



TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG MẠNG

Bởi:

Vũ Khánh Quý

Bài 3: TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG MẠNG

3.1. Ý nghĩa của việc thiết kế một hệ thống mạng

Một hệ thống mạng dù lớn hay nhỏ nếu không được thiết kế hợp lý sẽ rất khó quản trị cũng như khắc phục những sự cố phát sinh trong quá trình vận hành. Chính vì vậy, ngay từ khâu chuẩn bị, lên kế hoạch và sau đó là triển khai hạ tầng mạng cần phải tính đến nhiều yếu tố khác nhau, tất cả các yếu tố này được tổng hợp lại thành những “phương pháp thiết kế hệ thống mạng”. Một hệ thống mạng nếu được thiết kế tốt sẽ hoạt động tốt, đáp ứng được các yêu cầu của người dùng, dễ dàng bảo trì và nâng cấp, chi phí đầu tư thấp mà đem lại hiệu quả cao.

3.2. Quy trình thiết kế mạng dựa theo phương pháp PPDIIO

3.2.1. Giới thiệu về quy trình thiết kế mạng dựa theo phương pháp PPDIIO

Một trong những phương pháp thiết kế mạng điển hình là PPDIIO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize).

PPDIIO là một quy trình thống nhất gồm sáu bước: Chuẩn bị, lên kế hoạch, thiết kế, triển khai, vận hành, tối ưu hóa. Với quy trình tuần hoàn khép kín như vậy đem lại những lợi ích sau:

- Chuẩn bị tốt sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho công việc lên kế hoạch thiết kế và triển khai.
- Lên kế hoạch xây dựng hạ tầng mạng cẩn thận, sử dụng công nghệ, phân bổ tài nguyên hợp lý giúp cho doanh nghiệp tiết kiệm một khoản chi phí đáng kể.
- Thiết kế mạng hợp lý, vận hành hiệu quả cũng làm tăng tính sẵn sàng của hệ thống.
- Xây dựng chiến lược về mặt công nghệ cũng giúp cho doanh nghiệp linh hoạt hơn khi đáp ứng những nhu cầu thực tiễn.

- Tối ưu hóa tốc độ truy cập ứng dụng, dịch vụ.
- Đảm bảo tính sẵn sàng, tin cậy, yếu tố bảo mật được nâng cao.
- Dễ dàng trong việc triển khai, sau khi xây dựng xong mạng hoạt động ổn định với hiệu suất hoạt động cao.

3.2.2. Các bước trong quy trình thiết kế mạng dựa theo phương pháp PPDIO

3.2.2.1. Chuẩn bị

Đây là bước chúng ta thu thập thông tin về yêu cầu của doanh nghiệp, khả năng mở rộng, phát triển của doanh nghiệp cũng như hạ tầng mạng, từ đó đề xuất cho doanh nghiệp những mô hình mạng phác thảo ban đầu. Có thể đưa ra các đánh giá và chọn lọc những công nghệ thích hợp cho hệ thống mạng sắp xây dựng, nhằm đáp ứng tốt nhất nhu cầu của doanh nghiệp, thông qua đó đánh giá được mức độ tài chính hợp lý của doanh nghiệp đối với tính khả thi của dự án.

Chúng ta tiến hành thu thập thông tin về yêu cầu của phía doanh nghiệp từ nhiều đối tượng khác nhau như từ đội ngũ kỹ sư điều hành hệ thống mạng (đối với hệ thống mạng có sẵn và cần chúng ta nâng cấp), từ phía người dùng cá nhân, quan điểm quản lý của người quản lý. Hạ tầng mạng cần phải được thiết kế sao cho có thể đáp ứng được những yêu cầu tối thiểu mà các ứng dụng đòi hỏi chẳng hạn như băng thông, độ trễ, thời gian phản hồi.

Mục đích của công việc thu thập thông tin là nhằm xác định mong muốn của khách hàng trên mạng mà chúng ta sắp xây dựng. Những câu hỏi cần được khách hàng trả lời trong giai đoạn này là:

- Công ty anh/chị thiết lập mạng để làm gì?
- Các máy tính nào của công ty sẽ được nối mạng?
- Những phòng ban nào? Cá nhân nào sẽ được kết nối mạng, mức độ khai thác sử dụng mạng của từng người, nhóm người ra sao?
- Tương lai tới công ty anh/chị có nối thêm máy tính vào mạng không, nếu có ở đâu, số lượng dự kiến là bao nhiêu?

