

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

BÁO CÁO HỌC THUẬT
THIẾT KẾ MẠNG DOANH NGHIỆP

Người thực hiện: ThS. Đào Anh Thư

Đơn vị: Bộ môn Mạng máy tính

Hà Nội - 2022

MỤC LỤC

TÓM TẮT BÁO CÁO.....	3
NỘI DUNG BÁO CÁO.....	4
1. Tổng quan về mạng doanh nghiệp.....	4
1.1. Khái niệm mạng doanh nghiệp.....	4
1.2. Thành phần mạng doanh nghiệp.....	5
1.3. Lợi ích của mạng doanh nghiệp	6
1.4. Sự phát triển của mạng doanh nghiệp	7
2. Phân loại mạng doanh nghiệp.....	9
3. Thiết kế mạng doanh nghiệp	13
3.1. Khái niệm thiết kế mạng.....	13
3.2. Mô hình vòng đời mạng PPDIOO	13
3.3. Mô hình vòng đời thiết kế PBM của Cisco	14
3.4. Mô hình vòng đời phát triển mạng NDLC	15
3.5. Các bước thiết kế mạng	16
4. Thiết kế mạng phân cấp.....	20
4.1. Thiết kế mạng khuôn viên	20
4.2. Thiết kế mạng phân cấp.....	22
5. Thiết kế cơ sở hạ tầng mạng doanh nghiệp	24
6. Một số phương pháp thiết kế mạng đạt hiệu quả trên thực tế	27
KẾT LUẬN	29
TÀI LIỆU THAM KHẢO	30

TÓM TẮT BÁO CÁO

Tên báo cáo: **Thiết kế mạng doanh nghiệp**

Tóm tắt: Báo cáo đã trình bày nội dung liên quan tới thiết kế mạng doanh nghiệp. Báo cáo đề cập đến tổng quan về mạng doanh nghiệp, gồm khái niệm, thành phần, lợi ích và sự phát triển của mạng doanh nghiệp. Báo cáo trình bày các loại hình mạng doanh nghiệp bao gồm mạng cục bộ, mạng diện rộng và mạng đám mây. Trên các cơ sở đặc trưng đó, báo cáo đề cập tới các vấn đề cơ bản và mở rộng của thiết kế mạng cho doanh nghiệp, mô hình vòng đời và các bước thiết kế mạng. Báo cáo cũng đã trình bày các nội dung thiết kế mạng phân cấp và thiết kế cơ sở hạ tầng mạng, cũng như một số biện pháp thiết kế có tính thực tiễn cao.

NỘI DUNG BÁO CÁO

1. Tổng quan về mạng doanh nghiệp

1.1. Khái niệm mạng doanh nghiệp

Mạng phải đáp ứng nhu cầu hiện tại của các tổ chức và có thể hỗ trợ hội tụ công nghệ khi công nghệ mới được áp dụng. Các nguyên tắc và mô hình thiết kế mạng có thể giúp một kỹ sư mạng thiết kế và xây dựng một mạng linh hoạt, dễ dàng thu hẹp hoặc mở rộng và có thể quản lý được.

Mạng doanh nghiệp đề cập đến thiết kế vật lý, ảo và logic của mạng cũng như cách các phần mềm, phần cứng và giao thức khác nhau hoạt động cùng nhau để truyền dữ liệu. Khi nói đến mạng doanh nghiệp, mọi tổ chức đều có những nhu cầu khác nhau và trong thời đại chuyển đổi kỹ thuật số, các doanh nghiệp hiện đại đang dựa nhiều hơn vào các giải pháp dựa trên phần mềm để hỗ trợ mạnh mẽ cho thiết kế, tự động hóa và kiến trúc mạng thông minh.

Tầm quan trọng của mạng doanh nghiệp

Trong thế giới siêu kết nối này, coi như ta đã có một mạng ổn định, đáng tin cậy, và hậu quả của một mạng không đáng tin cậy chỉ ngày càng nghiêm trọng hơn. Trên thực tế, theo Gartner, chi phí ước tính cho thời gian ngừng hoạt động của mạng là 5.600 USD mỗi phút và có thể cao hơn nhiều đối với các doanh nghiệp, tổ chức phụ thuộc vào công nghệ. Khi kiến trúc mạng doanh nghiệp ngày càng phức tạp, nhiều tổ chức gặp khó khăn trong việc theo kịp các công nghệ mới. Từ đó, một số giải pháp mạng được xây dựng để đơn giản hóa quy trình, như thống nhất cơ sở hạ tầng có dây và không dây, tự động hoá mạng và các giải pháp mạng trung tâm dữ liệu thích nghi nhanh chóng.

Tự động hóa mạng

Khi nói đến quản lý mạng doanh nghiệp hiện đại, tự động hóa là tất cả. Các khối xây dựng công nghệ của một tổ chức kỹ thuật số, chẳng hạn như Internet vạn vật, điện toán đám mây và tính di động, đều phụ thuộc vào mạng. Nếu mạng chậm, nó sẽ làm ngưng trệ quá trình chuyển đổi kỹ thuật số của doanh nghiệp. Nhưng tự động hóa mạng thông minh sẽ thúc đẩy doanh nghiệp tiến lên và giúp doanh nghiệp phát triển.

Tự động hóa mạng tích hợp các công nghệ mạng với các quy trình hoạt động của doanh nghiệp để tạo ra các chính sách tự động hóa thông minh, được cá nhân hóa. Mạng kết nối các ứng dụng, bộ nhớ và người dùng, và được xây dựng chỉ để

cung cấp thông tin chi tiết từ các cấp độ trừu tượng cao nhất cho đến khối lượng công việc riêng lẻ.

Hệ thống mạng tự động đem lại sự cạnh tranh cao cho doanh nghiệp:

- Thúc đẩy đội ngũ nhân viên CNTT làm việc hiệu quả: hợp lý hóa và tự động hóa mạng doanh nghiệp cho phép thay đổi nhanh hơn, triển khai nhanh hơn các ứng dụng mới và khắc phục sự cố trực quan hơn.
- Trải nghiệm người dùng tốt hơn: cấu trúc mạng tự động hoá cho phép người quản trị có được khả năng hiển thị và kiểm soát người dùng, ứng dụng cùng với chi tiết hoạt động kinh doanh để mang lại trải nghiệm người dùng tốt nhất.
- Giảm rủi ro kinh doanh: triển khai mạng chia thành phân đoạn để tăng cường bảo mật bằng cách cô lập những người dùng, ứng dụng và/ hoặc thiết bị IoT quan trọng, đồng thời cô lập được các vi phạm an ninh để giảm thiểu thiệt hại.

1.2. Thành phần mạng doanh nghiệp

Mạng doanh nghiệp là xương sống của bất kỳ hoạt động kinh doanh trong doanh nghiệp hiện đại nào. Quy mô và sự đa dạng tổng thể của một mạng doanh nghiệp khiến cho việc xây dựng, duy trì, quản trị và bảo mật trở nên rất khó khăn và tốn kém. Do mạng doanh nghiệp là cơ sở hạ tầng chịu trách nhiệm chính trong việc kích hoạt các quy trình kinh doanh, nên điều quan trọng là phải hiểu nó là gì, nó đang phát triển như thế nào và nó sẽ như thế nào trong những năm tới.

Mạng doanh nghiệp bao gồm:

- Thiết bị đầu cuối dữ liệu (endpoint) (PC, máy tính xách tay, thiết bị di động, máy chủ, v.v.),
- Thiết bị mạng (bộ lặp, cầu nối, bộ định tuyến, bộ chuyển mạch, tường lửa, bộ lưu trữ, v.v.)
- Giao thức truyền thông
- Mạng LAN (mạng cục bộ)
- WAN (mạng diện rộng)
- Các thành phần khác có mục đích chung là cho phép liên lạc và trao đổi thông tin giữa người dùng, đơn vị kinh doanh và đối tác thương mại của doanh nghiệp.

Hầu hết các mạng doanh nghiệp lớn bao gồm các mạng WAN trải dài các khu vực địa lý rộng lớn — nhiều mạng trong số đó thậm chí còn vươn tới các lục địa khác. Một nhánh đơn trong mạng doanh nghiệp có thể có hàng trăm hoặc thậm chí hàng trăm nghìn thiết bị đầu cuối chạy các hệ điều hành và ứng dụng khác nhau. Mỗi ứng dụng này giao tiếp thông qua các giao thức khác nhau trên một loạt các cổng.

Theo truyền thống, tập hợp các thiết bị đầu cuối của mạng doanh nghiệp thường bao gồm PC, máy tính xách tay và máy chủ vật lý. Tuy nhiên, ngày nay, những thiết bị đầu cuối đó đang hoạt động cùng với điện thoại thông minh, máy tính bảng, máy ảo và hàng loạt thiết bị Internet vạn vật (IoT).

Ở cấp độ vĩ mô hơn, mạng doanh nghiệp hiện đại bao gồm mạng WAN truyền thống - bao gồm các văn phòng chi nhánh (với nhiều mạng LAN ở các văn phòng đó) và trung tâm dữ liệu hoặc trụ sở chính của công ty - và đám mây (cloud) hoặc Internet.

Trung tâm dữ liệu doanh nghiệp là nơi các văn phòng chi nhánh truy cập vào dữ liệu và ứng dụng ngay bên trong doanh nghiệp, trong khi Internet là nơi các văn phòng tương tự truy cập vào các tài nguyên và dịch vụ đám mây công cộng như Dịch vụ Phần mềm (SaaS) và Dịch vụ Cơ sở hạ tầng (IaaS). Dữ liệu được truyền qua mạng doanh nghiệp thông qua sự kết hợp của các kết nối có dây và không dây, chủ yếu liên quan đến MPLS, LTE / 4G, WiFi và Ethernet.

Quản lý một mạng doanh nghiệp không phải là một nhiệm vụ dễ dàng. Nó không chỉ liên quan đến một đồng công nghệ khổng lồ, mà còn mang lại nhiều mối quan tâm như quyền riêng tư, bảo mật, hiệu quả và chi phí. Hơn thế nữa, người quản trị còn phải đối phó với dòng chảy liên tục của các công nghệ, quy định và thực tế mới, tất cả càng ngày càng phức tạp.

