

Quản trị mạng

MỤC LỤC

| | |
|---|-----|
| Hình 1.1. Mô hình truyền dữ liệu từ xa đầu tiên | 5 |
| Hình 1.2: Mô hình trao đổi mạng của hệ thống 3270 | 6 |
| I. Định nghĩa mạng máy tính | 9 |
| Hình 2.1: Một mô hình liên kết các máy tính trong mạng | 10 |
| II. Phân loại mạng máy tính..... | 11 |
| III. Sự phân biệt giữa mạng cục bộ và mạng diện rộng | 12 |
| I. Sự cần thiết phải có mô hình truyền thông..... | 14 |
| Hình 3.1: Mô hình phân tầng gồm N tầng | 17 |
| II. Mô hình truyền thông đơn giản 3 tầng | 17 |
| Hình 3.2 Mô hình truyền thông 3 tầng | 18 |
| Hình 3.3 Ví dụ mô hình truyền thông đơn giản | 20 |
| III. Các nhu cầu về chuẩn hóa đối với mạng | 21 |
| IV. Một số mô hình chuẩn hóa..... | 22 |
| Hình 3.5: Mô hình 7 tầng OSI | 24 |
| Hình 3.6: Tương ứng các tầng các kiến trúc SNI và OSI | 27 |
| II. Các giao thức trong mô hình OSI..... | 29 |
| II. Những cấu trúc chính của mạng cục bộ..... | 40 |
| III. Phương thức truyền tín hiệu..... | 45 |
| IV. Các giao thức truy cập đường truyền trên mạng LAN..... | 45 |
| V. Đường cáp truyền mạng | 48 |
| II. Giao thức điều khiển truyền dữ liệu TCP | 71 |
| I. Mạng Novell NetWare | 89 |
| II. Mạng Windows NT | 91 |
| III. Mạng Apple talk..... | 93 |
| IV. Mạng Arpanet | 96 |
| V. Mạng NFSNET | 99 |
| VI. Mạng Internet..... | 100 |

| | |
|--|-----|
| II. Hệ điều hành mạng Windows NT | 105 |
| III. Cấu trúc của hệ điều hành Windows NT..... | 107 |
| IV. Cơ chế quản lý của Windows NT | 109 |
| V. Các cơ chế bảo vệ dữ liệu trong Windows NT | 111 |
| VI. Giới thiệu về hoạt động của Windows NT Server | 113 |
| I. Quản lý các tài nguyên trong mạng | 115 |
| II. Hệ thống quản lý trên Hệ điều hành mạng Windows NT Server | 119 |
| III. Các mô hình Domain trong mạng Windows NT | 125 |
| I. Cài đặt hệ điều hành mạng Windows NT server | 131 |
| II. Quản trị mạng Windows NT | 137 |
| I. Cơ chế an toàn của File và thư mục trong Windows NT..... | 153 |
| II. Các thuộc tính của File và thư mục | 156 |
| III. Chia sẻ Thư mục trên mạng..... | 156 |
| IV. Thiết lập quyền truy cập cho một người sử dụng hay một nhóm..... | 158 |
| V. Sử dụng các thư mục mạng..... | 159 |
| I. Cơ chế in trong mạng Windows NT | 161 |
| II. Bảo mật của máy in | 164 |

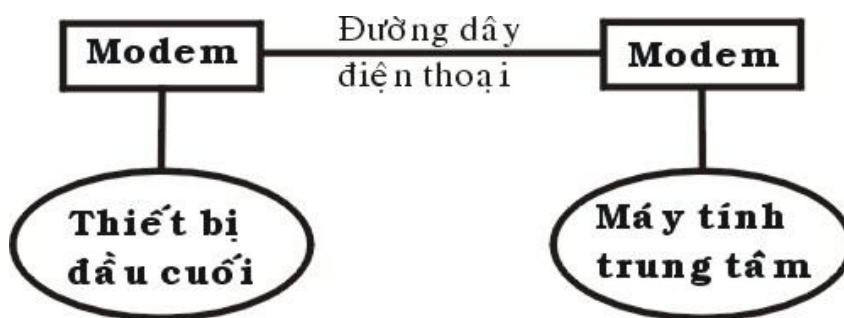
Chương 1

Sơ lược lịch sử phát triển của mạng máy tính

Vào giữa những năm 50 khi những thế hệ máy tính đầu tiên được đưa vào hoạt động thực tế với những bóng đèn điện tử thì chúng có kích thước rất cồng kềnh và tốn nhiều năng lượng. Hồi đó việc nhập dữ liệu vào các máy tính được thông qua các tấm bìa mà người viết chương trình đã đục lỗ sẵn. Mỗi tấm bìa tương đương với một dòng lệnh mà mỗi một cột của nó có chứa tất cả các ký tự cần thiết mà người viết chương trình phải đục lỗ vào ký tự mình lựa chọn. Các tấm bìa được đưa vào một "thiết bị" gọi là thiết bị đọc bìa mà qua đó các thông tin được đưa vào máy tính (hay còn gọi là trung tâm xử lý) và sau khi tính toán kết quả sẽ được đưa ra máy in. Như vậy các thiết bị đọc bìa và máy in được thể hiện như các thiết bị vào ra (I/O) đối với máy tính. Sau một thời gian các thế hệ máy mới được đưa vào hoạt động trong đó một máy tính trung tâm có thể được nối với nhiều thiết bị vào ra (I/O) mà qua đó nó có thể thực hiện liên tục hết chương trình này đến chương trình khác.

Cùng với sự phát triển của những ứng dụng trên máy tính các phương pháp nâng cao khả năng giao tiếp với máy tính trung tâm cũng đã được đầu tư nghiên cứu rất nhiều. Vào giữa những năm 60 một số nhà chế tạo máy tính đã nghiên cứu thành công những

thiết bị truy cập từ xa tới máy tính của họ. Một trong những phương pháp thâm nhập từ xa được thực hiện bằng việc cài đặt một thiết bị đầu cuối ở một vị trí cách xa trung tâm tính toán, thiết bị đầu cuối này được liên kết với trung tâm bằng việc sử dụng đường dây điện thoại và với hai thiết bị xử lý tín hiệu (thường gọi là Modem) gắn ở hai đầu và tín hiệu được truyền thay vì trực tiếp thì thông qua dây điện thoại.



Hình 1.1. Mô hình truyền dữ liệu từ xa đầu tiên

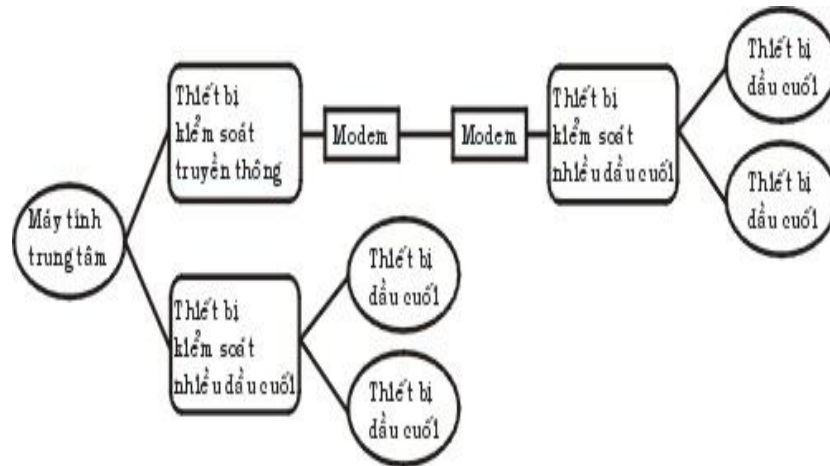
Những dạng đầu tiên của thiết bị đầu cuối bao gồm máy đọc bìa, máy in, thiết bị xử lý tín hiệu, các thiết bị cảm nhận. Việc liên kết từ xa đó có thể thực hiện thông qua những vùng khác nhau và đó là những dạng đầu tiên của hệ thống mạng.

Trong lúc đưa ra giới thiệu những thiết bị đầu cuối từ xa, các nhà khoa học đã triển khai một loạt những thiết bị điều khiển, những thiết bị đầu cuối đặc biệt cho phép người sử dụng nâng cao được khả năng tương tác với máy tính. Một trong những sản phẩm quan trọng đó là hệ thống thiết bị đầu cuối 3270 của IBM. Hệ thống đó bao gồm các màn hình, các hệ thống điều khiển, các thiết bị truyền thông được liên kết với các trung tâm tính toán. Hệ thống 3270 được giới thiệu vào năm 1971 và được sử dụng dùng để mở rộng khả năng tính toán của trung tâm máy tính tới các vùng xa. Để làm giảm nhiệm vụ truyền thông của máy tính trung tâm và số lượng các liên kết giữa máy tính trung tâm với các thiết bị đầu cuối, IBM và các công ty máy tính khác đã sản xuất một số các thiết bị sau:

Thiết bị kiểm soát truyền thông: có nhiệm vụ nhận các bit tín hiệu từ các kênh truyền thông, gom chúng lại thành các byte dữ liệu và chuyển nhóm các byte đó tới máy

tính trung tâm để xử lý, thiết bị này cũng thực hiện công việc ngược lại để chuyển tín hiệu trả lời của máy tính trung tâm tới các trạm ở xa. Thiết bị trên cho phép giảm bớt được thời gian xử lý trên máy tính trung tâm và xây dựng các thiết bị logic đặc trưng.

Thiết bị kiểm soát nhiều đầu cuối: cho phép cùng một lúc kiểm soát nhiều thiết bị đầu cuối. Máy tính trung tâm chỉ cần liên kết với một thiết bị như vậy là có thể phục vụ cho tất cả các thiết bị đầu cuối đang được gắn với thiết bị kiểm soát trên. Điều này đặc biệt có ý nghĩa khi thiết bị kiểm soát nằm ở cách xa máy tính vì chỉ cần sử dụng một



đường điện thoại là có thể phục vụ cho nhiều thiết bị đầu cuối.

Hình 1.2: Mô hình trao đổi mạng của hệ thống 3270

Vào giữa những năm 1970, các thiết bị đầu cuối sử dụng những phương pháp liên kết qua đường cáp nằm trong một khu vực đã được ra đời. Với những ưu điểm từ nâng cao tốc độ truyền dữ liệu và qua đó kết hợp được khả năng tính toán của các máy tính lại với nhau. Để thực hiện việc nâng cao khả năng tính toán với nhiều máy tính các nhà sản xuất bắt đầu xây dựng các mạng phức tạp. Vào những năm 1980 các hệ thống đường truyền tốc độ cao đã được thiết lập ở Bắc Mỹ và Châu Âu và từ đó cũng xuất hiện các nhà cung cấp các dịch vụ truyền thông với những đường truyền có tốc độ cao hơn nhiều lần so với đường dây điện thoại. Với những chi phí thuê bao chấp nhận được, người ta có thể sử dụng được các đường truyền này để liên kết máy tính lại với nhau và bắt đầu hình thành các mạng một cách rộng khắp. Ở đây các nhà cung cấp dịch vụ đã xây dựng những

đường truyền dữ liệu liên kết giữa các thành phố và khu vực với nhau và sau đó cung cấp các dịch vụ truyền dữ liệu cho những người xây dựng mạng. Người xây dựng mạng lúc này sẽ không cần xây dựng lại đường truyền của mình mà chỉ cần sử dụng một phần các năng lực truyền thông của các nhà cung cấp.

Vào năm 1974 công ty IBM đã giới thiệu một loạt các thiết bị đầu cuối được chế tạo cho lĩnh vực ngân hàng và thương mại, thông qua các dây cáp mạng các thiết bị đầu cuối có thể truy cập cùng một lúc vào một máy tính dùng chung. Với việc liên kết các máy tính nằm ở trong một khu vực nhỏ như một tòa nhà hay là một khu nhà thì tiền chi phí cho các thiết bị và phần mềm là thấp. Từ đó việc nghiên cứu khả năng sử dụng chung môi trường truyền thông và các tài nguyên của các máy tính nhanh chóng được đầu tư.

Vào năm 1977, công ty Datapoint Corporation đã bắt đầu bán hệ điều hành mạng của mình là "Attached Resource Computer Network" (hay gọi tắt là Arcnet) ra thị trường. Mạng Arcnet cho phép liên kết các máy tính và các trạm đầu cuối lại bằng dây cáp mạng, qua đó đã trở thành là hệ điều hành mạng cục bộ đầu tiên.

Từ đó đến nay đã có rất nhiều công ty đưa ra các sản phẩm của mình, đặc biệt khi các máy tính cá nhân được sử dụng một cách rộng rãi. Khi số lượng máy vi tính trong một văn phòng hay cơ quan được tăng lên nhanh chóng thì việc kết nối chúng trở nên vô cùng cần thiết và sẽ mang lại nhiều hiệu quả cho người sử dụng.

Ngày nay với một lượng lớn về thông tin, nhu cầu xử lý thông tin ngày càng cao. Mạng máy tính hiện nay trở nên quá quen thuộc đối với chúng ta, trong mọi lĩnh vực như khoa học, quân sự, quốc phòng, thương mại, dịch vụ, giáo dục... Hiện nay ở nhiều nơi mạng đã trở thành một nhu cầu không thể thiếu được. Người ta thấy được việc kết nối các máy tính thành mạng cho chúng ta những khả năng mới to lớn như:

Sử dụng chung tài nguyên: Những tài nguyên của mạng (như thiết bị, chương trình, dữ liệu) khi được trở thành các tài nguyên chung thì mọi thành viên của mạng đều có thể tiếp cận được mà không quan tâm tới những tài nguyên đó ở đâu.

Tăng độ tin cậy của hệ thống: Người ta có thể dễ dàng bảo trì máy móc và lưu trữ (backup) các dữ liệu chung và khi có trục trặc trong hệ thống thì chúng có thể được khôi

phục nhanh chóng. Trong trường hợp có trục trặc trên một trạm làm việc thì người ta cũng có thể sử dụng những trạm khác thay thế.

Nâng cao chất lượng và hiệu quả khai thác thông tin: Khi thông tin có thể được sử dụng chung thì nó mang lại cho người sử dụng khả năng tổ chức lại các công việc với những thay đổi về chất như:

Đáp ứng những nhu cầu của hệ thống ứng dụng kinh doanh hiện đại.

Cung cấp sự thống nhất giữa các dữ liệu.

Tăng cường năng lực xử lý nhờ kết hợp các bộ phận phân tán.

Tăng cường truy nhập tới các dịch vụ mạng khác nhau đang được cung cấp trên thế giới.

Với nhu cầu đòi hỏi ngày càng cao của xã hội nên vấn đề kỹ thuật trong mạng là mối quan tâm hàng đầu của các nhà tin học. Ví dụ như làm thế nào để truy xuất thông tin một cách nhanh chóng và tối ưu nhất, trong khi việc xử lý thông tin trên mạng quá nhiều đôi khi có thể làm tắc nghẽn trên mạng và gây ra mất thông tin một cách đáng tiếc.

Hiện nay việc làm sao có được một hệ thống mạng chạy thật tốt, thật an toàn với lợi ích kinh tế cao đang rất được quan tâm. Một vấn đề đặt ra có rất nhiều giải pháp về công nghệ, một giải pháp có rất nhiều yếu tố cấu thành, trong mỗi yếu tố có nhiều cách lựa chọn. Như vậy để đưa ra một giải pháp hoàn chỉnh, phù hợp thì phải trải qua một quá trình chọn lọc dựa trên những ưu điểm của từng yếu tố, từng chi tiết rất nhỏ.

Để giải quyết một vấn đề phải dựa trên những yêu cầu đặt ra và dựa trên công nghệ để giải quyết. Nhưng công nghệ cao nhất chưa chắc là công nghệ tốt nhất, mà công nghệ tốt nhất là công nghệ phù hợp nhất.

