

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
CƠ SỞ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

2002

KỸ THUẬT MẠNG MÁY TÍNH

The background of the cover features a circular arrangement of numerous computer monitors and papers, creating a sense of a network or data flow. At the center of this circular arrangement is a small globe, from which several bright, radiating lines emanate, further emphasizing the theme of global connectivity and technology.

NHÀ XUẤT BẢN BƯU ĐIỆN

KỸ THUẬT

MẠNG MÁY TÍNH

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH - VIỄN THÔNG
CƠ SỞ TP. HỒ CHÍ MINH

KỸ THUẬT

MẠNG MÁY TÍNH

Biên soạn: ThS. Trần Công Hùng

Hiệu đính: TS. Đinh Việt Hào

NHÀ XUẤT BẢN BƯU ĐIỆN

Tháng 04 - năm 2002

LỜI TỰA

Có thể nói công nghệ thông tin là công nghệ chế tạo, truyền dẫn, lưu trữ, xử lý và sử dụng các luồng tin tức ở nhiều hình thức, thể dạng khác nhau. Trong những năm gần đây công nghệ thông tin phát triển như vũ bão, có tác dụng ngày càng thúc đẩy mạnh sự phát triển kinh tế và dần trở thành ngành mũi nhọn, ngành hạ tầng cơ sở cho sự phát triển kinh tế quốc dân. Vì vậy, Đảng và Nhà nước ta đã bắt đầu chú trọng xây dựng phát triển nền công nghệ thông tin.

Một trong những hạ tầng cơ sở để phát triển công nghệ thông tin là cần phải phát triển mạng lưới thông tin. Làm sao cho mạng thông tin quốc gia được mở rộng, ngày càng hiện đại, vươn tới được nhiều khách hàng với băng rộng, với khả năng truyền dẫn được mọi dạng tin tức cần thiết và mạng ngày càng phải thông minh hơn, đáp ứng được nhiều nhu cầu của khách hàng hơn, làm sao cho các hãng, các công ty, các cá nhân, các guồng máy sản xuất kinh doanh sử dụng nhiều hơn mạng thông tin và mạng ngày càng trở nên quan trọng, không thể thiếu trong sản xuất kinh doanh, trong đời sống tinh thần, vật chất của mọi người.

Mạng có thể hình dung ở diện nhỏ nhất là mạng cục bộ LAN (Local Area Network), rồi lớn hơn là mạng cơ quan, trường học CAN (Campus Network), lớn hơn nữa là mạng đô thị MAN (Metropolitan Network), rồi lớn hơn nữa là mạng diện rộng WAN (Wide Area Network), mạng diện rộng có thể lớn ở tầm cỡ quốc gia (Country WAN), có thể là mạng khu vực (Regional WAN), có thể là mạng toàn cầu (Global WAN). Trong đó mạng LAN vô cùng quan trọng vì nó trực tiếp tương tác với con người, với các đầu cuối cũng có thể là các máy móc, thiết bị tác động trực tiếp vào các quy trình công nghệ khác. LAN dưới sự điều khiển của con người có thể trực tiếp tạo ra các nguồn thông tin, trực tiếp thu nhập, lưu trữ, xử lý rồi chuyển tải đi.

Trong cuốn sách này tác giả đã dành phần lớn để mô tả, phân tích các thành phần, các kiểu dạng, các chỉ tiêu kỹ thuật, các công nghệ mạng LAN ở các dạng khác nhau, từ khái quát đến chi tiết, từ cụ thể đến các kiến thức

phức tạp, trừu tượng, đòi hỏi người đọc phải có một vốn kiến thức nhất định, đã làm quen với một ít từ chuyên môn bằng tiếng Anh mới hiểu được đến nơi đến chốn. Tác giả phân tích các mạng LAN tương tác với nhau như thế nào thông qua mạng CAN, mạng MAN, mạng WAN, các quá trình truy cập mạng, qua đó giúp người đọc hiểu sâu hơn các dịch vụ mà mạng có thể cung cấp. Tác giả nêu tổng quát và phân tích cụ thể các hệ điều hành, quản trị, quản lý mạng tiến tới điều khiển, tổ chức các cấu hình mạng. Trong sách có nhiều ví dụ cụ thể, sinh động giúp cho người đọc nắm bắt và hiểu thấu được các kiến thức về mạng. Tuy nhiên đối với độc giả chưa một lần kinh qua các kiến thức về mạng thông tin sẽ gặp nhiều khó khăn khi đọc cuốn sách này. Nhưng ngược lại đối với các độc giả đã ít nhiều tiếp xúc với mạng lưới thông tin, nhưng chưa có điều kiện đến trường học về mạng, thì đây là một dịp để hệ thống hoá lại, bổ túc thêm kiến thức về mạng rất tốt, rất thiết thực. Tất nhiên trong sách đã nêu nhiều khái niệm, nhiều kiến thức kỹ thuật chuyên môn sâu không thể hoàn toàn bằng tiếng Việt được mà có khi nửa Việt nửa Anh, có khi hoàn toàn bằng tiếng Anh, hoặc có khi hoàn toàn bằng tiếng Việt thì lại rất tối nghĩa, khó hiểu. Điều đó nói lên rằng ít nhất trong giai đoạn hiện nay nếu ai muốn đi sâu vào lĩnh vực công nghệ thông tin bắt buộc phải học tiếng Anh không thể nào khác được. Hiện nay trong trào lưu học tập, xây dựng, phát triển công nghệ thông tin nói chung và nói riêng trong việc xây dựng mới, cải tạo các mạng thông tin cho thông minh hơn, tiện dụng hơn, quyển sách "Kỹ thuật mạng máy tính" ra đời là hợp thời, giúp ích cho bạn đọc trẻ có thêm điều kiện học tập, phát huy tài năng góp phần xây dựng nền công nghệ thông tin cho đất nước.

TP. Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 3 năm 2002

TS. ĐÌNH VIỆT HÀO

PHÓ GIÁM ĐỐC HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BCVT

PHỤ TRÁCH CƠ SỞ TP. HỒ CHÍ MINH

LỜI NÓI ĐẦU

Việt Nam đang phát triển về mọi mặt, trong đó vai trò của viễn thông và công nghệ thông tin không kém phần quan trọng. Để có thể hỗ trợ cho sinh viên tiếp thu về kỹ thuật mới sau này như mạng Frame Relay, mạng riêng ảo (VPN), ATM... cũng như các độc giả ham thích về kỹ thuật mạng máy tính, tôi biên soạn cuốn sách này để góp phần nhỏ nào đó vào trào lưu phát triển của xã hội về lĩnh vực kỹ thuật. Qua quyển sách này độc giả sẽ hiểu được các kiến thức cơ bản về mạng máy tính cục bộ (LAN), mạng diện rộng (WAN), họ giao thức TCP/IP, các loại hệ điều hành mạng phổ biến. Để tìm hiểu về quản trị mạng cũng như hiểu biết về một số mạng thực tế, tôi xin giới thiệu một số mạng diện rộng của một số nơi theo tôi được biết vào những năm 1999 và 2000. Hiện nay mô hình mạng ở những nơi này có thay đổi và phát triển lên nhiều hơn nhưng ở đây tôi muốn giới thiệu với khía cạnh thí dụ minh họa, độc giả sẽ tìm hiểu về một số mạng tốc độ cao và liên mạng nhằm trang bị kiến thức sau này khi tìm hiểu về kỹ thuật Internet / Intranet.

Tôi chân thành cảm ơn ThS. Trần Trọng Ninh và KS. Nguyễn Hồng Sơn đã đọc lại và góp ý kiến hoàn thiện bản thảo và cảm ơn cộng tác viên Nguyễn Thị Hương đã góp phần trong việc ra đời cuốn sách này. Đặc biệt cảm ơn sự giúp đỡ tận tình của TS. Đinh Việt Hào trong việc hiệu đính.

Mặc dù đã cố gắng nhưng chắc chắn còn nhiều thiếu sót, rất mong được sự đóng góp quý báu của quý vị độc giả, mọi ý kiến xin gửi về trực tiếp cho tác giả tại khoa Công nghệ thông tin 2, Học viện Công nghệ Bưu chính - Viễn thông, hoặc qua e-mail: conghung@ptithcm.edu.vn

Xin chân thành cảm ơn.

THS. TRẦN CÔNG HÙNG

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 2,

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Chương 1

TỔNG QUAN HỆ THỐNG MẠNG CỤC BỘ

Có thể nói sự ra đời của máy tính nói chung và máy vi tính nói riêng là một bước tiến bộ nhảy vọt trong các hoạt động của xã hội loài người. Song song với sự phát triển đó thì nhu cầu về trao đổi thông tin càng trở nên cần thiết - sự ra đời và hoàn thiện các mạng máy tính đã mở rộng tầm hoạt động của con người không chỉ trong một lĩnh vực, một quốc gia mà lan rộng ra phạm vi toàn cầu.

Thực tế cho thấy, một ngành kinh tế, một tổ chức nào đó sẽ không tồn tại, không đủ sức cạnh tranh nếu thiếu đi mạng máy tính. Nói đơn giản ngay trong một công ty, một cơ quan, một xí nghiệp hoạt động sản xuất và quá trình điều hành sẽ ra sao nếu không có mạng máy tính giúp sức.

1.1 Lợi ích của việc sử dụng mạng máy tính

Mạng máy tính đem lại cho người dùng rất nhiều lợi ích mà khi sử dụng các máy tính đơn lẻ không có được.

Lợi ích của việc sử dụng chung các phần mềm tiện ích và tập tin dữ liệu

Các phiên bản của nhiều bộ phần mềm có thể chạy trên mạng cho phép tiết kiệm đáng kể khi đem so sánh với việc mua nhiều phiên bản dùng cho nhiều máy lẻ. Trên mạng, các phần mềm tiện ích và tập tin dữ liệu được lưu ở máy chủ dịch vụ tệp (File Server) - mọi người có thể truy cập đến để xem và sử dụng.

Lợi ích của việc dùng chung tài nguyên mạng

Các tài nguyên mạng bao gồm các máy in, máy vẽ, các thiết bị lưu trữ... tất cả đều là các thiết bị đắt tiền, nếu ta đem trang bị cho từng máy đơn lẻ thì chi phí đắt mà ta lại không tận dụng được hết hiệu quả và tính năng của các thiết bị này. Các thiết bị cài đặt trên mạng vừa giảm tổng chi phí lắp đặt vừa tận dụng khả năng của các thiết bị một cách tốt nhất.

Lợi ích của việc dùng chung cơ sở dữ liệu

Một cơ sở dữ liệu là một trình ứng dụng lý tưởng cho mạng - mạng máy tính sẽ không có ý nghĩa nếu không có cơ sở dữ liệu. Mạng máy tính cho phép nhiều người dùng có thể trao đổi, song lại rất an toàn cho dữ liệu vì phần mềm mạng sẽ khóa các tập tin đối với những người không có quyền hạn truy cập đến các tập tin làm hư hỏng dữ liệu.

Khả năng tiết kiệm nguồn vốn

Mạng máy tính mang đến một phương án tiết kiệm - ví dụ để tăng số máy ta có thể nối các máy tính không ổ đĩa và sử dụng các ổ đĩa cứng của trạm phục vụ để khởi động và lưu tệp tin.

Mạng máy tính cho phép người lập trình ở một trung tâm máy tính này có thể sử dụng các chương trình tiện ích của một trung tâm máy tính khác đang rồi, điều này sẽ làm tăng hiệu quả kinh tế của hệ thống.

Khả năng dùng thư điện tử trên mạng (e-mail)

Người dùng có thể sử dụng mạng như một công cụ để phổ biến tin tức hoặc trao đổi, liên lạc với người dùng khác. Hệ điều hành mạng nào đủ mạnh hiện nay đều cung cấp dịch vụ thư tín điện tử trên mạng để các thành viên trên mạng dễ dàng trao đổi thông tin cho nhau.

Tạo điều kiện thành lập nhóm làm việc chung

Các nhóm làm việc đóng vai trò quan trọng trong các mạng máy tính. Một nhóm cùng thực hiện một đề án, nếu nối mạng họ có thể dễ dàng dùng chung dữ liệu của đề án, dùng chung tập tin chính của đề án và họ sẽ trao đổi thông tin với nhau dễ dàng hơn.

Dễ dàng bảo mật thông tin

Việc bảo mật trên mạng bắt đầu từ khi mới thực hiện đăng nhập để đảm bảo người dùng thông tin truy cập trên mạng có quyền truy cập vào các khu vực được chính thức công nhận là của bản thân họ trên mạng.

Còn nhiều lợi ích khác mà chỉ khi ta thực hiện nối mạng mới có được.

1.2 Mạng cục bộ (LAN)

Trong những năm qua, công nghiệp mạng cục bộ LAN (Local Area Network) đã phát triển với tốc độ vô cùng nhanh chóng. Sự bùng nổ công nghiệp LAN phản ánh nhu cầu thực tế của các cơ quan nhà nước, các doanh nghiệp, các tổ chức... cần kết nối các hệ thống đơn lẻ thành mạng nội bộ để tạo khả năng trao đổi thông tin, phân chia tài nguyên. Khoảng cách địa lý là một đặc trưng của mạng cục bộ, tuy nhiên còn có những đặc trưng khác như tốc độ truyền, tỷ suất lỗi... cũng không kém phần quan trọng quyết định hiệu năng và sự phát triển nhanh chóng của thị trường LAN.

Một số đặc trưng cho phép phân biệt LAN với các loại mạng khác:

- Đặc trưng về địa lý: mạng cục bộ thường được cài đặt trong phạm vi tương đối nhỏ, như trong một toà nhà, một khu căn cứ quân sự,... với đường kính của mạng (tức khoảng cách giữa hai trạm xa nhất) có thể là từ vài chục mét tới vài chục ki-lô-mét trong điều kiện công nghệ hiện nay.
- Đặc trưng về tốc độ truyền: mạng cục bộ có tốc độ truyền thường cao hơn so với mạng diện rộng WAN (Wide Area Network). Với công nghệ mạng như hiện nay, tốc độ truyền của mạng cục bộ có thể đạt tới 100 Mbit/s.
- Đặc trưng độ tin cậy: tỷ suất lỗi trên mạng cục bộ thấp hơn nhiều so với mạng diện rộng, có thể đạt từ 10^{-8} đến 10^{-11} .
- Đặc trưng quản lý: mạng cục bộ thường là sở hữu riêng của một tổ chức nào đó do vậy việc quản lý và khai thác mạng hoàn toàn tập trung, thống nhất.

Cùng với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ mạng như hiện nay, các đặc trưng nói trên chỉ mang tính chất tương đối. Sự phân biệt giữa mạng cục bộ và mạng diện rộng sẽ ngày càng “mờ” hơn.

1.3 Cấu hình mạng LAN

1.3.1 Kiến trúc mạng máy tính

Kiến trúc mạng máy tính thể hiện cách nối các máy tính với nhau ra sao và tập hợp các qui tắc, qui ước mà tất cả các thực thể tham gia truyền thông trên mạng phải tuân theo để đảm bảo cho mạng hoạt động tốt. Cách nối các máy tính được gọi là cấu hình hay hình trạng (topology) của mạng (còn gọi là topo của mạng).

Có hai kiểu nối mạng chủ yếu là điểm-điểm (point-to-point) và quảng bá (broadcast hay point-to-multipoint).

Theo kiểu điểm-điểm, các đường truyền nối từng cặp nút với nhau và mỗi nút đều có trách nhiệm lưu trữ tạm thời sau đó chuyển tiếp dữ liệu đi cho tới đích. Do cách thức làm việc như thế nên mạng kiểu này còn được gọi là mạng “lưu và chuyển tiếp” (store and forward).

Theo kiểu quảng bá, tất cả các nút phân chia chung một đường truyền vật lý. Dữ liệu được gửi đi từ một nút nào đó sẽ có thể được tiếp nhận bởi tất cả các nút còn lại, bởi vậy cần chỉ ra địa chỉ đích của dữ liệu để mỗi nút căn cứ vào đó kiểm tra xem dữ liệu có phải dành cho mình hay không?

Trong các topo dạng tuyến tính (bus) và dạng vòng (ring) cần có một cơ chế “trọng tài” để giải quyết “xung đột” khi nhiều nút muốn truyền tin cùng một lúc. Việc cấp phát đường truyền có thể là “tĩnh” hoặc “động”. Cấp phát “tĩnh” thường dùng cơ chế quay vòng (round robin) để phân chia đường truyền theo các khoảng thời gian định trước. Còn cấp phát “động” là cấp phát theo yêu cầu để hạn chế thời gian “chết” vô ích của đường truyền.

Trong topo dạng vệ tinh hoặc sóng vô tuyến (radio) mỗi nút cần có một anten để thu và phát sóng.

1.3.2 Topo mạng

Topo mạng là cấu trúc hình học không gian mà thực chất là cách bố trí các phân tử của mạng cũng như cách nối ghép chúng với nhau. Chúng ta có thể hình dung mạng máy tính cũng như mạng điện thoại. Thông thường có 3 loại cấu hình của mạng cục bộ là:

- Mạng hình sao (star).
- Mạng tuyến tính (bus).
- Mạng vòng (ring).

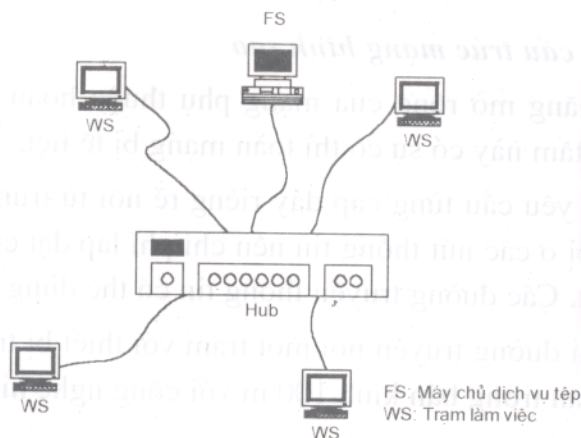
Ngoài ra còn có một số dạng khác biến tướng từ 3 dạng trên như mạng hình cây (tree), mạng hình sao vòng, mạng hỗn hợp.

Dựa vào các cấu hình trên mà ta có thể xác định được các mạng máy tính, cũng như công dụng, kinh tế, độ an toàn,... của các mạng. Nhưng để xác định được điều đó người dùng phải biết khái niệm về thế nào là mạng hình sao, mạng vòng, mạng tuyến tính... để từ đó tổng hợp lại và phân loại chúng.

1.3.2.1 Mạng hình sao

Cấu trúc mạng hình sao bao gồm một trung tâm điều khiển và các nút thông tin được nối vào trung tâm này. Thiết bị trung tâm có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ

các trạm và chuyển đến đích. Tùy theo yêu cầu truyền thông trong mạng, các thiết bị trung tâm có thể là một bộ chuyển mạch (switch), bộ định tuyến (router), hay là thiết bị phân kênh (hub). Vai trò của thiết bị trung tâm là thiết lập các cặp liên kết giữa các trạm cần trao đổi thông tin với nhau. Kiểu liên kết ở đây là điểm-điểm (point-to-point). Các nút thông tin chính là các trạm đầu cuối (hay các máy vi tính,...) của mạng.



Hình 1.1: Cấu hình mạng hình sao sử dụng hub làm trung tâm

Trung tâm điều khiển của mạng điều phối mọi hoạt động của mạng với các chức năng cơ bản sau:

- Xác định cặp người gửi - người nhận được ghép tuyến thông tin và liên lạc với nhau.
- Xác định quyền truy cập bộ nhớ trung tâm.
- Cho phép theo dõi và xử lý các sai sót trong quá trình xử lý thông tin.
- Thông báo các trạng thái của mạng.

Ưu điểm của mạng hình sao

- Mạng hình sao hoạt động theo nguyên lý nối song song nên nếu có một thiết bị nào đó (thiết bị ở nút thông tin) bị sai hoặc bị hỏng thì mạng vẫn hoạt động bình thường. Với cấu trúc mạng đơn giản và thuật toán điều khiển ổn định, mạng hình sao có thể mở rộng hoặc thu hẹp tùy theo người dùng.

Do cấu trúc của mạng không phức tạp nên việc chẩn đoán những vấn đề trục trặc của mạng loại này thường là tương đối dễ dàng vì trạm làm việc sẽ báo cáo các thông tin trục trặc này về trung tâm. Những hỏng hóc ở điểm nút sẽ được phát hiện dễ dàng và các đường truyền cũng dễ dàng được thay thế.

- Dung độ thông tin không thể xảy ra vì mỗi trạm làm việc đều có đường dây riêng của mình, dễ dàng kiểm soát lỗi và sự cố.
- Lắp đặt đơn giản, dễ dàng cấu hình lại (thêm, bớt trạm làm việc).
- Đặc biệt do sử dụng liên kết điểm-điểm nên tận dụng được tối đa tốc độ của đường truyền vật lý.
- Mạng hình sao có thể tiếp nhận tất cả các phương thức truy cập khác nhau.

Nhược điểm của cấu trúc mạng hình sao

- Khả năng mở rộng của mạng phụ thuộc hoàn toàn vào trung tâm và khi trung tâm này có sự cố thì toàn mạng bị tê liệt.
- Mạng yêu cầu từng cặp dây riêng rẽ nối từ trung tâm điều khiển đến từng thiết bị ở các nút thông tin nên chi phí lắp đặt của mạng loại này thường là rất đắt. Các đường truyền thông tin có thể dùng cáp quang, cáp đồng trục...
- Độ dài đường truyền nối một trạm với thiết bị trung tâm bị hạn chế (độ dài giới hạn trong bán kính 100 m với công nghệ hiện tại).

1.3.2.2 Mạng tuyến tính

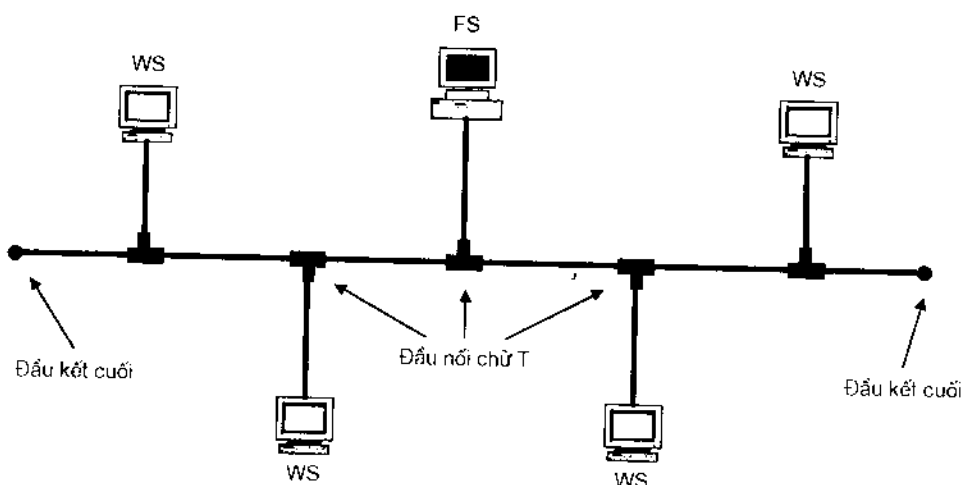
Mạng tuyến tính có cấu trúc theo cách bố trí hình trạng tuyến tính (linear bus topology) máy chủ cũng như tất cả các trạm làm việc đều được nối về một trục đường dây cáp chính làm thành hành lang truyền tải tín hiệu (bus). Tất cả các trạm làm việc đều sử dụng đường dây cáp chính này. Phía cuối của hai đầu dây cáp được chặn bởi một bộ phận được gọi là đầu kết cuối (terminator). Các tín hiệu và gói dữ liệu khi di chuyển lên xuống trong dây cáp đều mang theo địa chỉ nơi đến. Mỗi trạm được đấu nối vào bus thông qua một đầu nối chữ T (T-connector) hoặc một bộ thu phát (transceiver). Khi một trạm truyền dữ liệu, tín hiệu được quảng bá (broadcast) trên hai chiều của bus, có nghĩa là tất cả các trạm còn lại trên bus đều có thể nhận trực tiếp. Đối với các bus một chiều thì tín hiệu chỉ đi về một phía, lúc đó Terminator phải được thiết kế sao cho các tín hiệu phải được "đội lại" trên bus để có thể đến được trạm còn lại ở phía bên kia.

Trong cấu trúc mạng dùng một bus thông tin chung để trao đổi thông tin giữa các nút bất kỳ trên mạng. Các nút thông tin (các trạm đầu cuối) có thể truy cập ở bất kỳ vị trí nào trên mạng. Do vậy bus thông tin còn được gọi là trục hay xương sống của mạng. Điều khiển mạng máy tính có thể được thực hiện theo phương pháp phân bố. Như vậy, với dạng bus, dữ liệu được truyền dựa trên các liên kết điểm-nhiều điểm (point-to-multipoint) hay quảng bá (broadcast).

Dễ dàng nhận thấy rằng trong trường hợp này cũng cần phải có giao thức để truy cập đường truyền. Tuy nhiên mức độ quản lý có thể hoặc gần như thả nổi

(truy cập ngẫu nhiên) hoặc rất chặt chẽ (truy cập có điều kiện), mỗi kiểu truy cập đều có những ưu điểm, nhược điểm riêng.

Mạng tuyến tính được dùng phổ biến trong các mạng máy tính cục bộ (mạng LAN). Ví dụ như các dạng mạng Tran-net, Ethernet,... đều sử dụng cấu trúc loại này.



Hình 1.2: Cấu hình mạng tuyến tính

Ưu điểm của mạng tuyến tính

- Các thiết bị của các nút thông tin (các máy tính cá nhân - Personal Computer hay một số thiết bị đầu cuối khác) có thể thao tác độc lập, sai hỏng của một máy không ảnh hưởng đến hoạt động của toàn mạng.
- Việc mở rộng hoặc thu hẹp mạng có thể thực hiện một cách đơn giản.
- Loại hình mạng này dùng dây cáp ít và dễ lắp đặt bởi vì nó chỉ có một đường cáp chính chạy từ đầu đến cuối. Tính tổng số cáp phải sử dụng so với mạng hình sao thì nhỏ hơn rất nhiều, vì dây cáp không đi từ trạm làm việc đến trực tiếp máy chủ mà chỉ đi từ trạm làm việc đến hành lang chính.
- Việc lắp đặt mạng dễ dàng hơn.
- Mạng tuyến tính lắp đặt kinh tế hơn mạng hình sao.

Nhược điểm của mạng tuyến tính

- Tuy nhiên loại hình bố trí này cũng có những bất lợi của nó, nếu dữ kiện trong hành lang tăng lên thì khả năng ùn tắc hay xảy ra, độ thông tin trên hành lang chính ngày càng tăng lên, bởi vì tất cả các trạm làm việc đều sử dụng chung hành lang chính này, hay nói cách khác là tất cả dữ kiện đều được di chuyển trên hành lang chính. Do vậy sẽ xảy ra hiện

tương mất mát thông tin - chất lượng truyền tin không được đảm bảo. Nếu xảy ra trục trặc trên một đoạn hành lang chính thì việc phát hiện ra trục trặc này sẽ rất khó khăn vì tất cả các trạm làm việc đều kết nối với hành lang chính này.

- Phương pháp truy cập mạng yêu cầu phức tạp hơn để tránh sự đụng độ dữ liệu gây ra do nhiều trạm làm việc cùng phát dữ liệu đồng thời. Chính điều này đã hạn chế số lượng nút thông tin trên mạng. Mạng tuyến tính có thể sử dụng các loại dây nối như dây cáp xoắn đôi, cáp đồng trục, cáp quang, viba,... Về phương thức truy cập mạng thì mạng tuyến tính phải giải quyết vấn đề đụng độ thông tin và phải giải quyết cả vấn đề nhiễu nên phần lớn mạng LAN kiểu tuyến tính này sử dụng phương thức truy cập cảm nhận sóng mang/phát hiện xung đột CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection) hay phương thức truy cập truyền thế bài (Token Passing).

1.3.2.3 Mạng vòng

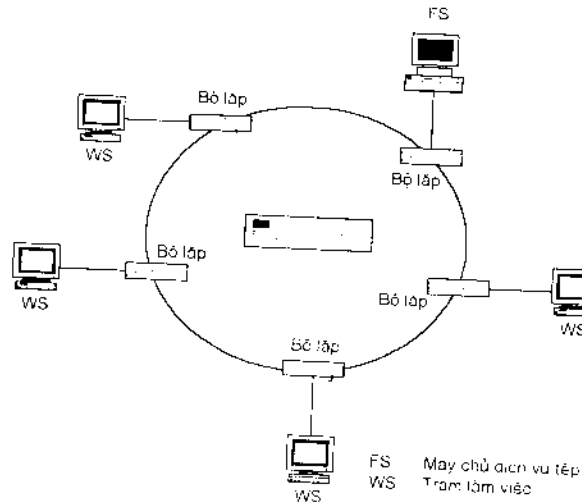
Mạng vòng (ring) có cấu trúc như hình vẽ (hình 1.3). Các thiết bị đầu cuối hay máy tính cá nhân có thể truy cập vào mạng tại bất cứ điểm nào trên bus vòng tròn của mạng theo kiểu nối tiếp nhau. Tín hiệu được lưu truyền trên vòng theo một chiều duy nhất. Mỗi một trạm của mạng được nối với vòng tròn của mạng qua một bộ lặp (repeater) có nhiệm vụ nhận tín hiệu rồi chuyển đến trạm kế tiếp trên vòng. Như vậy tín hiệu được lưu chuyển trên vòng theo một chuỗi liên tiếp các liên kết điểm-điểm giữa các bộ lặp. Cần phải có giao thức điều khiển việc cấp phát "quyền" được truyền dữ liệu trên vòng cho các trạm có nhu cầu.

Để tăng độ tin cậy của mạng, tùy trường hợp khi thiết kế mạng chúng ta có thể lắp đặt dư thừa các đường truyền trên vòng tạo thành một vòng tròn dự phòng. Vòng tròn này thực chất là một cặp thông tin nối khép kín không có điểm đầu và điểm cuối. Khi đường truyền trên vòng chính có sự cố thì vòng tròn phụ này sẽ được sử dụng, với chiều đi của tín hiệu ngược chiều với chiều đi của tín hiệu trên vòng chính.

Ưu điểm của mạng vòng

- Điều khiển hệ thống đơn giản và giảm tối đa khả năng đụng độ thông tin, vì thông tin trên mạng chạy theo một chiều thống nhất.
- Tiết kiệm dây hơn ở mạng hình sao.
- Khi qua mỗi nút thông tin thì các tín hiệu được phục hồi và khuếch đại lên, nên khoảng cách của mỗi nút thông tin có thể tăng lên.

- Lắp đặt mạng vòng kinh tế hơn mạng hình sao.
- Có thể làm tăng độ tin cậy của mạng bằng phương pháp sử dụng vòng phụ dự phòng.



Hình 1.3: Cấu hình mạng vòng (ring)

Nhược điểm của mạng vòng

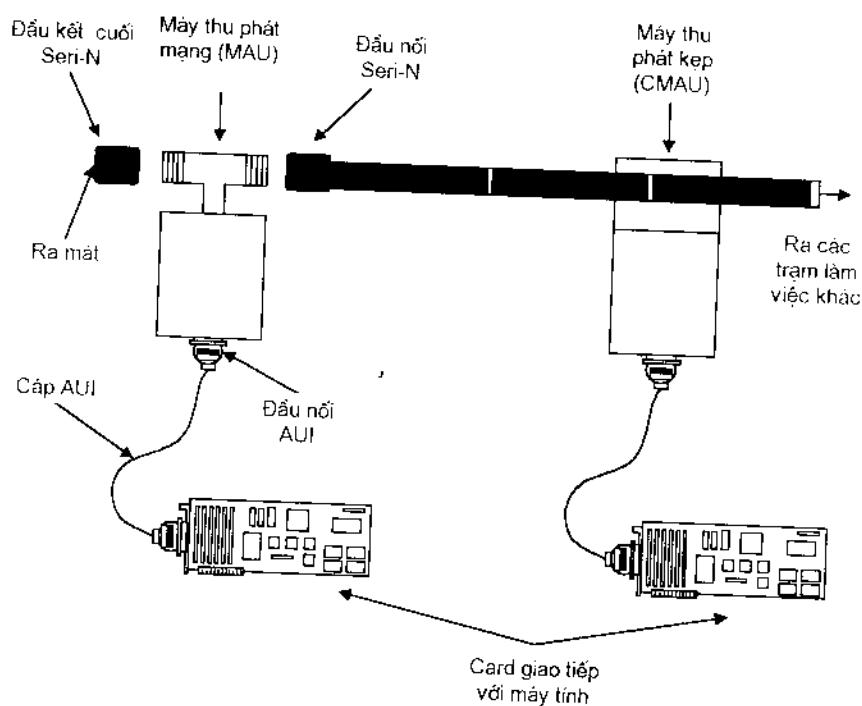
- Nếu một nút thông tin nào đó bị hỏng, nó có thể làm ảnh hưởng đến các nút tiếp sau đó (theo chiều truyền số liệu).
- Việc nối dây sẽ yêu cầu phức tạp hơn để đảm bảo cho các nút thông tin hoạt động tin cậy.
- Phương thức truy cập trong mạng vòng thường là phương thức truy cập vòng thẻ bài (Token Ring).

1.4 Đường truyền vật lý

Trên thực tế ta thường gặp hai loại mạng cơ bản đó là Ethernet và Token Ring. Tuy nhiên Ethernet được dùng phổ biến hơn, có thể xem Ethernet như một chuẩn phân cứng của mạng. Nó định ra loại cáp nên dùng, cách nối cáp lại với nhau, chiều dài của cáp, cách thức các máy tính chuyển dữ liệu từ một máy này sang máy khác bằng cáp và nhiều thứ khác. Đa số các mạng nhỏ đều dùng chuẩn Ethernet. Trong phần này ta xem các loại cáp có thể dùng trong Ethernet. Một mạng Ethernet có thể xây dựng bằng 3 loại cáp: cáp đồng trục loại to, cáp đồng trục loại nhỏ và cáp xoắn đôi (ngoài ra còn có thể sử dụng cáp quang để đấu nối mạng), gần đây người ta cũng bắt đầu sử dụng các mạng cục bộ không dây (wireless) nhờ sóng vô tuyến (radio) hoặc sóng viba.

1.4.1 Cáp đồng trục loại to

Cáp đồng trục loại to (thick coaxial cable), đôi khi gọi là cáp dày không được dùng nhiều trong các mạng nhỏ. Tuy nhiên, nó đôi khi được sử dụng để làm cáp đường trục (backbone).



Hình 1.4: Đầu nối trong cáp đồng trục loại to

Cáp đồng trục loại to thường được sử dụng trong mạng cấu hình tuyến tính, là hệ thống cáp đầu tiên được sử dụng khi mạng Ethernet được tiêu chuẩn hóa năm 1980.

Loại cáp này thường được dùng trong mạng 10Base-5 (tốc độ là 10Mbit/s, phương thức điều chế là dải cơ sở (baseband), độ dài tối đa một đoạn là 500m).

Loại cáp này thường có màu vàng, cứ cách 2,5m thì được đánh dấu màu đen để chỉ thiết bị mạng nối vào cáp.

Cách đấu nối cáp đồng trục loại to

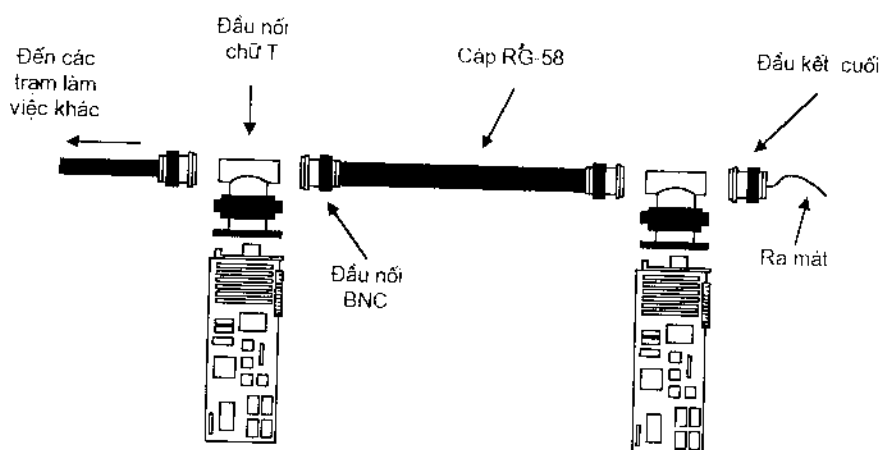
Thông thường một đoạn cáp chạy dọc theo một đường đi gần với máy tính của mạng. Mỗi máy tính được nối với cáp chính thông qua một đoạn cáp của thiết bị thu phát (transceiver), đôi khi gọi là cáp rẽ nhánh (dropcable), một đầu là thiết bị ghép nối DB-15, đầu kia nối vào cáp chính thông qua một thiết bị thu phát (transceiver) gồm có một kẹp chích (pierce clamp) để mắc vào cáp mà không cần

phải cắt và nối vào nó. Đoạn cáp của thiết bị thu phát không phải là cáp đồng trục, nó chứa 9 sợi dùng để nhận dữ liệu và chuyển tiếp từ hệ thống cáp chính tới bộ điều khiển Ethernet, đoạn cáp dài tối đa 50 m.

Chú ý: kết thúc hai đầu cáp là 2 đầu kết cuối (terminator) điện trở 50Ω để hủy bỏ tín hiệu khi tới hai đầu cuối cáp.

1.4.2 Cáp đồng trục loại nhỏ

Loại cáp phổ biến nhất dùng cho các mạng nhỏ là cáp đồng trục loại nhỏ (thin coaxial cable) cũng có khi gọi là cáp mỏng. Loại cáp này rẻ hơn cáp đồng trục loại to, nhẹ hơn và dễ dàng uốn dây quanh các góc vòng qua các khung cửa...



Hình 1.5: Đầu nối trong cáp đồng trục loại nhỏ

Cáp đồng trục loại nhỏ được sử dụng trong cấu hình tuyến tính, trong mạng này không cần sử dụng các bộ thu phát để mắc máy tính vào cáp mà bộ thu phát được chuyển lên card điều khiển.

Trạm làm việc nối vào cáp thông qua một đầu nối chữ T (T-Connector) có đầu nối BNC (BNC-Connector). Có thể có sẵn các dây cáp dài 7,5 m hoặc 15 m có gắn các đầu nối BNC hoặc có thể mua nguyên cuộn sau đó gắn các đầu nối vào cáp nhờ một dụng cụ đặc biệt.

Với cáp loại to thì thường chỉ cần một dây cáp dài để nối mạng. Trong khi đó nếu dùng cáp loại nhỏ thì cần đến nhiều đoạn cáp riêng biệt, ở mỗi máy tính người ta dùng đầu nối chữ T để nối hai đầu dây cáp này vào card giao tiếp mạng NIC (Network Interface Card).

Một đầu cắm đặc biệt gọi là đầu kết cuối (terminator) được sử dụng ở mỗi đầu cuối chữ "T" không có cáp cắm vào nhằm triệt tín hiệu khi tới đầu cuối này.

Các dây cáp mắc nối tiếp nhau nằm giữa hai đầu kết cuối được gọi chung là một đoạn (segment). Độ dài tối đa của một đoạn là 185m, trên một đoạn có thể mắc 30 máy tính (kể cả các thiết bị khác như: bộ lặp, hub, NTU...). Muốn dùng nhiều hơn 30 trạm phải dùng bộ lặp để nối các đoạn lại với nhau.

Hiện nay thường sử dụng các loại cáp đồng trục sau đây cho mạng cục bộ:

- RG-8 và RG-11, 50 Ω (trở kháng), được dùng cho mạng Thick Ethernet.
- RG-58, 50 Ω , được dùng cho mạng Thin Ethernet.
- RG-59, 75 Ω , được dùng cho truyền hình cáp.
- RG-62, 93 Ω , được dùng cho mạng ARCnet.

Các mạng cục bộ sử dụng cáp đồng trục thường có dải thông từ 2,5 Mbit/s (ACRnet) tới 10 Mbit/s (Ethernet).

Cáp đồng trục có suy hao ít hơn so với loại cáp đồng khác (ví dụ như cáp xoắn đôi). Các mạng cục bộ sử dụng cáp đồng trục có thể có kích thước trong phạm vi vài ngàn mét.

1.4.3 Cáp xoắn đôi

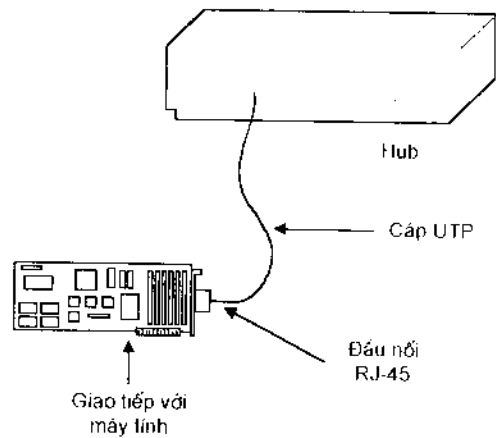
Có hai loại cáp xoắn đôi đó là cáp xoắn đôi có bọc kim STP (Shield Twisted Pair) và cáp xoắn đôi không bọc kim UTP (Unshield Twisted Pair). Nhưng cáp UTP trở nên quen thuộc và khả dụng hơn cáp STP. Cáp UTP rẻ hơn cáp đồng trục loại nhỏ và hệ thống cáp xoắn đôi thường được dùng với hệ thống điện thoại hiện đại.

Khi dùng cáp UTP để thiết lập mạng Ethernet, thường là nối các máy tính theo hình sao.

Tính năng của cáp UTP cũng giống như cáp STP nhưng chỉ kém về khả năng chống nhiễu và suy hao do không có vỏ bọc kim.

Có 5 loại cáp UTP được dùng đó là:

- Cáp UTP loại 1 và 2 sử dụng thích hợp cho việc truyền thoại và truyền tốc độ thấp (4 Mbit/s).
- Cáp UTP loại 3 thích hợp cho việc truyền dữ liệu với tốc độ lên tới 16 Mbit/s, hiện là cáp chuẩn cho hầu hết các mạng điện thoại.
- Cáp UTP loại 4 thích hợp cho việc truyền dữ liệu với tốc độ 20 Mbit/s.
- Cáp UTP loại 5 thích hợp cho việc truyền dữ liệu với tốc độ 100 Mbit/s.



Hình 1.6: Đầu nối trong cáp UTP

Dù là cáp UTP hay cáp STP đều yêu cầu phải sử dụng hub, không giống như cáp đồng trục loại nhỏ, với cáp UTP phải mua một số lượng lớn và cắt ra thành từng đoạn có độ dài cần thiết (độ dài tối đa mỗi đoạn tính từ trạm làm việc tới hub chỉ là 100m).

Không sử dụng đầu kết cuối ở bên ngoài và các hệ thống trạm làm việc cũng không nối với nhau như ở hệ thống cáp đồng trục. Trạm làm việc sử dụng cáp UTP nối vào hub nhờ đầu nối RJ-45.

Mục đích của việc phát triển cáp UTP là cho phép sử dụng hệ thống cáp điện thoại có sẵn, quản lý hệ thống cáp UTP dễ dàng nhờ một loại hub thông minh và phần mềm quản lý mạng.

Tham số	Cáp dày (thick coaxial)	Cáp mỏng (thin coaxial)	Cáp UTP
Kỹ thuật điều chế	Baseband	Baseband	Baseband
Tốc độ	10 Mbit/s	10 Mbit/s	10 Mbit/s
Độ dài tối đa một đoạn	500 m	200 m	100 m
Độ dài tối đa một tuyến	2500 m	1000 m	2500/1000 m
Thiết bị tối đa đầu nối vào một đoạn	100	30	1
Khoảng cách tối thiểu giữa các thiết bị	2,5 m	0,5 m	Không có
Thiết bị ghép nối cần thiết	DB-15	BNC	RJ-45
Cấu hình phù hợp	Tuyến tính	Tuyến tính	Hình sao
Số lượng tối đa các trạm làm việc trên mạng	1024	1024	1024
Trở kháng	50 Ω	50 Ω	75 -150 Ω

Hình 1.7: Bảng tham số của một số loại cáp

Yêu cầu của một hệ thống cáp là hệ thống cáp mở bao gồm:

- Theo tiêu chuẩn.
- Dễ dàng phát triển và mở rộng.
- Dễ dàng khắc phục lỗi.
- Đảm bảo yêu cầu về mặt kỹ thuật.

Hình 1.7 đưa ra tham số của một số loại cáp giúp người dùng lựa chọn các tiêu chuẩn kỹ thuật phù hợp khi đi cáp cho mạng.

1.4.4 Cáp sợi quang

Cáp sợi quang bao gồm một dây dẫn trung tâm (là một hoặc một bó sợi thủy tinh hoặc plastic có thể truyền dẫn tín hiệu quang) được bọc một lớp áo có tác dụng phản xạ tín hiệu trở lại để giảm bớt sự mất mát tín hiệu. Bên ngoài cùng là một lớp vỏ bảo vệ cáp. Như vậy cáp sợi quang không truyền dẫn tín hiệu điện mà chỉ truyền dẫn tín hiệu quang, ở nơi nhận tín hiệu quang sẽ được chuyển đổi trở lại thành tín hiệu điện.

Cáp sợi quang có thể hoạt động ở một trong hai chế độ: đơn mode (chỉ một đường dẫn duy nhất) hoặc đa mode (có nhiều đường dẫn quang). Căn cứ vào đường kính lõi sợi quang, đường kính lớp áo bọc và chế độ hoạt động, hiện nay có 4 loại cáp sợi quang hay được sử dụng là:

- Cáp có đường kính lõi sợi 8,3 μm đường kính lớp áo 125 μm / đơn mode.
- Cáp có đường kính lõi sợi 62,5 μm đường kính lớp áo 125 μm / đa mode.
- Cáp có đường kính lõi sợi 50 μm đường kính lớp áo 125 μm / đa mode.
- Cáp có đường kính lõi sợi 100 μm đường kính lớp áo 140 μm / đa mode.

Ta thấy đường kính lõi sợi rất nhỏ nên rất khó khăn khi phải đấu nối cáp sợi quang. Cần phải có một thiết bị đặc biệt đòi hỏi chi phí cao.

Dải thông cho cáp sợi quang có thể đạt tới 2 Gbit/s và cho phép trong khoảng phạm vi vài km do độ suy hao tín hiệu trên cáp rất thấp.

Để đạt tốc độ 100 Mbit/s, cáp UTP chỉ cho phép chạy cáp trong phạm vi 100m trong khi cáp sợi quang có thể cho phép chạy cáp trong phạm vi vài km do độ suy hao tín hiệu trên cáp rất thấp.

Ngoài ra cáp sợi quang không dùng tín hiệu điện để truyền dữ liệu nên nó hoàn toàn không bị ảnh hưởng của nhiễu điện từ và các hiệu ứng điện khác như trong các trường hợp khác dùng các loại cáp đồng. Hơn nữa các tín hiệu truyền

trên cáp sợi quang cũng không thể bị phát hiện và thu trộm bởi các thiết bị điện tử của người lạ, an toàn thông tin trên mạng được đảm bảo.

Tóm lại: chỉ trừ nhược điểm khó lắp đặt (đấu nối cáp) và giá thành còn cao, còn nhìn chung có thể nói cáp sợi quang là loại cáp lý tưởng cho mọi mạng hiện nay và trong tương lai.

1.4.5 Phương tiện vô tuyến

Vô tuyến: chiếm dải tần từ 10 kHz đến 1 GHz, trong đó có băng tần quen thuộc như:

- Sóng ngắn.
- VHF (Very High Frequency): truyền hình và FM radio.
- UHF (Ultra High Frequency): truyền hình.

Có 3 phương thức truyền theo tần số vô tuyến:

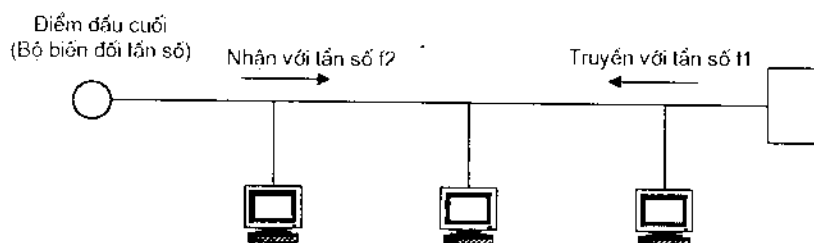
- Công suất thấp, tần số đơn: Tốc độ thực tế từ 1 Mbit/s đến 10 Mbit/s. Độ suy hao lớn do công suất thấp, chống nhiễu kém.
- Công suất cao, tần số đơn: Tốc độ tương tự: 1 Mbit/s đến 10 Mbit/s độ suy hao đỡ hơn nhưng khả năng chống nhiễu vẫn kém.
- Trải phổ: Tất cả các hệ thống 900 MHz đều có phạm vi tốc độ từ 2-6 Mbit/s. Các hệ thống mới làm việc với các tần số GHz có thể đạt tốc độ cao hơn. Do hoạt động ở công suất thấp nên độ suy hao cũng lớn.

Viba (Microwave): Có hai dạng truyền thông bằng viba: mặt đất và vệ tinh. Các hệ thống viba mặt đất thường hoạt động ở băng tần 4-6 GHz và 21-23 GHz, tốc độ truyền dữ liệu từ 1-10 Mbit/s.

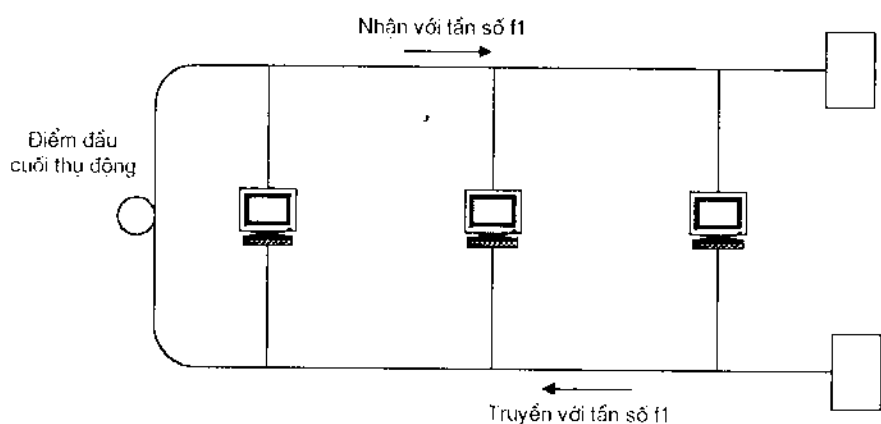
Trong tất cả các loại đường truyền vật lý nói trên thì cáp đồng trục được sử dụng nhiều trong các mạng dạng tuyến tính, hoạt động truyền dẫn theo băng cơ sở (baseband) hoặc băng rộng (broadband). Đó là hai phương thức sử dụng khả năng của đường truyền. Với baseband, toàn bộ khả năng của đường truyền dành cho một kênh truyền thông duy nhất, trong khi broadband thì hai hoặc nhiều kênh truyền thông cùng phân chia dải thông của đường truyền.

Hầu hết các mạng cục bộ sử dụng phương thức baseband. Với phương thức này tín hiệu có thể được truyền đi dưới cả hai dạng: tương tự (analog) hoặc số (digital) không cần điều chế (modulation). Hai loại thường được sử dụng với baseband là cáp “mỏng” (thin cable) và cáp “đầy” (thick cable). Có tên gọi như vậy xuất phát từ đường kính của cáp: đường kính cáp “mỏng” là 0,25 inch, cáp “đầy” là 0,5 inch. Cả hai loại cáp đều làm việc ở cùng tốc độ 10 Mbit/s nhưng cáp “mỏng” có độ suy hao tín hiệu lớn hơn và có khoảng cách tối đa cho phép giữa

hai bộ lặp nhỏ hơn so với cáp “dày”. Cáp mỏng thường dùng để nối các trạm trong cùng một văn phòng, phòng thí nghiệm... còn cáp “dày” dùng để nối dọc theo hành lang, lên các tầng, các lớp...



(a) Cấu hình băng rộng tách (split broadband)



(b) Cấu hình băng rộng cáp đôi (dual cable broadband)

Hình 1.8: Cấu hình vật lý cho broadband

Phương thức baseband có thể dùng cho cả cáp xoắn đôi lẫn cáp đồng trục, nhưng cáp xoắn đôi chỉ thích hợp với các mạng nhỏ hiệu năng thấp và chi phí đầu tư ít.

Phương thức truyền broadband chia dải thông (tần số) của đường truyền thành nhiều dải tần con (kênh), mỗi dải tần con đó cung cấp một kênh truyền dữ liệu tách biệt nhờ sử dụng một cặp modem đặc biệt. Đây chính là kỹ thuật ghép kênh phân chia tần số FDM (Frequency Division Multiplexing). Vì tần số sử dụng thường nằm trong dải tần vô tuyến (Radio frequency band) nên các modem được sử dụng là rfmodem. Khác với baseband, broadband vốn là một phương tiện truyền một chiều: các tín hiệu đưa vào đường truyền chỉ có thể truyền đi theo một hướng. Lý do chính của điều đó là không thể cài đặt được các bộ khuếch đại để chuyển tín hiệu của một tần số theo cả hai chiều. Đặc trưng một chiều dẫn đến tình trạng chỉ có những trạm nằm dưới trạm truyền (theo chiều qui định) là có thể nhận được tín hiệu mà thôi.

Vậy làm thế nào để đạt được một sự kết nối đầy đủ trong mạng? Rõ ràng là phải có hai đường dẫn dữ liệu (data path) trên mạng. Điểm gặp nhau giữa hai đường dẫn gọi là điểm đầu cuối (headend). Ví dụ, trong topo dạng bus thì điểm đầu cuối đơn giản chỉ là một đầu kết cuối của bus (terminator), còn với topo dạng cây (tree) thì đó chính là gốc (root) của cây. Các trạm khi truyền đều truyền về hướng điểm đầu cuối (gọi là đường dẫn về - inbound path), sau đó các tín hiệu nhận được ở điểm đầu cuối sẽ được truyền theo đường dẫn thứ hai xuất phát từ điểm đầu cuối (gọi là đường dẫn đi - outbound). Tất cả các trạm sẽ nhận dữ liệu trên đường dẫn đi. Để cài đặt đường dẫn về và đi nói trên, có thể sử dụng một trong hai cấu hình vật lý (xem hình 1.8)

Trong cấu hình cáp đôi (dual cable), các đường dẫn về và đi chạy trên các cáp riêng biệt và điểm đầu cuối đơn giản chỉ là một đầu nối thụ động của chúng. Các trạm gửi và nhận ở cùng một tần số. Ngược lại, trong cấu hình tách (split), cả hai đường dẫn đều ở trên cùng một đường cáp nhưng có tần số khác nhau: đường dẫn về có tần số thấp và đường dẫn đi có tần số cao hơn. Điểm đầu cuối trong trường hợp này thực chất là một bộ chuyển đổi tần số (về và đi).

Broadband cũng được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp truyền hình anten cộng đồng trong đó một số kênh truyền hình chia sẻ chung một đường cáp đồng trục.

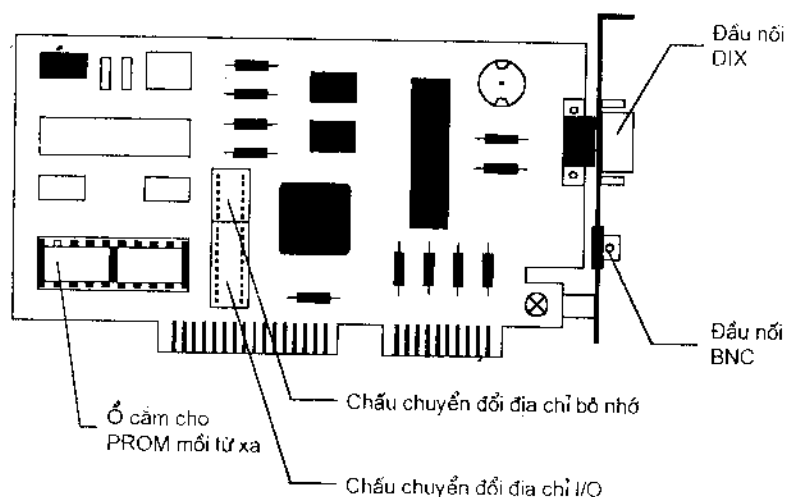
Việc lựa chọn đường truyền và thiết kế sơ đồ đi cáp (trong trường hợp hữu tuyến) là một trong những công việc quan trọng nhất khi thiết kế và cài đặt một mạng máy tính nói chung và một mạng cục bộ nói riêng. Giải pháp lựa chọn phải luôn luôn đáp ứng được nhu cầu sử dụng mạng thực tế và không chỉ cho hiện tại mà cho cả tương lai. Chẳng hạn, nếu ta muốn truyền dữ liệu đa phương tiện thì không thể chọn loại cáp chỉ cho phép thông lượng tối đa là vài Mbit/s mà phải nghĩ đến các loại cáp cho phép thông lượng trên 100 Mbit/s. Mặt khác, việc lắp đặt hệ thống cáp trong nhiều trường hợp (ví dụ trong những toà nhà cũ nhiều lớp) không thể chọn cáp bừa bãi rồi sau đó 1 - 2 năm lại gỡ bỏ, lắp đặt lại hệ thống mới hoàn toàn. Ngoài ra, để đảm bảo cho hệ thống cáp hoạt động tin cậy và an toàn cần lắp đặt hệ thống chống sét thích hợp cho nó.

1.5 Thiết bị sử dụng trong mạng máy tính

1.5.1 Card giao tiếp mạng

Các bộ giao tiếp mạng có thể được thiết kế ngay trong bảng mạch chính (main board) của máy tính hoặc ở dạng các tấm giao tiếp mạng gọi là card giao tiếp mạng NIC (Network Interface Card) hoặc là các bộ thích nghi đường truyền (Transmission Media Adapter).

Một NIC có thể được cài đặt vào một khe cắm (slot) của máy tính. Đây là một thiết bị phổ dụng nhất để nối máy tính với mạng. Trong NIC có một bộ thu phát (transceiver) với một số kiểu đầu nối (connector). Lưu ý rằng bộ thu phát hoạt động như một bộ phát (transmitter) cộng với một bộ thu (receiver). Bộ thu phát chuyển đổi các tín hiệu bên trong máy tính thành tín hiệu mà mạng đòi hỏi.



Hình 1.9: Ví dụ về sơ đồ tổng quát của một loại card

Khi lựa chọn card cần chú ý:

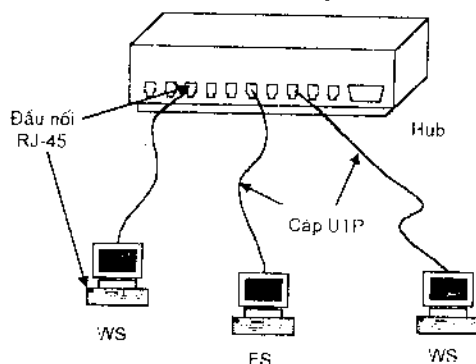
Card giao tiếp mạng phải có một đầu nối hợp với cáp. Nếu dùng cáp đồng trục loại nhỏ thì phải chắc chắn là card giao tiếp mạng phải có đầu nối BNC, nếu dùng cáp xoắn đôi thì card phải có đầu nối RJ-45.

- Một vài card mạng có 2 hoặc 3 đầu nối tổ hợp: BNC và AUI, RJ-45 và AUI, BNC và RJ-45. Chọn các card có 2 đầu nối BNC và RJ-45 là một việc nên làm, bằng cách này có thể chuyển từ cáp đồng trục sang cáp xoắn đôi hoặc ngược lại mà không cần phải thay card mới. Không cần thiết phải quan tâm đến đầu nối AUI vì chắc chắn sẽ không cần phải sử dụng đến nó.
- Tiêu chuẩn tương thích cho các giao tiếp mạng là NE2000, nếu một card tương thích với NE2000 thì có thể dùng nó với bất kỳ mạng nào.
- Một vài card giao tiếp mới hơn cho phép cấu hình cài đặt khác nhau bằng phần mềm

1.5.2 Thiết bị tập trung dây (hub)

Sự khác nhau giữa việc dùng cáp đồng trục với UTP là khi dùng UTP còn phải dùng thêm thiết bị hub. Với cáp UTP sẽ dễ dàng hơn khi bổ sung máy tính

vào mạng, di chuyển máy tính, tìm và sửa chữa các sai hỏng của cáp và khi cần có thể tách tạm thời máy tính ra khỏi mạng. Hub là bộ chia hay gọi là bộ tập trung dây dùng để đấu nối mạng, mô tả như trong hình 1.10.



Hình 1.10: Mô tả đấu nối thiết bị hub

Tùy theo chế độ hoạt động và chức năng người ta phân biệt 3 loại hub khác nhau như sau:

Hub thụ động

Loại hub này không chứa các linh kiện điện tử và cũng không xử lý các tín hiệu dữ liệu. Các hub thụ động có chức năng duy nhất là tổ hợp các tín hiệu từ một đoạn cáp mạng. Khoảng cách giữa một máy tính và hub không thể lớn hơn một nửa khoảng cách tối đa cho phép giữa hai máy tính trên mạng (ví dụ khoảng cách tối đa cho phép giữa 2 máy tính trên mạng là 200 m thì khoảng cách tối đa giữa máy tính và hub là 100 m).

Hub chủ động

Loại hub này có các linh kiện điện tử có thể khuếch đại và xử lý tín hiệu điện tử truyền giữa các thiết bị của mạng. Quá trình xử lý tín hiệu được gọi là tái sinh tín hiệu, nó làm cho mạng hoạt động tốt hơn, ít nhạy cảm với lỗi và khoảng cách giữa các thiết bị có thể tăng lên. Tuy nhiên những ưu điểm đó cũng có thể kéo theo giá thành của hub chủ động cao hơn đáng kể so với hub bị động.

Hub thông minh

Cũng là hub chủ động nhưng có thêm chức năng quản trị hub: nhiều hub hiện nay đã hỗ trợ các giao thức quản trị mạng cho phép hub gửi các gói tin về trạm điều khiển mạng trung tâm. Nó cũng cho phép trạm trung tâm quản lý hub, chẳng hạn ra lệnh cho hub hủy bỏ một liên kết đang gây lỗi cho mạng.

Hub chuyển mạch

Đây là loại hub mới nhất bao gồm các mạch cho phép chọn đường rất nhanh cho các tín hiệu giữa các cổng trên hub. Thay vì chuyển tiếp một gói tin tới tất cả các cổng của hub, một hub chuyển mạch chỉ chuyển tiếp gói tin tới cổng nối với trạm đích của gói tin. Nhiều hub chuyển mạch có khả năng chuyển mạch các gói tin theo con đường nhanh nhất. Do tính ưu việt nhiều mặt của hub chuyển mạch, nên nó đang dần dần thay thế cầu nối và bộ định tuyến trên nhiều mạng.

Những lựa chọn cho hub

- Do điều kiện đấu nối phải mắc một dây cáp từ máy tính tới hub nên hãy để hub ở vị trí trung tâm để cho các dây cáp dễ dàng tiếp cận. Tuy nhiên phải đặt hub ở nơi mà mọi người ít va chạm, vì vậy có thể treo hub ở trên tường.
- Vấn đề mở rộng mạng rất có thể xảy ra vì vậy khi chọn mua hub hãy để ý tới số lượng cổng phải lớn hơn số lượng máy cần đấu nối.
- Nếu có quá nhiều trạm thì các hub cho phép xếp chồng, nối một đầu dây cáp vào một cửa chuẩn trên một hub và đầu kia nối vào cổng xếp chồng ở trên hub thứ hai, khi đấu nối cần thực hiện theo các chỉ dẫn đi kèm theo hub để có được một sự kết nối đúng đắn.
- Bằng cách xếp chồng có thể nối nhiều hơn 3 hub với nhau. Nếu có quá nhiều trạm làm việc thì đa số các hub đều có một đầu nối BNC nên có thể nối vào cáp đồng trục loại nhỏ.

1.6 Một số thiết bị cho các mạng lớn

1.6.1 Bộ lặp

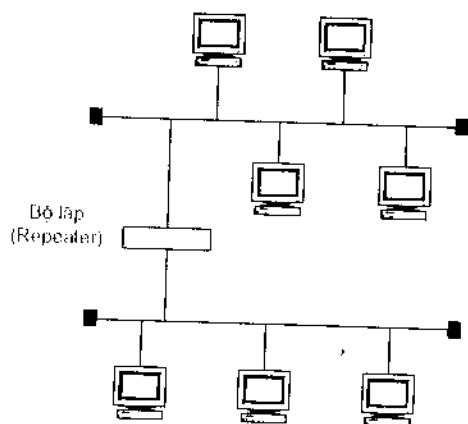
Bộ lặp (repeater) là một thiết bị nối hai đoạn cáp lại với nhau khi cần mở rộng mạng. Nó được dùng khi độ dài tổng cộng của cáp mạng vượt quá độ dài cực đại cho phép. Bộ lặp chỉ dùng với các mạng Ethernet nối với cáp đồng trục, còn ở mạng dùng cáp UTP thì chính hub cũng là một bộ lặp (xem hình 1.11).

Trong mạng có thể có nhiều bộ lặp, nhưng không được có quá 4 bộ lặp nối giữa 2 đoạn cáp. Bộ lặp có rất nhiều hình dạng kích cỡ khác nhau

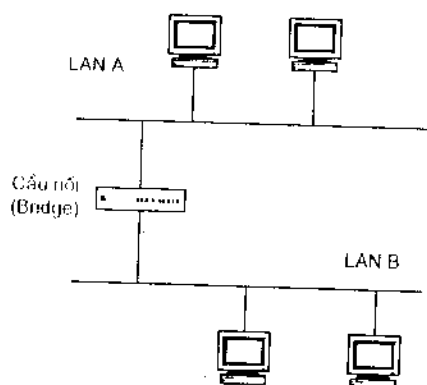
1.6.2 Cầu nối

Cầu nối (bridge) là một thiết bị làm việc ở lớp liên kết dữ liệu (data link) của mô hình OSI. Nó là một thiết bị dùng để nối hai mạng sao cho chúng hoạt

động như một mạng. Cầu nối có thể chuyển đi các tín hiệu có đích ở phần mạng phía bên kia. Cầu nối làm được điều đó vì mỗi thiết bị mạng đều có một địa chỉ duy nhất và địa chỉ đích được đặt trong tiêu đề của mỗi gói tin được truyền. Giả sử có một cầu nối nối hai mạng LAN A và LAN B (hình 1.12).



Hình 1.11: Mở rộng mạng cục bộ sử dụng bộ lặp



Hình 1.12: Nối hai mạng cục bộ bằng một cầu nối

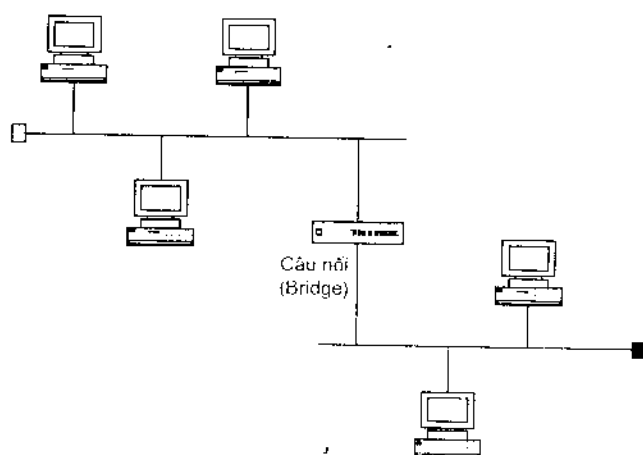
Cầu nối làm việc như sau:

- Nhận mọi gói tin trên LAN A và LAN B.
- Kiểm tra các địa chỉ đích ghi trong các gói tin.

Các gói tin trên LAN A mà có đích cũng ở trên LAN A thì các gói tin đó có thể được gửi đến đích mà không cần đến cầu nối.

- Tương tự đối với mạng LAN B cũng vậy.
- Các gói tin trên LAN A có đích ở trên LAN B sẽ được gửi đến LAN B qua cầu nối. Tương tự đối với các gói tin trên LAN B và có đích trên LAN A.

Các cầu nối thế hệ cũ đòi hỏi phải cấu hình trực tiếp các bảng địa chỉ. Còn các cầu nối thế hệ mới (gọi là *learning bridge*) có thể cập nhật tự động các bảng địa chỉ của nó khi các thiết bị được thêm vào hoặc bớt đi trên mạng.



Hình 1.13: Mở rộng mạng sử dụng một cầu nối

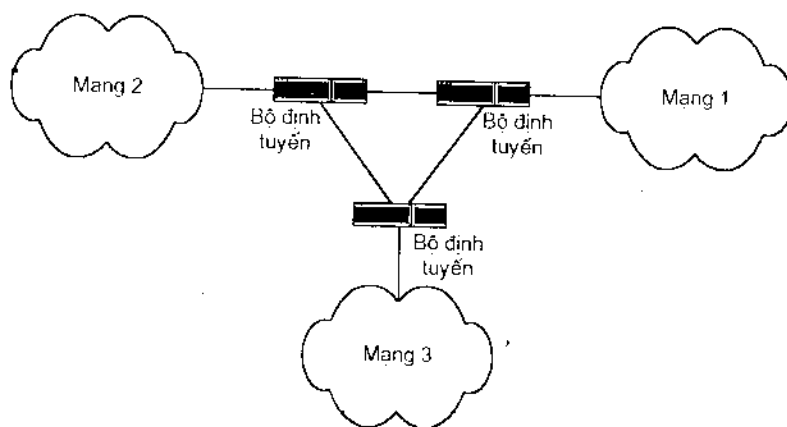
Cầu nối có thể dùng để nối hai mạng khác nhau, chẳng hạn như nối hai mạng Ethernet và Token Ring, nhưng chúng hay được dùng hơn trong việc chia một mạng lớn thành hai mạng nhỏ để nâng cao hiệu năng sử dụng mạng.

Tính năng của một số loại cầu nối

- Lọc và chuyển tiếp (filter and forwarding) chỉ ra khả năng nhận và kiểm tra dữ liệu để chuyển khung tới mạng khác hay trong cùng một mạng.
- Chuyển tiếp có chọn lựa.
- Hỗ trợ nhiều cổng cho phép nối nhiều hơn hai mạng với nhau.
- Hỗ trợ giao tiếp LAN và WAN.
- Thao tác trong suốt, ví dụ như không nén dữ liệu khi truyền.
- Phiên dịch khung (Frame translating) chuyển đổi hai khuôn dạng dữ liệu khác nhau giữa hai mạng.
- Bọc gói khung (Frame encapsulation): thêm vào phần tiêu đề cho mỗi gói tin khi đi qua mỗi lớp.
- Cách chế tạo: có những cầu nối được chế tạo như một thiết bị độc lập nhưng có một số lại chế tạo như card tương thích (adapter card) để gắn vào máy tính.

- Phương thức định tuyến (routing method): cầu nối loại này có khả năng tự động thay đổi bảng định tuyến để có thể lựa chọn đường đi tới đích của dữ liệu được tốt nhất.

1.6.3 Bộ định tuyến



Hình 1.14: Dùng bộ định tuyến trong liên mạng (3 mạng)

Bộ định tuyến (router) là một thiết bị thông minh hơn cầu nối vì nó còn có thể thực hiện các giải thuật chọn đường đi tối ưu (theo chỉ tiêu nào đó). Nói một cách khác một bộ định tuyến tương tự như một cầu nối “siêu thông minh” cho các mạng thực sự lớn.

Các cầu nối chứa địa chỉ của tất cả các máy tính ở hai bên cầu và có thể gửi các thông điệp theo đúng địa chỉ. Nhưng các bộ định tuyến còn biết nhiều hơn phạm vi một mạng, một bộ định tuyến không những chỉ biết địa chỉ của tất cả các máy tính mà còn biết các cầu nối và các bộ định tuyến khác ở trên mạng và có thể quyết định lộ trình có hiệu quả nhất cho mỗi thông điệp.

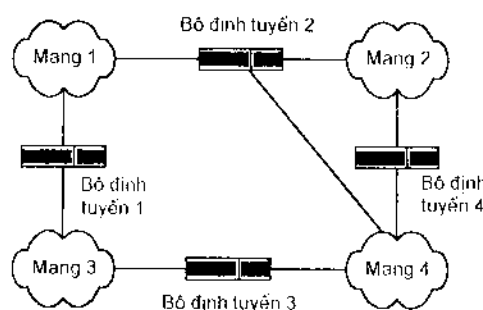
Các bộ định tuyến cũng được dùng để nối các mạng cách xa nhau về mặt địa lý qua các bộ điều chế modem mà không thể thực hiện điều này bằng cầu nối.

Về mặt kỹ thuật phân biệt giữa cầu nối và bộ định tuyến: cầu nối hoạt động ở lớp điều khiển truy nhập môi trường MAC (Media Access Control) hay lớp liên kết dữ liệu trong khi đó bộ định tuyến hoạt động ở lớp trên - lớp mạng.

Bộ định tuyến là thiết bị “thông minh” hơn cầu nối vì nó còn có thể thực hiện các giải thuật chọn đường đi tối ưu (theo các chỉ tiêu nào đó) cho các gói tin - hình 1.15 cho ví dụ một liên mạng với các bộ định tuyến.

Như vậy, cầu nối có chức năng tương ứng với hai lớp thấp (lớp vật lý, liên kết dữ liệu) của mô hình OSI, trong khi đó bộ định tuyến hoạt động ở lớp mạng

của mô hình OSI. Bộ định tuyến cho phép nối các kiểu mạng khác nhau thành liên mạng. Chức năng của bộ định tuyến đòi hỏi nó phải “hiểu” một giao thức nào đó trước khi thực hiện việc chọn đường tho giao thức đó. Các bộ định tuyến do vậy sẽ phụ thuộc vào giao thức của các mạng được nối kết. Hiện nay hầu hết các bộ định tuyến của các hãng nổi tiếng như Cisco, Bay Networks,... đều được thiết kế để có thể làm việc với nhiều giao thức phổ biến nhất.



Hình 1.15: Dùng bộ định tuyến trong liên mạng (4 mạng)

1.6.4 Cổng nối

Cổng nối (Gateway) là một tổ hợp của phần cứng và phần mềm làm nhiệm vụ kết nối các mạng điện rộng lại với nhau.

Cổng nối thường được sử dụng kết nối các mạng số liệu quốc gia với mạng số liệu quốc gia khác hoặc mạng quốc tế. Nó phục vụ một số lượng máy chủ rất lớn, do đó mọi phần hệ thống của nó có cấu hình rất mạnh, thấp nhất phải là hệ thống máy tính mi-ni (minicomputer) trở lên.

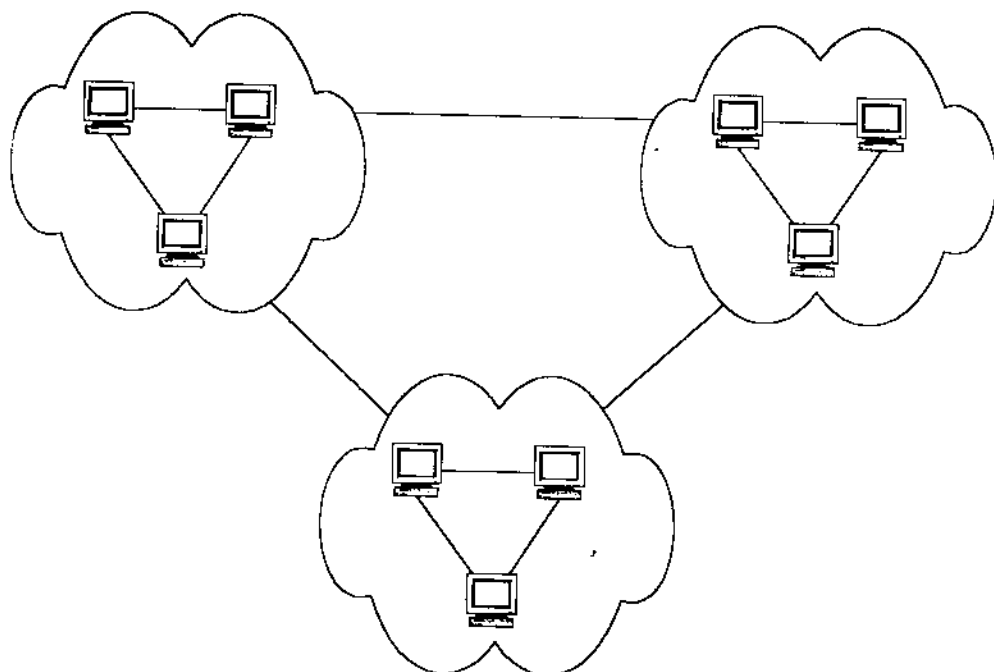
Cổng nối được thiết kế để nối các loại mạng khác nhau về cơ bản. Chúng thực hiện điều đó bằng cách dịch các thông điệp từ một định dạng này sang một định dạng khác.

Trong cổng nối hệ thống phần mềm được xây dựng thành các module để có thể thực hiện chức năng định tuyến bảo mật, quản lý dịch vụ và tính cước (cho các cuộc nối quốc tế).

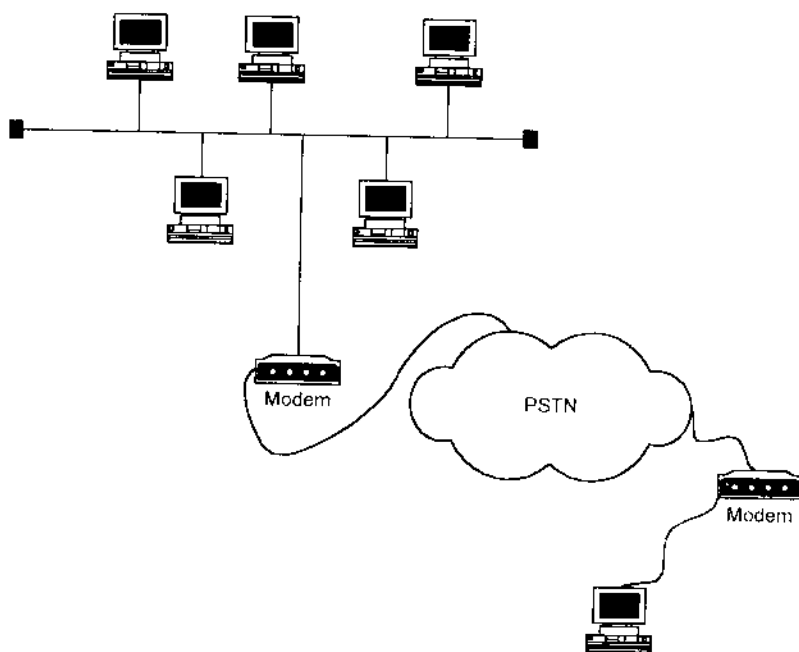
Cổng nối có thể hoạt động ở chế độ có kết nối hoặc không kết nối. Sử dụng giao thức X.75 cho kết nối giữa hai cổng nối.

1.6.5 Bộ điều chế / giải điều chế (modem)

Bộ điều chế / giải điều chế (modem) là thiết bị có chức năng chuyển đổi tín hiệu số thành tín hiệu tương tự và ngược lại. Nó được dùng để kết nối các máy tính thông qua đường điện thoại, đây là một thiết bị khá phổ dụng.



Hình 1.16: Sử dụng cổng nối để kết nối các mạng diện rộng với nhau



Hình 1.17: Ví dụ về đấu nối modem qua mạng thoại

Modem không thể dùng để nối các mạng xa với nhau và trao đổi dữ liệu trực tiếp được. Hay nói một cách khác modem không phải là thiết bị liên mạng (Internetwork device) như bộ định tuyến. Tuy nhiên modem có thể được dùng kết

hợp với một bộ định tuyến để kết nối các mạng qua mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN)

Có hai loại modem: modem trong và modem ngoài. Modem trong được gắn trong bản mạch chính (mainboard) còn modem ngoài là một thiết bị độc lập, nó được nối với máy tính thông qua cổng RS-232.



MỘT SỐ PHƯƠNG THỨC TRUY CẬP MẠNG

2.1 Mô hình OSI

Để mạng đạt khả năng tối đa, các tiêu chuẩn được chọn phải cho phép mở rộng mạng để có thể phục vụ những ứng dụng không dự kiến trước trong tương lai tại lúc lắp đặt hệ thống và điều đó cũng cho phép mạng làm việc với những thiết bị được sản xuất từ nhiều hãng khác nhau.

Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ISO (International Standards Organization), do các nước thành viên lập nên, ở Bắc Mỹ chịu sự điều hành của Viện tiêu chuẩn quốc gia Hoa Kỳ ANSI (American National Standards Institute). ANSI đã ủy thác cho Học viện kỹ sư điện và điện tử IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) phát triển và đề ra những tiêu chuẩn kỹ thuật cho mạng cục bộ LAN.

ISO đã đưa ra mô hình 7 lớp cho mạng gọi là mô hình kết nối giao thức giữa các hệ thống mở OSI (Open Systems Interconnection).

Chức năng của lớp thấp bao gồm cả việc chuẩn bị cho lớp cao hơn hoàn thành chức năng của mình. Một mạng hoàn chỉnh hoạt động với mọi chức năng của mình phải đảm bảo có 7 lớp cấu trúc từ thấp đến cao.

Lớp 1: Lớp vật lý (Physical layer)

Thực chất của lớp này là thực hiện nối liền các phần tử của mạng thành một hệ thống bằng các phương pháp vật lý, ở lớp này sẽ có các thủ tục đảm bảo cho các yêu cầu về chuyển mạch hoạt động nhằm tạo ra các đường truyền thực cho các chuỗi bit thông tin.

Lớp 2: Lớp liên kết dữ liệu (Data link layer)

Nhiệm vụ của lớp này là tiến hành chuyển đổi thông tin dưới dạng chuỗi các bit ở lớp mạng thành từng đoạn thông tin gọi là khung (frame). Sau đó đảm bảo truyền liên tiếp các khung tới lớp vật lý, đồng thời xử lý các thông báo từ trạm thu gửi trả lại.

Nội tóm lại nhiệm vụ chính của hai lớp 1 và 2 là khởi tạo và tổ chức các khung cũng như xử lý các thông tin liên quan tới nó.

Lớp 3: Lớp mạng (Network layer)

Lớp mạng nhằm đảm bảo trao đổi thông tin giữa các mạng con trong một mạng lớn, lớp này còn gọi là lớp thông tin giữa các mạng con với nhau. Trong lớp mạng các gói dữ liệu có thể truyền đi theo từng đường khác nhau để tới đích. Do vậy, ở lớp này phải chỉ ra con đường nào dữ liệu có thể đi và con đường nào bị cấm tại thời điểm đó. Thường lớp mạng được sử dụng trong trường hợp mạng có nhiều mạng con hoặc các mạng lớn và phân bố trên một không gian rộng với nhiều nút thông tin khác nhau.

Lớp 4: Lớp giao vận (Transport layer)

Nhiệm vụ của lớp này là xử lý các thông tin để chuyển tiếp các chức năng từ lớp trên nó (lớp phiên) đến lớp dưới nó (lớp mạng) và ngược lại. Thực chất lớp giao vận là để đảm bảo thông tin giữa các máy chủ với nhau. Lớp này nhận các thông tin từ lớp phiên, phân chia thành các đơn vị dữ liệu nhỏ hơn và chuyển chúng tới lớp mạng.

Lớp 5: Lớp phiên (Session layer)

Lớp này cho phép người dùng tiếp xúc với nhau qua mạng. Nhờ lớp phiên những người dùng thiết lập các đường nối với nhau khi cuộc hội thoại được thành lập thì lớp này có thể quản lý cuộc hội thoại đó theo yêu cầu của người dùng. Một đường nối giữa những người dùng được gọi là một cuộc tiếp xúc. Lớp phiên cho phép người dùng được đăng ký vào một hệ thống phân chia thời gian từ xa hoặc chuyển một tệp (file) giữa hai máy.

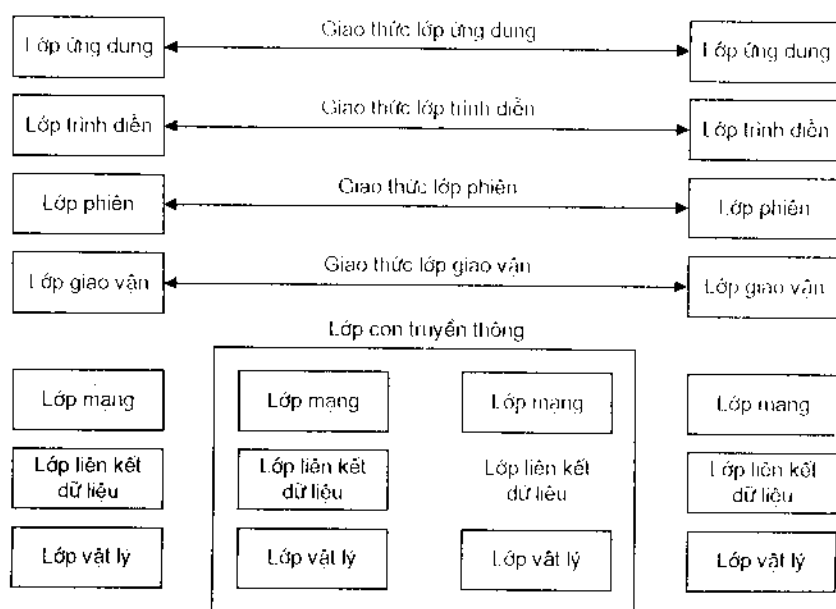
Lớp 6: Lớp trình diễn (Presentation layer)

Lớp này giải quyết các thủ tục tiếp nhận dữ liệu một cách chính quy vào mạng, nhiệm vụ của lớp này là lựa chọn cách tiếp nhận dữ liệu, biến đổi các ký tự, chữ số của mã ASCII hay các mã khác và các ký tự điều khiển thành một kiểu mã nhị phân thống nhất để các loại máy khác nhau có thể truy cập vào hệ thống mạng.

Lớp 7: Lớp ứng dụng (Application layer)

Lớp này có nhiệm vụ phục vụ trực tiếp cho người dùng, cung cấp tất cả các yêu cầu phối ghép cần thiết cho người dùng, yêu cầu phục vụ chung như chuyển các tệp sử dụng các đầu cuối của hệ thống,... Lớp ứng dụng bảo đảm tự động hoá quá trình thông tin, giúp cho người dùng khai thác mạng tốt nhất.

Mô hình OSI là hệ thống cho phép truyền thông tin với các hệ thống khác, trong đó các mạng khác nhau, sử dụng các giao thức khác nhau, có thể thông báo cho nhau để chuyển một giao thức này sang một giao thức khác.



Hình 2.1: Mô hình OSI

2.2 Các chuẩn IEEE 802.x và ISO 8802.x

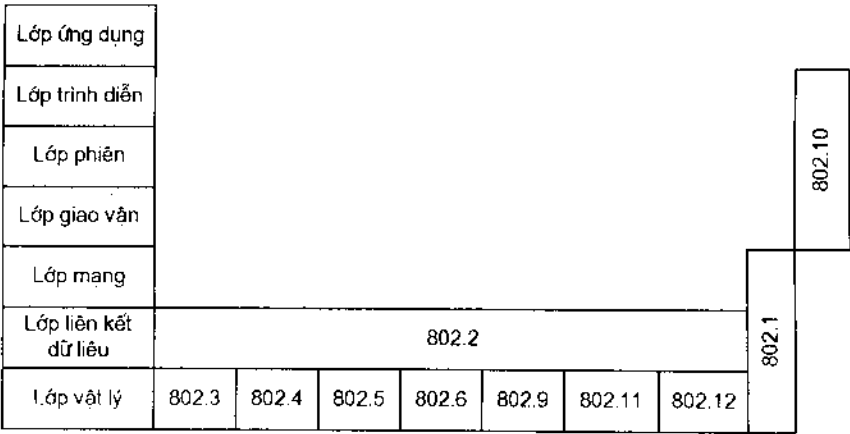
IEEE là tổ chức đi tiên phong trong lĩnh vực chuẩn hoá mạng cục bộ với đề án IEEE 802 nổi tiếng bắt đầu triển khai từ 1980 và kết quả là hàng loạt chuẩn họ IEEE 802.x ra đời, tạo nên sự hội tụ quan trọng cho việc thiết kế và cài đặt các mạng cục bộ trong thời gian qua. Vị trí của họ chuẩn này càng cao

hơn khi (vào cuối những năm 80) ISO đã xem xét và tiếp nhận chúng thành chuẩn quốc tế và ban hành dưới mã hiệu tương ứng là ISO 8802.x.

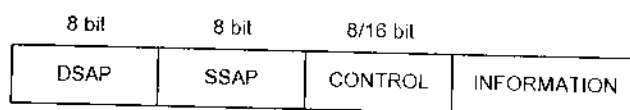
Họ IEEE 802.x bao gồm các chuẩn sau:

- IEEE 802.1: Giao diện lớp cao (High Level Interface).
- IEEE 802.2: Điều khiển liên kết logic LLC (Logical Link Control)
- IEEE 802.3: CSMA/CD
- IEEE 802.4: Token Bus
- IEEE 802.5: Token Ring
- IEEE 802.6: Mạng đô thị MAN (Metropolitan Area Networks)
- IEEE 802.7: Nhóm cố vấn kỹ thuật băng rộng (Broadband Technical Advisory Group).
- IEEE 802.8: Nhóm cố vấn kỹ thuật quang (Fiber Optic Technical Advisory Group).
- IEEE 802.9: Các mạng tích hợp dữ liệu và âm thanh (Integrated Data and Voice Networks).
- IEEE 802.10: Chuẩn hoá bảo mật liên mạng LAN (Standard for Interoperable LAN Security).
- IEEE 802.11: LAN không dây (Wireless LAN).
- IEEE 802.12: Chuẩn đặc tả mạng cục bộ (100VG - AnyLAN).

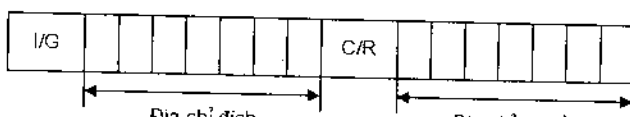
Hình 2.2 minh họa vị trí (tương đối) của các chuẩn trên so sánh với mô hình tham chiếu OSI.



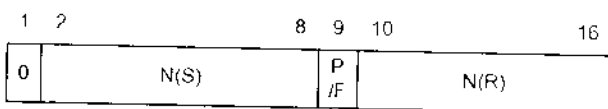
Hình 2.2: Quan hệ giữa các chuẩn IEEE 802 và mô hình OSI



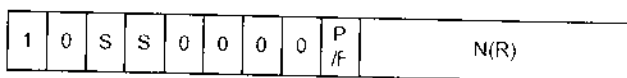
(a) Khuôn dạng tổng quát



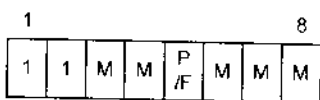
(b) Vùng địa chỉ



(c) Vùng CONTROL cho PDU loại I (Information)



(d) Vùng CONTROL cho PDU loại S (Supervisory)



(e) Vùng CONTROL cho PDU loại U (Unnumbered)

Chú thích DSAP : Điểm truy nhập dịch vụ đích
 SSAP : Điểm truy nhập dịch vụ nguồn
 I/G : 0, DSAP riêng
 : 1, DSAP nhóm
 C/R : 0, Lệnh
 : 1, Đáp ứng

Hình 2.3: Khuôn dạng của PDU dùng trong chuẩn IEEE 802.2.

Hiện nay IEEE cũng đã phát triển chuẩn IEEE 802.13 cho các mạng 100BASE-X.

