سازمانها ممکن است بخواهند به عنوان یک سرویس یا CMaaS که توسط ارائه دهندگان خدمات ابری مستقر شده اند، نظارت مداوم را جستجو کنند.

نظارت بر خروج Egress Monitoring

نظارت بر خروج زمانی اتفاق می‌افتد که یک سازمان جریان خروجی اطلاعات را از یک شبکه به شبکه دیگر نظارت می‌کند. رایجترین شکل نظارت بر خروجی با استفاده از فایروال هایی که نظارت و کنترل ترافیک خارجی را انجام می‌دهند.

نشت داده‌ها Data leakage هنگامی رخ می‌دهد که داده‌های حساس به صورت عمدی یا سهوا برای پرسنل غیرمجاز فاش شود. نرم افزار پیشگیری از دست دادن داده یا Data Loss Prevention (DLP) سعی در جلوگیری از نشت داده‌ها دارد. این کار را با حفظ آگاهی از اقداماتی که با توجه به یک سند امکان پذیر است و نمی‌توان انجام داد، انجام می‌دهد. به عنوان مثال، ممکن است اجازه چاپ یک سند فقط در دفترکار شرکت باشد. همچنین ممکن است ارسال سند از طریق ایمیل مجاز نباشد. نرم افزار DLP از فیلترهای ورودی و خروجی برای شناسایی داده‌های حساس که در حال خارج شدن از سازمان هستند،استفاده می‌کند و می‌تواند از بروز چنین نشتی هایی جلوگیری کند.

سناریوی دیگر ممکن است انتشار برنامه‌های محصول باشد که فقط در دسترس گروه فروش باشد. یک متخصص امنیتی می‌تواند سیاستی مانند موارد زیر را برای آن سند تنظیم کند:

- این امر به غیر از اعضای گروه فروش نمی‌تواند به کسی ارسال شود.
- قابل چاپ نمی‌باشد.
- قابل کپی کردن نمی‌باشد.

دو مکان وجود دارد که DLP قابل پیاده سازی می‌باشد:

- *شبکه DLP :* نصب شده در نقاط خروجی شبکه در نزدیکی محیط، و ترافیک شبکه را تجزیه و تحلیل می‌کند.

- *نقاط پایانی DLP*: در ایستگاه‌های کاری کاربر نهایی End-User یا سرورهای موجود در سازمان اجرا می‌شود.

می توان از هر دو روش دقیق و غیردقیق برای تعیین حساسیت استفاده کرد:

- ✓ *روش‌های دقیق Precise Methods* : این روش‌ها شامل ثبت محتوا هستند و تقریباً حادثه مثبت کاذب را صفر می‌کنند.
- ✓ *روشهای غیر دقیق Imprecise Methods*: این روشها می‌توانند شامل کلمات کلیدی، واژگان، عبارات رایج، عبارات رایج گسترده، برچسب‌های فوق داده Metadata tags، تجزیه و تحلیل بیضوی و تجزیه و تحلیل آماری باشند.

ارزش یک سیستم DLP در میزان دقت آن است که می‌تواند نشت داده‌های حساس را پیدا کرده و از آن جلوگیری کند.

توجه داشته باشید

پنهان سازی Steganography و سایه‌گذاری دیجیتالی Watermarking بعضی اوقات بخشی از نظارت بر خروجی هستند.

تأمین منابع Resource Provisioning

تأمین منابع روندی در عملیات امنیت است که تضمین می‌کند که یک سازمان فقط دارایی مورد نیاز خود را مستقر می‌کند. تأمین منابع باید از چرخه حیات منابع سازمان پیروی کند. برای مدیریت صحیح چرخه عمر منابع، یک سازمان باید موجودی دقیق دارایی را حفظ کرده و از فرآیندهای مناسب مدیریت پیکربندی Configuration Management Processe استفاده کند. منابعی که در تهیه آن نقش دارند عبارتند از دارایی‌های فیزیکی، دارایی‌های مجازی، دارایی‌های ابری و اپلیکیشن ها.

فهرست موجودی دارایی Asset Inventory

دارایی، هر کالای با ارزش برای یک سازمان از جمله دستگاه‌های فیزیکی و اطلاعات دیجیتال است. اگر هیچ سیستم اعدادی یا فهرست موجودی وجود نداشته باشد یا اینکه موجودی به روز نباشد، تشخیص در زمان سرقت دارایی یا استقرار نادرست غیرممکن است. کلیه تجهیزات باید فهرست شوند و کلیه اطلاعات مربوط به هر دستگاه باید حفظ و به روز باشد. هر دارایی باید کاملاً مستند باشد، از جمله شماره سریال، شماره مدل، نسخه سفت ابزار Firmware، نسخه سیستم

عامل، پرسنل مسئول و غیره. سازمان باید این اطلاعات را هم به صورت الکترونیکی و هم به صورت کپی کاغذی حفظ کند. حفظ این فهرست موجودی در تعیین زمان استقرار دارایی‌های جدید یا داراییهایی که در حال حاضر مستقر هستند که باید از آنجا استفاده شود، کمک می‌کند. دستگاه‌های امنیتی، مانند فایروال ها، دستگاه‌های ترجمه آدرس شبکه Network Address Translation (NAT) و IDSها و IPSها باید بیشترین توجه را به خود جلب کنند، زیرا این امر به امنیت فیزیکی و منطقی مربوط می‌شود. فراتر از این، دستگاه هایی که به راحتی می‌توانند به سرقت بروند، مانند لپ تاپ، تبلت و تلفن‌های هوشمند، باید قفل شوند. اگر این کار عملی نیست، بنابراین قفل کردن این نوع دستگاه‌ها را روی اشیاء ثابت (مثلاً استفاده از کابل قفل دار متصل به لپ تاپ) را باید در نظرگرفت.

هنگامی که این فناوری موجود است، ردیابی دستگاه‌های کوچک می‌تواند به کاهش ازبین رفتن هر دو دستگاه و داده‌های آنها کمک کند. بسیاری از تلفن‌های هوشمند اکنون شامل نرم افزار ردیابی هستند که به ما امکان می‌دهد دستگاه را بعد از سرقت یا از بین رفتن با استفاده از ردیابی برج سلولی یا GPS پیدا کنیم.

یکی دیگر از ویژگی‌های مفید موجود در بسیاری از تلفن‌های هوشمند و سایر دستگاه‌های قابل حمل، ویژگی پاک کردن از راه دور است. این امر به کاربر اجازه می‌دهد تا سیگنالی را به دستگاه دزدیده شده ارسال کند و به وی دستور می‌دهد داده‌های موجود در دستگاه را پاک کند. به طور مشابه، این دستگاه‌ها به طور معمول با قابلیت قفل شدن از راه دور در هنگام جابجایی نیز همراه هستند.

کنترل دقیق استفاده از دستگاههای رسانه قابل حمل می‌تواند به جلوگیری از خروج اطلاعات حساس از شبکه کمک کند، که شامل سی دی، دی وی دی، فلش مموری و هارد اکسترنال است. اگرچه قوانین کتبی باید در مورد استفاده از این دستگاه‌ها اعمال شود، اما استفاده از سیاستهای امنیتی برای جلوگیری از کپی کردن داده‌ها در این نوع رسانه‌ها نیز امکانپذیر است. مجاز بودن کپی کردن داده‌ها در این نوع درایوها تا زمانی که داده‌ها رمزگذاری شوند نیز امکان پذیر است. اگر این وظایف توسط سیستم عامل شبکه ارائه شده است، باید آنها را مستقر کنید.

برای افراد غیرمجاز نباید امکان دسترسی و دستکاری هر دستگاهی وجود داشته باشد. مداخله پیش فرض، آسیب رساندن یا تغییر پیکربندی یک دستگاه است. برنامه‌های تأیید یکپارچگی باید توسط نرم افزارها مورد استفاده قرار گیرد تا به دنبال شواهدی از دستکاری داده ها، خطاها و حذف‌ها باشند.

رمزگذاری داده‌های حساس ذخیره شده در دستگاه‌ها می‌تواند در جلوگیری از قرار گرفتن در معرض سرقت اطلاعات در رخداد سرقت یا جلوگیری از دسترسی نامناسب دستگاه به شما کمک کند.

مدیریت پیکربندی Configuration Management

اگرچه این زیر مجموعه‌ای از مدیریت تغییر است، مدیریت پیکربندی به طور خاص خود را به بیرون آوردن از هرج و مرج و ایجاد نظم متمرکز می‌کند که می‌تواند هنگامی رخ دهد که چندین مهندس و تکنسین دسترسی اداری به رایانه‌ها و دستگاه هایی داشته باشند که باعث فعالیت در شبکه می‌شوند. این فرآیند همان روند اساسی را دارد که تحت عنوان "فرآیندهای مدیریت تغییر" مورد بحث قرار گرفته است، اما با توجه به تأثیر تغییرات متضاد (و در بعضی موارد بلافاصله) در یک شبکه، می‌تواند اهمیت بیشتری را نیز در این جا به وجود آورد.

وظایف مدیریت پیکربندی عبارتند از:

- ✓ گزارش وضعیت فرایند تغییر.
- ✓ ویژگی‌های عملکردی و فیزیکی هر مورد پیکربندی مستند شود.
- ✓ انجام ضبط اطلاعات و کنترل نسخه.
- ✓ تغییرات در آیتم‌های پیکربندی کنترل شده و نسخه‌های موارد پیکربندی از کتابخانه نرم افزار صادر شود.

توجه داشته باشید

در زمینه مدیریت پیکربندی، یک نرم افزار کتابخانه‌ای Software Libraryیک منطقه کنترل شده است که فقط برای کاربران محدود به استفاده از یک روش تایید شده است. یک مورد پیکربندی Configuration Item (CI) یک زیر مجموعه منحصر به فرد قابل شناسایی از سیستم است که نشان دهنده کوچکترین بخشی است که باید تحت یک روش کنترل پیکربندی مستقل شود. هنگامی که یک عملیات به CIهای فردی شکسته می‌شود، این فرایند را شناسایی پیکربندی Configuration Identification می‌نامند.

نمونه هایی از این نوع تغییرات عبارتند از:

- پیکربندی سیستم عامل
- پیکربندی نرم افزار
- پیکربندی سخت افزار

از دیدگاه CISSP، بزرگترین سهم کنترل‌های مدیریت پیکربندی تضمین می‌کند که تغییرات در سیستم باعث کاهش ناخواسته امنیت نمی‌شوند. به همین دلیل، باید تمام تغییرات را مستندسازی کرد و کلیه نمودارهای شبکه، از نظر منطقی و فیزیکی، باید مرتبا و به طور مداوم به روز شوند تا وضعیت هر پیکربندی را اکنون و نه آنطور که دو سال پیش بود، دقیقا نشان دهند. تأیید اینکه تمام خط مشی‌های مدیریت پیکربندی دنبال می‌شوند باید یک فرایند مداوم باشد.

در بسیاری موارد، تشکیل یک صفحه (Board) کنترل پیکربندی مفید است. وظایف صفحه کنترل پیکربندی می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- اطمینان از اینکه تأیید، آزمایش، مستندسازی و تغییرات، صحیح پیاده سازی شده است.
- بطور دوره‌ای در مورد گزارش‌های حسابداری وضعیت پیکربندی جلسه بحث شود.
- حفظ مسئولیت واطمینان از ایجاد تغییرات، صحت و درستی تأیید سیستم را به خطر نمی‌اندازد.

به طور خلاصه، مؤلفه‌های مدیریت پیکربندی عبارتند از:

- کنترل پیکربندی
- پیکربندی وضعیت حسابداری
- پیکربندی ممیزی

دارایی‌های فیزیکی Physical Assets

دارایی‌های فیزیکی شامل سرورها، رایانه‌های رومیزی، لپ تاپ ها، دستگاه‌های سیار و دستگاه‌های شبکه است که در شرکت مستقر هستند. دارایی‌های فیزیکی باید براساس نیاز سازمانی مستقرشده و از بین بروند. به عنوان مثال، فرض کنید سازمان یک نقطه دسترسی بی سیم را برای استفاده توسط ممیز شخص ثالث مستقر می‌کند. تأمین منابع مناسب باید اطمینان حاصل کند که هنگامی که ممیز شخص ثالث دیگر نیازی به دسترسی به شبکه نداشته باشد، نقطه دسترسی بی سیم وی حذف شود. بدون مدیریت فهرست موجودی و مدیریت پیکربندی صحیح، ممکن است نقطه دسترسی بی سیم مستقر شده در برخی از نقاط برای انجام حمله به شبکه بی سیم قابل استفاده باشد.

دارایی‌های مجازی Virtual Assets

دارایی‌های مجازی شامل شبکه‌های تعریف شده نرم افزاری Software-Defined Networks، شبکه‌های منطقه ذخیره سازی مجازی(Virtual Storage-area Networks (VSANs، سیستم عامل‌های مهمان مستقر در ماشین‌های مجازی Virtual Machines (VMs) و روترهای مجازی است. مانند دارایی‌های فیزیکی، استقرار و رد دارایی‌های مجازی باید به عنوان بخشی از مدیریت پیکربندی کاملاً کنترل شود زیرا دارایی‌های مجازی، دقیقاً مانند دارایی‌های فیزیکی، می‌توانند به خطر بیفتند. به عنوان مثال، یک ماشین مجازی ویندوز ۱۰ که در ویندوز سرور ۲۰۱۲ R2 مستقر است باید فقط تا زمانی که نیاز به آن می‌باشد، حفظ شود. تا زمانی که از ماشین مجازی استفاده می‌شود، مهم است که اطمینان حاصل شود که بروزرسانی‌های مناسب، پچ‌ها و کنترل‌های امنیتی به عنوان بخشی از مدیریت پیکربندی روی آن مستقر شده اند. هنگامی که کاربران دیگر به ماشین مجازی دسترسی ندارند، ماشین مجازی باید حذف شود.

ذخیره سازی مجازی هنگامی اتفاق می‌افتد که ذخیره سازی فیزیکی از چندین دستگاه ذخیره شبکه در یک فضای ذخیره سازی مجازی منفرد ساخته شود. بلوک مجازی سازی Block Virtualization ذخیره منطقی را از ذخیره فیزیکی تفکیک می‌کند. مجازی سازی فایل File Virtualization، وابستگی بین داده‌های قابل دسترسی در سطح فایل و محل ذخیره فیزیکی فایل‌ها را از بین می‌برد. حافظه مجازی مبتنی بر میزبانHost-Based Virtual Storage نیاز به اجرای نرم افزار بر روی هاست دارد. فضای مجازی مبتنی بر دستگاه ذخیره سازی Storage Device–Based Virtual Storage روی یک کنترلر ذخیره سازی کار می‌کند و به دیگر کنترلرهای ذخیره سازی اجازه می‌دهد تا متصل شوند.

ذخیره سازی مجازی مبتنی بر شبکه Network-Based Virtual Storage از دستگاههای مبتنی بر شبکه مانند iSCSI یا کانال فیبر نوری برای ایجاد یک راه حل ذخیره سازی استفاده می‌کند.

دارایی‌های ابری Cloud Assets

دارایی‌های ابری شامل خدمات ابری، ماشین‌های مجازی، شبکه‌های ذخیره سازی و سایر خدمات ابری است که از طریق ارائه دهنده خدمات ابری Cloud Service Provider منعقد می‌شوند. دارایی‌های ابری معمولاً مبتنی بر صورتحساب Billed Based می‌باشند و باید با دقت تهیه و نظارت شوند تا از پرداخت مبالغ خدماتی که نیازی به سازمان ندارند، جلوگیری شود. مدیریت

پیکربندی باید اطمینان داشته باشد که از سیاست‌های نظارت مناسب استفاده شده تا فقط منابعی که مورد نیاز هستند مستقر می‌شوند.

برنامه‌های کاربردی(اپلیکیشن ها) Applications

اپلیکیشن‌ها شامل برنامه‌های تجاری است که به صورت محلی نصب می‌شوند، سرویس‌های وب و هرگونه سرویس برنامه‌های کاربردی ابری مانند نرم افزار به عنوان یک سرویس Such as Software as a Service (SaaS). تعداد مناسب مجوزهای لیسانس باید برای کلیه برنامه‌های تجاری حفظ شود. یک سازمان باید به طور دوره‌ای نیازهای مجوز لیسانس خود را بررسی کند. برای استقرار ابری از خدمات نرم افزاری، باید از مدیریت پیکربندی استفاده شود تا تضمین شود که فقط پرسنلی که نیازهای معتبری به نرم افزار دارند، دسترسی پیدا می‌کنند.

مفاهیم عملیات امنیتی Security Operations Concepts

در طول این کتاب، شاهد مراجعه به سیاست‌ها و اصولی هستید که می‌توانند کلیه عملیات امنیتی را راهنمایی کنند. در این بخش، برخی مفاهیم را به طور کامل تر بررسی می‌کنیم که قبلاً به آنها پرداخته شده و برخی از موضوعات جدید مربوط به حفظ عملیات امنیتی را معرفی خواهیم کرد.

نیاز به دانستن / حداقل امتیاز Need to Know/Least Privilege

در رابطه با اجازه دسترسی به منابع و اختصاص حقوق برای انجام عملیات، همیشه مفهوم حداقل امتیاز (معروف به نیاز به دانستن) بکار برده می‌شود. در زمینه دسترسی به منابع، بدان معنی است که به طور پیش فرض نباید دسترسی داشته باشد. دسترسی کاربران فقط براساس منابع مورد نیاز برای انجام کارشان باشد و بعد از تأیید نیاز به دسترسی توسط یک سرپرست (Supervisor) به صورت اجرای دستی Manual می‌باشد.

کنترل دسترسی اختیاری Discretionary Access Control (DAC) و کنترل دسترسی مبتنی بر نقش Role-Based Access Control (RBAC) نمونه هایی از سیستم‌های مبتنی بر نیاز کاربر به دانستن هستند. برای اطمینان از حداقل امتیاز، مستلزم شناسایی شغل کاربر است و به هر کاربر حداقل میزان امتیاز لازم برای کارهایش اعطا می‌شود. مثال دیگر پیاده سازی Viewها در یک پایگاه داده است. نیاز به دانستن مستلزم این است که اپراتور از سیستم لازم برای انجام وظیفه اش حداقل آگاهی را داشته باشد.

مدیریت حساب ها، گروه‌ها و نقش‌ها Managing Accounts, Groups, and Roles

دستگاه ها، رایانه‌ها و اپلیکیشن ها، حساب‌ها و نقش‌های کاربر و گروه را پیاده سازی می‌کنند تا دسترسی را مجاز یا رد کنند. حسابهای کاربری برای هر کاربر نیاز به دسترسی ایجاد می‌کند. حسابهای گروهی برای پیکربندی مجوزهای منابع استفاده می‌شوند. حساب‌های کاربری به حسابهای گروه مناسب اضافه می‌شوند تا مجوزهای اعطاء شده آن گروه را به ارث ببرند. همچنین می‌توان حساب‌های کاربری را به نقش‌ها اختصاص داد. نقش‌ها اغلب توسط اپلیکیشن‌ها استفاده می‌شوند.

متخصصان امنیت باید حساب‌های زیر را درک کنند:

- ✓ *حساب ادمین داخلی یا ریشه Root or built-in administrator account*: قدرتمندترین حسابهای سیستم هستند. بهتر است بعد از اینکه حساب دیگری با همین امتیازات ایجاد شد، اینگونه حساب کاربری قبلی غیرفعال شود زیرا بیشتر این نام‌ها به خوبی شناخته شده‌اند و می‌توانند توسط مهاجمان استفاده شوند. اگر تصمیم به نگهداری این حساب‌ها هست، بیشتر فروشندگان پیشنهاد می‌کنند نام حساب را تغییر داده و رمز عبور پیچیده‌ای به آن داده شود. حسابهای ریشه یا ادمین فقط هنگام انجام وظایف مدیریتی باید مورد استفاده قرار گیرند و همیشه باید این حسابها ممیزی شوند.
- ✓ *حساب خدمات Service account*: از این حسابها برای اجرای سرویس‌ها و اپلیکیشن‌های سیستم استفاده می‌شود. بنابراین، متخصصان امنیت می‌توانند دسترسی حساب خدمات به سیستم را محدود کنند. همیشه حساب‌های کاربری پیش فرض استفاده شده را مورد تحقیق قرار گیرند. مطمئن شوید که گذرواژه‌های این حسابها بطور منظم تغییر می‌کنند. استفاده از این حسابها باید همیشه ممیزی شوند.
- ✓ *حسابهای ادمین عادی Regular administrator accounts*: این حسابهای ادمین فقط برای یک فرد مجزا ایجاد و اختصاص داده می‌شوند. هر کاربر که دارای یک حساب کاربری ادمین می‌باشد نیز باید از این نوع حساب برای انجام کارهای روزمره و عادی داشته باشد. حسابهای ادمین فقط هنگام انجام وظایف در سطح ادمین باید مورد استفاده قرار گیرند و همیشه باید این حسابها ممیزی شوند.
- ✓ *حسابهای کاربری قدرتمند Power user accounts*: این حسابها نسبت به حسابهای عادی کاربر دارای امتیازات و مجوزهای بیشتری هستند. این حسابها باید بطور منظم

مورد بررسی قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که فقط کاربرانی که مجوزهای سطح بالاتری احتیاج دارند، دارای این حسابها هستند. اکثر سیستم عامل‌های مدرن توانایی کاربران قدرتمند را محدود می‌کنند یا حتی این نوع حساب را به طور کامل حذف می‌کنند.

- ✓ *حسابهای کاربر عادی Regular user accounts* حسابهایی است که کاربر در حین وظایف عادی روزمره خود از آنها استفاده می‌کند. این حسابها باید کاملاً از اصل حداقل امتیازات پیروی کنند.

تفکیک وظایف Separation of Duties

مفهوم تفکیک وظایف پیش بینی می‌کند که عملیات حساس بین چندین کاربر تقسیم می‌شود تا هیچ کس حق استفاده و حق دسترسی به این عملیات را به تنهایی برخوردار نباشد. تفکیک وظایف در جلوگیری از تقلب با اطمینان از اینکه هیچ یک از افراد نمی‌توانند یک سیستم را به خطر بیاندازند بسیار ارزشمند است. تفکیک وظایف یک کنترل ادمین پیشگیرانه Preventive Administrative Control محسوب می‌شود. به عنوان نمونه یک شخص می‌تواند درخواست پرداخت را شروع کند و دیگری مجاز به پرداخت شود. این امر گاهی به کنترل دوگانه Dual control نیز معروف است.

چرخش شغل Job Rotation

از منظر امنیتی، چرخش شغل به آموزش چندین کاربر برای انجام وظایف در یک موقعیت برای کمک به جلوگیری از کلاهبرداری توسط هر یک از کارمندان اشاره دارد. ایده آن اینگونه است که با آشنا کردن چندین نفر با کارکردهای قانونی این موقعیت، احتمال اینکه فعالیتهای غیرمعمول توسط هر یک از افراد مشاهده شود، بیشتر می‌شود و اغلب در تعطیلات اجباری مورد استفاده قرار می‌گیرد، که در آن کلیه کاربران موظف هستند کار خود را تعطیل کرده و به دیگری اجازه می‌دهند موقعیتشان را پر کند، که فرصتی برای کشف فعالیت غیرمعمول می‌باشد. فراتر از جنبه‌های امنیت چرخش شغل، مزایای دیگر شامل موارد زیر است:

- آموزش پشتیبان گیری در صورت بروز شرایط اضطراری
- محافظت در برابر کلاهبرداری
- آموزش متقابل کارمندان

- چرخش وظایف، تفکیک وظایف و تعطیلات اجباری همه کنترل‌های مدیریتی هستند.

رویه‌های حساس اطلاعات Sensitive Information Procedures

کنترل دسترسی و استفاده از آن در جلوگیری از دسترسی غیرمجاز به داده‌های حساس برای امنیت سازمان از اهمیت ویژه برخوردار است. از این رو، دستیابی امن به اطلاعات حساس بسیار مهم است. گرچه تمایل داریم که از دید اطلاعات شرکت بیندیشیم، اما بسیار مهم است که این شرکت از اطلاعات خصوصی مشتریان و کارمندان خود نیز محافظت کند. نشت اطلاعات شخصی کاربران و مشتریان حداقل باعث شرمساری برای شرکت و احتمالاً جریمه و دعاوی قضایی می‌شود.

صرف نظر از این که آیا هدف، محافظت از داده‌های شرکت یا داده‌های شخصی است، مهم این است که اصول کنترل دسترسی در هر دو مجموعه داده اعمال شود. هنگام بررسی دسترسی به رویه‌ها و سیاست‌های کنترل دسترسی، باید به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

- آیا داده هایی که برای وظیفه کاربر لازم نیست در اختیار کاربر قرار دارد؟
- آیا بسیاری از کاربران به داده‌های حساس دسترسی دارند؟

حفظ رکورد Record Retention

کنترل دسترسی مناسب بدون ممیزی امکان پذیر نیست، و این امکان را دارد تا قبل از تحقق کامل، فعالیت‌ها را ردیابی کرده و مشکلات را کشف کرد. از آنجا که این مسئله گاهی اوقات می‌تواند منجر به تجزیه و تحلیل داده‌های فراوانی شود، فقط بر حساس ترین فعالیت‌ها نظارت داشته و تمامی سوابق را حفظ و بررسی می‌کند. علاوه بر این، در بسیاری از موارد شرکت‌ها به موجب قانون یا مقررات مکلفند سوابق داده‌های خاص را حفظ کنند.

بیشتر سیستم‌های ممیزی امکان پیکربندی گزینه‌های حفظ و نگهداری داده را فراهم کنند. در برخی موارد عملیات پیش فرض، شروع به نوشتن روی سوابق قدیمی درlog می‌کنند که logبه طور کامل پر شده است. حتی توصیه می‌شود در موارد بسیار حساس، وقتی یک log امنیتی پر شده و هیچ رویداد دیگری را نمی‌توان ثبت کرد، سرور دسترسی را قطع کند.

نظارت بر امتیازات ویژه Monitor Special Privileges

به ناچار برخی از کاربران، به ویژه سرپرستان یا افرادی که در بخش پشتیبانی فناوری اطلاعات هستند، به حقوق و امتیازات ویژه‌ای احتیاج دارند که سایر کاربران از آن برخوردار نیستند. به عنوان مثال، ممکن است نیاز باشد که مجموعه‌ای از کاربرانی که در Help desk کار می‌کنند، قادر به تنظیم مجدد گذرواژه‌ها یا ایجاد تغییراتی در حساب کاربری باشند. این نوع حقوق مسئولیت، اعمال حقوق اخلاقی و مسئولیت پذیری را با خود به همراه دارد.
اگرچه در یک دنیای کامل فرض کنیم که می‌توانیم این انتظار را از همه کاربران داشته باشیم، اما در دنیای واقعی می‌دانیم که همیشه درست نیست. بنابراین، یکی از مواردی که باید نظارت شود استفاده از این امتیازات است. اگرچه ما باید به میزان نظارت انجام شده و میزان داده‌های حاصل از این نظارت توجه داشته باشیم، ضبط اعمال امتیازات ویژه نباید قربانی شود، حتی اگر این به معنای ذخیره منظم داده‌ها به عنوان فایل log و پاک سازی سیستم جمع آوری رخدادها باشد.

چرخه عمر اطلاعات Information Life Cycle

در عملیات امنیتی، متخصصان امنیت باید چرخه عمر اطلاعات را درک کنند، که شامل ایجاد، توزیع، استفاده، نگهداری و دسترسی اطلاعات است. پس از جمع آوری اطلاعات باید طبقه بندی شود تا اطمینان حاصل شود که فقط پرسنل مجاز می‌توانند به اطلاعات دسترسی داشته باشند.

توافقنامه‌های سطح خدمات Service-Level Agreements

توافقنامه‌های سطح خدمات Service-Level Agreements (SLAs) توافق نامه هایی در مورد توانایی سیستم پشتیبانی برای پاسخگویی به مشکلات در یک بازه زمانی مشخص ضمن ارائه سطح خدمات توافق شده است.آنها می‌توانند بین بخش‌های داخلی یا خارج از شرکت ارائه دهنده خدمات باشند. با توافق در مورد سرعتی که در آن به مشکلات مختلفی رسیدگی می‌شود، مقدار پیش بینی شده‌ای برای پاسخ به مشکلات ارائه می‌شود که در نهایت از حفظ دسترسی به منابع پشتیبانی می‌کند.
SLA باید توضیحی در مورد خدمات ارائه شده و میزان خدمات و معیارهای مورد انتظار باشد که مشتری می‌تواند انتظار داشته باشد. همچنین وظایف و مسئولیتهای هر یک از طرفین SLA را

شامل می‌شود. این لیست مشخصات خدمات، استثنائات، سطح خدمات، مراحل افزایش سرعت و هزینه را نشان می‌دهد. این شرط باید در مورد پرداخت به مشتریان ناشی از نقض SLA باشد. زمانی که SLAها قابل انتقال هستند، طبق قانون قابل انتقال نیستند. معیارهایی که که باید اندازه گیری شوند شامل در دسترس بودن سرویس، سطح خدمات، نرخ نقص، کیفیت فنی و امنیت می‌باشد. SLAها باید بطور دوره‌ای مورد بررسی قرار گیرند تا تضمین شود که نیازهای شغلی، محیط فنی یا بار کاری تغییر نکرده اند. بعلاوه، باید معیارها، ابزارهای اندازه گیری و فرآیندها مورد بررسی قرار گیرند تا ببینند که آیا بهبود یافته اند.

حفاظت از منابع Resource Protection

منابع سازمانی شامل دارایی که می‌توانیم ببینیم و لمس کنیم (ملموسTangible) مانند رایانه‌ها و چاپگرها و دارایی هایی که نمی‌توانیم آنها را ببینیم و لمس کنیم (ناملموسIntangible) مانند اسرار تجاری و پردازش ها. اگرچه به طور معمول حمایت از منابع به خاطر، جلوگیری از فساد منابع دیجیتال و جلوگیری از آسیب رساندن به منابع فیزیکی استفاده می‌شود، این مفهوم همچنین شامل حفظ دسترسی منابع نیز می‌باشد. در این بخش، در مورد هر دو جنبه حمایت از منابع بحث می‌کنیم.

محافظت از دارایی‌های ملموس و نا ملموس Protecting Tangible and Intangible Assets

در بعضی موارد از با ارزش ترین دارایی‌های یک شرکت موارد نا ملموس مانند دستور العمل‌های مخفی، فرمول‌ها و اسرار تجاری است. در موارد دیگر، ارزش شرکت از دارایی‌های فیزیکی آن شرکت مانند تاسیسات، تجهیزات و استعدادهای افراد شرکت بدست می‌آید. همه منابع در نظر گرفته شده و باید در یک برنامه جامع حمایت از منابع درج شوند. در این بخش، برخی از دغدغه‌های خاص در مورد این نوع منابع مختلف مورد بررسی قرار گرفته است.

تاسیسات Facilities

معمولاً بزرگترین دارایی ملموس که یک سازمان دارد، ساختمانی است که در آن فعالیت می‌کند و زمین‌های اطراف آن می‌باشد. امنیت فیزیکی که بعداً در این فصل مطرح می‌شود، و تأکید

می‌کند که تست آسیب پذیری باید شامل کنترل‌های امنیتی خود تأسیسات باشد. برخی از نمونه‌های تست آسیب پذیری در ارتباط با تاسیسات عبارتند از:

- آیا درها به صورت خودکار بسته می‌شوند و در صورت باز بودن بیش از حد، زنگ هشدار به صدا در می‌آید؟
- آیا مکانیسم‌های حفاظت از مناطق حساس مانند اتاق‌های سرور و کمدهای سیم کشی کافی و عملیاتی هستند؟
- آیا سیستم مهار آتش کار می‌کند؟
- آیا اسناد حساس بر خلاف انداختن در سطل زباله، خرد شده اند؟

فراتر از مشکلات دسترسی، سیستمهای اصلی مورد نیاز برای اطمینان از عدم قطع عملیات، عبارتند از: شناسایی آتش / مهار آتش، HVAC از جمله کنترل دما و رطوبت، سیستم‌های آب و فاضلاب، برق / پشتیبان برقی، تجهیزات ارتباطی و تشخیص نفوذ.

سخت افزار Hardware

یکی دیگر از دارایی‌های ملموس تر که باید از آن محافظت شود، تمام سخت افزاری است که باعث می‌شود شبکه کار کند. این دارایی‌ها نه تنها شامل رایانه‌ها و پرینترهایی است که کاربران با آنها مستقیماً در تماس هستند بلکه دستگاه‌های زیرساختی مانند روترها، سوئیچ‌ها و وسایل فایروال کابردی هستند که هرگز مشاهده نمی‌شوند.

از نظر مدیریتی، این دستگاه‌ها معمولاً از راه دور اداره می‌شوند. برای محافظت از دسترسی به این ویژگی‌های مدیریتی و همچنین محافظت از داده‌ها و دستوراتی که از طریق شبکه به این دستگاه‌ها منتقل می‌شود، باید توجه ویژه‌ای صورت گیرد. برخی از دستورالعمل‌های خاص شامل موارد زیر است:

- کلیه گذرواژه‌های پیش فرض سرور را در دستگاه‌ها تغییر دهید.
- تعداد کاربرانی که دسترسی از راه دور به این دستگاه‌ها دارند را محدود کنید.
- به جای Telnet (که دستورات را با متن واضح ارسال می‌کند) از یک ابزار خط فرمان رمزگذاری شده مانند Secure Shell (SSH) استفاده کنید.
- سیستم‌های مهم را به صورت محلی مدیریت کنید.
- دسترسی فیزیکی به این دستگاه‌ها را محدود کنید.

نرم افزار Software

دارایی‌های نرم افزار شامل اپلیکیشن‌های مناسب، اسکریپت‌ها یا فایل‌های دسته‌ای هستند که برای عملکرد سازمان بسیار مهم هستند. کدنویسی امن و انجام توسعه آن می‌تواند به جلوگیری از ضعف در این سیستم‌ها کمک کند. همچنین باید به جلوگیری از سرقت این دارایی‌ها نیز توجه داشت.

علاوه بر این، نظارت دقیق بر استفاده از اپلیکیشن‌های و سیستم‌های تجاری در شرکت می‌تواند از نقض غیر عمدی قراردادهای مجوزلیسانس جلوگیری کند. یکی از مزایای استفاده از اپلیکیشن‌های مورد نیاز کاربران برای انجام کار خود این است که تعداد کاربرانی که دارای اپلیکیشن هستند را محدود کرده و به جلوگیری از فرسودگی مجوزهای نرم افزار کمک می‌کند.

دارایی‌های اطلاعاتی Information Assets

دارایی‌های اطلاعاتی آخرین نوع دارایی است که باید مورد بحث قرار گیرد، اما به هیچ وجه کمترین اهمیت را ندارد. هدف اصلی امنیت عملیات، محافظت از داراییهای اطلاعاتی است که در سیستم مستقر هستند. این دارایی‌ها شامل دستور العمل ها، فرآیندها، اسرار تجاری، طرح‌های محصول و هر نوع اطلاعات دیگری است که به شرکت امکان می‌دهد تا رقابت خود را در صنعت حفظ کند. اصول طبقه بندی داده‌ها و کنترل دسترسی با شدت بیشتری روی این دارایی‌ها اعمال می‌شود. در بعضی موارد، ممکن است تعیین ارزش دلار این دارایی‌ها دشوار باشد، اگرچه ممکن است همه را درگیر کرده که دارایی بسیار مهم می‌باشد. به عنوان مثال فرمول مخفی کوکاکولا سالهاست که به دلیل ارزش آن برای شرکت،به طور دقیق محافظت می‌شود.

مدیریت دارایی Asset Management

در فرآیند مدیریت این دارایی‌ها باید به چندین موضوع رسیدگی شود. مطمئناً دسترسی به دارایی باید از نزدیک کنترل شود تا از حذف، سرقت یا فساد آن (در مورد دارایی‌های دیجیتال) و از آسیب‌های فیزیکی (در مورد دارایی‌های فیزیکی) جلوگیری شود. علاوه بر این، در صورت نیاز دارایی باید در دسترس باشد. این بخش روش‌های تضمین دسترسی، احراز هویت و یکپارچگی را در بر می‌گیرد.

افزونگی و تحمل خطا Redundancy and Fault Tolerance

یکی از راه‌های دسترسی بی وقفه به دارایی‌های اطلاعاتی، افزونگی و تحمل خطا است. افزونگی به ارائه چندین مورد از یک مولفه فیزیکی یا منطقی اشاره دارد به گونه‌ای که در صورت عدم موفقیت اولین مولفه، در دسترس می‌باشد. تحمل خطا مفهوم گسترده تری است که افزونگی را شامل می‌شود و به هر فرآیندی اشاره دارد که به یک سیستم اجازه می‌دهد در صورت عدم موفقیت، دارایی‌های اطلاعاتی را در دسترس قرار دهد.

در بعضی موارد، افزونگی در لایه فیزیکی اعمال می‌شود، مانند افزونگی شبکه که توسط ستون فقرات دوگانه Dual Backbone در محیط شبکه محلی یا با استفاده از چندین کارت شبکه در یک سرور مهم ایجاد می‌شود. در موارد دیگر، افزونگی به صورت منطقی اعمال می‌شود، مانند زمانی که روتر در صورت عدم موفقیت یک مسیر، مسیرهای مختلفی را برای رسیدن به مقصد شناسایی می‌کند.

اقدامات متقابل تحمل خطا برای طراحی قابلیت اطمینان و مبارزه با تهدیدات طراحی شده اند. اگرچه تحمل خطا می‌تواند افزونگی باشد، همچنین به سیستم هایی مانند آرایه‌های اضافی دیسک‌های مستقل Redundant Array of Independent Disks (RAID) اشاره دارد که در آن داده‌ها در چندین دیسک نوشته می‌شود به گونه‌ای که دیسک نتواند خراب شود و داده‌ها به سرعت از باقی مانده دیسک‌های موجود در آرایه بدون استفاده از نوار پشتیبان قابل تهیه باشند. آگاه باشید که تعدادی از انواع RAID تحمل خطا را ارائه نمی‌دهند. صرف نظر از تکنیک مورد استفاده برای تحمل خطا، یک سیستم باید قابلیت تشخیص و اصلاح خطا را داشته باشد.

پشتیبان گیری و بازیابی سیستم‌ها Backup and Recovery Systems

اگرچه در این فصل پوشش کاملی از سیستم‌های تهیه پشتیبان و بازیابی وجود دارد، ولی در اینجا می‌توان به نقش عملیات در انجام آن فعالیت‌ها تأکید کرد. پس از طراحی برنامه زمانی تهیه نسخه پشتیبان، کارهای روزانه‌ای در رابطه با اجرای طرح انجام می‌شود. یکی از مهمترین بخش‌های این سیستم یک فرایند تست مداوم می‌باشد تا مطمئن شود که در صورت نیاز به بازیابی، کلیه نسخه‌های پشتیبان قابل استفاده است. زمان کشف اینکه پشتیبان گیری موفقیت آمیز نیست، در طول تست انجام میشود نه در طی یک بازیابی زنده live recovery.