Chương 2

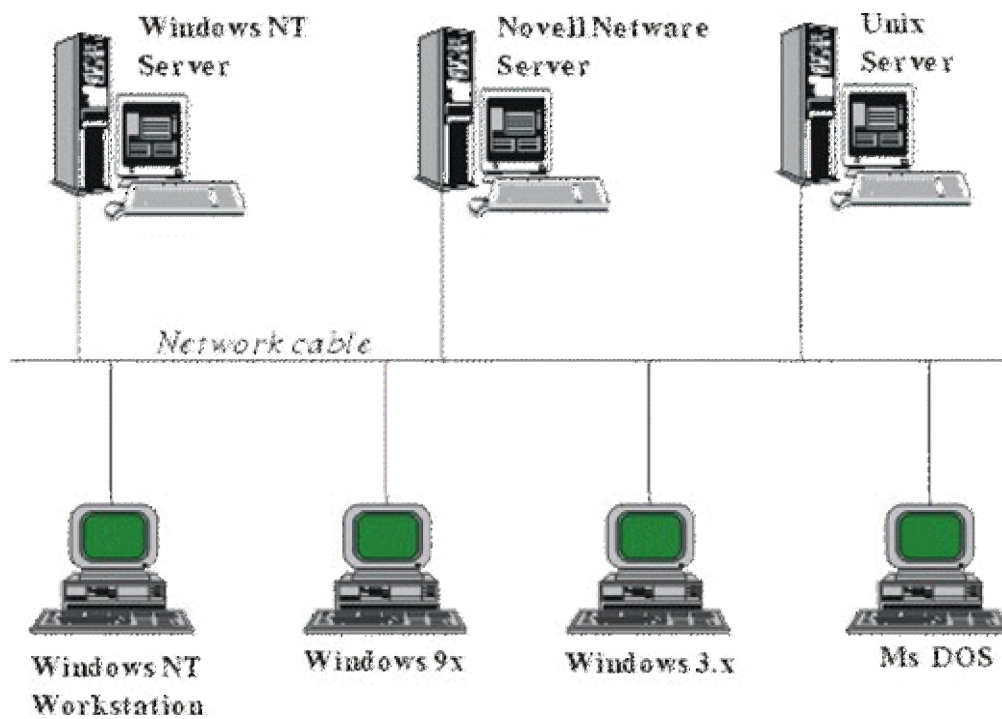
Những khái niệm cơ bản của mạng máy tính

Với sự phát triển của khoa học và kỹ thuật, hiện nay các mạng máy tính đã phát triển một cách nhanh chóng và đa dạng cả về quy mô, hệ điều hành và ứng dụng. Do vậy việc nghiên cứu chúng ngày càng trở nên phức tạp. Tuy nhiên các mạng máy tính cũng có cùng các điểm chung thông qua đó chúng ta có thể đánh giá và phân loại chúng.

I. Định nghĩa mạng máy tính

Mạng máy tính là một tập hợp các máy tính được nối với nhau bởi đường truyền theo một cấu trúc nào đó và thông qua đó các máy tính trao đổi thông tin qua lại cho nhau.

Đường truyền là hệ thống các thiết bị truyền dẫn có dây hay không dây dùng để chuyển các tín hiệu điện tử từ máy tính này đến máy tính khác. Các tín hiệu điện tử đó biểu thị các giá trị dữ liệu dưới dạng các xung nhị phân (on - off). Tất cả các tín hiệu được truyền giữa các máy tính đều thuộc một dạng sóng điện từ. Tùy theo tần số của sóng điện từ có thể dùng các đường truyền vật lý khác nhau để truyền các tín hiệu. Ở đây đường truyền được kết nối có thể là dây cáp đồng trục, cáp xoắn, cáp quang, dây điện thoại, sóng vô tuyến ... Các đường truyền dữ liệu tạo nên cấu trúc của mạng. Hai khái niệm đường truyền và cấu trúc là những đặc trưng cơ bản của mạng máy tính.



Hình 2.1: Một mô hình liên kết các máy tính trong mạng

Với sự trao đổi qua lại giữa máy tính này với máy tính khác đã phân biệt mạng máy tính với các hệ thống thu phát một chiều như truyền hình, phát thông tin từ vệ tinh

xuống các trạm thu thụ động... vì tại đây chỉ có thông tin một chiều từ nơi phát đến nơi thu mà không quan tâm đến có bao nhiêu nơi thu, có thu tốt hay không.

Đặc trưng cơ bản của đường truyền vật lý là giải thông. Giải thông của một đường truyền chính là độ đo phạm vi tần số mà nó có thể đáp ứng được. Tốc độ truyền dữ liệu trên đường truyền còn được gọi là thông lượng của đường truyền - thường được tính bằng số lượng bit được truyền đi trong một giây (Bps). Thông lượng còn được đo bằng đơn vị khác là Baud (lấy từ tên nhà bác học - Emile Baudot). Baud biểu thị số lượng thay đổi tín hiệu trong một giây.

Ở đây Baud và Bps không phải bao giờ cũng đồng nhất. Ví dụ: nếu trên đường dây có 8 mức tín hiệu khác nhau thì mỗi mức tín hiệu tương ứng với 3 bit hay là 1 Baud tương ứng với 3 bit. Chỉ khi có 2 mức tín hiệu trong đó mỗi mức tín hiệu tương ứng với 1 bit thì 1 Baud mới tương ứng với 1 bit.

II. Phân loại mạng máy tính

Do hiện nay mạng máy tính được phát triển khắp nơi với những ứng dụng ngày càng đa dạng cho nên việc phân loại mạng máy tính là một việc rất phức tạp. Người ta có thể chia các mạng máy tính theo khoảng cách địa lý ra làm hai loại: Mạng diện rộng và Mạng cục bộ.

Mạng cục bộ (Local Area Networks - LAN) là mạng được thiết lập để liên kết các máy tính trong một khu vực như trong một toà nhà, một khu nhà.

Mạng diện rộng (Wide Area Networks - WAN) là mạng được thiết lập để liên kết các máy tính của hai hay nhiều khu vực khác nhau như giữa các thành phố hay các tỉnh.

Sự phân biệt trên chỉ có tính chất ước lệ, các phân biệt trên càng trở nên khó xác định với việc phát triển của khoa học và kỹ thuật cũng như các phương tiện truyền dẫn. Tuy nhiên với sự phân biệt trên phương diện địa lý đã đưa tới việc phân biệt trong nhiều đặc tính khác nhau của hai loại mạng trên, việc nghiên cứu các phân biệt đó cho ta hiểu rõ hơn về các loại mạng.

III. Sự phân biệt giữa mạng cục bộ và mạng diện rộng

Mạng cục bộ và mạng diện rộng có thể được phân biệt bởi: địa phương hoạt động, tốc độ đường truyền và tỷ lệ lỗi trên đường truyền, chủ quản của mạng, đường đi của thông tin trên mạng, dạng chuyển giao thông tin.

Địa phương hoạt động: Liên quan đến khu vực địa lý thì mạng cục bộ sẽ là mạng liên kết các máy tính nằm ở trong một khu vực nhỏ. Khu vực có thể bao gồm một tòa nhà hay là một khu nhà... Điều đó hạn chế bởi khoảng cách đường dây cáp được dùng để liên kết các máy tính của mạng cục bộ (Hạn chế đó còn là hạn chế của khả năng kỹ thuật của đường truyền dữ liệu). Ngược lại mạng diện rộng là mạng có khả năng liên kết các máy tính trong một vùng rộng lớn như là một thành phố, một miền, một đất nước, mạng diện rộng được xây dựng để nối hai hoặc nhiều khu vực địa lý riêng biệt.

Tốc độ đường truyền và tỷ lệ lỗi trên đường truyền: Do các đường cáp của mạng cục bộ được xây dựng trong một khu vực nhỏ cho nên nó ít bị ảnh hưởng bởi tác động của thiên nhiên (như là sấm chớp, ánh sáng...). Điều đó cho phép mạng cục bộ có thể truyền dữ liệu với tốc độ cao mà chỉ chịu một tỷ lệ lỗi nhỏ. Ngược lại với mạng diện rộng do phải truyền ở những khoảng cách khá xa với những đường truyền dẫn dài có khi lên tới hàng ngàn km. Do vậy mạng diện rộng không thể truyền với tốc độ quá cao vì khi đó tỉ lệ lỗi sẽ trở nên khó chấp nhận được.

Mạng cục bộ thường có tốc độ truyền dữ liệu từ 4 đến 16 Mbps và đạt tới 100 Mbps nếu dùng cáp quang. Còn phần lớn các mạng diện rộng cung cấp đường truyền có tốc độ thấp hơn nhiều như T1 với 1.544 Mbps hay E1 với 2.048 Mbps.

(Ở đây bps (Bit Per Second) là một đơn vị trong truyền thông tương đương với 1 bit được truyền trong một giây, ví dụ như tốc độ đường truyền là 1 Mbps tức là có thể truyền tối đa 1 Megabit trong 1 giây trên đường truyền đó).

Thông thường trong mạng cục bộ tỷ lệ lỗi trong truyền dữ liệu vào khoảng $1/10^7$ - 10^8 còn trong mạng diện rộng thì tỷ lệ đó vào khoảng $1/10^6$ - 10^7

Chủ quản và điều hành của mạng: Do sự phức tạp trong việc xây dựng, quản lý, duy trì các đường truyền dẫn nên khi xây dựng mạng diện rộng người ta thường sử dụng

các đường truyền được thuê từ các công ty viễn thông hay các nhà cung cấp dịch vụ truyền số liệu. Tùy theo cấu trúc của mạng những đường truyền đó thuộc cơ quan quản lý khác nhau như các nhà cung cấp đường truyền nội hạt, liên tỉnh, liên quốc gia. Các đường truyền đó phải tuân thủ các quy định của chính phủ các khu vực có đường dây đi qua như: tốc độ, việc mã hóa.

Còn đối với mạng cục bộ thì công việc đơn giản hơn nhiều, khi một cơ quan cài đặt mạng cục bộ thì toàn bộ mạng sẽ thuộc quyền quản lý của cơ quan đó.

Đường đi của thông tin trên mạng: Trong mạng cục bộ thông tin được đi theo con đường xác định bởi cấu trúc của mạng. Khi người ta xác định cấu trúc của mạng thì thông tin sẽ luôn luôn đi theo cấu trúc đã xác định đó. Còn với mạng diện rộng dữ liệu cấu trúc có thể phức tạp hơn nhiều do việc sử dụng các dịch vụ truyền dữ liệu. Trong quá trình hoạt động các điểm nút có thể thay đổi đường đi của các thông tin khi phát hiện ra có trục trặc trên đường truyền hay khi phát hiện có quá nhiều thông tin cần truyền giữa hai điểm nút nào đó. Trên mạng diện rộng thông tin có thể có các con đường đi khác nhau, điều đó cho phép có thể sử dụng tối đa các năng lực của đường truyền hay nâng cao điều kiện an toàn trong truyền dữ liệu.

Dạng chuyên giao thông tin: Phần lớn các mạng diện rộng hiện nay được phát triển cho việc truyền đồng thời trên đường truyền nhiều dạng thông tin khác nhau như: video, tiếng nói, dữ liệu... Trong khi đó các mạng cục bộ chủ yếu phát triển trong việc truyền dữ liệu thông thường. Điều này có thể giải thích do việc truyền các dạng thông tin như video, tiếng nói trong một khu vực nhỏ ít được quan tâm hơn như khi truyền qua những khoảng cách lớn.

Các hệ thống mạng hiện nay ngày càng phức tạp về chất lượng, đa dạng về chủng loại và phát triển rất nhanh về chất. Trong sự phát triển đó số lượng những nhà sản xuất từ phần mềm, phần cứng máy tính, các sản phẩm viễn thông cũng tăng nhanh với nhiều sản phẩm đa dạng. Chính vì vậy vai trò chuẩn hóa cũng mang những ý nghĩa quan trọng. Tại các nước các cơ quan chuẩn quốc gia đã đưa ra các những chuẩn về phần cứng và các

quy định về giao tiếp nhằm giúp cho các nhà sản xuất có thể làm ra các sản phẩm có thể kết nối với các sản phẩm do hãng khác sản xuất.

Chương 3

Mô hình truyền thông

I. Sự cần thiết phải có mô hình truyền thông

Để một mạng máy tính trở thành một môi trường truyền dữ liệu thì nó cần phải có những yếu tố sau:

Mỗi máy tính cần phải có một địa chỉ phân biệt trên mạng.

Việc chuyển dữ liệu từ máy tính này đến máy tính khác do mạng thực hiện thông qua những quy định thống nhất gọi là giao thức của mạng.

Khi các máy tính trao đổi dữ liệu với nhau thì một quá trình truyền giao dữ liệu đã được thực hiện hoàn chỉnh. Ví dụ như để thực hiện việc truyền một file giữa một máy tính với một máy tính khác cùng được gắn trên một mạng các công việc sau đây phải được thực hiện:

Máy tính cần truyền cần biết địa chỉ của máy nhận.

Máy tính cần truyền phải xác định được máy tính nhận đã sẵn sàng nhận thông tin

Chương trình gửi file trên máy truyền cần xác định được rằng chương trình nhận file trên máy nhận đã sẵn sàng tiếp nhận file.

Nếu cấu trúc file trên hai máy không giống nhau thì một máy phải làm nhiệm vụ chuyển đổi file từ dạng này sang dạng kia.

Khi truyền file máy tính truyền cần thông báo cho mạng biết địa chỉ của máy nhận để các thông tin được mạng đưa tới đích.

Điều trên đó cho thấy giữa hai máy tính đã có một sự phối hợp hoạt động ở mức độ cao. Bây giờ thay vì chúng ta xét cả quá trình trên như là một quá trình chung thì chúng ta sẽ chia quá trình trên ra thành một số công đoạn và mỗi công đoạn con hoạt động một cách độc lập với nhau. Ở đây chương trình truyền nhận file của mỗi máy tính được chia thành ba module là: Module truyền và nhận File, Module truyền thông và Module tiếp cận mạng. Hai module tương ứng sẽ thực hiện việc trao đổi với nhau trong đó:

Module truyền và nhận file cần được thực hiện tất cả các nhiệm vụ trong các ứng dụng truyền nhận file. Ví dụ: truyền nhận thông số về file, truyền nhận các mẫu tin của file, thực hiện chuyển đổi file sang các dạng khác nhau nếu cần. Module truyền và nhận file không cần thiết phải trực tiếp quan tâm tới việc truyền dữ liệu trên mạng như thế nào mà nhiệm vụ đó được giao cho Module truyền thông.

Module truyền thông quan tâm tới việc các máy tính đang hoạt động và sẵn sàng trao đổi thông tin với nhau. Nó còn kiểm soát các dữ liệu sao cho những dữ liệu này có thể trao đổi một cách chính xác và an toàn giữa hai máy tính. Điều đó có nghĩa là phải truyền file trên nguyên tắc đảm bảo an toàn cho dữ liệu, tuy nhiên ở đây có thể có một vài mức độ an toàn khác nhau được dành cho từng ứng dụng. Ở đây việc trao đổi dữ liệu giữa hai máy tính không phụ thuộc vào bản chất của mạng đang liên kết chúng. Những yêu cầu liên quan đến mạng đã được thực hiện ở module thứ ba là module tiếp cận mạng và nếu mạng thay đổi thì chỉ có module tiếp cận mạng bị ảnh hưởng.

Module tiếp cận mạng được xây dựng liên quan đến các quy cách giao tiếp với mạng và phụ thuộc vào bản chất của mạng. Nó đảm bảo việc truyền dữ liệu từ máy tính này đến máy tính khác trong mạng.

Như vậy thay vì xét cả quá trình truyền file với nhiều yêu cầu khác nhau như một tiến trình phức tạp thì chúng ta có thể xét quá trình đó với nhiều tiến trình con phân biệt dựa trên việc trao đổi giữa các Module tương ứng trong chương trình truyền file. Cách này cho phép chúng ta phân tích kỹ quá trình file và dễ dàng trong việc viết chương trình.

Việc xét các module một cách độc lập với nhau như vậy cho phép giảm độ phức tạp cho việc thiết kế và cài đặt. Phương pháp này được sử dụng rộng rãi trong việc xây dựng mạng và các chương trình truyền thông và được gọi là phương pháp phân tầng (layer).