- IEEE 802.1: Là chuẩn đặc tả kiến trúc mạng, kết nối giữa các mạng và việc quản trị mạng đối với mạng cục bộ.
- IEEE 802.2: Là chuẩn đặc tả lớp LLC (dịch vụ, giao thức) của mạng cục bộ.
- IEEE 802.9: Là chuẩn đặc tả một mạng tích hợp dữ liệu và tiếng nói. Dải thông tổng cộng là 16 Mbit/s. Chuẩn này còn được gọi là Isochronous Ethernet (IsoEnet) và nó được thiết kế cho các môi trường có lượng lưu thông lớn và cấp bách.
- IEEE 802.10: Là chuẩn đặc tả về an toàn thông tin trong các mạng cục bộ có khả năng liên tác (interoperable).

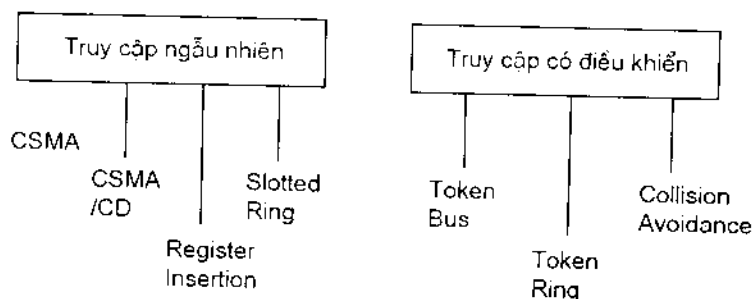
- IEEE 802.11: Là chuẩn đặc tả mạng cục bộ không dây (Wireless LAN), hiện nay đang được tiếp tục phát triển. Xu hướng chọn lựa phương pháp truy cập CSMA/CD được khẳng định.
- IEEE 802.12: Là chuẩn đặc tả mạng cục bộ dựa trên công nghệ đề xuất bởi AT&T, IBM và HP, gọi là 100 VG - AnyLAN. Mạng này sử dụng topology hình sao và một phương pháp truy cập đường truyền có điều khiển tranh chấp. Khi có nhu cầu truyền dữ liệu, một trạm sẽ gửi yêu cầu đến hub và trạm chỉ có thể truyền dữ liệu khi hub cho phép.

Có 3 kiểu giao thức LLC chính được định nghĩa:

- LLC - kiểu 1 (type 1): là giao thức kiểu "không liên kết" và không có cơ chế báo nhận (acknowledgement).
- LLC - kiểu 2 (type 2): là giao thức kiểu "có liên kết".
- LLC - kiểu 3 (type 3): là giao thức kiểu "không liên kết" và có cơ chế báo nhận.

Các giao thức này được xây dựng theo phương thức cân bằng (balanced mode) của giao thức HDLC và có các khuôn dạng dữ liệu và chức năng tương tự, đặc biệt là trong trường hợp LLC- type 2. Hình 2.3 mô tả khuôn dạng của các gói đơn vị dữ liệu PDU trong giao thức IEEE 802.2.

Mặt khác chúng ta thấy rằng đối với cấu trúc mạng hình sao (star) khi một liên kết giữa hai thực thể (hai trạm làm việc) thì thiết bị trung tâm sẽ đảm bảo đường truyền vật lý được dành riêng trong suốt quá trình truyền. Tuy nhiên đối với các cấu trúc mạng tuyến tính, vòng (ring) thì chỉ có một đường truyền duy nhất nối tất cả các trạm làm việc lại với nhau, bởi vậy phải có quy tắc chung cho tất cả các trạm làm việc nối vào mạng để đảm bảo rằng đường truyền được truy cập và sử dụng một cách hiệu quả. Có nhiều phương pháp khác nhau để truy cập đường truyền vật lý, được chia thành hai loại:



Hình 2.4: Các phương pháp truy cập đường truyền

- Các phương thức truy cập ngẫu nhiên (Random Access).
- Các phương thức truy cập có điều khiển (Controlled Access).

Dưới đây chúng ta xem xét nội dung của 3 phương thức hay dùng nhất trong các mạng cục bộ hiện nay:

- Phương thức đa truy cập cảm nhận sóng mang phát hiện xung đột CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).
- Phương thức tuyến tính với thẻ bài (Token Bus)
- Phương thức vòng với thẻ bài (Token Ring)

2.2.1 Phương thức đa truy cập cảm nhận sóng mang phát hiện xung đột (CSMA/CD)

2.2.1.1 CSMA/CD

Đây là phương thức hay dùng trong mạng tuyến tính. Một trạm muốn truyền thông tin phải chờ tín hiệu báo trạng thái nghỉ của kênh, nếu nhận được tín hiệu này thì trạm có quyền phát thông tin lên kênh. Mặt khác chỉ có các trạm có mã thông tin thích hợp mới có quyền nhận thông tin. Có thể xảy ra trường hợp có cùng hai hay nhiều trạm cùng phát thông tin vào kênh nhưng sự xung đột này sẽ lập tức bị phát hiện và các gói số liệu bị truyền sai sẽ được truyền đi truyền lại cho tới khi trạm phát nhận được thông báo là đã nhận đúng và đủ số liệu thì quá trình lại tiếp tục bình thường. Nhờ vậy phương thức truy cập này có khả năng chống nhiễu do việc phát hiện xung đột thông tin. Hiệu suất kênh truyền của phương pháp này phụ thuộc vào tỷ số giữa thời gian phát hiện xung đột số liệu và thời gian trung bình truyền một gói. Thông thường hiệu suất kênh truyền đạt trên 90%. Phương thức truy cập CSMA/CD được xác định theo chuẩn IEEE 802.3.

CSMA/CD là phương pháp cải tiến từ phương pháp CSMA, hay còn gọi là LBT (Listen Before Talk - *Nghe trước khi nói*). Tức là: một trạm cần truyền dữ liệu trước hết phải “nghe” xem đường truyền đang rỗi hay bận. Nếu rỗi thì truyền dữ liệu đi (theo khuôn dạng chuẩn). Ngược lại, nếu đường truyền đang bận (đã có dữ liệu khác) thì trạm phải thực hiện theo một trong ba giải thuật sau (thường gọi là các giải thuật “kiên nhẫn” - persistent algorithms):

- (1) Trạm tạm rút lui chờ đợi trong một thời đoạn ngẫu nhiên nào đó rồi lại bắt đầu nghe đường truyền.
- (2) Trạm tiếp tục nghe đến khi đường truyền rỗi thì truyền dữ liệu đi với xác suất bằng 1.

- (3) Trạm tiếp tục nghe đến khi đường truyền rồi thì truyền dữ liệu đi với xác suất p xác định trước ($0 < p < 1$).

Rõ ràng là giải thuật (1) có hiệu quả trong việc tránh xung đột vì hai trạm cần truyền khi thấy đường truyền bận sẽ cùng rút lui chờ đợi trong các thời đoạn ngẫu nhiên khác nhau. Nhược điểm của nó là có thể có thời gian “chết” của đường truyền sau mỗi cuộc truyền. Ngược lại, giải thuật (2) cố gắng giảm thời gian “chết” bằng cách cho phép một trạm có thể truyền ngay sau khi một cuộc truyền kết thúc. Song không may nếu lúc đó có hơn một trạm đang đợi thì khả năng xảy ra xung đột là rất cao. Giải thuật (3) với giá trị p phải lựa chọn hợp lý có thể tối thiểu hoá được cả khả năng xung đột lẫn thời gian “chết” của đường truyền. Xảy ra xung đột thường là do độ trễ truyền dẫn: Một trạm truyền dữ liệu (cùng sóng mang) đi rồi nhưng do độ trễ đường truyền dẫn nên một trạm khác lúc đó đang “nghe” đường truyền sẽ tưởng là rồi và cứ thế truyền dữ liệu đi. Vấn đề là ở chỗ: vì các trạm chỉ “nghe” trước khi “nói” mà không “nghe” trong khi “nói” nên thực tế có xung đột nhưng các trạm vẫn không hay biết gì mà vẫn cứ tiếp tục truyền dữ liệu đi, gây ra việc chiếm dụng đường truyền một cách vô ích.

Để có thể phát hiện xung đột CSMA/CD (hay còn gọi là LWT- Listen While Talk - *Nghe trong khi nói*) đã bổ sung thêm qui tắc:

- Khi một trạm đang truyền, nó vẫn tiếp tục “nghe” đường truyền. Nếu phát hiện thấy xung đột thì nó ngừng ngay việc truyền nhưng vẫn tiếp tục gửi tín hiệu sóng mang thêm một thời gian nữa để đảm bảo rằng tất cả các trạm trên mạng đều có thể “nghe” được sự kiện xung đột đó.
- Sau đó trạm chờ đợi trong một thời đoạn ngẫu nhiên nào đó rồi thử truyền lại theo các quy tắc của CSMA.

Rõ ràng với CSMA/CD, thời gian chiếm dụng vô ích đường truyền được giảm xuống bằng thời gian dùng để phát hiện một xung đột. CSMA/CD cũng sử dụng một trong ba giải thuật kiên nhẫn ở trên, trong đó giải thuật (2) được dùng nhiều hơn cả.

Các phương pháp truy cập có điều khiển chủ yếu dùng kỹ thuật chuyển thể bài để cấp phát quyền truy cập đường truyền (tức quyền được truyền dữ liệu đi). Thẻ bài ở đây là một đơn vị dữ liệu đặc biệt, có kích thước và nội dung (gồm các thông tin điều khiển) được qui định riêng cho mỗi phương pháp. Dưới đây là hai phương pháp tiêu biểu: một cho topo dạng tuyến tính (Token Bus) và một cho topo dạng vòng (Token Ring).

2.2.1.2 Chuẩn IEEE 802.3

Là chuẩn đặc tả một mạng cục bộ dựa trên mạng Ethernet nổi tiếng do Digital, Intel và Xerox hợp tác phát triển từ năm 1980 (lúc đó gọi là DIX Ethernet version 1.0 và đến năm 1982 thì version 2.0 ra đời). IEEE 802.3 tương tự DIX Ethernet 2.0, chỉ khác về dạng khung.

IEEE 802.3 bao gồm cả lớp vật lý và lớp con MAC với các đặc tả sau:

- Đặc tả dịch vụ MAC (MAC service specification).
- Giao thức MAC (MAC protocol).
- Đặc tả vật lý độc lập với đường truyền (Medium Independent physical specification).
- Đặc tả vật lý phụ thuộc đường truyền (Medium dependent physical specification).

Đặc tả dịch vụ MAC định nghĩa các dịch vụ mà IEEE 802.3 cung cấp cho lớp LLC hoặc người dùng ở lớp cao hơn khác.

Phần cốt lõi của IEEE 802.3 là giao thức MAC dựa trên phương pháp CSMA/CD.

Trước khi nói về chuẩn IEEE 802.3 chúng ta hãy phân tích sơ qua chuẩn IEEE 802 nói chung. Trên cơ sở mô hình 7 lớp của ISO tổ chức IEEE đã đưa ra chuẩn IEEE 802 để cụ thể hóa chức năng của hai lớp thấp trong cấu trúc phân cấp của mạng là lớp vật lý và lớp liên kết dữ liệu.

Bảng 2.1: Tương quan các chuẩn IEEE 802 và mô hình OSI

Các lớp cao	IEEE 802.1 phối ghép ở các lớp cao
Lớp liên kết dữ liệu	IEEE 802.2 điều khiển liên kết logic (lớp con LLC)
	IEEE 802.3, IEEE 802.4, IEEE 802.5, IEEE 802.6 điều khiển truy cập mạng (lớp con điều khiển truy cập mạng MAC)
Lớp vật lý	Trường vật lý

Theo bảng 2.1 trên thì chuẩn IEEE 802.1 dùng cho phối ghép ở lớp cao. Chuẩn IEEE 802.2, IEEE 802.3, IEEE 802.4, IEEE 802.5, IEEE 802.6 xác định chức năng của lớp liên kết dữ liệu. Như vậy theo chuẩn IEEE 802 thì lớp liên kết dữ liệu chia thành hai lớp con: lớp con điều khiển liên kết logic LLC (Logical Link Control Sublayer) và lớp con điều khiển truy cập mạng MAC (Media Access Control Sublayer). Sở dĩ phải phân chia như vậy là vì:

- Phân rõ chức năng của mỗi lớp con: lớp con LLC giữ vai trò tổ chức dữ liệu, tổ chức thông tin để truyền và nhận, lớp con MAC chỉ làm nhiệm vụ điều khiển việc truy cập vào mạng.
- Thủ tục lớp con LLC không bị ảnh hưởng khi sử dụng các đường truyền dẫn khác nhau, nhờ vậy mà linh hoạt hơn trong khai thác.

Chuẩn IEEE 802.3 xác định phương pháp truy cập mạng tức thời có khả năng phát hiện lỗi xung đột thông tin. Phương pháp CSMA/CD được đưa ra từ năm 1983 nhằm mục đích nâng cao hiệu quả sử dụng mạng. Đặc điểm cơ bản nhất của phương pháp này là tạo khả năng cho các trạm có nhu cầu truyền thông tin có thể truy cập mạng trong một thời gian nhanh nhất. Nhưng cũng do ưu điểm này mà có thể xảy ra tình trạng xung đột thông tin và do đó chuẩn IEEE 802.3 đã đề ra các phương pháp giải quyết hiện tượng trên.

Theo chuẩn IEEE 802.3, các lớp (trong cấu trúc phân cấp theo mô hình của ISO) được nối với nhau thông qua các bộ ghép nối. Ở lớp con điều khiển truy cập mạng MAC có hai bộ phối ghép với các chức năng như sau:

- Bộ phối ghép trường vật lý có nhiệm vụ xác định các đặc tính kỹ thuật của trường vật lý để đảm bảo việc trao đổi luồng dữ liệu giữa hai lớp dễ dàng nhất. Bộ ghép nối này cũng thực hiện các chức năng điều khiển truy cập mạng như chia vùng địa lý để tránh xảy ra hiện tượng xung đột thông tin đồng thời xử lý sự xung đột nếu nó xảy ra.
- Bộ phối ghép lớp con LLC có nhiệm vụ bảo đảm việc truyền và nhận các khung dễ dàng và tin cậy. Chức năng của bộ phối ghép này là tạo khung, tạo địa chỉ, phát hiện sai và cung cấp các thông tin về trạng thái của mạng để cho các lớp cao hơn xử lý.

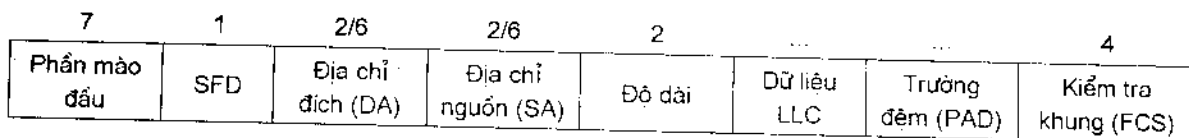
2.2.1.3 Truyền và nhận thông tin của mạng theo chuẩn IEEE 802.3

Theo chuẩn CSMA/CD (IEEE 802.3) thì hoạt động truyền và nhận thông tin của mạng ở điều kiện bình thường diễn ra như sau:

() trạm truyền (trạm phát) quá trình xảy ra theo các bước sau:

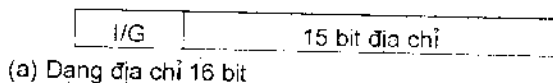
Khi lớp con điều khiển liên kết logic LLC yêu cầu truyền một đoạn thông tin (frame) thì bộ phận đóng gói dữ liệu truyền sẽ tạo nên khung theo dữ liệu mà LLC cung cấp. Cấu trúc của khung gồm 8 phần: mào đầu khung, phần giới hạn đầu của khung, địa chỉ đích, địa chỉ đích, độ dài, trường dữ liệu, trường đệm và phần kiểm tra khung.

Trong đó:



Hình 2.5: Khuôn dạng tổng quát của khung trong chuẩn IEEE 802.3

- **Phần mào đầu (7 octet):** Là phần đầu dùng cho người nhận để thiết lập đồng bộ bit. Nó là một dãy luân phiên các bit 1 và 0 với bit cuối cùng là 0.
- **Dấu phân cách bắt đầu khung SFD (Start Frame Delimiter):** Là dãy 10101011, để chỉ sự bắt đầu thực sự của khung, giúp cho nơi nhận định vị được bit đầu tiên của khung.
- **Địa chỉ đích DA (Destination Address):** Địa chỉ của (các) trạm đích của khung, nó có thể là một địa chỉ vật lý duy nhất một trạm hoặc một địa chỉ nhóm (nhiều trạm), hoặc một địa chỉ tổng thể (tất cả các trạm trên mạng). Khi cài đặt có thể lựa chọn thống nhất địa chỉ 16 bit hoặc 48 bit.
- **Địa chỉ nguồn SA (Source Address):** Địa chỉ của trạm nguồn gửi khung đi, độ dài của SA phải giống độ dài của DA đã chọn.
- **Độ dài (Length):** Chỉ độ dài (octet) của phần dữ liệu LLC tiếp theo sau.
- **Dữ liệu LLC (LLC data):** Đơn vị dữ liệu của LLC.
- **Phần chèn (PAD):** Các octet được thêm vào để đảm bảo rằng khung là đủ dài để có thể phát hiện xung đột chính xác.
- **Chuỗi mã kiểm tra khung FCS (Frame Check Sequence):** Mã kiểm lỗi CRC 32 bit cho tất cả các vùng, trừ phần mào đầu, SFD và bản thân FCS.



Chú thích:

- I/G = 0 : Địa chỉ riêng (Individual Address)
- I/G = 1 : Địa chỉ nhóm (Group Address)
- U/L = 0 : Địa chỉ quản trị toàn cầu (Globally Administered Address)
- U/L = 1 : Địa chỉ quản trị cục bộ (Locally Administered Address)

Hình 2.6: Vùng địa chỉ của khung trong chuẩn IEEE 802.3

Khuôn dạng của vùng địa chỉ (16 bit và 48 bit) được mô tả như trong hình 2.6

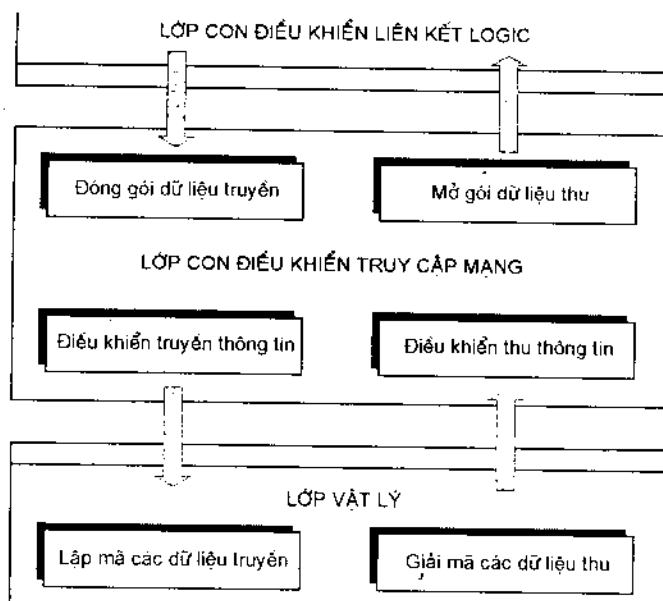
Lớp vật lý của IEEE 802.3 được chia làm hai phần. Phần độc lập với đường truyền đặc tả giao diện giữa các lớp MAC và vật lý (giao diện này không

phải là yêu cầu bắt buộc của chuẩn nhưng trong nhiều trường hợp nó có ích). Phần phụ thuộc đường truyền là bắt buộc phải có và đặc tả với giao diện đường truyền của LAN và các tín hiệu trao đổi với đường truyền. Phần này cho nhiều tùy chọn (option) khác nhau về kiểu đường truyền, phương thức truyền tín hiệu (tương tự hoặc số) và tốc độ truyền.

Hiện tại có các phương án sau đây cho lớp vật lý của IEEE 802.3:

- Tốc độ truyền tín hiệu (1 Mbit/s, 10 Mbit/s hoặc 100 Mbit/s).
- BASE (nếu là Baseband) hoặc BROAD (nếu là Broadband).
- Chỉ định đặc trưng đường truyền:
 - + 1BASE-5: Tốc độ 1Mbit/s, dùng cáp UTP với phạm vi tín hiệu lên tới 500 m (250 m/đoạn, topo hình sao).
 - + 10BASE-5: Dùng cáp đồng trục “dày” đường kính lớn (10mm) với trở kháng 50 Ω , tốc độ 10 Mbit/s, phạm vi tín hiệu 500 m/đoạn, topo dạng tuyến tính (phương án này còn gọi là Thick Ethernet hay Thicknet).
 - + 10BASE-2: Tương tự Thicknet nhưng dùng cáp đồng trục “mỏng” có thể chạy với khoảng cách tới 185 m, tốc độ 10 Mbit/s, topo dạng tuyến tính (phương án này còn gọi là Thin Ethernet hay Thinnet).
 - + 10BASE-F: Dùng cáp quang, tốc độ 10 Mbit/s, phạm vi cáp 4 km. Được phân thành 3 phương án nhỏ:
 - 10BASE-FL (Fiber Link)
 - 10BASE-FB (Fiber Backbone)
 - 10BASE-FP (Fiber Passive)
 - + 10BROAD-36: Dùng Broadband, tốc độ 10 Mbit/s, cáp đồng trục 75 Ω , phạm vi cáp 1800 m (lên tới 3600m trong một cấu hình cáp đôi - dual cable), topo dạng tuyến tính.
 - + 10BASE-T: Dùng cáp UTP, topo hình sao, tốc độ 10 Mbit/s, khoảng cách từ Hub đến trạm tối đa là 100 m.
 - + 100BASE-T: Tương tự như 10BASE-T nhưng với tốc độ cao hơn: 100 Mbit/s (phương án này còn gọi là Fast Ethernet).

Sau đó phần điều khiển truyền thông tin của MAC sẽ theo dõi xem kênh truyền có bận hay không, quá trình theo dõi này có được thực hiện thông qua việc phân tích tín hiệu báo do lớp vật lý cung cấp. Nếu kênh đang bận thì phải chờ đến khi kênh rỗi.



Hình 2.7: Sơ đồ truyền nhận thông tin của mạng theo chuẩn IEEE 802.3

- Khi kênh truyền rỗi thì bắt đầu truyền thông tin. Lớp con điều khiển truy cập mạng sẽ thông báo cho lớp con điều khiển liên kết logic biết và lớp điều khiển truy cập mạng lại chờ yêu cầu truyền thông tin tiếp theo.

Ở trạm nhận (trạm thu) quá trình xảy ra như sau:

- Các khung gửi đến các trạm nhận sẽ được phát hiện nhờ lớp vật lý của trạm này. Lớp vật lý sẽ đồng bộ với đầu khung (theo cấu trúc khung của chuẩn IEEE 802.3) và phát tín hiệu báo chuyển.
- Sau khi loại bỏ các bit mào đầu ở đầu khung thì lớp vật lý chuyển các dữ liệu đến bộ điều khiển thu thông tin của lớp con điều khiển truy cập mạng.
- Bộ điều khiển thu thông tin sẽ tiếp nhận các bit thông tin do lớp vật lý gửi tới cho đến khi tắt tín hiệu báo chuyển. Sau đó thông tin được gửi đến bộ mở gói dữ liệu thu.
- Bộ mở gói dữ liệu thu sẽ kiểm tra địa chỉ đến của khung và kiểm tra mã báo lỗi. Nếu địa chỉ cần đến trùng với địa chỉ của trạm thu và khung không có lỗi thì khung được chuyển tiếp đến lớp con điều khiển liên kết logic LLC. Nếu địa chỉ không khớp thì khung bị loại bỏ và nếu có lỗi thì khung cũng bị loại nhưng trạm thu yêu cầu phát lại khung đó.
- Có thể xảy ra hai hay nhiều trạm cùng phát thông tin một lúc (khi cũng đồng thời phát hiện ra kênh trống). Do sự xung đột thông tin như vậy nên

cho các trạm khác biết và tín hiệu này phải được thu hồi lại. Nếu tín hiệu báo chiếm kênh phản hồi lại bình thường thì trạm bắt đầu truyền thông tin. Nếu tín hiệu đó phản hồi về bị chậm so với quy định thì chúng tỏ có sự xung đột thông tin. Khi đó trạm truyền sẽ phải chờ cho đến khi kênh rỗi. Tuy vậy vẫn có thể xảy ra sự xung đột thông tin và vì vậy những trạm truyền phải phát ra các tín hiệu phát hiện xung đột thông tin. Bộ điều khiển thông tin của MAC của mỗi trạm phát khi nhận được tín hiệu này phải bắt đầu quá trình xử lý xung đột thông tin như sau:

- + Bộ điều khiển truyền thông tin của MAC ở các trạm phát đều phát lên kênh chuỗi bit “hăm” để tạo lại và kéo dài khoảng thời gian xung đột thông tin. Nhờ vậy mà khoảng thời gian xung đột đủ lớn để các trạm nhận ra trạng thái này của mạng.
- + Sau khi phát chuỗi bit “hăm” thì bộ điều khiển truyền thông tin tạm kết thúc việc truyền và sẽ bắt đầu thử phát lại bình thường sau một khoảng thời gian nhất định. Khoảng thời gian ngừng này được quy định trước giữa các trạm với nhau.
- + Số lần phát lại được quy định theo từng loại mạng. Nếu không còn xung đột thông tin thì sẽ tiếp tục quá trình truyền tin. Nếu quá số lần phát lại quy định mà vẫn còn xung đột thông tin thì quá trình truyền tin sẽ bị ngừng vì mạng có thể bị quá tải hoặc bị hỏng.

2.2.1.4 Lớp vật lý và các đặc tính của đường truyền theo CSMA/CD

Theo chuẩn CSMA/CD thì lớp vật lý (tương ứng với chuẩn ISO) bao gồm bộ tạo tín hiệu vật lý từ các thông tin nhận được ở lớp liên kết dữ liệu và các bộ phân phối ghép với đường truyền (hay kênh truyền), các bộ phận xử lý tương tự (analog),... Đường truyền ở đây bao gồm các trục chính và các nhánh, tất nhiên giữa trục chính và nhánh phải có các bộ phận phối ghép nhằm phối hợp trở kháng và suy hao tín hiệu. Như chúng ta đã biết, đường truyền cơ bản là cáp đồng trục và như vậy chúng ta vừa có cáp chính và vừa có cáp nhánh.

Khi khoảng cách giữa hai trạm lớn, người ta phải phân đường truyền thành các đoạn nhỏ hơn gọi là segment. Giữa các segment có bộ lặp nhằm mục đích khuếch đại và sửa tín hiệu để chống suy hao và chống sai do đường truyền gây ra.

Chuẩn IEEE 802.3 đưa ra một số quy định như sau:

- Có 4 tốc độ truyền tin: 1 Mbit/s, 5 Mbit/s, 10 Mbit/s và 20 Mbit/s.

- Độ dài của mỗi segment không quá 500 m và có thể chứa tối đa 180 bộ phối ghép cáp.
- Độ dài tối đa của cáp chính là 500 m
- Giữa hai trạm có tối đa là 5 segment và 4 bộ lặp.

Phương pháp truy cập mạng CSMA/CD có ưu điểm là đơn giản, thời gian truy cập nhanh, nhất là khi tải nhỏ, các trạm có thể nối vào và tách ra khỏi mạng một cách linh hoạt.

Ngoài ra mạng còn có tuổi thọ cao vì:

- Những trạm có sự cố có thể tự động ngừng hoạt động hoặc tự động ngắt ra khỏi mạng do đó không có ảnh hưởng chung đến toàn mạng.
- Mạng không yêu cầu có một trung tâm điều khiển tập trung.

Nhược điểm chính của phương pháp này là khi tải lớn xảy ra xung đột thông tin. Thời gian xử lý hiện tượng xung đột thông tin lớn nên ảnh hưởng đến hiệu suất khai thác mạng.

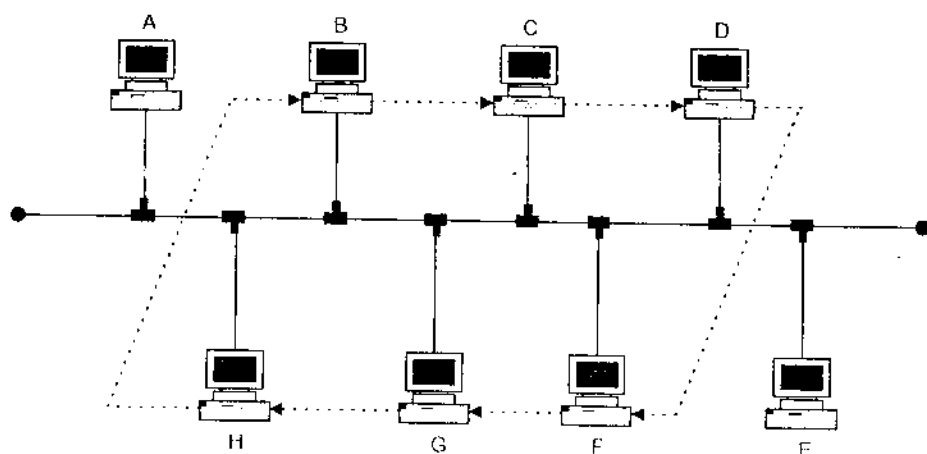
2.2.2 Phương thức truy cập tuyến tính với thẻ bài

2.2.2.1 Chuẩn IEEE 802.4

Chuẩn IEEE 802.4 thực chất là phương thức truy cập tuyến tính với thẻ bài (Token Bus).

Nguyên lý của phương pháp này là: Để cấp phát quyền truy cập đường truyền cho các trạm đang có nhu cầu truyền dữ liệu, một thẻ bài được lưu chuyển trên một vòng logic thiết lập bởi các trạm đó. Khi một trạm nhận được thẻ bài thì nó có quyền được sử dụng đường truyền trong một thời đoạn xác định trước. Trong thời đoạn đó nó có thể truyền một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu. Khi đã hết dữ liệu hoặc hết thời đoạn cho phép, trạm phải chuyển thẻ bài đến trạm tiếp theo trong vòng logic. Như vậy, công việc phải làm đầu tiên là thiết lập vòng logic (hay còn gọi là vòng ảo) bao gồm các trạm đang có nhu cầu truyền dữ liệu được xác định vị trí theo một chuỗi thứ tự mà trạm cuối cùng của chuỗi sẽ tiếp liền sau bởi trạm đầu tiên. Mỗi trạm được biết địa chỉ của các trạm kế trước và sau nó. Thứ tự của các trạm trên vòng logic có thể độc lập với thứ tự vật lý. Các trạm không hoặc chưa có nhu cầu truyền dữ liệu thì không được đưa vào vòng logic và chúng chỉ có thể tiếp nhận dữ liệu.

Trong ví dụ trên, các trạm A và E nằm ngoài vòng logic, chỉ có thể tiếp nhận dữ liệu dành cho chúng.



Hình 2.8: Vòng logic trong mạng tuyến tính

Việc thiết lập vòng logic trong chương trình là không khó, nhưng việc duy trì nó theo trạng thái thực tế của mạng mới khó. Cụ thể phải thực hiện các chức năng sau:

- Bổ sung một trạm vào vòng logic: Các trạm nằm ngoài vòng logic cần được xem xét định kỳ để nếu có nhu cầu truyền dữ liệu thì bổ sung vào vòng logic.
- Loại bỏ một trạm khỏi vòng logic: Khi một trạm không còn nhu cầu truyền dữ liệu cần loại nó ra khỏi vòng logic để tối ưu hoá việc điều khiển truy cập bằng thẻ bài.
- Quản lý lỗi: Một số lỗi có thể xảy ra như trùng địa chỉ (hai trạm đều nghĩ rằng đến lượt mình) hoặc "đứt vòng" (không trạm nào nghĩ tới lượt mình).
- Khởi tạo vòng logic: Khi cài đặt mạng hoặc sau khi "đứt vòng", cần phải khởi tạo lại vòng.

Các giải thuật cho các chức năng trên được khuyến nghị như sau:

Để thực hiện việc *bổ sung trạm vào vòng logic*, mỗi trạm trong vòng có trách nhiệm định kỳ tạo cơ hội cho các trạm mới nhập vào vòng. Khi chuyển thẻ bài đi, trạm sẽ gửi theo một thông báo "tìm trạm đứng sau" để mời các trạm (có địa chỉ ở giữa nó và trạm kế tiếp nếu có) gửi yêu cầu nhập vòng nếu sau một thời gian xác định trước mà không có yêu cầu nào thì trạm sẽ chuyển thẻ bài tới trạm kế sau nó như thường lệ. Nếu có yêu cầu thì trạm gửi thẻ bài sẽ ghi nhận trạm yêu cầu trở thành trạm đứng kế sau nó và chuyển thẻ bài tới trạm mới này. Nếu có hơn một trạm yêu cầu nhập vòng thì trạm giữ thẻ bài sẽ phải lựa chọn theo một giải thuật nào đó.

Việc loại bỏ trạm ra khỏi vòng logic đơn giản hơn nhiều. Một trạm muốn ra khỏi vòng sẽ đợi đến khi nhận được thẻ bài sẽ gửi thông báo “nổi trạm đứng sau” tới trạm kế trước nó yêu cầu trạm này nối trực tiếp với trạm kế sau nó.

Việc quản lý lỗi ở một trạm gửi thẻ bài phải giải quyết nhiều tình huống bất ngờ. Chẳng hạn, trạm đó nhận được tín hiệu cho thấy đã có trạm khác có thẻ bài. Lập tức nó phải chuyển sang trạng thái “nghe” (bị động, chờ dữ liệu hoặc thẻ bài). Hoặc sau khi kết thúc truyền dữ liệu, trạm phải chuyển thẻ bài tới trạm kế sau nó và tiếp tục nghe xem trạm kế sau nó có hoạt động hay bị hư hỏng. Trường hợp trạm kế sau đã bị hư hỏng thì phải tìm cách (gửi các thông báo) để “vớt” qua nút hỏng đó, cố gắng tìm được trạm hoạt động để gửi thẻ bài tới.

Việc khởi tạo vòng logic được thực hiện khi một hoặc nhiều trạm phát hiện rằng bus không hoạt động trong một khoảng thời gian vượt quá một giá trị ngưỡng (time-out) cho trước - thẻ bài đã bị mất. Có nhiều nguyên nhân, chẳng hạn bị mất nguồn hoặc trạm giữ thẻ bài bị hỏng. Lúc đó trạm phát hiện sẽ gửi thông báo theo yêu cầu thẻ bài tới một trạm được chỉ định trước có trách nhiệm sinh thẻ bài mới và chuyển đi theo vòng logic.

Tín hiệu thăm dò thẻ bài (Token) là một tổ hợp các bit đặc biệt. Tín hiệu này được gửi lần lượt đến các trạm theo một đường vòng logic. Mỗi trạm khi nhận được tín hiệu thẻ bài thì có quyền phát tín hiệu lên kênh trong một thời gian nhất định (do thiết kế mạng quy định). Sau đó tín hiệu thăm dò thẻ bài lại được phát cho trạm tiếp theo. Như vậy quyền truy cập mạng được phân phối đều cho các trạm thông qua việc phát tín hiệu thăm dò thẻ bài.

Đặc điểm của phương thức này là một trạm bất kỳ có thể không tham gia vào vòng logic trao đổi tín hiệu thăm dò thẻ bài khi không có nhu cầu phát thông tin. Mặt khác một trạm cũng có thể tách ra khỏi vòng bằng cách không trả lời sau khi nhận được thẻ bài. Như vậy trong trường hợp này thẻ bài bị mất, ngược lại cũng có trường hợp nhiều thẻ bài cùng tồn tại một lúc gây ra sự chồng chéo thông tin. Mỗi trạm khi tham gia vào vòng thẻ bài thì phải có 3 địa chỉ: địa chỉ của trạm, địa chỉ của trạm gửi thẻ bài cho nó và địa chỉ của trạm mà nó muốn gửi thẻ bài đến.

Tất cả các trạm khi sử dụng tín hiệu thăm dò thẻ bài đều phải thực hiện các chức năng như: khởi tạo kênh truyền, nhận dạng tín hiệu thẻ bài, ghi nhận các trạm mới bổ sung vào đường truyền,...

2.2.2.2 Hoạt động của mạng theo phương thức của chuẩn IEEE 802.4

Phương thức dùng mạng tuyến tính với tín hiệu thăm dò thẻ bài được phát theo một vòng logic thứ tự từ địa chỉ cao đến địa chỉ thấp. Từ trạm có địa chỉ thấp nhất thì thẻ bài lại được phát đến trạm có địa chỉ cao nhất và quá trình lại tiếp tục từ đầu. Trước khi phát tín hiệu thăm dò thẻ bài thì trạm vẫn phải tiến hành tất cả mọi thủ tục như khi phát các khung dữ liệu.

Các trạng thái hoạt động của mạng theo chuẩn IEEE 802.4 chủ yếu như sau:

- Trạng thái nghỉ (hay trạng thái dừng) là trạng thái trạm làm việc không hoạt động (ngắt nguồn điện). Muốn trạm làm việc phải cấp điện, khi cấp điện thì trạm phải tự động kiểm tra trạng thái sẵn sàng làm việc của mình, kể cả kiểm tra phối ghép vào mạng.
- Trạng thái chờ (trạng thái của trạm quan sát) kiểm tra kênh truyền - nhận dạng tín hiệu thẻ bài mà chưa phát thông tin lên kênh.
- Trạng thái nhập mạng - trạng thái xảy ra khi trạm đang ở trạng thái chờ nhưng nhận được tín hiệu mời tham gia đường truyền theo đúng địa chỉ của trạm, đồng thời trạm cũng có yêu cầu nhập mạng. Để khẳng định trạng thái sẵn sàng nhập mạng của mình và để trả lời tín hiệu “mời” thì trạm sẽ phát tín hiệu “khởi động” nguồn phát tin.
- Trạng thái yêu cầu thẻ bài - khi trạm đang ở trạng thái chờ nếu có nhu cầu truyền thông tin thì trạm sẽ khởi động đường truyền logic bằng cách phát tín hiệu “yêu cầu thẻ bài”
- Trạng thái nhận thẻ bài - trạng thái này xảy ra khi trạm nhận được tín hiệu thăm dò thẻ bài hoặc tín hiệu yêu cầu thẻ bài.
- Trạng thái truyền thông tin hay là trạng thái gửi tín hiệu thẻ bài. Trong trạng thái này trạm được quyền phát thông tin lên kênh đồng thời trạm sẽ tự động tính thời gian giữ thẻ bài của mình để khi quá thời hạn cho phép thì phải truyền thẻ bài cho trạm tiếp theo.
- Trạng thái kiểm tra, sau khi đã kết thúc truyền tin hay kết thúc thời hạn lưu trữ thẻ bài thì trạm tiến hành kiểm tra các dữ liệu đang còn lại và gán cho chúng những lớp ưu tiên truy cập mạng khác nhau. Thường có 4 lớp ưu tiên và tất nhiên khi truyền thì sẽ theo thứ tự từ trên xuống. Nếu kiểm tra không có yêu cầu ưu tiên nào đặc biệt thì tất cả các dữ liệu đều được gán lớp ưu tiên cao nhất.
- Trạng thái truyền thẻ bài, trước khi muốn gửi tín hiệu thăm dò thẻ bài thì trạm sẽ thông báo cho tất cả các trạm khác biết. Trạm nào có nhu cầu nhận

thẻ bài sẽ phát tín hiệu yêu cầu trở lại (tức là tín hiệu khởi động nguồn phát thẻ bài) cùng với địa chỉ của mình. Căn cứ vào nhu cầu đó và thứ tự logic do thiết kế một quy định mà trạm sẽ truyền tín hiệu thẻ bài cho trạm tiếp theo.

- Ngoài ra còn có một số trạng thái khác như: trạng thái kiểm tra việc truyền tín hiệu thẻ bài, trạng thái tìm địa chỉ phát thẻ bài,...

2.2.2.3 Các chức năng của lớp con điều khiển truy cập mạng

Lớp con điều khiển truy cập mạng MAC điều khiển toàn bộ quá trình truy cập mạng của trạm. Những chức năng chính của MAC như sau:

- Xác định và xử lý tình huống mất tín hiệu thăm dò thẻ bài.
- Khởi động đường truyền.
- Chứa bộ nhớ dữ liệu hạn chế.
- Nhận biết địa chỉ của trạm.
- Đóng gói dữ liệu.
- Tạo và kiểm tra phần mã phát hiện lỗi.
- Nhận dạng các thẻ bài.
- Ghi nhớ các trạm mới được bổ sung vào mạng.
- Kiểm tra và phát hiện lỗi của trạm.

Để thực hiện các chức năng trên thì lớp con MAC sử dụng 5 bộ phận chủ yếu sau đây:

- Bộ phận phối ghép thực hiện chức năng phối ghép và đồng thời là bộ nhớ đệm giữa lớp con điều khiển nối logic LLC và lớp con điều khiển truy cập mạng MAC.
- Bộ phối hợp điều khiển truy cập mạng có chức năng quản lý hoạt động tín hiệu thẻ bài, quản lý và sử dụng vòng logic truyền thẻ bài, ghi nhận các trạm mới vào mạng, phát hiện và xử lý lỗi trong mạng.
- Bộ thu nhận có nhiệm vụ tiếp nhận thông tin từ lớp vật lý, sắp xếp lại thành các khung, sau đó chuyển lên cho các bộ phận điều khiển truy cập mạng, bộ phận phối ghép,... Bộ thu nhận phải có nhiệm vụ xác định các giới hạn đầu và cuối khung, nhận dạng cấu trúc của khung có đúng qui định hay không đồng thời phân tích trường kiểm tra của khung.
- Bộ truyền có nhiệm vụ tiếp nhận dữ liệu từ bộ phối hợp điều khiển truyền đến, bổ sung thêm các giới hạn đầu và cuối của khung cũng như trường kiểm tra và chuyển khung hoàn chỉnh xuống lớp vật lý.

- Bộ phận lặp có chức năng khuếch đại, sửa dạng tín hiệu để chống suy hao do đường truyền trong mạng có phạm vi rộng và để sửa sai.

2.2.2.4 Lớp vật lý và đặc tính của các đường truyền theo chuẩn IEEE 802.4

Theo chuẩn IEEE 802.4, đặc tính của đường truyền có 3 băng dải rộng đặc trưng cho phương thức này là:

- Đường truyền tuyến tính có pha thay đổi liên tục. Thực chất mạng tuyến tính vô hướng dùng cáp đồng trục có trở kháng 75Ω . Cáp nhánh có độ dài 14 inch với trở kháng từ $35 \Omega - 50 \Omega$. Bộ nối ghép vào cáp chính có trở kháng 75Ω để tránh suy hao. Tốc độ truyền dữ liệu trong mạng là 1 Mbit/s.
- Đường truyền tuyến tính vô hướng, sử dụng hai tần số khác nhau. Các mạng tuyến tính ở đây cũng sử dụng cáp đồng trục với trở kháng 75Ω . Tốc độ truyền là 5 Mbit/s và 10 Mbit/s.
- Đường truyền tuyến tính có hướng với bộ lặp ở đầu cuối. Đặc điểm của loại đường truyền có hướng này là sử dụng nhiều mức biên độ của tín hiệu điều biên. Cáp đồng trục chính và bộ ghép nối với nó đều có trở kháng là 75Ω . Vì mạng tuyến tính có hướng nên các bộ phối ghép cũng phải có hướng. Tốc độ truyền là 1 Mbit/s với tần số 1,5 MHz, 5 Mbit/s ứng với tần số 6 MHz và 10 Mbit/s ứng với tần số 12 MHz.

IEEE 802.4: Là chuẩn đặc tả mạng cục bộ với topo dạng tuyến tính sử dụng thẻ bài để điều khiển truy cập đường truyền.

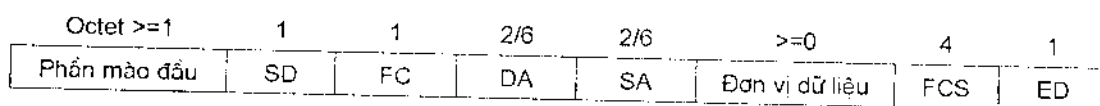
IEEE 802.4 cũng bao gồm cả lớp vật lý và lớp con MAC với các đặc tả sau:

- Đặc tả dịch vụ MAC (MAC service specification).
- Giao thức MAC (MAC protocol).
- Đặc tả dịch vụ lớp vật lý (Physical layer service specification)
- Đặc tả thực thể lớp vật lý (Physical layer entity specification).
- Đặc tả đường truyền (Medium specification).

Đặc tả dịch vụ MAC định nghĩa các dịch vụ mà IEEE 802.4 cung cấp cho lớp con LLC hoặc cho người dùng lớp cao hơn khác.

Giao thức MAC là phần quan trọng nhất của IEEE 802.4, sử dụng phương pháp thẻ bài (Token Bus) để điều khiển truy cập đường truyền.

Khuôn dạng của khung dữ liệu trong giao thức MAC của IEEE 802.4 có dạng tổng quát như trong hình 2.9.



Chú thích:

- SD : Dấu phân cách bắt đầu (Start Delimiter)
- FC : Điều khiển khung (Frame Control)
- DA : Địa chỉ đích (Destination Address)
- SA : Địa chỉ nguồn (Source Address)
- FCS : Chuỗi kiểm tra khung (Frame Check Sequence)
- ED : Dấu phân cách kết thúc (End Delimiter)

Hình 2.9: Khuôn dạng tổng quát khung trong chuẩn của IEEE 802.4

Trong đó:

- Phần mào đầu: (1 hoặc nhiều octet) dùng cho người nhận để thiết lập sự đồng bộ bit.
- SD: Bắt đầu của khung, có dạng: NN0NN000 trong đó N là ký hiệu phi dữ liệu (nondata symbol) được chọn tùy theo việc mã hoá tín hiệu trên đường truyền.
- FC: Chỉ rằng khung này có chứa dữ liệu LLC hay không? hoặc nó là một khung điều khiển. IEEE 802.4 sử dụng 8 loại khung là:
 - + Claim - token
 - + Solicit - successor - 1
 - + Solicit - successor - 2
 - + Who - follows
 - + Resolve - contention
 - + Token
 - + Set - successor
 - + LLC Data
- DA: Chỉ (các) trạm đích của khung nó có thể là một địa chỉ vật lý duy nhất (một trạm), một địa chỉ nhóm (nhóm các trạm) hoặc một địa chỉ toàn cục (tất cả các trạm trên mạng cục bộ). Có thể chọn cài đặt địa chỉ 16 hoặc 48 bit thống nhất cho tất cả các trạm của mạng.
- SA: Địa chỉ của trạm nguồn gửi khung đi. Độ dài của SA phải bằng độ dài chọn của DA.
- Đơn vị dữ liệu: Chứa dữ liệu LLC hoặc thông tin điều khiển.

- FCS: Mã kiểm soát lỗi CRC 32 bit cho tất cả các vùng, trừ phần mào đầu, SD, ED và bản thân FCS.
- ED: Chỉ kết thúc của khung, có dạng: NN|NN|IE - trong đó I là bit chỉ thị, nếu I=1 chỉ rằng đây là khung cuối cùng được truyền bởi trạm. E là bit lỗi (Error bit), một bộ lập sẽ cho E = 1 khi nó phát hiện có một lỗi FCS.

Đặc tả dịch vụ lớp vật lý của IEEE 802.4 định nghĩa các dịch vụ mà lớp vật lý cung cấp cho lớp MAC, nó độc lập với đường truyền. Đối với mỗi đường truyền có hai đặc tả: đặc tả thực thể lớp vật lý và đặc tả đường truyền. Mỗi đặc tả thực thể lớp vật lý bao gồm các đặc trưng cơ, điện, chức năng cần thiết để truyền và nhận tín hiệu trên một đường truyền cụ thể. Đặc tả đường truyền tương ứng chỉ ra các đặc trưng của đường truyền và các loại đầu nối và cáp để nối các trạm với đường truyền.

IEEE 802.4 được thiết kế để ứng dụng không chỉ trong các văn phòng mà còn trong các môi trường công nghiệp và quân sự.

Phương pháp truy cập mạng theo chuẩn IEEE 802.4 được sử dụng tương đối phổ biến vì nó có những ưu điểm cơ bản như sau:

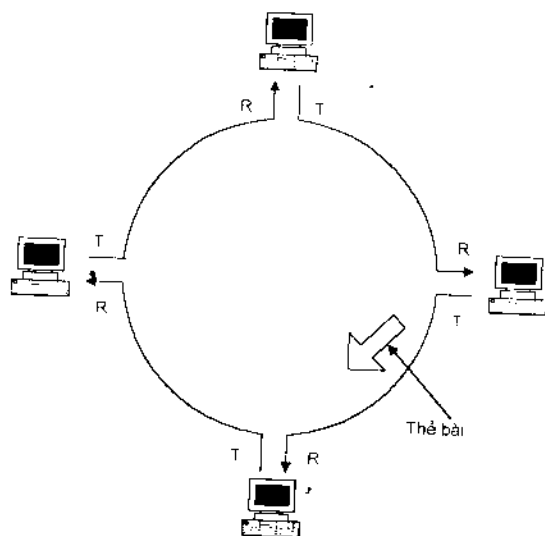
- Mạng không yêu cầu một trung tâm điều khiển mà quyền điều khiển được phân đều cho tất cả các trạm thông qua tín hiệu thăm dò thẻ bài.
- Nhờ nguyên tắc phân quyền điều khiển mà giảm nhỏ được sự chồng chéo thông tin cũng như thời gian xử lý các chồng chéo này. Về điểm này rõ ràng ưu việt hơn phương thức CSMA/CD mà ta đã xét ở chuẩn IEEE 802.3.
- Độ tin cậy cao, phân bố tải đều theo các kênh truyền và chịu được tải lớn.
- Đối với số mạng có số trạm ít (tải nhỏ) thì phương pháp truy cập mạng này không có hiệu quả vì thủ tục truy cập lớn hơn so với phương pháp CSMA/CD.

2.2.3 Phương thức truy cập vòng với thẻ bài

2.2.3.1 Chuẩn IEEE 802.5

Chuẩn IEEE 802.5 dùng cho mạng vòng và trên cơ sở dùng tín hiệu thăm dò thẻ bài. Như vậy về mặt hình thức phương pháp truy cập mạng này khác với phương pháp đã trình bày trong chuẩn IEEE 802.4 ở chỗ dùng vòng logic để truyền tín hiệu thẻ bài và cũng chính là vòng vật lý nối các trạm với nhau theo một tuần tự khép kín. Đồng thời chiều phát tín hiệu thẻ bài cũng được định hướng trước. Tất cả các trạm đều tham gia vào vòng truyền tín hiệu thẻ bài nhưng có thể ở vai trò chủ động hoặc vai trò thụ động. Khi ở vai trò chủ động thì trạm có nhu cầu phát thông tin lên mạng hoặc nhu cầu nhận thông tin. Còn

khi ở vai trò thụ động thì trạm làm việc như một trạm chuyển tiếp hay trạm lặp lại mà thôi.



Hình 2.10: Vòng logic trong mạng vòng.

Mỗi khi trạm nhận được tín hiệu thăm dò thẻ bài thì tiếp nhận thẻ bài và bắt đầu quá trình truyền thông tin dưới dạng các khung. Các khung ở đây có cấu trúc tương tự như trường hợp chuẩn IEEE 802.4. Sau khi thực hiện việc truyền thông tin hoặc sau khi kết thúc thời gian lưu trữ thẻ bài thì trạm phải gửi thẻ bài đến trạm tiếp theo. Cũng tương tự như các phương pháp trước, sau mỗi lần truyền thông tin lên mạng thì trạm sẽ tự động kiểm tra xem việc truyền có đúng không. Phương pháp truy cập mạng này quy định nhiều mức ưu tiên khác nhau cho toàn mạng và cho mỗi trạm. Việc quy định do người thiết kế vừa do người dùng mạng tự quy định.

Vì các trạm được nối với nhau theo đường vòng vật lý (qua đường truyền) nên độ tin cậy của mỗi trạm sẽ ảnh hưởng đến hoạt động của toàn mạng. Ngay cả khi một trạm mới được ghép vào hoặc một trạm tự tách ra cũng ảnh hưởng đến tải chung của toàn mạng. Do vậy trong mạng có hệ thống luôn theo dõi, kiểm tra để phát hiện sai trong mạng và để phục hồi hoặc sửa sai. Hệ thống này được đặt tập trung ở một trạm hoặc được phân bố đều chức năng kiểm tra cho các trạm.

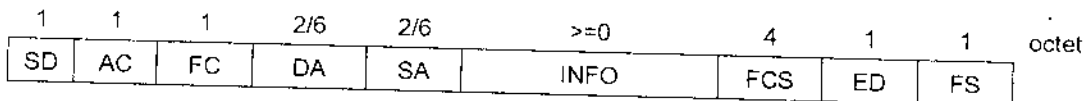
2.2.3.2 Cấu trúc của khung theo chuẩn IEEE 802.5

Như đã xét trước đây, các khung theo chuẩn IEEE 802.5 cũng có các khối sau đây:

- Chuỗi bit ở đầu mỗi khung.
- Phần xác định đầu của khung.
- Phần điều khiển truy cập mạng.
- Phần điều khiển khung.
- Địa chỉ của trạm đích.
- Địa chỉ của trạm nguồn.
- Trường thông tin (có thể có hoặc không)
- Phần kiểm tra.
- Chuỗi bit kết thúc khung.
- Phần xác định cuối chuỗi khung.
- Phần xác định trạng thái khung.

Khi truyền khung lên mạng thì cũng theo thứ tự như ở trên.

IEEE 802.5: Là chuẩn đặc tả mạng cục bộ với topo dạng vòng (ring) sử dụng thẻ bài để điều khiển truy cập đường truyền.



Chú thích:

- SD : Bắt đầu khung (Starting Delimiter)
- AC : Điều khiển truy cập (Access Control)
- FC : Điều khiển khung (Frame Control)
- DA : Địa chỉ trạm đích (Destination Address)
- SA : Địa chỉ trạm nguồn (Source Address)
- INFO: Thông tin (Information)
- FCS : Chuỗi kiểm tra khung (Frame Check Sequence)
- ED : Kết thúc khung (Ending Delimiter)
- FS : Trạng thái khung (Frame Status)

Hình 2.11: Khuôn dạng tổng quát của khung trong chuẩn IEEE 802.5

IEEE 802.5 cũng bao gồm lớp vật lý và lớp con MAC với các đặc tả sau:

- Đặc tả dịch vụ MAC (MAC service specification).
- Giao thức MAC (MAC protocol).
- Đặc tả thực thể lớp vật lý (Physical layer entity specification).
- Đặc tả đường truyền (Medium specification).

Đặc tả dịch vụ MAC định nghĩa các dịch vụ mà IEEE 802.5 cung cấp cho lớp con LLC hoặc cho người dùng lớp cao hơn khác.

Giao thức MAC là phần cốt lõi của IEEE 802.5, sử dụng phương pháp vòng thẻ bài (Token Ring) để điều khiển truy cập đường truyền.

Khuôn dạng của khung dùng trong giao thức MAC của IEEE 802.5 có dạng tổng quát như trong hình 2.11.

Trong đó:

- SD: chỉ bắt đầu của một khung hoặc thẻ bài. SD bao gồm các mẫu tín hiệu luôn luôn có thể phân biệt được với dữ liệu, cụ thể nó có dạng JK0JK000 trong đó J và K là các tín hiệu phi dữ liệu (dạng thực sự của nó tùy thuộc vào kiểu mã hoá tín hiệu trên đường truyền).
- AC: Chứa các tham số ưu tiên (priority) và hạn chế (reservation) dùng cho cơ chế ưu tiên và bit giám sát dùng trong cơ chế quản lý vòng. Vùng này cũng chứa cả thẻ bài bit để chỉ thị đó là thẻ bài hay đơn vị dữ liệu (frame).
- FC: Chỉ thị khung này chứa dữ liệu LLC hay là một khung điều khiển MAC. Nếu khung điều khiển MAC thì các bit điều khiển chỉ ra kiểu của nó.
- DA, SA: Địa chỉ trạm đích và địa chỉ trạm nguồn của khung (tương tự như trong các chuẩn IEEE 802.3 và IEEE 802.4).
- FS: Chứa các bit A (Address recognized) và C (Frame Copied) với ý nghĩa như sau:
 - + A = 1 : trạm thừa nhận địa chỉ của nó.
 - + C = 1 : trạm đã sao chép khung.

Vì các bit A và C nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của FCS nên chúng được lặp hai lần để kiểm tra lỗi.

Lưu ý rằng các bit A, C và E được dùng trong cơ chế báo nhận tự động cho phép trạm đích thông báo kết quả tiếp nhận dữ liệu đến trạm nguồn.

Đặc tả thực thể lớp vật lý (độc lập với đường truyền) định nghĩa giao diện giữa lớp con MAC và lớp vật lý, kể cả phương pháp truyền tín hiệu (mã hoá ký hiệu và tốc độ truyền).

Đặc tả đường truyền (phụ thuộc đường truyền) định nghĩa các đặc trưng cơ, điện, chức năng của việc nối với đường truyền. Mỗi trạm được nối với vòng thông qua một khối kết nối trung kế TCU (Trunk Coupling Unit). Đường truyền cũng như giao diện để nối trạm với TCU được đặc tả.

2.3.3.3 Hoạt động của mạng theo chuẩn IEEE 802.5

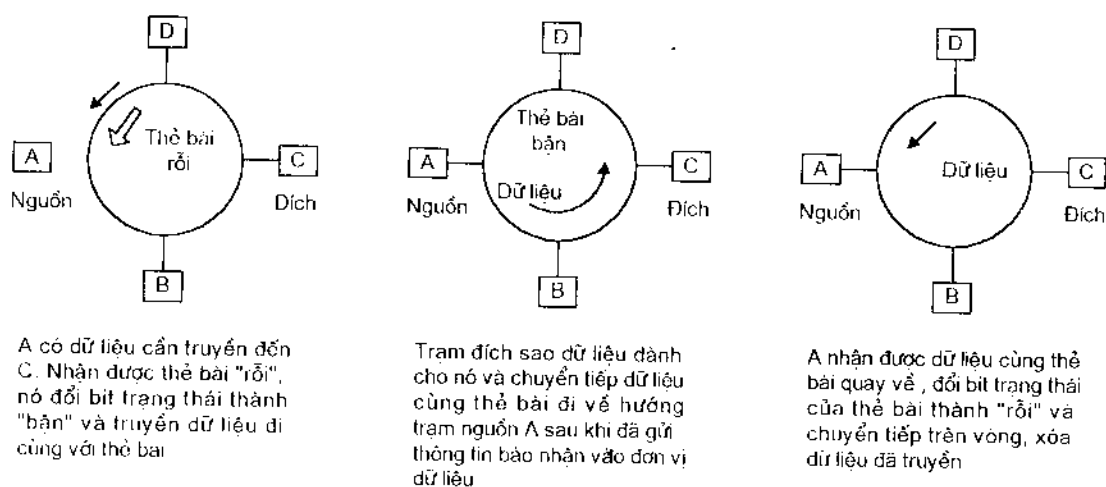
Theo phương pháp phát tín hiệu thăm dò thẻ bài theo vòng tròn thì quyền truy cập mạng được điều khiển bằng việc truyền thẻ bài theo vòng. Khi nhận được thẻ bài thì trạm có quyền phát một hoặc nhiều khung lên mạng. Nếu trạm có khối dữ liệu cần truyền thì dưới tác động của tín hiệu điều khiển MAC các khung sẽ được hình thành với việc bổ sung thêm các trường điều khiển khung, địa chỉ trạm đích, địa chỉ trạm nguồn. Các khung này sẽ chờ cho đến khi trạm nhận được tín hiệu thẻ bài thì sẽ phát lần lượt lên mạng tùy theo mức độ ưu tiên. Sau khi truyền xong thông tin thì trạm phát sẽ quan sát kênh truyền, nhận dạng trường địa chỉ nguồn của các khung gửi tới nó. Nếu trạm nhận được địa chỉ của mình thì có nghĩa rằng thông tin do trạm phát ra đã đi qua tất cả các trạm của vòng tròn. Nếu chưa tìm được thông tin phản hồi đó thì trạm tiếp tục truyền lặp thông tin cho đến khi nhận được các khung đã phát đi. Trong quá trình truyền lặp đó thì các trạm khác đóng vai trò trung gian (thụ động) và nhận dạng những khung gửi đến cho mình. Nếu là khung điều khiển truy cập mạng thì các bit lệnh của nó được truyền cho tất cả các trạm trên vòng tròn mạng.

Nếu địa chỉ trạm đến của khung trùng với địa chỉ của trạm nào thì trạm đó tiếp nhận khung. Các trường điều khiển, địa chỉ trạm đích, địa chỉ trạm nguồn, trường thông tin, trường trạng thái của khung đó sẽ được sao chép vào bộ nhớ đệm của trạm và sau đó được chuyển lên các mức trên để xử lý. Khi trạm có khối dữ liệu cần truyền ưu tiên thì trạm sẽ yêu cầu thẻ bài ưu tiên phục vụ. Sau khi nhận được thẻ bài ưu tiên thì trạm sẽ truyền các dữ liệu có mức ưu tiên bằng hoặc cao hơn mức ưu tiên chung của toàn mạng. Quá trình truyền sẽ kết thúc khi đã truyền hết các khung hoặc khi hết thời hạn lưu giữ thẻ bài.

Cụ thể: phương pháp này cũng dựa trên nguyên lý dùng thẻ bài để cấp phát quyền truy cập đường truyền. Nhưng ở đây thẻ bài lưu chuyển theo vòng vật lý chứ không cần thiết lập vòng logic như đối với phương pháp trên.

Thẻ bài là một đơn vị dữ liệu đặc biệt trong đó có một bit biểu diễn trạng thái sử dụng của nó (*bận* hoặc *rỗi*). Một trạm muốn truyền dữ liệu thì phải đợi đến khi nhận được một thẻ bài "*rỗi*" (*free*). Khi đó trạm sẽ đổi bit trạng thái của thẻ bài thành "*bận*" (*busy*) và truyền một đơn vị dữ liệu cùng với thẻ bài đi theo chiều của vòng. Giờ đây không còn thẻ bài "*rỗi*" trên vòng nữa, do đó các trạm có dữ liệu cần truyền cũng phải đợi. Dữ liệu đến trạm đích sẽ được sao lại, sau đó cùng với thẻ bài đi tiếp cho đến khi quay về trạm nguồn. Trạm nguồn sẽ xóa bỏ dữ liệu đổi bit trạng thái trở về "*rỗi*" và cho lưu chuyển tiếp trên vòng để các

trạm khác có thể nhận được quyền truyền dữ liệu. Quá trình mô tả ở trên được minh họa ở hình 2.12.



Hình 2.12: Hoạt động của phương pháp Token Ring.

Sự quay lại về trạm nguồn của dữ liệu và thẻ bài nhằm tạo một cơ chế báo nhận (acknowledgment) tự nhiên: trạm đích có thể gửi vào đơn vị dữ liệu (phần tiêu đề) các thông tin về kết quả tiếp nhận dữ liệu của mình. Chẳng hạn các thông tin đó có thể là:

- Trạm đích không tồn tại hoặc không hoạt động.
- Trạm đích tồn tại nhưng dữ liệu không được sao chép.
- Dữ liệu đã được tiếp nhận.
- Có lỗi.

Trong phương pháp này cần phải giải quyết hai vấn đề. Một là việc mất thẻ bài làm cho trên vòng không còn thẻ bài lưu chuyển nữa. Hai là một thẻ bài "bận" lưu chuyển không dừng trên vòng. Có thể có nhiều giải pháp khác nhau cho hai vấn đề này. Sau đây là giải pháp được khuyến nghị:

- Đối với vấn đề mất thẻ bài, có thể qui định trước một trạm điều khiển chủ động. Trạm này sẽ phát hiện tình trạng mất thẻ bài bằng cách dùng cơ chế thời gian tới hạn (time-out) và phục hồi bằng cách phát đi một thẻ bài "rời" mới.
- Đối với vấn đề thẻ bài bận lưu chuyển không dừng, trạm giám sát sử dụng một bit trên thẻ bài (gọi là bit giám sát (monitor bit)) để đánh dấu (đặt giá trị 1) khi gặp một thẻ bài bận đi qua nó. Nếu nó gặp lại một thẻ bài bận với

bit đã đánh dấu đó thì có nghĩa là trạm nguồn đã không nhận lại được đơn vị dữ liệu của mình và thẻ bài bắt cứ quay vòng mới. Lúc đó trạm giám sát sẽ đổi bit trạng thái của thẻ bài thành rồi và chuyển tiếp trên vòng. Các trạm còn lại trên vòng sẽ có vai trò bị động: chúng theo dõi phát hiện tình trạng sự cố của trạm giám sát chủ động và thay thế vai trò đó. Cần có một giải thuật để chọn trạm thay thế cho trạm giám sát hỏng.

2.3.3.4 Chức năng của lớp con điều khiển truy cập mạng MAC theo chuẩn IEEE 802.5

Theo phương pháp này thì lớp con điều khiển truy cập mạng MAC có nhiệm vụ điều khiển truy cập mạng theo nguyên tắc chia toạ độ và tín hiệu thăm dò thẻ bài được gửi đến lần lượt các trạm của mạng. Mức con MAC xác định khi nào thì trạm có quyền truy cập mạng và khi nào trạm phải truyền thẻ bài cho trạm tiếp theo.

Các chức năng chính của MAC như sau:

- Phát hiện việc mất thẻ bài trên mạng.
- Khởi động đường truyền.
- Làm đồng hồ xác định khoảng thời gian lưu giữ thẻ bài.
- Chứa bộ nhớ đệm hạn chế.
- Nhận biết địa chỉ của trạm.
- Tạo các khung.
- Tạo và kiểm tra phần mã phát hiện lỗi của khung.
- Nhận dạng thẻ bài hợp lệ.
- Phát hiện và ghi nhận các trạm mới bổ sung vào mạng.
- Phát hiện và xử lý lỗi của trạm.
- Phục vụ từ lớp con điều khiển truy cập mạng MAC tới lớp con điều khiển nối logic. Phục vụ này cho phép lớp con LLC có thể trao đổi các dữ liệu của mình với lớp con LLC tương đương ở các trạm khác.
- Phục vụ từ lớp vật lý tới lớp MAC. Phục vụ này cho phép MAC của trạm có thể trao đổi các dữ liệu của mình với lớp con MAC tương đương ở các trạm khác.
- Phục vụ từ lớp con MAC tới phần quản lý mạng. Phục vụ này cho phép phần quản lý mạng giám sát và điều khiển hoạt động của MAC.
- Phục vụ từ lớp vật lý đến lớp quản lý mạng. Phục vụ này cho phép lớp quản lý mạng điều khiển lớp vật lý.

2.3.3.5 Lớp vật lý và các đặc tính của đường truyền theo chuẩn IEEE 802.5

Phương pháp truy cập mạng theo chuẩn IEEE 802.5 sử dụng kỹ thuật băng cơ sở. Cấp chính và cấp nhánh của mạng thường là các cáp đồng trục. Đường nối từ trạm vào hệ thống cáp của vòng tròn thường là cáp dây dẫn. Tại các vị trí nối giữa cấp nhánh và cấp chính cũng như giữa trạm là các bộ phối ghép. Khi cần tăng khoảng cách của vòng tròn mạng người ta dùng các bộ lặp lại để khuếch đại chống suy hao do đường truyền gây ra và để sửa dạng tín hiệu chống sai số. Thực chất hoạt động của các bộ lặp lại cũng được coi như hoạt động của một trạm ở chế độ thụ động. Mỗi trạm được nối vào cấp chính bằng hai cặp dây dẫn. Một cặp dùng để nhận tín hiệu từ mạng còn cặp kia dùng để phát tín hiệu lên mạng. Bộ phối ghép từ trạm vào mạng có nhiệm vụ điều khiển việc nối liền hoặc tách rời trạm khỏi mạng. Khi trạm tự tách ra thì thông tin truyền trên mạng sẽ đi vòng qua trạm. Trạm tách ra cũng có thể đặt ở chế độ tự kiểm tra.

Tốc độ truyền dữ liệu trong phương pháp truy cập mạng này là 1 Mbit/s hay 4 Mbit/s.

Phương pháp truy cập mạng này có những ưu điểm như sau:

- Độ tin cậy tương đối cao.
- Khoảng cách giữa các trạm và độ dài của mạng có thể lớn do nguyên tắc tổ chức là tất cả các trạm đều tham gia vào vòng truyền của mạng.

Tuy vậy phương pháp này có nhược điểm là việc bố trí mạng không thuận tiện do mạng phải tổ chức theo vòng tròn. Ngoài ra nó cũng có tất cả các nhược điểm của các phương pháp truy cập mạng dùng tín hiệu thăm dò thế bài.

Chương 3

KIẾN TRÚC PHÂN LỚP

Chương này tổng kết lại các nhiệm vụ của 7 lớp mô hình OSI mà đã được đề cập khái quát ở chương 1 và 2.

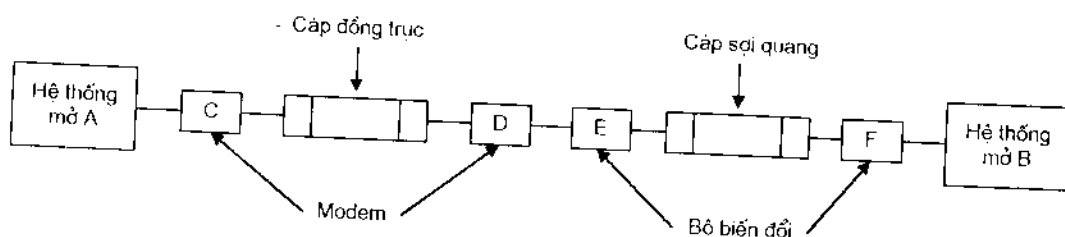
3.1 Lớp vật lý

Theo định nghĩa của ISO, lớp vật lý cung cấp các phương tiện điện, cơ, chức năng, thủ tục để kích hoạt, duy trì và đình chỉ liên kết vật lý giữa các hệ thống.

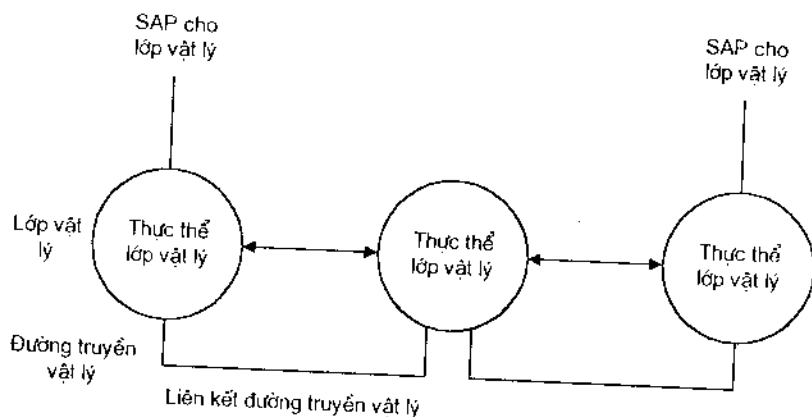
(i) đây, thuộc tính điện liên quan đến các bit (các mức thể hiện) và tốc độ truyền các bit. Thuộc tính cơ liên quan đến các tính chất vật lý của giao diện với một đường truyền (kích thước, cấu hình). Thuộc tính chức năng chỉ ra các chức năng được thực hiện bởi các phần tử của giao diện vật lý, giữa các hệ thống và đường truyền. Thuộc tính thủ tục liên quan đến giao thức điều khiển việc truyền các chuỗi bit qua đường truyền vật lý.

Khác với các lớp khác, lớp vật lý là lớp thấp nhất giao diện với đường truyền, không có đơn vị dữ liệu giao thức PDU (Protocol Data Unit) cho lớp vật lý, không có phân tiêu đề chứa thông tin điều khiển PCI, dữ liệu được truyền đi theo dòng bit (bit stream). Bởi vậy giao thức cho lớp vật lý không xuất hiện với ý nghĩa giống như đối với các lớp khác.

Trong môi trường thực A và B là hai hệ thống mở được nối với nhau bằng một đoạn cáp đồng trục và một đoạn cáp quang. Modem C để chuyển đổi từ tín hiệu số sang tín hiệu tương tự để truyền trên cáp đồng trục. Modem D lại chuyển đổi tín hiệu đó thành tín hiệu số và qua bộ biến đổi E để chuyển đổi từ xung điện sang xung ánh sáng để truyền qua cáp quang. Cuối cùng bộ biến đổi F lại chuyển đổi thành xung điện và đi vào B.



(a) Môi trường truyền thực



(b) Môi trường logic

Hình 3.1: Môi trường vật lý thực và logic

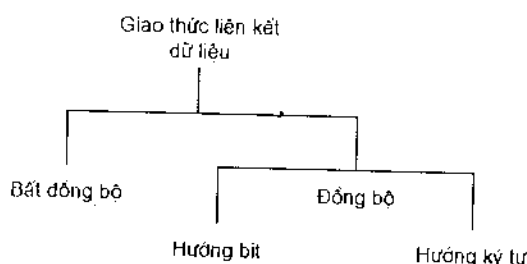
Còn trong môi trường logic thì thể hiện môi trường thực đó theo ngôn ngữ của mô hình OSI. Một thực thể lớp vật lý là một cấu trúc logic giao diện với đường truyền vật lý. Các thực thể đó có mặt trong các hệ thống A và B nhưng đồng thời cũng có một thực thể lớp vật lý ở giao diện giữa D và E. Thực thể trung gian này là một bộ chuyển tiếp (relay) hoạt động ở lớp vật lý giao diện với hai đường truyền vật lý khác nhau.

Một giao thức lớp vật lý tồn tại giữa các thực thể đó để qui định về phương thức (đồng bộ, bất đồng bộ) và tốc độ truyền... Điều mong muốn là giao thức đó độc lập tối đa với đường truyền vật lý để cho một hệ thống có thể giao diện với nhiều đường truyền vật lý khác nhau. Do vậy, các chuẩn cho lớp vật lý sẽ phải bao gồm không chỉ các phần tử giao thức giữa các thực thể mà còn cả đặc tả của giao diện với đường truyền.

3.2 Lớp liên kết dữ liệu

Lớp liên kết dữ liệu cung cấp các phương tiện để truyền thông tin qua liên kết vật lý đảm bảo tin cậy thông qua các cơ chế đồng bộ hoá, kiểm soát lỗi và kiểm soát luồng dữ liệu.

Cũng giống như lớp vật lý có rất nhiều giao thức được xây dựng cho lớp liên kết dữ liệu (được gọi chung là DLP (data link protocol)). Các DLP được chia thành loại bất đồng bộ (asynchronous DLP) và đồng bộ (synchronous DLP), trong đó đồng bộ chia thành hai nhóm là hướng ký tự (character oriented) và hướng bit (bit oriented)



Hình 3.2: Phân loại giao thức liên kết dữ liệu

DLP bất đồng bộ

Các DLP bất đồng bộ sử dụng phương thức truyền bất đồng bộ, trong đó các bit đặc biệt START và STOP được dùng để tách các chuỗi bit biểu diễn các ký tự trong dòng dữ liệu cần truyền đi. Phương thức này được gọi là bất đồng bộ là vì không cần phải có sự đồng bộ liên tục giữa người gửi và người nhận tin. Nó cho phép một ký tự dữ liệu được truyền đi bất kỳ lúc nào mà không cần quan tâm đến các tín hiệu đồng bộ trước đó.

Các giao thức này thường được dùng trong các máy điện báo hoặc các máy tính trạm cuối tốc độ thấp. Phần lớn các máy PC sử dụng phương thức truyền bất đồng bộ do tính đơn giản của nó.

DLP đồng bộ

Phương thức truyền đồng bộ không dùng các bit đặc biệt START, STOP để đóng khung mỗi ký tự, mà chèn các ký tự đặc biệt như SYN (Synchronization), EOT (End of transmission) hay đơn giản hơn là dùng cờ (flag) giữa các dữ liệu của người dùng để báo hiệu cho người nhận biết được dữ liệu đang đến hoặc đã đến.

Nhưng cũng cần phải biết rằng các hệ thống truyền thông đòi hỏi hai mức đồng bộ hoá là:

- Ở lớp vật lý: để giữ đồng bộ giữa các xung đồng hồ của người gửi và người nhận.
- Ở lớp liên kết dữ liệu: để phân biệt dữ liệu của người dùng với các cờ và các vùng thông tin điều khiển khác.

Các DLP hướng ký tự được xây dựng trên các ký tự đặc biệt của một bộ mã chuẩn nào đó (như ASCII hay EBCDIC), trong khi DLP hướng bit lại dùng các cấu trúc nhị phân (chuỗi bit) để xây dựng các phần tử của giao thức (đơn vị dữ liệu, các thủ tục...) và khi nhận dữ liệu sẽ được tiếp nhận lần lượt từng bit một.

3.3 Lớp mạng

Cấu trúc của lớp mạng (Network layer) được nhiều chuyên gia đánh giá là phức tạp nhất trong các lớp của mô hình OSI. Lớp mạng cung cấp các phương tiện để truyền các đơn vị dữ liệu qua mạng, thậm chí qua mạng của các mạng (Network of Network). Bởi vậy nó cần phải đáp ứng với nhiều kiểu mạng và nhiều kiểu dịch vụ cung cấp bởi các mạng khác nhau. Các dịch vụ và giao thức cho từng mạng phải phản ánh được tính phức tạp đó. Hai chức năng chủ yếu của lớp mạng là định tuyến (routing) và chuyển tiếp (relaying). Ta có thể xét mạng chuyển mạch gói (packet-switch network) bao gồm các nút chuyển mạch gói nối với nhau bởi các liên kết dữ liệu. Các gói dữ liệu được truyền đi từ một hệ thống mở tới một hệ thống mở khác trên mạng phải được chọn đường qua một chuỗi các nút. Mỗi nút nhận gói dữ liệu từ một đường vào (incoming link) rồi chuyển tiếp nó tới một đường ra (outgoing link). Như vậy là ở mỗi nút trung gian đó phải thực hiện các chức năng chọn đường và chuyển tiếp. Các chức năng đó phải thuộc lớp 3 vì chúng rõ ràng ở trên lớp liên kết dữ liệu và để cung cấp một dịch vụ trong suốt cho lớp giao vận (transport), phải ở dưới lớp giao vận.

Ngoài hai chức năng quan trọng nói trên lớp mạng cũng thực hiện một số các chức năng khác mà chúng ta cũng thấy có ở nhiều lớp như thiết lập, duy trì và giải phóng các liên kết logic (cho lớp mạng), kiểm soát lỗi, kiểm soát luồng dữ liệu dồn kênh, phân kênh, cắt, hợp dữ liệu...

3.4 Lớp giao vận

Trong mô hình người ta thường phân biệt bốn lớp thấp (lớp vật lý, liên kết dữ liệu, mạng, giao vận) và ba lớp cao (lớp phiên, trình diễn, ứng dụng). Các lớp

thấp quan tâm đến việc truyền dữ liệu giữa các hệ thống đầu cuối (end systems) qua phương tiện truyền thông, còn các lớp cao tập trung đáp ứng các yêu cầu và các ứng dụng của người dùng. Lớp giao vận là lớp cao nhất của nhóm các lớp thấp, mục đích của nó là cung cấp dịch vụ truyền dữ liệu sao cho các chi tiết cụ thể của phương tiện truyền thông được sử dụng ở bên dưới trở nên trong suốt đối với các lớp cao.

Ta có thể hình dung ra được lớp giao vận như một bức màn che phủ toàn bộ các hoạt động ở các lớp thấp bên dưới nó. Từ đó, nhiệm vụ của lớp giao vận rất phức tạp, nó phải được tính đến khả năng thích ứng với một phạm vi rất rộng các đặc trưng của mạng. Chẳng hạn, một mạng có thể là có liên kết hoặc không liên kết, có thể tin cậy hoặc có thể chưa được tin cậy...

Nó phải biết được yêu cầu về chất lượng dịch vụ của người dùng, đồng thời cũng biết được khả năng cung cấp dịch vụ của mạng bên dưới. Chất lượng của các dịch vụ mạng tùy thuộc vào loại mạng khả dụng cho lớp giao vận và cho người dùng đầu cuối. CCITT và ISO định nghĩa ba loại mạng sau đây:

- Mạng loại A: có tỷ suất lỗi và sự cố có báo hiệu chấp nhận được. Các gói tin được giả thiết là không bị mất. Lớp giao vận không cần cung cấp các dịch vụ phục hồi (Recovery) hoặc sắp xếp thứ tự lại (Resequencing).
- Mạng loại B: có tỷ suất lỗi chấp nhận được nhưng tỷ suất sự cố có báo hiệu lại không chấp nhận được. Lớp giao vận phải có khả năng phục hồi lại khi xảy ra lỗi hoặc sự cố.
- Mạng loại C: có tỷ suất lỗi không chấp nhận được (không tin cậy). Lớp giao vận phải có khả năng phục hồi lại khi xảy ra lỗi và sắp xếp lại thứ tự các gói tin.

Ta thấy rằng với mạng loại A thì công việc của lớp giao vận sẽ dễ dàng hơn. Tuy nhiên, điều không may là rất nhiều mạng lại chỉ được chất lượng dịch vụ của mạng loại B và loại C. Bởi vậy khi xác định dịch vụ và giao thức cho lớp giao vận cần phải quan tâm đến trường hợp chất lượng dịch vụ mạng là xấu nhất và nhiệm vụ của lớp giao vận là phải lựa chọn được dịch vụ và giao thức giao vận thích hợp với loại mạng cho trước.

3.5 Lớp phiên

Lớp phiên là lớp thấp nhất trong nhóm các lớp cao và nằm ở ranh giới giữa hai nhóm lớp nói trên. Mục tiêu của nó là cung cấp cho người dùng đầu cuối các chức năng cần thiết để quản trị các phiên ứng dụng của họ, cụ thể là:

- Điều phối việc trao đổi dữ liệu giữa các ứng dụng bằng cách thiết lập và giải phóng (một cách logic) các phiên (hay còn gọi là các hội thoại - dialogues).
- Cung cấp các điểm đồng bộ hoá và kiểm soát việc trao đổi dữ liệu.
- Áp đặt các quy tắc cho các tương tác giữa các ứng dụng của người dùng.
- Cung cấp cơ chế lấy lượt (nắm quyền) trong quá trình trao đổi dữ liệu.

Việc trao đổi dữ liệu có thể thực hiện theo 3 phương thức:

- Song công (full duplex).
- Bán song công (Haft duplex).
- Đơn công (Simplex).

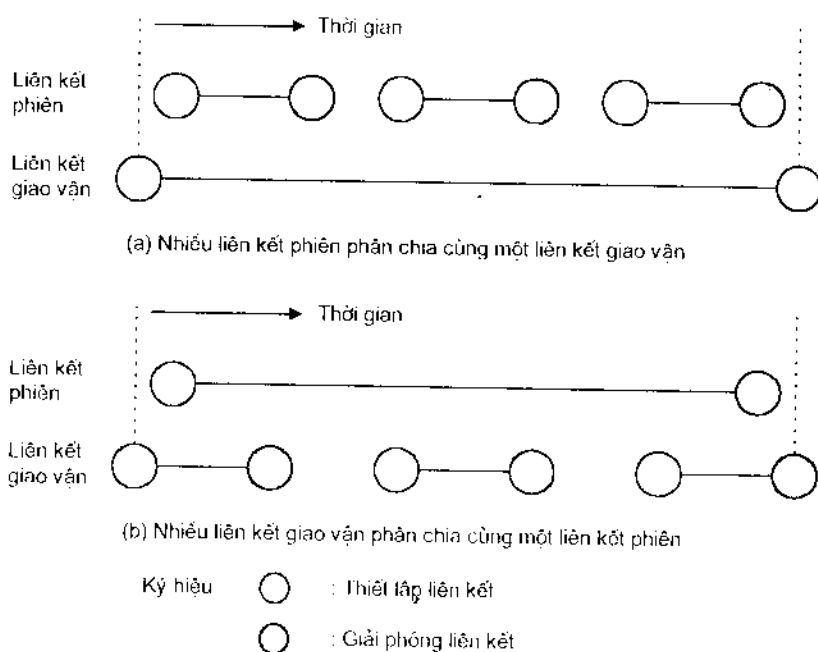
Với phương thức song công, cả hai bên đều có thể đồng thời gửi dữ liệu đi. Một khi phương thức này đã được thoả thuận thì không đòi hỏi phải có nhiệm vụ quản trị tương tác đặc biệt nào. Có lẽ đây là phương thức hội thoại phổ biến nhất. Trong trường hợp bán song công thì nảy sinh vấn đề: hai người dùng phiên phải lấy lượt để truyền dữ liệu. Một ví dụ điển hình của phương thức này là dùng cho các ứng dụng hỏi/đáp. Thực thể lớp phiên (Session entity) duy trì tương tác luân phiên bằng cách báo cho mỗi người dùng khi đến lượt họ được truyền dữ liệu.

Trường hợp đơn công ít xảy ra, ví dụ như dữ liệu được gửi tới một người dùng tạm thời không làm việc, chỉ có một chương trình nhận với nhiệm vụ duy nhất là tiếp nhận dữ liệu đến và lưu giữ lại. Chuẩn của ISO không xét đến phương thức này.

Vấn đề đồng bộ hoá trong lớp phiên được thực hiện tương tự như cơ chế điểm kiểm tra/phục hồi (Check point/restart) trong một hệ quản trị tập tin. Dịch vụ này cho phép người dùng xác định các điểm đồng bộ hoá trong dòng dữ liệu và có thể khôi phục việc hội thoại bắt đầu từ một trong các điểm đó.

Một trong những chức năng quan trọng nhất của lớp phiên là đặt tương ứng các liên kết phiên với các liên kết giao vận. Ở một thời điểm cho trước, tồn tại ánh xạ 1-1 giữa các liên kết phiên và các liên kết giao vận. Tuy nhiên thời gian sống của các liên kết phiên và giao vận có thể khác nhau, bởi vậy có thể xảy ra hai trường hợp sau:

- Một liên kết giao vận đảm nhiệm nhiều liên kết phiên liên tiếp.
- Một liên kết phiên sử dụng nhiều liên kết giao vận liên tiếp.



Hình 3.3: Các liên kết phiên và giao vận

3.6 Lớp trình diễn

Mục đích của lớp trình diễn là đảm bảo cho các hệ thống đầu cuối có thể truyền thông có kết quả ngay cả khi chúng sử dụng các biểu diễn dữ liệu khác nhau. Để đạt được điều đó nó cung cấp một biểu diễn chung để dùng trong truyền thông và cho phép chuyển đổi từ biểu diễn cục bộ sang biểu diễn chung đó.

Nó tồn tại 3 dạng cú pháp thông tin được trao đổi giữa các thực thể ứng dụng đó là: cú pháp dùng bởi thực thể ứng dụng nguồn, cú pháp dùng bởi thực thể ứng dụng đích và cú pháp dùng giữa các thực thể lớp trình diễn. Loại cú pháp sau cùng còn gọi là cú pháp truyền (Transfer syntax). Có thể cả 3 hoặc một cặp nào đó trong các cú pháp trên là giống nhau. Lớp trình diễn đảm nhiệm việc chuyển đổi biểu diễn của thông tin giữa cú pháp truyền và mỗi một cú pháp kia có yêu cầu.

Cần lưu ý là không tồn tại một cú pháp truyền xác định trước duy nhất cho mọi hoạt động trao đổi dữ liệu. Cú pháp truyền được sử dụng trên một liên kết cụ thể của lớp trình diễn phải được thương lượng giữa các thực thể trình diễn tương ứng. Mỗi bên lựa chọn một cú pháp truyền sao cho có thể sẵn sàng được chuyển đổi sang cú pháp người dùng và ngược lại. Ngoài ra, cú pháp truyền được chọn phải phản ánh các yêu cầu dịch vụ khác, chẳng hạn nhu cầu nén dữ liệu. Việc thương lượng cú pháp truyền được tiến hành trong giai đoạn thiết lập

một liên kết và cú pháp truyền sử dụng có thể được thay đổi trong thời gian sống của liên kết đó. Lớp trình diễn chỉ liên quan đến cú pháp truyền vì thế trong giao thức sẽ không quan tâm đến các cú pháp sử dụng bởi các thực thể ứng dụng. Tuy nhiên, mỗi thực thể trình diễn phải chịu trách nhiệm chuyển đổi giữa cú pháp của người dùng và cú pháp truyền.

Khi qua ranh giới giữa hai lớp trình diễn và phiên có một sự thay đổi quan trọng trong cách nhìn dữ liệu (view of data). Đối với lớp phiên trở xuống, tham số người dùng dữ liệu trong các dịch vụ nguyên thủy được đặc tả dưới dạng giá trị nhị phân (một chuỗi các byte). Giá trị này có thể được đưa vào trực tiếp trong các khối dữ liệu dịch vụ SDU (service data unit) để chuyển giữa các lớp trong một hệ thống và trong các đơn vị dữ liệu giao thức PDU (protocol data unit) để chuyển giữa các lớp đồng mức ở hai hệ thống kết nối với nhau. Tuy nhiên, lớp ứng dụng lại liên quan chặt chẽ với cách nhìn dữ liệu của người dùng. Nói chung cách nhìn đó là một tập thông tin có cấu trúc nào đó như văn bản (text) trong một tài liệu, một tập về nhân sự, một cơ sở dữ liệu tích hợp hoặc một hiển thị của thông tin hình ảnh. Người dùng chỉ quan tâm về ngữ nghĩa của dữ liệu. Do đó lớp trình diễn ở giữa có nhiệm vụ phải cung cấp phương thức biểu diễn dữ liệu và chuyển đổi thành các giá trị nhị phân dùng cho các lớp dưới. Nghĩa là những gì liên quan đến cú pháp của dữ liệu.

Tuy nhiên, trong thực tế không thể tách biệt hoàn toàn giữa cú pháp và ngữ nghĩa của dữ liệu. Nếu lớp ứng dụng không biết gì về cú pháp còn lớp trình diễn không biết gì về ngữ nghĩa thì không thể nào hoàn tất được việc kết hợp được ngữ nghĩa với cú pháp dùng để tạo ra một biểu diễn cụ thể các giá trị dữ liệu cho dịch vụ phiên. Cách tiếp cận của ISO về việc kết hợp giữa ngữ nghĩa và cú pháp dữ liệu là như nhau. Ở lớp ứng dụng, thông tin được biểu diễn dưới dạng một cú pháp trừu tượng liên quan đến các kiểu dữ liệu và giá trị dữ liệu. Cú pháp trừu tượng này đặc tả một hình thức dữ liệu, độc lập với mọi biểu diễn cụ thể.

Do vậy, một cú pháp trừu tượng có nhiều điểm giống với các khía cạnh định nghĩa kiểu dữ liệu trong các ngôn ngữ lập trình quy ước như Pascal, C...

Lớp trình diễn tương tác với lớp ứng dụng cũng dựa trên cú pháp trừu tượng này. Lớp trình diễn có nhiệm vụ dịch thuật giữa cú pháp trừu tượng của lớp ứng dụng và một cú pháp truyền mô tả các giá trị dữ liệu dưới dạng nhị phân, thích hợp cho việc tương tác các dịch vụ phiên. Việc dịch thuật này được thực hiện nhờ các quy cách mã hoá chỉ rõ biểu diễn của mỗi giá trị dữ liệu thuộc một kiểu dữ liệu nào đó.

Trước khi sử dụng một liên kết lớp trình diễn để trao đổi dữ liệu thì hai thực thể trình diễn ở hai đầu phải thoả thuận về cú pháp truyền. Sau khi cú pháp truyền đã được chọn thì tổ hợp cú pháp trừu tượng và cú pháp truyền được xem là bối cảnh trình diễn được dùng để trao đổi dữ liệu

3.7 Lớp ứng dụng

Lớp ứng dụng là ranh giới giữa nối kết các hệ thống mở và các tiến trình ứng dụng AP (Application process). Các AP sử dụng môi trường OSI để trao đổi dữ liệu qua quá trình thực hiện của chúng. Là lớp cao nhất trong mô hình OSI 7 lớp, lớp ứng dụng có một số đặc điểm khác với các lớp dưới nó. Trước hết, nó không cung cấp các dịch vụ cho một lớp trên như trong trường hợp của các lớp khác. Lớp ứng dụng không có khái niệm điểm truy cập dịch vụ lớp ứng dụng (tức ASAP).

