

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**  
**TỔNG CỤC DẠY NGHỀ**

-----□□ □ □-----

:

**GIÁO TRÌNH**  
**MẠNG MÁY TÍNH**  
**NGHỀ: KỸ THUẬT SỬA CHỮA, LẮP**  
**RÁP MÁY TÍNH**  
**TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

*(Ban hành theo Quyết định số: 120/QĐ-TCDN ngày 25 tháng 02 năm 2013  
của Tổng cục trưởng Tổng cục dạy nghề)*



**NĂM 2013**

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI  
TỔNG CỤC DẠY NGHỀ**

-----□□ □ □-----

**GIÁO TRÌNH  
MẠNG MÁY TÍNH  
NGHỀ: KỸ THUẬT LẮP RÁP & SỬA  
CHỮA MÁY TÍNH  
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

*(Ban hành theo Quyết định số: 120/QĐ-TCDN ngày 25 tháng 02 năm 2013  
của Tổng cục trưởng Tổng cục dạy nghề)*

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN:**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

# LỜI NÓI ĐẦU

*Yêu cầu có các tài liệu tham khảo cho sinh viên của khoa Công nghệ Thông tin ngày càng trở nên cấp thiết. Việc biên soạn tài liệu này nằm trong kế hoạch xây dựng hệ thống giáo trình các môn học.*

*Mục tiêu của giáo trình nhằm cung cấp cho sinh viên một tài liệu tham khảo chính về môn học Mạng máy tính, trong đó giới thiệu những khái niệm căn bản nhất về hệ thống mạng máy tính, đồng thời trang bị những kiến thức và một số kỹ năng chủ yếu cho việc bảo trì và quản trị một hệ thống mạng. Đây có thể coi là những kiến thức ban đầu và nền tảng cho các kỹ thuật viên, quản trị viên về hệ thống mạng.*

*Tài liệu này chia làm 2 phần:*

*Phần 1, bao gồm những khái niệm cơ bản về hệ thống mạng, nội dung chính của mô hình tham chiếu các hệ thống mở - OSI, những kiến thức về đường truyền vật lý, khái niệm và nội dung cơ bản của một số giao thức mạng thường dùng và cuối cùng là giới thiệu về các hình trạng mạng cục bộ.*

*Phần 2, trình bày một trong những hệ điều hành mạng thông thường nhất hiện đang dùng trong thực tế: hệ điều hành mạng Windows 2000 Server. Ngoài phần giới thiệu chung, tài liệu còn hướng dẫn cách thức cài đặt và một số kiến thức liên quan đến việc quản trị tài khoản người dùng.*

*Mặc dù đã có những cố gắng để hoàn thành giáo trình theo kế hoạch, nhưng do hạn chế về thời gian và kinh nghiệm soạn thảo giáo trình, nên tài liệu chắc chắn còn những khiếm khuyết. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của hội đồng thẩm định và các thầy cô trong Khoa cũng như các bạn sinh viên và những ai sử dụng tài liệu này.*

**Hà Nội, 2013**

*Tham gia biên soạn*

*Khoa Công Nghệ Thông Tin*

*Trường Cao Đẳng Nghề Kỹ Thuật Công Nghệ*

*Địa Chỉ: Tổ 59 Thị trấn Đông Anh – Hà Nội*

*Tel: 04. 38821300*

*Chủ biên: Trần Thị Vinh*

Mọi góp ý liên hệ: Phùng Sỹ Tiến – Trưởng Khoa Công Nghệ Thông Tin  
Mobile: 0983393834  
Email: tienphungktcn@gmail.com – tienphungktcn@yahoo.com

## MỤC LỤC

<u>LỜI NÓI ĐẦU.....</u>	<u>4</u>
<u>MỤC LỤC.....</u>	<u>5</u>
<u>Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ MẠNG.....</u>	<u>11</u>
<u>1. Mạng thông tin và ứng dụng.....</u>	<u>12</u>
<u>1.1 Sơ lược lịch sử phát triển: .....</u>	<u>12</u>
<u>1.2 Khái niệm chung.....</u>	<u>12</u>
<u>1.3 Ứng dụng.....</u>	<u>13</u>
<u>1.4 Mạng cục bộ .....</u>	<u>13</u>
<u>2. Mô hình điện toán mạng.....</u>	<u>14</u>
<u>3. Các mạng cục bộ, đô thị và diện rộng.....</u>	<u>14</u>
<u>Mục tiêu:.....</u>	<u>14</u>
- <u>Hiểu được mô hình các mạng LAN, WAN, Internet.....</u>	<u>14</u>
<u>1.3.1. Mạng cục bộ.....</u>	<u>14</u>
<u>1.3.2. Mạng đô thị MAN (Metropolitan Area Networks).....</u>	<u>14</u>
<u>1.3.3. Mạng diện rộng.....</u>	<u>15</u>
<u>4. Các dịch vụ mạng.....</u>	<u>15</u>
<u>Mục tiêu:.....</u>	<u>15</u>
- <u>Biết được các dịch vụ mạng.....</u>	<u>15</u>
<u>1.4.1. Dịch vụ truy nhập từ xa Telnet.....</u>	<u>15</u>
<u>1.4.2. Dịch vụ truyền tệp (FTP).....</u>	<u>15</u>
<u>1.4.3. Dịch vụ Gopher.....</u>	<u>15</u>
<u>1.4.4. Dịch vụ WAIS .....</u>	<u>15</u>
<u>1.4.5. Dịch vụ World Wide Web.....</u>	<u>16</u>
<u>1.4.6. Dịch vụ thư điện tử (E-Mail).....</u>	<u>16</u>
<u>Chương 2: .....</u>	<u>18</u>

<u>MÔ HÌNH OSI.....</u>	<u>18</u>
2.1. Các quy tắc và tiến trình truyền thông.....	18
Mục tiêu:.....	18
- Biết được các quy tắc, mô hình mạng, truyền thông.....	18
2.1.1. Sự cần thiết phải có mô hình truyền thông.....	18
2.1.2. Nguyên tắc phân tầng.....	20
2.2. Mô hình tham khảo OSI (Open Systems Interconnect) .....	21
Mục tiêu:.....	21
- Hiểu rõ cấu trúc và hoạt động của mô hình mạng OSI.....	21
2.2.1. Kiến trúc của mô hình OSI.....	21
2.2.2. Sự ghép nối giữa các mức.....	22
2.2.3. Phương thức hoạt động của các tầng trong mô hình OSI.....	23
2.3. Khái niệm tầng vật lý OSI.....	23
Mục tiêu:.....	23
Hiểu được tầng vật lý của mô hình mạng OSI.....	23
2.3.1. Vai trò và chức năng của tầng vật lý.....	23
2.3.2. Các chuẩn cho giao diện tầng vật lý.....	24
2.4. Các khái niệm tầng kết nối dữ liệu OSI.....	24
Mục tiêu:.....	24
Hiểu được tầng kết nối dữ liệu của mô hình mạng OSI.....	24
2.4.1. Vai trò và chức năng của tầng liên kết dữ liệu.....	24
2.4.2. Các giao thức hướng ký tự.....	25
2.4.3. Các giao thức hướng bit.....	25
2.5. Khái niệm tầng mạng OSI.....	26
Mục tiêu:.....	26
- Hiểu được tầng mạng của mô hình OSI.....	26
2.5.1. Vai trò và chức năng của tầng mạng.....	26
2.5.2. Các kỹ thuật chọn đường trong mạng máy tính.....	27
2.5.3. Giao thức X25 PLP.....	28
2.6. Lớp giao vận.....	28
Mục tiêu:.....	28
- Hiểu được tầng giao vận của mô hình mạng OSI.....	28
2.6.1. Vai trò và chức năng của tầng giao vận.....	28
2.6.2. Giao thức chuẩn cho tầng giao vận.....	29
2.6.3. Dịch vụ OSI cho tầng giao vận.....	32
2.7. Khái niệm tầng phiên làm việc OSI.....	32
Mục tiêu:.....	32
- Hiểu được tầng phiên làm việc của mô hình mạng OSI.....	32
2.7.1. Vai trò và chức năng của tầng phiên.....	32
2.7.2. Giao thức chuẩn cho tầng phiên.....	33
2.7.3. Dịch vụ OSI cho tầng phiên.....	33
2.8. Khái niệm tầng trình bày OSI.....	34

Mục tiêu:.....	34
- Hiểu được tầng trình bày của mô hình mạng OSI.....	34
2.8.1. Vai trò và chức năng của tầng trình diễn.....	34
2.8.2. Giao thức chuẩn cho tầng trình diễn.....	34
2.8.3. Dịch vụ OSI cho tầng trình diễn.....	35
2.9. Khái niệm tầng ứng dụng OSI.....	35
Mục tiêu:.....	35
- Hiểu rõ tầng ứng dụng trong mô hình mạng OSI.....	35
2.9.1. Vai trò và chức năng của tầng ứng dụng.....	35
2.9.2. Chuẩn hóa tầng ứng dụng.....	35
Chương 3:                    CÁP MẠNG VÀ VẬT TẢI TRUYỀN.....	37
3.1. Các tần số truyền.....	37
Mục tiêu:.....	37
Biết được khái niệm tần số truyền trong mạng.....	37
3.2. Vật tải cáp.....	38
Mục tiêu:.....	38
- Biết được cấu tạo của các loại cáp.....	38
3.2.1. Cáp xoắn đôi.....	38
3.2.3. Cáp đồng trục băng rộng (Broadband Coaxial Cable) .....	41
3.2.4. Cáp quang.....	41
3.3. Vật tải vô tuyến.....	42
3.3.1. Radio.....	42
3.3.2. Sóng cực ngắn.....	44
3.3.3. Tia hồng ngoại.....	44
3.4. Đầu phần cứng.....	45
3.4.1. Card giao tiếp mạng (Network Interface Card) .....	45
3.4.2. Bộ chuyển tiếp Repeater.....	45
3.4.3. Bộ tập trung Hub (Concentrator hay HUB) .....	45
3.4.4. Bộ tập trung Switch (hay còn gọi tắt là switch).....	46
3.4.5. Modem.....	47
3.4.6. Router.....	48
3.4.7. Một số kiểu nối mạng thông dụng và các chuẩn.....	48
Chương 4:                    TÔPÔ MẠNG.....	54
4.1. Các kiểu giao kết.....	55
4.1.1. Kiểu điểm - điểm (Point to Point) .....	55
4.1.2. Kiểu quảng bá (Point to Multipoint, Broadcasting) .....	55
4.2. Tôpô vật lý.....	55
4.2.1. Mạng dạng Bus.....	55
4.2.2. Mạng dạng sao (Star topology). .....	56
4.2.3 Mạng dạng vòng.....	57
3.2.4 Mạng dạng kết nối hỗn hợp.....	57
4.3. Truyền dữ liệu.....	58

4.3.1. Phương pháp CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) .....	58
4.3.2. Phương pháp TOKEN BUS.....	59
4.3.3. Phương pháp TOKEN RING.....	61
Chương 5: CÁC BỘ GIAO THỨC.....	63
5.1. Các mô hình và giao thức.....	63
5.1.1. Giới thiệu chung.....	63
5.1.2. Các giao thức.....	65
5.3. Internet Protocols.....	68
5.3.1. Giao thức IP.....	68
5.3.2. Một số giao thức điều khiển.....	73
5.4. Apple Talk.....	74
5.5. Kiến trúc mạng số hóa.....	74
5.5.1. Khái niệm chung.....	74
5.5.2. Cơ bản về ISDN.....	75
5.5.3. Các phần tử cơ bản của mạng ISDN - TE1 (Termination Equipment 1).....	75
Chương 6 KIẾN TRÚC MẠNG.....	80
6.1. Khảo sát các định chuẩn ARCnet .....	80
Kiến trúc mạng bao gồm hai vấn đề: hình trạng mạng(Network Topology) và giao thức mạng(Network Protocol).....	80
- hình trạng mạng: cách kết nối các máy tính với nhau về mặt hình học mà ta gọi là tô pô của mạng.....	80
- Giao thức mạng: Tập hợp các quy ước truyền thông giữa các thực thể truyền thông mà ta gọi là giao thức(hay nghi thức) của mạng.....	80
khi phân loại theo topo mạng người ta thường có phân loại thành: mạng hình sao, tròn, tuyến tính.....	81
phân loại theo giao thức mà mạng sử dụng người ta phân loại thành mạng: TCP/IP , Mạng NETBIOS.....	81
6.2. Tìm hiểu định chuẩn Ethernet.....	81
6.2.1. Giới thiệu.....	81
6.2.2. Các đặc tính chung của Ethernet.....	81
6.2.3. Các loại mạng Ethernet.....	86
6.3. Tìm hiểu định chuẩn Token Ring.....	87
6.3.1. Giới thiệu.....	87
6.3.2. Kiến trúc Token Ring.....	87
6.4. Tìm hiểu FDDI.....	88
6.4.1. Giới thiệu.....	88
6.5. Lựa chọn kiến trúc.....	89
6.5.1. Mục đích của việc xây dựng hệ thống mạng.....	89
6.5.2. Lựa chọn kiến trúc.....	93
Chương 7 KHẢ NĂNG TƯƠNG KẾT MẠNG.....	95
7.1. Các thiết bị tương kết mạng.....	95



7.2. Các thiết bị tương kết liên mạng.....	95
7.2.1. Lý thuyết về bộ định tuyến.....	95
7.2.2. Giới thiệu bộ định tuyến Cisco.....	97
7.2.3. Cấu hình bộ định tuyến.....	103
7.3. In trên mạng.....	104
7.3.1. Giới thiệu.....	104
7.3.2. Cơ chế in trong mạng.....	104
7.3.3. Bảo mật của máy in.....	110
8.1. Các sự cố mạng.....	111
8.1.1. Giới thiệu.....	111
8.1.2. Các lỗi hỏng và phương thức tấn công mạng chủ yếu.....	111
8.1.3. Một số điểm yếu của hệ thống.....	113
8.1.4. Các mức bảo vệ an toàn mạng.....	113
8.2. Tiến trình khắc phục sự cố.....	114
8.2.1. Các biện pháp bảo vệ mạng máy tính.....	114
8.2.2. Tổng quan về hệ thống Firewall.....	116
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH.....	118

## MÔN HỌC: MẠNG MÁY TÍNH

Mã môn học: MH 22

**Vị trí, ý nghĩa, vai trò và tính chất của môn học:**

- Vị trí:

+ Môn học được bố trí sau khi sinh viên học xong các môn học chung, các môn học cơ sở chuyên ngành đào tạo chuyên môn nghề.

- Tính chất:

+ Là môn học cơ sở chuyên môn nghề.

+ Là môn học phục vụ cho ứng dụng cho các môn học về mạng

- Ý nghĩa, vai trò của môn học:

+ Là môn học không thể thiếu của nghề

**Mục tiêu môn học:**

- Trình bày được các thành phần của mô hình OSI.
- Trình bày các topo mạng LAN
- Liệt kê các thành phần trong mạng LAN
- Trình bày nguyên tắc hoạt động của hệ thống mạng LAN
- Nhận dạng chính xác các thành phần trên mạng
- Thiết lập hệ thống mạng LAN cho công ty.
- Xử lý các sự cố liên quan đến hệ thống mạng LAN.
- Bình tĩnh, chính xác trong thao tác kết nối hệ thống mạng máy tính.
- Nhanh nhạy trong việc nhận biết lỗi trong hệ thống mạng.

**Nội dung môn học:**

Mã Bài	Tên chương mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
MH22-01	<b>Giới thiệu chung về mạng</b> Mạng thông tin và Ứng dụng mô hình điện toán mạng Các dịch vụ mạng	8	4	2	2
MH22-02	<b>Mô hình OSI</b> Các qui tắc và tiến trình truyền thông Mô hình tham khảo OSI	4	4	0	
MH22-03	<b>Kỹ thuật mạng cục bộ</b> Cơ bản về truyền thông Môi trường truyền Thiết bị mạng Kỹ thuật mạng Ethernet	12	8	4	

MH22-04	<b>Tôpô mạng</b> Các kiểu giao kết Các Tôpô vật lý Các phương pháp truy cập đường truyền dữ liệu	12	6	4	2
MH22-05	<b>Các bộ giao thức</b> Các mô hình và giao thức Netware IPX/SPX Internet Protocols Apple Talk	12	8	4	
MH22-06	<b>Kiến trúc mạng số hóa</b> <b>Bộ giao thức TCP/IP</b> Giới thiệu TCP/IP Mô hình TCP/IP Địa chỉ IP Subnet Mask Phân chia mạng con	18	8	8	2
MH22-07	<b>Công nghệ WLAN và ADSL</b> Công nghệ WLAN Công nghệ ADSL Cấu hình Router ADSL và WLAN Kết hợp ADSL và WLAN	12	8	4	
MH22-08	<b>Các phương pháp khắc phục sự cố</b> Các sự cố mạng Tiến trình khắc phục sự cố	12	8	2	2

## **Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ MẠNG**

### **Mục đích:**

✓ *Trình bày được sự hình thành và phát triển của mạng máy tính.*

- ✓ *Trình bày được một số các dịch vụ cơ bản trên mạng.*
- ✓ *Phân loại được các kiểu thiết kế mạng máy tính thông dụng.*
- ✓ *Tuân thủ các quy định trong giờ thực hành.*
- ✓ *Rèn luyện tư duy logic để phân tích, tổng hợp.*
- ✓ *Thao tác cẩn thận, tỉ mỉ.*
- ✓ *Làm việc theo nhóm tăng tính chia sẻ và làm việc cộng đồng.*

## **1. Mạng thông tin và ứng dụng.**

### **Mục tiêu:**

- Trình bày được sự hình thành và phát triển của mạng máy tính.

#### **1.1 Sơ lược lịch sử phát triển:**

Vào giữa những năm 50, những hệ thống máy tính đầu tiên ra đời sử dụng các bóng đèn điện tử nên kích thước rất cồng kềnh và tiêu tốn nhiều năng lượng. Việc nhập dữ liệu vào máy tính được thực hiện thông qua các bìa đục lỗ và kết quả được đưa ra máy in, điều này làm mất rất nhiều thời gian và bất tiện cho người sử dụng.

Đến giữa những năm 60, cùng với sự phát triển của các ứng dụng trên máy tính và nhu cầu trao đổi thông tin với nhau, một số nhà sản xuất máy tính đã nghiên cứu chế tạo thành công các thiết bị truy cập từ xa tới các máy tính của họ, và đây chính là những dạng sơ khai của hệ thống mạng máy tính.

Đến đầu những năm 70, hệ thống thiết bị đầu cuối 3270 của IBM ra đời cho phép mở rộng khả năng tính toán của các trung tâm máy tính đến các vùng ở xa. Đến giữa những năm 70, IBM đã giới thiệu một loạt các thiết bị đầu cuối được thiết kế chế tạo cho lĩnh vực ngân hàng, thương mại. Thông qua dây cáp mạng các thiết bị đầu cuối có thể truy cập cùng một lúc đến một máy tính dùng chung. Đến năm 1977, công ty Datapoint Corporation đã tung ra thị trường hệ điều hành mạng của mình là “Attache Resource Computer Network” (Arcnet) cho phép liên kết các máy tính và các thiết bị đầu cuối lại bằng dây cáp mạng, và đó chính là hệ điều hành mạng đầu tiên.

#### **1.2 Khái niệm chung**

Nói một cách cơ bản, mạng máy tính là hai hay nhiều máy tính được kết nối với nhau theo một cách nào đó sao cho chúng có thể trao đổi thông tin qua lại với nhau.



**Hình 1-1: Mô hình mạng cơ bản**

Mạng máy tính ra đời xuất phát từ nhu cầu muốn chia sẻ và dùng chung dữ liệu. Không có hệ thống mạng thì dữ liệu trên các máy tính độc lập muốn chia sẻ với nhau phải thông qua việc in ấn hay sao chép qua đĩa mềm, CD ROM, ... điều này gây rất nhiều bất tiện cho người dùng. Các máy tính được kết nối thành mạng cho phép các khả năng:

- Sử dụng chung các công cụ tiện ích
- Chia sẻ kho dữ liệu dùng chung
- Tăng độ tin cậy của hệ thống
- Trao đổi thông điệp, hình ảnh,
- Dùng chung các thiết bị ngoại vi (máy in, máy vẽ, Fax, modem ...)
- Giảm thiểu chi phí và thời gian đi lại.

### 1.3 Ứng dụng

Ngày nay nhu cầu xử lý thông tin ngày càng cao. Mạng máy tính ngày càng trở nên quá quen thuộc đối với mọi người thuộc mọi tầng lớp khác nhau, 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. Người ta thấy được việc kết nối các máy tính thành mạng cho chúng ta những khả năng mới to lớn như:

### 1.4 Mạng cục bộ

Một mạng cục bộ là sự kết nối một nhóm máy tính và các thiết bị kết nối mạng được lắp đặt trên một phạm vi địa lý giới hạn, thường trong một tòa nhà hoặc một khu công sở nào đó. Mạng có tốc độ cao

#### a. Mạng diện rộng với kết nối LAN to LAN

Mạng diện rộng bao giờ cũng là sự kết nối của các mạng LAN, mạng diện rộng có thể trải trên phạm vi một vùng, quốc gia hoặc cả một lục địa thậm chí trên phạm vi toàn cầu. Mạng có tốc độ truyền dữ liệu không cao, phạm vi địa lý không giới hạn

#### b. Liên mạng INTERNET

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ là sự ra đời của liên mạng INTERNET. Mạng Internet là sở hữu của nhân loại, là sự kết hợp của rất nhiều mạng dữ liệu khác chạy trên nền tảng giao thức TCP/IP

#### c. Mạng INTRANET

Thực sự là một mạng INTERNET thu nhỏ vào trong một cơ quan/công ty/tổ chức hay một bộ/ngành . . . , giới hạn phạm vi người sử dụng, có sử dụng các công nghệ kiểm soát truy cập và bảo mật thông tin .

Được phát triển từ các mạng LAN, WAN dùng công nghệ INTERNET

## 2. Mô hình điện toán mạng

**Mục tiêu:**

- Trình bày được một số các dịch vụ cơ bản trên mạng.

Một kiến trúc điện toán kiểu mới, kết hợp hiệu quả một số lượng lớn các hệ thống máy chủ và hệ thống lưu trữ vào trong một tài nguyên điện toán linh hoạt và dựa theo nhu cầu của người sử dụng được triển khai cho tất cả các nhu cầu điện toán của doanh nghiệp

## 3. Các mạng cục bộ, đô thị và diện rộng.

**Mục tiêu:**

- Hiểu được mô hình các mạng LAN, WAN, Internet

### 1.3.1. Mạng cục bộ

Một mạng cục bộ là sự kết nối một nhóm máy tính và các thiết bị kết nối mạng được lắp đặt trên một phạm vi địa lý giới hạn, thường trong một toà nhà hoặc một khu công sở nào đó. Mạng có tốc độ cao

Tên gọi “mạng cục bộ” được xem xét từ quy mô của mạng. Tuy nhiên, đó không phải là đặc tính duy nhất của mạng cục bộ nhưng trên thực tế, quy mô của mạng quyết định nhiều đặc tính và công nghệ của mạng. Sau đây là một số đặc điểm của mạng cục bộ:

- Đặc điểm của mạng cục bộ
  - + Mạng cục bộ có quy mô nhỏ, thường là bán kính dưới vài km.
  - + Mạng cục bộ thường là sở hữu của một tổ chức. Thực tế đó là điều khá quan trọng để việc quản lý mạng có hiệu quả.
  - + Mạng cục bộ có tốc độ cao và ít lỗi. Trên mạng rộng tốc độ nói chung chỉ đạt vài trăm Kbit/s đến Mb/s. Còn tốc độ thông thường trên mạng cục bộ là 10, 100 Mbit/s và tới nay với Gigabit Ethernet.

### 1.3.2. Mạng đô thị MAN (Metropolitan Area Networks)

Mạng đô thị MAN hoạt động theo kiểu quảng bá, LAN to LAN. Mạng cung cấp các dịch vụ thoại và phi thoại và truyền hình cáp. Trong một mạng MAN, có thể sử dụng một hoặc hai đường truyền vật lý và không chứa thực thể chuyển mạch. Dựa trên tiêu chuẩn DQDB (Distributed Queue Dual Bus - IEEE 802.6) quy định 2 cấp đơn kết nối tất cả các máy tính lại với nhau, các máy bên trái liên lạc với các máy bên phải thông tin vận chuyển trên đường BUS trên. Các máy bên trái liên lạc với các máy bên phải, thông tin đi theo

đường BUS dưới. Hướng truyền dữ liệu trên bus A Bus A ... Head-End Bus B  
Hướng truyền dữ liệu trên bus B

### **1.3.3. Mạng diện rộng**

Mạng diện rộng bao giờ cũng là sự kết nối của các mạng LAN, mạng diện rộng có thể trải trên phạm vi một vùng, quốc gia hoặc cả một lục địa thậm chí trên phạm vi toàn cầu. Mạng có tốc độ truyền dữ liệu không cao, phạm vi địa lý không giới hạn

## **4. Các dịch vụ mạng**

**Mục tiêu:**

- *Biết được các dịch vụ mạng*

### **1.4.1. Dịch vụ truy nhập từ xa Telnet**

Telnet cho phép người sử dụng đăng nhập từ xa vào hệ thống từ một thiết bị đầu cuối nào đó trên mạng. Với Telnet người sử dụng hoàn toàn có thể làm việc với hệ thống từ xa như thể họ đang ngồi làm việc ngay trước màn hình của hệ thống. Kết nối Telnet là một kết nối TCP dùng để truyền dữ liệu với các thông tin điều khiển.

### **1.4.2. Dịch vụ truyền tệp (FTP)**

Dịch vụ truyền tệp (FTP) là một dịch vụ cơ bản và phổ biến cho phép chuyển các tệp dữ liệu giữa các máy tính khác nhau trên mạng. FTP hỗ trợ tất cả các dạng tệp, trên thực tế nó không quan tâm tới dạng tệp cho dù đó là tệp văn bản mã ASCII hay các tệp dữ liệu dạng nhị phân. Với cấu hình của máy phục vụ FTP, có thể qui định quyền truy nhập của người sử dụng với từng thư mục lưu trữ dữ liệu, tệp dữ.

### **1.4.3. Dịch vụ Gopher**

Trước khi Web ra đời Gopher là dịch vụ rất được ưa chuộng. Gopher là một dịch vụ chuyển tệp tương tự như FTP, nhưng nó hỗ trợ người dùng trong việc cung cấp thông tin về tài nguyên. Client Gopher hiển thị một thực đơn, người dùng chỉ việc lựa chọn cái mà mình cần. Kết quả của việc lựa chọn được thể hiện ở một thực đơn khác.

Gopher bị giới hạn trong kiểu các dữ liệu. Nó chỉ hiển thị dữ liệu dưới dạng mã ASCII mặc dù có thể chuyển dữ liệu dạng nhị phân và hiển thị nó bằng một phần mềm khác.

### **1.4.4 Dịch vụ WAIS**

WAIS (Wide Area Information Serves) là một dịch vụ tìm kiếm dữ liệu. WAIS thường xuyên bắt đầu việc tìm kiếm dữ liệu tại thư mục của máy chủ, nơi chứa toàn bộ danh mục của các máy phục vụ khác. Sau đó WAIS thực hiện tìm kiếm tại máy phục vụ thích hợp nhất. WAIS có thể thực hiện công việc của mình với nhiều loại dữ liệu khác nhau như văn bản ASCII, PostScript, GIF, TIFF, điện thư ...

#### **1.4.5. Dịch vụ World Wide Web**

World Wide Web (WWW hay Web) là một dịch vụ tích hợp, sử dụng đơn giản và có hiệu quả nhất trên Internet. Web tích hợp cả FTP, WAIS, Gopher. Trình duyệt Web có thể cho phép truy nhập vào tất cả các dịch vụ trên.

Tài liệu WWW được viết bằng ngôn ngữ HTML (HyperText Markup Language) hay còn gọi là ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản. Siêu văn bản là văn bản bình thường cộng thêm một số lệnh định dạng. HTML có nhiều cách liên kết với các tài nguyên FTP, Gopher server, WAIS server và Web server. Web Server là máy phục vụ Web, đáp ứng các yêu cầu về truy nhập tài liệu HTML. Web Server trao đổi các tài liệu HTML bằng giao thức HTTP (HyperText Transfer Protocol) hay còn gọi là giao thức truyền siêu văn bản.