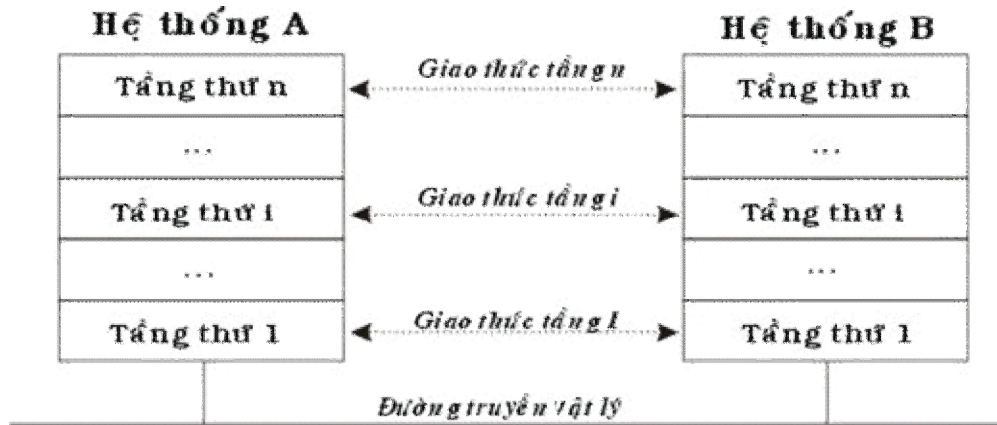
Nguyên tắc của phương pháp phân tầng là:

Mỗi hệ thống thành phần trong mạng được xây dựng như một cấu trúc nhiều tầng và đều có cấu trúc giống nhau như: số lượng tầng và chức năng của mỗi tầng.

Các tầng nằm chồng lên nhau, dữ liệu được chỉ trao đổi trực tiếp giữa hai tầng kề nhau từ tầng trên xuống tầng dưới và ngược lại.

Cùng với việc xác định chức năng của mỗi tầng chúng ta phải xác định mối quan hệ giữa hai tầng kề nhau. Dữ liệu được truyền đi từ tầng cao nhất của hệ thống truyền lần lượt đến tầng thấp nhất sau đó truyền qua đường nối vật lý dưới dạng các bit tới tầng thấp nhất của hệ thống nhận, sau đó dữ liệu được truyền ngược lên lần lượt đến tầng cao nhất của hệ thống nhận.

Chỉ có hai tầng thấp nhất có liên kết vật lý với nhau còn các tầng trên cùng thứ tư chỉ có các liên kết logic với nhau. Liên kết logic của một tầng được thực hiện thông qua các tầng dưới và phải tuân theo những quy định chặt chẽ, các quy định đó được gọi giao thức của tầng.



Hình 3.1: Mô hình phân tầng gồm N tầng

II. Mô hình truyền thông đơn giản 3 tầng

Nói chung trong truyền thông có sự tham gia của các thành phần: các chương trình ứng dụng, các chương trình truyền thông, các máy tính và các mạng. Các chương trình ứng dụng là các chương trình của người sử dụng được thực hiện trên máy tính và có thể tham gia vào quá trình trao đổi thông tin giữa hai máy tính. Trên một máy tính với hệ điều hành đa nhiệm (như Windows, UNIX) thường được thực hiện đồng thời nhiều ứng dụng trong đó có những ứng dụng liên quan đến mạng và các ứng dụng khác. Các máy tính được nối với mạng và các dữ liệu được trao đổi thông qua mạng từ máy tính này đến máy tính khác.

Việc gửi dữ liệu được thực hiện giữa một ứng dụng với một ứng dụng khác trên hai máy tính khác nhau thông qua mạng được thực hiện như sau: Ứng dụng gửi chuyển dữ liệu cho chương trình truyền thông trên máy tính của nó, chương trình truyền thông sẽ gửi chúng tới máy tính nhận. Chương trình truyền thông trên máy nhận sẽ tiếp nhận dữ liệu, kiểm tra nó trước khi chuyển giao cho ứng dụng đang chờ dữ liệu.

Với mô hình truyền thông đơn giản người ta chia chương trình truyền thông thành ba tầng không phụ thuộc vào nhau là: tầng ứng dụng, tầng chuyển vận và tầng tiếp cận mạng.

Tầng tiếp cận mạng liên quan tới việc trao đổi dữ liệu giữa máy tính và mạng mà nó được nối vào. Để dữ liệu đến được đích máy tính gửi cần phải chuyển địa chỉ của máy

tính nhận cho mạng và qua đó mạng sẽ chuyển các thông tin tới đích. Ngoài ra máy gửi có thể sử dụng một số phục vụ khác nhau mà mạng cung cấp như gửi ưu tiên, tốc độ cao. Trong tầng này có thể có nhiều phần mềm khác nhau được sử dụng phụ thuộc vào các loại của mạng ví dụ như mạng chuyển mạch, mạng chuyển mạch gói, mạng cục bộ.

Tầng truyền dữ liệu thực hiện quá trình truyền thông không liên quan tới mạng và nằm ở trên tầng tiếp cận mạng. Tầng truyền dữ liệu không quan tâm tới bản chất các ứng dụng đang trao đổi dữ liệu mà quan tâm tới làm sao cho các dữ liệu được trao đổi một cách an toàn. Tầng truyền dữ liệu đảm bảo các dữ liệu đến được đích và đến theo đúng thứ tự mà chúng được xử lý. Trong tầng truyền dữ liệu người ta phải có những cơ chế nhằm đảm bảo sự chính xác đó và rõ ràng các cơ chế này không phụ thuộc vào bản chất của từng ứng dụng và chúng sẽ phục vụ cho tất cả các ứng dụng.

Tầng ứng dụng sẽ chứa các module phục vụ cho tất cả những ứng dụng của người sử dụng. Với các loại ứng dụng khác nhau (như là truyền file, truyền thư mục) cần các



module khác nhau.

Hình 3.2 Mô hình truyền thông 3 tầng

Trong một mạng với nhiều máy tính, mỗi máy tính một hay nhiều ứng dụng thực hiện đồng thời (Tại đây ta xét trên một máy tính trong một thời điểm có thể chạy nhiều ứng dụng và các ứng dụng đó có thể thực hiện đồng thời việc truyền dữ liệu qua mạng). Một ứng dụng khi cần truyền dữ liệu qua mạng cho một ứng dụng khác cần phải gọi 1 module tầng ứng dụng của chương trình truyền thông trên máy của mình, đồng thời ứng

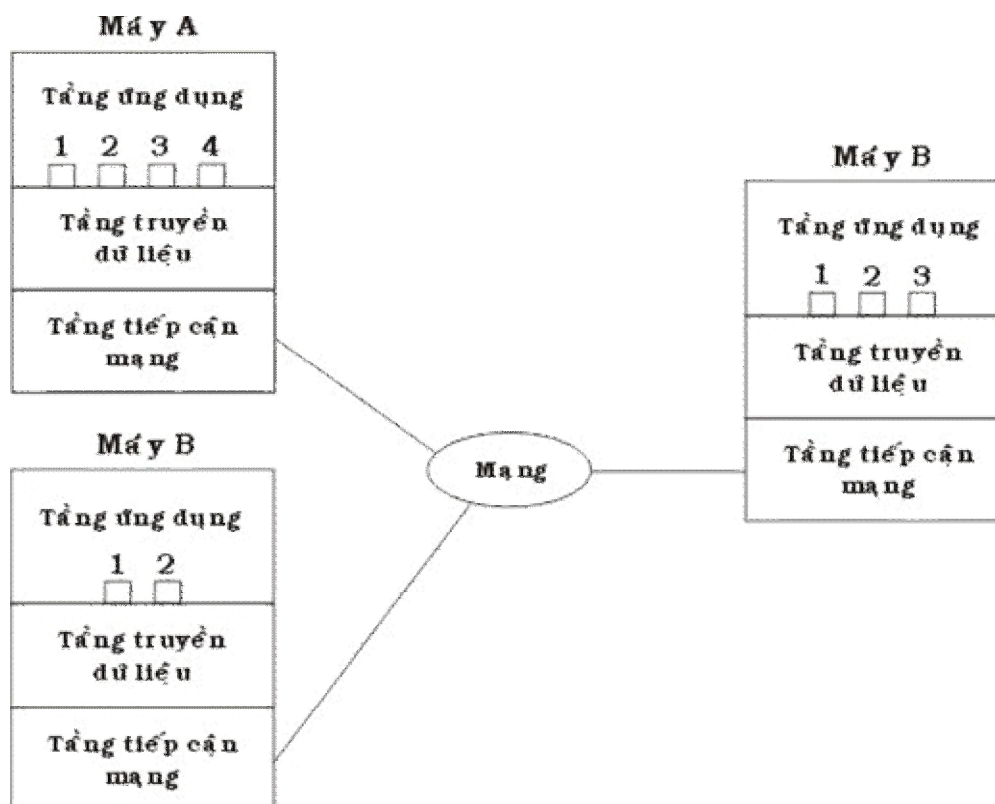
dụng kia cũng sẽ gọi 1 module tầng ứng dụng trên máy của nó. Hai module ứng dụng sẽ liên kết với nhau nhằm thực hiện các yêu cầu của các chương trình ứng dụng.

Các ứng dụng đó sẽ trao đổi với nhau thông qua mạng, tuy nhiên trong 1 thời điểm trên một máy có thể có nhiều ứng dụng cùng hoạt động và để việc truyền thông được chính xác thì các ứng dụng trên một máy cần phải có một địa chỉ riêng biệt. Rõ ràng cần có hai lớp địa chỉ:

Mỗi máy tính trên mạng cần có một địa chỉ mạng của mình, hai máy tính trong cùng một mạng không thể có cùng địa chỉ, điều đó cho phép mạng có thể truyền thông tin đến từng máy tính một cách chính xác.

Mỗi một ứng dụng trên một máy tính cần phải có địa chỉ phân biệt trong máy tính đó. Nó cho phép tầng truyền dữ liệu giao dữ liệu cho đúng ứng dụng đang cần. Địa chỉ đó được gọi là điểm tiếp cận giao dịch. Điều đó cho thấy mỗi một ứng dụng sẽ tiếp cận các phục vụ của tầng truyền dữ liệu một cách độc lập.

Các module cùng một tầng trên hai máy tính khác nhau sẽ trao đổi với nhau một cách chặt chẽ theo các qui tắc xác định trước được gọi là giao thức. Một giao thức được thể hiện một cách chi tiết bởi các chức năng cần phải thực hiện như các giá trị kiểm tra



lỗi, việc định dạng các dữ liệu, các quy trình cần phải thực hiện để trao đổi thông tin.

Hình 3.3 Ví dụ mô hình truyền thông đơn giản

Chúng ta hãy xét trong ví dụ (như hình vẽ trên): giả sử có ứng dụng có điểm tiếp cận giao dịch 1 trên máy tính A muốn gửi thông tin cho một ứng dụng khác trên máy tính B có điểm tiếp cận giao dịch 2. Ứng dụng trên máy tính A chuyển các thông tin xuống tầng truyền dữ liệu của A với yêu cầu gửi chúng cho điểm tiếp cận giao dịch 2 trên máy tính B. Tầng truyền dữ liệu máy A sẽ chuyển các thông tin xuống tầng tiếp cận mạng máy A với yêu cầu chuyển chúng cho máy tính B (Chú ý rằng mạng không cần biết địa chỉ của điểm tiếp cận giao dịch mà chỉ cần biết địa chỉ của máy tính B). Để thực hiện quá trình này, các thông tin kiểm soát cũng sẽ được truyền cùng với dữ liệu.

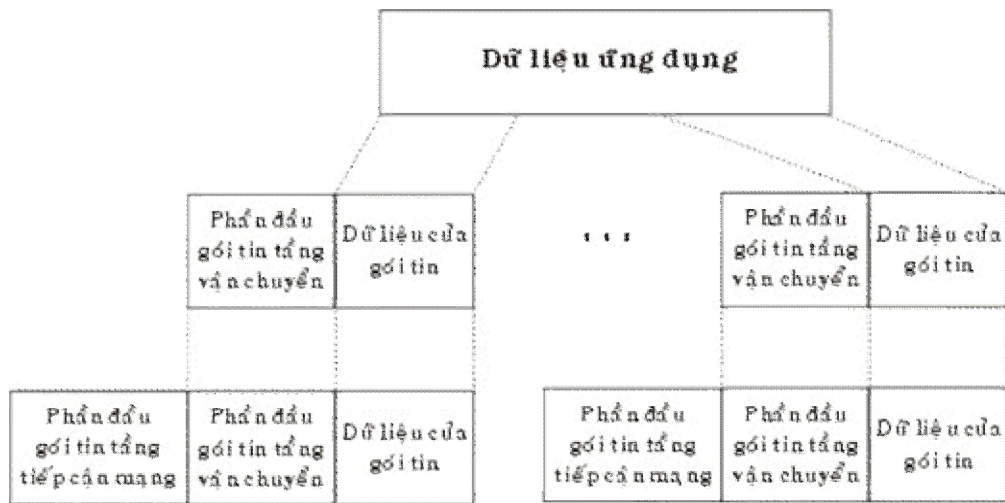
Đầu tiên khi ứng dụng 1 trên máy A cần gửi một khối dữ liệu nó chuyển khối đó cho tầng vận chuyển. Tầng vận chuyển có thể chia khối đó ra thành nhiều khối nhỏ phụ thuộc vào yêu cầu của giao thức của tầng và đóng gói chúng thành các gói tin (packet). Mỗi một gói tin sẽ được bổ sung thêm các thông tin kiểm soát của giao thức và được gọi là phần đầu (Header) của gói tin. Thông thường phần đầu của gói tin cần có:

Địa chỉ của điểm tiếp cận giao dịch nơi đến (Ở đây là 3): khi tầng vận chuyển của máy B nhận được gói tin thì nó biết được ứng dụng nào mà nó cần giao.

Số thứ tự của gói tin, khi tầng vận chuyển chia một khối dữ liệu ra thành nhiều gói tin thì nó cần phải đánh số thứ tự các gói tin đó. Nếu chúng đi đến đích nếu sai thứ tự thì tầng vận chuyển của máy nhận có thể phát hiện và chỉnh lại thứ tự. Ngoài ra nếu có lỗi trên đường truyền thì tầng vận chuyển của máy nhận sẽ phát hiện ra và yêu cầu gửi lại một cách chính xác.

Mã sửa lỗi: để đảm bảo các dữ liệu được nhận một cách chính xác thì trên cơ sở các dữ liệu của gói tin tầng vận chuyển sẽ tính ra một giá trị theo một công thức có sẵn và gửi nó đi trong phần đầu của gói tin. Tầng vận chuyển nơi nhận thông qua giá trị đó xác định được gói tin đó có bị lỗi trên đường truyền hay không.

Bước tiếp theo tầng vận chuyển máy A sẽ chuyển từng gói tin và địa chỉ của máy tính đích (ở đây là B) xuống tầng tiếp cận mạng với yêu cầu chuyển chúng đi. Để thực hiện được yêu cầu này tầng tiếp cận mạng cũng tạo các gói tin của mình trước khi truyền qua mạng. Tại đây giao thức của tầng tiếp cận mạng sẽ thêm các thông tin điều khiển vào phần đầu của gói tin mạng.



Hình 3.4: Mô hình thiết lập gói tin

Trong phần đầu gói tin mạng sẽ bao gồm địa chỉ của máy tính nhận, dựa trên địa chỉ này mạng truyền gói tin tới đích. Ngoài ra có thể có những thông số như là mức độ ưu tiên.

Như vậy thông qua mô hình truyền thông đơn giản chúng ta cũng có thể thấy được phương thức hoạt động của các máy tính trên mạng, có thể xây dựng và thay đổi các giao thức trong cùng một tầng.

III. Các nhu cầu về chuẩn hóa đối với mạng

Trong phần trên chúng ta đã xem xét một mô hình truyền thông đơn giản, trong thực tế việc phân chia các tầng như trong mô hình trên thực sự chưa đủ. Trên thế giới hiện có một số cơ quan định chuẩn, họ đưa ra hàng loạt chuẩn về mạng tuy các chuẩn đó

có tính chất khuyến nghị chứ không bắt buộc nhưng chúng rất được các cơ quan chuẩn quốc gia coi trọng.