ISO định nghĩa một AP là một phần tử ở trong một hệ thống mở, thực hiện việc xử lý thông tin cho một ứng dụng cụ thể. Các AP thuộc các hệ thống mở khác nhau muốn trao đổi thông tin phải thông qua lớp ứng dụng. Lớp ứng dụng bao gồm các thực thể ứng dụng AE (Application Entity), các thực thể này dùng các giao thức ứng dụng và các dịch vụ trình diễn để trao đổi thông tin. Như vậy, các AE cung cấp cho các AP các phương tiện cần thiết để truy cập môi trường OSI. Tuy nhiên, lớp ứng dụng chủ yếu chỉ giải quyết vấn đề ngữ nghĩa, không giải quyết vấn đề cú pháp như lớp trình diễn.

3.8 Các giao thức

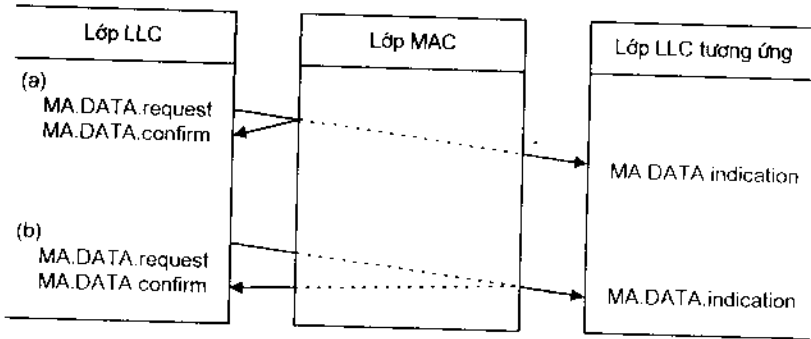
3.8.1 Các dịch vụ lớp con MAC

Bất chấp mọi chế độ hoạt động của lớp con MAC ở dưới - CSMA/CD, Token Ring, Token Bus - là tiêu chuẩn của người dùng những dịch vụ được định nghĩa cho sử dụng bởi lớp con LLC để truyền LLC-PDU để liên lạc với các lớp, các dịch vụ nguyên thủy (Service Primitive) được hỗ trợ là:

- MA.DATA.request (yêu cầu).
- MA.DATA.indication (chỉ thị).
- MA.DATA.confirmation (xác nhận)

Biểu đồ của một chuỗi thời gian được sử dụng để minh hoạ trong hình 3.4.

Cho một CSMA/CD LAN, cấu hình lệnh nguyên thủy chỉ ra rằng yêu cầu thành công (hoặc không thành công) để truyền cho một thẻ bài LAN, nó chỉ ra rằng yêu cầu có thành công hay không để phân phối.



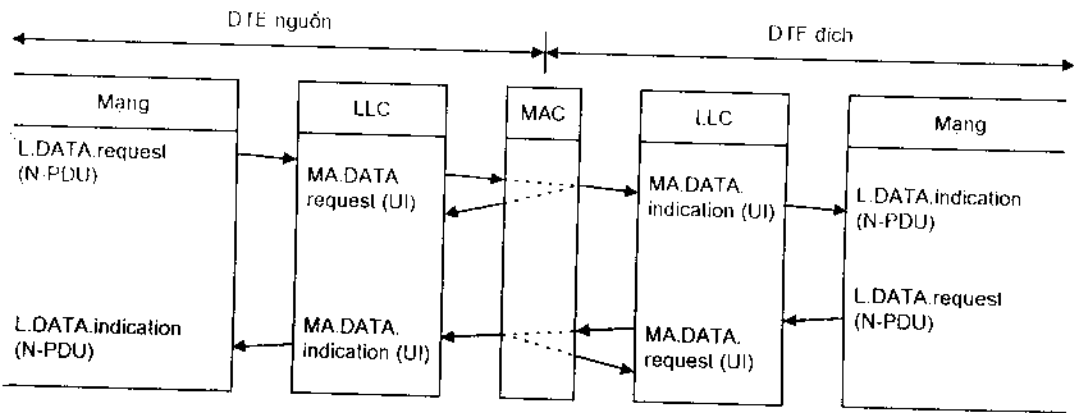
Hình 3.4: Các dịch vụ lớp con MAC

Mỗi dịch vụ nguyên thủy (Service Primitive) là những tham số liên kết. MA.DATA.request bao gồm:

- Yêu cầu về địa chỉ đích (có thể là riêng lẻ, nhóm, địa chỉ quảng bá)
- Một đơn vị dịch vụ dữ liệu bao gồm dữ liệu truyền đi
- LLC-PDU và lớp yêu cầu đặc biệt của liên kết dịch vụ với PDU.

Sau đó sử dụng với các mạng Token Ring và Token Bus, ví dụ khi một môi trường ưu tiên giao thức điều khiển truy cập đã được sử dụng.

3.8.2 Các dịch vụ lớp con LLC



Hình 3.5: Các dịch vụ lớp con LLC

Người dùng các dịch vụ và hoạt động của lớp con LLC sẽ được mô tả trong các chương sau. Có thể nhắc lại rằng giao thức LLC là giao thức cơ bản điều khiển liên kết đường truyền dữ liệu mức cao (HDLC), giao thức liên kết đóng vai trò phụ: có kết nối và không có kết nối. Tuy nhiên trong thực tế, trong hầu hết các kiểu cài đặt của LAN, kiểu trong kỹ thuật và môi trường văn phòng, chỉ một bên gửi không cần kết nối, sử dụng giao thức không kết nối.

Người dùng dịch vụ nguyên thủy bằng cách phát L-DATA.request bởi vì nó là một giao thức tốt, tất cả dữ liệu truyền được dùng không cần đánh số thông tin của khung (UI). Tác động qua lại giữa LLC và lớp con MAC được chỉ ra trong hình 3.5.

L-DATA.request phải có tham số liên kết. Đây là một bảng liệt kê của địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của người dùng dữ liệu. Sau đó là giao thức lớp mạng đơn vị dữ liệu (N-PDU) địa chỉ nguồn và địa chỉ đích được nối vào mỗi địa chỉ của lớp con MAC của thiết bị đầu cuối số liệu DTE (Data Terminal Equipment) và thêm một điểm truy xuất dịch vụ (SAP) lớp địa chỉ LLC-SAP.

Minh hoạ một cách chi tiết hơn sự qua lại giữa lớp con LLC và lớp con MAC. Lớp con LLC đọc điểm truy cập dịch vụ địa chỉ đích và nguồn của LLC (DSAP và SSAP), từ hai liên kết tham số địa chỉ trên với yêu cầu dịch vụ nguyên thủy L-DATA và tại đầu vào của LLC-PDU. Thêm vào đó đơn vị giao thức dữ liệu lớp mạng (N-PDU) đến và qua LLC-PDU đến lớp con MAC sử dụng một MA.DATA để yêu cầu lớp MAC Primitive.

Mặc khác liên kết tham số với các dịch vụ nguyên thủy bao gồm địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của lớp con MAC, các loại mô tả dịch vụ và số octet trong tập tin dữ liệu của người dùng. Điển hình loại dịch vụ được sử dụng bởi thực thể giao thức lớp con MAC, quyết định ưu tiên để liên kết với khung nếu một mạng token đang được sử dụng.

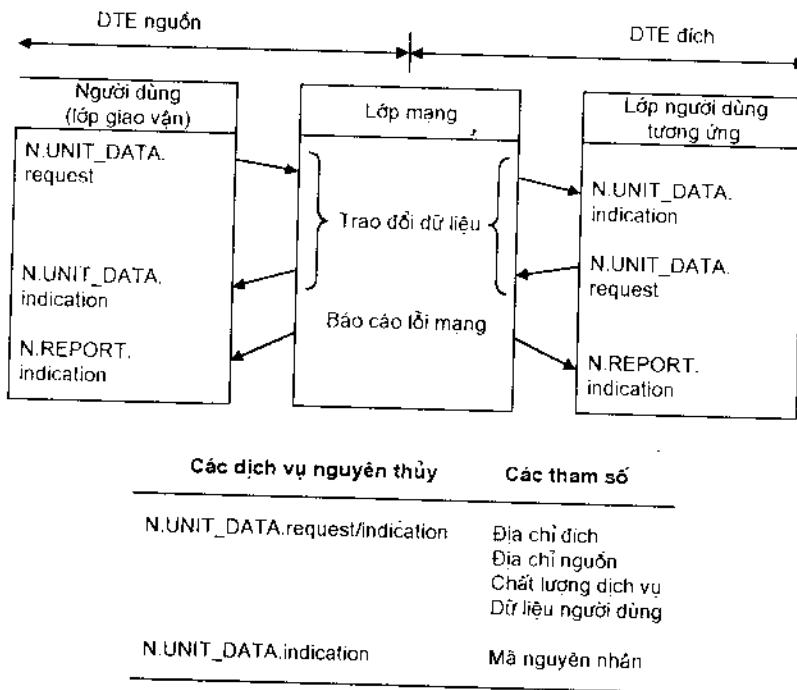
Chấp nhận yêu cầu đó, thực thể giao thức MAC tạo ra một khung sẵn sàng truyền trên đường dây đó. Vì vậy, trong trường hợp của mạng CSMA/CD, nó tạo ra một khung chứa đựng phần đầu, địa chỉ đích và địa chỉ nguồn, trường thông tin và trường FCS thích hợp.

3.8.3 Các dịch vụ lớp mạng

Chức năng nguyên thủy của lớp mạng là tìm đường liên kết thông điệp với giao thức các lớp cao ở trên nó. Như lớp liên kết dữ liệu, lớp mạng có thể hoạt động một trong hai kiểu có kết nối hoặc không có kết nối. Trong trường hợp của LAN, khung là đã được địa chỉ hoá và tìm đường giữa các DTE, DTE này đến DTE kia đi qua liên kết với mỗi thông điệp truyền và sự hư hỏng các thông điệp có thể là rất thấp. Kết quả là dịch vụ lớp mạng không kết nối và giao thức liên kết thường sử dụng khi tất cả các DTE kết nối đến một LAN đơn. Các lỗi và điều khiển nguồn được chỉ đến giao thức lớp giao vận trên nó.

Các dịch vụ nguyên thủy (Service Primitive) liên kết người dùng với dịch vụ mạng và tham số được chỉ ra ở hình 3.6.

Dịch vụ truyền thông điệp cơ bản là N.UNIT-DATA.request và N.UNIT-DATA.indication để có một dịch vụ tốt. Tham số liên kết địa chỉ nguồn và địa chỉ đích là sự kết nối của lớp con MAC địa chỉ của DTE (nguồn hoặc đích) và mở rộng địa chỉ của lớp LLC-SAP. Hơn nữa điểm truy cập dịch vụ mạng (NSAP) chỉ sử dụng địa chỉ mở rộng của lớp mạng. Nó có chức năng tương đương LLC-SAP cho phép tập hợp các thông điệp xuyên qua tuyến của các lớp giao thức đa dạng đến tiến trình người dùng khác (các chương trình) đi vào DTE tương ứng. Một ví dụ là một người phục vụ mạng DTE cung cấp nhiều ứng dụng như thư điện tử và truyền tập tin.



Hình 3.6: Các dịch vụ nguyên thủy trên lớp mạng

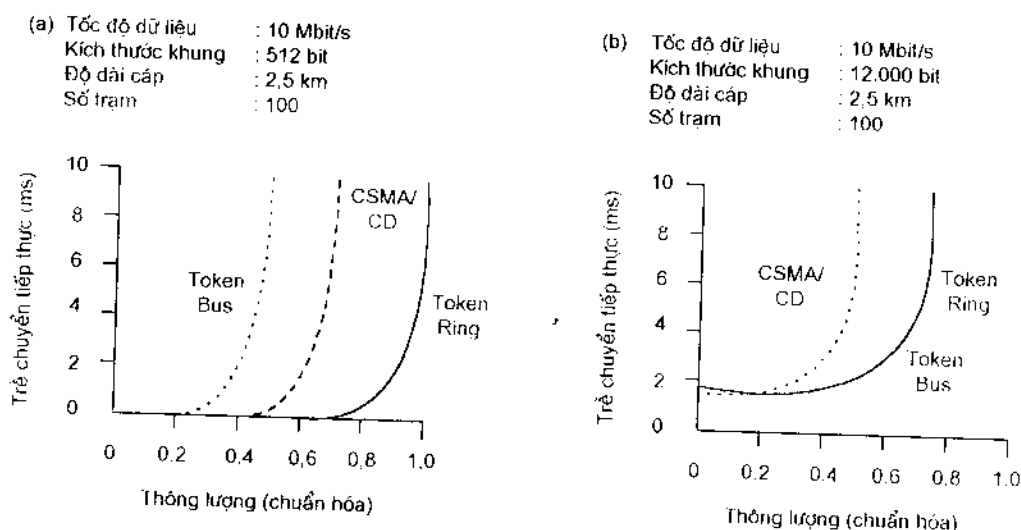
Trong khi đó, tham số chất lượng dịch vụ bao gồm các loại cho phép chuyển tiếp, sự ưu tiên của thông điệp và tham số mạng khác rõ ràng trong trường hợp của mạng LAN, tuy nhiên phải có các tham số ưu tiên có ý nghĩa quan trọng. Thông thường người sử dụng quan tâm đến tham số truyền dữ liệu.

Nó có thể đưa đến một liên kết giao thức mạng là tối thiểu. Nó bao gồm một đơn vị giao thức mạng dữ liệu từ tham số liên kết nối N-UNIT-DATA.request và vượt qua lớp con LLC trong tham số dữ liệu người dùng của một L-DATA.request. Tương tự, chấp nhận của N-PDU từ lớp con LLC trong tham số liên kết người dùng với một L-DATA, chỉ ra rằng giao thức lấy được từ địa chỉ nguồn và địa chỉ đích của mạng từ N-PDU đi qua giống như dữ liệu

người dùng. Lớp người dùng đang sử dụng dịch vụ nguyên thủy N-UNIT-
DATA.indication.

3.8.4 Hiệu suất

Minh họa mối liên hệ hiệu suất của ba phương pháp truy cập môi trường đã được thảo luận và kết quả của nó được chỉ ra ở hình 3.7.



Hình 3.7: Hiệu suất

Tất cả các đoạn LAN được mô phỏng với chiều dài giống nhau là 2,5 km và hoạt động với tốc độ bit giống nhau là 10 Mbit/s. Như vậy, số các DTE hoặc trạm được nối là 100 trong mỗi trường hợp.

Biểu đồ trên chỉ ra thời gian một khung được truyền thông qua LAN. Biểu đồ trong phần (a) chỉ ra liên hệ các trường hợp khi tất cả các khung được truyền với chiều dài là 512 bit và trong phần (b) là 12000 bit. Như vậy, trong trường hợp kích cỡ khung nhỏ nhất, chỉ một khung đơn là được truyền và được nhận của thẻ bài, thông thường có thể là cao nhất, vì nó là một chức năng được ưu tiên của khung, nó bao gồm:

Hướng đi kết hợp của khung ngắn và của khung dài và vì vậy ý nghĩa của thời gian truyền khung ở giữa được chỉ ra trong mỗi biểu đồ trên.

Các khung được phát ra tại mỗi trạm là ngẫu nhiên và thời gian truyền là thời gian được định nghĩa từ sự phát ra của một khung và vì vậy khi nó đến tại lớp con MAC đi vào hàng - thời gian nó nhận thành công là tại đích đến. Vì vậy nó bao gồm thời gian khung chờ trong lớp con MAC trong hàng, thời gian trì hoãn liên kết với phương pháp điều khiển truy cập môi trường riêng và thời gian truyền khung.

Có thể nhìn thấy từ biểu đồ trên, lượng thông tin truyền qua là cao nhất với kích cỡ rộng nhất của khung với mỗi kiểu của LAN. Tuy nhiên, với một mạng LAN Token Ring, thông tin truyền qua là thấp (ít nhạy) hơn kích cỡ khung nhỏ nhất của LAN Token Bus Bởi vì kích cỡ của thẻ bài chỉ là 24 bit với một Token Ring có thể so sánh được với 512 bit của Token Bus. Vì vậy tiến trình kết nối tiêu đề (overhead) với Token Bus cao hơn Token Ring.

Với mỗi biểu đồ nó được trình bày thông qua chuẩn hoá, đa số khung sẽ được phát ra với một kích cỡ khung nhỏ nhất. Tuy nhiên, với phương pháp truy cập CSMA/CD, sự xung đột có thể xảy ra tại một cấp thông tin truyền qua là cao nhất với kích cỡ khung nhỏ nhất. Thêm vào đó, với kích cỡ khung nhỏ hơn sự liên kết ở tiêu đề với phương pháp truy cập môi trường có ý nghĩa quan trọng tăng cao trong giới hạn chia nhỏ của thời gian là mất sự xung đột và tiến trình khôi phục liên kết.

Kết luận, có thể nói rằng các thông tin truyền qua chỉ là quá trình cho việc đề nghị tải thông tin quá nhiều, có thể nói khả năng thông tin truyền qua là một nửa. Nó đề nghị tải ít hơn một nửa, thời gian truyền của ba mạng LAN là giống nhau. Trong thực tế, với tất cả các ứng dụng cao hơn của các kiểu sẽ được nhận diện trong chương sau. Trong trường hợp tải các thông tin quan trọng, thì phương pháp truy cập thẻ bài là tốt nhất. CSMA/CD không được chính xác cho LAN tốc độ bit cao.

Chương 4

MẠNG ĐIỆN RỘNG

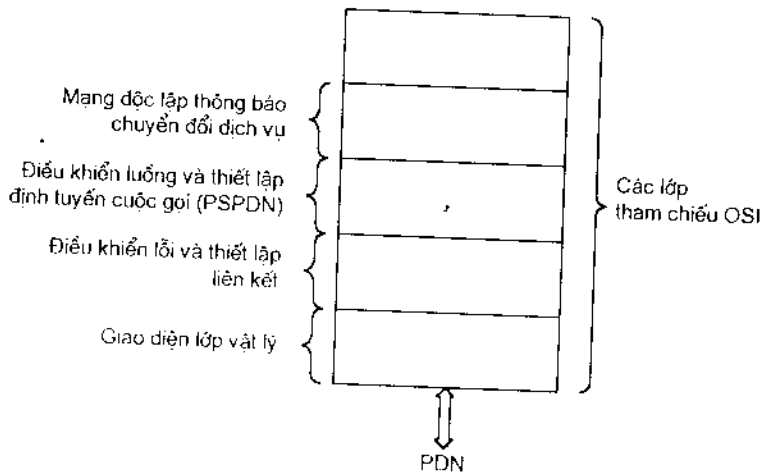
4.1 Tính chất của mạng dữ liệu công cộng

Những tiêu chuẩn liên quan đến mạng điện rộng WAN (Wide area network) trong thành phần chính là nó phát triển cho việc sử dụng bởi PTT và mạng dữ liệu tải công cộng. Một mạng dữ liệu công cộng PDN (Public Data Network) là một mạng được thành lập và được hoạt động bởi mạng quốc gia dưới sự quản lý riêng biệt cho việc truyền dữ liệu. Một yêu cầu nguyên thủy cho một PDN sẽ thuận lợi qua nhiều mạng của thiết bị từ những nhà sản xuất. Với yêu cầu lập lại các tiêu chuẩn được thoả thuận cho việc truy cập và sử dụng của các mạng. Sau đó phải thảo luận và rút ra kinh nghiệm tại cấp quốc gia và sau đó tại cấp quốc tế. Các chuẩn thoả thuận của quốc tế được chấp nhận bởi CCITT, cho sử dụng trong các lĩnh vực của PDN. X-series và I-series đưa ra các chuẩn cho tốc độ tín hiệu của người dùng dữ liệu và người dùng giao diện với các mạng.

Hai kiểu chuyển mạch chính của PDN là: chuyển mạch gói (dùng trong mạng số liệu công cộng chuyển mạch gói PSPDN - Packet Switched Public Data Network) và chuyển mạch kênh (dùng trong mạng số liệu công cộng chuyển mạch kênh CSPDN - Circuit Switched Public Data Network). Thuật ngữ

mạng điện thoại chuyển mạch công cộng PSTN (Public Switched Telephone Network) vẫn được sử dụng cho việc truyền dữ liệu rộng, các tiêu chuẩn cho mỗi mạng nó liên quan đến ba lớp thấp của mô hình tham chiếu ISO và chức năng của mỗi lớp được chỉ ra ở hình 4.1.

Các tính chất của mạng phụ thuộc vào các lớp trong mô hình tham chiếu OSI là trong suốt đến các giao thức lớp cao bởi lớp giao vận, với ý định các lớp cao trong một mạng độc lập là dịch vụ giao vận thông điệp.



Hình 4.1: Các lớp chức năng PDN

4.2 Các mạng dữ liệu chuyển mạch gói

Quốc tế thoả thuận giao thức truy cập mạng định nghĩa giao diện DTE đến một PSPDN là X.25. Có 3 giao thức thiết lập X.25, có ý nghĩa cục bộ trong việc giao tiếp đến lớp giao vận với các hoạt động cơ bản là đầu cuối-đầu cuối.

Tại một lớp thấp, giao diện chuẩn X.21 được định nghĩa là giao diện vật lý giữa DTE và thiết bị đầu cuối kênh dữ liệu DCE (Data Circuit Terminating Equipment), giao thức lớp liên kết được sử dụng với X.25 là một phiên bản của giao thức điều khiển liên kết dữ liệu mức cao HDLC (High level Data Link Control) như thủ tục truy cập liên kết cân bằng LAPB (Link Access Procedure Balanced) và chức năng của nó cung cấp lớp gói qua kết nối vật lý giữa DTE và tổng đài chuyển mạch gói PSE (Packet Switching Exchange). Tuy nhiên lớp gói được kết nối với độ truyền tin cậy của thông điệp lớp giao vận như đơn vị dữ liệu giao thức giao vận hoặc đơn vị dữ liệu giao thức truyền tải TPDU (Transport Protocol Data Unit) và với nhiều đường kết nối của một hoặc nhiều cuộc gọi ảo tại điểm truy cập dịch vụ mạng NSAP (Network Service Access Point).

Trong trường hợp này, mỗi thông báo được chia thành nhiều gói nhỏ được gọi là gói tin có khuôn dạng quy định trước. Mỗi gói tin cũng chứa các thông tin điều khiển, trong đó có địa chỉ nguồn (người gửi) và đích (người nhận) của gói tin. Các gói tin thuộc về một thông báo nào đó có thể được gửi đi qua mạng để tới đích bằng nhiều con đường khác nhau.

Chúng ta thấy các phương pháp chuyển mạch thông báo và chuyển mạch gói gần giống nhau. Điểm khác biệt là ở chỗ trên mạng chuyển mạch gói, các gói tin được giới hạn kích thước sao cho các nút mạng (nút chuyển mạch) có thể xử lý toàn bộ gói tin trong bộ nhớ mà không cần phải lưu trữ tạm thời trên đĩa. Bởi thế trên mạng chuyển mạch gói truyền các gói tin qua mạng nhanh hơn và hiệu quả hơn so với mạng chuyển mạch thông báo.

Vấn đề khó khăn nhất của mạng loại này là việc tập hợp các gói tin để tạo lại thông báo ban đầu của người dùng, đặc biệt trong trường hợp các gói được truyền theo nhiều đường khác nhau. Cần phải cài đặt các cơ chế đánh dấu gói tin và phục hồi các gói tin bị thất lạc hoặc truyền bị lỗi cho các nút mạng. Chính vì thế chuyển mạch gói được dùng phổ biến hơn các mạng chuyển mạch thông báo.

4.3. Truy cập đầu cuối và các khuyến nghị X.3, X.28, X.29, X.25, X.75

4.3.1 Truy cập đầu cuối

Giao thức truy cập mạng X.25 giả định là DTE, được kết nối với mạng đủ thông minh (hoặc tiến trình có thể chấp nhận được). Để có thể thực hiện được nhiều lớp giao thức được mô tả, trong trường hợp thông thường nếu DTE là một máy tính. Tuy nhiên, trong một vài trường hợp cá biệt, DTE không hoạt động trong kiểu gói, nó có một tiến trình có khả năng thực hiện đủ một giao thức giống X.25. Một ví dụ của một DTE trong lớp là một kiểu ký tự đơn đồng bộ đầu cuối là một máy tính cá nhân. Thông thường chỉ là một cấp được giới hạn của sự thông minh với giao diện vật lý đơn RS-232 C/V.24.

Yêu cầu, người dùng có thể chọn lựa cung cấp thêm thiết bị để tập hợp những chuỗi ký tự cần thiết từ đầu cuối đến mạng các gói và ngược lại. Có nhiều giải pháp, bởi vì đây không chỉ là thiết bị phổ biến, rất nhiều PSPDN quản lý đưa ra ý định cho người dùng một giải pháp giao thức truy cập mạng như X.28 và cũng có ý định cho sử dụng với kiểu ký tự đồng bộ đầu cuối. Thêm vào những thiết bị cần thiết cung cấp kiểu của giao diện như một bộ ghép gói / tách gói PAD (Packet Assembler Disassembler). Thuật ngữ PAD được cung cấp bởi PSPDN. Một PAD đơn được sử dụng đóng vai trò một số của kiểu ký tự DTE,

chức năng và vị trí của một PAD cùng với những giao thức thêm vào được định nghĩa phù hợp với nó. Có thể xem là khuyến nghị X.3 định nghĩa hoạt động và kỹ năng được cung cấp bởi PAD, khi X.29 định nghĩa giao diện giữa PAD và một kiểu gói DTE từ xa.

4.3.2 Khuyến nghị X.3

Chức năng của một PAD là tập hợp những ký tự riêng lẻ được nhập vào bởi một người dùng tại một khoảng ký tự đồng bộ đầu cuối đến phương tiện gói là thích hợp cho việc truyền thông trong X.25 PSPDN. PAD phải chỉ ra tất cả các giao thức của X.25 thay cho đầu cuối (như vậy gọi là thiết lập, điều khiển luồng) và đối với các kiểu gói thì công việc của mạng phải trong suốt cho người dùng.

Những chức năng và những phương tiện của một PAD được định nghĩa trong phần giới thiệu của X.3. Ngoài ra còn có những chức năng cơ bản là đường dây ngoài, mỗi đầu cuối được kết nối đến một PAD có một số các tham số được liên kết. Bởi vì kiểu ký tự của các đầu cuối thay đổi rộng trong hoạt động và tính chất. Các thông số thông thường là được đặt bởi các lệnh có ý định tại đầu cuối hoặc giải pháp từ kiểu gói xa DTE được truy cập. Như vậy những liên hệ nổi bật là:

- Có kiểm tra tiếng vọng (echo) cục bộ được yêu cầu.
- Chọn lựa của những ký tự gói cuối, cho phép người dùng các tín hiệu PAD bắt đầu truyền một gói.
- Bảng liệt kê của giải pháp điều khiển các ký tự cho các chức năng đường dây và lặp lại sự chuyển tải.

4.3.3 Khuyến nghị X.28

Khuyến nghị giới thiệu rõ ràng giao thức được sử dụng giữa đầu cuối được sử dụng kiểu ký tự đồng bộ và PAD. Nó bao gồm những tiến trình sau.

- Truy cập PAD.
- Đặt những tham số đầu cuối đến những giá trị được yêu cầu.
- Thiết lập một cuộc gọi ảo đến đích kiểu gói DTE.
- Điều khiển sự thay đổi của người dùng dữ liệu giữa đầu cuối và PAD.
- Xoá thiết lập được gọi (xoá kết nối được thiết lập).

Truy cập đến PAD có thể được cấu tạo riêng biệt. Nó có thể chuyển qua một chuyển mạch được kết nối đang được sử dụng là PSTN hoặc nó có thể qua

một đường truyền. Tuy nhiên, nếu PSTN sử dụng đường truyền tương tự, modem phải được sử dụng tại mỗi đầu cuối của đường truyền. Như vậy, nếu những dịch vụ dữ liệu số được cung cấp cho mạng, thì cần quá trình chuyển đổi được thiết lập hoặc là đường được định trước do đó cần sử dụng giao diện RS-232 C/V.24.

Một đầu cuối truy cập đã đạt được đến PAD, đầu cuối đó gửi một yêu cầu dịch vụ về ký tự kế tiếp. Thông thường, PAD xác định tốc độ dữ liệu được sử dụng bởi đầu cuối và cho phép đầu cuối được lựa chọn một tiêu chuẩn đầu tiên là sơ lược. Những tiến trình được định nghĩa cho phép người dùng đầu cuối đọc được các tham số liên kết sơ lược và nếu được yêu cầu chuyển đổi đến những giá trị khác. PAD sẵn sàng lập một cuộc gọi ảo thông qua PSPDN đến một kiểu gói điều khiển từ xa DTE.

Thiết lập một cuộc gọi ảo, người dùng trước tiên chỉ ra được địa chỉ PAD đã được yêu cầu của đầu cuối kiểu gói. PAD khi thiết lập cuộc gọi ảo những tiến trình được đưa ra ngoài đường dây sớm. Một cuộc gọi được thiết lập PAD nhập dữ liệu truyền pha.

Khi một dữ liệu được truyền pha PAD thực hiện việc tập hợp gói cần thiết và những chức năng, những tiến trình cần thiết là PAD được khởi đầu truyền của một gói khi người dùng được chấp nhận nhập gói cuối và điều khiển theo ký tự hoặc sau đó là chấp nhận chu kỳ thời gian tối hạn (time-out). Thông thường, sau tất cả các thông tin được chuyển đổi, người dùng có thể yêu cầu PAD xóa cuộc gọi.

4.3.4 Khuyến nghị X.29

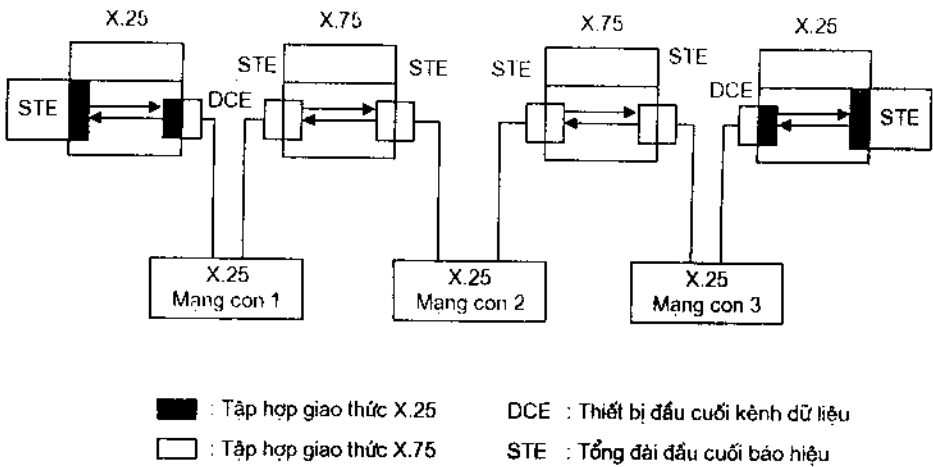
Khuyến nghị X.29 giới thiệu rõ ràng tác động qua lại giữa PAD và kiểu gói điều khiển từ xa DTE. Những tiến trình được kết nối cơ bản với X.29 cho thiết lập cuộc gọi và truyền dữ liệu về bản chất giống như sử dụng X.25. Tuy nhiên, thêm vào đó những tiến trình được định nghĩa trong lời giới thiệu nó mang lại sự có mặt của đầu cuối PAD và kiểu gói điều khiển từ xa DTE. Tuy nhiên, trong sự điều khiển ngược lại khi dữ liệu được truyền pha, kiểu gói DTE chuyển thông tin với PAD sử dụng điều khiển bit 0 trong tiêu đề của mỗi gói dữ liệu. Khi bit 0 được đặt vào, nó chỉ ra rằng thông tin còn lại trong gói có ý định cho sử dụng bởi PAD sẽ không được tập hợp và vượt qua đầu cuối người dùng. Tiến trình cho phép kiểu gói điều khiển từ xa DTE chỉ đọc và nếu cần thiết thì đặt giá trị hiện tại của tham số được liên kết với cuộc gọi đầu cuối.

4.3.5 Khuyến nghị X.25

Một mạng X.25 chứa một số chức năng chuyển mạch gói có nhiệm vụ chuyển mạch và định tuyến các gói truyền giữa hai nút, như một đầu cuối (terminal) và máy chủ (host). Mặc dù việc truyền dữ liệu xảy ra sử dụng các gói, sự xuất hiện phần mềm lớp cao hơn là một kênh logic liên tục duy nhất (hoặc mạch ảo) tồn tại giữa hai nút. Kích thước gói tiêu biểu của mạng X.25 là 128 byte, mặc dù các kích thước khác có thể được thoả thuận vào thời điểm kết nối.

Mặc dù các thiết bị đầu cuối nối vào mạng X.25 qua thiết bị PAD, máy chủ có thể nối trực tiếp hoặc thông qua các modem đồng bộ. Mạng X.25 sử dụng khuyến nghị X.25, thực chất đây là giao thức. Những giao thức này bao gồm X.21 hoặc X.21bis tại lớp vật lý, thủ tục truy cập liên kết cân bằng LAPB tại lớp liên kết dữ liệu và giao thức lớp gói X.25 (X.25 PLP) tại lớp mạng. Giao thức X.25 cho phép tối đa 4095 mạch ảo được đồng thời gian trên một liên kết vật lý giữa nút và mạng X.25. Trên thực tế, sử dụng ít mạch ảo hơn vì phần lớn các liên kết vật lý không thể hỗ trợ dữ liệu cho 4095 mạch ảo. Tốc độ truyền chủ yếu của X.25 là 64 kbit/s, nhưng tốc độ cao hơn cũng có thể sử dụng. Nếu hai mạng LAN nối với nhau qua một mạng X.25, việc truyền dữ liệu giữa các mạng LAN bị giới hạn ở tốc độ này. Điều này giới hạn loại ứng dụng có thể chạy trên mạng X.25. Nhiều trình ứng dụng mạng LAN đòi hỏi tốc độ truyền dữ liệu ít nhất 1 Mbit/s hoạt động mới có hiệu quả. Các trình ứng dụng truyền tệp và giả lập thiết bị đầu cuối có thể thi hành một cách có hiệu quả trên mạng X.25 nhưng các ứng dụng trạm làm việc chạy rất chậm.

4.3.6 Khuyến nghị X.75



Hình 4.2: Những tính chất của khuyến nghị X.75

Những tính chất của X.75 được chỉ ra trong hình 4.2. Với 3 giao thức X.25 được liên kết với tiêu chuẩn X.75: giao thức lớp gói PLP (Packet Layer Protocol), giao thức liên kết dữ liệu DLP (Data Link Protocol) và giao thức lớp quản lý (PHY) thông thường để nâng cao độ tin cậy và truyền thông tin, nhiều đường liên kết được sử dụng để kết nối hai STE, vì vậy tiến trình đa liên kết MLP (Multi Link Procedure) được sử dụng là DLP.

Vì vậy, khi một khung (gói) được truyền có thể được chọn lựa một đường truyền của kênh ảo. Trong nhiều đường điều khiển liên kết MLC (Multi link Control) của mỗi khung khi được sử dụng bởi người nhận MLP đến khung kế tiếp được lặp lại trước để phân phát đến PLP.

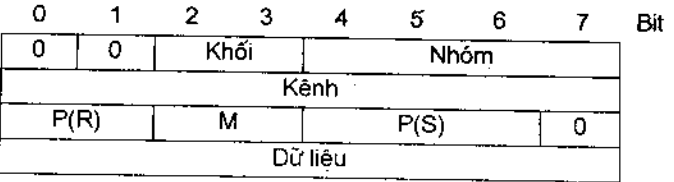
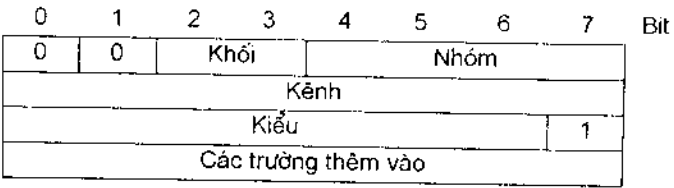
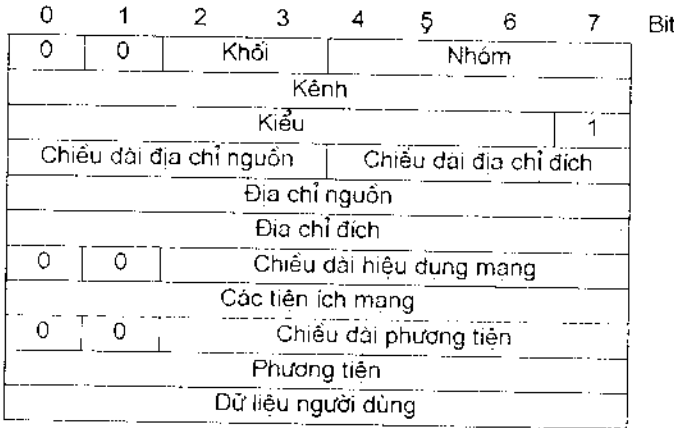
X.75 PLP đơn giản hơn X.25 PLP, khi thực hiện X.75 PLP yêu cầu các kiểu gói ít hơn. Bởi vì X.75 truyền thông giữa hai điều khiển được kết nối cùng với X.25 giữa hai DCE, nó được bao gồm trong truyền thông giữa hai DTE được rút gọn các kiểu gói và định dạng thông thường riêng từng cái trong hình 4.3.

Có rất nhiều trường và phương tiện trong X.25. Trường thêm vào chính là mạng có ích trong mỗi yêu cầu cuộc gọi gói. Nó có thể được gọi lại tương đương gói trong X.25 là một trường dễ dàng được sử dụng yêu cầu một cách chắc chắn và nó dễ dàng hoạt động để sử dụng trong việc liên kết. Vì vậy, việc chọn lựa là sự chiến lược của việc truyền lại. Trong một đường truyền giống nhau, lĩnh vực mạng có ích được cho phép cung cấp đến STE để chỉ ra một STE khác được liên kết có ích với mạng mà nó được cài đặt bao gồm kích thước của cửa sổ (window) và của gói, được ước tính độ trì hoãn của đường truyền và nó cung cấp với sự chọn lựa ở xa như vậy nó là những phương tiện của STE để xác định có hoặc không để chỉ rõ những lợi ích (dễ dàng) được yêu cầu thấp nhất cho sự kết nối có thể gặp.

Những yếu tố của hoạt động PLP được trình bày trong hình 4.4. Phân đầu được chỉ ra trong nhiều giao thức, trong phần sau chỉ ra việc sử dụng chuỗi gói đầu cuối-đầu cuối đến một chuyển mạch ảo, khi truyền một gói đơn của dữ liệu và xoá chuyển mạch. Sự thuận lợi của giao thức X.75 được xem là đúng để sử dụng cho việc truyền thông mỗi mạng con (subnet) cũng tốt như thông qua những đường kết nối STE-STE. Chức năng chuyển tiếp trong mỗi STE được sử dụng để thực hiện định dạng sự chuyển đổi của gói.

Trong mỗi STE có chỉ rõ địa chỉ của X.21 chấp nhận của một gói đang nhận STE có thể sử dụng phần thứ tự cao hơn của địa chỉ đích để xác định đường theo STE hoặc địa chỉ đích DCE/DTE.

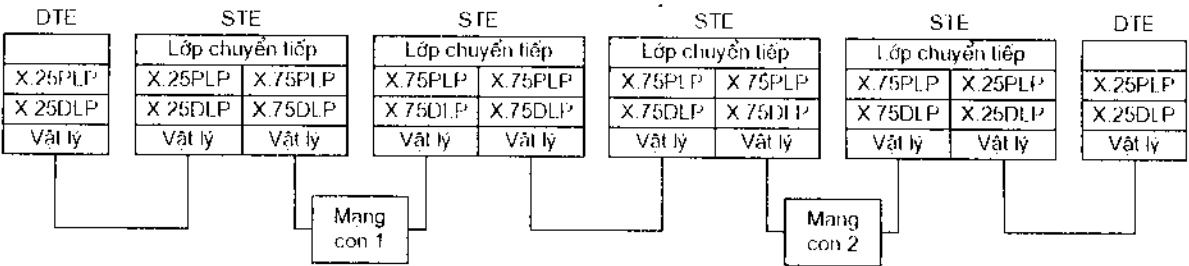
Các kiểu gói (PPDU)	Giao thức sử dụng
Call request (Yêu cầu cuộc gọi)	Call set-up
Call connected (Cuộc gọi được kết nối)	(Thiết lập cuộc gọi)
Clear request (Yêu cầu xóa cuộc gọi)	Call clearing
Clear confirmation (Xác nhận xóa)	(Xóa cuộc gọi)
Data Interrupt (Ngắt dữ liệu)	Data transfer
Interrupt Confirmation (Xác nhận ngắt)	(Truyền dữ liệu)
Receiver ready (Sẵn sàng nhận)	Flow control
Receiver not ready (Không sẵn sàng nhận)	(Điều khiển luồng)
Reset confirmation (Xác nhận khởi tạo)	
Restart (Khởi động lại)	Restart
Restart confirmation (Xác nhận khởi động lại)	(Khởi động lại)



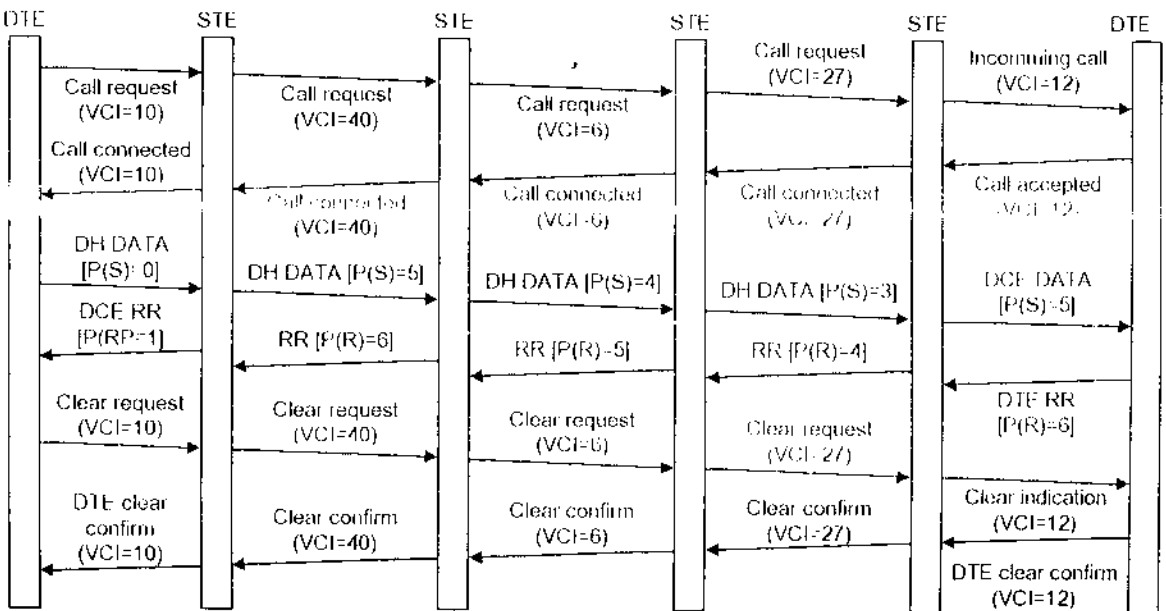
Hình 4.3: Các kiểu gói và định dạng

Khi chấp nhận của một yêu cầu cuộc gọi gói, PSE nguồn xác định từ địa chỉ đích đi vào nó và đến một mạng khác. PSE sử dụng bảng chọn đường để xác định đường kết nối ra ngoài được sử dụng ở phía trước gói, để thích hợp với STE. Chấp nhận của một gói, lớp chuyển tiếp đi vào STE trước tiên là ghi nhận thông tin của

nhận dạng kênh ảo VCI (Virtual Circuit Identification) được liên kết với cuộc gọi và cải cách gói với một VCI mới và thích hợp với một mạng với tham số có ích. Khi nó truyền một gói có ích đi qua đường kết nối STE-STE đang được sử dụng giao thức thích hợp.



(a) Cấu hình mạng



(b) Các tiến trình hoạt động

Hình 4.4: Hoạt động của PLP

Lớp chuyển tiếp đi vào chấp nhận STE khi nó ghi nhận được những lợi ích của mạng và VCI đi vào nó, nhận một VCI mới và đại diện sử dụng DTE bao gồm địa chỉ đích đi vào gói đến phía trước của gói thông qua mạng con thứ 2 đến PSE. Lớp chuyển tiếp đi vào đích PSE khi cải cách gói để đi vào cuộc gọi gói, sự thay đổi VCI và gói ở phía trước đến đích DTE đang được sử dụng là X.25 PLP.

Một tiến trình như nhau được sử dụng với cuộc gọi Accepted/Call được kết nối những gói chấp nhận trong các trường hợp kết nối có ích với mạng thứ 2 là

tạo ra STE khác. Thông thường các gói dữ liệu có thể được truyền trong suốt kênh ảo được thiết lập để chấp nhận cuộc gọi gói được kết nối bởi DTE nguồn.

Thông thường những tiến trình điều khiển luồng, điều khiển lỗi và được ứng dụng qua mỗi kênh ảo ngược lại (trong vòng). Như vậy, nếu luồng bị dừng tại bất cứ điểm nào trong mạng, nó sẽ phản xạ lại đến các mạng lân cận của các kênh ảo và vì vậy nó mang đến một DTE nguồn. Kiểu điều khiển luồng được biết đến như: chỉ ra một bức ảnh gói dữ liệu đơn với một sự hiểu biết độc lập được sử dụng trên mỗi kênh ảo. Nếu bit D được đặt trong gói dữ liệu thì bit còn lại được đặt thông qua sự truyền thông đến tất cả mạng. Kết quả sự hiểu biết được giải quyết tương tự phương pháp và vì vậy kết nối đầu cuối-đầu cuối là quan trọng. Tuy nhiên, tiến trình xóa cuộc gọi giống nhau được sử dụng với X.25 ngoại trừ được mở rộng để đảm đương việc hoàn tất mạng.

4.4 Các mạng dữ liệu chuyển mạch kênh

Trong mạng dữ liệu chuyển mạch kênh khi có hai thực thể cần trao đổi thông tin với nhau thì giữa chúng sẽ được thiết lập một kênh cố định và được duy trì cho đến khi một trong hai bên ngắt liên lạc. Các dữ liệu chỉ được truyền theo con đường cố định đó.

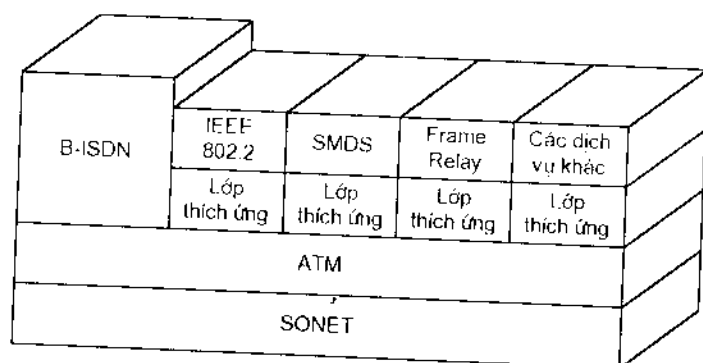
Phương pháp chuyển mạch kênh có hai nhược điểm chính: một là phải tiêu tốn thời gian để thiết lập đường kênh cố định giữa hai thực thể và hai là hiệu suất sử dụng đường truyền không cao vì sẽ có lúc kênh bị bỏ không do cả hai bên đều hết thông tin cần truyền trong khi các thực thể khác không được phép sử dụng kênh truyền này. Mạng điện thoại là một ví dụ điển hình của mạng chuyển mạch kênh.

4.5 Các mạng số liên kết đa dịch vụ (ISDN)

Các mạng X.25, Frame Relay và T1 có thể sử dụng để nối các mạng LAN với nhau ở tốc độ 2 Mbit/s hoặc nhỏ hơn. Một công nghệ đang phát triển để kết nối các mạng LAN với nhau ở tốc độ cao hơn dựa trên mạng số liên kết đa dịch vụ băng rộng B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network). B-ISDN được phát triển nhằm đáp ứng nhu cầu nâng cao tốc độ cơ sở (Basic) và cơ bản (Primary) do ISDN cung cấp (ISDN băng hẹp). Thoại, video, dữ liệu, hình ảnh và đa truyền thông là các ví dụ của những ứng dụng đòi hỏi băng rộng.

Giao tiếp B-ISDN ban đầu cung cấp tốc độ truyền dữ liệu là 51 Mbit/s, 155 Mbit/s hoặc 622 Mbit/s trên đường cáp quang. Trong hình 4.5 cho thấy lớp vật lý hỗ trợ B-ISDN được cung cấp bởi mạng quang đồng bộ SONET

(Synchronous Optical Network) và phương thức truyền không đồng bộ ATM (Asynchronous Transfer Mode), các công nghệ này sẽ được thảo luận trong các phần sau. Với các lớp thích hợp, SONET và ATM có thể sử dụng để kết nối các mạng LAN với nhau. Lớp client trong hình dưới đây có thể là Frame Relay dịch vụ dữ liệu chuyển mạch tốc độ cao SMDS (Switched Multimegabit Data Service) hoặc IEEE 802.2.



Hình 4.5: Lớp vật lý hỗ trợ B-ISDN

4.6 Mạng riêng

Mạng riêng là một giải pháp sử dụng PTT hoặc những mạng được cung cấp công cộng (Public Carrier), được các công ty cài đặt riêng, được tích hợp riêng thoại và những mạng dữ liệu. Các cuộc gọi điện thoại thông qua một mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN) hoặc ISDN công cộng được giao nhiệm vụ trên một thời gian và khoảng cách cơ bản. Nếu những mạng được sử dụng cho việc truyền dữ liệu - đang sử dụng một modem với PSTN - những cuộc gọi là được giao nhiệm vụ cơ bản tương tự. Những cuộc gọi đang sử dụng một mạng dữ liệu công cộng thông thường là được giao nhiệm vụ một trong hai kiểu cơ bản tương tự hoặc trong kiểu cơ bản của chất lượng việc truyền dữ liệu. Trong hầu hết các thiết lập (các công ty, trường đại học, bệnh viện...) phần lớn của việc truyền thông (tiếng nói và dữ liệu) là thiết lập cục bộ với một tỷ lệ nhỏ các cuộc gọi thiết lập dành cho bên ngoài. Tuy nhiên, để tránh sự giao nhiệm vụ của mạng công cộng, tất cả các thiết lập cài đặt tự động riêng thay đổi nhánh cho điện thoại và một mạng cục bộ cho việc truyền thông dữ liệu.

Cho một hoạt động thương mại trên một vị trí đơn (thiết lập) tất cả các cuộc gọi độc lập phải sử dụng một PTT hoặc mạng cung cấp công cộng. Một công ty đang hoạt động tại nhiều vị trí, tuy nhiên một sự lựa chọn được mở rộng kết nối riêng biệt dễ dàng với mỗi vị trí bao gồm tất cả các vị trí sự trở lại thường là có ý nghĩa quan trọng qua lại những cuộc gọi giữa những vị trí. Sự

chọn lựa một cách cơ bản trong một số các đại lý, đa số trong một cấp của những lưu lượng tác động qua lại giữa các vị trí, bởi vì nó được tạo ra một mạng diện rộng riêng của công ty, thông thường được thuê kênh truyền từ các PTT hoặc tải công cộng, họ được sử dụng 24/24 giờ trong ngày.

Đối với những nhà kinh doanh lớn, việc cấp lưu lượng vị trí tác động qua lại cả tiếng nói và dữ liệu có thể có tầm quan trọng. Do đó những công ty cài đặt và quản lý mạng điện thoại riêng hoặc mạng dữ liệu riêng. Được thêm vào sự thuận lợi những dịch vụ tính tế hơn có thể sẵn sàng được đưa ra và mạng riêng biệt - riêng biệt từ đường truyền của việc bao trùm tất cả sự an toàn hơn. Vì vậy những mạng là những mạng đơn riêng biệt hoặc các mạng diện rộng của công ty, nếu cự ly liên kết nhiều quốc gia hoặc mạng toàn cầu.

Chương 5

HỌ GIAO THỨC TCP/IP

5.1 Họ giao thức TCP/IP

Giao thức điều khiển truyền / Giao thức liên mạng - TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) thực chất là một họ giao thức cùng làm việc với nhau để cung cấp phương tiện truyền thông liên mạng.

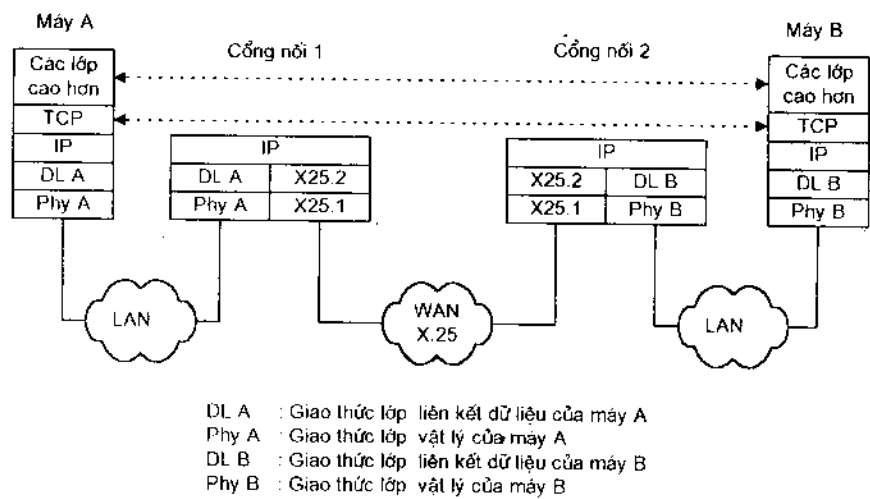
Trong phần này và các chương sau chúng ta sẽ xem xét giao thức IP, giao thức TCP và một số ứng dụng ở lớp trên như Telnet, giao thức truyền tệp FTP (File Transfer Protocol), dịch vụ tên miền DNS (Domain Name Service), giao thức SMTP.

5.1.1 Giao thức liên mạng IP

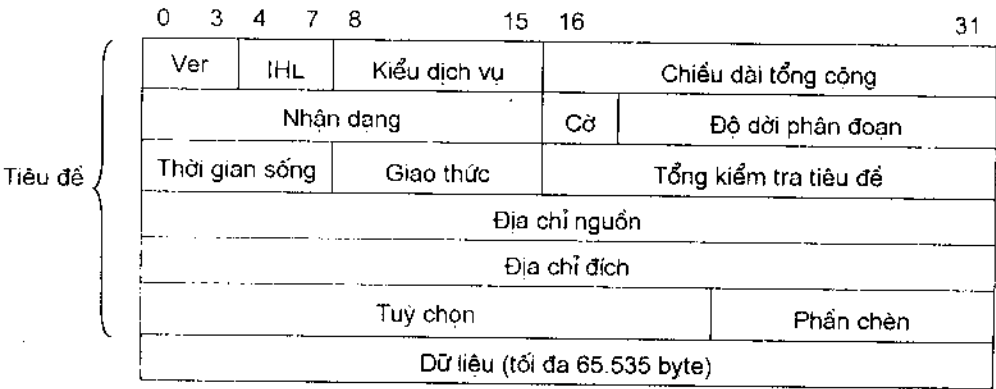
Mục đích chính của IP là cung cấp khả năng kết nối các mạng con thành liên mạng để truyền dữ liệu. Vai trò của IP tương tự vai trò của giao thức lớp mạng trong mô hình OSI. Hình 5.1 minh họa kiến trúc kết nối mạng con sử dụng TCP và IP, trong đó tất cả các hệ thống thành viên của liên mạng đòi hỏi phải cài đặt IP ở lớp mạng.

IP là một giao thức kiểu "không liên kết" (connectionless) có nghĩa là không cần có giai đoạn thiết lập liên kết trước khi truyền dữ liệu. Đơn vị dữ liệu

dùng trong IP được gọi là gói dữ liệu (datagram), có khuôn dạng chỉ ra trong hình 5.2



Hình 5.1: Kết nối các mạng con thành liên mạng với TCP/IP.



Hình 5.2: Khuôn dạng của gói dữ liệu IP

Trong đó:

- VER (4 bit): Chỉ phiên bản (version) hiện hành của IP được cài đặt.
- IHL (4 bit): Chỉ độ dài phân đầu (Internet Header Length) của gói dữ liệu, tính theo đơn vị từ (word = 32 bit). Độ dài tối thiểu là 5 từ (20 byte).
- Kiểu dịch vụ - Type of service (8 bit): đặc tả tham số về dịch vụ, có dạng cụ thể như sau:

Phần ưu tiên	D	T	R	Dành riêng
--------------	---	---	---	------------

- + Phần ưu tiên (Precedence) 3 bit: chỉ thị về quyền ưu tiên gửi gói dữ liệu, cụ thể là:

111: Network Control (cao nhất)	011: Flash
110: Internetwork Control	010: Immediate
101: CRITIC/ECP	001: Priority
100: Flash Override	000: Routine (thấp nhất).

- + D (Delay) 1 bit: chỉ có độ trễ yêu cầu
 D = 0: Độ trễ bình thường.
 D = 1: Độ trễ thấp.
- + T (Throughput) 1 bit: chỉ thông lượng yêu cầu
 T = 0: Thông lượng bình thường.
 T = 1: Thông lượng cao.
- + R (Reliability) 1 bit: chỉ độ tin cậy yêu cầu
 R = 0: Độ tin cậy bình thường.
 R = 1: Độ tin cậy cao.
- Chiều dài tổng cộng - Total Length (16 bit): Chỉ độ dài toàn bộ gói dữ liệu, kể cả phần tiêu đề (tính theo đơn vị byte)
- Nhận dạng - Identification (16 bit): Cùng với các tham số khác (như địa chỉ nguồn và địa chỉ đích) tham số này dùng để định danh duy nhất cho một gói dữ liệu trong khoảng thời gian nó tồn tại trên liên mạng.
- Cờ - Flags (3 bit): Liên quan đến sự phân đoạn (fragment) các gói dữ liệu, cụ thể là:
 - + Bit 0: chưa sử dụng luôn lấy giá trị 0
 - + Bit 1 (DF): = 0 có thể phân đoạn.
 = 1 không phân đoạn.
 - + Bit 2 (MF): = 0 đoạn cuối.
 = 1 còn các đoạn khác.

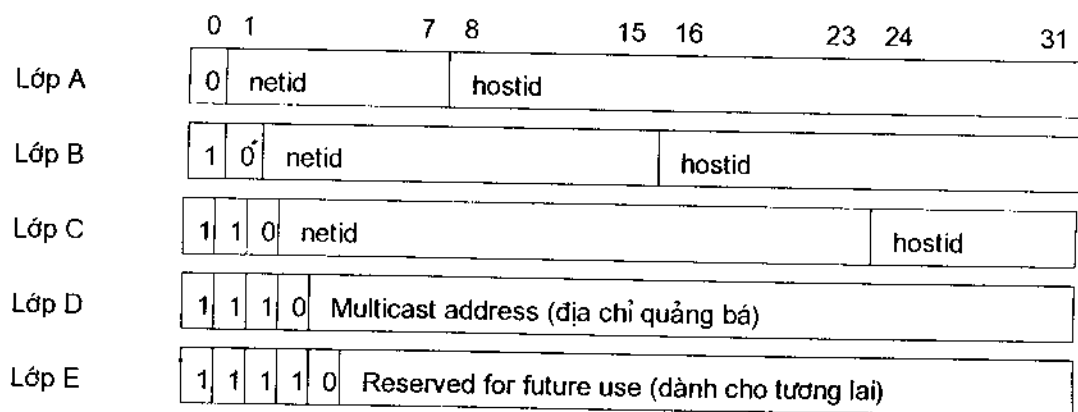
0	1	2
0	DF	MF

- Độ dời phân đoạn - Fragment Offset (13 bit): Chỉ vị trí của đoạn (fragment) ở trong gói dữ liệu, tính theo đơn vị 64 bit, có nghĩa là mỗi đoạn (trừ đoạn cuối cùng) phải chứa một vùng dữ liệu có độ dài là bội số của 64 bit.
- Thời gian sống - Time to Live (8 bit): Qui định thời gian tồn tại (tính bằng giây) của gói dữ liệu trong liên mạng để tránh tình trạng một gói dữ liệu quanh quẩn trên liên mạng. Thời gian này được qui định bởi trạm gửi và

được giảm đi (thường qui ước là một đơn vị) khi gói dữ liệu đi qua mỗi bộ định tuyến của liên mạng.

- Giao thức - Protocol (8 bit): Chỉ giao thức lớp trên kế tiếp sẽ nhận vùng dữ liệu ở trạm đích (hiện tại thường là TCP hoặc UDP được cài đặt trên IP).
- Tổng kiểm tra tiêu đề - Header Checksum (16 bit): Mã kiểm soát lỗi 16 bit theo phương pháp CRC, chỉ cho vùng tiêu đề.
- Địa chỉ nguồn - Source Address (32 bit): Địa chỉ của trạm nguồn.
- Địa chỉ đích - Destination Address (32 bit): Địa chỉ của trạm đích.
- Tùy chọn - Options (độ dài thay đổi): Khai báo các tùy chọn do người gửi yêu cầu.
- Phần chèn - Padding (độ dài thay đổi): vùng đệm, được dùng để đảm bảo cho phần tiêu đề luôn kết thúc ở một mốc 32 bit.
- Dữ liệu - Data (độ dài thay đổi): vùng dữ liệu, có độ dài là bội số của 8 bit và tối đa là 65535 byte (tối thiểu là 576 byte)

Sơ đồ địa chỉ hoá để định danh các trạm (host) trong liên mạng gọi là địa chỉ IP 32 bit (32 bit address). Mỗi địa chỉ IP có độ dài 32 bit được tách thành 4 vùng (mỗi vùng 1 byte), có thể được biểu thị dưới dạng thập phân, bát phân, thập lục phân hoặc nhị phân. Cách viết phổ biến nhất là dùng dạng thập phân có dấu chấm để tách các vùng. Mục đích của địa chỉ IP là để định danh duy nhất cho một máy trạm bất kỳ trên liên mạng. Do tổ chức và độ lớn của các mạng con (subnet) của liên mạng có thể khác nhau, người ta chia các địa chỉ IP thành 5 lớp, ký hiệu là A, B, C, D và E, với cấu trúc được chỉ ra như trong hình 5.3



Hình 5.3: Cấu trúc các lớp địa chỉ IP

Chú ý rằng các bit đầu tiên của byte đầu tiên được dùng để định danh lớp địa chỉ (0 - lớp A; 10 - lớp B; 110 - lớp C; 1110 - lớp D; và 11110 - lớp E).

- Lớp A cho phép định danh tới 126 mạng, với tối đa 16 triệu trạm trên mỗi mạng. Lớp này được dùng cho các mạng có số trạm lớn.
- Lớp B cho phép định danh tới 16384 mạng, tối đa 65534 trạm trên mỗi mạng.
- Lớp C cho phép định danh tới 2.000.000 mạng, với tối đa 254 trạm trên mỗi mạng. Lớp này được dùng cho các mạng có ít trạm.
- Lớp D dùng để gửi IP gói dữ liệu tới một nhóm các trạm trên một mạng.
- Lớp E dự phòng để dùng trong tương lai.

Một địa chỉ có hostid = 0 được dùng để hướng tới mạng định danh bởi vùng netid. Ngược lại, một địa chỉ có vùng hostid gồm toàn số 1 được dùng để hướng tới tất cả các trạm nối vào mạng netid và nếu vùng netid gồm toàn số 1 thì nó hướng tới tất cả các trạm trong liên mạng.

Ví dụ các địa chỉ IP:

00001010	00000000	00000000	00000000
----------	----------	----------	----------

 = 10.0.0.0 (Lớp A)
netid = 10

10000000	00000011	00000010	00000011
----------	----------	----------	----------

 = 128.3.2.3 (Lớp B)
netid = 128.3
hostid = 2.3

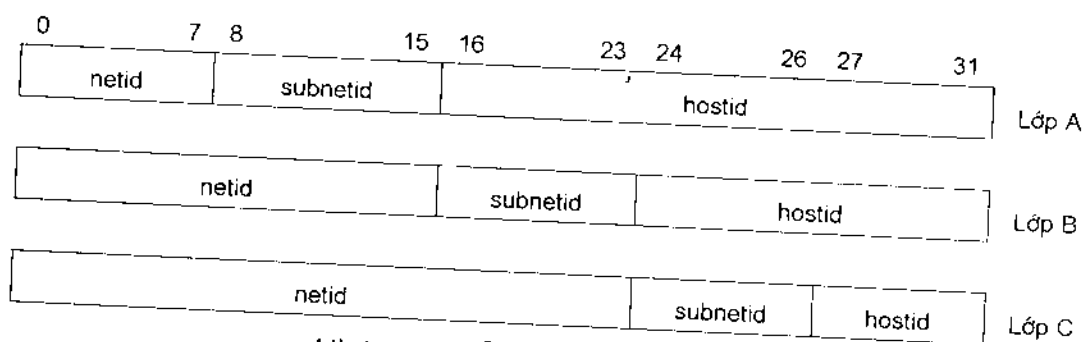
11000000	00000000	00000001	11111111
----------	----------	----------	----------

 = 192.0.1.255 (Lớp C)
netid = 192. 0.1
hostid = 255 -> hướng tới tất cả các trạm

Trong nhiều trường hợp, một mạng có thể được chia làm nhiều mạng con (subnet), lúc đó có thể đưa thêm nhiều các vùng subnetid để định danh các mạng con. Vùng subnetid được lấy từ vùng hostid, được mô tả như hình 5.4 đối với 3 lớp A, B, C.

Cần lưu ý rằng các địa chỉ IP được dùng để định danh các trạm và mạng ở lớp mạng của mô hình OSI và chúng không phải là các địa chỉ vật lý (hay địa chỉ MAC) của các trạm đó trên một mạng cục bộ (Ethernet, Token Ring,...). Trên một mạng cục bộ như vậy hai trạm chỉ có thể liên lạc với nhau nếu chúng biết địa chỉ vật lý của nhau. Như vậy vấn đề đặt ra là phải thực hiện ánh xạ giữa địa chỉ IP (32 bit) và địa chỉ vật lý (48 bit) của một trạm. Giao thức chuyển đổi địa chỉ ARP (Address Resolution Protocol) đã được xây dựng để chuyển đổi từ địa chỉ IP sang địa chỉ vật lý khi cần thiết. Ngược lại, giao thức chuyển đổi địa chỉ ngược RARP (Reverse Address Resolution Protocol)

được dùng để chuyển đổi từ địa chỉ vật lý sang địa chỉ IP. Chú ý rằng cả ARP và RARP đều không phải là bộ phận của IP. IP sẽ dùng đến chúng khi cần. Một giao thức khác cũng liên quan trực tiếp đến IP, đó là giao thức bản tin điều khiển Internet ICMP (Internet Control Message Protocol). Giao thức này thực hiện truyền các thông báo điều khiển (báo cáo về tình trạng lỗi trên mạng,...) giữa các cổng nối hoặc trạm của liên mạng. Tình trạng lỗi có thể là: một gói dữ liệu không thể tới đích của nó, hoặc một bộ định tuyến không đủ bộ nhớ đệm để lưu và chuyển một gói dữ liệu,... Một thông báo ICMP được tạo ra và chuyển cho IP. IP sẽ “bọc” thông báo đó với một thông báo tiêu đề IP và truyền đến cho bộ định tuyến hoặc trạm đích.



Hình 5.4: Bổ sung vùng subnetid.

Các bước thực hiện bởi một thực thể IP như sau:

- Đối với thực thể IP ở trạm nguồn, khi nhận được một hàm SEND từ lớp trên, nó thực hiện các bước sau đây:
 1. Tạo một gói dữ liệu IP dựa trên các tham số của hàm SEND.
 2. Tính tổng kiểm tra (checksum) và ghép vào tiêu đề của gói dữ liệu.
 3. Ra quyết định chọn đường: hoặc là trạm đích nằm trên cùng mạng hoặc một cổng nối sẽ được chọn cho chặng tiếp theo.
 4. Chuyển gói dữ liệu xuống lớp dưới để truyền qua mạng.
- Đối với cổng nối, khi nhận được một gói dữ liệu quá cảnh, nó thực hiện các động tác sau:
 1. Tính tổng kiểm tra (checksum), nếu bất cập thì loại bỏ gói dữ liệu.
 2. Giảm giá trị của tham số thời gian sống (time-to-live). Nếu thời gian đã hết thì loại bỏ gói dữ liệu.
 3. Ra quyết định chọn đường.

4. Phân đoạn gói dữ liệu, nếu cần.
 5. Kiến tạo lại tiêu đề IP, bao gồm giá trị mới của các vùng thời gian sống, phân mảnh (Fragmentation) và tổng kiểm tra.
 6. Chuyển gói dữ liệu xuống lớp dưới để truyền qua mạng.
- Cuối cùng, khi một gói dữ liệu được nhận bởi thực thể IP ở trạm đích, nó sẽ thực hiện các công việc sau:
1. Tính tổng kiểm tra. Nếu bất cập thì loại bỏ gói dữ liệu.
 2. Tập hợp các đoạn của gói dữ liệu (nếu có phân đoạn).
 3. Chuyển dữ liệu và các tham số điều khiển lên lớp trên bằng cách dùng lệnh DELIVER.

5.1.2 Giao thức điều khiển truyền TCP

TCP là một giao thức kiểu “có liên kết” (connection - oriented), nghĩa là cần phải thiết lập liên kết (logic) giữa một cặp thực thể TCP trước khi chúng trao đổi dữ liệu với nhau.

Đơn vị dữ liệu sử dụng trong TCP được gọi là segment (đoạn dữ liệu), có khuôn dạng được mô tả như hình 5.5

0		15 16										31									
Source Port (Cổng nguồn)										Destination Port (Cổng đích)											
Sequence Number (Số tuần tự)																					
Acknowledgment Number (Số xác nhận)																					
Data Offset (Độ dài dữ liệu)		Reserved		U	A	P	R	S	F	Window (Cửa sổ)											
				R	C	S	S	Y	I												
				G	K	H	T	N	N												
Checksum (Tổng kiểm tra)										Urgent Pointer (Con trỏ khẩn)											
Options (Tùy chọn)										Padding (Phần chèn)											
TCP data (Dữ liệu TCP)																					

Hình 5.5: Khuôn dạng của đoạn dữ liệu TCP

Các tham số trong khuôn dạng trên có ý nghĩa như sau:

- Source Port (16 bit): số hiệu cổng của trạm nguồn.
- Destination Port (16 bit): Số hiệu cổng của trạm đích
- Sequence Number (32 bit): Số hiệu của byte đầu tiên của segment trừ khi bit SYN được thiết lập. Nếu bit SYN được thiết lập thì Sequence Number là

số hiệu tuần tự khởi đầu (ISN) và byte dữ liệu đầu tiên là $ISN + 1$. Tham số này có vai trò như tham số $N(S)$ trong HDLC.

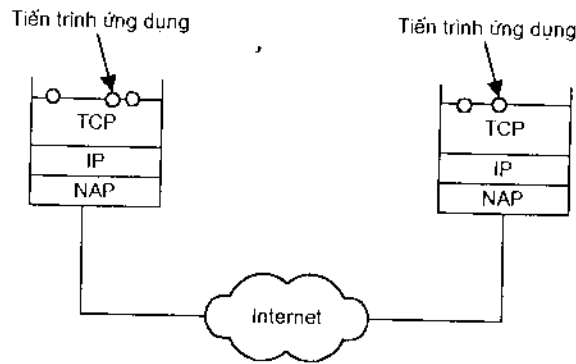
- Acknowledgment Number (32 bit): Số hiệu của segment tiếp theo mà trạm nguồn đang chờ để nhận. Ngầm ý báo nhận tốt (các) segment mà trạm đích đã gửi cho trạm nguồn - Tham số này có vai trò như tham số $N(R)$ trong HDLC.
- Data offset (4 bit): Số lượng từ - 32 bit (32 bit words) trong tiêu đề TCP (tham số này chỉ ra vị trí bắt đầu của vùng dữ liệu).
- Reserved (6 bit): dành để dùng trong tương lai.
- Control bit (các bit điều khiển):

Từ trái sang phải:

- + URG : vùng con trỏ khẩn (Urgent Pointer) có hiệu lực
- + ACK : vùng báo nhận (ACK number) có hiệu lực
- + PSH : chức năng PUSH
- + RST : khởi động lại (reset) liên kết
- + SYN : đồng bộ hoá các số hiệu tuần tự (sequence number)
- + FIN : không còn dữ liệu từ trạm nguồn.
- Window (16 bit): Cấp phát cơ chế để kiểm soát luồng dữ liệu (cơ chế cửa sổ). Đây chính là số lượng các byte dữ liệu, bắt đầu từ byte được chỉ ra trong vùng ACK number, mà trạm nguồn đã sẵn sàng để nhận.
- Checksum (16 bit): Mã kiểm soát lỗi (theo phương pháp CRC) cho toàn bộ segment (tiêu đề + dữ liệu).
- Urgent Pointer (16 bit): con trỏ này trỏ tới số hiệu tuần tự của byte đi theo sau dữ liệu khẩn, cho phép bên nhận biết được độ dài của dữ liệu khẩn. Vùng này chỉ có hiệu lực khi bit URG được thiết lập.
- Options (độ dài thay đổi): khai báo các tùy chọn của TCP, trong đó có độ dài tối đa của vùng dữ liệu TCP trong một segment.
- Padding (độ dài thay đổi): Phần chèn thêm vào tiêu đề để bảo đảm phân tiêu đề luôn kết thúc ở một mốc 32 bit. Phần thêm này gồm toàn số 0
- TCP data (độ dài thay đổi): chứa dữ liệu của lớp trên, có độ dài tối đa ngầm định là 65536 byte. Giá trị này có thể điều chỉnh bằng cách khai báo trong vùng tùy chọn.

Một tiến trình ứng dụng trong một trạm truy cập vào các dịch vụ của TCP cung cấp thông qua một cổng (port).

Một cổng kết hợp với một địa chỉ IP tạo thành một socket duy nhất trong liên mạng. Dịch vụ TCP được cung cấp nhờ một liên kết logic giữa một cặp socket. Một socket có thể tham gia nhiều liên kết với các socket ở xa nhau. Trước khi truyền dữ liệu giữa hai trạm cần phải thiết lập một liên kết TCP giữa chúng và khi không còn nhu cầu truyền dữ liệu thì liên kết đó sẽ được giải phóng. Cũng giống như ở các giao thức khác, các thực thể ở lớp trên sử dụng TCP thông qua các hàm dịch vụ nguyên thủy (service primitives), hay còn gọi là các lời gọi hàm (Function call). Danh sách các hàm TCP được liệt kê trong bảng 5.1.



NAP: Giao thức truy nhập mạng (Network Access Protocol)

Hình 5.6: Cổng truy cập dịch vụ TCP

Bốn hàm đầu tiên trong bảng 5.1 dùng để thiết lập (mở) một liên kết mới. Một liên kết có thể mở theo một trong hai cách: chủ động (active) hoặc bị động (passive). Với cách thức bị động, một người dùng yêu cầu TCP “nghe” một yêu cầu liên kết gửi đến từ một cổng (port) đã chỉ ra. Trong hàm OPEN bị động có khai báo mức ưu tiên mong muốn tối thiểu và phạm vi các mức an toàn có thể chấp nhận được. hàm OPEN bị động có thể là không đặc tả (unspecified) hoặc đặc tả đầy đủ (full specified). Trong trường hợp đầu, người dùng đặc tả một socket cụ thể từ đó mình muốn nhận một liên kết. Liên kết sẽ được thiết lập nếu có một OPEN chủ động tương hợp được thực hiện từ socket ở xa đó. Trong trường hợp sau, người dùng khai báo sự sẵn sàng thiết lập một liên kết với một người yêu cầu bất kỳ. Với phương thức chủ động, người dùng yêu cầu TCP mở một liên kết với một socket ở xa đã chỉ ra, với mức ưu tiên và an toàn cho trước. Liên kết sẽ được thiết lập nếu có một OPEN bị động tương hợp được thực hiện từ socket ở xa đó hoặc nếu chính socket đó đã gửi đi một OPEN chủ động tương

hợp. Yêu cầu về sự tương hợp được chỉ rõ trong bảng 5.2. Một điều cần chú ý rằng nếu hai hàm OPEN tương hợp và nếu các mức ưu tiên khác nhau thì mức cao hơn sẽ được dùng cho liên kết.

Bảng 5.1: Các hàm dịch vụ của TCP.

Tên các hàm	Các tham số	Chức năng
REQUEST PRIMITIVES (Các hàm yêu cầu)		
• Unspecified Passive Open	Source port, [timeout], [time out-action], [precedence], [security-range]	Đón yêu cầu liên kết từ một trạm xa bất kỳ
• Fully Specified Passive Open	Source port, destination address, [time out], [time out-action], [precedence], [security-range]	Đón yêu cầu liên kết từ trạm đích đã chỉ ra.
• Active Open	Source port, destination port [time out], [time out-action], [precedence], [security]	Yêu cầu mở liên kết với trạm đích đã chỉ ra.
• Active Open with Data	Source port, destination port, destination address, [time out], [time out-action], [precedence], [security], data, data length, PUSH flag, URGENT flag	Yêu cầu mở liên kết với trạm đích đã chỉ ra và truyền dữ liệu kèm theo yêu cầu.
• Send	Local connection name, data, data length, PUSH flag, URGENT flag, [time out], [time out - action]	Truyền dữ liệu qua liên kết có tên được chỉ ra.
• Allocate	Local connection name, data length	Tăng thêm độ dài dữ liệu nhận.
• Close	Local connection name	Yêu cầu đóng liên kết một cách bình thường.
• Abort	Local connection name	Yêu cầu đóng liên kết một cách bất thường.
• Status	Local connection name	Hỏi trạng thái liên kết.
RESPONSE PRIMITIVES (Các hàm đáp ứng)		
• Open ID	Local connection name, source port, destination port*, destination address*	Báo cho người dùng biết tên liên kết được gán cho liên kết được yêu cầu trong một Open primitive.
• Open Failure	Local connection name	Thông báo thiết lập liên kết thất bại
• Open Success	Local connection name	Thông báo thiết lập liên kết thành công.
• Deliver	Local connection name, data, data length, URGENT flag	Thông báo dữ liệu đến.

Tên các hàm	Các tham số	Chức năng
• Closing	Local connection name	Thông báo rằng người dùng TCP ở xa đã yêu cầu đóng liên kết và tất cả dữ liệu được gửi từ người sử dụng ở xa đó đã được tiếp nhận.
• Terminate	Local connection name, description	Thông báo rằng liên kết đã kết thúc không còn tồn tại nữa, kèm theo mô tả nguyên nhân của sự kết thúc đó.
• Status Response	Local connection name, source port, source address, destination port, destination address, connection state, receive window, send window, amount awaiting ACK, amount awaiting receipt, urgent state, precedence, security, time out.	Thông báo trạng thái hiện hành của liên kết.
• Error	Local connection name	Thông báo yêu cầu dịch vụ hoặc lỗi bên trong.

Chú thích:

[...]: Chỉ các tham số tùy chọn (optional).

Tham số không dùng cho hàm Open bị động không đặc tả

Người dùng gửi đi một yêu cầu mở liên kết sẽ được nhận hai hàm trả lời từ TCP. Đầu tiên là hàm nhận dạng mở (Open ID Primitive) được TCP trả lời ngay lập tức để gán một tên liên kết cục bộ (local connection name) cho liên kết được yêu cầu. Tên gán này về sau sẽ được dùng để tham chiếu tới liên kết đó. Trong trường hợp mở chủ động, nếu TCP không thể thiết lập được liên kết yêu cầu thì nó phải thông báo sự thất bại bằng cách dùng một hàm mở thất bại (Open Failure Primitive). Ngược lại, hàm mở thành công (Open Success Primitive) được dùng để thông báo liên kết đã được thiết lập thành công cho cả hai trường hợp mở chủ động hoặc bị động.

Sau khi một liên kết đã được mở, việc truyền dữ liệu trên liên kết đó có thể được thực hiện. Người dùng gửi dữ liệu bằng hàm Send (Send Primitive). Dữ liệu được gửi xuống TCP theo các khối (block). Khi nhận được một khối dữ liệu, TCP sẽ lưu trữ nó trong bộ đệm gửi (send buffer). Nếu cờ PUSH được dựng thì toàn bộ dữ liệu trong bộ đệm gửi, kể cả khối dữ liệu mới đến, sẽ được gửi đi ngay bằng một hoặc nhiều đoạn dữ liệu (segment) liên tiếp. Ngược lại nếu cờ PUSH không được dựng thì dữ liệu được giữ lại trong bộ đệm gửi và sẽ gửi đi khi có cơ hội thích hợp (chẳng hạn chờ thêm dữ liệu nữa để có thể gửi đi các segment lớn hơn, hiệu quả hơn).

Bảng 5.2: Các yêu cầu tương hợp của lệnh OPEN

Lệnh	Yêu cầu tương hợp
• Active Open và Passive Open	Địa chỉ đích (destination address) trong mỗi lệnh tham chiếu đến các socket khác nhau. Các tham số về bảo mật (security) là giống nhau
• Active Open và Passive Open và Fully Specified Passive Open	Địa chỉ đích trong mỗi lệnh tham chiếu đến các socket khác nhau. Tham số security (bảo mật) trong Active Open nằm trong phạm vi của tham số security-range của Passive Open.
• Active Open và Passive Open và Unspecified Passive Open	Tham số security trong Active Open nằm trong phạm vi của tham số security-range của Passive Open.

Ở trạm đích, dữ liệu đến sẽ được TCP lưu trong bộ đệm nhận (deliver buffer) gắn với mỗi liên kết. Nếu dữ liệu đến được đánh dấu với một cờ PUSH thì toàn bộ dữ liệu trong bộ đệm (kể cả các dữ liệu được lưu trữ từ trước) sẽ được chuyển đến cho người dùng đích bằng một hàm nhận (Deliver Primitive). Còn nếu dữ liệu đến không được đánh dấu với cờ PUSH thì TCP chờ đến khi thích hợp mới được chuyển dữ liệu đi, với mục tiêu tăng hiệu quả của hệ thống. Nói chung việc nhận và giao dữ liệu cho người dùng đích của TCP phụ thuộc vào cài đặt cụ thể. Trường hợp cần chuyển gấp dữ liệu cho người dùng thì có thể dùng cờ URGENT và đánh dấu dữ liệu bằng bit URG để báo cho người dùng đích là cần phải xử lý khẩn cấp dữ liệu đó.

Ngoài ra, hàm Allocate được người dùng TCP dùng để yêu cầu tăng thêm độ dài mà người nhận có thể nhận.

Việc giải phóng (đóng) một liên kết được thực hiện theo một trong hai cách:

- Dùng hàm Close (Close Primitive).
- Hoặc dùng hàm Abort (Abort Primitive).

Hàm Close yêu cầu đóng liên kết một cách bình thường, có nghĩa là việc truyền dữ liệu trên liên kết đó đã hoàn tất. Khi nhận được một hàm Close, TCP sẽ có các hành động sau:

1. TCP sở tại (ở bên phát đi hàm Close) sẽ truyền đi tất cả các dữ liệu còn trong bộ đệm gửi và báo cho TCP ở xa rằng nó đang đóng liên kết
2. TCP ở xa sẽ chuyển giao tất cả các dữ liệu nhận được cho người dùng đích và thông báo về yêu cầu đóng liên kết bằng cách dùng một hàm Closing.
3. Người dùng ở xa có thể gửi nốt dữ liệu, sau đó gửi đi một hàm Close.

4. TCP ở xa truyền nốt tất cả các dữ liệu còn lưu và báo cho TCP kia biết rằng nó đã sẵn sàng để kết thúc liên kết.
5. TCP sở tại giao nốt dữ liệu cho người dùng của mình và sau đó gửi đi một hàm Terminate. Nó cũng báo cho TCP ở xa biết rằng nó đã kết thúc liên kết.
6. TCP ở xa gửi một hàm Terminate lên cho người dùng của nó. Lưu ý rằng khi một người dùng TCP đã gửi đi một hàm Close thì nó vẫn phải tiếp tục nhận dữ liệu đến trên liên kết đó cho đến khi TCP đã báo cho phía bên kia biết về việc đóng liên kết và đã chuyển giao hết tất cả cho người dùng của mình.

Người dùng có thể đóng một liên kết một cách bất thường bằng cách dùng hàm Abort. Người dùng sẽ không chấp nhận dữ liệu qua liên kết đó nữa, do vậy dữ liệu có thể bị mất khi đang được truyền đi. TCP sở tại báo cho TCP ở xa biết rằng liên kết đã bị huỷ bỏ và TCP ở xa sẽ thông báo cho người dùng của mình bằng một hàm Terminate. Bản thân TCP cũng có thể đóng bất thường một liên kết (do không thể duy trì được liên kết nữa) bằng cách gửi một hàm Terminate.

Hàm Status cho phép người dùng yêu cầu cho biết trạng thái của một liên kết cụ thể. TCP cung cấp thông tin cho người dùng nhờ một hàm Status Response.

Hàm Error thông báo cho một người dùng TCP về các yêu cầu dịch vụ bất hợp lệ liên quan đến một liên kết có tên cho trước hoặc về các lỗi liên quan đến môi trường.

5.2 Giao thức UDP

Giao thức gói dữ liệu người dùng UDP (User Datagram Protocol) là giao thức “không liên kết” được sử dụng thay thế cho TCP ở trên IP theo yêu cầu của ứng dụng. Khác với TCP, UDP không có các chức năng thiết lập, giải phóng liên kết và không có cơ chế báo nhận (ACK), không sắp xếp tuần tự các đơn vị dữ liệu (Datagram) đến và có thể dẫn đến tình trạng mất hoặc trùng dữ liệu mà không thông báo lỗi cho người gửi.

UDP được định nghĩa trong RFC 768, cung cấp một chế độ truyền luân phiên, áp dụng cho các tiến trình không yêu cầu về độ tin cậy cao. UDP là một giao thức gói dữ liệu không đảm bảo tốt về việc chuyển giao dữ liệu hay loại bỏ dữ liệu trong trường hợp có trùng lặp (duplicate). UDP không quan tâm đến luồng dữ liệu nhận được và sự thích nghi của đoạn dữ liệu đối với lớp IP. Do đó, UDP là một giao thức không chính thức, có các chức năng thấp hơn so với TCP.

Dưới đây là một vài yếu tố để lựa chọn UDP cho một tiến trình truyền dẫn không yêu cầu về chất lượng và độ tin cậy:

Các bản tin gửi đi không cần xác nhận. Một mạng bên trên có thể giảm nhẹ sức tải bằng cách sử dụng UDP. Các cảnh báo giao thức quản lý mạng đơn giản SNMP (Simple Network Management Protocol) rơi vào trường hợp này. Trong một mạng rộng, các cảnh báo SNMP được gửi tới tất cả các thiết bị SNMP và không cần xác nhận của thiết bị đó, cho nên sử dụng giao thức UDP là phù hợp. Bản tin truyền giữa các trạm là rời rạc.

Độ tin cậy được thực hiện tại mức tiến trình. Hệ thống tệp tin mạng NFS (Network File System) là một ví dụ cho trường hợp này, trong đó tiến trình thực hiện chức năng đảm bảo độ tin cậy cho chính nó, nhằm nâng cao hiệu suất của mạng.



Hình 5.7: Định dạng tiêu đề UDP

Hình 5.7 trình bày định dạng tiêu đề của UDP, bao gồm 2 từ mã nhị phân 32 bit. Các trường được định nghĩa như sau:

- Source port (16 bit): Là trường không bắt buộc, nó chỉ định cổng nguồn để phía thu có thể gửi hồi đáp cho phía gửi trong trường hợp cần thiết. Khi không sử dụng, trường này có giá trị là 0.
- Destination port (16 bit): Là cổng đích tại máy trạm IP.
- Length (16 bit): Là chiều dài trong các octet của gói dữ liệu, gồm có phần tiêu đề và dữ liệu, có giá trị nhỏ nhất là 8, do đó một gói dữ liệu UDP được giới hạn chiều dài tối đa là 65535 octet, với 65527 octet dùng cho dữ liệu.
- Checksum (16 bit): Dùng để khôi phục dữ liệu hoặc tiêu đề.

Tóm lại là nó cung cấp các dịch vụ giao vận không tin cậy như trong TCP/IP.

UDP cũng cung cấp cơ chế gán và quản lý các số hiệu cổng để định danh duy nhất cho các ứng dụng chạy trên một trạm của mạng. Do ít chức năng phức tạp nên UDP có xu thế hoạt động nhanh hơn so với TCP. Nó thường được dùng cho các ứng dụng không đòi hỏi độ tin cậy cao trong lớp giao vận.



GIỚI THIỆU CHUNG VỀ HỆ ĐIỀU HÀNH MẠNG

6.1 Chức năng hệ điều hành mạng

Hệ điều hành mạng là thành phần phần mềm quan trọng nhất cho các máy tính. Nó điều hành quản lý và điều phối tương tác toàn bộ quá trình hoạt động giữa hệ thống phần cứng và phần mềm ứng dụng chạy trên các máy tính cá nhân đơn lẻ. Hệ điều hành là một hệ chương trình thực hiện các chức năng sau:

- Đóng vai trò trung gian và giao diện giữa người dùng và hệ thống máy tính.
- Quản lý, phân phối các tài nguyên cục bộ của máy tính như: màn hình, bộ nhớ... và các thiết bị ngoại vi.
- Tối ưu hoá việc sử dụng các tài nguyên của máy.
- Cung cấp môi trường để giao tiếp với các thiết bị và một số dịch vụ cơ bản để dựa vào các dịch vụ này các phần mềm ứng dụng như: các chương trình tiện ích, các hệ soạn thảo văn bản... Có thể điều khiển được các thiết bị.

Đối với các hệ điều hành mạng (Network Operating System) ngoài các chức năng của một hệ điều hành còn phải đảm nhiệm các công việc sau:

- Quản lý, phân phối các tài nguyên dùng chung trên toàn bộ hệ thống mạng.

Trong môi trường mạng, khi người dùng có yêu cầu khai thác một tài nguyên trên máy chủ bất kỳ của mạng, yêu cầu này cần được chuyển hướng vào mạng, hướng tới máy chủ có chứa tài nguyên đó.

Quá trình chuyển hướng được thực hiện bởi bộ chuyển hướng (redirector). Đây là một phần của hệ điều hành mạng thực hiện các chức năng:

- Nhận yêu cầu từ máy tính.
- Xác định xem cần phải thực hiện yêu cầu này trong máy hay chuyển ra mạng tới một máy chủ khác.

6.3.2. Phần mềm cài đặt trên máy chủ

Phần mềm máy chủ cho phép người dùng ở các máy khác dùng chung tài nguyên bao gồm: dữ liệu và các thiết bị ngoại vi như máy in, máy vẽ, ổ đĩa mạng.

6.3.2.1 Chia sẻ dữ liệu

Phần lớn các hệ điều hành mạng không những chỉ cho phép chia sẻ mà còn xác định mức độ chia sẻ như sau:

- Cho những người dùng khác nhau có các mức khác nhau truy cập tài nguyên.
- Điều phối việc truy cập sao cho nhiều người dùng không cùng sử dụng một tài nguyên ở cùng một thời điểm.