1.3. Lợi ích của mạng doanh nghiệp

Tầm quan trọng của mạng doanh nghiệp trong toàn cảnh hoạt động kinh doanh rộng lớn hơn là không hề nói quá. Nếu không có mạng doanh nghiệp, các chi nhánh sẽ không thể trao đổi thông tin một cách nhanh chóng và hiệu quả. Điều này vốn đã đặt ra một vấn đề lớn đối với các công ty hoạt động qua nhiều thành phố, mà còn hơn thế nữa đối với các doanh nghiệp toàn cầu có chi nhánh trải dài trên nhiều quốc gia. Các chi nhánh đó sẽ buộc phải hoạt động như những hòn đảo biệt lập, theo cả nghĩa đen và nghĩa bóng.

Trong môi trường kinh doanh theo hướng kỹ thuật số ngày nay, nơi mà việc trao đổi thông tin nhanh chóng, hiệu quả và an toàn đã trở thành nhiệm vụ quan trọng, thì một mạng lưới doanh nghiệp lành mạnh và đáng tin cậy có thể tác động trực tiếp đến lợi nhuận. Khoảnh khắc một phân khúc - chứ đừng nói đến toàn bộ mạng – dừng hoạt động hoặc bị xâm phạm, năng suất của một số đơn vị kinh doanh hoặc thậm chí toàn bộ doanh nghiệp có thể bị ảnh hưởng ngay lập tức.

Mạng doanh nghiệp cũng làm cho các đơn vị kinh doanh và chi nhánh có thể hoạt động như những đơn vị gắn kết. Trong chuỗi cung ứng nội bộ được phân bổ theo địa lý, các đơn vị mua hàng, sản xuất, bán hàng và phân phối chủ yếu dựa vào mạng doanh nghiệp để duy trì quy trình làm việc liền mạch. Mọi phần dữ liệu liên quan đến lập kế hoạch, thực hiện, cho đến phân phối sản phẩm đều qua mạng.

Mạng doanh nghiệp thậm chí còn đóng một vai trò quan trọng trong khả năng tồn tại của một tổ chức. Giao dịch liên tục và các tính năng phục hồi sau thảm họa như địa điểm lưu trữ dự phòng ngoại vi, điểm duy trì giao dịch liên tục, các nút cụm có tính khả dụng cao và máy chủ chuyên đổi dự phòng cao dựa trên đám mây phụ thuộc rất nhiều vào mạng doanh nghiệp để hoạt động như mong đợi.

1.4. Sự phát triển của mạng doanh nghiệp

Mạng doanh nghiệp liên tục thay đổi. Một trong những thay đổi lớn nhất nhận thấy gần đây là sự chuyển đổi từ có dây sang không dây. Tất nhiên, không phải sự thay đổi từ Ethernet sang WiFi trong các mạng cục bộ, mà là sự thay đổi dần dần, quy mô lớn từ các liên kết T1 và thậm chí MPLS sang 4G LTE (và sắp tới là 5G) trong các mạng diện rộng.

Những thay đổi này phần lớn được thúc đẩy không chỉ bởi sự gia tăng của các thiết bị di động mà còn bởi lợi thế về tính linh hoạt và khả năng mở rộng của LTE so với T1 và MPLS. Cho dù áp dụng nó tại các văn phòng chi nhánh cố định, trên xe cơ quan hay mạng hỗ trợ nhanh tạm thời (pop-up network), LTE có thể cung cấp tính linh hoạt, khả năng mở rộng và thậm chí tiết kiệm chi phí tốt hơn bất kỳ giải pháp có dây nào tương tự.

Một yếu tố khác đang ảnh hưởng đến sự thay đổi trong mạng doanh nghiệp là người dùng cuối ngày càng phụ thuộc nhiều vào các giải pháp dựa trên đám mây. Hành vi mới này, bao gồm rất nhiều lưu lượng truy cập Internet, đã làm cho phương pháp truyền thống hỗ trợ lưu lượng truy cập từ các chi nhánh đến trụ sở chính (backhauling traffic) là trở nên không thực tế và tốn kém.

Lưu lượng trung gian đi qua trung tâm không những gây áp lực lên các liên kết MPLS mà còn làm giảm trải nghiệm người dùng do độ trễ tăng lên (vì lưu lượng truy cập phải di chuyển từ chi nhánh đến trụ sở chính rồi mới đến Internet và ngược lại, thay vì chỉ trực tiếp đến Internet).

Điều này đã làm tăng việc áp dụng SD-WAN (Software Defined WAN - WAN do phần mềm xác định), hỗ trợ nhiều loại kết nối, bao gồm MPLS, băng thông rộng và LTE. Nhưng quan trọng hơn, SD-WAN loại bỏ sự cần thiết của lưu lượng truy cập Internet trung gian tới trụ sở chính, vì nó cho phép các kết nối trực tiếp an toàn từ các chi nhánh đến Internet.

SD WAN cũng làm giảm sự phức tạp của việc quản lý mạng WAN vì chúng dễ triển khai, tự động hóa, quản lý, mở rộng quy mô và bảo mật hơn nhiều. Những khả năng này phù hợp hoàn hảo với việc quản trị mạng WAN tập trung hơn về các đặc điểm như khả năng tự động hóa, tính sẵn sàng, bảo mật và khả năng mở rộng, thay vì chỉ tăng cường thêm băng thông lớn.

Xu hướng tương lai của mạng doanh nghiệp

Sự phát triển không ngừng của các mạng doanh nghiệp, mà ở giai đoạn này, cho thấy mối quan tâm ngày càng tăng đối với SD-WAN, có thể chính là sự phát triển trong tương lai gần về lĩnh vực này. SD-WAN cung cấp:

- Kết nối đám mây an toàn nhưng không phức tạp
- Trải nghiệm người dùng tuyệt vời khi kết nối với các ứng dụng dựa trên đám mây
- Khả năng quản lý WAN được đơn giản hóa đi nhiều

Những khả năng này hoàn toàn phù hợp với những gì mà các tổ chức đang tìm kiếm hiện tại trong mạng doanh nghiệp và sẽ tiếp tục yêu cầu chúng trong tương lai gần. Về tương lai xa hơn, khi mạng doanh nghiệp thậm chí còn trở nên phức tạp hơn (hơn cả bây giờ), thì người quản trị CNTT cũng sẽ tìm kiếm những cách tốt hơn để đơn giản hóa việc quản lý mạng WAN. Các dịch vụ hiện tại của SD-WAN, mặc dù được biết đến với khả năng quản lý đơn giản, sẽ không đủ để đáp ứng những nhu cầu đó.

Đó là lý do tại sao giai đoạn tiếp theo của sự phát triển của mạng doanh nghiệp sẽ liên quan đến các mạng WAN có thể tự điều khiển, tự học và tự phục hồi - những khả năng chỉ có thể đạt được khi có sự ra đời của trí tuệ nhân tạo (AI-artificial intelligence) và học máy (ML- machine learning).

Ngoài việc đơn giản hóa việc quản lý mạng WAN, AI và ML cũng có thể là một động lực lớn trong các sáng kiến an ninh mạng. Mạng doanh nghiệp được hỗ trợ bởi AI và ML có thể làm cho các tính năng bảo mật hiện tại như tường lửa từ lớp 4-7, hệ thống chống xâm nhập (IPS) và chống phần mềm độc hại (đã được tích hợp trong các giải pháp SD-WAN hàng đầu) thậm chí còn đạt được hiệu quả hơn khi bổ sung các chức năng bảo mật cao hơn nữa.

Đồng thời, ta sẽ thấy sự tích hợp rộng rãi hơn của các công nghệ không dây vào mạng doanh nghiệp. Một vài năm nữa, WiFi 6 và 5G (hiện vẫn còn trong giai đoạn sơ khai) sẽ được thiết lập tốt và được áp dụng rộng rãi. Điều này có nghĩa là các mạng doanh nghiệp sẽ không gặp vấn đề gì khi phân phối luồng video 4K, luồng VR và các tài nguyên kỹ thuật số yêu cầu cao khác tới các thiết bị di động trên quy mô lớn.

2. Phân loại mạng doanh nghiệp

Mạng Doanh nghiệp có thể coi như một mạng Internet cục bộ cho riêng doanh nghiệp. Mạng doanh nghiệp giúp nhân viên và máy móc giao tiếp, chia sẻ tệp tin, truy cập hệ thống và phân tích hiệu suất của môi trường CNTT thúc đẩy hoạt động kinh doanh. Mạng doanh nghiệp được định cấu hình để:

- Kết nối một số lượng giới hạn các hệ thống, ứng dụng và cá nhân được ủy quyền.
- Cho phép một kênh liên lạc an toàn và hiệu quả để thực hiện các hoạt động kinh doanh cụ thể.

Mạng doanh nghiệp đề cập đến cơ sở hạ tầng kết nối vật lý, ảo hoặc logic cho phép các hệ thống và ứng dụng:

- Giao tiếp
- Chia sẻ thông tin
- Chạy các dịch vụ và chương trình
- Phân tích hiệu năng hệ thống

Mạng doanh nghiệp đầy đủ bao gồm cơ sở hạ tầng, hệ thống phần cứng và phần mềm cũng như các giao thức truyền thông được sử dụng để cung cấp các dịch vụ đầu cuối (end-to-end). Mạng (hoặc mạng con của nó) có thể được lập kiến trúc, thiết kế, triển khai, tối ưu hóa và cấu hình để thực hiện một tập duy nhất của các mục tiêu kinh doanh và kỹ thuật. Nhằm thiết lập mạng doanh nghiệp tại các

vị trí khác nhau về mặt địa lý, có thể sử dụng mạng riêng ảo (VPN) để kết nối các khu vực này.

Một số loại hình mạng doanh nghiệp phổ biến bao gồm:

- Mạng cục bộ
- Mạng diện rộng
- Mạng đám mây

Mạng cục bộ (LAN)

Mạng LAN là một mạng máy tính kết nối các hệ thống trong một tòa nhà hoặc phòng nhỏ. Thường được sử dụng cho các trường hợp sử dụng cá nhân, phi thương mại, mạng LAN cũng có thể được sử dụng như mạng làm mẫu hoặc mạng thử nghiệm quy mô nhỏ.

Có thể thiết lập mạng LAN một cách logic và ảo trong một mạng lớn hơn. Ví dụ, mỗi bộ phận trong mạng doanh nghiệp có thể vận hành một mạng LAN nhỏ trong đó nhiều máy tính được kết nối với cùng một bộ chuyển mạch nhưng được tách ra khỏi các mạng LAN bộ phận khác.

Mạng diện rộng (WAN)

Có thể coi đây là mạng LAN trải dài khắp các tòa nhà và các vị trí địa lý khác nhau - thậm chí trên toàn cầu.