Phương pháp thực hiện của giai đoạn này là chúng ta phải phỏng vấn khách hàng, nhân viên các phòng mạng có máy tính sẽ nối mạng. Thông thường các đối tượng mà chúng ta phỏng vấn không có chuyên môn sâu hoặc không có chuyên môn về mạng. Cho nên bạn nên tránh sử dụng những thuật ngữ chuyên môn để trao đổi với họ. Chẳng hạn nên hỏi khách hàng “Công ty anh/chị có muốn người trong cơ quan anh/chị gửi mail được cho nhau không?” hơn là hỏi “Bạn có muốn cài đặt Mail server cho mạng không?”. Những câu trả lời của khách hàng thường không có cấu trúc rất lộn xộn, điều đó hoàn toàn dễ hiểu vì nó xuất phát từ góc nhìn của người sử dụng, không phải là góc nhìn của

kỹ sư mạng. Người thực hiện phỏng vấn phải có kỹ năng và kinh nghiệm trong lĩnh vực này phải biết cách đặt câu hỏi và tổng hợp thông tin.

Một công việc cũng hết sức quan trọng trong giai đoạn này là “Quan sát địa hình thực tế” để xác định những nơi mạng sẽ đi qua, khoảng cách xa nhất giữa hai máy tính trong mạng, dự kiến đường đi của dây mạng, quan sát hiện trạng công trình kiến trúc nơi mạng sẽ đi qua. Địa hình thực tế của công ty đóng vai trò quan trọng trong việc chọn công nghệ và ảnh hưởng lớn đến chi phí mạng. Chú ý đến ràng buộc về mặt thẩm mỹ cho các công trình kiến trúc khi chúng ta triển khai đường dây mạng bên trong nó. Giải pháp để kết nối mạng cho 2 tòa nhà tách rời nhau bằng một khoảng không phải đặc biệt lưu ý. Sau khi khảo sát địa hình, cần vẽ lại địa hình hoặc yêu cầu khách hàng cung cấp cho chúng ta sơ đồ thiết kế của công trình kiến trúc mà mạng đi qua.

Trong quá trình phỏng vấn và khảo sát địa hình, đồng thời ta cũng cần tìm hiểu yêu cầu trao đổi thông tin giữa các phòng ban, bộ phận trong cơ quan khách hàng, mức độ thường xuyên và lượng thông tin trao đổi. Điều này giúp ích ta trong việc chọn băng thông cần thiết cho các nhánh mạng sau này.

Sau khi đã khảo sát, phỏng vấn chúng ta cần tổng hợp lại các thông tin để trả lời các câu hỏi sau?

- Những dịch vụ, ứng dụng nào sẽ được triển khai?
- Yêu cầu cụ thể từ phía khách hàng là gì?
- Kinh phí mà doanh nghiệp đầu tư cho hệ thống mạng là bao nhiêu?
- Công nghệ nào có thể sử dụng cho hệ thống mạng sắp xây dựng?
- Chọn lọc các công nghệ khả thi phù hợp với khả năng tài chính của doanh nghiệp.

3.2.2.2. Lên kế hoạch

3.2.2.2.1. Lên kế hoạch mua các thiết bị mạng

Chi phí cho dự án là có hạn, các doanh nghiệp sẽ chỉ giành cho hệ thống mạng của họ những khoản kinh phí nhất định. Vì vậy cần chọn lựa thiết bị phù hợp, lên danh sách các thiết bị cần sử dụng để tránh hiện tượng mua thừa thiết bị hoặc mua thiết bị nhưng không dùng được. Để làm điều này chúng ta đi xây dựng các bảng sau:

- Bảng thống kê danh sách các thiết bị hạ tầng mạng cần dùng.
- Bảng thông tin chi tiết của các thiết bị sẽ dùng.
- Bảng thông tin cần cấu hình cho các thiết bị cụ thể.

Ví dụ:

STT Tên thiết bị Tên sản phẩm Số lượng Đơn giá

STT	Tên thiết bị	Tên sản phẩm	Số lượng	Đơn giá

Bảng 3.1: Bảng thống kê danh sách các thiết bị hạ tầng mạng cần dùng

TT Tên sản phẩm Thông tin chi tiết

TT	Tên sản phẩm	Thông tin chi tiết

Bảng 3.2: Bảng thông tin chi tiết thiết bị

TT Tên thiết bị Thông tin cần cấu hình

TT	Tên thiết bị	Thông tin cần cấu hình

Bảng 3.3: Bảng thông tin cần cấu hình cho thiết bị

3.2.2.2.2. Lên kế hoạch cài hệ điều hành mạng và các ứng dụng

Một mô hình mạng có thể được cài đặt dưới nhiều hệ điều hành khác nhau. Chẳng hạn với mô hình Domain, ta có nhiều lựa chọn như: Windows NT, Windows 2000, Netware, Unix, Linux,... Tương tự, các giao thức thông dụng như TCP/IP, NETBEUI, IPX/SPX cũng được hỗ trợ trong hầu hết các hệ điều hành. Chính vì thế ta có một phạm vi chọn lựa rất lớn. Quyết định chọn lựa hệ điều hành mạng thông thường dựa vào các yếu tố như:

- Giá thành mua hệ điều hành.
- Sự quen thuộc của khách hàng đối với hệ điều hành.
- Sự quen thuộc của người xây dựng mạng đối với hệ điều hành.