6.3.2.2 Quản lý người dùng

Các hệ điều hành mạng cho phép người quản trị hệ thống thực hiện chức năng:

- Ghi nhớ những người dùng mạng.
- Cho hoặc lấy quyền người dùng trên mạng.
- Loại bỏ người dùng khỏi danh sách hệ điều hành theo dõi quản lý mạng.

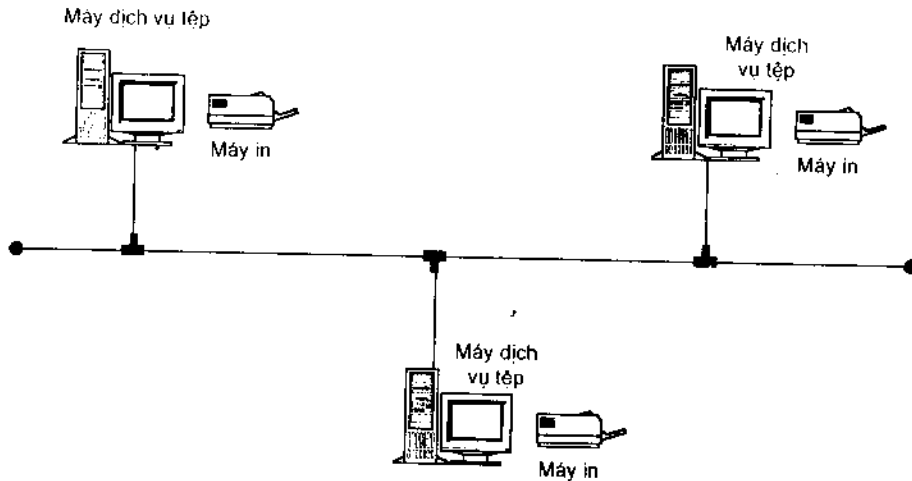
Một vài hệ điều hành mạng tiên tiến cho phép người quản trị mạng theo dõi hoạt động của mạng, phát hiện các dấu hiệu trục trặc và biểu diễn chúng dưới dạng trực quan. Điều này cho phép người quản trị kịp thời điều chỉnh hệ thống trước khi mạng ngừng hoạt động.

6.4 Hệ điều hành mạng ngang cấp

Hệ điều hành mạng ngang cấp được đặc trưng bởi khả năng chia sẻ tệp và máy in của từng máy tính. Hệ điều hành mạng ngang cấp được thiết kế cho các mô hình mạng ngang cấp.

6.4.1 Mô hình mạng ngang cấp

Mạng ngang cấp (peer-to-peer) là mạng mà trong đó các máy tính đều có vai trò như nhau trong quá trình khai thác tài nguyên. Với mạng ngang cấp, bất kỳ một máy tính nào trên mạng cũng có thể hoạt động như một máy chủ (server) và chia sẻ nguồn tài nguyên của nó với các máy tính khác.



Hình 6.1: Mô hình mạng ngang cấp

Đồng thời nó đóng vai trò của một trạm làm việc bình thường, có thể khai thác các tài nguyên của các máy tính trên mạng.

Trong mô hình mạng ngang cấp các tài nguyên mạng cũng như việc quản trị được phân tán khắp trên mạng. Các máy tính đều phải lưu trữ các thông tin về quyền truy cập của riêng mình.

Mô hình mạng ngang cấp có những ưu điểm sau:

- Giá thành để nối một thiết bị vào mạng thấp.
- Việc chia sẻ tài nguyên rất dễ dàng và hiệu quả, bởi vì tất cả các tài nguyên trên mạng đều có thể được dùng chung.
- Thuận tiện cho việc triển khai mô hình cơ sở dữ liệu phân tán.
- Đòi hỏi bảo trì ở mức độ thấp đối với nhân viên điều hành và quản lý mạng.
- Dễ dàng thiết kế lắp đặt và sử dụng.
- Phù hợp với những nhóm làm việc nhỏ có số lượng máy tính hạn chế ở gần nhau.
- Lưu lượng trên mạng thấp.

Ngoài những ưu điểm trên hệ điều hành mạng ngang cấp có những mặt hạn chế sau:

- Không thể điều hành, quản lý mạng tập trung.
- Không có quản lý tài khoản tập trung.
- Trong mạng có thể xảy ra trường hợp có nhiều tài khoản cho một máy và tồn tại nhiều tài khoản giống nhau trên mạng.
- Tất cả các máy trong mạng đều phải tham gia vào quá trình giám sát và quản lý mạng. Điều này làm hạn chế tốc độ làm việc thực của người dùng máy đó.
- Mạng sẽ làm việc kém hiệu quả khi có nhiều trạm cùng làm việc.

6.4.2 Một số hệ điều hành mạng ngang cấp

LAN static

Là một hệ điều hành mạng ngang cấp của Artisoft được thiết kế cho các mạng có từ 2 đến 25 máy tính và cũng có thể dùng cho mạng lớn hơn đến 100 máy.

Với hệ điều hành mạng LAN Static, có thể sử dụng một máy tính dành riêng làm máy chủ hoặc cho máy tính thực hiện hai chức năng máy chủ và trạm làm việc. Tuy nhiên nếu sử dụng một máy chủ dành riêng thì mạng hoạt động hiệu quả hơn.

Một phiên bản của LAN Static là LAN Static of Windows có tất cả các đặc trưng của hệ LAN Static cộng thêm các tiện ích của Windows cho phép kiểm soát mạng trong khi đang sử dụng Windows. Phần mềm LAN Static hoàn toàn chuẩn hoá với Windows.

LAN Static cung cấp sẵn một chương trình thư tín điện tử cho người dùng. Tuy nhiên chương trình thư tín điện tử của LAN Static còn nhiều hạn chế song có thể tiến hành được công việc.

Netware Lit

Là sản phẩm của hãng Nowell, đây là một hệ điều hành mạng ngang cấp được thiết kế cho các mô hình mạng ngang cấp có từ 2 đến 25 máy tính.

Netware Lit có những đặc điểm sau:

- Đây không phải là một phần của hệ Netware đầy đủ, không có nhiều đặc trưng phức tạp của Netware 3.x và 4.x.
- Không cung cấp dịch vụ thư tín điện tử.

- Novell cung cấp chương trình tiện ích Windows riêng lẻ cho Netware Lite đó là Wnet, cho phép thực hiện các chức năng của Netware từ bên trong Windows.
- Netware Lite giới hạn 25 người dùng, nếu số lượng người tăng lên thì có thể nâng cấp Netware Lite lên 3.x hoặc 4.x. Chi phí nâng cấp phần cứng không lớn lắm do phần cứng để lập mạng Netware Lite hoàn toàn tương thích với hệ Netware.

Windows for Workgroup

Về cơ bản là một phiên bản về mạng của hệ Windows. Đây là hệ điều hành mạng được thiết kế cho mô hình mạng ngang cấp.

Windows for Workgroup bao gồm một phiên bản nâng cao của File Manager có chức năng trình đơn để quản lý các ổ đĩa mạng và một phiên bản Print Manager để quản lý các máy in của mạng.

Một đặc trưng quan trọng nhất của Windows for Workgroup là Clipboard của mạng cho phép người dùng sao chép hoặc cắt dữ liệu từ một ứng dụng trên một máy tính và dán nó vào một ứng dụng khác trên một máy tính khác. Windows for Workgroup cung cấp cho người dùng một chương trình thư tín điện tử khá hoàn chỉnh.

Windows for Workgroup hoạt động tốt nhất trên các mạng có tất cả các máy tính chạy Windows. Với các máy tính không chạy Windows muốn đăng nhập vào mạng cần phải sử dụng tiện ích Workgroup Connection. Tuy nhiên, các máy tính chạy Workgroup Connection không thể hoạt động như một máy chủ.

Windows for Workgroup có thể hỗ trợ cho các mạng Netware.

6.5 Hệ điều hành mạng phân cấp.

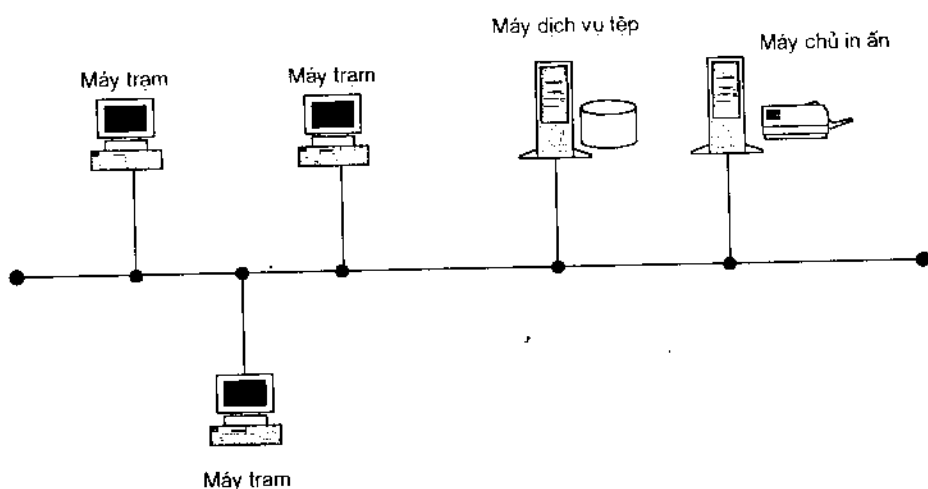
6.5.1 Mô hình mạng phân cấp

Trong mô hình mạng phân cấp (Client/Server), một hoặc nhiều máy tính trong mạng được sử dụng để làm máy chủ. Các máy chủ được cài đặt phần mềm điều hành hệ thống, nó có chức năng quản lý và cung cấp các tài nguyên cho các trạm làm việc.

Trong mô hình mạng Client/Server, các máy chủ chạy các chương trình máy chủ còn các trạm sẽ chạy các chương trình Client để khai thác dữ liệu trên máy chủ.

Mô hình mạng Client/Server có những đặc điểm sau:

- Tính năng bảo mật cao vì dữ liệu được lưu ở một chỗ và có thể cho phép hoặc không cho phép người dùng truy cập vào.
- Các trạm làm việc không phục vụ các máy tính khác vì thế tốc độ làm việc được đảm bảo.
- Dễ dàng giám sát và quản lý hệ thống.



Hình 6.2: Mô hình mạng phân cấp

Tuy nhiên mô hình máy chủ cũng có những nhược điểm riêng như:

- Tài nguyên mạng không được chia sẻ toàn bộ.
- Tốn máy chủ và trong trường hợp máy chủ có sự cố thì toàn bộ mạng bị ảnh hưởng.

6.5.2 Đặc điểm chung của hệ điều hành mạng loại client/server

Hệ điều hành mạng loại client/server là sức mạnh của các loại mô hình mạng phân tán. Chúng có những đặc điểm chung như:

- Hỗ trợ nhiều loại máy chủ khác nhau như: máy dịch vụ tệp và máy chủ chạy các chương trình ứng dụng. Các máy chủ hỗ trợ việc đa xử lý đối xứng, đa nhiệm và bộ nhớ ảo.
- Máy chủ được tối ưu hoá để chạy các chương trình ứng dụng.
- Hỗ trợ nhiều loại máy trạm.
- Khả năng an toàn và bảo mật: mọi hệ điều hành mạng đều cung cấp dịch vụ an toàn mạng. Hình thức an toàn đơn giản nhất là kiểm tra danh sách truy cập trên máy chủ, mức cao nhất là mã hoá riêng hoặc mã hoá công cộng. Việc truy cập hệ thống và truy cập các trình ứng dụng được mã hoá riêng.

- Khả năng mở rộng và kết nối LAN và WAN.
 - Các hệ điều hành mạng đều có khả năng hỗ trợ từ 5 đến 1000 người dùng
- Một số hệ điều hành mạng loại Client/server:
- Banyan Vine Ver 6.0
 - IBM OS/2 LAN Server
 - Microsoft Windows NT Server Ver 3.5 và 4.0
 - Novell Netware Ver 3.x và 4.x

Tất cả các hệ điều hành mạng đều tuân theo chuẩn riêng. Mỗi hệ điều hành mạng đáp ứng tốt một số đặc tính, nhưng hầu như chưa có một hệ điều hành nào đáp ứng mọi đặc tính.

6.6 Hệ điều hành UNIX

6.6.1 Tổng quan về hệ điều hành Unix

Unix là một hệ điều hành đa nhiệm, nhiều người dùng, ra đời từ vài thập kỷ nay trải qua nhiều cải tiến của hãng AT&T, của đại học Berkeley và các Tổ chức phần mềm mở OSF (Open Software Foundation) (IBM, DEC, HP, Bull, Siemens...). Nhiệm vụ của hệ điều hành là phối hợp các thành phần khác nhau của máy tính - bộ xử lý, bộ nhớ, bộ điều khiển đĩa, bàn phím, màn hình video,..., để thực hiện những công việc theo định hướng. Hệ điều hành là thành phần điều khiển chủ yếu của máy tính, nó gắn kết đồng thời tất cả các thành viên của hệ thống, bao gồm những người quản trị, lập trình viên và người dùng, để máy tính có thể thực hiện một công việc, như khởi động chương trình, sao chép tệp, hay hiển thị nội dung thư mục. Thông qua hệ điều hành nó sẽ thực hiện được tất cả các nhiệm vụ đó.

Hệ điều hành Unix, được xây dựng với mục đích cung cấp một hệ thống đa người dùng, đa nhiệm vụ cho các lập trình viên. Là hệ điều hành phát triển mạnh với rất nhiều công cụ hỗ trợ soạn thảo, biên tập gỡ rối chương trình,... Đó là chương trình đơn giản nhưng mạnh mẽ có thể làm việc một cách mềm dẻo để phục vụ nhiều mục đích khác nhau. Các phần mềm ứng dụng trên Unix có thể chuyển qua lại trên nhiều loại họ máy tính, hiện tại đã được cài trên nhiều họ máy tính nhỏ và máy tính lớn. Nhờ sự phát triển của công nghệ vi điện tử, nay máy vi tính có những tính năng mạnh hơn mà trước đây chỉ có ở máy mini và theo đó Unix cũng bắt đầu truy cập xuống họ máy tính này dưới tên thương mại XENIX, SCO UNIX, SUN SOLARIS, LINUX, RED HAT...

Thông tin Unix cũng được giải quyết rất tốt, đặc biệt ở mức độ nội bộ và giữa Unix - Unix, đã hình thành mạng Internet mà cơ sở thông tin là bộ giao thức chuẩn TCP/IP đã được cài đặt trên Unix từ khi chúng được Bộ Quốc phòng Mỹ chấp thuận.

Hệ điều hành Unix gồm có 3 phần: Kernel, các chương trình tiện ích chuẩn và các tệp cấu hình hệ thống.

- **Kernel:** Là lõi của hệ điều hành Unix. Về cơ bản, Kernel là một chương trình lớn được tải vào trong bộ nhớ vào lúc khởi động máy và nó điều khiển việc cấp phát các tài nguyên hệ thống. Kernel nhận biết được các tài nguyên phần cứng (như bộ vi xử lý, bộ nhớ trên bo mạch, thiết bị đĩa, các giao diện mạng...) và nó có các chương trình cần thiết để giao tiếp với tất cả các thiết bị được kết nối với hệ thống.
- **Chương trình tiện ích chuẩn:** Bao gồm các chương trình tiện ích đơn giản như “cp” dùng để chép các tệp, hay các chương trình tiện ích phức tạp như “Shell” cho phép bạn chuyển các lệnh tới hệ điều hành.
- **Các tệp cấu hình hệ thống:** Được đọc bởi Kernel và một số trình tiện ích chuẩn. Unix Kernel và các tiện ích là các chương trình linh hoạt, một số hành vi của chúng có thể thay đổi được bằng cách thay đổi nội dung trong các tệp cấu hình chuẩn. Một ví dụ về tệp cấu hình hệ thống là bảng hệ thống tệp “fstab”, là nơi mà Kernel đọc để nhận biết được trong việc tìm kiếm tất cả các tệp trên các hệ thống đĩa. Một ví dụ khác là tệp cấu hình truy cập hệ thống “syslog.conf”, dùng để điều khiển Kernel trong việc ghi lại các loại sự kiện hoặc lỗi khác nhau có thể xảy ra.

6.6.2 Giao diện Unix (Shell)

Trên quan điểm người dùng thì Shell là chương trình quan trọng nhất. Shell là giao diện của người dùng với hệ thống. Shell là người trung gian giữa người dùng và phần lõi của hệ điều hành.

Shell là một kiểu chương trình thông dịch. Một chương trình thông dịch làm việc theo một vòng lặp đơn giản: nhận lệnh, dịch lệnh, thi hành lệnh và sau đó chờ một lệnh khác. Shell hiện một dấu nhắc để báo cho người dùng biết là sẵn sàng nhận lệnh.

Shell nhận biết một bộ lệnh giới hạn và người dùng phải đưa lệnh vào Shell theo cách mà nó hiểu. Mỗi lệnh bao gồm:

Tên lệnh, tùy chọn, đối số.

(Ba thành phần này cách nhau bởi khoảng trắng).

Shell là một chương trình mà phần Kernel chạy cho người dùng. Một chương trình được nói đến như một tiến trình trong khi phần Kernel vẫn đang chạy nó. Kernel có thể chạy đồng thời cùng một Shell cho nhiều người dùng trên một hệ thống, mỗi phiên bản chạy là một tiến trình riêng.

Khá nhiều lệnh cơ bản thực tế là các chương trình con được tạo trong Shell. Các lệnh không là trình con tạo sẵn trong Shell thì yêu cầu phần Kernel khởi động chương trình khác để chạy chúng.

Khi thi hành một lệnh không thuộc Shell, nó yêu cầu Kernel khởi động một tiến trình con để thi hành lệnh đó. Tiến trình này chỉ tồn tại trong thời gian lệnh thi hành. Shell chờ cho đến khi lệnh kết thúc trước khi nhận lệnh khác.

Các ký tự đặc biệt trên Unix

Unix dùng một số ký tự sau: / < > ! \$ ^ % & * ! { } ~ và; như các lệnh dẫn hướng lệnh. Khi viết lệnh đặt tên tệp nếu dùng các ký tự này thì phải hiểu nghĩa chúng.

Cách truy gọi trợ giúp trên Unix

Dùng lệnh *man* để xem trợ giúp.

Dùng lệnh *man* với tên lệnh cần xem trợ giúp.

Thoát khỏi các lệnh: *CTRL+C*.

Bảng 6.1: Khái niệm các Shell trong Unix

Các khái niệm	Bourne shell	C Shell	Korn Shell
Đặt bí danh (Aliases)	Không	Có	Có
Soan thảo dòng lệnh	Không	Không	Có
Mở rộng lệnh cd	Có	Có	Có
Danh sách history	Không	Có	Có
Bỏ qua Ctrl_d (ignoreeof)	Không	Có	Có
Phân chia việc khởi động tệp từ profile	Không	Có	Có
Điều khiển công việc (có khả năng di chuyển công việc từ phía sau lên phía trước, hay treo một công việc nào đó)	Không	Có	Có
Tệp tin (File) thực thi khi thoát ra	Không	Có	Không
Khoá các tệp khi ghi đè - overwrite (nolobber)	Không	Có	Có

6.6.3 Nét đặc trưng của Shell

Môi trường Unix cung cấp ba loại Shell:

- Bourne (Shell default) Shell.

- C Shell.
- Korn Shell.

Khái niệm của mỗi Shell được mô tả trong bảng 6.1.

Những tệp khởi động

Những tệp khởi động bao gồm nhiều lệnh sẽ thực thi khi một Shell được bắt đầu. Một tệp khởi động phù hợp với môi trường của Shell đó.

Có hai loại tệp khởi động: Một loại có phần mở rộng của hệ thống do người dùng tuyên bố. Những tệp mở rộng của hệ thống được duy trì một người quản trị hệ thống và thuộc vào thư mục /etc. Những tệp mở rộng của hệ thống cho Bourne và Korn Shell là /etc/profile. Những tệp mở rộng của hệ thống cho C Shell là /etc/.login.

Script/etc/profile

Khi một người dùng đăng nhập, file/etc/profile là được đọc đầu tiên, sau đó file.profile được đọc. Điều này nghĩa là ưu tiên cho người dùng được phép xét lại những biến đã được xét chuẩn trong /etc/profile.

File/etc/profile đưa ra các biến môi trường như LOGNAME cho tên đăng nhập, PATH cho đường dẫn lệnh chuẩn và xét biến TERM cho loại đầu cuối chuẩn. Nó cũng hiển thị các thành phần trong file/etc/motd.

Script.profile của mỗi người dùng

Mỗi người dùng có một file.profile sở hữu. File.profile của người quản trị (superuser) là thư mục /root.

Người quản trị hệ thống có thể tạo ra một môi trường làm việc độc đáo bởi việc tạo file.profile, mà tệp này được lưu trữ trong thư mục home của mỗi người dùng. Tệp này có thể bao gồm các biến cho việc khởi động môi trường OpenWindows, AnswerBook, hay việc thêm vào các phần mềm ứng dụng mà người dùng cần thiết.

Con đường tốt nhất để tạo ra file.profile cho mỗi người dùng là tạo và sửa đổi tệp tạm trong thư mục /etc/skel.

Khi người dùng đăng nhập vào một hệ thống, các tệp khởi động cho Shell lấy từ file/etc/passwd và các công việc định nghĩa trong tệp khởi động hoàn thành.

Những tệp khởi động tuyên bố bởi mỗi người dùng phải ở trong thư mục home của mỗi người dùng đó và phải phụ thuộc sở hữu của người dùng đó. Những tệp khởi động đó có thể diễn tả những phần sau:

- Xét dấu nhắc mặc định (default).
- Định nghĩa đường dẫn của người dùng, cho phép khi đăng nhập.
- Định nghĩa máy in mặc định cho các người dùng.
- Xét history cho Korn và C Shell. Bourne shell không có biến history.
- Xét những tên bí danh (alias) cho Korn và C Shell. Bourne shell không có biến alias.
- Xét default editor dùng bởi crontab và các công cụ (tool) khác.
- Báo cho Shell biết tìm thư (mail) mới ở đâu, nếu như có một vị trí khác ngoài vị trí mặc định.

Biến môi trường và cục bộ

Công việc cơ bản của Shell như một bộ thông dịch lệnh. Một dịch vụ khác cung cấp cho Shell là sự nâng đỡ cho các biến cục bộ và môi trường.

Các biến môi trường

Các biến môi trường, đôi khi được tham chiếu như các biến toàn cục được lưu giữ và khai báo trong file.profile (Bourne hay Korn Shell) hay file.login (C Shell). Những tệp này được đọc mỗi lần người dùng đăng nhập vào hệ thống.

Các biến môi trường là các biến mà được xuất ra tất cả Shell và tất cả quá trình chuyển đổi bởi Shell.

Hệ thống tự động xét các biến môi trường đã được định nghĩa trước. Người quản trị hệ thống có thể thêm vào. Ví dụ: TERM, TZ, LOGNAME, PATH là đã được định nghĩa trước.

**** Lệnh env***

Lệnh env dùng để hiển thị các biến môi trường hiện hành và giá trị của nó.

Các biến cục bộ và Shell

Các biến cục bộ là các biến được tạo ra trên một dòng lệnh và chỉ được biết trong Shell hiện hành hay cửa sổ hiện hành. Các biến này bị mất đi khi người dùng thoát khỏi hệ thống hay đi đến một Shell con hay một cửa sổ khác.

****Lệnh set***

Dùng lệnh set để hiển thị các biến cục bộ hiện hành.

Xét và không xét các biến của Shell

Những biến của shell được dùng để lưu trữ các chuỗi văn bản như các tên đường dẫn được dùng trong việc thực thi các lệnh. Chúng có thể giúp người dùng tránh khỏi việc gõ lại các chuỗi ký tự dài.

Để xét các biến của Shell, dùng cú pháp dưới đây:

Cấu trúc:

Variable = value

Unset variable

Các biến của Shell có thể được xét từ dòng lệnh hay bên trong một Shell. Trong hầu hết các trường hợp, người dùng muốn xét các biến của Shell từ một Shell vì vậy người dùng không phải thoát ra và đăng nhập trở lại.

Các biến của Shell xét ở dòng lệnh chỉ ảnh hưởng đến Shell hiện hành. Khi người dùng thoát khỏi Shell này, thì biến của Shell này bị xoá đi.

Hiển thị giá trị của các biến đã tuyên bố

Lệnh echo có thể dùng để hiển thị văn bản hay các biến. Dấu (\$) là để hiển thị giá trị của biến đi sau nó.

Ví dụ:

Hiển thị các giá trị của biến wr dùng lệnh echo.

\$ echo \$wr

weekly. report

\$echo wr

wr

Nếu không có dấu \$ phía trước biến wr, thì lệnh echo hiển thị những ký tự đi sau nó.

\$ echo \$mgr

Harvey Wermaister

\$ echo mgr

mrg

Không xét biến wr:

\$ unset wr

\$ echo \$wr

\$

Xuất các biến của Shell

Một biến của Shell là biến cục bộ chỉ có tác dụng trong Shell hiện hành. Trong Bourne shell và Korn shell, một biến của shell phải được xuất ra (export)

theo thứ tự cho những Shell mới có thể nhận ra biến đó. Một biến đã được export là được tham chiếu như các biến môi trường.

Các biến trong Bourne shell cần phải export đến cả môi trường làm việc và sẽ sử dụng lệnh export.

Cú pháp:

Export variable

Biến môi trường

Các biến môi trường được định nghĩa trước.

Biến PATH

Biến PATH được dùng để quyết định những thư mục tìm kiếm theo thứ tự cho những lệnh được thực thi.

PATH = /usr/bin:

Biến PATH được đọc bởi hệ thống từ trái sang phải, vì vậy những nơi để tìm ra một lệnh phải được xuất hiện ở đầu của đường dẫn.

Thay đổi biến PATH

Biến PATH có thể thay đổi bằng một dòng lệnh hay bởi việc soạn thảo tệp môi trường .profile bằng cách thêm vào một dòng lệnh đường dẫn mới.

Hầu hết những lệnh đường dẫn mới được thay đổi để thêm vào những thư mục cho những lệnh quan trọng và thường dùng khác.

Lệnh Which

Kết quả của việc định nghĩa không đúng biến PATH là các người dùng không thể có phiên bản đúng của một lệnh hay một phần mềm. Nhiều vấn đề trên người dùng có thể là do định nghĩa không đúng biến PATH.

Lệnh Which hiển thị đường dẫn chỉ đến một lệnh cơ bản dựa trên đường dẫn tìm kiếm. Nếu đường dẫn không hiển thị hoặc không đúng yêu cầu thì thay đổi biến đường dẫn cho phù hợp.

Dùng các dấu nháy trong Shell

Dấu nháy có thể dùng để kết nối các biến.

Dùng dấu nháy ‘..’ để ước lượng lệnh hơn là sử dụng tên lệnh như văn bản.

- Dùng dấu nháy “..” để sử dụng các dòng văn bản nhưng cho phép dùng các biến mở rộng và các lệnh thay thế bên trong.

- Dùng dấu nhảy ‘.’ để ước lượng các biến của Shell. Điều này không có tác dụng cho những biến mở rộng và các lệnh thay thế.

6.6.4 Sử dụng FTP và các dịch vụ khác trong Unix

FTP (truyền tệp) là một trong những dịch vụ được sử dụng nhiều trên mạng. Dịch vụ này cho phép người dùng truyền thông tin dưới dạng tệp dữ liệu khác nhau. Dịch vụ FTP cho phép gửi và nhận tệp giữa các máy tính trên mạng với nhau. Các tệp này có thể ở dạng ASCII hay Binary và có kích thước từ vài MB đến vài chục MB.

FTP hoạt động dựa trên giao thức TCP. Thông qua giao thức này, thông tin sẽ được đảm bảo đúng đắn khi gửi hay nhận..

* Cú pháp của lệnh FTP như sau:

FTP hostname hay: *FTP IP-address*

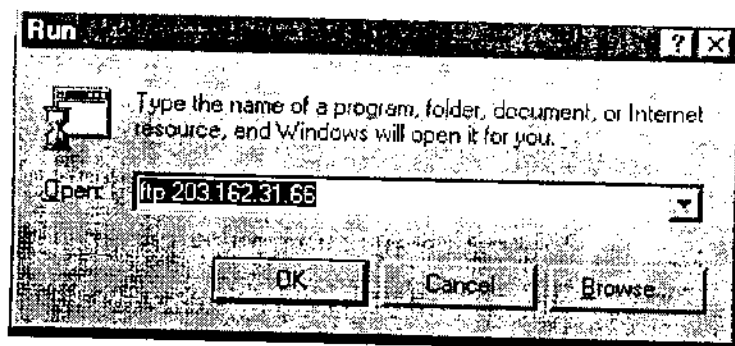
Lệnh FTP được thực hiện từ dấu nhắc trong một Shell.

- Thực hiện truyền tệp bằng Unix (trong Window):

- + Lệnh Put dùng để truyền tệp.

- Lệnh Get dùng để nhận tệp về.

Vào Start --> Run màn hình xuất hiện và đánh vào địa chỉ của máy cần truyền tệp 203.162.31.66 như trong hình 6.3



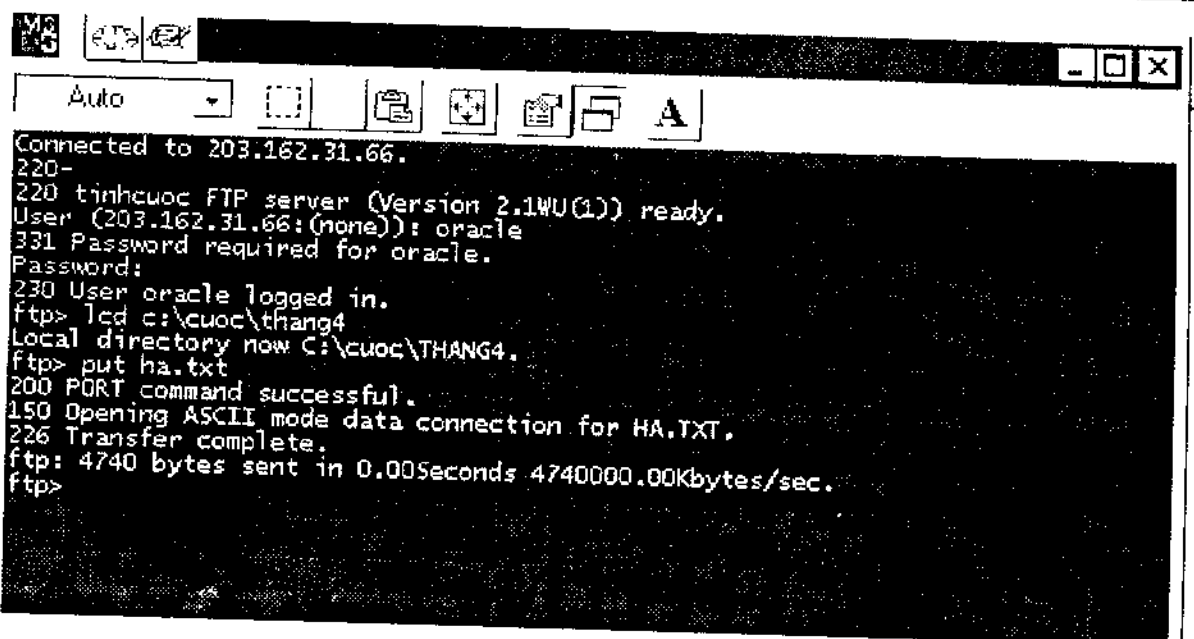
Hình 6.3: Thực hiện lệnh FTP

Click chuột vào OK sau khi gõ lệnh để thực hiện công việc truyền tệp màn hình như trong hình 6.4

Các dịch vụ khác trong Unix

6.6.4.1 Thư điện tử (e-mail)

Là một cơ chế truyền nhận thư qua mạng điện tử. Thời gian phát thư điện tử bao gồm hai phần chính:



Hình 6.4: Các thông báo trên màn hình khi truyền FTP

- Thời gian để mạng chuyển thư đến điểm nhận và phụ thuộc vào các đặc điểm của hệ thống mạng.
- Thời gian trễ thứ hai liên quan đến người dùng. Nó phụ thuộc vào việc họ có kiểm tra e-mail của mình thường xuyên hay không.

E-mail không phải là một dịch vụ “đầu cuối đến đầu cuối”: máy nhận và máy gửi không nhất thiết phải kết nối trực tiếp với nhau. Nó hoạt động theo cơ chế “lưu trữ và chuyển tiếp” - Có nghĩa là thư điện tử sẽ truyền từ máy này qua máy khác cho đến khi máy nhận.

Việc truyền nhận e-mail có thể được thực hiện qua những mạng thư tín điện tử khác nhau. Khi hai địa chỉ không cùng nằm trên một mạng e-mail thì cần phải có một điểm hay một máy tính để chuyển giao e-mail qua lại. Người ta gọi chúng là: “cổng nối ứng dụng” (application gateway).

6.4.2 Hệ thống tên miền DNS

Việc định danh các phần tử của liên mạng bằng các con số như trong địa chỉ IP làm cho người dùng khó nhớ, dễ nhầm lẫn. Vì vậy người ta xây dựng một hệ thống đặt tên (name) cho các phần tử của Internet, cho phép người dùng chỉ cần nhớ tên mà không cần nhớ địa chỉ IP.

Trong những giai đoạn mạng tương đối nhỏ, thì một máy chủ tệp có nhiệm vụ giữ tất cả những tên của tất cả các máy trên mạng. Nhưng do sự phát triển của mạng máy tính, công việc của các máy chủ tệp được chuyển sang cho một dịch vụ gọi là Hệ thống tên miền DNS (Domain Name System).

DNS là một phương thức quản trị các tên bằng cách cho những nhóm khác nhau trách nhiệm quản lý những tập con tên khác nhau. Các tên được chia thành nhiều lớp và được gọi là Domain. Giữa những Domain có dấu chấm.

Tên miền có dạng tổng quát là: *local-part@Domainname*

Trong đó:

- *local-part*: thường là tên của một người dùng hay một nhóm người dùng do người quản lý mạng nội bộ qui định.
- *Domainname*: được gán bởi Trung tâm Thông tin Mạng (NIC-Network Information Centre) các cấp. Domain cao cấp nhất là cấp quốc gia, mỗi quốc gia được gán bởi một tên miền riêng gồm 2 chữ cái.

6.6.4.3 Công cụ Talk trên mạng

Là dịch vụ nói chuyện trực tuyến. Trong môi trường Unix, công cụ talk cho phép người dùng có thể nói chuyện với những người khác. Ngoài ra còn có dịch vụ talkirc cho phép nói chuyện theo từng nhóm hay theo từng chủ đề riêng biệt.

Lệnh talk trên Unix:

Cú pháp: talk username[@netaddress]

Khả năng liên kết hoạt động của Digital Unix

Với những đặc điểm của một hệ điều hành cao cấp, Digital Unix là một hệ điều hành hiện đại được thiết kế cho công việc tính toán kỹ thuật và thương mại. Digital Unix là hệ điều hành tương thích nhiều nhất với các chuẩn Unix. Digital cũng cung cấp khả năng kết nối mạng, phần mềm trung gian và phù hợp với các chuẩn mà đảm bảo tương tác liên tục giữa Digital Unix và Windows NT.

6.7 Hệ điều hành Windows NT

6.7.1 Tóm lược các đặc trưng của hệ điều hành Windows NT

Chế độ Client/Server

Cấu trúc của Windows NT dựa trên mô hình lớp và mô hình Client/Server. Trong mô hình Client/Server, hệ điều hành được chia ra thành nhiều phần xử lý, mỗi phần thực hiện một bộ các dịch vụ đơn lẻ, ví dụ: các dịch vụ bộ nhớ, các dịch vụ xử lý tạo mới, hoặc các dịch vụ xử lý lịch trình. Mỗi dịch vụ chạy trong chế độ người dùng (user mode), thực hiện một vòng lặp kiểm tra xem máy khách có yêu cầu dịch vụ nào không. Máy khách chạy hệ điều hành khác hoặc một chương trình ứng dụng mà nó yêu cầu dịch vụ bằng cách gửi một thông

điệp (Message) tới máy chủ. Kernel hệ điều hành chạy trong chế độ Kernel (Kernel mode) phân phát các thông điệp tới máy chủ, máy chủ thực hiện một xử lý và phần Kernel trả kết quả tới máy khách qua một thông điệp khác. Phần Client/Server tiếp cận kết quả trong hệ điều hành mà các thành phần của nó là nhỏ và tự chứa. Vì mỗi phục vụ chạy trong một xử lý - chế độ người dùng riêng biệt, được phân chia vào vùng bộ nhớ riêng của nó và do đó được bảo vệ khỏi các xử lý khác, một hỏng hóc của một xử lý đơn lẻ không lây lan hay phá hỏng các phần còn lại của hệ thống. Hơn nữa, vì các phục vụ chạy trong chế độ người dùng, chúng không thể trực tiếp truy cập phần cứng hay thay đổi phân bộ nhớ của phần thi hành (Windows NT Executive).

Windows NT dùng mô hình Client/Server để cung cấp các API và các phương tiện mà một bảo vệ bình thường như một môi trường hệ thống. Dời mỗi API vào một phục vụ riêng thì sự thi hành không bị xung đột hay lặp lại (duplication) và cho phép các API mới được thêm vào dễ dàng. Các xử lý phục vụ được gọi là các hệ thống con bảo vệ (Windows NT Protected Subsystem) vì bộ nhớ của xử lý phục vụ được bảo vệ khỏi các xử lý khác bởi hệ thống bộ nhớ ảo của phần thi hành Windows NT.

Kiến trúc hệ thống Windows NT

Windows NT là một hệ điều hành module hoá, bao gồm lớp phần cứng trừu tượng, thành phần Kernel, phần thực thi và nhiều hệ thống con.

Phần cứng trừu tượng (Hardware Abstraction Layer): Giao diện trực tiếp với phần cứng máy tính và cung cấp cho lớp Kernel của hệ điều hành của Windows NT một giao diện độc lập với máy tính. Giao diện độc lập với máy tính này cho phép Kernel của hệ điều hành được viết theo một cách thức độc lập với máy tính, nhằm cải tiến khả năng di chuyển của hệ điều hành. Các thủ tục có thể được gọi bằng hệ điều hành cơ bản từ trình điều khiển thiết bị.

Với phần cứng máy tính sử dụng đa xử lý đối xứng SMP (Symmetric Multi Processing) HAL cung cấp một số bộ xử lý ảo có thể được sử dụng để cung cấp một trình điều khiển thiết bị giao diện đơn với cùng thiết bị trên các nền phần cứng khác nhau vì HAL cung cấp một lớp ảo cho phần cứng máy tính, cùng một ảnh hệ điều hành có thể hỗ trợ một số lượng lớn những thay đổi cho một máy tính dựa trên một bộ xử lý cụ thể.

Thành phần Kernel của hệ điều hành: Chịu trách nhiệm lập kế hoạch cho phần cứng máy tính. Nếu phần cứng máy tính gồm nhiều bộ xử lý, Kernel sử dụng giao diện của bộ xử lý ảo do HAL cung cấp làm đồng bộ hoạt động giữa bộ xử lý.

Khối chức năng hoạt động mà Kernel lập kế hoạch gọi là một tiểu trình (thread). Tiểu trình là khối chức năng nguyên tử nhỏ nhất có thể được lập lịch bao gồm một dãy tuần tự các chỉ thị được xử lý bởi một bộ xử lý trong ngữ cảnh của tiến trình. Một tiến trình có thể có nhiều tiểu trình và phải có ít nhất một tiểu trình.

Kernel gửi đi các tiểu trình trên bộ vi xử lý có sẵn kế tiếp. Mỗi tiểu trình có một quyền ưu tiên tương ứng với nó. Có 32 mức độ ưu tiên, chia làm một lớp thời gian thực (real-time) có cấp độ ưu tiên từ 16 đến 31 và một lớp biến đổi (variable) còn được gọi là lớp động (dynamic) có cấp độ ưu tiên từ 0 đến 15. Số thứ tự mức ưu tiên cao hơn ngầm định quyền ưu tiên cao hơn cho tiểu trình. Các tiểu trình có mức ưu tiên cao hơn được thi hành trước tiên và có thể chặn trước các tiến trình có mức ưu tiên thấp hơn.

Kernel là nonpageable, có nghĩa là các trang nhớ (page) (các đơn vị có dung lượng cố định 4 Kb) thuộc vào thành phần Kernel không thể xuất ra trang nhớ được (không lưu tạm thời vào tập tin trang nhớ) PAGEFILE.SYS. Mã phần mềm trong chính Kernel không chặn trước (không thể bị ngắt), nhưng phần mềm bên ngoài thành phần Kernel, chẳng hạn như được sử dụng trong Windows NT Executive là có thể bị chặn lại. Kernel có thể chạy đồng thời trên tất cả bộ xử lý trong một máy tính với phần cứng đa xử lý và truy cập đồng bộ đến các vùng quan trọng trong bộ nhớ. Chính sách này quyết định về cách thức tài nguyên được sử dụng và loại bỏ khỏi thành phần Kernel và được thực hiện bởi các thành phần Windows NT Executive. Điều này làm cho Kernel đơn giản và không thể thay đổi được nếu những quyết định về nguyên tắc hệ điều hành thay đổi trong tương lai các phiên bản của hệ điều hành. Tuy nhiên, Kernel thực hiện những quyết định chính sách khi nào loại bỏ một tiến trình khỏi bộ nhớ.

Kernel quản lý hai lớp đối tượng: Đối tượng gửi đi và các đối tượng điều khiển. Đối tượng gửi đi sử dụng cho việc đồng bộ và gửi đi các thao tác gồm các đối tượng như biến cố (event), tín hiệu (semaphore), các loại tương hỗ loại trừ bộ định thời gian (timer) và tiểu trình. Đối tượng điều khiển sử dụng điều khiển hoạt động Kernel và không có ảnh hưởng lên chức năng gửi đi. Đối tượng điều khiển Kernel gồm: ngắt (interrupt), tiến trình (process), hệ lưu trữ (profile) và việc gọi thủ tục bất đồng bộ.

Phân thực thi Windows NT: Phần ở chế độ Kernel của Windows NT gọi phân thực thi của Windows NT, cho phép các phục vụ giao tiếp với các ứng dụng thông qua việc truyền thông điệp - được cung cấp trong phân thực thi.

Phần thực thi bao gồm một loạt các thành phần mà quản lý bộ nhớ ảo, quản lý đối tượng (tài nguyên), I/O và hệ thống tập tin, truyền thông tương tác và các phần của hệ thống tập tin. Đối với hầu hết các phần, những thành phần đó tương tác với một modul nào đó, hơn là một lớp nào đó mỗi thành phần gọi những cái khác thông qua một bộ các hàm nội xác định một cách cẩn thận.

Phần thực thi bao gồm nhân và HAL. Nó cung cấp một tập các dịch vụ chung mà có thể được dùng bởi toàn môi trường các hệ thống con.

Hệ thống mạng con (Network Subsystem): mạng Windows NT hỗ trợ sẵn khả năng thêm vào các API và môi trường tính toán phân tán DEC gọi thủ tục từ xa (RPC).

Giao diện này được hỗ trợ qua TCP/IP hoặc các giao thức khác, mặc dù những chỗ thêm vào của Windows NT và của Unix là khác nhau, nhưng những mô hình cơ bản là như nhau.

6.7.2 Tóm lược hoạt động mạng của Windows NT

Các giao thức giao vận: Windows NT chuyên chở bằng các giao thức giao vận sau: TCP/IP, NBF (bắt nguồn từ NetBEUI), NU Link, một phiên bản tương thích NDIS của Novell Internetwork Packet Exchange (IPX/SPX), Microrosoft Data Link Control (DLC) và AppleTalk.

Hỗ trợ STREAMS: Môi trường STREAMS nguyên gốc được phát triển bởi AT&T cho Unix System V. Windows NT hỗ trợ các giao thức tương thích với STREAMS

Windows Sockets (WinSock): Trong lập trình cho mạng, một socket cung cấp một điểm cuối tới một kết nối, hai socket từ một đường dẫn đầy đủ. Một socket làm việc như một đường ống chỉ đạo đường dữ liệu vào và ra giữa các máy mạng.

Đối với mạng làm việc của Unix chủ yếu dựa trên TCP/IP, Windows NT cung cấp Windows Sockets (WinSock) tương tự như UC Berkeley (BSD) Sockets. Tuy nhiên WinSock không tương thích chặt chẽ với BSD Sockets.

WinSock là một giao diện thuộc lớp phiên (Session Layer) và là một chuẩn cho lập trình mạng cho Window. Phiên bản WinSock 1.1 cung cấp sự độc lập với ngăn xếp dưới giao thức TCP/IP. Cùng với ngăn xếp TCP/IP là WinSock tương thích, một ứng dụng được viết cho WinSock API sẽ chạy trên nó.

Gọi thủ tục từ xa RPC (Remote Procedure Call): Một thành phần thiết yếu của xử lý truyền thông InterProcess Communication (IPC) là phương tiện gọi

thủ tục từ xa RFC. Ngày nay, Tổ chức phần mềm mở OSF (Open Software Foundation) định nghĩa RFC như một phần lõi của chuẩn môi trường tính toán phân tán DCE (Distributed Computing Enviroment).

Hệ thống tập tin: Windows NT hỗ trợ các hệ thống tập tin sau:

- FAT (File Allocation Table): Là hệ thống tệp chuẩn, tương thích với MS-DOS và Windows. hệ thống tập tin FAT là hệ thống tập tin duy nhất dùng cho đĩa mềm. Có nhược điểm là không xây dựng chế độ an toàn trên thư mục và tệp.
- NTFS: Là một hệ thống tập tin cao cấp. Nó bao gồm một số tính năng cải tiến, an toàn tệp, đặc tính có thể khôi phục lại được làm cho máy chủ Windows NT trở thành một máy phục vụ trên công nghệ có nền tảng tốt. NTFS có thể được sử dụng gán các quyền truy cập tệp và thư mục cho một người dùng (user) hoặc một nhóm (group) cơ bản. Đặc tính này cho phép các tệp và thư mục được chia sẻ hoặc dùng riêng và cung cấp tính mềm dẻo của việc thực hiện ảo đối với bất kỳ chính sách an toàn nào. Có nhược điểm là chỉ nhận dạng trên Windows NT.

6.7.3 Tính bảo mật hệ điều hành mạng của Windows NT

Windows NT xây dựng trên các đặc tính bảo mật có sẵn trong LAN Manager NOS. Sau đây là một số tính bảo mật của máy chủ Windows NT:

- *Tính bảo mật tài khoản người dùng (user account):* Tất cả các phiên bản của Windows NT có một đặc trưng, bảo mật riêng theo tên người dùng đi liền với mật khẩu (user/password). Muốn sử dụng Windows NT người dùng phải có một tài khoản (account) và mật khẩu hợp lệ trên hệ thống. Khi việc phân tích giao thức (Protocol analyzer) trở nên phổ biến, thì những mật khẩu không được mã hoá trở nên thiếu an toàn. Phân tích giao thức kiểm tra các gói trên LAN và dễ dàng thấy được mật khẩu do người dùng ở trạm làm việc gửi đi trong quá trình đăng nhập (log) vào mạng. Vì lý do này Windows NT mã hoá mật khẩu tại trạm trước khi gửi lên mạng.
- *Giới hạn thời gian:* Bằng cách sử dụng những tiện ích quản trị (Adminitration), một nhà quản lý máy chủ Windows NT có thể cài đặt hạn chế thời gian từng giờ và có thể cài đặt bất kỳ lúc nào. Đặc trưng giới hạn thời gian được thiết kế cho những vị trí mạng có biện pháp an toàn nghiêm ngặt trên đó việc truy cập đòi hỏi có tính năng từ chối người dùng (cũng áp dụng cho trạm làm việc - Workstation) đăng nhập vào mạng.

- *Giới hạn trạm (Station):* Các nhà quản lý máy chủ Windows NT có thể sử dụng công cụ quản trị người dùng (User Administration) để đặt hạn chế những trạm nơi người dùng có thể đăng nhập vào. Đặc tính hạn chế trạm làm việc cho phép một người dùng đăng nhập vào từ một trạm có địa chỉ cụ thể. Việc giới hạn trạm bằng cách vào cửa sổ *Log on to* trong đó có hai mục sau:
 - + *User may log on all workstations.* Mục này thì người dùng sẽ đăng nhập vào tất cả các trạm trên mạng, tất cả các người dùng đều chọn mục này.
 - + *User may log on to these workstations,* người dùng chỉ được đăng nhập tối đa vào 8 trạm làm việc, có địa chỉ cụ thể.

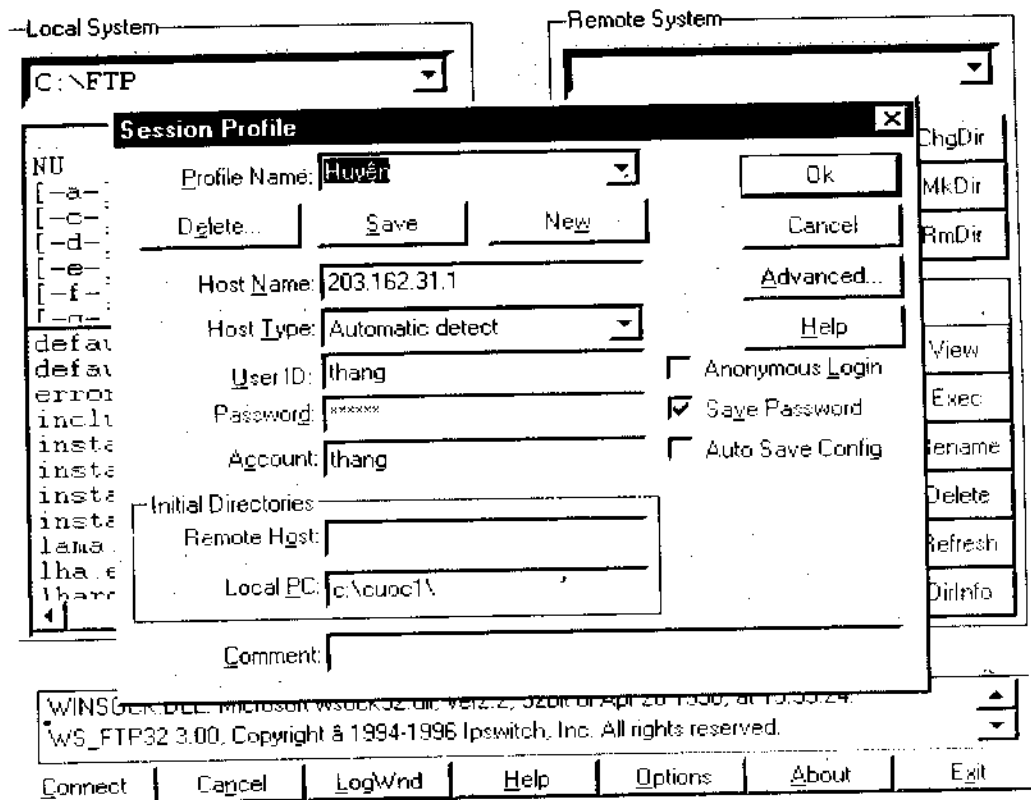
Đặc tính giới hạn trạm được thiết kế cho những vị trí mạng có biện pháp an toàn nghiêm ngặt trên đó việc truy cập mạng có thể thực hiện thông qua chỉ những vùng vật lý nào đó. Việc giới hạn trạm ngăn chặn người dùng đi lang thang qua những phạm vi khác và sử dụng những trạm làm việc không phụ thuộc vào quyền của họ.

- *An toàn đường truyền:* Các mạng LAN phải được cài đặt để loại trừ khả năng người dùng mắc đường dây rẽ nhánh nhằm đọc dữ liệu hoặc đọc dữ liệu từ các bức xạ điện từ của dây. Đường truyền an toàn là dùng cáp sợi quang.
- *Mã hoá:* Nếu dùng các hệ thống bảo mật của NOS cung cấp thì chúng ta chỉ đảm bảo an toàn đối với các người dùng khác nhưng không thể an toàn đối với người quản trị mạng. Người quản trị mạng có thể đọc tất cả các tệp, thư mục trên máy chủ, mã hoá là sự đảm bảo an toàn cho cơ sở dữ liệu và tệp. Các tệp này sẽ được giải mã khi mở và mã hoá khi đóng.

Việc mã hoá được thực hiện tại phần cứng tại mức giao tiếp mạng (NIC) trước khi truyền gói dữ liệu lên mạng. Khi mã hoá chỉ dữ liệu được mã hoá còn địa chỉ và các trường (field) không bị mã hoá do đó các thiết bị mạng (bộ định tuyến, cầu nối) có thể nhận biết được địa chỉ này.

- *Kiểm tra:* Việc cố gắng tìm mật khẩu từ tổ hợp mật khẩu để đăng nhập vào mạng của người dùng được ngăn chặn bởi việc:
 - + Khoá người dùng sau mỗi lần nhập mật khẩu sai.
 - + Kiểm tra tất cả những lần cố gắng nhập mật khẩu.

Máy chủ Windows NT cho phép ta cài đặt nguyên tắc kiểm tra do đó chúng ta có thể theo dõi những biến cố an toàn có liên quan.



Hình 6.5: Thông tin quản lý người dùng

6.7.4 Các đặc trưng kết nối mạng cơ bản

Microsoft đã thiết kế Windows NT để đưa ra hầu hết các đặc trưng làm việc mạng chung như:

- Có sẵn hỗ trợ cho cả mạng ngang hàng và mạng client/server
- Khả năng tương tác và truy cập từ xa (qua đường điện thoại) tới những mạng sẵn có.
- Hỗ trợ các ứng dụng phân bố, chia sẻ tập tin và in ấn.

Windows NT hỗ trợ cho nhiều giao thức mạng, bao gồm hầu hết các giao thức mạng dùng chung trên hệ thống Unix, bộ các giao thức được biết đến như TCP/IP.

Windows NT hỗ trợ TCP/IP và các giao thức mạng khác, cho phép nó tương tác với các hệ thống phức tạp khác để tính toán phân bố.

Ứng dụng TCP/IP trên Windows NT

Windows NT hỗ trợ các tiện ích TCP/IP cơ bản bao gồm FTP, Telnet và các tiện ích khác cho in ấn trên mạng, cung cấp kết nối cơ bản tới các hệ thống

Unix và các hệ thống khác. Người dùng có thể dựa trên FTP và rcp để truyền tập tin giữa các hệ thống, Telnet và rlogin để đăng nhập vào các máy chủ Unix.

TCP/IP cũng cung cấp các giao diện lập trình ứng dụng cho các người phát triển ứng dụng để tạo ra các chương trình mà có thể giao tiếp với các ứng dụng trên các máy Unix và Windows NT khác.

Hỗ trợ TCP/IP là chuẩn trong cả máy trạm và máy chủ Windows NT. Để cài đặt và quản lý mạng dùng máy chủ Windows NT.

Giải pháp tên

Thông thường một máy tính trên mạng được xác định bằng cả tên và địa chỉ. Trong các hệ thống TCP/IP, các máy tính được xác định bởi địa chỉ IP và tên duy nhất. Kỹ thuật để chuyển tên máy tính ra địa chỉ IP tương ứng được biết đến như “giải pháp tên”.

Đối với giải pháp tên tự động, Unix dùng hệ thống tên miền DNS (Domain Name System). Windows NT bao gồm tất cả các dụng cụ phân tích cần thiết về mặt chức năng để dùng DNS trên Internet.

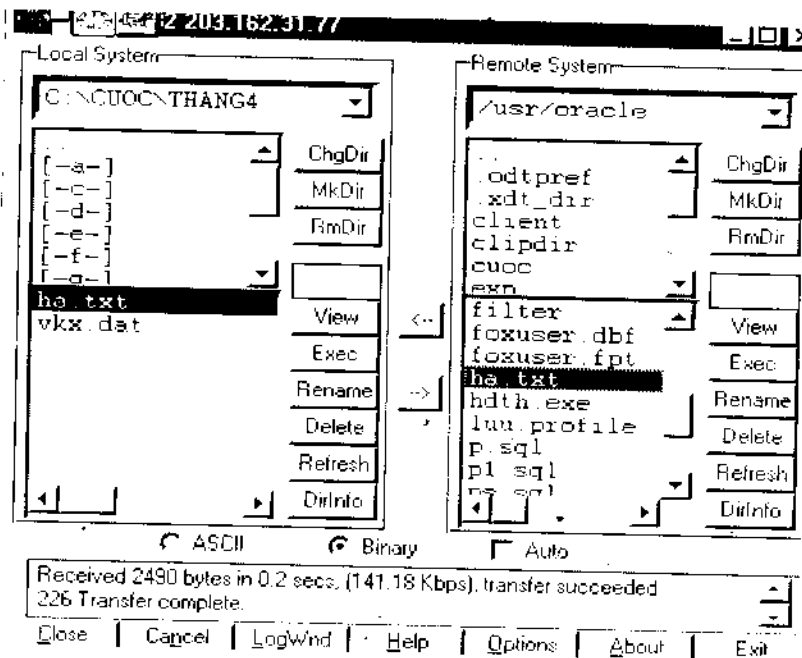
Windows NT có thể dùng các phương thức sau cho giải pháp tên trên mạng TCP/IP:

- Windows Internet Name Service (WINS): Cung cấp cơ sở dữ liệu động cho việc đăng ký và truy vấn phép ánh xạ tên thành địa chỉ IP trong một môi trường mạng định tuyến (router network). Khi một trạm tách rời từ chỗ này ra chỗ khác, sự thay đổi địa chỉ IP được cập nhật tự động vào cơ sở dữ liệu WINS. Sự khác biệt chính giữa WINS và DNS là: DNS dùng cấu hình tĩnh cho phép ánh xạ tên thành địa chỉ IP và cho phép giải pháp tên cho bất kỳ máy nào, ở bất kỳ đâu trên mạng. Trong khi WINS dùng cấu hình động và yêu cầu ít sự quản trị hệ thống nhưng chỉ là đặc biệt cho các đoạn mạng nhỏ liên tiếp nhau.
- Tập tin HOST: Một tệp dùng để xác định tên và địa chỉ IP ánh xạ trên DNS.
- Tập tin LMHOSTS: Một tệp dùng để xác định tên và địa chỉ IP ánh xạ trên NetBIOS. PATHWORKS for Digital Unix (dịch vụ cao cấp) cung cấp một tệp tin LMHOSTS để hỗ trợ miền điện rộng.

Thực hiện truyền tệp trên Windows NT

Trên màn hình của Client vào biểu tượng truyền tệp. Màn hình xuất hiện, ta phải điền các thông số cần thiết:

Nhấn chuột vào OK trên màn hình xuất hiện bên trái là máy trạm, bên phải là máy chủ. Ví dụ muốn truyền tệp ha.txt (thuộc máy trạm) sang máy chủ thì di chuyển phần sáng tới tệp đó và nhấn vào phím mũi tên. Tương tự khi thực hiện truyền tệp từ máy chủ sang máy trạm.



Hình 6.6: Truyền tệp trên Windows NT

6.8 So sánh hai hệ điều hành Unix và Windows NT

6.8.1 Giao diện người dùng

Giao diện người dùng đồ họa là một trong các khác biệt chính giữa Windows NT và Unix.

Windows NT cung cấp Giao diện đồ họa người dùng Windows - Windows GUI (Graphic user Interface) để cho người dùng tương tác với hệ thống, các ứng dụng của Windows đều có một cái nhìn đồng nhất. Còn giao diện người dùng đồ họa Unix gần đây là môi trường màn hình chung CDE (Common Desktop Environment). Từ phiên bản 4.0 Digital Unix hỗ trợ CDE như giao diện người dùng mặc định đối với các trạm làm việc. Mặc dù vậy nó khác đáng kể so với mô hình Microsoft Windows, CDE cung cấp nhiều công cụ và đặc trưng so sánh được.

6.8.2 Trợ giúp trực tuyến

Phương pháp truyền thống để gọi trợ giúp trên Unix là viết lệnh *man*. Trên Digital Unix, giao diện CDE cũng chứa một lộ trình xem đồ họa và một hệ thống

trợ giúp siêu văn bản. Windows NT dùng hệ thống trợ giúp siêu văn bản cho phép một mô hình nhất quán đơn và được dùng cho tất cả các chương trình thông qua hệ thống này. Nó cung cấp cả trợ giúp chung và trợ giúp ngữ cảnh, cũng như khả năng tìm kiếm theo từ khoá và theo chủ đề. Cũng có thể đặt các bản đánh dấu (bookmark), chú thích, sao chép (copy), dán (paste) và in các chủ đề.

6.8.3 Phân biệt chữ hoa và chữ thường

Trong Unix có sự phân biệt chữ hoa và chữ thường, còn trong Windows NT thì không có sự phân biệt này. Mặc dù Windows NT hỗ trợ cả duy trì viết hoa (case preservation) và chuyển sang viết hoa (case sensitivity), người dùng không thể dùng các lệnh chuẩn cùng với NTFS để quản lý các tên tệp mà nó chỉ khác nhau ở viết hoa với viết thường.

6.8.4 Các tài khoản người dùng

Giống như Unix, Windows NT bảo quản các tài khoản người dùng và thiết lập an toàn. Người dùng phải đăng nhập hệ thống qua tên và mật khẩu. Người dùng có thể có nhiều các đặc quyền khác nhau.

Trên Unix, có thể có các lớp người dùng khác nhau. Trên Unix, người dùng cao nhất là quản trị hệ thống và cài đặt các đặc quyền cho các người dùng khác. Windows NT có một lớp các đặc quyền nhiều hơn mà Unix chuẩn có.

6.8.5 Sử dụng các dịch vụ in ấn

Windows NT dùng mô hình cửa sổ để truy cập các dịch vụ tệp và in ấn. Hầu hết các chương trình cung cấp một hộp thoại in, nơi có thể điền các thông tin lựa chọn và xác định việc in. Máy in có thể nối ở máy cục bộ hoặc trên mạng. Giống như Unix, quản trị hệ thống Windows NT có thể điều khiển rất nhiều đặc điểm của máy in, như duy trì hoặc huỷ bỏ công việc. Trên Unix, in ấn được điều khiển thông qua "In ấn tinh khôn" (the print daemon), lpd và các tiện ích các lệnh, bao gồm lpr, lpq và lpstat. CDE trên Unix cung cấp một giao diện đồ hoạ để cấu hình và điều khiển máy in và tổ chức, quản lý công việc in ấn.

Với hỗ trợ TCP/IP của nó, Windows NT cũng hỗ trợ các lệnh in Unix, bao gồm lpr và lpd. Những lệnh này cho phép kết nối với các hệ thống khác chạy cùng giao thức TCP/IP, chẳng hạn các hệ thống Unix. Một người dùng trên hệ thống Windows NT có thể gửi các việc in ấn cho một dịch vụ lpd đang chạy ở một máy khác. Hệ thống Windows NT cũng có thể nhận các công việc in được gửi từ một dịch vụ lpd từ xa, chẳng hạn từ một hệ thống Unix.

Digital đưa ra một số sản phẩm lựa chọn để mở rộng các dịch vụ tệp và in ấn cho Windows NT và các hệ thống khác. Bao gồm:

- PATHWORKS
- Họ sản phẩm POLYCENTER.
- PrintServer Software.

6.8.6 Thư điện tử

Người dùng mong rằng hệ thống thư của máy mình được kết nối với tất cả các hệ thống thư trên thế giới. Unix hỗ trợ các tiện ích thư mạnh hơn Windows NT.

6.8.7 Nhóm và miền

Unix và Windows NT có những mô hình khác nhau cho việc nhóm các máy tính trên mạng lại với nhau.

Các hệ thống Unix tiêu biểu được tổ chức thành các Nhóm và các Miền. Khái niệm về Miền là khác nhau, phụ thuộc vào các dịch vụ tên phân bố đang dùng. Các dịch vụ tên chung là:

- Berkeley Internet Name Domain (BIND): Dịch vụ tên BIND chia Internet thành một hệ thống phân cấp các miền, tương tự với cấu trúc cây
- Network Information Service (NIS): NIS cho phép phân bố truy cập tới các cơ sở dữ liệu chung về tên, mật khẩu và các tên miền mạng.

Windows NT dùng một mô hình khác cho mạng của các trạm làm việc và mạng của các máy chủ. Tất cả các máy tính chạy trên mạng Windows NT phải thuộc về một nhóm hoặc một miền nào đó.



QUẢN TRỊ MẠNG

7.1 Khái niệm mở đầu

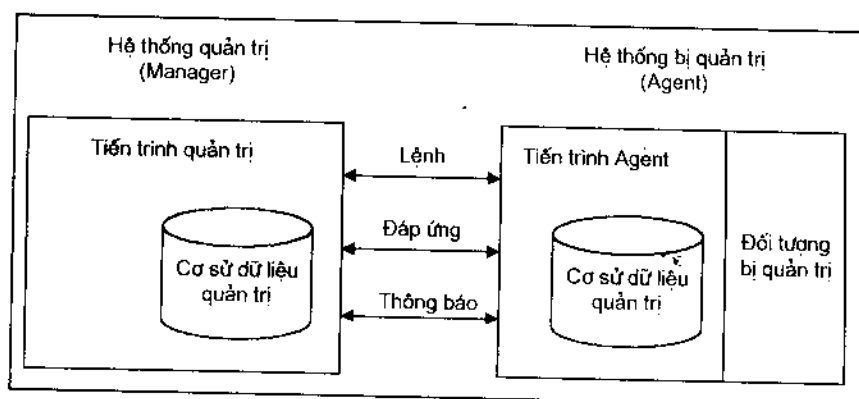
Để đảm bảo sự hoạt động liên tục của mạng, đặc biệt là những mạng lớn, người quản trị mạng (Network Administrator hay Network Manager) cần phải nắm được đầy đủ và thường xuyên các thông tin về cấu hình, về sự cố và tất cả các số liệu thống kê liên quan đến việc sử dụng mạng.

Để hiểu rõ chức năng, nhiệm vụ của một người quản trị mạng, trước hết cần hiểu rõ kiến trúc của một hệ thống quản trị mạng cũng như cách thức nó thực thi nhiệm vụ của mình.

Hệ thống quản trị mạng (còn gọi là mô hình Manager/Agent) bao gồm một hệ thống quản trị (Manager), một hệ bị quản trị (Managed System), một cơ sở dữ liệu chứa thông tin quản trị và giao thức quản trị mạng.

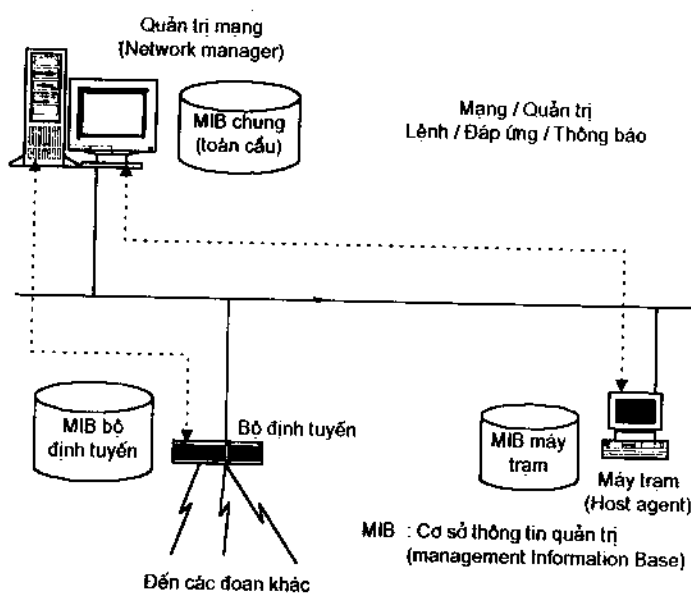
Tiến trình Manager cung cấp giao diện giữa người quản trị mạng và các thiết bị được quản trị, đồng thời thực hiện các nhiệm vụ như đo lưu lượng (traffic) trên một đoạn mạng cục bộ (LAN Segment) ở xa, hoặc ghi tốc độ truyền và địa chỉ vật lý của giao diện LAN trên một bộ định tuyến. Manager cũng bao gồm cả một số loại kết xuất (thường ở dạng đồ họa) để hiển thị các dữ liệu quản trị, thống kê,... ví dụ điển hình của kiểu hiển thị đồ họa đó là một bản

đồ về topo liên mạng thể hiện các vị trí của các đoạn LAN, từ đó có thể chọn một đoạn cụ thể nào đó và hiển thị trạng thái hoạt động hiện hành của nó.



Hình 7.1: Mô hình Manager/Agent của hệ thống quản trị mạng

Còn hệ bị quản trị bao gồm tiến trình Agent và các đối tượng bị quản trị (Managed objects). Tiến trình Agent thực hiện các thao tác quản trị mạng như: đặt các tham số cấu hình và các thống kê hoạt động hiện hành cho một bộ định tuyến trên một đoạn cho trước. Các đối tượng bị quản trị bao gồm các trạm làm việc, các máy chủ, hub, các kênh truyền... Gắn với các đối tượng này là các thuộc tính (attributes) có thể được xác định tĩnh (như tốc độ của giao diện), động (như các mục trong một bảng chọn đường), hoặc đòi hỏi đo lường tiếp tục (như số gói tin được truyền không có lỗi trong một thời đoạn cho trước).



Hình 7.2: Sơ đồ minh họa mô hình Manager/Agent.

Cơ sở dữ liệu chứa thông tin quản trị mạng được gọi là cơ sở thông tin quản trị MIB (Management Information Base) được gắn với cả hai bên. Tổ chức logic của MIB được gọi là cấu trúc của thông tin quản trị SMI (Structure of Management Information). SMI được tổ chức thành cấu trúc cây, bắt đầu từ gốc (root), với các cành chứa đối tượng quản trị được phân loại logic (lá).

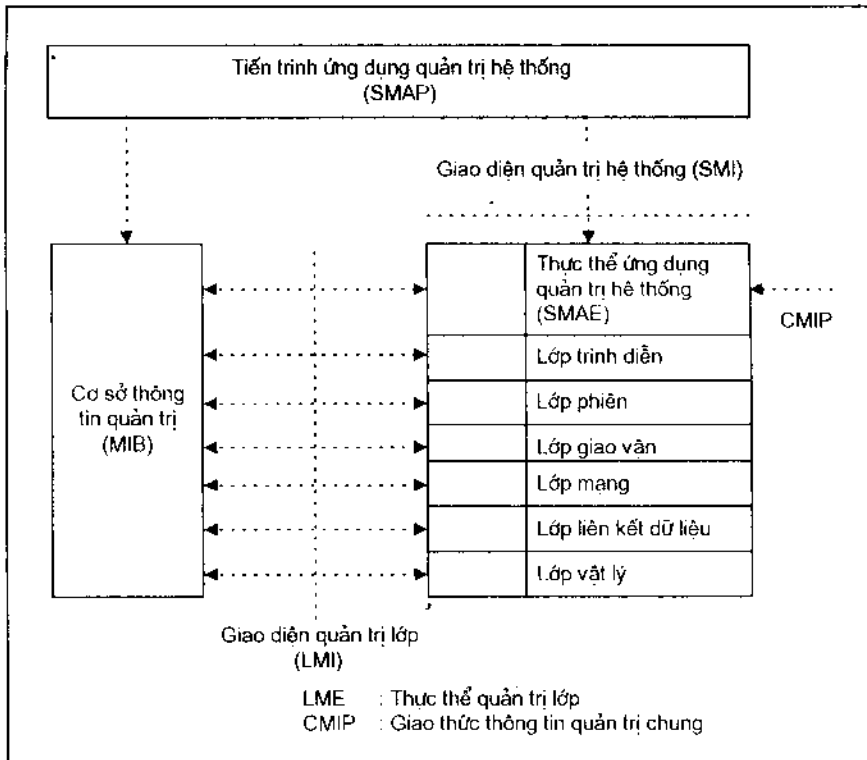
Giao thức quản trị mạng cung cấp các phương thức liên lạc giữa Manager, các đối tượng bị quản trị và các Agent. Để cấu trúc tiến trình truyền thông, giao thức phải xác định các đơn vị dữ liệu (PDU) thể hiện các thủ tục của nó (ở đây được gọi là command (lệnh), response (đáp ứng) và notification (thông báo)).

Để thấy rõ mô hình Manager/Agent quan hệ như thế nào với mạng quản trị, hãy xem hình 7.2. Trong ví dụ minh hoạ này, ta thấy một máy tính mạnh (chẳng hạn SPARC station của Sun Microsystems) sẽ thực hiện các chức năng của Manager. Còn các thiết bị trên liên mạng như bộ định tuyến, máy trạm sẽ chứa các chương trình Agent. Cơ sở thông tin quản trị MIB được nối với cả Manager lẫn Agent, nhưng MIB của bộ định tuyến và MIB của máy trạm khác nhau vì hai lý do. Thứ nhất, các thiết bị đó thường do các hãng khác nhau sản xuất và cài đặt các chức năng quản trị mạng không giống nhau. Thứ hai, bộ định tuyến và máy trạm thực hiện các chức năng mạng khác nhau nên không nhất thiết lưu trữ các thông tin như nhau. Chẳng hạn, máy trạm không cần các bảng chọn đường (routing tables) do đó không cần phải lưu trữ các tham số liên quan trong MIB của nó. Trái lại, MIB của một bộ định tuyến không cần chứa các thống kê về sử dụng CPU - là thông tin rất cần cho một máy trạm.

Trong phần dưới đây chúng ta sẽ đi qua một số các kiến trúc quản trị mạng của một số tổ chức chuẩn hoá như ISO, IEEE, OSP và cuối cùng sẽ xem xét giao thức SNMP cho thế giới Internet.

7.2 Kiến trúc quản trị mạng của ISO

Mô hình này thể hiện mối quan hệ giữa tiến trình ứng dụng quản trị hệ thống SMA (System Management Application) với cơ sở thông tin quản trị (MIB) và 7 lớp của hệ thống quản trị mạng. Nó định nghĩa các giao diện quản trị hệ thống SMI (System Management Interface) và quản trị lớp LMI (Layer Management Interface). Mỗi lớp của mô hình OSI có các chức năng quản trị lớp riêng được thực hiện bởi thực thể quản trị lớp LME (Layer Management Entity) tương ứng. Hình 7.3 minh hoạ mô hình kiến trúc quản trị mạng theo quan điểm OSI/ISO.



Hình 7.3: Mô hình kiến trúc quản trị mạng ISO

Mô hình cũng đặc tả một giao thức truyền thông giữa Manager và Agent, được gọi là giao thức thông tin quản trị chung CMIP (Common Management Information Protocol). Môi trường quản trị OSI bao gồm 5 lĩnh vực quản trị mạng, thường gọi là các lĩnh vực chức năng quản trị riêng (OSI Specific Management Functional Areas - viết tắt là SMFA), đó là: quản trị sự cố, quản trị kế toán, quản trị cấu hình, quản trị hiệu năng và quản trị an toàn.

- **Quản trị sự cố (Fault Management):** phát hiện sự cố, cô lập và khắc phục sự cố.
- **Quản trị kế toán (Accounting Management):** kiểm soát và đánh giá việc sử dụng các tài nguyên trong mạng; ví dụ sử dụng đĩa, lưu cất dữ liệu, chi phí để truy cập dữ liệu từ xa, để gửi thư điện tử,... Chức năng này cũng có tác dụng hỗ trợ quyết định bổ sung hoặc sắp xếp lại tài nguyên.
- **Quản trị cấu hình (Configuration Management):** thu thập thông tin hệ thống, cảnh báo các thay đổi của hệ thống và các thay đổi cấu hình hệ thống nếu cần.
- **Quản trị hiệu năng (Performance Management):** thu thập thông tin thống kê và lịch sử để đánh giá hiệu năng của hệ thống dưới những điều kiện

thực tế và giả định khác nhau. Mục tiêu là luôn luôn đáp ứng được các nhu cầu của người dùng cuối của mạng. Quản trị hiệu năng và quản trị sự cố liên quan chặt chẽ với nhau vì ta cần loại bỏ hoặc ít nhất là giảm thiểu các sự cố trên mạng để có được hiệu năng tối ưu.

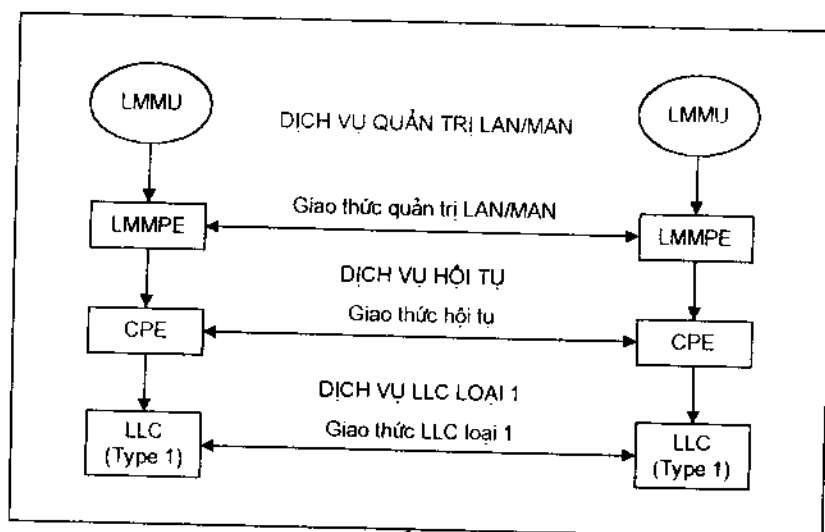
- *Quản trị bảo mật (Security Management)*: bảo vệ hệ thống ngăn chặn các hoạt động trái phép, bảo mật thông tin truyền đưa trên mạng.

Chuẩn OSI 7498-4 đặc tả đầy đủ các SMFA nói trên. Ngoài ra, bạn đọc có thể tham khảo các chuẩn ISO 9595-1 (hay CCITT X.711) về CMIP, chuẩn ISO 9595 (hay CCITT X.710) về máy chủ thông tin quản trị chung CMIS (Common Management Information Server).

7.3 Kiến trúc quản trị mạng của IEEE

Ngoài các chuẩn cho mạng cục bộ nổi tiếng, IEEE còn có các chuẩn về quản trị mạng cục bộ cũng như mạng diện rộng (IEEE 802.1B). Chuẩn này sử dụng giao thức CMIP của ISO để mở rộng cho các lớp cao (lớp 3 trở lên). Kiến trúc quản trị mạng của IEEE bao gồm 3 thành phần đó là:

- Dịch vụ quản trị LAN/MAN - LMMS (LAN/MAN Management Service)
- Thực thể giao thức quản trị LAN/MAN - LMMPE (LAN/MAN Management Protocol Entity)
- Thực thể giao thức hội tụ - CPE (Convergence Protocol Entity)



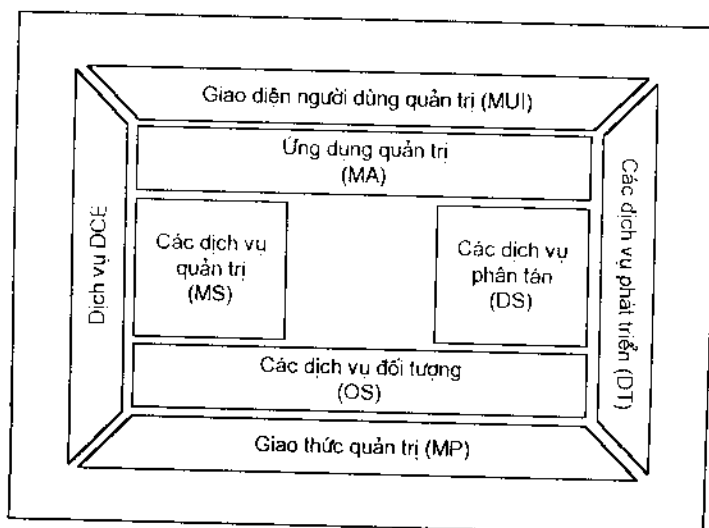
Hình 7.4: Kiến trúc quản trị mạng của IEEE

LMMS định nghĩa dịch vụ quản trị khả dụng đối với người dùng quản trị LAN/MAN - LMMU (LAN/MAN Management User). LMMPE truyền thông tin

quản trị qua các trao đổi giao thức. LMMS và LMMPE sử dụng các chuẩn CMI và CMIP của ISO và cho phép hai LMMU trao đổi thông tin quản trị với nhau. CPE cho phép các môi trường LAN/MAN cung cấp LMMS. CPE bổ sung các chức năng phân phối dữ liệu tuần tự và tin cậy trên đỉnh của lớp con LLC Type 1 (IEEE 802.2). Hình 7.4 mô tả kiến trúc quản trị mạng LAN/MAN của IEEE.

7.4 Môi trường quản trị phân tán của OSF

Môi trường tính toán phân tán (Distributed Computing Environment - viết tắt là DCE) là hệ thống chuẩn được đề xuất bởi Tổ chức phần mềm mở OSF (Open Software Foundation) ở Mỹ nhằm cung cấp các công nghệ được thiết kế để dễ dàng phát triển, sử dụng, chuyển mang và quản trị phần mềm trong các môi trường tính toán không đồng nhất. Ở bên trong DCE, môi trường quản trị phân tán (Distributed Management Environment - viết tắt là DME) làm nhiệm vụ quản trị các mạng và các hệ thống có nhiều nguồn sản xuất khác nhau. OSF coi các mạng không thuần nhất là các mạng bao gồm cả máy tính cá nhân (PC), trạm làm việc (workstation) và máy tính lớn (mainframe) - mỗi thứ chạy các hệ điều hành và các ứng dụng quản trị khác nhau.



Hình 7.5: Kiến trúc DME của OSFE

Kiến trúc DME hướng đến các yêu cầu của các hệ thống phân tán thông qua các giao thức và dịch vụ sau đây:

- Giao diện người dùng quản trị MUI (Management User Interface) và giao thức quản trị MP (Management Protocol) cung cấp các khối chức năng cho phép truy cập vào các hệ thống không thuần nhất khác.
- Các dịch vụ phân tán DS (Distribution Service) bao gồm quản trị giấy phép (license), quản trị phần mềm, quản trị in và quản trị sự kiện.

- Các dịch vụ quản trị MS (Management Service) cho phép điều chỉnh mô hình quản trị theo yêu cầu của khách hàng.
- Các dịch vụ đối tượng OS (Object Service) cung cấp các chức năng dành cho các đối tượng bị quản trị.
- Các công cụ phát triển DT (Development Tool) dùng để đơn giản hoá việc phát triển các ứng dụng.

Từ năm 1990, Tổ chức phần mềm mở OSF (Open Software Foundation) đã kêu gọi các hãng cung cấp công nghệ để tích hợp vào kiến trúc DME và đã công bố những lựa chọn ban đầu với sự tham gia của các hãng như Tivoli Systems Inc. Groupe Bull,... công việc phát triển DME vẫn tiếp tục triển khai.

7.5 Internet và SNMP

Các kiến trúc quản trị mạng trình bày ở trên đều là các khung chuẩn có tính lý thuyết và dành việc cài đặt cụ thể cho các hãng.

Ngược lại, Internet lại là một liên mạng được cài đặt và sử dụng thực sự trên phạm vi toàn cầu. Việc quản trị mạng của Internet được phát triển theo yêu cầu khai thác thực tế của nó.

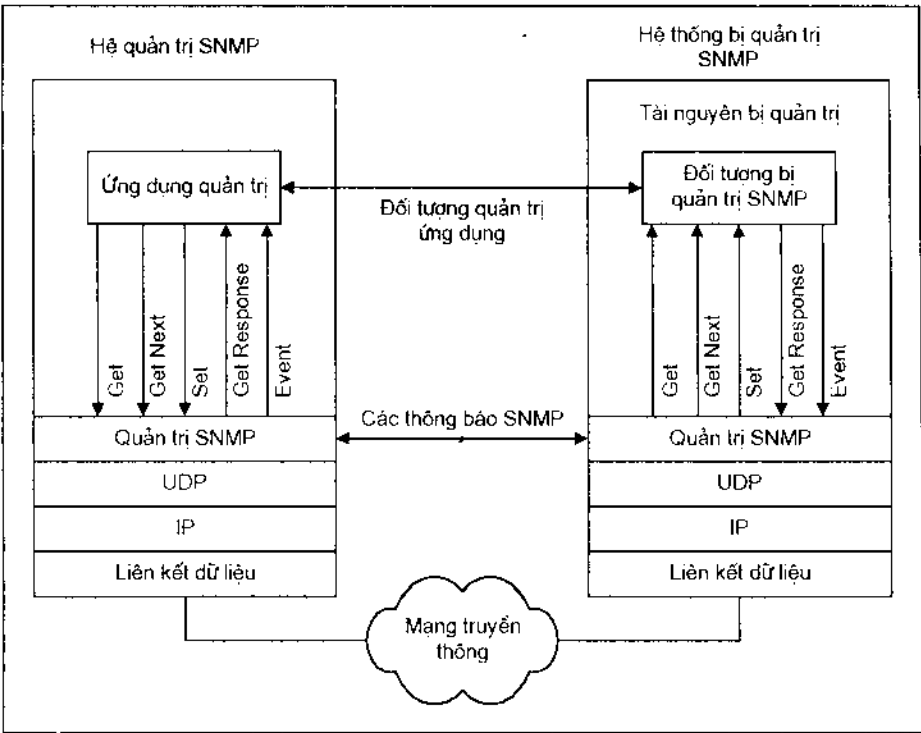
Vào cuối thập niên 80, Ủy ban kiến trúc Internet (IAB) nhận thấy cần phải có một phương pháp để quản lý sự tăng trưởng của Internet và các mạng nối kết khác. IAB đã xem xét 3 phương án: Hệ thống quản trị thực thể mức cao HEMS (High-level Entity Management Systems); dịch vụ thông tin quản trị chung CMIS (Common Management Information Service) và giao thức thông tin quản trị chung CMIP (Common Management Information Protocol) của ISO; và các mở rộng của giao thức giám sát cổng nối đơn giản SGMP (Simple Gateway Monitoring Protocol) đang được dùng trong các mạng vùng (regional networks) của Internet.

IAB quyết định việc xây dựng hệ quản trị mạng sẽ gồm hai bước. Giải pháp trước mắt là phân cấp SGMP để dùng ngay và chúng ta có giao thức quản trị mạng đơn giản SNMP (Simple Network Management Protocol) nổi tiếng hiện nay. Bước thứ hai (giải pháp lâu dài) sẽ dựa trên CMIS/CMIP của ISO đặt tên là CMOT - nghĩa là CMIP Over TCP/IP.

7.5.1 SNMP

Giao thức quản trị mạng đơn giản SNMP (Simple Network Management Protocol) được thiết kế dựa trên mô hình Manager/Agent (xem hình 7.1). được

gọi là “đơn giản” (Simple) vì Agent đòi hỏi phần mềm tối thiểu. Hầu hết các chức năng xử lý và lưu trữ dữ liệu đều nằm trên hệ quản trị, trong khi chỉ có một tập con của các chức năng đó được cài đặt trên hệ bị quản trị (hình 7.6).



Hình 7.6: Kiến trúc SNMP

SNMP bao gồm một tập hạn chế các lệnh quản trị (commands/responses). Hệ quản trị gửi các lệnh Get, Get Next và Set để tìm kiếm các biến đơn hoặc đối tượng hoặc để thiết lập giá trị của một biến đơn. Hệ bị quản trị gửi trả lời để hoàn tất các lệnh trên. Hệ bị quản trị gửi đến hệ quản trị một thông báo sự kiện, gọi là một trap, khi xảy ra các điều kiện chẳng hạn như một ngưỡng vượt quá một giá trị xác định trước.

SNMP giả định mạng kiểu “không liên kết” (nonconnectionless) có nghĩa là không cần thiết lập liên kết trước khi truyền dữ liệu. Thay vì sử dụng TCP/IP, ở đây SNMP đòi hỏi UDP/IP ở các lớp dưới.

7.5.1.1 SNMP Agent

Trong những năm vừa qua, việc cài đặt các SNMP Agent trong các thiết bị mạng ngày càng phổ biến. Có 5 loại thiết bị thường được cài đặt Agent, đó là: các hub, các máy chủ mạng và các máy trạm tương ứng; các thiết bị kết nối giữa các mạng như cầu nối, bộ định tuyến, cổng nối; các thiết bị kiểm thử như

bộ giám sát mạng (network monitor) và bộ phân tích mạng (network analyzer); các thiết bị khác như UPS cũng trở thành tương hợp với SNMP (SNMP - compatible).

Mỗi loại thiết bị nói trên đều đóng vai trò quan trọng lược đồ quản trị mạng tổng thể. Bởi vậy người quản lý mạng cần phải xem xét nghiêm túc việc sử dụng các thiết bị mạng có cài đặt các Agent đó.

Edwin Mier (hãng Mier Communications Mỹ) đã có đóng góp rất có ý nghĩa cho công việc quản trị mạng bằng việc tiến hành kiểm thử các thiết bị tương hợp SNMP. Ông dùng 4 giai đoạn để đánh giá các SNMP Agent.

- Giai đoạn I bao gồm: khởi động thiết bị, tải liệu, cấu hình, cấp nối, giao diện người dùng, cơ chế tên/mật khẩu, hỗ trợ nhiều hệ quản trị.
- Giai đoạn II nhằm đánh giá tính tương hợp với SNMP, bao gồm các nhóm đối tượng khác nhau, chức năng Trap và chức năng Set.
- Giai đoạn III xem xét và báo cáo cấu hình, bao gồm cả thông tin của MIB chuẩn lẫn MIB của riêng hãng.
- Giai đoạn IV xem xét độ chính xác của các thống kê về lưu thông trong mạng mà Agent báo cáo cho Manager trong việc kiểm soát từ xa các Agent của mình, bao gồm các cấu hình cổng và các chuẩn đoán từ xa.

Tóm lại, bạn có thể tìm thấy SNMP Agent trong hầu hết các thiết bị nối mạng. Tuy nhiên chất lượng cài đặt của các hãng là không giống nhau và cũng không phải là tất cả các Agent đó đều có thể liên tác được với nhau.

7.5.1.2 Quản trị SNMP

Trong mục này chúng ta điểm qua một số sản phẩm quản trị mạng (Manager) của các hãng có uy tín trên thị trường như Digital Equipment Corporation (DEC), Hewlette - Packard, IBM và Sun Microsystems.

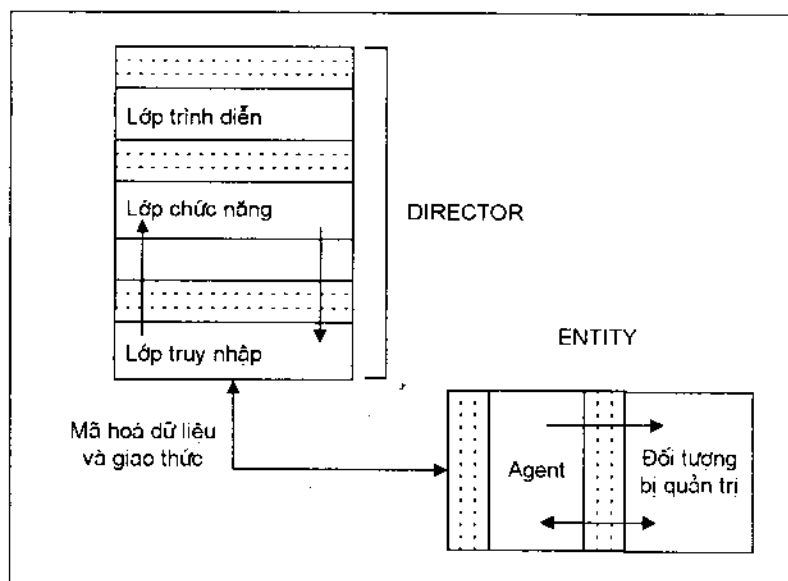
a. DEC Polycenter Network Manager

DEC có kiến trúc quản trị mạng riêng của mình, được gọi là kiến trúc quản trị doanh nghiệp (Enterprise Management Architecture - viết tắt là EMA).

Phần mềm quản trị mạng của DEC cài đặt EMA được đặt tên là Polycenter Network Manager, có thể chạy với các hệ điều hành khác nhau như VAX, VMS, RISC ULTRIX,...