هویت و مدیریت دسترسی Identity and Access Management

از منظر عملیات، مهم این است که بدانیم که مدیریت این موارد یک فرایند مداوم است که ممکن است نیاز به ایجاد حساب، حذف حساب، ایجاد و پر کردن گروه‌ها و مدیریت مجوزهای مرتبط با همه این مفاهیم باشد. حصول اطمینان از اینکه حقوق انجام این اقدامات به شدت کنترل می‌شود و انجام یک فرایند رسمی برای از بین بردن مجوزها هنگامی که دیگر لازم نیستند وهمچنین غیرفعال کردن حساب هایی که دیگر لازم نیستند.

یکی دیگر از نکات قابل توجه، کنترل استفاده از حسابهای ممتاز یا حسابهای دارای حقوق و مجوزهایی می‌باشد که از حسابهای یک کاربر معمولی فراتر رفته است. اگرچه این امر به وضوح در مورد حساب‌های ادمین، حساب‌های ریشه یا حساب‌های ادمین داخلی (که در برخی از سیستم عامل‌ها به عنوان حساب‌های ریشه نامیده می‌شوند) که دارای مجوزهای گسترده‌ای هستند، صدق می‌کند، بلکه در مورد هر حساب دیگری که امتیازات ویژه‌ای را نیز به کاربر اعطا می‌کند، صدق می‌کند.

علاوه بر این، باید کنترل شدید بر تعداد زیادی از گروههای داخلی موجود در ویندوز برای اعطای حقوق ویژه به اعضای گروه، حفظ شود. هنگام استفاده از این گروه ها، امکان دارد به امتیازات گروه‌های پیش فرض برای اهدافمان نیازی نداشته باشیم و بخواهیم برخی از امتیازات را از گروه‌های پیش فرض حذف کرده تا از مفهوم حداقل امتیاز حمایت شود.

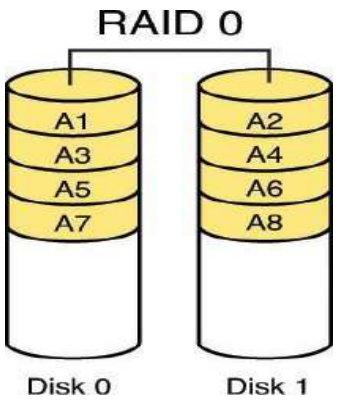
مدیریت رسانه Media Management

مدیریت رسانه بخش مهمی از امنیت عملیات است زیرا رسانه، مکانی می‌باشد که داده‌ها در آن ذخیره می‌شوند. مدیریت رسانه‌ها شامل RAID، SAN، NAS، HSM است.

آرایه‌های اضافی دیسک‌های مستقل Redundant Array of Independent Disks (RAID)

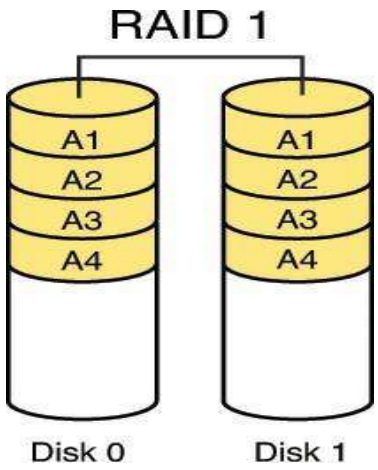
به سیستمی اطلاق می‌شود که در آن از چندین درایو سخت استفاده می‌شود تا یک تقویت عملکرد یا تحمل خطا برای داده‌ها فراهم شود. هنگامی که ما در مورد تحمل خطا در RAID صحبت می‌کنیم، منظور ما حفظ دسترسی به داده‌ها حتی در زمان خرابی درایو بدون بازیابی داده‌ها از رسانه پشتیبان است. موارد زیر انواع RAID می‌باشد که باید با آنها آشنا باشید.

RAID 0، که به آن نوار دیسک (Disk Striping) نیز گفته می‌شود، داده‌ها را در درایوهای مختلف می‌نویسد. اگر چه عملکرد را بهبود می‌بخشد، اما تحمل خطا را ارائه نمی‌دهد. شکل ۷-۲ RAID 0 را نشان می‌دهد.



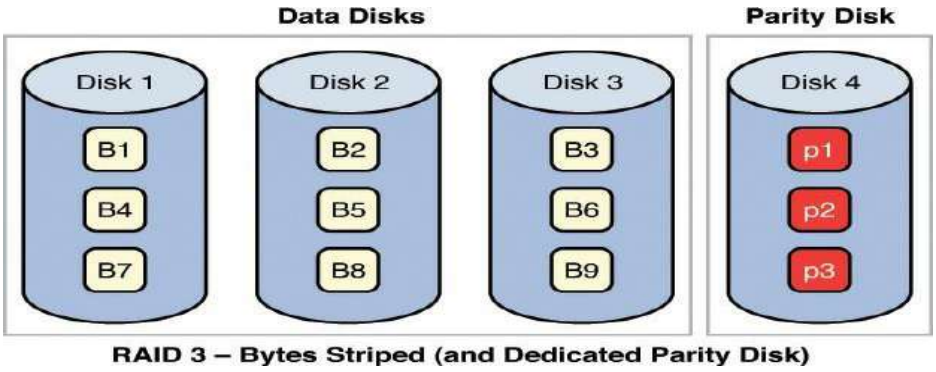
شکل ۷-۲: RAID 0

RAID 1، همچنین همانندسازی دیسک (Disk Mirroring) نامیده می‌شود، از دو دیسک استفاده می‌کند و یک نسخه از داده‌ها را در هر دو دیسک می‌نویسد و تحمل خطا را در صورت شکست یا خرابی یک درایو ارائه می‌کند. شکل ۷-۳ RAID 1 را نشان می‌دهد.



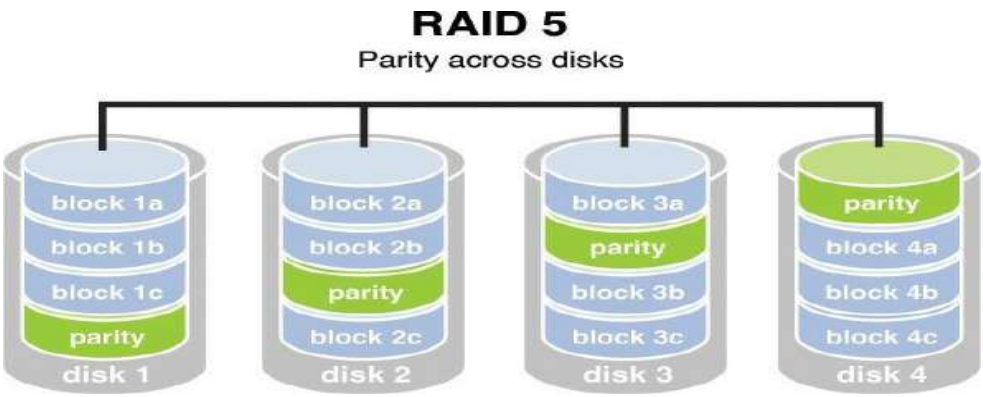
شکل ۷-۳: RAID1

RAID 3، که نیاز به حداقل سه درایو دارد، همچنین نیاز دارد که داده‌ها در همه درایوها مانند نوار نوشته و سپس اطلاعات یکسان (Parity Information) در یک درایو اختصاصی نوشته شوند. از اطلاعات یکسان برای بازیابی اطلاعات در صورت خرابی تک درایو استفاده می‌شود. نقطه ضعف این است که درایو یکسان اگر بدعمل کند یا خراب شود یک نقطه شکست محسوب می‌شود. شکل ۷-۴ RAID 3 را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۴: RAID3

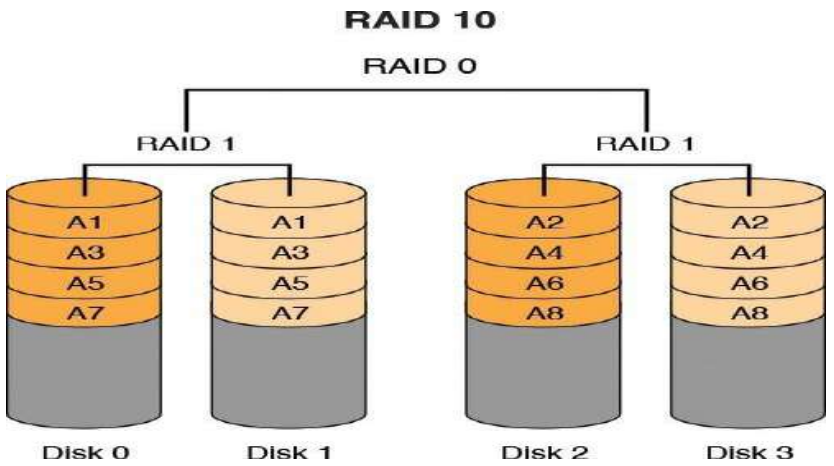
RAID 5، نیاز به حداقل سه درایو دارد، همچنین نیاز دارد که داده‌ها در تمام درایوها مانند نوار نوشته شوند و سپس اطلاعات یکسان در تمام درایوها نیز نوشته شود. اطلاعات یکسان به همان شیوه RAID 3 استفاده می‌شود، اما بر روی یک درایو منفرد ذخیره نمی‌شود، بنابراین هیچ نقطه‌ای از خرابی برای داده‌های یکسان وجود ندارد. با وجود سخت افزار RAID سطح ۵، درایوهای جایگزین (Spare Drives) که جایگزین درایوهای خراب شده می‌شوند معمولاً قابل تعویض هستند، به این معنی که در هنگام کار می‌توان آنها را روی سرور جایگزین کرد. شکل ۲-۵ تصویر RAID 5 را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۵: RAID 5

RAID 7 که یک استاندارد نیست بلکه یک پیاده سازی اختصاصی است، همان اصول RAID 5 را در خود جای داده است اما در صورت عدم موفقیت هر دیسک یا هر راهی برای دیسک، آرایه را قادر به ادامه کار می‌کند. دیسک‌های چندگانه در آرایه به صورت یک دیسک مجازی عمل می‌کند.

RAID 10 ترکیبی از RAID 1 و RAID 0 است که حداقل به دو دیسک نیاز دارد و با انعکاس (Mirroring) دو درایو بوجود می‌آید سپس یک مجموعه نوار روی هر جفت منعکس می‌شود. با این حال، بسیاری از پیاده سازی RAID 10 دارای چهار یا درایوهای بیشتر هستند. استقرار RAID 10 حاوی یک نوار دیسک است که روی یک نوار دیسک جداگانه نشان داده شده است. شکل ۷-۶ RAID 10 را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۶: RAID 10

اگر چه RAID را می‌توان با نرم افزار یا سخت افزار پیاده سازی کرد، انواع خاصی از RAID با سخت افزار سریعتر اجرا می‌شوند. هنگام استفاده از RAID نرم افزار، که عملکردی از سیستم عامل می‌باشد. هر دو RAID 3 و RAID 5 نمونه‌ای از انواعRAID می‌باشد که سریعتر با سخت افزار اجرا می‌شوند. با این حال، (Striping , Mirroring)نوار کردن و یا همانندسازی (RAID 0 and 1)، در نرم افزار به خوبی عمل می‌کند، زیرا آنها از درایوهای پاریتی یا یکسان سخت افزاری استفاده نمی‌کنند. جدول ۷-۱ انواع RAID را خلاصه می‌کند.

RAID Level	Min. Number of Drives	Description	Strengths	Weaknesses
RAID 0	2	Data striping without redundancy	Highest performance	No data protection; one drive fails, all data is lost
RAID 1	2	Disk mirroring	Very high performance; very high data protection; very minimal penalty on write performance	High redundancy cost overhead; because all data is duplicated, twice the storage capacity is required
RAID 3	3	Byte-level data striping with dedicated parity drive	Excellent performance for large, sequential data requests	Not well-suited for transaction-oriented network applications; single parity drive does not support multiple, simultaneous read and write requests
RAID 5	3	Block-level data striping with distributed parity	Best cost/performance for transaction-oriented networks; very high performance, very high data protection; supports multiple simultaneous reads and writes; can also be optimized for large, sequential requests	Write performance is slower than RAID 0 or RAID 1
RAID 10	4	Disk mirroring with striping	Same fault tolerance as RAID 1; same overhead as with mirroring; provides high I/O rates; can sustain multiple simultaneous drive failures	Very expensive; all drives must move in parallel to properly track, which reduces sustained performance; very limited scalability at a very high cost

جدول ۷-۱: RAID

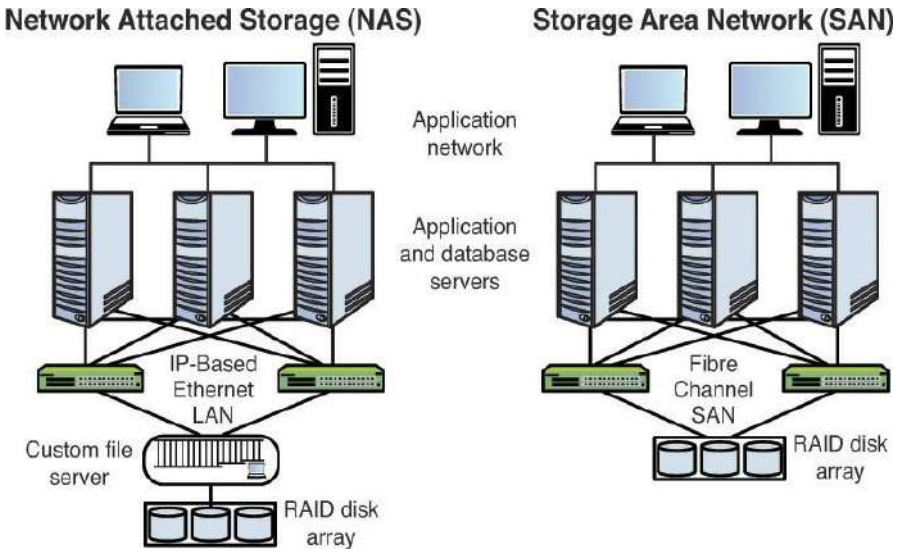
SAN

شبکه‌های ذخیره سازی منطقه‌ای Storage-area networks (SAN) شامل دستگاه‌های ذخیره سازی با ظرفیت بالا هستند که توسط یک شبکه خصوصی با سرعت بالا (جدا از شبکه LAN) با استفاده از سوئیچ‌های ذخیره سازی خاص متصل می‌شوند. این معماری اطلاعات ذخیره سازی، جمع آوری داده ها، مدیریت داده‌ها و استفاده از داده‌ها را پاسخ می‌دهد.

NAS

ذخیره سازی ضمایم شبکه Network-attached storage (NAS) همانند SAN عمل می‌کند، اما مشتریان یا (Clients) به شیوه‌ای دیگر به ذخیره سازی دسترسی پیدا می‌کنند. در یک NAS،

تقریبا هر دستگاهی که می‌تواند به LAN متصل شود (یا از طریق یک شبکه WAN به شبکه متصل شود) می‌تواند از پروتکل هایی مانند NFS، CIFS، HTTP برای اتصال به NAS استفاده کند و فایل‌ها را به اشتراک بگذارد. در SAN فقط دستگاه‌ها می‌توانند از طریق کانال فیبرنوری، iSCSI، ATA از اترنت استفاده کنند، یا از طریق شبکه HyperSCSI به داده‌ها دسترسی پیدا کنند، بنابراین به طور معمول هر سرور با این قابلیت انجام می‌شود. شکل ۷-۷ مقایسه دو سیستم را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۷: NAS و SAN

HSM

سیستم مدیریت ذخیره سازی سلسله مراتبی Hierarchical StorageManagement یک نوع سیستم مدیریت پشتیبان است که یک پشتیبان آنلاین مستمر را با استفاده از دستگاه‌های jukeboxهای نوری (Optical) یا نواری (Tape) فراهم می‌کند. این دستگاه با حرکت خودکار داده‌ها بین رسانه‌های ذخیره سازی با هزینه بالا و هزینه پایین به عنوان عمر داده‌ها عمل می‌کند. زمانیکه در دسترس بودن مداوم (پردازش ۲۴ ساعته روزانه) مورد نیاز می‌باشد، HSM یک جایگزین مناسب برای پشتیبان گیری نوار(Tape) است و همچنین از رسانه مناسب برای این سناریو استفاده می‌کند. به عنوان مثال، دیسک‌های نوری دیجیتال (DVD) گاهی برای پشتیبان

گیری استفاده می‌شوند که برای داده‌های قابل تغییر نیاز به ذخیره سازی کوتاه مدت دارند و دسترسی سریعتر فایل نسبت به نوار را دارند.

تاریخچه رسانه Media History

logهای مربوط به کتابخانه رسانه را بطور دقیق حفظ کرده تا تاریخچه رسانه‌ها ردیابی شود. از این جهت مهم است که کلیه انواع رسانه حداکثر تعداد دفعات استفاده از آن را دارند. یک log باید توسط یک کتابخانه رسانه نگه داشته شود. این رسانه باید تمام رسانه‌ها (پشتیبان گیری و انواع دیگر مانند دیسک‌های نصب سیستم عامل) را ردیابی کند. با توجه به رسانه پشتیبان، از دستورالعمل‌های زیر استفاده می‌شود:

- تمام موارد دسترسی به رسانه ردیابی شود.
- تعداد و محل پشتیبان گیری‌ها ردیابی شود.
- برای جلوگیری از از دست رفتن داده‌ها از طریق تخریب رسانه، سن رسانه‌ها ردیابی شود.
- رسانه‌ها به طور منظم در لیست موجودی قرار گیرند.

برچسب زدن رسانه‌ها و ذخیره سازی Media Labeling and Storage

به طور ساده انواع رسانه‌های ذخیره سازی (نوار، نوری و غیره) را برچسب زده و با خیال آسوده ذخیره می‌شود. برخی از دستورالعمل‌ها در زمینه کنترل رسانه‌ها شامل:

- با دقت و به موقع تمام رسانه‌های ذخیره داده علامت گذاری شود.
- از ذخیره سازی مناسب محیط رسانه اطمینان حاصل شود.
- برخورداری از درست بودن و امنیت رسانه، تضمین شود.
- برای ارائه یک کنترل موجودی فیزیکی، داده در رسانه وارد شود.

محیطی که رسانه در آن ذخیره خواهد شد نیز دارای اهمیت است. به عنوان مثال، آسیب دیدن رسانه مغناطیسی، بالای ۱۰۰ درجه شروع می‌شود. کتاب جنگل سبز Forest Green Book یک کتاب از سری کتاب‌های رنگین کمان است که قابلیت استفاده امن از حافظه سیستم اطلاعات خودکار و حساس طبقه بندی شده و رسانه‌های ذخیره سازی ثانویه مانند دزدگیرها، نوارهای مغناطیسی، هارد دیسک‌ها و کارت‌ها را تعریف می‌کند.

پاکسازس و دفع رسانه Sanitizing and Disposing of Media

در حین دفع رسانه، باید تضمین شود که هیچ داده‌ای روی رسانه‌ها باقی نمی‌ماند. مطمئن ترین و امن ترین وسیله برای حذف داده‌ها از رسانه‌های ذخیره سازی مغناطیسی، مانند کاست نوار مغناطیسی، جدا سازی یا تفکیک می‌باشد که رسانه‌ها را در معرض یک میدان مغناطیسی قدرتمند و متناوب قرار می‌دهند، و داده‌های قبلی را که قبلاً نوشته شده است حذف می‌کند و رسانه‌ها را در حالت تصادفی مغناطیسی (خالی) قرار می‌دهند. برخی دیگر از اصطلاحات و مفاهیم دفع انباشت که باید با آنها آشنا باشید.

- *پاکسازی داده‌ها Data purging*: با استفاده از روشی مانندDegaussing ، داده‌های قدیمی حتی با در اختیار واحد جرم شناسی رایانه‌ای قرار گرفتن نیز در دسترس نخواهد بود. پاکسازی باعث می‌شود در مقابل حملات آزمایشگاهی (جرم شناسی رایانه‌ای) اطلاعات غیر قابل برگشت نباشد.
- *تسویه داده Data Clearing*: اطلاعات غیر قابل بازیابی را توسط یک صفحه کلید ارائه می‌دهد. این حمله با اجرای برنامه‌های نرم افزاری، فشار کلیدها یا سایر منابع سیستم که از یک صفحه کلید اجرا می‌شوند، اطلاعات را از رسانه ذخیره سازی داده استخراج می‌کند.
- *باقیمانده Remanence*: هر گونه داده‌ای که پس از پاک کردن رسانه‌ها باقی مانده است.

مدیریت شبکه و منابع Network and Resource Management

اگرچه عملیات امنیتی بر تأمین محرمانه بودن و یکپارچگی داده‌ها تمرکز دارد اما در دسترس بودن داده‌ها نیز یکی از اهداف آن می‌باشد، و به معنای طراحی و نگهداری فرایندها و سیستمهایی است که با عدم وجود سخت افزار یا نرم افزار در محیط، دسترسی به منابع را حفظ می‌کنند. اصول و مفاهیم زیر برای کمک به حفظ دسترسی به منابع موجود می‌باشند:

- ✓ افزونگی سخت افزاری Redundant hardware: خرابی مولفه‌های فیزیکی مانند هارد دیسک‌ها و کارت شبکه می‌تواند دسترسی به منابع را مختل کند. ارائه موارد اضافی از این مؤلفه‌ها می‌تواند به اطمینان از بازگشت سریع تر دسترسی‌ها کمک کند. در بعضی حالات، تغییر کردن یک مؤلفه ممکن است نیاز به مداخله دستی داشته باشد، اما در بسیاری حالات این آیتم‌ها قابل جابجایی هستند (آنها را می‌توان با دستگاه و کار با

دستگاه تغییر داد)، در این حالت ممکن است کاهش لحظه‌ای عملکرد به جای یک اختلال کامل دسترسی رخ دهد.

- ✓ فن آوری‌های تحمل خطا Fault-tolerant technologies: تحقق ایده افزونگی به سطح بعدی، فناوری هایی هستند که مبتنی بر چندین سیستم محاسباتی هستند که با هم کار می‌کنند و حتی در صورت خرابی یکی از سیستم ها، دسترسی بی وقفه را فراهم می‌کنند. خوشه بندی سرورها Clustering of server و محاسبات شبکه هر دو نمونه‌ای عالی از این رویکرد هستند.
- ✓ MTBF و MTTR: اگرچه SLAها برای خدماتی که ارائه می‌شوند مناسب هستند، با توجه به مولفه‌های فیزیکی خریداری شده، می‌توان از رویکرد کمی متفاوت برای معرفی پیش بینی استفاده کرد. فروشندگان به طور معمول مقادیری را برای میانگین زمان بین محصول(MTBF) منتشر می‌کنند، که توصیف می‌کند که اغلب یک مولفه به طور متوسط چگونه از کار می‌افتد. یک متریک یا معیار با ارزش دیگر که به طور معمول ارائه می‌شود، میانگین زمان برای تعمیر (MTTR) است که میانگین مدت زمان لازم برای دریافت دستگاه را به صورت ثابت و برگشت به صورت آنلاین توصیف می‌کند.
- ✓ تنها نقطه شکست:(Single point of failure (SPOF اگرچه یک استراتژی نیست، اما لازم به ذکر است که هدف نهایی هر یک از این رویکردها جلوگیری از شکستSPOF در یک سیستم است. برای شناسایی هر عنصر واحد که می‌تواند دسترسی به منابع را در صورت بروز خرابی دچار وقفه کند، باید کلیه مؤلفه‌ها و گروه‌های قطعات و دستگاه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. سپس هر SPOF باید به نوعی کاهش یابد.

مدیریت حادثه Incident Management

واکنش به حادثه برای هر سازمان به خاطر اطمینان از شناسایی، کنترل و بررسی هرگونه حادثه امنیتی بسیار حیاتی است. واکنش به حادثه آغاز هرگونه تحقیقات است. پس از کشف یک حادثه، پرسنل واکنش به حادثه وظایف خاصی را انجام می‌دهند. در امتداد کل واکنش به حادثه، تیم واکنش به حادثه باید اطمینان حاصل کنند که از اقدامات صحیح پیروی می‌کنند تا از حفظ شواهد مطمئن شوند.

به عنوان بخشی از واکنش به حادثه، متخصصان امنیت باید تفاوت بین رخدادها (Event) و حوادث (Incident) را درک کنند. تیم واکنش به حادثه باید اقدامات مناسب برای واکنش به

حادثه انجام دهند تا از رسیدگی به این حادثه اطمینان حاصل شود، اما رویه‌ها نباید مانع از تحقیقات جرم شناسی رایانه‌ای باشد که ممکن است برای اطمینان از اینکه طرفین در قبال هرگونه اقدامات غیرقانونی مسئولیت داشته باشند، مانع شود. متخصصان امنیت باید قوانین درگیری و مجوز و دامنه تحقیقات مربوط به حادثه را درک کنند.

رخداد در مقابل حادثه Event Versus Incident

در رابطه با واکنش به حادثه، تفاوت اساسی بین رخدادها وحوادث وجود دارد. یک رخداد تغییر حالتی است که رخ می‌دهد. در حالی که حوادث شامل رخدادهای منفی و مثبت است، واکنش حوادث بیشتر به رخدادهای منفی متمرکز می‌شود - رخدادهایی که به نظر منفی می‌باشند بر سازمان تأثیر می‌گذارند. یک حادثه مجموعه‌ای از رخدادهایی است که بر عملکرد و امنیت یک سازمان تأثیر منفی می‌گذارد.

رخدادها فقط درصورتی قابل شناسایی هستند که سازمان مکانیزم‌های مناسب برای ممیزی و امنیتی را برای نظارت بر فعالیت ایجاد کرده باشد. یک رخداد منفی منفرد ممکن است رخ دهد. به عنوان مثال، ورود به ممیزی ممکن است نشان دهد که یک تلاش نامعتبر برای ورود به سیستم رخ داده است. این تلاش ورود به سیستم به خودی خود دغدغه امنیتی نیست. اما اگر بسیاری از تلاشهای نامعتبر ورود به مدت چند ساعت انجام شوند، سازمان ممکن است مورد حمله قرار گیرد. ورود نامعتبر اولیه یک رخداد در نظر گرفته می‌شود، اما مجموعه‌ای از تلاشهای ورود نامعتبر طی چند ساعت، یک حادثه است، به خصوص اگر مشخص شود که تلاشهای ورود نامعتبر همه از یک آدرس IP سرچشمه می‌گیرد.

تیم واکنش به حادثه و تحقیقات حادثه Incident Response Team and Incident Investigations

هنگام تشکیل تیم واکنش به حادثه، سازمان‌ها باید دانش فنی هر فرد را در نظر بگیرند. اعضای تیم باید سیاست‌های امنیتی سازمان را درک کنند و مهارت‌های ارتباطی خوبی داشته باشند. اعضا همچنین باید در زمینه واکنش و تحقیقات در مورد حادثه آموزش دیده باشند.

وقتی حادثه‌ای رخ داده است، هدف اصلی تیم مهار حمله و ترمیم هرگونه خسارت ناشی از این حادثه است. ایزوله کردن (عایق سازی) امنیتی صحنه حادثه باید بلافاصله با کشف رخداد آغاز شود. شواهد باید حفظ شود و به مقامات ذیربط اطلاع داده شود.

تیم واکنش به حادثه باید به نقشه (Plan) واکنش به حادثه دسترسی داشته باشند. این نقشه باید شامل لیست مسئولان برای تماس، نقش‌ها و مسئولیت‌های تیم، لیست تماس داخلی، تضمین و حفظ روال شواهد و لیستی از کارشناسان تحقیقات باشد که می‌توانند برای کمک، با آنها تماس گرفته شود. باید یک کتابچه راهنمای مرحله به مرحله ایجاد شود که تیم واکنش به حادثه از آن پیروی کنند تا از عدم استفاده از این مراحل اطمینان حاصل شود. پس از انجام فرآیند واکنش به حادثه، کلیه اقدامات واکنش به حادثه باید مستندسازی شود.

اگر تیم واکنش به حادثه تشخیص دهند که جرم مرتکب شده است، باید با مدیریت ارشد و مقامات مناسب بلافاصله تماس گرفته شود.

قواعد اشتغال، مجوز و حوزه Rules of Engagement, Authorization, and Scope

یک سازمان باید تیم‌های مربوط به مشارکت، مجوز و محدوده تیم واکنش به حادثه را مستند سازی کند. قوانین مربوط به تعامل تعریف می‌کنند که در صورت وقوع یک حادثه کدام یک از اقدامات قابل قبول و کدام یک غیرقابل قبول است. مجوز و حوزه اختیار تیم واکنش به حادثه برای انجام تحقیقات با توجه به محدوده مجاز تحقیقاتی که باید انجام دهند، ارائه می‌شود.

قوانین درگیر این موضوع به عنوان راهنما برای تیم واکنش به حادثه عمل می‌کنند تا از عدم عبور از مسیر به دام افتادن، مطمئن شوند. فریب خوردن (Enticement) در شرایطی رخ می‌دهد که فرصت انجام اقدامات غیرقانونی فراهم شود (فریبنده) و مهاجم تصمیم خود را برای انجام عمل می‌گیرد، به دام افتادن (Entrapment) به معنای تشویق کسی به ارتکاب جرمی است که ممکن است فرد قصد آن را نداشته باشد. ابتکار عملEnticement قانونی می‌باشد اما استدلالهای اخلاقی را مطرح می‌کند و ممکن است در دادگاه قابل قبول نباشد و در مقابل، به دام افتادن که غیرقانونی می‌باشد.

روشهای واکنش حادثه Incident Response Procedures

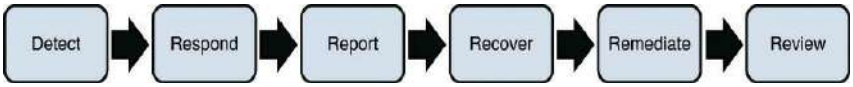
هنگام انجام واکنش به حادثه، مهم است که تیم پاسخگویی به حادثه روشهای واکنش حادثه را دنبال کنند. بسته به جایی که مشاهده می‌کنید، ممکن است مراحل یا فازهای مختلفی را در نظر گرفته شود که بخشی از روند واکنش حادثه است.

برای امتحانCISSP ، باید مراحل زیر را به خاطر بسپارید:

- حادثه را تشخیص دهید.

- واکنش به حادثه.
- گزارش حادثه به پرسنل مناسب.
- بازیابی حادثه.
- کلیه مؤلفه‌های تحت تأثیر این حادثه را از بین ببرید تا مطمئن شوید که تمام آثار حادثه برداشته شده است.
- حادثه را بررسی کرده و تمام یافته‌ها را مستندسازی کنید.

بررسی واقعی این حادثه در طی مراحل پاسخ، گزارش و بازیابی انجام می‌شود.
پس از انجام مراحل تحقیقات جرم شناسی رایانه‌ای و دیجیتالی مناسب، می‌توان از حفظ شواهد اطمینان حاصل کرد.
روند واکنش حادثه در شکل ۷-۸ نشان داده شده است.



شکل ۷-۸: روند واکنش حوادث

مدیریت واکنش حادثه Incident Response Management

رخدادهای امنیتی ناگزیر اتفاق می‌افتد، و واکنش به این رخدادها در مورد چگونگی آسیب دیدن این رخداد در سازمان بیان می‌شود. سیاست‌های واکنش به حادثه باید بطور رسمی طراحی شده، ارتباط برقرار کرده و دنبال شوند و باید بطور اختصاصی حملات سایبری را علیه سیستم‌های IT سازمانی مورد بررسی قرار دهند.

۱- تشخیص Detect

اولین قدم شناسایی حادثه است. قبل از هرگونه تحقیقات در مورد واکنش به حادثه، متخصصان امنیت ابتدا باید معیارهای مناسب برای دارایی‌های درگیر را انجام دهند، که در ابتدا تشخیص حادثه و تعیین میزان وقوع این حادثه است. در بعضی موارد، در امتداد فاز تریاژ(ارجحیت)، متخصصان امنیت ممکن است تشخیص دهند که یک مثبت کاذب رخ داده است، به این معنی که یک حمله واقعاً رخ نداده است، حتی اگر هشدار نشان داد که این کار انجام شده است. اگر یک حمله تأیید شود، واکنش به حادثه در اقدامات تحقیقاتی پیش می‌رود.

کلیه کنترل‌های کارآگاهی، مانند ممیزی، در فصل ۱، "امنیت و مدیریت ریسک" مورد بحث قرار گرفته است تا این توانایی را فراهم کند. بدترین نوع حادثه اتفاقی است که بی توجه مانده است.

۲- واکنش Respond

واکنش به حادثه باید از نظر نوع حادثه مناسب باشد. حملات انکار سرویس Denial-of-Service (DoS) علیه وب سرور نیاز به پاسخ سریعتر و متفاوت تری مثلا نسبت به ماوس مفقود شده در اتاق سرور دارد. پاسخ‌های استاندارد و زمان واکنش در زمان جلوتری تعیین می‌شود.
واکنش شامل مهار این حادثه و قرنطینه دارایی‌های درگیر برای کاهش تأثیر احتمالی برای جلوگیری از تأثیر بر سایر دارایی‌ها است. با توجه به نوع حمله و دارایی که تحت تأثیر قرار گرفته و میزان اعتبار داده یا تاثیر ریسک، می‌توان از روشهای مختلفی استفاده کرد.
پس از مهار یا ایزوله شدن یک حمله، تحلیلگران باید برای بررسی و تحلیل علت این حادثه تلاش کنند، که شامل تعیین محل وقوع این حادثه است. متخصصان امنیت باید از تجربه و آموزش رسمی استفاده کرده تا نتیجه گیری مناسب را در مورد این حادثه انجام دهند. پس از مشخص شدن علت اصلی، متخصصان امنیت باید سیاست‌های رسیدگی به حادثه را که در سازمان وجود دارد، دنبال کنند.

۳- کاهش Mitigate

اگرچه کاهش یک بخش استاندارد برای واکنش به حادثه است، ولی به عنوان یک مرحله جداگانه ذکر نشده است. با این حال، متخصصان امنیت باید اهمیت کاهش را به عنوان بخشی از هرگونه واکنش به حادثه درک کنند. کاهش در واقع بخشی از واکنش به یک حادثه است و شامل محدود کردن حوزه که ممکن است حمله به دارایی‌های سازمان باشد. اگر خسارت وارد شده باشد یا این حادثه ممکن است به سایر دارایی‌ها گسترش پیدا کرده و تحت تأثیر قرار دهد، تکنیک‌های کاهش صحیح اطمینان می‌دهد که این حادثه در محدوده خاصی از دارایی‌ها قرار دارد. با توجه به نوع حمله‌ای که رخ داده است گزینه‌های کاهش متفاوت است. متخصصان امنیت باید پیشاپیش روشهایی را تدوین کنند که در مورد چگونگی کاهش صحیح هرگونه حمله‌ای که علیه دارایی‌های سازمانی صورت می‌گیرد، بطور دقیق توضیح دهند. آماده سازی این روش‌های کاهش از قبل اطمینان می‌دهند که کامل هستند و به پرسنل این امکان را می‌دهند که رویه‌ها را تست کنند.

۴- گزارش Report

تمام حوادث باید در یک بازه زمانی گزارش شود که منعکس کننده جدی بودن حادثه می‌باشد. در بسیاری از موارد، ایجاد لیستی از انواع حادثه‌ها و شخصی که در زمان وقوع آن حادثه تماس می‌گیرد مفید می‌باشد. توجه به جزئیات در این مرحله در زمانیکه اطلاعات حساس به زمان هنوز در دسترس است، بسیار مهم است.

۵- بازیابی Recover

بازیابی شامل واکنشی است که برای ایجاد مجدد شبکه یا سیستمی که تحت تأثیر قرار گرفته، طراحی شده است، و شامل تعمیر دارایی‌های تحت تأثیر و جلوگیری از بروز حوادث مشابه در آینده است. دقیقاً معنی بازیابی بستگی به شرایط و اقدامات بازیابی موجود دارد. به عنوان مثال، اگر اقدامات تحمل خطا انجام شده باشد، بازیابی شامل این مورد نیز می‌شود که به سادگی اجازه دهند سرورهای موجود در یک خوشه (Cluster) به خوشه دیگری نپردازند. در موارد دیگر، بازیابی به معنای بازیابی سرور از آخرین پشتیبان (Backup) اخیر می‌باشد. هدف اصلی این مرحله، بازگرداندن همه منابع است. تأخیر در بازگرداندن هر دارایی تا زمانی که، حداقل در برابر حادثه‌ای که رخ داده است محافظت شود.
قبل از بازگرداندن آنها، دارایی‌ها برای آسیب پذیری و ضعف کاملاً تست شوند.

۶- اصلاح کردن Remediate

این مرحله شامل از بین بردن هرگونه حمله خطرناک Dos یا آسیب زدن به شبکه که هنوز امکان دارد وجود داشته باشد، است. به عنوان مثال، در مورد شیوع ویروس، می‌تواند به معنای اسکن کلیه سیستم‌ها برای از بین بردن دستگاه‌های دارای اثر اضافی باشد. این اقدامات به گونه‌ای طراحی شده اند که در صورت زمان بیشتر داشتن، جزئیات بیشتری کاهش می‌یابد.

۷- بررسی و دروس یادگرفته شده Lessons Learned and Review

سرانجام، هر حادثه را بررسی کرده تا آنچه را می‌توان از آن آموخت، کشف کرد. ممکن است تغییرات رویه‌ها فراخوانده شود. دروس آموخته شده را با کلیه پرسنلی که ممکن است دوباره با این نوع حادثه روبرو شوند به اشتراک بگذارید. مستندسازی و تحلیل کامل هدف این مرحله است.

اقدامات پیشگیرانه Preventive Measures

طیف گسترده‌ای از تهدیدهای امنیتی که با آن روبرو هستند،کسانی می‌باشند که موظف به حمایت از دارایی‌های یک سازمان هستند. خوشبختانه، ابزارهای متنوعی برای دستیابی به این کار در دسترس است. در این بخش برخی از تهدیدات و رویکردهای کاهش متداول ارائه شده است.

سطح برش Clipping Levels

سطح برش، یک خط مبنا برای خطاهای عادی کاربر تعیین می‌کند، و تخلفاتی که بیش از آن آستانه باشد، به خاطر تجزیه و تحلیل دلیل وقوع تخلفات ثبت خواهد شد. در هنگام استفاده از سطح برش، تعداد مشخصی از وقایع یک فعالیت ممکن است هیچ اطلاعاتی را زمانیکه ضبط فعالیت‌ها با عبور از سطح مشخصی شروع می‌شود، ایجاد نکند.
سطح برش در موارد زیر بکار برده می‌شود:

- مقدار داده هایی که باید در logهای ممیزی ارزیابی شوند، کاهش یابد.
- خط مبنا برای خطاهای کاربر ارائه شود که تخلفات بالاتر از آن ثبت شود.

انحراف از استاندارد Deviations from Standards

یکی از روش هایی که می‌توان برای شناسایی مشکلات کارایی استفاده کرد، تهیه استانداردها یا خط مبنا برای عملکرد سیستمهای خاص می‌باشد. پس از ایجاد این معیارها، انحراف برای استانداردها قابل شناسایی است. این امر به ویژه در شناسایی انواع خاصی از حملات DoS هنگام وقوع مفید است. فراتر از منافع امنیتی، در شناسایی سیستمها قبل از وضعیت تاثیر بهره وری، ممکن است نیاز به بروزرسانی داشته باشند.