Kết nối WAN khác với mạng LAN về các giao thức và thành phần trên các lớp của mô hình OSI được sử dụng để truyền dữ liệu. Mặc dù các công nghệ mạng LAN được sử dụng để truyền dữ liệu với tốc độ cao hơn trong phạm vi gần, nhưng mạng WAN được thiết lập để giao tiếp:

- Khoảng cách xa
- Tiết kiệm năng lượng
- An toàn
- Đáng tin cậy

Mạng WAN có thể được triển khai dưới dạng mạng riêng hoặc mạng công cộng và thường do các nhà cung cấp dịch vụ Internet (ISP) thiết lập. Ta cũng có thể có một mạng WAN do phần mềm xác định (SD-WAN). Đây là một kiến trúc mạng WAN ảo được điều khiển bởi các công nghệ phần mềm tạo ra sự trừu tượng hóa của mạng WAN ảo hóa từ các thành phần cơ sở hạ tầng bên dưới. Công nghệ

này cho phép các hoạt động WAN an toàn trong khi tách biệt hoạt động từ các thành phần bên dưới.

SD-WAN cung cấp các dịch vụ kết nối linh hoạt và đáng tin cậy hơn, có thể được kiểm soát ở mức độ ứng dụng mà không ảnh hưởng đến bảo mật và chất lượng dịch vụ (QoS).

Mạng đám mây

Hầu hết các dịch vụ CNTT của doanh nghiệp được cung cấp từ các trung tâm dữ liệu và mạng đám mây. Môi trường CNTT có thể là sự kết hợp giữa các máy chủ tại chỗ và các mạng đám mây bên ngoài trang web. Nền tảng đám mây có thể bao gồm nhiều mô hình điện toán đám mây - đám mây riêng, công cộng và kết hợp.

Ngoài ra, ta có thể sử dụng các dịch vụ đa đám mây để cung cấp các thành phần và dịch vụ ứng dụng khác nhau như một sự cân bằng tối ưu giữa chi phí, hiệu năng và bảo mật được cung cấp bởi các mô hình đám mây khác nhau.

Các thành phần cơ sở hạ tầng và công nghệ phần mềm cho phép kết nối giữa phần cứng của trung tâm dữ liệu, các ứng dụng và các dịch vụ chạy trên các môi trường CNTT khác nhau này. Truy cập và kiểm soát các tài nguyên đám mây và các dịch vụ chạy trên phần cứng qua Internet, thường thông qua các kênh mạng riêng tư và an toàn (trừ khi được sử dụng cho các ứng dụng công khai).

Về mặt khái niệm, mạng đám mây có thể được xem như một mạng WAN (thường là SD-WAN) có thể bao gồm nhiều mạng con được chia sẻ hoặc phân phối riêng giữa các khách hàng của dịch vụ điện toán đám mây.

Các tiến bộ và cải tiến công nghệ ngày nay thường tập trung vào độ tin cậy của dịch vụ, tính bảo mật và sự sẵn sàng tích hợp các hệ thống và tiêu chuẩn công nghệ mới.

Một số cải tiến và xu hướng mới bao gồm:

Biên dịch vụ truy cập an toàn (SASE - Secure Access Service Edge): Kiến trúc mạng này giới thiệu một lớp bảo mật bổ sung cho các công nghệ mạng biên.

Kết nối 5G: Với những khoản đầu tư đáng kể và được áp dụng gần đây, tiêu chuẩn mạng 5G mới sẽ đạt đến đỉnh cao trong những năm tới. Các doanh nghiệp tận dụng lợi thế của công nghệ là những người áp dụng tiên phong từ sớm, đặc

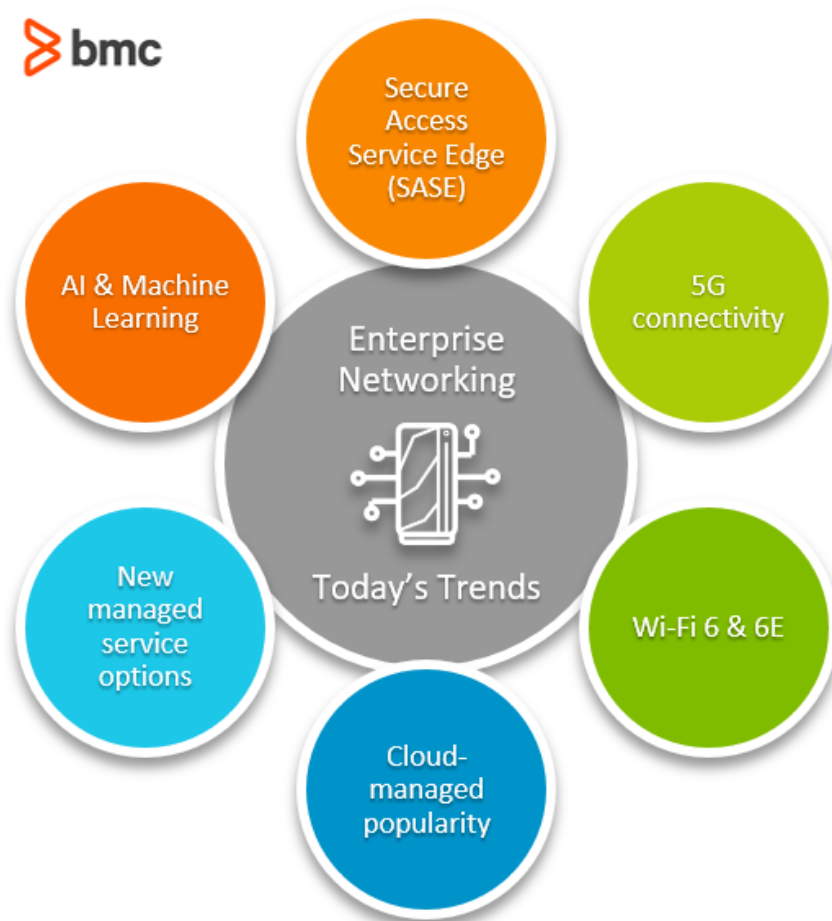
biệt là vì kết nối 5G mang lại trải nghiệm người dùng tốt hơn nhiều với tốc độ truyền dữ liệu cao.

Wi-Fi 6 và 6E: Các chuẩn kết nối mới này nhanh hơn khoảng 30% so với Wi-Fi 5. Chúng đặc biệt hữu ích cho việc triển khai mạng LAN trong nhà đơn giản.

Quản lý trên mây phổ biến: Theo công bố gần đây của IDC (Internet Data Center), việc áp dụng WAN, SD-WAN và Truyền thông hợp nhất được quản lý trên đám mây tiếp tục tăng lên.

Tùy chọn quản lý dịch vụ: Các mô hình cung cấp dịch vụ mới, như Dịch vụ Mạng (NaaS – Network as a Service), cho phép các tổ chức tận dụng các khả năng mạng doanh nghiệp nâng cao trên cơ sở chi phí thuê bao.

AI và máy học: Mạng doanh nghiệp hỗ trợ AI và ML sẽ nâng cao đáng kể khả năng hiển thị và kiểm soát các mạng doanh nghiệp và cơ sở hạ tầng CNTT mà tạo ra một lượng lớn thông tin ở mọi nút và điểm cuối của mạng.



Hình 2-1: Xu hướng mạng doanh nghiệp

3. Thiết kế mạng doanh nghiệp

Khi mạng là trung tâm của doanh nghiệp hiện đại nhất, thì thiết kế mạng có thể có tác động lớn đến kết quả kinh doanh. Việc tìm kiếm sự cân bằng phù hợp về hiệu năng mạng, bảo mật, dự phòng và chi phí đòi hỏi sự kết hợp duy nhất giữa kỹ năng quản lý dự án và kỹ thuật.

3.1. Khái niệm thiết kế mạng

Thiết kế mạng là việc lập kế hoạch và thiết kế một mạng truyền thông.

Thiết kế mạng bắt đầu với việc xác định các yêu cầu kinh doanh và kỹ thuật và tiếp tục cho đến ngay trước giai đoạn triển khai mạng (tức là khi thực sự thực hiện công việc triển khai và cấu hình những gì đã được thiết kế). Thiết kế mạng bao gồm công việc như phân tích mạng, định địa chỉ IP, lựa chọn phần cứng và lập kế hoạch triển khai.

Trong các mạng đơn giản, như mạng gia đình và văn phòng nhỏ, thiết kế mạng là một quá trình đơn giản. Trong các mạng doanh nghiệp lớn, quá trình thiết kế mạng thường rất phức tạp và có sự tham gia của nhiều bên liên quan.

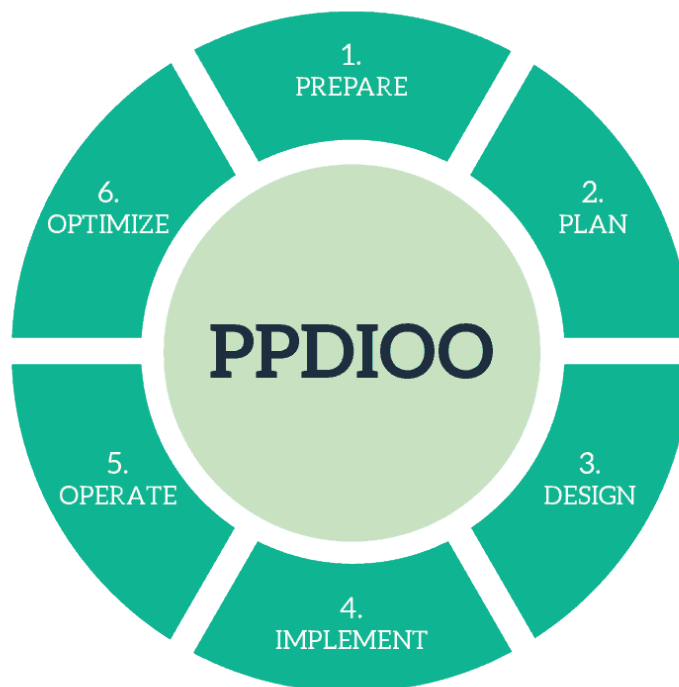
3.2. Mô hình vòng đời mạng PPDIOO

Trước khi đi sâu vào cách thiết kế mạng, cần xem xét các mô hình vòng đời của mạng. Trong bối cảnh thiết kế mạng, mô hình vòng đời mạng giúp giải thích vị trí và cách thiết kế mạng phù hợp với thời gian tồn tại lâu dài của các thành phần và cấu trúc mạng tổng thể.