Trình duyệt Web (Web client) là chương trình để xem các tài liệu Web. Trình duyệt Web gửi các URL đến máy phục vụ Web sau đó nhận trang Web từ máy phục vụ Web dịch và hiển thị chúng. Khi giao tiếp với máy phục vụ Web thì trình duyệt Web sử dụng giao thức HTTP. Khi giao tiếp với một Gopher server thì trình duyệt Web hoạt động như một Gopher client và sử dụng giao thức gopher, khi giao tiếp với một FTP server thì trình duyệt Web hoạt động như một FTP client và dùng giao thức FTP. Trình duyệt Web có thể thực hiện các công việc khác như ghi trang Web vào đĩa, gửi Email, tìm kiếm xâu ký tự trên trang Web, hiển thị tệp HTML nguồn của trang Web, v.v... Hiện nay có hai trình duyệt Web được sử dụng nhiều nhất là Internet Explorer và Netscape, ngoài ra còn một số trình duyệt khác như Opera, Mozilla, ...

#### **1.4.6. Dịch vụ thư điện tử (E-Mail)**

Dịch vụ thư điện tử (hay còn gọi là điện thư) là một dịch vụ thông dụng nhất trong mọi hệ thống mạng dù lớn hay nhỏ. Thư điện tử được sử dụng rộng rãi như một phương tiện giao tiếp hàng ngày trên mạng nhờ tính linh hoạt và phổ biến của nó. Từ các trao đổi thư tín thông thường, thông tin quảng cáo, tiếp thị, đến những công văn, báo cáo, hay kể cả những bản hợp đồng thương mại, chứng từ, ... tất cả đều được trao đổi qua thư điện tử.

Một hệ thống điện thư được chia làm hai phần, MUA (Mail User Agent) và MTA (Message Transfer Agent). MUA thực chất là một chương trình làm nhiệm vụ tương tác trực tiếp với người dùng cuối, giúp họ nhận thông điệp, soạn thảo thông điệp, lưu các thông điệp và gửi thông điệp. Nhiệm vụ của MTA là định tuyến thông điệp và xử lý các thông điệp đến từ hệ thống của người dùng sao cho các thông điệp đó đến được đúng hệ thống đích.

*a. Địa chỉ điện thư.*



Hệ thống điện thư hoạt động cũng giống như một hệ thống thư bưu điện. Một thông điệp điện tử muốn đến được đích thì địa chỉ người nhận là một yếu tố không thể thiếu. Trong một hệ thống điện thư mỗi người có một địa chỉ thư. Từ địa chỉ thư sẽ xác định được thông tin của người sở hữu địa chỉ đó trong mạng. Nói chung, không có một quy tắc thống nhất cho việc đánh địa chỉ thư, bởi vì mỗi hệ thư lại có thể sử dụng một quy ước riêng về địa chỉ. Để giải quyết vấn đề này, người ta thường sử dụng hai khuôn dạng địa chỉ là địa chỉ miền (Domain-base address) và địa chỉ UUCP (UUCP address, được sử dụng nhiều trên hệ điều hành UNIX). Ngoài hai dạng địa chỉ trên, còn có một dạng địa chỉ nữa tạo thành bởi sự kết hợp của cả hai dạng địa chỉ trên, gọi là địa chỉ hỗn hợp.

Địa chỉ miền là dạng địa chỉ thông dụng nhất. Không gian địa chỉ miền có cấu trúc hình cây. Mỗi nút của cây có một nhãn duy nhất cũng như mỗi người dùng có một địa chỉ thư duy nhất. Các địa chỉ miền xác định địa chỉ đích tuyệt đối của người nhận. Do đó, dạng địa chỉ này dễ sử dụng đối với người dùng: họ không cần biết đích xác đường đi của thông điệp như thế nào.

Địa chỉ tên miền có dạng như sau:

thông\_tin\_người\_dùng@thông\_tin\_tên\_miền

Phần “thông\_tin\_tên\_miền” gồm có một xâu các nhãn cách nhau bởi một dấu chấm (“.”).

b. Cấu trúc của một thông điệp

**Một thông điệp điện tử gồm có những thành phần chính sau đây:**

- ✓ **Phong bì (Envelope):** chứa các thông tin về địa chỉ người gửi thông điệp, địa chỉ người nhận thông điệp. MTA sẽ sử dụng những thông tin trên phong bì để định tuyến thông điệp.
- ✓ **Đầu thông điệp (Header):** chứa địa chỉ thư của người nhận. MUA sử dụng địa chỉ này để phân thông điệp về đúng hộp thư của người nhận.
- ✓ **Thân thông điệp (Body):** chứa nội dung của thông điệp. Phần đầu thông điệp bao gồm những dòng chính sau:
  - To:** Địa chỉ của người nhận thông điệp.
  - From:** Địa chỉ của người gửi thông điệp.
  - Subject:** Mô tả ngắn gọn về nội dung của thông điệp.
  - Date:** Ngày và thời gian mà thông điệp bắt đầu được gửi.
  - Received:** Được thêm vào bởi mỗi MTA có mặt trên đường mà thông điệp đi qua để tới được đích (thông tin định tuyến).
  - Cc:** Các địa chỉ của người nhận thông điệp ngoài người nhận chính ở trường “To:”.

## Chương 2:

# MÔ HÌNH OSI

### Mục tiêu:

- ✓ Trình bày được khái niệm và cấu trúc của các lớp trong mô hình OSI.
- ✓ Trình bày được nguyên tắc hoạt động và chức năng của từng lớp trong mô hình.
- ✓ Phân biệt được chức năng của từng lớp trong mô hình OSI.
- ✓ Tuân thủ các quy định trong giờ thực hành.
- ✓ Rèn luyện tư duy logic để phân tích, tổng hợp.
- ✓ Thao tác cẩn thận, tỉ mỉ.
- ✓ Làm việc theo nhóm tăng tính chia sẻ và làm việc cộng đồng.

### 2.1. Các quy tắc và tiến trình truyền thông

#### Mục tiêu:

- Biết được các quy tắc, mô hình mạng, truyền thông

#### 2.1.1. Sự cần thiết phải có mô hình truyền thông

Để một mạng máy tính trở 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.

### **2.1.2. Nguyên tắc phân tầng**

Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ISO quy định các quy tắc phân tầng như sau:

- Không định nghĩa quá nhiều tầng, số lượng tầng, vai trò và chức năng của các tầng trong mỗi hệ thống của mạng là như nhau, không quá phức tạp khi xác định và ghép nối các tầng. Chức năng các tầng độc lập với nhau và có tính mở.

- Trong mỗi hệ thống, cần xác định rõ mối quan hệ giữa các tầng kề nhau, mối quan hệ này gọi là giao diện tầng (Interface). Mối quan hệ này quy định những thao tác và dịch vụ cơ bản mà tầng kề dưới cung cấp cho tầng kề trên và số các tương tác qua lại giữa hai tầng kề nhau là nhỏ nhất.

- Xác định mối quan hệ giữa các đồng tầng để thống nhất về các phương thức hoạt động trong quá trình truyền thông, mối quan hệ đó là tập các quy tắc và các thỏa thuận trong hội thoại giữa các hệ thống, gọi là giao thức tầng.

- Dữ liệu không được truyền trực tiếp từ tầng thứ  $i$  của hệ thống phát sang tầng thứ  $i$  của hệ thống nhận (trừ tầng thấp nhất- tầng vật lý) mà được chuyển từ tầng cao xuống tầng thấp nhất bên hệ thống phát và qua đường truyền vật lý, dữ liệu là chuỗi bit không cấu trúc được truyền sang tầng thấp nhất của hệ thống nhận và từ đó dữ liệu được chuyển ngược lên các tầng trên. Giữa các đồng tầng xác định liên kết logic, giữa các tầng vật lý có liên kết vật lý. Như vậy mỗi một tầng có hai quan hệ: quan hệ theo chiều ngang và quan hệ theo chiều dọc. Số lượng các tầng và các giao thức tầng được gọi là kiến trúc mạng (Network Architecture). Quan hệ theo chiều ngang phản ánh sự hoạt động của các đồng tầng. Các đồng tầng trước khi trao đổi thông tin với nhau phải bắt tay, hội thoại và thỏa thuận với nhau bằng các tham số của các giao thức (hay là thủ tục), được gọi là giao thức tầng. Quan hệ theo chiều dọc là quan hệ giữa các tầng kề nhau trong cùng một hệ thống. Giữa

chúng tồn tại giao diện xác định các thao tác nguyên thủy và các dịch vụ tầng dưới cung cấp cho tầng trên. Được gọi là giao diện tầng.

Trong mỗi một tầng có một hoặc nhiều thực thể (Entity) hoạt động. Các thực thể có thể là một tiến trình (Process) trong một hệ đa xử lý, hoặc có thể là một chương trình con....Chúng thực hiện các chức năng của tầng N và giao thức truyền thông với các thực thể đồng tầng trong các hệ thống khác. Ký hiệu N\_Entity là thực thể tầng N. Các thực thể truyền thông với các thực thể tầng trên nó và các thực thể tầng dưới nó thông qua các điểm truy nhập dịch vụ trên các giao diện SAP (Service Access Point). Các thực thể phải biết nó cung cấp những dịch vụ gì cho các hoạt động tầng trên kể nó và các hoạt động truyền thông của nó được sử dụng những dịch vụ gì do tầng kể dưới nó cung cấp thông qua các lời gọi hàm qua các điểm truy nhập SAP trên giao diện các tầng. Khi mô tả hoạt động của bất kỳ giao thức nào trong mô hình OSI, cần phải phân biệt được các dịch vụ cung cấp bởi tầng kể dưới, hoạt động bên trong của tầng và các dịch vụ mà nó khai thác. Sự tách biệt giữa các tầng giúp cho việc bổ sung, sửa đổi chức năng của giao thức tầng mà không ảnh hưởng đến hoạt động của các tầng khác

## **2.2. Mô hình tham khảo OSI (Open Systems Interconnect)**

### **Mục tiêu:**

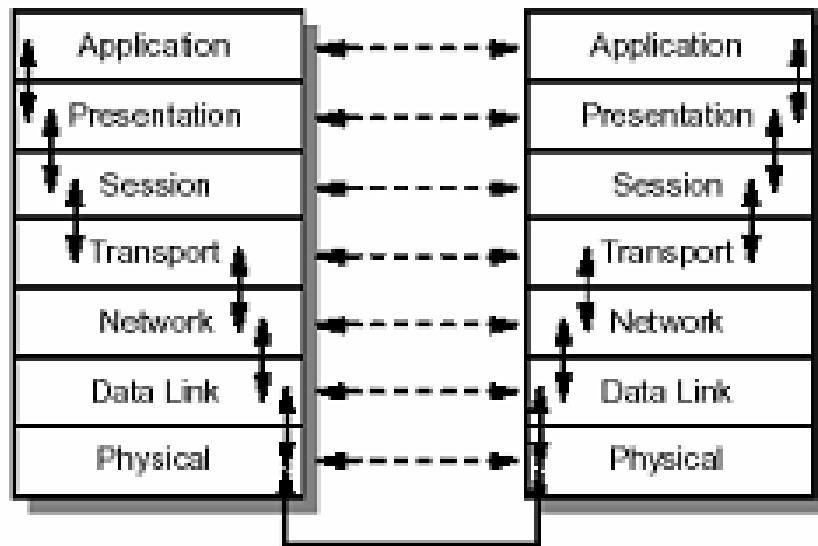
- *Hiểu rõ cấu trúc và hoạt động của mô hình mạng OSI*

### **2.2.1. Kiến trúc của mô hình OSI**

Ở thời kỳ đầu của công nghệ nối mạng, việc gửi và nhận dữ liệu ngang qua mạng thường gây nhầm lẫn do các công ty lớn như IBM, Honeywell và Digital Equipment Corporation tự đề ra những tiêu chuẩn riêng cho hoạt động kết nối máy tính.

Năm 1984, tổ chức Tiêu chuẩn hoá Quốc tế - ISO (International Standard Organization) chính thức đưa ra mô hình OSI (Open Systems Interconnection), là tập hợp các đặc điểm kỹ thuật mô tả kiến trúc mạng dành cho việc kết nối các thiết bị không cùng chủng loại.

Mô hình OSI được chia thành 7 tầng, mỗi tầng bao gồm những hoạt động, thiết bị và giao thức mạng khác nhau.



Hình 2-1 mô hình OSI chia 7 tầng

### 2.2.2. Sự ghép nối giữa các mức

Mô hình OSI được biểu diễn theo hình dưới đây:

Lớp ứng dụng (application)
Lớp thể hiện (presentation)
Lớp phiên (session)
Lớp chuyển vận (transport)
Lớp mạng (network)
Lớp liên kết dữ liệu (data link)
Lớp vật lý (physical link)

Mô hình OSI phân chia thành 7 lớp bao gồm các lớp ứng dụng, lớp thể hiện, lớp phiên, lớp vận chuyển, lớp mạng, lớp liên kết và lớp vật lý. Mô hình OSI cũng định nghĩa phần tiêu đề (header) của đơn vị dữ liệu và mối liên kết giữa các lớp, việc gắn thêm phần mào đầu (header) để chuyển dữ liệu từ

các lớp trên xuống lớp dưới và mở gói là chức năng gỡ bỏ phần mào đầu để chuyển dữ liệu lên lớp trên.

### **2.2.3. Phương thức hoạt động của các tầng trong mô hình OSI**

#### **a. Tầng Vật lý (Physical).**

Điều khiển việc truyền tải thực sự các bit trên đường truyền vật lý. Nó định nghĩa các thuộc tính về cơ, điện, qui định các loại đầu nối, ý nghĩa các pin trong đầu nối, qui định các mức điện thế cho các bit 0,1,..

#### **b. Tầng liên kết dữ liệu (Data Link Layer)**

Tầng này đảm bảo truyền tải các khung dữ liệu Frame giữa hai máy tính có đường truyền vật lý nối trực tiếp với nhau. Nó cài đặt cơ chế phát hiện và xử lý lỗi dữ liệu nhận

#### **c. Tầng mạng (Network Layer)**

Tầng này đảm bảo các gói tin dữ liệu (Packet) có thể truyền từ máy tính này đến máy tính kia cho dù không có đường truyền vật lý trực tiếp giữa chúng. Nó nhận nhiệm vụ tìm đường đi cho dữ liệu đến các đích khác nhau trong mạng.

#### **d. Tầng vận chuyển (transport Layer)**

Tầng này đảm bảo truyền tải dữ liệu giữa các quá trình. Dữ liệu gửi đi được đảm bảo không có lỗi, theo đúng trình tự, không bị mất, trùng lặp. Đối với các gói tin.

### **2.3. Khái niệm tầng vật lý OSI**

#### **Mục tiêu:**

- *Hiểu được tầng vật lý của mô hình mạng OSI*

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.

#### **2.3.1. Vai trò và chức năng của tầng vật lý**

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.

### **2.3.2. Các chuẩn cho giao diện tầng vật lý**

- Tầng vật lý liên quan đến truyền dòng các bit giữa các máy với nhau bằng đường truyền vật lý. Tầng này liên kết các giao diện hàm cơ, quang và điện với cáp. Ngoài ra nó cũng chuyển tải những tín hiệu truyền dữ liệu do các tầng ở trên tạo ra.

- Việc thiết kế phải bảo đảm nếu bên phát gửi bit 1 thì bên thu cũng phải nhận bit 1 chứ không phải bit 0

- Tầng này phải quy định rõ mức điện áp biểu diễn dữ liệu 1 và 0 là bao nhiêu von trong vòng bao nhiêu giây

- Chiều truyền tin là 1 hay 2 chiều, cách thức kết nối và huỷ bỏ kết nối

- Định nghĩa cách kết nối cáp với card mạng: bộ nối có bao nhiêu chân, chức năng của mỗi chân

Tóm lại: Thiết kế tầng vật lý phải giải quyết các vấn đề ghép nối cơ, điện, tạo ra các hàm, thủ tục để truy nhập đường truyền, đường truyền các bit.

### **2.4. Các khái niệm tầng kết nối dữ liệu OSI**

#### **Mục tiêu:**

- *Hiểu được tầng kết nối dữ liệu của mô hình mạng OSI*

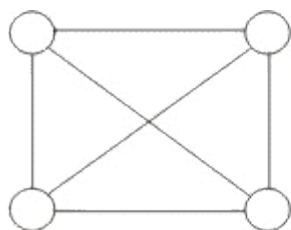
Là tầng mà ở đó ý nghĩa được gán cho các bit được truyền trên mạng. Tầng liên kết dữ liệu phải quy định được dạng thức, kích thước, địa chỉ máy gửi và nhận của mỗi gói tin được gửi đi. Nó phải xác định cơ chế truy nhập thông tin trên mạng và phương tiện gửi mỗi gói tin sao cho nó được đưa đến cho người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

#### **2.4.1. Vai trò và chức năng của tầng liên kết dữ liệu**

Tầng liên kết dữ liệu 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.

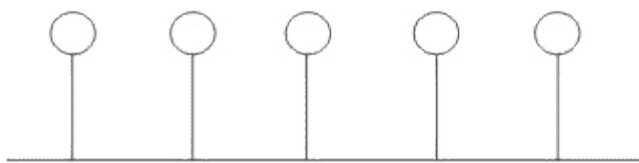
Tầng liên kết dữ liệu có hai phương thức liên kết dựa trên cách kết nối các máy tính, đó là phương thức “một điểm – một điểm” và phương thức “một điểm – nhiều điểm”. Với phương thức “một điểm” các đường truyền riêng biệt được thiết lập để nối các cặp máy tính lại với nhau. Phương thức “một điểm – nhiều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





*một điểm - một điểm*

**Hình 2-2a**



*một điểm - nhiều điểm*

**Hình 2-2b**

Hình 2-2a và hình 2-2b: Các đường truyền kết nối kiểu “một điểm” và “một điểm – nhiều điểm”

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 trên các ký tự đặc biệt của một bộ mã chuẩn nào đó, trong khi đó các giao thức hướng bit lại dùng các cấu trúc nhị phân để xây dựng các phần tử của giao thức và khi nhận, dữ liệu sẽ được tiếp nhận lần lượt từng bit một.

#### **2.4.2. Các giao thức hướng ký tự**

Các giao thức thiên hướng ký tự được dùng trong các ứng dụng điểm nối điểm và cả đa điểm. Đặc trưng của giao thức này là dùng các ký tự điều khiển để thực hiện các chức năng điều khiển liên quan đến quản lý dữ liệu kết, đánh dấu đầu và cuối frame, kiểm soát lỗi và ”trong suốt” dữ liệu. Trong suốt dữ liệu là chức năng đặc biệt nhằm ngăn chặn sự nhầm lẫn dữ liệu và thông tin điều khiển.

trong khi đề cập đến các giao thức hướng ký tự, chúng ta đã xem xét một liên kết số liệu điểm-nối-điểm và một luồng frame đơn công (một chiều) để trình bày các khía cạnh khác nhau của các giao thức liên kết. Tuy nhiên, trong hầu hết các ứng dụng thực tế chúng ta phải mở rộng các khái niệm đã được chấp nhận số liệu được trao đổi theo cả hai hướng. Tương tự, nếu như có nhiều hơn hai chủ thể truyền tham gia vào trong cấu hình đa điểm, chúng ta phải cần đến một phương pháp điều khiển truy nhập vào môi trường chia sẻ. Chúng ta sẽ bàn đến các chủ điểm này khi khảo sát các giao thức khác nhau.

#### **2.4.3. Các giao thức hướng bit**

Tất cả các giao thức liên kết số liệu mới đều là giao thức thiên hướng bit. Lưu ý rằng các giao thức như vậy được sử dụng các mẫu bit đã được định nghĩa thay cho các ký tự điều khiển truyền để đánh dấu mở đầu hay kết thúc một frame. Máy thu duyệt luồng bit thu theo từng bit một để tìm mẫu bit đầu và cuối frame. Ba phương pháp báo hiệu bắt đầu và kết thúc một frame được gọi là phân định danh giới frame (delineating)

- Mẫu bit duy nhất không trùng với mẫu nào bắt đầu kết thúc một frame được gọi là cờ (01111110), kết hợp với kỹ thuật nhồi các bit 0.

- Một mẫu bit duy nhất được đánh dấu đầu frame, được gọi là danh giới đầu frame (10101011) và một bit chỉ chiều dài (đơn vị là byte) trong phần head của frame

- Mẫu xác định danh giới đầu và cuối frame duy nhất gồm các bit được tạo ra do cưỡng bức mã hóa

Nhìn chung phương pháp đầu tiên được dùng với giao thức điều khiển liên kết số liệu mức cao (HDLC), trong khi đó hai phương pháp còn lại được dùng với giao thức LLC. Trong thực tế hầu hết các giao thức thiên hướng bit đều là dẫn xuất từ giao thức HDLC.

## **2.5. Khái niệm tầng mạng OSI**

### **Mục tiêu:**

- *Hiểu được tầng mạng của mô hình OSI*

### **2.5.1. Vai trò và chức năng của tầng mạng**

Tầng mạng là tầng thứ ba của mô hình OSI. Mục tiêu chính của nó là *di chuyển dữ liệu tới các vị trí mạng xác định*. Để làm điều này, nó dịch các địa chỉ logic thành địa chỉ vật lý tương ứng và sau đó quyết định con đường tốt nhất cho việc truyền dữ liệu từ máy gửi tới máy nhận. Điều này tương tự như công việc mà tầng liên kết dữ liệu thực hiện thông qua việc định địa chỉ thiết bị vật lý. Tuy nhiên, việc định địa chỉ của tầng liên kết dữ liệu chỉ hoạt động trên một *mạng đơn*. Tầng mạng mô tả các phương pháp di chuyển thông tin giữa *nhiều mạng độc lập* (và thường là không giống nhau) – được gọi là *liên mạng* (internetwork)

Ví dụ, các mạng cục bộ (LAN) Token Ring hoặc Ethernet có các kiểu địa chỉ khác nhau. Để kết nối hai mạng này, ta cần một cơ chế định địa chỉ giống nhau mà có thể được hiểu bởi cả hai loại mạng đó. Khả năng này được cung cấp bởi giao thức *chuyển đổi gói Internet* (Internet Packet Exchange – IPX) – một giao thức tầng mạng trong hệ điều hành Novell Netware.

Việc định địa chỉ của tầng liên kết dữ liệu để chuyển dữ liệu tới tất cả các thiết bị được gắn tới một mạng đơn và nhờ vào các thiết bị nhận để xác định xem dữ liệu có được truyền tới nó hay không. Trái lại, tầng mạng chọn một con đường xác định qua một liên mạng và tránh gửi dữ liệu tới các mạng không liên quan. Mạng thực hiện điều này bằng việc *chuyển mạch* (switching), *định địa chỉ* và các *giải thuật tìm đường*. Tầng mạng cũng chịu trách nhiệm đảm bảo *định tuyến* (routing) dữ liệu đúng qua một liên mạng bao gồm các mạng không giống nhau.

Một vấn đề có thể nảy sinh khi việc định tuyến dữ liệu qua một liên mạng không đồng dạng là sự khác nhau của kích thước gói dữ liệu mà mỗi mạng có thể chấp nhận. Một mạng không thể gửi dữ liệu trong các gói có kích thước lớn hơn kích thước của gói dữ liệu mà một mạng khác có thể nhận được. Để giải quyết vấn đề này, tầng mạng thực hiện một công việc được gọi là **sự phân đoạn** (segmentation). Với sự phân đoạn, một gói dữ liệu được phân tách thành các gói nhỏ hơn mà mạng khác có thể hiểu được - gọi là các **packet**. Khi các gói nhỏ này đến mạng khác, chúng được **hợp nhất** (reassemble) thành gói có kích thước và dạng ban đầu. Toàn bộ sự **phân đoạn** và **hợp nhất** này xảy ra ở tầng mạng của mô hình OSI

### 2.5.2. Các kỹ thuật chọn đường trong mạng máy tính

Khi quy mô địa lý của các máy tính cần kết nối khá rộng thì không thể dùng mạng cục bộ với kết nối thông qua các đường cáp trực tiếp được nữa. Khi cáp quá dài, tín hiệu sẽ bị suy giảm, bị nhiễu. Mặt khác mặc dù sóng điện từ truyền rất nhanh, bao giờ cũng có một độ trễ mà một số kỹ thuật mạng cục bộ phải tính đến. Vì thế phải có một cách kết nối mạng rộng với công nghệ khác.

Có thể xây dựng mạng rộng bằng cách liên kết các mạng cục bộ qua các đường truyền viễn thông (như cáp quang, các đường truyền riêng, vệ tinh ...) thông qua các thiết bị kết nối. Các thiết bị này gọi là bộ dẫn đường hay định tuyến (router) có chức năng dẫn các luồng tin theo đúng hướng. Người ta sử dụng router để kết nối các LAN (để tạo nên những WAN) và để kết nối các WAN (để tạo nên các WAN lớn hơn).

- phải có một cơ chế để đánh địa chỉ tất cả các máy trong mạng), và có một cơ chế để kết thúc kết nối khi mà sự kết nối là không cần thiết nữa. Các quy tắc truyền dữ liệu: Trong các hệ thống khác nhau dữ liệu có thể truyền theo Cơ chế nối, tách: mỗi một tầng cần có một cơ chế để thiết lập kết nối (tức là một số cách khác nhau:

- + Truyền một hướng
- + Truyền theo cả hai hướng không đồng thời
- + Truyền hai hướng đồng thời

- Kiểm soát lỗi: Đường truyền vật lý nói chung là không hoàn hảo, cần phải thoả thuận dùng mã nào để phát hiện, kiểm tra lỗi và sửa lỗi. Phía nhận phải có khả năng thông báo cho bên gửi biết các gói tin nào đã thu đúng, gói tin nào phát lại.

- Độ dài bản tin: Không phải mọi quá trình đều chấp nhận độ dài gói tin là tùy ý, cần phải có cơ chế để chia bản tin thành các gói tin đủ nhỏ

- Thứ tự các gói tin: Các kênh truyền có thể giữ không đúng thứ tự các gói tin → có cơ chế để bên thu ghép đúng thứ tự ban đầu.

- Tốc độ phát và thu dữ liệu: Bên phát có tốc độ cao có thể làm “lụt” bên thu có tốc độ thấp. Cần phải có cơ chế để bên thu báo cho bên phát biết tình trạng đó.

### 2.5.3. Giao thức X25 PLP

Giới thiệu mạng X25 được CCITT công bố lần đầu tiên vào 1970, lúc đó lĩnh vực viễn thông lần đầu tiên tham gia vào thế giới truyền dữ liệu với các đặc tính:

X25 cung cấp quy trình kiểm soát luồng giữa các đầu cuối đem lại chất lượng đường truyền cao cho dù chất lượng mạng lưới đường dây truyền thông không cao. X25 được thiết kế cho cả truyền thông chuyển mạch lẫn truyền thông kiểu điểm nối điểm. Được quan tâm và triển khai nhanh chóng trên toàn cầu.

Trong X25 có chức năng dồn kênh (multiplexing) đối với liên kết logic (virtual circuits) chỉ làm nhiệm vụ kiểm soát lỗi cho các frame đi qua. Điều này làm tăng độ phức tạp trong việc phối hợp các thủ tục giữa hai tầng kế nhau, dẫn đến thông lượng bị hạn chế do tổng phí xử lý mỗi gói tin tăng lên.

X25 kiểm tra lỗi tại mỗi nút trước khi truyền tiếp, điều này làm hạn chế tốc độ trên đường truyền có chất lượng rất cao như mạng cáp quang. Tuy nhiên do vậy khối lượng tích toán tại mỗi nút khá lớn, đối với những đường truyền của những năm 1970 thì điều đó là cần thiết nhưng hiện nay khi kỹ thuật truyền dẫn đã đạt được những tiến bộ rất cao thì việc đó trở nên lãng phí. Do vậy công nghệ X25 nhanh chóng trở thành lạc hậu. Đánh giá khi dùng kết nối X.25 Hiện nay không còn phù hợp với công nghệ truyền số liệu.

## 2.6. Lớp giao vận

### Mục tiêu:

- *Hiểu được tầng giao vận của mô hình mạng OSI*

#### 2.6.1. Vai trò và chức năng của tầng giao vận

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 giao vận nâng cấp các dịch vụ của tầng mạng. Công việc chính của tầng này là đảm bảo dữ liệu được gửi từ máy nguồn phải *tin cậy, đúng*

trình tự và không có lỗi khi tới máy đích. Để đảm bảo truyền dữ liệu tin cậy, tầng giao vận dựa trên cơ chế kiểm soát lỗi được cung cấp bởi các tầng bên dưới. Tầng này là cơ hội cuối cùng để sửa lỗi. Dữ liệu cùng với thông tin điều khiển mà tầng giao vận quản lý gọi là các phân đoạn (segment)

Tầng giao vận cũng chịu trách nhiệm kiểm soát luồng dữ liệu. Tốc độ truyền dữ liệu được xác định dựa trên khả năng mà máy đích có thể nhận các gói dữ liệu được gửi đến nó như thế nào. Dữ liệu ở máy gửi được phân chia thành các gói có kích thước tối đa mà loại mạng đó có thể quản lý. Chẳng hạn, một mạng Ethernet không thể điều khiển các gói có kích thước lớn hơn 1500 byte, vì thế tầng giao vận nhận dữ liệu và chia nó thành các gói 1500 byte. Mỗi gói con này được gán một số trình tự, dùng để hợp nhất nó ở vị trí đúng bởi tầng giao vận của máy nhận. Công việc này được gọi là sắp xếp theo trình tự (sequencing).