رخدادهای غیرمعمول یا غیر قابل توضیح Unusual or Unexplained Events

در بعضی موارد اتفاقاتی رخ می‌دهد که به نظر نمی‌رسد دلیل منطقی داشته باشند. در صورت بروز مشکلات هرگز نباید به عنوان پاسخ پذیرفته شود. اگرچه تمرکز معمولاً بر روی کارآیی سیستم‌ها و استفاده مجدد از سیستم است، اما باید ریشه اصلی مشکلات شناسایی شود. از وسوسه اجرای سریع کار (اغلب با هزینه امنیتی) خودداری شود. هنگامی که زمان اجازه می‌دهد، با

استفاده از یک روش علمی شناختی، دقیقاً بهترین دلیل وقوع رخداد مشخص می‌شود، زیرا به ناچار در صورت عدم رسیدگی به علت اصلی، مشکل مجددا بوجود می‌آید.

راه اندازی مجدد برنامه ریزی نشده Unscheduled Reboots

هنگامی که سیستم‌ها بی اختیار راه اندازی مجدد می‌شوند، به طور معمول نشانه‌ای از مشکلات سخت افزاری است. راه اندازی مجدد باید ثبت و آدرس دهی شود. دمای بالای بیش از حد، علت بسیاری از راه اندازی مجدد است. اغلب راه اندازی مجدد نیز می‌تواند نتیجه حمله DoS باشد. برای ثبت همه راه اندازی‌های مجدد سیستم، یک سیستم نظارت در محل داشته و در مورد مواردی که توسط انسان شروع نشده، تحقیق شود. حالت دیگر در نتیجه بروزرسانی خودکار اتفاق افتاده می‌افتد.

افشای غیر مجاز Unauthorized Disclosure

افشای غیرمجاز اطلاعات تهدید بزرگی برای سازمانها است، که شامل تخریب اطلاعات، قطع سرویس، سرقت اطلاعات، فساد اطلاعات و اصلاح نادرست اطلاعات است. برای نظارت بر هرگونه افشای احتمالی اطلاعات، راه حل‌های سازمانی باید بسط داده شوند.

بازیابی مورد اعتماد Trusted Recovery

هنگامی که یک برنامه یا سیستم عامل دچار یک خرابی (خرابی، یخ زدگی freeze و غیره) می‌شود، مهم است که سیستم، به گونه‌ای واکنش دهد که سیستم را در یک حالت امن رها کند یا اینکه یک بازیابی مطمئن ایجاد شود. بازیابی مطمئن باعث می‌شود که در هنگام خرابی سیستم یا خرابی سیستم دیگر، امنیت نقض نشود. در کتاب نارنجی Orange Book به یک سیستم نیاز دارد تا بتواند برای کلیه سیستمهای دارای رتبه B3 یا A1، یک بازیابی مطمئن داشته باشد.

مسیرهای قابل اعتماد Trusted Paths

یک مسیر قابل اعتماد یک کانال ارتباطی بین کاربر یا برنامه‌ای است که از طریق آن با پایگاه رایانه قابل اعتماد(Trusted computer base (TCB کار می‌کند .TCB منابعی را برای محافظت از کانال و جلوگیری از به خطر انداختن آن فراهم می‌کند. از سوی دیگر، یک مسیر ارتباطی که از مکانیسم‌های امنیت عادی سیستم محافظت نمی‌شود، یک کانال مخفی Covert Channel

نامیده می‌شود. با این کار یک قدم بیشتر، اگر واسط ارائه شده به کاربر از این طریق امن شود، به آن یک پوسته قابل اعتماد Trusted shell گفته می‌شود.
امنیت عملیات باید از اعتبارسنجی مسیرها اطمینان داشته باشد. این امر با استفاده از مجموعه log، تجزیه و تحلیل log، اسکن آسیب پذیری، مدیریت پچ و بررسی یکپارچگی سیستم رخ می‌دهد.

کنترل‌های ورودی / خروجی Input/Output Controls

محور اصلی کنترل ورودی / خروجی انجام کنترلها یا چک کردن‌ها بر روی ورودی است که مجاز به ارسال روی سیستم می‌شود. انجام اعتبارسنجی ورودی بر روی کلیه اطلاعات پذیرفته شده در سیستم می‌تواند از مناسب بودن نوع و فرمت داده‌ها اطمینان داشته که سیستم را در حالت ناامن قرار ندهد.
همینطور، خروجی امن سیستم (چاپگرها، گزارش‌ها و غیره). تمام اطلاعات خروجی حساس قبل از انتشار باید رسید داشته باشند و کنترل‌های دسترسی مناسب را بدون در نظر گرفتن فرمتشان انجام دهند.

سخت شدن سیستم System Hardening

یکی دیگر از اهداف حال حاضر امنیت عملیات، اطمینان از سخت شدن کلیه سیستمها در حد امکان است که هنوز هم عملکردی را ارائه می‌دهد. سخت شدن می‌تواند هم به صورت فیزیکی و هم به صورت منطقی انجام شود. امنیت فیزیکی سیستمها بعداً در این فصل به تفصیل شرح داده می‌شود. از منظر منطقی:

- برنامه‌های غیر ضروری حذف شود.
- سرویس‌های غیر ضروری غیرفعال شود.
- پورتهای غیرقابل استفاده مسدود شود.
- اگر اتصال دستگاههای ذخیره سازی خارجی و رسانه بهیچ وجه مجازنیست، شدیدا کنترل شود.

سیستم‌های مدیریت آسیب پذیری Vulnerability Management Systems

در تمام این کتاب بر اهمیت انجام تست آسیب پذیری و نفوذ تأکید شده است. یک سیستم مدیریت آسیب پذیری نرم افزاری است که فرآیند نظارت و تست مداوم شبکه برای آسیب پذیری‌ها را متمرکز کرده و تا حدی خودکار می‌کند. این سیستم‌ها می‌توانند شبکه را برای آسیب پذیری‌ها اسکن کنند، گزارش دهند و در بسیاری موارد بدون مداخله انسان مشکل را برطرف کند. اگرچه یک ابزار با ارزش در جعبه ابزارToolbox هستند، این سیستم ها، علیرغم اینکه ممکن است پیچیده باشند، نمی‌توانند محل آسیب پذیری و آزمایش نفوذ را توسط متخصصان آموزش دیده، دریافت کنند.

IDS / IPS

تنظیم، پیکربندی و نظارت بر هرگونه سیستم شناسایی و جلوگیری از نفوذ IDS / IPS نیز از دیگر وظایف امنیت عملیات هستند. بسیاری از این سیستم‌ها باید بطور منظم با نشانه‌های حمله به روز شوند و آنها را قادر به تشخیص انواع حمله جدید کند. موتورهای آنالیز که از آنها استفاده می‌کنند نیز گاهی اوقات بروزرسانی هایی دارند که باید اعمال شوند.

علاوه بر این، فایلهای log سیستم‌ها قرار است رخدادهای خاصی را ثبت کنند، و اقدامات خاصی را هنگام حادثه انجام دهند، تا آن فایل‌ها به طور مرتب بایگانی و تجزیه و تحلیل شوند. صرف هزینه‌های هنگفت برای نرم افزاری که اطلاعات را جمع آوری کرده و پس از آن عدم توجه به اطلاعات بی معنی می‌کند.

پاسخ نفوذ به همان اندازه مهم است که تشخیص نفوذ و پیشگیری از آن مهم باشد. پاسخ نفوذ درمورد واکنش مناسب به هر اقدام متجاوز می‌باشد. در هنگام تلاش برای نفوذ بیشتر سیستم‌ها از هشدار و سیگنال برای ارتباط با پرسنل یا سیستم‌های مناسب استفاده می‌کنند. یک سازمان باید به موقع به هشدارها و سیگنال‌ها واکنش دهد.

فایروال ها(دیوار آتش) Firewalls

فایروال‌ها را می‌توان در چندین سطح پیاده سازی کرد تا ارتباطات مبتنی بر عوامل مختلف امکان پذیر یا جلوگیری شود. اگر کارکنان دریابند که انواع خاصی از ترافیک ناخواسته در حال وقوع است، پیکربندی یک فایروال برای جلوگیری از آن نوع ترافیک، معمولاً بسیار ساده است. فایروال‌ها

می‌توانند از مرزهای بین شبکه، ترافیک در یک کار فرعی یا یک سیستم واحد محافظت کنند. مطمئن شوید که فایروال‌ها را به طور کامل با توجه توصیه فروشنده به روز کرده اید.

لیست سفید / لیست سیاه Whitelisting/Blacklisting

لیست سفید هنگامی رخ می‌دهد که لیستی از آدرس‌های ایمیل قابل قبول، آدرس‌های اینترنتی، وب سایت ها، برنامه یا برخی از شناسه‌های دیگر به عنوان فرستنده مجاز یا در حد مجاز تنظیم شود. لیست سیاه فرستنده‌های بد را شناسایی می‌کند. لیست خاکستری جایی در بین این دو فهرست قرار دارد که نمی‌توان آنها را به عنوان لیست سفید یا لیست سیاه معرفی کرد. در مورد لیست خاکستری، موجودیت جدید باید از یک سری تست هاعبور کند تا مشخص شود لیست سفید یا لیست سیاه خواهد بود یا خیر.
لیست سفید، لیست سیاه و لیست خاکستری معمولاً از ابزار فیلتر کردن اسپم استفاده می‌کنند.

خدمات امنیت شخص ثالث Third-Party Security Services

ممکن است متخصصان امنیت برای یافتن تهدیدات در سازمان، به خدمات امنیت شخص ثالث اعتماد کنند. برخی از سرویس‌های امنیتی متداول شخص ثالث شامل شناسایی بدافزارها / ویروس‌ها و Honeypot/Honeynetها هستند. تکیه کردن بر راه حل ایجاد شده توسط شخص ثالث بسیار ساده تر از تلاش برای توسعه راه حل داخلی سازمانمان می‌باشد. همیشه ویژگی‌های ارائه شده با یک راه حل را تحقیق کنید تا مشخص کنید آیا نیازهای سازمانمان را برآورده می‌کند یا خیر. محصولات مختلف موجود را با هم مقایسه کرده تا مطمئن شوید که سازمان بهترین راه حل را برای نیازهای خود خریداری کرده است.

Sandboxing

یک تکنیک مجازی سازی نرم افزاری است که به برنامه‌ها و پروسه‌ها اجازه می‌دهد تا در یک محیط مجازی تفکیک شده اجرا شوند. برنامه‌ها و فرآیندهای موجود در Sandboxing قادر به ایجاد تغییرات دائمی در سیستم و فایل‌ها نیست.
برخی از بدافزارها سعی در به تعویق انداختن یا توقف اجرای کد کرده اند واین امکان را برای Sandboxing فراهم می‌کنند. یک Sandboxing می‌تواند از قلاب و بررسی‌های محیطی برای

شناسایی بدافزار استفاده کند. این روشها از بروز بسیاری از بدافزارها جلوگیری نمی‌کنند، به همین دلیل خدمات امنیتی شخص ثالث دارای اهمیت هستند.

Honeypots / Honeynets

سیستمهایی هستند که با کمبود امنیت برای جلب مهاجمین پیکربندی شده اند تا ادمین‌ها بتوانند در مورد تکنیک‌های حمله اطلاعات کسب کنند. در برخی موارد، کل شبکه‌ها به نام Honeynetsها برای این منظور به طورجذاب پیکربندی می‌شوند. این نوع رویکردها فقط باید توسط شرکت هایی با مهارت استقرار و نظارت صحیح بر روی آنها انجام شود. برخی از خدمات امنیتی شخص ثالث می‌توانند این عملکرد را برای سازمانها فراهم کنند.

ضد بدافزار / آنتی ویروس Anti-malware/Antivirus

در نهایت، تمام بروزرسانی‌های آنتی ویروس و نرم افزار ضد بدافزار مسئول امنیت عملیات است. استقرار یک راه حل جامع ضد بدافزار / آنتی ویروس برای کل شرکت مهم است.

مدیریت پچ Patch Management

اغلب به عنوان زیر مجموعه مدیریت پیکربندی مشاهده می‌شود. پچ‌های نرم افزار بروزرسانی هایی است که توسط فروشندگان منتشر می‌شود و یا مشکلات عملکردی را بابستن نقاط ضعف سیستم‌های عامل، برنامه‌های کاربردی و نسخه‌های سیستم عامل که در دستگاه‌های شبکه اجرا می‌شوند، بوسیله کارکردهای امنیتی برطرف می‌کنند.

برای اطمینان از جدیدترین دستگاههای نصب شده در کلیه دستگاهها، یک سیستم رسمی را مستقر کنید تا مطمئن شوید که همه سیستمها پس از تست کامل در یک محیط غیر عملیاتی آخرین نسخه را دریافت می‌کند. غیرممکن است که فروشنده بتواند هرگونه تأثیر احتمالی را که بر سیستم‌های مهم کسب و کار در شبکه داشته باشد، پیش بینی کند. شرکت مسئولیت اطمینان از اینکه پچها تحت تأثیر عملیات منفی قرار ندهد، می‌باشد.

چرخه عمر مدیریت پچ شامل مراحل زیر است:

- ✓ *اولویت بندی و برنامه ریزی پچ:* تعیین اولویت پچها و برنامه ریزی پچ‌های مستقر.
- ✓ *تست پچ:* پچ‌های قبل از استقرار را امتحان کرده تا از عملکرد صحیح آنها مطمئن شده که باعث ایجاد مشکلات سیستم یا امنیت نمی‌شود.

- ✓ *نصب پچ:* پچ‌ها در محیط زنده نصب شود.
- ✓ *ارزیابی و ممیزی پچ:* پس از استقرار پچ ها، اطمینان داشته که پچ‌ها به درستی کار می‌کنند.

بسیاری از سازمان‌ها برای اطمینان از استقرار به موقع پچ ها، یک سیستم مدیریت متداول پچ را به کار می‌گیرند. با استفاده از این سیستم، ادمین‌ها می‌توانند قبل از اعزام آنها به سیستمهایی که روی آنها تأثیر می‌گذارد، تمام پچ‌ها را آزمایش و بررسی کنند. ادمین‌ها می‌توانند بروزرسانی‌ها را در ساعات غیر شلوغ زمانبندی کنند.

تغییر فرآیندهای مدیریت Change Management Processes

همه شبکه‌ها با گذشت زمان تکامل می‌یابند، رشد و تغییر می‌کنند. شرکت‌ها و فرایندهای آنها نیز دچارتحول و تغییر می‌شوند که این یک مقوله مناسب می‌باشد. ولی باید تغییرات به روشی ساخت یافته مدیریت شود تا یک حس مشترک در مورد تغییرات حفظ شود. با دنبال کردن مراحل توصیه شده در یک فرایند رسمی، می‌توان از برعکس شدن کار، جلوگیری کرد. در زیر دستورالعملهایی وجود دارد که بخشی از هر سیاست کنترل تغییر را شامل می‌شود:

- ✓ کلیه تغییرات باید بصورت رسمی درخواست شود. logهای مربوط به تغییر باید حفظ شوند.
- ✓ هر درخواست باید برای اطمینان از پشتیبانی همه اهداف و سیاست‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گیردکه شامل پایه گذاری و تحلیل تأثیرات امنیتی است.
- ✓ قبل از تصویب رسمی، کلیه هزینه‌ها و اثرات روش‌های اجرایی بررسی شود. با استفاده از داده‌های جمع آوری شده، تغییرات باید تأیید یا رد شوند.
- ✓ پس از تأیید آنها، مراحل تغییر باید توسعه یابد.
- ✓ در حین اجرا، تست‌های افزایشی باید انجام شود و در صورت لزوم باید به یک استراتژی از پیش تعیین شده و پیش بینی شده اعتماد کرد. برای ردیابی و کنترل تغییرات در مجموعه‌ای از اشخاص باید از نسخه سازی(Versioning) استفاده کرد.
- ✓ مستندات کامل باید به صورت یک گزارش رسمی تهیه و به مدیریت ارسال شود.

یکی از مهمترین مزایای پیروی از این روش، امکان استفاده از اسناد و مدارک در برنامه ریزی‌های آینده است. از درس‌های آموخته شده می‌توان استفاده کرد و حتی خود فرآیند نیز می‌تواند از طریق تجزیه و تحلیل بهبود یابد.

استراتژی‌های بازیابی Recovery Strategies

شناسایی کنترل‌های پیشگیرانه سومین مرحله از مراحل تداوم کسب وکار است که در NIST SP 800-34 R1 بیان شده است. اگر کنترل‌های پیشگیرانه در BIA شناسایی شوند، حوادث فاجعه یا حوادث ناگوار ممکن است کاهش یا از بین بروند. این اقدامات پیشگیرانه، تأثیرات بر روی سیستم را تشخیص داده و یا کاهش می‌دهد. در صورت امکان پذیر بودن و مقرون به صرفه بودن کنترل‌های پیشگیری، روش‌های پیشگیری از اقداماتی که ممکن است برای بازیابی سیستم پس از اختلال لازم باشد، ارجحتر می‌باشد.

بخش‌های بعدی در مورد کنترل‌های پیشگیرانه اولیه که سازمانها می‌توانند به عنوان بخشی از تداوم کسب و کار و بهبود فاجعه از جمله سیستم‌های کارآمد، تاسیسات و قدرت که مورد استفاده قرار گیرد و فن آوری‌های تحمل خطا، بیمه، فایل پشتیبانی داده،،شناسایی و سرکوب آتش، بحث می‌کند.

سیستم‌های افزونه، تاسیسات و قدرت Redundant Systems, Facilities, and Power

در پیش بینی وقوع مصیبت‌ها و حوادث ناگوار، سازمان‌ها باید افزونگی سیستم‌های مهم، تأسیسات و قدرت را اعمال کرده و هر سیستم شناسایی شده را برای تعیین اینکه آیا اجرای سیستم‌های افزونه مقرون به صرفه هستند، ارزیابی کنند. غالباً اجرای سیستم‌های افزونه در یک مکان جایگزین تضمین می‌کند که خدمات بدون وقفه هستند. سیستم‌های افزونه شامل سرورهای افزونه، روترهای افزونه، سخت افزار داخلی افزونه و حتی ستون فقرات افزونه هستند. افزونگی هنگامی اتفاق می‌افتد که یک سازمان دارای یک مؤلفه ثانویه، سیستم یا دستگاهی باشد که هنگام شکستن واحد اصلی، مسئولیت ادامه کار را بر عهده می‌گیرد.

تاسیسات افزونه تضمین می‌کند که سازمان تاسیسات را در هر سطح مورد نظر خود حفظ می‌کند تا اطمینان دهد که خدمات سازمانی می‌توانند در صورت وقوع یک رخداد مخرب ادامه یابند.

قدرت افزونه با استفاده از منبع برق اضطراری Uninterruptible power supplies (UPSs)و ژنراتور برق انجام می‌شود.

افزونگی روی قطعات منفرد نیز می‌تواند تأمین شود. قطعات یدکی شامل یدکی سرد Cold spares، یدکی گرم Warm spares یا یدکی داغHot spares است. یدکی سرد مصرف نمی‌شود اما در صورت نیاز می‌توان آن را وارد سیستم کرد. یدکی گرم در سیستم می‌باشد و منبع تغذیه

ندارد مگر اینکه لازم باشد. یک یدکی داغ که در سیستم وجود دارد و دارای یک منبع تغذیه بوده و آماده بهره برداری در لحظه می‌باشد.

فن آوری‌های تحمل خطا Fault-Tolerance Technologies

تحمل خطا یک سیستم را قادر می‌سازد در صورت خرابی یک یا چند قطعه به کار خود ادامه دهد. تحمل خطا در یک سیستم می‌تواند شامل کارتهای آداپتور قابل تحمل در برابر خطا و درایوهای ذخیره تحمل پذیر خطا باشد. یکی از شناخته شده ترین سیستم‌های تحمل در برابر خطا، RAID است.

با پیاده سازی فن آوری‌های قابل تحمل در برابر خطا، سازمان می‌تواند مطمئن شود که در صورت عدم موفقیت یک قطعه تحمل خطا، عملکرد عادی رخ می‌دهد.

بیمه Insurance

اگرچه افزونگی و تحمل خطا در واقع می‌تواند به عنوان اقدامات پیشگیرانه در برابر شکست عمل کند، اما بیمه در واقع یک اقدام پیشگیرانه نیست. اگر سازمانی در صورت بروز حوادث مخرب، بیمه‌ای را برای تأمین امنیت خریداری کند، بیمه قدرت محافظت در برابر خود رخداد را ندارد. هدف این بیمه اطمینان از دسترسی سازمان به منابع مالی اضافی برای کمک به بهبود می‌باشد. به خاطر داشته باشید که تلاش‌های بهبود بابت یک رخداد مخرب اغلب می‌تواند هزینه‌های مالی زیادی را متحمل شود. حتی ممکن است برخی از بهترین تخمین‌ها زمانی که بهبود واقعی اتفاق می‌افتد به حد نصاب نرسد. با خرید بیمه، سازمان می‌تواند مطمئن شود که تراکنش‌های کلیدی مالی، از جمله حقوق و دستمزد، حساب‌های پرداخت شده و هرگونه هزینه بازیابی تحت پوشش قرار می‌گیرد.

ارزش گذاری واقعی بیمه Insurance Actual Cost Valuation (ACV) دارایی را بر اساس ارزش موردی در تاریخ ضرر به علاوه ۱۰ درصد جبران می‌کند. با این حال،باید به خاطر داشت که بیمه درمورد هر نوع چاپی فقط اسناد درج شده، چاپ شده یا مکتوب نسخه‌های خطی یا سوابق را در بر می‌گیرد. این بیمه، پول و اوراق بهادار را پوشش نمی‌دهد. یک نوع خاص از بیمه به نام بیمه اختلال کسب وکار Business Interruption Insurance، محافظت پولی برای هزینه‌ها و درآمد از دست رفته را فراهم می‌کند.

سازمانها باید سالانه بیمه نامه‌ها را بررسی کرده و در صورت لزوم آنها را به روز کنند.

نسخه پشتیبان از داده‌ها Data Backup

تهیه نسخه پشتیبان از داده‌ها در مقابل از بین رفتن داده‌ها جلوگیری کرده اما از وقوع این رخداد جلوگیری نمی‌کند. همه سازمانها باید مطمئن شوند که از کلیه سیستمهایی که فایل‌های مهم را ذخیره می‌کنند، به موقع نسخه پشتیبان گرفته اند. همچنین باید کاربران تشویق شوند تا از فایل‌های شخصی مورد نیاز خود نسخه پشتیبان تهیه کنند. علاوه بر این، تست دوره‌ای فرآیند ترمیم باید انجام شود تا از بازگرداندن فایلها مطمئن شوند.

تشخیص و سرکوب آتش Fire Detection and Suppression

سازمان‌ها باید سیستم‌های تشخیص و سرکوب آتش را به عنوان بخشی از هر برنامه تداوم کسب وکار Business continuity plan (BCP) پیاده سازی کنند. شناسایی آتش و سرکوبها براساس روش تشخیص / سرکوب، استفاده متفاوت دارد و در بخش "امنیت محیطی" در فصل ۳ با جزئیات بیشتری مورد بحث قرار گرفت.

در دسترس بودن زیاد High Availability

در دسترس بودن زیاد در بازیابی اطلاعات مفهومی است که تضمین می‌کند داده‌ها همیشه با استفاده از افزونگی و تحمل خطا در دسترس هستند. بیشتر سازمان‌ها راه حل‌های در دسترس بودن زیاد را به عنوان بخشی از هر برنامه بهبود فاجعه Disaster recovery plan (DRP) پیاده سازی می‌کنند.

اصطلاحات و تکنیک‌های در دسترس بودن زیاد که باید درک شود شامل موارد زیر است:

- *آرایه‌های اضافی از دیسک‌های مستقل Redundant Array of Disks Independent (RAID)*یک فناوری: هارد دیسک است که در آن داده‌ها روی چند دیسک نوشته شده است به گونه‌ای که دیسک نتواند خراب شود و داده‌ها به سرعت از دیسک‌های بازسازی شده در آرایه بدون بازیابی از نوار یا سایر رسانه‌های پشتیبان، نسخه پشتیبان تهیه می‌کند.
- *شبکه ذخیره سازی(SAN) Storage-area network*: دستگاه‌های ذخیره سازی با ظرفیت بالا که با استفاده از سوئیچ‌های مخصوص ذخیره سازی توسط یک شبکه خصوصی پر سرعت متصل می‌شوند.

- *ناکامی Failover :* ظرفیت سیستم در صورت بروز خرابی در سیستم اولیه، به سیستم پشتیبان تغییر می‌کند.
- *تخریب تدریجی Failsoft :* قابلیت یک سیستم برای خاتمه فرآیندهای غیر مهم در هنگام بروز خرابی.
- *خوشه بندی Clustering*: به یک محصول نرم افزاری اطلاق می‌شود که خدمات متعادل کننده بار را ارائه می‌دهد. با خوشه بندی، یک نمونه از سرور برنامه کاربردی به عنوان یک کنترل کننده اصلی عمل می‌کند و با استفاده از الگوریتم‌های راند رابین، راند رابین وزن مخصوص یا حداقل اتصالات، درخواست‌ها را در چندین مورد توزیع می‌کند.
- *تعادل بار Load balancing*: به یک محصول سخت افزاری اشاره دارد که خدمات متعادل کننده بار را ارائه می‌دهد. کنترلرهای تحویل برنامه کاربردی Application delivery controllers (ADCs) از همان الگوریتم‌ها پشتیبانی کرده و همچنین از خرد کردن تعداد فرآیندهای پیچیده، مانند CPU هر سرور و استفاده از حافظه، سریعترین زمان پاسخ و غیره استفاده می‌کنند تا تعادل بار را تنظیم کنند. راه حلهای تعادل بار به نام مزارع Farm یا استخرهاPool گفته می‌شود.

کیفیت خدمات Quality of Service

کیفیت خدمات یا QoS یک فناوری است که منابع شبکه را برای اطمینان از سطح از پیش تعیین شده خدمات مدیریت می‌کند. QoS اولویت‌های ترافیکی را به انواع مختلف ترافیک یا پروتکل در یک شبکه اختصاص می‌دهد. QoS وقتی گلوگاه Bottleneck اتفاق می‌افتد مستقر می‌شود و تصمیم می‌گیرد که کدام ترافیک از بقیه مهمتر است. دقیقاً آنچه که باعث می‌شود که یک ترافیک مهمتر از ترافیک دیگر باشد مبتنی بر قوانینی است که ادمین تهیه می‌کند. اهمیت را می‌توان بر اساس آدرس IP، آدرس MAC و حتی نام سرویس ارائه داد.

با این حال، QoS فقط هنگامی کار می‌کند که یک گلوگاه در مکان مناسب رخ دهد و تنظیمات اظهارات پهنای باند ما باشند. به عنوان مثال، اگر تنظیمات QoS فراتر از پهنای باند ISP باشد، اگر روتر فرض کند پهنای باند کافی وجود دارد، ترافیک در اولویت قرار نخواهد گرفت. ولی اگر حداکثر ISP برآورده شود، ISP تصمیم می‌گیرد چه چیزی مهم است یا مهم نیست؟ نکته اصلی برای استقرار QoS، ترفند تنظیمات و مشاهده شبکه به مرور زمان است.

مقاومت سیستم System Resilience

انعطاف پذیری سیستم توانایی یک سیستم، دستگاه یا مرکز داده برای بازیابی سریع و ادامه کار پس از خرابی تجهیزات، قطع برق یا یک اختلال دیگر است. مقاومت سیسم شامل استفاده از مؤلفه‌ها یا تاسیسات اضافی است. هنگامی که یکی از مؤلفه‌ها خراب و یا مختل شود، مؤلفه افزونه یکپارچه وظیفه را بر عهده می‌گیرد و خدمات خود را به کاربران ادامه می‌دهد.

ایجاد استراتژی‌های بازیابی Create Recovery Strategies

سازمانها باید استراتژی‌های بازیابی را برای کلیه دارایی هایی که برای عملکرد موفق ضروری هستند ایجاد کنند.

استراتژی‌های بازیابی سطح بالاتر، ترتیب بازگرداندن فرایندها و عملکردها را مشخص می‌کند. استراتژی‌های بازیابی سطح سیستم نحوه بازیابی یک سیستم خاص را تعریف می‌کند. در نظر داشته باشید افرادی که سیستم را به بهترین وجه درک می‌کنند باید استراتژی‌های بازیابی سیستم را تعریف کنند. اگرچه کمیته BCP احتمالاً می‌تواند لیست‌های بهبود اولویت بندی شده و استراتژی‌های بازیابی سطح بالا را ایجاد کند، مدیران سیستم و دیگر پرسنل IT باید در توسعه استراتژی‌های بازیابی برای دارایی‌های فناوری اطلاعات نقش داشته باشند.

وظایف بهبود فاجعه شامل روشهای بازیابی، روشهای ایمنی پرسنل و روشهای ترمیم است. برنامه کلی بازیابی کسب و کار باید کمیته‌ای را برای تصمیم گیری در مورد بهترین مسیر عملیاتی تشکیل دهد. این کمیته طرح (Plan) بازیابی هدایت خود را از کمیته BCP و مدیریت ارشد دریافت می‌کند.

کلیه تصمیمات مربوط به بازیابی باید از قبل گرفته شده و در DRP گنجانیده شود. هر طرح و رویه‌ای که تدوین شده باشد باید به کارکردها یا مراحل مربوط باشد، نه افراد خاص. به عنوان بخشی از برنامه ریزی برای بهبود فاجعه، کمیته طرح بازیابی باید پیش از موعد با فروشندگان مهم تماس بگیرند تا مطمئن شوند که هرگونه تجهیزات یا تدارکات به موقع جایگزین می‌شوند.

هنگامی که یک رخداد فاجعه یا ناآرامی رخ داده است، سخنگوی سازمان باید خبرهای بد را در یک کنفرانس مطبوعاتی به طور اضطراری گزارش دهد، قبل از آنکه مطبوعات این خبر را از طریق کانال دیگری بفهمند. DRP باید کلیه دستورالعمل‌های مربوط به اداره مطبوعات را ارائه دهد. سایت کنفرانس مطبوعاتی اضطراری باید قبل از موعد برنامه ریزی شود.

هنگام از سرگیری عملیات عادی پس از یک رخداد مخرب، سازمان باید در صورت عدم اطلاع ازعلت این رخداد، تحقیقات کاملی انجام دهد. پرسنل باید کلیه هزینه‌های مربوط به خسارت را که در نتیجه رخداد رخ می‌دهد، متقبل شوند. علاوه بر این، باید اقدامات لازم برای جلوگیری از صدمه بیشتر به اموال صورت گیرد.

وجه مشترک بین تمام طرح‌های بازیابی این است که همه طرح‌ها منسوخ می‌شوند. به همین دلیل، نیاز به تست و بروزرسانی دارند.

این بخش شامل بحث در مورد طبقه بندی اولویت‌های بازیابی دارایی، بازیابی فرایندهای کسب وکار، بازیابی تاسیسات، عرضه و بازیابی فناوری، بازیابی محیط کاربر، بازیابی اطلاعات و آموزش پرسنل است.

طبقه بندی اولویت‌های بازیابی دارایی Categorize Asset Recovery Priorities

هدف زمان بازیابی Recovery time objective (RTO)، زمان بازیابی کار Work Recovery time (WRT) و مقادیر هدف نقطه بازیابی Recovery point objective (RPO) مقادیری هستند که تعیین می‌کنند چه راه حل بازیابی انتخاب میشود. RTO مقدار زمانی را که یک سازمان برای بازیابی از یک فاجعه نیاز دارد، تعیین می‌کند و یک RPO مقدار داده‌ای را که یک سازمان می‌تواند هنگام وقوع یک فاجعه از دست بدهد، تعیین می‌کند. مقادیر RTO، WRT، RPO در طی فرایند BIA بدست می‌آیند.

در تدوین استراتژی بازیابی، کمیته طرح بازیابی RTO، WRT، RPO را در نظر می‌گیرد و استراتژی‌های بازیابی را که باید مورد استفاده قرار گیرد برای اطمینان از این که سازمان این اهداف BIA را برآورده می‌کند، تعیین می‌کند.

دستگاه ها، سیستم‌ها و اپلیکیشن‌های مهم باید زودتر از دستگاه ها، سیستم‌ها یا اپلیکیشن‌ها که در این گروه قرار ندارند، بازیابی شوند. در طبقه بندی سیستمها، مهمترین سیستمهایی که با استفاده از روشهای دستی قابل بازیابی نیست، به خاطر داشته باشید. کمیته طرح بازیابی باید راه حل‌های پشتیبان / بازیابی موجود را درک کرده و سیستم را اجرا کند که باعث بازیابی در مقادیر BIA و محدودیت‌های هزینه خواهد شد. عامل کلیدی برای بازیابی قابلیت‌های پردازش داده‌ها بر اساس اهمیت عملیات تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

بازیابی فرآیند کسب وکار Business Process Recovery

به عنوان بخشی از DRP، کمیته طرح بازیابی باید روابط متقابل بین فرآیندها و سیستم‌ها را درک کند. یک فرایند کسب و کار مجموعه‌ای از فعالیت هایی می‌باشد که خدمات یا محصول خاصی را برای مشتری یا مشتریان خاص تولید می‌کند.
به عنوان مثال، اگر سازمان تشخیص دهد که سیستم حسابداری یک اپلیکیشن مهم است و سیستم حسابداری به یک پایگاه داده مزرعه سرور Server farm متکی است، DRP باید پایگاه داده سرور را به عنوان یک دارایی مهم درج کند. اگرچه بازگرداندن کل پایگاه داده مزرعه سرور برای بازیابی سیستم حسابداری مهم ممکن است لازم نباشد، ولی حداقل یکی از سرورهای موجود در مزرعه برای عملکرد مناسب ضروری می‌باشد. اسناد گردش کار برای هر فرایند کسب وکار باید به کمیته طرح بازیابی ارائه شود. به عنوان بخشی از بازیابی فرایندهای کسب وکار، کمیته طرح بازیابی نیز باید نقش و منابع مورد نیاز فرآیند، ابزارهای ورودی و خروجی و واسطه با سایر فرایندهای کسب وکار را درک کند.

ترمیم تأسیسات Facility Recovery

هنگام برخورد با رخدادی که تأسیسات اولیه را بطور جزئی یا کامل از بین ببرد، سازمان به مکانی جایگزین نیاز دارد که در آنجا فعالیت کند تا اینکه تأسیسات اولیه بازسازی ترمیم شود. DRP باید مکان جایگزین و روشهای بازیابی آن را تعریف کرده، که اغلب به آن یک استراتژی بازیابی سایت گفته می‌شود.
DRP باید شامل نه تنها چگونگی به کار بردن مکان جایگزین به کار کامل، بلکه همچنین نحوه بازگشت سازمان از محل جایگزین به تأسیسات اولیه پس از بازسازی و بهبود باشد. همچنین، برای اهداف امنیتی، DRP باید جزئیاتی در مورد کنترل‌های امنیتی که در مرکز اصلی مورد استفاده قرار گرفتند و دستورالعمل‌های مربوط به نحوه اجرای همین کنترل‌های مشابه در محل جایگزین را درج کنند.
مهمترین عامل در پیدا کردن یک مکان جایگزین در طول توسعه DRP، اطمینان از عدم تأثیر توسط همان فاجعه بر روی مکان جایگزین است. این عامل امکان دارد بدان معنی باشد که سازمان باید یک مکان جایگزین را که در یک شهر یا منطقه جغرافیایی دیگری قرار دارد، انتخاب کند. عوامل اصلی تأثیرگذار بر انتخاب مکان جایگزین شامل موارد زیر است:

- موقعیت جغرافیایی
- نیازهای سازمانی
- هزینه مکان
- تلاش برای ترمیم محل

تست یک مکان جایگزین یک بخش اساسی برای هر DRP است. برخی از مکانها نسبت به سایر مکان‌ها آسانتر هستند.

DRP باید دستورالعمل هایی را در مورد زمان و چگونگی تست دوره‌ای از تاسیسات متناوب برای اطمینان از سازگاری تأسیسات احتمالی با تأسیسات اولیه درج کند.

مکان‌های متفاوتی که متخصصان امنیت باید برای آزمون CISSP درک کنند شامل موارد زیر است:

- سایت داغ Hot site
- سایت سرد Cold site
- سایت گرم Warm site
- سایت سطح سوم Tertiary site
- توافقات متقابل Reciprocal agreements
- سایتهای افزونه Redundant sites

✓ **سایت داغ Hot Site**

سایت داغ یک مرکز اجاره‌ای است که شامل تمام منابع مورد نیاز برای بهره برداری کامل می‌باشد. این محیط شامل رایانه ها، کفپوش ها، تاسیسات کامل، سیم کشی برق و ارتباطات، تجهیزات شبکه و UPS است. اغلب تنها منبعی که باید در یک سایت داغ بازیابی شود، اطلاعات سازمان است. تنها کافی است چند ساعت طول بکشد تا یک سایت داغ به بهره برداری کامل برسد.

اگرچه یک سایت داغ سریعترین بازیابی را ارائه می‌دهد، اما پرهزینه ترین نگهداری را شامل می‌شود. علاوه بر این، اگر سازمان نیاز به سخت افزار اختصاصی یا نرم افزاری اختصاصی داشته باشد، می‌توان آن را به سختی مدیریت کرد. یک سایت داغ نیاز به کنترل‌های امنیتی مشابه با تاسیسات اولیه و افزونگی کامل، از جمله سخت افزار، نرم افزار و سیم کشی ارتباطات دارد.

✓ **سایت سرد Cold Site**

تاسیسات استیجاری که فقط شامل سیم کشی برق و ارتباطات، تهویه هوا، لوله کشی و کفپوش‌ها است. هیچ تجهیزات ارتباطی، سخت افزاری شبکه یا رایانه‌ای در سایت سرد نصب نمی‌شود تا زمانی که لازم باشد سایت به بهره برداری کامل برسد. به همین دلیل، یک سایت سرد برای بازیابی نسبت به یک سایت گرم یا داغ به زمان بسیار بیشتری نیاز دارد.
اگرچه یک سایت سرد کمترین حالت بازیابی را دارد، اما نگهداری آن کمترین هزینه را دارد. همچنین دارای سخت ترین تست می‌باشد.

✓ **سایت گرم Warm Site**

یک سایت گرم یک مرکز اجاره‌ای است که شامل سیم کشی برق و ارتباطات، خدمات کامل و تجهیزات شبکه می‌باشد. در بیشتر موارد، تنها دستگاه هایی که در یک سایت گرم قرار نمی‌گیرند، رایانه‌ها هستند. زمان بازسازی سایت گرم از بازسازی سایت داغ طولانی تر اما کوتاهتر از سایت سرد است.
زمان بازسازی و هزینه یک سایت گرم جایی بین یک سایت داغ و سایت سرد است. این مکان بطور گسترده جایگزین مکان اجاره‌ای پیاده سازی می‌شود. اگرچه تست یک سایت گرم از تست یک سایت سرد آسان تر است، اما یک سایت گرم برای تست نسبت به یک سایت داغ نیاز به تلاش بیشتری دارد.
شکل ۷-۹ نموداری است که مولفه‌های مستقر در این سه سایت را مقایسه می‌کند.