Một trong những mô hình vòng đời mạng phổ biến nhất là mô hình PPDIOO (Chuẩn bị, Lập kế hoạch, Thiết kế, Triển khai, Vận hành và Tối ưu hóa) của Cisco:

- Chuẩn bị: xác định các yêu cầu và chiến lược cấp cao. Ví dụ: các sản phẩm của giai đoạn này có thể bao gồm tài liệu nêu yêu cầu mạng và khảo sát trạng thái hiện tại.
- Kế hoạch: giai đoạn này xử lý các yêu cầu mạng cụ thể dựa trên thông tin thu thập được trong các giai đoạn lập kế hoạch.
- Thiết kế: trong giai đoạn thiết kế, thông tin thu thập được từ hai giai đoạn trước được sử dụng để tạo ra một thiết kế mạng chi tiết.
- Triển khai: cấu hình và triển khai cơ sở hạ tầng mạng. Thường có thử nghiệm để xác nhận thiết kế trong giai đoạn này.

- Vận hành: giai đoạn mạng được ứng dụng thực tế. Trong giai đoạn này, giám sát là một phần quan trọng để xác thực rằng mạng đang hoạt động như thiết kế và có thể nhanh chóng giải quyết các vấn đề khi hoạt động không như thiết kế đề ra.
- Tối ưu hóa: các chỉnh sửa và tối ưu hóa là cần thiết ở thời điểm nào đó của vòng đời mạng. Đây là giai đoạn mà những thay đổi đó được xác định. Đối với những thay đổi lớn, chu trình bắt đầu lại để lập kế hoạch và thực hiện chúng.



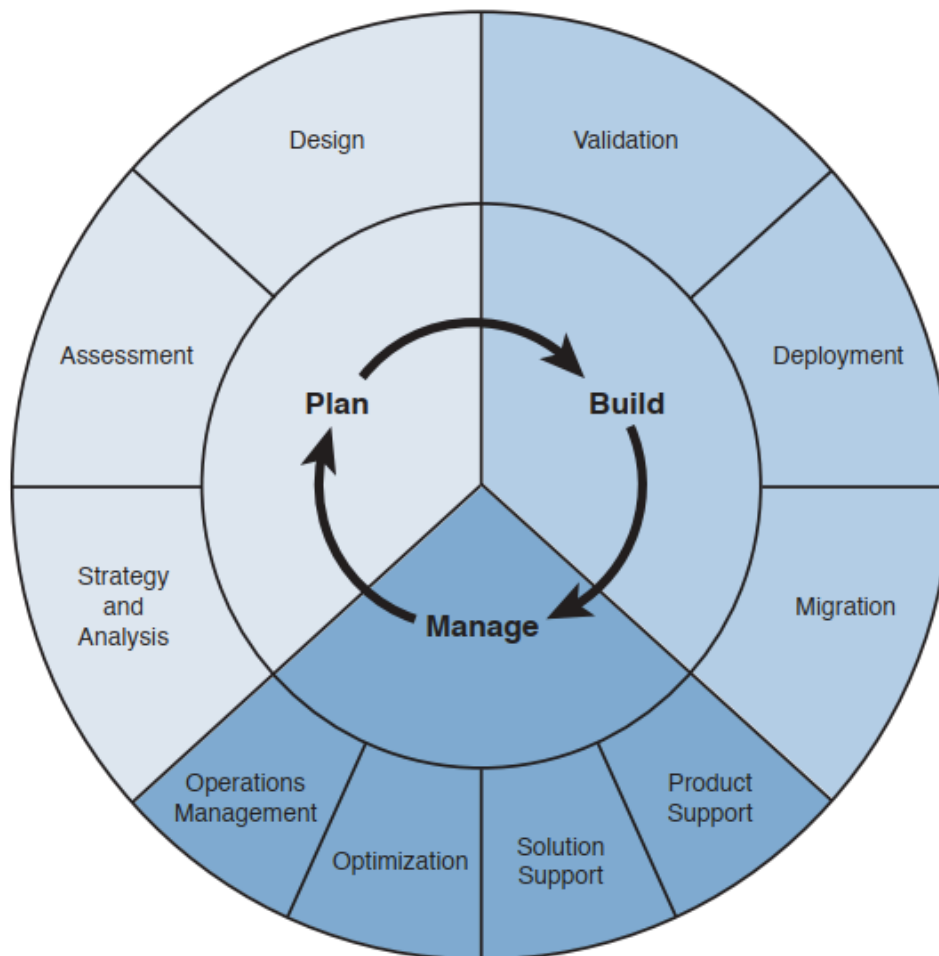
Hình 3-1: Mô hình vòng đời mạng PPDIOO

Các mô hình vòng đời mạng khác bao gồm PBM của Cisco (lập kế hoạch, xây dựng, quản lý) và NDLC (vòng đời phát triển mạng). Cho dù lựa chọn mô hình nào, đều có các bước giống nhau - thu thập thông tin, thiết kế, triển khai và cải tiến - và bản chất chu kỳ đều giống nhau. Điều quan trọng là hiểu bất kỳ vòng đời mạng nào và thiết kế mạng phù hợp ở đâu.

3.3. Mô hình vòng đời thiết kế PBM của Cisco

Cisco đang giới thiệu một vòng đời mạng cập nhật với ba pha : Lập kế hoạch, Xây dựng và Quản lý (PBM – Plan, Build, Manage), mỗi Pha đều có quy trình riêng. Từng pha vòng đời đều nhấn mạnh việc đáp ứng nhu cầu của khách hàng, mục tiêu của doanh nghiệp và các ràng buộc. Các pha này là:

- Lập kế hoạch: bao gồm các quy trình đánh giá và chiến lược mạng, xây dựng thiết kế mạng và xác định kế hoạch.
- Xây dựng: bao gồm các quy trình xác nhận giải pháp, triển khai các giải pháp mạng và IT mới cũng như việc chuyển đổi sang cơ sở hạ tầng mới.
- Quản lý: bao gồm các quy trình hỗ trợ sản phẩm, hỗ trợ giải pháp, tối ưu hóa và quản lý hoạt động của mạng.



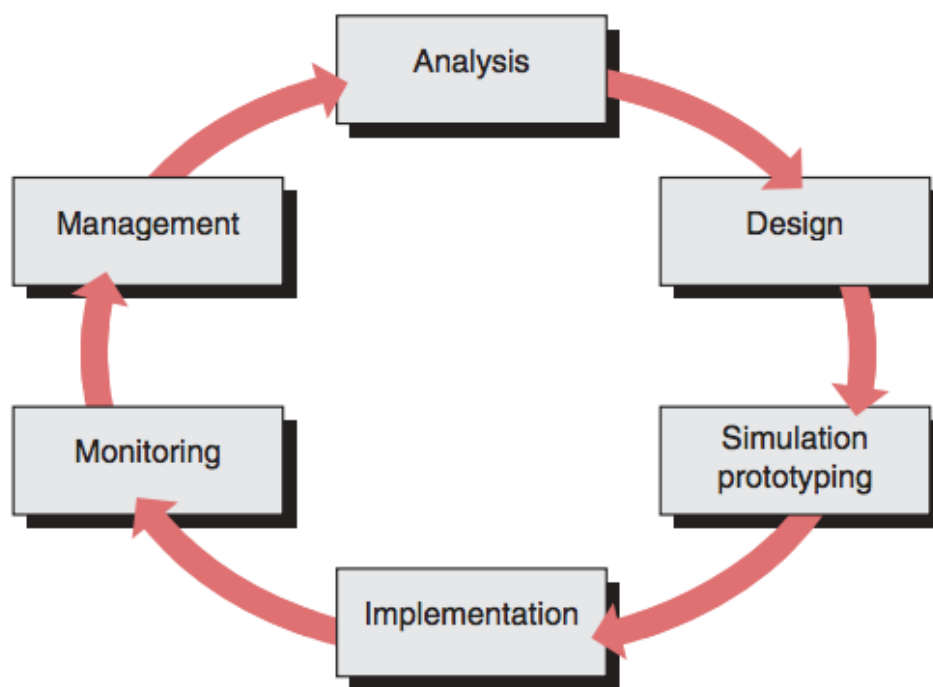
Hình 3-2: Vòng đời mạng PBM của Cisco

3.4. Mô hình vòng đời phát triển mạng NDLC

Vòng đời thiết kế mạng (NDLC-Network Development Life Cycle) là một tập hợp các chiến lược để nâng cấp hoặc thay thế hệ thống mạng của tổ chức. Vòng đời thiết kế mạng (NDLC) có nguồn gốc từ Vòng đời phân tích và thiết kế hệ thống (SDLC) nổi tiếng, là một kỹ thuật phân tích có cấu trúc được sử dụng để lập kế hoạch và quản lý quá trình phát triển hệ thống.

Mặc dù chưa có một tiêu chuẩn nào thiết lập cho NDLC được thống nhất trên toàn cầu, nhưng nhiều nhà thiết kế mạng tin rằng nó nên thay thế cho SDLC

đã được thiết lập bởi vì tần suất sử dụng ngày càng lớn khiến cho quá trình thiết kế và phát triển mất ít thời gian hơn và ít chi phí hơn. Điều này là do chi phí lắp đặt mạng đang giảm liên tục và các hệ thống mạng cần được thay thế thường xuyên hơn các hệ thống khác do sự thay đổi và mở rộng nhanh chóng của công nghệ mạng, trong điều kiện nhu cầu ngày càng tăng về băng thông và tài nguyên mạng truy cập.



Hình 3-3: Vòng đời phát triển mạng NDLC

NDLC có sáu giai đoạn cụ thể là phân tích, thiết kế, mô phỏng, thực hiện, giám sát và quản lý; và nó phụ thuộc vào các quy trình phát triển đã hoàn thành trước đó như lập kế hoạch kinh doanh chiến lược, vòng đời phát triển ứng dụng và phân tích phân phối dữ liệu. Cách tiếp cận từ trên xuống thường được sử dụng để cung cấp một cách hiệu quả các hệ thống thông tin sẽ hoàn thành các mục tiêu kinh doanh chiến lược.

3.5. Các bước thiết kế mạng

Xem xét từng bước quy trình thiết kế cơ sở hạ tầng mạng, mặc dù các chi tiết cụ thể của thiết kế mạng sẽ thay đổi tùy theo kích thước và độ phức tạp, nhưng vẫn phải dựa vào một khuôn khổ chung.