Khi gói dữ liệu đến máy nhận, nó được hợp nhất theo đúng trình tự như lúc gửi. Sau đó một thông tin báo nhận (acknowledgement - ACK) được gửi quay trở lại máy gửi để báo cho nó biết rằng gói dữ liệu đã đến chính xác. Nếu có lỗi trong gói dữ liệu thì một yêu cầu truyền lại gói đó được gửi quay trở lại thay thế cho ACK. Nếu máy gửi ban đầu không nhận được thông tin ACK (hoặc yêu cầu truyền lại) trong một khoảng thời gian định trước, gói dữ liệu gửi được xem như bị thất lạc hoặc bị hư, khi đó nó sẽ được gửi lại.

Trong mạng TCP/IP, các chức năng TCP (Transmission Control Protocol) thuộc về tầng giao vận. Trong mạng Novell Netware sử dụng IPX/SPX thì giao thức SPX (Sequence Packet Exchange) hoạt động ở tầng giao vận.

### **2.6.2. Giao thức chuẩn cho tầng giao vận**

Tầng giao vận phụ trách luồng dữ liệu giữa hai trạm thực hiện các ứng dụng của tầng trên. Tầng này có hai giao thức chính: TCP (Transmission Control Protocol) và UDP (User Datagram Protocol)

-TCP cung cấp một luồng dữ liệu tin cậy giữa hai trạm, nó sử dụng các cơ chế như chia nhỏ các gói tin của tầng trên thành các gói tin có kích thước thích hợp cho tầng mạng bên dưới, báo nhận gói tin, đặt hạn chế thời gian time-out để đảm bảo bên nhận biết được các gói tin đã gửi đi. Do tầng này đảm bảo tính tin cậy, tầng trên sẽ không cần quan tâm đến nữa.

-UDP cung cấp một dịch vụ đơn giản hơn cho tầng ứng dụng. Nó chỉ gửi các gói dữ liệu từ trạm này tới trạm kia mà không đảm bảo các gói tin đến được tới đích. Các cơ chế đảm bảo độ tin cậy cần được thực hiện bởi tầng trên

TCP và UDP là 2 giao thức ở tầng giao vận và cùng sử dụng giao thức IP trong tầng mạng. Nhưng không giống như UDP, TCP cung cấp dịch vụ liên

kết tin cậy và có liên kết. Có liên kết ở đây có nghĩa là 2 ứng dụng sử dụng TCP phải thiết lập liên kết với nhau trước khi trao đổi dữ liệu. Sự tin cậy trong dịch vụ được cung cấp bởi TCP được thể hiện như sau:

- Dữ liệu từ tầng ứng dụng gửi đến được được TCP chia thành các segment có kích thước phù hợp nhất để truyền đi .

- Khi TCP gửi 1 segment, nó duy trì một thời lượng để chờ phúc đáp từ trạm nhận. Nếu trong khoảng thời gian đó phúc đáp không tới được trạm gửi thì segment đó được truyền lại.

- Khi TCP trên trạm nhận nhận dữ liệu từ trạm gửi nó sẽ gửi tới trạm gửi 1 phúc đáp tuy nhiên phúc đáp không được gửi lại ngay lập tức mà thường trễ một khoảng thời gian .

- TCP duy trì giá trị tổng kiểm tra (checksum) trong phần Header của dữ liệu để nhận ra bất kỳ sự thay đổi nào trong quá trình truyền dẫn. Nếu 1 segment bị lỗi thì TCP ở phía trạm nhận sẽ loại bỏ và không phúc đáp lại để trạm gửi truyền lại segment bị lỗi đó. Giống như IP datagram, TCP segment có thể tới đích một cách không tuần tự. Do vậy TCP ở trạm nhận sẽ sắp xếp lại dữ liệu và sau đó gửi lên tầng ứng dụng đảm bảo tính đúng đắn của dữ liệu.

Khi IP datagram bị trùng lặp TCP tại trạm nhận sẽ loại bỏ dữ liệu trùng lặp đó TCP cũng cung cấp khả năng điều khiển luồng. Mỗi đầu của liên kết TCP có vùng đệm (buffer) giới hạn do đó TCP tại trạm nhận chỉ cho phép trạm gửi truyền một lượng dữ liệu nhất định (nhỏ hơn không gian buffer còn lại). Điều này tránh xảy ra trường hợp trạm có tốc độ cao chiếm toàn bộ vùng đệm của trạm có tốc độ chậm hơn.

Khuôn dạng của TCP segment được mô tả trong Các tham số trong khuôn dạng trên có ý nghĩa như sau:

- Source Port (16 bits ) là số hiệu cổng của trạm nguồn .
- Destination Port (16 bits ) là số hiệu cổng trạm đích .
- Sequence Number (32 bits) là số hiệu 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 (Initial Sequence Number ) và byte dữ liệu đầu tiên là  $ISN + 1$ . Thông qua trường này TCP thực hiện việc quản lí từng byte truyền đi trên một kết nối TCP.

- Acknowledgment Number (32 bits). Số hiệu của segment tiếp theo mà trạm nguồn đang chờ để nhận và ngầm định báo nhận tốt các segment mà trạm đích đã gửi cho trạm nguồn .

- Header Length (4 bits). Số lượng từ (32 bits) trong TCP header, chỉ ra vị trí bắt đầu của vùng dữ liệu vì trường Option có độ dài thay đổi. Header length có giá trị từ 20 đến 60 byte .

- Reserved (6 bits). Dành để dùng trong tương lai .
- Control bits : các bit điều khiển 30
- URG : xác định vùng con trỏ khẩn có hiệu lực.
- ACK : vùng báo nhận ACK Number có hiệu lực.
- PSH : chức năng PUSH.
- RST : khởi động lại liên kết.
- SYN : đồng bộ hoá các số hiệu tuần tự (Sequence number).
- FIN : không còn dữ liệu từ trạm nguồn.
- Window size (16 bits) : cấp phát thẻ để kiểm soát luồng dữ liệu (cơ chế cửa sổ trượt). Đây chính là số lượng các byte dữ liệu bắt đầu từ byte được chỉ ra trong vùng ACK number mà trạm nguồn sẵn sàng nhận.
- Checksum (16 bits). Mã kiểm soát lỗi cho toàn bộ segment cả phần header và dữ liệu.
- Urgent Pointer (16 bits). Con trỏ trỏ tới số hiệu tuần tự của byte cuối cùng trong dòng 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.
- Option (độ dài thay đổi ). Khai báo các tùy chọn của TCP trong đó thông thường là kích thước cực đại của 1 segment: MSS (Maximum Segment Size).
- TCP data (độ dài thay đổi ). Chứa dữ liệu của tầng ứng dụng có độ dài ngầm định là 536 byte. Giá trị này có thể điều chỉnh được bằng cách khai báo trong vùng Option.
- UDP là giao thức không liên kết, cung cấp dịch vụ giao vận không tin cậy được, sử dụng thay thế cho TCP trong tầng giao vận . Khác với TCP, UDP không có chức năng thiết lập và giải phóng liên kết, 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 hề có thông báo lỗi cho người gửi. Khuôn dạng của UDP datagram được mô tả như sau :
  - Số hiệu cổng nguồn (Source Port - 16 bit): số hiệu cổng nơi đã gửi datagram
  - Số hiệu cổng đích (Destination Port - 16 bit): số hiệu cổng nơi datagram được chuyển tới
  - Độ dài UDP (Length - 16 bit): độ dài tổng cộng kể cả phần header của gói UDP datagram.
  - UDP Checksum (16 bit): dùng để kiểm soát lỗi, nếu phát hiện lỗi thì UDP datagram sẽ bị loại bỏ mà không có một thông báo nào trả lại cho trạm gửi.

- UDP có chế độ gán và quản lý các số hiệu cổng (port number) để định danh duy nhất cho các ứng dụng chạy trên một trạm của mạng. Do có ít chức năng phức tạp nên UDP có xu thế hoạt động nhanh hơn so với TCP. Nó thường dùng cho các

### **2.6.3. Dịch vụ OSI cho tầng giao vận**

Dịch vụ Lớp truyền tải được định nghĩa trong tiêu chuẩn ISO/IEC 8072. Nó hỗ trợ truyền tải dữ liệu thông suốt từ hệ thống này đến hệ thống khác. Nó làm cho cho các người dùng (lớp trên) của nó không phụ vào các công nghệ truyền thông cơ sở và cho phép họ có khả năng xác định một chất lượng của dịch vụ (chẳng hạn như các thông số về thông lượng, tần suất tái hiện lỗi và xác suất hỏng hóc). Nếu chất lượng của dịch vụ của các dvụ mạng cơ sở không thích đáng thì Lớp truyền tải sẽ nâng cấp chất lượng của dịch vụ lên mức cần thiết bằng cách bổ xung giá trị (ví dụ phát hiện/ khôi phục lỗi) trong giao thức riêng của nó. Dịch vụ truyền tải có cả biến thể dựa vào kết nối và biến thể không có kết nối.

Các giao thức của Lớp truyền tải phải hỗ trợ dịch vụ dựa trên kết nối được định nghĩa trong tiêu chuẩn ISO/IEC 8073. Có năm cấp giao thức khác nhau sau đây:

- Cấp 0 không bổ xung giá trị nào cho thiết bị mạng
- Cấp 1 hỗ trợ khắc phục lỗi khi Lớp mạng phát hiện có lỗi
- Cấp 2 hỗ trợ dẫn các kết nối truyền tải trên một kết nối mạng
- Cấp 3 thực hiện khắc phục và dẫn kênh
- Cấp 4 thực hiện phát hiện lỗi (kiểm tổng), khắc phục lỗi và dẫn kênh.

Bằng cách sử dụng các đặc tính khắc phục lỗi của mình giao thức cấp 4 có thể hoạt động trên một dịch vụ mạng không kết nối để cung cấp một dịch vụ truyền tải có kết nối. Giao thức hỗ trợ dịch vụ truyền tải không kết nối được định nghĩa trong tiêu chuẩn ISO/IEC 8602.

## **2.7. Khái niệm tầng phiên làm việc OSI**

### **Mục tiêu:**

- *Hiểu được tầng phiên làm việc của mô hình mạng OSI*

#### **2.7.1. Vai trò và chức năng của tầng phiên**

Tầng phiên quản lý các liên kết của user trên mạng để cung cấp các dịch vụ cho user đó. Ví dụ một người sử dụng đăng nhập vào một máy tính mạng để lấy file thì một phiên (hay một giao dịch / một liên kết) được thiết lập cho mục đích truyền file.

Tầng phiên tạo điều kiện thuận lợi cho việc giao tiếp giữa các hệ thống yêu cầu dịch vụ và các hệ thống cung cấp dịch vụ. các phiên giao tiếp được kiểm soát thông qua cơ chế thiết lập, duy trì, đồng bộ hoá và quản lý



các phiên (hay còn gọi là cuộc hội thoại – dialogue) giữa các thực thể truyền thông. Tầng này cũng trợ giúp các tầng trên định danh và kết nối tới các dịch vụ có thể sử dụng trên mạng. Nếu một phiên giao tiếp bị ngắt, tầng phiên xác định vị trí để khởi tạo lại việc truyền phát một khi phiên giao tiếp đó được tái kết nối. Tầng phiên cũng chịu trách nhiệm xác định thời hạn của phiên giao tiếp. Nó xác định máy tính hoặc nút nào có thể truyền đầu tiên và truyền trong bao lâu.

Tầng phiên sử dụng thông tin địa chỉ logic được cung cấp bởi các tầng bên dưới để định danh tên và địa chỉ của các máy chủ mà các tầng trên đòi hỏi.

### **2.7.2. Giao thức chuẩn cho tầng phiên**

- Cung cấp phương tiện truyền thông giữa các ứng dụng: cho phép người sử dụng trên các máy khác nhau có thể thiết lập, duy trì, huỷ bỏ và đồng bộ hoá các phiên truyền thông giữa họ với nhau.

- Nhiệm vụ chính:

+ Quản lý thẻ bài đối với những nghi thức: hai bên kết nối để truyền thông tin không đồng thời thực hiện một số thao tác. Để giải quyết vấn đề này tầng phiên cung cấp 1 thẻ bài, thẻ bài có thể được trao đổi và chỉ bên nào giữ thẻ bài mới có thể thực hiện một số thao tác quan trọng

+ Vấn đề đồng bộ: khi cần truyền đi những tập tin dài tầng này chèn thêm các điểm kiểm tra (check point) vào luồng dữ liệu. Nếu phát hiện thấy lỗi thì chỉ có dữ liệu sau điểm kiểm tra cuối cùng mới phải truyền lại

### **2.7.3. Dịch vụ OSI cho tầng phiên**

Mô hình OSI phân chia hệ thống mở thành 7 phân lớp. Trong đó, tầng vật lý, tầng liên kết dữ liệu, tầng mạng, tầng giao vận thuộc nhóm các tầng thấp liên quan đến việc truyền dữ liệu qua mạng. Ba nhóm còn lại thuộc nhóm các tầng cao liên quan đến việc đáp ứng các yêu cầu của người sử dụng để triển khai các ứng dụng của họ qua mạng.

Tầng phiên là tầng thấp nhất trong các nhóm tầng cao 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 quy định. Tầng này cung cấp cho người sử dụng các thiết bị cần thiết để quản trị các phiên ứng dụng của họ. Cụ thể là:

- Điều phối việc trao đổi thông tin giữa các ứng dụng bằng cách thiết lập và giải phóng các phiên.

- Cung cấp các điểm đồng bộ hoá để kiểm soát việc trao đổi thông tin.

- Cung cấp cơ chế nắm quyền trong quá trình trao đổi dữ liệu.
- Hoạch định qui tắc cho các tương tác giữa các ứng dụng của người sử dụng.

Trong trường hợp mạng là hai chiều luân phiên thì nảy sinh vấn đề: Hai người sử dụng luân phiên phải lần 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 hoá 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 hoá trong dòng dữ liệu đang chuyển vận và khi cần thiết có thể khôi phục bắt đầu từ một trong các điểm đó.

Ở một thời điểm chỉ có một người sử dụng có quyền đặc biệt được gọi các dịch vụ nhất định của tầng giao dịch, việc phân bố các quyền này thông qua trao đổi thẻ bài (token).

VD: 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.

## **2.8. Khái niệm tầng trình bày OSI**

### **Mục tiêu:**

- *Hiểu được tầng trình bày của mô hình mạng OSI*

### **2.8.1. Vai trò và chức năng của tầng trình diễn**

Tầng trình diễn quản lý cách thức dữ liệu được biểu diễn. Nó là trình dịch giữa ứng dụng và mạng. Có nhiều cách để biểu diễn dữ liệu, chẳng hạn như các bảng mã ASCII và EBCDIC cho các file văn bản. Tầng trình diễn biến đổi dữ liệu sang một định dạng mà mạng có thể hiểu được. Nó cũng chịu trách nhiệm mã hoá (encrypt) và giải mã (decrypt) dữ liệu - chẳng hạn như dữ liệu được mã hoá dữ liệu nó được gửi tới ngân hàng, nếu ta giao dịch trực tuyến với ngân hàng qua Internet.

### **2.8.2. Giao thức chuẩn cho tầng trình diễn**

Lớp trình diễn giải quyết các vấn đề liên quan đến cách trình diễn các thông tin ứng dụng (như một chuỗi bit) cho các mục đích truyền tải. Tổng quan về hoạt động của lớp này sẽ được trình bày trong bài sau.

Các tiêu chuẩn về dịch vụ và giao thức trình diễn được quy định trong tiêu chuẩn ISO/IEC 8822 và 8823.

Một cặp tiêu chuẩn của Lớp trình diễn đặc biệt quan trọng là tiêu chuẩn ISO/IEC 8824 và tiêu chuẩn ISO/IEC 8825 liên quan đến Ghi chú cú pháp trừu tượng 1 (ASN.1). ASN.1 được các ứng dụng OSI cũng như các ứng dụng phi OSI dùng nhiều để định nghĩa các hạng mục thông tin của Lớp ứng dụng và để mã hoá các chuỗi bit tương ứng cho chúng. Giới thiệu vắn tắt về

ASN.1 được cho trong Phụ lục B. Các bạn đọc chưa quen với ASN.1 có thể đọc phụ lục trước bắt đầu vào phần II của cuốn sách này. Các thông tin chi tiết về ASN.1 các bạn cũng có thể tìm đọc trong tài liệu [STE1].

### **2.8.3. Dịch vụ OSI cho tầng trình diễn**

- Quyết định dạng thức trao đổi dữ liệu giữa các máy tính mạng. Người ta có thể gọi đây là bộ dịch mạng. Ở bên gửi, tầng này chuyển đổi cú pháp dữ liệu từ dạng thức do tầng ứng dụng gửi xuống sang dạng thức trung gian mà ứng dụng nào cũng có thể nhận biết. Ở bên nhận, tầng này chuyển các dạng thức trung gian thành dạng thức thích hợp cho tầng ứng dụng của máy nhận.

- Tầng trình diễn chịu trách nhiệm chuyển đổi giao thức, biên dịch dữ liệu, mã hoá dữ liệu, thay đổi hay chuyển đổi ký tự và mở rộng lệnh đồ hoạ.

- Nén dữ liệu nhằm làm giảm bớt số bit cần truyền

- Ở tầng này có bộ đổi hướng hoạt động để đổi hướng các hoạt động nhập/xuất để gửi đến các tài nguyên trên máy phục vụ

## **2.9. Khái niệm tầng ứng dụng OSI**

### **Mục tiêu:**

- *Hiểu rõ tầng ứng dụng trong mô hình mạng OSI*

### **2.9.1. Vai trò và chức năng của tầng ứng dụng**

Tầng ứng dụng chứa các giao thức và chức năng đòi hỏi bởi ứng dụng của người sử dụng để thực hiện các công việc truyền thông. Nó không liên quan đến các ứng dụng thực sự đang hoạt động như Microsoft Word hoặc Adobe Photoshop.

Các chức năng chung bao gồm:

Các giao thức cung cấp các dịch vụ file từ xa, như các dịch vụ mở file, đóng file, đọc file, ghi file và chia sẻ truy xuất tới file.

Các dịch vụ truyền file và truy xuất cơ sở dữ liệu từ xa.

Các dịch vụ quản lý thông báo cho các ứng dụng thư điện tử.

Các dịch vụ thư mục toàn cục để định vị tài nguyên trên mạng.

Một cách quản lý đồng nhất các chương trình giám sát hệ thống và các thiết bị.

v.v....

Nhiều dịch vụ này được gọi là *các giao tiếp lập trình ứng dụng* (Application Programming Interface – API). Các API là những thư viện lập trình mà người phát triển ứng dụng có thể sử dụng để viết các ứng dụng mạng.

### **2.9.2. Chuẩn hóa tầng ứng dụng**

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 (ASE – Application Service Element). 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 gọi là đối tượng liên kết đơn (SAO). SAO điều khiển việc truyền thông trong suốt vòng đời của liên kết đó cho phép tuần tự hoá các sự kiện đến từ các ASE thành tố của nó

### **Câu hỏi ôn tập chương**

1. Mục tiêu của việc phân tích thiết kế các mạng máy tính theo quan điểm phân tầng là: (chọn 1)
  - a. Để dễ dàng cho việc quản trị mạng
  - b. Để giảm độ phức tạp của việc thiết kế và cài đặt mạng
  - c. Để nâng cấp hệ thống mạng dễ dàng hơn
  - d. Không phải các lý do trên
2. Nếu một hệ thống mạng có 8 tầng thì tổng số các quan hệ (giao diện) cần phải xây dựng là .....
  - a. 16
  - b. 24
  - c. 15
  - d. 22
3. Tầng ..... của mô hình OSI có thể giao tiếp trực tiếp với tầng đối diện của hệ thống máy tính khác.
  - a. Application
  - b. Data link
  - c. Network
  - d. Physical.
  - e. Transport
4. Những tầng nào của mô hình OSI cung cấp việc kiểm soát luồng dữ liệu? (chọn 3)
  - a. Data-Link
  - b. Transport
  - c. Application
  - d. Presentation
  - e. Network
5. Một gói (packet) mạng bao gồm: (chọn 1)
  - a. Một header, một body và một trailer
  - b. Một địa chỉ của máy gửi và một thông báo
  - c. Một chuỗi văn bản với thông tin định dạng
  - d. Một URL tương ứng với một địa chỉ www.
6. Đơn vị dữ liệu do tầng Liên kết Dữ liệu quản lý là .....
  - a. Bit
  - b. Packet
  - c. Frame
  - d. Segment
7. Một Router làm việc ở tầng nào trong mô hình OSI?
  - a. Data-Link
  - b. Transport
  - c. Application

- d. Presentation                      e. Network
8. Những vấn đề liên quan đến kiểm soát truy xuất mạng, mã hoá, xác nhận và bảo mật mạng thuộc chuẩn nào trong các chuẩn do IEEE 802.X xây dựng?
- a. 802.2                      b. 802.3                      c. 802.4  
d. 802.5                      e. 802.10                      f. 802.11
9. Tầng nào của mô hình OSI liên quan đến các dịch vụ hỗ trợ trực tiếp phần mềm truyền file, truy xuất cơ sở dữ liệu và e-mail.
- a. Application                      b. Data link                      c. Network  
d. Physical.                      e. Transport

### **Chương 3:**

## **CÁP MẠNG VÀ VẬT TẢI TRUYỀN**

### **3.1. Các tần số truyền**

#### **Mục tiêu:**

- *Biết được khái niệm tần số truyền trong mạng*

Phương tiện truyền dẫn giúp truyền các tín hiệu điện tử từ máy này sang máy tính khác. Các tín hiệu điện tử này biểu diễn các giá trị dữ liệu theo dạng các xung nhị phân (bật/tắt). Các tín hiệu truyền thông giữa các máy tính và các thiết bị là các dạng sóng điện từ trải dài từ tần số Radio đến tần số hồng ngoại.

Các sóng tần số Radio thường được dùng để phát tín hiệu LAN. Các tần số này có thể được dùng với cáp xoắn đôi, cáp đồng trục hoặc thông qua việc truyền phủ sóng Radio.

Sóng Viba (microwave) thường dùng truyền thông tập trung giữa hai điểm hoặc giữa các trạm mặt đất và các vệ tinh, ví dụ như mạng điện thoại Cellular.



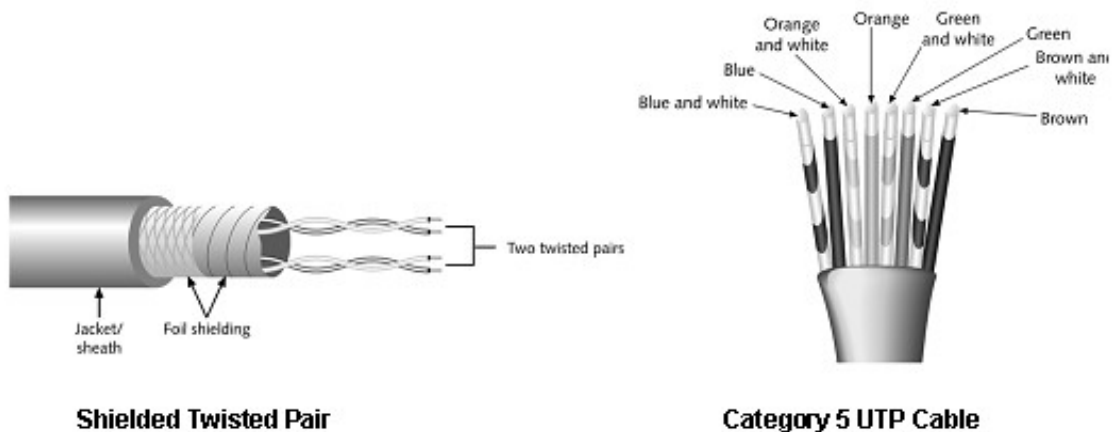
Tia hồng ngoại thường dùng cho các kiểu truyền thông qua mạng trên các khoảng cách tương đối ngắn và có thể phát được sóng giữa hai điểm hoặc từ một điểm phủ sóng cho nhiều trạm thu. Chúng ta có thể truyền tia hồng ngoại và các tần số ánh sáng cao hơn thông qua cáp quang.

### 3.2. Vật tải cáp

#### Mục tiêu:

- *Biết được cấu tạo của các loại cáp*

#### 3.2.1. Cáp xoắn đôi



**Hình 3 -1. Cáp xoắn đôi**

Đây là loại cáp gồm hai đường dây dẫn đồng được xoắn vào nhau 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 giây xoắn vào nhau và có loại có nhiều đôi giây 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 16Mb/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 1000Mb/s

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

### 3.2.2. Cáp đồng trục (Coaxial cable) băng tần cơ sở

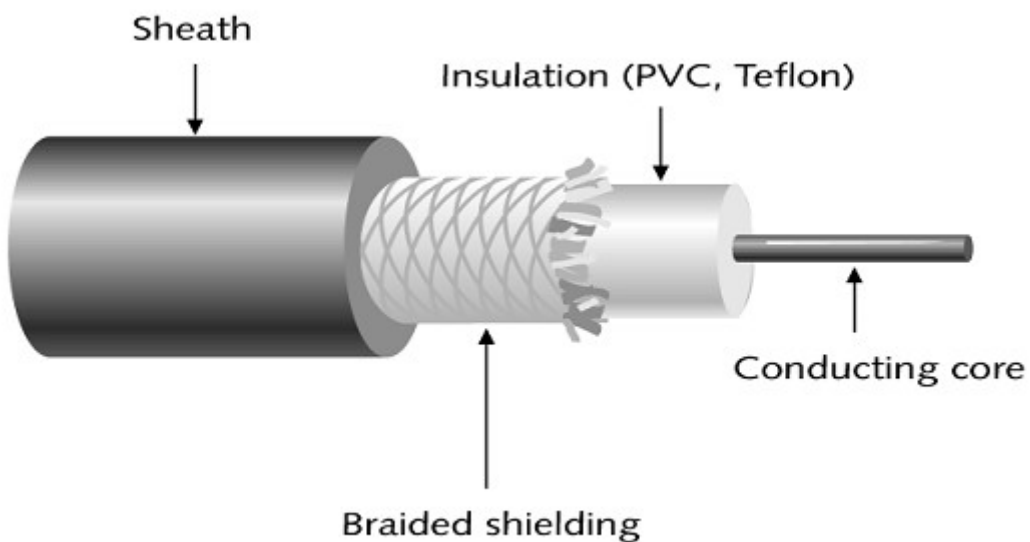
Là cáp mà hai dây của nó có lõi lồng nhau, lõi ngoài là lưới kim loại. Khả năng chống nhiễu rất tốt nên có thể sử dụng với chiều dài từ vài trăm met đến vài km. Có hai loại được dùng nhiều là loại có trở kháng 50 ohm và loại có trở kháng 75 ohm.

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 nhiễu	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

**Bảng 3 – 2. Tính năng kỹ thuật của một số loại cáp mạng**



**Hình 3-2. Cáp đồng trục**



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

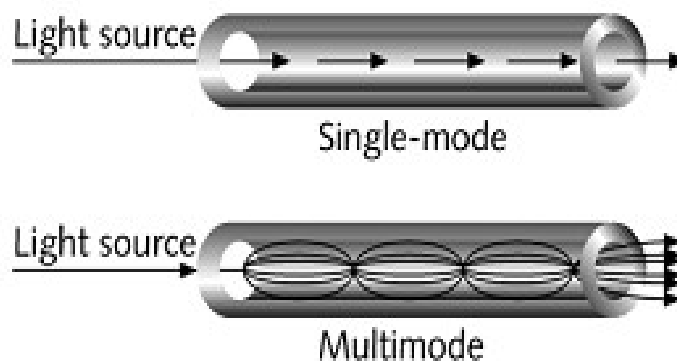
RG -62,93 ohm: dùng cho mạng ARCnet

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.