	Hot Site	Warm Site	Cold Site
Electrical Connection	Yes	Yes	Yes
Peripherals	Yes	Some	None
Networking	Yes	None	None
Servers and Other Hardware	Yes	None	None
Applications	Yes	None	None

شکل ۷-۹: مقایسه سایت داغ، سایت گرم و سایت سرد

✓ **سایت سطح سوم Tertiary Site**

یک سایت پشتیبان ثانویه می‌باشد که در صورت عدم وجود سایت داغ، سایت گرم یا سایت سرد یک جایگزین فراهم می‌کند. بسیاری از شرکتهای بزرگ برای محافظت در برابر فاجعه هایی که مناطق بزرگ جغرافیایی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، سایتهای سطح سوم را پیاده سازی می‌کنند. به عنوان مثال، اگر یک سازمان نیاز به یک مرکز داده دارد که در ساحل واقع شده باشد، این سازمان ممکن است مکان اصلی خود را در نیواورلئان، لوئیزیانا و سایت داغ خود به صورت سیار در آلاباما داشته باشد. این سازمان ممکن است محلی را برای تعیین سایت سطح سوم در میامی، فلوریدا در نظر بگیرد، زیرا طوفان می‌تواند هر دو ساحل خلیج لوئیزیانا و خلیج آلاباما را تحت تأثیر قرار دهد.

✓ **توافقات متقابل Reciprocal Agreements**

توافق متقابل توافق بین دو سازمان است که نیازهای تکنولوژیکی و زیرساختهای مشابهی دارند. در این توافق، هر دو سازمان موافقت می‌کنند که در صورت عدم استفاده از هر یک از تاسیسات اولیه سازمان، به عنوان یک مکان جایگزین برای دیگری عمل کنند. متأسفانه در بیشتر موارد، این توافقات قابل پیاده سازی نیستند.

یک نقطه ضعف این سایت این است که ممکن است نتواند بار کاری و عملکرد مورد نیاز سازمان دیگر را تحمل کند.

توجه داشته باشید

توافق کمکهای متقابل یک توافق (Mutual aid agreement) از پیش تنظیم شده بین دو سازمان است که در آن هر سازمان موافقت می‌کند در صورت بروز فاجعه به دیگری کمک کند.

سایتهای افزونه Redundant sites

سایت افزونه یا سایت منعکس کننده Mirrored site سایتی است که به صورت یکسان مثل سایت اصلی پیکربندی شده است. یک سایت افزونه یا منعکس کننده یک سایت اجاره‌ای نیست بلکه معمولاً متعلق به همان سایت اصلی سازمان است. سازمان وظیفه حفظ سایت افزونه را بر عهده دارد. سایت‌های پردازش چندگانه نیز می‌توانند پیکربندی شوند تا به عنوان سایت‌های افزونه فعالیت کنند.

اگرچه سایت‌های افزونه برای نگهداری بسیار پرهزینه هستند، اما بسیاری از سازمان‌ها امروزه اینگونه سایت‌ها را به عنوان یک هزینه لازم برای اطمینان از ارائه خدمات بی وقفه می‌دانند.

تهیه و بازیابی فناوری Supply and Technology Recovery

اگرچه بازیابی تأسیسات اغلب دغدغه‌ای برای فاجعه‌های کوچک یا رخدادهای مخرب ندارد، اما تقریباً تمام تلاشهای بازیابی معمولاً مستلزم بازیابی منابع و فناوری است. سازمان‌ها باید مطمئن شوند که هر DRP شامل دستورالعمل‌ها و روش‌های بازیابی منابع و فناوری است. به عنوان بخشی از تأمین و بازیابی فناوری، DRP باید در صورت خرید لوازم جدید و دارایی‌های فناوری، کلیه اطلاعات تماس با فروشنده را در بر بگیرد. DRP باید شامل اطلاعات بازیابی در مورد دارایی‌های زیر باشد که باید ترمیم شوند:

- تهیه نسخه پشتیبان از سخت افزار
- تهیه نسخه پشتیبان از نرم افزار
- منابع انسانی
- گرمایش، تهویه و تهویه هوا(HVAC)
- تدارکات
- مستندات

۱- پشتیبان از سخت افزار Hardware Backup

سخت افزاری که باید به عنوان بخشی از DRP گنجانده شود، شامل رایانه‌های مشتری، رایانه‌های سرور، روترها، سوئیچ ها، فایروال‌ها و هر سخت افزار دیگری است که در شبکه سازمان در حال اجرا است. DRP نه تنها باید دستورالعمل‌ها و روش‌های بازیابی تمام داده‌های موجود در هر یک از این دستگاه‌ها را داشته باشد بلکه اطلاعاتی را در مورد بازیابی این سیستم‌ها به صورت دستی در صورت آسیب دیدن یا به طور کامل تخریب شدن سیستم ها، نیز درج کند. دستگاه‌های میراثی که دیگر در بازار خرده فروشی موجود نیستند نیز باید شناسایی شوند.

به عنوان بخشی از تهیه DRP، تیم برنامه بازیابی باید مقدار زمانی را که فروشندگان سخت افزار در اختیار آنها قرار می‌دهد جایگزینی برای هر سخت افزار آسیب دیده یا از بین رفته تعیین کنند. بدون داشتن این اطلاعات مستند، هرگونه برنامه بازیابی به دلیل کمبود منابع ممکن است بی تاثیر باشد. اگر فروشندگان قادر به تهیه سخت افزار جایگزینی به موقع نباشند، ممکن است

سازمان‌ها نیاز به گزینه‌های دیگر، از جمله خرید سیستم‌های افزونه و ذخیره آنها در یک مکان جایگزین، داشته باشند. در صورت امکان جایگزینی دستگاه‌های قدیمی، سازمان‌ها باید قبل از وقوع فاجعه اقدامات لازم را برای جایگزینی آنها انجام دهند.

۲- نسخه پشتیبان از نرم افزار Software Backup

حتی اگر یک سازمان از هر دستگاهی برای بازگرداندن زیرساخت‌های خود لازم داشته باشد، در صورت عدم دسترسی به اپلیکیشن‌ها و نرم افزارهایی که در دستگاه‌ها اجرا می‌شوند،این دستگاه‌ها بی فایده هستند، اپلیکیشن‌ها و نرم افزارها شامل هر سیستم عامل، پایگاه‌های داده و اپلیکیشن‌های لازم برای اجرا روی دستگاه هستند.

بسیاری از سازمان‌ها ممکن است فکر کنند که در صورت داشتن نسخه پشتیبان در هر نوار، دی وی دی، فلش درایو، هارد دیسک و یا رسانه‌های دیگر از نرم افزارهای خود، این شرط برآورده می‌شود. اما کلیه نرم افزاری که از آن نسخه پشتیبان تهیه شده است، حداقل به یک سیستم عامل نیاز دارند که روی دستگاهی که در آن بازیابی شده است، پیاده سازی شوند. این نسخه‌های پشتیبان از داده‌ها اغلب نیاز دارند که نرم افزار مدیریت پشتیبان در دستگاه پشتیبان گیری کار کند، خواه سرور باشد یا دستگاه اختصاصی.

کلیه رسانه‌های نصب نرم افزار، بسته‌های سرویس و سایر بروزرسانی‌های لازم باید در یک مکان جایگزین ذخیره شوند. علاوه بر این، تمام اطلاعات مجوز لیسانس باید به عنوان بخشی از DRP ثبت شود. سرانجام، باید از پشتیبان‌های مکرر اپلیکیشن‌ها استفاده شود، خواه از طریق سیستم پشتیبان داخلی اپلیکیشن یا از طریق پشتیبان سازمانی دیگر. تهیه نسخه پشتیبان فقط در صورت بازگرداندن مفید است بنابراین DRP باید تمام مراحل مربوط به آن را کاملاً مستند کند.

در بسیاری موارد، اپلیکیشن‌ها از یک فروشنده نرم افزار خریداری می‌شوند و فقط فروشنده نرم افزار کد نویسی را که در اپلیکیشن‌ها رخ می‌دهد درک می‌کند. از آنجا که هیچ تضمینی در بازار امروز وجود ندارد، برخی از سازمانها ممکن است که برای اطمینان از محافظت در برابر نابودی یک فروشنده نرم افزار، باید تصمیمی اتخاذ کنند. Escrow نرم افزار توافقی است که به موجب آن به شخص ثالث کد منبع نرم افزار داده می‌شود تا مطمئن شود که در صورت بروز شرایط خاص برای فروشنده نرم افزار، از جمله ورشکستگی و فاجعه، مشتری به کد منبع دسترسی دارد.

۳- منابع انسانی Human Resources

هیچ سازمانی قادر به فعالیت بدون پرسنل نیست. برنامه اضطراری سرنشینان به طور خاص روشهایی را برای به حداقل رساندن تلفات یا آسیب دیدگی هنگام وقوع تهدید، مورد بررسی قرار می‌دهد. تیم منابع انسانی مسئولیت تماس با کلیه پرسنل در صورت بروز فاجعه را برعهده دارد. اطلاعات تماس کلیه کارکنان باید در محل و خارج از سایت نگهداری شود. اعضای متعدد تیم HR باید به اطلاعات تماس پرسنل دسترسی داشته باشند. به خاطر داشته باشید که ایمنی پرسنل همیشه دغدغه اصلی است. کلیه منابع دیگر فقط پس از ایمن بودن پرسنل باید محافظت شوند.

پس از اتمام رخداد اولیه، تیم HR باید روحیه پرسنل و محافظت در مقابل استرس و فرسودگی کارکنان را در طی دوره بهبودی نظارت کند. اگر آموزش متقاطع مناسبی روی داده باشد، می‌توان چندین پرسنل را در طی مراحل بهبودی چرخاند. هر DRP باید نیاز به فراهم کردن دوره‌های استراحت کافی را برای هرگونه پرسنل درگیر در فرآیند بازیابی حوادث در نظر بگیرد. همچنین باید دستورالعملهای مربوط به چگونگی جایگزینی هر پرسنلی که قربانی فاجعه هستند را شامل شود.

سازمان باید مطمئن شود که حقوق و سایر بودجه برای پرسنل در حین و بعد از فاجعه تداوم دارد. از آنجا که بودجه می‌تواند هم برای پرسنل و هم برای خرید منابع بسیار مهم باشد، بررسی‌های مجاز و امضا شده باید به صورت ایمن در محلی ذخیره شود. در صورت عدم دسترسی به مدیریت ارشد، مدیریت سطح پایین با کنترل دسترسی مناسب باید توانایی پراکندگی وجوه را با استفاده از چک‌ها داشته باشد.

همچنین باید یک برنامه جانشینی اجرایی ایجاد شود تا مطمئن شود که سازمان اقدامات لازم را برای حمایت از خود و ادامه فعالیت انجام می‌دهد.

۴- تدارکات Supplies

غالباً فاجعه در تأمین منابع مورد نیاز سازمان از جمله کاغذ، کابل کشی و حتی آب تأثیر می‌گذارد. سازمان باید منابعی را که برای فعالیتهای روزمره خود حیاتی است و فروشندگانی که از این منابع می‌توان بدست آورد، مستند سازد. از آنجا که فروشندگان تدارکات نیز می‌توانند از این فاجعه متاثر شوند، باید تأمین کنندگان جایگزین نیز شناسایی شوند.

۵- مستندات Documentation

برای اینکه موفقیت در برابر بحران موفقیت آمیز باشد، پرسنل درگیر باید قادر به انجام مراحل بازیابی مناسب باشند. اگرچه مستندات کلیه این رویه‌ها ممکن است خسته کننده باشد، اما لازم است مطمئن شودکه که بازیابی اتفاق می‌افتد. علاوه بر این، از هر بخش در سازمان خواسته می‌شود تصمیم بگیرند که مستندات دپارتمان برای انجام کارهای روزانه مورد نیاز است. این اسناد باید در یک مکان مرکزی در محلی ذخیره شود و یک نسخه نیز در خارج از مکان سازمان نگهداری شود. پرسنل خاص باید وظیفه داشته باشند که تهیه این اسناد، در صورت مناسب، ذخیره و به روز شوند.

بهبود محیط کاربر User Environment Recovery

کلیه جنبه‌های بهبود محیط کاربر نهایی باید به عنوان بخشی از DRP گنجانده شود تا مطمئن شود که کاربران نهایی می‌توانند در اسرع وقت به کار خود باز گردند. به عنوان بخشی از این بهبود محیط کاربر، اعلان کاربرنهایی باید رخ دهد. پس از وقوع یک فاجعه باید به کاربران اطلاع داده شود که پس از بروز فاجعه از کجا و ازچه زمانی گزارش کنند. بهبود واقعی محیط کاربر باید به صورت مرحله‌ای انجام شود، که مهمترین عملکردها در ابتدا ترمیم می‌شوند. الزامات کاربر باید مستند سازی شود تا تضمین شودکه تمام جنبه‌های محیط کاربر بهبود می‌یابد. به عنوان مثال، کاربران در یک بخش مهم ممکن است همه به رایانه مشتری خود نیاز داشته باشند. همین کاربران ممکن است به یک اپلیکیشن که در یک سرور قرار دارد نیز نیاز داشته باشند. اگر سرور بازیابی نشود، کاربران حتی در صورت موجود بودن رایانه‌های مشتری خود قادر به انجام وظایف شغلی خود نخواهند بود.

در نهایت، مراحل دستی که می‌تواند برای هر عملکردی مورد استفاده قرار گیرد، باید مستند شود. از آنجا که ما امروزه به فناوری وابسته هستیم، اغلب از روش‌های دستی برای انجام کارهای شغلی خود غافل می‌شویم. مستندسازی این روشهای دستی ممکن است تضمین کند که عملیات رخ می‌دهد حتی اگر با نرخ کاهش یافته اتفاق بیفتد.

بازیابی داده Data Recovery

در بیشتر سازمان ها، داده‌ها یکی از مهمترین دارایی‌ها هنگام بازیابی از یک فاجعه است. BCPها و DRPها باید دستورالعمل‌ها و روش‌های بازیابی داده را در بر گیرند. با این حال، تیم‌های عملیاتی باید مشخص کنند که از کدام داده‌ها نسخه پشتیبان تهیه شده، چند بار از داده‌ها نسخه پشتیبان تهیه شده و روش تهیه نسخه پشتیبان چیست. بنابراین زمانیکه که این بخش در مورد پشتیبان گیری از داده‌ها بحث می‌کند، به خاطر داشته باشید که تیم‌های BCP در واقع هیچ تصمیمی برای تهیه نسخه پشتیبان از داده‌ها ندارند. تیم‌های BCP در درجه اول دغدغه این موضوع را دارند که داده‌های پشتیبان گرفته شده را به موقع بازیابی کنند.

در این بخش درمورد انواع و برنامه‌های تهیه نسخه پشتیبان از داده‌ها و همچنین روش‌های پشتیبان گیری الکترونیکی که سازمانها می‌توانند پیاده سازی کنند، بحث می‌شود.

طرح‌های کلی و انواع نسخه پشتیبان از داده‌ها Data Backup Types and Schemes

برای طراحی یک راه حل مناسب برای بازیابی داده، متخصصان امنیت باید انواع مختلفی از تهیه نسخه پشتیبان از داده‌ها را که می‌تواند رخ دهد و نحوه استفاده از این پشتیبان‌ها در کنار هم را برای بازگرداندن محیط‌های زنده درک کنند.

برای آزمون CISSP، متخصصان امنیت باید طرح‌های کلی و انواع نسخه پشتیبان از داده‌های زیر را درک کنند:

- پشتیبان گیری کامل
- پشتیبان گیری دیفرانسیل(پشتیبان گیری متغیر)
- پشتیبان گیری افزایشی
- کپی نسخه پشتیبان
- تهیه نسخه پشتیبان روزانه
- پشتیبان گیری تراکنش log
- در مرحله اول، ابتدا استفاده از برنامه چرخش
- طرح چرخش پدربزرگ / پدر / پسر

سه نسخه پشتیبان داده اصلی عبارتند از پشتیبان گیری کامل، پشتیبان گیری‌های دیفرانسیل و پشتیبان گیری‌های افزایشی. برای درک این سه نوع پشتیبان داده، باید مفهوم بیت بایگانی

Archive Bit درک شود. وقتی یک فایل ایجاد یا به روز می‌شود، بیت بایگانی فایل فعال می‌شود. اگر بیت بایگانی پاک شود، فایل در طی تهیه نسخه پشتیبان بعدی بایگانی نمی‌شود. اگر بیت بایگانی فعال باشد، فایل در طی تهیه نسخه پشتیبان بعدی بایگانی می‌شود.

با داشتن پشتیبان گیری کامل، از کلیه داده‌ها پشتیبان تهیه می‌شود. در طی مراحل پشتیبان گیری کامل، بیت بایگانی برای هر فایل پاک می‌شود. تهیه نسخه پشتیبان کامل طولانی ترین زمان و بیشترین مکان برای تکمیل شدن دارد. با این حال، اگر یک سازمان فقط از پشتیبان گیری کامل استفاده می‌کند، فقط آخرین نسخه پشتیبان کامل باید بازیابی شود. هر نسخه پشتیبانی که از پشتیبان گیری دیفرانسیل و افزایشی استفاده کند، ابتدا با یک نسخه پشتیبان کامل به عنوان پایه اصلی (خط مبنا) آن شروع می‌شود. تهیه نسخه پشتیبان کامل مناسب ترین نسخه برای ساخت بایگانی خارج از سایت(مکان سازمان) است.

در یک نسخه پشتیبان دیفرانسیل، از کلیه فایل هایی که در آخرین نسخه پشتیبان کامل تغییر یافته است، نسخه پشتیبان تهیه می‌شود. در طی فرآیند تهیه نسخه پشتیبان دیفرانسیل، مقدار بایگانی برای هر فایل پاک نمی‌شود. تهیه نسخه پشتیبان دیفرانسیل تهیه شده ممکن است از زمان کوتاه و فضای کمی تا افزایش در زمان تهیه نسخه پشتیبان و مقدار فضای مورد نیاز خود متفاوت باشد. اگر پشتیبان گیری کامل از ابتدای آن زمان رخ نداده باشد، هر نسخه پشتیبان دیفرانسیل از کلیه فایل‌های موجود در نسخه پشتیبان تهیه شده قبلی استفاده می‌کند. در سازمانی که از یک طرح کامل / دیفرانسیل استفاده می‌شود، باید فقط پشتیبان گیری کامل و آخرین نسخه پشتیبان دیفرانسیل بازیابی شود، یعنی فقط به دو نسخه پشتیبان نیاز می‌باشد.

یک نسخه پشتیبان افزایشی تهیه شده از کلیه فایل هایی که از آخرین پشتیبان گیری کامل یا افزایشی تغییر یافته، تهیه می‌شود. در طی مراحل پشتیبان گیری افزایشی، مقدار بایگانی برای هر فایل پاک می‌شود. یک نسخه پشتیبان تهیه افزایشی معمولاً کمترین زمان و مکان را برای تکمیل نیاز دارد. در سازمانی که از یک طرح کامل / افزایشی استفاده می‌کند، پشتیبان گیری کامل و هر نسخه پشتیبان افزایشی بعدی باید بازیابی شود. پشتیبان گیری‌های افزایشی باید به ترتیب ترمیم شوند. اگر سازمان شما یک پشتیبان گیری کامل از روز یکشنبه و یک نسخه پشتیبان افزایشی روزانه را از دوشنبه تا شنبه انجام دهد، برای ترمیم داده‌ها به حداکثر هفت نسخه پشتیبان نیاز است. شکل ۷-۱۰ انواع پشتیبان تهیه می‌کند.

Backup Type	Data Backed Up	Backup Time	Restore Time	Storage Space
Full Backup	All Data	Slowest	Fast	High
Incremental Backup	Only New/Modified Files/Folders	Fast	Moderate	Lowest
Differential Backup	All Data Since Last Full	Moderate	Fast	Moderate

شکل ۷-۱۰: مقایسه انواع پشتیبان

نسخه پشتیبان کپی و نسخه پشتیبان روزانه، دو نوع نسخه پشتیبان ویژه هستند که جزء برنامه‌های تهیه پشتیبان مکرر برنامه ریزی شده محسوب نمی‌شوند، زیرا برای ترمیم به هیچ نوع پشتیبان دیگری احتیاج ندارند. تهیه نسخه پشتیبان از کپی شبیه به نسخه‌های پشتیبان معمولی است اما مقدار بایگانی فایل را دوباره تنظیم نمی‌کند. نسخه پشتیبان تهیه روزانه از زمانسنج یک فایل برای تعیین نیاز به بایگانی کردن استفاده می‌کند. تهیه نسخه پشتیبان روزانه در محیط‌های بحرانی که در آن چندین نسخه پشتیبان روزانه مورد نیاز است، رایج است زیرا فایل‌ها به طور مداوم به روز می‌شوند.

تهیه نسخه پشتیبان تراکنش log (Transaction log)، فقط در محیط هایی استفاده می‌شود که گرفتن همه تراکنش هایی که از آخرین نسخه پشتیبان تهیه شده است مهم است. پشتیبان گیری تراکنش log به سازمان‌ها کمک می‌کند به بازیابی دریک نقطه خاص و در زمان خاص دست یافته و بیشتر در محیط‌های پایگاه داده استفاده می‌شوند.

اگرچه درایوهای نوار مغناطیسی هنوز هم برای تهیه نسخه پشتیبان از داده‌ها استفاده می‌شوند، امروزه بسیاری از سازمان‌ها داده‌های خود را در دیسک‌های نوری از جمله CD-ROM، DVD و دیسک‌های Blu-ray،درایوهای مغناطیسی با ظرفیت بالا و پر سرعت، رسانه مبتنی بر فلش، یا رسانه‌های دیگر قرار می‌دهند. مهم نیست که رسانه‌ها استفاده شده اند، حفظ پشتیبان از هر سایت و خارج از سایت مهم می‌باشد. نسخه‌های پشتیبان در محل در یک ضد آب یا مقاوم در برابر حرارت، مقاوم در برابر آتش، ذخیره شود.

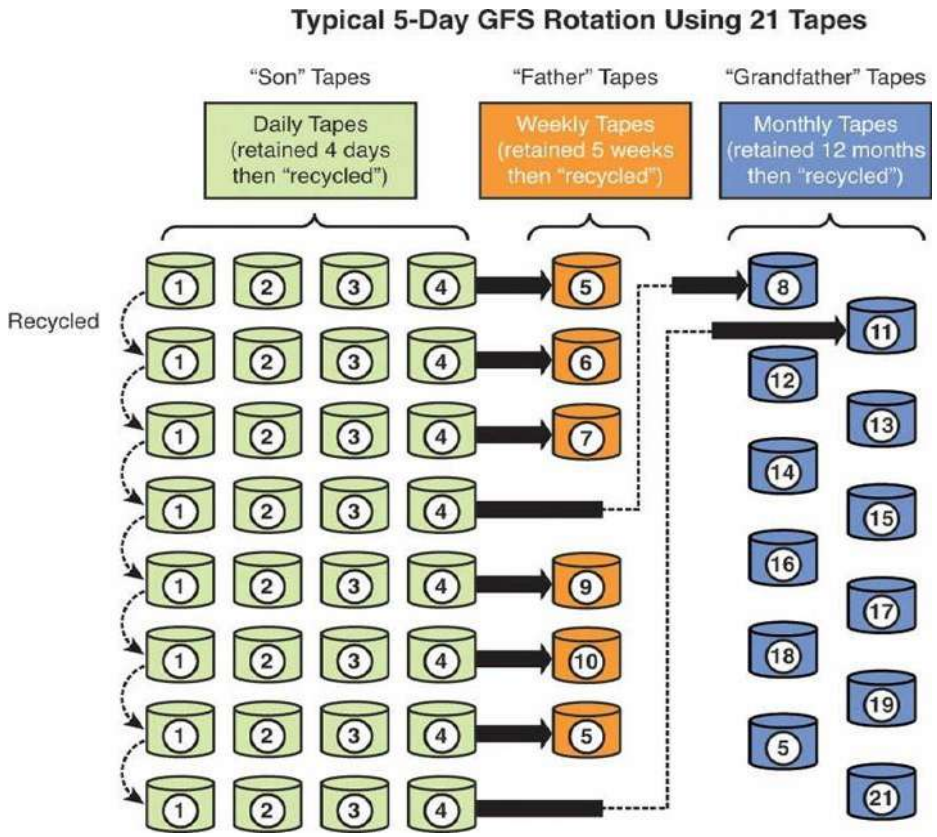
به عنوان بخشی از هر برنامه پشتیبان گیری، یک سازمان همچنین باید از برنامه چرخش پشتیبان استفاده کند. ملاحظات مربوط به هزینه و ذخیره سازی اغلب بیانگر این است که پس از مدتی

استفاده مجدد، از رسانه‌های پشتیبان استفاده شود. اگر این استفاده مجدد از قبل برنامه ریزی نشده باشد، استفاده بیش از حد رسانه‌ها می‌توانند غیرقابل اعتماد باشند. دو مورد از رایج ترین طرح چرخش پشتیبان، اول ورود اول خروج، و پدربزرگ / پدر / پسر هستند.

در طرح اول ورود، اول خروج First in, First out (FIFO) جدیدترین نسخه پشتیبان در قدیمی ترین رسانه‌ها ذخیره می‌شود. اگرچه این ساده ترین طرح چرخش است، اما از خطاهای داده محافظت نمی‌کند. اگر خطایی در داده‌ها وجود داشته باشد، ممکن است سازمان نسخه‌ای از داده‌های دارای خطا را نداشته باشد.

در طرح پدربزرگ / پدر / پسر Grandfather/Father/Son (GFS) سه مجموعه پشتیبان تعریف شده است. ۳ مجموعه اغلب روزانه، هفتگی و ماهانه است. تهیه نسخه پشتیبان روزانه پسران هستند، پشتیبان‌های هفتگی پدران هستند و تهیه پشتیبان ماهانه پدربزرگ‌ها است. هر هفته، یک پسر در مجموعه پدر پیشرفت می‌کند وهر ماه، یک پدر در مجموعه پدربزرگ پیشرفت می‌کند.

شکل ۷-۱۱ چرخش معمولی ۵ روزه GFS را با استفاده از ۲۱ نوار نشان می‌دهد. نوارهای(Tape) روزانه معمولاً از پشتیبان گیریهای دیفرانسیل یا افزایشی هستند. نوارهای هفتگی و ماهانه باید یک نسخه پشتیبان گیری کامل باشند.



شکل ۷-۱۱: طرح چرخش پشتیبان پدربزرگ / پدر / پسر

پشتیبان گیری الکترونیکی Electronic Backup

راه حل‌های پشتیبان گیری الکترونیکی از داده‌ها سریعتر و دقیق تر از نسخه پشتیبان گیری‌های عادی، پشتیبان تهیه می‌کنند و در هنگام تغییر اطلاعات اغلب به بهترین وجه پیاده سازی می‌شوند.

برای آزمونCISSP ، باید با شرایط و راه حل‌های پشتیبان الکترونیکی زیر آشنا باشید:

- ✓ Vaulting Electronic: کپی‌ها در هنگام وقوع تغییرات. این روش در زمان واقعی (Real Time) اتفاق می‌افتد.
- ✓ Remote journaling: روزنامه یا تراکنش ورود خارج از سایت را در یک زمانبندی منظم کپی می‌کند. این روش در دسته‌ها اتفاق می‌افتد.

- ✓ Tape vaulting: ایجاد پشتیبان از طریق یک خط ارتباط مستقیم به سیستم پشتیبان در یک مرکز خارج از سایت.
- ✓ مدیریت ذخیره سازی سلسله مراتبی Hierarchical Storage Management (HSM): فروشگاه‌ها اغلب به داده‌های رسانه‌ای تندتر، سریعتر دسترسی دارند و کمتر به داده‌های رسانه کندتر دسترسی دارند.
- ✓ جعبه نوریOptical jukebox : داده‌ها را روی دیسک‌های نوری ذخیره می‌شوند و از روباتیک برای بارگذاریload و تخلیه دیسک‌های نوری در صورت نیاز استفاده می‌شود. این روش در صورت نیاز ۲۴/۷ در دسترس می‌باشدکه ایده آل است.
- ✓ همانندسازی Replication: داده‌ها را از یک مکان ذخیره به مکان دیگر کپی می‌کند. سنکرون‌های (همزمان) همانندسازی با استفاده از داده‌های ثابت بروزرسانی را تضمین می‌کنند که در یک مکان نزدیک در همان زمان هستند، در حالی که همانند سازی آسنکرون (غیرهمزمان) بروزرسانی‌ها را باتوجه به زمانبندی از پیش تعیین شده به تأخیر می‌اندازد.

بسیاری از شرکت‌ها از راه حل‌های تهیه نسخه پشتیبان ابری یا همانند سازی استفاده می‌کنند. هر سازمانی که راه حل ابری را در نظر بگیرد، باید درباره پیامدهای امنیت کامل در این نوع استقرار تحقیق کند.

آموزش پرسنلTraining Personnel

حتی اگر یک سازمان برای توسعه دقیق ترین BCP و DRP اقدامات لازم را انجام دهد، در صورتی که کارکنان سازمان در هنگام بروز فاجعه مهارت لازم برای بازیابی کامل دارایی‌های سازمان را نداشته باشند، این برنامه‌ها بی فایده است. برای اطمینان از وقوع آموزش کافی باید به پرسنل زمان و منابع مالی مناسب داده شود،که شامل اجازه دادن به پرسنل برای تست DRP می‌شود. آموزش باید از منابع داخلی و خارجی انجام شود. هنگامی که وظایف شغلی تغییر می‌کند یا پرسنل جدید استخدام می‌شوند، باید سیاست هایی اتخاذ شود تا انتقال مناسب دانش تضمین شود.

بهبود فاجعه Disaster Recovery

بهبود فاجعه شامل بازیابی خدمات و سیستم‌ها از وضعیت اضطراری یا وضعیت موقت است که ممکن است عملیات در جایی باشد که در حال اجرا هستند اما در مرکز اصلی یا منابع بهینه قرار ندارند. برنامه بهبود فاجعه Disaster recovery plan (DRP) به تفصیل در فصل ۱ مورد بحث قرار گرفته است. در این فصل، ما در مورد فرآیند بهبود فاجعه بیشتر، از نظر واکنش، پرسنل، ارتباطات، ارزیابی، ترمیم آموزش و آگاهی بحث می‌کنیم.

۱- واکنش Response

پس از وقوع یک رخداد، باید پرسنل مربوطه برای شروع ارتباطاتی که به تیم بازیابی مناسب و پرسنل آسیب دیده رخداد هشدار داده و تماس بگیرند. سپس تمام تیم‌های ذکر شده در بخش پرسنل باید وظایف خود را انجام دهند. یک فرآیند سلسله مراتبی باید به گونه‌ای تدوین شود که هر تیم وظایف خود را به عنوان بخشی از فرآیند بهبود فاجعه به ترتیب صحیح انجام دهد.

۲- پرسنل Personnel

اگرچه اولویت‌های شماره یک و شماره دو هنگام وقوع یک فاجعه، ایمنی و سلامتی پرسنل و کاهش خسارت است، به همین ترتیب، پس از رسیدگی به این دو، بهبودی از یک فاجعه به سرعت تبدیل به اولویت سازمان می‌شود. با این حال، در صورت عدم آموزش صحیح پرسنل و آماده سازی، هیچ سازمانی نمی‌تواند از یک فاجعه بهبود یابد. برای اطمینان از اینکه پرسنل می‌توانند وظایف خود را در هنگام بهبودی در برابر سوانح انجام دهند، باید وظایف شغلی خود را بدانند و درک کنند.

در طی هر گونه بهبود فاجعه، مدیریت مالی بسیار مهم است. مدیریت مالی معمولاً شامل رئیس ارشد مالی و سایر پرسنل اصلی حسابداری می‌باشد. این گروه باید هزینه‌های بهبود را ردیابی کرده و پیش بینی‌های گردش پول را ارزیابی کنند. آنها بطور رسمی هرگونه بیمه گرInsurer را از مطالبات مطرح شده مطلع می‌کنند. سرانجام، این گروه وظیفه تعیین دستورالعمل‌های ادامه کارمزد، تهیه رویه‌ها و مراحل پیگیری هزینه‌های اضطراری را برعهده دارند.

سازمان‌ها باید تصمیم بگیرند که تیم‌ها در هنگام بهبود فاجعه نیاز هستند و از قرار گرفتن پرسنل مناسب در هر یک از این تیم‌ها مطمئن شوند. مدیر بهبود فاجعه اقدامات بهبود کوتاه مدت را بلافاصله پس از یک فاجعه هدایت می‌کند.

سازمانها ممکن است برای ارائه پشتیبانی مناسب از DRP، تیم‌های زیر را پیاده سازی کنند:

- تیم ارزیابی خسارت Damage Assessment Team
- تیم حقوقی Legal Team
- تیم روابط رسانه‌ای Media Relations Team
- تیم بازیابی Recovery Team
- تیم جابجایی Relocation Team
- تیم ترمیم Restoration Team
- تیم نجات Salvage Team
- تیم امنیت Security Team

✓ **تیم ارزیابی خسارت Damage Assessment Team**

وظیفه تعیین علت بروز فاجعه و میزان خسارت وارده به دارایی‌های سازمان را بر عهده دارد. این تیم کلیه دارایی‌های درگیر و عملکرد دارایی‌های مهم پس از فاجعه را شناسایی می‌کند. تیم ارزیابی خسارت تعیین می‌کند که کدام دارایی‌ها به ترمیم و جایگزینی نیاز دارند و با تیم‌های مناسب که باید فعال شوند، تماس گرفته می‌شود.

✓ **تیم حقوقی Legal Team**

این تیم حقوقی بلافاصله پس از فاجعه و در هنگام بهبود فاجعه به کلیه موضوعات حقوقی رسیدگی می‌کند. اگرچه تیم روابط رسانه‌ای پیام را ارسال می‌کند، تیم حقوقی بر وقایع روابط عمومی که برای رفع این فاجعه برگزار می‌شود، نظارت می‌کند. برای اطمینان از عدم رعایت کلیه عملیات بهبود قوانین و مقررات فدرال و ایالتی باید با تیم حقوقی مشورت کرد.

✓ **تیم روابط رسانه‌ای Media Relations Team**

تیم روابط رسانه‌ای هر زمان که شرایط اضطراری فراتر از تاسیسات سازمان براساس دستورالعمل مندرج در DRP ارائه شود، به اطلاع عموم و رسانه می‌رساند. سایت کنفرانس مطبوعاتی اضطراری باید از قبل برنامه ریزی شود. هنگام انتشار بیانیه‌های عمومی، تیم روابط رسانه‌ای باید درباره آنچه که درباره این رخداد و تأثیرات آن شناخته شده است، صادقانه و دقیق باشند. پاسخ سازمان به رسانه‌ها در حین و بعد از این رخداد باید متحد و یکسان باشد.

یک سخنگوی معتبر و آگاه باید واکنش سازمان را ارائه دهد. سخنگو هنگام برخورد با رسانه‌ها پس از فاجعه، باید خبرهای بد را قبل از کشف رسانه از طریق کانال‌های دیگر گزارش دهد. هرکسی که خبرهای فاجعه را به مردم اعلام می‌کند، باید درک کند که مخاطب چنین خبر هایی شامل رسانه ها، اتحادیه ها، ذینفعان، همسایگان، کارمندان، پیمانکاران و حتی رقبا می‌باشند.

- ✓ **تیم بازیابی Recovery Team**

وظیفه اصلی تیم بازیابی عملکردهای کسب و کار مهم در تأسیسات جایگزین است. این تیم بیشتر شامل اطمینان از وجود دارایی‌های فیزیکی، از جمله رایانه‌ها و سایر دستگاه ها، سیم کشی و غیره است. تیم بازیابی معمولاً بر تیم‌های جابجایی و ترمیم نظارت می‌کند.

- ✓ **تیم جابجایی Relocation Team**

تیم جابجایی بر انتقال واقعی دارایی‌ها بین مکان نظارت می‌کندکه شامل انتقال دارایی از سایت اصلی به سایت جایگزین و سپس برگشت آن دارایی‌ها در هنگام آماده شدن سایت اولیه برای فعالیت است.

- ✓ **تیم ترمیم Restoration Team**

تیم ترمیم در واقع تضمین می‌کند که دارایی‌ها و داده‌ها به عملیات بازگردانده می‌شوند. تیم ترمیم نیاز به دسترسی به رسانه پشتیبان دارد.

- ✓ **تیم نجات Salvage Team**

تیم نجات تمام دارایی‌های موجود در محل فاجعه را بازیابی می‌کند و اطمینان می‌دهد که سایت اولیه به حالت عادی باز می‌گردد. تیم نجات، تمیز کردن تجهیزات، بازسازی تأسیسات اصلی را مدیریت می‌کند و هرگونه متخصصی را برای کار در فرایند بازیابی مشخص می‌کند. در بیشتر موارد، تیم نجات وقتی عملیات می‌تواند در محل فاجعه مجدد ادامه یابد، اعلام می‌کند.

- ✓ **تیم امنیت Security Team**

تیم امنیت مسئولیت مدیریت امنیت را در هر دو سایت فاجعه و هر مکان جایگزین که سازمان در طی بازیابی از آن استفاده می‌کند، بر عهده دارد. از آنجا که منطقه جغرافیایی که تیم امنیت

پس از فاجعه باید مدیریت کند اغلب بسیار بزرگتر است، ممکن است تیم امنیت برای کمک به این روند نیاز به استخدام پیمانکاران خارجی داشته باشد. استفاده از این پیمانکاران خارجی برای محافظت از دسترسی فیزیکی به سایت‌ها و استفاده از منابع داخلی برای تأمین امنیت در داخل تاسیسات همیشه بهتر است زیرا کاهش این وضعیت ممکن است صدور اعتبار دسترسی مناسب را برای پیمانکاران را دشوار کند.

۱- ارتباطات Communications

ارتباط در حین بهبود فاجعه برای اطمینان از اینکه سازمان به موقع بهبود می‌یابد مهم است. همچنین مهم است که تضمین شود که هیچ پستی حذف نشده و مراحل به صورت صحیح اتفاق می‌افتد. ارتباط با پرسنل بستگی به این دارد که چه کسی در مورد فاجعه با شما تماس می‌گیرد. پرسنل متضرر از یک فاجعه باید ارتباطاتی دریافت کنند که در آن سیستم‌های آسیب دیده، زمان خاموشی پیش بینی شده و هرگونه احتمالی را که باید در این میان دنبال کرد، دریافت کنند. تیم‌های مختلف برای بهبود فاجعه باید ارتباطاتی را دریافت کنند که مربوط به وظایف خود در هنگام بهبودی فاجعه باشد.

در حین بهبود، متخصصان امنیت باید با تیم‌های مختلف همکاری نزدیکی داشته باشند تا از حفظ تمام دارایی‌ها مطمئن شوند. همه تیمهای درگیر در این فرایند همچنین اغلب باید با یکدیگر ارتباط برقرار کنند تا پیشرفت در مورد یکدیگر به روز شود.

۲- ارزیابی Assessment

هنگامی که یک رخداد اتفاق می‌دهد، پرسنل باید شدت و تأثیر آن را ارزیابی کنند. با انجام این کارتضمین شود که واکنش مناسب انجام شده است.