EMA bao gồm hai thành phần, đó là Entity và Director. Entity là một thiết bị quản trị bất kỳ, còn Director là hệ thống quản trị. Entity gồm có một đối

tượng bị quản trị và Agent của nó. Đối tượng bị quản trị cung cấp một số dịch vụ hoặc chức năng ở trong mạng và giữ các thuộc tính hoặc các biến trạng thái. Agent là phần mềm quản trị của Entity, cho phép quan sát và kiểm soát trạng thái bên trong của đối tượng bị quản trị.



Hình 7.7: Kiến trúc EMA của DECE

Director chứa 3 lớp là:

- Lớp trình diễn: đảm nhiệm giao diện người dùng cuối.
- Lớp chức năng: cung cấp các dịch vụ ứng dụng quản trị.
- Lớp truy cập: truy cập tới Entity.

Director và Entity liên kết với nhau bằng một giao thức quản trị mạng như SNMP và các mã dữ liệu liên quan.

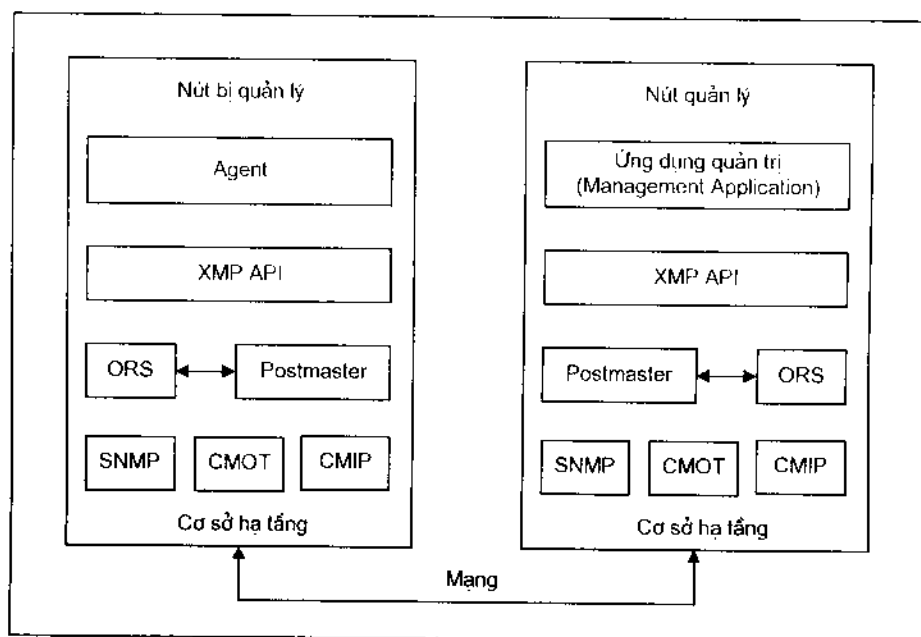
Trong Polycenter, Director được thiết kế gồm 3 khối chính là: khối chức năng (Function modules), khối truy cập (Access modules) và khối trình diễn (Presentation modules).

Ngoài ra còn hai khối phụ là khối thực thi (Executive) và khối lưu thông tin quản trị MIR (Management Information Repository). Khối thực thi cung cấp môi trường điều hành cho các khối quản trị và các thành phần khác nhau của Director. MIR đặc tả và lưu trữ thông tin về các Entity và các dịch vụ khác nhau của các module quản trị. Polycenter Network Manager chấp nhận SNMP và nhiều hệ thống giao thức quản trị mạng khác.

b. HP OpenView

Sản phẩm của HP được đặt tên là OpenView, ban đầu được xây dựng dựa trên mô hình quản trị mạng OSI và CMIP, hiện tại OpenView chấp nhận SNMP và cung cấp một đường dẫn tới DME. OpenView chạy dưới hệ điều hành Unix và với các máy họ HP 9000 hoặc các trạm làm việc của Sun. Dự kiến cho môi trường phân tán không đồng nhất, kiến trúc của OpenView tích hợp nhiều giao diện để dễ dàng liên tác giữa các sản phẩm của nhiều hãng khác nhau. Một giao diện chương trình ứng dụng API (Application Programming Interface) phân cách người dùng cuối với ứng dụng quản trị mạng cho phép từ một trạm quản trị (console) có thể hiển thị nhiều ứng dụng quản trị hoặc một ứng dụng được phân tán qua nhiều console.

Một API khác phân cách ứng dụng quản trị với các dịch vụ như các giao thức liên lạc với các đối tượng bị quản trị. Hình 7.8 chỉ ra kiến trúc hạ tầng lớp quản trị phân tán của HP OpenView.



Hình 7.8: Kiến trúc hạ tầng lớp quản trị phân tán của HP OpenView

Postmaster là chương trình quản lý truyền thông giữa các đối tượng trên mạng như các trao đổi yêu cầu/trả lời (request/response) giữa các Manager và Agent. Dịch vụ đăng ký đối tượng ORS (Object Registration Services) có nhiệm vụ tạo ra một thư mục tổng thể cho các Agent, vị trí của chúng và giao thức chúng sử dụng. Sau đó các dịch vụ này đặt tương ứng các tên đối tượng với các địa chỉ mạng thích hợp để cho các thông tin yêu cầu từ Postmaster có thể được gửi đến đúng đích.

XMP API (X/Open Management Protocol API) cung cấp phương tiện truy cập tới các dịch vụ truyền thông như SNMP, CMOT hoặc CMIP cho phép các ứng dụng quản trị liên lạc với các Agent bị quản trị.

Thế mạnh của HP OpenView chính là ở khả năng tích hợp nhiều ứng dụng quản trị và giao thức vào cùng một hệ thống.

c. IBM AIX NetView/6000

Được công bố từ năm 1986, IBM NetView là một ví dụ điển hình của một hệ thống quản trị mạng tập trung dựa trên máy tính lớn (Mainframe) của IBM. NetView bao gồm 3 kiểu giao diện:

- Focal points (điểm trung tâm): hỗ trợ việc quản trị mạng tập trung bao gồm thu thập, phân tích dữ liệu và giao diện người dùng.
- Entry points (điểm vào): các thiết bị SNA (Systems Network Architecture - kiến trúc mạng riêng của IBM) nối với nhau qua các điểm vào. Các điểm này cũng mở rộng các chức năng quản trị mạng tới các thiết bị ngoại vi.
- Service points (điểm dịch vụ): cho phép NetView quản trị các thiết bị không phải SNA bằng cách cho phép các hệ thống không tương hợp chấp nhận các giao thức NetView.

NetView/6000 là giải pháp quản trị mạng cho các mạng không thuần nhất. Phần mềm dựa trên Unix (Unix của IBM được đặt tên là AIX) này chạy trên một máy mini RS/6000 và có thể quản lý tất cả các thiết bị SNMP và CMOT có địa chỉ IP. Điểm dịch vụ của NetView là một trong những điểm mạnh của NetView vì nó có cho phép quản trị một mạng phân tán. Nó làm việc bằng cách chuyển đổi các thông điệp "trap" của SNMP thành các cảnh báo SNA rồi gửi chúng tới NetView. Ngược lại nó có thể dùng các phương tiện quản trị của NetView để sinh ra các lệnh (commands) SNMP. Kiến trúc của IBM AIX NetView/6000 chứa một số trình hợp tác, trong đó có 3 tiến trình tạo thành lõi của phần mềm đó là: *traps*, *netmon* và *xmn*. Traps nhận các SNMP từ các nút và lưu trữ trong MIB. Xmn tạo các hiển thị đồ họa cho người dùng cuối.

Tóm lại: AIX NetView/6000 có thể hoạt động như một hệ độc lập hoặc liên kết với NetView. Trong trường hợp sau, nó tạo ra một hệ thống quản trị mạng phân tán mạnh làm cho thế giới SNA được mở ra thế giới liên mạng dựa trên SNMP rộng lớn.

d. Sun Manager

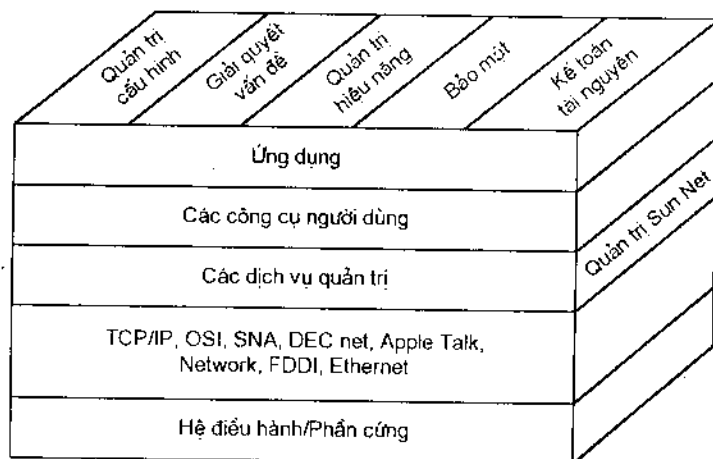
Chiến lược quản trị mạng của Sun có 3 mục tiêu:

- Thứ nhất người quản trị sẽ được trao quyền quản trị thậm chí cả đối với những mạng phức tạp nhất.
- Thứ hai là các môi trường khác nhau - từ các hệ thống nhỏ đến các hệ thống lớn - phải được tích hợp vào lược đồ quản trị mạng.
- Thứ ba là phải có khả năng giải quyết ngay cả những vấn đề riêng đối với mạng cụ thể. SunNet Manager là phần mềm quản trị mạng của Sun Connect (đơn vị của Sun Microsystems) chạy trên một máy Sun SPARC hoặc một trạm làm việc tương hợp.

Hình 7.9 mô tả kiểu kiến trúc phân lớp của mô hình quản lý SunNet Manager.

Các ứng dụng quản trị của SunNet Manager bao gồm: quản trị cấu hình, giải quyết vấn đề, quản trị hiệu năng, bảo mật và kế toán tài nguyên. Nó cho phép quản trị nhiều kiểu mạng không thuần nhất với các kiểu khác nhau như TCP/IP, DECnet, SNA, AppleTalk,... từ mạng cục bộ đến mạng diện rộng và có thể giao diện với các hệ quản trị mạng khác như IBM NetView...

Nhân của lớp “Các dịch vụ quản trị” là một giao diện người dùng kiểu đồ họa, hướng đối tượng và thân thiện. Các dịch vụ này cung cấp thông tin về cấu hình mạng, định danh và phân tích sự cố, điều khiển mạng, quy hoạch khả năng hệ thống. Người dùng cũng được cung cấp các công cụ cho phép định nghĩa các Macro (gọi là request) để điều khiển và kiểm soát các tài nguyên mạng. Có công cụ trình duyệt (Browser) để tìm kiếm và tổ chức dữ liệu, công cụ đồ họa (Grapher) để biểu diễn dữ liệu đó dưới dạng đồ họa 2 hoặc 3 chiều.



Hình 7.9: Kiến trúc phân lớp của SunNet Manager

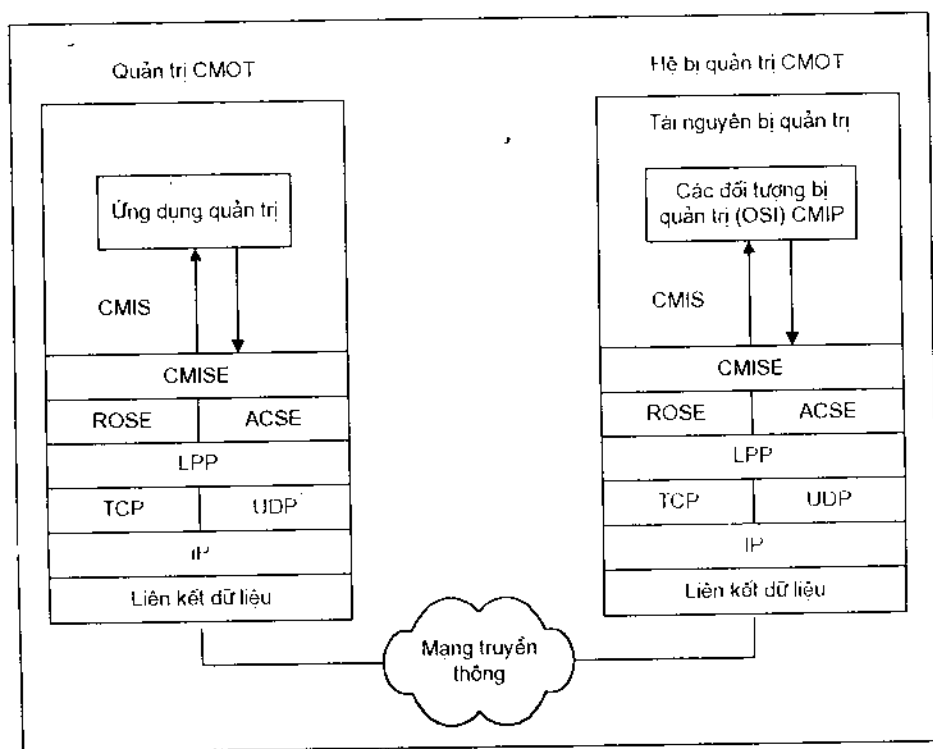
Kiến trúc của SunNet Manager cũng hỗ trợ 2 kiểu Agent: kiểu truy cập trực tiếp tới các thiết bị quản trị và kiểu truy cập gián tiếp (gọi là Proxy

Agent). Lợi ích của Proxy Agent là chúng có thể quản trị các đối tượng mạng đa giao thức.

Tóm lại: SunNet Manager là một phần mềm đích thực để quản trị các liên mạng không thuần nhất (gồm sản phẩm của nhiều hãng) không chỉ chấp nhận SNMP, nó cũng cung cấp các API cho các ứng dụng.

7.5.2 CMOT

Khác với kiến trúc SNMP, ở đây CMOT (hay CMIP over TCP/IP) dùng cơ chế truyền thông hướng liên kết (connection-oriented) với giao thức TCP, để đảm bảo độ tin cậy của việc truyền dữ liệu.



- CMISE : Phần tử dịch vụ thông tin quản trị chung
- ROSE : Phần tử dịch vụ vận hành từ xa
- ACSE : Phần tử dịch vụ điều khiển kết hợp
- LPP : Giao thức trình diễn lightweight
- TCP : Giao thức điều khiển truyền
- UDP : Giao thức gói dữ liệu người dùng
- IP : Giao thức Internet

Hình 7.10: Kiến trúc CMOT

Để đạt được điều đó, các hệ CMOT thiết lập các liên kết lớp ứng dụng trước khi truyền thông tin quản trị mạng. Các dịch vụ lớp ứng dụng của CMOT được xây dựng dựa trên 3 phần tử dịch vụ đó là: CMISE, ROSE và ACSE. Còn LPP cung cấp các chức năng của lớp trình diễn (Presentation).



KHẢO SÁT MỘT SỐ MẠNG THỰC TẾ

8.1 Mô tả mạng LAN tại Bưu điện tỉnh Hải Dương (năm 2000)

Hệ thống mạng máy tính của Bưu điện tỉnh Hải Dương là một trong số công nghệ thông tin phục vụ hoạt động quản lý điều hành sản xuất kinh doanh tại Bưu điện tỉnh Hải Dương. Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển nhanh chóng của mạng Bưu chính Viễn thông, hệ thống các chương trình phục vụ cho công tác quản lý, khai thác vận hành trong quá trình sản xuất kinh doanh của Bưu điện tỉnh mà điển hình là hệ thống tính cước được hình thành.

8.1.1 Mô hình mạng

Mô hình mạng của Bưu điện tỉnh dùng mô hình Client/Server. Với mô hình này, mỗi trạm làm việc đều dựa vào một máy tính trung tâm (Server), máy tính trung tâm có nhiệm vụ cung cấp các chức năng: lưu trữ tệp, chia sẻ tài nguyên (máy in, phần mềm, ổ đĩa) cho các máy khách (Client) trên mạng.

Hệ thống tính cước và theo dõi, quản lý nợ

- Máy PC tính cước đặt tại Trung tâm Cước có nhiệm vụ lưu trữ và cung cấp số liệu danh bạ, số liệu cước, bảng cước... để cuối tháng tính cước cho tất cả các tổng đài trên toàn tỉnh.

- Các máy Client ở Công ty Điện báo - Điện thoại và các huyện có nhiệm vụ nhập, sửa số liệu danh bạ, số liệu công nợ cước phí hàng tháng. Ngoài ra cuối tháng phải truyền số liệu gốc của tổng đài lên Trung tâm Cước để xử lý sau đó lấy số liệu đã tính về để in hoá đơn tổng hợp và chi tiết hoặc in trực tiếp từ trên mạng.

Hệ thống Kế toán

- Trên máy chủ (Server) cài SQL Server (cơ sở dữ liệu) và Windows NT (hệ điều hành) có nhiệm vụ tổng hợp kế toán của toàn tỉnh.
- Các máy Client ở Công ty Điện báo - Điện thoại, Công ty Bưu chính và phát hành báo chí và các huyện có nhiệm vụ truyền số liệu (số liệu thu, số liệu chi,...) đã được tổng hợp lên máy chủ. Dữ liệu của huyện nào thì được truyền vào cơ sở dữ liệu (database) của huyện đó (database được tạo theo tên của từng huyện được cài đặt trên máy chủ). Sau đó kế toán Bưu điện tỉnh sẽ xử lý số liệu được lấy từ cơ sở dữ liệu của huyện.

8.1.2 Cấu hình

Trung tâm Bưu điện tỉnh tổ chức mạng cục bộ theo kiểu hình sao (star), với các đặc điểm sau:

- Mỗi trạm kết nối với bộ chuyển đổi trung tâm (Hub), thông tin giữa hai trạm bất kỳ đều thông qua bộ hub chuyển mạch (Switching Hub).
- Việc chuyển mạch được thực hiện từ một điểm trung tâm chung (Server).
- Mỗi đơn vị đều có phương tiện truyền dẫn riêng.

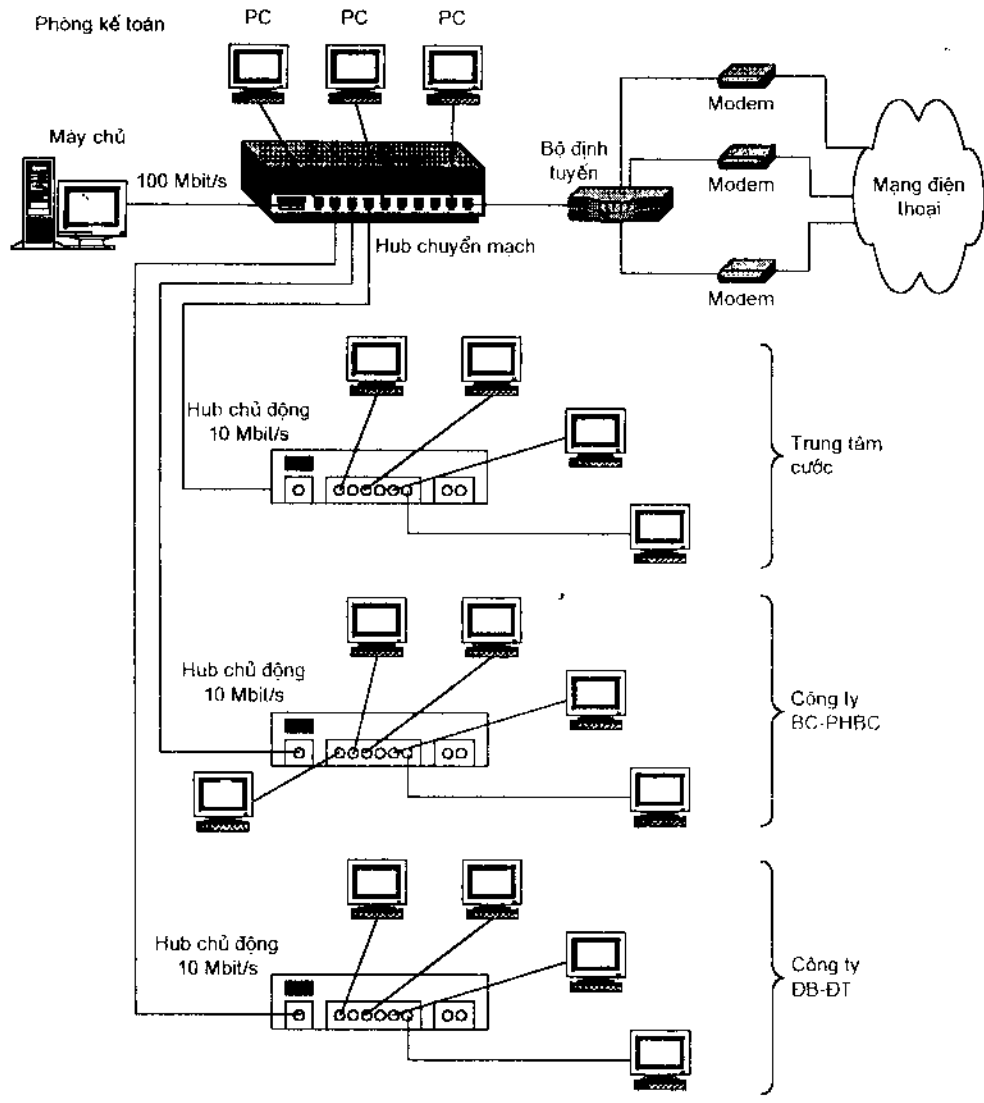
8.1.3 Thiết bị sử dụng

Hub (bộ tập trung hay còn gọi là bộ chia)

Bưu điện Tỉnh dùng hai loại hub sau:

- Switching Hub 1000, 12 port, 100 base-TX port, 10Base-T port (Hãng 3 COM - Mỹ).
- 3 COM Stackable Hub with SNMP 12 port (Hãng 3 COM - Mỹ).

Switching Hub 1000, 12 port, 100 base-TX port, 10Base-T port: gọi là hub chuyển mạch gồm 12 cổng tốc độ 10 Mbit/s dùng nối đến các trạm làm việc hoặc để ghép với các hub chủ động (Active hub) của các phòng ban và 2 cổng 100Mbit/s trong đó một cổng nối đến máy chủ còn lại một cổng để dự phòng. Loại hub này gồm các mạch cho phép chọn đường nhanh cho các tín hiệu giữa các cổng trên hub. Thay vì chuyển tiếp các gói tin tới tất cả các cổng của hub, một hub chuyển mạch (Switching hub) có thể chuyển tiếp gói tin tới cổng nối với trạm đích của gói tin theo đường nhanh nhất.



Hình 8.1: Sơ đồ mạng cục bộ của Bưu điện tỉnh Hải Dương năm 2000

3 COM Stackable Hub with SNMP 12 port (Hãng 3 COM - Mỹ): Đây là loại hub có linh kiện điện tử có thể khuếch đại và xử lý tín hiệu điện tử (tái sinh tín hiệu) truyền giữa các thiết bị mạng. Nó làm cho mạng ít nhạy cảm với lỗi và khoảng cách giữa các thiết bị có thể tăng lên. Loại hub này có tốc độ truyền trên mỗi cổng là 10 Mbit/s và không có cổng riêng dùng để nối máy chủ được dùng cho Trung tâm Cước, Công ty Điện báo Điện thoại, Công ty Bưu Chính - Phát hành báo chí.

Máy PC Server hiệu IBM Nefinity 3500 có cấu hình 2 CPU tốc độ của mỗi CPU là 266 MHz, tốc độ RAM là 66MHz có dung lượng 64 Mb có khả năng mở rộng tới 512 Mb. Dùng hệ điều hành Windows NT 4.0 để quản lý mạng.

Card giao tiếp mạng NIC (Network Interface Card): được cài đặt vào các khe cắm của máy tính. Đây là loại thiết bị phổ dụng nhất để nối máy tính với mạng. Trong NIC có bộ thu phát (transceiver) với bộ đầu nối (connector). Bộ thu phát có nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu bên trong máy tính thành tín hiệu mà loại cáp trong mạng đòi hỏi.

8.1.4 Đường truyền

Dùng cáp RJ-45. Cáp này có tốc độ truyền từ 10 Mbit/s đến 100 Mbit/s phụ thuộc vào NIC với khoảng cách đi cáp là 180m, cáp này gồm 8 sợi được xoắn với nhau từng đôi một nhằm làm giảm suy hao trên đường truyền dẫn.

8.1.5 Hệ điều hành và phần mềm sử dụng:

Dùng hệ điều hành Windows NT và hệ điều hành Unix

Phần mềm sử dụng chính: Oracle, C sử dụng cho quản lý cước. Visual Fox sử dụng cho quản lý kế toán.

8.2 Mô tả mạng LAN tại Khoa Công nghệ thông tin 2 (Thủ Đức), Học viện Công nghệ BC-VT năm 1999.

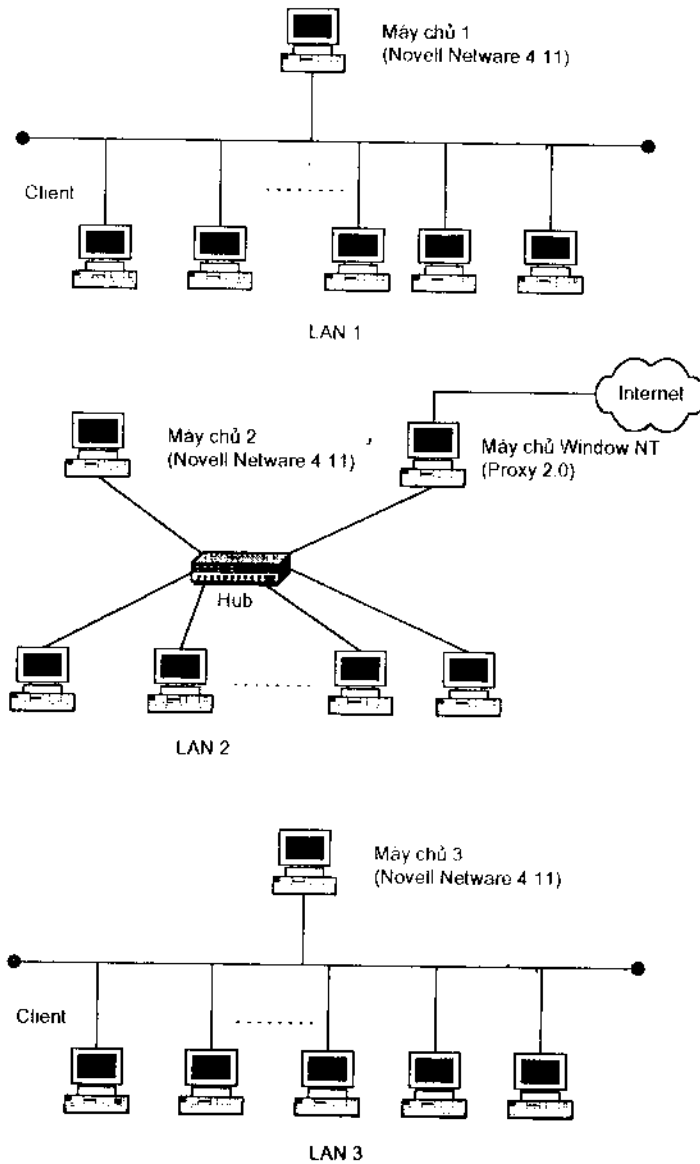
8.2.1 Cấu hình các mạng LAN Khoa Công nghệ thông tin 2

Mô hình tổ chức mạng LAN khoa Công nghệ thông tin 2 được chia làm 4 mạng LAN (3 mạng phòng thực hành, một mạng văn phòng khoa). Mô hình mạng sử dụng client/server. Với mô hình này mỗi trạm làm việc dựa vào máy chủ riêng của nó. Các mạng độc lập với nhau, vì vậy nếu một mạng xảy ra sự cố sẽ không làm ảnh hưởng đến các mạng khác.

a) Mạng phòng thực hành (hình 8.2)

- Các máy chủ 1, 2, 3 chạy hệ điều hành Novell Netware 4.11.
- Các mạng LAN 1 và 3 có cấu trúc tuyến tính.
- Mạng LAN 2 cấu trúc hình sao, tất cả các máy trạm của mạng được nối đến hub và chạy các ứng dụng trên máy chủ 2. Từ hub còn được nối tới một máy chủ Windows NT chạy Proxy 2.0 cửa ngõ ra Internet, cung cấp các dịch vụ Internet cho phòng thực hành. Do vậy, khi thực hành Internet thì không cần khởi động máy chủ 2.
- Các máy tính của phòng thực hành hoạt động theo cơ chế Remote boot (khởi động từ ROM).
- Các máy trạm chạy trên DOS và Windows 95.

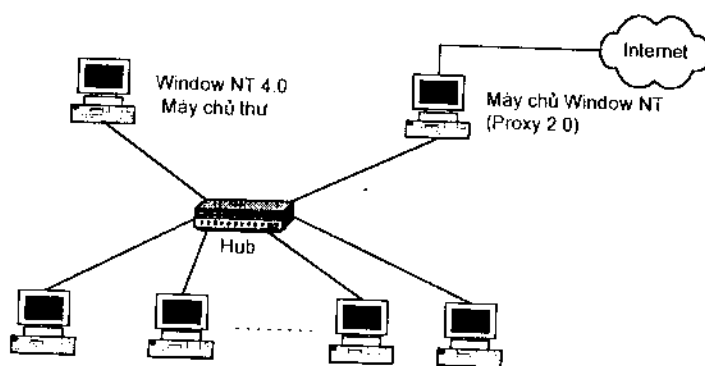
- Tất cả các phần mềm đều dùng chung trên máy dịch vụ tệp giúp đơn giản trong cài đặt và dễ quản lý.



Hình 8.2: Mạng phòng thực hành

b) Mạng văn phòng khoa (hình 8.3)

- Các máy chủ chạy hệ điều hành Windows NT 4.0.
- Mạng văn phòng khoa có cấu trúc hình sao (star) các máy trạm PC được nối tới hub.
- Mạng có 2 máy chủ: 1 máy chủ thư, 1 máy chủ proxy chạy trên Windows NT 4.0.



Hình 8.3: Mạng văn phòng khoa

8.2.2 Các dịch vụ cung cấp cho phòng thực hành Internet

Web (thông qua proxy)

World Wide Web hay còn gọi là Web là một dịch vụ thông tin mới và hấp dẫn nhất trên Internet. Web có thể liên kết các tài liệu khác nhau (có thể là văn bản, hình ảnh, âm thanh, video hay hỗn hợp của chúng) nằm trên các máy chủ (server) bằng những liên kết siêu văn bản (hypertext). Các siêu liên kết này sẽ đưa người dùng đến các tài nguyên trên Internet mà không quan tâm đến nơi lưu trữ của các tài liệu trên Internet bằng một chương trình cài đặt trên máy người dùng gọi là trình duyệt Web (Web browser). Web là một cách nhẹ nhàng nhất giúp người dùng du hành trên Internet.

Mail (thông qua Exchange 6.5)

Là một dịch vụ thông tin phổ biến nhất trên Internet, có thể gửi và nhận các thông điệp tới bất kỳ ai trên Internet, không chỉ đơn giản là những thông điệp cá nhân bất kỳ thứ gì có thể chứa trong một tệp văn bản đều có thể được gửi.

Chat (thông qua Exchange 6.5)

Dịch vụ này giúp bạn có thể trò chuyện với người khác trên Internet, những gì bạn gõ vào sẽ được xuất hiện trên màn hình của người đối thoại và ngược lại bạn sẽ thấy những gì họ gõ trên màn hình của bạn. Hai người đối thoại có thể cùng gõ đồng thời mà không trộn lẫn các thông điệp với nhau.

News (thông qua Exchange 6.5)

Chương trình này cung cấp các nhóm tin để giúp người dùng theo kịp những phát triển mới nhất.

FTP: File Transfer Protocol (thông qua Windows NT 4.0)

Dịch vụ này cho phép truyền tệp từ một máy tính này đến một máy tính khác. Có thể sử dụng FTP để chép tệp trên một máy chủ từ xa vào máy trạm trong mạng (downloading). Tuy nhiên cũng có thể chuyển tệp từ máy trạm trong mạng đến máy chủ (uploading). FTP cho phép chép tệp từ một máy chủ ở xa tới một máy khác. FTP hỗ trợ rất nhiều cho người dùng trong việc truyền và nhận dữ liệu giữa các máy tính với nhau.

Telnet (thông qua Linux)

Dịch vụ này cho phép thiết lập một phiên làm việc dạng trạm đầu cuối với một máy tính ở xa. Có thể sử dụng Telnet để kết nối với một máy chủ ở một vùng khác. Chỉ khi kết nối được thiết lập người dùng mới có thể đăng cập (login) vào máy tính đó. Như vậy Telnet là chương trình giúp người dùng có thể kết nối vào máy tính ở xa rất hữu hiệu.

8.2.3 Các hệ điều hành sử dụng trong các mạng LAN khoa CNTT

Một hệ điều hành tuy không đóng một vai trò chính trong việc đem lại tốc độ cao cho mạng, nhưng lại có ảnh hưởng quyết định đến việc tổ chức và quản lý trong mạng. Hệ điều hành mạng NOS (Network Operating System) là trái tim của mạng. Nó bao gồm một bộ chương trình phần mềm chạy trên một hoặc nhiều máy chủ. Hệ điều hành phối hợp các hoạt động của mạng. Hai hệ điều hành được khoa CNTT sử dụng trong các mạng LAN của mình là hệ điều hành Novell Netware 4.11 và Windows NT 4.0.

8.2.3.1 Hệ điều hành mạng Novell Netware 4.11

8.2.3.1.1 Tổng quan về hệ điều hành mạng Novell Netware 4.11

Netware 4.11 thừa hưởng và phát triển từ Netware 2.x, 3.x và đã trở thành chuẩn mực trong dòng sản phẩm hệ điều hành mạng của hãng Novell. Do đặc trưng của việc tổ chức phòng máy công cộng cho phòng thực hành, để đảm bảo được tính đơn giản, dễ quản lý, an toàn và dễ phục hồi khi có sự cố, hệ điều hành Novell Netware đã được chọn sử dụng làm hệ điều hành cho những phòng máy công cộng.

Đặc điểm của hệ điều hành mạng Novell Netware 4.11

- Hệ điều hành mạng Netware không chỉ hỗ trợ môi trường DOS mà cả trong các môi trường khác như: Windows, Macintosh, Unix, OS/2.
- Netware là hệ thống máy dịch vụ tệp thực sự đầu tiên cho những máy PC LAN.

- Netware cũng có sẵn những trình điều khiển (driver) cho tất cả những card mạng thông dụng trên thị trường.
- Các phiên bản 4.x của Netware đều được thiết kế theo một cấu trúc module. Các module chương trình này được ghép nối với phần chính của hệ điều hành thông qua một hệ thống giao diện đặc biệt gọi là software bus.
- Netware được thiết kế và tối ưu hoá như một phần mềm quản lý mạng và máy dịch vụ tệp, nó sử dụng cấu trúc thư mục và tệp riêng để đạt được tốc độ truy xuất tệp cực nhanh.
- Netware có những kỹ thuật nhằm nâng cao tốc độ truy xuất:
 - + File Caching: Những tệp đọc từ đĩa được giữ lại trên bộ nhớ của máy chủ cho sự truy xuất sau này.
 - + Directory caching: Bảng thư mục của Netware được lưu trữ trong bộ nhớ, nhằm giới hạn sự truy xuất đĩa để tìm kiếm thư mục.
 - + Directory hashing: Netware xây dựng và duy trì trong bộ nhớ của máy dịch vụ tệp bảng chỉ mục (index) hoặc thư mục băm (hash) cho tất cả những đối tượng thư mục. Khi một tệp được yêu cầu, Netware tìm kiếm tệp yêu cầu trong hash hơn là tìm kiếm thư mục một cách tuần tự và với giải thuật tìm kiếm này tốc độ được tăng lên đáng kể.
 - + Elevator seeking: Khi nhiều yêu cầu đọc dữ liệu trên đĩa của máy dịch vụ tệp chưa được thực hiện, Netware sắp xếp những yêu cầu dựa trên vị trí hiện hành của đầu đọc ghi. Dữ liệu được tìm kiếm dựa trên track và sector.
 - + File allocation table indexes: Đối với những tệp lớn Netware sẽ tạo ra một chỉ số trong bộ nhớ chứa vị trí những tệp trên đĩa, điều này làm tăng tốc độ đọc ghi ngẫu nhiên một cách đáng kể
 - + Hot fix: Nếu có một khối bị hỏng (bad block) được nhận ra trong quá trình ghi lên đĩa của máy chủ, hot fix sẽ di chuyển dữ liệu tới một vùng khác của đĩa và ghi lại vị trí khối hỏng vào bảng bad block của đĩa.
- Đặc biệt Netware có hệ thống chịu đựng lỗi SFT (System Fault Tolerance). Hệ thống này đảm bảo được sự an toàn của dữ liệu ngay cả khi phần cứng của hệ thống có sự cố. Hệ thống này dùng những kỹ thuật: hệ thống kiểm soát giao dịch (Transaction tracking system), đĩa dự phòng (Disk Mirroring/Duplexing).

Các đặc điểm về cách lưu trữ mới trong NETWARE 4.x

- **Tổ chức bộ nhớ:** Để tăng hiệu quả sử dụng, việc quản lý bộ nhớ trong các phiên bản 4.x của Netware đã được cải tiến. Bộ nhớ được quản lý để các máy chủ khi thực hiện các ứng dụng không dễ xảy ra hiện tượng tràn bộ nhớ làm treo hệ thống. Khác với phiên bản 3.x, bộ nhớ được chia ít nhất làm 5 vùng phục vụ cho các mục đích khác nhau, vì thế có thể xảy ra trường hợp thiếu bộ nhớ khi đang chạy một ứng dụng. Các phiên bản 4.x chỉ có một vùng bộ nhớ duy nhất vì vậy hệ thống làm việc có hiệu quả hơn.
- **Nén tệp:** Việc nén và giải nén các tệp tin ngay khi chúng đang được truy cập đã có trên các máy chạy Unix từ lâu. Ưu điểm của kỹ thuật nén tức thời là chỗ trữ trên đĩa được tiết kiệm ngay lập tức nhưng điểm bất lợi là truy xuất các tệp bị chậm hơn. Netware 4.x sử dụng một kỹ thuật nén khác đòi hỏi phải nén tệp tin sau khi nó đã được ghi lên đĩa cứng. Tức là khi một tệp tin đã được ghi lưu lên một máy dịch vụ tệp Netware 4.x, hệ điều hành sẽ tự động nén nó sau một khoảng thời gian nào đó và có thể nén một tệp tin đến chỉ còn 10-99% tệp tin gốc.
- **Phân chia các khối lưu trữ:** Thông thường khi lưu trữ trên đĩa, các tệp thường được chia thành các khối (Block). Nhưng các tệp thường sử dụng không chặn lần số khối, do đó dẫn đến việc lãng phí nếu kích thước một khối quá lớn. Ngược lại nếu kích thước một khối nhỏ thì thao tác sẽ bị chậm. Để khắc phục Netware 4.x sử dụng kích thước khối là 64 KB và cho phép chia các khối này thành các khối con có kích thước 512 Byte. Như vậy sẽ sử dụng được hết không gian đĩa mà không bị lãng phí.
- **Sự di trú dữ liệu:** Là khả năng hệ điều hành tự động dịch chuyển các tệp tin từ đĩa cứng của máy chủ đến một phương tiện lưu trữ khác. Khi một người dùng truy xuất tệp tin đã được di trú, khi đó máy dịch vụ tệp sẽ tự động truy tìm tệp tin đó và đưa về đĩa cứng.
- **Kỹ thuật đọc trước khối đĩa (Read Ahead):** Tính năng read head sẽ liệu trước yêu cầu đọc của người dùng để tìm và đệm sẵn trong RAM. Điều này làm cho việc truy xuất nhanh hơn.

Cơ chế bảo vệ thông tin trong NOVELL NETWARE

- Để đảm bảo tính an toàn mạng, Netware 4.11 kiểm tra quyền của người dùng trong các trường hợp:
 - + Vào, ra khỏi mạng
 - + Quyền sửa chữa.

- + Xóa, đọc và ghi tên tệp, thư mục
- Để đảm bảo mục tiêu an toàn dữ liệu, hệ điều hành mạng Novell Netware phân biệt hai loại người dùng mạng: Người quản trị mạng (supervisor) và người dùng (user). Một mạng có thể có nhiều người quản trị mạng (tùy theo yêu cầu của mạng) chịu trách nhiệm quản lý, kiểm soát các hoạt động của mạng. Người quản trị mạng phải bảo trì mạng xác định các quyền sử dụng tài nguyên của các người dùng, hướng dẫn sử dụng mạng, theo dõi hoạt động hàng ngày của mạng.
- Bảo vệ bằng đăng ký tên và mật khẩu: Mỗi người dùng mạng đều phải có tên đăng ký (user name) để hệ thống kiểm tra khi vào mạng. Ngoài ra người dùng có thể đăng ký mật khẩu (password) riêng với hệ thống để tăng thêm hàng rào bảo vệ.
- Bảo vệ bằng quyền truy cập: Mức bảo vệ này nhằm kiểm soát các công việc mà người sử dụng mạng có thể tiến hành trên các tài nguyên của mạng. Để đơn giản việc quản lý, hệ điều hành Novell Netware có thể tổ chức người dùng thành các nhóm. Mỗi nhóm sẽ gồm những người dùng chia sẻ một tài nguyên mạng. Những người dùng trong cùng một nhóm sẽ có cùng quyền truy cập tới các tài nguyên của nhóm đó. Hệ điều hành Netware định nghĩa các quyền truy cập như:
 - + Read (R): Quyền được mở tệp và đọc nội dung tệp.
 - + Write (W): Quyền được mở và ghi vào tệp.
 - + Create (C): Quyền được tạo tệp và thư mục.
 - + Erase (E): Quyền xóa tệp và thư mục.
 - + Modify (M): Quyền được đổi tên tệp mà không được đổi nội dung.
- Bảo vệ thư mục: Mức bảo vệ này nhằm kiểm soát các quyền truy cập của một thư mục. Khi một thư mục được tạo ra thì người quản trị (Supervisor) sẽ che bớt một số quyền nào đó. Khi đó không một người dùng nào có thể sử dụng các quyền đó trên thư mục mặc dù họ có quyền đó.
- Bảo vệ theo thuộc tính tệp: Mức bảo vệ này nhằm kiểm soát các công việc của người dùng đối với các tệp trên mạng. Nó có hiệu lực mạnh hơn các mức bảo vệ trên.

8.2.3.1.2 Kế hoạch cài đặt Netware 4.11 trên máy chủ

Sau khi đã có đầy đủ các thiết bị về phần cứng cho máy chủ của mạng (cáp, máy tính, các ổ đĩa cứng, card mạng, thiết bị ngoại vi bộ nhớ...) ta có thể thực hiện cài đặt phần mềm Netware 4.11 trên máy chủ đó.

Tìm hiểu tiến trình cài đặt NETWARE 4.11 trên máy chủ.

Những yêu cầu cần chuẩn bị và những thông tin cần thu thập của quá trình cài đặt hệ điều hành Netware 4.1:

- Dùng cách cài đặt nào (dùng đĩa mềm, đĩa CD_ROM, hay cài đặt thông qua mạng?).
- Đến thư mục cài đặt trên ổ CD_ROM hoặc trên máy dịch vụ tệp có chứa các tập tin cài đặt. Chuyển đến thư mục chứa ngôn ngữ muốn dùng để cài đặt (chọn English).
- Chạy tiện ích INSTALL.BAT và tạo một phân vùng DOS trên máy chủ mới.
- Định dạng phân vùng đó để có thể khởi động được máy.
- INSTALL.BAT sao chép các tập tin khởi động máy chủ vào phân khu DOS và chạy server.exe, đây là phần chính của hệ điều hành Netware.
- Nạp các trình điều khiển đĩa (disk driver).
- Nạp các trình điều khiển card mạng (LAN driver).
- Ấn định các địa chỉ mạng IPX.
- Tiện ích INSTALL.NLM được nạp lên máy chủ mới.
- Tạo các volume đĩa Netware.
- Nạp các tập tin từ đĩa bản quyền.
- Sao chép các tập tin cần thiết của hệ điều hành lên volume SYS của máy chủ mới.
- Tạo cây NDS mới hoặc có thể sử dụng cây có sẵn.
- Định thông tin đồng bộ về thời gian.
- Chỉ định khung cảnh NDS của máy chủ mới.
- Xây dựng cây NDS và tạo một bản sao phân chia nếu cần.
- Tạo tập tin AUTOEXEC.NCF và START UP.NCF cho máy chủ mới.
- Sao chép các tập tin còn lại của hệ điều hành lên volume SYS của tệp máy chủ mới.
- Cài đặt các sản phẩm bổ sung nếu muốn.
- Tạo các đĩa mềm để cài đặt phần mềm máy trạm.

Ta có thể sử dụng một trong 3 cách cài đặt: Dùng ổ đĩa mềm, dùng ổ đĩa CD_ROM, hoặc cài thông qua mạng (trường hợp cài thêm máy chủ cho một mạng đã có sẵn).

Cài đặt thông qua mạng có sẵn.

Khi cài đặt Netware 4.11 thông qua mạng cần chuẩn bị sẵn 1 máy dịch vụ tệp Netware.

- Gắn volume CD_ROM có chứa đĩa CD_ROM Netware 4.11 Installation lên trên một máy chủ có sẵn. Từ phiên bản 4.x Netware đã có tính năng hỗ trợ CD_ROM dưới dạng một trình điều khiển đơn driver là CDROM.NLM. Trước tiên phải gắn ổ đĩa CD_ROM vào máy chủ đã có sẵn đó.

Các bước thực hiện để gắn CD_ROM cài đặt Netware 4.11 lên như một volume trên một máy dịch vụ tệp Netware 4.11 có sẵn:

1. Từ bàn điều khiển của file server gõ lệnh:

LOAD CDROM.NLM ,

Lệnh này nạp trình điều khiển hỗ trợ CD_ROM của Netware.

Tìm được số thứ tự của ổ đĩa CD_ROM bằng cách nhập lệnh:

CD DEVICE LIST

Một danh sách các ổ đĩa CD_ROM và đĩa CD_ROM sẽ xuất hiện. Số thứ tự của ổ đĩa CD_ROM được liệt kê ở bên trái của danh sách này. Tên của volume xuất hiện ở bên phải của danh sách. Ta có thể ghi lại được số thứ tự của ổ đĩa và tên volume.

2. Gắn ổ CD_ROM lên như một volume bằng cách nhập lệnh:

CD MOUNT Number

Trong đó number là số thứ tự của ổ đĩa CD_ROM được ghi lại ở bước 1.

3. Đĩa CD_ROM cài đặt Netware 4.11 đã được gắn lên.

- Kết nối máy chủ mới vào máy chủ có sẵn

Để thực hiện kết nối máy chủ mới cần cài đặt vào máy dịch vụ tệp có sẵn đã có tập tin cài đặt Netware 4.11 (trên volume CD_ROM hoặc trong một thư mục trên đĩa cứng của máy chủ).

1. Cài đặt phần mềm máy khách của Netware trên máy chủ mới (lúc này máy chủ mới chỉ là một máy khách của máy chủ có sẵn).
2. Sao chép tập tin máy khách từ một máy trạm có sẵn lên 1 đĩa mềm.
3. Chạy phần mềm máy khách từ đĩa đó (hoặc có thể sao chép nội dung của đĩa mềm đó vào một thư mục trên đĩa cứng của máy chủ mới).

4. Sau khi đã chạy phần mềm máy khách Netware khi đó có thể truy xuất các tập tin cài đặt Netware trên máy chủ có sẵn. Nhưng tạm thời hãy sử dụng máy chủ mới như một máy trạm, đăng nhập vào máy dịch vụ tệp có sẵn rồi ánh xạ một mẫu tự ổ đĩa cho volume CD_ROM bằng cách nhập vào lệnh:

MAP NEXT Volume_Name.

Trong đó volume là tên volume mà đã được gán cho ổ CD_ROM đó.

(Nếu đã chép sẵn các tập tin của đĩa CD_ROM cài đặt Netware 4.11 lên một thư mục trong đĩa cứng của máy dịch vụ tệp có sẵn đó, hãy ánh xạ một mẫu tự ổ đĩa vào thư mục đó. Sau đó chuyển đến mẫu tự ổ đĩa mà đã được ánh xạ đến tập tin cài đặt)

5. Để cài đặt bằng cách dùng ngôn ngữ mặc định là English, từ mẫu tự ổ đĩa đã được ánh xạ gõ lệnh:

INSTALL.BAT

6. Menu “Select the type of Installation Desired” sẽ hiện lên từ menu này, chọn “Netware Server Installation” như vậy ta đã đưa được vào chương trình cài đặt Netware lên máy chủ.

8.2.3.2 Hệ điều hành mạng Windows NT 4.0

8.2.3.2.1 Tổng quan về hệ điều hành mạng Windows NT 4.0

Hiện nay sản phẩm cạnh tranh chính của Windows NT là Netware. Hãng Novell đã giới thiệu một phiên bản mới của Netware là Netware 4.x có các đặc tính có thể sử dụng được trong một mạng cơ sở. Nhưng một trong những mặt hạn chế của Netware là các chương trình ứng dụng viết chạy trên máy chủ Netware được coi là khó đối với nhà phát triển phần mềm còn việc phát triển các ứng dụng cho máy chủ Windows NT dễ hơn so với Netware. Đây là một thuận lợi mà Windows NT có được so với Netware.

Cấu trúc của Windows NT 4.0

Cấu trúc Windows NT là một cải tiến lớn trên hệ điều hành của Microsoft như Dos, Window 3.x và ngay cả trên Windows 95, Windows NT là hệ điều hành đa nhiệm, có tính năng bảo mật (security). Windows NT cung cấp nhiều hệ thống con cho phép các ứng dụng trên môi trường cũ như Dos, Windows 3.x, OS/2 chạy được trên Windows NT.

Các bộ phận của Windows NT có thể chạy dưới hai chế độ: user (người dùng) và Kernel (cốt lõi của hệ điều hành). Nó truy cập được đầy đủ các chỉ thị

máy cho bộ xử lý đó và có thể truy cập tổng quát toàn bộ tài nguyên trên hệ thống máy tính. Trong Windows NT: Executive Services Kernel và Hal chạy dưới hai chế độ chính của hệ điều hành. Hệ thống con (subsystem) Win 32 và các hệ thống con môi trường như Dos/Win16, OS/2 và các hệ thống con Posix dưới chế độ người dùng. Bằng cách đặt các hệ thống con này trong chế độ người dùng, các nhà thiết kế Windows NT có thể chinh chúng dễ dàng hơn mà không cần thay đổi các thành phần được thiết kế để chạy dưới chế độ Kernel.

a) Lớp phân cứng trừu tượng HAL (Hardware Abstraction Layer).

Lớp phân cứng trừu tượng giao diện trực tiếp với phần cứng máy tính, cung cấp kernel của hệ điều hành Windows NT là một giao diện độc lập với máy tính.

b) Thành phần Kernel

Thành phần Kernel chịu trách nhiệm lập kế hoạch thực hiện các tác vụ cho phần cứng máy tính. Nếu phần cứng máy tính gồm nhiều bộ xử lý, Kernel sử dụng giao diện của bộ xử lý ảo do HAL cung cấp làm đồng bộ cho hoạt động giữa bộ xử lý. Kernel chịu trách nhiệm quản lý tiểu trình, quản lý phân cứng và đồng bộ đa xử lý. Khối chức năng hoạt động mà Kernel lập kế hoạch được gọi là một tiểu trình (thread). Tiểu trình là khối chức năng nhỏ nhất, bao gồm một dãy các chỉ thị được xử lý bởi một bộ xử lý trong ngữ cảnh của tiến trình (một tiến trình có thể có nhiều tiểu trình). Kernel quản lý hai lớp đối tượng: đối tượng gửi đi (Dispatcher Object) và các đối tượng điều khiển (Control Object)

c) Các thành phần của Windows NT Executive

Windows NT Executive gồm các thành phần:

- Quản lý đối tượng (Object Manager).
- Kiểm soát bảo mật (Security Preference Monitor).
- Quản lý tiến trình (Process Manager).
- Quản lý bộ nhớ ảo (Virtual Memory Manager).
- Gọi thủ tục cục bộ (Local Procedure Call).
- Quản lý xuất nhập (I/O Manager).

d) Hệ thống con môi trường

Windows NT có thể chạy các ứng dụng từ những cấu trúc hệ điều hành khác nhau. Một trong những mục đích của nhà thiết kế là cho phép Windows NT chạy các ứng dụng đang tồn tại từ môi trường MS-DOS, OS/2 và Window 3.x.

Ngoài ra Windows NT còn cung cấp các ứng dụng mới hơn được viết cho hệ thống con Win32 và các hệ thống con Posix.

- **Hệ thống con Win32:** Sử dụng mô hình nhập bất đồng bộ (Desynchronized) cho các ứng dụng Win32 và một mô hình đồng bộ cho các ứng dụng Window 3.x. Việc sử dụng các mô hình này phù hợp với dự kiến của các ứng dụng Win32 và Window 3.x.
- **Môi trường MS-DOS:** Các ứng dụng MS-DOS chạy trong ngữ cảnh của một máy hệ điều hành DOS ảo (Virtual DOS Machine: VDM). VDM là một ứng dụng Win32 giả lập một máy tính x86 đầy đủ (386 hoặc cao hơn) chạy MS-DOS. Môi trường máy tính ảo được tạo bởi một VDM có các đặc tính sau:
 - + Việc thực hành các lệnh x86 do bộ xử lý lệnh IEU (Instruction Execution Unit) cung cấp.
 - + Các dịch vụ ROM BIOS do chế độ giả lập MS-DOS cung cấp.
 - + Các dịch vụ Interup 21 (ngắt 21) của MS-DOS đã cung cấp trong chế độ giả lập MS-DOS.
 - + Phần cứng ảo hỗ trợ cho mô hình và bàn phím do trình điều khiển thiết bị ảo VDD (Virtual Device Drivers) cung cấp.
- **Môi trường Windows 16 bit:** Vì các chương trình ứng dụng Windows 3.x đang tồn tại chạy trên nền DOS, nên Windows NT sử dụng một VDM đa tiểu trình để chạy các ứng dụng 16 bit. Trong VDM, các ứng dụng Win16 sử dụng chế độ đa nhiệm không ưu tiên trước để giả lập trạng thái của Window3.x và DOS. Tuy nhiên VDM Win16 chính bản thân nó là đa nhiệm và có ưu tiên xem xét đến các tiến trình Win32 đang chạy trong hệ thống.
- **Subsystem OS/2 (Hệ thống con):** Không hỗ trợ các ứng dụng OS/21.x dựa trên x86 Subsystem OS/2 không hỗ trợ OS/2 Presentation Manager GUI hoặc phiên bản warp của OS/2.
- **Posix:** là giao diện hệ điều hành có thể di chuyển được từ hệ thống con trong môi trường máy tính.

Tính năng bảo mật của máy chủ WINDOWS NT

Windows NT xây dựng trên các tính năng bảo mật có sẵn trong hệ điều hành mạng quản trị mạng cục bộ (LAN Manager NOS). Một số đặc tính bảo mật trong máy chủ Windows NT:

a) Bảo mật tài khoản người dùng (User account)

Khi việc phân tích giao thức trở nên phổ biến thì những mật khẩu không được mã hóa sẽ thiếu an toàn. Bộ phân tích giao thức (Protocol Analyzer) kiểm tra các gói trên một LAN và dễ dàng thấy được mật khẩu do người dùng ở trạm làm việc gửi đi trong quá trình đăng nhập vào mạng. Vì lý do này, Windows NT mã hoá mật khẩu tại trạm trước khi gửi lên mạng.

b) Giới hạn thời gian

Người quản trị máy chủ Windows NT có thể cài đặt để hạn chế thời gian truy cập. Đặc trưng giới hạn thời gian truy cập có tính năng từ chối người dùng.

c) Giới hạn trạm

Hạn chế người dùng có thể đăng nhập vào mạng. Việc giới hạn trạm được thao tác dễ dàng chỉ cần vào cửa sổ logon to trong đó có hai thư mục:

- User may log on to all workstations: Người dùng sẽ đăng nhập vào tất cả các trạm trên mạng.
- User may log on to these workstations: Người dùng chỉ được đăng nhập vào tối đa là 8 trạm làm việc.

Việc giới hạn trạm ngăn chặn người dùng lang thang qua phạm vi làm việc không thuộc quyền của họ.

d) Các trạm làm việc không có ổ đĩa

Mục đích của việc cài đặt trạm làm việc không có ổ đĩa là ngăn chặn người dùng sao chép đĩa.

e) An toàn đường truyền

Cáp mạng LAN chọn sử dụng phải đảm bảo được loại trừ khả năng người dùng mắc đường dây rẽ nhánh nhằm đọc dữ liệu từ các bức xạ điện từ của dây. Đường truyền an toàn là dùng cáp sợi quang vì khó rẽ nhánh.

f) Mã hoá

Nếu dùng các hệ thống bảo mật của NOS cung cấp thì đảm bảo an toàn đối với người dùng khác nhưng không an toàn đối với người quản trị mạng, người quản trị mạng có thể đọc được tất cả các tệp. Mã hoá là sự đảm bảo an toàn cho cơ sở dữ liệu và tệp. Các tệp này được giải mã khi mở và mã hoá khi đóng.

g) Kiểm tra

Việc cố gắng tìm mật khẩu từ một tổ hợp mật để đăng nhập vào mạng của một người dùng được ngăn chặn bởi việc:

- Khóa người dùng sau mỗi lần nhập mật khẩu sai.
- Kiểm tra tất cả những lần cố gắng nhập mật khẩu.

8.2.3.2.2 Kế hoạch cài đặt máy chủ Windows NT

Yêu cầu về phần cứng

- **Bộ xử lý (processor):** Intel 80486 hoặc dựa trên Intel cao hơn.
- **RAM:** 16 MB RAM (nên dùng 32 MB RAM).
- **Màn hình:** VGA có độ phân giải cao, tối thiểu 256 màu.
- **Đĩa cứng:** Tối thiểu 110 MB dung lượng đĩa trống trong quá trình cài đặt hệ thống dựa trên Intel, tối thiểu 110 MB đĩa trống cho hệ thống dựa trên RISC.
- **Đĩa mềm:** Một ổ đĩa 3,5 inch mật độ cao, hoặc 5,5 inch mật độ cao. Các ổ này được sử dụng khi bắt đầu cài đặt bằng cách khởi động máy từ đĩa khởi động (setup disk).
- **Ổ đĩa CD_ROM:** có ổ đĩa CD_ROM hoặc truy cập đến một CD_ROM trên mạng máy tính.
- Card mạng và dây cáp liên quan.
- Thiết bị chuột (mouse) của hãng Microsoft hoặc thiết bị chuột tương thích.

Tiến trình cài đặt máy chủ Windows NT

- Khởi động bằng đĩa Setup Windows NT Server hoặc dùng lệnh Winnt/b từ thư mục I386 (đối với máy tính dựa trên nền Intel) trên đĩa CD_ROM. Nếu đang nâng cấp phiên bản trước của NT 3.5x hãy sử dụng lệnh WinNT32 và chọn những tùy chọn cài đặt.
- Chọn phương tiện cài đặt (từ đĩa mềm hoặc đĩa CD_ROM) máy sẽ đề nghị dùng CD_ROM nếu nó nhận biết được CD_ROM.
- Kiểm tra lại và nếu cần thiết thay đổi các bộ phận phần mềm và phần cứng do Setup nhận dạng.
- Chọn phân vùng (partition) trên đó cài đặt máy chủ Windows NT, chọn các kiểu hệ thống tệp dạng FAT và NTFS.
- Định dạng phân vùng đã chọn.
- Chọn thư mục mặc định trên đó cài đặt tệp Windows NT Server.
- Nhập vào tên người cài đặt và tên công ty.
- Chọn chế độ Licensing Mode giữa những lựa chọn per Server và per Seat.

- Nhập vào tên máy tính duy nhất.
- Xác định vai trò bảo mật của máy chủ (Server) bao gồm các lựa chọn: máy chủ điều khiển tên miền cơ bản PDC (Primary Domain Controller), máy chủ điều khiển tên miền dự phòng BDC (Backup Domain Controller) và máy chủ đứng riêng (Stand Alone Server).
- Nhập vào mật mã cho tài khoản người quản trị (Administrator Account).
- Chọn tùy chọn để tạo một đĩa sửa chữa trong tình trạng khẩn cấp hay không (để nghị nên chọn).
- Chọn những thành phần để cài đặt giữa các tùy chọn Accessibility Options, Accessories, Communication, Games, Microsoft Exchange và Multimedia.
- Xác định cách thức máy tính nối vào mạng, gồm hai lựa chọn: nối cáp tới mạng (Wired to the Network) và truy cập mạng từ xa (Remote Access to Network).
- Chọn Install Microsoft Internet Information Server.
- Xác định phương thức phát hiện card, có hai phương thức tự động phát hiện (autodetect) và phát hiện nhân công (manual).
- Chọn giao thức mạng được sử dụng với card mạng NIC. Có những lựa chọn: TCP/IP Protocol, NW Link IPX/SPX Compatible Transport và Net BEUI Protocol.
- Chọn Network Server gồm những tùy chọn Microsoft Internet Information Server... theo mặc định tất cả những tùy chọn này đều được chọn.
- Nhập vào tham số card mạng NIC, đường yêu cầu ngắt IRQ (Interrupt Request Line), địa chỉ cổng nhập xuất, địa chỉ bộ nhớ cơ bản, đường truyền truy cập bộ nhớ trực tiếp.
- Nếu các giao thức NM Link IPX/SPX hoặc TCP/IP Transport được chọn, ta phải định cấu hình cho chúng.
- Nếu đã chọn máy chủ là máy chủ điều khiển tên miền cơ bản PDC, phải nhập vào tên máy tính (computer name) và tên vùng (Domain) mà PDC sẽ quản lý.
- Nếu chọn cài đặt Internet Information Server (máy chủ thông tin phục vụ cho Internet), ta cần chọn và định cấu hình cho các thành phần phần mềm.
- Chọn Date/Time Properties để thiết lập ngày, giờ và múi giờ (time-zone).
- Chọn những cài đặt Display properties (đặc tính hiển thị).
- Tạo Emergency Repair Disk (đĩa khôi phục trong trường hợp khẩn cấp)

Cấu hình cho máy chủ Windows NT 4.0

Cài đặt các dịch vụ hỗ trợ trên Windows NT.

- **Giao thức cấu hình địa chỉ động DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol):** Giao thức này cung cấp cấu hình động của địa chỉ IP và các thông tin liên quan. DHCP cung cấp cấu hình mạng TCP/IP đơn giản, đáng tin cậy, an toàn, ngăn ngừa các xung đột về địa chỉ giúp giữ gìn việc sử dụng địa chỉ IP thông qua quản lý việc phân phối địa chỉ.
- **Hệ thống tên miền DNS (Domain Name System):** DNS cung cấp một dịch vụ tên gọi phân vùng cho các máy TCP/IP với danh sách tên máy chủ và địa chỉ IP, cho phép người dùng ở những trạm làm việc đã được thiết lập cấu hình có thể yêu cầu DNS để xác định rõ các hệ thống ở xa theo tên máy thay vì theo địa chỉ IP.
- **Dịch vụ truy cập từ xa RAS (Remote Access Service):** Dịch vụ cung cấp khả năng nối mạng từ xa cho những người dùng máy tính ở xa, người làm việc lưu động, người quản trị hệ thống chịu trách nhiệm quản lý và theo dõi các máy phục vụ tại các chi nhánh, văn phòng. Người dùng với RAS trên máy tính chạy Windows NT có thể quay số nối mạng để truy cập các dịch vụ mạng như dùng chung máy in, tệp, e-mail, truy cập cơ sở dữ liệu SQL từ một nơi cách xa mạng.
- **Dịch vụ tên Internet trên Windows - WINS (Windows Internet Name Service):** Dịch vụ phân giải tên những máy tính nối mạng Windows sang địa chỉ IP trong môi trường đã được định tuyến. Máy phục vụ WINS xử lý việc đăng ký, yêu cầu và cấp phát tên: một máy phục vụ ứng dụng và tập tin mạng, hỗ trợ nhiều giao thức
- **Máy chủ thông tin Internet - IIS (Internet Information Server):** IIS chủ yếu truyền thông tin trong các trang HTML bằng cách dùng giao thức HTTP.

Liên kết máy chủ Windows NT vào Domain hiện có

Trước khi một máy tính chạy Windows NT có thể nối mạng vào một vùng (domain), thì tài khoản máy tính phải được tạo ra hoặc bổ sung thêm vào cơ sở dữ liệu thư mục của vùng đó. Khi đó các máy trạm có thể nối vào Domain.

Các bước để tạo một tài khoản máy tính:

1. Nhấn nút Start, trở vào Program, trở vào Administrative Tools (Common), sau đó nhấp Server Manager.
2. Trên menu Computer, nhấp Add to Domain.

3. Trong hộp thoại Add Computer to Domain, nhấp Windows NT Workstation or Server.
4. Trong ô Computer Name, gõ tên máy tính Workstation, sau đó nhấp Add (khi đó một tài khoản máy tính cho máy này được bổ sung vào cơ sở dữ liệu thư mục vùng này).
5. Nhấp Close. Máy tính Workstation xuất hiện trong cửa sổ Server Manager.

Quản lý các người dùng

Một tài khoản (Account) người dùng được tạo ra bởi người quản trị mạng thì có thể hiện diện trên mạng nhưng chưa thể sử dụng các tài nguyên trên mạng. Muốn sử dụng các tài nguyên thì phải gán cho người dùng các quyền sử dụng tài nguyên trên mạng.

Các bước để tạo người dùng sử dụng trên mạng.

1. Nhấn Start vào Program, trở tới Administration Tools (Common). Sau đó vào User Manager for Domain để tạo các người dùng.
2. Chọn mục người dùng của cửa sổ và chọn các tính năng cho phép.

Để tạo người dùng mới chọn "new user" và điền vào các thông tin yêu cầu:

- Tên truy cập (User name)
- Tên đầy đủ (Fullname).
- Miêu tả (Description).
- Mật khẩu (Password).

8.3 Mô tả mạng LAN, WAN tại Bưu điện tỉnh Đồng Tháp - năm 1999

8.3.1 Giới thiệu tổng quan về mạng số liệu Bưu điện tỉnh Đồng Tháp

8.3.1.1 Tình hình phát triển mạng số liệu Bưu điện tỉnh Đồng Tháp

Mạng nội bộ Bưu điện tỉnh Đồng Tháp được nối với nhau bằng cáp trực tiếp, kết hợp với mạng viễn thông sẵn có để nối mạng với các trạm làm việc của bưu điện huyện. Ngoài ra, Bưu điện Tỉnh còn nối với mạng X.25 của VDC để nối với Cần Thơ và An Giang bằng đường vô tuyến mà sóng được dùng để phát là sóng viba với 4 kênh thoại và tốc độ 1-10 Mbit/s với băng tần từ 11-14 GHz. Trong tương lai, Bưu điện Tỉnh sẽ đầu tư nâng cao thiết bị và đã có kế hoạch mở thêm mạng nội tỉnh mới bằng cách dùng dịch vụ truy cập từ xa RAS (Remote Access Service). Với dịch vụ này các trạm thuê bao có thể truy cập một số thông tin về văn hóa, thể thao, thương mại.

8.3.1.2 Khảo sát mạng số liệu Bưu điện tỉnh Đồng Tháp

Cấu hình mạng số liệu

Mạng số liệu Bưu điện Tỉnh được phân thành hai mạng chính:

- Nhóm mạng cục bộ (LAN).
- Nhóm mạng diện rộng (WAN).

a) Mô hình mạng

Mô hình mạng của Bưu điện Tỉnh dùng mô hình Client/Server. Với mô hình này, mỗi trạm làm việc dựa vào một máy trung tâm dành riêng (server) cung cấp các chức năng in ấn, lưu trữ tệp; các trạm làm việc dùng tài nguyên trên mạng gọi là máy khách (client).

b) Nhóm mạng cục bộ (LAN)

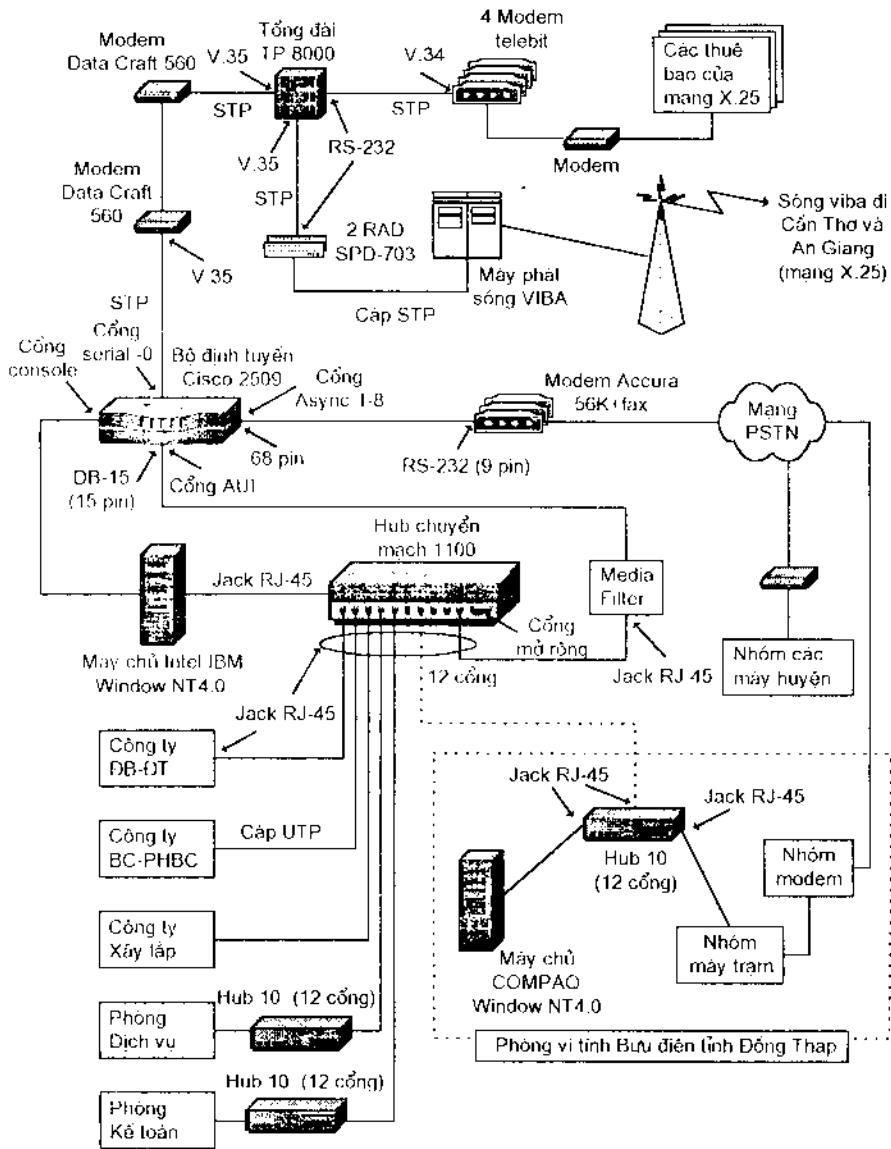
Trung tâm Bưu điện Tỉnh tổ chức mạng cục bộ theo kiểu topo mạng Ethernet 802.3 (kiểu hình sao), với các đặc điểm sau:

- Mỗi trạm được kết nối điểm-điểm với bộ chuyển đổi trung tâm (Hub), thông tin giữa hai trạm bất kỳ đều qua bộ chuyển mạch.
- Việc chuyển mạch được điều khiển từ một điểm trung tâm chung.
- Mỗi đơn vị đều có phương tiện truyền dẫn riêng của nó.

Trung tâm Bưu điện Tỉnh được chia thành hai mạng LAN:

Mạng LAN của tổ vi tính: đây là một mạng nhỏ gồm một hub chủ động (Hub 10) kết nối điểm-điểm với 8 máy tính cá nhân (PC) bằng cáp 10Base-T (UTP-10). Trong đó có một máy làm máy chủ dùng hệ điều hành Windows NT, các máy trạm dùng hệ điều hành Windows 95. Hub hiệu Super Stack gồm 12 cổng có thể mở rộng mạng bằng cách ghép thêm hub. Các máy trạm muốn kết nối với các máy tính ở huyện dùng modem theo cách quay số.

Mạng LAN của phòng Kế toán: mạng này nối với các công ty khác như công ty Điện báo - Điện thoại (ĐB-ĐT), công ty Bưu chính - Phát hành Báo chí (BC-PHBC), công ty Xây lắp Bưu điện... Với một hub chuyển mạch (Switch hub) 1100, gồm 12 cổng mỗi cổng có tốc độ truyền 10 Mbit/s, dùng để nối đến các máy tính hoặc các hub của các cổng trên (như trong hình 8.4). Mạng LAN của phòng Vi tính có thể nối với mạng LAN của phòng Kế toán bằng một đoạn cáp 10Base-T và 2 Jack RJ-45. Một đầu cáp nối vào cổng 4x của hub chuyển mạch 1100 và đầu còn lại nối vào cổng bất kỳ trên hub của phòng Vi tính. Mục đích của sự đấu nối hai mạng này là dùng chung tài nguyên với nhau.



Hình 8.4: Sơ đồ khối mạng số liệu Bưu điện tỉnh Đồng Tháp

c) Nhóm mạng diện rộng (WAN)

Nhóm mạng diện rộng được kết nối từ mạng LAN của phòng kế toán với các trạm làm việc của các bưu cục huyện và mạng X.25.

- Mạng diện rộng nối với bưu cục huyện với mô hình mạng nội bộ (intranet) và họ giao thức chuẩn TCP/IP, dựa trên sự kết hợp nền tảng mạng viễn thông sẵn có, thông qua thiết bị liên mạng là bộ định tuyến Cisco 2509. Các trạm ở huyện kết nối với máy chủ bằng đường kết nối không đồng bộ, bằng cách quay số (dial-up) với kiểu truy cập điểm-điểm (point-to-point) nhờ vào dịch vụ truy cập từ xa RAS có sẵn trong hệ điều hành Windows NT.

- Mạng diện rộng nối với mạng X.25 dùng họ giao thức chuẩn TCP/IP, thông qua thiết bị liên mạng là bộ định tuyến. Mạng X.25 chứa một số chức năng chuyển mạch gói, có nhiệm vụ chuyển mạch và định tuyến các gói truyền giữa hai nút như một đầu cuối (terminal) và máy chủ (host). Các thiết bị đầu cuối nối vào mạng X.25 thông qua thiết bị đóng/mở gói PAD (Packet Assembler Disassembler), máy chủ (host) thông qua modem đồng bộ (modem Data Craft) để nối với mạng X.25. Mạng X.25 sử dụng giao thức X.25 gồm 3 giao thức sau (trên 3 lớp OSI):
 - + Giao thức X.21 hoặc X.21 bis tại lớp vật lý.
 - + Giao thức LAPB (Link Access Procedure Balanced) tại mức liên kết dữ liệu
 - + Giao thức X.25 Packet Level Protocol (PLP) tại lớp mạng.

Mạng chuyển mạch gói (X.25) nối với mạng phòng Kế toán bằng một kênh thuê riêng (leased-line) còn gọi là nối trực tiếp. Phương tiện dùng để truyền ra mạng X.25 là máy phát sóng viba với tốc độ truyền từ 1-10Mbit/s và băng tần 11-14GHz.

Đường truyền

Bưu điện Tỉnh dùng hai loại đường truyền sau:

a) Cáp xoắn đôi 10Base-T

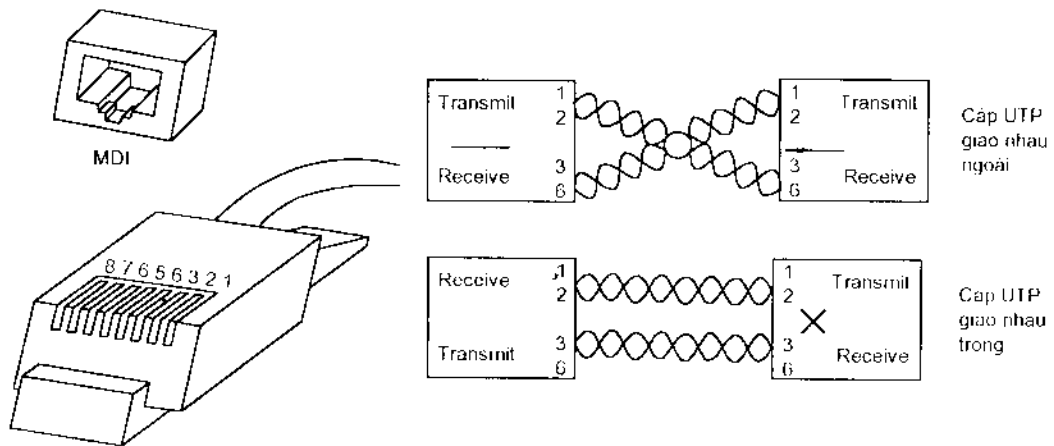
Cáp xoắn đôi 10Base-T (Twisted-Pair Cable) với cấu hình mạng dựa trên dây UTP-10 hoặc STP tương ứng tốc độ 10 Mbit/s, “base” tương ứng cho hoạt động ở băng tần cơ sở và “T” tương ứng cho cáp xoắn đôi.

STP có lớp bọc kim bên ngoài cáp xoắn đôi có tác dụng chống nhiễu điện từ. Có nhiều loại cáp xoắn đôi: có loại chỉ có một đôi dây xoắn ở trong vỏ bọc kim, có loại cáp gồm nhiều đôi dây xoắn. Tốc độ truyền lý thuyết của STP là 500 Mbit/s, tuy nhiên tốc độ thực tế là 155 Mbit/s với khoảng cách là 100 m. Bưu điện Tỉnh chỉ dùng loại cáp này nối từ bộ định tuyến đến modem hoặc từ tổng đài TP8000 đến modem với khoảng cách tối đa là 10 m.

Cáp UTP tính năng giống STP nhưng kém STP về khả năng chống nhiễu và suy hao do không có vỏ bọc kim loại. Có nhiều loại cáp UTP nhưng Bưu điện Tỉnh dùng cáp UTP loại 3 (Category 3) với tốc độ lý thuyết có thể đạt 100 Mbit/s. Khoảng cách nối mạng tại Bưu điện khoảng 100 m (nối trực tiếp) nếu nối xa hơn phải dùng thêm modem. Tuy nhiên với tốc độ tại các cổng của hub có thể đạt tối đa là 10 Mbit/s nên tốc độ truyền thực tế của dây UTP tại mạng cũng đạt tối đa 100 Mbit/s. Tốc độ của hai cổng nối với máy chủ (cổng 13x,

14x) có thể đạt 100 Mbit/s nên tốc độ trên đoạn cáp nối từ máy chủ đến hub chuyển mạch sẽ cao hơn các đoạn cáp UTP khác nối trong mạng.

Như vậy vận tốc truyền giữa thực tế và lý thuyết chênh lệch nhau rất rõ. Sự chênh lệch này xảy ra do nhiều lý do: cạnh tranh đường truyền, xử lý chuyển mạch tại hub, nhiều máy truy cập cùng lúc vào máy chủ, tốc độ truyền tại mỗi cổng.



Hình 8.5: Cáp UTP và MDI

b. Sóng vô tuyến Viba (Microwave)

Theo lý thuyết có hai dạng truyền thông viba: mặt đất và vệ tinh. Tại Bưu điện tỉnh Đồng Tháp dùng sóng viba vệ tinh với tốc độ lý thuyết 1-10 Mbit/s và băng tần 11-14 GHz. Trên thực tế tốc độ truyền có thể đạt là 1-10 Mbit/s. Vì vậy bộ chuyển đổi tốc độ RAD được dùng với mục đích chuyển tốc độ từ 2 Gbit/s xuống 64 kbit/s để vào modem. Sóng viba được dùng để phát trực tiếp xuống Cần Thơ và An Giang (phát ra mạng X.25)

Các thiết bị mạng

a. Bộ giao tiếp mạng

Bộ này được thiết kế ngay trong bảng mạch chính của máy tính hoặc các dạng Card giao tiếp mạng NIC (Network Interface Card), hoặc là các bộ thích nghi đường truyền (Transmission Media Adapter)

- Bộ thích nghi đường truyền dùng để chỉ các thiết bị có chức năng làm thích nghi một kiểu đầu nối nào đó trên máy tính với một kiểu đầu nối khác mà mạng đòi hỏi. Mạng của Bưu điện Tỉnh dùng bộ Media Filter (bộ lọc) dùng để thích nghi một cổng DB-15 Ethernet connector của cổng AUI

của bộ định tuyến Cisco 2509 để nối tới mạng dùng cáp UTP (10Base-T) với một RJ-45 Connector.

- Card giao tiếp mạng (NIC) được cài đặt vào khe cắm (Slot) của máy tính. Đây là loại thiết bị phổ dụng nhất để nối máy tính với mạng. Trong NIC có bộ thu phát (transceiver) với kiểu đầu nối (connector). Bộ thu phát này chuyển đổi tín hiệu bên trong máy tính thành tín hiệu mà loại cáp nào trong mạng đòi hỏi. Đối với mạng Ethernet 802.3 của Bưu điện tỉnh dùng loại đầu nối RJ-115 Connector cho cáp UTP.

Với loại đầu nối RJ-45 Connector gồm chốt cắm RJ-45 và cổng cắm chốt RJ-45. Cổng này gọi là Media Dependent Interface (MDI) như trong hình 8.5. Với loại đầu cắm này chỉ sử dụng hai cặp xoắn đôi (4 dây) giữa mỗi card NIC. Chỉ có 4 chân (2 cặp) một cặp cho truyền (TD) có số thứ tự chân là 1 và 2, một cặp khác cho nhận (RD) là 3 và 6.

Chức năng giao nhau được thực hiện trong mỗi liên kết xoắn đôi do đó thành phần truyền tại một đầu sẽ nối vào thành phần nhận tại đầu kia. Có hai cách thực hiện tính chất giao nhau:

- Sử dụng cáp UTP giao nhau ngoài, cách này giữ trước cặp truyền nhận tại Connector RJ-45 tại một đầu cắm.
- Sử dụng chức năng giao nhau bên trong, trong đó sự giao nhau được thiết kế như một thành phần mạch bên trong thiết bị 10Base-T. Cổng này được đánh dấu x (như 13x, 14x của Hub).

Tại Bưu điện tỉnh Đồng Tháp dùng chức năng giao nhau thứ 2 (giao nhau bên trong).

b) Hub (bộ tập trung)

Hub là bộ tập trung còn gọi là bộ chia, mạng LAN Bưu điện Tỉnh dùng 2 loại Hub sau:

Hub chủ động (Active Hub)

Đây là loại hub có linh kiện điện tử có thể khuếch đại và xử lý tín hiệu điện tử (tái sinh tín hiệu) truyền giữa các thiết bị mạng. Nó làm cho mạng "mạnh" hơn, ít nhạy cảm với lỗi và khoảng cách giữa các thiết bị có thể tăng lên. Loại hub này hiệu là Super Stack II (Hub 10) dùng cho mạng LAN của phòng Vi tính và các hub ghép ở các công ty, phòng Kế toán.

Hub này có 12 cổng tốc độ truyền trên mỗi cổng là 10 Mbit/s và không có cổng riêng dùng để nối máy chủ

Hub chuyển mạch (Switch Hub)

Đây là loại hub mới, bao gồm các mạch cho phép chọn đường nhanh cho các tín hiệu giữa các cổng trên hub. Thay vì chuyển tiếp gói tin tới cổng cả các cổng của hub, một hub chuyển mạch có thể chuyển tiếp gói tin tới cổng nối với trạm đích của gói tin theo đường nhanh nhất.

Loại hub này hiệu Super Stack II (Switch Hub 1100) gồm 12 cổng tốc độ 10 Mbit/s dùng nối đến các trạm làm việc hoặc để ghép với các hub chủ động (Hub 10) của các phòng ban và 2 cổng 100 Mbit/s, trong đó 1 cổng nối đến máy chủ, 1 cổng dùng để dự phòng.

Như vậy việc ghép các Hub tại cổng có tốc độ 10 Mbit/s thì tốc độ truy cập dữ liệu tại các máy trạm của các phòng ban có hub được ghép sẽ chậm vì tranh chấp đường truyền tại đoạn cáp nối 2 hub. Nên tốc độ thật sự tại các đoạn cáp nối với các máy trạm sẽ chia tốc độ 10 Mbit/s của cổng trên.

c) Bộ định tuyến

Bộ định tuyến được dùng với mục đích liên kết mạng LAN phòng Kế toán với mạng X.25. Với loại bộ định tuyến Cisco 2509 nó có thể đọc được địa chỉ mạng trong những gói tin để xác định một cách tối ưu và nhanh nhất trên những hệ điều hành mạng khác nhau và những định dạng địa chỉ khác nhau. Bộ định tuyến có thể nhận ra những gì trên lớp mạng trong mô hình OSI. Nó có thể đọc được thông tin trên lớp mạng (địa chỉ đến của gói tin). Bộ định tuyến có thể hiểu địa chỉ này dựa vào bảng chọn đường (Routing table) để dẫn đường cho các gói.

Bảng chọn đường có thể được xây dựng lại một cách thủ công bằng cổng console nối đến cổng A của máy chủ. Chỉ xây dựng một lần khi cài đặt mạng, chỉ lập trình lại khi thay đổi hoặc mở rộng trên địa chỉ (cấu hình mạng)

Ngoài chức năng chọn đường, bộ định tuyến còn có chức năng là phải "hiểu" giao thức mà nó thực hiện việc chọn đường cho gói tin ra giao thức đó. Hiện tại bộ định tuyến Cisco tại Bưu điện Tỉnh được thiết kế có thể làm việc được với nhiều giao thức phổ biến nhất.

d) Modem

Với chức năng chuyển đổi tín hiệu để kết nối máy tính qua đường điện thoại, modem không thể kết nối các mạng ở xa với nhau và trao đổi trực tiếp dữ liệu được. Modem tại Bưu điện tỉnh Đồng Tháp dùng nhiều loại: Accura 56K + Fax dùng cổng giao tiếp RS232, Motorola tốc độ 28, 8K hoặc 56K cổng giao

tiếp RS232, Active 2624F tốc độ 2400 cổng giao tiếp RS232 (V42), Data Craft tốc độ 56K cổng giao tiếp RS449 (V.36)

Nhưng thực tế modem là thiết bị có thể kết nối các mạng ở xa với nhau. Tuy không trao đổi trực tiếp dữ liệu được nhưng modem là thiết bị rất cần thiết để trao đổi dữ liệu từ một mạng máy tính ra mạng điện thoại công cộng hoặc các mạng số liệu khác.

8.3.2 Hệ thống quản lý mạng số liệu và các kết nối tổng đài

8.3.2.1 Hệ thống quản lý mạng số liệu

Hệ thống quản lý mạng số liệu Bưu điện tỉnh Đồng Tháp bao gồm một máy chủ với cấu hình mạng quản lý và chi phối toàn bộ các thiết bị mạng như bộ định tuyến, hub, các máy trạm.

Máy chủ

Máy chủ dùng hiệu IBM Pentium II (PC Server 330) là một máy tính chuyên làm máy chủ và dung lượng đĩa 9 GB, gồm 2 đĩa cứng: một đĩa cứng dùng cho máy hoạt động cho mạng, một đĩa dùng để dự phòng, dữ liệu trên đĩa thứ nhất sẽ chép qua đĩa thứ hai theo khoảng thời gian định kỳ. Nếu một ổ đĩa trong máy bị hư thì máy tự động chuyển qua ổ đĩa còn lại và báo cho người quản lý biết.

Máy chủ này có tốc độ xử lý cao với tần số 300MHz thích hợp quản lý mạng lớn. Sử dụng hệ điều hành mạng Windows NT 4.0 để quản lý mạng cung cấp dịch vụ truy cập từ xa RAS (Remote Access Service) và tận dụng mạng điện thoại công cộng để các trạm máy tính ở Bưu cục huyện nối kết với mạng tỉnh qua thiết bị modem.

Máy chủ dùng cổng A với 9 chân (9 pin) qua bộ thích nghi đường truyền để nối với Jack RJ-45 (RJ-45 to DB-9 adapter) và nối với cổng Console của bộ định tuyến cũng bằng Jack RJ-45 (cổng Console port Connector RJ-45). Với cổng A này máy chủ có thể quản lý bộ định tuyến và thiết lập bảng chọn đường cho bộ định tuyến.

Máy chủ còn nối với hub bằng đoạn cáp 10Base-T bằng 2 Jack RJ-45, tuy là cáp 10Base-T nhưng tốc độ có thể đạt 100 Mbit/s, cổng của hub dùng để nối với máy chủ là cổng có thể truyền tín hiệu 100 Mbit/s (port 13x)

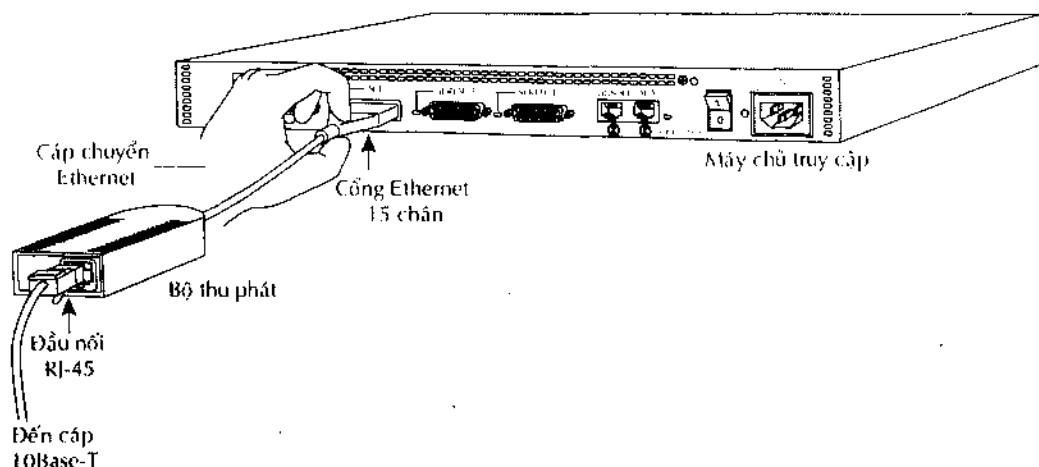
Máy chủ dùng cho phòng vi tính có hiệu là Compaq, dùng vi xử lý Pentium I với dung lượng ổ đĩa là 9 GB có tốc độ xử lý là 300 MHz. Đây là một

máy chủ không chuyên dụng có thể tận dụng làm máy trạm xử lý một số công việc như: xử lý cước, in cước, lập trình. Máy chủ được nối với các trạm máy tính bằng cáp 10Base-T và Jack RJ-45 thông qua một hub 12 cổng (Hub Super Stack II) - Hub 10.