Hai trong số các cơ quan chuẩn quốc tế là:

ISO (The International Standards Organization) - Là tổ chức tiêu chuẩn quốc tế hoạt động dưới sự bảo trợ của Liên hợp Quốc với thành viên là các cơ quan chuẩn quốc gia với số lượng khoảng hơn 100 thành viên với mục đích hỗ trợ sự phát triển các chuẩn trên phạm vi toàn thế giới. Một trong những thành tựu của ISO trong lãnh vực truyền thông là mô hình hệ thống mở (Open Systems Interconnection - gọi tắt là OSI).

CCITT (Comité Consultatif International pour le Telegraphe et la Téléphone) - Tổ chức tư vấn quốc tế về điện tín và điện thoại làm việc dưới sự bảo trợ của Liên Hiệp Quốc có trụ sở chính tại Geneva - Thụy sĩ. Các thành viên chủ yếu là các cơ quan bưu chính viễn thông các quốc gia. Tổ chức này có vai trò phát triển các khuyến nghị trong các lãnh vực viễn thông.

IV. Một số mô hình chuẩn hóa

1. Mô hình OSI (Open Systems Interconnection)

Mô hình OSI là một cơ sở dành cho việc chuẩn hoá các hệ thống truyền thông, nó được nghiên cứu và xây dựng bởi ISO. Việc nghiên cứu về mô hình OSI được bắt đầu tại ISO vào năm 1971 với mục tiêu nhằm tới việc nối kết các sản phẩm của các hãng sản xuất khác nhau và phối hợp các hoạt động chuẩn hoá trong các lĩnh vực viễn thông và hệ thống thông tin. Theo mô hình OSI chương trình truyền thông được chia ra thành 7 tầng với những chức năng phân biệt cho từng tầng. Hai tầng đồng mức khi liên kết với nhau phải sử dụng một giao thức chung. Trong mô hình OSI có hai loại giao thức chính được áp dụng: giao thức có liên kết (connection - oriented) và giao thức không liên kết (connectionless)

Giao thức có liên kết: trước khi truyền dữ liệu hai tầng đồng mức cần thiết lập một liên kết logic và các gói tin được trao đổi thông qua liên kết này, việc có liên kết logic sẽ nâng cao độ an toàn trong truyền dữ liệu.

Giao thức không liên kết: trước khi truyền dữ liệu không thiết lập liên kết logic và mỗi gói tin được truyền độc lập với các gói tin trước hoặc sau nó.

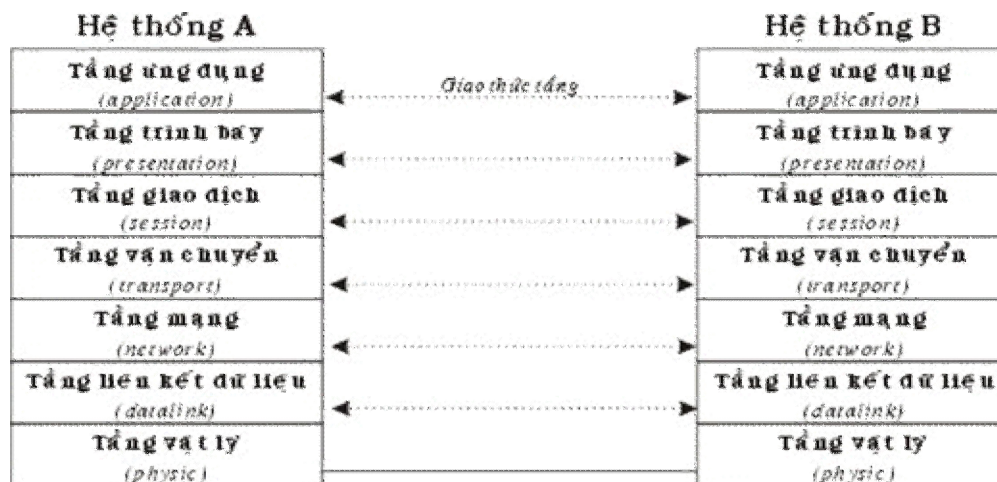
Nhiệm vụ của các tầng trong mô hình OSI:

Tầng ứng dụng (Application layer): tầng ứng dụng quy định giao diện giữa người sử dụng và môi trường OSI, nó cung cấp các phương tiện cho người sử dụng truy cập và sử dụng các dịch vụ của mô hình OSI.

Tầng trình bày (Presentation layer): tầng trình bày chuyển đổi các thông tin từ cú pháp người sử dụng sang cú pháp để truyền dữ liệu, ngoài ra nó có thể nén dữ liệu truyền và mã hóa chúng trước khi truyền để bảo mật.

Tầng giao dịch (Session layer): tầng giao dịch quy định một giao diện ứng dụng cho tầng vận chuyển sử dụng. Nó xác lập ánh xạ giữa các tên đặt địa chỉ, tạo ra các tiếp xúc ban đầu giữa các máy tính khác nhau trên cơ sở các giao dịch truyền thông. Nó đặt tên nhất quán cho mọi thành phần muốn đối thoại riêng với nhau.

Tầng vận chuyển (Transport layer): tầng vận chuyển xác định địa chỉ trên mạng, cách thức chuyển giao gói tin trên cơ sở trực tiếp giữa hai đầu mút (end-to-end). Để bảo đảm được việc truyền ổn định trên mạng tầng vận chuyển thường đánh số các gói tin và



đảm bảo chúng chuyển theo thứ tự.

Hình 3.5: Mô hình 7 tầng OSI

Tầng mạng (Network layer): tầng mạng có nhiệm vụ xác định việc chuyển hướng, vạch đường các gói tin trong mạng, các gói tin này có thể phải đi qua nhiều chặng trước khi đến được đích cuối cùng.

Tầng liên kết dữ liệu (Data link layer): tầng liên kết dữ liệu có nhiệm vụ xác định cơ chế truy nhập thông tin trên mạng, các dạng thức chung trong các gói tin, đóng các gói tin...

Tầng vật lý (Physical layer): tầng vật lý cung cấp phương thức truy cập vào đường truyền vật lý để truyền các dòng Bit không cấu trúc, ngoài ra nó cung cấp các chuẩn về điện, dây cáp, đầu nối, kỹ thuật nối mạch điện, điện áp, tốc độ cáp truyền dẫn, giao diện nối kết và các mức nối kết..

2. Mô hình SNA (Systems Network Architecture)

Tháng 9/1973, Hãng IBM giới thiệu một kiến trúc mạng máy tính SNA (System Network Architecture). Đến năm 1977 đã có 300 trạm SNA được cài đặt. Cuối năm 1978, số lượng đã tăng lên đến 1250, rồi cứ theo đà đó cho đến nay đã có 20.000 trạm SNA đang được hoạt động. Qua con số này chúng ta có thể hình dung được mức độ quan trọng và tầm ảnh hưởng của SNA trên toàn thế giới.

Cần lưu ý rằng SNA không là một chuẩn quốc tế chính thức như OSI nhưng do vai trò to lớn của hãng IBM trên thị trường CNTT nên SNA trở thành một loại chuẩn thực tế và khá phổ biến. SNA là một đặc tả gồm rất nhiều tài liệu mô tả kiến trúc của mạng xử lý dữ liệu phân tán. Nó định nghĩa các quy tắc và các giao thức cho sự tương tác giữa các thành phần (máy tính, trạm cuối, phần mềm) trong mạng.

SNA được tổ chức xung quanh khái niệm miền (domain). Một SNA domain là một điểm điều khiển các dịch vụ hệ thống (Systems Services control point - SSCP) và nó sẽ điều khiển tất cả các tài nguyên đó, Các tài nguyên ở đây có thể là các đơn vị vật lý, các đơn vị logic, các liên kết dữ liệu và các thiết bị. Có thể ví SSCP như là "trái tim và khối óc" của SNA. Nó điều khiển SNA domain bằng cách gửi các lệnh tới một đơn vị vật

lý, đơn vị vật lý này sau khi nhận được lệnh sẽ quản lý tất cả các tài nguyên trực tiếp với nó. đơn vị vật lý thực sự là một "đối tác" của SSCP và chứa một tập con các khả năng của SSCP. Các Đơn vị vật lý đảm nhiệm việc quản lý của mỗi nút SNA.

SNA phân biệt giữa các nút miền con (Subarea node) và các nút ngoại vi (peripheral node).

Một nút miền con có thể dẫn đường cho dữ liệu của người sử dụng qua toàn bộ mạng. Nó dùng địa chỉ mạng và một số hiệu đường (router suember) để xác định đường truyền đi tới nút kế tiếp trong mạng.

Một nút ngoại vi có tính cục bộ hơn. Nó không dẫn đường giữa các nút miền con. Các nút được nối và điều khiển theo giao thức SDLC (Synchronous Data Link Control). Mỗi nút ngoại vi chỉ liên lạc được với nút miền con mà nó nối vào.

Mạng SNA dựa trên cơ chế phân tầng, trước đây thì 2 hệ thống ngang hàng không được trao đổi trực tiếp. Sau này phát triển thành SNA mở rộng: Lúc này hai tầng ngang hàng nhau có thể trao đổi trực tiếp. Với 6 tầng có tên gọi và chức năng tắt như sau:

Tầng quản trị chức năng SNA (SNA Function Manegement) Tầng này thật ra có thể chia tầng này làm hai tầng như sau:

Tầng dịch vụ giao tác (Transaction) cung cấp các dịch vụ ứng dụng đến người dùng một mạng SNA. Những dịch vụ đó như : DIA cung cấp các tài liệu phân bố giữa các hệ thống văn phòng, SNA DS (văn phòng dịch vụ phân phối) cho việc truyền thông bất đồng bộ giữa các ứng dụng phân tán và hệ thống văn phòng. Tầng dịch vụ giao tác cũng cung cấp các dịch vụ và cấu hình, các dịch vụ quản lý để điều khiển các hoạt động mạng.

Tầng dịch vụ trình diễn (Presentation Services): tầng này thì liên quan với sự hiển thị các ứng dụng, người sử dụng đầu cuối và các dữ liệu hệ thống. Tầng này cũng định nghĩa các giao thức cho việc truyền thông giữa các chương trình và điều khiển truyền thông ở mức hội thoại.

Tầng kiểm soát luồng dữ liệu (Data flow control) tầng này cung cấp các dịch vụ điều khiển luồng lưu thông cho các phiên từ logic này đến đơn vị logic khác (LU - LU).

Nó thực hiện điều này bằng cách gán các số trình tự, các yêu cầu và đáp ứng, thực hiện các giao thức yêu cầu về đáp ứng giao dịch và hợp tác giữa các giao dịch gửi và nhận. Nói chung nó yểm trợ phương thức khai thác hai chiều đồng thời (Full duplex).

Tầng kiểm soát truyền (Transmission control): Tầng này cung cấp các điều khiển cơ bản của các phần tài nguyên truyền trong mạng, bằng cách xác định số trình tự nhận được, và quản lý việc theo dõi mức phiên. Tầng này cũng hỗ trợ cho việc mã hóa dữ liệu và cung cấp hệ thống hỗ trợ cho các nút ngoại vi.

Tầng kiểm soát đường dẫn (Path control): Tầng này cung cấp các giao thức để tìm đường cho một gói tin qua mạng SNA và để kết nối với các mạng SNA khác, đồng thời nó cũng kiểm soát các đường truyền này.

Tầng kiểm soát liên kết dữ liệu (Data Link Control): Tầng này cung cấp các giao thức cho việc truyền các gói tin thông qua đường truyền vật lý giữa hai node và cũng cung cấp các điều khiển lưu thông và phục hồi lỗi, các hỗ trợ cho tầng này là các giao thức SDLC, System/370, X25, IEEE 802.2 và 802.5.

Tầng kiểm soát vật lý (Physical control): Tầng này cung cấp một giao diện vật lý cho bất cứ môi trường truyền thông nào mà gắn với nó. Tầng này định nghĩa các đặc trưng của tín hiệu cần để thiết lập, duy trì và kết thúc các đường nối vật lý cho việc hỗ trợ kết nối.

| SNA | | OSI |
|--|--|---|
| Tầng quản trị chức năng SNA <i>(SNA Function Management)</i> | <i>(Transaction)</i> <i>(Presentation Services)</i> | Tầng ứng dụng <i>(application)</i> |
| Tầng kiểm soát luồng dữ liệu <i>(Data flow control)</i> | | Tầng trình bày <i>(presentation)</i> |
| Tầng kiểm soát truyền <i>(Transmission control)</i> | | Tầng giao dịch <i>(session)</i> |
| Tầng kiểm soát đường dẫn <i>(Path control)</i> | | Tầng vận chuyển <i>(transport)</i> |
| Tầng kiểm soát liên kết dữ liệu <i>(Data Link Control)</i> | | Tầng mạng <i>(network)</i> |
| Tầng kiểm soát vật lý <i>(Physical control)</i> | | Tầng liên kết dữ liệu <i>(datalink)</i> |
| | | Tầng vật lý <i>(physic)</i> |

Hình 3.6: Tương ứng các tầng các kiến trúc SNI và OSI

Chương 4

Mô hình kết nối các hệ thống mở

Open Systems Interconnection

Việc nghiên cứu về OSI được bắt đầu tại ISO vào năm 1971 với các mục tiêu nhằm nối kết các sản phẩm của các hãng sản xuất khác. Ưu điểm chính của OSI là ở chỗ nó hứa hẹn giải pháp cho vấn đề truyền thông giữa các máy tính không giống nhau. Hai hệ thống, dù có khác nhau đều có thể truyền thông với nhau một cách hiệu quả nếu chúng đảm bảo những điều kiện chung sau đây:

Chúng cài đặt cùng một tập các chức năng truyền thông.

Các chức năng đó được tổ chức thành cùng một tập các tầng. các tầng đồng mức phải cung cấp các chức năng như nhau.

Các tầng đồng mức khi trao đổi với nhau sử dụng chung một giao thức

Mô hình OSI tách các mặt khác nhau của một mạng máy tính thành bảy tầng theo mô hình phân tầng. Mô hình OSI là một khung mà các tiêu chuẩn lập mạng khác nhau có thể khớp vào. Mô hình OSI định rõ các mặt nào của hoạt động của mạng có thể nhằm đến bởi các tiêu chuẩn mạng khác nhau. Vì vậy, theo một nghĩa nào đó, mô hình OSI là một loại tiêu chuẩn của các chuẩn.

I. Nguyên tắc sử dụng khi định nghĩa các tầng hệ thống mở:

Sau đây là các nguyên tắc mà ISO quy định dùng trong quá trình xây dựng mô hình OSI

Không định nghĩa quá nhiều tầng để việc xác định và ghép nối các tầng không quá phức tạp.

Tạo các ranh giới các tầng sao cho việc giải thích các phục vụ và số các tương tác qua lại hai tầng là nhỏ nhất.

Tạo các tầng riêng biệt cho các chức năng khác biệt nhau hoàn toàn về kỹ thuật sử dụng hoặc quá trình thực hiện.

Các chức năng giống nhau được đặt trong cùng một tầng.

Lựa chọn ranh giới các tầng tại các điểm mà những thử nghiệm trong quá khứ thành công.

Các chức năng được xác định sao cho chúng có thể dễ dàng xác định lại, và các nghi thức của chúng có thể thay đổi trên mọi hướng.

Tạo ranh giới các tầng mà ở đó cần có những mức độ trừu tượng khác nhau trong việc sử dụng số liệu.

Cho phép thay đổi các chức năng hoặc giao thức trong tầng không ảnh hưởng đến các tầng khác.

Tạo các ranh giới giữa mỗi tầng với tầng trên và dưới nó.

II. Các giao thức trong mô hình OSI

Trong mô hình OSI có hai loại giao thức chính được áp dụng: giao thức có liên kết (connection - oriented) và giao thức không liên kết (connectionless).

Giao thức có liên kết: trước khi truyền dữ liệu hai tầng đồng mức cần thiết lập một liên kết logic và các gói tin được trao đổi thông qua liên kết này, việc có liên kết logic sẽ nâng cao độ an toàn trong truyền dữ liệu.

Giao thức không liên kết: trước khi truyền dữ liệu không thiết lập liên kết logic và mỗi gói tin được truyền độc lập với các gói tin trước hoặc sau nó.