بیشتر سازمان‌ها دسته بندی رخدادها را تشکیل می‌دهند، از جمله غیر رخداد، رخداد و رخداد شدید (Non-incident, Incident, Severe incident). هر سازمان باید فرایند ارزیابی فاجعه را در پیش بگیرد تا تضمین شود که پرسنل هر رخداد را به درستی ارزیابی می‌کنند.

۳- ترمیم Restoration

روند ترمیم شامل بازگرداندن سیستم‌ها و تاسیسات اولیه به عملکرد عادی است. پرسنل درگیر در این فرآیند به دارایی هایی که در این رخداد تحت تأثیر قرار گرفته اند، بستگی دارد. هر تیمی

که در بازیابی دارایی‌ها نقش دارد باید تلاش‌های خود را برای بازیابی دقیق انجام دهد. بدون هماهنگی دقیق، بازیابی می‌تواند تأثیر منفی بگذارد. به عنوان مثال، اگر بازیابی کامل یک برنامه وب مستلزم عملکرد سرورهای پایگاه داده باشد، ادمین پایگاه داده باید با ادمین برنامه وب همکاری نزدیک داشته باشد تا اطمینان حاصل شود که هر دو (برنامه وب و پایگاه داده) به عملکرد عادی بازگردانده شده است.

۴- آموزش و آگاهی Training and Awareness

به پرسنل در تمام سطوح نیاز است که آموزش صحیحی در مورد فرآیند بهبود فاجعه ارائه شود. به کاربران عادی فقط باید آموزش و آگاهی داده شود تا روند پیچیدگی را درک کنند. رهبری نیاز به آموزش در مورد چگونگی رهبری سازمان در هنگام بحران دارد. تیم‌های فنی به روش‌های بازیابی و تدارکات احتیاج دارند. متخصصان امنیت به آموزش نحوه محافظت از دارایی‌ها در دوران بازیابی نیاز دارند.

در اکثر سازمانها آموزش مداوم در کسب و کار و آگاهی از بهبود فاجعه به عنوان بخشی از آموزش‌های اولیه در هنگام استخدام به پرسنل داده می‌شود. سازمانها همچنین باید بطور دوره‌ای پرسنل را به روز کنند تا مطمئن شوند که بهبود فاجعه را فراموش نکرده اند.

طرح‌های تست بازیابی Testing Recovery Plans

پس از مستند سازی کامل BCP، یک سازمان باید اقدامات لازم را برای اطمینان از حفظ و به روز ماندن این طرح انجام دهد. حداقل یک سازمان باید سالانه BCP و DRP را ارزیابی و اصلاح کند. این ارزیابی معمولاً شامل نوعی تست است تا از صحت و دقت طرح‌ها اطمینان حاصل شود. تست مهم است زیرا هر طرحی قابل اجرا نیست مگر اینکه تست آن انجام شده باشد. از طریق تست، نادرست ها، نواقص و حذفیات تشخیص داده می‌شود.

تست BCP و DRP پرسنل را برای انجام وظایف خود آماده می‌کند. همچنین تضمین می‌کند که نسخه پشتیبان جایگزین سایت می‌تواند در صورت نیاز فعالیت کند. وقتی تست انجام شد، در صورت عدم یافتن مشکل در مورد این طرح، احتمالاً تست دارای نقص می‌باشد.

انواع تست هایی که معمولاً برای ارزیابی BCP و DRP استفاده می‌شود شامل موارد زیر است:

- ✓ تست خواندن Read-through test
- ✓ تست چک لیست Checklist test

- ✓ اجرای جدول بالا Table-top exercise
- ✓ تست پیاده روی ساختاری Structured walk-through test
- ✓ تست شبیه سازی Simulation test
- ✓ تست موازی Parallel test
- ✓ تست وقفه کامل Full-interruption test
- ✓ مانور عملکرد Functional drill
- ✓ مانور تخلیه Evacuation drill

تست خواندن Read-Through Test

تست خواندن از طریق تیم‌هایی که درگیر بخشی از هر طرح بازیابی هستند، انجام می‌شود. این تیم‌ها طرحی را که تدوین شده است، می‌خوانند و تلاش می‌کنند هرگونه عدم صحت و نارضایتی در طرح را شناسایی کنند.

تست چک لیست Checklist Test

تست چک لیست زمانی اتفاق می افتد که مدیران هر بخش یا منطقه فعالیت، BCP را بررسی کنند. این مدیران هرگونه تغییر در طرح را یادداشت می‌کنند. سپس کمیته BCP از تمام یادداشتهای مدیریتی برای ایجاد تغییر در BCP استفاده می‌کنند.

اجرای جدول سطح بالا Table-Top Exercise

یک اجرای جدول سطح بالا مقرون به صرفه ترین و کارآمدترین روش برای شناسایی مناطق همپوشانی در طرح قبل از انجام تست سطح بالاتر است. یک اجرای جدول سطح بالا یک جلسه طوفان مغزی غیررسمی است که مشارکت رهبران مشاغل و سایر کارمندان کلیدی را ترغیب می‌کند. در یک اجرای سطح بالا، شرکت کنندگان با سناریوی فاجعه خاصی که بر آنها تمرکز می‌کنند موافقت می‌کنند.

تست بررسی ساخت یافته Structured Walk-Through Test

تست بررسی ساخت یافته شامل نمایندگان هر بخش یا منطقه عملیاتی است که دقت صحت و سقم BCP را بررسی می‌کنند. این نوع تست مهمترین آزمایشی می‌باشد که انجام می‌شود قبل از اینکه فاجعه زنده رخ دهد.

تست شبیه سازی Simulation Test

در یک تست شبیه سازی، عملیات و پرسنل پشتیبانی، DRP را در یک سناریوی نقش آفرینی اجرا می‌کنند. این تست مراحل و تهدیدهای حذف شده را مشخص می‌کند.

تست موازی Parallel Test

تست موازی شامل آوردن سایت بهبود به وضعیت آمادگی عملیات اما حفظ عملیات در سایت اصلی می‌باشد.

تست وقفه کامل Full-Interruption Test

تست وقفه کامل شامل خاموش کردن تأسیسات اولیه و رساندن تأسیسات جایگزین تا بهره‌برداری کامل است. این یک سوئیچ سخت است که تمام پردازش‌ها در تأسیسات اولیه انجام می‌شود تا زمانی که "سوئیچ" زده شود. این نوع تست به هماهنگی کامل بین طرفین احتیاج دارد و شامل اطلاع رسانی کاربران قبل از تست برنامه ریزی شده است. یک سازمان باید فقط درصورتی که تمام آزمونهای دیگر اجرا شده و موفق باشند، این نوع تست را انجام دهد.

مانور عملکرد Functional Drill

یک عملکرد واحد یا دپارتمانی را تست می‌کند تا مشاهده کند که DRP عملکرد کامل دارد یا خیر. این نوع مانور نیاز به مشارکت پرسنلی دارد که عملکرد را انجام می‌دهند.

مانور تخلیه Evacuation drill

در یک مانور تخلیه، پرسنل دستورالعمل تخلیه یا پناهگاه در محل را برای یک نوع فاجعه خاص دنبال می‌کنند. در این نوع مانور، پرسنل باید منطقه را برای گزارش در هنگام وقوع تخلیه درک کرده و در آن زمان کلیه پرسنل باید حساب شوند.

اجرا و برنامه ریزی ادامه کسب و کار Business Continuity Planning and Exercises

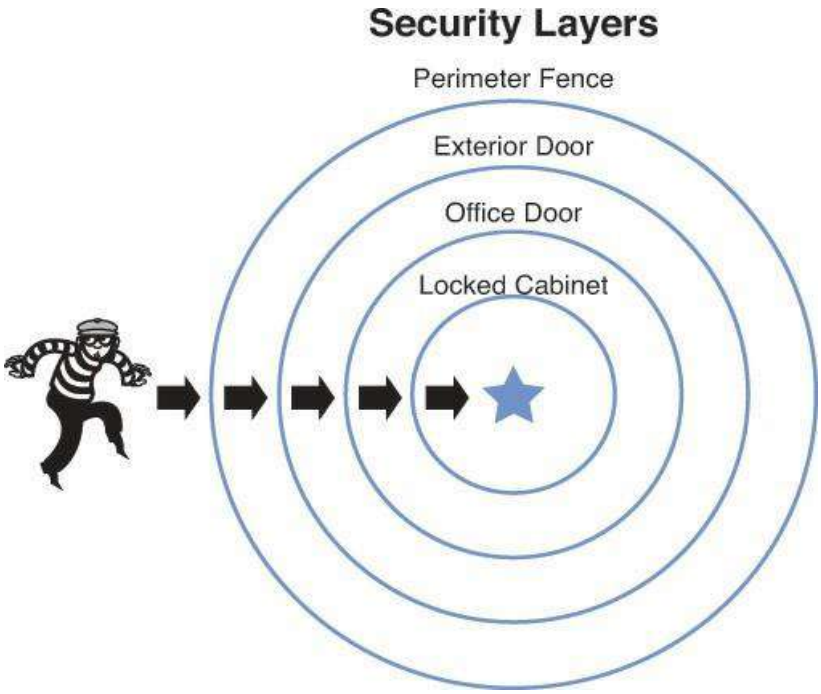
بعد از اتمام تست، تمام نتایج تست باید مستند سازی شوند و طرح‌ها باید اصلاح شوند تا نتایج را منعکس کنند. لیست فعالیت‌های موفق و ناموفق از تست‌ها برای حفظ مدیریت هنگام استفاده از BCP مفید ترین خواهد بود. کلیه اطلاعات منسوخ در طرح‌ها باید حذف شوند و هرگونه اطلاعات جدیدی باید اضافه شود. علاوه بر این، اصلاح اطلاعات فعلی بر اساس آیین نامه ها، قوانین یا پروتکل‌های جدید ممکن است ضروری باشد.
کنترل نسخه از طرح‌ها باید تضمین شود که سازمان همیشه از جدیدترین نسخه استفاده می‌کند. علاوه بر این، BCP باید در چندین مکان ذخیره شود تا در صورت نابودی مکانی در اثر فاجعه، در دسترس باشد. چند پرسنل باید آخرین نسخه از طرح‌ها را داشته باشند تا اطمینان حاصل شود که در صورت عدم دسترسی پرسنل اصلی اگر نیاز داشته باشند، می‌توانند برنامه‌ها را بازیابی کنند.

امنیت فیزیکی Physical Security

امنیت فیزیکی شامل استفاده از کنترل‌های امنیتی مناسب برای محافظت از تمام دارایی‌ها در برابر دسترسی فیزیکی است. امنیت محیط شامل اجرای کنترل‌های امنیتی محیطی مناسب، از جمله دروازه‌ها Gate و نرده‌ها Fence، تشخیص نفوذ محیطی، روشنایی، نیروی گشت زنی و کنترل دسترسی برای جلوگیری از دسترسی به محیط پیرامون یک مرکز است. امنیت و امنیت داخلی شامل پیاده سازی ساختمان‌های مناسب و کنترل‌های امنیت داخلی است.

امنیت محیط Perimeter Security

هنگام در نظر گرفتن امنیت محیطی یک تأسیسات، استفاده از یک رویکرد جامع، که گاهی با عنوان رویکرد دایره متحدالمرکز Concentric circle شناخته می‌شود، مفید است (شکل ۷-۱۲ را مشاهده شود). این رویکرد به ایجاد لایه هایی از موانع فیزیکی در اطلاعات وابسته است.



شکل ۷-۱۲: رویکرد دایره متحدالمرکز

در این بخش، به طور مفصل به اجرای این مفهوم خواهیم پرداخت.

دروازه و نرده Gates and Fences

بیرونی ترین حلقه در رویکرد دایره متحدالمرکز دروازه‌ها و نرده هایی است که تأسیسات را احاطه کرده اند. در درون آن حلقه‌های داخلی از موانع فیزیکی وجود دارد که هرکدام از آنها دغدغه‌های خاص خود را دارند. در این بخش ملاحظات مربوط به موانع (بولارد)، نرده ها، دروازه‌ها و دیوارها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

موانع (بولاردها) Barriers (Bollards)

موانع موسوم به بولاردها در اطراف حاشیه ساختمانهای جدید اداری و دولتی کاملاً رایج شده است. این پست‌های عمودی کوتاه که در راه ورودی ساختمان و پیاده روهای خط کشی شده وجود دارد که به محافظت از وسایل نقلیه که احتمال دارد عمدا یا ناخواسته با ساختمان تصادف کند یا وارد ساختمان شوند یا به پیاده رو آسیب وارد کند، کمک می‌کند. بولاردها را می‌توان از انواع مختلفی از مواد ساخت. مواردی که در شکل ۷-۱۳ نشان داده شده است از استیل ضدزنگ می‌باشد.

شکل ۷-۱۳

نرده‌ها (حصارها) Fences

نرده اولین خط دفاعی در الگوی دایره متحدالمرکز هستند. هنگام انتخاب نوع نرده برای نصب، قصد فردی را که می‌خواهید دلسرد کنید، در نظر بگیرید. با توجه به ارتفاع نرده‌ها از دستورالعمل‌های زیر استفاده کنید:

- نرده‌های ۳ تا ۴ فوت تنها مانع مهاجمان سطحی می‌شود.
- نرده‌های ۶ تا ۷ فوت بسیار بلند هستند و به راحتی نمی‌توان بالا رفت.
- نرده‌ها ۸ فوت و بلندتر، مانع مزاحمان مصمم تر به ویژه هنگامی که همراه با سیم خاردار هستند می‌شود.

حصار جغرافیای منطقه جغرافیایی است که در آن دستگاه‌ها با استفاده از نوعی ارتباط فرکانس رادیویی مدیریت می‌شوند. به عنوان مثال، یک حصار جغرافیایی می‌تواند در شعاع اطراف یک فروشگاه یا نقطه محل یا در یک مجموعه از مرزهای از پیش تعریف شده، مانند اطراف یک منطقه مدرسه قرار گیرد. از آن برای ردیابی کاربران یا دستگاه‌های ورودی یا خروج از منطقه جغرافیایی استفاده می‌شود. هشدارها می‌توانند پیکربندی شوند تا به کاربر دستگاه و اپراتور حصار جغرافیایی، مکان دستگاه را پیام دهند.

دروازه Gates

در صورت عدم استفاده صحیح از دروازه می‌تواند نقاط ضعفی در یک حصار باشد. دروازه به روش زیر رتبه بندی می‌شود. هر مرحله در کلاس نیاز به سطح حفاظت بیشتری دارد:

- ✓ کلاس ۱: کاربرد مسکونی Residential use
- ✓ کلاس ۲: کاربرد تجاری Commercial usage
- ✓ کلاس ۳: کاربرد صنعتی Industrial usage
- ✓ کلاس ۴: منطقه محدود Restricted area

دیوارها Walls

در بعضی موارد ممکن است دیوارها را در اطراف یک تاسیسات ایجاد کنند. در این صورت، و هنگامی که امنیت محیط بسیار مهم است، سیستم‌های تشخیص نفوذ می‌توانند مستقر شوند تا به هرگونه تخریب دیوارها هشدار دهند. این نوع سیستم‌ها در بخش بعدی با جزئیات بیشتری پوشش داده شده اند.

تشخیص نفوذ محیطی Perimeter Intrusion Detection

علیرغم اینکه از نرده‌ها یا دیوارها استفاده می‌کنید یا حتی اگر تصمیم به استقرار هیچ یک از این موانع ندارید، می‌توانید با استفاده از یکی از زیر سیستم‌های تشخیص نفوذ محیطی میزان قرار

گرفتن در معرض نفوذ را به میزان قابل توجهی کاهش دهید. تمام سیستمهای شرح داده شده بعدی روشهای تشخیص نفوذ فیزیکی در نظر گرفته می‌شوند.

سنسورهای مادون قرمز Infrared Sensors

سیستم‌های مادون قرمز منفعل Passive infrared systems با شناسایی تغییرات در امواج گرما در یک منطقه کار می‌کنند. از آنجا که وجود یک متجاوز باعث افزایش دمای ذرات هوای اطراف می‌شود، این سیستم در صورت بروز هشدار یا صداها، هشدار می‌دهد.

سیستم‌های الکترومکانیکی Electromechanical Systems

سیستم‌های الکترومکانیکی با تشخیص وقفه در یک مدار الکتریکی کار می‌کنند. به عنوان مثال، مدار ممکن است از یک پنجره یا درب عبور کند و هنگامی که پنجره یا درب باز می‌شود، مدار شکسته می‌شود، زنگ خطر را بر طبق آن تنظیم شده است. نمونه دیگر ممکن است یک پد فشاری باشد که در زیر فرش برای شناسایی حضور افراد قرار گرفته است.

سیستم‌های فوتوالکتریک Photoelectric Systems

سیستم‌های فوتومتریک یا فوتوالکتریک با تشخیص تغییرات در نور عمل می‌کنند و در مناطق بدون پنجره استفاده می‌شوند. آنها پرتوی از نور را به سراسر منطقه می‌فرستند و در صورت قطع شدن پرتو (به عنوان مثال توسط شخص)، زنگ خطر به صدا در می‌آید.

سیستم‌های تشخیص صوتی Acoustical Detection Systems

سیستم‌های صوتی از میکروفن‌های استراتژیک برای تشخیص هر صدای ایجاد شده در هنگام ورود اجباری استفاده می‌کنند. این سیستم‌ها فقط در مناطقی کار می‌کنند که صدای زیادی در اطراف آن وجود ندارد. آنها به طور معمول بسیار حساس هستند و این امر باعث می‌شود بسیاری از هشدارهای دروغین در یک منطقه با صدای بلند مانند درب کنار خیابان شلوغ ایجاد شوند.

ردیاب حرکت موج Wave Motion Detector

این دستگاهها الگوی موجی را در منطقه ایجاد می‌کنند و هر حرکتی را که باعث اختلال در الگوی موج شود، تشخیص می‌دهند. وقتی الگو مختل می‌شود، زنگ هشدار به صدا در می‌آید.

ظرفیت توان آشکارساز Capacitance Detector

این دستگاهها یک میدان مغناطیسی را منتشر می‌کنند و میدان را نظارت می‌کنند. در صورت خراب شدن منطقه، که هنگام ورود شخص به آن منطقه رخ می‌دهد، زنگ خطر به صدا در می‌آید.

دوربین مدار بسته CCTV

سیستم دوربین مدار بسته Closed-Circuit Television (CCTV) از مجموعه دوربینهایی استفاده می‌کند که می‌توانند در زمان واقعی کنترل شوند یا می‌توانند روزهایی از فعالیت را ثبت کنند که در زمان‌های بعدی مورد نیاز، مشاهده شوند. در تاسیسات امنیتی سطح بالا، معمولاً مورد بررسی قرار می‌گیرند. یکی از مهمترین مزایای استفاده از دوربین مدار بسته این است که باعث افزایش قابلیت‌های دید نگهبان می‌شود. نگهبانان می‌توانند مناطق بزرگتر را به طور هم زمان از یک مکان مرکزی کنترل کنند. دوربین مدار بسته دسته‌ای از نظارت فیزیکی می‌باشد، نه نظارت بر رایانه / شبکه.

انواع دوربین‌ها شامل دوربین‌های در فضای باز، دوربین‌های مادون قرمز، دوربین‌های موقعیت ثابت، دوربین‌های Pan/Tilt، دوربین‌های گنبدی Dome Cameras و دوربین‌های پروتکل اینترنت یا IP است. هنگام اجرای دوربین ها، سازمان‌ها باید لنز مناسب، وضوح تصویر، فریم در ثانیه Frames per second (FPS) و فشرده سازی را انتخاب کنند. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل الزامات روشنایی دوربین‌های مختلف باید مد نظر قرار گیرد. یک سیستم دوربین مدار بسته باید با توجه به میزان نوری که در مکان قرار دارد، کار کند. بعلاوه، یک سازمان باید انواع مختلف نمایشگرهای مانیتور، از جمله نمایشگرهای تک تصویر، انشعاب صفحه نمایش و نمایشگرهای بزرگ را درک کند.

روشنایی Lighting

یکی از بهترین راهها برای جلوگیری از جرم، تابش نور در مناطق مهم است. در این بخش برخی از انواع روشنایی و برخی از سیستم‌های روشنایی که اثبات شده اثربخش هستند را بررسی می‌کنیم. نورپردازی یک کنترل فیزیکی برای امنیت فیزیکی محسوب می‌شود.

انواع سیستم‌ها Types of Systems

متخصص امنیت باید با چندین نوع سیستم روشنایی آشنا باشد:

- روشنایی مداوم Continuous lighting: مجموعه‌ای از چراغ‌ها که نور کافی را در یک منطقه ایجاد می‌کنند.
- روشنایی آماده به کار Standby lighting: نوعی سیستمی است که فقط در زمان‌های مشخص یا با برنامه زمانبندی شده روشن می‌شود.
- روشنایی متحرک Movable lighting: نورپردازی که در صورت لزوم قابل جابجایی مجدد است.
- روشنایی اضطراری Emergency lighting: سیستم‌های روشنایی با منبع تغذیه خود که در هنگام قطع انرژی، از آنها استفاده می‌کنند.

انواع روشنایی Types of Lighting

هنگام انتخاب منبع روشنایی یا نوع چراغ، تعدادی گزینه وجود دارد. موارد زیر رایج ترین گزینه‌ها است:

- فلورسنت Fluorescent: لامپ تخلیه گاز بخار جیوه با فشار بسیار کم که از فلورسانس برای تولید نور مرئی استفاده می‌کند.
- بخار جیوه Mercury vapor: لامپ تخلیه گاز که قوس الکتریکی از طریق جیوه تبخیر شده و برای تولید نور استفاده می‌شود.
- بخار سدیمSodium vapor : لامپ تخلیه گاز که از سدیم در حالت برانگیخته برای تولید نور استفاده می‌کند.
- لامپهای کوارتز Quartz lamps: لامپ متشکل از یک منبع نور ماوراء بنفش، مانند بخار جیوه، در یک لامپ سیلیس ذوب شده که نور ماوراء بنفش را با جذب کم منتقل می‌کند.

علیرغم منبع نور، روشنایی را با درخشش نور درجه بندی می‌کند. هنگام قرارگیری چراغ ها، باید این امتیاز را در نظر بگیرید. به عنوان مثال، اگر یک لامپ نوری کنترل شده نصب شده بر روی قطب ۵ متری بتواند مساحتی به قطر ۳۰ متر را روشن کند، برای اهداف روشنایی امنیتی، فاصله

بین وسایل جانبی باید ۳۰ فوت باشد. علاوه بر این، باید نور محیط بیرونی گسترده‌ای از ورودی‌ها یا مناطق پارکینگ وجود داشته باشد تا متجاوزین سطحی را دلسرد کند.

نیروی گشت Patrol Force

حضور یک نگهبان در حال گشت زنی در مرکز باعث تقویت عالی برای سایر سیستم‌های تشخیص می‌شود. این گزینه بیشترین انعطاف پذیری را در واکنش به هر اتفاق می‌دهد. یکی از مهمترین موفقیت ها، آموزش کافی نگهبانان است، به همین دلیل آنها برای هرگونه وقایع آماده هستند. برای هر اتفاق احتمالی باید پاسخی آماده ارائه شود. یکی از مهمترین مزایای این رویکرد این است که نگهبانان می‌توانند براساس شرایطی که سیستمهای خودکار قادر به انجام آن نیستند از قضاوت تبعیض آمیز استفاده کنند.

نیروی گشت می‌تواند در سازمان استخدام شود، آموزش دیده و کنترل شود و یا سازمان می‌تواند با یک شرکت امنیتی قرارداد ببندد. یک سازمان می‌تواند آموزش و عملکرد یک نیروی گشت داخلی را کنترل کند. با این حال، برخی از سازمان‌ها برای اطمینان از بی طرفی، نیروی گشت زنی را از بیرون تأمین می‌کنند.

کنترل دسترسی Access Control

در هنگام دسترسی فیزیکی به مرکز، تعدادی از دستورالعمل‌ها در رابطه با نگهداری سوابق باید رعایت شود. هر تلاش موفق و ناموفق برای ورود به تأسیسات، از جمله مواردی که پذیرش داده شد، باید به شرح زیر ثبت شود:

- تاریخ و زمان
- نقطه ورود خاص
- شناسه کاربری که در حین تلاش به کار رفته است

ساختمان و امنیت داخلی Building and Internal Security

ساختمان و امنیت داخلی شامل قفل ها، کلیدها و الزامات اسکورت / کنترل بازدید کننده است که سازمان‌ها باید در نظر بگیرند.

حریم شخصی و ایمنی پرسنل Personnel Privacy and Safety

منابع انسانی مهمترین دارایی است که سازمان در اختیار دارد. شاید به خاطر داشته باشید که در صورت بروز آتش سوزی، اولین عملی که همیشه انجام می‌شود تخلیه کلیه پرسنل است. ایمنی آنها قبل از همه ملاحظات دیگر لازم است. اگرچه تجهیزات و در بیشتر موارد داده‌ها قابل بازیابی هستند، اما از منابع انسانی نه پشتیبانی تهیه می‌شود و نه جایگزینی تهیه می‌شود.
یک طرح اضطراری اضطراب Occupant Emergency Plan (OEP) روشهای هماهنگی را برای به حداقل رساندن تلفات یا آسیب دیدگی و محافظت از خسارتهای دارایی در پاسخ به یک تهدید فیزیکی فراهم می‌کند. در هر نوع فاجعه، ایمنی پرسنل اولین دغدغه می‌باشد.
سازمان وظیفه حفاظت از حریم خصوصی اطلاعات هر فرد را دارد، به خصوص که مربوط به پرسنل و سوابق پزشکی باشد. اگرچه این انتظار از حریم خصوصی الزامی نیست و معمولاً به فعالیتهای آنها در شبکه گسترش نمی‌یابد، هر دو قوانین فدرال و ایالتی سازمان‌ها مسئول انتشار این نوع اطلاعات و تخلفات هستند، اگر شرکت مسئولیت پذیر باشد محکوم به جریمه‌های سنگین و دعاوی احتمالی می‌شوند.
سازمان‌ها باید سیاست هایی را برای مقابله با فشار کار، مسافرت و نظارت بر کارمندان تدوین کنند.

فشار Duress

فشار کارکنان هنگامی اتفاق می‌افتد که یک کارمند مجبور به انجام عملی توسط شخصی دیگر شود. این یک دغدغه خاص برای مدیریت سطح بالا یا کارمندان دارای مجوزهای امنیتی بالا است زیرا آنها به دارایی‌های اضافی دسترسی دارند. سازمان‌ها باید به کارمندان آموزش دهند که در شرایط اضطراب چه باید انجام بدهند. برای هر کد امنیتی، پین یا گذرواژه‌ای که استفاده می‌شود، اجرای یک کد فشار ثانویه یک سیاست مناسب است. سپس اگر پرسنل تحت فشار هستند، برای دسترسی به سیستم ها، تاسیسات یا دارایی‌های دیگر از کد فشار استفاده کنند. به پرسنل امنیتی هشدار داده می‌شود که از کد فشار استفاده شده است. سازمان‌ها باید به پرسنل تأکید کنند که حمایت از زندگی نسبت به ملاحظات دیگر ارجحیت دارد.

مسافرت Travel

کارمندان غالباً برای مقاصد کسب و کار مسافرت می‌کنند و هنگام مسافرت دارایی‌های سازمان را دریافت می‌کنند. برای کارکنان باید تضمین شود که دارایی‌های ثبت شده توسط سازمان را در طی دوره سفر ایمن نگه دارند و در ملاء عام، باید از دارایی‌های سازمان بسیار مراقب کنند. همچنین باید دستورالعمل گزارش صحیح در مورد دارایی‌های از دست رفته یا دزدیده شده را دریافت کنند.

نظارت Monitoring

خصوصاً برای کارکنان دارای سطح مجوز بالا، اقدامات کارمندان در دارایی‌های سازمانی ممکن است لازم باشد، کنترل شود. با این حال، مهم است که پرسنل درک کنند که تحت نظارت هستند. سازمان هایی که بر کارکنان نظارت می‌کنند، باید عدم انتظار از اظهارنامه حریم خصوصی صادر کنند. به کارمندان باید در هنگام استخدام یک نسخه از این بیانیه داده شود و باید رسید این بیانیه را امضا کنند. علاوه بر این، یادآوری‌های دوره‌ای از این خط مشی باید در مکان‌های برجسته، از جمله در تابلوهای اعلانات، صفحه‌های ورود به سیستم و وب سایت‌ها قرار گیرد.برای اینکه هر نظارت مؤثر باشد، سازمانها باید رفتارهای اولیه را برای کاربران ثبت کنند.

فصل ۸

امنیت توسعه نرم افزار
(Software Development Security)

این فصل موضوعات زیر را در بر می‌گیرد:

- **مفاهیم توسعه نرم افزار Software Development Concepts**: در مورد معماری نرم افزار و زبانهایی که برای اجرای آنها استفاده می‌شود، بحث می‌کند.
- **امنیت در چرخه عمر توسعه سیستم و نرم افزار Security in the System and Software Development Life Cycle**: مفاهیم مورد بحث شامل مراحل چرخه عمر توسعه سیستم، چرخه عمر توسعه نرم افزار، روش‌های توسعه نرم افزار و مدل‌های بلوغ و تیم محصول یکپارچه می‌باشد.
- **کنترل امنیتی در توسعه Security Controls in Development**: مفاهیم مورد بحث شامل بهترین شیوه‌های توسعه نرم افزار، امنیت محیط نرم افزار، مسائل مربوط به کد منبع، ابزار تجزیه و تحلیل کد منبع، امنیت مخزن کد، امنیت واسط برنامه نویسی اپلیکیشن، تهدیدات نرم افزاری و مکانیسم‌های محافظت از نرم افزار است.
- **ارزیابی اثربخشی امنیت نرم افزار Assess Software Security Effectiveness**: مفاهیم مورد بحث شامل ممیزی و ورود به سیستم، تحلیل ریسک و کاهش، و رگرسیون و آزمون پذیرش است.
- **تأثیر امنیتی نرم افزارهای اکتسابی Security Impact of Acquired Software**: در مورد چرخه عمر نرم افزار اکتسابی و تأثیر امنیتی نرم افزار خریداری شده بحث می‌کند.

امنیت توسعه نرم افزار تمام مسائل مربوط به امنیت را تحت پوشش قرار می‌دهد و کنترل هایی را که متخصصان امنیت هنگام برخورد با نرم افزارهای تجاری یا داخلی تولید می‌کنند، باید در بر داشته باشند و شامل درک چرخه عمر توسعه نرم افزار و امکان ارزیابی اثربخشی امنیت نرم افزار و تأثیر نرم افزار است.

این نرم افزار در میان تمام عملکردهای سیستم‌های رایانه‌ای قرار دارد. انواع مختلف نرم افزار، از جمله سیستم عامل ها، برنامه‌ها و اپلیکیشن ها، با هم کار می‌کنند تا دستورالعمل‌ها را از یک انسان به سخت افزار ارائه دهند. تمام این دستورالعمل‌ها با هدف عملی کردن برخی فعالیت‌ها ایجاد می‌شوند.

هنگام نگارش و توسعه نرم افزار، می‌توان بر کارایی و سهولت استفاده یا امنیت آن تمرکز داشت. در بسیاری موارد، این دو هدف ممکن است درمیان قصد و نیت‌ها صورت گیرد. توجه ناکافی به

امنیت یک قطعه از نرم افزار منجر به ایجاد نرم افزار می‌شود که می‌تواند مسائل امنیتی را هم به برنامه و هم برای سیستمهایی که در آن اجرا شده است، ایجاد کند. علاوه بر این، برخی از انواع نرم افزارها به طور عمد برای ایجاد منفذهای امنیتی در یک شبکه یا سیستم ایجاد شده اند. در این فصل به بحث در مورد روش توسعه نرم افزار، بهترین روشها برای توسعه امن و انواع بدافزارها و روشهای کاهش اثرات مخرب می‌پردازد.

مفاهیم توسعه نرم افزار Software Development Concepts

نرم افزار شامل دستورالعمل‌های کتبی است که به انسان امکان برقراری ارتباط با سخت افزار رایانه را می‌دهد. این دستورالعمل‌ها به زبان‌های مختلف برنامه نویسی نوشته شده اند. از آنجا که برنامه نویسی در طول سال‌ها تکامل یافته است، هر زبان پی در پی عملکرد بیشتری را به برنامه نویسان ارائه داده است. زبان‌های برنامه نویسی را می‌توان با توجه به نوع دستورالعمل هایی که ایجاد می‌کنند و همینطور با کدام قسمت از سیستم صحبت می‌کنند، در دسته هایی طبقه بندی کرد. این بخش دسته اصلی را در بر می‌گیرد.

زبانهای ماشینی Machine Languages

زبانهای ماشینی دستورالعمل‌ها را مستقیماً به پردازنده ارائه می‌دهند. این زبان تنها نوع برنامه نویسی بود که در دهه ۱۹۵۰ انجام شد و از دستورالعمل‌های اصلی دودویی و بدون کامپایلر یا مفسر استفاده می‌کرد (برنامه هایی که انواع زبانهای سطح بالا را به شکلی تبدیل می‌کنند که توسط پردازنده قابل اجرا باشد). این نوع برنامه نویسی هم وقت گیر بود و هم در معرض خطا، بیشتر این برنامه‌ها به دلیل نیاز به نگه داشتن استحکام طولانی در مدت آنها، بسیار ابتدایی بودند.

زبان اسمبلی و اسمبلرها Assembly Languages and Assemblers

زبانهای اسمبلی یک قدم بالاتر در نظر گرفته می‌شوند، زبانهای اسمبلی از نمادها یا یادآورها (نمونیک) Mnemonics برای نشان دادن بخش هایی از کد باینری (دودویی) پیچیده استفاده می‌کنند.

در نتیجه، این زبانها برای تبدیل کد به سطح دستگاه از اسمبلر استفاده می‌کنند. اگرچه این کد را تا حد زیادی ساده و کوتاه می‌کند، اما هنوز نیاز به دانش گسترده‌ای در مورد معماری رایانه دارد. این بدان معنی است که هر کدی که به این زبانها نوشته شده باشد از نظر سخت افزاری

خاص خواهد بود. اگرچه نوشتن زبان اسمبلی نوشتن ساده تر از زبان ماشین است، اما ایجاد به طور کامل زبان‌های سطح بالا، آسان نیست.

زبان‌های سطح بالا، کامپایلرها و مفسرها High-Level Languages, Compilers, and Interpreters

در دهه ۱۹۶۰، سطح سوم زبان به نام زبانهای سطح بالا پدید آمد. این دستورالعملها از جملات انتزاعی و خلاصه استفاده می‌کنند برای مثال IF-THEN-ELSE و مستقل از پردازنده هستند. کار با آنها راحت تر است، و ترکیب (Syntax) آنها بیشتر به زبان انسان شباهت دارد. در این کد از اسمبلرها یا کامپایلرها استفاده شده است تا دستورالعمل‌ها را به کد دستگاه تبدیل کند. نتیجه نهایی، کاهش کدنویسان مورد نیاز برای یک پروژه خاص است.

نسل چهارم از زبان‌ها به نام زبان‌های سطح بسیار بالا روی الگوریتم‌های انتزاعی متمرکز شده اند که برخی از پیچیدگی‌ها را از برنامه نویس پنهان می‌کنند، و این برنامه نویس را آزاد می‌کند تا به جای جزئیاتی که در پشت پرده هست، روی مشکلات دنیای واقعی که سعی در حل آنها دارند، متمرکز شوند.

سرانجام، در دهه ۱۹۹۰، نسل پنجم از زبان‌ها شروع به ظهور کردند که به آنها زبان‌های طبیعی گفته می‌شود. هدف استفاده از این زبانها، ایجاد نرم افزاری است که می‌تواند به تنهایی مشکلات را برطرف کرده و نیازی به یک برنامه نویس برای ایجاد کد برای مقابله با مشکل ندارد. اگرچه این هدف کاملاً تحقق نیافته است، استفاده از پردازش دانش بنیان و هوش مصنوعی ارزش دنبال کردن را دارد.

در رابطه با امنیت بین کد کامپایل شده و کد تفسیر شده، تفاوت قابل توجهی وجود دارد. از آنجا که کد کامپایل شده قبلاً به زبان دودویی ترجمه شده است، تشخیص کدهای مخرب در داخل یک برنامه بسیار دشوار است. از طرف دیگر کد تفسیر شده از یک مفسر زبان استفاده می‌کند که یک قطعه نرم افزاری است که به کاربر نهایی اجازه می‌دهد تا یک برنامه را به زبانی قابل خواندن توسط انسان بنویسد و این برنامه را مستقیماً توسط مفسر اجرا کند. در این حالت، کشف کد مخرب تا حدودی راحت تر است زیرا کد توسط انسان قابل خواندن است.

برنامه نویسی شی گرا Object-Oriented Programming

در توسعه نرم افزار کلاسیک، داده‌ها به یک برنامه وارد می‌شوند، برنامه از ابتدا تا انتها داده‌ها را مدیریت می‌کند، و یک نتیجه بازگردانده می‌شود. برنامه نویسی شی گرا یا OOP عملکرد مشابهی را ارائه می‌دهد اما از طریق تکنیک‌های مختلف، کارآیی بیشتری دارد. در OOP، اشیاء در یک سلسله مراتب از کلاسها با خصوصیاتی به نام صفاتی Attributes که به هریک ضمیمه هستند، سازماندهی می‌شوند. OOP بر استفاده از اشیاء و روشها به جای انواع یا تغییر شکلها مانند سایر رویکردهای نرم افزاری تأکید دارد.

برنامه نویس کلاس اشیاء را ایجاد می‌کند اما نه همه اشیاء. نرم افزار در این برنامه امکان ایجاد اشیاء را در صورت نیاز از طریق درخواست ایجاد می‌کند. هنگامی که یک درخواست وارد می‌شود، معمولاً از یک شی موجود برای انجام یک شی جدید، تابعی ایجاد می‌شود و کد لازم ساخته می‌شود. فرقی نمی‌کند اشیاء با یک زبان برنامه نویسی متفاوت نوشته شوند زمانی که اشیاء توانایی برقراری ارتباط با یکدیگر را داشته باشند، فرایندی که معمولاً از طریق واسط برنامه نویسی برنامه یا API امکان پذیر است.

علاوه بر این، به دلیل اینکه اشیاء در کلاسهای سلسله مراتبی سازماندهی می‌شوند، روش‌های شی object (عملکردها یا رویه ها) از طریق فرآیندی به نام وراثت می‌توانند از کلاس به زیر کلاس منتقل شوند. اشیاء حاوی مقادیر کپسوله شده هستند. اشیاء با پیام‌های ارسال شده، با API یک شیء دیگر ارتباط برقرار می‌کنند. ممکن است اشیاء مختلف به همان پیام واکنش نشان دهند، که رفتار شی Object's behavior نامیده می‌شود. کدی که تعریف می‌کند چگونه یک شیء با توجه به یک پیام رفتار خواهد کرد، روش Method آن نامیده می‌شود.