### 3.2.3. Cáp đồng trục băng rộng (Broadband Coaxial Cable)

Đây là loại cáp theo tiêu chuẩn truyền hình (thường dùng trong truyền hình cáp) có dải thông từ 4 – 300 KHz trên chiều dài 100 km. Thuật ngữ “băng rộng” vốn là thuật ngữ của ngành truyền hình còn trong ngành truyền số liệu điều này chỉ có nghĩa là cáp loại này cho phép truyền thông tin tương tự (analog) mà thôi. Các hệ thống dựa trên cáp đồng trục băng rộng có thể truyền song song nhiều kênh. Việc khuếch đại tín hiệu chống suy hao có thể làm theo kiểu khuếch đại tín hiệu tương tự (analog). Để truyền thông cho máy tính cần chuyển tín hiệu số thành tín hiệu tương tự.

### 3.2.4. Cáp quang



Hình 3-3. Cáp quang

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

dùng 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.

### **3.3. Vật tải vô tuyến**

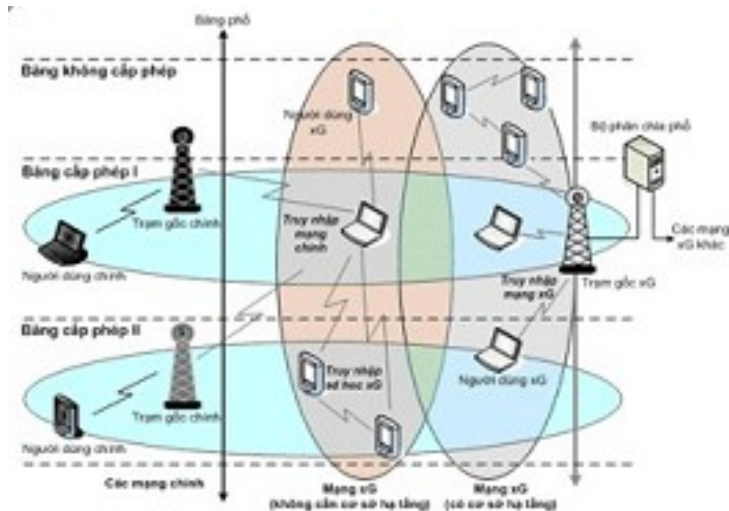
Khi dùng một số loại cáp ta gặp một số khó khăn như cơ sở cài đặt cố định, khoảng cách xa vì vậy để khắc phục những khuyết điểm trên người ta thường dùng đường truyền vô tuyến. đường truyền vô tuyến mang lại những lợi ích sau:

- Cung cấp kết nối tạm thời với mạng cáp có sẵn.
- Những người liên tục di chuyển vẫn kết nối vào mạng dùng cáp.
- Phù hợp cho những nơi phục vụ nhiều kết nối cùng lúc cho nhiều khách hàng vd: dùng đường truyền vô tuyến cho phép khách hàng ở sân bay kết nối vào mạng internet.
- Dùng cho những mạng có giới hạn rộng lớn vượt quá khả năng cho phép của cáp đồng trục và cáp quang.
- Dùng làm kết nối dự phòng cho các hệ thống cáp.

***Tuy nhiên đường truyền vô tuyến vẫn có một số hạn chế:***

- Tín hiệu không an toàn
- Dễ bị nghe trộm
- Khi có vật cản thì tín hiệu bị suy yếu rất nhanh
- Băng thông không cao.

#### **3.3.1. Radio**



**Hình 3-4: Sóng radio**

Sóng radio nằm trong phạm vi từ 10 KHz-1GHz. Trong miền này có rất nhiều dãy tần

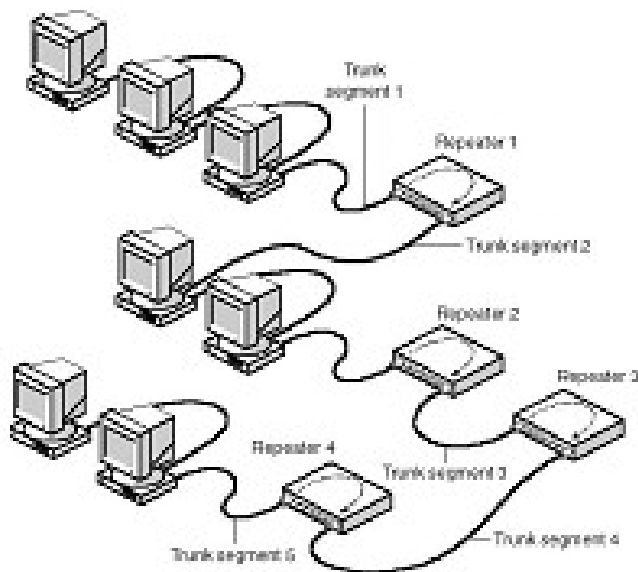
VD: Sóng ngắn, VHF (dùng cho tv và radio FM), UHF (dùng cho tv).

Tại mỗi quốc gia nhà nước sẽ quản lý cấp phép sử dụng các băng tần để tránh tình trạng các sóng bị nhiễu. Nhưng có một số băng tần được chỉ định là vùng tự do có nghĩa là chúng ta có thể dùng nhưng không cần đăng ký (vùng này thường có dãy tần 2.4 GHz). Tận dụng lợi điểm này các thiết bị wireless của các hãng như Cisco, Omnicore đều dùng ở dãy tần này, tuy nhiên, khi chúng ta sử dụng dãy tần không cấp phép nguy cơ nhiễu sẽ nhiều hơn.

- Tốc độ 10 Mbps
- Dùng đầu nối chữ T (T-connector)
- Không thể vượt quá phân đoạn mạng tối đa là 185m. toàn bộ hệ thống cáp mạng không thể vượt quá 925m
- Số nút tối đa trên mỗi phân đoạn mạng là 30
- Terminator (thiết bị đầu cuối) phải có trở kháng 50 ohm và được nối đất

- Mỗi mạng không thể có trên 5 phân đoạn. các phân đoạn có thể nối tối đa bốn bộ khuyết đại và chỉ có 3 trong số 5 phân đoạn có nút mạng (tuân thủ quy tắc 5-4-3)

Quy tắc 5-4-3: quy tắc này cho phép kết hợp đến name đoạn cáp được nối bởi 4 bộ chuyển tiếp, nhưng chỉ có 3 đoạn là nối tram. theo hình trên ta thấy đoạn 3, 4 chỉ tồn tại nhằm mục đích làm tăng tổng chiều dài mạng và cho phép máy tính trên đoạn 1,2,5 nằm cùng trên một mạng



Ưu điểm chuẩn 10Base2 : giá thành rẻ , đơn giản.

### 3.3.2. Sóng cực ngắn

Vi mạch có khả năng phát, nhận và điều khiển **sóng cực ngắn** tần số cao.

### 3.3.3. Tia hồng ngoại

Tất cả mạng vô tuyến hồng ngoại đều hoạt động bằng cách dùng tia hồng ngoại để truyền tải dữ liệu giữa các thiết bị.

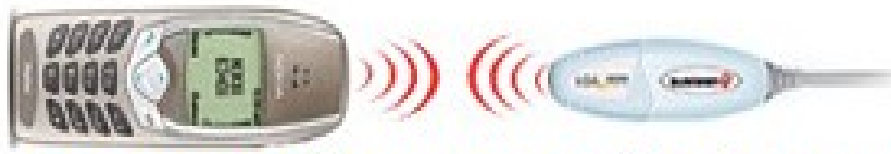
Phương pháp này có thể truyền tín hiệu ở tốc độ cao do dải thông cao của tia hồng ngoại. Thông thường mạng hồng ngoại có thể truyền với tốc độ từ 1-10 Mbps. Miền tần số từ 100GHz đến 1000 GHz. Có bốn loại mạng hồng ngoại :

- Mạng đường ngắm : mạng này chỉ truyền khi máy phát và máy thu có một đường ngắm rõ rệt giữa chúng.

- Mạng hồng ngoại tán xạ: kỹ thuật này phát tia truyền dội tường và sàn nhà rồi mới đến máy thu. Diện tích hiệu dụng bị giới hạn ở khoảng 100 Feet (35m) và có tín hiệu chậm do hiện tượng dội tín hiệu.

- Mạng phản xạ : ở loại mạng hồng ngoại này, máy thu-phát quang đặt gần máy tính sẽ truyền tới một vị trí chung, tại đây tia truyền được đổi hướng đến máy tính thích hợp.

- Broadband optical telepoint : Loại mạng cục bộ vô tuyến hồng ngoại cung cấp các dịch vụ dài rộng. Mạng vô tuyến này có khả năng xử lý các yêu cầu đa phương tiện chất lượng cao, vốn có thể trùng khớp với các yêu cầu đa phương tiện của mạng cáp.



**Hình 3-5: Truyền dữ liệu giữa 2 thiết bị hồng ngoại**

### **3.4. Đầu phân cứng**

#### **3.4.1. Card giao tiếp mạng (Network Interface Card)**

Để nối máy tính vào mạng, máy tính phải có một thiết bị giao tiếp với mạng thường được gọi ngắn là card mạng. Một số máy tính ngày nay tích hợp sẵn thiết bị giao tiếp mạng trên bản mạch chủ (mainboard). Một số máy khác thì không có sẵn, người dùng phải mua thêm để cắm vào máy tính.



Đó là một card được cắm trực tiếp vào máy tính trên khe cắm mở rộng ISA hoặc PCI hoặc tích hợp vào bo mạch chủ PC. Trên đó có các mạch điện giúp cho việc tiếp nhận (receiver) hoặc/và phát (transmitter) tín hiệu lên mạng. Người ta thường dùng từ transceiver để chỉ thiết bị (mạch) có cả hai chức năng thu và phát.

#### **3.4.2. Bộ chuyển tiếp Repeater**

- Làm việc với tầng thứ nhất của mô hình OSI - tầng vật lý
- Repeater có hai cổng. Nó thực hiện việc chuyển tiếp tất cả các tín hiệu vật lý đến từ cổng này ra cổng khác sau khi đã khuếch đại → tất cả các Lan liên kết với nhau qua repeater trở thành một LAN.

#### **3.4.3. Bộ tập trung Hub (Concentrator hay HUB)**

HUB là một loại thiết bị có nhiều đầu cắm các đầu cáp mạng. Người ta

sử dụng HUB để nối mạng theo kiểu hình sao. Ưu điểm của kiểu nối này là tăng độ độc lập của các máy khi một máy bị sự cố dây dẫn.

Có loại HUB thụ động (passive HUB) là HUB chỉ đảm bảo chức năng kết nối hoàn toàn không xử lý lại tín hiệu. HUB chủ động (active HUB) là HUB có chức năng khuếch đại tín hiệu để chống suy hao.

HUB thông minh (intelligent HUB) là HUB chủ động nhưng có khả năng tạo ra các gói tin mang tin tức về hoạt động của mình và gửi lên mạng

để người quản trị mạng có thể thực hiện quản trị tự động Hub là bộ chia hay còn gọi là bộ tập trung thường được dùng để nối mạng, thông qua những đầu cắm của nó người ta liên kết với các máy tính dưới dạng hình sao. Người ta chia ra làm 3 loại Hub:

+ Hub bị động: Hub không chứa các linh kiện điện tử và cũng không xử lý các tín hiệu dữ liệu, nó có chức năng duy nhất là tổ hợp các tín hiệu từ một số đoạn cáp mạng. Khoảng cách từ một máy tính đến một Hub phải nhỏ hơn nửa khoảng cách tối đa cho phép giữa hai máy tính trên mạng.

VD: Khoảng cách tối đa cho phép giữa 2 máy tính của mạng là 200m thì khoảng cách tối đa giữa một máy tính và Hub là 100m.

+ Hub chủ động: Hub chủ động có các linh kiện điện tử có thể khuếch đại và xử lý các tín hiệu điện tử truyền giữa các thiết bị của mạng. Trong quá trình truyền các tín hiệu có thể bị suy giảm, Hub có tác dụng tái sinh lại các tín hiệu làm cho nó khỏe hơn ít lỗi và có thể truyền đi xa hơn.

+ Hub thông minh: Chính là Hub chủ động nhưng có thêm các chức năng mới như cho phép Hub gửi các gói tin về trạm điều khiển mạng trung tâm và nó cũng cho phép trạm trung tâm quản lý Hub (Quản trị Hub).

#### **3.4.4. Bộ tập trung Switch (hay còn gọi tắt là switch)**

Là các bộ chuyển mạch thực sự. Khác với HUB thông thường, thay vì chuyển một tín hiệu đến từ một cổng cho tất cả các cổng, nó chỉ chuyển tín hiệu đến cổng có trạm đích. Do vậy Switch là một thiết bị quan trọng trong các mạng cục bộ lớn dùng để phân đoạn mạng. Nhờ có switch mà độ trễ trên mạng giảm hẳn. Ngày nay switch là các thiết bị mạng quan trọng cho phép tùy biến trên mạng chẳng hạn lập mạng ảo VLAN Dải thông của cáp này còn phụ thuộc vào chiều dài của cáp. Với khoảng cách 1 km có thể đạt tốc độ truyền từ 1– 2 Gbps. Cáp đồng trục băng tần cơ sở thường dùng cho các mạng cục bộ. Có thể nối cáp bằng các đầu nối theo chuẩn BNC có hình chữ T. Ở VN người ta hay gọi cáp này là cáp gậy do dịch từ tên trong tiếng Anh là “Thin Ethernet”.

Một loại cáp khác có tên là “Thick Ethernet” mà ta gọi là cáp béo. Loại này thường có màu vàng. Người ta không nối cáp bằng các đầu nối chữ T như cáp gậy mà nối qua các kẹp bấm vào dây. Cứ 2m5 lại có đánh dấu để nối dây (nếu cần). Từ kẹp đó người ta gắn các tranceiver rồi nối vào máy tính.

- Làm việc như một bridge nhiều cổng. Khác với HUB nhận tín hiệu từ một cổng rồi chuyển tiếp tới tất cả các cổng còn lại, switch nhận tín hiệu vật lý, chuyển đổi thành dữ liệu, từ một cổng, kiểm tra địa chỉ đích rồi gửi tới một cổng tương ứng.

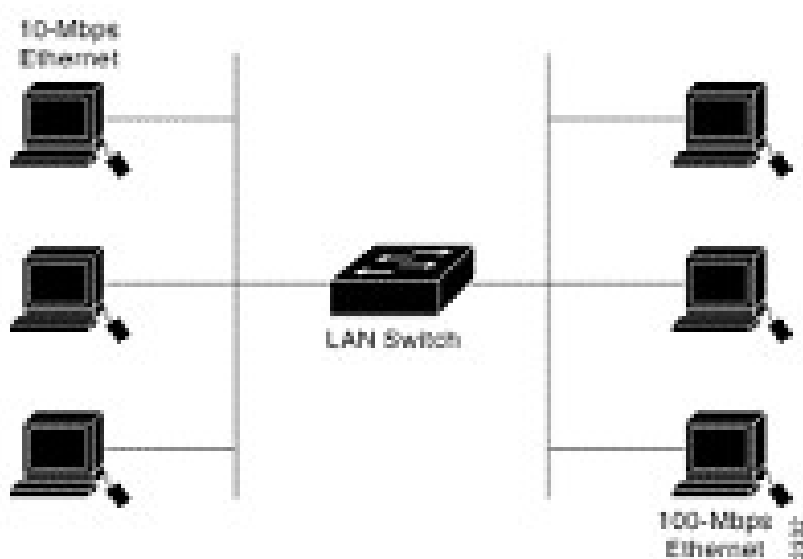
- Nhiều node mạng có thể gửi thông tin đến cùng một node khác tại cùng một thời điểm mở rộng dải thông của LAN. Switch được thiết kế để liên kết các cổng của nó với dải thông rất lớn (vài trăm Mbps đến hàng Gbps)

- Dùng để vượt qua hạn chế về bán kính hoạt động của mạng gây ra bởi số lượng repeater được phép sử dụng giữa hai node bất kỳ của một LAN

- Là thiết bị lý tưởng dùng để chia LAN thành nhiều Lan “con” làm giảm dung lượng thông tin truyền trên toàn LAN

- Hỗ trợ công nghệ Full Duplex dùng để mở rộng băng thông của đường truyền mà không có repeater hoặc Hub nào dùng được

- Hỗ trợ mạng đa dịch vụ (âm thanh, video, dữ liệu)



### 3.4.5. Modem

Là tên viết tắt từ hai từ điều chế (MOdulation) và giải điều chế (DEModulation) là thiết bị cho phép điều chế để biến đổi tín hiệu số sang tín hiệu tương tự để có thể gửi theo đường thoại và khi nhận tín hiệu từ đường thoại có thể biến đổi ngược lại thành tín hiệu số.

Là thiết bị được máy tính sử dụng để truyền thông qua đường dây điện thoại. Nó được sử dụng để biến đổi tín hiệu số của máy tính thành tín hiệu tương tự thích hợp cho đường dây điện thoại và biến đổi tín hiệu tương tự từ đường truyền thành tín hiệu số cho máy tính. Modem có thể thực hiện việc nén dữ liệu để tăng tốc độ truyền tải và thực hiện việc hiệu chỉnh lỗi để bảo đảm tính toàn vẹn của dữ liệu.

Tốc độ di chuyển của dữ liệu trên các đường dây điện thoại gọi là tốc độ modem hay tốc độ đường dây và được đo lường bằng tốc Baud hay là bit/s (bps).

Giới hạn tốc độ của Modem phần lớn được xác định bởi chất lượng tương tự của đường dây điện thoại và phương thức chuyển đổi các dữ liệu

thành tín hiệu số trong suốt phiên truyền tải qua đường dây điện thoại. Tốc độ truyền tải tổng thể được xác định bởi tốc độ cổng và tốc độ đường dây.

Có hai loại Modem là Modem lắp ngoài và Modem lắp trong

### **3.4.6. Router**

- Làm việc trên tầng network của mô hình OSI.

- Thường có nhiều hơn 2 cổng. Nó tiếp nhận tín hiệu vật lý từ một cổng, chuyển đổi về dạng dữ liệu, kiểm tra địa chỉ mạng rồi chuyển dữ liệu đến cổng tương ứng.

- Dùng để liên kết các LAN có thể khác nhau về chuẩn Lan nhưng cùng giao thức mạng ở tầng network.

- Có thể liên kết hai mạng ở rất xa nhau

### **3.4.7. Một số kiểu nối mạng thông dụng và các chuẩn**

#### **a. Kiểu 10BASE 2**

Mô hình phân cứng

- Topo dạng BUS

- Dùng cáp đồng trục mỏng 50  $\Omega$ , đường kính xấp xỉ 5mm, T-connector, BNC connector

- Hai đầu cáp có hai Terminator 50  $\Omega$ , chống phản hồi sóng mang dữ liệu. Dữ liệu truyền thông sẽ không được đảm bảo đúng đắn nếu một trong hai Terminator này bị thiếu hoặc bị lỗi.

- Trên mỗi đoạn cáp có thể liên kết tối đa 30 trạm làm việc. Khoảng cách tối thiểu giữa hai trạm là 0.5 m. Khoảng cách tối đa giữa hai trạm là 185m. Để bảo đảm chất lượng truyền thông người ta thường chọn khoảng cách tối thiểu giữa hai trạm là 5m.

- Việc liên kết các máy tính vào mạng được thực hiện bởi các T - connector và BNC connector.

- Số 2 trong tên gọi 10BASE-2 là bắt nguồn từ điều kiện khoảng cách tối đa giữa hai trạm trên đoạn cáp là 185m  $\approx$  200m

Quy tắc 5 - 4 -3

- Quy tắc 5-4-3 được áp dụng cho chuẩn 10BASE-2 dùng repeater cũng tương tự như đối với trường hợp cho chuẩn 10BASE-5

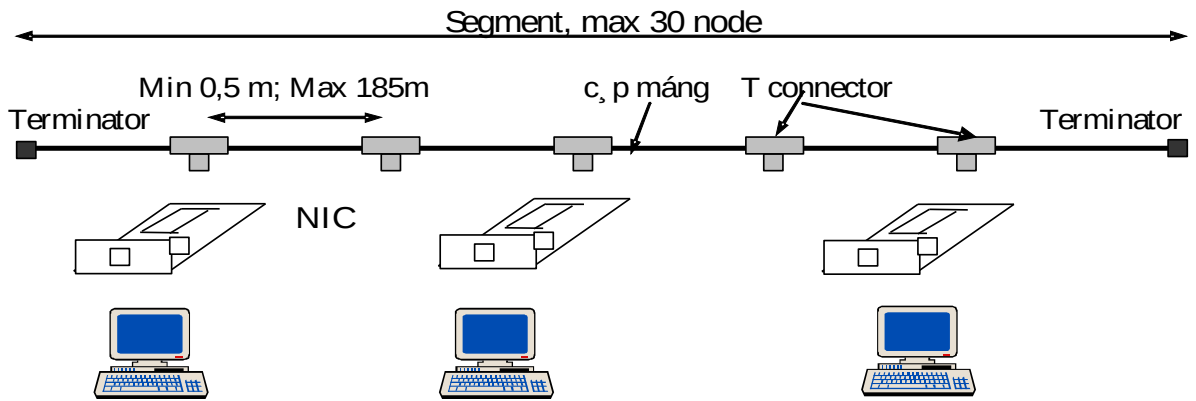
+ Không được có quá 5 đoạn mạng

+ Không được có quá 4 repeater giữa hai trạm làm việc bất kỳ

+ Không được có quá 3 đoạn mạng có trạm làm việc. Các đoạn mạng không có trạm làm việc gọi là các đoạn liên kết.

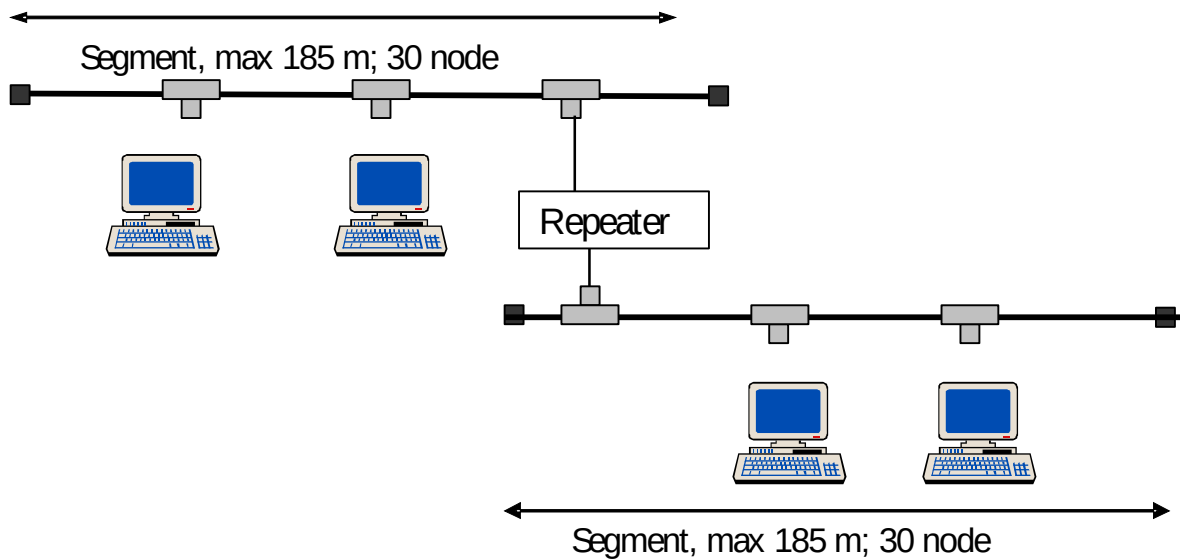


Hình 4-4. Mô hình phân công 10BASE-2



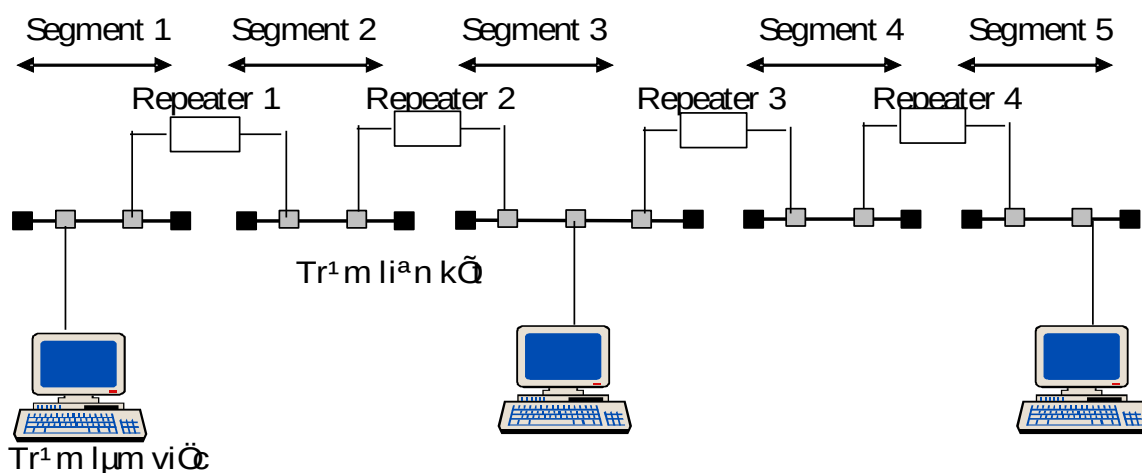
**Hình 3-6: Mô hình phân cứng 10BASE-2**

Hình 4-5. Mở rộng mạng 10BASE-2 bằng Repeater



**Hình 3-7: Mở rộng mạng 10BASE-2 bằng Repeater**

Hình 4-6 . Quy tắc 5-4-3



Hình 3-8: Quy tắc 5-4-3

### b. Kiểu 10BASE 5

Mô hình phân cứng của mạng

- Topo dạng BUS

- Dùng cáp đồng trục béo 50 còn gọi là cáp vàng, AUI connector (Attachment Unit Interface)

- Hai đầu cáp có hai Terminator 50 , chống phản hồi sóng mang tín hiệu. Dữ liệu truyền thông sẽ không được đảm bảo đúng đắn nếu một trong hai Terminator này bị thiếu hoặc bị lỗi.

- Trên mỗi đoạn cáp có thể liên kết tối đa 100 AUI Transceiver Connector “cái”. Khoảng cách tối đa giữa hai AUI là 2,5 m, khoảng cách tối đa là 500m → trên cáp có đánh các dấu hiệu theo từng đoạn bội số của 2,5m và để đảm bảo truyền thông người ta thường chọn khoảng cách tối thiểu giữa hai AUI là 5 m.

- Việc liên kết các máy tính vào mạng được thực hiện bởi các đoạn cáp nối từ các AUI connector đến NIC trong máy tính, gọi là cáp AUI. Hai đầu cáp AUI liên kết với hai AUI connector “đực”. Chiều dài tối đa của một cáp AUI là 50 m.

- Số 5 trong tên gọi 10BASE-5 là bắt nguồn từ điều kiện khoảng cách tối đa giữa hai AUI trên cáp là 500 m.

Quy tắc 5- 4-3

- Repeater: Như đã trình bày ở trên, trong mỗi đoạn mạng dùng cáp đồng trục béo không được có quá 100 AUI, khoảng cách tối đa giữa hai AUI không được vượt quá 500m. Trong trường hợp muốn mở rộng mạng với nhau bằng một thiết bị chuyển tiếp tín hiệu gọi là Repeater. Repeater có hai cổng, tín hiệu được nhận vào ở cổng này thì sẽ được phát tiếp ở ra sau cổng kia sau

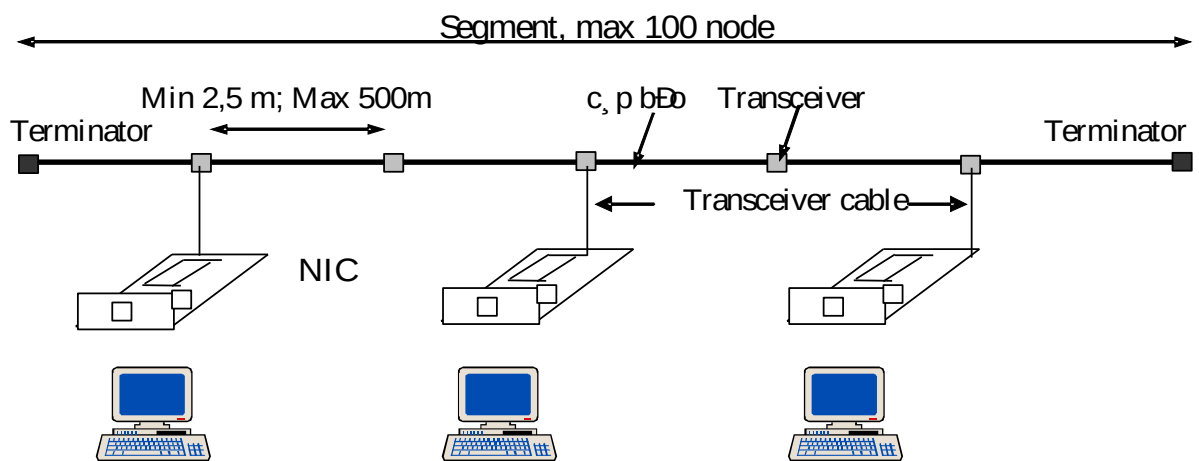
khi đã được khuếch đại. Tuy nhiên có những hạn chế bắt buộc về số lượng các đoạn mạng và nút mạng có thể có trên một Ethernet LAN

- Quy tắc 5-4-3 là quy tắc tiêu chuẩn của Ethernet được áp dụng trong trường hợp muốn mở rộng mạng, nghĩa là muốn xây dựng một LAN có bán kính hoạt động rộng hoặc có nhiều trạm làm việc vượt quá những hạn chế trên một đoạn cáp mạng (segment).