Bộ định tuyến

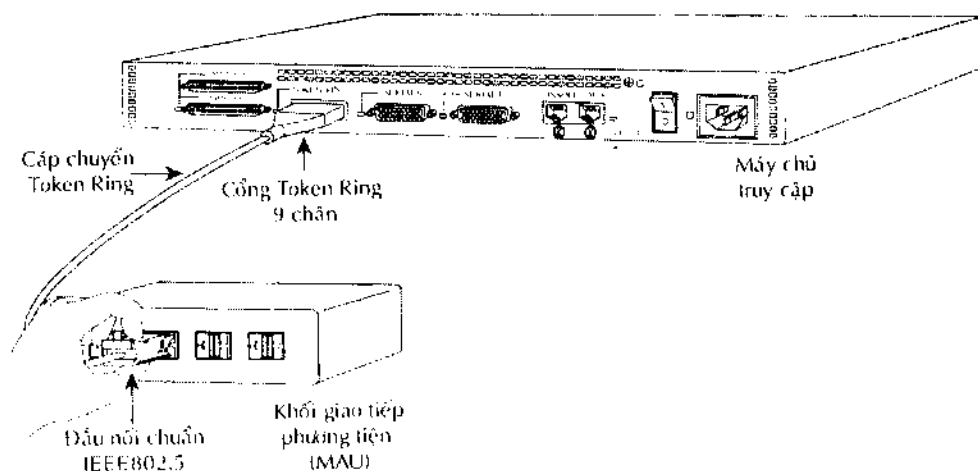
Bộ định tuyến được dùng trong mạng hiệu Cisco 2509. Bộ định tuyến được máy chủ xây dựng bằng chọn đường từ khi mới kết nối mạng từ cổng Console. Cổng này sử dụng Jack RJ-45 và dùng loại cáp 8 dây thường (không xoắn)

- Cổng AUI dùng Ethernet cổng DB-45 Connector và dùng bộ Media Filter để chuyển đổi ra chốt cắm Jack RJ-45 và dùng dây 10Base-T để nối đến Switch Hub. Đầu cắm này là RJ-45 cắm vào cổng 12x của Switch Hub. Đây là đoạn dây nối với mạng kế toán với thiết bị liên mạng là bộ định tuyến đến mạng X.25. Cổng AUI gồm 15 chân, cổng này có hai dạng:
 - + Dạng kết nối các cáp chuyển Ethernet (Connecting Ethernet transition Cables) dùng để nối cho mạng Ethernet dùng bộ chuyển đổi Media Filter như đã mô tả ở trên (xem hình 8.6).



Hình 8.6: Kết nối cáp chuyển Ethernet

- + Dạng kết nối các cáp Token Ring (Connecting Token Ring Cables) cổng dùng cho mạng Token Ring này có 9 chân (DB-9 Token Ring port connector) (xem hình 8.7).



Hình 8.7: Kết nối cáp Token Ring

- Cổng ASYNC 1-8: Cổng này gồm 68 chân dùng chốt cắm chuyển đổi sang các cổng bất đồng bộ từ chốt cắm này được chia thành 8 dây dẫn (cáp STP) và đầu nối cuối của đoạn cáp này là Jack RJ-45. Tám đoạn cáp này được nối với 8 modem Accura 56K + Fax để nối ra mạng PSTN. Cổng Com của modem này dùng RS232 nên phải có bộ chuyển đổi RJ-45 sang DB-9 để đầu nối vào 8 modem trên. Chức năng của cổng này là truyền tín hiệu cho các trạm máy tính ở các huyện và ngược lại.
- Cổng Serial_0: Cổng này gồm 60 chân dùng chốt cắm 60 chân cổng nối tiếp (60-pin serial port connector) và dùng loại cáp chuyển nối tiếp (loại STP) kết nối với modem Data Craft 560 bằng bộ chuyển chuyển đổi RJ-45 sang DB-25 EIA/TIA-232, EIA/TIA-449, V.35 hoặc V.36. Vì cổng Com của Modem là V.35 nên dùng bộ chuyển đổi từ V.35 sang chuẩn V.36. Cổng Serial_0 và Serial_1 (Bưu điện Tỉnh chỉ dùng cổng serial_0) là cổng dùng để kết nối hai mạng với nhau, nếu gần thì kết nối trực tiếp, nếu xa thì dùng modem để kết nối mạng thông qua cáp điện thoại, đây là đường leased-line (đường truyền trực tiếp không qua quay số, lúc nào cũng thông suốt). Cổng Serial_1 dùng để dự phòng khi muốn kết nối với một mạng khác. Cổng Serial_0 được nối ra mạng X.25 thông qua tổng đài TP8000.

Cổng AUX đây là cổng dự phòng dùng để đầu nối với modem. Cổng này dùng cổng AUX kết nối RJ-45 và dùng cáp modem cáp (MMOD) đầu nối với modem bằng bộ chuyển đổi chân (bộ thích nghi đường truyền) RJ-45 sang DB-25 EIA; TIA 232, vì cổng Com của modem là 232 (25 chân) Cổng AUX dùng để dự phòng hiện tại không dùng đến.

Hub

a) Hub Super Stack II (Hub 10) của phòng Vi tính

Là một hub chủ động, hub này chỉ đưa dữ liệu tới tất cả các cổng (port) chứ không đưa đến cổng đích vì nó không được đọc được địa chỉ của đích đến. Hub này gồm 12 cổng được đánh dấu từ 1x-12x và chỉ sử dụng 8 trong 12 cổng, các cổng này được dùng chốt nối là Jack RJ-45, tốc độ truyền là 10 Mbit/s. Ngoài ra còn các cổng AMP gồm 50 chân cắm, cổng này không dùng đến.

b) Hub Super Stack II (Hub 1100)

Đây là một hub chuyển mạch thông minh, ngoài chức năng chuyển mạch, hub này còn có khả năng quản trị hub. Với sự hỗ trợ của các giao thức quản trị mạng cho phép hub gửi gói tin về trạm điều khiển mạng trung tâm. Nó cũng cho phép trạm trung tâm quản lý Hub, chẳng hạn ra lệnh cho hub cắt một liên kết đang gây lỗi cho mạng.

Switch Hub 1100 này có 14 cổng, trong đó có:

- 12 cổng có tốc độ truyền là 10 Mbit/s được đánh dấu từ 1x-12x và chỉ sử dụng 8 cổng. Các cổng này có thể dùng để ghép các hub với nhau. Cụ thể là ghép các hub 10 như trong hình 8.4.
- 2 cổng có tốc độ 100 Mbit/s được đánh dấu 13x và 14x. Cổng 13x dùng để nối đến máy chủ, cổng 14x dùng để dự phòng. Tất cả các cổng trên đều dùng chốt cắm RJ-45 và dùng chức năng giao nhau trong để kết nối mạng thông qua dây 10Base-T.

Ngoài các cổng trên còn có cổng console với cổng cắm là DB-9 Connector (9 chân) và cổng Matrix gồm 36 chân cắm, hai cổng này không dùng đến.

c) Tổng đài TP8000

Đây là thiết bị nối mạng LAN của phòng kế toán ra mạng X.25. Tổng đài TP8 có nhiều loại Model khác nhau. Sau đây là liệt kê một số Model:

- Model R₂/R₂: cả hai khối cổng A và cổng B đều dùng cổng nối RS-232
- Model X₂/X₂: cả hai khối cổng A và cổng B đều dùng cổng nối X-21
- Model V₃/R₂: khối cổng A dùng chốt nối RS-232, khối cổng B dùng chốt nối V.35
- Model V₃/V₃: khối cổng A dùng chốt nối V-35, khối cổng B dùng chốt nối V.35

- Model X_2/R_2 : khối cổng A dùng chốt nối RS-232, khối cổng B dùng chốt nối X.21

Ngoài cách phân loại theo chuẩn cổng người ta còn dùng cách phân cổng theo số cổng:

- Model TP8010-8 gồm 8 cổng kết hợp với cách phân loại trên thì ta có các cổng A thuộc các chuẩn R_2 , X_2 , V_3 ; các cổng B thuộc các chuẩn R_2 , X_2 , V_3
- Model TP8010-16 gồm 16 cổng được đánh số từ cổng 0 - cổng 15
- Model TP8020 cũng gồm 16 cổng và phân nhóm CPA như hình trên

8.3.2.2 Kết nối tổng đài

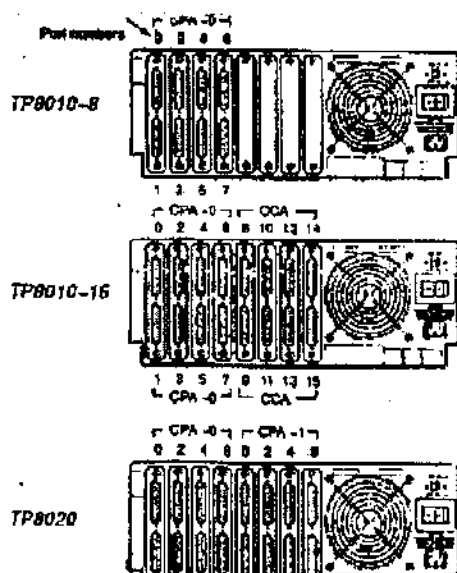
Tại Bưu điện tỉnh Đồng Tháp sử dụng tổng đài TP8010-8 với Model V_3/R_2 . V_3 thuộc cổng A dùng chuẩn V.35 và R_2 thuộc cổng B dùng chuẩn RS-232. Tại nhóm cổng A chỉ có 3 cổng được dùng: cổng thứ nhất dùng để kết nối với mạng phòng Kế toán thông qua 2 modem Data Craft, cổng này được cấp một kênh riêng cho mạng phòng Kế toán; cổng thứ hai và cổng thứ ba nối đến 2 RAD để đổi tốc độ từ 2 Mbit/s xuống 64 kbit/s để phát đi Cần Thơ (RAD 1-0) và phát đi An Giang (RAD 1-1). Cổng Com của 2 cổng này dùng RS-232 (25 pin)

Tại nhóm cổng B sử dụng chuẩn V.24 dùng tất cả 4 cổng để nối ra 4 modem Telebit. Trong 4 modem trên 2 modem dùng phát dữ liệu đến các thuê bao của mạng X.25, 2 modem dùng để thu dữ liệu từ thuê bao. Các cổng của modem Telebit dùng chuẩn V.24. Các thuê bao muốn truy cập vào mạng X.25 phải quay số.

Như vậy tổng đài TP8010-8 được đặt tại Bưu điện Tỉnh được cấp 4 kênh, chỉ có một kênh được dành riêng cho mạng phòng Kế toán, 2 kênh được cấp cho các thuê bao dùng chung theo cách quay số, kênh còn lại dự phòng. Kênh dành cho mạng phòng Kế toán là kênh dành riêng lúc nào cũng thông. Các trạm làm việc trong mạng này có thể truy cập trực tiếp không qua quay số.

Theo lý thuyết thì giữa hub và tổng đài TP8000 có thể nối trực tiếp với nhau không qua 2 modem Data Craft nhưng do khoảng cách giữa hub và tổng đài cách nhau khá xa nên phải dùng 2 modem trên và đường truyền giữa 2 modem này dùng một cặp dây xoắn loại STP. Modem Data Craft là modem được thiết kế đặc biệt dùng cho mạng X.25 với tốc độ truyền 56 kbit/s, nên không cần quay số vẫn thông giữa hub và tổng đài TP8.

Cáp nối giữa các thuê bao và mạng Modem Telebit dùng cáp thoại thường và dùng Jack nối điện thoại để kết nối.

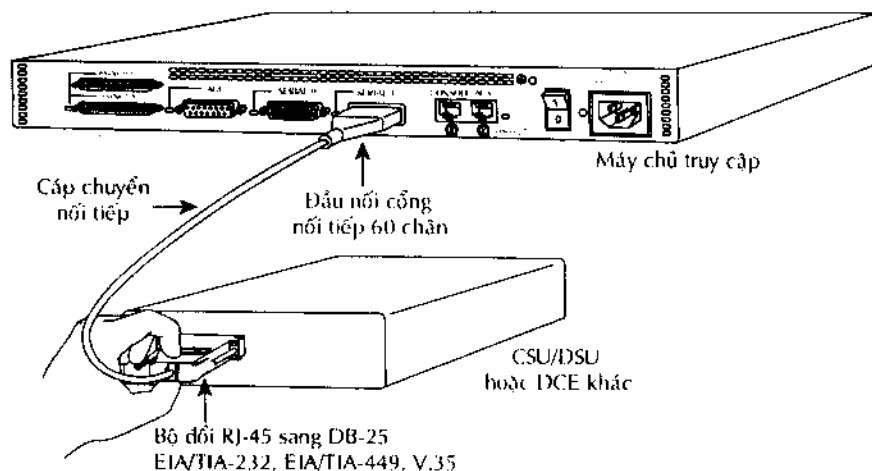


Hình 8.8: Một số model của tổng đài TP8000

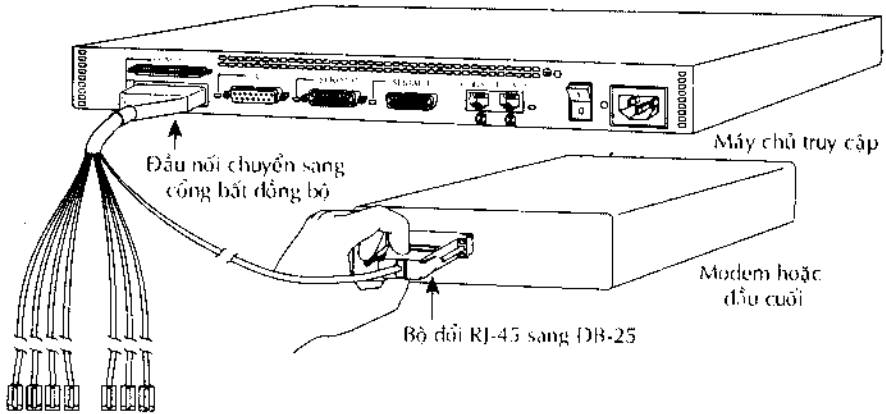
Bộ RAD

RAD là bộ chuyển đổi tốc độ truyền từ máy phát sóng viba xuống còn 64kbit/s để vào tổng đài TP8000 và đi đến các thuê bao và ngược lại. Cáp dùng để kết nối từ bộ RAD ra máy phát sóng viba dùng cáp STP chỉ dùng 2 đôi dây cho 2 RAD trên.

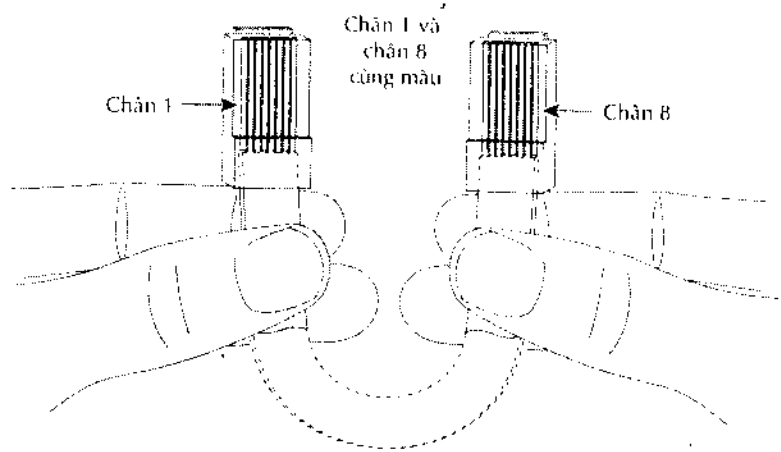
Chuẩn V.35 dùng cổng nối 34 chân (34 pin), chuẩn X.21 dùng cổng nối 15 chân (15 pin), V.24 dùng cổng nối 25 chân (25 pin), EIA/TIA-232 dùng cổng nối 25 chân, EIA 530 dùng cổng nối 25 chân. Sau đây là một số chuẩn dùng để kết nối vào bộ định tuyến và tổng đài TP8010-8 (các chuẩn đối số chân phù hợp với các cổng của thiết bị)



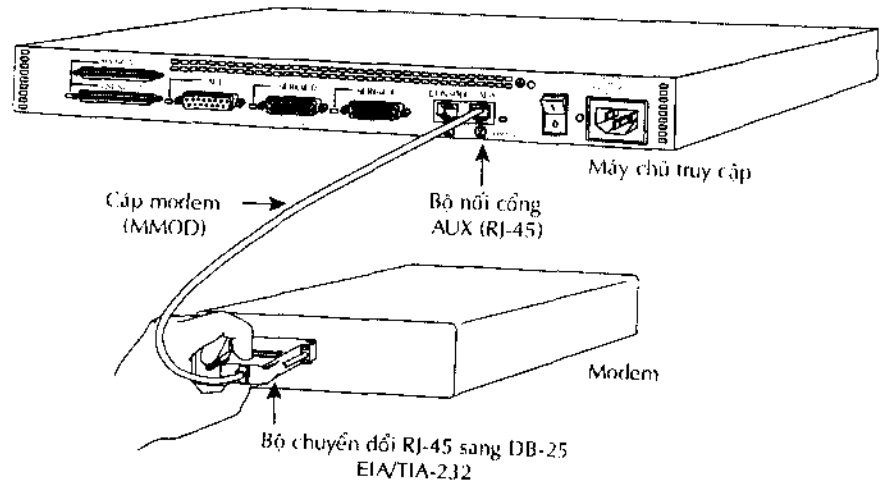
Hình 8.9: Kết nối cáp đồng bộ nối tiếp



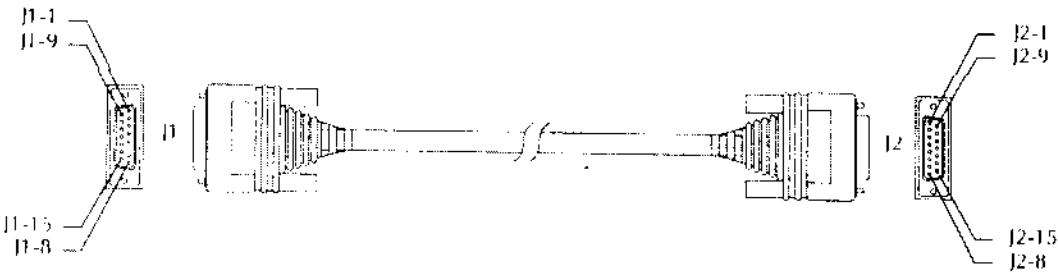
Hình 8.10: Kết nối cáp bất đồng bộ nối tiếp



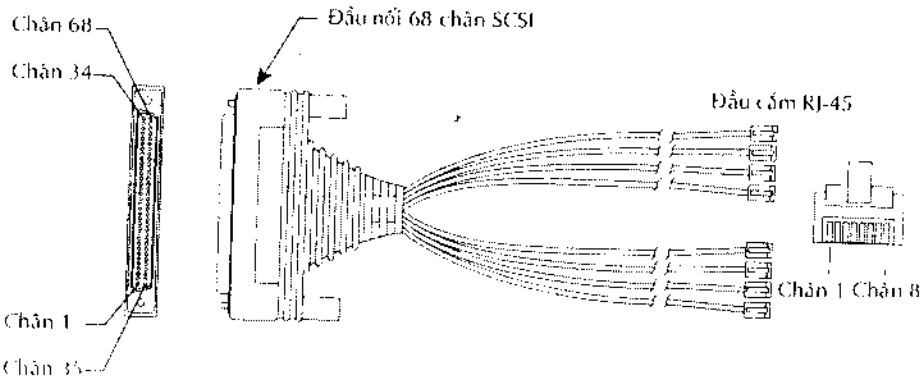
Hình 8.11: Nhận dạng cáp roll-over



Hình 8.12: Kết nối một modem đến cổng AUX



Hình 8.18: Cáp Ethernet (AUI)



Hình 8.19: Cáp tách (breakout) giao tiếp nối tiếp bất đồng bộ



MẠNG TỐC ĐỘ CAO

9.1 Các mạng tốc độ cao và các thành phần liên quan

9.1.1 Giới thiệu LAN, MAN, FDDI, DQDB

9.1.1.1 Mạng LAN, MAN

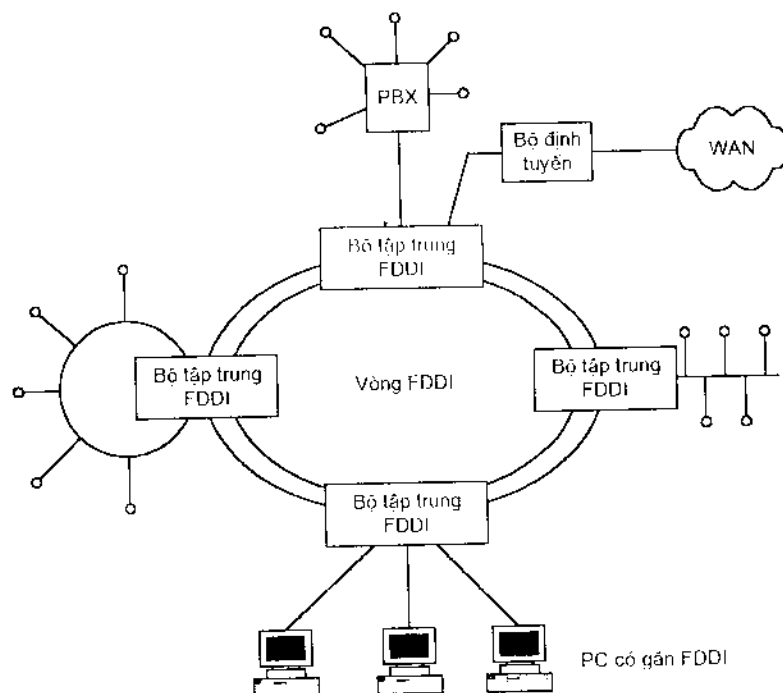
Mạng đô thị MAN (Metropolitan Area Network) là một phát triển đáng quan tâm trong các chuẩn mạng máy tính. Chuẩn MAN ban đầu nhắm vào mạng cục bộ, nhưng vì kích thước và yêu cầu phạm vi của nó nên được quản lý bởi một bộ phận tập trung, như công ty điện thoại hoặc các tổ chức thương mại khác. Ở điểm này, MAN tương tự như mạng diện rộng WAN (Wide Area Network).

Chúng ta có thể thực hiện mạng MAN trong phạm vi thành phố, với tốc độ truyền dữ liệu là 155 Mbit/s. Ủy ban IEEE 802.6 đang cố gắng chuẩn hoá mạng MAN. Cấu trúc MAN ban đầu dựa trên công nghệ cáp đồng trục với cách tiếp cận vòng có tạo khe, nhưng chuẩn đó đã bị công nghệ cáp quang thế chỗ.

MAN có thể truyền hỗn hợp âm thoại và dữ liệu. Một khả năng khác có thể sử dụng công nghệ MAN là cung cấp các kết nối LAN. Công nghệ đường truyền truy cập được MAN sử dụng dạng tuyến tính kép hàng đợi phân tán DQDB (Distributed Queue Dual Bus), không giống giao diện số liệu phân bố

Một cấu hình FDDI đầy đủ bao gồm hai vòng cáp quang. Vòng chính dùng để truyền dữ liệu, vòng thứ hai hoạt động như một vòng dự phòng trong trường hợp vòng chính bị hỏng. Nếu vòng chính hỏng, một cơ chế cảm nhận tự động bao bọc một vòng do đó lưu thông được chuyển hướng sang vòng thứ hai. Xem hình 9.3

Chỉ những trạm có gắn kép (dual-attachment) mới có kết nối đến vòng chính và phụ.



Hình 9.4: Mạng FDDI

FDDI dựa trên phương thức truy cập Token Ring chạy với tốc độ 100Mbit/s. Một thẻ bài dùng để kiểm soát truy cập đến vòng này, nhưng chi tiết của việc quản lý thẻ bài lại khác với các mạng LAN chuẩn IEEE 802.5 (chuẩn mạng cục bộ LAN dành cho lớp liên kết dữ liệu và lớp liên kết vật lý). Chiều dài tối đa của FDDI là 200 km (100 km cho vòng đôi) và khoảng cách giữa hai nút trên một mạng LAN FDDI không thể vượt quá 2 km. Các tham số khoảng cách dựa trên thời gian trì hoãn tối đa 1,617 ms. Kích thước khung tối đa của FDDI là 4500 byte. Kích thước này phù hợp cho việc truyền tập tin tốc độ cao, chẳng hạn như hình ảnh, đồ họa và các tập tin dữ liệu khác. Vì kích thước khung (frame) lớn hơn, nhiều dữ liệu hơn được đóng gói vào khung và cần ít gói hơn để truyền tập tin đó. Tổng số kết nối cho một vòng FDDI không vượt quá 2000 (1000 đối với các trạm làm việc nối đôi).

Mạng FDDI dự kiến các trạm làm việc sẽ không nối trực tiếp vào chúng, nhưng được nối thông qua bộ tập trung FDDI hoặc bộ định tuyến (router), xem hình 9.4.

Các trạm làm việc PC được bật và tắt theo cách sử dụng bình thường. Nếu trạm làm việc được nối trực tiếp vào vòng FDDI, việc bật và tắt máy có thể làm cho vòng phải cấu hình lại thường xuyên, điều này có thể trở nên hao tổn trong một mạng FDDI lớn. Các trạm làm việc PC nối trực tiếp vào mạng FDDI cũng có thể không giữ được tốc độ dữ liệu cao trong FDDI. Các máy tính AT mới hơn, dựa trên chip Intel 80386, 80486 hoặc 80586 có thể phù hợp với tốc độ dữ liệu FDDI, nhưng chúng có thể bị cản trở do bus I/O chậm.

Bộ tập trung FDDI tức khối truy cập đa trạm MAU (Multi Access station Unit) hoạt động như một hộp hệ số phân đầu ra (fan-out) để nhiều trạm làm việc có thể nối vào. Nhiều bộ tập trung FDDI có thể được sắp xếp nhằm làm tăng hệ số phân đầu ra. Mặc dù bộ tập trung FDDI có kết nối đôi, như các trạm nối vào bộ tập trung này có kết nối đơn nhằm tiết kiệm chi phí FDDI NIC. Bộ tập trung phải luôn luôn được cung cấp điện để làm giảm việc cấu hình lại vòng.

Việc quản lý thẻ bài FDDI cho phép nhiều khung FDDI ở trên vòng cùng một lúc, điều này tận dụng tốt hơn băng lọc dữ liệu trên vòng này.

Vòng FDDI hoạt động theo hai chế độ: đồng bộ và bất đồng bộ. Trong chế độ đồng bộ, các trạm làm việc được bảo đảm phần trăm của tổng số băng thông có thể sử dụng trên vòng. Việc cấp phát băng tần này tính toán theo phần trăm TTRT (Target Token Rotation Time), đây là thời gian xoay vòng thẻ bài đối với một lưu thông dự kiến trên mạng và được dàn xếp trong quá trình khởi tạo vòng. Một trạm làm việc với sự cấp phát băng tần đồng bộ có thể truyền dữ liệu trong một khoảng thời gian không vượt quá phần trăm thời gian TTRT được cấp phát cho nó. Bất kỳ khoảng thời gian còn lại nào sau khi tất cả các trạm hoàn tất quá trình truyền đồng bộ đều được cấp phát cho các nút kín lại. Do đó, nếu thời gian xoay vòng thẻ bài TRT (Token Rotation Time) thực sự nhỏ hơn TTRT, thời gian thừa (TTRT-TRT) được sử dụng cho quá trình truyền bất đồng bộ.

Trong chế độ bất đồng bộ, quá trình truyền có thể xảy ra theo hai chế độ: có giới hạn và không giới hạn. Một trạm có thể thực hiện quá trình truyền mở rộng trong chế độ bất đồng bộ có thời hạn. Trình quản lý trạm SM (Station Management) sắp xếp một khoảng thời gian giới hạn tối đa. Các trạm chạy trong chế độ bất đồng bộ có giới hạn không giữ lấy toàn bộ vòng trong mỗi khoảng thời gian lớn hơn TTRT.

Trong chế độ không giới hạn, thời gian thừa được chia cho bất kỳ nút nào muốn truyền dữ liệu. Chế độ hoạt động này là mặc định. Việc chia thời gian có thể dựa trên kế hoạch ưu tiên trong đó các trạm có một ngưỡng TRT. Các trạm với ngưỡng TRT thấp hơn bị cắt sớm hơn.

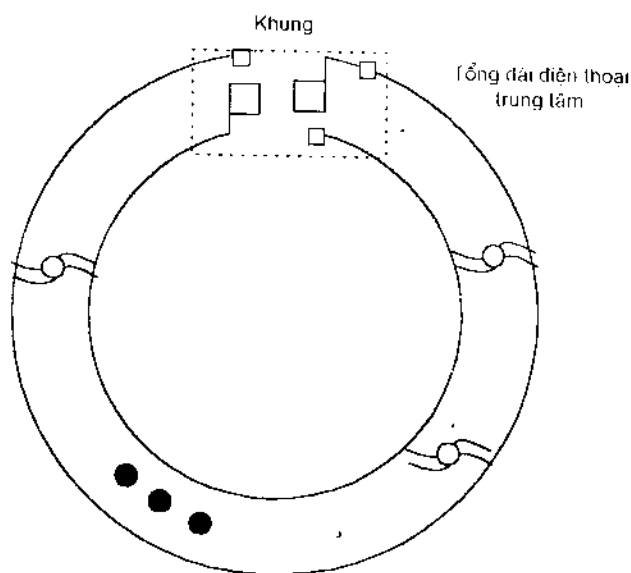
FDDI sử dụng cáp quang đa mode, phần nối thêm vào FDDI sử dụng cáp quang đơn mode hiện nay đang phát triển. Mặc dù, cáp đa mode có thể sử dụng một hỗn hợp các tần số ánh sáng, nhưng cáp quang đơn mode sử dụng kính lỗi nhỏ hơn. Cáp đơn mode suy giảm tín hiệu ít hơn và có thể được sử dụng trên khoảng cách dài hơn. Với phổ rộng FDDI này, hai trạm có thể cách nhau lên đến 60 km. FDDI-II cho phép chuyển mạch trong chế độ đồng bộ với đến 16 kênh đồng bộ tốc độ 6,144 Mbit/s mỗi kênh.

Nhiều nhà sản xuất thích chạy các giao thức FDDI trên đường cáp đồng. Một số nhà sản xuất đề nghị dây xoắn đôi không bọc kim UTP (Unshielded Twisted-Pair), còn những người khác thì dùng dây xoắn đôi có bọc kim STP (Shielded Twisted-Pair). Mục đích của ANSI là phải có một giao thức thống nhất, thay vì phân chia giao thức sử dụng cho UTP hoặc STP. Sử dụng FDDI dựa trên dây cáp đồng rẻ hơn sản phẩm dựa trên sợi quang. Một trong những vấn đề khi dùng dây xoắn đôi là phải tuân theo các quy luật FCC và sự suy giảm tín hiệu làm giới hạn khoảng cách giữa một trạm và bộ tập trung FDDI. Mục tiêu của FDDI dựa trên cáp đồng là phải có khoảng cách ít nhất 100 m giữa các trạm làm việc và bộ tập trung FDDI.

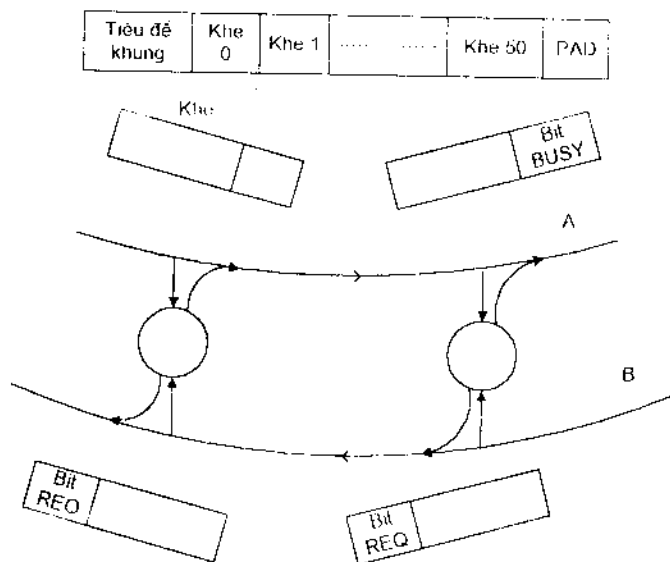
9.1.1.3 DQDB

Dạng tuyến tính kép hàng đợi phân tán DQDB (Distributed Queue Dual Bus) là giao thức truy cập đường truyền dùng trong MAN và dựa trên đề nghị của Telecom Australia và công ty con QPSX của họ. Ban đầu, giao thức này được biết đến như giao thức chuyển mạch đồng bộ và hàng đợi gói QPSX (Queued Packet And Synchronous Exchange), nhưng sau đó đổi thành DQDB để tránh lẫn lộn với công ty QPSX. Cấu trúc này bao gồm hai vòng lập trong dạng tuyến tính (bus) xem ở hình 9.5.

DQDB được sắp xếp theo dạng vòng để trạm trung tâm có thể cung cấp thông tin xung đồng hồ và quá trình đồng bộ hoá cho quá trình truyền khung. Khung dữ liệu được gửi đi trên hai bus nhưng theo hai hướng ngược nhau, cơ chế cô lập lỗi có thể bỏ qua các nút hỏng hoặc bị ngắt trong cáp. Cấu trúc bus kép cho phép sử dụng truyền từ các trạm được đặt trong hàng đợi phân bố. Cơ chế hàng đợi phân bố này hỗ trợ đặc tính truy cập độc lập với kích thước mạng và tốc độ.



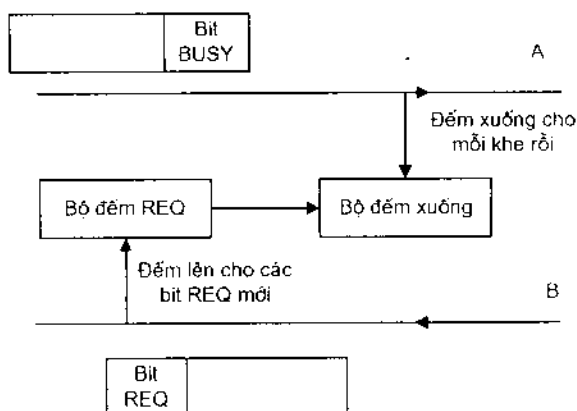
Hình 9.5: Cấu trúc DBDQ



Hình 9.6: Khung dữ liệu MAN

Khung dữ liệu MAN được minh họa trong hình 9.5, 9.6 mỗi khe chứa hai bit điều khiển: BUSY và REQ. Bit BUSY cho biết khe đang bận và bit REQ được sử dụng bởi một trạm để yêu cầu một khe trống. Một trạm muốn truyền dữ liệu trên một bus thực hiện yêu cầu của nó trên bus dự trữ bằng cách cài đặt cờ bit REQ, bit REQ thông báo cho trạm kế bên ngược hướng rằng một trạm cùng đường muốn truy cập một khe. Mỗi nút theo dõi các yêu cầu cùng một hướng bằng cách đếm các bit REQ khi chúng truyền trên bus dự trữ ở hình 9.6. Bộ

đếm REQ tăng lên một cho các yêu cầu trên bus dự trữ. Nội dung bộ đếm REQ được truyền đến bộ đếm xuống CD (COUNT DOWN) xem hình 9.7.



Hình 9.7: Hoạt động của các bit điều khiển BUSY và REQ

Bộ đếm CD giảm xuống 1 cho mỗi khe rỗi trên bus phía trước vì một khe rỗi sẽ được sử dụng bởi một trạm xuôi thực hiện yêu cầu trước đó thông qua bit REQ. Một trạm có thể sử dụng 3 khe rỗi đầu tiên sau khi bộ đếm CD của nó là 0. Sử dụng các bộ đếm này sẽ tạo thành hàng đợi vào trước - ra trước (First-In-First-Out). Vị trí hàng được chỉ định bởi giá trị CD trong mỗi trạm.

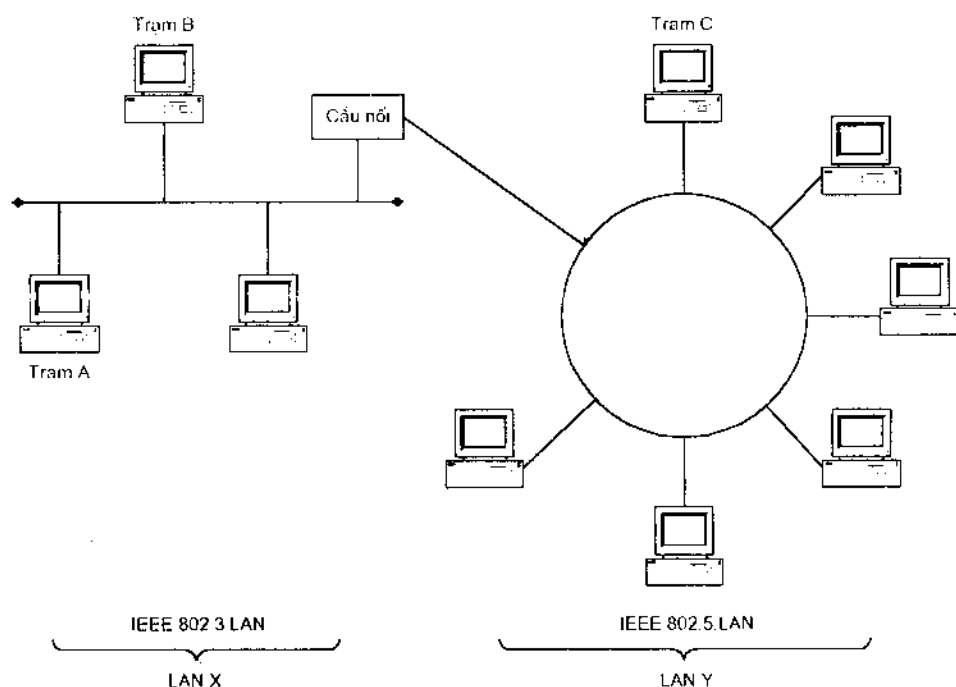
9.1.2 Cầu nối

Những thiết bị cầu nối (Bridge) nối kết hai hệ thống mạng riêng biệt thành một mạng cục bộ đưa ra ví dụ của một cầu nối giữa mạng IEEE 802.3 và IEEE 802.5, cầu nối này có 2 card mạng: card Token Ring dùng để kết nối cầu nối với mạng Token Ring LAN và card Ethernet thường để kết nối với mạng Ethernet LAN được minh họa ở hình 9.8

Cầu nối có một tính chất riêng biệt. Nó hoạt động như một trạm Token Ring và cũng như một trạm Ethernet, đây chính là vấn đề mấu chốt để tìm hiểu về chức năng của nó. Một gói dữ liệu gửi từ trạm A đến trạm B không đi qua cầu nối theo kiểu hoạt động bình thường của nó. Cầu nối nhận biết được trạm A và trạm B đang ở trong cùng một mạng LAN và không yêu cầu chức năng bắc cầu.

Tuy nhiên nếu trạm A gửi một gói dữ liệu đến trạm C thì cầu nối nhận biết được rằng trạm C ở trong một mạng LAN khác (Token Ring) và đặt gói dữ liệu trong mạng Token Ring LAN. Nó không thể đặt gói dữ liệu của mạng Ethernet vào mạng Token Ring LAN một cách trực tiếp bởi vì mạng Token Ring LAN không thể nào hiểu được khung Ethernet. Cầu nối cần loại bỏ tiêu đề của mạng

Ethernet và thay thế nó bằng một tiêu đề của mạng Token Ring bao gồm cả địa chỉ của trạm C. Cầu nối cũng phải mang một thẻ bài rồi trước khi đặt gói dữ liệu vào mạng Token Ring LAN. Khi nó đợi thì các gói dữ liệu khác có thể được gửi đến nó để chuyển đến mạng Token Ring LAN. Những gói dữ liệu này cần phải xếp hàng để xử lý. Vì vậy, một cầu nối cần có khả năng lưu trữ để lưu lại những vùng và những hoạt động như một thiết bị lưu trữ và chuyển dữ liệu.



Hình 9.8: Mô hình nối mạng dùng cầu nối

Trong hình 9.8, hầu hết các trạm trong mạng LAN X giao tiếp với nhau. Đôi khi những trạm trong mạng LAN X cần phải giao tiếp với những trạm trong mạng LAN Y. Hay nói cách khác là hầu hết sự lưu thông xảy ra trong một mạng LAN và chỉ có một tỷ lệ nhỏ là giữa hai mạng LAN với nhau. Tỷ lệ thích hợp cho nguyên tắc này là 80/20. Có nghĩa là sự lưu thông trong một mạng LAN chiếm khoảng 80 % còn sự lưu thông giữa hai mạng LAN là 20 % hoặc ít hơn.

Nếu luật 80/20 bị vi phạm thường xuyên thì những trạm phát sinh ra việc lưu thông quá mức giữa hai mạng LAN sẽ được nhận biết và được di chuyển tới mạng LAN khác để tránh không gây nên sự lưu thông quá mức giữa hai mạng LAN. Những trạm phát sinh sự lưu thông quá mức giữa hai mạng LAN có thể được nhận biết bằng cách sử dụng những máy phân tích giao thức.

Một cầu nối hoạt động tại lớp liên kết dữ liệu của mô hình OSI. Một cầu nối thực hiện hầu hết các công việc của nó ở lớp hai. Cầu nối kiểm tra tiêu đề điều khiển truy cập môi trường MAC (Media Access Control) của một gói dữ liệu. Địa chỉ MAC tương ứng với địa chỉ lớp 2 và hiển thị địa chỉ vật lý của trạm hoặc địa chỉ phần cứng của bảng mạch mạng. Những địa chỉ MAC có tính duy nhất cho mỗi trạm. Cầu nối hoạt động dựa vào những địa chỉ MAC.

Không giống bộ chuyển tiếp, cầu nối thực sự hiểu những gói dữ liệu. Những cổng của cầu nối có những địa chỉ MAC duy nhất. Một cầu nối chỉ hiểu được gói dữ liệu tới lớp liên kết dữ liệu và có thể mã hoá nó tới cấp này. Cầu nối cách ly cơ chế truy cập phương tiện của những mạng LAN với các thiết bị mà chúng được kết nối. Vì vậy, những xung đột trong mạng CSMA/CD LAN không được truyền qua một cầu nối. Bởi vì những cầu nối có khả năng chọn lựa những gói dữ liệu có thể được truyền đi, nên nó giúp giải quyết những vấn đề tắc nghẽn trong lưu thông.

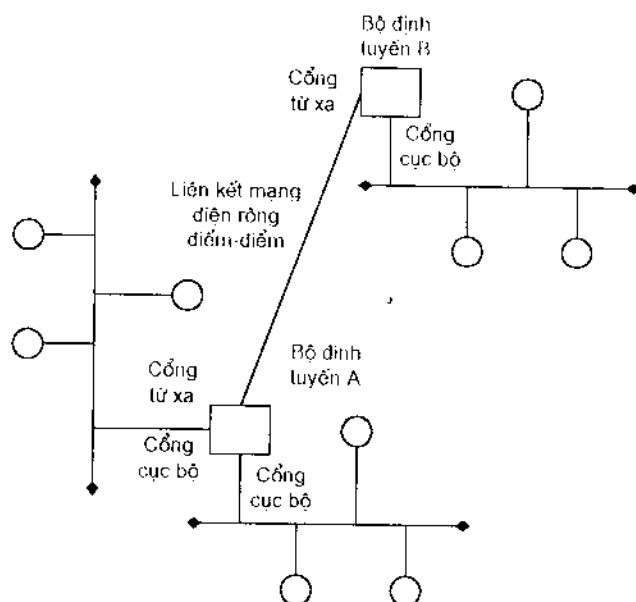
Cầu nối có hiệu quả đối với một số mạng LAN nhưng khi số mạng LAN tăng lên thì số đường dẫn giữa người gửi và trạm nhận trở nên rất lớn. Không phải tất cả những đường dẫn đều tối ưu - một số đường dẫn đến nơi nhận gồm cả đường vòng, điều này có thể tạo ra sự lưu thông không cần thiết. Nếu một cầu nối có hiệu quả cho mạng LAN rộng lớn thì nó cần phải biết đến những đường dẫn tối ưu. Một cầu nối chỉ hoạt động tại lớp liên kết dữ liệu, tuy nhiên thông tin định tuyến là phần hoạt động của lớp 3 (lớp mạng). Hầu hết cầu nối không thể quyết định về đường đi qua mạng bởi vì thông tin trong những đường đi được mã hoá trong địa chỉ mạng và chỉ có lớp mạng mới có thể truy cập được địa chỉ mạng.

Mặc dù, khả năng của một cầu nối có giới hạn nhưng nó là cách đơn giản và chi phí thấp để nối kết hai mạng LAN. Để thực hiện được những lựa chọn đường dẫn một cách thông minh, mạng cần một bộ định tuyến.

9.1.3 Cầu nối và các vấn đề liên quan

Cầu nối và bộ định tuyến được phân loại trên cơ sở chung là kết nối mạng gần (mạng cục bộ) hoặc mạng xa (mạng diện rộng). Sự khác nhau tùy thuộc vào giao diện hoặc cổng mạng. Những cầu nối và bộ định tuyến cục bộ có những cổng kết nối chúng với phương tiện dịch chuyển cục bộ trên khoảng cách ngắn. Một ví dụ cho sự cài đặt này là chọn cáp thu phát sử dụng cho mạng Ethernet LAN. Bạn có thể lựa chọn từ nhiều loại khác nhau như cáp đồng trục, cáp xoắn, cáp quang để nối kết những thiết bị cục bộ cho một mạng. Sự lựa chọn các phương tiện này thực sự phụ thuộc vào mạng LAN sẽ được kết nối.

Những cầu nối và bộ định tuyến ở xa đòi hỏi những cổng có thể kết nối chúng với phương tiện di chuyển đường dài. Một vài lựa chọn phổ biến là cổng RS-232 và cổng V.35. Nhiều thiết bị ở xa có hai hoặc nhiều nối kết ở xa và ít nhất một kết nối cục bộ. Những mạng LAN bị chia cách vì khoảng cách lớn, do đó có thể được kết nối bằng cách dùng cho thiết bị ở xa như hình 9.9.



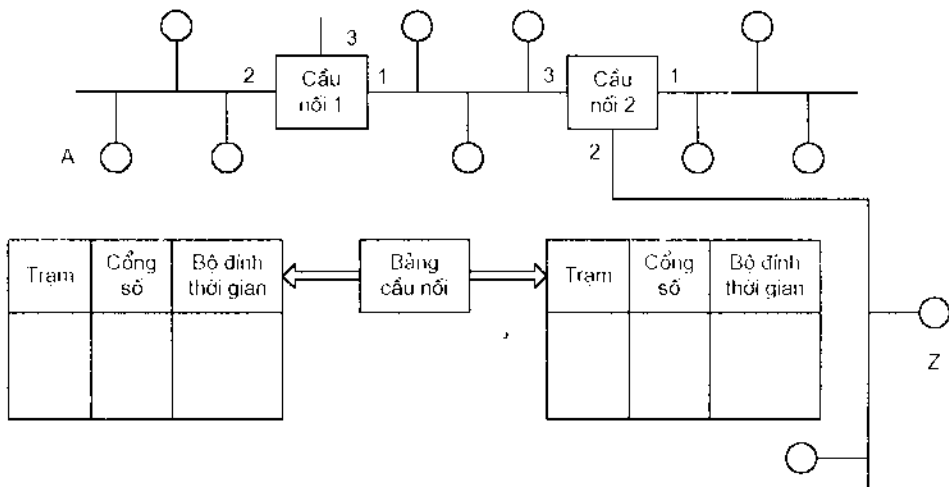
Hình 9.9: Mô hình kết nối các mạng ở xa

Bộ định tuyến A có hai cổng cục bộ và một cổng ở xa. Bộ định tuyến B có một cổng ở xa và một cổng cục bộ. Cổng ở xa được kết nối bằng một liên kết điểm-điểm (point-to-point link). Bạn có thể chạy một số các giao thức trên những liên kết điểm-điểm này. Có thể chọn X.25, Frame Relay, T1, SONET và SMDS.

Bên cạnh liên kết điểm-điểm, cũng có thể sử dụng kỹ thuật đám mây (mạng nói chung) để kết nối mạng LAN. Liên kết điểm-điểm là những mạch điện thoại hoặc mạch T1 mà bạn có thể nhận từ những công ty điện thoại hoặc những nhà cung cấp khác. Vì những dòng lưu lượng dành cho giao tiếp từ điểm nơi gửi đến điểm nơi nhận nên chúng được gọi là điểm-điểm. Những kỹ thuật đám mây, cơ sở dựa trên những hệ thống chuyển mạch. Bộ định tuyến, hoạt động như thiết bị thuộc nhà riêng thuê bao CPE (Customer Premise Equipment) thường dùng để kết nối đến đám mây. Mạng LAN không biết những chi tiết của đám mây. Nó có thể sử dụng một giao thức X.25/X.75, Frame Relay, bộ chuyển đổi SMDS hoặc một kỹ thuật độc quyền nào đó. Đám mây tức là mạng điện rộng (WAN) được tổ chức cung cấp dịch vụ quản lý đường dài.

Các vấn đề liên quan

Hai phương pháp bắc cầu chiếm ưu thế là cầu nối trong suốt và cầu nối định tuyến nguồn. Trong cầu nối trong suốt (còn được gọi là spanning tree bridges), quyết định để những gói dữ liệu chậm trễ được thực hiện bởi cầu nối và trong suốt đến những trạm làm việc.



Hình 9.10: Mạng cầu nối trong suốt

Hình 9.10 hiển thị một mạng cầu nối trong suốt. Mỗi cầu nối giữ một bảng để nắm được những địa chỉ trạm. Những cầu nối trong suốt kiểm tra địa chỉ nguồn của mỗi gói dữ liệu chúng gặp và lưu giữ những địa chỉ nguồn này trong cầu cùng với số cổng mà trong đó gói dữ liệu đã được nhìn thấy. Những cầu nối trong suốt cũng duy trì một trường tối hạn (time-out) cho mỗi bảng, vì vậy những địa chỉ cũ có thể được loại bỏ một cách có định kỳ.

Chúng ta cùng xem xét điều gì sẽ xảy ra nếu trạm A gửi một gói dữ liệu đến trạm Z. Cầu 1 nhận biết gói dữ liệu đó và tra cứu trong bảng của nó để xem xét nó có một lối vào trạm Z hay không. Nếu không có thì nó sẽ gửi gói dữ liệu thông qua các cổng ngoài của nó, trừ cổng mà gói dữ liệu đã được theo dõi. Cầu 1 cũng kiểm tra trường địa chỉ nguồn của gói dữ liệu và lưu trữ trong bảng của nó mà trạm A có thể đến được tại cổng 2 của nó. Khi cầu thấy gói dữ liệu, nó lặp lại các bước như trên. Nếu không có lối vào nào tồn tại cho trạm Z, nó chuyển gói dữ liệu qua tất cả các cổng ngoài của nó. Trạm A có thể đến được thông qua cổng 3 của nó. Khi trạm Z biết thông báo từ trạm A, nó chuyển một gói dữ liệu với địa chỉ nguồn Z và địa chỉ nơi nhận là A. Sau khi cầu 2 tra cứu trong bảng của nó, nó thông báo rằng A có thể đến được thông qua cổng 3 và

chỉ gửi gói dữ liệu thông qua cổng 3. Nó cũng cho biết rằng trạm Z có thể đến được thông qua cổng 2 của nó.

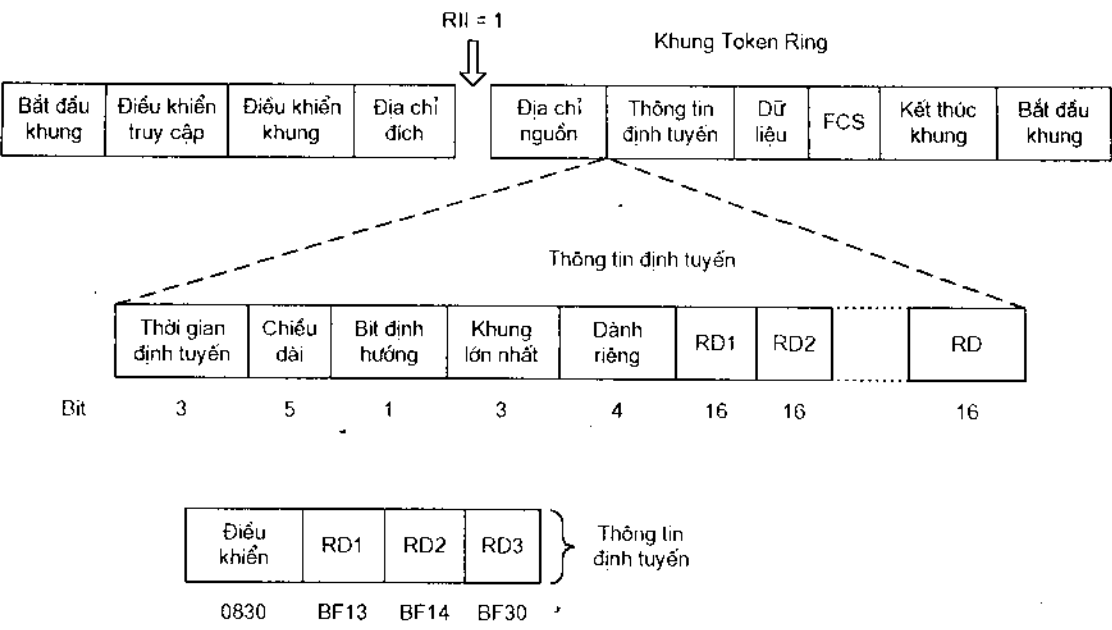
Để ngăn ngừa tình trạng lưu thông không kết thúc, những mạng cầu nối trong suốt không thể có những vòng lặp. Đường dẫn di chuyển hình thành một cây cầu bắc qua bao trùm tất cả những trạm trong mạng. Nếu có những cầu nối có thể tạo vòng lặp như trong hình 9.10, thì những cầu nối này cần được giữ ở tình trạng không hoạt động. Những cầu nối không hoạt động cũng giống như những cầu nối dư thừa. Những cầu nối thừa không kích hoạt sau khi mô hình mạng cây bắc cầu thay đổi. Mô hình mạng thay đổi được đơn vị dữ liệu giao thức cầu nối BPDU (Bridge Protocol Data Units) di chuyển. Giao thức đặc biệt này dùng để bảo vệ toàn bộ mô hình mạng cây bắc cầu. Quá trình đi đến cây bắc cầu được gọi là thuật toán cây bắc cầu. Một cầu nối trong cây bắc cầu được gọi là gốc và tất cả những cầu nối khác chuyển những khung theo hướng của gốc bằng cách dùng một khung giá trị nhỏ nhất.

Cầu nối cây bắc cầu là phương pháp được ưa chuộng hơn đối với mạng Ethernet và mạng IEEE 802.3 và được cung cấp bởi những nhà sản xuất cầu nối cho mạng LAN này.

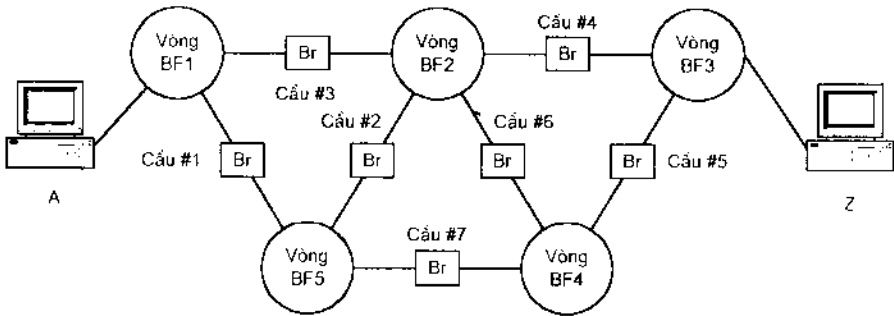
Định tuyến nguồn

Là một phương pháp được IBM bảo trợ nối kết những cầu nối đến mạng Token Ring của nó. Trong phương pháp định tuyến nguồn, nguồn (người gửi) cần phải quyết định đường dẫn tốt nhất để gửi đến một nơi nhận. Sau khi tìm ra đường dẫn này, trạm nguồn bảo vệ đường dẫn này trong bảng định tuyến của nó và chứa đường dẫn này trong trường thông tin định tuyến RI (Routing Information) cho mỗi gói dữ liệu gửi đi.

Hình 9.11 hiển thị trường RI với mối liên hệ của nó với gói dữ liệu Token Ring. Trường RI hiển thị bất kỳ bit I/G của địa chỉ nguồn nào được cài đặt là 1. Bit I/G này cũng hiển thị như bit chỉ thị thông tin định tuyến RI (Routing Information Indicator). Tiêu chuẩn mạng cục bộ (LAN) dành cho các lớp liên kết vật lý và lớp liên kết dữ liệu. Trường bộ thiết kế định tuyến RD (Routing Designator) chứa đường dẫn mà gói dữ liệu cần phải theo để đến một nơi gửi tới. Những trường RD chứa một số hiệu vòng và một cặp số hiệu cầu nối. Những cầu nối SR chỉ làm theo những hướng dẫn trong trường thông tin định tuyến. Có tổng cộng 14 trường RD có khả năng làm việc được, những trường này giới hạn đường dẫn di chuyển lớn nhất là 13 cầu nối hoặc bước nhảy. Hiện nay, IBM đang thực hiện giới hạn tổng các trường RD là 8 tương ứng với 7 cầu nối hoặc bước nhảy.



Hình 9.11: Trường RI với mối liên hệ trong khung Token Ring



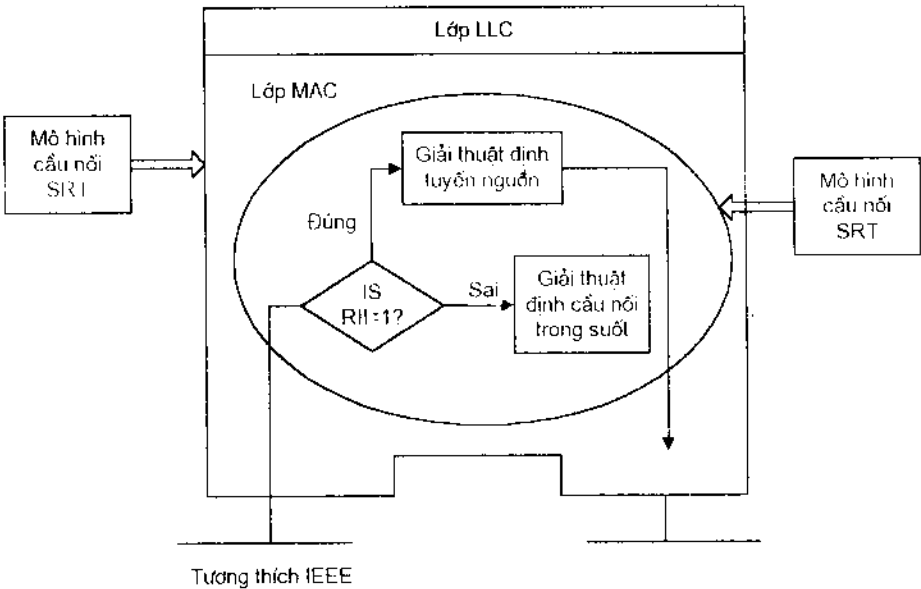
Hình 9.12: Đường dẫn từ trạm A đến trạm Z dùng định tuyến nguồn

Hình 9.12 hiển thị đường dẫn từ trạm A đến trạm Z sử dụng định tuyến nguồn. Chi tiết của trường định tuyến cũng được hiển thị.

Vấn đề mấu chốt của hoạt động định tuyến nguồn là tìm ra tuyến khởi đầu. Điều này được thực hiện bằng cách gửi một khung phát hiện do nút nguồn gửi đi khi nó muốn tìm ra đường dẫn tốt nhất đến nơi nhận. Khung phát hiện lưu thông trong mạng và đi đến nơi nhận với một thông báo của đường dẫn. Khung phát hiện được trả về cho người gửi, người đó sẽ chọn lựa đường dẫn tốt nhất.

Những mạng IEEE 802.5 thích hợp với phương pháp định tuyến nguồn hơn. Để nối những mạng IEEE 802.3 sử dụng cầu nối trong suốt với mạng IEEE 802.5 sử dụng nguồn, bạn có thể sử dụng nhiều phương pháp. Một phương pháp

là có một cầu nối IBM 8209 cung cấp sự dịch chuyển thông tin định tuyến giữa hai cầu nối riêng biệt. Phương pháp khác là dùng một cầu nối được tạo thành từ sự liên kết của cầu nối trong suốt và cầu nối định tuyến nguồn. Những cầu nối này được gọi là cầu nối trong suốt định tuyến nguồn SRT (Source Routing Transparent). Trong SRT, bắc cầu trong suốt được dùng khi không có trường R1 tồn tại nếu không sẽ sử dụng định tuyến nguồn. Hình 9.13 hiển thị mô hình cầu nối SRT. Thực thể lớp MAC gồm có thuật toán SR và Trình bày. Những thuật toán này có cần đến hay không phụ thuộc vào tập hợp của bit R11.



Hình 9.13: Mô hình cầu nối SRT

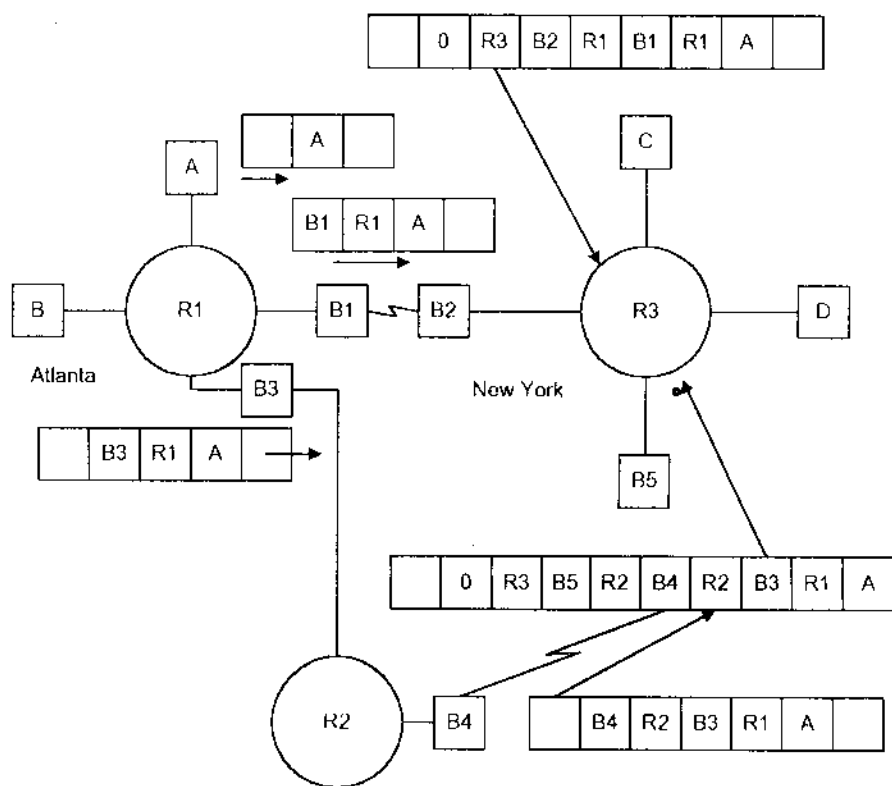
Định tuyến nguồn để kết nối các mạng Token Ring, định tuyến nguồn sử dụng một phần của trường thông tin trong khung để mang những thông tin định tuyến và truyền các gói “thăm dò” (discovery) để xác định tuyến tốt nhất giữa hai mạng.

Định tuyến nguồn được chỉ định bởi việc thiết lập vị trí bit đầu tiên trong trường địa chỉ nguồn trong khung lên 1. Việc thiết lập chỉ định rằng trường thông tin được đặt trước bởi RIF, nó bao gồm cả hai thông tin: điều khiển và định tuyến.

a. Hoạt động

Hình 9.14 mô tả hoạt động của phương pháp định tuyến nguồn thông qua 3 mạng Token Ring. Giả sử 3 vòng là R1, R2 và R3 và các cầu là B1, B2, B3, B4 và B5. Khi một trạm muốn đưa ra dữ liệu để truyền thông, nó có thể đưa ra

đáp ứng để tìm ra đích bằng cách truyền một gói tìm đường tới tất cả các trạm khác. Giả sử trạm A muốn truyền tới C, nó gửi một gói tìm đường chứa một trường thông tin định tuyến rỗng và địa chỉ nguồn của nó, gói này được nhận dạng bởi cầu định tuyến nguồn trong mạng. Khi được nhận bởi một cầu định tuyến nguồn, cầu sẽ tiếp nhận số vòng từ nơi mà các gói được nhận và số nhận dạng cầu trong trường RIF của gói. Sau đó cầu sẽ truyền gói tới tất cả các kết nối của nó trừ kết nối mà gói vừa nhận, như vậy sẽ gây ra hiện tượng tràn ngập (Flooding). Quá trình sao chép các gói tìm đường sẽ nhiều hơn so với đích đến của nó. Đáp ứng chỉ định đường dẫn cụ thể được sử dụng, sau đó trạm A sẽ tiếp nhận đường dẫn đó vào bộ nhớ để sử dụng trong phiên làm việc. Như vậy ở phương pháp định tuyến này, các cầu không giữ bảng định tuyến như trong cầu trong suốt mà có bảng định tuyến trong mỗi trạm. Mỗi trạm sẽ kiểm tra bảng định tuyến của nó để xác định các khung phải chuyển đổi để tới trạm đích của chúng.



Hình 9.14: Hoạt động tìm đường trong cầu định tuyến nguồn

b. Thuận lợi

Có khả năng đạt được cấu trúc mạng mắt lưới với các vòng lặp mà cầu trong suốt không có được.

Thông tin định tuyến có trong các khung thông tin, do đó một số nhà cung cấp có thể phát triển các sản phẩm phần mềm quản lý mạng, sử dụng những thông tin đó để cung cấp những thông tin cố định cho các hoạt động liên mạng.

c. Bất lợi

Do cấu trúc của các trường RIF chỉ có thể hỗ trợ lớn nhất là 7 thực thể, định tuyến các khung bị giới hạn, chỉ qua nhiều nhất là 7 cầu.

Phải cấu hình cho mỗi cầu có số cầu và số vòng duy nhất. Khi không muốn chấp nhận khung mặc định do các trạm quy định thì phải cấu hình lại phần mềm mạng LAN. Như vậy quản lý mạng rất khó khăn.

Cầu trong suốt định tuyến nguồn

Là sự kết hợp của cầu trong suốt và cầu định tuyến nguồn.

a. Hoạt động

Theo phương thức làm việc của cầu định tuyến nguồn, các gói điều khiển truy cập mỗi trường chứa một bit trạng thái trong trường nguồn, bit này xác định lộ trình cho một bản tin. Nếu định tuyến nguồn được chỉ định, cầu sẽ chuyển tiếp khung như một khung định tuyến nguồn. Ngược lại cầu xác định địa chỉ đích và xử lý các gói theo cách chế độ hoạt động của cầu trong suốt, sử dụng bảng định tuyến được đưa ra bởi giải thuật cây phân nhánh.

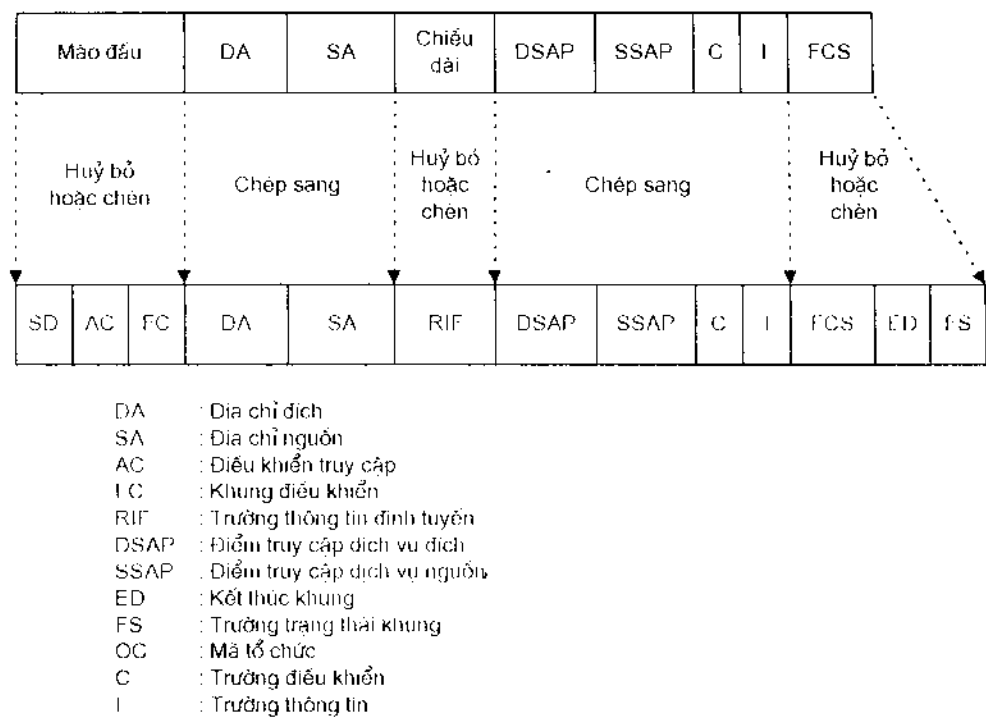
b. Thuận lợi

Cho phép các mạng khác nhau sử dụng các hệ thống và các giao thức hoạt động mạng LAN khác nhau. Do vậy cho phép các LAN phát triển một cách độc lập, nhờ đó các bộ phận của tổ chức có thể sử dụng hệ thống hoạt động LAN không hạn chế.

Có thể kết nối Ethernet và Token Ring trong khi vẫn giữ được khả năng mất lưới hoặc khả năng lập của các mạng Token Ring. Do đó cung cấp khả năng linh hoạt cho việc kiến trúc mạng.

c. Hoạt động chuyển dịch

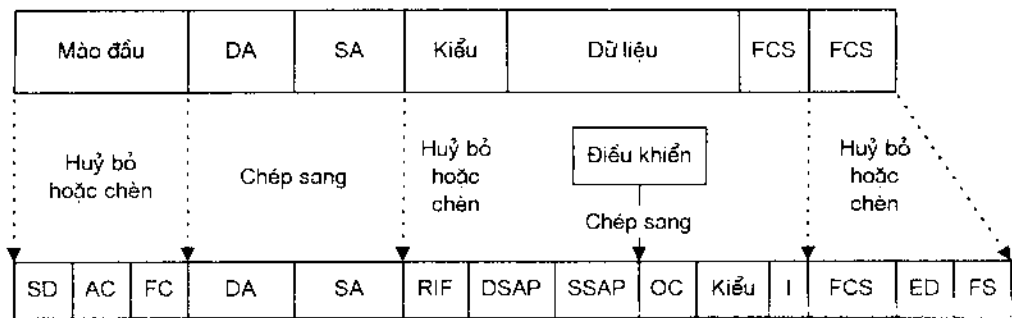
Khi kết nối Ethernet và Token Ring, sự khác nhau giữa các dạng khung yêu cầu có sự chuyển đổi khung, có nhiều loại khung Ethernet: Ethernet, IEEE802.3, Novel's Ethernet 802.3 và Ethernet - SNAP, Ethernet 802.3 không sử dụng điều khiển liên kết logic, trong khi IEEE802.3 CSMA/CD LAN đặc biệt sử dụng điều khiển liên kết logic IEEE802.3. Trong khi đó tất cả các mạng Token Ring IEEE802.5 trực tiếp hay gián tiếp sử dụng điều khiển liên kết logic.



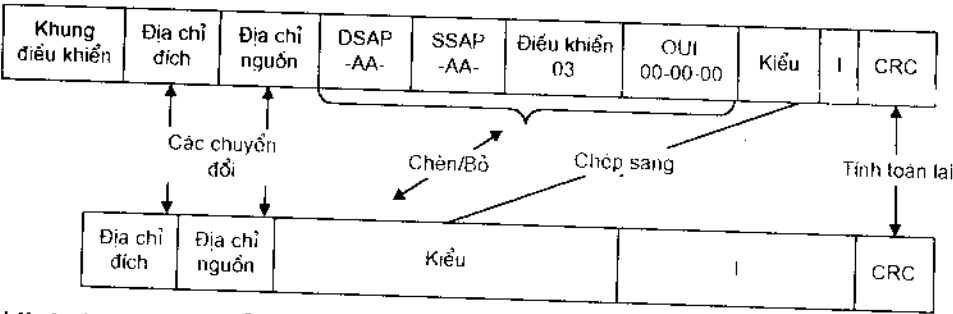
Hình 9.15: Chuyển đổi khung từ IEEE 802.3 sang IEEE 802.5

Sự chuyển đổi từ IEEE 802.3 sang IEEE 802.5 được thực hiện bằng cách bỏ đi những phần của IEEE 802.3 không ứng dụng cho Token Ring, sao chép PDU IEEE 802.2 LLC từ một khung tới khung khác và chèn các trường ứng dụng vào khung Token Ring.

Các trường có riêng trong IEEE 802.3 bị loại bỏ, các trường chung cho cả 2 khung được giữ. Các trường duy nhất tới khung IEEE 802.5 được chèn bởi cầu nối.



Hình 9.16: Chuyển đổi khung từ Ethernet sang Token Ring



Hình 9.17: Chuyển đổi khung từ IEEE 802.3 sang FDDI RFC1042

Hình 9.17 mô tả sự chuyển đổi khung IEEE 802.3 sang FDDI. Ở đây cả hai trường địa chỉ đích và nguồn phải là bit chuyển đổi trong mỗi octet. Khi chuyển dịch giữa Ethernet và FDDI có rất nhiều yêu cầu được giới hạn để hỗ trợ sự chuyển đổi khung FDDI RFC1042.

9.2 Giới thiệu VLAN

9.2.1 Tổng quan VLAN

Một mạng LAN ảo VLAN (Virtual LAN) có thể đặc trưng cho một vùng quảng bá (broadcast domain). Điều này có nghĩa là dữ liệu phát ra bởi một trạm trên VLAN chỉ được nhận bởi một trạm được định nghĩa trước trong vùng.

9.2.1.1 Kiến trúc cơ sở

VLAN được cấu trúc bởi hai hay nhiều nút mạng được nhóm logic với nhau trên một topo vật lý. Để hoàn tất nhóm logic này phải sử dụng một thiết bị chuyển mạch VLAN-aware, những thiết bị này bao gồm những thiết bị chuyển mạch thông minh và các bộ định tuyến. Các chuyển mạch thực hiện những tính năng bậc cao, chúng hoạt động ở lớp MAC, các bộ định tuyến hoạt động ở lớp mạng của mô hình hệ thống mở OSI. Trong thực tế, thiết bị chuyển mạch được yêu cầu để phát triển là một phần mềm được sử dụng bởi các thiết bị cung cấp khả năng VLAN. Một VLAN tượng trưng cho một mạng con hoặc một vùng quảng bá được định nghĩa bởi phần mềm của mạng (không phải bởi topo vật lý). Thay vào đó topo vật lý của mạng phải phục vụ như một sự bắt buộc cho việc nhóm cơ sở phần mềm của các nút thành một mạng được định nghĩa logic.

Cấp thẻ tường minh và không tường minh

Trên thực tế chuẩn được sử dụng để định nghĩa việc nhóm logic của các nút thành VLAN được dựa trên cơ sở cấp thẻ tường minh và không tường minh

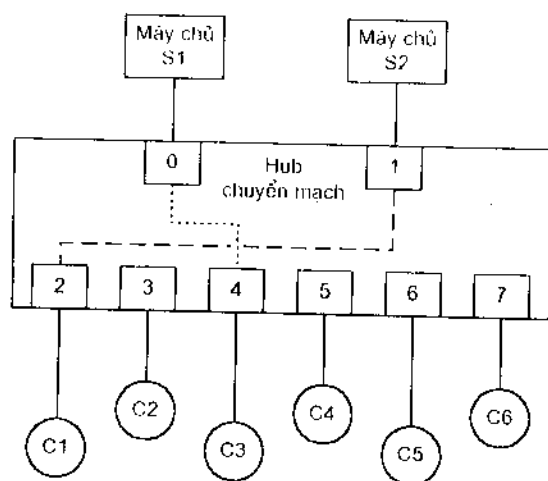
Cấp thẻ không tường minh (implicit tagging) sử dụng một trường cấp thẻ đặc biệt chèn vào trong các khung hoặc các gói, nó có thể được dựa trên địa chỉ MAC, số cổng của một chuyển mạch được sử dụng bởi một nút, giao thức và các thông số khác, căn cứ vào các yếu tố này, các nút có thể được nhóm lại một cách logic.

Do nhiều nhà cung cấp đưa ra các sản phẩm của VLAN, sử dụng những công nghệ chế tạo khác nhau nên khả năng hoạt động của chúng cũng khác nhau.

Trái với cấp thẻ không tường minh, cấp thẻ tường minh (explicit tagging) lại yêu cầu phần phụ thêm vào đầu một khung hay đầu một gói. Điều này có thể dẫn đến sự không tương thích của các thiết bị giữa các nhà cung cấp khác nhau như sự mở rộng chiều dài của khung hay gói. Hiện tại có thể sử dụng những thiết bị đang có để phát triển VLAN, đáp ứng những đòi hỏi hiện thời và những yêu cầu phát triển mạng ít biến đổi.

Sử dụng phương pháp cấp thẻ tường minh

Hình 9.18 mô tả hub chuyển mạch (Switching Hub) Ethernet 8 cổng đơn giản được sử dụng để hỗ trợ 2 máy chủ và 6 nút mạng. Các chức năng của chuyển mạch này giống chuyển mạch ma trận, cung cấp khả năng định tuyến cho một khung phát từ một cổng tới bất kỳ một cổng nào khác.

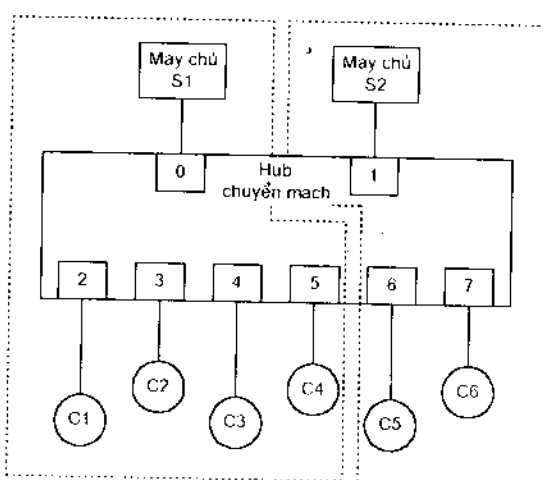


Hình 9.18: Sử dụng hub chuyển mạch cổng Ethernet

Giả sử rằng các cổng được được gán nhãn từ 0 tới 7, cổng 0 và 1 được sử dụng để kết nối 2 máy chủ đến chuyển mạch, các cổng từ 2 đến 7 được sử dụng để kết nối 6 client tới chuyển mạch. Trong hình 9.18, các máy chủ được gán nhãn là S1 và S2, các client được gán nhãn từ C1 đến C6.

Trong môi trường thông tin client-server điển hình, chuyển mạch được mô tả trong hình 9.18 cho phép diễn ra tới hai sự truyền thông đồng thời giữa client - server, khi đó hiệu suất băng thông qua chuyển mạch sẽ tăng gấp đôi so với sử dụng mạng ngang hàng. Hai đường gạch ngang trong hình 9.18 chỉ ra hai kết nối và hai sự truyền thông đồng thời giữa client - server.

Để minh họa sự khởi tạo LAN ảo, giả sử tổ chức sử dụng chuyển mạch được chỉ ra trong hình 9.18 bao gồm những người làm việc trong ban bán hàng và ban quản trị, máy chủ S1 và các client C1, C2, C3, C4 thuộc về ban bán hàng trong khi máy chủ S2 và các client C5, C6 được dành cho ban quản trị, chuyển mạch VLAN có thể kết hợp các cổng với các thành viên của VLAN, do đó có thể thiết lập 2 VLAN.



Hình 9.19: Thiết lập VLAN trên cơ sở sử dụng các cổng chuyển mạch

Hình 9.19 mô tả sự thiết lập của 2 VLAN này dựa trên sự kết hợp các cổng với các thành viên trong mỗi VLAN, ở đây sử dụng các cổng địa chỉ cung cấp các phương thức cấp thẻ không tương minh cho sự khởi tạo của 2 máy chủ này.

Trong hình 9.19 mỗi VLAN gồm một số các cổng được nhóm logic trên vị trí cao nhất của topo vật lý của mạng. Do đó mạng được mô tả trong hình 9.18 được phân đoạn bởi các kết nối của các trạm và các máy chủ tới các cổng khác nhau trên một hub chuyển mạch, trong ví dụ này có hai đoạn đặc trưng cho những vùng quảng bá độc lập. Nghĩa là các khung được phát ra bởi một trạm hoặc một máy chủ trên một vùng thì chỉ được lan truyền trên vùng đó. Vì các đặc tính trên nên sử dụng VLAN có nhiều thuận lợi.

9.2.1.2 Lý do sử dụng

Có 4 lý do chính để sử dụng VLAN và mạng ảo:

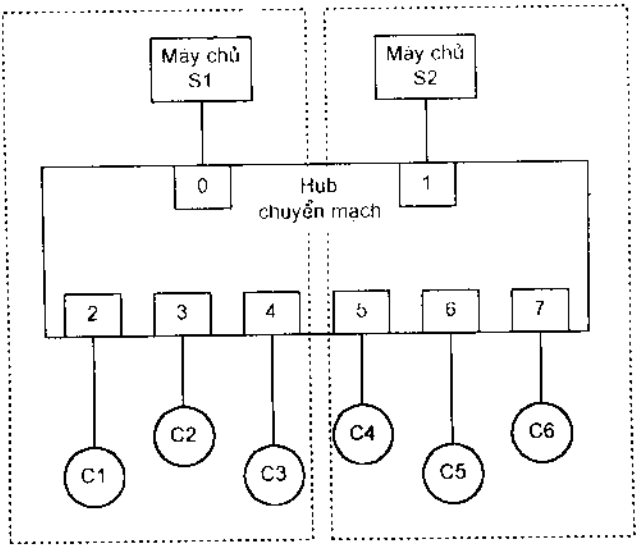
- Có khả năng hỗ trợ các tổ chức ảo.
- Cung cấp khả năng quản lý LAN đơn giản.
- Sử dụng băng thông hiệu quả hơn.
- Tăng cường khả năng bảo mật.

Hỗ trợ các tổ chức ảo

Một tổ chức ảo là một tổ chức không có “bức tường” ngăn cách, nghĩa là một tổ chức được lựa chọn từ những người làm chung một kế hoạch cụ thể mà không quan tâm đến những vị trí vật lý của họ.

Trước khi VLAN phát triển, phương thức nguyên thủy được sử dụng để hỗ trợ các yêu cầu về mạng ảo là fax, telephone, thư điện tử. Trong khi những phương thức này vẫn được sử dụng phổ biến và sẽ còn tiếp tục được sử dụng trong tương lai thì VLAN cung cấp một cơ chế thiết lập mạng con của các người dùng và hỗ trợ cho đối tượng cụ thể hoặc nhóm cụ thể. Thông qua VLAN, người dùng có thể dễ dàng được nhập hoặc lựa chọn vào một kế hoạch, nhờ đó có thể chia sẻ, truy cập tới cơ sở dữ liệu chung.

Quản trị VLAN



Hình 9.20: Thay đổi thành viên trong VLAN

Đối với LAN ảo, việc quản trị LAN sẽ thuận lợi hơn nhiều, đặc biệt về giá thành khi tăng thêm, di dời và thay đổi mạng. Ví dụ một người dùng tạm làm việc C4, C4 được chỉ định từ ban bán hàng sang một nhóm tổ chức ảo làm việc trong ban quản trị mạng, việc chỉ định lại C4 có thể thực hiện mà không phải thay

đổi một cách vật lý trạm làm việc này; không phải thay đổi đường cáp, hoặc các hoạt động vật lý khác.

Hình 9.20 mô tả hiệu quả của việc ấn định lại C4 từ ban bán hàng sang ban quản trị. Trong nhiều trường hợp, yêu cầu để hoàn tất việc di chuyển này hay chuyển đổi mạng trong VLAN có thể được đơn giản như hoạt động kéo và thả (drag-and-drop) trong Window. Có thể hoàn tất công việc trong vài giây và tốn ít kinh phí trong khi các trạm được thay đổi vật lý thì quá trình di chuyển và đấu nối lại đường cáp có thể tốn từ \$500 đến \$1000.

Sử dụng băng thông hiệu quả hơn

VLAN được tạo bởi các phân đoạn mạng logic để trở thành những vùng quảng bá (broadcast). Ví dụ hình 9.19 và 9.20, hai vùng quảng bá được tạo để đặc trưng cho việc nhóm logic các nút mạng. Khi các nhóm logic được tạo, các khung hoặc các gói truyền bởi một thành viên của một nhóm chỉ được chuyển mạch giữa các cổng được chỉ định thuộc cùng một nhóm đó. Điều này dẫn đến sự phát sinh lưu lượng chứa trong mạng đó và kết quả là băng thông sử dụng sẽ hiệu quả hơn. Hơn nữa thay vì truyền bá lưu lượng quảng bá thông suốt cơ sở hạ tầng vật lý thì chúng bị giới hạn trong “các vùng quảng bá” đặc trưng cho mỗi đoạn ảo được tạo ra, như vậy các lưu lượng quảng bá phát sinh phổ biến từ các máy chủ có thể thông báo sự hiện hữu của máy chủ và khả năng của nó tới các thiết bị mạng khác.

Một ví dụ phổ biến của lưu lượng quảng bá là giao thức quảng cáo dịch vụ của công ty Novell SAP (Novell Inc.'s Service Advertisement Protocol). Trong đó máy chủ mạng thông báo sự hiện hữu của nó và kiểu dịch vụ chúng cung cấp bằng cách quảng bá một gói SAP trong 60 s. Bằng cách giới hạn các gói hoặc các khung tới “vùng quảng bá” thay vì truyền lưu lượng tới tất cả các trạm trên mạng, việc sử dụng băng thông sẽ hiệu quả hơn.

Cung cấp cơ chế bảo mật

Mặc dù VLAN không là hệ thống bảo mật nhưng nó vẫn cung cấp cơ chế bảo mật. Lý do ở đây là sự truyền dẫn bị giới hạn tới vùng quảng bá. Ví dụ ở hình 9.16, nếu người dùng C1 truyền một yêu cầu tới bất kỳ một người nào trong tổ chức quản lý thì yêu cầu đó được truyền cho các cổng vật lý 0, 2, 3, 4. Điều này có nghĩa là: các nút bên ngoài của vùng không có khả năng nhận lưu lượng được đưa ra cho các vùng khác. Nó cũng có nghĩa là một tổ chức ảo mà các thành viên được chọn trên các vùng địa lý khác nhau đang làm việc trên một kế hoạch bí mật có thể chắc chắn rằng lưu lượng của họ sẽ không lan ra ngoài nhóm ảo đó.

9.2.2 Các nhân tố mạng

Trong khi các VLAN cung cấp những yếu tố cần thiết để đáp ứng những yêu cầu mạng động thì cấu trúc, hoạt động và cách sử dụng của nó không phải là vấn đề đơn giản.

Trong thực tế có một số yếu tố mà người quản lý và quản trị mạng phải xem xét trước để phát triển một cơ sở hạ tầng lớp mạng ảo. Các yếu tố đó là:

- Khả năng thích hợp giữa các sản phẩm của các nhà cung cấp.
- Truyền thông nhiều vùng.
- Các thiết bị có nhận biết VLAN (VLAN-aware) hay không (VLAN-unaware)?
- Sự ưu tiên.
- Hỗ trợ địa chỉ IP multicast.
- Hỗ trợ các khung không phân lớp.
- Tiến trình xử lý bảng VLAN không hoạt động.
- Và một số yếu tố nữa...

9.2.2.1 Tương thích các sản phẩm của nhiều nhà cung cấp

Ngày nay có nhiều phương thức được sử dụng bởi các nhà cung cấp để định dạng VLAN, những phương thức này cũng khác nhau. Ví dụ: một vài sản phẩm của nhà cung cấp tạo VLAN dựa trên phương thức cấp thẻ không tương minh trong khi các nhà cung cấp khác sử dụng phương thức cấp thẻ tương minh. Giữa hai phương thức này có sự khác nhau ở cách chỉ định cổng, giao thức, địa chỉ MAC. Do đó, khi lựa chọn thiết bị phải lưu tâm tới sự không tương thích giữa chúng.

9.2.2.2 Truyền thông nhiều vùng

VLAN được định nghĩa như một vùng quảng bá, các khung hoặc các gói phát sinh bởi một trạm thuộc vùng này có thể được chỉ định tới những vùng còn lại. Vậy vấn đề đặt ra là một thành viên trong VLAN này muốn truyền thông với một thành viên trong VLAN khác.

9.2.2.3 Nhận biết VLAN

Phần lớn các mạng bao gồm nhiều thiết bị tổng hợp, điều này có nghĩa là một vài thiết bị có khả năng nhận biết VLAN (VLAN-aware) trong khi các thiết bị khác không có khả năng đó (VLAN-unaware).

9.2.2.4 Sự ưu tiên

Trong VLAN tất cả các khung không được tạo ngang cấp, nhưng khi truyền thông một số khung lại đòi hỏi chế độ ưu tiên cao hơn các khung khác, đặc biệt ở chế độ truyền dẫn không đồng bộ (ATM), các tế bào được truyền theo sự thoả thuận về chất lượng dịch vụ (QoS). Hiện tại các thiết bị VLAN đang thiếu khả năng này.

9.2.2.5 Hỗ trợ địa chỉ IP multicast.

Địa chỉ IP multicast để sử dụng để cho phép một gói đơn được tới đích qua các mạng khác nhau. Khi một địa chỉ IP multicast được yêu cầu để truy cập tới các mạng VLAN khác nhau thì việc hỗ trợ địa chỉ IP multicast phải được chú ý để hỗ trợ cho giao tiếp nhiều vùng. Chuyển mạch VLAN sẽ được cung cấp sự truyền dẫn IP multicast khi qua ranh giới các vùng VLAN.

9.2.2.6 Hỗ trợ khung không phân lớp

Trong trường hợp mạng hỗn hợp, các nút mạng được phân lớp thành một hoặc nhiều vùng quảng bá trong khi các nút mạng khác không là một thành viên của một VLAN nào cả. Để truyền thông được với tất cả các nút thì VLAN phải hỗ trợ cấu trúc không phân lớp.

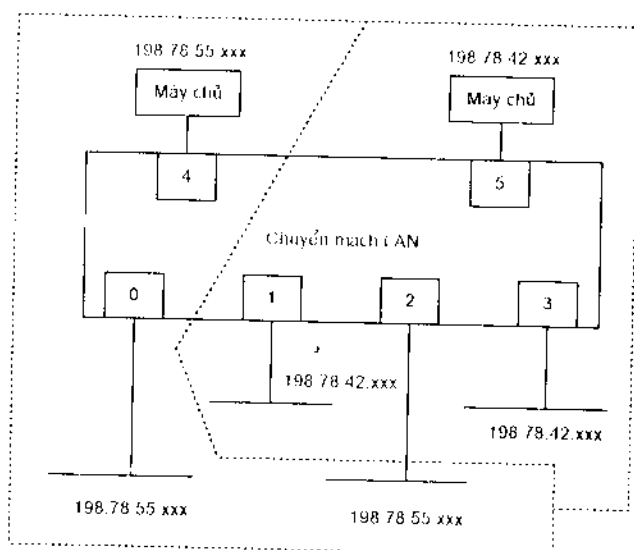
9.2.2.7 Xử lý thực thể bảng VLAN không hoạt động

Kiến trúc của VLAN qua các chuyển mạch thường dựa trên cơ sở việc tạo ra các bảng. Phần lớn các chuyển mạch đơn giản chỉ như các cầu và các chuyển mạch thông thường thì sự mở rộng của nó cũng không phù hợp với VLAN tùy theo môi trường nối mạng. Ví dụ cấp thể không tường minh được sử dụng bởi một chuyển mạch đoạn chia sẻ (segment-sharing) nó có thể thích hợp cho sự cần thiết để hỗ trợ một số lượng lớn các nút trên một đoạn, nhưng phương pháp này không cần thiết cho một chuyển mạch công cơ sở để làm rõ các thực thể bảng và bất cứ quá trình làm rõ nào cũng có thể làm hư hỏng những tiêu chuẩn được định nghĩa trước.