برخی از قسمت‌های یک شی ممکن است خصوصی باشد، به این معنی که داده‌های داخلی و عملکرد آن توسط اشیاء دیگر قابل مشاهده نیست. این حریم خصوصی از طریق فرایند کپسوله سازی Encapsulation فراهم می‌شود و گاهی به آن مخفی سازی داده Data Hiding نیز می‌گویند. انتزاع Abstraction، توانایی تضعیف این جزئیات داخلی غیر ضروری می‌باشد. سایر اشیاء، موضوع‌ها و برنامه‌ها می‌توانند از ویژگی‌های اشیاء از طریق واسط‌های استاندارد و بدون دغدغه در مورد جزئیات عملکرد استفاده کنند.

OOP از انواع داده با دامنه تعریف شده استفاده می‌کند. برنامه نویسان باید کلیه اشیاء داده و روابط آنها را از طریق فرآیندی به نام مدل سازی داده شناسایی کنند. سپس شی به یک کلاس

شی تعمیم داده شده و به عنوان بخشی از یک دنباله منطقی تعریف می‌شود، همچنین به آن روشی گفته می‌شود که برای دستکاری شی استفاده می‌شود. می‌توان از یک شیء در برنامه‌های مختلف استفاده کرد.

نمونه هایی از زبان‌های OOPعبارتند از++ C ،67 Simula، Smalltalkاست. تعدادی از مزایای OOPعبارتند از:

- ماژولار بودن (بر اساس بخش‌های مجزا) در طراحی از طریق اشیاء خودمختار.
- تعریف اجزای داخلی بدون اینکه روی سایر قسمتهای سیستم تأثیر بگذارد.
- قابلیت استفاده مجدد از مولفه ها.
- نقشه‌های بیشتری را برای نیازهای کسب و کار تهیه می‌کند.

چند ریختی Polymorphism

در یک سیستم شی گرا، چند ریختی اشیاء بسیاری از کلاسهای مختلف را نشان می‌دهد که توسط برخی از ابرکلاسهای رایج مرتبط هستند. بنابراین، هر شیئی که با این نام مشخص شده باشد می‌تواند به روشهای متفاوتی به مجموعه عملکردهای مختلف پاسخ دهد. در چند ریختی توانایی اشیاء مختلف با نام مشترک برای واکنش به همان پیام یا ورودی، خروجی متفاوت است. به عنوان مثال، ممکن است سه شیء ورودی Toyota Corolla را دریافت کند. خروجی یک شی ممکن است "کم فشار" باشد، ممکن است دیگری "استفاده از سوخت معمولی" باشد، و دیگری ممکن است "۱۸۰۰۰ هزینه" داشته باشد. در بعضی موارد این اختلافات ناشی از این واقعیت است، که اشیاء از کلاسهای والدین خود ویژگیهای مختلفی به ارث برده اند.

چند منظوره Polyinstantiation

چند منظوره مانع از دستیابی به اشیاء سطح پایین از سطح امنیتی بالاتر می‌شود. اشیاء بسته به داده هایی که در آن قرار دارند ممکن است متفاوت عمل کنند. به همین دلیل، تعیین اینکه آیا ویژگیهای امنیتی ارثی معتبر هستند، دشوار است. چند منظوره از حملات استنتاج پایگاه داده Inference database جلوگیری می‌کند.

کپسوله سازی Encapsulation

کپسوله سازی با جلوگیری از دسترسی مستقیم به داده‌های موجود در شی، از اشیاء محافظت می‌کند و تضمین می‌کند که از داده‌های خصوصی محافظت می‌شود. با این حال، کپسوله سازی استفاده از سیاستهای امنیتی مناسب در مورد یک شی را دشوار می‌کند زیرا تعیین اینکه چه چیزی در آن موجود است، دشوار است.

انسجام Cohesion

انسجام، اصطلاحی است که برای توصیف چند وظیفه مختلف یک ماژول می‌تواند انجام شود. اگر به تعداد کمی عملکرد یا یک عملکرد واحد محدود شود، گفته می‌شود که از انسجام بالایی برخوردار است. انسجام بالا در این امر از این جهت مناسب است که می‌توان بدون تأثیرگذاری بر ماژول‌های دیگر، مدل را تغییر داد. همچنین استفاده مجدد از ماژول را آسان تر می‌کند. بالاترین انسجام با محدود کردن دامنه عملکرد یک ماژول ارائه می‌شود.

اتصال Coupling

اتصال بیان می‌کند که چقدر تعامل یک ماژول با ماژول دیگر برای انجام کار خود نیاز دارد. اتصال پایین یا سست نشان می‌دهد که یک ماژول به ماژول‌های دیگر احتیاج ندارد، در حالی که اتصال بالا برعکس آن می‌باشد. اگر ماژول A قبل از شروع کار، باید از نتیجه پیامهای ارسالی به سه ماژول دیگر منتظر بماند، گفته می‌شود که اتصال بالایی دارد. از جمع بندی این دو بخش آخر، بهترین برنامه نویسی، انسجام بالا و اتصال کم را فراهم می‌کند.

ساختارهای داده Data Structures

ساختار داده به رابطه منطقی بین عناصر داده اشاره دارد. این میزان ارتباط عناصر، روشهای دسترسی و جایگزینهای پردازش و سازماندهی عناصر داده را نشان می‌دهد. این روابط می‌توانند ساده یا پیچیده باشند. از دیگاه امنیتی، باید روابط یا روشی که ارتباط مؤلفه‌های مختلف نرم افزاری و فرمت‌های داده‌ای که از آنها استفاده می‌شود، به خوبی درک شده تا آسیب پذیری هایی که توسط این ساختار داده‌ها در معرض افشا قرار دارند درک شود.

توزیع سیستم‌های شی گرا Distributed Object-Oriented Systems

همانطور که بسیاری از اپلیکیشن ها، در یک چارچوب مشتری / سرور عمل می‌کنند، راه حل انجام محاسبات (رایانش) توزیع شده Distributed Computing است. این بدان معنی است که مولفه‌های موجود در سیستم‌های مختلف باید بتوانند یکدیگر را پیدا کرده و در یک شبکه ارتباط برقرار کنند. به طور معمول، بخش عمده‌ای از راه حل روی سرور قرار دارد و یک قطعه کوچکتر نیز روی مشتری قرار دارد. این امر نیاز به برخی از معماری‌ها برای پشتیبانی از این ارتباط فرایند به فرایند دارد. چندین مورد وجود دارد که می‌توان به اختصار مورد بحث قرار گیرد.

CORBA

معماری کارگزار درخواست مشترک شی Common Object Request Broker Architecture (CORBA) یک استاندارد شی گرا باز است که توسط گروه مدیریت شی Object Management Group (OMG) ساخته شده است. این استاندارد از مؤلفه‌ای به نام Object Request Broker (ORB) برای پیاده سازی مبادلات بین اشیاء، در یک محیط ناهمگن و توزیع شده استفاده می‌کند.

ORB تمام ارتباطات بین مؤلفه‌ها را مدیریت می‌کند. این درخواست‌ها را برای خدمات دهی از اپلیکیشن مشتری دریافت می‌کند، درخواست را به سرور هدایت می‌کند و سپس پاسخ را به اپلیکیشن مشتری ارجاع می‌دهد. ORB ارتباطات را بصورت محلی یا از راه دور امکان پذیر می‌کند. حتی ممکن است بین مؤلفه هایی که به زبان‌های مختلف نوشته شده اند امکان پذیر باشد زیرا آنها از یک واسط استاندارد برای برقراری ارتباط با ORB استفاده می‌کنند.

ORB مسئول اجرای سیاست‌های امنیتی است، که توصیف می‌کند کاربران و سیستم مجاز به انجام چه کارهایی هستند و چه محدودیتی را انجام می‌دهد، و این چهار نوع سیاست را ارائه می‌دهد: کنترل دسترسی، محافظت از داده ها، عدم تحقیق و ممیزی.

COMوDCOM

الگوی مولفه تشکیل دهنده شیء Component Object Model (COM) الگویی برای برقراری ارتباط بین پردازش‌ها در همان رایانه است، در حالی که همانطور که از نام آن پیداست، الگوی شیء مولفه توزیع شده Distributed Component Object Model (DCOM) الگویی برای

ارتباط بین پردازش‌ها در بخش‌های مختلف شبکه است. DCOM به عنوان واسطه بین فرآیندهای از راه دور کار می‌کند (به نام ارتباطات بین پردازشی [IPC] Interprocess communication).
DCOM همان خدمات ارائه شده توسط ORB را در چارچوب CORBA ارائه می‌دهد. یعنی اتصال داده، خدمات پیام و خدمات تراکنش توزیع شده. همه این عملکردها در یک فن آوری که از همان واسط کاربری COM استفاده می‌شود یکپارچه شده اند.

OLE

تعبیه و پیوند شی Object Linking and Embedding (OLE) روشی برای به اشتراک گذاری اشیاء بر روی یک رایانه محلی است که از COM به عنوان پایه آن استفاده می‌کند. در حقیقت، OLE گاهی به عنوان جد COM توصیف می‌شود، و اجازه می‌دهد تا اشیاء در اسناد (صفحات گسترده، گرافیک و غیره) تعبیه شوند. اصطلاح پیوند دادن Linking به ارتباط بین یک برنامه با برنامه دیگر اشاره دارد و اصطلاح تعبیه Embedding عبارت است از قرار دادن داده‌ها در یک برنامه خارجی یا سند.

جاوا Java

Enterprise Edition (Java EE) , بستر Java یکی دیگر از مدلهای مؤلفه توزیع شده است که به زبان برنامه نویسی جاوا تکیه دارد و چارچوبی است که برای توسعه نرم افزاری مورد استفاده قرار می‌گیرد که APIها را برای خدمات شبکه فراهم می‌کند و از یک فرایند ارتباطی پردازش مبتنی بر CORBA استفاده می‌کند.
هدف آن تهیه روشی استاندارد برای تهیه کد Back-End است که منطق کسب و کار را برای اپلیکیشن‌های سازمانی انجام می‌دهد.

SOA

یک روش جدیدتر برای ارائه یک مدل محاسباتی توزیع شده، معماری خدمات محور Service-Oriented Architecture (SOA) است. این تئوری در مورد ارائه قابلیت‌های ارتباطی مبتنی بر وب عمل می‌کند بدون اینکه هر اپلیکیشن نیاز به کدنویسی اضافی در هر برنامه داشته باشد. این نرم افزار از واسط‌های استاندارد و مؤلفه هایی به نام کارگزاران خدمات Service Brokers برای تسهیل ارتباط بین اپلیکیشن‌های مبتنی بر وب استفاده می‌کند.

کد سیار Mobile Code

کد سیار نوعی کدی است که می‌تواند از طریق شبکه منتقل شود و سپس بر روی یک سیستم یا دستگاه از راه دور اجرا شود. دغدغه‌های امنیتی با کد سیارحول محور جلوگیری از اجرای کدهای مخرب و بدون اطلاع کاربر می‌گردد. در این بخش دو نوع اصلی کد سیار، اپلت‌های جاوا و برنامه‌های ActiveX و نحوه کارکرد آنها ارائه شده است.

- **برنامه‌های جاوا**

برنامه‌های (اپلتها) جاوا یک مولفه کوچک است که با استفاده از جاوا ساخته شده و در یک مرورگر وب ایجاد شده است. همچنین پلتفرم مستقلی می‌باشد و کد میانی به نام کد بایت ایجاد کرده که مخصوص پردازنده نیست. وقتی اپلت از رایانه دانلود downloads می‌کند، ماشین مجازی جاوا Java virtual machine (JVM) که باید در رایانه مقصد موجود باشد، کد بایت را به کد دستگاه تبدیل می‌کند.

JVM برنامه را در یک محیط حفاظت شده به نام Sandbox اجرا می‌کند. این ویژگی امنیتی مهم، با نام Java Security Model (JSM)، به کاهش میزان خسارت‌های ناشی از کد مخرب کمک می‌کند. با این وجود، مشکل اپلت‌های خصمانه را (که به آن ماژول‌های محتوای فعال نیز می‌گویند) از بین نمی‌برد، بنابراین اپلت‌های جاوا هنوز هم باید مورد سوءظن قرار گیرند زیرا ممکن است بعد از دانلود از اینترنت، یک حمله عمدی آغاز شود.

- **ActiveX**

یک فناوری مایکروسافت است که از OOP استفاده می‌کند و مبتنی بر COM و DCOM است. این برنامه‌های خودکفا، کنترل نامیده می‌شوند و پس از دانلود به بخشی از سیستم عامل تبدیل می‌شوند. مشکل این است که این کنترل‌ها در چارچوب امنیتی کاربر فعلی اجرا می‌شوند، که در بسیاری از موارد دارای حقوق ادمین می‌باشد و بدان معنی است که یک کنترل مخرب ActiveX می‌تواند صدمات جدی وارد کند.

ActiveX از فناوری شناسه معتبر Authenticode برای امضای کنترل دیجیتالی استفاده می‌کند. مشاهده شده که این سیستم دارای نقص قابل توجهی است، و کنترل‌های ActiveX به طور کلی مورد سوءظن بیشتری نسبت به اپلت‌های جاوا قرار می‌گیرند.

امنیت در چرخه عمر توسعه نرم افزار و سیستم Security in the System and Software Development Life Cycle

هنگام نوشتن کد برای نرم افزار جدید، توسعه دهندگان باید مطمئن شوند که کنترل‌های امنیتی مناسب انجام شده و کد امن می‌باشد این بخش شامل چرخه عمرتوسعه سیستم، چرخه عمر توسعه نرم افزار، روش‌های توسعه نرم افزار و مدل‌های بلوغ و تیم محصول یکپارچه است.

چرخه عمر توسعه سیستم System Development Life Cycle

وقتی سازمان عملکردهای جدیدی را تعریف می‌کند که باید به مشتریان خود در داخل ارائه دهد، باید سیستم هایی را برای ارائه آن عملکرد ایجاد کند. بسیاری از تصمیمات باید اتخاذ شوند و یک فرایند منطقی باید در تصمیم گیری‌ها دنبال شود. به این فرآیند چرخه عمر توسعه سیستم System Development Life Cycle (SDLC) گفته می‌شود. SDLC به جای اینکه یک رویکرد تصادفی باشد، مراحل واضح و منطقی را دنبال می‌کند تا مطمئن شوند که سیستمی که در پایان مراحل توسعه ظهور می‌کند، عملکرد مورد نظر را با سطح قابل قبولی از امنیت فراهم می‌کند.

SDLC مراحل زیر را شامل می‌شود:

۱- شروع Initiate
۲- کسب / توسعه Acquire/Develop
۳- پیاده سازی Implement
۴- عملیات / حفظ و نگهداری Operate/Maintain
۵- مرتب کردن Dispose

در این بخش پنج مرحله از چرخه عمر توسعه سیستم توضیح داده شده است.

۱- شروع Initiate

در این مرحله، این فهم ایجاد می‌شود که یک ویژگی یا عملکرد جدید در یک نرم افزار موجود، درخواست شده یا مورد نیاز است. این ویژگی جدید ممکن است ارتقاء یک محصول موجود یا توسعه یک نرم افزار کاملاً جدید باشد. در هر دو صورت، مرحله شروع شامل تصمیم گیری در مورد خرید یا توسعه محصول داخلی است.

در این مرحله، یک سازمان باید به راه حل الزامات امنیتی فکر کند. ایجاد ارزیابی اولیه ریسک می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد تا جزئیات و محرمانه بودن، یکپارچگی و در دسترس بودن

(CIA) را مورد تفسیر قرار دهد. شناسایی این موضوعات در ابتدا بسیار مهم است بنابراین این ملاحظات می‌توانند راهنمای خرید یا توسعه راه حل باشند. هرچه زودتر در چرخه عمر توسعه سیستم الزامات امنیتی مشخص شود، احتمال بیشتری دارد که در محصول نهایی با موفقیت به این موضوعات پرداخته شود.

۲- اکتساب / توسعه Acquire / Development

در مرحله اکتساب / توسعه، چرخه عمر توسعه سیستم، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها انجام می‌شود که زمینه را برای تسهیل تصمیم گیری در مورد دستیابی یا توسعه راه حل فراهم می‌کند. سپس سازمان در مورد راه حل تصمیم گیری می‌کند. این فعالیت‌ها برای دریافت پاسخ به سؤالات زیر طراحی شده اند:

- چه عملکردهایی برای اجرای سیستم نیاز دارد؟
- ریسک‌های احتمالی CIA که باعث افشا راه حل می‌شود چیست؟
- برای برآورده کردن الزامات قانونی و نظارتی باید چه سطوح حفاظتی ارائه شود؟
- برای اطمینان از کاهش دغدغه‌های امنیتی، چه تست هایی لازم است؟
- چگونه راه حل‌های مختلف شخص ثالث این دغدغه‌ها را برطرف می‌کند؟
- کنترل‌های امنیتی مورد نیاز راه حل چگونه سایر بخش‌های سیاست امنیتی شرکت را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟
- برای ارزیابی موفقیت کنترل‌های امنیتی از چه معیارهایی استفاده خواهد شد؟

پاسخ به این سؤالات باید راهنمای اکتساب / توسعه تصمیم گیری و همچنین مراحلی باشد که در این مرحله از چرخه عمر توسعه سیستم را دنبال می‌کند.

۳- پیاده سازی Implement

در مرحله پیاده سازی، راه حل Solution به محیط زنده بدون تکمیل گواهینامه و اعتبارنامه آن معرفی می‌شود. صدور گواهینامه فرآیند تأیید فنی اثربخشی و امنیت راه حل Solution است. فرآیند اعتبارسنجی شامل مجوز رسمی برای معرفی راه حل در محیط محصول توسط مدیریت است.

۴- عملیات / حفظ و نگهداری Operate/Maintain

پس از عملیاتی شدن سیستم در محیط، این روند پایان نمی‌یابد. انجام یک خط مبنای عملکرد بسیار مهم است به طوری که امکان نظارت مداوم وجود داشته باشد. خط مبنا تضمین می‌کند که مسائل عملکرد به سرعت تعیین می‌شود. هرگونه تغییر در طول زمان (افزودن ویژگی‌های جدید، پچ‌های راه حل و غیره) باید با توجه به تأثیرات روی پایه، از نزدیک مورد بررسی قرار گیرد.

ایجاد یک فرآیند رسمی مدیریت تغییر، تضمین می‌کند که همه تغییرات تأیید شده و مستند هستند. از آنجا که هرگونه تغییر می‌تواند بر امنیت و عملکرد تأثیر بگذارد، باید توجه ویژه‌ای به نظارت بر راه حل پس از هرگونه تغییر شود.

سرانجام، ارزیابی آسیب پذیری و تست نفوذ پس از اجرای راه حل می‌تواند به کشف هرگونه مشکل امنیتی یا عملکردی که ممکن است با تغییر ایجاد شده یا در نتیجه یک تهدید جدید بوجود آمده باشد، کمک کند.

۵- مرتب کردن Dispose

مرحله Dispose شامل حذف راه حل از محیط هنگام رسیدن به سودمندی آن است. وقتی این اتفاق بیفتد، یک سازمان باید موضوعات خاصی را در نظر بگیرد. که شامل موارد زیر هستند:

۱- آیا حذف یا جایگزینی راه حل ایجاد حفره امنیتی در شبکه است؟
۲- چگونه می‌توان سیستم را به شکلی منظم خاتمه داد تا باعث قطع ارتباط بین کسب و کار نگردد؟
۳- چگونه می‌توان داده‌های باقی مانده بر روی هر سیستم را حذف کرد؟
۴- چگونه باید هر سیستم فیزیکی که بخشی از راه حل بود با خیال راحت از بین برود؟
۵- آیا موارد قانونی یا نظارتی وجود دارد که منجر به تخریب داده‌ها شود؟

چرخه عمر توسعه نرم افزار Software Development Life Cycle

چرخه عمر توسعه نرم افزار می‌تواند به عنوان زیر مجموعه چرخه عمر توسعه سیستم در نظر گرفته شود که هر سیستم تحت توسعه می‌تواند (اما نه لزوماً) شامل توسعه نرم افزار برای پشتیبانی از راه حل نباشد. هدف چرخه عمر توسعه نرم افزار ارائه چارچوب قابل پیش بینی از رویه‌های طراحی شده برای شناسایی کلیه الزامات با توجه به عملکرد، هزینه، قابلیت اطمینان و

برنامه تحویل و اطمینان از برآورده شدن هر یک از آنها در راه حل نهایی است. در این بخش مراحل چرخه عمر توسعه نرم افزار به تفکیک می‌پردازد و نحوه کمک به هر مرحله در این هدف نهایی تشریح می‌شود. به خاطر داشته باشید که مراحل موجود در چرخه عمر توسعه نرم افزار می‌تواند براساس ارائه دهنده متفاوت باشد و این تنها یک نمونه رایج می‌باشد.

بخش‌های زیر مراحل چرخه عمر توسعه نرم افزار را با جزئیات شرح می‌دهد:

۱- طرح / شروع پروژه Plan/Initiate Project
۲- جمع آوری الزامات Gather Requirements
۳- طراحی Design
۴- توسعه Develop
۵- آزمون / اعتبار سنجی Test/Validate
۶- انتشار / حفظ و نگهداری Release/Maintain
۷- صدور گواهینامه / اعتبار. Certify/Accredit
۸- مدیریت تغییر و مدیریت پیکربندی / جایگزینی. Change Management and Configuration Management/Replacement

۱- طرح / شروع پروژهPlan / Initiate Project

در مرحله طرح / شروع پروژه از چرخه عمر توسعه نرم افزار، سازمان تصمیم می‌گیرد پروژه جدید توسعه نرم افزار را آغاز کند و به طور رسمی پروژه را برنامه ریزی کند. متخصصان امنیت باید در این مرحله درگیر شوند تا مشخص کنند که آیا اطلاعات درگیر در پروژه نیاز به محافظت دارد یا خیر، و آیا باید از برنامه به صورت جدا از داده‌های پردازش شده محافظت شود. متخصصان امنیت باید نتایج مورد انتظار برنامه جدید را تجزیه و تحلیل کنند تا مشخص شود که داده‌های حاصل از سازمان دارای ارزش بالاتری هستند و اگر اینچنین است به حفاظت بیشتری نیاز دارند.

هر گونه اطلاعاتی که توسط برنامه بدست می‌آید، به یک مقدار اختصاص داده شده توسط صاحب آن نیاز دارد و هرگونه الزامات ویژه نظارتی یا انطباقی نیاز به مستند سازی دارد. به عنوان مثال، اطلاعات مراقبت‌های بهداشتی توسط چندین قانون فدرال تنظیم می‌شود و باید از آن محافظت شود. طبقه بندی کلیه داده‌های ورودی و خروجی برنامه نیاز به مستند سازی دارد و کنترل‌های برنامه مناسب باید مستند شود تا از داده‌های ورودی و خروجی محافظت شود.

انتقال داده‌ها نیز باید تعیین شود تا انواع شبکه‌های مورد استفاده مشخص شود. همه منابع داده نیز باید مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. سرانجام، تأثیر برنامه در عملیات سازمانی و فرهنگ نیاز به تجزیه و تحلیل دارد.

۲- جمع آوری الزامات Gather Requirements

در مرحله جمع آوری الزامات چرخه عمر توسعه نرم افزار، هم عملکرد و هم الزامات امنیتی راه حل مشخص شده‌ای است. این الزامات می‌تواند از منابع مختلفی مانند ارزیابی محصولات رقیب برای یک محصول تجاری گرفته شود تا نیاز کاربران برای یک راه حل داخلی بررسی شود. در بعضی موارد، این الزامات می‌تواند از درخواست مستقیم مشتری فعلی ناشی شود.
از دیدگاه امنیتی، یک سازمان باید آسیب پذیری‌ها و تهدیدات احتمالی را شناسایی کند. هنگامی که این ارزیابی انجام شد، باید هدف نرم افزار و محیط مورد انتظار در نظر گرفته شود. علاوه بر این، داده هایی که توسط راه حل ایجاد و یا استفاده خواهد شد باید حساسیت آن ارزیابی شود. تعیین امتیاز تأثیر حریم خصوصی به داده‌ها برای کمک به راهنمایی اقدامات در نظر گرفته شده برای محافظت از داده‌ها در ارائه ممکن است مفید باشد.

۳- طراحی Design

در مرحله طراحی چرخه عمر توسعه نرم افزار، یک سازمان توضیحات مفصلی درباره چگونگی برآوردن نرم افزار از کلیه اهداف عملکردی و امنیتی ارائه می‌دهد. در این مرحله تلاش می‌شود تا رفتار داخلی و عملکردهای نرم افزار را با الزامات خاص ترسیم کرده تا بتواند الزاماتی را که قبل از اجرا و تست برآورده نشده اند، شناسایی کند.
در طی این فرآیند، وضعیت اپلیکیشن در هر مرحله از فعالیتهای آن مشخص می‌شود. وضعیت اپلیکیشن به وضعیت عملکردی و امنیتی آن در طی هر عملیاتی که انجام می‌دهد اشاره دارد. بنابراین باید کلیه عملیات ممکن شناسایی شود. این کار برای اطمینان از اینکه نرم افزارها به هیچ وجه وارد حالت ناامن نشوند یا در یک روش غیرقابل پیش بینی عمل نکنند، انجام می‌شود. شناسایی سطح حمله نیز بخشی از این تحلیل است. سطح حمله اهرم هایی را که می‌تواند یک مهاجم استفاده کند، توصیف می‌کند. مقدار سطح حمله ممکن است در حالت‌های مختلف اپلیکیشن تغییر کند، اما به هیچ وجه نباید سطح حمله ارائه شده نیازهای امنیتی مشخص شده در مرحله جمع آوری را نقض کند.

۴- توسعه Develop

مرحله توسعه شامل نوشتن کد یا دستورالعمل هایی است که باعث می‌شود نرم افزار کار کند. تأکید این مرحله پایبندی جدی به روشهای رمزگذاری امن است. بعضی از مدل هایی که می توانند به ارتقاء رمزگذاری امن کمک کنند، در بخش بعدی در بخش "بهترین روش های توسعه امنیت نرم افزار" ارائه شده است.

بسیاری از مسائل امنیتی با نرم افزار از طریق شیوه‌های رمزگذاری ناامن از قبیل عدم اعتبار سنجی ورودی یا بررسی نوع داده ایجاد می‌شوند. شناسایی این موارد در یک بررسی کد، سعی در پیش فرض همه سناریوهای حمله احتمالی و تأثیر آنها بر روی کد دارد. عدم شناسایی این موارد می‌تواند به حمله هایی مانند سرریز بافر و نفوذ و سایر شرایط خطایی منجر شود که بعدا در این فصل به آن می‌پردازیم.

۵- تست / اعتبار سنجی Test / Validate

در مرحله تست / اعتبار سنجی، چندین نوع تست باید انجام شود، از جمله روش هایی برای شناسایی خطاهای عملکردی و همچنین مسائل امنیتی. روش ممیزی که میزان تست سیستم را ارزیابی می‌کند و منطق برنامه خاصی را که آزمایش نشده است شناسایی می‌کند، روش تست داده Test data method نامیده می‌شود. این روش نه تنها ورودی مورد انتظار یا معتبر را تست می‌کند، بلکه مقادیر نامعتبر و غیرمنتظره را نیز برای ارزیابی رفتار نرم افزار در هر دو حالت تست می‌کند. باید یک حمله فعال برای حمله به نرم افزار انجام شود، مثل تلاش برای سرریز بافر و حملات انکار سرویس DoS.

برخی از اهداف تست انجام شده:

- تست تأیید صحت Verification testing: تعیین می‌کند که آیا مشخصات طراحی اصلی رعایت شده است یا خیر.
- تست اعتبار سنجی Validation testing: نمای سطح بالاتری را نشان می‌دهد و تعیین می‌کند که آیا هدف اصلی این نرم افزار حاصل شده است یا خیر.

نرم افزار به طور معمول در قطعات یا ماژول هایی از کد ساخته شده است که بعداً برای تولید محصول نهایی جمع می‌شوند. هر ماژول باید به روشی جداگانه تست شود، به روشی بنام تست واحد Unit testing. داشتن کارمندان توسعه در انجام این تست بسیار مهم است، اما با کمک

گروه دیگری از مهندسین نسبت به افرادی که کد را نوشتند، می‌توان مطمئن شد که یک فرآیند بی طرفانه اتفاق می‌افتد. این نمونه خوبی از مفهوم تفکیک وظایف است.
موارد زیر باید مشخصات تست واحد باشد:

- داده‌های تست بخشی از مشخصات است.
- تست باید مقادیر خارج از محدوده و شرایط خارج از محدوده را بررسی کند.
- نتایج خروجی تست صحیح باید از قبل تهیه و شناخته شود.
- داده‌های درست یا واقعی برای استفاده در مراحل تست واحد توصیه نمی‌شوند.

تست‌های اضافی که توصیه می‌شود شامل موارد زیر است:

- تست یکپارچه سازی Integration testing: نحوه کار ماژول‌ها را با یکدیگر ارزیابی می‌کند و تعیین می‌کند که مشخصات عملکردی و امنیتی برآورده شده اند یا خیر.
- تست پذیرش Acceptance testing: اطمینان می‌دهد که مشتری (چه داخلی و چه خارجی) از عملکرد نرم افزار راضی است.
- تست رگرسیون Regression testing: بعد از ایجاد تغییر در کد، محل اطمینان ایجاد می‌شود تا تضمین شود که این تغییرات نه عملکرد و نه امنیت را کاهش داده اند.

۶- انتشار / حفظ نگهداری Release/Maintain

مرحله انتشار / نگهداری شامل اجرای نرم افزار در محیط زنده و نظارت مداوم بر عملکرد آن است. یافتن مشکلات امنیتی و عملکرد اضافی در این مرحله، به عنوان نرم افزار شروع واسط با سایر عناصر شبکه، امری غیر عادی نیست.
در بسیاری از موارد، آسیب پذیری‌ها در محیط‌های زنده کشف می‌شوند که هیچ گونه اصلاح یا پچی در آن وجود ندارد، که به آنها آسیب پذیری صفر روز Zero-day Vulnerability گفته می‌شود. البته بهتر است سازمان از کارمندان پشتیبانی برخوردار باشد و این مسائل را کشف کند تا اینکه افرادی که به دنبال بهره برداری از آسیب پذیری هستند آنها را کشف کند.

۷- گواهی / اعتبار Certify/Accredit

صدور گواهی فرایند ارزیابی نرم افزار برای اثربخشی امنیتی با توجه به نیاز مشتری است. امتیازات مطمئناً می‌تواند ورودی این امر باشد، اما تنها مورد قابل توجه نیست. اعتبارسنجی پذیرش رسمی کفایت امنیت کلی یک سیستم توسط مدیریت است. اعتبارسنجی موقت برای مدت مشخصی

اختصاص داده می‌شود و لیست‌های مورد نیاز در اپلیکیشن ها، سیستم‌ها یا اسناد معتبر را فهرست می‌کند. اعطای اعتبارنامه کامل به اعتبارسنجی بدون هیچ گونه تغییر و تحول لازم را تصدیق می‌کند. اعتبارنامه موقت پس از تکمیل، تجزیه و تحلیل و تأیید توسط نهاد صدور مجوز را، اعتبارنامه کامل می‌گویند.در حالیکه صدور گواهینامه و اعتبارنامه مرتبط هستند، ولی آنها به عنوان دو مرحله در یک فرآیند در نظر گرفته نمی‌شوند.

۸- مدیریت تغییر / مدیریت پیکربندی / جایگزینی Change Management and Configuration Management/Replacement

پس از استقرار یک راه حل در یک محیط زنده، به ناچار تغییرات اضافی رخ می‌دهد که باید به دلیل مشکلات امنیتی در نرم افزار ایجاد شده باشند. در بعضی موارد ممکن است این نرم افزار برای افزایش یا افزایش کارایی آن تغییر یابد. در هر دو صورت، تغییرات باید از طریق یک فرایند رسمی تغییر و مدیریت پیکربندی صورت گیرد.

هدف از این فرآیند اطمینان از این است که کلیه تغییرات در پیکربندی و در منبع توسط پرسنل مناسب تأیید شده و به صورت امن و منطقی انجام شود. این فرایند باید همیشه از ادامه عملکرد در محیط زنده مطمئن شود و تغییرات باید کاملاً مستند شده، از جمله کلیه تغییرات در سخت افزار و نرم افزار.

در برخی موارد، ممکن است لازم باشد اپلیکیشن‌ها یا سیستم‌ها را به طور کامل جایگزین کرد. ممکن است برخی از شکستها با پیشرفت یا تغییرات برطرف شوند و ممکن است خرابی رخ دهد که احتمال دارد تنها با جایگزینی کامل اپلیکیشن برطرف شود.

روش‌های توسعه نرم افزار و مدل‌های بلوغ Software Development Methods and Maturity Models

در جریان ایجاد نرم افزار طی دهه‌های گذشته، توسعه دهندگان موردهای زیادی در مورد روند توسعه آموخته اند. از آنجا که پروژه‌های توسعه از یک توسعه دهنده منفرد به تیم‌های کوچک تبدیل شده اند و تیم‌های بزرگ در حال توسعه روی پروژه‌های عظیم با ماژول‌های زیادی کار می‌کنند که باید به طور ایمن در تعامل باشند، مدل‌های توسعه‌ای برای افزایش کارآیی و موفقیت این پروژه‌ها ایجاد شده اند. در این بخش برخی از مدل‌های رایج به همراه مفاهیم و شیوه هایی که برای اجرای آنها باید درک شوند را در بر می‌گیرد.

در این بخش روشهای زیر توسعه نرم افزار مورد بحث قرار گرفته است:

۱. ساخت و تعمیر
۲. آبشار
۳. Vشکل
۴. نمونه سازی
۵. مدل نمونه اولیه اصلاح شده
۶. افزایشی
۷. مارپیچ
۸. چابک
۹. توسعه سریع اپلیکیشن
۱۰. توسعه تجزیه و تحلیل مشترک(JAD)
۱۱. اتاق تمیز
۱۲. توسعه برنامه نویسی ساخت یافته
۱۳. مدل اکتشافی
۱۴. مهندسی نرم افزار به کمک رایانه(CASE)
۱۵. توسعه مبتنی بر مؤلفه
۱۶. مدل قابلیت بلوغ یکپارچه Capability Maturity Model Integration(CMMI)
۱۷. مدل ISO 9001: 2015/90003: 2014

- ✓ **ساخت و تعمیر Build و Fix**

اگرچه این یک الگوی رسمی نیست، رویکرد Build و Fix روشی را توصیف می‌کند که در گذشته به طور قطع مورد استفاده قرار می‌گرفت، ولی تا حد زیادی بی اعتبار بوده و اکنون به عنوان الگویی برای نحوه مدیریت یک پروژه توسعه استفاده نمی‌شود. به عبارت ساده تر، در این روش، نرم افزار در اسرع وقت توسعه یافته و منتشر می‌شود.

هیچ مکانیزم کنترل رسمی برای ارائه بازخورد در طی فرآیند استفاده نمی‌شود. این محصول به بازار عرضه می‌شود و مشکلات به صورت کشف شده با پچ و بسته‌های سرویس برطرف می‌شود. اگرچه این رویکرد باعث می‌شود محصول سریعتر و ارزان تر به بازار عرضه شود، اما در بلند مدت

هزینه‌های مربوط به رفع مشکلات و خسارت موازی به محصول موجود در بازار از هرگونه هزینه صرفه جویی اولیه بالاتر است.

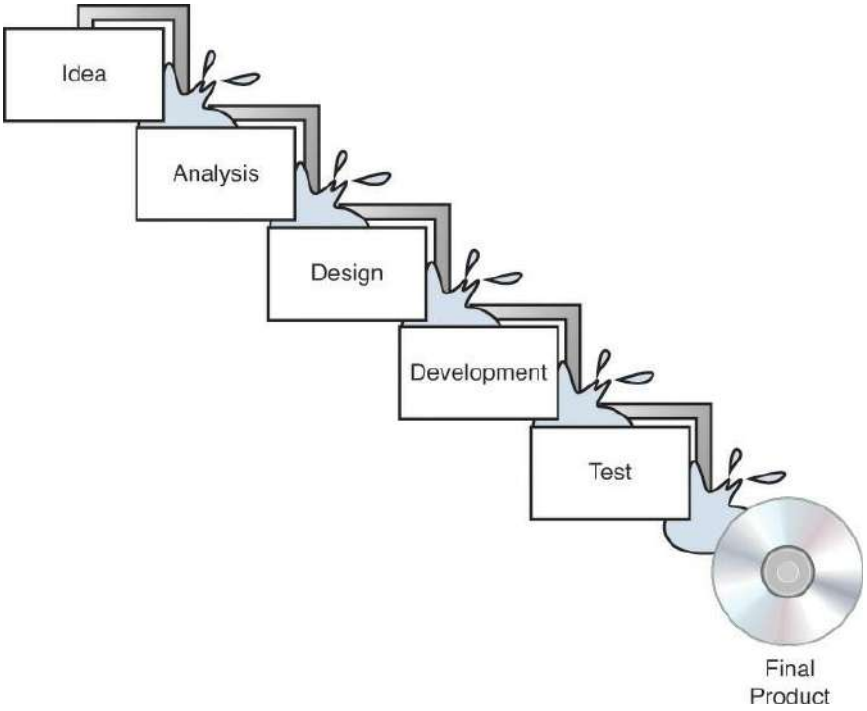
با وجود این، به نظر می‌رسد این مدل هنوز در حال استفاده است، اکثر توسعه دهندگان موفق به این نتیجه رسیده اند که یکی از مدل‌های دیگری که در این بخش مورد بحث قرار گرفته است را پیاده سازی کنند تا محصول اولیه اگرچه لزوماً کامل نبوده، اما بسیار نزدیکتر به همه عملکردها و الزامات امنیتی طرح باشد. علاوه بر این، استفاده از این مدل‌ها به شناسایی و از بین بردن هرچه بیشتر حفره‌ها (bugها) کمک می‌کند بدون استفاده مشتری به عنوان "کنترل کیفیت".

در این مدل ساده از فرایند توسعه نرم افزار، فرضیات غیرواقعی خاصی ساخته شده است، از جمله:

- هر مرحله می‌تواند بدون تأثیر مراحل بعدی تکمیل و نهایی شود، که ممکن است نیاز به دوبارکاری داشته باشد.
- تکرار (دوبارکاری و تکرار) از جمله مراحل فرایندی که معمولاً در مدلهای دیگر فراخوانی می‌شود، در این مدل تأکید نمی‌شود.
- مراحل مانند برخی از مدلهای دیگر که در اینجا مورد بحث قرار گرفته است، به عنوان نقاط عطف فردی مشاهده نمی‌شوند.

✓ **آبشار Waterfall**

مدل آبشار اصلی فرایند توسعه را به مراحل مشخصی تقسیم می‌کند. اگرچه این مدل تا حدودی یک رویکرد سخت است، اما روند اصلی به عنوان یک سری مراحل متوالی است که بدون بازگشت به مراحل قبلی دنبال می‌شود. این رویکرد توسعه افزایشی Incremental development نامیده می‌شود. شکل ۸-۱ نمایانگر روند آبشار است.