- Quy tắc 5-4-3 được áp dụng cho chuẩn 10BASE-5 dùng repeater như sau:

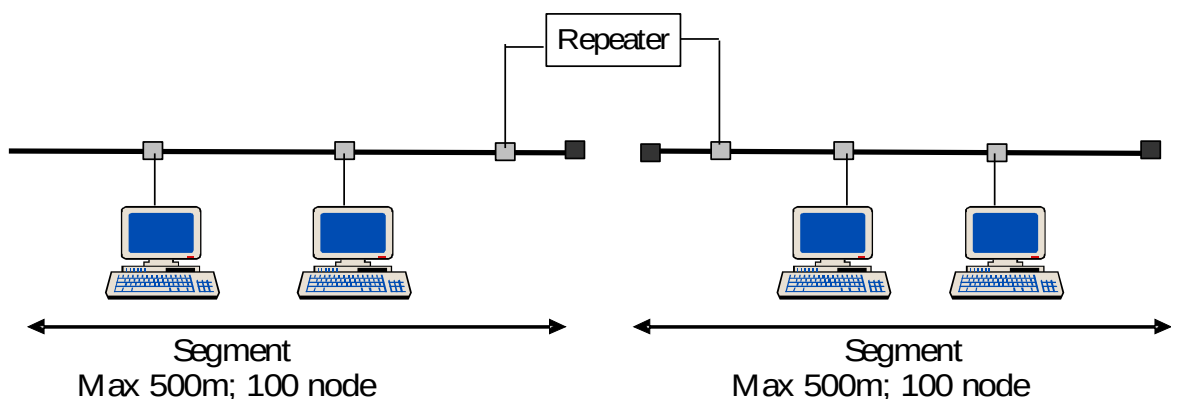
- + Không được có quá 5 đoạn mạng
- + Không được có quá 4 repeater giữa hai trạm làm việc bất kỳ
- + Không được có quá 3 đoạn mạng có trạm làm việc. Các đoạn mạng không có trạm làm việc gọi là các đoạn liên kết.

Hình 4-7. Mô hình phân công 10BASE-5



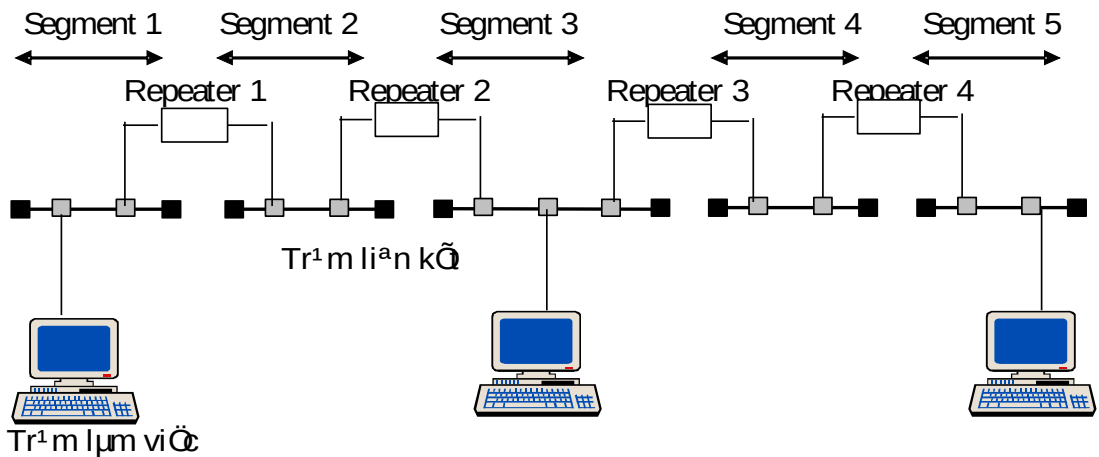
Hình 3-9: Mô hình phân công 10BASE-5

Hình 4-8. Mở rộng mạng 10BASE-5 bằng Repeater



Hình 3-10: Mở rộng mạng 10BASE-2 bằng Repeater

Hình 4-9. Quy tắc 5-4-3



Hình 3-11: Quy tắc 5-4-3

### c. Kiểu 10BASE T100/1000

Mô hình phần cứng của mạng

- Dùng cáp đôi xoắn UTP, RJ 45 connector, và một thiết bị ghép nối trung tâm gọi là HUB

- Mỗi HUB có thể nối từ 4 tới 24 cổng RJ45, các trạm làm việc được kết nối từ NIC tới cổng HUB bằng cáp UTP với hai đầu RJ45. Khoảng cách tối đa từ HUB đến NIC là 100m

- Về mặt vật lý (hình thức) topo của mạng có dạng hình sao

- Tuy nhiên về bản chất HUB là một loại Repeater nhiều cổng vì vậy về mặt logic, mạng theo chuẩn 10BASE-T vẫn là mạng dạng BUS

- Chữ T trong tên gọi 10BASE-T bắt nguồn từ chữ Twisted pair cable (cáp đôi dây xoắn)

Quy tắc mở rộng mạng

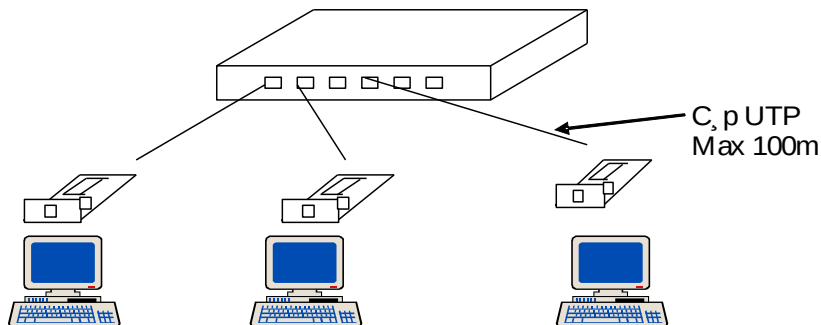
- Vì HUB là một loại Repeater nhiều cổng nên để mở rộng mạng có thể liên kết nối tiếp các HUB với nhau và cũng không được có quá 4 HUB giữa hai trạm làm việc bất kỳ của mạng

- HUB có khả năng xếp chồng: là loại HUB có cổng riêng để liên kết các chúng lại với nhau bằng cáp riêng thành như một HUB. Như vậy dùng loại HUB này người dùng có thể dễ dàng mở rộng số cổng của HUB trong tương lai khi cần thiết. Tuy nhiên số lượng HUB có thể xếp chồng cũng có giới hạn và phụ thuộc vào từng nhà sản xuất, thông thường không vượt quá 5 HUB.

10BASE-5 với HUB: Dù HUB có khả năng xếp chồng, người sử dụng có thể tăng số lượng máy kết nối trong mạng nhưng bán kính hoạt động của mạng vẫn không thay đổi vì khoảng cách từ cổng HUB đến NIC không thể vượt quá 100m. Một giải pháp để có thể mở rộng được bán kính hoạt động của mạng là dùng HUB có hỗ trợ một cổng AUI để liên kết các HUB bằng cáp

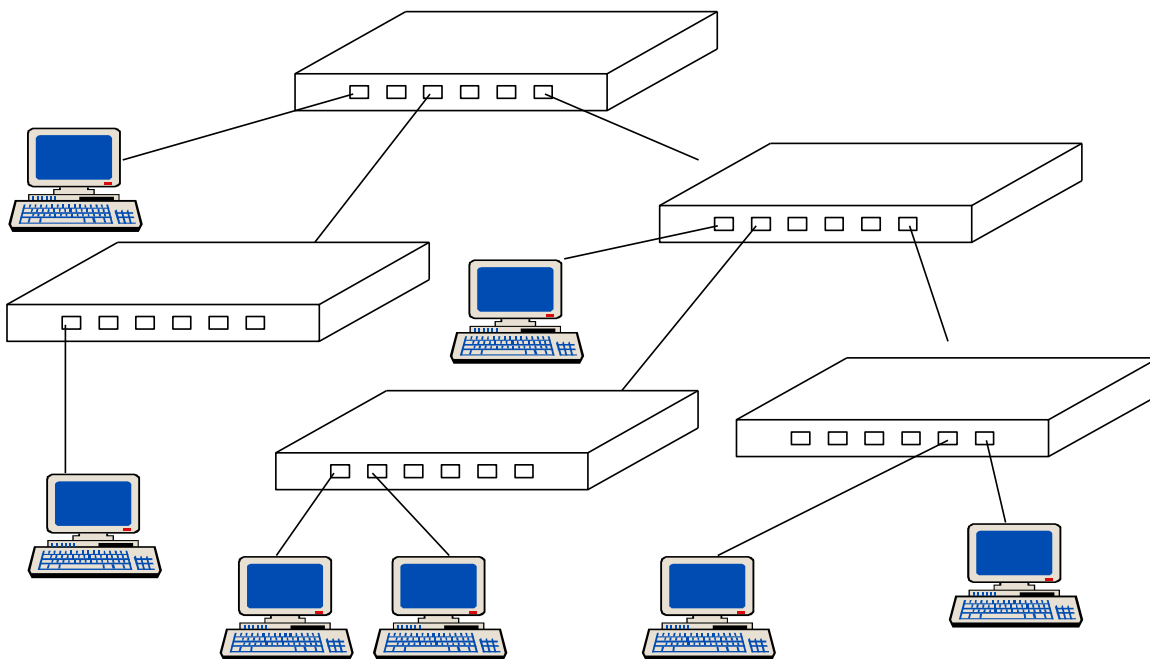
đồng trục theo chuẩn 10BASE-5. Một cáp đồng trục theo chuẩn 10BASE-5 có chiều dài tối đa là 500m

Hình 4-10. Cấu hình phần cứng 10BASE-T

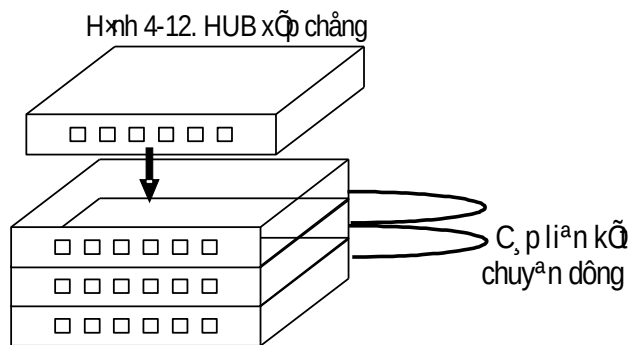


**Hình 3-12: Cấu hình phần cứng 10BASE-T**

Hình 4 - 11. Mở rộng mạng 10BASE-T

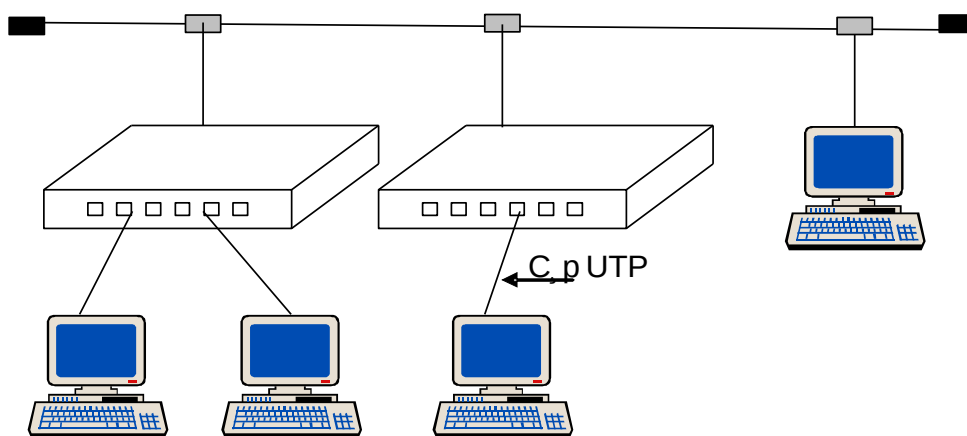


**Hình 3-13: Mở rộng mạng 10BASE-T**



**Hình 3-14: HUB xếp chồng**

Hình 4 - 13. Mề rờng LAN ví i 10BASE-T vµ 10BASE-5



**Hình 3-15: Mở rộng LAN với 10BASE-T và 10BASE-5**

**Chương 4:**

**TẬP Ô MẠNG**

- ✓ Trình bày được kiến trúc dùng để xây dựng một mạng cục bộ.
- ✓ Trình bày được các phương pháp truy cập từ máy tính qua đường truyền vật lý.
- ✓ Phân biệt được các phương pháp truy cập từ máy tính qua đường truyền vật lý
- ✓ Xác định mô hình mạng cần dùng để thiết kế mạng.
- ✓ Tuân thủ các quy định trong giờ thực hành.
- ✓ Rèn luyện tư duy logic để phân tích, tổng hợp.
- ✓ Thao tác cẩn thận, tỉ mỉ.

✓ *Làm việc theo nhóm tăng tính chia sẻ và làm việc cộng đồng.*

## 4.1. Các kiểu giao kết

### 4.1.1. Kiểu điểm - điểm (Point to Point)

Đường truyền nối từng cặp node lại với nhau theo một hình học xác định. Một kênh truyền vật lý sẽ được thiết lập giữa 2 node có nhu cầu trao đổi thông tin. Chức năng các node trung gian: tiếp nhận, lưu trữ tạm thời và gửi tiếp thông tin sang node tiếp theo khi đường truyền rỗi. Cấu trúc điểm-điểm gọi là mạng lưu và gửi tiếp (Store - and - Forward).

Ưu điểm là ít khả năng đụng độ thông tin (Collision).

Nhược điểm của nó là hiệu suất sử dụng đường truyền thấp. Chiếm dụng nhiều tài nguyên, độ trễ lớn, tiêu tốn nhiều thời gian để thiết lập đường truyền và xử lý tại các node. Vì vậy tốc độ trao đổi thông tin thấp.

### 4.1.2. Kiểu quảng bá (Point to Multipoint, Broadcasting)

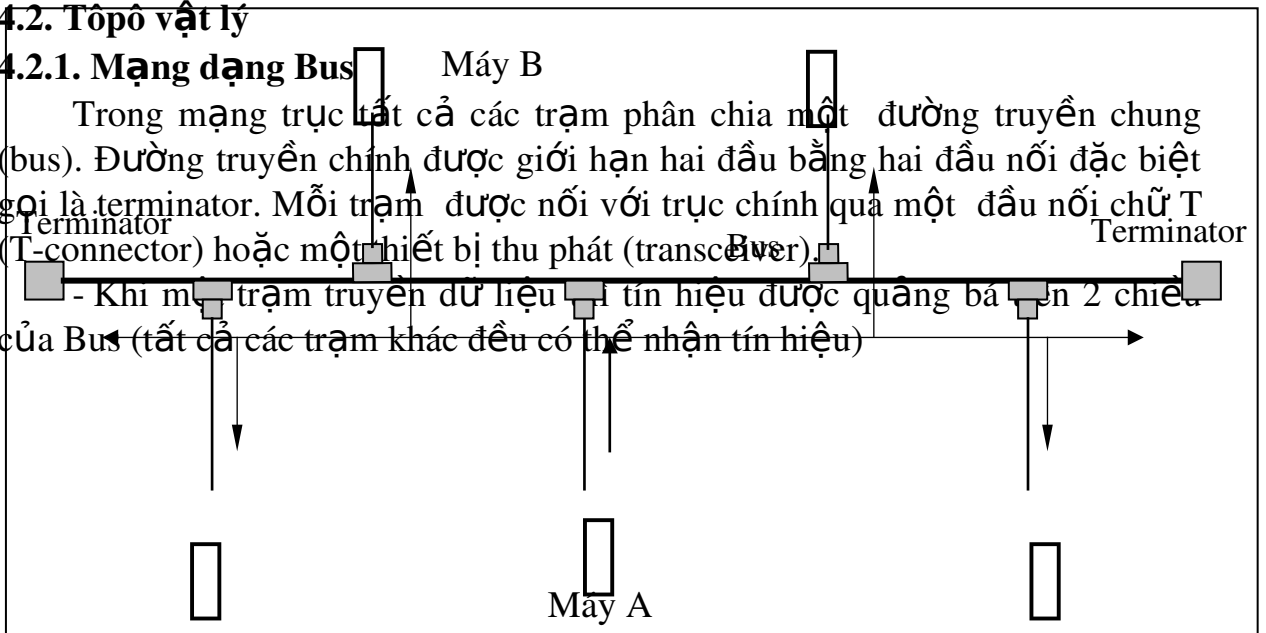
Tất cả các node cùng truy nhập chung trên một đường truyền vật lý. Một thông điệp được truyền đi từ một node nào đó sẽ được tất cả các node còn lại tiếp nhận và kiểm tra địa chỉ đích trong thông điệp có phải của nó hay không. Cần thiết phải có cơ chế để giải quyết vấn đề đụng độ thông tin (Collision) hay tắc nghẽn thông tin trên đường truyền trong các mạng hình BUS và hình RING. Các mạng có cấu trúc quảng bá được phân chia thành hai loại: quảng bá tĩnh và quảng bá động phụ thuộc vào việc cấp phát đường truyền cho các node. Trong quảng bá động có quảng bá động tập trung và quảng bá động phân tán. Quảng bá tĩnh: Chia thời gian thành nhiều khoảng rời rạc và dùng cơ chế quay vòng (Round Robin) để cấp phát đường truyền. Các node có quyền được truy nhập khi đến cửa thời gian của nó. Quảng bá động tập trung: Một thiết bị trung gian có chức năng tiếp nhận yêu cầu liên lạc và cấp phát đường truyền cho các node. Kiểu cấp phát này giảm được tối đa thời gian chết của đường truyền, hiệu suất kênh truyền cao, nhưng thiết kế phức tạp và khó khăn. Quảng bá động phân tán: Không có bộ trung gian, các node tự quyết định có nên hay không nên truy nhập đường truyền, phụ thuộc vào trạng thái của mạng.

## 4.2. Tô pô vật lý

### 4.2.1. Mạng dạng Bus

Trong mạng trục tất cả các trạm phân chia một đường truyền chung (bus). Đường truyền chính được giới hạn hai đầu bằng hai đầu nối đặc biệt gọi là terminator. Mỗi trạm được nối với trục chính qua một đầu nối chữ T (T-connector) hoặc một thiết bị thu phát (transceiver). Terminator Terminator

- Khi một trạm truyền dữ liệu tín hiệu được quảng bá trên 2 chiều của Bus (tất cả các trạm khác đều có thể nhận tín hiệu)



### Hình 4-1. Sơ đồ kiểu kết nối dạng tuyến tính(bus)

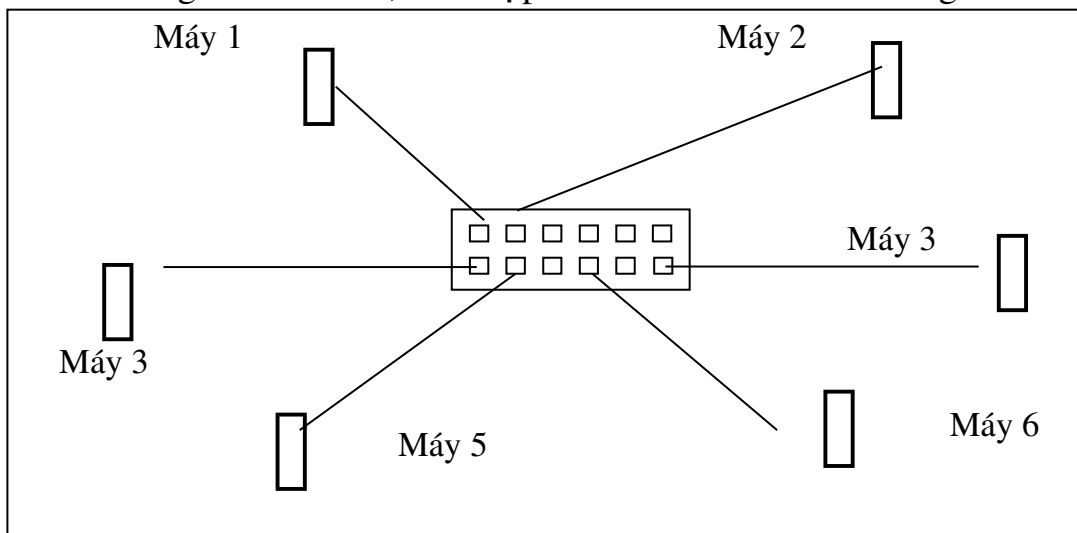
#### 4.2.2. Mạng dạng sao (Star topology).

Mạng hình sao: Mạng hình sao có tất cả các trạm được kết nối với một thiết

bị trung tâm có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ các trạm và chuyển đến trạm đích Độ dài đường truyền nối một trạm với thiết bị trung tâm bị hạn chế (trong vòng 100m, với công nghệ hiện nay).

- Thiết bị trung tâm có thể là Hub, Switch, router

Vai trò của thiết bị trung tâm là thực hiện việc “bắt tay” giữa các trạm cần trao đổi thông tin với nhau, thiết lập các liên kết điểm - điểm giữa chúng.



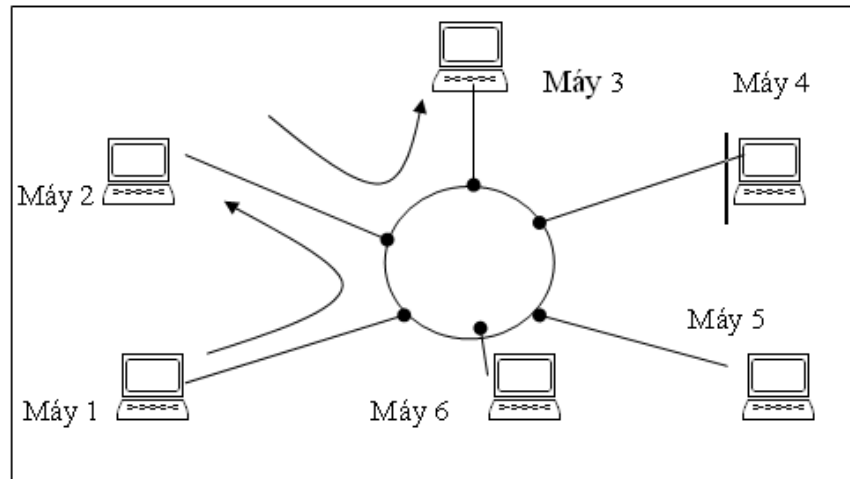
Hình 4-2. Sơ đồ kiểu kết nối hình sao với hub ở trung tâm



### 4.2.3 Mạng dạng vòng

Trên mạng hình vòng tín hiệu được truyền đi trên vòng theo một chiều duy nhất. Mỗi trạm của mạng được nối với vòng qua một bộ chuyển tiếp (repeater) do đó cần có giao thức điều khiển việc cấp phát quyền được truyền dữ liệu trên vòng mạng cho trạm có nhu cầu.

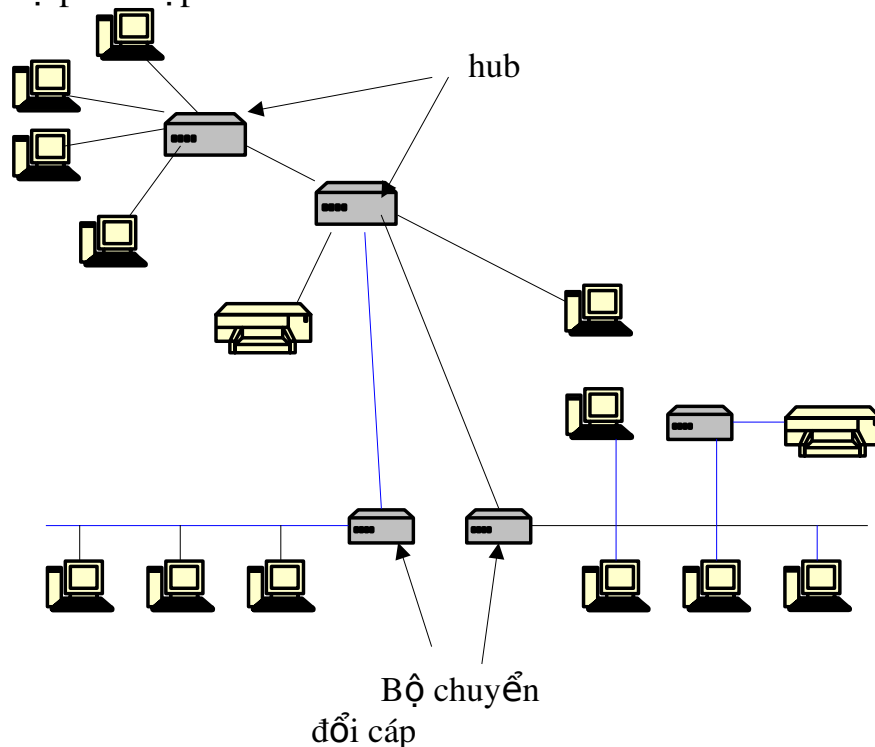
Mạng hình vòng có ưu nhược điểm tương tự mạng hình sao, tuy nhiên mạng hình vòng đòi hỏi giao thức truy nhập mạng phức tạp hơn mạng hình sao.



Hình 4-3. Sơ đồ kiểu kết nối dạng vòng

### 3.2.4 Mạng dạng kết nối hỗn hợp

Là sự phối hợp các kiểu kết nối khác nhau



## Hình 4-4. Sơ đồ kiểu kết nối hỗn hợp

### 4.3. Truyền dữ liệu

Khi được cài đặt vào trong mạng, các máy trạm phải tuân theo những quy tắc định trước để có thể sử dụng đường truyền, đó là phương thức truy nhập. Phương thức truy nhập được định nghĩa là các thủ tục điều hướng trạm làm việc làm thế nào và lúc nào có thể thâm nhập vào đường dây cáp để gửi hay nhận các gói thông tin.

Có 3 phương thức cơ bản:

#### 4.3.1. Phương pháp CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)

- CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)

Phương pháp đa truy nhập sử dụng sóng mang có phát hiện xung đột

- Phương pháp này sử dụng cho topo dạng tuyến tính, trong đó tất cả các trạm của mạng đều được nối trực tiếp vào bus. Mọi trạm đều có thể truy nhập vào bus chung (đa truy nhập) một cách ngẫu nhiên và do vậy rất có thể dẫn đến xung đột (hai hoặc nhiều trạm đồng thời truyền dữ liệu). Dữ liệu được truyền trên mạng theo một khuôn dạng đã định sẵn trong đó có một vùng thông tin điều khiển chứa địa chỉ trạm đích

- Phương pháp CSMA/CD là phương pháp cải tiến từ phương pháp CSMA hay còn gọi là LBT (Listen Before Talk - Nghe trước khi nói). Tư tưởng của nó: 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 đã quy định trước. Ngược lại, nếu bận (tức là đã có dữ liệu khác) thì trạm phải thực hiện một trong 3 giải thuật sau (gọi là giải thuật “kiên nhẫn”)

+ Tạm “rút lui” chờ đợi trong một thời gian ngẫu nhiên nào đó rồi lại bắt đầu nghe đường truyền (Non persistent - không kiên trì)

+ Tiếp tục “nghe” đến khi đường truyền rỗi thì truyền dữ liệu đi với xác suất  $= 1$

+ Tiếp tục “nghe” đến khi đường truyền rỗi thì truyền đi với xác suất  $p$  xác định trước ( $0 < p < 1$ )

- Với 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. → Nhược điểm có thể có thời gian chết sau mỗi cuộc truyền

- Giải thuật 2: khắc phục nhược điểm có thời gian chết bằng cách cho phép một trạm có thể truyền ngay sau khi một cuộc truyền kết thúc. → Nhược điểm: Nếu lúc đó có hơn một trạm đang đợi thì khả năng xảy ra xung đột là rất cao

- Giải thuật 3: Trung hoà giữa hai giải thuật trên. Với giá trị p 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 là do độ trễ của đường truyền dẫn: một trạm truyền dữ liệu đi rồi nhưng do độ trễ đường truyền nên một trạm khác lúc đó đang nghe đường truyền sẽ tưởng là rỗi và cứ thế truyền dữ liệu đi → xung đột. Nguyên nhân xảy ra xung đột của phương pháp này là các trạm chỉ “nghe trước khi nói” mà không “nghe trong khi nói” do vậy trong thực tế có xảy ra xung đột mà không biết, vẫn cứ tiếp tục truyền dữ liệu đi → gây ra chiếm dụng đường truyền một cách vô ích

- Để có thể phát hiện xung đột, cải tiến thành phương pháp CSMA/CD (LWT - Listen While Talk - nghe trong khi nói) tức là bổ xung thêm các quy 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 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.