Hệ điều hành là nền tảng để cho các phần mềm sau đó vận hành trên nó. Giá thành phần mềm của giải pháp không phải chỉ có giá thành của hệ điều hành được chọn mà nó còn bao gồm cả giá thành của các phần mềm ứng dụng chạy trên nó. Hiện nay có 2 xu hướng chọn lựa hệ điều hành mạng: các hệ điều hành mạng của Microsoft Windows hoặc các phiên bản của Linux.

Sau khi đã chọn hệ điều hành mạng, bước kế tiếp là tiến hành chọn các phần mềm ứng dụng cho từng dịch vụ. Các phần mềm này phải tương thích với hệ điều hành đã chọn.

Ví dụ:

STT Tên phần mềm Tên sản phẩm Số lượng Đơn giá

STT	Tên phần mềm	Tên sản phẩm	Số lượng	Đơn giá

Bảng 3.4: Bảng thống kê danh sách các phần mềm

3.2.2.2.3. Lên kế hoạch lập bảng báo giá

Lập bản báo giá thiết bị, phần mềm thông qua việc đã khảo sát và phân tích

Thông tin	Giá thành
1. Phần cứng	Tổng tiền phần cứng (VND)
1. Phần mềm	Tổng tiền phần mềm (VND)
1. Chi phí khác	Số tiền (VND)
Tổng	Tổng (VND)

Bảng 3.5: Bảng báo giá kinh phí tổng thể dự án.

3.2.2.2.4. Lên kế hoạch lập bản hợp đồng

Lập bản hợp đồng thông qua các quy định của chính để giúp mang tính pháp lý bảo vệ cho các bên khi có vấn đề xảy ra, có đầy đủ thông tin của bên A, chữ lý, con dấu.

3.2.2.2.5. Lên kế hoạch lập bản thanh lý hợp đồng

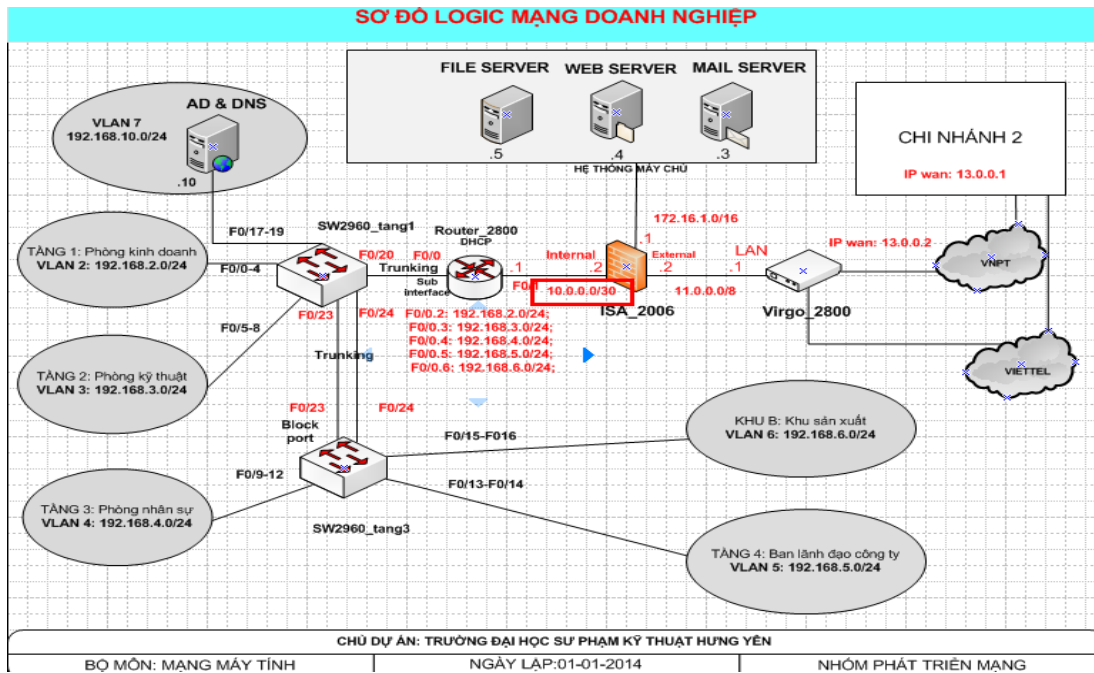
Lập bản thanh lý hợp đồng nhằm mục đích khi hai bên đã lắp đặt, triển khai hệ thống mạng xong cần sự xác nhận để giúp thanh toán và bảo trì, bảo hành sau này, có đầy đủ thông tin của bên A, chữ lý, con dấu, thời gian hoàn thành