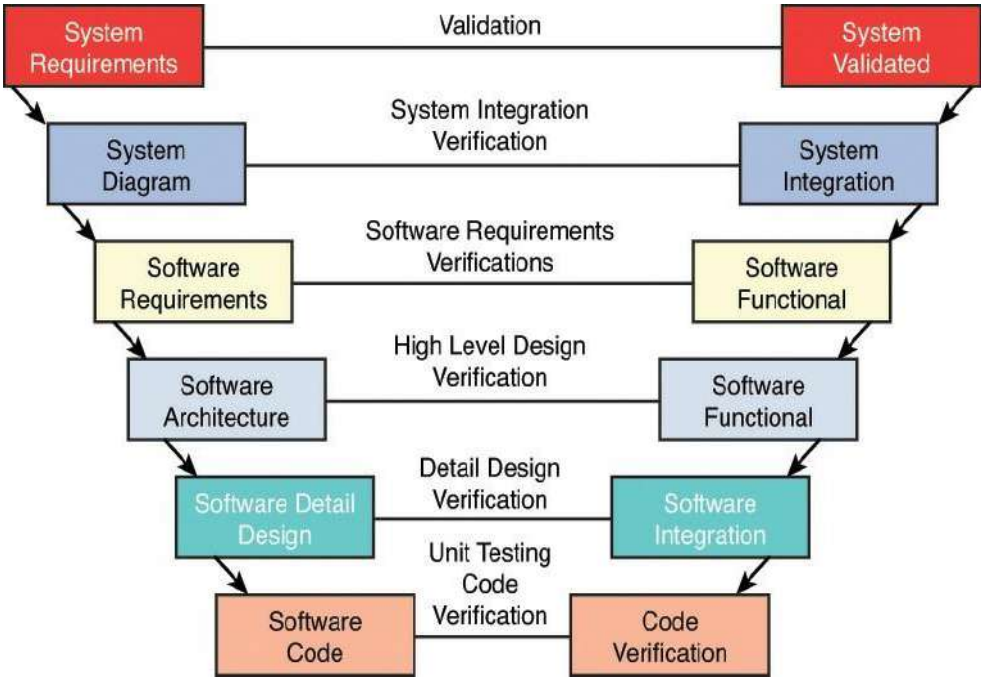


شکل ۸-۱: مدل آبشار

در مدل اصلاح شده Waterfall، هر مرحله از فرآیند توسعه نقطه عطف خاص خود را در فرآیند مدیریت پروژه در نظر می‌گیرد. تکرار نامحدود به عقب (بازگشت به مراحل اولیه برای رفع مشکلات) در این مدل مجاز نیست. اما، تأیید و اعتبار سنجی محصول در این مدل انجام می‌شود. مشکلاتی که در طول پروژه کشف می‌شوند، بازگشت به مراحل اولیه را آغاز نمی‌کنند، بلکه پس از اتمام پروژه با آنها برخورد می‌شود.

مدل V شکل

مدل V شکل نیز تا حدودی سخت است اما در درجه اول با روش آبشار متفاوت است زیرا در هر مرحله تایید و اعتبارسنجی انجام می‌شود. اگرچه این مدل می‌تواند زمانی کار کند که کلیه الزامات به صورت مقدماتی به خوبی درک شود (اغلب این طور نیست) و تغییرات دامنه بالقوه اندک باشد، اما این کار را برای اجرای همزمان رخدادها فراهم نمی‌کند زیرا این یک فرایند متوالی مانند آبشار است.در این مدل احتمال موفقیت بیشتر وجود دارد زیرا در هر مرحله تست را انجام می‌دهد. شکل ۸-۲ نمایانگر این فرآیند است.



شکل ۸-۲: مدل V شکل

✓ **نمونه سازی Prototyping**

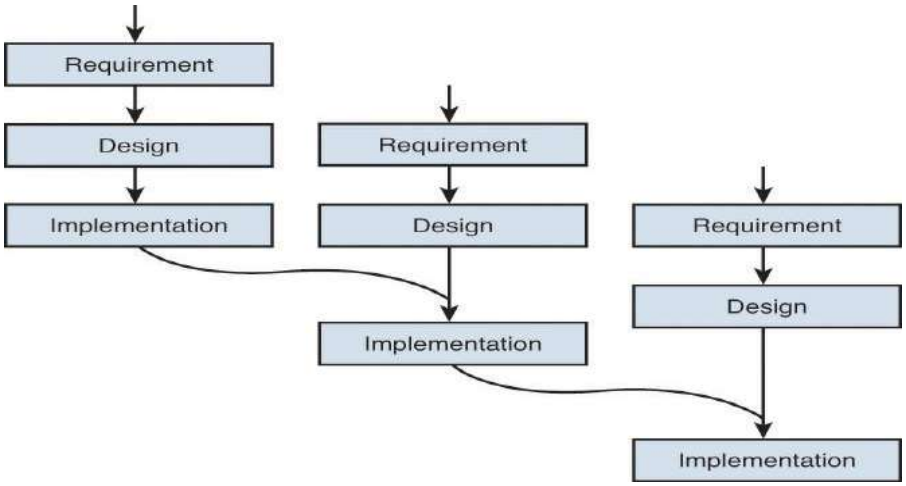
اگرچه این یک مدل رسمی برای خود نمی‌باشد، ولی نمونه سازی استفاده از نمونه کد برای کشف یک رویکرد خاص برای حل یک مشکل است قبل از اینکه زمان و هزینه‌های گسترده در رویکرد سرمایه گذاری شود. این مدل به تیم اجازه می‌دهد تا ابزار کد نمونه را شناسایی کرده و همچنین مشکلات طراحی را با رویکرد مشخص کنند. سیستم‌های نمونه سازی می‌توانند در زمان و هزینه قابل توجهی صرفه جویی کنند زیرا لازم نیست کل محصول نهایی را برای شروع تست کنند.

✓ **مدل نمونه اصلاح شده Modified Prototype Model (MPM)**

MPM یک روش نمونه سازی است که بیشتر برای توسعه برنامه‌های وب استفاده می‌شود. با استفاده از این مدل، عملکردهای اساسی بصورت رسمی به سرعت مستقر می‌شوند. مرحله نگهداری پس از استقرار آغاز می‌شود. برنامه با گذشت زمان تکامل می‌یابد. روند این مدل قابل انعطاف است.

افزایشی Incremental

به پالایش مدل اصلی آبشار که بیان می‌کند نرم افزار باید با افزایش قابلیت‌های کاربردی توسعه یابد، مدل افزایشی نامیده می‌شود. در این مدل، یک نسخه کاری یا تکرار راه حل تا زمان تکمیل محصول نهایی تولید، تست و دوباره تولید می‌شود. می‌توان از آن به عنوان یک سری از مدل آبشار عنوان کرد. پس از اتمام هر تکرار یا نسخه از نرم افزار، تست برای شناسایی شکاف‌ها در عملکرد و امنیت طراحی اصلی انجام می‌شود. سپس مراحل مشابه تجزیه وتحلیل، طراحی، کد و مراحل تست با همان شکافها برطرف می‌شود. زمانی که محصول با توجه به طرح اصلی قابل قبول تلقی می‌شود، انتشار می‌یابد. شکل ۸-۳ نمایانگر این فرآیند است.

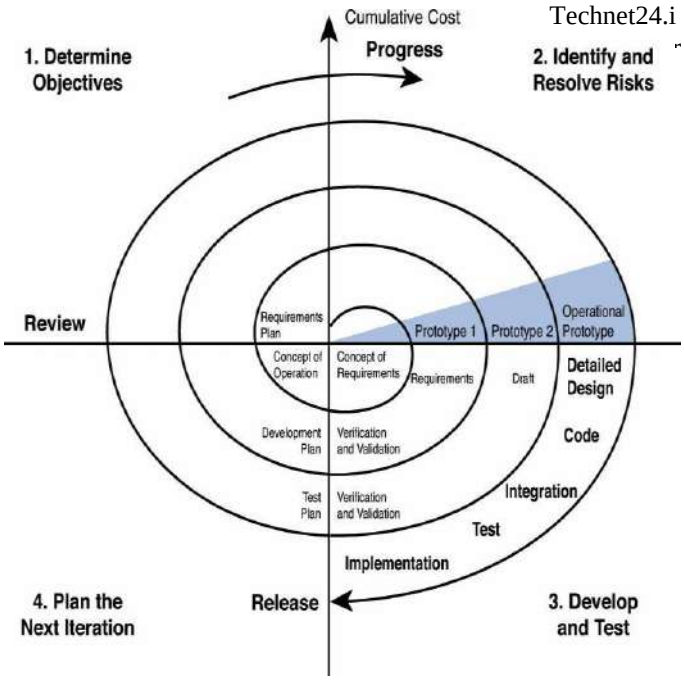


شکل ۸-۳: مدل افزایشی

- ✓ **مارپیچ (حلزونی) Spiral**

مدل مارپیچ (حلزونی) در واقع یک ابرمدل Meta-model می‌باشد که تعدادی از مدل‌های توسعه نرم افزار را شامل می‌شود. همچنین این مدل یک رویکرد تکراری است اما در هر مرحله تأکید بیشتر بر تحلیل ریسک دارد. نمونه‌های اولیه در هر مرحله تولید می‌شوند و این فرآیند را می‌توان حلقه‌ای دانست که باعث می‌شود گردش به عقب داشته تا نگاهی انتقادی به ریسک‌های مورد بررسی داشته باشد، در حالی که هنوز هم به ریسک‌های جدیدی که ممکن است در آخرین تکرار ایجاد شده باشد، امکان مشاهده را می‌دهد.

این مدل فرض می‌کند که دانش در هر تکرار بدست می‌آید و باید همانطور که تکامل می‌یابد، در طرح گنجانیده شود. برخی موارد حتی در هر تکرار نیز اظهار نظر و مشاهداتی را انجام می‌دهد. شکل ۸-۴ نمایانگر این فرآیند است. بعد شعاعی نمودار نمایانگر هزینه تجمعی است و بعد زاویه‌ای بیانگر پیشرفت‌های انجام شده در تکمیل هر چرخه است.

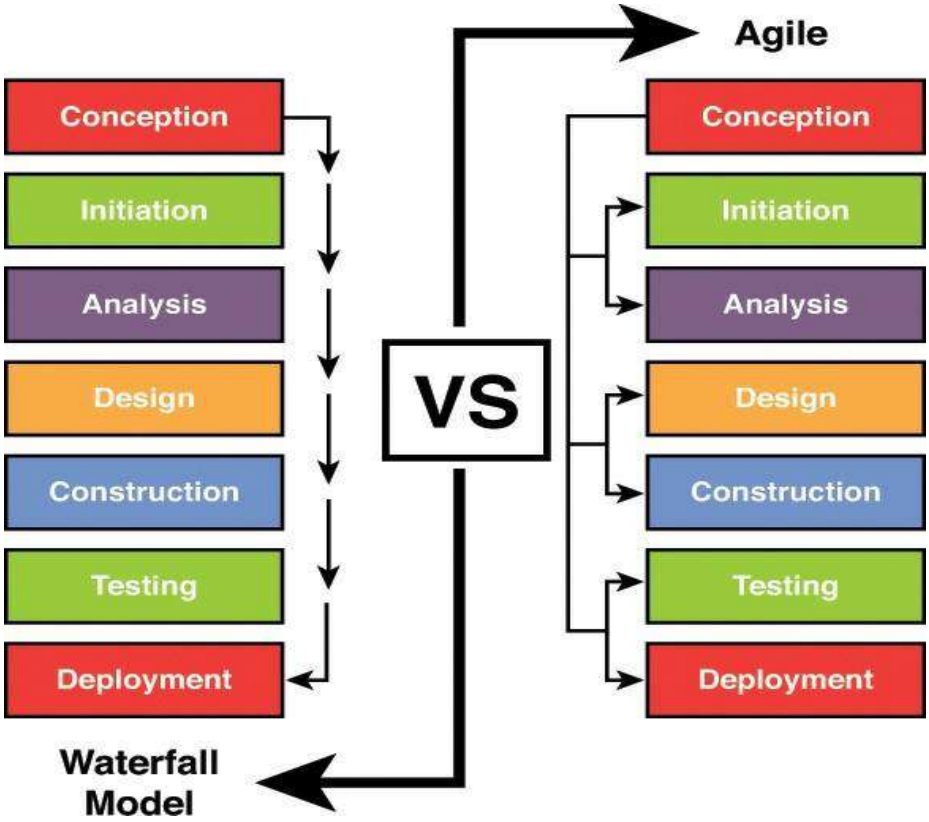


Technet24.i

شکل ۸-۴:مدل مارپیچ

✓ **چابک Agile**

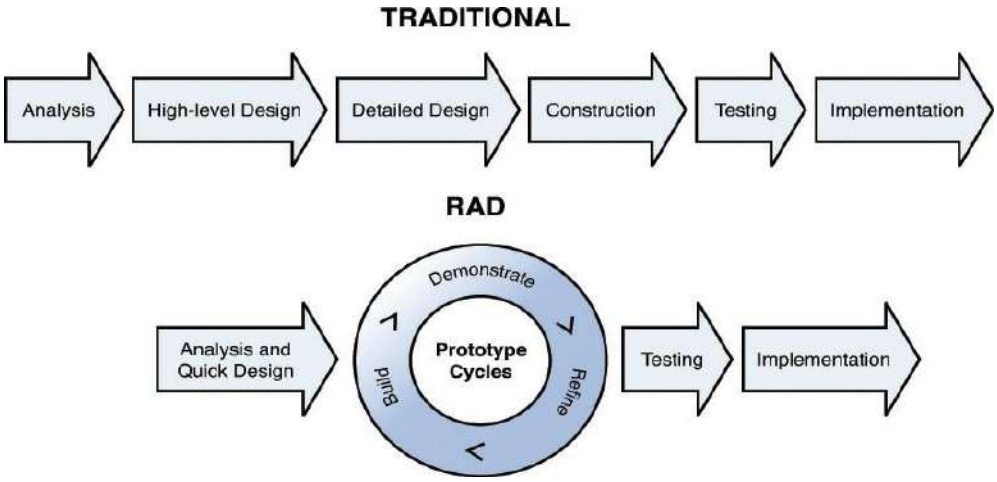
بسیاری از فرآیندهای مورد بحث تاکنون متکی و پایبند سخت به مدلهای فرآیند محور هستند. در بسیاری از موارد، تمرکز بیشتر روی دنبال کردن مراحل رویه‌ای است تا واکنش سریع به تغییرات و افزایش کارایی. مدل چابک تأکید بیشتری بر بازخورد مداوم و کار تیمی متقابل دارد. سعی می‌شود به اندازه کافی قدرتمند باشد تا در برابر موقعیت هایی که در طول توسعه بوجود می‌آیند واکنش نشان دهند. زمان کمتری برای تجزیه و تحلیل مقدماتی صرف می‌شود و تأکید بیشتری بر یادگیری روند کار و درج دروس آموخته شده در زمان واقعی می‌شود. همچنین در طول فرایند تعامل بیشتری با مشتری وجود دارد.



شکل ۸-۵: مقایسه مدل چابک و آبشار

توسعه سریع برنامه‌های کاربردی Rapid Application Development (RAD)

در مدل توسعه سریع برنامه کاربردی یا RAD، زمان کمتری برای طراحی صرف می‌شود و تأکید بر تولید سریع نمونه‌های اولیه با این فرض است که دانش حیاتی را فقط با آزمایش و خطا می‌توان بدست آورد. این مدل به ویژه هنگامی مفید است که الزامات در ابتدا به خوبی درک نشده باشند و با بوجود آمدن مشکلات و چالش‌ها در حین ساخت نمونه‌های اولیه، ساخته می‌شوند. شکل ۸-۶ مقایسه مدل RAD با مدل‌های سنتی است، جایی که پروژه به طور کامل تکمیل شده و سپس تأیید و معتبر می‌شود.



شکل ۸-۶: مدل‌های سنتی و RAD

- ✓ **توسعه تجزیه و تحلیل مشترکJoint Analysis Development (JAD)**

مدل JAD از رویکرد تیمی استفاده می‌کند. این مدل از کارگاه‌های آموزشی استفاده می‌کند تا هر دو در مورد الزامات به توافق برسند و اختلافات را برطرف سازد. تئوری این مدل اینگونه است که جمع کردن همه طرفین باهم در همه مراحل باعث می‌شود در پایان فرآیند محصول رضایت بخش تری ظاهر شود.

- ✓ **اتاق تمیز Cleanroom**

در مقایسه با مدل JAD، مدل Cleanroom به مراحل رسمی و کاملاً به یک روش ساخت یافته تر پایبند است. تلاش می‌شود از طریق آزمایشات گسترده از خطاها و اشتباهات جلوگیری شود. این روش در شرایطی کار می‌کند که کیفیت بالا حیاتی باشد، اپلیکیشن بسیار مهم باشد، یا راه حل باید در یک فرآیند صدور گواهینامه سختگیرانه انجام شود.

- ✓ **توسعه برنامه نویسی ساخت یافتهStructured Programming Development**

در مدل توسعه برنامه نویسی ساخت یافته، برنامه نویسان برنامه هایی را می‌نویسند در حالی که تأثیر بر کیفیت محصولات نهایی می‌گذارند. این یکی از شناخته شده ترین مدل‌های توسعه است و نیاز به فرآیندهای تعریف شده دارد. محصول در پایان هر مرحله برای تأیید بررسی می‌شود. امنیت به شکلی رسمی و ساختار یافته اضافه می‌شود.

✓ **مدل اکتشافی Exploratory Model**

در مدل اکتشافی، الزامات بر اساس آنچه در حال حاضر موجود است، صورت می‌گیرد. فرضیات در مورد چگونگی عملکرد سیستم مستند شده است. برای ایجاد یک سیستم قابل استفاده، بینشها و پیشنهادات دیگر در هنگام کشف ترکیب می‌شوند. در این مدل، امنیت احتمالاً بر پیشرفتها اولویت نخواهد داشت. در نتیجه، کنترل‌های امنیتی اغلب به صورت موقت انجام می‌شود.

✓ **مهندسی نرم افزار به کمک رایانه Computer-Aided Software (CASE) Engineering**

روش CASE از رایانه‌ها و ابزارهای رایانه‌ای برای کمک به تجزیه و تحلیل، طراحی، توسعه، پیاده سازی و نگهداری نرم افزار استفاده می‌کند و مستلزم ایجاد ابزارهای نرم افزاری و آموزش برای توسعه دهندگان است. ابزارهای CASE به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند:

۱. مدل سازی تجزیه و تحلیل و کسب وکار Business and analysis modeling
۲. توسعه Development
۳. تأیید و اعتبار سنجی Verification and validation
۴. مدیریت پیکربندی Configuration management
۵. معیار و اندازه گیری Metrics and measurement
۶. مدیریت پروژه Project management

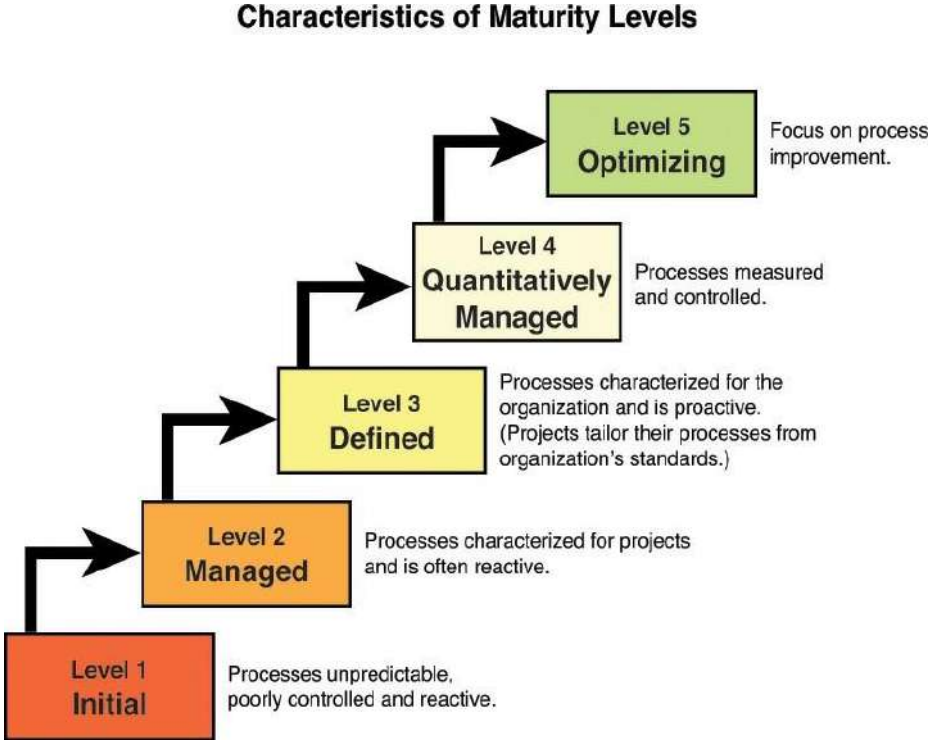
✓ **توسعه مبتنی بر مؤلفه Component-Based Development**

روش توسعه مبتنی بر مولفه از ساختن بلوکها استفاده می‌کند تا یک برنامه را بجای ساخت، اسمبل کند. مزیت این روش از نظر امنیت این است که مولفه‌ها قبل از استفاده در برنامه، از نظر امنیتی تست می‌شوند.

✓ **مدل قابلیت بلوغ یکپارچه**

Capability Maturity Model Integration(CMMI) مجموعه‌ای کامل از دستورالعمل‌ها است که به کلیه مراحل چرخه عمر توسعه نرم افزار می‌پردازد. این مدل مجموعه‌ای از مراحل یا سطح بلوغ را توصیف می‌کند که می‌تواند یک فرایند توسعه را طی کند، از آنجا که از مدل ad

hoc(ساخت و تعمیر) به مرحله دیگری می‌رود که شامل یک برنامه بودجه‌ای برای بهبود مستمر است. شکل ۸-۷ سطح بلوغ آن را نشان داده و هریک را توضیح می‌دهد.



شکل ۸-۷: سطوح بلوغ CMMI

ISO 9001:2015/90003:2014

ISO 9001: 2015 یک استاندارد سیستم مدیریت کیفیت است که به تازگی منتشر شده است. این استاندارد نیازها برای سیستم مدیریت کیفیت را مشخص می‌کند وقتی که یک سازمان (۱) باید توانایی خود را برای ارائه به طور مداوم محصولات و خدماتی مطابق با مشتری و الزامات قانونی و مقرر قابل اجرا نشان دهد و (۲) هدف از این کار افزایش رضایت مشتری از طریق استفاده مؤثر از سیستم، از جمله فرایندهای بهبود سیستم و اطمینان از انطباق با مشتری و الزامات قانونی و مقررات قابل اجرا است.

کلیه الزامات ISO 9001:2015 عمومی است و علیرغم نوع یا اندازه آن و همینطور علیرغم محصولات و خدمات ارائه شده، برای هر سازمان قابل اجرا می‌باشد.

ISO 90003: 2014 سازمانها را در استفاده از ISO 9001: 2015 از نظر اکتساب، تهیه، توسعه، بهره برداری و نگهداری نرم افزارهای رایانه‌ای و خدمات پشتیبانی مرتبط راهنمایی می‌کند. این الزامات را ISO 9001: 2015 اضافه نمی‌کند مگر اینکه تغییر کند.

کاربرد ISO / IEC 90003: 2014 مناسب با نرم افزارهایی است که قسمتی از یک قرارداد تجاری با یک سازمان دیگر است، ممکن است محصولی که برای یک بخش بازار در دسترس است، برای پشتیبانی از فرآیندهای یک سازمان، تعبیه شده در یک محصول سخت افزاری یا مربوط به خدمات نرم افزاری برخی از سازمانها که در همه این فعالیت‌ها شرکت داشته باشد. افراد دیگر ممکن است در یک ناحیه تخصص داشته باشند. هر شرایطی که باشد، سیستم مدیریت کیفیت سازمان باید کلیه جوانب (نرم افزاری و غیر نرم افزاری) مشاغل را پوشش دهد.

ISO / IEC 90003: 2014 موضوعاتی که باید مورد توجه قرار گیرد را مشخص می‌کند و مستقل از فناوری، مدل‌های چرخه عمر، فرآیندهای توسعه، دنباله فعالیت‌ها و ساختار سازمانی است که توسط یک سازمان استفاده می‌شود. راهنمایی و دستورالعمل‌های اضافی و مراجعه مکرر به استانداردهای مهندسی نرم افزار ISO / IEC JTC 1 / SC 7 برای کمک به کاربرد ISO 9001: 2015، به ویژه ISO / IEC 12207: 2008 ارائه شده است. ISO 9001: 2015 مربوط به سیستم‌های مدیریت کیفیت است و ISO / IEC 12207: 2008 مربوط به سیستم‌ها و مهندسی نرم افزار و فرآیندهای چرخه عمر نرم افزار است. کل دامنه این دو استاندارد برای متخصص امنیت مهم نیست. با این حال، متخصص امنیت باید مطمئن شود که تیم توسعه نرم افزار این استانداردها را درک کرده و از آنها پیروی می‌کند.

تیم محصول یکپارچه Integrated Product Team

توسعه محصولات و فرایندهای یکپارچه (IPPD) Integrated Product and Process Development کلیه فعالیتهای ضروری اکتساب را از طریق استفاده از تیم‌های چند تخصصی برای بهینه سازی مراحل طراحی، ساخت و پشتیبانی انجام می‌دهند. IPPD هزینه‌های تعیین شده و اهداف عملکرد را از مفهوم محصول از طریق تولید، از جمله پشتیبانی میدانی، تسهیل می‌کند. یکی از اصول مهم IPPD کار تیمی چند تخصصی از طریق تیم‌های محصولات یکپارچه Integrated Product Teams (IPTs) است.

فرآیند دستیابی به طور معمول به پنج فاز تقسیم می‌شود که چهار فاز رسمی اول توسط نقاط عطف تصمیم گیری تفکیک می‌شوند. این پنج فاز شامل:

۱- فاز صفر: مفهوم اکتشاف Concept Exploration (CE)
۲- فازاول: تعریف برنامه و کاهش ریسک Program Definition and Risk Reduction (PDRR)
۳- فاز دوم: توسعه ساخت و مهندسی Engineering and Manufacturing Development (EMD)
۴- فاز سوم: تولید، زمینه سازی / استقرار و پشتیبانی عملیاتی
۵- Production, Fielding/Deployment, and Operational Support (PFDOS)
۶- دفع و تخریب زدایی Demilitarization and Disposal (DD)

در کتاب DoD آمده است که IPT باید کارآمد و مؤثر باشد. نکته مهمی که باید به خاطر داشته باشید این است که هر IPT در IPPD مأموریتی برای تهیه و عرضه یک محصول و فرآیندهای مرتبط با آن دارد. در سطح برنامه، مشخصات IPT شامل موارد زیر است:

- مسئولیت یک محصول یا فرآیند تعریف شده
- اقتدار بر منابع و پرسنل
- یک برنامه توافق شده برای تحویل محصول تعریف شده
- یک سطح ریسک توافق شده برای عرضه محصول تعریف شده
- مجموعه‌ای از معیارهای اندازه گیری قابل توافق

IPTها بخشی تفکیک ناپذیر از فرایند نظارت و دستیابی به فرایند بررسی هستند. به طور کلی دو سطح IPT وجود دارد: تیم محصول یکپارچه در سطح کار Working-Level Integrated Product Team (WIPT) و تیم محصول یکپارچه فراگیر Overarching Integrated Product Team (OIPT). هر برنامه باید دارای یک OIPT و حداقل یک WIPT باشد. WIPT باید روی یک موضوع خاص، از جمله هزینه / عملکرد، خط مبنا برنامه، استراتژی اکتساب، تست و ارزیابی یا پیمانکاری تمرکز کند. یک تیم محصول یکپارچه کامل یا Integrating integrated Product Team (IIPT)، که نوعی WIPT است، باید تلاش‌های WIPT را هماهنگ کند و کلیه مباحث برنامه، از جمله مواردی را که در IPT دیگر به آنها اختصاص نیافته است، پوشش دهد. مشارکت IPT راه اصلی برای هر سازمانی است که بخشی از برنامه اکتساب باشد. IIPT به دلیل اینکه بینش برنامه در سطح کارکنان نسبت به برنامه‌ها در سطح برنامه را تسهیل می‌کند و ورودی لازم را به OIPT ارائه می‌دهد، ضروری است.

DevOps که ترکیبی از توسعه و عملیات (Operations،Development) است، ضمن اتوماسیون فرایند تحویل نرم افزار و تغییرات زیرساختی، بر همکاری و ارتباط توسعه دهندگان نرم افزار و

سایر متخصصان فناوری اطلاعات تأکید دارد. هدف این است که مطمئن شود که ساخت، تست و انتشار نرم افزار می‌تواند سریعتر، بیشتر و با اطمینان بیشتری اتفاق بیفتد.

کنترل‌های امنیتی در توسعه Security Controls in Development

کنترل‌های امنیتی در توسعه نرم افزار باید بدرستی اجرا شوند تا اطمینان حاصل شود که مسائل امنیتی با نرم افزار برای سازمان مشکل ساز نمی‌شوند. برای ارائه کنترل‌های امنیتی، توسعه دهندگان باید:

- ✓ بهترین راهکارهای امنیت توسعه نرم افزار و امنیت محیط نرم افزار را درک کنند.
- ✓ مشکلات کد منبع را شناسایی کرده و بدانند که ابزارهای تحلیل کد منبع در دسترس هستند و چه کاری انجام می‌دهند.
- ✓ امنیت مخازن کد را تأمین کند.
- ✓ اجرای واسط امنیتی در برنامه نویسی نرم افزار.
- ✓ تهدیدات نرم افزار و مکانیسم‌های محافظت از نرم افزار درک شود.

بهترین راهکارهای توسعه نرم افزار Software Development Security Best Practices

تعدادی از سازمانها برای حمایت از هدف اطمینان از دستیابی کامل نرم افزار با توجه به عملکرد و امنیت، سعی در جمع آوری مجموعه‌ای از بهترین نرم افزارهای توسعه نرم افزار دارند. در این بخش، به برخی از آن سازمانها خواهیم پرداخت و در ادامه تعدادی از مهمترین توصیه‌های آنها ذکر خواهد شد.

کنسرسیوم امنیت برنامه وب Web Application Security Consortium(WASC)

کنسرسیوم امنیت برنامه وب یا WASC سازمانی است که بهترین اپلیکیشن‌ها را برای برنامه‌های مبتنی بر وب به همراه منابع، ابزار و اطلاعات متنوعی فراهم می‌کند که سازمان‌ها می‌توانند در توسعه برنامه‌های وب از آنها استفاده کنند. یکی از کارکردهای انجام شده توسط WASC، نظارت مستمر بر حملات، منجر به تهیه لیستی از برترین روشهای حملات در حال استفاده است. این لیست می‌تواند تضمین کند که سازمانها نه تنها از جدیدترین روشهای حمله و چگونگی گسترش این حملات آگاه هستند بلکه می‌توانند به آنها در ایجاد تغییرات مناسب در برنامه‌های وب خود برای کاهش این نوع حمله کمک کنند.

(OWASP) Open Web Application Security Project

پروژه امنیت برنامه باز وب گروه دیگری که حملات را کنترل می‌کند، بخصوص حملات وب. OWASP لیستی از ۱۰ حمله برتر را بطور مداوم نگهداری می‌کند. این گروه همچنین جلسات منظم را در سرتاسر جهان برگزار می‌کند، منابع و ابزارهایی از جمله مراحل تست، مراحل بررسی کد و دستورالعمل‌های توسعه را ارائه می‌دهد.

BSI

وزارت امنیت میهن Department of Homeland Security (DHS) نیز درگیر ارتقاء بهترین شیوه‌های امنیتی نرم افزار شده است. ابتکار Build Security In (BSI) یک رویکرد فرایند متحد را ترویج می‌کند که توصیه‌های امنیتی را با توجه به معماری ها، روش‌های تست، بررسی کد و فرآیندهای مدیریت ارائه می‌دهد. برنامه تضمین نرم افزار DHS راه هایی برای کاهش آسیب پذیری ها، کاهش بهره برداری‌ها و بهبود روال توسعه و تحویل راه حل‌های نرم افزاری ارائه می‌دهد.

ISO / IEC 27000

سازمان بین المللی استاندارد سازی یا ISO و کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک یا IEC استاندارد ۲۷۰۳۴ را ایجاد کردند که بخشی از استانداردهای بزرگتر به نام سری ISO / IEC 27000 است. این استانداردها سازمانها را برای ادغام امنیت در توسعه و نگهداری برنامه‌های نرم افزاری، راهنمایی می‌کنند. این پیشنهادات نه تنها به توسعه برنامه‌های داخلی، بلکه به استقرار و مدیریت ایمن راه حل‌های شخص ثالث در شرکت مربوط می‌شود.

امنیت محیط نرم افزار Software Environment Security

محیط نرم افزار که به آن به عنوان یک نرم افزار کتابخانه‌ای نیز گفته می‌شود شامل کد، کلاس ها، رویه ها، اسکریپت ها، داده‌های پیکربندی، زیرشاخه ها، تعریف‌های کلان، متغیرهای جهانی و فرمت‌ها هستند. نرم افزارهای کتابخانه باید با استفاده از روش های کدگذاری امن ساخته شده و به درستی اجرا شوند. همچنین، باید آنها را با بروزرسانی‌ها و پچ‌های امنیتی به روز نگه داشت. سرانجام، آنها باید یک ویژگی بازخورد را برای رفع مشکلات شناسایی شده در بر گیرند. کتابخانه‌های زبان برنامه نویسی رایج شامل C، C ++، کتابخانه کلاس Java (JCL) و استاندارد Ruby است.

متخصصان امنیت همیشه مهارت‌های لازم را ندارند تا مطمئن شوند که نرم افزار توسعه یافته دارای امنیت مناسب می‌باشد. به همین دلیل، آنها باید در جهت ارتقاء سطح آگاهی امنیتی و شناسایی متخصصانی که می‌توانند از رعایت نکات ایمنی برنامه نویسی مطمئن شوند، تلاش کنند.

اصول کد منبع Source Code Issues

ریشه بسیاری از مسائل امنیتی نرم افزار در روش‌های توسعه ضعیف هستند. با رعایت برخی اصول کدگذاری، می‌توان تعدادی از تهدیدها را به حداقل رساند. در این بخش، مباحث مربوط به کد منبع به همراه برخی از دستورالعملهای مربوط به فرآیندهای توسعه امن مورد بحث قرار می‌گیرد.

سرریز بافر Buffer Overflow

همانطور که در فصل ۵ مورد بحث قرار گرفت، بافر منطقه‌ای از حافظه است که در آن دستورات و داده‌ها قرار می‌گیرند تا زمانی که توسط CPU پردازش شوند. سرریز بافر وقتی اتفاق می‌افتد که داده‌های زیادی به عنوان ورودی یک فرآیند خاص پذیرفته می‌شوند. هکرها می‌توانند با ارسال داده‌های بیش از حد از این پدیده استفاده کنند، اگر هکربتواند محلی را پیدا کند که در آن بتواند دستورات را اجرا کند، می‌تواند خطایی ایجاد کند یا در برخی موارد دستورات را بر روی دستگاه اجرا کند. همه حملات برای اجرای دستورات طراحی نشده اند. برخی فقط رایانه را قفل کرده و از آنها به عنوان حمله DoS استفاده می‌شود. بسته‌ای که حاوی یک رشته طولانی از دستورالعمل‌های بدون عملیات یا NOP (No-Operation instructions) است که به دنبال آن یک دستور می‌آید، معمولاً نشان دهنده‌ی نوع حمله سرریز بافر به نام اسلاید NOP است. هدف این است که CPU را در وضعیتی برای یافتن مکانی که بتواند یک فرمان اجرا کند، قرار دهد. در زیر نمونه‌ای از بسته‌ای است که از یک اسنیفر مشاهده شده که در آن می‌توان یک رشته طولانی ۹۰ ثانیه را در وسط بسته مشاهده کرد که به بسته چسبیده و باعث غلبه بر آن بافر شود:

```
TCP Connection Request
---- 14/03/2015 15:40:57.910
68.144.193.124: 4560 TCP Connected ID = 1 ---- 14/03/2015 15:40:57.910
Status Code: 0 OK
68.144.193.124: 4560 TCP Data In Length 697 bytes MD5 = 19323C2EA6F5FCEE2382690100455C17
---- 14/03/2004 15:40:57.920 0000 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 ................
0010 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 ................
```

0020 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
0030 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
0040 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
0050 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
0060 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
0070 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
0080 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
0090 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
00A0 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
00B0 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
00C0 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
00D0 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
00E0 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
00F0 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
0100 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 4D 3F E3 77 .....M?.w 0110 90 90 90 90 FF 63 64 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....cd.....
0120 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 .....
0130 90 90 90 90 90 90 90 90 EB 10 5A 4A 33 C9 66 B9 .....ZJ3.f.
0140 66 01 80 34 0A 99 E2 FA EB 05 E8 EB FF FF FF 70 f..4.....p
0150 99 98 99 99 C3 21 95 69 64 E6 12 99 12 E9 85 34 .....!.id.....4 0160 12 D9 91 12 41 12 EA A5 9A 6A 12 EF E1 9A 6A 12 ....A....j....j.
0170 E7 B9 9A 62 12 D7 8D AA 74 CF CE C8 12 A6 9A 62 ...b....t.....b
0180 12 6B F3 97 C0 6A 3F ED 91 C0 C6 1A 5E 9D DC 7B .k...j?.....^..{ 0190 70 C0 C6 C7 12 54 12 DF BD 9A 5A 48 78 9A 58 AA p....T....ZHx.X.
01A0 50 FF 12 91 12 DF 85 9A 5A 58 78 9B 9A 58 12 99 P.....ZXx..X..
01B0 9A 5A 12 63 12 6E 1A 5F 97 12 49 F3 9A C0 71 E5 .Z.c.n._..I...q.
01C0 99 99 99 1A 5F 94 CB CF 66 CE 65 C3 12 41 F3 9D ...._...f.e..A..
01D0 C0 71 F0 99 99 99 C9 C9 C9 C9 F3 98 F3 9B 66 CE .q.....f.
01E0 69 12 41 5E 9E 9B 99 9E 24 AA 59 10 DE 9D F3 89 i.A^....$.Y.....
01F0 CE CA 66 CE 6D F3 98 CA 66 CE 61 C9 C9 CA 66 CE ..f.m...f.a...f.
0200 65 1A 75 DD 12 6D AA 42 F3 89 C0 10 85 17 7B 62 e.u..m.B.....{b 0210 10 DF A1 10 DF A5 10 DF D9 5E DF B5 98 98 99 99 .....^.....
0220 14 DE 89 C9 CF CA CA CA F3 98 CA CA 5E DE A5 FA .....^...
0230 F4 FD 99 14 DE A5 C9 CA 66 CE 7D C9 66 CE 71 AA .....f.}.f.q.
0240 59 35 1C 59 EC 60 C8 CB CF CA 66 4B C3 C0 32 7B Y5.Y.`....fK..2{ 0250 77 AA 59 5A 71 62 67 66 66 DE FC ED C9 EB F6 FA w.YZqbgff.....
0260 D8 FD FD EB FC EA EA 99 DA EB FC F8 ED FC C9 EB .....
0270 F6 FA FC EA EA D8 99 DC E1 F0 ED C9 EB F6 FA FC .....
0280 EA EA 99 D5 F6 F8 FD D5 F0 FB EB F8 EB E0 D8 99 .....
0290 EE EA AB C6 AA AB 99 CE CA D8 CA F6 FA F2 FC ED .....
02A0 D8 99 FB F0 F7 FD 99 F5 F0 EA ED FC F7 99 F8 FA .....