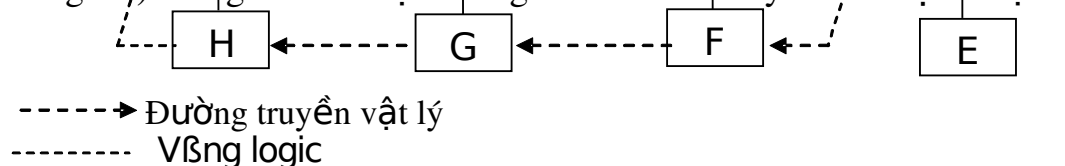
- Sau đó trạm chờ đợi một thời gian ngẫu nhiên nào đó rồi thử truyền lại theo các quy tắc của CSMA

→ Rõ ràng với CSMA/CD thời gian chiếm dụng đường truyền vô ích giảm xuống bằng thời gian để phát hiện xung đột. CSMA/CD cũng sử dụng một trong 3 giải thuật “kiên nhẫn” ở trên, trong đó giải thuật 2 được ưa dùng hơn cả.

### 4.3.2. Phương pháp TOKEN BUS

- Phương pháp truy nhập có điều khiển dùng kỹ thuật “chuyển thẻ bài” để cấp phát quyền truy nhập đường truyền. Thẻ bài (Token) là một đơn vị dữ liệu đặc biệt, có kích thước và có chứa các thông tin điều khiển trong các khuôn dạng

- Nguyên lý: Để cấp phát quyền truy nhập 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. Khi một trạm nhận được thẻ bài thì nó có quyền sử dụng đường truyền một thời gian định trước. Trong thời gian đó nó có thể truyền một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu. Khi đã hết dữ liệu hay hết thời hạn 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 <sup>bus</sup> ảo) bao gồm các trạm đang có nhu cầu truyền dữ liệu được



Hình 4-5 vòng logic trong mạch bus

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.

-  
bus

Trong hình vẽ, các trạm A, E nằm ngoài vòng logic, chỉ có thể tiếp nhận dữ liệu dành cho chúng.

Vấn đề quan trọng là phải duy trì được vòng logic tùy theo trạng thái thực tế của mạng tại thời điểm nào đó. Cụ thể cần 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 nhập bằng thẻ bài

- Quản lý lỗi: một số lỗi có thể xảy ra, chẳng hạn trùng địa chỉ (hai trạm đều nghĩ rằng đến lượt mình) hoặc “đứt vòng” (không trạm nào nghĩ đến 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 có thể làm như sau:

- Bổ sung một 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 thông báo “tìm trạm đứng sau” để mời các trạm (có địa chỉ 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 giải thuật nào đó.

- Loại một trạm khỏi vòng logic: Một trạm muốn ra khỏi vòng logic sẽ đợi đến khi nhận được thẻ bài sẽ gửi thông báo “nối trạm đứng sau” tới trạm kế trước nó yêu cầu trạm này nối trực tiếp với trạm kế sau nó

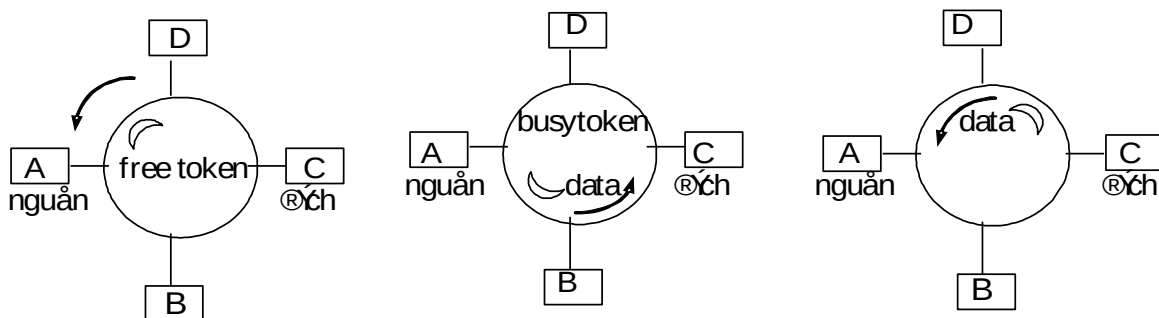
- Quản lý lỗi: Để giải quyết các tình huống bất ngờ. Chẳng hạn, trạm đó nhận được tín hiệu cho thấy đã có các trạm khác có thẻ bài. Lập tức nó phải chuyển sang trạng thái nghe (bị động, chờ dữ liệu hoặc thẻ bài). Hoặc sau khi kết thúc truyền dữ liệu, trạm phải chuyển thẻ bài tới trạm kế sau nó và tiếp tục nghe xem trạm kế sau đó có hoạt động hay đã bị hư hỏng. Nếu trạm kế sau bị hỏng thì phải tìm cách gửi các thông báo để vượt qua trạm hỏng đó, tìm trạm hoạt động để gửi thẻ bài.

- Khởi tạo vòng logic: Khi một trạm hay nhiều trạm phát hiện thấy đường truyền không hoạt động trong một khoảng thời gian vượt quá một giá trị ngưỡng (time out) cho trước - thẻ bài bị mất (có thể do mạng bị mất nguồn hoặc trạm giữ thẻ bài bị hỏng). Lúc đó trạm phát hiện sẽ gửi đi thông báo “yêu cầu thẻ bài” tới một trạm được chỉ định trước có trách nhiệm sinh thẻ bài mới và chuyển đi theo vòng logic.

#### **4.3.3. Phương pháp TOKEN RING**

- Phương pháp này dựa trên nguyên lý dùng thẻ bài để cấp phát quyền truy nhập đường truyền. Thẻ bài lưu chuyển theo vòng vật lý chứ không cần thiết lập vòng logic như 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. Khi đó nó sẽ đổi bit trạng thái thành bận 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 buộc 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 thành rỗi cho lưu chuyển tiếp trên vòng để các trạm khác có thể nhận được quyền truyền dữ liệu



A cần dữ liệu cần truyền đến C. Nhận được thì bị rớt và chờ trình thị, i thính bên vụ truyền dữ liệu ở cùng vị trí bị

Trạm đích C sao dữ liệu định cho nhà vụ chuyển tiếp dữ liệu cùng thì bị ở vòng h-íng trạm nguồn A sau khi gọi thông tin báo nhận vụ truyền dữ liệu.

A nhận được dữ liệu cùng thì bị quay vòng chờ trình thị, i của thì bị thính "rớt" vụ chuyển tiếp truyền, xo, dữ liệu truyền

**Hoạt động của phương pháp Token Ring**  
**Hình 4-6: Hoạt động của phương pháp Token Ring**

- Sự quay về trạm nguồn của dữ liệu và thẻ bài nhằm tạo một cơ chế nhận từ nhiên: trạm đích có thể gửi vào đơn vị dữ liệu các thông tin về kết quả tiếp nhận dữ liệu của mình.

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

- Phương pháp này cần phải giải quyết hai vấn đề có thể gây phá vỡ hệ thống:

- + Mất thẻ bài: trên vòng không còn thẻ bài lưu chuyển nữa
- + Một thẻ bài bận lưu chuyển không dừng trên vòng

- Giải quyết: Đối với vấn đề mất thẻ bài, có thể quy định trước một trạm điều khiển chủ động. Trạm này sẽ phát hiện tình trạng mất thẻ bài bằng cách dùng cơ chế ngưỡng thời gian (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 monitor sử dụng một bit trên thẻ bài (gọi là monitor bit) để đánh dấu đặt giá trị 1 khi gặp 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 "bận" cứ quay vòng mãi. Lúc đó trạm monitor sẽ đổi bit trạng thái của thẻ thành rời và chuyển tiếp trên vòng. Các trạm còn lại trên trạm sẽ có vai trò bị động: chúng theo dõi phát hiện tình trạng sự cố của trạm monitor chủ động và thay thế vai trò đó. Cần có một giải thuật để chọn trạm thay thế cho trạm monitor hỏng.

## Chương 5:

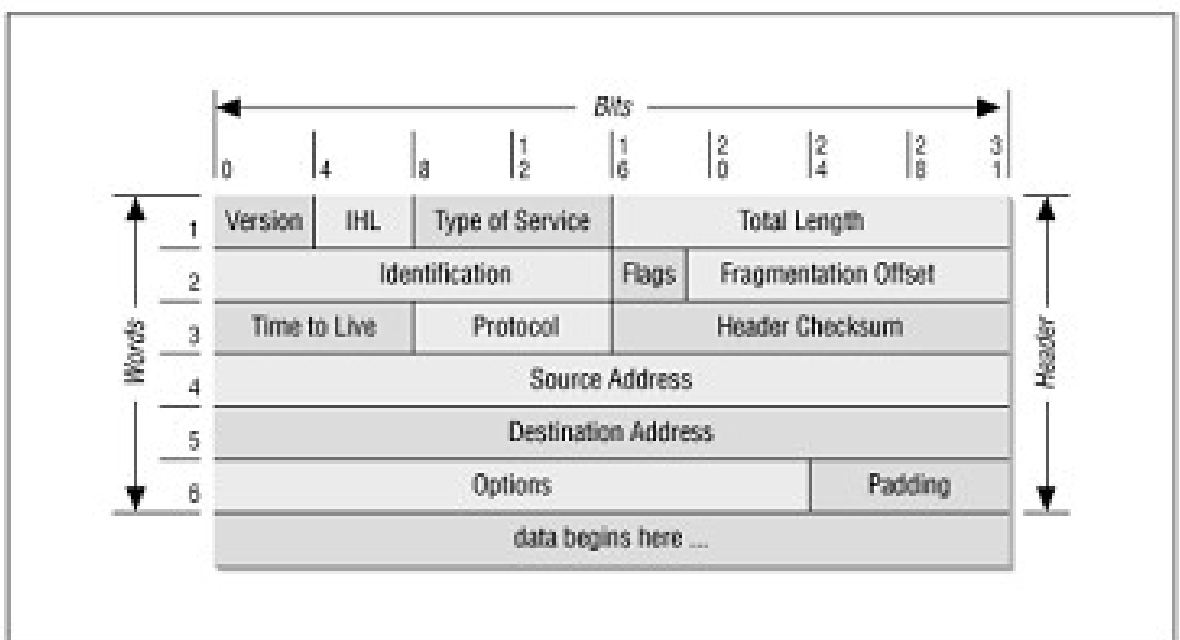
## CÁC BỘ GIAO THỨC

- ✓ Trình bày được cấu trúc của một địa chỉ mạng.
- ✓ Trình bày được các giao thức điều khiển.
- ✓ Xác định gói dữ liệu IP và cách thức truyền tải các gói dữ liệu trên mạng.
- ✓ Xây dựng được phương thức định tuyến trên IP.
- ✓ Tuân thủ các quy định trong giờ thực hành.
- ✓ Rèn luyện tư duy logic để phân tích, tổng hợp.
- ✓ Thao tác cẩn thận, tỉ mỉ.
- ✓ Làm việc theo nhóm tăng tính chia sẻ và làm việc cộng đồng.

### 5.1. Các mô hình và giao thức

#### 5.1.1. Giới thiệu chung

Giao thức liên mạng IP là một trong những giao thức quan trọng nhất của bộ giao thức TCP/IP. Mục đích của giao thức liên mạng IP là cung cấp khả năng kết nối các mạng con thành liên mạng để truyền dữ liệu. IP là giao thức cung cấp dịch vụ phân phát datagram theo kiểu không liên kết và không tin cậy nghĩa là không cần có giai đoạn thiết lập liên kết trước khi truyền dữ liệu, không đảm bảo rằng IP datagram sẽ tới đích và không duy trì bất kỳ thông tin nào về những datagram đã gửi đi. Khuôn dạng đơn vị dữ liệu dùng trong IP được thể hiện trên hình vẽ .



### Hình 5-1: Khuôn dạng dữ liệu trong IP

Ý nghĩa các tham số trong IP header:

– Version (4 bit): chỉ phiên bản (version) hiện hành của IP được cài đặt.

– IHL (4 bit): chỉ độ dài phần header tính theo đơn vị từ (word - 32 bit)

– Type of Service (8 bit): đặc tả tham số về yêu cầu dịch vụ

– Total length (16 bit): chỉ độ dài toàn bộ IP datagram tính theo byte.

Dựa vào trường này và trường header length ta tính được vị trí bắt đầu của dữ liệu trong IP datagram.

– Identification (16 bit): là trường định danh, cùng các tham số khác như địa chỉ nguồn (Source address) và địa chỉ đích (Destination address) để định danh duy nhất cho mỗi datagram được gửi đi bởi 1 trạm. Thông thường phần định danh (Identification) được tăng thêm 1 khi 1 datagram được gửi đi.

– Flags (3 bit): các cờ, sử dụng trong khi phân đoạn các datagram.

0	1	2
0	DF	MF

Bit 0: reserved (chưa sử dụng, có giá trị 0)

bit 1: ( DF ) = 0 (May fragment)

= 1 (Don't fragment)

bit 2 : ( MF) =0 (Last fragment)

=1 (More Fragment)

– Fragment Offset (13 bit): chỉ vị trí của đoạn phân mảnh (Fragment) trong datagram tính theo đơn vị 64 bit.

– TTL (8 bit): thiết lập thời gian tồn tại của datagram để tránh tình trạng datagram bị quẩn trên mạng. TTL thường có giá trị 32 hoặc 64 được giảm đi 1 khi dữ liệu đi qua mỗi router. Khi trường này bằng 0 datagram sẽ bị hủy bỏ và sẽ không báo lại cho trạm gửi.

– Protocol (8 bit): chỉ giao thức tầng trên kế tiếp

– Header checksum (16 bit): để kiểm soát lỗi cho vùng IP header.

– Source address (32 bit): địa chỉ IP trạm nguồn

– Destination address (32 bit): địa chỉ IP trạm đích

– Option (độ dài thay đổi): khai báo các tùy chọn do người gửi yêu cầu, thường là:

✓ Độ an toàn và bảo mật,

✓ Bảng ghi tuyến mà datagram đã đi qua được ghi trên đường truyền,

✓ Time stamp,

✓ Xác định danh sách địa chỉ IP mà datagram phải qua nhưng datagram không bắt buộc phải truyền qua router định trước,



- ✓ Xác định tuyến trong đó các router mà IP datagram phải được đi qua.

### 5.1.2. Các giao thức.

**Giao thức có khả năng định tuyến:** Là các giao thức cho phép đi qua các thiết bị liên mạng như Router để xây dựng các mạng lớn có qui mô lớn hơn

Ví dụ, các giao thức có khả năng định tuyến là: TCP/IP, SPX/IPX

**Giao thức không có khả năng định tuyến:** Ngược với giao thức có khả năng định tuyến, các giao thức này không cho phép đi qua các thiết bị liên mạng như Router để xây dựng các mạng lớn.

Ví dụ về giao thức không có khả năng định tuyến là : NETBEUI Hiện có 3 loại giao thức thường hay sử dụng:

- TCP/IP
- SPX/IPX (Novell Netware)
- Microsoft Network

#### - **Bộ giao thức TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)**

TCP/IP được thiết kế hoàn toàn độc lập với các phương pháp truy cập mạng, cấu trúc gói dữ liệu (data frame), môi trường truyền, do đó mà TCP/IP có thể dùng để liên kết các dạng mạng khác nhau như mạng LAN Ethernet, LAN Token Ring hay các dạng WAN như: Frame Relay, X.25

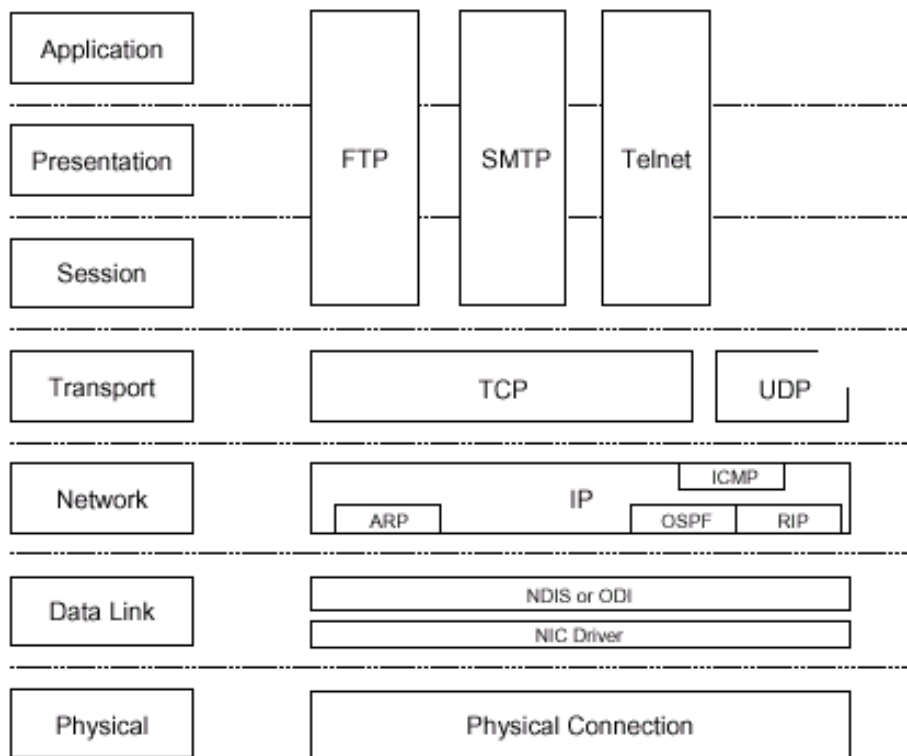
TCP/IP là một lớp các giao thức ( protocol stack) bao gồm các giao thức sau:

+ **FTP (File Transfer Protocol):** FTP cung cấp phương pháp truyền nhận file giữa các máy với nhau, nó cho phép người sử dụng có thể gửi một hay nhiều file từ máy mình lên hệ thống bất kỳ (upload) và nhận một hay nhiều file từ một hệ thống bất kỳ về máy mình (download)

+**Telnet:** Với Telnet, người sử dụng có thể kết nối vào các hệ thống ở xa thông qua mạng Internet

+**SMTP (Simple Mail Transfer protocol):** Là giao thức cho phép thực hiện dịch vụ truyền nhận mail trên mạng Internet.

*Hình* So sánh giao thức TCP/IP với mô hình OSI



**Hình 5-2: So sánh giao thức TCP/IP với mô hình OSI**

+ **TCP và UDP:** Hai giao thức này đóng vai trò của tầng transport, có trách nhiệm tạo liên kết và dịch vụ kết nối dữ liệu (datagram communication service).

**TCP (Transmission Control Protocol)** là giao thức chuyển giao chính trong TCP/IP. TCP cung cấp một đường truyền có độ tin cậy cao, là liên kết có định hướng (connection oriented protocol), khôi phục các gói dữ liệu bị mất trong quá trình truyền. Quá trình truyền dữ liệu theo TCP là các byte, gói dữ liệu TCP bao gồm các thông tin sau

Thông tin	Chức năng
Source Port	Thông tin về địa chỉ cổng (port) của máy gửi
Destination port	Thông tin về port của máy nhận
Chỉ số thứ tự	Chỉ số thứ tự tính từ byte đầu tiên trong dữ liệu TCP
ACK	Chỉ số byte mà người gửi nhận được từ người nhận
Window	Bộ đệm dữ liệu cho TCP
TCP Checksum	Xác định tính toàn vẹn dữ liệu trong TCP header và TCP data

### Một số port TCP thông dụng

Số port	Dịch vụ
20	FTP ( Data)
21	FTP (Control)
23	Telnet
80	HTTP
139	NETBIOS

**UDP (User Datagram protocol)** là loại liên kết một một hay một nhiều, không định hướng (Connectionless), không có độ tin cậy cao, thường hay dùng khi dung lượng dữ liệu truyền tải trên mạng là nhỏ. Các thông tin trong UDP header bao gồm:

Thông tin	Chức năng
Source Port	Thông tin về port của máy gửi
Destination port	Thông tin về port của máy nhận
TCP Checksum	Xác định tính toàn vẹn dữ liệu trong TCP header và TCP data

### Một số port UDP thông dụng:

Số port	Dịch vụ
53	Domain name system
137	NETBIOS NAME
138	NETBIOS Datagram
161	SNMP

+ Các giao thức IP, ARP, ICMP, RIP.

Đóng vai trò của tầng Internet có chức năng tìm đường (routing), nhận dạng địa chỉ (addressing), đóng gói (package)

**IP (Internet protocol)** là dạng giao thức cho phép tìm đường (routable protocol), nhận dạng địa chỉ (addressing), phân tích và đóng gói. Một gói IP bao gồm IP header và IP payload, trong đó IP header bao gồm các thông tin sau:

IP Header	Chức năng
Địa chỉ IP gửi	Thông tin về địa chỉ IP của máy gửi
Địa chỉ IP nhận	Thông tin về địa chỉ IP của máy nhận
Identification	Nhận dạng các mạng con nếu có trong địa chỉ IP

Checksum	Xác định tính toàn vẹn dữ liệu trong phần IP header
----------	---

**ARP (Address Resolution Protocol)** có chức năng phân giải một địa chỉ IP thành một địa chỉ giao tiếp trên mạng.

**ICMP (Internet Control Message Protocol)** có chức năng thông báo lại các lỗi xảy ra trong quá trình truyền dữ liệu.

**NDIS (Network Driver Interface Specification) và ODI (Open Data Interface):** Hai giao thức này đóng vai trò của tầng DataLink, cho phép một card giao tiếp (interface card) có thể giao tiếp với nhiều giao thức khác nhau trên mạng.

**ODI** được phát triển bởi Novell và Apple, ban đầu ODI driver được viết cho Novell và Macintosh

**NDIS** được phát triển bởi Microsoft và 3 COM có các phiên bản như NDIS, NDIS2 và NDIS3. Các phiên bản cũ dùng cho Windows for workgroup, NT 3.5, còn các phiên bản mới dùng cho WinNT 4.0 hay Windows 2000.

- **Bộ giao thức IPX/SPX** (Internetwork Packet Exchange / Sequenced Packet Exchange)

### 5.3. Internet Protocols

#### 5.3.1. Giao thức IP

##### a. Họ giao thức TCP/IP

Sự ra đời của họ giao thức TCP/IP gắn liền với sự ra đời của Internet mà tiền thân là mạng ARPANet (Advanced Research Projects Agency) do Bộ Quốc phòng Mỹ tạo ra. Đây là bộ giao thức được dùng rộng rãi nhất vì tính mở của nó. Hai giao thức được dùng chủ yếu ở đây là TCP (Transmission Control Protocol) và IP (Internet Protocol). Chúng đã nhanh chóng được đón nhận và phát triển bởi nhiều nhà nghiên cứu và các hãng công nghiệp máy tính với mục đích xây dựng và phát triển một mạng truyền thông mở rộng khắp thế giới mà ngày nay chúng ta gọi là Internet.

Đến năm 1981, TCP/IP phiên bản 4 mới hoàn tất và được phổ biến rộng rãi cho toàn bộ những máy tính sử dụng hệ điều hành UNIX. Sau này Microsoft cũng đã đưa TCP/IP trở thành một trong những giao thức căn bản của hệ điều hành Windows 9x mà hiện nay đang sử dụng.

Đến năm 1994, một bản thảo của phiên bản IPv6 được hình thành với sự cộng tác của nhiều nhà khoa học thuộc các tổ chức Internet trên thế giới để cải tiến những hạn chế của IPv4.

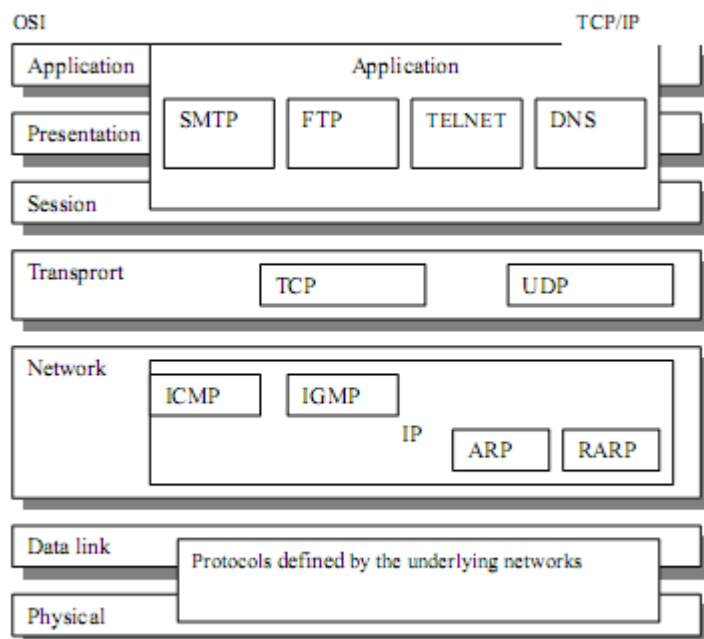
Khác với mô hình ISO/OSI tầng liên mạng sử dụng giao thức kết nối mạng "không liên kết" (connectionless) IP, tạo thành hạt nhân hoạt động của Internet. Cùng với các thuật toán định tuyến RIP, OSPF, BGP, tầng liên mạng

IP cho phép kết nối một cách mềm dẻo và linh hoạt các loại mạng "vật lý" khác nhau như: Ethernet, Token Ring, X.25...

Giao thức trao đổi dữ liệu "có liên kết" (connection - oriented) TCP được sử dụng ở tầng vận chuyển để đảm bảo tính chính xác và tin cậy việc trao đổi dữ liệu dựa trên kiến trúc kết nối "không liên kết" ở tầng liên mạng IP.

Các giao thức hỗ trợ ứng dụng phổ biến như truy nhập từ xa (telnet), chuyển tệp (FTP), dịch vụ World Wide Web (HTTP), thư điện tử (SMTP), dịch vụ tên miền (DNS) ngày càng được cài đặt phổ biến như những bộ phận cấu thành của các hệ điều hành thông dụng như UNIX (và các hệ điều hành chuyên dụng cùng họ của các nhà cung cấp thiết bị tính toán như AIX của IBM, SINIX của Siemens, Digital UNIX của DEC), Windows9x/NT, Novell Netware,...

**b. Chức năng chính của giao thức liên mạng IP (v4)**



**Hình 5-3: Mô hình OSI và mô hình kiến trúc của TCP/IP**

Trong cấu trúc bốn lớp của TCP/IP, khi dữ liệu truyền từ lớp ứng dụng cho đến lớp vật lý, mỗi lớp đều cộng thêm vào phần điều khiển của mình để đảm bảo cho việc truyền dữ liệu được chính xác. Mỗi thông tin điều khiển này được gọi là một header và được đặt ở trước phần dữ liệu được truyền. Mỗi lớp xem tất cả các thông tin mà nó nhận được từ lớp trên là dữ liệu, và đặt phần thông tin điều khiển header của nó vào trước phần thông tin này. Việc cộng thêm vào các header ở mỗi lớp trong quá trình truyền tin được

gọi là encapsulation. Quá trình nhận dữ liệu diễn ra theo chiều ngược lại: mỗi lớp sẽ tách ra phần header trước khi truyền dữ liệu lên lớp trên.