Sau khi đã xác định được những dịch vụ, ứng dụng sẽ được triển khai, yêu cầu của khách hàng, kinh phí cho việc xây dựng hệ thống; chọn được thiết bị, phần mềm thích hợp dựa trên những thông tin đã thu thập được từ khách hàng thì bước tiếp theo trong quy trình thiết kế là cần xây dựng các giải pháp công nghệ có thể đáp ứng tốt nhất nhu cầu của người sử dụng. Lưu ý là những giải pháp công nghệ được đề xuất không chỉ đáp ứng được những nhu cầu trước mắt, mà còn phải đáp ứng được nhu cầu mở rộng, khả năng phát triển sau này. Vì vậy cần phải cân nhắc đến nhiều yếu tố, khía cạnh khác nhau.

3.2.2.3. Thiết kế

Đây là quy trình mang tính chất quyết định lên toàn bộ hệ thống mạng. Việc thiết kế phải dựa trên những thông tin thu thập ban đầu trong quy trình chuẩn bị, cũng như những giải pháp công nghệ đã được lựa chọn trước đó trong quy trình lên kế hoạch. Một mô hình thiết kế hợp lý cần phải đảm bảo yếu tố sẵn sàng, độ tin cậy, yếu tố bảo mật, khả năng mở rộng, cũng như yếu tố về mặt hiệu suất hoạt động. Quy trình bao gồm các công việc sau:

- **Thiết kế lớp ứng dụng và dịch vụ mạng:** dịch vụ chia sẻ tập tin, chia sẻ máy in, dịch vụ web, dịch vụ thư điện tử, thiết kế hệ thống truy cập Internet cho hệ thống mạng.
- **Lựa chọn công nghệ mạng:** Chọn công nghệ mạng sẽ áp dụng cho hệ thống.
- **Quy hoạch địa chỉ IP:** Bất kỳ một thiết bị nào khi tham gia vào mạng cần có một địa chỉ IP để phân biệt và trao đổi thông tin trên mạng. Như vậy khi xây dựng hệ thống mạng chúng ta cần chỉ ra xác định dải địa chỉ IP sẽ cấp cho từng mạng, từng phòng ban. Địa chỉ IP cụ thể cho từng thiết bị (PC, Server), địa chỉ IP cấp cho từng cổng của Router, từng VLAN của switch. Bảng quy hoạch địa chỉ IP sẽ thể hiện những điều trên, nhìn vào bảng địa chỉ IP chúng ta sẽ biết được.
- **Thiết kế về mặt định tuyến:** Để các mạng khác nhau có thể kết nối được với nhau thì chúng ta cần phải sử dụng Router để định tuyến, giúp các mạng biết thông tin về nhau. Router là thiết bị lớp 3 thường được sử dụng để cấu hình định tuyến giữa các mạng. Trên router có thể cấu hình nhiều giao thức định tuyến, mỗi giao thức có một ưu và nhược điểm riêng. Là nhà thiết kế mạng chúng ta cần lựa chọn và thiết kế giao thức định tuyến phù hợp và tối ưu nhất với hệ thống mạng đó.
- **Thiết kế kiến trúc bảo mật:** tham gia vào mạng thì chúng ta còn phải đối đầu với những nguy cơ bị các hacker tấn công vào hệ thống với các ý đồ, mục đích khác nhau. Nếu hệ thống mạng có hệ thống máy chủ, dữ liệu quan trọng thì tốt nhất nên có thiết bị bảo mật (PIX, ASA) hoặc hệ thống tường lửa (ISA, IDS) để bảo vệ các hệ thống khỏi các nguy cơ tấn công trên mạng.
- **Thiết kế hạ tầng mạng (sơ đồ logic):** Đưa ra mô hình, sự bố trí và liên kết giữa các thiết bị. Sơ đồ hạ tầng mạng bao gồm các thiết bị mạng, tên từng thiết bị, mối liên hệ về sự liên kết giữa các thiết bị, vị trí của các thiết bị, thông tin cổng kết nối, thông tin địa chỉ IP cho các phòng ban và địa chỉ IP đặt cho các thiết bị định tuyến và các thiết bị