9.2.2.8 Các VLAN trên cơ sở mạng con.

Hình 9.21 mô tả sự sử dụng chuyển mạch LAN lớp 3 để tạo 2 LAN ảo dựa trên các địa chỉ mạng IP. Khi xem xét các VLAN được tạo ra qua việc sử dụng chuyển mạch LAN cần lưu ý rằng địa chỉ VLAN đầu tiên cho một mạng con là 198.78.55.xxx đây là địa chỉ thuộc lớp C, mạng VLAN thứ hai được chỉ định là mạng con 198.78.42.xxx cũng là địa chỉ thuộc lớp C, giả sử rằng chuyển mạch LAN hỗ trợ việc chỉ định nhiều hơn một mạng con trên cổng, cổng 1 chuyển

mạch bao gồm các trạm được chỉ định tới một mạng con khác. Một số các chuyển mạch LAN hỗ trợ khả năng hoạt động mạng con này trong khi một số khác thì không. Do đó chuyển mạch LAN không hỗ trợ nhiều mạng con trên một cổng thì sẽ yêu cầu các trạm đấu nối lại tới cổng khác nếu nó được thiết kế để kết hợp tới một LAN khác.



Hình 9.21: Tạo VLAN dựa vào các mạng con IP

Thuận lợi

Có 3 thuận lợi chính của VLAN lớp 3 sử dụng các hoạt động mạng con bao gồm sự linh động, cấu hình và khả năng truyền thông liên VLAN.

Khả năng linh động: Một người dùng di chuyển tới một mạng khác nhưng vẫn giữ được số mạng con của họ, nhiều chuyển mạch sẽ cho phép định vị lại, sự cho phép di chuyển được hoàn tất mà không yêu cầu chuyển mạch định cấu hình lại.

Cấu hình: Cấu hình của các VLAN có thể được thành lập một cách tự động không giống như các mạng ảo dựa trên cổng (port-based) và dựa trên MAC (MAC-based), ở hai dạng này quá trình thiết lập có thể kéo dài và tiêu tốn thời gian, do đó chi phí tạo VLAN lớp 3 có thể thấp hơn những dạng mạng ảo khác.

Khả năng truyền thông liên mạng ảo: Thuận lợi thứ ba của VLAN lớp 3 là nó hỗ trợ định tuyến. Điều này có nghĩa là nó hỗ trợ không tương minh các truyền thông liên VLAN, hạn chế sự cần thiết để chỉ cần một bộ định tuyến hỗ trợ khả năng này.

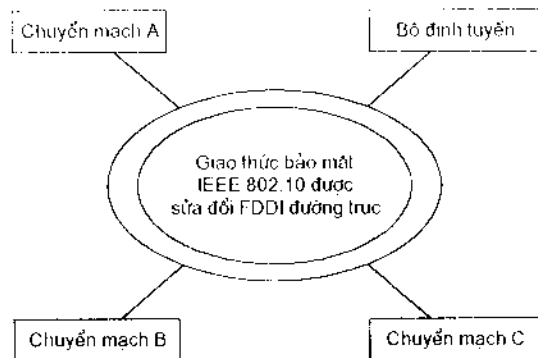
Bất lợi

Hai giới hạn của các VLAN sử dụng mạng con là cấu hình yêu cầu các trạm phải sử dụng đúng giao thức và địa chỉ mạng, một số chuyển mạch không có khả năng hỗ trợ nhiều mạng con trên một cổng. Mặc dù hạn chế thứ hai có thể được khắc phục thông qua việc lựa chọn một chuyển mạch có khả năng hơn thì hạn chế thứ nhất vẫn tồn tại trong tất cả các kiểu VLAN lớp 3.

9.2.2.9 Giao thức bảo mật IEEE 802.10

Giao thức bảo mật IEEE 802.10 được dùng trong truyền thông VLAN liên chuyển mạch qua mạng đường trục FDDI. Để làm được điều này tiêu đề được chuẩn hóa trong IEEE 802.10 được sửa đổi thành một trường nhận dạng 32-bit thay thế trường nhận dạng kết hợp bảo mật SAID (Security Association Identifier).

Trong kỹ thuật nhận dạng, thông tin VLAN có thể chuyển tiếp tới các chuyển mạch và các bộ định tuyến kết nối tới các VLAN khác thông qua một mạng đường trục FDDI. Khi một gói ở một chuyển mạch thì sự nhận dạng VLAN của nó là quá trình định tuyến tới một đích thích hợp.



Hình 9.22: Truyền thông VLAN qua một đường trục FDDI

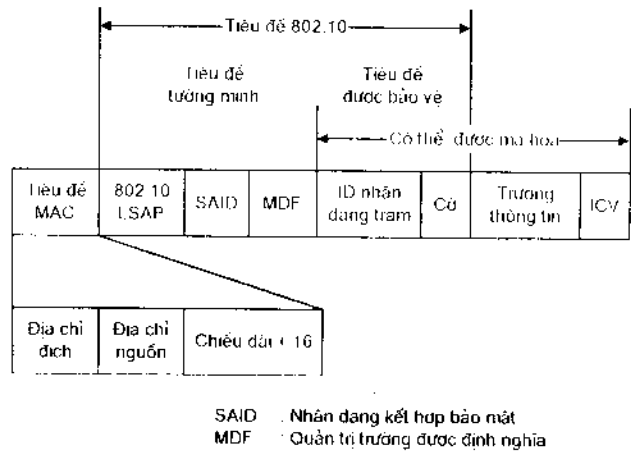
Một vài dạng chuyển mạch Cisco Systems có thể hỗ trợ khả năng nâng cấp giao thức bảo mật IEEE 802.10. Khi một chuyển mạch Catalyst 5000 kết nối tới một chuyển mạch khác thông qua liên kết ISL thì có thể sử dụng cả hai giao thức ISL và đã cải tiến IEEE 802.10 để kiến trúc các VLAN kết hợp qua Fast Ethernet và FDDI.

Khung IEEE 802.10

Chuẩn IEEE 802.10 được thay đổi cuối năm 1992 để hỗ trợ các yêu cầu bảo mật giữa các người dùng trong các mạng LAN dùng chung. Chuẩn này bao gồm cả mã hóa và xác nhận.

Theo chuẩn này, một đơn vị dữ liệu giao thức PDU chuyển đổi dữ liệu bảo mật SDE (Security Data Exchange) được định nghĩa. SDE PDU này đưa ra một khung lớp MAC với IEEE 802.10 được chèn giữa tiêu đề MAC và trường thông tin của khung, một trường giá trị kiểm tra toàn vẹn ICV (Integrity Check Value) đặc biệt được chèn vào cuối khung để tránh việc sửa đổi không được xác nhận của dữ liệu trong khung. Hình 9.23 minh họa tiêu đề của khung IEEE 802.10.

- Tiêu đề bao gồm địa chỉ đích, địa chỉ nguồn và chiều dài được chỉ định cho khung.
- Trường LSAP đưa ra địa chỉ mà dữ liệu cần phải định dạng khi tới nó.
- Nhận dạng kết hợp bảo mật SAID (Security Association Identifier) gồm 4 byte chiều dài, nó được dùng để cung cấp dữ liệu bảo mật truyền qua môi trường dùng chung, cho phép thay đổi các khóa xác nhận qua cơ sở thông tin quản lý bảo mật (SMIB).
- Quản trị trường được định nghĩa MDF (Management Defined Field) được sử dụng để truyền thông tin làm cho tiến trình xử lý PDU dễ dàng.



Hình 9.23: Dạng khung IEEE 802.10

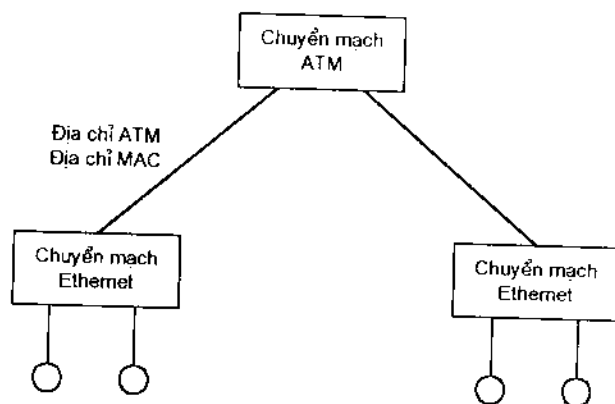
9.2.2.10 Mô phỏng LAN

LAN cho phép các lưu lượng LAN kế thừa truyền thông qua một mạng đường trục ATM. Để làm được việc này LAN Ethernet đưa ra một LAN ATM được chuyển mạch để giống với một LAN kế thừa.

a. Nguyên tắc xử lý

Hình 9.24 mô tả một dạng bao gồm 2 chuyển mạch Ethernet kết nối qua một chuyển mạch ATM. Mỗi chuyển mạch dựa trên địa chỉ MAC để thực hiện

bắc cầu. Dòng dữ liệu trong các LAN kế thừa như LAN Ethernet là dòng không kết nối, không có một đường dẫn cụ thể được yêu cầu thiết lập trước khi dòng dữ liệu bắt đầu truyền. Trong ATM là mạng hướng kết nối sử dụng các đường dẫn ảo và các kênh ảo để định tuyến dữ liệu từ nguồn tới đích. Vậy các dòng thông tin từ Ethernet tới mạng khác qua một đường trục ATM yêu cầu phải được giải quyết về vấn đề địa chỉ. Do đó sự giả lập VLAN cung cấp giải pháp ánh xạ các địa chỉ đích MAC vào các địa chỉ ATM, vậy các tế bào ATM 53 byte có thể vận chuyển những khung LAN tới đích thích hợp của chúng thông qua đường trục ATM. Để thực hiện được giải pháp địa chỉ này phải yêu cầu một kiến trúc client/server. Kiến trúc này cho phép các card ATM trong chuyển mạch LAN làm việc trong mối quan hệ với một máy chủ mô phỏng LAN. Máy chủ này hỗ trợ sự chuyển dịch địa chỉ bằng giải pháp quảng bá hay một máy chủ vô danh (unknown server).



Hình 9.24: Ứng dụng mạng đường trục ATM

b. Hoạt động

Client mô phỏng (LEC): LEC đặc trưng cho một giao diện, qua đó một đích ATM quyết định địa chỉ chuyển tiếp dữ liệu và cung cấp những chức năng điều khiển khác.

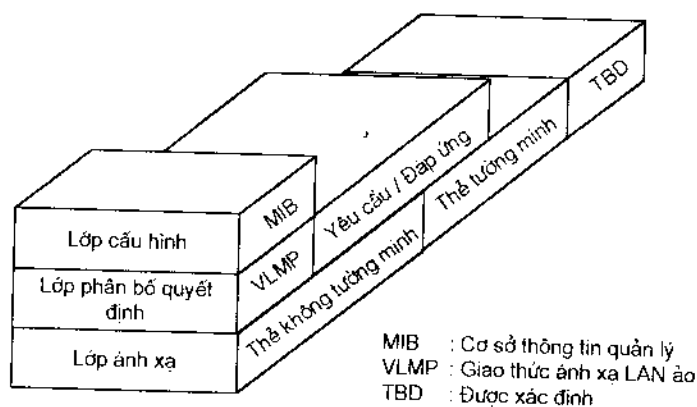
Khi một yêu cầu truyền khung ra khỏi chuyển mạch cục bộ thì LEC phải thiết lập một kết nối với LAN mô phỏng thích hợp. Để làm được điều này, đầu tiên nó phải thiết lập một kết nối tới máy chủ mô phỏng thích hợp.

Máy chủ mô phỏng (LES) có thể đáp ứng cho giao thức điều khiển bản tin của tất cả các LEC, khi client nhận địa chỉ ATM của LEC, nó kết nối LAN mô phỏng và ghi địa chỉ ATM của nó vào máy chủ đó. Ở thời điểm này, LES cũng có địa chỉ MAC của LEC. Khi LEC cần địa chỉ của một đích mới và yêu cầu với LES, trước tiên LES phải kiểm tra bảng địa chỉ của nó, nếu trùng với

một địa chỉ MAC thì địa chỉ ATM kết hợp với địa chỉ MAC. Nếu không LES truyền một yêu cầu đa luồng tới tất cả các LEC trong mạng. LEC nào có địa chỉ MAC đích trong bảng của nó thì đáp ứng tới LES và sau đó LES sẽ quảng bá đáp ứng tới tất cả các LEC. LEC phát sinh dữ liệu nhận ra đáp ứng và nó biết địa chỉ ATM của chuyển mạch đích. Điều này cho phép LEC thiết lập một mạch ảo chuyển mạch qua đường trục ATM để truyền các khung như một chuỗi các tế bào ATM.

9.2.2.11 IEEE 802.1Q

a. Kiến trúc



Hình 9.25: Kiến trúc VLAN

Theo chuẩn phát thảo IEEE 802.1Q, một khung làm việc 3 lớp được đề xuất.

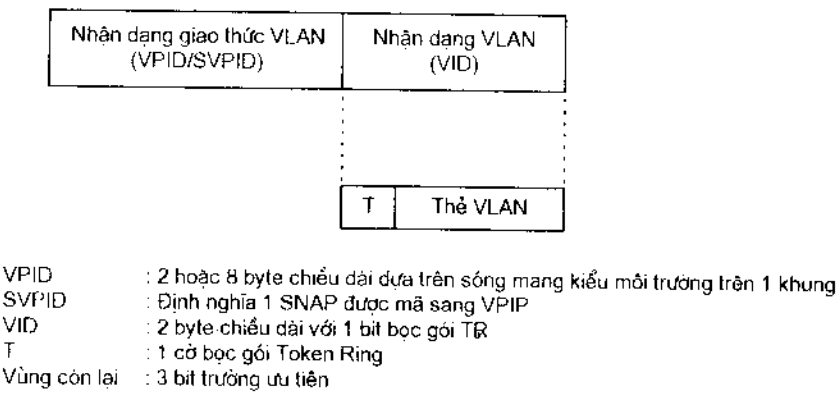
- Lớp cấu hình: cung cấp một kỹ thuật chỉ sự kết hợp của các dịch vụ và các LAN ảo khác nhau. Quá trình cấu hình có thể xảy ra theo một số phương thức khác nhau như SNMP hoạt động trên MIB, các tệp cấu hình trên một trạm, một máy chủ...
- Lớp phân bố và quyết định: lớp này cho phép các chuyển mạch xác định sự kết hợp giữa một gói và một VLAN. Do đó lớp này liên quan đến sự phân bố của VLAN giữa các mạng.
- Lớp ánh xạ: ánh xạ cung cấp kỹ thuật để kết hợp các gói với các VLAN, sử dụng cấp thẻ tường minh và không tường minh cùng một số kỹ thuật khác để hỗ trợ ánh xạ.

b. Cấp thẻ khung

Hai phương pháp cấp thẻ tường minh và không tường minh cho phép một gói thuộc về một VLAN dựa trên cổng nhận của chuyển mạch hay nội dung của khung.

Cấp thẻ không tường minh dựa trên địa chỉ MAC, giao thức lớp 3, các địa chỉ mạng con lớp 3 và các thông tin tương tự. Trong khi cấp thẻ tường minh yêu cầu mỗi khung chứa một số nhận dạng phục vụ phân lớp.

c. Các dạng khung



Hình 9.26: Tiêu đề VLAN

1. Khung VLAN-tagged Ethernet

DA (6)	SA (6)	VPID (2)	VID (2)	PT (2)	Data (48-1500)	CRC (4)
-----------	-----------	-------------	------------	-----------	-------------------	------------

2. Khung VLAN-tagged LLC

DA (6)	SA (6)	VPID (2)	VID (2)	LN (2)	LLC (3)	Data (0-1497)	PAD (0-43)	CRC (4)
-----------	-----------	-------------	------------	-----------	------------	------------------	------------	------------

3. Khung VLAN-tagged Token Ring

DA (6)	SA (6)	VPID (2)	VID (2)	LN (2)	LLC (3)	Trdata (0-1497)	PAD (0-43)	CRC (4)
-----------	-----------	-------------	------------	-----------	------------	--------------------	------------	------------

- DA : Địa chỉ MAC đích (Destination MAC address)
- SA : Địa chỉ MAC nguồn (Source MAC address)
- VIPD : ID nhận dạng giao thức VLAN (VLAN Protocol ID)
- PT : Kiểu giao thức Ethernet (Ethernet Protocol Type)
- LN : Trường chiều dài loại 802.3 (Length Field (802.3 style)).
- LLC : Điều khiển liên kết logic (Logical Link Control).
- VID : Nhận dạng VLAN (VLAN identifier).
- Data : Dữ liệu trong định dạng môi trường khung bình thường.
- TRdata : Dữ liệu trong định dạng Token-Ring.

Hình 9.27: Định dạng khung VLAN cho IEEE 802.3 Ethernet

Có 3 dạng khung: Ethernet, FDDI và Token Ring được truyền trên môi trường Ethernet 802.3. Khi sự truyền dẫn qua môi trường FDDI hay Token Ring

phải có sự chuyển đổi trong mỗi khung. Ví dụ các khung Ethernet VLAN-tagged, LLC và Token Ring truyền trên môi trường Token Ring sẽ sử dụng VPID SNAP-encoded gồm 8 byte chiều dài. Trong khi các khung Token Ring truyền trên mạng Token Ring có thể chứa một trường định tuyến mà trường này không được vận chuyển trên LAN Ethernet môi trường cơ bản (LAN Ethernet media-based).

1. Khung VLAN-tagged Ethernet

RC (1/2)	DA (6)	SA (6)	SVPID (8)	VID (2)	SPT (8)	Data (46-1500)	CRC (4)
-------------	-----------	-----------	--------------	------------	------------	-------------------	------------

2. Khung VLAN-tagged LLC

RC (1/2)	DA (6)	SA (6)	SVPID (8)	VID (2)	LLC (3)	Data (0-N)	CRC (4)
-------------	-----------	-----------	--------------	------------	------------	---------------	------------

3. Khung VLAN-tagged Token Ring

RC (1/2)	DA (6)	SA (6)	Route (0-30)	SVPID (8)	VIDtr (2)	LLC (3)	Trdata (0-N)	CRC (4)
-------------	-----------	-----------	-----------------	--------------	--------------	------------	-----------------	------------

- RC : Trường điều khiển vòng (AC Token Ring) và FC (FDDI).
- DA : Địa chỉ MAC đích (Destination MAC address)
- SA : Địa chỉ MAC nguồn (Source MAC address)
- SPT : SNAP được mã hoá sang kiểu giao thức Ethernet
- SVPID : SNAP được mã hoá sang VPID (ID nhận dạng giao thức VLAN)
- VID : Nhận dạng giao thức VLAN
- VIDtr : Bộ nhận dạng giao thức VLAN bọc gói Token Ring
- Route : Thông tin định tuyến nguồn Token Ring
- Data : Dữ liệu trong định dạng môi trường khung bình thường
- Trdata : Dữ liệu trong định dạng Token Ring.

Hình 9.28: Định dạng khung VLAN cho Token Ring và FDDI

Chương 10

LIÊN MẠNG

Có lẽ hầu hết các mạng cục bộ không tồn tại độc lập. Một tổ chức có thể có hơn một loại mạng cục bộ ở một vị trí cho trước để thỏa mãn phạm vi rộng cần thiết. Có thể tổ chức nhiều mạng cục bộ ở vị trí khác nhau và nếu cần thiết có thể đấu chúng thành liên mạng dùng một trung tâm điều khiển phân bố sự trao đổi thông tin. Và cần có một tổ chức cung cấp kết nối cho một hoặc nhiều đầu cuối và máy trạm trên một mạng cục bộ với các nguồn tài nguyên máy tính khác.

Bảng 10.1 liệt kê vài thuật ngữ thường dùng liên quan đến sự liên kết giữa các mạng hay còn gọi là liên mạng. Đó là một sự kết nối bên trong các máy của nhiều mạng. Tùy theo quan điểm của người dùng, có thể xem một cách đơn giản như một mạng lớn hơn. Tuy nhiên mỗi một thành phần của mạng đều giữ đặc tính của nó và các cơ chế đặc biệt cần thiết cho việc thông tin ngang qua nhiều mạng, sau đó toàn bộ cấu hình của mạng được xem như một Internet và mỗi thành phần mạng xem như một mạng con.

Mỗi thành phần mạng con trong một mạng Internet hỗ trợ việc truyền thông giữa các thiết bị được gắn đến mạng con. Các thiết bị này được đề cập đến như các hệ thống đầu cuối. Ngoài ra các mạng còn được kết nối bởi các thiết bị được

đề cập trong các tài liệu ISO như một hệ thống trung gian IS (Intermediate system) cung cấp một đường truyền, thực hiện mệnh lệnh cần thiết và chức năng định tuyến nhằm để các dữ liệu có thể được trao đổi giữa các thiết bị được kết nối đến các mạng con khác nhau trong Internet.

Bảng 10.1: Các thuật ngữ liên mạng

Mạng thông tin (Communication Network)	Là một phương tiện để cung cấp một dịch vụ truyền dữ liệu giữa các trạm được nối kết với mạng.
Internet	Là tập hợp các mạng thông tin liên lạc bởi các cầu nối và/hoặc bộ định tuyến.
Mạng con (Subnetwork)	Được xem là thành phần mạng cấu thành của một Internet. Khái niệm này tránh được sự mơ hồ theo quan điểm người dùng - theo quan điểm người dùng thì là một mạng đơn.
Hệ thống đầu cuối (End System)	Là một thiết bị kết nối đến một trong các mạng con của một Internet mà nó được dùng để phục vụ cho các dịch vụ hoặc các ứng dụng đầu cuối - người dùng.
Hệ thống trung gian - IS (Intermediate System)	Là một thiết bị dùng để nối hai mạng con và cho phép truyền thông giữa các hệ thống đầu cuối được gắn đến các mạng con khác nhau.
Cầu nối (Bridge)	Là một hệ thống trung gian dùng để nối hai LAN mà các LAN này sử dụng các giao thức LAN giống nhau. Cầu nối hoạt động như một bộ lọc địa chỉ, tìm lại các gói từ một LAN mà LAN này được chủ ý dành cho một trạm đích ở một LAN khác và truyền các gói đến đó. Cầu nối không làm thay đổi các nội dung của các gói và không thêm vào gói bất cứ dữ liệu gì. Cầu nối hoạt động ở lớp 2 của mô hình OSI.
Bộ định tuyến (Router)	Là thiết bị dùng để nối hai mạng con giống nhau hoặc khác nhau. Bộ định tuyến sử dụng một giao thức Internet có mặt trong mỗi bộ định tuyến và mỗi hệ thống đầu cuối của một mạng. Bộ định tuyến hoạt động ở lớp 3 của mô hình OSI.

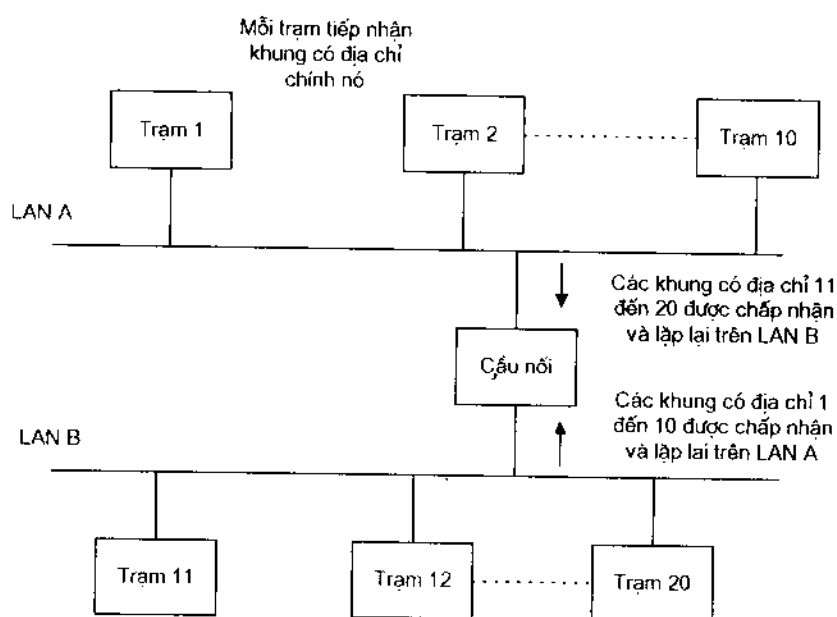
Hai loại IS được quan tâm riêng là cầu nối và bộ định tuyến. Sự khác nhau giữa chúng là bộ định tuyến phải làm việc với nhiều kiểu giao thức dùng cho logic liên mạng. Tuy vậy một cầu nối hoạt động ở lớp 2 của OSI trong kiến trúc 7 lớp và hoạt động như một sự trì hoãn các khung giữa các mạng giống nhau. Một bộ định tuyến hoạt động ở lớp 3 của kiến trúc OSI và định tuyến các gói giữa các thành phần mạng. Cả hai cầu nối và bộ định tuyến giả định rằng dùng các giao thức lớp cao nhất giống nhau. Ở đây, chúng ta khảo sát hai loại IS này.

10.1 Cầu nối

10.1.1 Các chức năng của cầu nối

Thiết bị đơn giản nhất của liên mạng là cầu nối. Thiết bị này được thiết kế cho việc sử dụng giữa các mạng cục bộ (LAN) mà dùng nhận dạng các giao

thức cho các lớp truy cập môi trường và lớp vật lý (ví dụ như tất cả phù hợp với IEEE 802.3 hoặc với FDDI). Bởi vì các thiết bị toàn sử dụng các giao thức giống nhau, số lượng các xử lý đòi hỏi ở một cầu nối là ít nhất. Khái niệm cầu nối có ý nghĩa như sự liên kết đa vòng.



Hình 10.1: Hoạt động của cầu nối

Hình 10.1 minh họa sự hoạt động của một cầu nối giữa 2 LAN A và B. Cầu nối thực hiện các chức năng sau:

- Đọc tất cả các khung được truyền ở A và chấp nhận các cấu trúc này được lưu trữ và đưa đến các trạm ở B.
- Sử dụng giao thức điều khiển truy cập môi trường cho B, truyền lại một số khung đến B.

Ngoài ra các chức năng cơ bản này có một vài thiết kế đáng quan tâm:

- Cầu nối không gây ra sự thay đổi nào tới nội dung hoặc sự sắp xếp các cấu trúc mà nó nhận.
- Cầu nối sẽ chứa đủ không gian bộ đệm để đạt yêu cầu cao nhất. Qua một chu kỳ thời gian ngắn nhất các khung có thể đạt đến tốc độ dẫn truyền nhanh hơn là nó có thể dẫn truyền lại.
- Cầu nối phải chứa địa chỉ và định tuyến thông minh. Tối thiểu cầu nối phải biết các địa chỉ trên mỗi mạng nhằm để định hướng được các khung truyền. Hơn nữa có nhiều hơn hai mạng trong một cấu hình ghép lớp cầu

nối phải truyền các khung mà các cấu trúc này đã dự định đưa tiếp đến các mạng xa hơn được dùng.

- Cầu nối có thể nối hơn hai mạng.

Tóm lại cầu nối cung cấp một sự mở rộng cho LAN mà không đòi hỏi có sự thay đổi phần mềm ở các trạm kết nối tới các LAN.

Cầu nối xuất hiện ở tất cả các trạm ở hai (hoặc hơn) LAN mà mỗi LAN đơn này có một địa chỉ duy nhất và không cần thiết phải phân biệt một cách rõ ràng giữa các trạm trên cùng LAN và các trạm ở các LAN khác; cầu nối sẽ đảm trách việc này.

Cầu nối chỉ bao gồm lớp 1 và 2 của mô hình OSI. Tuy vậy, cầu nối hoạt động như một sự chuyển tiếp lớp 2 và các lớp trên phải nhận dạng trong hai hệ thống đầu cuối (ES) cho sự truyền các thông tin đầu cuối - đầu cuối thành công.

Cầu nối được sử dụng ở một vị trí mà ở đó tất cả các LAN có cùng đặc điểm, chúng ta có thể hỏi tại sao không dùng một LAN lớn đơn giản hơn, có thể trả lời là tùy từng trường hợp và có nhiều lý do để dùng nhiều LAN được nối bởi các cầu nối.

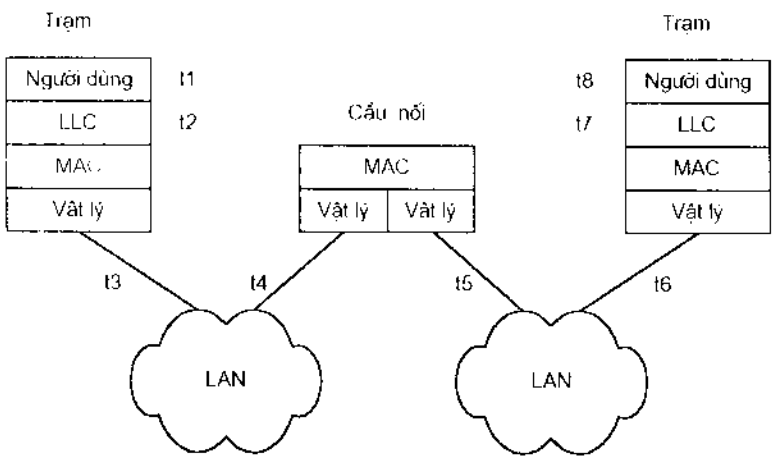
- Độ tin cậy (Reliability): Sự nguy hiểm trong việc nối tất cả các thiết bị xử lý dữ liệu trong một tổ chức đến một mạng và một sai lầm trên mạng có thể không cho phép truyền tin cho tất cả các thiết bị. Bằng việc sử dụng các cầu nối, mạng có thể được tách riêng thành các đơn vị chứa thông tin độc lập.
- Hiệu suất (Performance): Nói chung, hiệu suất trên LAN hoặc MAN kém đi với một sự gia tăng về số các thiết bị hoặc về độ dài của môi trường truyền, một số các LAN nhỏ sẽ thường cải thiện hiệu suất nếu như các thiết bị có thể được cài đặt tốt.
- Bảo mật (Security): Việc thiết lập các LAN có thể cải thiện bảo mật của các thông tin. Thật là tốt để giữ các loại thông tin trao đổi khác nhau (ví dụ như: kế toán nhân sự, sơ đồ chiến lược) mà các thông tin này có nhu cầu bảo mật khác nhau trên môi trường vật lý. Ở cùng thời điểm các kiểu khác nhau của các người dùng với các mức khác nhau của độ bảo mật cần để thông tin thông qua các cơ chế điều khiển và giám sát.
- Về địa lý (Geography): Hai LAN riêng biệt ở cách xa nhau về mặt địa lý, ngay cả trong trường hợp hai tòa nhà được phân chia bởi một đại lộ thì có thể dùng một bộ cầu nối sóng cực ngắn hơn là cố gắng để treo sợi dây cáp đồng trục giữa hai tòa nhà.

Các cầu nối phức tạp có thể được sử dụng ở các tập hợp LAN phức tạp hơn. Các cầu nối này có thêm chức năng là:

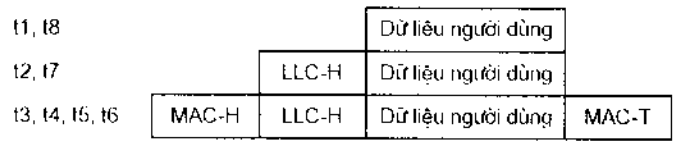
- Mỗi cầu nối có thể duy trì thông tin trạng thái ở các cầu nối khác thêm vào đó: Giá cả và số các điểm cầu nối đến cầu nối đòi hỏi phải đạt đến mỗi mạng. Thông tin này có thể được cập nhật hóa bởi những sự trao đổi thông tin có tính chu kỳ giữa các cầu nối. Điều này cho phép các cầu nối thực hiện chức năng định tuyến động.
- Một cơ chế điều khiển có thể quản lý các bộ đệm khung (frame) ở mỗi cầu nối để khắc phục tắc nghẽn.

10.1.2 Kiến trúc giao thức cầu nối

Ủy ban IEEE - 802 đã tạo ra 3 chỉ tiêu kỹ thuật cho các cầu nối: (IEEE 90e, IEEE 91a, IEEE 91b) trong tất cả các trường hợp, các thiết bị được đề cập như các chuyển tiếp mức độ MAC. Ngoài ra, tất cả các chuẩn MAC đề nghị các định dạng cho toàn bộ được quản trị bởi các địa chỉ trạm MAC qua nhiều LAN cùng loại. Trong mục này, chúng ta khảo sát kiến trúc giao thức của các cầu nối này.



(a) Cấu trúc

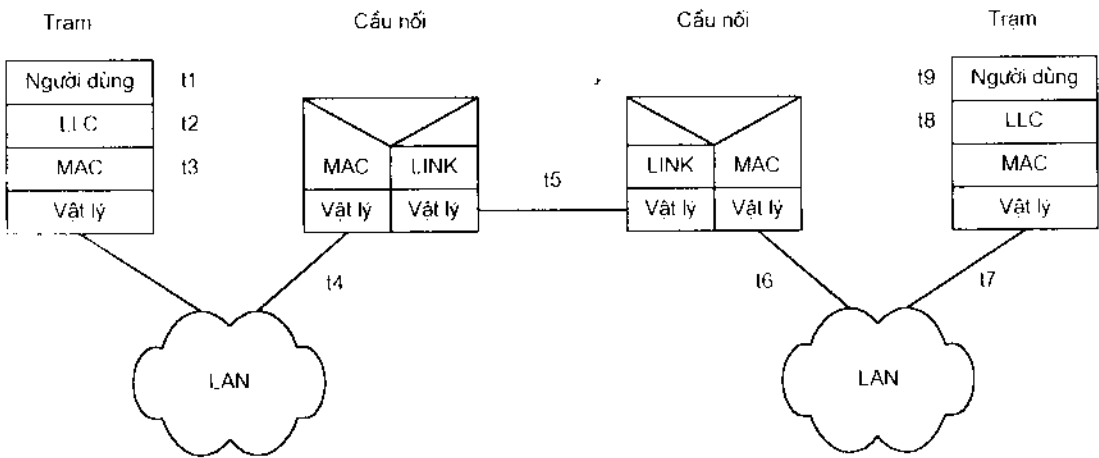


(b) Hoạt động

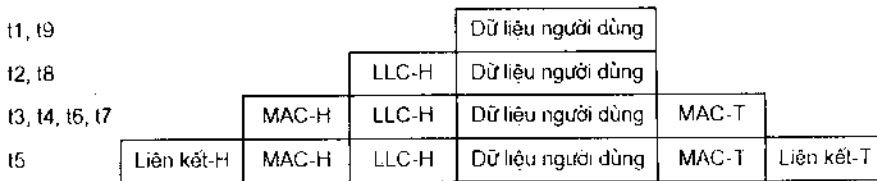
Hình 10.2: Kết nối hai mạng LAN dùng cầu nối

Trong kiến trúc 802, điểm cuối hoặc địa chỉ trạm được thiết kế ở mức MAC, ở mức LLC, chỉ có một địa chỉ sắp được chỉ định. Vì vậy ở mức MAC, một cầu nối có thể có chức năng. Hình 10.2 cho thấy trường hợp đơn giản nhất, mà trong đó bao gồm hai LAN được nối bởi một cầu nối đơn. Các LAN sử dụng các giao thức MAC và LLC giống nhau. Cầu nối hoạt động như đã được miêu tả trước đây. Một cấu trúc MAC mà điểm tới của nó không ở LAN trung gian, bị giữ bởi cầu nối, bộ đệm nhỏ và sau đó được truyền đến LAN khác.

Hơn nữa lớp LLC bị ảnh hưởng. Có một cuộc đối thoại ngang cấp giữa các thực thể LLC trong hai trạm đầu cuối. Cầu nối không cần chứa một lớp LLC bởi vì nó chỉ phục vụ để chuyển tiếp cho các khung MAC.



(a) Cấu trúc



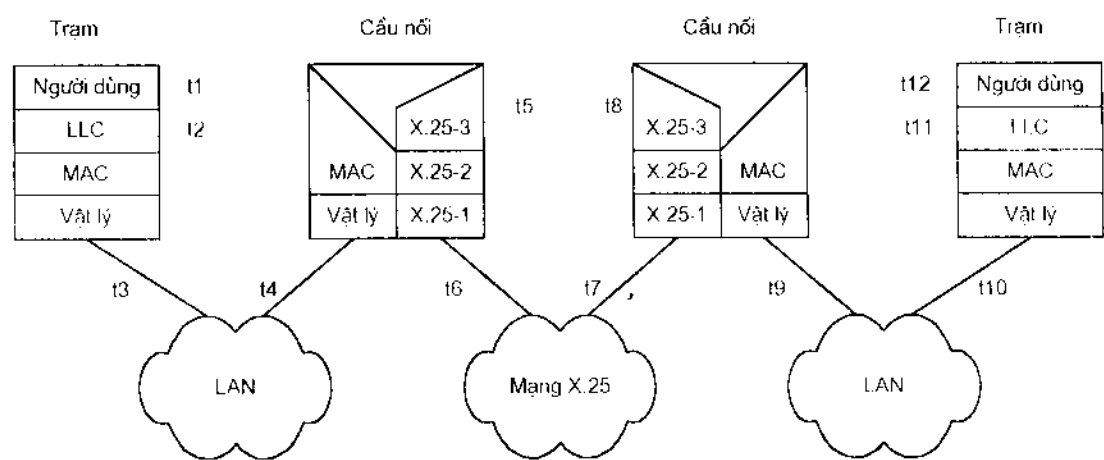
Đối thoại đồng

Hình 10.3: Cầu nối liên kết điểm- điểm

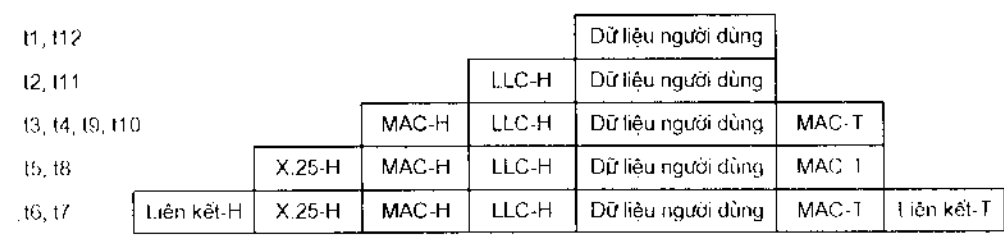
Hình 10.2b chỉ ra cách mà dữ liệu được kết hợp sử dụng trong một cầu nối. Dữ liệu được cung cấp bởi người dùng tới LLC. Thực thể LLC nối vào một tiêu đề và được truyền đi, kết quả là đơn vị dữ liệu đến thực thể MAC. Nối thêm vào một tiêu đề và một phần đuôi cho ra dạng một khung MAC. Về cơ bản địa chỉ MAC ở nơi đến trong khung (frame) bị giữ bởi cầu nối, cầu nối không làm suy giảm các vùng MAC chức năng của nó và chuyển tiếp các khung MAC còn

nguyên vẹn cho đến LAN đích. Vì vậy khung được gửi vào LAN đích và được giữ bởi trạm đích đó.

Khái niệm của một MAC chuyển tiếp cầu nối không bị giới hạn để sử dụng một cầu nối đơn, để kết nối LAN kế cận. Nếu các LAN ở cách một vài khoảng thì chúng có thể được nối bởi hai cầu nối mà các cầu nối này được nối lại bởi một phương tiện truyền thông tin.



(a) Cấu trúc



(b) Hoạt động

Hình 10.4: Cầu nối qua mạng X.25

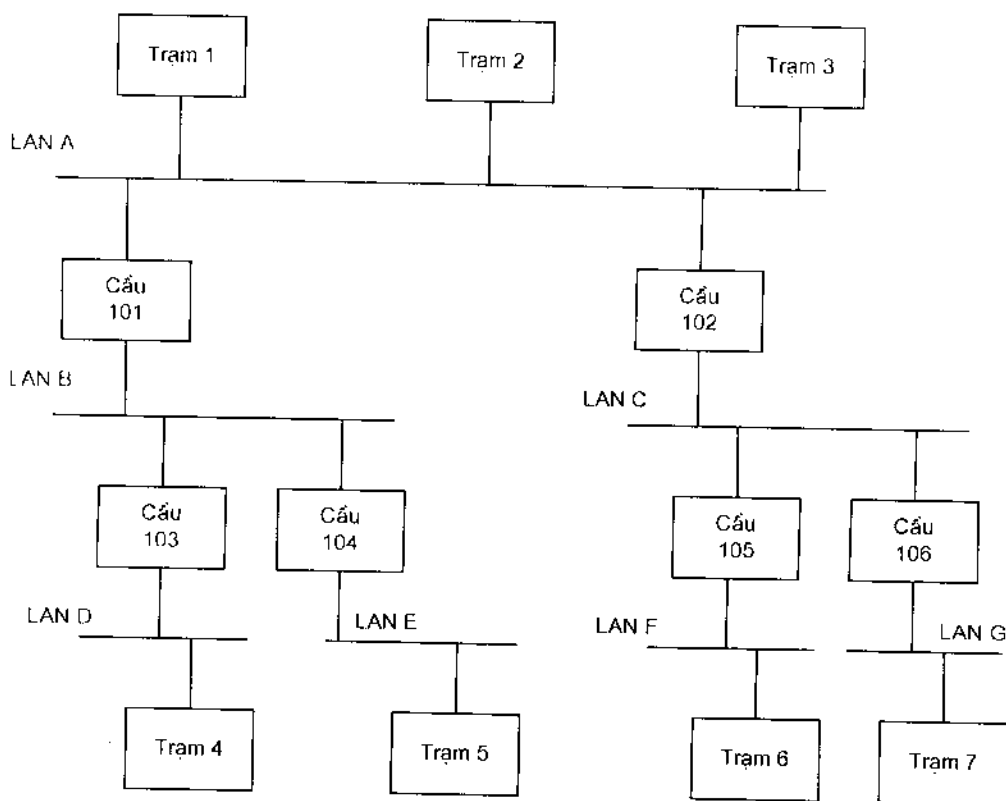
Ví dụ hình 10.3 cho thấy trường hợp hai cầu nối được kết nối bằng một bộ liên kết điểm-điểm. Trong trường hợp này, khi một cầu nối giữ một khung MAC người ta thêm vào một lớp liên kết (ví dụ như MAN) phân tiêu đề và phần đuôi để chuyển tải khung MAC qua liên kết đến cầu nối khác. Cầu nối đích tách bỏ các vùng liên kết này và chuyển tải cấu trúc MAC nguyên bản, không bị thay đổi khung MAC đến trạm đích.

Phương tiện để can thiệp các thông tin thậm chí có thể là một mạng như một mạng chuyển mạch gói diện rộng (Wide Area Packet Switching) như đã được minh họa như ở hình 10.4. Trong trường hợp này, cầu nối phức tạp hơn

mặc dù nó thực hiện cùng chức năng chuyển tiếp các khung MAC. Sự nối kết giữa hai cầu nối bằng một mạch ảo X.25, hơn nữa hai thực thể LLC trong các hệ thống đầu cuối (ES) có một mối liên quan logic trực tiếp với sự không xen vào thực thể (No-intervening) vì thế trong trường hợp này, lớp gói X.25 đang hoạt động dưới một lớp LLC 802. Cũng như trước đây, một khung MAC được cho qua một cách nguyên vẹn giữa các điểm cuối, trong khi cầu nối ở LAN nguồn thêm vào khung một tiêu đề lớp gói X.25, một tiêu đề lớp liên kết X.25 và phần đuôi rồi gửi dữ liệu đến DCE (node chuyển mạch gói), nó được nối vào DCE và tách bỏ các vùng lớp liên kết và gửi gói X.25 qua mạng đến DCE khác. DCE đích thêm vào vùng lớp liên kết và gửi chúng đến cầu nối đích. Cầu nối đích này tách bỏ tất cả các vùng X.25 và chuyển tải khung MAC nguyên bản không thay đổi đến điểm cuối đích.

10.2 Định tuyến với các cầu nối

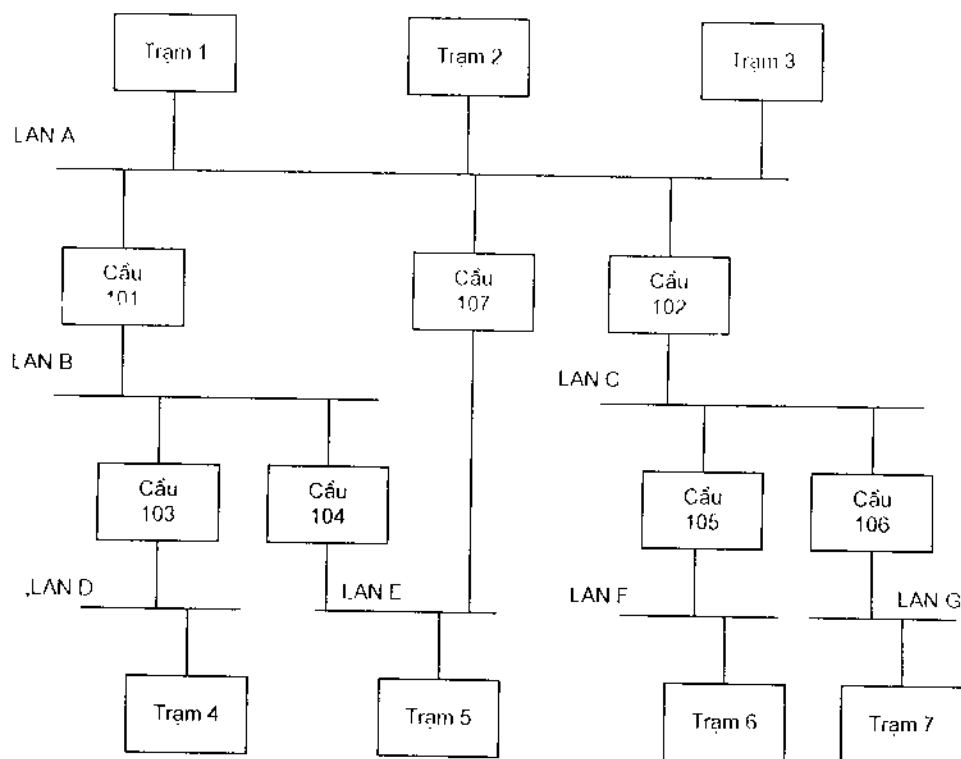
Trong các chi tiết của hình 10.4, một cầu nối quyết định chuyển tiếp một khung cơ bản trên địa chỉ MAC đích, trong cấu hình phức tạp hơn cầu nối cũng phải tạo ra một quyết định về định tuyến. Hãy xem xét cấu hình ở hình 10.5.



Hình 10.5: Cấu hình Internet với các mạng LAN và cầu nối

Giả sử rằng trạm 1 chuyển tải một khung trên LAN A được dự định cho trạm 5 khung sẽ được đọc bởi cả hai cầu nối 101 và 102. Ở mỗi cầu nối địa chỉ trạm đã lưu giữ. Vì thế mỗi cầu nối phải tạo ra một quyết định truyền lại khung hay không trên LAN khác của nó nhằm để chuyển khung đến đích gần hơn đã được định sẵn. Trong trường hợp này cầu nối 101 sẽ lập lại khung ở LAN B nó sẽ được chọn lọc bởi cả hai cầu nối 103 và 104. Một lần nữa mỗi cầu nối hướng một khung, trong trường hợp này cầu nối 104 sẽ truyền lại khung ở LAN E, nơi đó nó sẽ được nhận ở trạm 5 (trạm đích).

Vì vậy chúng ta thấy rằng, trong trường hợp tổng quát cầu nối phải được trang bị khả năng định tuyến, khi cầu nối nhận một khung nó phải quyết định có hướng đi hay không. Nếu cầu nối nối kết với hơn hai mạng thì nó phải quyết định hướng truyền khung và nếu vậy ở LAN đó khung sẽ được truyền.



Hình 10.6: Cấu hình Internet của cầu nối và LAN sử dụng bộ định tuyến đơn xen

Việc quyết định có tạo đường dẫn hay không luôn luôn là việc đơn giản, ở hình 10.6, cầu nối 107 làm tăng thêm cấu hình trước, LAN A và LAN E nối một cách trực tiếp. Như thế sự làm tăng thêm có thể cung cấp cho toàn bộ mạng Internet khả năng cao hơn. Trong trường hợp này nếu trạm 1 chuyển tải một khung ở LAN A đã định sẵn cho trạm 5 ở LAN E. Sau đó hoặc cầu 101 hoặc cầu nối 107 có thể chuyển khung đi. Nếu dùng cầu nối 107 để chuyển khung thì

thích hợp hơn vì nó chỉ dùng một “đoạn truyền”, ngược lại nếu khung vận chuyển ngang qua cầu nối 101 nó phải dùng 2 “đoạn truyền”. Một khảo sát khác khi có thay đổi trong cấu hình. Ví dụ, cầu nối 107 có thể lỗi trong trường hợp này, khi đó khung đi từ trạm 1 đến trạm 5 nên đi qua cầu nối 101. Vì thế chúng ta có thể nói rằng khả năng định tuyến phải quan tâm đến topo mạng của cấu hình Internet và có thể cần được thay đổi một cách linh hoạt.

Một điểm cuối cùng: hình 10.6 đề nghị một cầu nối biết nhận dạng mỗi trạm ở mỗi LAN. Ở mạng có cấu hình lớn, một yêu cầu như thế khó thực hiện. Hơn thế nữa các trạm được thêm vào và bớt đi trên các LAN tất cả các thư mục về vị trí trạm phải được cập nhật lại. Nó sẽ tạo thuận lợi để phát triển khả năng định tuyến nếu tất cả các địa chỉ lớp MAC ở dạng của một phần mạng và một phần trạm. Ví dụ như tiêu chuẩn IEEE 802.8 đề nghị rằng các địa chỉ MAC 16 bit bao gồm một số LAN 7 bit và một số trạm 8 bit và các địa chỉ 48 bit bao gồm một số LAN 14 bit và một số trạm 32 bit. Trong phần còn lại của chương này chúng ta cho rằng các địa chỉ MAC bao gồm một số LAN và định tuyến dựa trên việc sử dụng phần địa chỉ đó.

Một sự khác biệt trong các kế hoạch định tuyến đã được đưa ra và được bổ sung trong nhiều năm gần đây. Chiến lược chung và đơn giản nhất là định tuyến cố định (fixed routing), kế hoạch này thích hợp với các Internet nhỏ và ổn định một cách tương đối. Gần đây, hai nhóm trong hiệp hội IEEE 802 phát triển các chỉ tiêu kỹ thuật rõ rệt cho các chiến lược định tuyến. Nhóm IEEE 820.1 đã công bố một chuẩn về định tuyến trên cơ sở sử dụng giải thuật cây phân nhánh (spanning tree). Hiệp hội Token Ring Committee IEEE 802.5 đã công bố chỉ tiêu kỹ thuật riêng của nó, đề nghị như định tuyến nguồn (source routing). Chúng ta lần lượt khảo sát 3 chiến lược này như sau:

10.2.1 Định tuyến cố định

Về định tuyến cố định, một đường được chọn cho mỗi cặp LAN từ nguồn đến đích trong liên mạng Internet. Nếu các đường định tuyến có sẵn giữa hai LAN, thì tiêu biểu một định tuyến với số đường truyền tối thiểu được chọn. Các tuyến được cố định hoặc chỉ thay đổi ít nhất, khi đó có một sự thay đổi trong topo mạng của Internet.

Hình 10.7 đề nghị định tuyến cố định. Một ma trận định tuyến trung tâm đã được tạo ra, được lưu trữ bởi một trung tâm điều khiển mạng. Ma trận cho thấy với mỗi cặp LAN nguồn, đích tạo ra một nhận dạng cầu nối đầu tiên trên tuyến. Vì thế tuyến từ LAN E đến LAN F bắt đầu bằng cách đi xuyên qua cầu

nối 107 đến LAN A một lần nữa tham khảo ma trận định tuyến từ LAN A đến LAN F đi xuyên qua cầu nối 102 đến LAN C. Cuối cùng, định tuyến từ LAN C đến LAN F đi ngang qua một cách trực tiếp cầu nối 105. Vì vậy đường dẫn hoàn toàn từ LAN E đến LAN F là cầu nối 107, LAN A, cầu nối 102, LAN C, cầu nối 105.

Ma trận định tuyến trung tâm
LAN đích

LAN nguồn		A	B	C	D	E	F	G
	A	-	101	102	101	107	102	102
	B	101	-	101	103	104	101	101
	C	102	102	-	102	102	105	106
	D	103	103	103	-	103	103	103
	E	107	104	107	104	-	107	107
	F	105	105	105	105	105	-	105
	G	106	106	106	106	106	106	-

Bảng cầu nối 101

Từ LAN A		Từ LAN B	
Đích	Kế	Đích	Kế
B	B	A	A
C	-	C	A
D	B	D	-
E	-	E	-
F	-	F	A
G	-	G	A

Bảng cầu nối 102

Từ LAN A		Từ LAN B	
Đích	Kế	Đích	Kế
B	-	A	A
C	C	B	A
D	-	D	A
E	-	E	A
F	C	F	-
G	C	G	-

Bảng cầu nối 103

Từ LAN B		Từ LAN D	
Đích	Kế	Đích	Kế
A	-	A	B
C	-	B	B
D	D	C	B
E	-	E	B
F	-	F	B
G	-	G	B

Bảng cầu nối 104

Từ LAN B		Từ LAN E	
Đích	Kế	Đích	Kế
A	-	A	-
C	-	B	B
D	-	C	-
E	E	D	B
F	-	F	-
G	-	G	-

Bảng cầu nối 105

Từ LAN C		Từ LAN F	
Đích	Kế	Đích	Kế
A	-	A	C
B	-	B	C
D	-	C	C
E	-	D	C
F	F	E	C
G	-	G	C

Bảng cầu nối 106

Từ LAN C		Từ LAN G	
Đích	Kế	Đích	Kế
A	-	A	C
B	-	B	C
D	-	C	C
E	-	D	C
F	-	E	C
G	G	F	C

Bảng cầu nối 107

Từ LAN A		Từ LAN B	
Đích	Kế	Đích	Kế
B	-	A	A
C	-	B	-
D	-	C	A
E	E	D	-
F	-	E	A
G	-	G	A

Hình 10.7: Định tuyến cố định (cấu hình dựa trên hình 10.6)

Từ ma trận nói chung này, các bảng định tuyến (Routing Tables) có thể được phát triển và được lưu trữ ở mỗi cầu nối. Mỗi cầu nối cần một bảng cho mỗi LAN mà nó kết nối. Thông tin cho mỗi bảng được bắt nguồn từ một hàng đơn của một ma trận. Ví dụ như cầu nối 105 có hai bảng, một bảng cho các khung đến từ LAN C và một bảng cho các khung đến từ LAN F. Bảng chỉ ra, với mỗi địa chỉ MAC đích có thể có, sự nhận dạng của LAN mà ở đó cầu nối sẽ chuyển khung đi. Bảng được mang nhãn "từ LAN C" được bắt nguồn từ dãy C trong ma trận định tuyến. Mỗi ngõ vào trong hàng đó, nó chứa cầu nối số 105 tạo ra một ngõ vào ở bảng tương ứng ở cầu nối 105.

Một khi các bảng định tuyến được ban hành, định tuyến là một vấn đề đơn giản. Một cầu nối sao chép mỗi khung đến ở mỗi LAN của nó. Nếu địa chỉ MAC đến tương xứng với ngõ vào ở bảng định tuyến của nó khung được truyền lại ở LAN thích hợp.

Chiến lược định tuyến cố định được dùng một cách rộng rãi với các sản phẩm có lợi về mặt thương mại. Nó có ưu điểm là đơn giản và những đòi hỏi xử lý tối thiểu. Tuy nhiên, ở các Internet phức tạp nơi các cầu nối có thể được thêm vào một cách linh hoạt và các lỗi phải được cho phép thì khái niệm này quá giới hạn. Bây giờ, chúng ta xoay quanh hai phương thức hiệu quả hơn.

10.2.2 IEEE 802.1: Cầu nối trong suốt

Hiệp hội IEEE 802.1 đã phát triển một cầu nối định tuyến đạt đến cầu nối trong suốt (IEEE 90c) các đặc điểm phân biệt của tiêu chuẩn này là:

- Nó được dự định cho việc sử dụng trong bộ nối không chỉ các LAN với giao thức MAC giống nhau mà còn với các LAN không giống nhau mà các LAN này thỏa mãn bất kỳ các tiêu chuẩn MAC (802.3, 802.4, 802.5). Do đó có thuật ngữ "trong suốt" (transparent).
- Cơ chế tạo định tuyến là một kỹ thuật được đề cập như giải thuật cây phân nhánh, giải thuật khung chuyển tiếp địa chỉ.

Trước tiên hãy xem hoạt động cơ bản của cầu nối trong suốt và sau đó sẽ chi tiết hơn ở các khía cạnh: hoạt động của cầu nối, giải thuật khung chuyển tiếp địa chỉ và giải thuật cây phân nhánh.

Hoạt động cơ bản: trước đây chúng ta đã thảo luận về cầu nối như một thiết bị mà các khung chuyển tiếp từ LAN này đến LAN khác. Trong trường hợp cầu nối trong suốt 802.1, chúng ta cần cần thận hơn và rõ ràng hơn trong việc miêu tả cách mà nó được tiến hành. Cầu nối trong suốt phải có một khả năng chuyển tiếp một khung MAC từ một loại LAN khác. Tuy vậy, như chúng

ta biết các định dạng MAC cho các loại LAN 802 sẽ khác nhau. Tuy theo nó không thể tìm kiếm đơn giản một khung từ một LAN và xếp loại nó, không thay đổi ở LAN khác. Nếu hai LAN dùng các giao thức MAC khác nhau thì cầu nối phải phác họa các nội dung của khung đến vào trong một khung đi ra ngoài và xác nhận định dạng khung cho đi qua LAN.

Hình 10.8 chỉ ra một kiến trúc cầu nối mà mỗi sự kết hợp cầu nối với một LAN được xem như một cổng. Một cầu nối với n cổng sẽ có sự có mặt n thực thể MAC, vì vậy cầu nối có n địa chỉ MAC, một địa chỉ cho mỗi cổng. Mỗi thực thể MAC phù hợp với tiêu chuẩn MAC có liên quan và hoạt động theo cách bình thường được chấp nhận: Thực thể MAC sẽ giữ lại tất cả các khung, không địa chỉ hóa các khung này đến chính cầu nối của nó. Các khung MAC đều chia ra làm 3 loại:

1. Các khung được đánh địa chỉ đến cầu nối: Các khung này bao gồm các đơn vị dữ liệu giao thức cầu nối BPDU (Bridge Protocol Data Units) mà một phần của giải thuật cây phân nhánh được mô tả sau và sắp xếp các khung.
2. Tất cả các khung đi qua các thực thể lớp cao hơn bên trong cầu nối dùng chuẩn MAC phục vụ cho giao thức MAC. Các khung điều khiển: các khung này được vận dụng như một phần của giao thức MAC. Các ví dụ bao gồm các khung và các thẻ bài liên quan việc duy trì các giao thức Token Bus và Token Ring, các khung này được tổ chức điều khiển bởi thực thể MAC không có sự tham khảo bất kỳ lớp cao hơn.
3. Các khung dữ liệu người dùng: Các khung này chứa đựng thông tin LLC. Thông tin LLC được chuyển đến thực thể chuyển tiếp MAC sử dụng một dịch vụ lớp con (sublayer) bên trong. Nếu một khung nắm bắt được hướng đến LAN khác, thông tin LLC được chuyển đến thực thể chuyển tiếp MAC thích hợp một lần nữa sử dụng dịch vụ lớp con bên trong.

Dịch vụ lớp con bên trong được định nghĩa theo cách thông thường, tức là như một bộ các thông số và các hàm nguyên thủy (primitive). Sự hoạt động bao hàm bởi các định nghĩa này: một khung đến được tháo rời ra và vùng thông tin LLC thêm các giá trị của một số vùng khác được chuyển qua để đến thực thể chuyển tiếp MAC. Thông tin sau đó được truyền đến thực thể MAC cho tuôn ra LAN và khung MAC thì được tái tạo lại. Bởi vì khung được tách rời ra và sau đó tái tạo lại khung. Định dạng có thể được thay đổi để cho phép một cầu nối có chức năng nối giữa hai loại LAN khác nhau.

Các khung với một loại khung của các khung dữ liệu người dùng sẽ được chuyển tiếp bởi một cầu nối giữa các LAN không giống nhau. Các khung MAC

đặc biệt có thể chuyển tiếp cho một cầu nối giữa hai LAN giống nhau. Điều này sẽ cho phép chắc chắn chức năng quản lý đặc biệt MAC được trang bị, thông số hoạt động MAC đặc trưng với IEEE 802.4 mà có một đặc điểm đặc biệt là cho phép kiểu yêu cầu/đáp ứng (request/response) trao đổi các khung MAC.

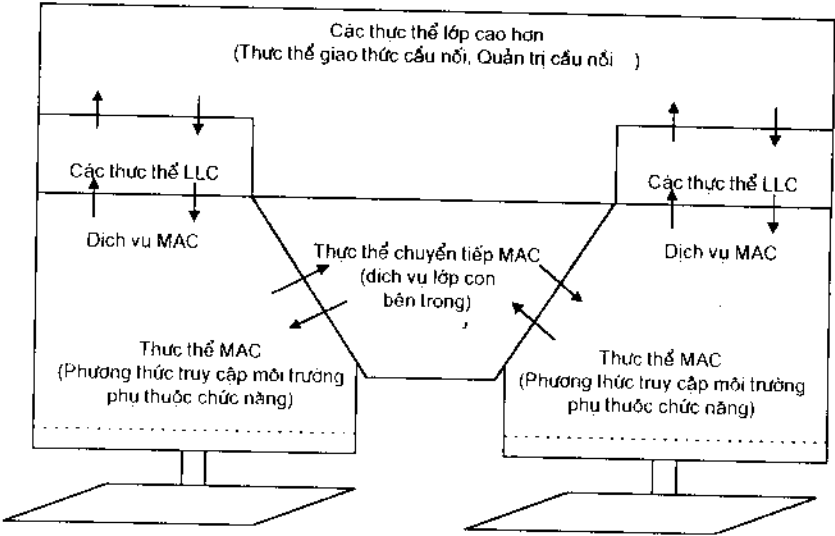
Các thông số quyền ưu tiên người dùng và quyền ưu tiên truy cập trong máy liên quan đến vấn đề các quyền ưu tiên phải xác định như thế nào, trong trường hợp của IEEE 802.3 quyền này không được hỗ trợ. IEEE 802.4 hỗ trợ ra 8 mức độ quyền ưu tiên và IEEE 802.5 cũng đưa ra 8 mức độ ưu tiên. Giá trị quyền ưu tiên người dùng được cung cấp đến thực thể lớp MAC trong một MA-unitdata.Indication thì được nhận từ khung MAC đến. Trong trường hợp này một khung 802.3 đến, không có giá trị ưu tiên nào thích hợp và một giá trị không đặc trưng được dùng. Giá trị ưu tiên người dùng phát đến một thực thể MAC trong một MA-unitdata.Request thì được đặt vào khung MAC đi ra đối với IEEE 802.4 và IEEE 802.5 quyền ưu tiên lưu truy cập để cập quyền ưu tiên sử dụng bởi cầu nối thực thể MAC để truy cập một LAN cho sự truyền khung. Chúng ta không thể muốn truy cập ưu tiên bằng với quyền người dùng vì hai lý do sau:

1. Một khung phải đi qua một cầu nối sẽ bị chậm trễ hơn một khung không đi ngang qua cầu nối. Vì vậy chúng ta có thể cho một khung như thế có được quyền ưu tiên truy cập cao hơn là quyền người dùng yêu cầu.
2. Tác nghẽn cổ chai trên cầu nối là vấn đề hết sức quan trọng. Vì vậy chúng ta có thể yêu cầu các khung được truyền bởi một cầu nối liên quan tới một quyền ưu tiên cao.

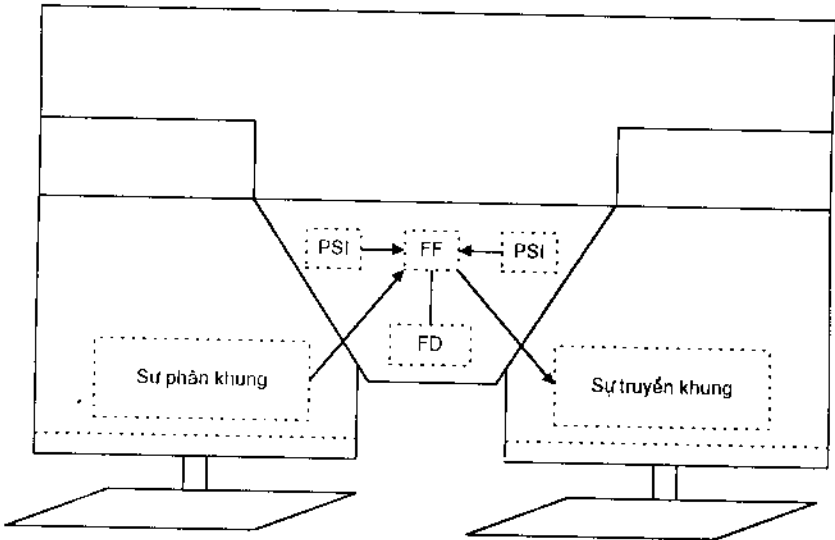
Khảo sát về quyền ưu tiên truy cập và quyền ưu tiên người dùng, chúng ta có thể gom vào 3 trường hợp sau:

- LAN đi (Outbound LAN) là IEEE 802.3: Các quyền ưu tiên không được dùng để truyền các khung MAC 802.3 và khung tự nó không có vùng ưu tiên (priority field). Vì vậy bất kỳ quyền ưu tiên đến bị bỏ qua và không có quyền ưu tiên truy cập.
- LAN đi là IEEE 802.4 hoặc IEEE 802.5; LAN đến là IEEE 802.4 hoặc IEEE 802.5: Vùng ưu tiên trong khung LAN đi cân bằng với vùng ưu tiên ở khung MAC đến; giá trị của nó được truyền từ nơi đến đến nơi đi bằng thông số ưu tiên người dùng. Quyền ưu tiên truy cập được dùng ở LAN đi có thể tùy thuộc vào giá trị ưu tiên người dùng hoặc là giá trị ưu tiên truy cập mặc định.

- LAN đi là IEEE 802.4 hoặc IEEE 802.5, LAN đến là IEEE 802.3: Vùng ưu tiên ở khung đi là giá trị ưu tiên người dùng mặc định. Quyền ưu tiên truy cập dùng ở LAN đi (outbound LAN) được cài đặt giá trị quyền ưu tiên truy cập mặc nhiên. Giá trị tuần tự kiểm tra khung cung cấp thực thể lớp MAC trong một MA-unitdata.Indication mà nó được bắt nguồn từ khung MAC



(a) Các quan hệ dịch vụ

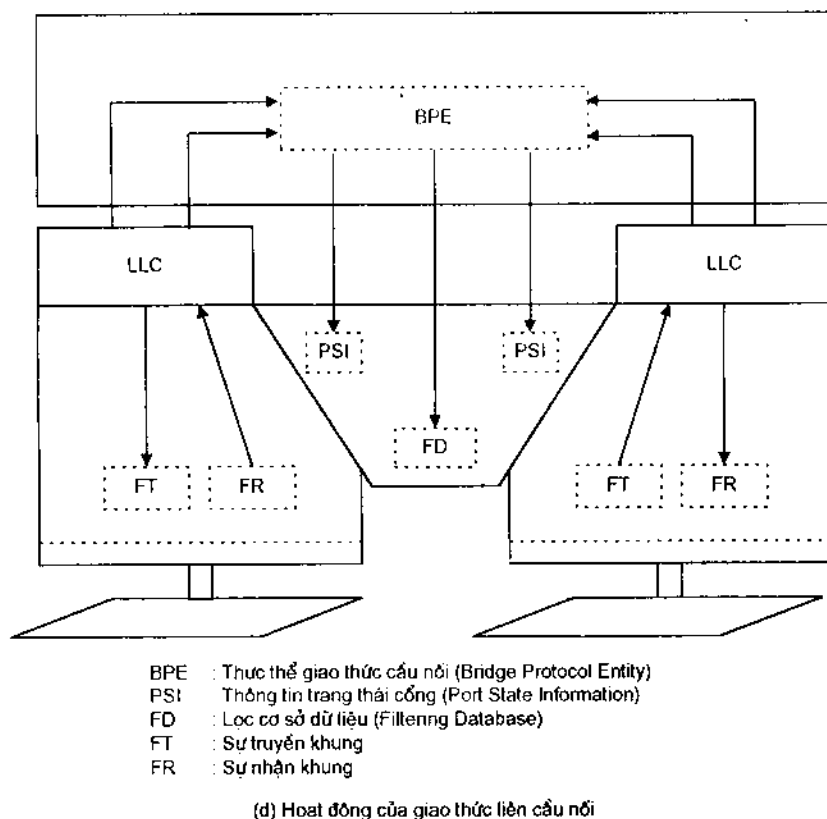
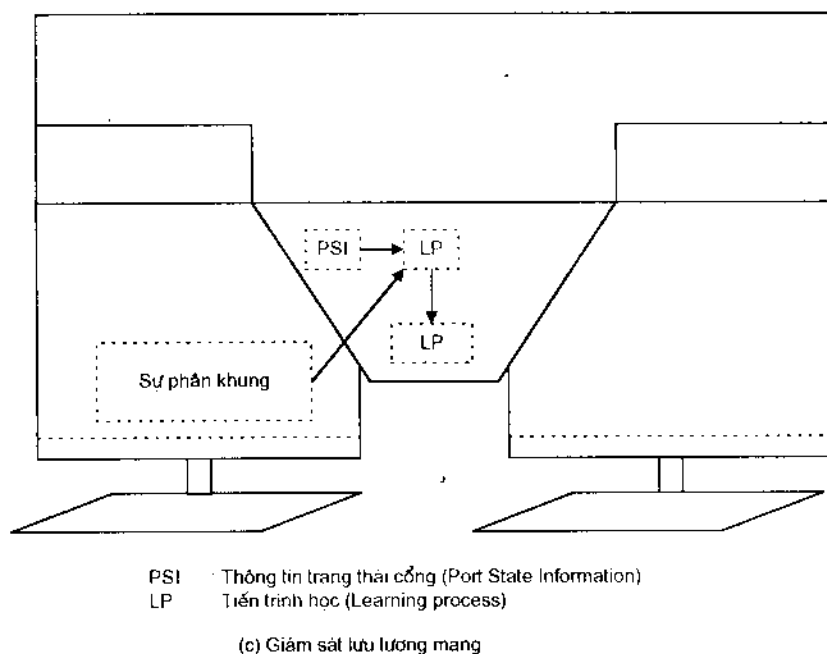


PSI : Thông tin trạng thái cổng (Port State Information)
FF : Chuyển tiếp khung (Frame Forwarding)
FD : Lọc cơ sở dữ liệu (Filtering Database)

(b) Các khung MAC chuyển tiếp

Hình 10.8 (a,b): Kiến trúc cầu nối IEEE 802.1D

đến. Nếu LAN đi cùng loại với LAN đến khi đó khung MAC đi sẽ giống khung MAC đến và FCS có thể được tái sử dụng.



Hình 10.8 (c,d): Kiến trúc cầu nối IEEE 802.1D

Một khảo sát liên hệ tới giới hạn kích thước khung tối đa trên các mạng khác nhau. Ở trường hợp IEEE 802.3 kích thước tối đa là 1518 octet. Với IEEE 802.4 là 8191 octet. Với IEEE 802.5 kích thước tối đa có thể không vượt quá thời gian giữ thẻ bài với giá trị mặc nhiên 10 ms, nó cho kết quả kích thước khung tối đa 5000 octet ở 4 Mbit/s và 20000 octet ở 16 Mbit/s. Nếu như LAN đi không hỗ trợ một kích thước khung đủ lớn để sử dụng một khung đến, khung đó phải bị thải hồi.

Khung chuyển tiếp: trong khung này, một cầu nối duy trì một cơ sở dữ liệu được dựa trên địa chỉ MAC. Mỗi ngõ vào bao gồm một địa chỉ nhóm hoặc địa chỉ MAC riêng một số cổng và một định thời gian như mô tả dưới đây. Chúng ta có thể diễn tả điều này theo cách sau, một trạm được liên kết với số cổng được cho trước nếu như nó ở cùng bên của cầu nối như cổng. Ví dụ như cầu nối 102 của hình 10.5 các trạm ở LAN C, F và G ở cùng một phía của cầu nối, cổng LAN A và các trạm của LAN A, B, D và E ở cùng một phía của cầu nối. Khi một khung được nhận ở bất kỳ cổng nào cầu nối phải quyết định có hay không khung đó được chuyển đi xuyên qua cầu nối và ra ngoài xuyên qua một trong các cổng khác nhau của cầu nối.

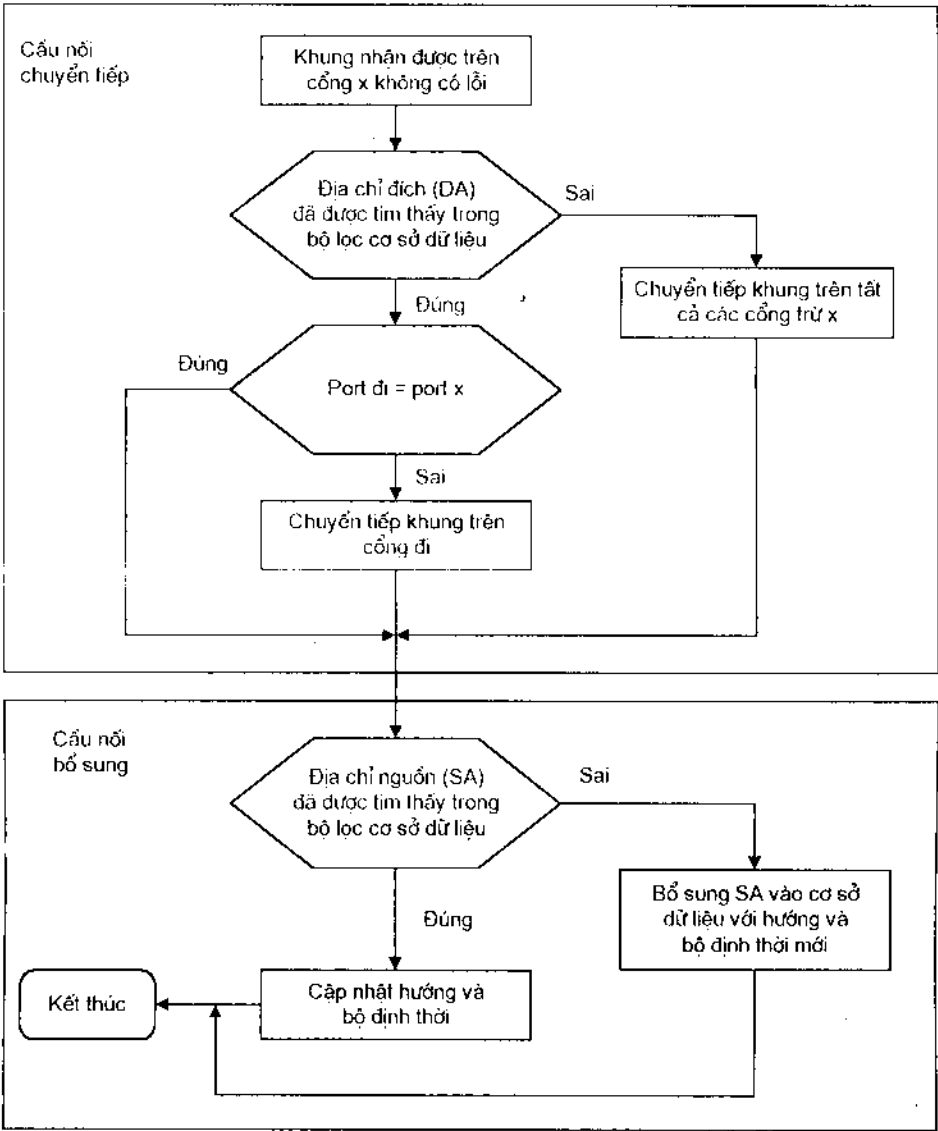
Giả sử rằng một cầu nối nhận một khung MAC ở cổng X. Các qui luật theo sau được cung cấp là (hình 10.9):

1. Việc tìm cơ sở dữ liệu chuyển đi để quyết định nếu địa chỉ MAC được liệt kê cho bất kỳ cổng nào ngoại trừ cổng X.
2. Nếu địa chỉ MAC đến không tìm được, cầu nối sẽ gửi khung đi tất cả các cổng ngoại trừ cổng đến.
3. Nếu địa chỉ đích ở trong cơ sở dữ liệu chuyển đi đối với vài cổng Y khác X thì xác định cổng đang trong tình trạng nghẽn hay chuyển tiếp. Vì các lý do được giải thích bên dưới, thỉnh thoảng một cổng có thể bị nghẽn mà ngăn nó nhận hoặc truyền các khung.
4. Nếu cổng Y không bị nghẽn, truyền khung ngang qua cổng Y vào LAN mà cổng đó nối kết.

Quy luật số 2 cần thiết bởi vì bản tính động của bộ lọc cơ sở dữ liệu, khi một cầu được khởi động, cơ sở dữ liệu sẽ trống. Kể từ khi cầu nối không biết nơi nó gửi khung, nó đưa đây khung vào tất cả các LAN của nó ngoại trừ LAN mà khung đưa đến khi cầu nối đạt được thông tin, hoạt động quá tải sẽ giảm bớt.

Bổ sung địa chỉ (address learning): chương trình trên dựa trên việc sử dụng một bộ lọc cơ sở dữ liệu mà nó chỉ rõ hướng từ cầu nối của mỗi trạm đích. Thông

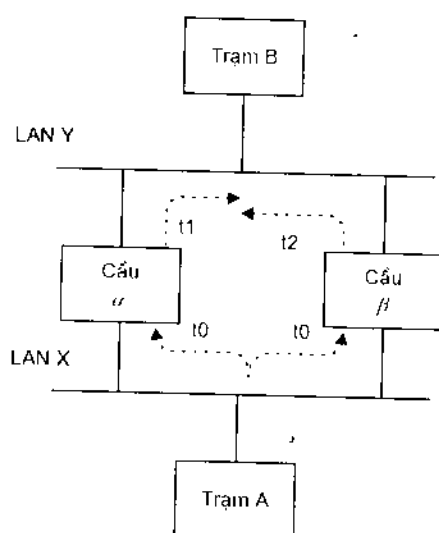
tin này có thể bị quá tải trở lại trong cầu nối như ở định tuyến tĩnh (Static Routing). Tuy nhiên một cơ chế tự động có hiệu quả cho việc nghiên cứu hướng của mỗi trạm đang muốn tới một chương trình đơn giản cho việc đòi hỏi thông tin này dựa trên việc sử dụng vùng địa chỉ nguồn (Source Address Field) ở mỗi khung MAC (hình 10.8 và 10.9). Khi một khung đến một cổng riêng nó rõ ràng đến theo hướng của LAN đích.



Hình 10.9: Cầu chuyển tiếp và bổ sung

Vùng địa chỉ nguồn của khung chỉ rõ trạm nguồn. Vì vậy một cầu nối có thể cập nhật hóa cơ sở dữ liệu lọc của nó cho địa chỉ MAC đó. Để cho phép các thay đổi trong topo mạng, mỗi ngõ vào trong cơ sở dữ liệu được trang bị với một bộ định thời. Khi một ngõ vào mới được thêm vào cơ sở dữ liệu, bộ định thời của

nó được cài, giá trị mặc nhiên được khuyến nghị là 300 giây. Nếu bộ định thời hết hạn, khi đó ngõ vào được loại khỏi cơ sở dữ liệu trừ khi thông tin hướng tương ứng có thể không có giá trị nữa.



Hình 10.10: Cầu lập

Mỗi lúc một khung được nhận địa chỉ nguồn của nó được kiểm tra ngược với cơ sở dữ liệu. Nếu ngõ vào đã có sẵn trong cơ sở dữ liệu, ngõ vào được cập nhật hóa (hướng có thể được thay đổi) và bộ phận định thời gian được đặt lại. Nếu ngõ vào không ở trong cơ sở dữ liệu, một ngõ vào mới được tạo ra với bộ định thời riêng của nó.

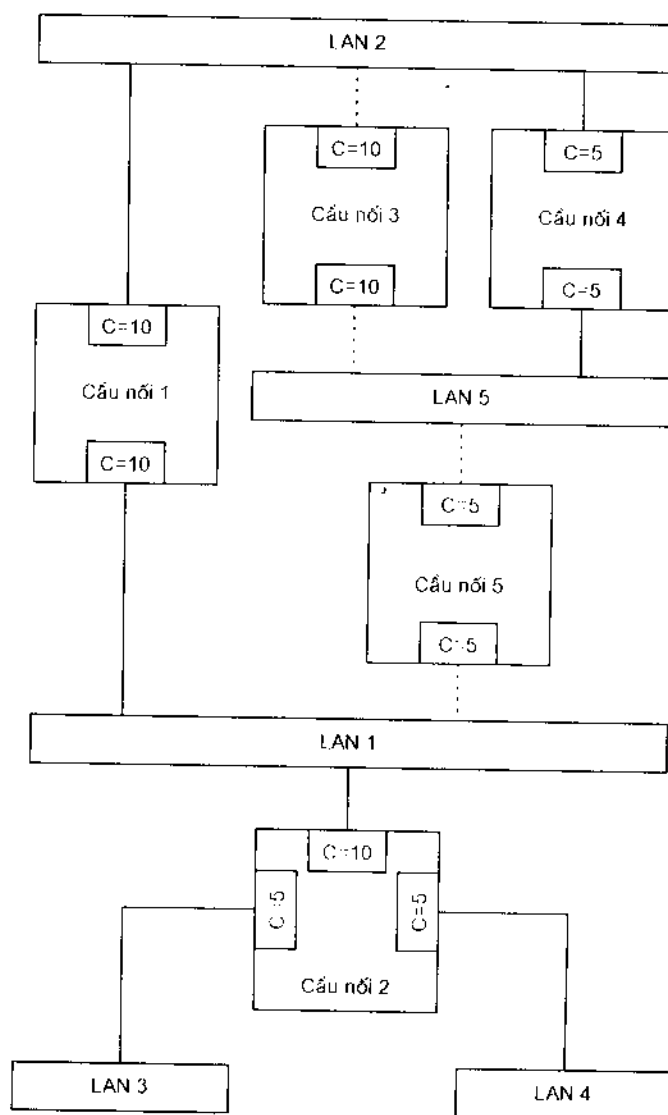
Các vấn đề thảo luận ở trên chỉ rõ rằng các ngõ vào riêng biệt trong cơ sở dữ liệu là các địa chỉ trạm. Nếu một khung lưu trữ hai mức độ địa chỉ (số LAN, số trạm) được sử dụng thì chỉ các địa chỉ LAN mới cần được nhập vào cơ sở dữ liệu. Cả hai chương trình làm việc như nhau, sự khác nhau duy nhất là việc sử dụng các địa chỉ trạm yêu cầu một cơ sở dữ liệu lớn hơn việc sử dụng các địa chỉ LAN.

Lưu ý, ở hình 10.9, tiến trình cầu bổ sung (bridge learning process) được cung cấp đến tất cả các khung, không chỉ các khung này mà nó còn được chuyển tiếp.

10.2.3 Giải thuật cây phân nhánh

Cơ chế nghiên cứu địa chỉ được mô tả ở trên có hiệu quả nếu như topo mạng của Internet là một cây. Nghĩa là nếu không có các đường luân phiên vào mạng. Sự tồn tại của các đường luân phiên vào có ý nghĩa là có một vòng bị

đóng. Xem ví dụ ở hình 10.6 theo sau là một vòng kín: LAN A, cầu nối 101, LAN B cầu nối 104, LAN E cầu nối 107.

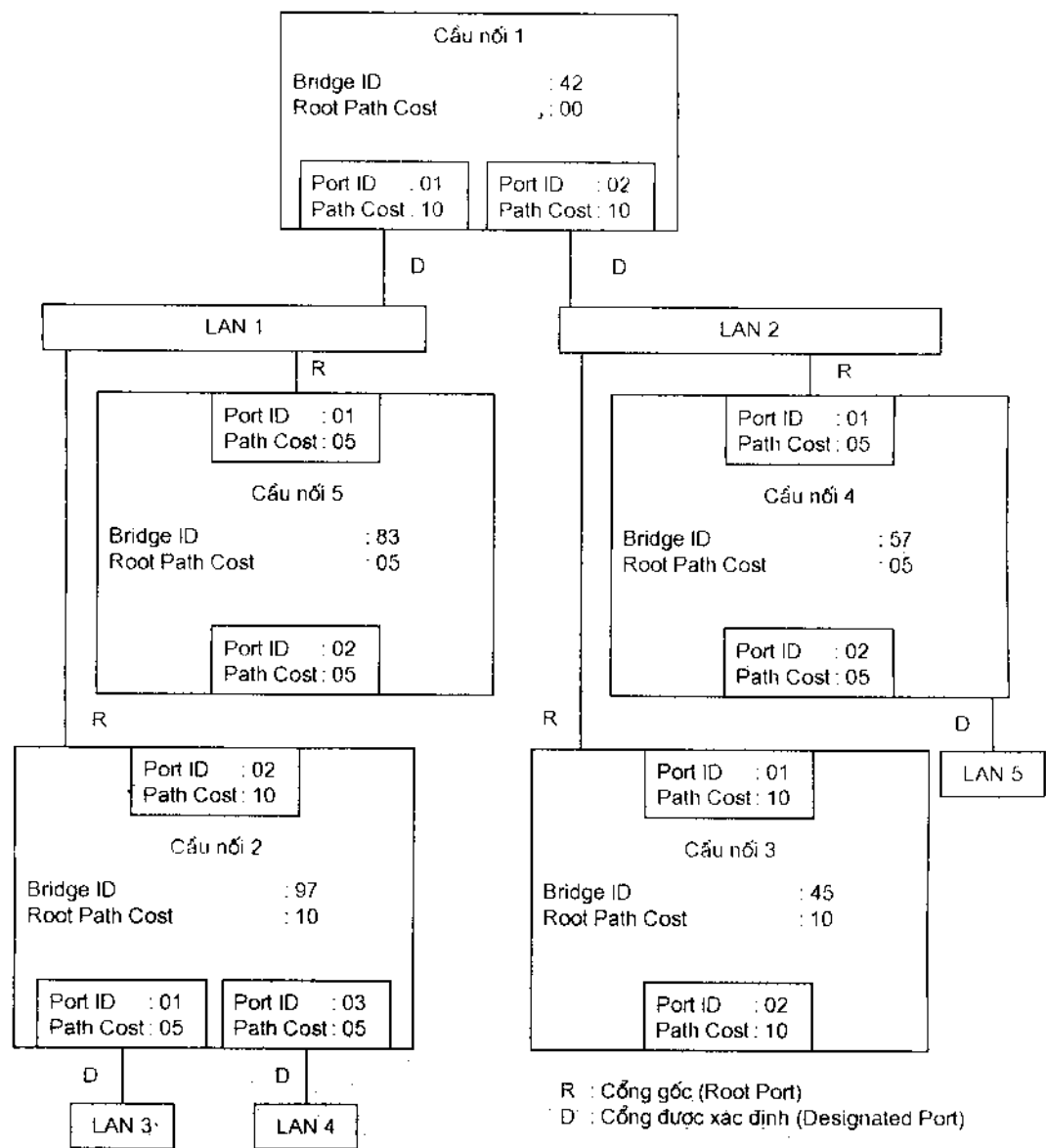


Hình 10.11: Ví dụ cấu hình giải thuật cây phân nhánh

Để thấy rõ vấn đề đã được tạo ra bởi một vòng kín, hãy khảo sát hình 10.10, ở thời điểm t_0 , trạm A truyền tải một khung được định địa chỉ đến trạm B khung bị giữ bởi cả hai cầu nối. Mỗi cầu nối cập nhật hóa cơ sở dữ liệu của nó để chỉ thị rằng trạm A ở theo hướng của LAN X và truyền lại một khung trên LAN Y. Nói rằng cầu nối và truyền ở thời điểm t_1 và cầu nối β ở một thời điểm ngắn sau t_2 , vì vậy B sẽ nhận hai bản sao của một khung. Hơn nữa, mỗi cầu nối sẽ nhận sự dẫn truyền khác trên LAN Y. Hãy nhớ rằng mỗi khung truyền bao một khung MAC với một địa chỉ gốc của A và một địa chỉ đích là B. Vì vậy mỗi cầu nối sẽ

cập nhật cơ sở dữ liệu của nó để chỉ rõ rằng trạm A ở vào hướng của LAN Y. Hiện tại không có cầu nối nào là có khả năng chuyển đi một khung có địa chỉ đến trạm A.

Nhưng vấn đề có tính tiềm ẩn thì quan trọng hơn. Hãy giả định rằng hai cầu nối chưa biết về sự tồn tại của trạm B. Trong trường hợp này chúng ta có viễn cảnh tiếp theo, A dẫn truyền một khung có địa chỉ đến B. Mỗi cầu nối giữ khung, mỗi cầu nối không có thông tin về B, truyền lại một cách tự động một bản sao của khung trên LAN Y. Khung đã được truyền bởi cầu nối và bị giữ bởi trạm B và cầu nối.



Hình 10.12: Cây phân nhánh của cấu hình trong hình 10.11

Vì cầu nối β không biết B ở đâu, nó dẫn khung này và truyền lại nó ở LAN X một cách tương tự, cầu nối nhận sự truyền tải của cầu nối bởi LAN Y và truyền lại khung ở LAN X. Hiện tại có hai khung ở LAN X mà nó sẽ được nhập để truyền lại trên LAN Y. Bộ phận xử lý này lặp lại một cách không chắc chắn.

Để khắc phục vấn đề này, một kết quả đơn giản từ lý thuyết đồ thị được sử dụng: Với bất kỳ đồ thị nối kết nào, gồm có các nút và các cạnh nối các cặp nút có một cây phân nhánh qua các cạnh mà nó duy trì việc kết nối đồ thị nhưng không chứa các vòng kín. Trong các thuật ngữ của Internet, mỗi LAN tương ứng với mỗi nút của đồ thị và mỗi cầu nối tương ứng với một cạnh của đồ thị.

Vì thế, ở hình 10.6, việc lấy đi một (và chỉ một) trong các cầu nối 107, 101 và 104, gây ra một cây phân nhánh. Những gì được mong muốn là để phát triển một giải thuật đơn giản để giải quyết vấn đề bằng các cầu nối của Internet. Cách này các cầu nối của Internet có thể trao đổi thông tin một cách tự động (không có sự tham gia của người dùng) nhờ một cây phân nhánh. Một giải thuật giải quyết phải là giải thuật động. Đó là, khi một sự thay đổi về topo mạng xảy ra các cầu nối có thể khám phá sự kiện này và tạo ra một cây phân nhánh mới.

Một số giải thuật để giải quyết vấn đề dựa trên việc sử dụng như sau:

1. Mỗi cầu nối được gán một nhận dạng duy nhất, dù vậy, một nhận dạng bao gồm một địa chỉ MAC cho một cầu nối thêm một mức độ ưu tiên.
2. Có một nhóm địa chỉ MAC đặc biệt, mà nó có nghĩa là "tất cả các cầu nối ở LAN này". Khi một khung MAC được truyền với một nhóm địa chỉ trong vùng địa chỉ đích, tất cả các cầu nối ở LAN sẽ giữ khung đó và hiểu (interpret) nó như một địa chỉ khung của chính nó.
3. Mỗi cổng (Port) của một cầu nối được nhận biết một cách duy nhất bên trong cầu nối với một nhận dạng cổng.