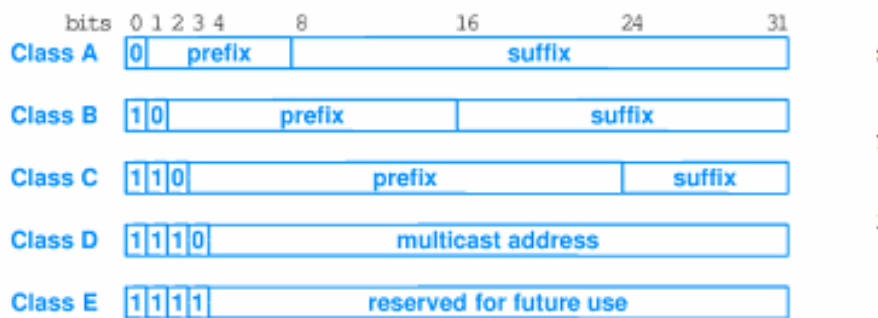
Mỗi lớp có một cấu trúc dữ liệu riêng, độc lập với cấu trúc dữ liệu được dùng ở lớp trên hay lớp dưới của nó. Sau đây là giải thích một số khái niệm thường gặp. Stream là dòng số liệu được truyền trên cơ sở đơn vị số liệu là Byte. Số liệu được trao đổi giữa các ứng dụng dùng TCP được gọi là stream, trong khi dùng UDP, chúng được gọi là message. Mỗi gói số liệu TCP được gọi là segment còn UDP định nghĩa cấu trúc dữ liệu của nó là packet.

Lớp Internet xem tất cả các dữ liệu như là các khối và gọi là datagram. Bộ giao thức TCP/IP có thể dùng nhiều kiểu khác nhau của lớp mạng dưới cùng, mỗi loại có thể có một thuật ngữ khác nhau để truyền dữ liệu.

Phần lớn các mạng kết cấu phần dữ liệu truyền đi dưới dạng các packets hay là các frames.

Application	Stream
Transport	Segment/datagram
Internet	Datagram
Network Access	Frame

**Hình 5-4: Cấu trúc dữ liệu tại các lớp TCP/IP**



**Hình 5-5: Cách đánh địa chỉ TCP/IP**

- Thực hiện việc phân mảnh và hợp nhất (fragmentation -reassembly) các gói dữ liệu và nhúng / tách chúng trong các gói dữ liệu ở tầng liên kết.

**c. Địa chỉ IP**

Mỗi địa chỉ IP có độ dài 32 bits (đối với IP4) 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 ký pháp thập phân có dấu chấm để tách giữa các vùng. Địa chỉ IP là để định danh duy nhất cho một host bất kỳ trên liên mạng.

Khuôn dạng địa chỉ IP: mỗi host trên mạng TCP/IP được định danh duy nhất bởi một địa chỉ có khuôn dạng

**<Network Number, Host number>**

Do tổ chức và độ lớn của các mạng con của liên mạng có thể khác nhau, người ta chia các địa chỉ IP thành 5 lớp ký hiệu A,B,C, D, E. 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; 11110 lớp E). Subneting

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

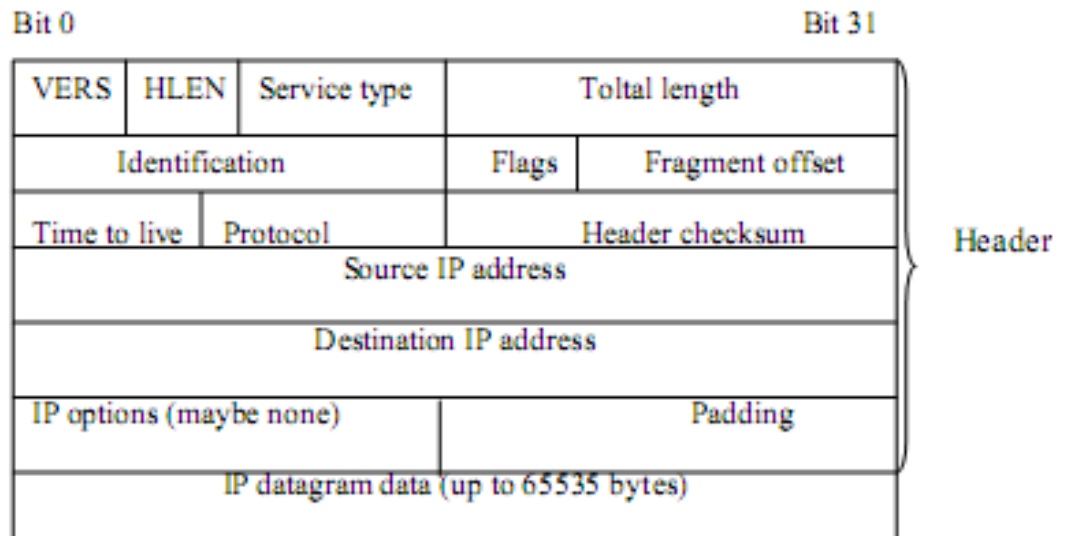
Netid	Subnetid	hostid				Lớp A
0	7 8	15 16	23 24	31		
Netid	Subnetid		hostid			Lớp B
0	7 8	15 16	23 24	26 27	31	
Netid	Subnetid		hostid			Lớp C

**Hình 5-6: Bổ xung vùng subnetid**

Tham khảo chi tiết thêm trong giáo trình “Thiết kế và xây dựng mạng LAN và WAN”

**d. Cấu trúc gói dữ liệu IP**

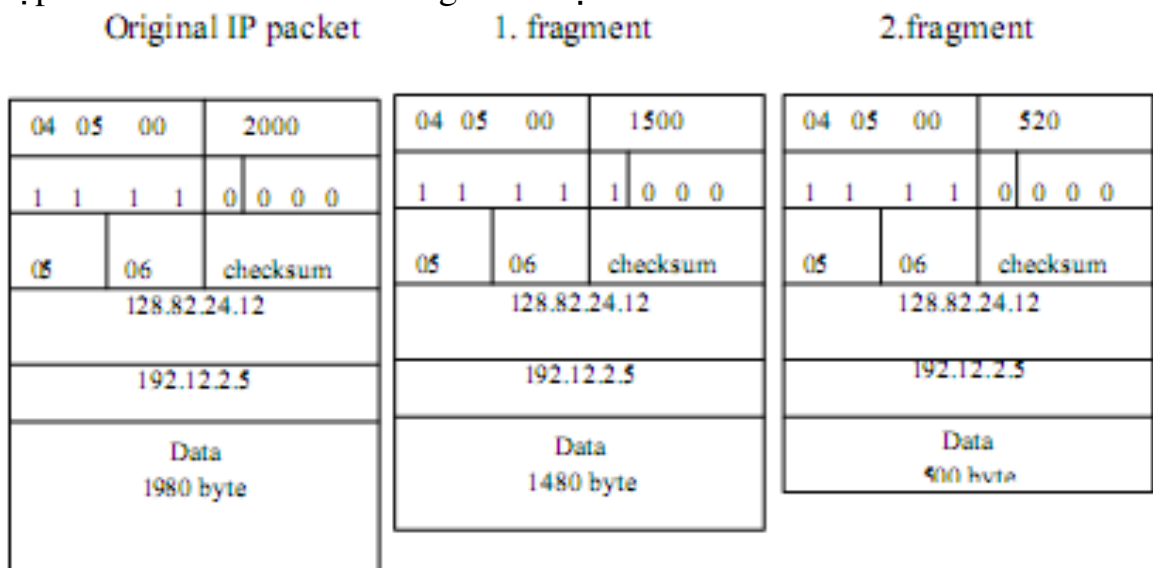
IP là giao thức cung cấp dịch vụ truyền thông theo kiểu “không liên kết” (connectionless). Các gói dữ liệu IP được định nghĩa là các datagram. Mỗi datagram có phần tiêu đề (header) chứa các thông tin cần thiết để chuyển dữ liệu (ví dụ địa chỉ IP của trạm đích). Nếu địa chỉ IP đích là địa chỉ của một trạm nằm trên cùng một mạng IP với trạm nguồn thì các gói dữ liệu sẽ được chuyển thẳng tới đích; nếu địa chỉ IP đích không nằm trên cùng một mạng IP với máy nguồn thì các gói dữ liệu sẽ được gửi đến một máy trung chuyển, IP gateway để chuyển tiếp. IP gateway là một thiết bị mạng IP đảm nhận việc lưu chuyển các gói dữ liệu IP giữa hai mạng IP khác nhau.



**Hình 5-7: cấu trúc gói dữ liệu TCPIP**

**e. Phân mảnh và hợp nhất các gói IP**

Một gói dữ liệu IP có độ dài tối đa 65536 byte, trong khi hầu hết các tầng liên kết dữ liệu chỉ hỗ trợ các khung dữ liệu nhỏ hơn độ lớn tối đa của gói dữ liệu IP nhiều lần (ví dụ độ dài lớn nhất MTU của một khung dữ liệu Ethernet là 1500 byte). Vì vậy cần thiết phải có cơ chế phân mảnh khi phát và hợp nhất khi thu đối với các gói dữ liệu IP.



**Hình 5-8: Nguyên tắc phân mảnh gói dữ liệu**

P dùng cờ MF (3 bit thấp của trường Flags trong phần đầu của gói IP) và trường Fragment offset của gói IP (đã bị phân đoạn) để định danh gói IP đó là một phân đoạn và vị trí của phân đoạn này trong gói IP gốc. Các gói cùng trong chuỗi phân mảnh đều có trường này giống nhau. Cờ MF bằng 1 nếu là



gói đầu của chuỗi phân mảnh và 0 nếu là gói cuối của gói đã được phân mảnh.

#### **f. Định tuyến IP**

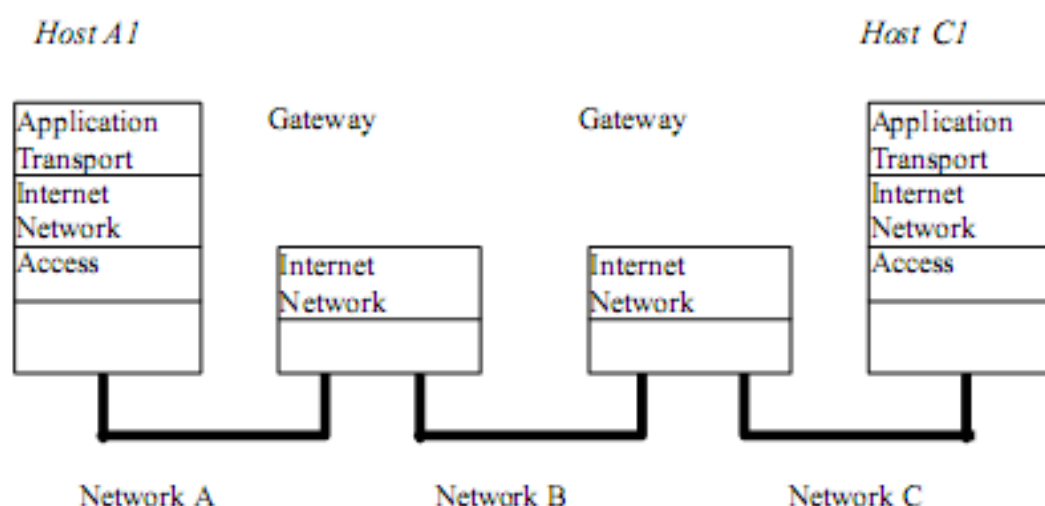
Có hai loại định tuyến:

- Định tuyến trực tiếp: Định tuyến trực tiếp là việc xác định đường nối giữa hai

trạm làm việc trong cùng một mạng vật lý.

- Định tuyến không trực tiếp. Định tuyến không trực tiếp là việc xác định đường nối giữa hai trạm làm việc không nằm trong cùng một mạng vật lý và vì vậy, việc truyền tin giữa chúng phải được thực hiện thông qua các trạm trung gian là các gateway.

Để kiểm tra xem trạm đích có nằm trên cùng mạng vật lý với trạm nguồn hay không, người gửi phải tách lấy phần địa chỉ mạng trong phần địa chỉ IP. Nếu hai địa chỉ này có địa chỉ mạng giống nhau thì datagram sẽ được truyền đi trực tiếp; ngược lại phải xác định một gateway, thông qua gateway này chuyển tiếp các datagram.



**Hình 5-9: Định tuyến giữa hai hệ thống**

#### **5.3.2. Một số giao thức điều khiển**

##### **a. Giao thức ICMP**

ICMP ((Internet Control Message Protocol) là một giao thức điều khiển của mức IP, được dùng để trao đổi các thông tin điều khiển dòng số liệu, thông báo lỗi và các thông tin trạng thái khác của bộ giao thức TCP/IP. Ví dụ:

- Điều khiển lưu lượng dữ liệu (Flow control).
- Thông báo lỗi : ví dụ "Destination Unreachable".
- Định hướng lại các tuyến đường: gói tin redirect
- Kiểm tra các trạm ở xa: gói tin echo

Ví dụ khuôn dạng của thông điệp ICMP redirect như sau:

0	7 8	15 16	31
type (5)		Code(0-3)	Checksum
Địa chỉ IP của Router mặc định			
IP header (gồm option) và 8 bytes đầu của gói dữ liệu IP nguồn			

### **b. Giao thức ARP và giao thức RARP**

Trên một mạng cục bộ 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 bits) và địa chỉ vật lý (48 bits) của một trạm. Giao thức 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 RARP (Reverse Address)

### **5.4. Apple Talk**

Là kiến trúc mạng do hãng Apple Computer phát triển cho họ các máy tính cá nhân Macintosh. Giao thức AppleTalk cũng được phát triển trên tầng vật lý của Ethernet và Token Ring.

- Các vùng tối đa trên một phân mạng: Phase 1 là 1; Phase 2 là 255 .
- Các node tối đa trên mỗi mạng: Phase 1: 254; Phase 2: khoảng 16 triệu.
- Địa chỉ động dựa trên các giao thức truy nhập : Phase 1: Node ID; Phase 2: Network Node ID; Phase 1&2: LocalTalk , Phase 1: Ethernet; Phase 2: IEEE 802.2, IEEE 802.5.
- Định tuyến Split-horizon: Phase 1: không; Phase 2: có.

### **5.5. Kiến trúc mạng số hóa.**

#### **5.5.1. Khái niệm chung**

các mạng số liệu cục bộ thường được gọi đơn giản là mạng cục bộ và gọi tắt là LAN. chúng thường được dùng để liên kết các đầu cuối thông tin phân bố trong một tòa nhà hay một cụm công sở nào đó. Thí dụ có thể dùng LAN để liên kết các trạm phân bố ở các văn phòng trong một cao ốc hay trong khuôn viên của trường đại học, cũng có thể liên kết các trang thiết bị mà nền tảng cấu tạo của chúng là máy tính phân bố xung quanh một nhà máy hay một bệnh viện. Vì tất cả các thiết bị đều được lắp đặt trong phạm vi hẹp nên các LAN thường được xây dựng và quản lý bởi một tổ chức nào đó. Chính vì lý do này mà các LAN được xem là mạng dữ liệu tư nhân, điểm khác biệt chủ

Yếu giữa một đường truyền thông tin được thiết lập bằng LAN và một cầu nối được thực hiện thông qua mạng số liệu công cộng là một LAN thường cho tốc độ truyền số liệu nhanh hơn do đặc trưng phân cách về mặt địa lý và cự ly ngắn. Trong ngữ cảnh của mô hình tham chiếu OSI thì khác biệt này chỉ tự biểu lộ tại các lớp phụ thuộc mạng.

### **5.5.2. Cơ bản về ISDN**

**Mạng ISDN có những đặc điểm sau:**

- Là một mạng đa dịch vụ, thay thế nhiều mạng viễn thông khác nhau đang cùng tồn tại bằng một mạng duy nhất có khả năng cung cấp tất cả các dịch vụ hiện tại và các dịch vụ tương lai với một giao tiếp thuê bao duy nhất.

- ISDN có hệ thống báo hiệu số 7 và các node chuyển mạch thông minh.

- Kiến trúc ISDN tương thích với mô hình OSI. Các giao thức đã được phát triển có liên quan tới các ứng dụng của mô hình OSI có thể sử dụng được trong ISDN. Các giao thức có thể phát triển sử dụng một cách độc lập cho các tầng khác nhau, cho các chức năng riêng của từng tầng mà không ảnh hưởng đến các tầng kế nhau. Mục tiêu chính của mạng là chuẩn hoá tất cả các thiết bị đầu cuối, cho phép các phương tiện như âm thanh, hình ảnh, văn bản... được tích hợp chung vào một mạng duy nhất. Nhằm sử dụng có hiệu quả các tài nguyên của mạng.

Nguyên lý chung của ISDN là liên kết các thiết bị đầu cuối khác nhau lên cùng một đường dây thuê bao và có thể đồng thời truyền thông số giữa thuê bao và mạng. Cước phí được tính theo dung lượng thông tin truyền đi, không tính riêng cho mỗi loại dịch vụ sử dụng. Các dịch vụ khác nhau được hỗ trợ bởi hệ thống báo hiệu số 7 giữa mạng và báo hiệu DSS1 thuê bao.

### **5.5.3. Các phần tử cơ bản của mạng ISDN - TE1 (Termination Equipment 1)**

Là các thiết bị đầu cuối có các thuộc tính ISDN như: điện thoại số ISDN, các đầu cuối thoại, số liệu, digital fax,... - TE2 (Termination Equipment 2) là các thiết bị đầu cuối không có tính năng ISDN, để có thể liên kết với ISDN phải có thêm các bộ phối ghép đầu cuối TA (Terminal Adapter). - NT1 (Network Termination 1): Thực hiện các chức năng thuộc tầng vật lý của mô hình OSI, tức là các tính năng về điện, về giao tiếp giữa ISDN và người sử dụng, các chức năng kiểm soát chất lượng đường truyền, đấu vòng,... - NT2 (Network Termination 2) là một thiết bị thông minh có khả năng đáp ứng các chức năng đến tầng mạng của mô hình OSI. NT2 có thể là tổng đài riêng PBAX, bộ điều khiển đầu cuối hoặc là mạng cục bộ LAN. R, S, T, U : Các điểm chuẩn phân cách (R: rate, S: system, T: terminal, U: user)

## Câu hỏi trắc nghiệm

### 1. Các phát biểu nào về nguyên tắc phân tầng là đúng

- A. Chức năng các tầng độc lập với nhau và có tính mở.
- B. Xác định mối quan hệ giữa các tầng kề nhau
- C. Xác định mối quan hệ giữa các đồng tầng
- D. Dữ liệu không truyền trực tiếp giữa các tầng đồng hệ thống (trừ tầng vật lý).
- E. Cả 4 phát biểu đều đúng.

### 2. Kiến trúc mạng (Network Architecture) là:

- A. Giao diện Interface giữa 2 tầng kề nhau.
- B. Giao thức tầng- quan hệ đồng tầng
- C. Số lượng tầng.
- D. Dịch vụ tầng.
- E. Tập các giao diện, số lượng tầng và giao thức tầng- quan hệ đồng tầng

### 3. Điểm truy nhập dịch vụ SAP (Service Access Point) là gì ?

- A. Nơi trao cung cấp dịch vụ các tầng kề nhau.
- B. Nơi hoạt động của các dịch vụ.
- C. Nơi cung cấp dịch vụ của tầng dưới cho các hoạt động tầng trên.

### 4. Những phát biểu nào đúng:

- A. Cung cấp và nhận các dịch vụ giữa các thực thể trong các tầng kề nhau thông qua việc gọi các hàm dịch vụ nguyên thủy.
- B. Các dịch vụ nguyên thủy là các thủ tục trao đổi thông tin.
- C. Các hàm dịch vụ nguyên thủy tương tác giữa các tầng kề nhau.
- D. Các hàm dịch vụ nguyên thủy đặc tả các thao tác thực hiện yêu cầu hay trả lời một yêu cầu của các thực thể đồng tầng.

### 5. Tầng nào xác định giao diện giữa người sử dụng và môi trường OSI.

- A. Tầng ứng dụng
- B. Tầng trình bày
- C. Tầng phiên
- D. Tầng vận chuyển

### 6. Tầng nào cung cấp một dạng biểu diễn truyền thông chung cho phép chuyển đổi từ dạng biểu diễn cục bộ sang biểu diễn chung và ngược lại.

- A. Tầng mạng
- B. Tầng trình bày
- C. Tầng phiên
- D. Tầng vật lý

7. Tầng nào thiết lập, duy trì, huỷ bỏ "các giao dịch" giữa các thực thể đầu cuối.
- A. Tầng mạng
  - B. Tầng liên kết dữ liệu
  - C. Tầng phiên
  - D. Tầng vật lý
8. Tầng nào có liên quan đến các giao thức trao đổi dữ liệu
- A. Tầng mạng
  - B. Tầng vận chuyển
  - C. Tầng liên kết dữ liệu
  - D. Tầng vật lý
9. Những thuật ngữ nào dùng để mô tả các đơn vị dữ liệu sử dụng trong tầng liên kết dữ liệu:
- A. Datagram.
  - B. Packet.(\*)
  - C. Message
  - D. Frame (\*)
10. Tầng nào thay đổi, duy trì tuyến kết nối giữa các thiết bị truyền thông.
- A. Tầng vật lý.
  - B. Tầng con MAC.
  - C. Tầng con LLC(\*)
  - D. Tầng mạng.
11. Phương pháp chuyển mạch nào sử dụng mạch ảo ?.
- A. Message.
  - B. Packet(\*).
  - C. Bit
  - D. Circuit Switching
12. Tầng nào thực hiện mã hoá dữ liệu?
- A. Tầng mạng
  - B. Tầng vận chuyển.
  - C. Tầng liên kết dữ liệu.
  - D. Tầng phiên.
  - E. Tầng ứng dụng
  - F. Tầng trình bày.(\*)
13. Tầng nào thực hiện bàn giao các thông điệp giữa các tiến trình trên các thiết bị?
- A. Tầng mạng.
  - B. Tầng vận chuyển.(\*).
  - C. Tầng liên kết dữ liệu..

- D. Tầng phiên.
  - E. Tầng ứng dụng.
14. Tầng nào thực hiện việc phân giải địa chỉ/tên?
- A. Tầng mạng.
  - B. Tầng vận chuyển.(\*).
  - C. Tầng liên kết dữ liệu..
  - D. Tầng ứng dụng
15. Khẳng định nào đúng:
- A. Bảng thông mạng hiệu suất cao khi sử dụng kỹ thuật chọn đường DIJKTRA.
  - B. Bảng thông mạng hiệu suất cao khi sử dụng kỹ thuật chọn đường BellMan Ford (\*).
  - C. Cả hai kết hợp.
16. Hoạt động nào có liên quan đến ID giao kết
- A. Chuyển mạch gói.
  - B. Định tuyến.
  - C. Phát triển phân đoạn.(\*)
  - D. Điều khiển luồng
17. Khẳng định nào đúng:
- A. Tầng liên kết dữ liệu xử lý lưu thông giữa các thiết bị.(\*).
  - B. Tầng mạng xử lý lưu thông giữa các tiến trình của tầng trên..
  - C. Tầng vận chuyển xử lý lưu thông giữa các thiết bị đầu cuối.(\*)
  - D. Tất cả đều đúng.
18. Điều khiển cuộc liên lạc là chức năng của tầng:
- A. Vật lý.
  - B. Tầng mạng.
  - C. Tầng phiên.(\*)
  - D. Tầng trình bày.
19. Chức năng điều khiển phiên làm việc của một cuộc liên lạc là:
- A. Thiết lập tuyến liên kết.(\*).
  - B. Phát hiện lỗi bằng CheckSum.
  - C. Chuyển giao dữ liệu.(\*)
  - D. Giải phóng các liên kết.(\*)
20. Chức năng của việc thiết lập liên kết:
- A. Bắt đầu khi phiên truyền thông bị gián đoạn.
  - B. Xác minh tên đăng nhập và mật khẩu.(\*)
  - C. Xác định các dịch vụ cần thiết.(\*).
28. Tầng Data Link chịu trách nhiệm gửi..... từ tầng Network xuống tầng Physical.

29. Thông tin ..... trong khung dữ liệu (Frame) được sử dụng chỉ rõ loại khung, đường đi và thông tin về phân đoạn.
30. Tầng con ..... giao tiếp trực tiếp với Card mạng và chịu trách nhiệm chuyển giao dữ liệu không lỗi giữa hai máy tính trên mạng.
31. Dữ liệu được phân chia thành nhiều .... nhỏ để ..... xử lý dễ dàng.
32. Nhiều giao thức phối hợp cùng thực hiện hoạt động truyền thông, gọi là.....
33. Sự liên kết ..... sẽ cho biết ..... của tầng nào đang hoạt động.
34. Có ba kiểu giao thức ứng với mô hình OSI, đó là các loại giao thức....
35. Giao thức ứng dụng hoạt động trên tầng cao nhất và cung cấp trao đổi dữ liệu giữa các chương trình ứng dụng. ?
36. Khi gói dữ liệu được truyền giữa các bộ định tuyến với nhau, địa chỉ nguồn và đích của tầng Data Link bị loại bỏ và \_\_\_\_\_
- Sau đó được tạo lại.
  - tiếp tục được gửi riêng để rồi sẽ được tái tạo tại node đích.
  - Các gói tin được chuyển tiếp dựa trên độ dài tính bằng Byte
  - Gói tin được truyền tiếp dựa trên mức độ ưu tiên.
37. Chuyển tiếp gói dữ liệu dựa trên địa chỉ tầng con MAC (Media Access Control) \_\_\_\_\_
- Bộ chuyển tiếp
  - Cổng giao tiếp
  - SONET.
  - SMDS
  - Cầu nối (Bridge)
38. Tập hợp các giao thức mạng chuyển mạch gói \_\_\_\_\_
- Bộ chuyển tiếp
  - Cổng giao tiếp
  - SONET.
  - X25
39. Liên kết nhiều mạng sử dụng các giao thức khác nhau \_\_\_\_\_
- Bộ chuyển tiếp
  - Cổng giao tiếp
  - SONET.
  - Bộ định tuyến.

### **Câu hỏi và bài tập**

- Hãy cho biết ý nghĩa của khuyến nghị loại V, khuyến nghị loại X và loại I.
- Tổng quát về khái niệm kiến trúc đa tầng và các quy tắc phân tầng
- Hiểu thế nào là quan hệ ngang và quan hệ dọc trong kiến trúc N tầng.
- Trình bày các nguyên tắc truyền thông đồng tầng

5. Giao diện tầng, quan hệ các tầng kề nhau và dịch vụ
6. Dịch vụ và chất lượng dịch vụ
6. Trình bày khái niệm dịch vụ và dịch vụ liên kết, dịch vụ không liên kết
7. Trình bày các kiểu hàm dịch vụ nguyên thủy cơ bản.
8. Trình bày tóm tắt quá trình yêu cầu thiết lập liên kết của các thực thể đồng Quan hệ giữa dịch vụ và giao thức
11. Các tham số dịch vụ và tương tác giữa các tầng
12. Trạng thái hoạt động các hàm dịch vụ trong mô hình OSI
13. Vai trò và chức năng chủ yếu các tầng phiên (Session Layer)
14. Vai trò & chức năng tầng vận chuyển (Transport Layer)
15. Vai trò & chức năng tầng mạng (Network Layer)
16. Vai trò & chức năng tầng liên kết dữ liệu (Data link Layer)
17. Hiệu thế nào là thực thể tầng vật lý và dịch vụ tầng vật lý.
18. Giao thức tầng vật lý khác với giao thức các tầng khác như thế nào ?
19. Khái niệm DTE và DCE, ví dụ?

## Chương 6

## KIẾN TRÚC MẠNG

- ✓ *Trình bày được đặc tính của ARCnet.*
- ✓ *Trình bày được đặc tính của Ethernet.*
- ✓ *Trình bày được đặc tính của Token Ring.*
- ✓ *Trình bày được đặc tính của FDDI.*
- ✓ *Phân biệt được các chuẩn mạng.*
- ✓ *Lựa chọn được kiến trúc mạng.*
- ✓ *Tuân thủ các quy định trong giờ thực hành.*
- ✓ *Rèn luyện tư duy logic để phân tích, tổng hợp.*
- ✓ *Thao tác cẩn thận, tỉ mỉ.*
- ✓ *Làm việc theo nhóm tăng tính chia sẻ và làm việc cộng đồng.*

### 6.1. Khảo sát các định chuẩn ARCnet

Kiến trúc mạng bao gồm hai vấn đề: hình trạng mạng(Network Topology) và giao thức mạng(Network Protocol)

- **hình trạng mạng:** cách kết nối các máy tính với nhau về mặt hình học mà ta gọi là tô pô của mạng

- **Giao thức mạng:** Tập hợp các quy ước truyền thông giữa các thực thể truyền thông mà ta gọi là giao thức(hay nghi thức) của mạng.



khi phân loại theo topo mạng người ta thường có phân loại thành: mạng hình sao, tròn, tuyến tính.

phân loại theo giao thức mà mạng sử dụng người ta phân loại thành mạng: TCP/IP, Mạng NETBIOS...