Bước 1. Xác định yêu cầu

Trước khi bắt đầu bất kỳ dự án thiết kế mạng nào, đều phải thu thập thông tin và phát triển các yêu cầu kinh doanh và kỹ thuật rõ ràng. Nếu không có các mục tiêu được xác định rõ ràng, các bước thiết kế sau không còn ý nghĩa gì.

Các yêu cầu nghiệp vụ giúp xác định những gì cần làm, bao gồm:

- Hỗ trợ một văn phòng mới
- Cải thiện trải nghiệm người dùng cuối
- Cắt giảm chi phí
- Tuân thủ quy định mới
- Duy trì giao dịch liên tục

Nhìn lại mô hình vòng đời PPDIOO, các yêu cầu kinh doanh nằm trong giai đoạn chuẩn bị. Các bên liên quan nên làm việc chặt chẽ với nhau khi xác định các yêu cầu kinh doanh.

Sau khi trình bày chi tiết các yêu cầu kinh doanh, là đến các yêu cầu kỹ thuật/chức năng. Các yêu cầu điển hình bao gồm:

- Bảng thông
- Yêu cầu bảo mật
- Các giao thức cụ thể mà dự án phải triển khai
- Số RTO / RPO (mục tiêu thời gian khôi phục / mục tiêu điểm khôi phục)
- Thời gian hoạt động SLA (thỏa thuận mức dịch vụ)

Khi đưa ra các yêu cầu, đừng bỏ qua các ràng buộc. Ví dụ, các yêu cầu kinh doanh sẽ có hạn chế về ngân sách. Các yêu cầu kỹ thuật có thể có những hạn chế, chẳng hạn như nhu cầu tiếp tục hỗ trợ các ứng dụng cũ.

Bước 2. Đánh giá tình trạng mạng hiện tại

Không phải dự án nào cũng khởi đầu suôn sẻ, khi bắt đầu có thể đơn giản hoặc phức tạp. Ví dụ: nếu toàn bộ hệ thống cáp mạng đã đặt vào đúng vị trí có cấu trúc, thì bớt đi một thứ phải lo. Tuy nhiên, đi cáp Cat5 trong khi lại cần Cat6A để hỗ trợ 10GBaseT, thì hệ thống cáp hiện tại sẽ trở thành một vấn đề cần xử lý.

Bất kể trạng thái của mạng là gì, điều quan trọng là phải biết sớm trong quá trình thiết kế. Cần đánh giá trạng thái hiện tại của mạng trước khi đưa ra bất kỳ đề xuất thiết kế cụ thể nào. Khi kết thúc bước này, nên tìm hiểu được bố cục mạng, hiệu năng, luồng dữ liệu, ứng dụng và dịch vụ trên mạng, bảo mật mạng, bố cục vật lý và logic.

Bằng cách xem xét các sơ đồ mạng, chính sách và công cụ giám sát mạng hiện tại, có thể tìm hiểu được các vấn đề trên. Trong các trường hợp khác, sẽ cần sử dụng các công cụ lập bản đồ mạng tự động và công cụ quét bảo mật để có được bức tranh toàn cảnh.

Bước 3. Thiết kế topo mạng

Khi đã biết các yêu cầu cần thiết và tìm hiểu được trạng thái hiện tại của mạng, thì có thể bắt đầu phân đoạn các thành phần chức năng của mạng. Trong bước này, sẽ cần xem xét cả khía cạnh vật lý và logic của mạng.

Thiết kế mạng vật lý cần giải quyết các vấn đề như:

- Chạy cáp đồng và cáp quang
- Số lượng cổng switch theo yêu cầu
- Định vị điểm truy cập WiFi
- Bố trí giá đỡ (tủ rack)
- Làm mát và cấp nguồn

Thiết kế mạng logic cần giải quyết các vấn đề như:

- Định địa chỉ IP/ chia mạng con
- VLAN
- Luồng dữ liệu
- Topo mạng

Kết thúc bước này, có thể tạo ra bản đồ tĩnh của mạng vật lý và logic đang thiết kế.

Lưu ý: Đừng quên về khối lượng công việc trên mây và mạng đám mây. Thiết kế mạng sẽ cần tính đến các luồng dữ liệu mạng nội bộ và đám mây.

Trước khi chuyển sang bước tiếp theo, hãy xem xét hai khái niệm thiết kế mạng chính: các lớp mạng phân cấp và thiết kế từ trên xuống (top-down) so với từ dưới lên (bottom-up).

Thiết kế mạng phân cấp: Lớp lõi, lớp phân phối và lớp truy cập

Thiết kế mạng phân cấp truyền thống dựa trên ý tưởng của ba lớp mạng cơ bản. Mỗi lớp xử lý một phần luồng dữ liệu riêng biệt của trên mạng. Các lớp đó là:

- **Lớp lõi:** Đây là lớp định tuyến lưu lượng truy cập giữa các vị trí địa lý khác nhau. Nói cách khác, nó là xương sống của mạng. Lớp lõi là nơi hoạt động của các bộ định tuyến lõi đắt tiền, thông lượng cao.
- **Lớp phân phối:** Lớp phân phối nằm giữa lớp lõi và lớp truy cập. Nó hoạt động như một ranh giới và thực hiện các chính sách mạng để hạn chế hoặc cho phép các luồng dữ liệu giữa các mạng con khác nhau trong mạng. Các bộ định tuyến và bộ chuyển mạch Lớp 3 không quá đắt đảm nhận các công việc chung của lớp phân phối.
- **Lớp truy cập:** Lớp truy cập là lớp dành cho các thiết bị điểm cuối như PC người dùng, máy in và điện thoại VoIP. Các bộ chuyển mạch truy cập nhỏ hơn chịu trách nhiệm chuyển mạch các gói và định tuyến lưu lượng ở lớp này.

Trong một số trường hợp, có thể không cần cả ba lớp này. Ví dụ, nhiều mạng bỏ qua hoàn toàn lớp phân phối.

Thiết kế từ trên xuống so với từ dưới lên

Từ trên xuống và từ dưới lên là hai cách tiếp cận để thiết kế mạng dựa trên mô hình OSI. Với cách tiếp cận từ trên xuống, thiết kế mạng bắt đầu ở lớp ứng dụng và làm việc dần với các tầng dưới của mô hình kết thúc ở lớp vật lý. Thiết kế từ dưới lên thì hoàn toàn ngược lại.

Từ trên xuống thường được cho là cách tiếp cận tốt hơn khi bắt đầu với các yêu cầu kinh doanh và xúc tiến dần xuống. Tuy nhiên, từ trên xuống thường tốn nhiều thời gian hơn. Thiết kế mạng từ dưới lên bắt đầu với khía cạnh vật lý của mạng và làm việc trở lên trên.

Do đó, từ dưới lên có thể nhanh hơn nhưng thường có thể dẫn đến việc bỏ lỡ các yêu cầu hoặc ảnh hưởng đến kết quả mong muốn, vì thiết kế mạng từ dưới lên chốt khoá vào các kết quả nhất định trước khi đạt tới lớp ứng dụng nơi người dùng hoàn thành công việc.

Bước 4. Chọn phần cứng và phần mềm

Bước này yêu cầu xác định phần cứng và phần mềm sẽ sử dụng. Trong một số trường hợp, bước này sẽ diễn ra song song với bước 3. Trong một số trường hợp khác, một số phần cứng hoặc phần mềm có thể được chỉ định từ sớm trong dự án. Theo quy tắc, việc chọn phần cứng và phần mềm cụ thể sẽ sử dụng sau khi biết công việc mạng cần làm để đem lại sự linh hoạt nhất.

Trong giai đoạn này, chọn cáp, giá đỡ (tủ rack), thiết bị mạng, máy chủ, ứng dụng, dịch vụ đám mây, v.v. cụ thể để đưa thiết kế thành hiện thực. Đối với các bộ phận tùy chỉnh hoặc các đơn đặt hàng lớn, thì phải lưu ý các vấn đề tiềm ẩn trong chuỗi cung ứng. Nếu không thể nhận được hệ thống đi cáp đúng cấu trúc hay bộ chuyên mạch truy cập kịp thời, thì có thể làm chậm quá trình hoàn thành dự án.

Bước 5. Lập kế hoạch triển khai và các công việc khác

Khi thiết kế mạng và các lựa chọn phần cứng/phần mềm đã sẵn sàng, là lúc có thể lập kế hoạch cho việc triển khai và các công việc tiếp sau đó. Bước này đòi hỏi phải tạo ra một kế hoạch để triển khai, cấu hình và kiểm thử mạng. Trong một số trường hợp (thường là các mạng lớn), bước này có thể bao gồm triển khai thử nghiệm quy mô nhỏ để xác nhận thiết kế hoạt động được trước khi mở rộng quy mô.

Quản lý dự án chặt chẽ và thông báo liên tục cho các bên liên quan là nhằm đảm bảo thực hiện đúng kế hoạch. Việc triển khai mạng phải di chuyển rất nhiều và kế hoạch phải tính đến các mốc quan trọng của dự án, quản lý sự thay đổi và phân phối chính. Ngoài ra, nếu triển khai mạng do thực hiện một nhóm, nhưng quản lý mạng lại do một nhóm khác đảm nhận, thì sẽ cần một kế hoạch chuyển giao. Nếu chịu trách nhiệm quản lý mạng về sau, thì việc phát triển một kế hoạch về giám sát và bảo trì mạng lại hết sức quan trọng.