Hình 3.1: Sơ đồ logic mạng doanh nghiệp phổ biến

- **Thiết kế mô hình vật lý:** Sơ đồ mạng ở mức vật lý mô tả chi tiết về vị trí, đường đi của dây mạng, vị trí của các thiết bị nối kết mạng như Hub, Switch, Router, vị trí các máy chủ và các máy trạm. Nhìn vào mô hình vật lý chúng ta có thể biết được hệ thống mạng có những thiết bị gì? Thiết bị được đặt ở đâu? Thiết bị nào kết nối với thiết bị nào....
- **Thiết kế hệ thống tài liệu:** Lưu trữ các thông tin liên quan trong quá trình thiết kế hạ tầng mạng giữ vai trò hết sức quan trọng trong vấn đề khắc phục sự cố sau này, nâng cấp, mở rộng hệ thống mạng. Tài liệu thường được bố cục theo dạng sau:
 - Những yêu cầu từ phía doanh nghiệp cần phải đảm bảo trong quá trình thiết kế, khả năng tài chính doanh nghiệp, mục đích thiết kế.
 - Sơ đồ đầu nối vật lý, sơ đồ quy hoạch địa chỉ IP, giao thức định tuyến được sử dụng, thống kê các ứng dụng trên hệ thống mạng, danh sách các thiết bị router, switch cùng những thiết bị khác, thông tin cấu hình trên những thiết bị này, những mô tả chú thích liên quan.
 - Thiết kế: lưu trữ những thông tin liên quan đến việc thiết kế chẳng hạn như sơ đồ đầu nối vật lý, sơ đồ địa chỉ ảo, địa chỉ IP, giao thức định tuyến được sử dụng, thông tin cấu hình bảo mật
 - Thông tin tổng hợp về kết quả nghiệm thu thiết kế hạ tầng mạng.
 - Kế hoạch thực hiện: Ghi chép đầy đủ các bước trong quá trình triển khai
 - Phụ lục: lưu trữ danh sách các thiết bị (dòng sản phẩm, phiên bản), thông tin cấu hình và một vài chú thích khác.

3.2.2.4. Triển khai

Tại quy trình này, các thiết bị mới cần phải được cài đặt và cấu hình phù hợp với những thiết kế đã quy định, hoặc có thể nâng cấp, thay thế thiết bị đối với hạ tầng mạng trước đó. Theo đúng nguyên tắc, nhất là đối với mô hình mạng lớn, mỗi bước trong quy trình thực hiện cần phải tuân thủ theo những tiến độ mô tả, ghi chép lại các công việc đã thực hiện, thời gian thực hiện, lưu trữ dự phòng thông tin cấu hình nhằm khôi phục lại cấu hình ban đầu khi có sự cố xảy ra, ghi chú lại các thông tin cần thiết khác. Các công việc này cũng cần phải được tuân thủ cho những lần nâng cấp, chỉnh sửa hệ thống mạng sau này trước khi bước sang quy trình vận hành.

3.2.2.5. Vận hành

Quy trình này được tiến hành mỗi ngày nhằm đảm bảo sự vận hành liên tục của hệ thống. Các công việc cần thực hiện trong quy trình này gồm quản lý, giám sát các thành phần mạng, duy trì hoạt động định tuyến ổn định, giám sát, cải thiện hiệu suất hoạt động, phát hiện và xử lý các sự cố phát sinh, kiểm tra tổng thể hoạt động của toàn bộ hệ thống. Có những công cụ hữu hiệu hỗ trợ quy trình vận hành chẳng hạn như: Syslog, SNMP, khiến việc quản lý được tập chung hơn, hỗ trợ rất nhiều trong vấn đề phát sinh lỗi, giám sát hiệu suất hoạt động mạng, cung cấp thông tin làm nền tảng phục vụ cho quy trình tối ưu hóa.

3.2.2.6. Tối ưu hóa hệ thống

Ở giai đoạn này, hệ thống mạng đã được hoàn tất. Tuy nhiên, để hệ thống hoạt động tốt thì kỹ sư mạng vẫn phải tiếp tục xác định và thiết lập các ưu tiên cải tiến hệ thống. Xử lý sự cố, tối ưu hóa hệ thống. Trong quá trình PPDIOO, giai đoạn tối ưu hóa có thể đề xuất thiết kế lại mạng mới nếu trong quá trình sử dụng có vấn đề về hệ thống hay phát sinh lỗi hoặc không đáp ứng được nhu cầu.