Như vậy với giao thức có liên kết, quá trình truyền thông phải gồm 3 giai đoạn phân biệt:

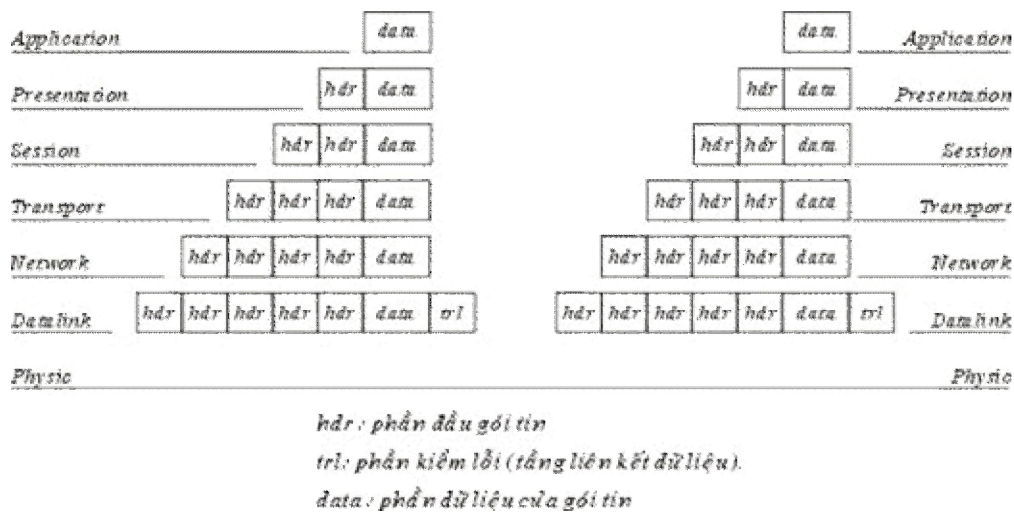
Thiết lập liên kết (logic): hai thực thể đồng mức ở hai hệ thống thương lượng với nhau về tập các tham số sẽ sử dụng trong giai đoạn sau (truyền dữ liệu).

Truyền dữ liệu: dữ liệu được truyền với các cơ chế kiểm soát và quản lý kèm theo (như kiểm soát lỗi, kiểm soát luồng dữ liệu, cắt/hợp dữ liệu...) để tăng cường độ tin cậy và hiệu quả của việc truyền dữ liệu.

Hủy bỏ liên kết (logic): giải phóng tài nguyên hệ thống đã được cấp phát cho liên kết để dùng cho liên kết khác.

Đối với giao thức không liên kết thì chỉ có duy nhất một giai đoạn truyền dữ liệu mà thôi.

Gói tin của giao thức: Gói tin (Packet) được hiểu như là một đơn vị thông tin dùng trong việc liên lạc, chuyển giao dữ liệu trong mạng máy tính. Những thông điệp (message) trao đổi giữa các máy tính trong mạng, được tạo dạng thành các gói tin ở máy nguồn. Và những gói tin này khi đích sẽ được kết hợp lại thành thông điệp ban đầu. Một gói tin có thể chứa đựng các yêu cầu phục vụ, các thông tin điều khiển và dữ liệu.



Hình 4.1: Phương thức xác lập các gói tin trong mô hình OSI

Trên quan điểm mô hình mạng phân tầng tầng mỗi tầng chỉ thực hiện một chức năng là nhận dữ liệu từ tầng bên trên để chuyển giao xuống cho tầng bên dưới và ngược lại. Chức năng này thực chất là gắn thêm và gỡ bỏ phần đầu (header) đối với các gói tin trước khi chuyển nó đi. Nói cách khác, từng gói tin bao gồm phần đầu (header) và phần dữ liệu. Khi đi đến một tầng mới gói tin sẽ được đóng thêm một phần đầu đề khác và được xem như là gói tin của tầng mới, công việc trên tiếp diễn cho tới khi gói tin được truyền lên đường dây mạng để đến bên nhận.

Tại bên nhận các gói tin được gỡ bỏ phần đầu trên từng tầng tương ứng và đây cũng là nguyên lý của bất cứ mô hình phân tầng nào.

Chú ý: Trong mô hình OSI phần kiểm lỗi của gói tin tầng liên kết dữ liệu đặt ở cuối gói tin

III. Các chức năng chủ yếu của các tầng của mô hình OSI.

Tầng 1: Vật lý (Physical)

Tầng vật lý (Physical layer) là tầng dưới cùng của mô hình OSI là. Nó mô tả các đặc trưng vật lý của mạng: Các loại cáp được dùng để nối các thiết bị, các loại đầu nối được dùng, các dây cáp có thể dài bao nhiêu v.v... Mặt khác các tầng vật lý cung cấp các đặc trưng điện của các tín hiệu được dùng để khi chuyển dữ liệu trên cáp từ một máy này đến một máy khác của mạng, kỹ thuật nối mạch điện, tốc độ cáp truyền dẫn.

Tầng vật lý không qui định một ý nghĩa nào cho các tín hiệu đó ngoài các giá trị nhị phân 0 và 1. Ở các tầng cao hơn của mô hình OSI ý nghĩa của các bit được truyền ở tầng vật lý sẽ được xác định.

Ví dụ: Tiêu chuẩn Ethernet cho cáp xoắn đôi 10 baseT định rõ các đặc trưng điện của cáp xoắn đôi, kích thước và dạng của các đầu nối, độ dài tối đa của cáp.

Khác với các tầng khác, tầng vật lý là không có gói tin riêng và do vậy không có phần đầu (header) chứa thông tin điều khiển, dữ liệu được truyền đi theo dòng bit. Một giao thức tầng vật lý tồn tại giữa các tầng vật lý để quy định về phương thức truyền (đồng bộ, phi đồng bộ), tốc độ truyền.

Các giao thức được xây dựng cho tầng vật lý được phân chia thành phân chia thành hai loại giao thức sử dụng phương thức truyền thông dị bộ (asynchronous) và phương thức truyền thông đồng bộ (synchronous).

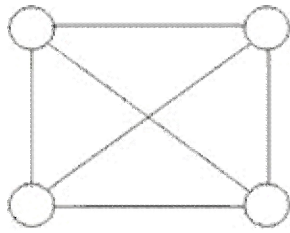
Phương thức truyền dị bộ: không có một tín hiệu quy định cho sự đồng bộ giữa các bit giữa máy gửi và máy nhận, trong quá trình gửi tín hiệu máy gửi sử dụng các bit đặc biệt START và STOP được dùng để tách các chuỗi bit biểu diễn các ký tự trong dòng dữ liệu cần truyền đi. Nó cho phép một ký tự được truyền đi bất kỳ lúc nào mà không cần quan tâm đến các tín hiệu đồng bộ trước đó.

Phương thức truyền đồng bộ: sử dụng phương thức truyền cần có đồng bộ giữa máy gửi và máy nhận, nó chèn các ký tự đặc biệt như SYN (Synchronization), EOT (End Of Transmission) hay đơn giản hơn, một cái "cờ" (flag) giữa các dữ liệu của máy gửi để báo hiệu cho máy nhận biết được dữ liệu đang đến hoặc đã đến.

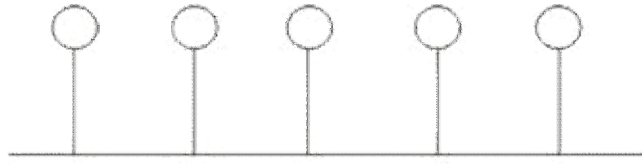
Tầng 2: Liên kết dữ liệu (Data link)

Tầng liên kết dữ liệu (data link layer) là tầng mà ở đó ý nghĩa được gán cho các bit được truyền trên mạng. Tầng liên kết dữ liệu phải quy định được các dạng thức, kích thước, địa chỉ máy gửi và nhận của mỗi gói tin được gửi đi. Nó phải xác định cơ chế truy nhập thông tin trên mạng và phương tiện gửi mỗi gói tin sao cho nó được đưa đến cho người nhận đã định.

Tầng liên kết dữ liệu có hai phương thức liên kết dựa trên cách kết nối các máy tính, đó là phương thức "một điểm - một điểm" và phương thức "một điểm - nhiều điểm". Với phương thức "một điểm - một điểm" các đường truyền riêng biệt được thiết lập để nối các cặp máy tính lại với nhau. Phương thức "một điểm - nhiều điểm" tất cả các máy phân chia chung một đường truyền vật lý.



một điểm - một điểm



một điểm - nhiều điểm

Hình 4.2: Các đường truyền kết nối kiểu "một điểm - một điểm" và "một điểm - nhiều điểm".

Tầng liên kết dữ liệu cũng cung cấp cách phát hiện và sửa lỗi cơ bản để đảm bảo cho dữ liệu nhận được giống hoàn toàn với dữ liệu gửi đi. Nếu một gói tin có lỗi không sửa được, tầng liên kết dữ liệu phải chỉ ra được cách thông báo cho nơi gửi biết gói tin đó có lỗi để nó gửi lại.

Các giao thức tầng liên kết dữ liệu chia làm 2 loại chính là các giao thức hướng ký tự và các giao thức hướng bit. Các giao thức hướng ký tự được xây dựng dựa trên các ký tự đặc biệt của một bộ mã chuẩn nào đó (như ASCII hay EBCDIC), trong khi đó các giao thức hướng bit lại dùng các cấu trúc nhị phân (xâu 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.

Tầng 3: Mạng (Network)

Tầng mạng (network layer) nhằm đến việc kết nối các mạng với nhau bằng cách tìm đường (routing) cho các gói tin từ một mạng này đến một mạng khác. Nó xác định việc chuyển hướng, vạch đường các gói tin trong mạng, các gói này có thể phải đi qua nhiều chặng trước khi đến được đích cuối cùng. Nó luôn tìm các tuyến truyền thông không tắc nghẽn để đưa các gói tin đến đích.

Tầng mạng cung cấp các phương tiện để truyền các gói tin qua mạng, thậm chí qua một mạng của 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. hai chức năng chủ yếu của tầng mạng là chọn đường (routing) và chuyển tiếp (relaying). Tầng mạng là quan trọng

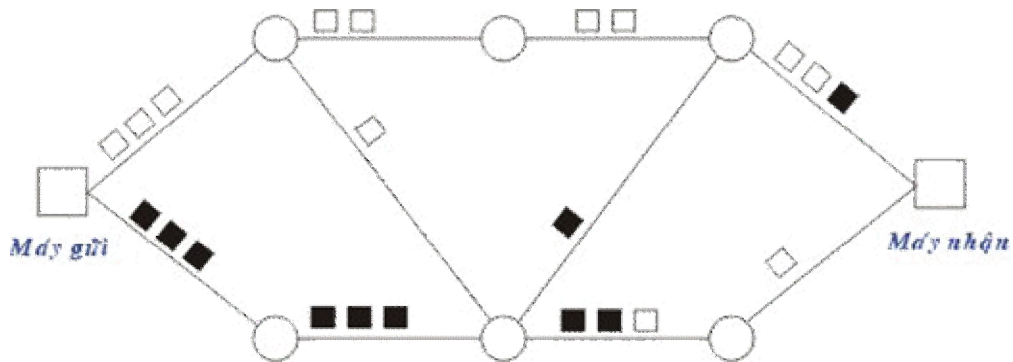
nhất khi liên kết hai loại mạng khác nhau như mạng Ethernet với mạng Token Ring khi đó phải dùng một bộ tìm đường (quy định bởi tầng mạng) để chuyển các gói tin từ mạng này sang mạng khác và ngược lại.

Đối với một mạng chuyển mạch gói (packet - switched network) - gồm tập hợp các nút chuyển mạch gói nối với nhau bởi các liên kết dữ liệu. Các gói dữ liệu được truyền từ một hệ thống mở tới một hệ thống mở khác trên mạng phải được chuyển 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) hướng đến đích của dữ liệu. Như vậy ở mỗi nút trung gian nó phải thực hiện các chức năng chọn đường và chuyển tiếp.

Việc chọn đường là sự lựa chọn một con đường để truyền một đơn vị dữ liệu (một gói tin chẳng hạn) từ trạm nguồn tới trạm đích của nó. Một kỹ thuật chọn đường phải thực hiện hai chức năng chính sau đây:

Quyết định chọn đường tối ưu dựa trên các thông tin đã có về mạng tại thời điểm đó thông qua những tiêu chuẩn tối ưu nhất định.

Cập nhật các thông tin về mạng, tức là thông tin dùng cho việc chọn đường, trên mạng luôn có sự thay đổi thường xuyên nên việc cập nhật là việc cần thiết.



Hình 4. 3: Mô hình chuyển vận các gói tin trong mạng chuyển mạch gói

Người ta có hai phương thức đáp ứng cho việc chọn đường là phương thức xử lý tập trung và xử lý tại chỗ.

Phương thức chọn đường xử lý tập trung được đặc trưng bởi sự tồn tại của một (hoặc vài) trung tâm điều khiển mạng, chúng thực hiện việc lập ra các bảng đường đi tại

từng thời điểm cho các nút và sau đó gửi các bảng chọn đường tới từng nút dọc theo con đường đã được chọn đó. Thông tin tổng thể của mạng cần dùng cho việc chọn đường chỉ cần cập nhập và được cất giữ tại trung tâm điều khiển mạng.

Phương thức chọn đường xử lý tại chỗ được đặc trưng bởi việc chọn đường được thực hiện tại mỗi nút của mạng. Trong từng thời điểm, mỗi nút phải duy trì các thông tin của mạng và tự xây dựng bảng chọn đường cho mình. Như vậy các thông tin tổng thể của mạng cần dùng cho việc chọn đường cần cập nhập và được cất giữ tại mỗi nút.

Thông thường các thông tin được đo lường và sử dụng cho việc chọn đường bao gồm:

Trạng thái của đường truyền.

Thời gian trễ khi truyền trên mỗi đường dẫn.

Mức độ lưu thông trên mỗi đường.

Các tài nguyên khả dụng của mạng.

Khi có sự thay đổi trên mạng (ví dụ thay đổi về cấu trúc của mạng do sự cố tại một vài nút, phục hồi của một nút mạng, nối thêm một nút mới... hoặc thay đổi về mức độ lưu thông) các thông tin trên cần được cập nhập vào các cơ sở dữ liệu về trạng thái của mạng.

Hiện nay khi nhu cầu truyền thông đa phương tiện (tích hợp dữ liệu văn bản, đồ họa, hình ảnh, âm thanh) ngày càng phát triển đòi hỏi các công nghệ truyền dẫn tốc độ cao nên việc phát triển các hệ thống chọn đường tốc độ cao đang rất được quan tâm.

Tầng 4: Vận chuyển (Transport)

Tầng vận chuyển cung cấp các chức năng cần thiết giữa tầng mạng và các tầng trên. nó là tầng cao nhất có liên quan đến các giao thức trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống mở. Nó cùng các tầng dưới cung cấp cho người sử dụng các phục vụ vận chuyển.

Tầng vận chuyển (transport layer) là tầng cơ sở mà ở đó một máy tính của mạng chia sẻ thông tin với một máy khác. Tầng vận chuyển đồng nhất mỗi trạm bằng một địa chỉ duy nhất và quản lý sự kết nối giữa các trạm. Tầng vận chuyển cũng chia các gói tin lớn thành các gói tin nhỏ hơn trước khi gửi đi. Thông thường tầng vận chuyển đánh số các gói tin và đảm bảo chúng chuyển theo đúng thứ tự.

Tầng vận chuyển là tầng cuối cùng chịu trách nhiệm về mức độ an toàn trong truyền dữ liệu nên giao thức tầng vận chuyển phụ thuộc rất nhiều vào bản chất của tầng mạng. Người ta chia giao thức tầng mạng thành các loại sau:

Mạng loại A: Có tỷ suất lỗi và sự cố có báo hiệu chấp nhận được (tức là chất lượng chấp nhận được). Các gói tin được giả thiết là không bị mất. Tầng vận chuyển không cần cung cấp các dịch vụ phục hồi hoặc sắp xếp thứ tự lại.

Mạng loại B: Có tỷ suất lỗi chấp nhận được nhưng tỷ suất sự cố có báo hiệu lại không chấp nhận được. Tầng giao vận phải có khả năng phục hồi lại khi xảy ra sự cố.