4. Thiết kế mạng phân cấp

4.1. Thiết kế mạng khuôn viên

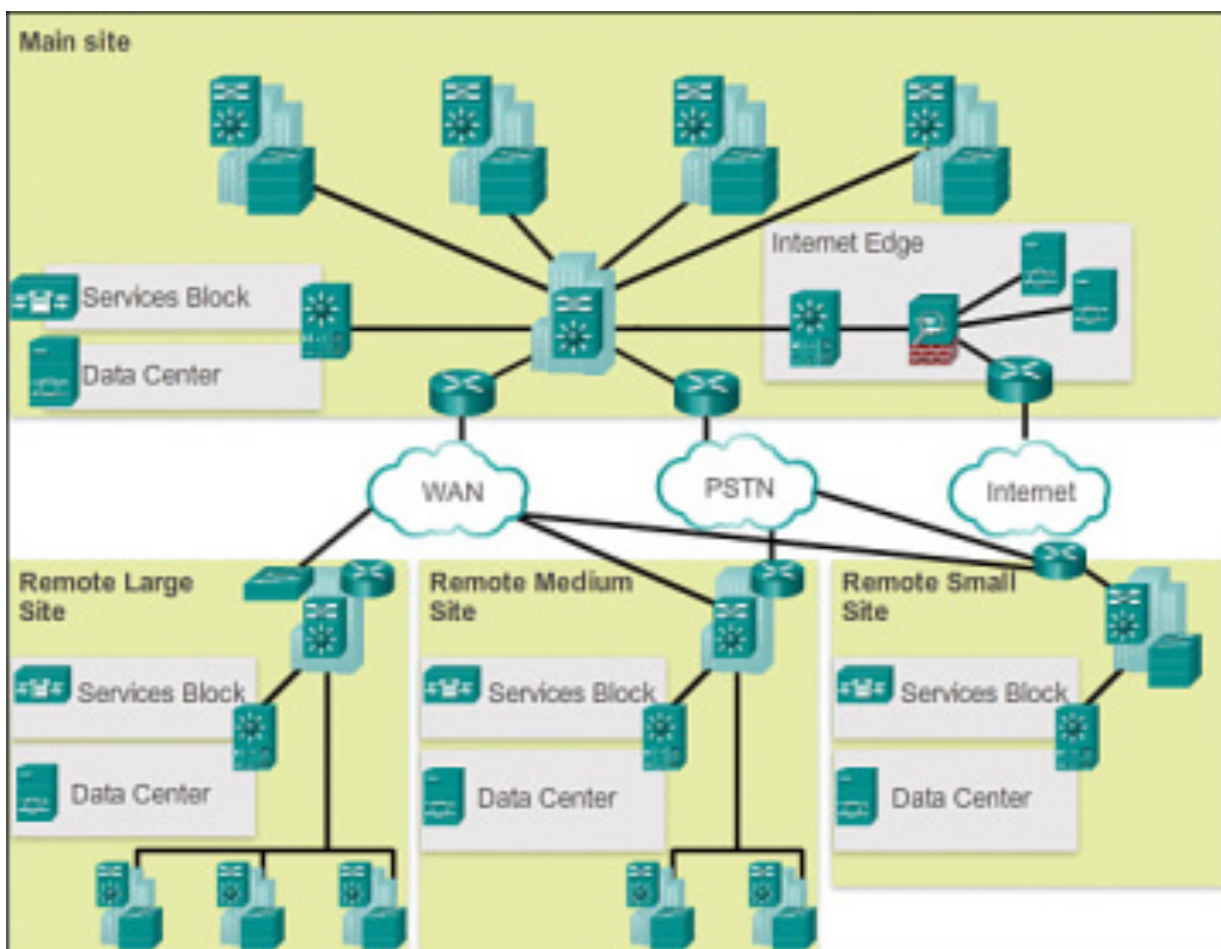
Yêu cầu mạng

Phân loại mạng dựa trên số lượng thiết bị mạng:

- Mạng nhỏ: Cung cấp dịch vụ cho tối đa 200 thiết bị.
- Mạng quy mô trung bình: Cung cấp dịch vụ cho 200 đến 1000 thiết bị.
- Mạng lớn: Cung cấp dịch vụ cho hơn 1000 thiết bị.

Các thiết kế mạng khác nhau tùy thuộc vào quy mô và yêu cầu của doanh nghiệp. Ví dụ, nhu cầu cơ sở hạ tầng mạng của một công ty nhỏ có ít thiết bị sẽ không phức tạp như cơ sở hạ tầng của một công ty lớn với số lượng lớn thiết bị và kết nối.

Có nhiều biến số cần xem xét khi thiết kế mạng. Mạng doanh nghiệp lớn thường bao gồm địa điểm khuôn viên chính (main campus) kết nối tới các điểm nhỏ, trung bình và lớn khác.



Hình 4-1: Thiết mạng doanh nghiệp lớn

Nguyên tắc kỹ thuật cấu trúc

Bất kể kích thước hoặc yêu cầu mạng như thế nào, yếu tố quan trọng để thực hiện thành công bất kỳ thiết kế mạng nào là tuân theo các nguyên tắc kỹ thuật có cấu trúc tốt. Những nguyên tắc này bao gồm:

Cấu trúc phân cấp: Mô hình mạng phân cấp là một công cụ cấp cao hữu ích để thiết kế một cơ sở hạ tầng mạng đáng tin cậy. Nó chia các vấn đề thiết kế mạng phức tạp thành các vùng nhỏ hơn và dễ quản lý hơn.

Chia mô-đun: Mạng dễ thiết kế hơn bằng cách tách các chức năng khác nhau có trên mạng thành các mô-đun. Cisco đã xác định một số mô-đun, bao gồm khuôn viên doanh nghiệp, khối dịch vụ, trung tâm dữ liệu và biên Internet.

Khả năng phục hồi: Mạng phải luôn sẵn sàng để sử dụng trong cả điều kiện bình thường và bất thường. Các điều kiện bình thường bao gồm các dạng lưu lượng và luồng lưu lượng bình thường hoặc dự kiến, cũng như các sự kiện đã lên lịch như thời gian bảo trì. Các điều kiện bất thường bao gồm lỗi phần cứng hoặc phần mềm, tải lưu lượng quá lớn, các dạng lưu lượng bất thường, các sự kiện từ chối dịch vụ (DoS), cho dù là cố ý hay không chủ ý và các sự kiện ngoài kế hoạch khác.

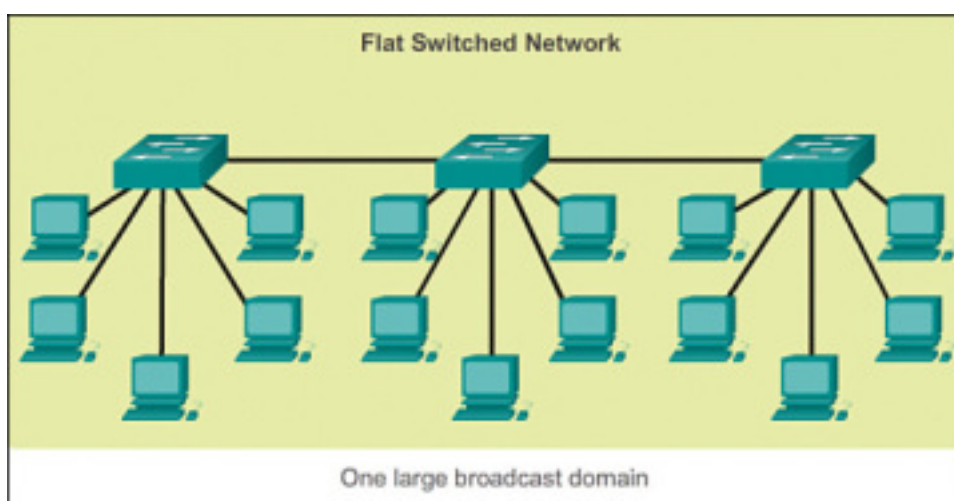
Tính linh hoạt: Khả năng sửa đổi các bộ phận của mạng, thêm dịch vụ mới hoặc tăng công suất mà không cần thông qua nâng cấp cơ sở hạ tầng (tức là thay thế các thiết bị phần cứng chính).

Để đáp ứng các mục tiêu thiết kế cơ bản này, một mạng phải được xây dựng trên kiến trúc mạng phân cấp cho phép cả tính linh hoạt và mở rộng.

4.2. Thiết kế mạng phân cấp

Phân cấp mạng

Mạng truyền thống được triển khai theo topo phẳng. Khi cần kết nối nhiều thiết bị hơn thì gắn thêm các bộ tập trung và chuyển mạch. Thiết kế mạng phẳng chỉ cung cấp được ít khả năng kiểm soát lưu lượng quảng bá hoặc lọc lưu lượng không mong muốn. Khi nhiều thiết bị và ứng dụng được thêm vào một mạng phẳng, thời gian phản hồi bị giảm xuống, khiến cho mạng không thể sử dụng được.

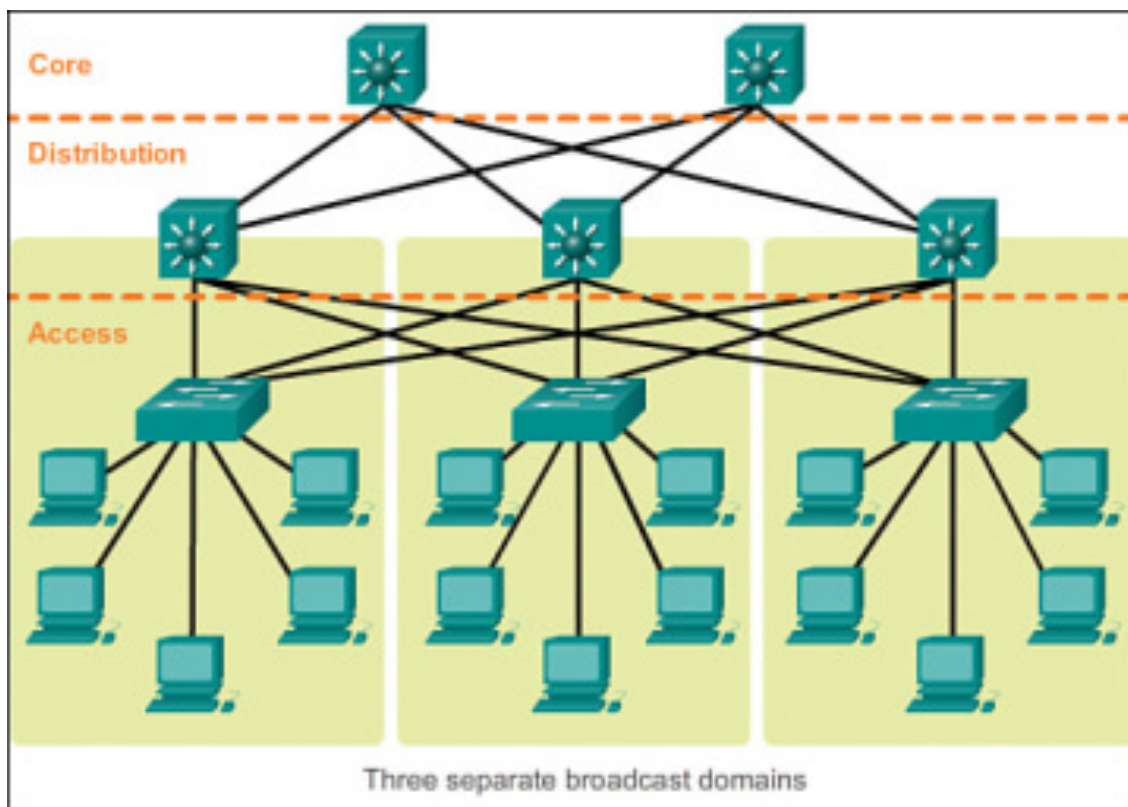


Hình 4-2: Mạng chuyển mạch phẳng

Thiết kế mạng phân cấp liên quan đến việc chia mạng thành các lớp riêng biệt. Mỗi lớp, hoặc tầng, trong hệ thống phân cấp cung cấp các chức năng cụ thể xác định vai trò của nó trong mạng tổng thể. Điều này giúp nhà thiết kế và kiến

trúc sư mạng tối ưu hóa và lựa chọn đúng phần cứng, phần mềm và tính năng mạng để thực hiện các vai trò cụ thể cho lớp mạng đó. Mô hình phân cấp áp dụng cho cả thiết kế LAN và WAN.