Với thông tin này đã được thiết lập các cầu nối có thể trao đổi thông tin định tuyến nhằm xác định một cây phân nhánh của Internet chúng ta sẽ giải thích sự hoạt động của giải thuật dùng ở hình 10.11 và 10.12 như một ví dụ. Khái niệm sau đây cần thiết trong việc tạo ra một cây phân nhánh.

Cầu nối gốc (Root Bridge): là cầu nối với giá trị thấp nhất của cầu nối nhận dạng được chọn làm gốc của cây phân nhánh.

Giá trị đường (Path cost): Liên kết với mỗi cửa ở mỗi cầu nối là một giá trị đường mà nó là định giá của việc truyền một khung trên một LAN xuyên qua cổng đó. Một đường dẫn giữa hai trạm sẽ cho qua không cầu nối nào hoặc nhiều cầu nối hơn ở mỗi cầu nối, giá của việc truyền được thêm vào để cho ra một

tổng giá cho một đường đặc biệt riêng, trong trường hợp đơn giản nhất tất cả các giá trị đường sẽ được ấn định một giá trị bằng 1 vì vậy định giá của một đường dẫn sẽ đơn giản là một sự tính toán về số các cầu nối dọc theo đường dẫn một cách tương đối, các giá có thể được ấn định với một tỉ lệ đảo ngược về tốc độ dữ liệu của LAN tương ứng hoặc bất kỳ tiêu chuẩn nào khác được chọn bởi người quản lý mạng.

Cổng gốc (Root Port): Mỗi cầu nối khám phá chặng đường (Hop) đầu tiên ở giá trị đường nhỏ nhất đến cầu nối gốc. Cổng sử dụng cho chặng đường đó được mang nhãn là cổng gốc.

Giá trị đường gốc (Root Path Cost): Với mỗi cầu nối giá của mỗi đường đến cầu nối gốc với giá nhỏ nhất (đường dẫn mà nó bắt đầu ở cổng gốc) là giá trị đường gốc cho cầu nối đó.

Cầu nối được xác định (Designated Bridge), cổng được xác định (Designated Port): ở mỗi LAN, một cầu nối được chọn là cầu nối đã xác định. Đây là cầu nối ở LAN đó mà ở đó nó cung cấp giá trị đường nhỏ nhất đến cầu nối gốc. Đây là cầu nối duy nhất cho phép chuyển các khung đến và đi khỏi LAN mà ở đó nó là cầu nối đã xác định. Cổng của cầu nối đã xác định mà nó kết nối với cầu nối đến LAN là cổng đã xác định, với tất cả các LAN mà cầu nối gốc được kết nối ở LAN đó, cầu nối gốc là cầu nối đã xác định. Tất cả tín hiệu đến và đi khỏi LAN đều đi xuyên qua cổng xác định.

Trong thuật ngữ chung, cây phân nhánh (Spanning Tree) được cấu tạo theo kiểu dáng sau:

- Quyết định cầu nối gốc.
- Quyết định cổng gốc ở tất cả các cầu nối khác.
- Quyết định cổng xác định ở mỗi LAN.

Đây sẽ là cổng với Giá trị đường gốc nhỏ nhất. Trong trường hợp hai hoặc nhiều hơn các cầu nối với Giá trị đường gốc giống nhau, cầu nối ưu tiên cao nhất được chọn như cầu nối đã xác định. Nếu cầu nối xác định có hai hoặc nhiều cổng được gắn đến LAN này thì một cổng với giá trị thấp nhất của cổng nhận dạng được chọn. Bằng cách xử lý này, khi hai LAN được nối trực tiếp với nhau bằng hơn hai cầu nối, một cầu nối sẽ bị loại. Điều này cắt bất kỳ đường vòng nào ảnh hưởng đến hai LAN. Nó có thể được chứng minh những bộ phận xử lý này cũng loại tất cả các đường vòng ảnh hưởng đến nhiều hơn hai LAN và việc nối kết đó được duy trì. Do đó, bộ phận xử lý này khám phá một cây phân nhánh cho Internet đã cho sẵn. Trong ví dụ của chúng ta các đường liên tục chỉ rõ các cổng cầu nối mà chúng tham gia trong cây phân nhánh.

Các bước tóm tắt ở trên đòi hỏi rằng các cầu nối trao đổi thông tin. Thông tin được trao đổi dưới dạng các đơn vị dữ liệu giao thức cầu nối BPDU (Bridge Protocol Data Units). Một BPDU được truyền bởi một cầu nối được lưu giữ đến và nhận bởi tất cả các cầu nối khác ở LAN tương tự. Mỗi BPDU này chứa thông tin sau:

- Bộ nhận dạng của cầu nối này và cổng ở cầu nối này.
- Bộ nhận dạng của cầu nối mà cầu nối này xem như gốc.
- Giá trị đường gốc cho cầu nối này.

Để bắt đầu, tất cả các cầu nối khảo sát chính nó xem như cầu nối gốc. Mỗi cầu nối sẽ truyền một BPDU vào mỗi LAN trong số các LAN của nó mà nó xác nhận sự việc này. Ở bất kỳ LAN nào có giá trị nhận dạng thấp nhất và sẽ duy trì độ ưu tiên của nó. Quá thời hạn như việc truyền của BPDU, một nhận dạng của bộ nhận dạng cần giá trị thấp nhất, qua mạng Internet sẽ được biết đến tất cả các cầu nối. Cầu nối gốc sẽ truyền đi theo cách thông thường các sự việc mà đó là cầu nối gốc ở tất cả các LAN mà nó được nối kết. Điều này cho phép các cầu nối ở các LAN này để quyết định cổng gốc của chúng và sự việc mà chúng được nối một cách trực tiếp đến cầu nối gốc. Mỗi cầu nối trong các cầu nối này lần lượt truyền bá một BPDU lên các LAN khác mà chúng được nối kết (tất cả các LAN ngoại trừ một LAN ở cổng gốc của nó). Mỗi khi một cầu nối nhận một BPDU, nó truyền tải BPDU chỉ thị một nhận dạng của cầu nối gốc và số các chặng đường (Hop) đến cầu nối gốc. Ở bất kỳ LAN nào, cầu nối cần có một cái mà nó gần đến gốc nhất trở thành cầu nối đã xác định.

Chúng ta có thể phác họa một vài hoạt động này với cấu hình ở hình 10.11. Ở thời điểm bắt đầu, cầu nối 1, 3 và 4 các BPDU ở LAN 2 cần có là cầu nối gốc. Khi cầu nối 3 nhận sự dẫn truyền từ cầu nối 1, nó nhận ra một thỉnh cầu cao cấp và làm theo cao cấp. Cầu nối 3 cũng đã nhận một BPDU cần có từ cầu nối 5 ngang qua LAN 5. Cầu nối 3 nhận ra rằng cầu nối 1 có một thỉnh cầu cao cấp là cầu nối gốc; vì vậy nó xác định cổng LAN 2 của nó chính là cổng gốc của nó và đưa Giá trị đường gốc đến 10. Bằng các hoạt động tương tự cầu nối 4 tận cùng với một Giá trị đường gốc 5 ngang qua LAN 2. Cầu nối 5 có một Giá trị đường gốc 5 ngang qua LAN 1; và cầu nối 2 có một Giá trị đường gốc 10 ngang qua LAN 1.

Bây giờ hãy khảo sát sự xác định của các cầu nối xác định. Ở LAN 5, tất cả các cầu nối truyền tải BPDU đang cố gắng để xác nhận một thỉnh cầu đòi hỏi là cầu nối đã xác định. Cầu nối 3 hoàn lại bởi vì nó nhận BPDU từ các cầu nối

khác mà cầu nối này có một Giá trị đường gốc thấp hơn. Cầu nối 4 và 5 có cùng Giá trị đường gốc, nhưng cầu nối 4 có quyền ưu tiên hơn và vậy nó trở thành cầu nối xác định.

Kết quả của tất cả hoạt động này được chỉ rõ ở hình 10.12. Chỉ có cầu nối xác định ở mỗi LAN được quyền chuyển đi các khung. Tất cả các cổng ở tất cả các cầu nối khác được đặt trong trạng thái nghẽn. Sau khi cây phân nhánh (Spanning Tree) được thành lập các cầu nối tiếp tục trao đổi BPDU một cách đều đặn để có thể đạt tới bất kỳ sự thay đổi về topo mạng, các giá trị xác định hoặc quyền ưu tiên xác định. Bất cứ lúc nào mà một cầu nối nhận một BPDU ở một cổng, nó tạo ra hai sự xác định:

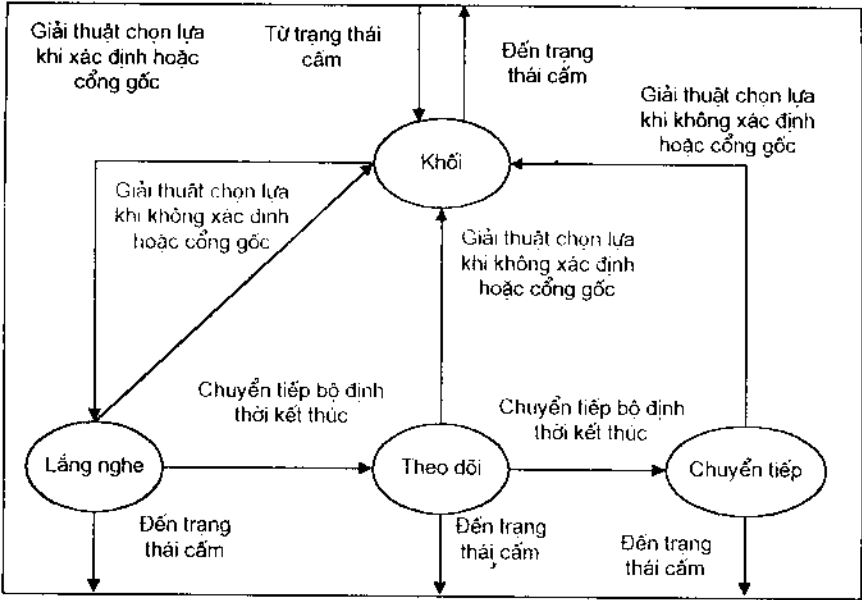
1. Nếu BPDU đến một cổng mà nó được khảo sát xác định cổng, có phải yêu cầu một đường truyền tốt hơn cổng xác định không?
2. Cổng này sẽ là cổng gốc của tôi không?

Cách xử sự của các cầu nối có thể được giải thích một cách chính xác với sự liên quan đến trạng thái biểu đồ dẫn truyền ở hình 10.13. Khi một cầu nối được khởi động hoặc khi một cầu nối phải tham gia vào một sự thay đổi cấu hình, tất cả các cổng của nó được đưa vào các trạng thái lắng nghe. Ứng với mỗi cổng một thời điểm liên quan được khởi tạo để có một giá trị trì hoãn chuyển tiếp. Thời điểm này cho phép không hoạt động (down) như thế không thông tin nào được nhận để chỉ rõ rằng cổng này sẽ bị nghẽn việc dẫn truyền và nhận khung MAC.

Ở trạng thái lắng nghe, thông tin giao thức cây phân nhánh được nhận và được truyền, nhưng lưu lượng trạm không được chuyển đi hoặc rời khỏi cổng cầu nối và các khung MAC đến thì không được đệ trình bộ phận xử lý.

Một khi thời gian chuyển tải hết, chuyển tiếp cổng cầu nối đến trạng thái theo dõi và bộ phận định thời (timer) được khởi động lại sang thông số trì hoãn chuyển tiếp. Cách vận chuyển ở trạng thái theo dõi chính xác giống như trạng thái lắng nghe với sự trở ra của các khung được đệ trình để xử lý theo dõi. Một khi bộ phận định thời hết hiệu lực lần thứ hai, cổng các cầu nối di chuyển đến trạng thái chuyển tiếp mà điều này có nghĩa là cổng này là một phần của cây phân nhánh và sẽ nhận lấy các khung để được chuyển đi ngang qua cầu nối như các khung truyền ra ngoài cầu nối tương ứng.

Nếu ở thời điểm nào đó, cầu nối nhận thông tin cấu hình thích hợp mà nó cho thấy rõ rằng cổng này sẽ không là một phần của cây phân nhánh, cổng được đặt ở trạng thái nghẽn. Sau đó topo mạng sẽ chuyển sang trạng thái lắng nghe.



Hình 10.13: Sơ đồ chuyển đổi cây phân nhánh cho một cổng cầu nối

Động lực cho bộ phận xử lý phức tạp một cách rõ ràng để tính toán việc truyền các mệnh lệnh vào thông tin dữ liệu đang thông tin giữa các cầu nối. Để chuyển trực tiếp từ một trạng thái nghe đến một trạng thái chuyển tiếp phải chấp nhận có các vòng dữ liệu thứ cấp phát và chấp nhận mất thứ tự của các khung tăng lên gấp đôi. Thời gian cần để thông tin mới nhận được bởi tất cả các cầu nối và để các cầu nối khác trả lời thông tin giao thức trước đó trước khi bắt đầu truyền khung.

10.2.4 Đơn vị dữ liệu giao thức cầu nối

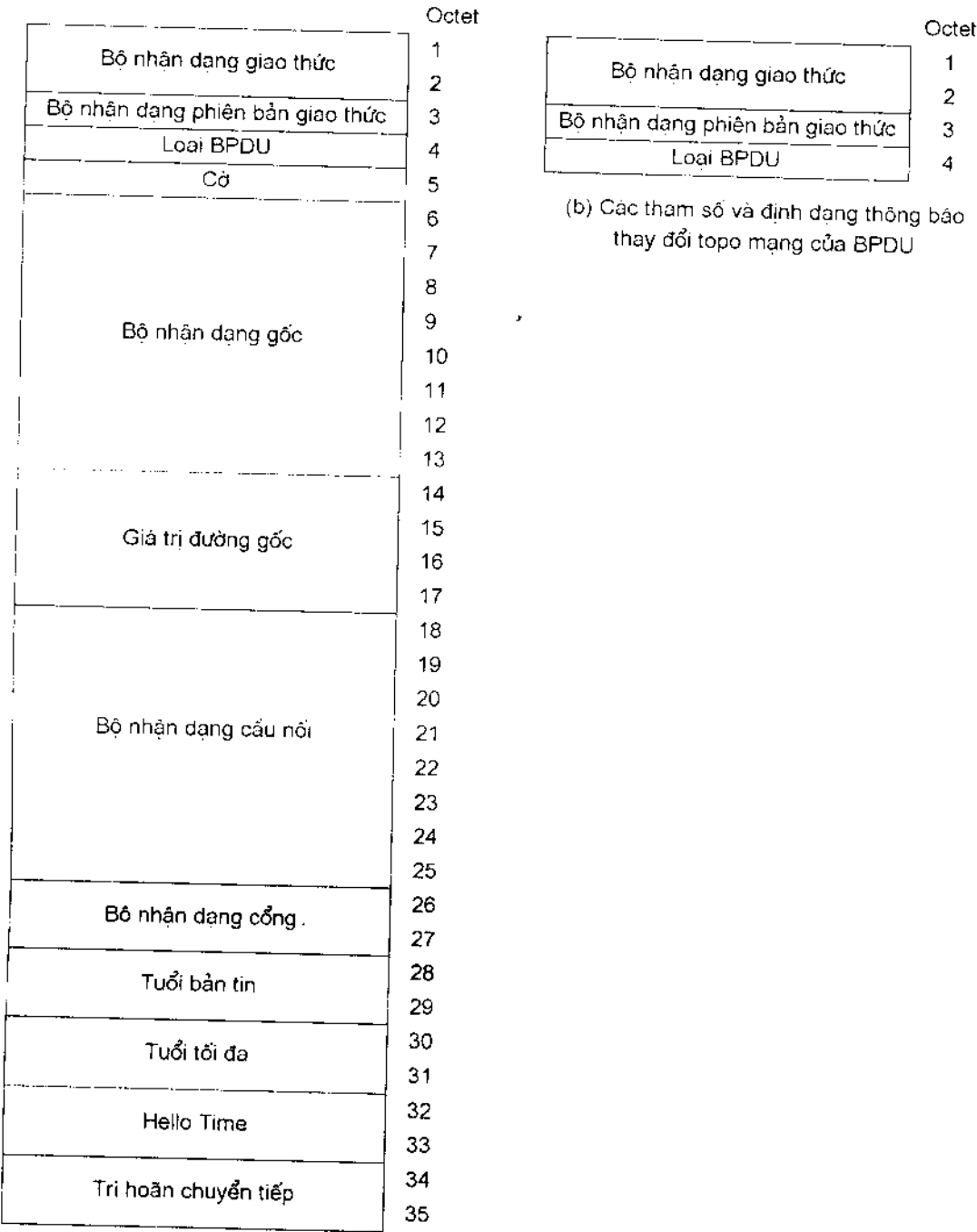
Chuẩn IEEE 802.1D định nghĩa hai cầu nối các đơn vị giao thức dữ liệu như sau: số liệu BPDU và topo mạng thay đổi sự thông báo BPDU. Hình 10.14 minh họa các định dạng.

Số liệu BPDU bao gồm các lĩnh vực sau:

- Bộ nhận dạng giao thức (Protocol Identifier (2 byte)): Nhận biết giải thuật cây phân nhánh và giao thức được định nghĩa bởi IEEE 802.1. Giá trị đều là 0.
- Bộ nhận dạng phiên bản giao thức (Protocol Version Identifier (1 byte)): Nhận biết phiên bản của chuẩn này.
- Loại BPDU (1 octet): loại của BPDU về cấu hình BPDU, giá trị đều bằng 0.

- **Các cờ (Flag) (1 byte):** Bao gồm cờ thay đổi topo mạng (bit 1 của byte 5) và cờ nhận biết thay đổi topo mạng (bit 8 của byte 5). Việc sử dụng các cờ này được giải thích dưới đây.
- **Bộ nhận dạng gốc (8 byte):** Nhận dạng cầu nối duy nhất giả định là gốc bởi cầu nối truyền tải BPDU này. Thông số này được truyền để cho phép tất cả các cầu nối hòa hợp ở gốc.
- **Giá trị đường gốc - Path cost Root (4 byte):** giá trị của đường dẫn truyền cầu nối đến cầu nối đã được nhận biết bởi bộ nhận dạng gốc ở trên. Thông số này được truyền để cho phép một cầu nối quyết định các cầu nối nào mà chúng kết nối đến các LAN mà ở đó BPDU này được nhận và đưa ra giá trị đường nhỏ nhất cho gốc LAN đó.
- **Bộ nhận dạng cầu nối (Bridge Identifier (8 byte)):** Bộ nhận dạng duy nhất của cầu nối đang truyền BPDU này. Thông số này được truyền để cho phép một cầu nối quyết định, trong trường hợp của một LAN mà ở đó có hai hoặc nhiều hơn các cầu nối được kết nối và LAN đó chịu đựng giá trị đường bằng nhau tính từ gốc, mà các cầu nối này sẽ được chọn như cầu nối đã xác định cho LAN đó.
- **Bộ nhận dạng cổng (Port Identifier (2 byte)):** Nhận dạng cổng truyền BPDU này. Bộ nhận dạng này xác nhận một cách rõ ràng một cổng ở cầu nối truyền.
- **Tuổi bản tin (Message age (2 byte)):** Tuổi cấu hình bản tin, nó là thời gian kể từ sự phát sinh của cấu hình BPDU bởi gốc mà nó đã kích thích sự phát sinh của số liệu BPDU này. Thông số này được dẫn truyền để cho phép một cầu nối xóa đi thông tin mà thông tin này vượt quá tuổi tối đa.
- **Tuổi tối đa (Maximum age (2 byte)):** Một giá trị tới hạn (time-out) được sử dụng bởi tất cả các cầu nối trong Internet. Giá trị được thiết lập bởi gốc. Thông số này được dẫn truyền để đảm bảo rằng mỗi một cầu nối có một giá trị tương xứng mà nó dùng để kiểm tra tuổi của thông tin cấu hình đã lưu trữ.
- **Hello Time (2 octet):** là khoảng cách thời gian giữa phát sinh cấu hình BPDU bởi gốc. Thông số này không được sử dụng một cách trực tiếp trong các giải thuật cây phân nhánh (Spanning tree) nhưng được truyền để thuận tiện cho việc theo dõi sự vận hành giao thức bởi các chức năng quản lý vận hành.
- **Trì hoãn chuyển tiếp (Forward delay (2 byte)):** Là một giá trị tới hạn (time-out) được sử dụng bởi tất cả các cầu nối. Giá trị được thiết lập bởi gốc.

Thông số này được truyền để đảm bảo mỗi cầu nối sử dụng một giá trị cho bộ phận định thời trì hoãn chuyển tiếp khi chuyển trạng thái của một cổng đến một trạng thái chuyển tiếp. Thông số này cũng được sử dụng như giá trị tới hạn cho các ngõ vào thực thể động cơ sở dữ liệu lọc tuổi, tiếp theo sau các thay đổi về topo mạng hoạt động.



(a) Các tham số và định dạng cấu trúc BPDU

Hình 10.14: Các đơn vị dữ liệu giao thức cầu nối

Quá trình truyền của cấu hình BPDU được thúc đẩy bởi phần gốc (hoặc bởi những cầu nối mà những khảo sát một cách tạm thời chính nó đến phần gốc). Phần gốc sẽ xuất một cách đều đặn một cấu hình BPDU ở tất cả các LAN mà nó được nối kết. Một cầu nối mà nó nhận một cấu hình BPDU với những gì mà nó quyết định là cổng gốc của nó cho qua thông tin đó đến tất cả các LAN mà chính nó tin là cầu nối xác định. Vì vậy, trong một cấu hình ổn định phát sinh của một cấu hình BPDU ngang qua cây phân nhánh. Việc tập hợp dẫn truyền BPDU được biết như thông báo cấu hình.

Một cầu nối có thể quyết định rằng nó phải thay đổi topo mạng của cây phân nhánh. Ví dụ ở hình 10.12, nếu cầu nối 4 bị hư nó sẽ ngừng chuyển các cấu hình BPDU như một phần của các thông tin cấu hình có tính chu kỳ.

Cầu nối 3 sẽ xếp đặt cầu nối 4 như cầu nối xác định ở LAN 2 khi bộ phận định thời theo tuổi tối đa hết hạn và sẽ rơi vào trạng thái lắng nghe. Cuối cùng, cổng ở LAN 2 của cầu nối 3 sẽ rơi vào trạng thái chuyển tiếp. Ở điểm này, cầu nối 3 phải thông báo tới gốc về việc thay đổi về topo mạng. Điều này được thực hiện bằng cách truyền một thông báo thay đổi topo mạng BPDU ở cổng gốc của cầu nối. BPDU này bao gồm đơn thuần một bộ nhận dạng giao thức, bộ nhận dạng phiên bản giao thức và một vùng loại BPDU xử lý bằng một mã số của loại này là 10000000.

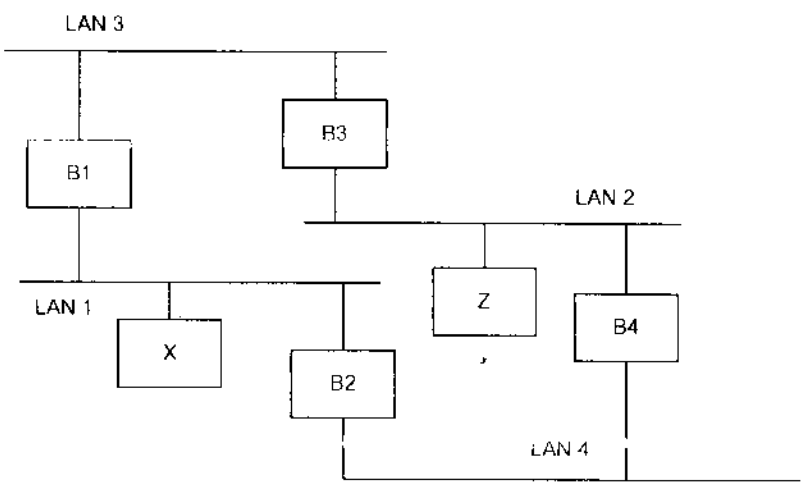
Thực tế, để thông tin về thông báo thay đổi về topo mạng đến phần gốc, một mệnh lệnh thông báo thay đổi trên cây phân nhánh được đưa đến phần gốc. Để bảo đảm phân bố của thông báo đáng tin cậy, cầu nối truyền dẫn sẽ lặp lại thông báo thay đổi topo mạng BPDU cho đến khi nó nhận một ACK từ cầu nối xác định cho LAN đó. ACK được thực hiện trong một cấu hình BPDU cờ nhận biết thay đổi topo mạng. Cầu nối xác định cho thông báo đi qua, hoặc về trước, phần gốc sử dụng cùng thủ tục.

Khi phần gốc nhận một thông báo như thế, hoặc thay đổi về topo mạng của chính nó (ví dụ như một gốc mới được khai báo), nó sẽ đặt cờ thay đổi topo mạng trong tất cả các thông tin cấu hình đã truyền đi vào một vài thời điểm.

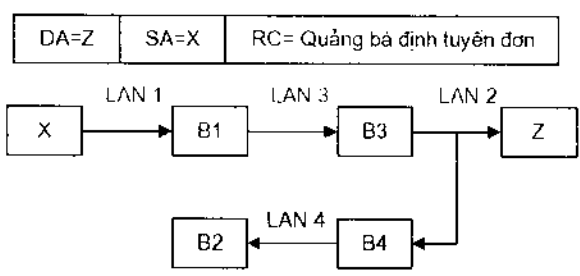
10.3 Bộ định tuyến

Các bộ định tuyến (router) được dùng để mở rộng cự ly của một mạng dựa trên thông tin về lớp mạng theo mô hình OSI. Các bộ định tuyến phụ thuộc vào giao thức của lớp mạng (chẳng hạn như IP, IPX). Bộ định tuyến phải đọc thông tin đặc trưng cho giao thức trong phần đầu đề của gói (thuộc lớp mạng) rồi mới quyết định cách gửi chuyển tiếp gói dữ liệu đến đích của nó sao cho tối ưu nhất.

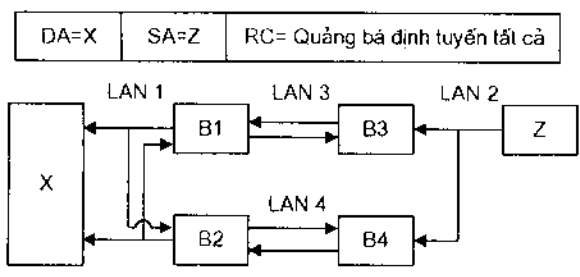
Mỗi bộ định tuyến thường chứa các bảng định tuyến (routing table), chứa danh sách những thông tin về địa chỉ mạng và thời gian phải mất để đến được nơi đó. Giao thức thuộc lớp mạng quyết định các bộ định tuyến phải chứa thông tin gì trong các bảng định tuyến của chúng và làm thế nào để thu thập được những thông tin này.



(a) Cấu hình



(b) Yêu cầu quảng bá định tuyến đơn



(c) Đáp ứng quảng bá định tuyến tất cả

Hình 10.15: Ví dụ xác định chọn đường

Ví dụ trong môi trường NetWare dùng giao thức IPX, có một giao thức khác gọi là giao thức thông tin định tuyến RIP (Routing Information Protocol), có vai trò quyết định là cần nhập những thông tin gì vào trong bảng định tuyến.

RIP bắt buộc mỗi bộ định tuyến phải loan báo những nội dung của bảng định tuyến của nó cứ mỗi 60 giây một lần. Theo kiểu cách này các bộ định tuyến trên mạng trao đổi thông tin với nhau. Một giao thức NetWare khác, giao thức quảng cáo dịch vụ SAP (Service Advertisement Protocol), kiểm soát sự trao đổi tên và vị trí của các máy chủ. Có một giao thức định tuyến khác mới được Novell đưa ra là NLSP sẽ được mô tả trong mục kế tiếp

10.3.1 Giao thức NLSP

Bộ định tuyến đa giao thức MPR (MultiProtocol Router) của Novell dùng một dạng giao thức tiếp cận tiên tiến hơn gọi là giao thức dịch vụ liên kết của NetWare - NLSP (NetWare Link Service Protocol). MPR là một sản phẩm phần mềm định tuyến được Novell đưa ra. Công nghệ được triển khai cho MPR giờ đã được gộp luôn vào trong NetWare 4.1. NLSP có thể dùng được cho các mạng NetWare 3.1x và 4.x như một NLM có thể được nạp lên máy dịch vụ tệp. NLSP cung cấp các giao thức thông tin định tuyến RIP (Routing Information Protocol) và SAP (Service Advertisement Protocol), nhưng theo một khuôn dạng hữu hiệu hơn. Kết quả cuối cùng là, các bộ định tuyến dùng NLSP chỉ cần thông báo với nhau về các thông tin mới hoặc vừa thay đổi mà thôi. Các bộ định tuyến dùng RIP và SAP cứ mỗi 60 giây lại phải thông báo với nhau về toàn bộ nội dung của các bảng của chúng, còn các bộ định tuyến dùng NLSP chỉ gửi cho nhau các thông tin cần cập nhật thôi, NLSP cũng đưa ra những cải tiến về hiệu năng khác so với RIP và SAP. NLSP dùng giải thuật định tuyến dịch vụ liên kết (link service) chứ không dùng vector khoảng cách như RIP. RIP dùng phương pháp cũ để xác định được con đường gửi chuyển tiếp tốt nhất, có liên quan đến một thông số định thời sơ đẳng gọi là nhịp đồng hồ (tick). Còn giải thuật định tuyến dịch vụ liên kết được dùng trong NLSP lại chỉ lưu ý đến thời gian để đến được đích mà thôi (do đó giải thuật này đôi khi cũng được gọi là trạng thái liên kết (Link-state)). NLSP cũng đưa ra những tính năng sau đây:

- Cân bằng tải (load balancing): bộ định tuyến sẽ đưa ra quyết định thích đáng (để giải quyết tình trạng quá tải) khi có một đường gửi bị dùng đến quá thường xuyên.
- Linh động định lại đường gửi (dynamic rerouting): Trong trường hợp có một bộ định tuyến bị hỏng hóc, những bộ định tuyến khác sẽ lập ngay ra những con đường khác để cáng đáng thay công việc của bộ định tuyến đó.
- Định tuyến nhiều cấp (hierachical routing): Là khả năng định ra bộ định tuyến nào là sơ cấp (primary) và bộ định tuyến nào là thứ cấp (secondary), khi con đường gửi từ nguồn đến đích phải đi qua nhiều bộ định tuyến.

- Truyền dữ liệu nhanh hơn: có khả năng xử lý những dữ liệu lớn hơn trong cùng một thời gian.
- Tương thích ngược: Các bộ định tuyến dùng RIP và SAP vẫn có thể làm việc với NLSP.

10.3.2 Cách làm việc của bộ định tuyến

Các bộ định tuyến làm việc độc lập với thiết bị nối mạng và loại NIC được dùng. Bộ định tuyến đọc thông tin đi qua lớp liên kết dữ liệu theo mô hình OSI để vào lớp mạng. Lớp liên kết dữ liệu là “lãnh địa” của NIC, nhưng lớp mạng lại chẳng có liên quan chút nào đến loại NIC được dùng. Kết quả là bộ định tuyến có thể được định hình với một card Ethernet bên mặt A và một card Token Ring bên mặt B. Khi một bộ định tuyến như vậy nhận được một cuộc truyền Ethernet, nó trích lấy dữ liệu ra rồi tái lập nó vào trong một khung Token Ring sẽ truyền đi được bên phía card Token Ring.

Bộ định tuyến trao đổi thông tin với những bộ định tuyến khác trên mạng và xây dựng bảng dữ liệu định tuyến của riêng nó. Bảng định tuyến này chứa một danh sách các địa chỉ mạng, số các chặng (hop) và một đơn vị đo thời gian nào đó. Một hop được tính là khi một gói cần đi qua một bộ định tuyến. Nếu mạng D được gọi là cách mạng A 5 hop, thì có nghĩa là một gói mà xuất phát từ mạng A có lẽ cần phải đi qua 5 bộ định tuyến trước khi đến được mạng D. Một đơn vị đo thời gian tiêu biểu là nhịp đồng hồ (tick). Một tick bằng khoảng 1/18 giây. Số tick phải mất để một gói đi từ mạng nguồn đến được một mạng đích thường lớn hơn số hop một đơn vị. Trong ví dụ vừa nêu ở trên, nếu mạng D cách mạng A 5 hop, thì thường sẽ mất 6 tick để một gói đi từ A đến D. Nếu số tick đếm được trên 300 thì đó là dấu hiệu cho thấy rằng gói dữ liệu phải đi ngang qua một loại nối kết điện thoại dành riêng chậm như rùa nào đó.

10.3.3 Những cách thực hiện bộ định tuyến trong thực tế

Các bộ định tuyến được thực hiện theo một trong các phương án sau:

- Một thiết bị độc lập, có nối kết vào mạng.
- Gói phần mềm chạy trên một máy trạm.
- Gói phần mềm chạy trên một máy dịch vụ tệp.
- Việc định tuyến được tích hợp luôn trong hệ điều hành mạng.

Các bộ định tuyến độc lập thường được biết đến là những bộ định tuyến được chế tạo bởi Cisco. Những thiết bị này chỉ đơn giản là cắm vào trong mạng

là chạy ngay (bạn cần chạy một chương trình cấu hình mà nhà chế tạo cung cấp để định cấu hình cho bộ định tuyến).

Một trong những bộ định tuyến phổ biến nhất là một gói phần mềm mà chạy trên một máy trạm (thường là một máy trạm). Ví dụ, định tuyến đa giao thức MPR (Multiprotocol Router) của Novell có thể chạy như một phần mềm hoặc trên một máy dịch vụ tệp hoặc trên một máy trạm. Để cài đặt MPR, bạn gắn nhiều NIC vào máy, đến mức sao cho thích hợp với tình huống thực tế của bạn (bạn cần ít nhất hai NIC để làm cho máy trạm biến thành một bộ định tuyến), rồi nạp phần mềm. Việc cài đặt phần mềm này bao gồm cả việc cài đặt một phiên bản dùng trong thời gian chạy (run-time version) của NetWare. Phiên bản run-time của NetWare này thường là một phiên bản đã được tinh lược bớt của NetWare, có giới hạn về số người dùng chỉ từ 2 đến 5 mà thôi. Có chương trình định cấu hình, cho phép bạn gán các địa chỉ mạng cho mỗi NIC trong bộ định tuyến đó.

Hai hãng Eicon Technologies và Novell chào bán những phần mềm bộ định tuyến mà có thể chạy trên một máy dịch vụ tệp. Các phần mềm này sử dụng tính năng định tuyến nội bộ (internal routing) chứa hệ điều hành NetWare, nhưng bổ sung thêm chức năng cho tính năng đó. Ví dụ như, phần mềm của Eicon bổ sung thêm khả năng của các giao thức kết nối điểm-điểm PPP (Point to Point Protocol) và Frame Relay.

Hầu hết các hệ điều hành mạng đều đưa ra những khả năng gửi định tuyến có giới hạn. Ví dụ như, NetWare đưa ra những tính năng gửi định tuyến cho IPX, AppleTalk và IP. Để gửi tiếp nhận cho những giao thức khác, bạn cần phần mềm bổ sung hoặc một bộ định tuyến riêng. UnixWare đưa ra tính năng gửi định tuyến cho IP. Để kích hoạt tiện ích gửi định tuyến có sẵn, bạn chỉ cần đơn giản là gắn thêm các NIC bổ sung và gán các địa chỉ lệnh được dùng trong NetWare là LOAD và BIND.

Hầu hết các bộ định tuyến đều đưa ra một thứ tính năng nào đó. Phần mềm làm các chức năng bộ định tuyến có gộp sẵn tác nhân quản lý mạng. Tác nhân quản lý này trả lời những thắc mắc từ một thứ phần mềm quản lý nào đó gửi đến.

Ví dụ như Novell đưa ra gói phần mềm NMS (NetWare Management System). Gói phần mềm này cho phép bạn quản lý từ máy trạm của bạn toàn bộ mạng, bao gồm tất cả các bộ định tuyến, các máy dịch vụ tệp và các máy trạm. Bạn có thể tập hợp những con số thống kê về hiệu năng và tiến hành ngay những hoạt động báo nguy nếu có một vài tình trạng sai phạm nào đó gia tăng.

Cũng như các cầu nối diện rộng, hầu hết các bộ định tuyến đều cung cấp khả năng nối kết các LAN thông qua các đường dây điện thoại cao cấp.

10.4 Quản lý mạng

Các mạng và các hệ thống xử lý phân phối đang có bước phát triển quan trọng và thực vậy, chúng đã trở thành vấn đề bình luận trong giới thương mại. Trong một cơ quan, tổ chức đã có mạng sẵn, khuynh hướng càng mở rộng mạng thêm, mạng càng phức tạp hơn, cung cấp nhiều ứng dụng hơn và nhiều người dùng hơn. Khi các mạng này phát triển hơn, hai sự kiện trở nên đáng lo ngại là:

1. Mạng, các nguồn tài nguyên của nó và sự phân bố các ứng dụng của nó trở nên không thể thiếu trong tổ chức.
2. Nhiều việc có thể thực hiện sai, làm mất khả năng của mạng hoặc một phần của mạng bị ảnh hưởng hoặc vận hành bị giảm sút đến một mức độ không thể chấp nhận được.

Một mạng lớn không thể cùng đặt chung và quản lý bởi nỗ lực con người đơn độc. Sự phức tạp của một hệ thống như thế yêu cầu điều khiển được việc sử dụng các công cụ sắp xếp mạng tự động. Sự cấp bách trong việc cần các công cụ như thế được tăng lên và sự khó khăn để cung cấp các công cụ này cũng tăng lên nếu mạng bao gồm thiết bị từ nhiều nhà cung cấp.

Dĩ nhiên các dân giải này cung cấp đến toàn bộ mạng các điều kiện thuận lợi của một cơ cấu tổ chức, bao gồm LAN, MAN, WAN. Tuy nhiên, các LAN và hiện tại đến một phạm vi MAN phát triển là phần cốt lõi của bất kỳ sự điều hành mạng của cơ cấu tổ chức và phải là một sự tập trung của bất kỳ chương trình quản lý mạng.

Trong chương này, chúng ta đề cập về một chủ đề rất lớn và phức tạp như: quản lý mạng, với một tầm quan trọng đặc biệt về sự quản lý LAN/MAN. Cụ thể là chúng ta tập trung về các công cụ phần cứng và phần mềm và các hệ thống.

Chúng ta bắt đầu bằng việc xem xét các yêu cầu cho việc quản lý mạng. Điều này sẽ cho một vài ý kiến về phạm vi công việc được hoàn thành. Để quản lý một mạng, điều cần bản là người ta phải biết một vài điều về trạng thái chuyển và cách vận hành của mạng đó.

Với sự quản lý LAN/MAN đơn độc, hoặc với một môi trường LAN/MAN/WAN kết hợp. Những gì cần thiết là những hệ thống quản lý mạng mà nó bao gồm một bộ bao hàm dữ liệu tập hợp và các dụng cụ điều khiển và nó được hợp thành một hệ thống đồng nhất với mạng phần cứng và phần mềm. Chúng ta

xem kiến trúc chung của một hệ thống quản lý mạng và sau đó khảo sát các tiêu chuẩn ISO cho việc quản lý mạng.

Sau đó chúng ta xem đến các yêu cầu đặc biệt cho việc quản lý LAN và các công cụ được dùng cho mục đích đó. Điều này được tiếp theo sau bằng sự giới thiệu các chuẩn quản lý LAN/MAN được đề ra bởi IEEE 802. Các tiêu chuẩn này cung cấp một bộ các công cụ và một khung làm việc để quản lý, được bổ sung bằng logic chuyên biệt cho mỗi loại mạng. Như ví dụ sau đây, chúng ta xem các tiêu chuẩn quản lý được đề ra cho FDDI.

10.4.1 Các yêu cầu quản lý mạng

10.4.1.1 Quản lý lỗi

Cách nhìn tổng quát để duy trì hoạt động đúng đắn của một mạng phức tạp cần phải được xem xét các hệ thống như một thể thống nhất và mỗi thành tố quan trọng đặc thù ở vào nhóm làm việc thích hợp. Khi xuất hiện một lỗi, cần phải:

- Quyết định một cách chính xác lỗi ở đâu.
- Tách riêng phần còn lại của mạng từ chỗ hỏng để nó có thể tiếp tục chức năng mà không ảnh hưởng.
- Tái định hình hoặc cải tiến mạng theo một cách để làm giảm tối đa sự ảnh hưởng đến hoạt động bởi các thành phần bị hỏng.
- Sửa chữa hoặc thay thế các thành phần bị hỏng để phục hồi mạng trở về trạng thái ban đầu của nó.

Tập trung vào định nghĩa về sắp xếp lỗi và khái niệm căn bản của một lỗi. Một lỗi là một tình trạng bất thường mà nó đòi hỏi sự chú ý sắp xếp (hoặc hành động) để sửa chữa; một lỗi thường được chỉ rõ bởi việc suy giảm hoạt động một cách chính xác hoặc bởi các lỗi quá nhiều. Cho ví dụ: nếu một dây các thông tin bị cắt một cách tự nhiên sẽ không có tín hiệu vào chuyển ngang qua nó. Hoặc một sợi trong một dây cáp có thể gây ra các sai lệch to lớn làm xuất hiện tỷ lệ lỗi bit cao một cách liên tục. Dĩ nhiên, các lỗi có thể xảy ra một cách không thường xuyên thì không được xem là các lỗi. Người ta thường có thể đền bù cho các lỗi bằng cách dùng các cơ chế điều khiển lỗi tùy theo các giao thức khác nhau.

10.4.1.2 Yêu cầu của người dùng

Các người dùng mong đợi sự phân tích vấn đề nhanh chóng và rõ ràng. Các người dùng cuối cùng sẽ thỉnh thoảng chịu đựng sự ngừng hoạt động. Khi ngừng hoạt động thỉnh thoảng xảy ra, người dùng thường mong đợi để nhận

được thông báo ngay, mong rằng hư hỏng sẽ được sửa chữa hầu như ngay lập tức. Để cung cấp mức độ phân tích lỗi này đòi hỏi phải tìm ra lỗi nhanh, đáng tin cậy và các chức năng sắp xếp chẩn đoán. Sự tác động và kéo dài của các lỗi cũng có thể được giảm tối đa bằng cách dùng các thành phần dự và các đường dẫn thông tin thay đổi để tạo ra cho mạng một mức độ chịu đựng lỗi.

Sau khi sửa chữa một lỗi và phục hồi một hệ thống để trở về trạng thái hoạt động đầy đủ của nó, dịch vụ sắp xếp lỗi phải đảm bảo rằng vấn đề được phân tích một cách rõ ràng và không có vấn đề nào phát sinh. Yêu cầu này được gọi là vạch ra vấn đề và điều khiển. Như với các khu vực khác của sắp xếp mạng, sắp xếp lỗi có hiệu quả tối thiểu trong việc thực hiện mạng.

10.4.1.3 Quản lý kế toán

Trong nhiều mạng liên kết, sự phân chia riêng biệt ở các trung tâm giá cả, hoặc các chương trình kế toán riêng, được giao cho việc sử dụng các dịch vụ mạng. Các dịch vụ này là các tài liệu kế toán bên trong hơn là các sự chuyển giao tiền mặt thật sự, nhưng chúng quan trọng cho người dùng. Hơn thế nữa, ngay cả nếu không có sự trao đổi bên trong như thế được sử dụng, việc quản lý mạng cần phải được vạch ra cách dùng các nguồn lực mạng bởi người dùng hoặc người dùng quản lý cho một số lý do bao gồm:

- Một người dùng hoặc nhóm người dùng có thể bị lạm dụng quyền không được truy tìm và phát hiện nhờ vào người dùng khác.
- Người dùng có thể dẫn đến việc sử dụng mạng không hiệu quả.
- Việc quản lý mạng chiếm một vị trí tốt hơn để lập sơ đồ cho việc phát triển mạng nếu như khả năng người dùng biết đầy đủ chi tiết.

Việc quản lý mạng cần được trình bày rõ các thông tin kế toán được ghi lại ở các thời điểm khác nhau. Khoảng cách mong muốn giữa việc gửi thông tin đã ghi đến các thời điểm sắp xếp mức độ cao hơn và một số phương pháp để giải quyết vấn đề được sử dụng trong việc trao đổi, tính toán, các bản tường trình về kế toán nên được dẫn đến trước bộ phận điều khiển việc quản lý mạng.

Để giới hạn việc truy tìm các thông tin kế toán, sự thuận lợi về kế toán phải cung cấp khả năng xác nhận sự cho phép của người dùng để truy tìm và vận dụng thông tin đó.

10.4.1.4 Quản lý tên và cấu hình

Các mạng thông tin dữ liệu hiện đại được tạo thành từ các thành phần riêng lẻ và các hệ thống logic. Ví dụ: thiết bị ổ đĩa trong hệ điều hành có thể

được định hình để giúp cho các ứng dụng khác nhau; các thiết bị tương tự có thể được định hình để hoạt động như một bộ định tuyến hoặc như một hệ thống đầu cuối hoặc cả hai. Một khi nó quyết định một thiết bị phải sử dụng, việc quản lý cấu hình có thể chọn lựa phần mềm thích hợp và đặt các thuộc tính và các giá trị (ví dụ bộ định thời truyền lại trên một lớp giao vận) cho thiết bị đó.

Quản lý cấu hình liên quan tới việc khởi động và ngưng hoạt động mạng một cách tốt đẹp. Nó cũng liên quan tới việc duy trì, thêm vào và cập nhật hóa các mối liên quan giữa các thành phần và tình trạng của chính các thành phần trong suốt quá trình hoạt động mạng.

Các hoạt động khởi động và ngưng hoạt động ở mạng là các nhiệm vụ đặc biệt của việc quản lý mạng. Người ta thường mong ước cho các hoạt động này ở các thành phần chắc chắn và được thực hiện một mình (ví dụ như khởi động hoặc ngưng hoạt động một phần giao diện mạng).

Việc sắp xếp mạng cần đến khả năng để làm cho các thành phần giống nhau mà chúng bao gồm mạng và để định nghĩa sự kết nối đáng mong ước của các thành phần này. Cấu hình ổn định một mạng với một mạng tương tự hoặc với một bộ tương tự các thuộc tính tài nguyên cần nhiều cách để định nghĩa và cài tiên các thuộc tính mặc định và để tái các bộ thuộc tính đã xác định trước vào trong các thành phần mạng chuyên biệt. Việc quản lý mạng cần đến khả năng thay đổi liên kết của các thành phần mạng khi các yêu cầu của người dùng thay đổi. Việc tái định hình một mạng thường được mong muốn tương ứng với sự đánh giá thực hiện hoặc với sự giúp đỡ của việc nâng cấp mạng, phát hiện lỗi hoặc các cuộc kiểm tra về tính an toàn.

Người dùng thường cần hoặc muốn thông tin về tình trạng của các nguồn tài nguyên mạng. Vì thế, khi có sự thay đổi về cấu hình xảy ra, người dùng sẽ được thông báo về các thay đổi này. Các báo cáo về cấu hình có thể được phát sinh hoặc ở một vài cơ sở định tuyến có tính chu kỳ. Trước khi việc tái định hình, người dùng thường muốn điều tra về tình trạng của các nguồn tài nguyên và các thuộc tính của chúng.

Các việc quản lý mạng thường chỉ muốn cho phép người dùng quản lý và điều khiển sự hoạt động mạng (ví dụ, phân bố và cập nhật phần mềm).

10.4.1.5 Quản lý hiệu suất (hoạt động)

Các mạng thông tin dữ liệu hiện đại được tạo thành từ nhiều thành phần khác nhau, mà chúng phải thông tin trung gian và phân phối tài nguyên. Trong

các trường hợp này, thật là đáng ngại để làm vô hiệu hóa của một ứng dụng mà việc thông tin qua mạng ở trong các giới hạn hiệu suất.

Việc quản lý hiệu suất của một mạng máy tính bao gồm hai phạm trù chức năng tổng quát: thiết bị kiểm soát và thiết bị điều khiển. Thiết bị kiểm soát (theo dõi) là chức năng mà nó vạch ra các hoạt động trên mạng. Chức năng điều khiển cho phép quản lý hiệu suất để tạo nên các điều chỉnh để cải tiến vận hành mạng. Một vài trong số các vận hành là kết quả của sự liên quan tới việc quản lý mạng là:

- Mức độ của khả năng tiện dụng là gì ?
- Có báo động khẩn không ?
- Thông lượng phát ra ở mức độ không thể chấp nhận?
- Có các nghẽn cổ chai không ?
- Có thời gian đáp ứng gia tăng không ?

Đối với các liên quan này, người quản lý mạng phải tập trung vào khôi động nguồn tài nguyên vào một vài bộ nguồn điển hình đã được theo dõi để đánh giá các mức vận hành. Điều này bao gồm các thước đo thích hợp có liên quan và đánh giá với các nguồn mạng có liên quan như các đèn báo của các mức độ vận hành khác nhau. Ví dụ như một số chi tiết của các thông tin tái dẫn truyền ở một bộ nối vận chuyển cần được lưu ý. Vì vậy, sắp xếp vận hành phải theo dõi nhiều bộ nguồn để cung cấp thông tin trong phạm vi hoạt động mạng quyết định. Bằng cách tập hợp các thông tin này, phân tích nó và sau đó sử dụng hợp lực phân tích khi phản hồi, quản lý mạng có thể trở nên càng ngày càng tinh xảo hơn ở các vị trí nhận biết chứng tỏ sự hiện diện hoặc sút giảm giá trị vận hành sắp xảy ra.

Yêu cầu của người dùng

Trước khi sử dụng một mạng với một ứng dụng riêng, người dùng có thể muốn biết những điều như thời gian đáp ứng trung bình, thời gian đáp ứng tổng hợp thấp nhất và sự đáng tin cậy của các dịch vụ mạng. Vì vậy, vận hành mạng phải được hiểu chi tiết đầy đủ để đáp ứng các yêu cầu của người dùng về các dịch vụ mạng một cách lâu dài.

Các công việc quản lý mạng cần có các số liệu thống kê thực hiện để giúp chúng hoạch định sơ đồ và duy trì các mạng lớn. Các số liệu thống kê thực hiện có thể được dùng để nhận ra các nghẽn cổ chai tiềm ẩn trước khi chúng gây ra các vấn đề cho các người dùng đầu cuối. Sau đó có thể tiến hành các hoạt động sửa chữa thích hợp. Hoạt động này có thể dùng dạng của các bảng đường dẫn

thay đổi để cân bằng hoặc tái phân bố khả năng chuyển tải mạng trong suốt các thời gian của sử dụng tối đa hoặc khi một nghẽn cổ chai được xác nhận bởi một sự tải mạng phát triển một cách nhanh chóng ở một vùng: ở giai đoạn này khả năng hoạch định, khả năng tạo sơ đồ dựa vào việc thực hiện thông tin có thể chỉ rõ ra các quyết định đúng đắn để làm, ví dụ như sự phát triển các đường trong vùng đó liên quan đến.

10.4.1.6 Quản lý bảo mật

Quản lý bảo mật được liên hệ tới sự phát sinh, phân bố và dự trữ trong các chìa khóa mã hóa các mật mã và có sự cho phép khác hoặc truy cập thông tin điều khiển phải được duy trì và phân bố. Quản lý bảo mật cũng liên quan đến việc truy cập thiết bị kiểm soát, thiết bị điều khiển và truy cập đến tất cả hoặc một phần của thông tin quản lý mạng thu được từ các nút mạng. Logs là một công cụ an toàn quan trọng. Vấn đề an toàn chịu ảnh hưởng rất lớn của việc tập hợp, lưu trữ và xem xét các bảng ghi kiểm tra và các logs an toàn, cũng như việc sử dụng và không sử dụng các bảng ghi này.

Yêu cầu của người dùng

Quản lý bảo mật cung cấp các điều kiện thuận lợi cho việc bảo vệ các tài nguyên mạng và thông tin người dùng. Các điều kiện thuận lợi về an toàn mạng sẽ có thể cho phép một số người dùng duy nhất. Người dùng muốn biết rằng sự điều khiển an toàn thích hợp là sức mạnh và hiệu quả và sự sắp xếp các điều kiện thuận lợi an toàn tự nó phải được đảm bảo.

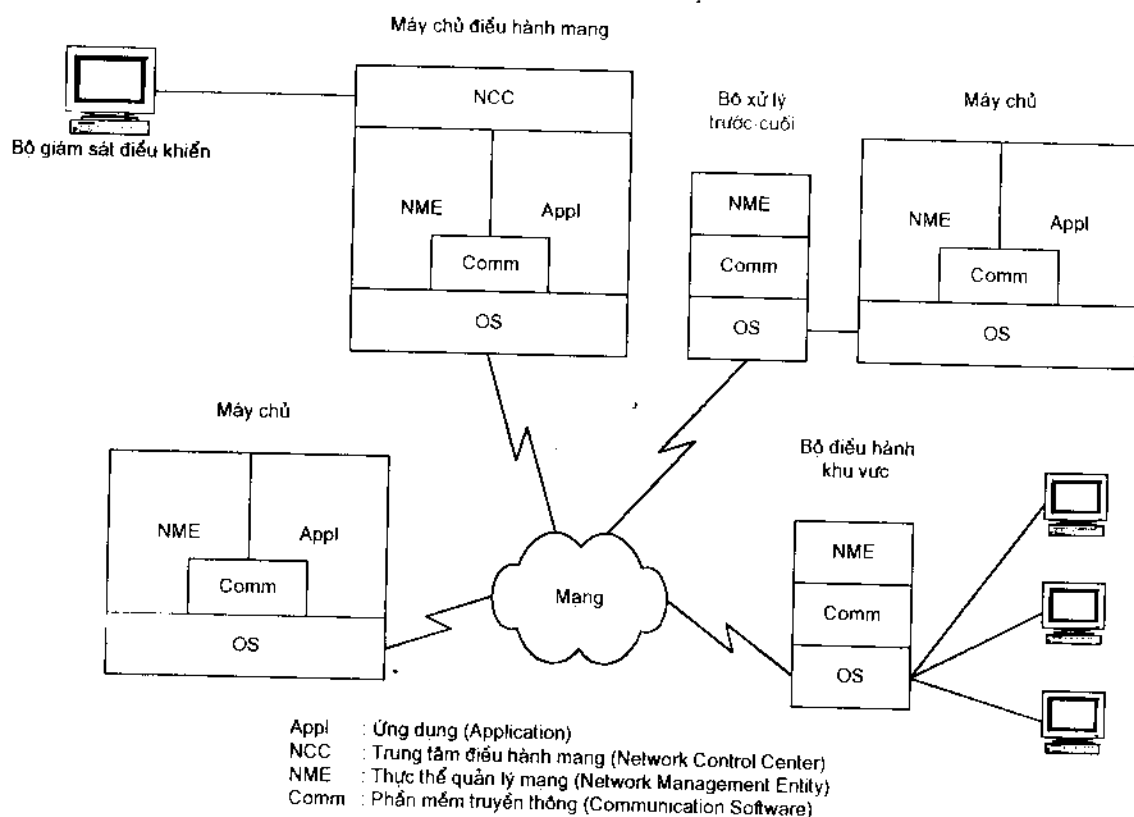
10.4.2 Các hệ thống quản trị mạng

Một hệ thống quản trị mạng là tập hợp của các dụng cụ giám sát và điều khiển mạng được phối hợp trong các ý nghĩa sau:

- Một giao diện hoạt động đơn với một bộ các yêu cầu hữu hiệu nhưng quen thuộc người dùng cho việc thực hành phần lớn hoặc tất cả việc quản lý mạng.
- Một số các dụng cụ riêng lẻ tối thiểu. Đó là phần cứng và phần mềm cần cho quản lý mạng được phối hợp trong thiết bị người dùng đang tồn tại.

Một hệ thống quản lý mạng bao gồm các ứng dụng phần mềm và phần cứng gia tăng đã trang bị trong số các thành phần mạng tồn tại. Phần mềm sử dụng để hoàn thành các công việc quản lý mạng ở trong các trạm máy tính và các bộ phận xử lý thông tin (ví dụ các bộ phận xử lý trước cuối, bộ phận điều hành khu vực (cluster) cuối, các cầu nối, các bộ định tuyến). Một hệ thống quản lý mạng được thiết kế để xem được toàn thể mạng như một kiểu kiến trúc hợp

nhất với các địa chỉ, các dấu hiệu ấn định cho mỗi điểm và các thuộc tính chuyên biệt của mỗi thành phần và bộ liên kết đến hệ thống. Các thành phần chủ động của mạng cung cấp phản hồi thông thường các thông tin trạng thái đến trung tâm điều khiển mạng.



Hình 10.16: Các thành phần của hệ thống quản trị

Mỗi nút mạng chứa đựng một tập hợp phần mềm phục vụ cho công việc quản lý mạng, đã biết trong biểu đồ như một thực thể quản lý mạng NME (Network Management Entity). Mỗi NME thực hiện các công việc sau:

- Tập hợp các mục thống kê trong các thông tin và các hoạt động liên quan tới mạng.
- Dự trữ mục thống kê liên hệ tới vùng.
- Đáp ứng các yêu cầu từ trung tâm điều hành mạng bao gồm các yêu cầu: (1) dẫn truyền các mục thống kê đến trung tâm điều hành mạng, (2) thay đổi một thông số (ví dụ như một bộ phận định thời dừng trong một giao thức vận chuyển), (3) cung cấp thông tin trạng thái (ví dụ các giá trị thông số, các bộ phận liên kết chủ động) và (4) phát tín hiệu nhân tạo khởi phát để thực hiện một cuộc kiểm tra.

Tối thiểu thì một máy trạm trong mạng phải được chỉ định như trung tâm điều hành mạng. Thêm vào phần mềm NME, máy trạm điều hành mạng bao gồm một tập hợp phần mềm được gọi là trung tâm điều hành mạng NCC (Network Control Center), NCC bao gồm một giao diện hoạt động để cho phép một người dùng đã được phép để quản lý mạng. NCC đáp ứng các yêu cầu người dùng bằng cách hiển thị thông tin và hoặc bằng cách đưa các yêu cầu đến các NME xuyên qua mạng. Sự truyền thông tin này được thực hiện bằng cách dùng một giao thức quản lý mạng mức độ ứng dụng mà nó sử dụng các thông tin cấu trúc trong kiểu mẫu giống nhau như bất kỳ ứng dụng đã phân bố nào khác.

Vì phần mềm quản lý mạng nằm trong hệ thống hoạt động máy trạm và trong cấu trúc các thông tin. Phần lớn các đề nghị cho đến khi được thiết lập gần đây để dùng một thiết bị cung cấp đơn giản. Trong trường hợp một mạng của các máy tính cá nhân có một số LAN các gói quản lý mạng mà nó sẽ cài vào cùng với các máy tính cá nhân từ một số các nhà cung cấp. Các tiêu chuẩn ở vùng này vẫn còn mới nhưng các hệ thống quản lý mạng đã chuẩn hóa được thiết kế để quản lý một mạng nhiều nhà cung cấp, đang càng ngày trở nên phổ biến hơn.

Kiến trúc có thể được mở rộng ra để bao gồm phần cứng điều hành kỹ thuật và phần cứng theo dõi vận hành.

Để duy trì khả năng cao của chức năng quản lý mạng, hai hoặc ba trung tâm điều hành mạng được sử dụng. Trong hoạt động thông thường, một trong số các trung tâm thì nhàn rỗi hoặc chỉ đơn giản đang tập hợp các mục thống kê. Nếu trung tâm điều hành mạng không tốt thì đòi hỏi phải có hệ thống dự phòng.

10.4.3 Quản lý mạng OSI

Tổ chức tiêu chuẩn Quốc tế ISO đã xác định một nhóm các tiêu chuẩn cho việc quản lý mạng, được đề nghị bởi ISO như các hệ thống quản lý. Tiêu chuẩn đầu tiên liên quan tới quản lý mạng đã xác định bởi ISO là ISO 7498-4, trình bày rõ khung công việc quản lý cho model ISO. Tài liệu này chỉ rõ rằng cách quản lý OSI, giúp đỡ cho người dùng các yêu cầu về:

- Các hoạt động mà nó cho phép người điều hành lập sơ đồ tổ chức, đốc thúc, điều hành và kế toán cho việc sử dụng các dịch vụ trung gian nối kết.
- Khả năng để đáp ứng các yêu cầu thay đổi.
- Các thuận lợi để đảm bảo cách vận chuyển các thông tin dự đoán trước.
- Các thuận lợi mà nó giúp bảo vệ thông tin và giúp bảo vệ tính chính xác các tài nguyên và nơi đến của dữ liệu đã truyền tải.

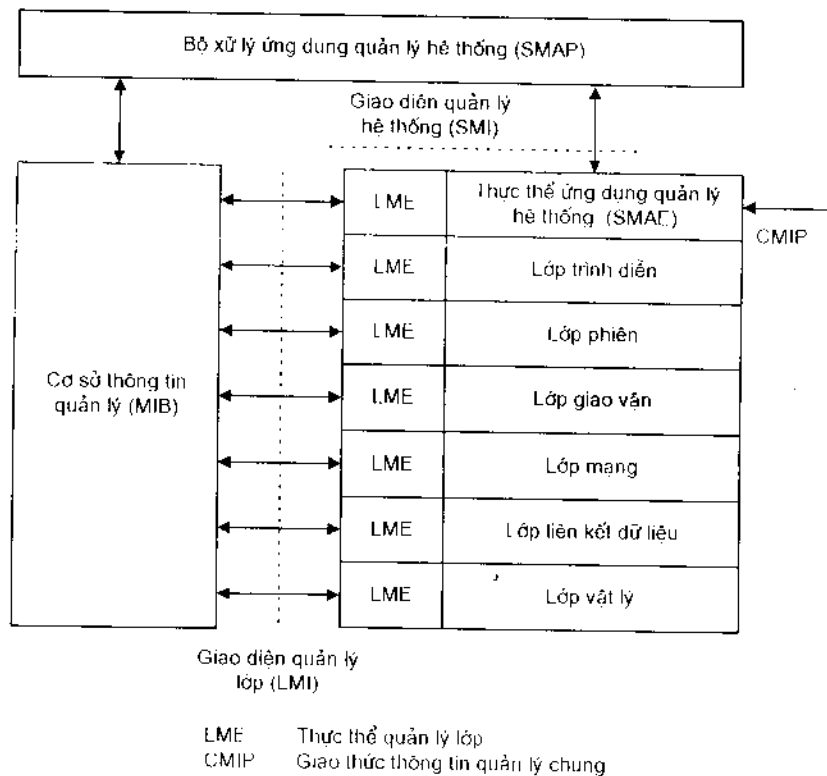
Vì lẽ đó, ISO đã đề ra một bộ tiêu chuẩn có nhiều phần và phác thảo các tiêu chuẩn cho việc quản lý mạng. CCITT là một tổ chức đỡ đầu của nỗ lực này và đã đặt bên cạnh các chuỗi X.700 giới thiệu chúng. Các tiêu chuẩn chia thành 5 loại chung:

1. Cách sắp xếp khung hoạt động (framework) và tổng quát OSI: bao gồm ISO 7498-4 mà nó cung cấp giới thiệu chung về khái niệm quản lý và ISO 10040 mà nó là phần tổng quan của các tài liệu.
2. CMIS/CMIP: định nghĩa dịch vụ thông tin quản lý chung CMIS (Common Management Information Service) nó cung cấp các dịch vụ quản lý OSI cho các ứng dụng quản lý, còn giao thức thông tin quản trị chung CMIP (Common Management Information Protocol) cung cấp các khả năng trao đổi thông tin để giúp đỡ cho CMIS.
3. Các chức năng quản lý các hệ thống: định nghĩa các chức năng đặc biệt được thực hiện bởi sự quản lý các hệ thống OSI.
4. Cấu trúc của thông tin quản lý: định nghĩa cơ sở thông tin quản lý (MIB), chứa đựng một đại diện của tất cả đối tượng trong đối tượng để quản lý môi trường OSI.
5. Quản lý lớp: định nghĩa thông tin quản lý, các dịch vụ và các chức năng liên quan đến các lớp OSI chuyên biệt.

10.4.3.1 Khung hoạt động quản lý OSI

Một kiểu khung của một hệ thống OSI tham dự trong sắp xếp mạng được mô tả ở hình 10.17. Các thành phần cốt lõi của khung bao gồm:

1. Bộ xử lý ứng dụng quản lý hệ thống: đây là phần mềm cục bộ trong một hệ thống mà nó có thể đáp ứng cho việc chạy chương trình các chức năng sắp xếp mạng trong một hệ thống đơn giản (host, bộ phận xử lý trước-cuối, bộ định tuyến,...). Nó đã xử lý để một toàn cảnh các thông số hệ thống và khả năng có thể, vì vậy sắp xếp tất cả các khía cạnh của hệ thống và có thể phối hợp với các SMAP ở các hệ thống khác.
2. Thực thể ứng dụng quản lý hệ thống: thực thể mức độ ứng dụng này tương quan với việc thông tin với các nút khác, đặc biệt với hệ thống mà nó thực hành một chức năng trung tâm điều hành mạng. Một giao thức mức độ ứng dụng tiêu chuẩn hóa, CMIP được sử dụng cho mục đích này. SAME cung cấp các dịch vụ đến SMAP bằng các phương pháp của một CMIS phổ biến.
3. LME: logic được ghi vào mỗi lớp của cấu trúc OSI để cung cấp các chức năng quản lý mạng đến lớp đó.



Hình 10.17: Kiến trúc của quản trị OSI

4. MIB: Tập hợp của thông tin ở mỗi nút có liên quan đến việc quản lý mạng.

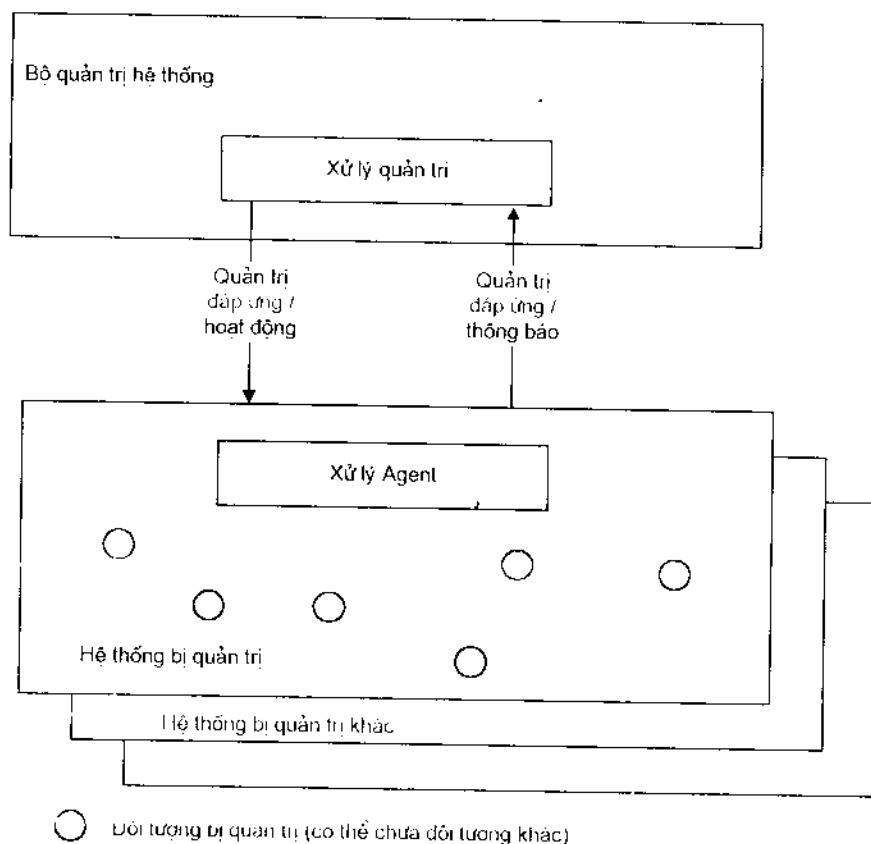
Dĩ nhiên, trong hình 10.17 tất cả các thành phần đã được trang bị trong một kiểu dáng đã phân bố ngang qua tất cả các hệ thống mà nó chứa đựng để quản lý mạng. Các tương tác quản trị xảy ra bên trong các hệ thống được phác họa ở hình 10.18.

Các hoạt động quản trị chịu ảnh hưởng thông qua sự điều khiển của các công cụ quản trị. Mỗi hệ thống chứa đựng một số các đối tượng như thế. Mỗi đối tượng là một khung dữ liệu mà nó đáp ứng với một sự hiện diện thực sự được quản lý. SMAP trong một hệ thống được cho phép để vào một trong hai vai trò có thể được, hoặc một vai trò bị quản trị (agent) hoặc một vai trò quản trị (manager). Vai trò quản trị cho một SMAP xảy ra trong một hệ thống hoạt động như một trung tâm điều khiển hoặc quản trị mạng. Các vấn đề quản trị đòi hỏi cho việc thông tin và hoạt động đòi hỏi cho việc chạy chương trình để các hệ thống đã sắp xếp trong mạng. Trong mỗi hệ thống đã sắp xếp, agent tiếp xúc với bộ quản trị (manager) và đáp ứng với các công cụ trong hệ thống của nó.

10.4.3.2 Các chức năng quản trị hệ thống

Một bộ các tiêu chuẩn được ban hành dưới lý thuyết chung chức năng quản trị hệ thống SMF (Systems Management Funtion). Mỗi tiêu chuẩn SMF

chỉ rõ chức năng để hỗ trợ hệ thống quản lý các yêu cầu vùng chức năng (SMFA); SMFA được mô tả ở phần sau.



Hình 10.18: Tương tác quản trị hệ thống

SMF đã cho có thể giúp cho các đòi hỏi ở một hoặc nhiều hơn năm SMFA; ví dụ như việc tường thuật chức năng sắp xếp có thể sử dụng đến tất cả SMFA. Dĩ nhiên là mỗi SMFA cần có nhiều SMF. Mỗi một chuẩn SMF chỉ rõ chức năng cho SMF và cung cấp một sơ đồ giữa các dịch vụ đã cung cấp bởi SMF và dịch vụ thông tin quản lý chung (CMIS). Mỗi liên hệ này được làm rõ ở hình 10.19.

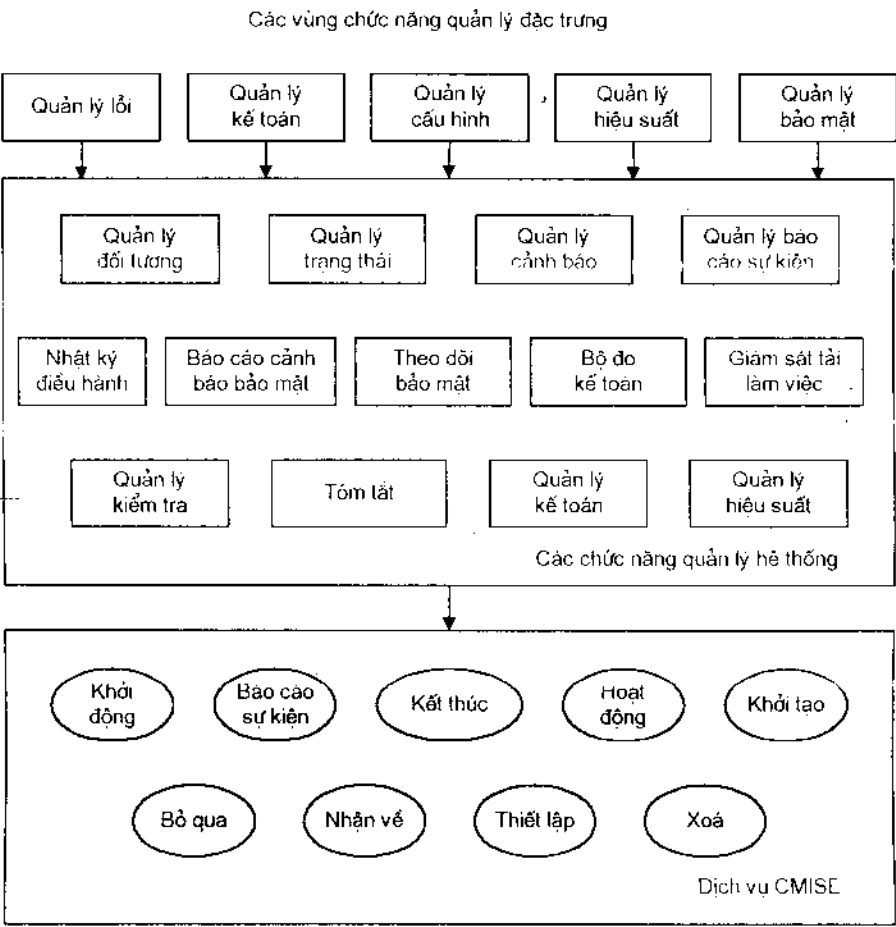
10.4.3.3 Cấu trúc của thông tin quản trị

Cơ sở của hoạt động quản trị các hệ thống là cơ sở thông tin quản trị (MIB), mà nó chứa một đại diện của tất cả các tài nguyên dưới việc quản trị các hệ thống. Cấu trúc của thông tin quản trị hệ thống (SMI) chỉ rõ khung làm việc chung bên trong mà một MIB có thể được chỉ rõ và được cấu tạo.

SMI nhận biết các loại dữ liệu mà nó có thể được dùng trong MIB và các tài nguyên trong MIB được đại diện và mang tên.

Việc quản trị hệ thống OSI không tiện lợi trong việc đưa ra các khái niệm của kiểu hướng đối tượng. Mỗi bộ tài nguyên mà nó được theo dõi và điều khiển

bởi việc quản lý các hệ thống OSI được đại diện bằng một đối tượng đã sắp xếp. Một đối tượng đã sắp xếp có thể được làm rõ cho bất kỳ bộ nguồn nào cần theo dõi và/hoặc điều khiển. Các ví dụ về bộ nguồn phần cứng là các chuyển mạch, các trạm làm việc, PBX, card cổng LAN và các bộ ghép kênh (multiplexer). Các ví dụ về bộ tài nguyên phần mềm là các chương trình xếp hàng, một số nguyên tắc giải quyết vấn đề đường dẫn và các đường dẫn quản lý bộ đệm. Các đối tượng đã sắp xếp mà chúng đề nghị đưa các tài nguyên chuyên biệt đến một lớp riêng được gọi là đối tượng đã được quản lý lớp (N). Các đối tượng đã quản lý mà chúng chuyển đến các tài nguyên mà các bộ nguồn này bao gồm hơn một lớp được gọi là các đối tượng bị quản lý.



Một đối tượng bị quản lý được chỉ rõ trong các thuật ngữ của thuộc tính mà nó sở hữu, hoạt động có thể được thực hiện ở đó, các thông báo mà nó phải sử dụng và các mối liên quan của nó với các đối tượng bị quản lý khác. Để cấu trúc về định nghĩa của một MIB, mỗi đối tượng bị quản lý ở một trường hợp cụ thể của một nhóm đối tượng bị quản lý, một nhóm đối tượng là một kiểu hoặc

một biểu mẫu cho các trường hợp cụ thể đối tượng bị quản lý mà chúng phân phối các thuộc tính giống nhau các thông báo và các hoạt động quản lý. Việc định nghĩa của một nhóm đối tượng bị quản lý cũng như việc trình bày rõ bởi các mẫu, bao gồm:

- Các thuộc tính có thể thấy ở các đường giới hạn đối tượng bị quản lý.
- Các hoạt động quản lý hệ thống có thể được trang bị cho đối tượng đã sắp xếp.
- Cách vận hành mô tả bởi đối tượng đã quản lý tương ứng với các hoạt động quản lý.
- Các thông báo có thể được phát sinh bởi đối tượng bị quản lý.

Bảng 10.2 liệt kê các nhóm đối tượng mà chúng đã được định nghĩa như ở phần của SMI trước đây.

Thuộc tính

Các thành phần dữ liệu thực sự chứa đựng trong một đối tượng sắp xếp được gọi là các thuộc tính. Mỗi thuộc tính đại diện một đặc tính của tài nguyên mà đối tượng đại diện, như các đặc điểm có tính hoạt động, trạng thái trái ngược hoặc các điều kiện vận hành. Loại dữ liệu của một thuộc tính có thể là số nguyên, số thực, phép toán luận lý, chuỗi ký tự hoặc một vài loại cấu tạo từ các loại cơ bản. Một thuộc tính có thể có một giá trị đơn giản hoặc một bộ giá trị. Một bộ thuộc tính có giá trị của nó là một bộ các thành phần của một loại dữ liệu đã cho.

Để thêm vào một loại dữ liệu, mỗi thuộc tính đã xử lý các quy luật đọc, viết, đọc/viết và các quy luật mà bằng cách này nó có thể được định vị như kết quả của một nghiên cứu đã chọn lọc (các quy luật matching).

Hoạt động

Hoạt động quản lý hệ thống cung cấp đến các thuộc tính của một đối tượng hoặc đến đối tượng quản lý như một tổng thể. Một hoạt động thực hiện ở một đối tượng quản lý có thể dùng chỉ nếu sự tiếp nối hệ thống quản lý có các quyền lợi truy cập cần thiết để thực hiện việc vận hành và các chế ngự hàng định không bị phạm lỗi.

Chạy chương trình

Một đối tượng đã sắp xếp bộc lộ các đặc điểm về vận hành chắc chắn, bao gồm đối tượng nào đến sự hoạt động thực hiện ở đó và các chế ngự đặt ở cách chạy chương trình của nó. Cách chạy chương trình của một đối tượng đã sắp xếp

xảy ra tương ứng với tác nhân bên ngoài hoặc bên trong. Tác nhân bên ngoài là dạng của các hoạt động sắp xếp hệ thống chuyển giao ở dạng của các thông tin CMIP. Tác nhân bên trong là các sự kiện bên trong đến các đối tượng bị quản lý và tài nguyên có liên quan của nó, như các bộ định thời.

Đối tượng	Mô tả
Mẫu tin cảnh báo	Dùng để định nghĩa thông tin dữ liệu được lưu trữ trong nhật ký như một kết quả của báo cáo cảnh báo nhận. Các nhóm đối tượng là cảnh báo truyền thông, cảnh báo chất lượng dịch vụ, cảnh báo lỗi xử lý, cảnh báo thiết bị và cảnh báo môi trường
Mẫu tin thay đổi giá trị thuộc tính	Dùng để định nghĩa thông tin dữ liệu được lưu trữ trong nhật ký như một kết quả của việc nhận thông báo thay đổi giá trị thuộc tính
Bộ phân biệt (Discriminator)	Dùng để định nghĩa tiêu chuẩn cho việc điều khiển các dịch vụ quản lý
Bộ phân biệt chuyển tiếp sự kiện (Event forwarding discriminator)	Dùng để định nghĩa các tình trạng mà nó sẽ được thỏa mãn bằng các tương thuật sự kiện tiềm tàng trước khi báo cáo sự kiện đã chuyển đến một trạm đích riêng
Mẫu tin nhật ký sự kiện (Event log record)	Dùng để định nghĩa các thông tin được lưu trữ trong nhật ký như kết quả của các sự kiện nhận. Đây là siêu lớp, các mẫu tin cho các loại sự kiện đặc biệt được bắt nguồn
Nhật ký (Log)	Dùng để định nghĩa tiêu chuẩn để điều khiển nhật ký của thông tin đã nhận ở các đơn vị dữ liệu giao thức quản lý
Mẫu tin nhật ký (Log record)	Dùng để định nghĩa các mẫu tin ở một đối tượng nhật ký được quản lý
Mẫu tin xóa đối tượng (Object deletion record)	Dùng để định nghĩa thông tin lưu trữ trong nhật ký như kết quả của việc nhận thông báo xóa đối tượng
Mẫu tin thay đổi tên đối tượng (Object name change record)	Dùng để định nghĩa thông tin được lưu trữ trong nhật ký như kết quả của việc nhận thông báo thay đổi tên đối tượng.
Mẫu tin thay đổi quan hệ (Relationship change record)	Dùng để định nghĩa thông tin được lưu trữ trong nhật ký như kết quả của việc nhận báo cáo thay đổi quan hệ.
Mẫu tin thay đổi trạng thái (State change record)	Dùng để định nghĩa thông tin được lưu trữ trong nhật ký như kết quả của việc nhận báo cáo thay đổi trạng thái.
Báo cáo cảnh báo bảo mật (Security alarm report)	Dùng để định nghĩa thông tin được lưu trữ trong nhật ký như kết quả của việc nhận báo cáo cảnh báo bảo mật
Hệ thống (System)	Dùng để đại diện một bộ phần cứng và phần mềm mà chúng tạo thành một thể độc lập có khả năng thực hiện việc xử lý thông tin và/hoặc vận chuyển thông tin
Đỉnh (Top)	Nhóm của mỗi loại đối tượng đó là một lớp con

Bảng 10.2: Các lớp đối tượng

Thông báo

Các đối tượng quản lý đã được nối để sinh ra các thông báo khi một vài biến cố trong hoặc ngoài ảnh hưởng đối tượng được nhận ra. Các thông báo có thể được dẫn truyền bên ngoài một giao thức hoặc nhật ký. Các hệ thống đang quản lý có thể đòi hỏi rằng một vài hoặc tất cả những thông báo đã phát sinh bởi một đối tượng đã quản lý được gửi đến đó. Các thông báo được gửi đến một bộ quản lý được chứa đựng trong một bảng tường trình.

Dịch vụ thông tin quản lý chung CMIS

Dịch vụ thông tin quản lý chung CMIS (Common Management Information Service) định nghĩa các dịch vụ cung cấp cho sự sắp xếp các hệ thống OSI (OSI 9595). Các dịch vụ này có thể được tiếp nối bởi các bộ phận xử lý sắp xếp để thông tin một chút ít.

Các dịch vụ CMIS chia làm hai loại: các dịch vụ đã xác nhận đòi hỏi một bộ xử lý quản lý nhỏ để gửi một đáp ứng đến nơi nhận rõ và việc thành công hay thất bại của hoạt động đòi hỏi; các dịch vụ không xác nhận không sử dụng các đáp ứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Network Protocol Handbook*, Matthew G.Naughtle, McGraw Hill, Inc. - 1994.
2. *Data and Computer Communications*, William Stallings - 1994
3. *Computer Networks*, Andrew S.tanenbaum - 1996
4. *Local Area Networks*, Gerd E.Keiser, McGraw Hill - 1989
5. *Internetworking with TCP/IP*, Volume 1 Prentice Hall - 1991
6. *Local and Metropolitan Area Networks*, William Stallings, Provided by , Telstra - 1993.
7. *Internetworking*, Second Edition, Mark A.Miller, P.E. - 1995, Printed in USA

MỤC LỤC

Lời tựa	5
Lời nói đầu	7
Chương 1: Tổng quan hệ thống mạng cục bộ	9
1.1 Lợi ích của việc sử dụng mạng máy tính.....	9
1.2 Mạng cục bộ (LAN).....	11
1.3 Cấu hình mạng LAN	11
1.3.1 Kiến trúc mạng máy tính	11
1.3.2 Topo mạng	12
1.4 Đường truyền vật lý	17
1.4.1 Cáp đồng trục loại to	18
1.4.2 Cáp đồng trục loại nhỏ.....	19
1.4.3 Cáp xoắn đôi.....	20
1.4.4 Cáp sợi quang.....	22
1.4.5 Phương tiện vô tuyến.....	23
1.5 Thiết bị sử dụng trong mạng máy tính	25
1.5.1 Card giao tiếp mạng.....	25
1.5.2 Thiết bị tập trung dây (hub).....	26
1.6 Một số thiết bị cho các mạng lớn.....	28
1.6.1 Bộ lặp	28
1.6.2 Cầu nối	28
1.6.3 Bộ định tuyến	31
1.6.4 Cổng nối	32
1.6.5 Bộ điều chế/giải điều chế (modem).....	32
Chương 2: Một số phương thức truy cập mạng.....	35
2.1 Mô hình OSI	35
2.2 Các chuẩn IEEE 802.x và ISO 8802.x	37
2.2.1 Phương thức đa truy cập cảm nhận sóng mang phát hiện xung đột (CSMA/CD).....	41
2.2.2 Phương thức truy cập tuyến tính với thẻ bài.....	49
2.2.3 Phương thức truy cập vòng với thẻ bài	56

Chương 3: Kiến trúc phân lớp	64
3.1 Lớp vật lý.....	64
3.2 Lớp liên kết dữ liệu	66
3.3 Lớp mạng.....	67
3.4 Lớp giao vận	67
3.5 Lớp phiên.....	68
3.6 Lớp trình diễn	70
3.7 Lớp ứng dụng.....	72
3.8 Các giao thức	72
3.8.1 Các dịch vụ lớp con MAC	72
3.8.2 Các dịch vụ lớp con LLC	73
3.8.3 Các dịch vụ lớp mạng.....	74
3.8.4 Hiệu suất.....	76
Chương 4: Mạng diện rộng.....	78
4.1 Tính chất của mạng dữ liệu công cộng	78
4.2 Các mạng dữ liệu chuyển mạch gói.....	79
4.3. Truy cập đầu cuối và các khuyến nghị X.3, X.28, X.29, X.25, X.75	80
4.3.1 Truy cập đầu cuối	80
4.3.2 Khuyến nghị X.3	81
4.3.3 Khuyến nghị X.28	81
4.3.4 Khuyến nghị X.29	82
4.3.5 Khuyến nghị X.25	83
4.3.6 Khuyến nghị X.75	83
4.4 Các mạng dữ liệu chuyển mạch kênh.....	87
4.5 Các mạng số liên kết đa dịch vụ (ISDN).....	87
4.6 Mạng riêng	88
Chương 5: Họ giao thức TCP/IP.....	90
5.1 Họ giao thức TCP/IP	90
5.1.1 Giao thức liên mạng IP	90
5.1.2 Giao thức điều khiển truyền TCP	96
5.2 Giao thức UDP.....	102
Chương 6: Giới thiệu chung về hệ điều hành mạng.....	104
6.1 Chức năng hệ điều hành mạng.....	104
6.2 Hệ điều hành đa nhiệm.....	105
6.3 Các thành phần phần mềm mạng.....	105
6.3.1 Phần mềm cài đặt trên trạm làm việc	105

6.3.2. Phần mềm cài đặt trên máy chủ.....	106
6.4 Hệ điều hành mạng ngang cấp.....	106
6.4.1 Mô hình mạng ngang cấp	107
6.4.2 Một số hệ điều hành mạng ngang cấp.....	108
6.5 Hệ điều hành mạng phân cấp.....	109
6.5.1 Mô hình mạng phân cấp	109
6.5.2 Đặc điểm chung của hệ điều hành mạng loại client/server.....	110
6.6 Hệ điều hành UNIX	111
6.6.1 Tổng quan về hệ điều hành Unix	111
6.6.2 Giao diện Unix (Shell).....	112
6.6.3 Nét đặc trưng của Shell	113
6.6.4 Sử dụng FTP và các dịch vụ khác trong Unix.....	118
6.7 Hệ điều hành Windows NT	120
6.7.1 Tóm lược các đặc trưng của hệ điều hành Windows NT	120
6.7.2 Tóm lược hoạt động mạng của Windows NT.....	123
6.7.3 Tính bảo mật hệ điều hành mạng của Windows NT	124
6.7.4 Các đặc trưng kết nối mạng cơ bản.....	126
6.8 So sánh hai hệ điều hành Unix và Windows NT.....	128
6.8.1 Giao diện người dùng	128
6.8.2 Trợ giúp trực tuyến.....	128
6.8.3 Phân biệt chữ hoa và chữ thường.....	129
6.8.4 Các tài khoản người dùng.....	129
6.8.5 Sử dụng các dịch vụ in ấn	129
6.8.6 Thư điện tử.....	130
6.8.7 Nhóm và miễn	130
Chương 7: Quản trị mạng.....	131
7.1 Khái niệm mở đầu.....	131
7.2 Kiến trúc quản trị mạng của ISO	133
7.3 Kiến trúc quản trị mạng của IEEE.....	135
7.4 Môi trường quản trị phân tán của OSF.....	136
7.5 Internet và SNMP.....	137
7.5.1 SNMP	137
7.5.2 CMOT.....	144
Chương 8: Khảo sát một số mạng thực tế	145
8.1 Mô tả mạng LAN tại Bưu điện tỉnh Hải Dương (năm 2000).....	145
8.1.1 Mô hình mạng	145
8.1.2 Cấu hình	146
8.1.3 Thiết bị sử dụng.....	146
8.1.4 Đường truyền	148

8.1.5 Hệ điều hành và phần mềm sử dụng	148
8.2 Mô tả mạng LAN tại Khoa Công nghệ thông tin 2 (Thủ Đức), Học viện Công nghệ BC-VT năm 1999.....	148
8.2.1 Cấu hình các mạng LAN Khoa Công nghệ thông tin 2	148
8.2.2 Các dịch vụ cung cấp cho phòng thực hành Internet	150
8.2.3 Các hệ điều hành sử dụng trong các mạng LAN khoa CNTT 2	151
8.3 Mô tả mạng LAN, WAN tại Bưu điện tỉnh Đồng Tháp - năm 1999.....	164
8.3.1 Giới thiệu tổng quan về mạng số liệu Bưu điện tỉnh Đồng Tháp	164
8.3.2 Hệ thống quản lý mạng số liệu và các kết nối tổng đài	171
Chương 9: Mạng tốc độ cao.....	181
9.1 Các mạng tốc độ cao và các thành phần liên quan.....	181
9.1.1 Giới thiệu LAN, MAN, FDDI, DQDB	181
9.1.2 Cầu nối	188
9.1.3 Cầu nối và các vấn đề liên quan	190
9.2 Giới thiệu VLAN.....	199
9.2.1 Tổng quan VLAN	199
9.2.2 Các nhân tố mạng	204
Chương 10: Liên mạng.....	213
10.1 Cầu nối	214
10.1.1 Các chức năng của cầu nối.....	214
10.1.2 Kiến trúc giao thức cầu nối.....	217
10.2 Định tuyến với các cầu nối	220
10.2.1 Định tuyến cố định	222
10.2.3 Giải thuật cây phân nhánh.....	231
10.2.4 Đơn vị dữ liệu giao thức cầu nối	238
10.3 Bộ định tuyến.....	241
10.3.1 Giao thức NLSP	243
10.3.2 Cách làm việc của bộ định tuyến	244
10.3.3 Những cách thực hiện bộ định tuyến trong thực tế	244
10.4 Quản lý mạng.....	246
10.4.1 Các yêu cầu quản lý mạng.....	247
10.4.2 Các hệ thống quản trị mạng.....	251
10.4.3 Quản lý mạng OSI	253
Tài liệu tham khảo.....	261
Mục lục.....	263

KỸ THUẬT MẠNG MÁY TÍNH

Chịu trách nhiệm xuất bản
LƯU ĐỨC VĂN

Biên tập
PHAN KIM THƯƠNG
NGÔ TẤN ĐẠT
NGUYỄN THỊ NGỌC

Chế bản
LÂM HOÀNG ANH

Sửa bản in
NGUYỄN THỊ NGỌC

Trình bày bìa
NGÔ TRỌNG HIỂN

NHÀ XUẤT BẢN BƯU ĐIỆN

Trụ sở: 18 Nguyễn Du, TP. Hà Nội

Điện thoại: 04.9430202 - 04.9431284; Fax: 04.9431285

E-mail: bientap@hn.vnn.vn

Chi nhánh: 27 Nguyễn Bình Khiêm, Quận 1, TP. Hồ Chí Minh

Điện thoại: 08.9100925; Fax: 08.9100924

E-mail: chinhanh-nxbdd@hcm.vnn.vn

In 1000 cuốn, khổ 19x27 cm tại Nhà in Báo Nhân dân (TP. HCM)

Số xuất bản: 344/8/XB-QLXB, cấp ngày 28 tháng 3 năm 2002

In xong và nộp lưu chiểu tháng 5 năm 2002

KỸ THUẬT MẠNG

MÁY TÍNH



10125183

Giá: 50.000 đ