در بسیاری موارد، کلید جلوگیری از حملات سرریز بافر اعتبارسنجی ورودی Input validation است. این روش نیاز دارد که قبل از استفاده، هر ورودی از لحاظ فرمت و طول بررسی شود. سرریزهای بافر و خطاهای مرزی (وقتی ورودی از مرزهای اختصاص یافته برای ورودی فراتر رود) به عنوان یک خانواده از شرایط خطا به نام خطاهای اعتبار سنجی ورودی در نظر گرفته می‌شوند.

ورودی ناهنجار Malformed Input دسته‌ای است که در آن تمام حملات سرریز بافر جای می‌گیرد. ورودی ناهنجار هر حمله‌ای است که در آن ورودی به روشی غیرمعمول تنظیم می‌شود.

افزایش امتیازات Escalation of Privileges

فرآیند سوءاستفاده، یک اشکال یا ضعف در یک سیستم عامل است تا به کاربران اجازه دهد امتیازهایی را که نسبت به آنها حقی ندارند، دریافت کنند. از این امتیازات می‌توان برای پاک کردن فایل ها، مشاهده اطلاعات خصوصی یا نصب برنامه‌های ناخواسته مانند ویروس‌ها استفاده کرد.

درب پشتی Backdoors

در گذر چندین بار در این کتاب، از Backdoors وTrapdoors ذکر شده است (برای مثال، فصل ۵). Backdoor یک قطعه نرم افزاری است که توسط یک هکر با استفاده از یکی از مکانیسم‌های تحویل که قبلاً در مورد آن صحبت شده نصب شده است که به وی اجازه می‌دهد تا بعداً بازگشته و به رایانه متصل شود بدون اینکه فرایند احراز هویت عادی را پشت سر بگذارد. یک درب پشتی معمولاً از اقدامات کنترل دسترسی عبور می‌کند. بعضی از اپلیکیشن‌های تجاری سهوا شامل Backdoors هستند زیرا برنامه نویسان فراموش می‌کنند که آنها را قبل از انتشار به بازار حذف کنند. در بسیاری موارد، این برنامه به تعداد پورت خاصی گوش می‌دهد، و هنگامی که مهاجم سعی در اتصال به آن پورت را داشته باشد، اجازه دارد بدون احراز هویت، به آن وصل شود.به عنوان مثال Back Orifice 2000 (BO2K)، یک اسب Trojan در سطح برنامه که برای دسترسی به شبکه از حمله Backdoors استفاده کرد.

برنامه نویسان سرکش Rogue Programmers

برای کاربران عادی رایانه که اسکریپت هایی برای انجام کارهای روزمره خود ایجاد می‌کنند رایج است. متأسفانه، این برنامه نویسان سرکش، مسائل امنیتی را که با استفاده از چنین ابزارهایی ایجاد می‌شود، کاملاً درک نمی‌کنند. در صورت امکان، یک سازمان باید استفاده از هرگونه اسکریپت‌ها و ابزارهایی (Utilities) را که توسط برنامه نویسان آموزش دیده ایجاد نشده است، ممنوع کند. اما، اگر سازمانی گاهی به برنامه نویسی اجازه دهد، متخصصان امنیت باید مطمئن

شوند که افرادی که در حال نوشتن ابزارها و اسکریپت‌ها هستند، آموزش‌های مناسب را در شیوه‌های توسعه سیستم دریافت کرده اند.

کانال مخفی Covert Channel

کانال مخفی هنگامی رخ می‌دهد که دو فرایند، اطلاعات را به روشی منتقل می‌کنند که خط سیاست امنیتی سیستم را نقض می‌کند. دو نوع کانال پنهان ممکن است رخ دهد:

- ذخیره سازی Storage: خواندن مکان ذخیره سازی مستقیم یا غیرمستقیم توسط چندین فرآیند را درگیر می‌کند. این حالت معمولاً در یک مکان حافظه یا بخش مشترک دیسک در دو موضوع در سطح امنیتی مختلف رخ می‌دهد.
- زمان بندی Timing: یک فرآیند را قادر می‌سازد تا بر نرخی تأثیر بگذارد که فرایند دیگر بتواند CPU، حافظه یا منابع I / O را بدست آورد.

استفاده مجدد از شی Object Reuse

حافظه به یک فرآیند اختصاص داده می‌شود، مجددا به یک فرآیند اختصاص داده می‌شود و سپس به یک فرآیند دیگر اختصاص می‌یابد. بعضی اوقات داده‌ها از روند قدیمی عقب می‌مانند و این باعث نقض امنیت می‌شود. اگر حافظه توسط سیستم عامل خاموش یا رونویسی نشده باشد، این داده‌های باقیمانده به یک فرآیند جدید منتقل می‌شوند و ممکن است مورد استفاده مجدد قرار بگیرند. استفاده مجدد از شی همچنین می‌تواند روی یک هارد دیسک یا صفحه گذاری Pagingیا مبادله فایل رخ دهد.

کد سیارMobile Code

همانطور که قبلاً نیز گفته شد، کد سیار محتوای اجرایی است که از یک منبع راه دور به یک میزبان محلی در سراسر شبکه منتقل می‌شود و در میزبان محلی اجرا می‌شود. کدسیار می‌تواند از منابع مختلفی از جمله صفحات وب و پیام‌های ایمیل تهیه شود.

امروزه اجرای محلی کد منبع از راه دور یک دغدغه امنیتی برای هر سازمان است. کد سیار مسئله امنیتی بی نظیری را ارائه می‌دهد زیرا اغلب یک موضوع به نمایندگی از خودش یا به نمایندگی از دیگری عمل می‌کند. برای تعریف اینکه کدام یک از این درخواست‌ها مجاز یا رد می‌شوند باید کنترل‌های امنیتی انجام شود.

زمان بررسی / زمان استفاده Time of Check/Time of Use (TOC / TOU)

حمله TOC یا TOU هنگامی رخ می‌دهد که یک کنترل بین زمان تغییر محتوای یک متغیر و زمان استفاده متغیر تغییر کند. به عنوان مثال، کاربر صبح وارد سیستم می‌شود و تمام مجوزهای مورد نیاز خود را برای ورود به سیستم به وی می‌دهد. بعداً در همان روز، کاربر به موقعیت دیگری در شرکت منتقل می‌شود و مجوزهای وی در سیستم تغییر می‌یابد. با این حال، کاربر از سیستم خارج نمی‌شود، بنابراین او همچنان مجوزهای قدیمی را بر اساس ورود اصلی خود دارد. برای جلوگیری از بروز این نوع مشکل، متخصصان امنیت باید تأیید هویت اجباری دوره‌ای را انجام دهند تا اطمینان حاصل شود که کاربران و سیستم‌ها در فواصل منظم در طول روز مجدداً تأیید می‌شوند.

ابزارهای تجزیه و تحلیل کد منبع Source Code Analysis Tools

ابزارهای تجزیه و تحلیل کد منبع یا نسخه‌های کامپایل شده کد را برای تعیین نقص امنیتی تجزیه و تحلیل می‌کنند. در حالی که این ابزارها معمولاً هر نقص امنیتی را پیدا نمی‌کنند و اغلب برخی از عناصر را که عیب نیستند، عیب می‌دانند، اما هنوز هم در هدف قرار دادن کد مربوط به امنیت به برنامه نویسان کمک می‌کنند. متخصصان امنیت باید با برنامه نویسان همکاری نزدیکی داشته باشند تا مطمئن شوند از ابزارهای تحلیل کد منبع در کل چرخه عمر توسعه نرم افزار استفاده می‌شود.

ابزارهای تجزیه و تحلیل کد منبع با انواع مختلفی از نرم افزار کار می‌کنند و اغلب قابل اجرا هستند. آنها در تشخیص مسائل متداول مانند سرریز بافر و تزریق SQL بسیار خوب عمل می‌کنند. آنها همچنین فایل‌های منبع دقیق و شماره‌های خطی را که نقص‌های احتمالی در آن قرار دارند برجسته می‌کنند. با این حال، همیشه همه مسائل امنیتی را نمی‌یابند، زیرا بسیاری از مسائل به سختی قابل تشخیص است. این ابزارها همچنین تعداد زیادی از موارد مثبت کاذب را گزارش می‌دهند. ابزارهای تجزیه و تحلیل کد منبع معمولاً مسائل مربوط به پیکربندی را پیدا نمی‌کنند. بسیاری از ابزارهای تجزیه و تحلیل کد منبع نمی‌توانند کدی را که نمی‌تواند گردآوری شود، تجزیه و تحلیل کنند.

ابزارهای متداول تجزیه و تحلیل کد منبع باز شامل FxCop و PreFast برای مایکروسافت، Google CodeSearchDiggity و FindBugs برای Java است. ابزارهای تجاری نیز موجود می‌باشد.

امنیت مخزن کد Code Repository Security

متخصصان امنیت باید در هنگام تهیه، استفاده و ذخیره در شرکت، به امنیت کد توجه داشته باشند. متخصصان امنیت باید اقدامات امنیتی را برای تأمین امنیت فیزیکی، امنیت سیستم، امنیت عملیاتی و امنیت نرم افزار ایجاد کنند. علاوه بر این، باید دستورالعمل‌های ارتباطی ایجاد شود، از جمله دستورالعمل‌های استفاده از رمزگذاری. تهیه نسخه پشتیبان باید به طور مرتب و ایمن ذخیره شود. تعداد محدودی از کارمندان باید به مخزن کد دسترسی پیدا کنند.

واسط امنیت برنامه نویسی برنامه کاربردی Application Programming Interface Security

حتی مطمئن ترین دستگاه‌ها نوعی واسط برنامه نویسی برنامه کاربردی API دارند که برای انجام کارها استفاده می‌شود. متأسفانه، افراد غیر قابل اعتماد از همان APIها برای انجام کارهای نامشخص استفاده می‌کنند. APIها در اینترنت اشیاء IoT استفاده می‌شوند تا دستگاه‌ها بتوانند با کاربر صحبت کرده بدون اینکه کاربران حتی بدانند که در آنجا هستند. APIها برای کنترل و نظارت بر مواردی که هر روز از آن استفاده می‌کنیم، از جمله باند Fitness، ترموستات خانگی، روشنایی و اتومبیل استفاده می‌شود.

امنیت جامع باید از طیف دستگاههای موجود در محیط کار دیجیتال، از جمله برنامه‌ها وAPI ها محافظت کنند. امنیت API برای سازمانی که در بحران دارایی‌های دیجیتال است، بسیار مهم است.

دستورالعمل‌های ارائه امنیت API شامل موارد زیر است:

- از همان کنترل‌های امنیتی APIها برای هر برنامه وب در شرکت استفاده شود.
- از کد تأیید پیام براساس هش (HMAC) استفاده شود.
- هنگام عبور از کلیدهای ایستا از رمزگذاری استفاده شود.
- برای اجرای راه حلهای امنیتی برای API از یک چارچوب یا یک کتابخانه موجود استفاده شود.

- رمزگذاری گذر واژه به جای تأیید هویت مبتنی بر کلید، پیاده سازی شود.

تهدیدات نرم افزار Software Threats

تهدیدات نرم افزار یا نرم افزارهای مخرب نیز می‌توانند به شیوه کد نویسی یا توسعه نرم افزار ایجاد شوند. پیروی از توسعه بهترین شیوه‌ها می‌تواند به جلوگیری از ایجاد ناخواسته مسائل امنیتی هنگام ایجاد نرم افزار کمک کند. تهدیدهای نرم افزاری همچنین از طریق بدافزار قابل معرفی است. در این بخش، موارد رمزگذاری بدافزار و نرم افزار و همچنین گزینه هایی برای کاهش تهدید مورد بحث قرار می‌گیرد.

بد افزار Malware

نرم افزار مخربMalicious software (یا بدافزار) هر نرم افزاری که به رایانه آسیب می‌رساند، داده‌ها را حذف می‌کند، یا اقداماتی که کاربر اجازه نداده را انجام می‌دهد. بدافزار شامل طیف گسترده‌ای از انواع نرم افزارهای مخرب، می‌باشد. احتمالاً درباره ویروس‌ها شنیده اید که باید از آنها آگاه باشید.

بدافزارها موارد زیر را شامل می شود:

- ✓ ویروس Virus
  - بخش بوت ویروس Boot sector virus
  - ویروس انگلی Parasitic virus
  - ویروس مخفیکاری Stealth virus
  - ویروس پلی مورفیک Polymorphic virus
  - ماکرو ویروس Macro virus
  - ویروس چند طرفه Multipartite virus
- ✓ کرم Worm
- ✓ اسب تروجان Trojan horse
- ✓ بمب منطقی Logic bomb
- ✓ جاسوسی / نرم افزارهای تبلیغاتی مزاحم Spyware/adware
- ✓ Botnet
- ✓ باج افزار Ransomware

- ✓ Rootkit

ویروس Virus

ویروس یک برنامه خود تکرار است که نرم افزار را آلوده می‌کند. از یک برنامه میزبان برای تولید و تحویل بار خود استفاده می‌کند و به طور معمول خود را به یک فایل متصل می‌کند. از این نظر با کرم متفاوت است که معمولاً به کاربر نیاز دارد تا برای گسترش آن در سایر رایانه‌ها کمک کند. لیست زیر انواع ویروس را به همراه شرح مختصری از هریک نشان می‌دهد.

- *بخش بوت Boot sector*: این نوع ویروس بخش بوت رایانه را آلوده می‌کند و فایل‌ها را رونویسی می‌کند یا کدها را در این بخش نصب می‌کند تا ویروس در هنگام راه اندازی سیستم شروع شود.
- *انگلی Parasitic*: این نوع ویروس خود را به یک فایل، معمولاً یک فایل اجرایی متصل می‌کند و سپس هنگام استفاده از برنامه، بارPayload را تحویل می‌دهد.
- *مخفیکاری Stealth*: این نوع ویروس اصلاحاتی را که در سیستم انجام می‌دهد پنهان می‌کند تا از تشخیص جلوگیری کند.
- *چندشکل Polymorphic*: این نوع ویروس نسخه هایی از خودش را ایجاد کرده و سپس در آن نسخه‌ها تغییراتی ایجاد می‌کند. این کار را به امید جلوگیری از شناسایی توسط آنتی ویروس انجام می‌دهد.
- *ماکرو Macro*: این نوع ویروس برنامه‌های نوشته شده درWord ، Basic، Visual Basic یا VBScript را که برای خودکار سازی عملکرد استفاده می‌شود، آلوده می‌کند. این ویروس‌ها فایل‌های مایکروسافت آفیس را آلوده کرده و به راحتی ایجاد می‌شوند زیرا زبان اصلی برای استفاده ساده و قابل مشاهده است. این نوع ویروس‌ها خیلی خطرناک هستند زیرا سیستم عامل خود را آلوده می‌کنند. آنها همچنین می‌توانند بین سیستم عاملهای مختلف منتقل شوند زیرا زبانها پلتفرم مستقل هستند.
- *چند جزئی Multipartite*: در ابتدا، این ویروس‌ها می‌توانند فایلهای برنامه و بخشهای بوت را آلوده کنند. این اصطلاح اکنون به معنای این است که ویروس می‌تواند بیش از یک نوع شیء را آلوده کند و یا می‌تواند بیش از یک راه را آلوده کند.

- *آلوده کننده فایل یا سیستم File or systems infector*: آلوده کننده فایل‌ها فایل‌های برنامه‌ها را آلوده می‌کنند، و آلوده کننده سیستم فایل‌های برنامه سیستم را آلوده می‌کنند.
- *همراه Companion*: این نوع ویروس از لحاظ فیزیکی فایل مورد نظر را لمس نمی‌کند. از آن به عنوان ویروس تخم ریزی Spawn virus نیز یاد می‌شود.
- */ایمیل Email*: این نوع ویروس به طور خاص از یک سیستم ایمیل برای گسترش خود استفاده می‌کند زیرا از عملکرد سیستم ایمیل آگاهی دارد. آگاهی از عملکردهای این نوع ویروس امکان استفاده از تمام قابلیت‌های سیستم ایمیل را می‌دهد.
- */اسکریپت Script*: این نوع ویروس یک فایل مستقل است که توسط یک مفسر قابل پیاده سازی می‌باشد.

کرم Worm

کرم نوعی بدافزار است که می‌تواند بدون کمک کاربر گسترش یابد و یک برنامه کوچک است که، مانند ویروس، برای تحویل بارPayload استفاده می‌شود. یک راه برای کمک به کاهش اثرات کرمها، تعیین محدودیت هایی در به اشتراک گذاری، نوشتن و اجرای برنامه‌ها است.

اسب تروجان Trojan Horse

اسب تروجان یک برنامه یا اپلیکیشن سرکش است که به نظر می‌رسد که برای انجام یک کارمی باشد اما در واقع قصد دیگری با اجرای آن دارد. به عنوان مثال، آنچه که به نظر می‌رسد برنامه محافظ صفحه نمایش است، واقعاً ممکن است یک اسب تروجان باشد. هنگامی که کاربر ناخواسته از برنامه استفاده می‌کند، بار Payload خود را اجرا می‌کند، که می‌تواند حذف فایل‌ها یا ایجاد پشتیبان باشد. Backdoors روش‌های جایگزینی برای دسترسی به رایانه‌ای که در آینده تشخیص داده نمی‌شود، می‌باشد.

یک نوع از اهداف تروجان، تلاش برای دسترسی و استفاده از کارتهای هوشمند است. یک اقدام متقابل برای جلوگیری از این حمله، استفاده از معماری "درایور تک دسترسی دستگاه Single-Access Device Driver " است. با استفاده از این روش، سیستم عامل تنها به یک برنامه اجازه می‌دهد تا در هر زمان معینی به دستگاه سریال (کارت هوشمند) دسترسی داشته باشد. راه دیگر برای جلوگیری از حمله استفاده از کارت هوشمند است که یک سیاست الگوی "یک استفاده از

کلید خصوصی برای ورود PIN"را اعمال می‌کند. در این مدل، کاربر باید هر بار که از کلید خصوصی استفاده می‌کند، پین خود را وارد کند، در نتیجه اسب Trojan به این کلید دسترسی پیدا نخواهد کرد.

بمب منطقی Logic Bomb

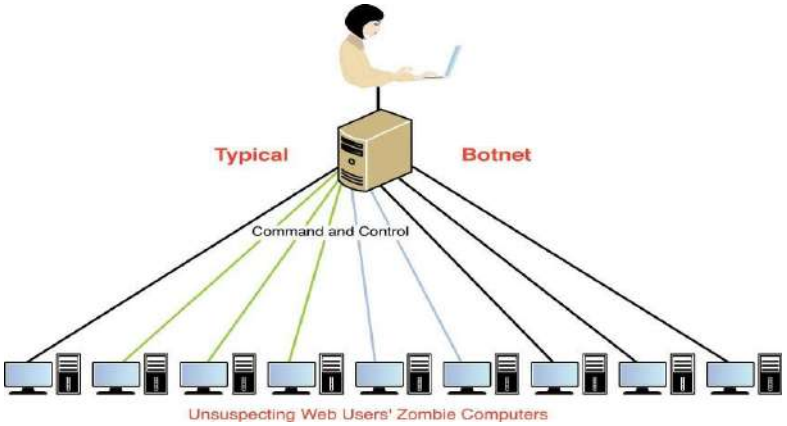
بمب منطقی نوعی بدافزار است که هنگام وقوع یک رخداد خاص، اجرا میشود. به عنوان مثال، این رخداد می‌تواند زمانی از روز یا یک تاریخ خاص باشد یا اولین باری باشد که شما Notepad.exe را باز می‌کنید. برخی از بمب‌های منطقی هنگام انجام جرم شناسی رایانه‌ای اجرا می‌شوند، و در این صورت ممکن است بمب تمام مدارک دیجیتالی را حذف کند.

ابزارجاسوسی / ابزارهای تبلیغاتی Spyware/Adware

ابزارهای تبلیغاتی مزاحم واقعاً چیزی را سرقت نمی‌کنند، اما مصرف اینترنت شما را دنبال کرده و در تلاش برای تنظیم تبلیغات و ارسال ایمیل‌های ناخواسته با توجه علایق شما هستند. Spyware همچنین فعالیتهای شما را ردیابی می‌کند و همچنین می‌تواند اطلاعات شخصی را که می‌تواند منجر به سرقت هویت شود، جمع آوری کند. در برخی موارد، ابزارجاسوسی حتی می‌توانند رایانه را برای نصب نرم افزار و تغییر تنظیمات راهنمایی کنند.

Botnet

باتنت نوعی بدافزار است که از طریق ایمیل‌های آلوده، دانلود از وب سایت ها، اسب‌های تروجان و رسانه‌های مشترک، خود را بر روی تعداد زیادی رایانه نصب می‌کند. پس از نصب، ربات قابلیت اتصال مجدد به رایانه هکر را دارد. پس از آن، سرور وی تمام ربات‌های مستقر در این ماشین‌ها را کنترل می‌کند. در زمان تعیین شده، هکر ممکن است رباتها را برای انجام برخی کارها هدایت کند، از جمله برای هدایت کلیه دستگاهها برای ارسال پیامهای اسپم، حمله DoS یا انجام فیشینگ یا هر تعدادی عملیات مخرب. به مجموعه رایانه هایی که با هم فعالیت می‌کنند Botnet گفته می‌شود و رایانه‌های شخصی را زامبی zombie می‌نامند. شکل ۸-۸ این رابطه را نشان می‌دهد.



شکل ۸-۸ Botnet

Rootkit

مجموعه‌ای از ابزارهایی است که هکر می‌تواند بعد از اینکه موفق به دستیابی و دسترسی به امتیازات خود ادمین شد، از طریق رایانه از آنها استفاده کند. این نام از حساب root، قدرتمندترین حساب در سیستم عامل‌های مبتنی بر UNIX دریافت شده است. ابزارهایRootkit ممکن است شامل در پشتی Backdoor برای دسترسی هکرها باشد. Rootkit یکی از سخت ترین نوع بدافزارها برای از بین بردن می‌باشد و در بسیاری از موارد فقط با بازسازی دیسک سخت به طور کامل می‌تواند آن را حذف کرد.

موارد زیر برخی از کارهایی است که یکRootkit می‌تواند انجام دهد:

- نصب یک Backdoor
- حذف همه ورودی‌ها از log امنیتی (پاک کردن log)
- ابزارهای پیش فرض با نسخه‌های اصلی جایگزین شود (برنامه‌های Trojaned)
- تغییرات هسته مخرب صورت گیرد.

Ransomware

بدافزاری است که از دسترسی کاربران به سیستمهای خود جلوگیری کرده یا آنها را محدود می‌کند. از این لحاظ باج افزار Ransomware نامیده می‌شود زیرا قربانیان خود را مجبور می‌کنند از طریق برخی از روش‌های پرداخت آنلاین، باج بدهند تا مجدداً به سیستم‌های خود دسترسی پیدا کنند یا داده‌های خود را پس بگیرند.

محافظت از بدافزار Malware Protection

به طور کلی سازمان‌ها و افراد در مبارزه با بدافزار کاملاً درمانده نیستند. برنامه‌ها و عملکردها می‌توانند به کاهش آسیب‌های بدافزار کمک کنند. در این بخش برخی از راه‌های محافظت از شبکه در برابر بدافزارها مورد بحث قرار گرفته است.

نرم افزار آنتی ویروس Antivirus Software

اولین خط دفاعی نرم افزار آنتی ویروس است. این نرم افزار برای شناسایی ویروس ها، تروجان‌ها و کرم‌ها و حذف آنها یا حداقل قرنطینه کردن آنها تا زمان حذف آنها طراحی شده است. این فرایند شناسایی مستلزم آن است که به طور مکرر فایلهای تعریف نرم افزار را به روز کنید زیرا این فایل‌ها امکان شناسایی آخرین ویروس‌ها را برای نرم افزار فراهم می‌کند. اگر ویروس جدیدی ایجاد شده باشد که هنوز در لیست مشخص نشده باشد حفاظت نمی‌شود، وقتی حفاظت صورت می‌گیرد که فایل جدید که حاوی لیست جدید ویروسها می‌باشد دانلود شود.

نرم افزار ضد بدافزار Anti-malware Software

تقریباً مربوط به بسته نرم افزاری و یا در بعضی موارد بخشی از همان بسته نرم افزاری است، نرم افزارهای ضد بدافزار روی انواع دیگر بدافزارها، مانند نرم افزارهای تبلیغاتی مزاحم و نرم افزار جاسوسی متمرکز شده اند. روشی برای کمک به جلوگیری از آلودگی بدافزار، آموزش کاربر با رفتار مناسب هنگام استفاده از اینترنت است. به همین دلیل، آموزش کاربر در شیوه‌های ایمن بخشی ضروری برای جلوگیری از بدافزار است که باید بخشی از سیاستهای امنیتی باشد.

انواع اسکن Scanning Types

سه نوع عمده اسکن برای بدافزارها یا ویروس‌ها رخ می‌دهد: اسکن امضا شده شناخته شده Known Signature Scanning، نظارت بر فعالیت Activity Monitoringو تشخیص تغییر Change Detection. با اسکن امضا شناخته شده، پایگاه داده از امضاهای بدافزار نگهداری می‌کند. هنگامی که اسکن‌ها اتفاق می‌افتد، به دنبال مطابقت با امضا در پایگاه داده هستند. ناظر با نظارت بر فعالیت، فعالیت مشکوک را مشاهده می‌کند. با تشخیص تغییر، ردیابی فایل‌ها و پیکربندی را

بررسی کرده، اطلاعات را ذخیره کرده و اطلاعات ذخیره شده را در برابر پیکربندی با تاریخ بعدی مقایسه می‌کند. معمولاً مقادیر مجموع Checksum Values را شامل می‌شود.

سیاستهای امنیتی Security Policies

سیاست‌های امنیتی به طور مفصل در فصل ۱، "امنیت و مدیریت ریسک" آورده شد، اما ذکر این نکته حائز اهمیت است که تشویق و یا نیاز به مرور امن Safe browsing و شیوه‌های دست زدن به داده‌ها باید در سیاست امنیتی سازمان تنظیم شود.
اهمیت مواردی که در این سیاست تأکید می‌شود و شاید در آموزش برای کاربران گنجانده شود شامل:

- بروزرسانی‌های آنتی ویروس و ضد بدافزار
- گزارش هرگونه خطای مربوط به عدم بروزرسانی در دستگاه کاربر
- گزارش هرگونه رفتار عجیب رایانه‌ای که ممکن است نشان دهنده آلوده شدن توسط ویروس باشد.

مکانیسم‌های محافظت از نرم افزار

در سال ۱۹۷۲، مرکز مطالعات برنامه ریزی فناوری امنیت رایانه، به منظور تشریح الزامات پایه‌ای و اساسی امنیت سیستمهای خریداری شده توسط دولت آمریکا مأمور شد. سرانجام این امر منجر به معیارهای ارزیابی سیستم رایانه‌ای معتبر یا کتاب نارنجی شد (که با جزئیات بیشتر در فصل ۳، "مهندسی امنیت" مورد بحث قرار گرفت). در این بخش برخی از اصول اصلی در کتاب نارنجی تعریف شده است:

- *پایگاه کامپیوتری قابل اعتماد Trusted computer base (TCB)*: شامل مؤلفه هایی (سخت افزاری، سیستم عامل یا نرم افزار) است که به آنها برای اجرای سیاست‌های امنیتی سیستم اعتماد می‌شود و در صورت به خطر افتادن، ویژگی‌های امنیتی کل سیستم را به خطر می‌اندازد. ناظر مرجع یک مولفه اصلی TCB است. این اصطلاح از کتاب نارنجی گرفته شده است. کلیه تغییرات در TCB باید ممیزی و کنترل شوند که نمونه‌ای از کنترل مدیریت پیکربندی است.
- *محیط امنیتی Security perimeter*: مرز تقسیم کننده بین قسمت‌های قابل اعتماد سیستم و قسمت‌های غیر قابل اعتماد است. طبق بهترین شیوه‌های طراحی امنیت،

مؤلفه هایی که در این مرز قرار دارند (بدان معناست که آنها در TCB قرار دارند) هرگز نباید به مؤلفه هایی غیرمستقیم اجازه دسترسی به منابع مهم را به روشی ناامن بدهند.

- *ناظر مرجع Reference monitor*: یک ناظر مرجع یک مؤلفه سیستم است که کنترل‌های دسترسی را روی یک شی انجام می‌دهد. این یک مفهوم کنترل دسترسی است که به یک ماشین انتزاعی Abstract Machine اطلاق می‌شود که واسطه همه دسترسی به اشیاء توسط موضوعات است. این کار برای دور زدن مشکلات در رویکردهای کلاسیک به امنیت رایانه با محدود کردن خسارات ناشی از برنامه‌های مخرب معرفی شده است. ریسک امنیتی ایجاد شده توسط یک کانال مخفی Covert Channel اینگونه می‌باشد که عملکردهای ناظر مرجع را دور می‌زند. ناظر مرجع باید ایزوله بودن، کامل بودن و صحت را نشان دهد. جداسازی به دلیل موارد زیر ضروری است:

ناظر مرجع برای دسترسی عمومی نمی‌تواند موجود باشد. هرچه میزان دسترسی کمترباشد، بهتر است.

ناظر مرجع برای ارائه کل اطلاعات و چرخه پردازش باید دارای حس کامل بودن باشد.

ناظر مرجع باید قابل تأیید باشد تا عملکردهای امنیتی، ممیزی و حسابداری را ارائه دهد.

- *هسته امنیتی Security kernel*: هسته امنیتی سخت افزار، سیستم عامل و عناصر نرم افزاری TCB است که مفهوم ناظر مرجع را پیاده سازی می‌کند. این یک مفهوم کنترل دسترسی است و نه یک مؤلفه فیزیکی واقعی. هسته امنیتی باید تا حد امکان کوچک باشد تا به راحتی قابل اثبات باشد. هسته امنیتی روابط دسترسی مجاز بین موضوعات و اشیاء سیستم را مطابق با ناظر مرجع تنظیم می‌کند. در حین انجام این نقش، همه دسترسی‌ها باید با تدبیر صورت گیرد، و از قابل تغییر بودن و معتبر بودن محافظت شود.

ارزیابی اثربخشی امنیت نرم افزار Assess Software Security Effectiveness

علیرغم اینکه یک برنامه نرم افزاری از طرف شخص ثالث خریداری شده یا در خانه توسعه یافته است، امکان بررسی و اثبات چگونگی امنیت برنامه می‌تواند مفید باشد. دو روش برای دستیابی به این امر، ممیزی در مورد عملکرد برنامه و تعیین اینکه آیا وی این اقدامات نا امن را انجام می‌دهد یا ارزیابی آن از طریق یک فرایند رسمی است. این بخش دو رویکرد رسمی را در بر می‌گیرد.

ممیزی و ورود به سیستم Auditing and Logging

رویکرد دیگر و روشی که پس از معرفی نرم افزار به محیط باید ادامه یابد، ممیزی مداوم از عملکردهای آن و بررسی منظم داده‌های ممیزی است. با نظارت بر فایل‌های ممیزی، می‌توان نقاط ضعف امنیتی را که در ابتدا آشکار نبوده یا ممکن است تاکنون گزارش نشده باشند، شناسایی کرد. علاوه بر این، هرگونه تغییر و تحول توسط log ممیزی ثبت می‌شود و سپس می‌توان آن را بررسی کرد تا اطمینان حاصل شود که هیچ گونه مسئله امنیتی با تغییر ایجاد نشده است.

تجزیه و تحلیل و کاهش ریسک Risk Analysis and Mitigation

تجزیه و تحلیل و مدیریت ریسک به طور کامل در فصل ۱ پوشش داده شده است. از آنجا که مدیریت ریسک یک فرایند در حال انجام است، باید به عنوان بخشی از هرگونه توسعه نرم افزار نیز گنجانده شود. تجزیه و تحلیل ریسک خطرات ایجاد شده را تعیین می‌کند، در حالی که کاهش ریسک برای کاهش اثرات ریسک‌های شناسایی شده اقدام می‌کند. متخصصان امنیت باید موارد زیر را به عنوان بخشی از تجزیه وتحلیل ریسک توسعه نرم افزار و استراتژی کاهش انجام دهند:

ادغام تجزیه و تحلیل ریسک و کاهش در چرخه عمر توسعه نرم افزار.

از روشهای تحلیل ریسک کیفی، کمی و هیبریدی بر اساس روشهای استاندارد ریسک پذیزی استفاده شود.

نقاط ضعفی را که در ارزیابی ریسک، مدیریت تغییر و نظارت مداوم کشف شده است، ردیابی و مدیریت شود.

از آنجا که نرم افزار غالباً دارای آسیب پذیری هایی است که تا زمان عملی شدن این نرم افزار کشف نمی‌شوند، متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که در صورت لزوم یک فرآیند مدیریت پچ مستند شده و به منظور کاهش ریسک اجرا می‌شود، و شامل استفاده از یک فرآیند کنترل تغییر، آزمایش هرگونه پچ، نگه داشتن نسخه پشتیبان کار، زمانبندی خرابی تولید و ایجاد یک برنامه برگشت است. قبل از استقرار هرگونه پچ، باید به پرسنل راهنما و مرکز خدمات و گروههای اصلی کاربر اطلاع داده شود. هنگامی که پچها مستقر می‌شوند، رایانه‌ها و دستگاه‌ها با حداقل بحران ابتدا باید پچ را دریافت کنند و از طریق سلسله مراتبی حرکت کرده تا اینکه مهمترین رایانه‌ها و دستگاه‌ها بهم متصل شوند.

پس از یکبار استقرار کاهش ها، معمولاً به عنوان بخشی از تضمین کیفیت و تست، مورد آزمایش و تأیید قرار می‌گیرند. هرگونه کاهش ریسک که به اتمام رسیده باید توسط یک گروه مستقل تأیید شود که توسعه دهنده یا مالک سیستم نیستند. برای اطمینان از یکپارچگی کد، برای تعیین اینکه چه کسی کد را ایجاد کرده است و تعیین هدف آن، باید از توسعه دهندگان استفاده شود تا از امضای کد استفاده کنند. گواهینامه‌های امضاشده با کد، گواهی‌های دیجیتالی هستند که تضمین می‌کنند کد تغییر نکرده است. با امضای کد، سازمانها می‌توانند تشخیص دهند که آیا کد توسط یک نهاد غیر از امضاکننده اصلی اصلاح شده است یا خیر. امضای کد در درجه اول کد در حال اجرا را پوشش می‌دهد، نه کد ذخیره شده. در حالی که امضای کد، یکپارچگی کد را تأیید می‌کند، نمی‌تواند آزادی در برابر آسیب پذیری‌های امنیتی را تضمین کند یا اینکه یک برنامه در حین پیاده سازی کد ناامن یا بدون تغییر را بار گذاری load کند.

آزمون رگرسیون و پذیرش Regression and Acceptance Testing

هرگونه تغییر یا اضافه کردن به نرم افزار باید تحت آزمون رگرسیون و پذیرش قرار بگیرد. آزمون رگرسیون تأیید می‌کند که نرم افزار همانطور که باید رفتار می‌کند. آزمون رگرسیون حفره هایی را که ممکن است به طور تصادفی در کاندیدای جدید ساخت یا انتشار، معرفی شده باشد، بدست می‌آورد. آزمون پذیرش تأیید می‌کند که آیا نرم افزار کاری را انجام داده که کاربر نهایی انتظار دارد آن را انجام دهد. آزمون پذیرش از نظر ماهیتی رسمی تر است و در واقع عملکرد کاربران را بر اساس یک داستان کاربر آزمایش می‌کند.

تأثیر امنیتی نرم افزارهای اکتسابی Security Impact of Acquired Software

سازمانها معمولاً برای توسعه نرم افزارهای سفارشی، نرم افزارهای تجاری خریداری می‌کنند یا با سازمانهای دیگر قرارداد می‌بندند. متخصصان امنیت باید مطمئن شوند که سازمان تأثیر امنیتی هر نرم افزار خریداری شده را درک می‌کند.

فرآیند دستیابی به نرم افزار دارای چهار مرحله زیر است:

۱- *برنامه ریزی Planning*: در طی این مرحله، سازمان نیازها را ارزیابی می‌کند، نیازهای نرم افزاری را توسعه داده، استراتژی اکتساب را ایجاد کرده و معیارهای ارزشیابی و برنامه را تدوین می‌کند.

۲- *پیمانکاری Contracting*: پس از اتمام برنامه ریزی، سازمان درخواستی را برای طرح پیشنهادی Request for proposal (RFP) یا سایر فرم‌های درخواست تهیه کننده ایجاد کرده، پیشنهادات تهیه کننده را ارزیابی می‌کند و با فروشنده منتخب در مورد قرارداد نهایی مذاکره می‌کند.
۳- *نظارت و پذیرش Monitoring and accepting*: پس از انعقاد قرارداد، سازمان برنامه کار قرارداد را تعیین می‌کند، رویه‌های کنترل تغییر را اجرا کرده و تحویل نرم افزار را بررسی و قبول می‌کند.
۴- *پیگیری Follow-up*: وقتی نرم افزار در دسترس است، سازمان باید نرم افزار را از جمله در موارد مدیریت ریسک و تغییرات حفظ کند. در بعضی از موارد ممکن است لازم باشد سازمان نرم افزار را رد کند.

یک متخصص امنیت باید در فرایند تضمین نرم افزار شرکت کرده تا از خطاهای غیر عمدی، کد مخرب، سرقت اطلاعات و تغییرات غیرمجاز محصول یا عوامل درج شده مطمئن شود.

روبین آبرناتی و تروی مک میلان

امنیت سیستم های اطلاعاتی

مرجع کامل آزمون CISSP

ترجمه : دکتر سید سامان کریمی

امنیت سیستم‌های اطلاعاتی (مرجع کامل آزمون CISSP)

ترجمه: دکتر سیدسامان کریمی

آزمون و مدرک بین المللی CISSP مخفف Certified Information Systems Security Professional متعلق به کنسرسیوم امنیت اطلاعات International Information Systems Security Certification Consortium, Inc (ISC)² می باشد. این شرکت در سال ۱۹۸۹ به عنوان یک کنسرسیوم غیر انتفاعی از پیشروان صنعت و با هدف عرضه مدارک بین المللی در زمینه امنیت اطلاعات در هر سطح و گرایشی آغاز به کار نمود. در سال ۱۹۹۲ کنسرسیوم مذکور اقدام به طرح مدرکی به نام CISSP نمود که به عنوان مدرکی بسیار کاربردی و مفید در شاخه امنیت اطلاعات، استراتژی های تأمین امنیت شبکه را ارائه می نماید. مدرک CISSP به دلیل عدم وابستگی آن به محصولی خاص ، به عنوان یک عنصر کلیدی در ارزشیابی داوطلبان کار در مؤسسات بزرگ و سیستم‌های سازمانی شناخته می‌شود . افراد دارای مدرک CISSP دارای توانایی لازم در طراحی و پیاده‌سازی سیاست های کلان امنیتی می باشند . این افراد دارای درک کامل و مستقلی از مسائل مربوط به مهندسی اجتماعی بوده و قادر به ایجاد امنیت اطلاعات در یک سازمان با ارائه خط مشی ویژه با سیاست های خاص امنیتی آن سازمان می باشند.

ارشد دانش

ISBN:978-622-251-767-0