Mạng loại C: Có tỷ suất lỗi không chấp nhận được (không tin cậy) hay là giao thức không liên kết. Tầng giao vận phải có khả năng phục hồi lại khi xảy ra lỗi và sắp xếp lại thứ tự các gói tin.

Trên cơ sở loại giao thức tầng mạng chúng ta có 5 lớp giao thức tầng vận chuyển đó là:

Giao thức lớp 0 (Simple Class - lớp đơn giản): cung cấp các khả năng rất đơn giản để thiết lập liên kết, truyền dữ liệu và hủy bỏ liên kết trên mạng "có liên kết" loại A. Nó có khả năng phát hiện và báo hiệu các lỗi nhưng không có khả năng phục hồi.

Giao thức lớp 1 (Basic Error Recovery Class - Lớp phục hồi lỗi cơ bản) dùng với các loại mạng B, ở đây các gói tin (TPDU) được đánh số. Ngoài ra giao thức còn có khả năng báo nhận cho nơi gửi và truyền dữ liệu khẩn. So với giao thức lớp 0 giao thức lớp 1 có thêm khả năng phục hồi lỗi.

Giao thức lớp 2 (Multiplexing Class - lớp dồn kênh) là một cải tiến của lớp 0 cho phép dồn một số liên kết chuyển vận vào một liên kết mạng duy nhất, đồng thời có thể kiểm soát luồng dữ liệu để tránh tắc nghẽn. Giao thức lớp 2 không có khả năng phát hiện và phục hồi lỗi. Do vậy nó cần đặt trên một tầng mạng loại A.

Giao thức lớp 3 (Error Recovery and Multiplexing Class - lớp phục hồi lỗi cơ bản và dồn kênh) là sự mở rộng giao thức lớp 2 với khả năng phát hiện và phục hồi lỗi, nó cần đặt trên một tầng mạng loại B.

Giao thức lớp 4 (Error Detection and Recovery Class - Lớp phát hiện và phục hồi lỗi) là lớp có hầu hết các chức năng của các lớp trước và còn bổ sung thêm một số khả năng khác để kiểm soát việc truyền dữ liệu.

Tầng 5: Giao dịch (Session)

Tầng giao dịch (session layer) thiết lập "các giao dịch" giữa các trạm trên mạng, nó đặt tên nhất quán cho mọi thành phần muốn đối thoại với nhau và lập ánh xạ giữa các tên với địa chỉ của chúng. Một giao dịch phải được thiết lập trước khi dữ liệu được truyền trên mạng, tầng giao dịch đảm bảo cho các giao dịch được thiết lập và duy trì theo đúng qui định.

Tầng giao dịch còn cung cấp cho người sử dụng các chức năng cần thiết để quản trị các giao dịch 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 lôgic) các phiên (hay còn gọi là các hội thoại - dialogues)

Cung cấp các điểm đồng bộ để kiểm soát việc trao đổi dữ liệu.

Áp đặt các qui tắc cho các tương tác giữa các ứng dụng của người sử dụng.

Cung cấp cơ chế "lấy lượt" (nắm quyền) trong quá trình trao đổi dữ liệu.

Trong trường hợp mạng là hai chiều luân phiên thì nảy sinh vấn đề: hai người sử dụng luân phiên phải "lấy lượt" để truyền dữ liệu. Tầng giao dịch duy trì tương tác luân phiên bằng cách báo cho mỗi người sử dụng khi đến lượt họ được truyền dữ liệu. Vấn đề đồng bộ hóa trong tầng giao dịch cũng được thực hiện như cơ chế kiểm tra/phục hồi, dịch vụ này cho phép người sử dụng xác định các điểm đồng bộ hóa trong dòng dữ liệu đang chuyển vận và khi cần thiết có thể khôi phục việc hội thoại bắt đầu từ một trong các điểm đó

Ở một thời điểm chỉ có một người sử dụng đó quyền đặc biệt được gọi các dịch vụ nhất định của tầng giao dịch, việc phân bổ các quyền này thông qua trao đổi thẻ bài (token). Ví dụ: Ai có được token sẽ có quyền truyền dữ liệu, và khi người giữ token trao token cho người khác thì cũng có nghĩa trao quyền truyền dữ liệu cho người đó.

Tầng giao dịch có các hàm cơ bản sau:

Give Token cho phép người sử dụng chuyển một token cho một người sử dụng khác của một liên kết giao dịch.

Please Token cho phép một người sử dụng chưa có token có thể yêu cầu token đó.

Give Control dùng để chuyển tất cả các token từ một người sử dụng sang một người sử dụng khác.

Tầng 6: Trình bày (Presentation)

Trong giao tiếp giữa các ứng dụng thông qua mạng với cùng một dữ liệu có thể có nhiều cách biểu diễn khác nhau. Thông thường dạng biểu diễn dùng bởi ứng dụng nguồn và dạng biểu diễn dùng bởi ứng dụng đích có thể khác nhau do các ứng dụng được chạy trên các hệ thống hoàn toàn khác nhau (như hệ máy Intel và hệ máy Motorola). Tầng trình bày (Presentation layer) phải chịu trách nhiệm chuyển đổi dữ liệu gửi đi trên mạng từ một loại biểu diễn này sang một loại khác. Để đạt được điều đó nó cung cấp một dạng biểu diễn chung dùng để truyền thông và cho phép chuyển đổi từ dạng biểu diễn cục bộ sang biểu diễn chung và ngược lại.

Tầng trình bày cũng có thể được dùng kỹ thuật mã hóa để xáo trộn các dữ liệu trước khi được truyền đi và giải mã ở đầu đến để bảo mật. Ngoài ra tầng biểu diễn cũng có thể dùng các kỹ thuật nén sao cho chỉ cần một ít byte dữ liệu để thể hiện thông tin khi nó được truyền ở trên mạng, ở đầu nhận, tầng trình bày bung trở lại để được dữ liệu ban đầu.

Tầng 7: Ứng dụng (Application)

Tầng ứng dụng (Application layer) là tầng cao nhất của mô hình OSI, nó xác định giao diện giữa người sử dụng và môi trường OSI và giải quyết các kỹ thuật mà các chương trình ứng dụng dùng để giao tiếp với mạng.

Để cung cấp phương tiện truy nhập môi trường OSI cho các tiến trình ứng dụng, Người ta thiết lập các thực thể ứng dụng (AE), các thực thể ứng dụng sẽ gọi đến các phần tử dịch vụ ứng dụng (Application Service Element - viết tắt là ASE) của chúng. Mỗi thực thể ứng dụng có thể gồm một hoặc nhiều các phần tử dịch vụ ứng dụng. Các phần tử dịch vụ ứng dụng được phối hợp trong môi trường của thực thể ứng dụng thông qua các liên

kết (association) gọi là đối tượng liên kết đơn (Single Association Object - viết tắt là SAO). SAO điều khiển việc truyền thông trong suốt vòng đời của liên kết đó cho phép tuân tự hóa các sự kiện đến từ các ASE thành tố của nó.

Chương 5

Các đặc tính kỹ thuật của mạng cục bộ

Trên thực tế mạng cục bộ là một hệ thống truyền dữ liệu giữa các máy tính với một khoảng cách tương đối hẹp, điều đó cho phép có những lựa chọn đa dạng về thiết bị . Tuy nhiên những lựa chọn đa dạng này lại bị hạn chế bởi các đặc tính kỹ thuật của mạng cục bộ, đó là tập hợp các quy tắc chuẩn đã được quy ước mà tất cả các thực thể tham gia truyền thông trên mạng phải tuân theo để đảm bảo cho mạng hoạt động tốt. Các đặc tính chính của mạng cục bộ mà chúng ta nói tới sau đây là:

Cấu trúc của mạng (hay topology của mạng mà qua đó thể hiện cách nối các mạng máy tính với nhau ra sao).

Các nghi thức truyền dữ liệu trên mạng (các thủ tục hướng dẫn trạm làm việc làm thế nào và lúc nào có thể thâm nhập vào đường dây cáp để gửi các gói thông tin).

Các loại đường truyền và các chuẩn của chúng .

Các phương thức tín hiệu

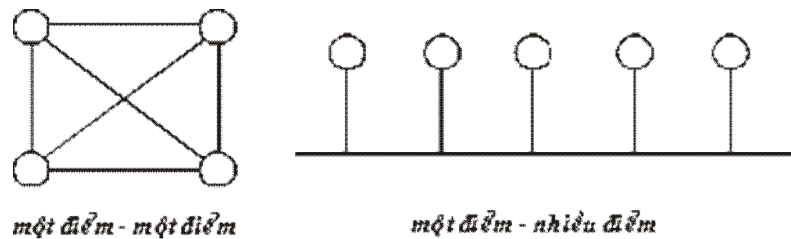
I. Cấu trúc của mạng (Topology)

Hình trạng của mạng cục bộ thể hiện qua cấu trúc hay hình dáng hình học của các đường dây cáp mạng dùng để liên kết các máy tính thuộc mạng với nhau. Các mạng cục bộ thường hoạt động dựa trên cấu trúc đã định sẵn liên kết các máy tính và các thiết bị có liên quan.

Trước hết chúng ta xem xét hai phương thức nối mạng chủ yếu được sử dụng trong việc liên kết các máy tính là "một điểm - một điểm" và "một điểm - nhiều điểm ".

Với phương thức "một điểm - một điểm" các đường truyền riêng biệt được thiết lập để nối các cặp máy tính lại với nhau. Mỗi máy tính có thể truyền và nhận trực tiếp dữ liệu hoặc có thể làm trung gian như lưu trữ những dữ liệu mà nó nhận được rồi sau đó chuyển tiếp dữ liệu đi cho một máy khác để dữ liệu đó đạt tới đích.

Theo phương thức "một điểm - nhiều điểm" tất cả các trạm phân chia chung một đường truyền vật lý. Dữ liệu được gửi đi từ một máy tính sẽ có thể được tiếp nhận bởi tất cả các máy tính còn lại, bởi vậy cần chỉ ra địa chỉ đích của dữ liệu để mỗi máy tính căn cứ vào đó kiểm tra xem dữ liệu có phải dành cho mình không nếu đúng thì nhận còn nếu không thì bỏ qua.



Hình 5.1: Các phương thức liên kết mạng

Tùy theo cấu trúc của mỗi mạng chúng sẽ thuộc vào một trong hai phương thức nối mạng và mỗi phương thức nối mạng sẽ có những yêu cầu khác nhau về phần cứng và phần mềm.

II. Những cấu trúc chính của mạng cục bộ

1. Dạng đường thẳng (Bus)

Trong dạng đường thẳng các máy tính đều được nối vào một đường dây truyền chính (bus). Đường truyền chính này được giới hạn hai đầu bởi một loại đầu nối đặc biệt gọi là terminator (dùng để nhận biết là đầu cuối để kết thúc đường truyền tại đây). Mỗi trạm được nối vào bus qua một đầu nối chữ T (T_connector) hoặc một bộ thu phát

(transceiver). Khi một trạm truyền dữ liệu, tín hiệu được truyền trên cả hai chiều của đường truyền theo từng gói một, mỗi gói đều phải mang địa chỉ trạm đích. Các trạm khi thấy dữ liệu đi qua nhận lấy, kiểm tra, nếu đúng với địa chỉ của mình thì nó nhận lấy còn nếu không phải thì bỏ qua.

Sau đây là vài thông số kỹ thuật của topology bus. Theo chuẩn IEEE 802.3 (cho mạng cục bộ) với cách đặt tên qui ước theo thông số: tốc độ truyền tính hiệu (1,10 hoặc 100 Mb/s); BASE (nếu là Baseband) hoặc BROAD (nếu là Broadband).

10BASE5: Dùng cáp đồng trục đường kính lớn (10mm) với trở kháng 50 Ohm, tốc độ 10 Mb/s, phạm vi tín hiệu 500m/segment, có tối đa 100 trạm, khoảng cách giữa 2 tranceiver tối thiểu 2,5m (Phương án này còn gọi là Thick Ethernet hay Thicknet)

10BASE2: tương tự như Thicknet nhưng dùng cáp đồng trục nhỏ (RG 58A), có thể chạy với khoảng cách 185m, số trạm tối đa trong 1 segment là 30, khoảng cách giữa hai máy tối thiểu là 0,5m.

Dạng kết nối này có ưu điểm là ít tốn dây cáp, tốc độ truyền dữ liệu cao tuy nhiên nếu lưu lượng truyền tăng cao thì dễ gây ách tắc và nếu có trục trặc trên hành lang chính thì khó phát hiện ra.

Hiện nay các mạng sử dụng hình dạng đường thẳng là mạng Ethernet và G-net.

2. Dạng vòng tròn (Ring)

Các máy tính được liên kết với nhau thành một vòng tròn theo phương thức "một điểm - một điểm", qua đó mỗi một trạm có thể nhận và truyền dữ liệu theo vòng một chiều và dữ liệu được truyền theo từng gói một. Mỗi gói dữ liệu đều có mang địa chỉ trạm đích, mỗi trạm khi nhận được một gói dữ liệu nó kiểm tra nếu đúng với địa chỉ của mình thì nó nhận lấy còn nếu không phải thì nó sẽ phát lại cho trạm kế tiếp, cứ như vậy gói dữ liệu đi được đến đích. Với dạng kết nối này có ưu điểm là không tốn nhiều dây cáp, tốc độ truyền dữ liệu cao, không gây ách tắc tuy nhiên các giao thức để truyền dữ liệu phức tạp và nếu có trục trặc trên một trạm thì cũng ảnh hưởng đến toàn mạng.

Hiện nay các mạng sử dụng hình dạng vòng tròn là mạng Token ring của IBM.

3. Dạng hình sao (Star)

Ở dạng hình sao, tất cả các trạm được nối vào một thiết bị trung tâm có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ các trạm và chuyển tín hiệu đến trạm đích với phương thức kết nối là phương thức "một điểm - một điểm". Thiết bị trung tâm hoạt động giống như một tổng đài cho phép thực hiện việc nhận và truyền dữ liệu từ trạm này tới các trạm khác. Tùy theo yêu cầu truyền thông trong mạng, thiết bị trung tâm có thể là một bộ chuyển mạch (switch), một bộ chọn đường (router) hoặc đơn giản là một bộ phân kênh (Hub). Có nhiều cổng ra và mỗi cổng nối với một máy. Theo chuẩn IEEE 802.3 mô hình dạng Star thường dùng:

10BASE-T: dùng cáp UTP, tốc độ 10 Mb/s, khoảng cách từ thiết bị trung tâm tới trạm tối đa là 100m.

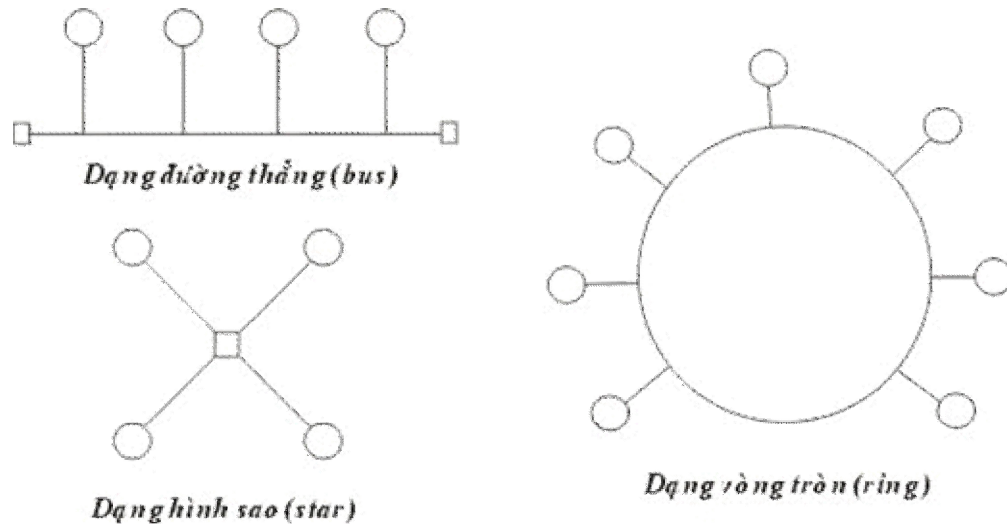
100BASE-T tương tự như 10BASE-T nhưng tốc độ cao hơn 100 Mb/s.