Lợi ích của việc chia một mạng phẳng thành các khối nhỏ hơn, dễ quản lý hơn là lưu lượng cục bộ duy trì cục bộ. Chỉ lưu lượng dành cho các mạng khác mới được chuyển lên lớp cao hơn. Ví dụ, mạng phẳng được chia thành ba miền quảng bá riêng biệt.

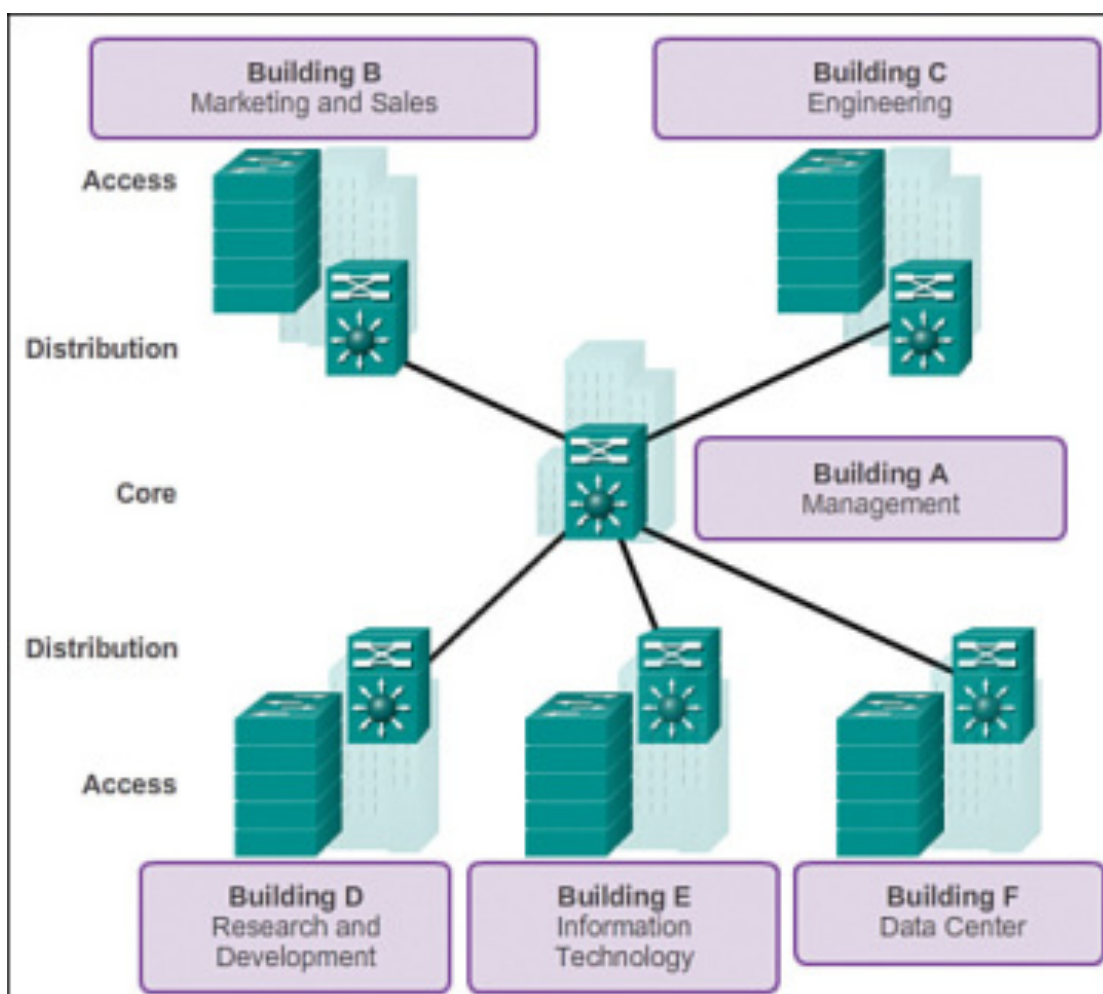


Hình 4-3: Mạng phân cấp

Một thiết kế mạng LAN khuôn viên phân cấp cho doanh nghiệp thông thường bao gồm ba lớp:

- Lớp truy cập: Cung cấp quyền truy cập của nhóm làm việc / người dùng vào mạng
- Lớp phân phối: Cung cấp kết nối dựa trên chính sách và kiểm soát ranh giới giữa lớp truy cập và lớp lõi
- Lớp lõi: Cung cấp khả năng vận chuyển nhanh chóng giữa các bộ chuyển mạch phân phối trong khuôn viên doanh nghiệp

Một mạng doanh nghiệp phân cấp có thể triển khai trên nhiều toà nhà, mỗi toà nhà đều sử dụng mô hình mạng phân cấp bao gồm các lớp truy cập, phân phối và lõi.



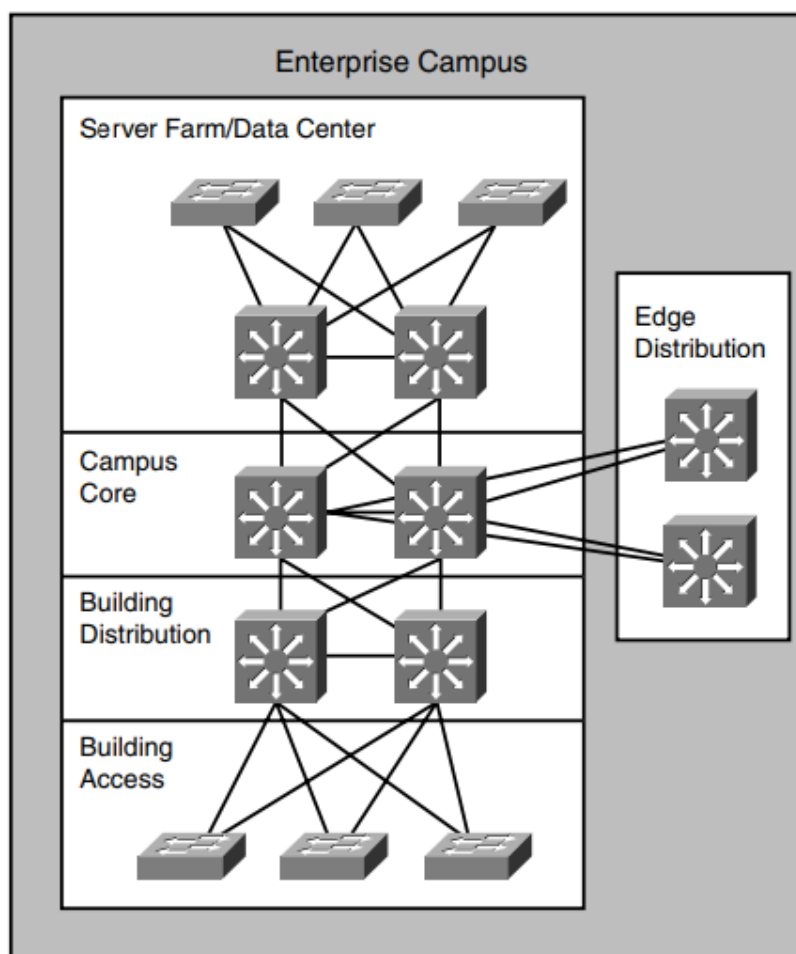
Hình 4-4: Thiết kế mạng doanh nghiệp có nhiều toà nhà

Không có nguyên tắc tuyệt đối nào cho cách thức xây dựng vật lý mạng khuôn viên (campus). Mặc dù đúng là nhiều mạng campus được xây dựng bằng cách sử dụng ba tầng chuyển mạch vật lý, nhưng đây không phải là yêu cầu bắt buộc. Đối với mạng campus nhỏ hơn, có thể có hai cấp chuyển mạch trong đó các phần tử lõi và phân phối được kết hợp trong một chuyển mạch vật lý. Đây được gọi là thiết kế lõi rút gọn (collapsed core).

5. Thiết kế cơ sở hạ tầng mạng doanh nghiệp

Mô hình mạng doanh nghiệp tổng thể bao gồm nhiều thành phần mạng campus doanh nghiệp. Các mạng doanh nghiệp này thường bao gồm đường xương sống campus, một hoặc nhiều đường phân phối giữa các toà nhà, các lớp truy cập

trong toà nhà, với trại máy chủ và biên mạng doanh nghiệp tới mạng WAN hoặc Internet.



Hình 5-1: Mạng campus doanh nghiệp

Phương tiện truyền dẫn: Có thể sử dụng phương tiện truyền dẫn có dây hoặc không dây. Thông thường các loại cáp được sử dụng là cáp xoắn đôi và cáp quang, chuẩn vật lý Fast Ethernet và Gigabit Ethernet.

Phần cứng mạng: Các thiết bị được sử dụng là bộ chuyển mạch truy cập, bộ chuyển mạch lớp 2, lớp 3 và bộ định tuyến.

Mạng LAN doanh nghiệp có thể được phân loại thành mạng LAN trong tòa nhà lớn, mạng LAN khuôn viên, hoặc mạng LAN nhỏ và truy cập từ xa.

Mạng LAN trong tòa nhà lớn thường chứa một trung tâm dữ liệu lớn có khả năng truy cập tốc độ cao và có đặt tủ truyền dẫn từng tầng; thường là trụ sở chính của một doanh nghiệp lớn. Mạng LAN khuôn viên cung cấp kết nối giữa các tòa nhà trong khuôn viên doanh nghiệp. Cả hai loại hình mạng này đều yêu cầu triển khai dự phòng.