Ưu và khuyết điểm

Ưu điểm: Với dạng kết nối này có ưu điểm là không đụng độ hay ách tắc trên đường truyền, lắp đặt đơn giản, dễ dàng cấu hình lại (thêm, bớt trạm). Nếu có trục trặc trên một trạm thì cũng không gây ảnh hưởng đến toàn mạng qua đó dễ dàng kiểm soát và khắc phục sự cố.

Nhược điểm: Độ dài đường truyền nối một trạm với thiết bị trung tâm bị hạn chế (trong vòng 100 m với công nghệ hiện đại) tốn đường dây cáp nhiều, tốc độ truyền dữ liệu không cao.

Hiện nay các mạng sử dụng hình dạng hình sao là mạng STARLAN của AT&T và S-NET của Novell.



Hình 5.2 : Các loại cấu trúc chính của mạng cục bộ.

| | Đường thẳng | Vòng Tròn | Hình sao |
|-------------|--|---|---|
| Ứng dụng | Tốt cho trường hợp mạng nhỏ và mạng có giao thông thấp và lưu lượng dữ liệu thấp | Tốt cho trường hợp mạng có số trạm ít hoạt động với tốc độ cao, không cách nhau xa lắm hoặc mạng có lưu lượng dữ liệu phân bố không đều. | Hiện nay mạng sao là cách tốt nhất cho trường hợp phải tích hợp dữ liệu và tín hiệu tiếng. Các mạng điện thoại công cộng có cấu trúc này |
| Độ phức tạp | Tương đối không phức tạp | Đòi hỏi thiết bị tương đối phức tạp. Mặt khác việc đưa thông điệp đi trên tuyến là đơn giản, vì chỉ có 1 con đường, trạm phát chỉ cần biết địa chỉ của trạm nhận, các thông tin để dẫn đường khác thì không cần thiết | Mạng sao được xem là khá phức tạp. Các trạm được nối với thiết bị trung tâm và lần lượt hoạt động như thiết bị trung tâm hoặc nối được tới các dây dẫn truyền từ xa |
| Hiệu suất | Rất tốt dưới tải thấp có thể giảm hiệu suất rất mau khi | Có hiệu quả trong trường hợp lưu lượng lưu thông cao và khá ổn | Tốt cho trường hợp tải vừa tuy nhiên kích thước |

| | | | |
|------------------|--|--|---|
| | tải tăng | định nhờ sự tăng chậm thời gian trễ và sự xuống cấp so với các mạng khác | và khả năng , suy ra hiệu suất của mạng phụ thuộc trực tiếp vào sức mạnh của thiết bị trung tâm. |
| Tổng phí | Tương đối thấp đặc biệt do nhiều thiết bị đã phát triển hòa chỉnh và bán sẵn phẩm ở thị trường .Sự dư thừa kênh truyền được khuyến để giảm bớt nguy cơ xuất hiện sự cố trên mạng | Phải dự trù gấp đôi nguồn lực hoặc phải có 1 phương thức thay thế khi 1 nút không hoạt động nếu vẫn muốn mạng hoạt động bình thường | Tổng phí rất cao khi làm nhiệm vụ của thiết bị trung tâm, thiết bị trung tâm ì không được dùng vào việc khác .Số lượng dây riêng cũng nhiều. |
| Nguy cơ | Một trạm bị hỏng không ảnh hưởng đến cả mạng. Tuy nhiên mạng sẽ có nguy cơ bị tổn hại khi sự cố trên đường dây dẫn chính hoặc có vấn đề với tuyến. Vấn đề trên rất khó xác định được lại rất dễ sửa chữa | Một trạm bị hỏng có thể ảnh hưởng đến cả hệ thống vì các trạm phục thuộc vào nhau. Tìm 1 repeater hỏng rất khó ,và lại việc sửa chữa thẳng hay dùng mưu mẹo xác định điểm hỏng trên mạng có địa bàn rộng rất khó | Độ tin cậy của hệ thống phụ thuộc vào thiết bị trung tâm, .nếu bị hỏng thì mạng ngưng hoạt động Sự ngưng hoạt động tại thiết bị trung tâm thường không ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống . |
| Khả năng mở rộng | Việc thêm và định hình lại mạng này rất dễ.Tuy nhiên việc kết nối giữa các máy tính và thiết bị của các hãng khác nhau khó có thể vì chúng phải có thể nhận | Tương đối dễ thêm và bớt các trạm làm việc mà không phải nối kết nhiều cho mỗi thay đổi Giá thành cho việc thay đổi tương đối thấp | Khả năng mở rộng hạn chế, đa số các thiết bị trung tâm chỉ chịu đựng nối 1 số nhất định liên kết. Sự hạn chế về tốc độ truyền dữ liệu và băng tần |

| | | | |
|--|-------------------------|--|--|
| | cùng địa chỉ và dữ liệu | | thường được đòi hỏi ở mỗi người sử dụng. Các hạn chế này giúp cho các chức năng xử lý trung tâm không bị quá tải bởi tốc độ thu nạp tại tại cổng truyền và giá thành mỗi cổng truyền của thiết bị trung tâm thấp . |
|--|-------------------------|--|--|

Hình 6.4 : Bảng so sánh tính năng giữa các cấu trúc của mạng LAN

III. Phương thức truyền tín hiệu

Thông thường có hai phương thức truyền tín hiệu trong mạng cục bộ là dùng băng tần cơ sở (baseband) và băng tần rộng (broadband). Sự khác nhau chủ yếu giữa hai phương thức truyền tín hiệu này là băng tần cơ sở chỉ chấp nhận một kênh dữ liệu duy nhất trong khi băng rộng có thể chấp nhận đồng thời hai hoặc nhiều kênh truyền thông cùng phân chia giải thông của đường truyền.

Hầu hết các mạng cục bộ sử dụng phương thức băng tần cơ sở. Với phương thức truyền tín hiệu này tín hiệu có thể được truyền đi dưới cả hai dạng: tương tự (analog) hoặc số (digital). Phương thức truyền băng tần rộng chia giải thông (tần số) của đường truyền thành nhiều giải tần con trong đó mỗi dải tần con đó cung cấp một kênh truyền dữ liệu tách biệt nhờ sử dụng một cặp modem đặc biệt gọi là bộ giải / Điều biến RF cai quản việc biến đổi các tín hiệu số thành tín hiệu tương tự có tần số vô tuyến (RF) bằng kỹ thuật ghép kênh.

IV. Các giao thức truy cập đường truyền trên mạng LAN

Để truyền được dữ liệu trên mạng người ta phải có các thủ tục nhằm hướng dẫn các máy tính của mạng làm thế nào và lúc nào có thể thâm nhập vào đường dây cáp để

gửi các gói dữ kiện. Ví dụ như đối với các dạng bus và ring thì chỉ có một đường truyền duy nhất nối các trạm với nhau, cho nên cần phải có các quy tắc chung cho tất cả các trạm nối vào mạng để đảm bảo rằng đường truyền được truy nhập và sử dụng một cách hợp lý.

Có nhiều giao thức khác nhau để truy nhập đường truyền vật lý nhưng phân thành hai loại: các giao thức truy nhập ngẫu nhiên và các giao thức truy nhập có điều khiển.

1. Giao thức chuyển mạch (yêu cầu và chấp nhận)

Giao thức chuyển mạch là loại giao thức hoạt động theo cách thức sau: một máy tính của mạng khi cần có thể phát tín hiệu thâm nhập vào mạng, nếu vào lúc này đường cáp không bận thì mạch điều khiển sẽ cho trạm này thâm nhập vào đường cáp còn nếu đường cáp đang bận, nghĩa là đang có giao lưu giữa các trạm khác, thì việc thâm nhập sẽ bị từ chối.

2. Giao thức đường dây đa truy cập với cảm nhận va chạm (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection hay CSMA/CD)

Giao thức đường dây đa truy cập cho phép nhiều trạm thâm nhập cùng một lúc vào mạng, giao thức này thường dùng trong sơ đồ mạng dạng đường thẳng. Mọi trạm đều có thể được truy nhập vào đường dây chung một cách ngẫu nhiên và do vậy có thể dẫn đến xung đột (hai hoặc nhiều trạm đồng thời cùng truyền dữ liệu). Các trạm phải kiểm tra đường truyền gói dữ liệu đi qua có phải của nó hay không. Khi một trạm muốn truyền dữ liệu nó phải kiểm tra đường truyền xem có rảnh hay không để gửi gói dữ liệu của, nếu đường truyền đang bận trạm phải chờ đợi chỉ được truyền khi thấy đường truyền rảnh. Nếu cùng một lúc có hai trạm cùng sử dụng đường truyền thì giao thức phải phát hiện điều này và các trạm phải ngưng thâm nhập, chờ đợi lần sau các thời gian ngẫu nhiên khác nhau.

Khi đường cáp đang bận trạm phải chờ đợi theo một trong ba phương thức sau:

Trạm tạm chờ đợi một thời gian ngẫu nhiên nào đó rồi lại bắt đầu kiểm tra đường truyền.

Trạm tiếp tục kiểm tra đường truyền đến khi đường truyền rảnh thì truyền dữ liệu đi.

Trạm tiếp tục kiểm tra đường truyền đến khi đường truyền rảnh thì truyền dữ liệu đi với xác suất p xác định trước ($0 < p < 1$).

Tại đây phương thức 1 có hiệu quả trong việc tránh xung đột vì hai trạm cần truyền khi thấy đường truyền bận sẽ cùng rút lui và chờ đợi trong các thời gian ngẫu nhiên khác nhau. Ngược lại phương thức 2 cố gắng giảm thời gian trống của đường truyền bằng cách cho phép trạm có thể truyền ngay sau khi một cuộc truyền kết thúc song nếu lúc đó có thêm một trạm khác đang đợi thì khả năng xảy ra xung đột là rất cao. Phương thức 3 với giá trị p phải lựa chọn hợp lý có thể tối thiểu hóa được khả năng xung đột lẫn thời gian trống của đường truyền.

Khi lưu lượng các gói dữ liệu cần di chuyển trên mạng quá cao, thì việc ñụng ñộ có thể xảy ra với số lượng lớn có gây tắc nghẽn đường truyền dẫn đến làm chậm tốc ñộ truyền tin của hệ thống.

3. Giao thức dùng thẻ bài vòng (Token ring)

Đây là giao thức truy nhập có điều khiển chủ yếu dùng kỹ thuật chuyển thẻ bài (token) để cấp phát quyền truy nhập đường truyền tức là 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 quy định riêng cho mỗi giao thức. Theo giao thức dùng thẻ bài vòng trong đường cáp liên tục có một thẻ bài chạy quanh trong mạng 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 rảnh. Khi đó trạm sẽ ñổi bit trạng thái của thẻ bài thành bận, nén gói dữ liệu có kèm theo địa chỉ nơi nhận vào thẻ bài và truyền đi theo chiều của vòng.

Vì thẻ bài chạy vòng quang trong mạng kín và chỉ có một thẻ nên việc ñụng ñộ dữ liệu không thể xảy ra, do vậy hiệu suất truyền dữ liệu của mạng không thay ñổi.

Trong các giao thức này cần giải quyết hai vấn đề có thể dẫn đến phá vỡ hệ thống. Một là việc mất thẻ bài làm cho trên vòng không còn thẻ bài lưu chuyên nữa. Hai là một thẻ bài bận lưu chuyên không dừng trên vòng.

4. Giao thức dung thẻ bài cho dạng đường thẳng (Token bus)

Đây là giao thức truy nhập có điều khiển trong để cấp phát quyền truy nhập đường truyền cho các trạm đang có nhu cầu truyền dữ liệu, một thẻ bài được lưu chuyên trên một vòng logic thiết lập bởi các trạm đó. Khi một trạm có thẻ bài thì nó có quyền sử dụng đường truyền trong một thời gian xác định trước. Khi đã hết dữ liệu hoặc hết thời đoạn cho phép, trạm chuyển thẻ bài đến trạm tiếp theo trong vòng logic.

Như vậy trong mạng phải thiết lập được vòng logic (hay còn gọi là vòng ảo) bao gồm các trạm đang hoạt động nối trong mạng 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 kề trước và sau nó trong đó thứ tự của các trạm trên vòng logic có thể độc lập với thứ tự vật lý. Cùng với việc thiết lập vòng thì giao thức phải luôn luôn theo dõi sự thay đổi theo trạng thái thực tế của mạng.

V. Đường cáp truyền mạng

Đường cáp truyền mạng là cơ sở hạ tầng của một hệ thống mạng, nên nó rất quan trọng và ảnh hưởng rất nhiều đến khả năng hoạt động của mạng. Hiện nay người ta thường dùng 3 loại dây cáp là cáp xoắn cặp, cáp đồng trục và cáp quang.

1. Cáp xoắn cặp

Đây là loại cáp gồm hai đường dây dẫn đồng được xoắn vào nhau nhằm làm giảm nhiễu điện từ gây ra bởi môi trường xung quanh và giữa chúng với nhau.

Hiện nay có hai loại cáp xoắn là cáp có bọc kim loại (STP - Shield Twisted Pair) và cáp không bọc kim loại (UTP -Unshield Twisted Pair).

Cáp có bọc kim loại (STP): Lớp bọc bên ngoài có tác dụng chống nhiễu điện từ, có loại có một đôi giầy xoắn vào nhau và có loại có nhiều đôi giầy xoắn với nhau.

Cáp không bọc kim loại (UTP): Tính tương tự như STP nhưng kém hơn về khả năng chống nhiễu và suy hao vì không có vỏ bọc.

STP và UTP có các loại (Category - Cat) thường dùng:

Loại 1 & 2 (Cat 1 & Cat 2): Thường dùng cho truyền thoại và những đường truyền tốc độ thấp (nhỏ hơn 4Mb/s).

Loại 3 (Cat 3): tốc độ truyền dữ liệu khoảng 16 Mb/s , nó là chuẩn cho hầu hết các mạng điện thoại.

Loại 4 (Cat 4): Thích hợp cho đường truyền 20Mb/s.

Loại 5 (Cat 5): Thích hợp cho đường truyền 100Mb/s.

Loại 6 (Cat 6): Thích hợp cho đường truyền 300Mb/s.

Đây là loại cáp rẻ, dễ cài đặt tuy nhiên nó dễ bị ảnh hưởng của môi trường.

2. Cáp đồng trục

Cáp đồng trục có hai đường dây dẫn và chúng có cùng một trục chung, một dây dẫn trung tâm (thường là dây đồng cứng) đường dây còn lại tạo thành đường ống bao xung quanh dây dẫn trung tâm (dây dẫn này có thể là dây bện kim loại và vì nó có chức năng chống nhiễu nên còn gọi là lớp bọc kim). Giữa hai dây dẫn trên có một lớp cách ly, và bên ngoài cùng là lớp vỏ plastic để bảo vệ cáp.

| Các loại cáp | Dây xoắn cặp | Cáp đồng trục mỏng | Cáp đồng trục dày | Cáp quang |
|--------------|--|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| Chi tiết | Bằng đồng, có 4 và 25 cặp dây (loại 3, 4, 5) | Bằng đồng, 2 dây, đường kính 5mm | Bằng đồng, 2 dây, đường kính 10mm | Thủy tinh, 2 sợi |

| | | | | |
|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------------|---|
| Loại kết nối | RJ-25 hoặc 50-pin telco | BNC | N-series | ST |
| Chiều dài đoạn tối đa | 100m | 185m | 500m | 1000m |
| Số đầu nối tối đa trên 1 đoạn | 2 | 30 | 100 | 2 |
| Chạy 10 Mbit/s | Được | Được | Được | Được |
| Chạy 100 Mbit/s | Được | Không | Không | Được |
| Chống nhiều | Tốt | Tốt | Rất tốt | Hoàn toàn |
| Bảo mật | Trung bình | Trung bình | Trung bình | Hoàn toàn |
| Độ tin cậy | Tốt | Trung bình | Tốt | Tốt |
| Lắp đặt | Dễ dàng | Trung bình | Khó | Khó |
| Khắc phục lỗi | Tốt | Dở | Dở | Tốt |
| Quản lý | Dễ dàng | Khó | Khó | Trung bình |
| Chi phí cho 1 trạm | Rất thấp | Thấp | Trung bình | Cao |
| ứng dụng tốt nhất | Hệ thống Workgroup | Đường backbone | Đường backbone trong tủ mạng | Đường backbone dài trong tủ mạng hoặc các tòa nhà |

Hình 5.3: Tính năng kỹ thuật của một số loại cáp mạng

Cáp đồng trục có độ suy hao ít hơn so với các loại cáp đồng khác (ví dụ như cáp xoắn đôi) do ít bị ảnh hưởng của môi trường. Các mạng cục bộ sử dụng cáp đồng trục có

thể có kích thước trong phạm vi vài ngàn mét, cáp đồng trục được sử dụng nhiều trong các mạng dạng đường thẳng. Hai loại cáp thường được sử dụng là cáp đồng trục mỏng và cáp đồng trục dày trong đường kính cáp đồng trục mỏng là 0,25 inch, cáp đồng trục dày là 0,5 inch. Cả hai loại cáp đều làm việc ở cùng tốc độ nhưng cáp đồng trục mỏng có độ hao suy tín hiệu lớn hơn

Hiện nay có cáp đồng trục sau:

RG -58,50 ohm: dùng cho mạng Thin Ethernet

RG -59,75 ohm: dùng cho truyền hình cáp

RG -62,93 ohm: dùng cho mạng ARCnet

Các mạng cục bộ thường sử dụng cáp đồng trục có dải thông từ 2,5 - 10 Mb/s, cáp đồng trục có độ suy hao ít hơn so với các loại cáp đồng khác vì nó có lớp vỏ bọc bên ngoài, độ dài thông thường của một đoạn cáp nối trong mạng là 200m, thường sử dụng cho dạng Bus.

3. Cáp sợi quang (Fiber - Optic Cable)

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

Cáp quang có đường kính từ 8.3 - 100 micron, Do đường kính lõi sợi thủy tinh có kích thước rất nhỏ nên rất khó khăn cho việc đấu nối, nó cần công nghệ đặc biệt với kỹ thuật cao đòi hỏi chi phí cao.

Dải thông của cáp quang có thể lên tới hàng Gbps và cho phép khoảng cách đi cáp khá xa do độ suy hao tín hiệu trên cáp rất thấp. Ngoài ra, vì cáp sợi quang không dùng tín hiệu điện từ để truyền dữ liệu nên nó hoàn toàn không bị ảnh hưởng của nhiễu điện từ và tín hiệu truyền không thể bị phát hiện và thu trộm bởi các thiết bị điện tử của người khác.

Chỉ trừ nhược điểm khó lắp đặt và giá thành còn cao , nhìn chung cáp quang thích hợp cho mọi mạng hiện nay và sau này.

4. Các yêu cầu cho một hệ thống cáp

An toàn, thẩm mỹ: tất cả các dây mạng phải được bao bọc cẩn thận, cách xa các nguồn điện, các máy có khả năng phát sóng để tránh trường hợp bị nhiễu. Các đầu nối phải đảm bảo chất lượng, tránh tình trạng hệ thống mạng bị chập chờn.

Đúng chuẩn: hệ thống cáp phải thực hiện đúng chuẩn, đảm bảo cho khả năng nâng cấp sau này cũng như dễ dàng cho việc kết nối các thiết bị khác nhau của các nhà sản xuất khác nhau. Tiêu chuẩn quốc tế dùng cho các hệ thống mạng hiện nay là EIA/TIA 568B.

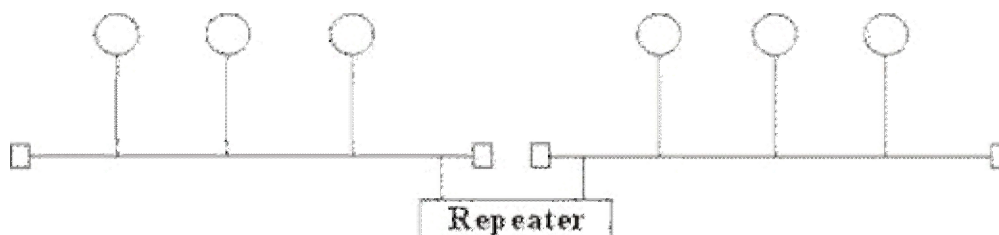
Tiết kiệm và "linh hoạt" (flexible): hệ thống cáp phải được thiết kế sao cho kinh tế nhất, dễ dàng trong việc di chuyển các trạm làm việc và có khả năng mở rộng sau này.

Chương 6

Các thiết bị liên kết mạng

I. Repeater (Bộ tiếp sức)

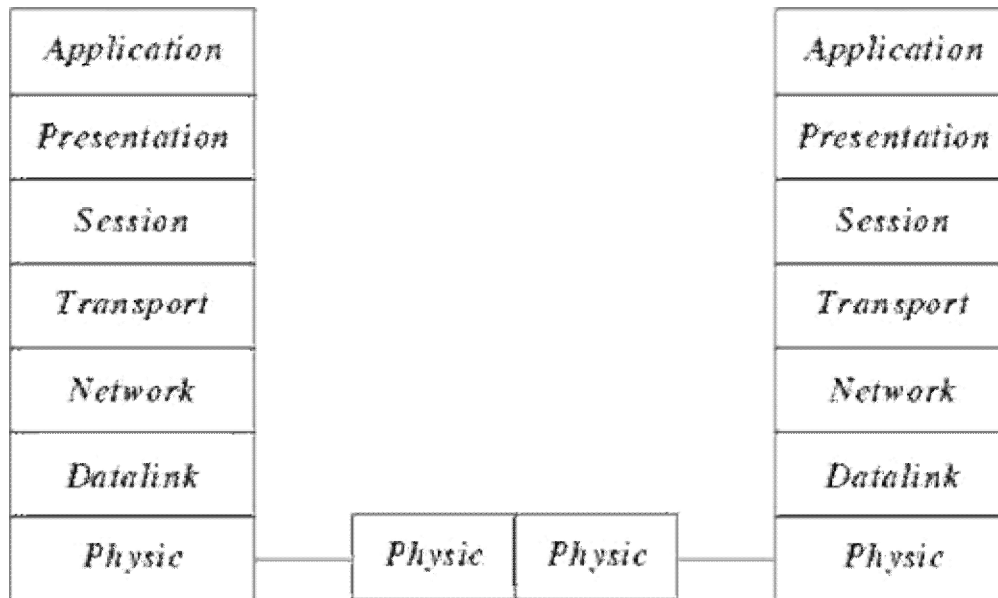
Repeater là loại thiết bị phần cứng đơn giản nhất trong các thiết bị liên kết mạng, nó được hoạt động trong tầng vật lý của mô hình hệ thống mở OSI. Repeater dùng để nối 2 mạng giống nhau hoặc các phần một mạng cùng có một nghi thức và một cấu hình. Khi



Repeater nhận được một tín hiệu từ một phía của mạng thì nó sẽ phát tiếp vào phía kia của mạng.

Hình 6.1: Mô hình liên kết mạng của Repeater.

Repeater không có xử lý tín hiệu mà nó chỉ loại bỏ các tín hiệu méo, nhiễu, khuếch đại tín hiệu đã bị suy hao (vì đã được phát với khoảng cách xa) và khôi phục lại tín hiệu



ban đầu. Việc sử dụng Repeater đã làm tăng thêm chiều dài của mạng.

Hình 6.2: Hoạt động của bộ tiếp sức trong mô hình OSI

Hiện nay có hai loại Repeater đang được sử dụng là Repeater điện và Repeater điện quang.

Repeater điện nối với đường dây điện ở cả hai phía của nó, nó nhận tín hiệu điện từ một phía và phát lại về phía kia. Khi một mạng sử dụng Repeater điện để nối các phần của mạng lại thì có thể làm tăng khoảng cách của mạng, nhưng khoảng cách đó luôn bị hạn chế bởi một khoảng cách tối đa do độ trễ của tín hiệu. Ví dụ với mạng sử dụng cáp đồng trục 50 thì khoảng cách tối đa là 2.8 km, khoảng cách đó không thể kéo thêm cho dù sử dụng thêm Repeater.

Repeater điện quang liên kết với một đầu cáp quang và một đầu là cáp điện, nó chuyển một tín hiệu điện từ cáp điện ra tín hiệu quang để phát trên cáp quang và ngược lại. Việc sử dụng Repeater điện quang cũng làm tăng thêm chiều dài của mạng.

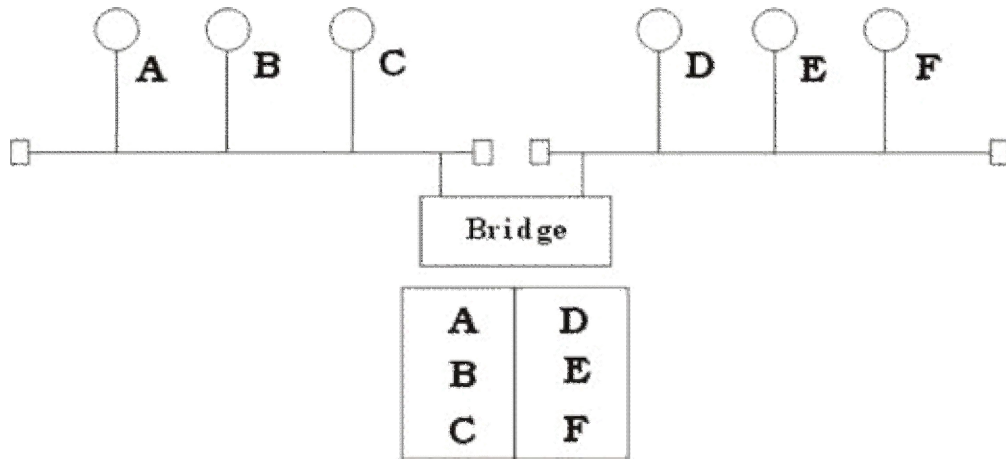
Việc sử dụng Repeater không thay đổi nội dung các tín hiệu đi qua nên nó chỉ được dùng để nối hai mạng có cùng giao thức truyền thông (như hai mạng Ethernet hay hai mạng Token ring) nhưng không thể nối hai mạng có giao thức truyền thông khác nhau (như một mạng Ethernet và một mạng Token ring). Thêm nữa Repeater không làm thay đổi khối lượng chuyển vận trên mạng nên việc sử dụng không tính toán nó trên mạng lớn sẽ hạn chế hiệu năng của mạng. Khi lựa chọn sử dụng Repeater cần chú ý lựa chọn loại có tốc độ chuyển vận phù hợp với tốc độ của mạng.

II. Bridge (Cầu nối)

Bridge là một thiết bị có xử lý dùng để nối hai mạng giống nhau hoặc khác nhau, nó có thể được dùng với các mạng có các giao thức khác nhau. Cầu nối hoạt động trên tầng liên kết dữ liệu nên không như bộ tiếp sức phải phát lại tất cả những gì nó nhận được thì cầu nối đọc được các gói tin của tầng liên kết dữ liệu trong mô hình OSI và xử lý chúng trước khi quyết định có chuyển đi hay không.

Khi nhận được các gói tin Bridge chọn lọc và chỉ chuyển những gói tin mà nó thấy cần thiết. Điều này làm cho Bridge trở nên có ích khi nối một vài mạng với nhau và cho phép nó hoạt động một cách mềm dẻo.

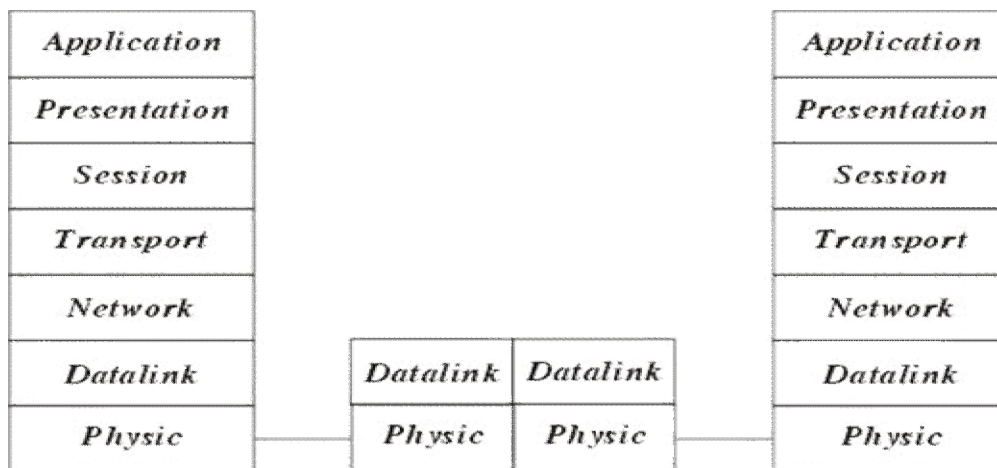
Để thực hiện được điều này trong Bridge ở mỗi đầu kết nối có một bảng các địa chỉ các trạm được kết nối vào phía đó, khi hoạt động cầu nối xem xét mỗi gói tin nó nhận được bằng cách đọc địa chỉ của nơi gửi và nhận và dựa trên bảng địa chỉ phía nhận được gói tin nó quyết định gửi gói tin hay không và bổ xung bảng địa chỉ.



Hình 6.3: Hoạt động của Bridge

Khi đọc địa chỉ nơi gửi Bridge kiểm tra xem trong bảng địa chỉ của phần mạng nhận được gói tin có địa chỉ đó hay không, nếu không có thì Bridge tự động bổ xung bảng địa chỉ (cơ chế đó được gọi là tự học của cầu nối).

Khi đọc địa chỉ nơi nhận Bridge kiểm tra xem trong bảng địa chỉ của phần mạng nhận được gói tin có địa chỉ đó hay không, nếu có thì Bridge sẽ cho rằng đó là gói tin nội bộ thuộc phần mạng mà gói tin đến nên không chuyển gói tin đó đi, nếu ngược lại thì Bridge mới chuyển sang phía bên kia. Ở đây chúng ta thấy một trạm không cần thiết



chuyển thông tin trên toàn mạng mà chỉ trên phần mạng có trạm nhận mà thôi.

Hình 6.4: Hoạt động của Bridge trong mô hình OSI

Để đánh giá một Bridge người ta đưa ra hai khái niệm : Lọc và chuyển vận. Quá trình xử lý mỗi gói tin được gọi là quá trình lọc trong đó tốc độ lọc thể hiện trực tiếp khả năng hoạt động của Bridge. Tốc độ chuyển vận được thể hiện số gói tin/giây trong đó thể hiện khả năng của Bridge chuyển các gói tin từ mạng này sang mạng khác.

Hiện nay có hai loại Bridge đang được sử dụng là Bridge vận chuyển và Bridge biên dịch. Bridge vận chuyển dùng để nối hai mạng cục bộ cùng sử dụng một giao thức truyền thông của tầng liên kết dữ liệu, tuy nhiên mỗi mạng có thể sử dụng loại dây nối khác nhau. Bridge vận chuyển không có khả năng thay đổi cấu trúc các gói tin mà nó nhận được mà chỉ quan tâm tới việc xem xét và chuyển vận gói tin đó đi.

Bridge biên dịch dùng để nối hai mạng cục bộ có giao thức khác nhau nó có khả năng chuyển một gói tin thuộc mạng này sang gói tin thuộc mạng kia trước khi chuyển qua

Ví dụ : Bridge biên dịch nối một mạng Ethernet và một mạng Token ring. Khi đó Cầu nối thực hiện như một nút token ring trên mạng Token ring và một nút Ethernet trên mạng Ethernet. Cầu nối có thể chuyển một gói tin theo chuẩn đang sử dụng trên mạng Ethernet sang chuẩn đang sử dụng trên mạng Token ring.

Tuy nhiên chú ý ở đây cầu nối không thể chia một gói tin ra làm nhiều gói tin cho nên phải hạn chế kích thước tối đa các gói tin phù hợp với cả hai mạng. Ví dụ như kích thước tối đa của gói tin trên mạng Ethernet là 1500 bytes và trên mạng Token ring là 6000 bytes do vậy nếu một trạm trên mạng token ring gửi một gói tin cho trạm trên mạng