Các mạng LAN nhỏ và truy cập từ xa cung cấp kết nối đến các văn phòng ở xa với một số lượng nút mạng tương đối nhỏ.

Các yếu tố thiết kế mạng campus doanh nghiệp bao gồm các hạng mục sau:

- Đặc điểm ứng dụng mạng: Các loại ứng dụng khác nhau
- Đặc điểm thiết bị cơ sở hạ tầng: Chuyên mạch lớp 2 và lớp 3, phân cấp
- Đặc điểm môi trường: Địa lý, hệ thống dây dẫn, khoảng cách, không gian, nguồn điện, số lượng nút

Các ứng dụng do doanh nghiệp xác định và mạng phải có khả năng hỗ trợ chúng. Các ứng dụng có thể yêu cầu băng thông cao hoặc nhạy bén về thời gian. Thiết kế chịu ảnh hưởng từ việc lựa chọn các thiết bị cơ sở hạ tầng, quyết định lựa chọn kiến trúc chuyển mạch hoặc định tuyến, giới hạn cổng và khoảng cách vật lý thực sự giữa các bộ phận của mạng. Yêu cầu về môi trường hoặc khoảng cách thì tác động tới việc lựa chọn dây đồng hay dây quang.

Như vậy, khi thiết kế cơ sở hạ tầng cần cân nhắc nhiều vấn đề: cáp đồng so với sợi quang, topo logic, địa chỉ IP, VLAN, băng thông và vùng phủ sóng WiFi. Có rất nhiều thứ liên quan đến thiết kế mạng đến mức có thể dễ dàng bị bỏ sót. Dưới đây là một số lưu ý chính cần ghi nhớ:

Yêu cầu pháp lý

Khi thiết kế mạng, cần tính đến các quy định pháp lý ảnh hưởng đến cả thiết kế vật lý và logic của mạng. Ví dụ: quy định xây dựng của địa phương có thể ảnh hưởng đến cách chạy hệ thống cáp có cấu trúc, hoặc các yêu cầu liên quan đến nguồn điện của thiết bị mạng, hoặc quy định về dữ liệu truyền dẫn...

Khả năng phục hồi và dự phòng của mạng

Do tầm quan trọng của tính khả dụng của mạng đối với hoạt động kinh doanh, các mạng doanh nghiệp cần có một số mức độ chịu lỗi, từ đó thiết kế mạng hiện đại đưa ra các mức độ dự phòng $N+1$, $2N$ hoặc $2N+1$ (thậm chí cao hơn nữa).

Tất nhiên, khả năng phục hồi và dự phòng đi kèm với chi phí ngân sách. Thiết kế mạng sẽ cần cân bằng khả năng phục hồi và khả năng dự phòng với chi phí. Độ tin cậy đạt được năm số chín (tức là 99,999% thời gian hoạt động) là điều tuyệt vời, nhưng nó không hề rẻ!

Một giải pháp đưa ra là: xem xét chi phí thời gian ngừng hoạt động của mạng (tức là sẽ mất bao nhiêu tiền cho mỗi phút / giờ nếu mạng gặp sự cố) và cân đối điều đó với việc phải chịu thời gian chết với kế hoạch dự phòng hiện có.

Dịch vụ đám mây so với dịch vụ nội bộ

Khối lượng công việc không nhất thiết phải sử dụng dịch vụ nội bộ mới đạt kết quả tốt nhất. Các giải pháp đám mây đã đáp ứng được những yêu cầu kỹ thuật và tiện lợi nhất định. Vì thế có thể cân nhắc lựa chọn dịch vụ nào cho phù hợp.

Làm mát và cấp nguồn

Các yêu cầu về làm mát và nguồn điện bắt buộc phải đáp ứng thì mới triển khai mạng được. Nếu không tính đến tất cả quá trình tản nhiệt của thiết bị mạng mới, các thiết bị có thể quá nóng và sớm hỏng hóc. Dưới đây là một số điểm cần lưu ý về cấp nguồn và khả năng làm mát:

- Đảm bảo đủ chỗ cho các bảng điện và ổ cắm điện để cắm thiết bị mới.
- Đảm bảo tính đến các tải cấp nguồn qua Ethernet (PoE) khi tính toán kích thước bộ UPS (dự phòng pin) và các thiết bị nguồn khác.
- Đảm bảo rằng hệ thống làm mát phòng máy chủ có thể xử lý mức nhiệt tăng lên do thiết bị mạng mới hoặc có kế hoạch đầu tư bổ sung vào hệ thống làm mát.

6. Một số phương pháp thiết kế mạng đạt hiệu quả trên thực tế

Khung làm việc là tương tự nhau, tuy nhiên một số phương pháp thiết kế mạng đã chứng minh được tính thực tế, đạt hiệu quả để đưa ra quyết định tốt hơn trong suốt quá trình thiết kế.

Tích hợp bảo mật từ rất sớm

Bằng cách ưu tiên bảo mật ngay từ đầu dự án, sẽ ít có khả năng có lỗi hổng trong biện pháp bảo mật đưa ra. Có nhiều khả năng cải thiện hiệu suất mạng tổng thể hơn vì bảo mật sẽ không bị ảnh hưởng một cách kém hiệu quả sau khi hầu hết các quyết định đã được đưa ra.

Xử lý các yêu cầu bảo mật với mức độ ưu tiên cao như các yêu cầu về hiệu năng và chỉ định chúng vào một dự án từ sớm. Tốt nhất là nếu có (các) đối tác chuyên bảo mật tham gia vào quá trình dự án từ đầu đến cuối.

Biết khi nào sử dụng thiết kế từ trên xuống và thiết kế từ dưới lên

Trong hầu hết các trường hợp mới bắt đầu, thiết kế từ trên xuống là lựa chọn “tốt hơn”. Bằng cách thiết kế từ trên xuống, ta tập trung vào các yêu cầu kinh doanh và tối đa hóa cơ hội thực hiện đúng.

Tuy nhiên, có nhiều dự án thiết kế mạng mà việc đầu tư tài nguyên và thời gian đi từ trên xuống thì không có ý nghĩa. Ví dụ: nếu đã quen thuộc với các yêu cầu kinh doanh tổng thể của doanh nghiệp và chỉ cần mở rộng mạng hoặc tăng băng thông, thì thiết kế từ dưới lên có thể hiệu quả hơn nhiều.

Chuẩn hóa mọi thứ

Cái gì chuẩn hóa được, thì hãy tiêu chuẩn hóa nó. Nó sẽ giúp xử lý sự cố, và lỗi, bảo trì và quản lý tài sản dễ dàng hơn về lâu dài.

Dưới đây là một số ví dụ về những thứ có thể và nên chuẩn hóa:

- Tên máy chủ (ví dụ: print5.office2.lan3)
- Mô hình phần cứng
- Đề án địa chỉ IP
- Màu sắc của cáp (ví dụ: một màu cho VoIP, một màu cho dữ liệu, v.v.)
- Chính sách bảo mật

Lập kế hoạch mở rộng

Mức tiêu thụ băng thông mạng hiện tại sẽ không giữ nguyên cả năm như vậy. Phải xem xét mức độ tiêu thụ băng thông mong đợi sẽ tăng qua vòng đời của mạng và thiết kế mạng với kỳ vọng đó.

Câu trả lời rõ ràng: chỉ cần xây dựng thêm băng thông dựa trên kỳ vọng của người thiết kế. Tuy nhiên, điều quan trọng là đảm bảo mạng đủ linh hoạt và đủ mô-đun để dễ dàng mở rộng. Rốt cuộc, không thể biết chắc chắn các yêu cầu sẽ như thế nào trong tương lai, nhưng có thể thiết kế với ý tưởng có yêu cầu sau này mở rộng mạng lưới.

Tạo và duy trì tài liệu mạng

Tài liệu mạng bị thiếu, cũ hoặc không đầy đủ là nguồn nợ công nghệ chính, lãng phí thời gian và gây thêm phiền hà. Tạo hồ sơ đầy đủ về thiết kế và triển khai mạng bao gồm cả bản đồ mạng lớp 1-3. Sau đó, hãy đảm bảo duy trì tiếp tục bổ sung hồ sơ về sau.

KẾT LUẬN

Mạng doanh nghiệp đang là một lĩnh vực hết sức phát triển với sự đa dạng về loại hình, quy mô, công nghệ... do cần phải đáp ứng các yêu cầu khác nhau đối với từng doanh nghiệp.

Khi mạng trở thành trung tâm của doanh nghiệp hiện đại nhất, thì thiết kế mạng hoàn toàn có thể ảnh hưởng lớn đến kết quả kinh doanh. Sự kết hợp giữa kỹ năng quản lý dự án và kỹ thuật đem lại sự cân bằng đúng đắn về hiệu năng mạng, bảo mật, dự phòng và chi phí.

Dù cho đang thiết kế mạng cho doanh nghiệp với các yêu cầu đặc trưng khác biệt như thế nào, thì quy trình thiết kế mạng vẫn phải tuân thủ theo một mô hình vòng đời nào đó, phổ biến là mô hình PPDIOO của Cisco, ngoài ra còn mô hình khác như PBM hay NDLC. Thiết kế mạng khuôn viên, một loại hình quy mô mạng cỡ vừa và lớn, thị trường phát triển mạnh của mạng doanh nghiệp, cũng cần áp dụng các nguyên tắc về cấu trúc kỹ thuật. Ngoài ra thiết kế phân cấp theo mô hình 3 lớp của Cisco đã được ứng dụng rộng rãi do tính hiệu quả mà nó đem lại.

Thiết kế cơ sở hạ tầng mạng doanh nghiệp cần lưu ý nhiều vấn đề do tính chất phức tạp với nhiều người sử dụng, khoảng cách xa và nhiều thiết bị. Trên thực tế, khi áp dụng khung làm việc tương tự nhau, thì một số biện pháp cho kết quả tốt hơn, cũng đã được đề cập đến trong báo cáo này.

Đây là nội dung mở rộng mà sinh viên có thể tham khảo để hiểu hơn về thiết kế mạng LAN và WAN của học phần Thiết kế mạng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://www.ciscopress.com>
2. <https://www.auvik.com/franklyit/blog/network-design-best-practices/>
3. <https://www.extremenetworks.com/enterprise-networking/>
4. <https://www.parallels.com/blogs/ras/enterprise-network/>
5. <https://www.bmc.com/blogs/enterprise-networking/>
6. Cisco Certified Design Associate - CCDA 640-864, Official Cert Guide