## 6.2. Tìm hiểu định chuẩn Ethernet

### 6.2.1. Giới thiệu

Ngày nay, Ethernet đã trở thành công nghệ mạng cục bộ được sử dụng rộng rãi. Sau 30 năm ra đời, công nghệ Ethernet vẫn đang được tiếp tục phát triển những khả năng mới đáp ứng những nhu cầu mới và trở thành công nghệ mạng phổ biến và tiện dụng. Ngày 22 tháng 5 năm 1973, Robert Metcalfe thuộc Trung tâm Nghiên cứu Palo

Alto của hãng Xerox – PARC, bang California, đã đưa ra ý tưởng hệ thống kết nối mạng máy tính cho phép các máy tính có thể truyền dữ liệu với nhau và với máy in laser. Lúc này, các hệ thống tính toán lớn đều được thiết kế dựa trên các máy tính trung tâm đắt tiền (mainframe). Điểm khác biệt lớn mà Ethernet mang lại là các máy tính có thể trao đổi thông tin trực tiếp với nhau mà không cần qua máy tính trung tâm. Mô hình mới này làm thay đổi thế giới công nghệ truyền thông.

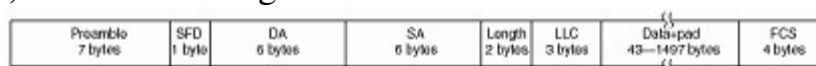
Chuẩn Ethernet 10Mbps đầu tiên được xuất bản năm 1980 bởi sự phối hợp phát triển của 3 hãng : DEC, Intel và Xerox. Chuẩn này có tên DIX Ethernet ( lấy tên theo 3 chữ cái đầu của tên các hãng).

Ủy ban 802.3 của IEEE đã lấy DIX Ethernet làm nền tảng để phát triển. Năm 1985, chuẩn 802.3 đầu tiên đã ra đời với tên IEEE 802.3 Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method versus Physical Layer Specification. Mặc dù không sử dụng tên Ethernet nhưng hầu hết mọi người đều hiểu đó là chuẩn của công nghệ Ethernet. Ngày nay chuẩn IEEE 802.3 là chuẩn chính thức của Ethernet. IEEE đã phát triển chuẩn Ethernet trên nhiều công nghệ truyền dẫn khác nhau vì thế có nhiều loại mạng Ethernet.

### 6.2.2. Các đặc tính chung của Ethernet

#### a. Cấu trúc khung tin Ethernet

Các chuẩn Ethernet đều hoạt động ở tầng Data Link trong mô hình 7 lớp OSI vì thế đơn vị dữ liệu mà các trạm trao đổi với nhau là các khung (frame). Cấu trúc khung Ethernet như sau:



**Hình 6-1: Cấu trúc khung tin Ethernet**

Các trường quan trọng trong phần mào đầu sẽ được mô tả dưới đây:

- preamble: trường này đánh dấu sự xuất hiện của khung bit, nó luôn mang giá trị 10101010. Từ nhóm bit này, phía nhận có thể tạo ra xung đồng hồ 10 Mhz.

- SFD (start frame delimiter): trường này mới thực sự xác định sự bắt đầu của 1 khung. Nó luôn mang giá trị 10101011.

- Các trường Destination và Source: mang địa chỉ vật lý của các trạm nhận và gửi khung, xác định khung được gửi từ đâu và sẽ được gửi tới đâu.

- LEN: giá trị của trường nói lên độ lớn của phần dữ liệu mà khung mang theo.

- FCS mang CRC (cyclic redundancy checksum): phía gửi sẽ tính toán trường này trước khi truyền khung. Phía nhận tính toán lại CRC này theo cách tương tự. Nếu hai kết quả trùng nhau, khung được xem là nhận đúng, ngược lại khung coi như là lỗi và bị loại bỏ.

### ***b. Cấu trúc địa chỉ Ethernet***

Mỗi giao tiếp mạng Ethernet được định danh duy nhất bởi 48 bit địa chỉ (6 octet). Đây là địa chỉ được ấn định khi sản xuất thiết bị, gọi là địa chỉ MAC (Media Access Control Address).

Địa chỉ MAC được biểu diễn bởi các chữ số hexa ( hệ cơ số 16 ). Ví dụ : 00:60:97:8F:4F:86 hoặc 00-60-97-8F-4F-86.

Khuôn dạng địa chỉ MAC được chia làm 2 phần:

- 3 octet đầu xác định hãng sản xuất, chịu sự quản lý của tổ chức IEEE.

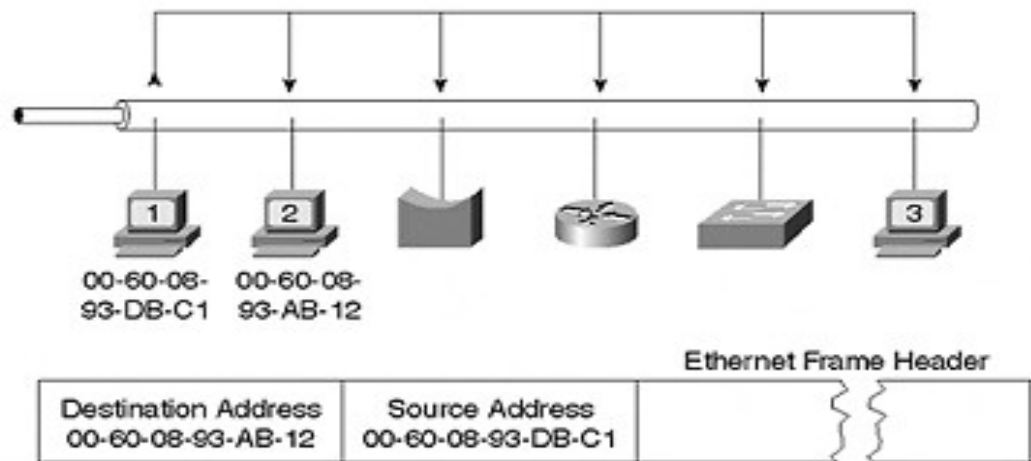
- 3 octet sau do nhà sản xuất ấn định.

Kết hợp ta sẽ có một địa chỉ MAC duy nhất cho một giao tiếp mạng Ethernet. Địa chỉ MAC được sử dụng làm địa chỉ nguồn và địa chỉ đích trong khung Ethernet.

### ***c. Các loại khung Ethernet***

- Các khung unicast

Giả sử trạm 1 cần truyền khung tới trạm 2 (trên hình vẽ ...)



Khung Ethernet do trạm 1 tạo ra có địa chỉ:

MAC nguồn: 00-60-08-93-DB-C1

MAC đích: 00-60-08-93-AB-12

Đây là khung unicast. Khung này được truyền tới một trạm xác định.

+ Tất cả các trạm trong phân đoạn mạng trên sẽ đều nhận được khung này nhưng:

+ Chỉ có trạm 2 thấy địa chỉ MAC đích của khung trùng với địa chỉ MAC của giao tiếp mạng của mình nên tiếp tục xử lý các thông tin khác trong khung.

+ Các trạm khác sau khi so sánh địa chỉ sẽ bỏ qua không tiếp tục xử lý khung nữa.

- Các khung broadcast

Các khung broadcast có địa chỉ MAC đích là FF-FF-FF-FF-FF-FF (48 bit 1). Khi nhận được các khung này, mặc dù không trùng với địa chỉ MAC của giao tiếp

mạng của mình nhưng các trạm đều phải nhận khung và tiếp tục xử lý.

Giao thức ARP sử dụng các khung broadcast này để tìm địa chỉ MAC tương ứng với một địa chỉ IP cho trước.

Một số giao thức định tuyến cũng sử dụng các khung broadcast để các router trao đổi bảng định tuyến.

- Các khung multicast

Trạm nguồn gửi khung tới một số trạm nhất định chứ không phải là tất cả. Địa chỉ MAC đích của khung là địa chỉ đặc biệt mà chỉ các trạm trong cùng nhóm mới chấp nhận các khung gửi tới địa chỉ này.

Note: Địa chỉ MAC nguồn của khung luôn là địa chỉ MAC của giao tiếp mạng tạo ra khung. Trong khi đó địa chỉ MAC đích của khung thì phụ thuộc vào một trong ba loại khung nêu trên.

**d. Hoạt động của Ethernet**

Phương thức điều khiển truy nhập CSMA/CD quy định hoạt động của hệ thống Ethernet.

Một số khái niệm cơ bản liên quan đến quá trình truyền khung Ethernet:

- Khi tín hiệu đang được truyền trên kênh truyền, kênh truyền lúc này bận và

ta gọi trạng thái này là có sóng mang – carrier.

- Khi đường truyền rỗi: không có sóng mang – absence carrier.

- Nếu hai trạm cùng truyền khung đồng thời thì chúng sẽ phát hiện ra sự xung đột và phải thực hiện lại quá trình truyền khung.

- Khoảng thời gian để một giao tiếp mạng khôi phục lại sau mỗi lần nhận khung được gọi là khoảng trống liên khung ( interframe gap) – ký hiệu IFG. Giá trị của IFG bằng 96 lần thời gian của một bit.

Ethernet 10Mb/s: IFG = 9,6 us

Ethernet 100Mb/s: IFG = 960 ns

Ethernet 1000Mb/s: IFG = 96 ns

Cách thức truyền khung và phát hiện xung đột diễn ra như sau:

- + 1. Khi phát hiện đường truyền rỗi, máy trạm sẽ đợi thêm một khoảng thời gian bằng IFG, sau đó nó thực hiện ngay việc truyền khung. Nếu truyền nhiều khung thì giữa các khung phải cách nhau khoảng IFG.

- + 2. Trong trường hợp đường truyền bận, máy trạm sẽ tiếp tục lắng nghe đường truyền cho đến khi đường truyền rỗi thì thực hiện lại 1.

- + 3. Trường hợp khi quá trình truyền khung đang diễn ra thì máy trạm phát hiện thấy sự xung đột, máy trạm sẽ phải tiếp tục truyền 32 bit dữ liệu. Nếu sự xung đột được phát hiện ngay khi mới bắt đầu truyền khung thì máy trạm sẽ phải truyền hết trường preamble và thêm 32 bit nữa, việc truyền nốt các bit này (ta xem như là các bit báo hiệu tắc nghẽn) đảm bảo tín hiệu sẽ tồn tại trên đường truyền đủ lâu cho phép các trạm khác ( trong các trạm gây ra xung đột) nhận ra được sự xung đột và xử lý :

- Sau khi truyền hết các bit báo hiệu tắc nghẽn, máy trạm sẽ đợi trong một khoảng thời gian ngẫu nhiên hy vọng sau đó sẽ không gặp xung đột và thực hiện lại việc truyền khung như bước 1.

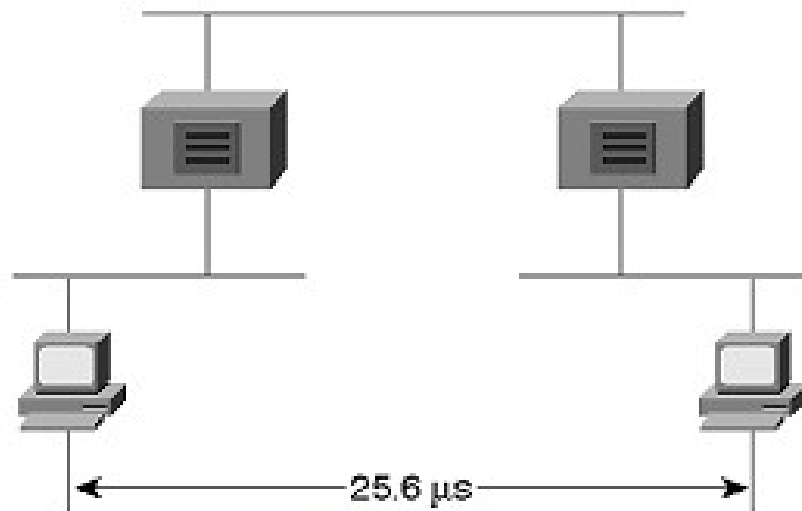
- Trong lần truyền khung tiếp theo này mà vẫn gặp xung đột, máy trạm buộc phải đợi thêm lần nữa với khoảng thời gian ngẫu nhiên nhưng dài hơn.

- + 4. Khi một trạm truyền thành công 512 bit (không tính trường preamble), ta xem như kênh truyền đã bị chiếm. Điều này cũng có nghĩa là không thể có xung đột xảy ra nữa. Khoảng thời gian ứng với thời gian của

512 bit được gọi là slotTime. Đây là tham số quan trọng quyết định nhiều tới việc thiết kế.

Do bản chất cùng chia sẻ kênh truyền, tại một thời điểm chỉ có một trạm được phép truyền khung. Càng có nhiều trạm trong phân đoạn mạng thì sự xung đột càng xảy ra nhiều, khi đó tốc độ truyền bị giảm xuống. Sự xung đột là hiện tượng xảy ra bình thường trong hoạt động của mạng Ethernet (từ xung đột dễ gây hiểu nhầm là mạng bị sự cố hay là hoạt động sai, hỏng hóc).

### Khái niệm slotTime



**Hình 6-2: Hai trạm hai phía xa nhất trong mạng Ethernet 10Mb/s**

Trong ví dụ này, trạm 1 và trạm 2 được xem như hai trạm ở hai phía xa nhất của mạng. Trạm 1 truyền khung tới trạm 2, ngay trước khi khung này tới trạm 2, trạm 2 cũng quyết định truyền khung (vì nó thấy đường truyền rỗi).

Để mạng Ethernet hoạt động đúng, mỗi máy trạm phải phát hiện và thông báo sự xung đột tới trạm xa nhất trong mạng trước khi một trạm nguồn hoàn thành việc truyền khung. Khung Ethernet kích cỡ nhỏ nhất là 512 bit (64 octet), do đó khoảng thời gian nhỏ nhất để phát hiện và thông báo xung đột là 512 lần thời gian một bit.

Ethernet 10Mb/s : slot Time = 51,2 us

Ethernet 100Mb/s : slot Time = 5,12 us

Ethernet 1000Mb/s : slot Time = 512 ns

Trường hợp vi phạm thời gian slotTime, mạng Ethernet sẽ hoạt động không đúng nữa. Mỗi lần truyền khung, máy trạm sẽ lưu khung cần truyền trong bộ đệm cho đến khi nó truyền thành công. Giả sử mạng không đáp ứng đúng tham số slotTime. Trạm 1 truyền 512 bit thành công không hề bị xung đột, lúc

này khung được xem là truyền thành công và bị xoá khỏi bộ đệm. Do sự phát hiện xung đột bị trễ, trạm 1 lúc này muốn truyền lại khung cũng không được nữa vì khung đã bị xoá khỏi bộ đệm rồi. Mạng sẽ không hoạt động đúng. Một mạng Ethernet được thiết kế đúng phải thoả mãn điều kiện sau:

“ Thời gian trễ tổng cộng lớn nhất để truyền khung Ethernet từ trạm này tới trạm khác trên mạng phải nhỏ hơn một nửa slotTime”.

Thời gian trễ tổng cộng nói tới ở đây bao gồm trễ qua các thành phần truyền khung: trễ truyền tín hiệu trên cáp nối, trễ qua bộ repeater. Thời gian trễ của từng thành phần phụ thuộc vào đặc tính riêng của chúng. Các nhà sản xuất thiết bị ghi rõ và khi thiết kế cần lựa chọn và tính toán để thoả mãn điều kiện hoạt động đúng của mạng Ethernet.

### 6.2.3. Các loại mạng Ethernet

IEEE đã phát triển chuẩn Ethernet trên nhiều công nghệ truyền dẫn khác nhau vì thế có nhiều loại mạng Ethernet. Mỗi loại mạng được mô tả dựa theo ba yếu tố: tốc độ, phương thức tín hiệu sử dụng và đặc tính đường truyền vật lý.

Các hệ thống Ethernet 10Mb/s :

- 10Base5. Đây là tiêu chuẩn Ethernet đầu tiên, dựa trên cáp đồng trục loại dày. Tốc độ đạt được 10 Mb/s, sử dụng băng tần cơ sở, chiều dài cáp tối đa cho 1 phân đoạn mạng là 500m.

- 10Base2. Có tên khác là “thin Ethernet” , dựa trên hệ thống cáp đồng trục mỏng với tốc độ 10 Mb/s, chiều dài cáp tối đa của phân đoạn là 185 m (IEEE làm tròn thành 200m).

- 10BaseT. Chữ T là viết tắt của “twisted”: cáp xoắn cặp. 10BaseT hoạt động tốc độ 10 Mb/s dựa trên hệ thống cáp xoắn cặp Cat 3 trở lên.

- 10BaseF. F là viết tắt của Fiber Optic ( sợi quang). Đây là chuẩn Ethernet dùng cho sợi quang hoạt động ở tốc độ 10 Mb/s , ra đời năm 1993.

Các hệ thống Ethernet 100 Mb/s – Ethernet cao tốc ( Fast Ethernet )

- 100BaseT. Chuẩn Ethernet hoạt động với tốc độ 100 Mb/s trên cả cáp xoắn cặp lẫn cáp sợi quang.

- 100BaseX. Chữ X nói lên đặc tính mã hóa đường truyền của hệ thống này (sử dụng phương pháp mã hoá 4B/5B của chuẩn FDDI). Bao gồm 2 chuẩn 100BaseFX và 100BaseTX

- 100BaseFX. Tốc độ 100Mb/s, sử dụng cáp sợi quang đa mode.

- 100BaseTX. Tốc độ 100Mb/s, sử dụng cáp xoắn cặp.

- 100BaseT2 và 100BaseT4. Các chuẩn này sử dụng 2 cặp và 4 cặp cáp xoắn cặp Cat 3 trở lên tuy nhiên hiện nay hai chuẩn này ít được sử dụng. Các hệ thống Giga Ethernet

- 1000BaseX. Chữ X nói lên đặc tính mã hoá đường truyền ( chuẩn này dựa trên kiểu mã hoá 8B/10B dùng trong hệ thống kết nối tốc độ cao Fibre Channel được phát triển bởi ANSI). Chuẩn 1000BaseX gồm 3 loại:
  - 1000Base-SX: tốc độ 1000 Mb/s, sử dụng sợi quang với sóng ngắn.
  - 1000Base-LX: tốc độ 1000 Mb/s, sử dụng sợi quang với sóng dài.
  - 1000Base-CX: tốc độ 1000 Mb/s, sử dụng cáp đồng.
- 1000BaseT. Hoạt động ở tốc độ Giga bit, băng tần cơ sở trên cáp xoắn cặp. Cat 5 trở lên. Sử dụng kiểu mã hoá đường truyền riêng để đạt được tốc độ cao trên loại cáp này.

### 6.3. Tìm hiểu định chuẩn Token Ring

#### 6.3.1. Giới thiệu

Hoạt động của Token Ring Mỗi trạm hoạt động như là một bộ chuyển tiếp hỗ trợ cho sự khuếch đại tín hiệu suy hao. Có thể sử dụng các loại cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp xoắn đôi. Sử dụng phương thức truy nhập đường truyền Token RING, gồm 24 bit. Nếu tốc độ trên vòng là 4 Mbps thì vòng phải có thời gian trì hoãn là  $24/4 \text{ Mbps} = 6 \text{ Micro giây}$ . Các trạm của mạng cục bộ Token Ring hoạt động theo 4 chế độ sau: Chế độ truyền, chế độ lắng nghe, chế độ bỏ qua, và chế độ nhận.

#### 6.3.2. Kiến trúc Token Ring

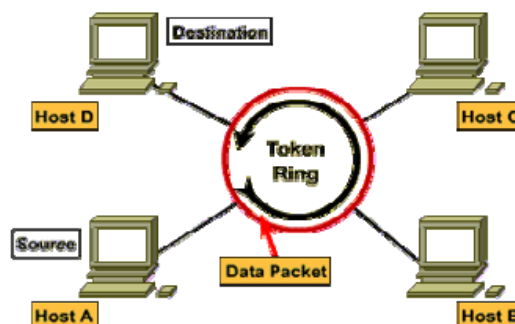
Tên chuẩn IEEE 802.5

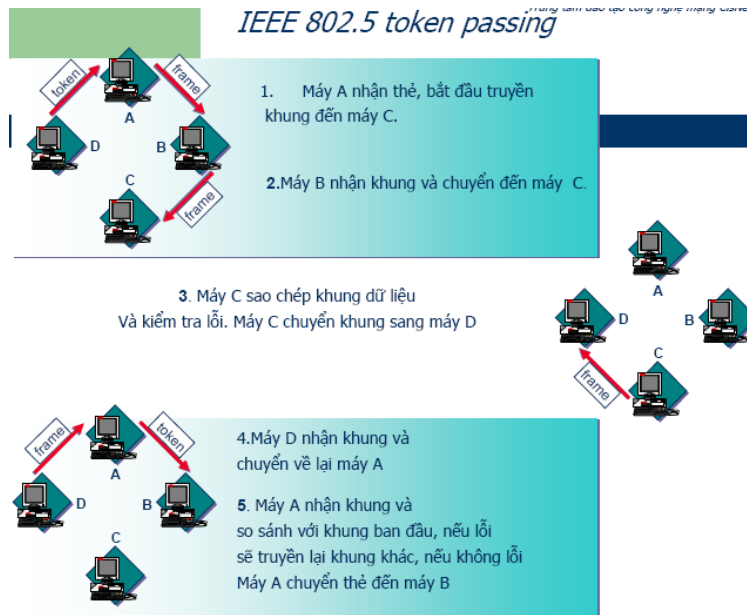
Phương thức truy xuất cấp : Token Passing

Tốc độ truyền dữ liệu : 4/16/155/622.. Mbps

Topology : Ring

#### Token Ring Token Passing





## 6.4. Tìm hiểu FDDI

### 6.4.1. Giới thiệu

Mạng FDDI sử dụng phương thức truy nhập Token Passing, tốc độ có thể đạt đến 100 Mbps. FDDI được sử dụng làm Backbone cho các mạng diện rộng MAN, WAN. Cấu hình Ring cáp quang, có thể kết nối trực tiếp các trạm đầu cuối và các máy chủ trong một nhóm làm việc hay liên kết các mạng trong phạm vi một tòa nhà, trong một khu vực hay trong một thành phố. Một trong các ứng dụng là để kết nối các máy chủ tốc độ cao.

Khi đóng vai trò là một mạng xương sống (Backbone), FDDI liên kết các thiết bị mạng khác nhau như Router, Switch, Bridge, các bộ tập trung... để tạo thành một mạng lớn hơn từ các mạng con. Tuy nhiên FDDI không được dùng cho các mạng diện rộng (WAN) có bán kính lớn hơn 100 km. Mặc dù bị thay thế bởi các công nghệ LAN khác, FDDI vẫn có những ưu điểm nhất định. FDDI có thể được cấu hình như là hai mạng Ring ngược nhau độc lập. Điều này làm tăng tính ổn định hệ thống cao hơn. Nếu cấu hình (Topo) của mạng được thiết kế hai đường quang của cả hai mạng khác nhau về mặt vật lý thì sẽ đảm bảo cho hai mạng không bị phá hủy trong cùng một thời gian khi xảy ra các sự cố liên quan đến hệ thống cáp.

FDDI có đặc tính tự hồi phục bằng kỹ thuật Autowrapping. Lỗi phát sinh ở Ring sơ cấp (Ring đang hoạt động) sẽ được khắc phục bằng cách nối vòng với Ring thứ cấp (Ring dự phòng), tạo thành một Ring đơn và cho phép mạng FDDI hoạt động ở tốc độ cao nhất. Phần cứng mạng có khả năng phát hiện ra sự cố của cáp giữa các điểm kết nối, do có hai đường cáp nên trạm phát hiện ra lỗi sẽ tự động nối vòng hai Ring với nhau thành một Ring đơn. Khung tin của FDDI có độ dài tới 4500 Byte, điều này làm tăng hiệu suất



mạng, giảm các thông tin Header giao thức. FDDI mã hóa dữ liệu khác biệt với các công nghệ khác để tăng hiệu quả truyền dẫn. FDDI-2 là công nghệ mở rộng của FDDI, hỗ trợ truyền dẫn các tín hiệu tiếng nói, hình ảnh và dữ liệu. Một biến thể khác của FDDI là FDDT (FDDI Full Duplex Technology) sử dụng hạ tầng mạng như FDDI nhưng có thể tốc độ truyền số liệu lên đến 200 Mbps. FDDI sử dụng cấu trúc vòng kép với lưu lượng truyền trên mỗi vòng Ring theo hướng ngược nhau. Vòng Ring kép bao gồm một Ring thứ cấp và một Ring sơ cấp. Trong quá trình hoạt động, Ring thứ cấp sử dụng để truyền số liệu còn Ring sơ cấp ở trạng thái rỗi. Mục đích của việc sử dụng vòng Ring kép là để đảm bảo tính bền vững và ổn định hơn.

#### 6.4.2. Kiến trúc FDDI

Được chuẩn hoá bởi ANSI, đảm bảo tốc độ đường truyền 100Mbps.

Mô hình phần cứng.

- Topo dạng vòng kép
- Dùng đôi cáp sợi quang multimode để liên kết các cáp nối DAS, SAS, DAC và SAC thành một vòng kép khép kín. Chiều dài tối đa của vòng là 100 km (200km khi vòng kép chuyển thành vòng đơn)

- DAS (Dual Attachment Station)-Bộ kết nối kép; SAS (Single Attachment Station)-Bộ kết nối đơn; DAC (Dual Attachment Concentrator )-Bộ tập trung kết nối; SAC (Single Attachment Concentrator)-Bộ tập trung kết nối đơn.

- Mỗi trạm làm việc kết nối với các bộ kết nối qua FDDI NIC bằng một hoặc hai đôi cáp sợi quang với đầu nối SC. Số trạm làm việc tối đa có thể nối vào một vòng là 500. Khoảng cách tối đa giữa hai trạm là 2 km.

- Nhờ sử dụng vòng kép nên chuẩn FDDI đã xây dựng được một cơ chế quản lý và tự khắc phục sự cố trên đường truyền một cách khá hoàn hảo. Bình thường, mỗi trạm làm việc trao đổi thông tin với mạng ở chế độ dual với một đường gửi và một đường nhận thông tin đồng thời. Nếu một trong hai vòng bị sự cố, thông tin sẽ được gửi và nhận tại mỗi trạm trên cùng một đường truyền một cách luân phiên. Nếu cả hai vòng cùng bị sự cố tại một điểm vòng kép cũng sẽ được khôi phục tự động thành một vòng đơn do tín hiệu được phản xạ tại hai bộ kết nối ở hai vị trí gần nhất hai bên điểm xảy ra sự cố.

Cơ chế thâm nhập: dùng cơ chế thẻ bài

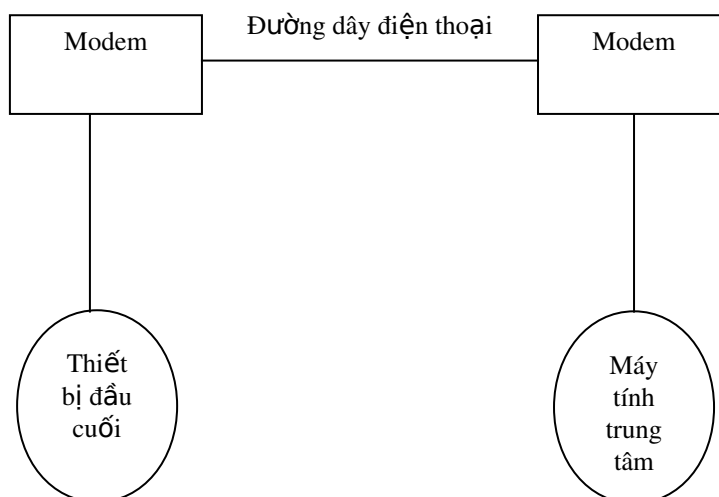
### 6.5. Lựa chọn kiến trúc

#### 6.5.1. Mục đích của việc xây dựng hệ thống mạng.

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 cột của nó có chứa tất 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 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.

Cùng với sự phát triển của những ứng dụng trên máy tính các phương pháp nâng cao khả năng giao tiếp với máy 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 với hai thiết bị xử lý tín hiệu (Gọi là Modem) gắn ở hai đầu và tín hiệu được truyền trực tiếp thông qua dây điện thoại.



### Hình 6-3: Mô hình truyền dữ liệu từ xa đầu tiên

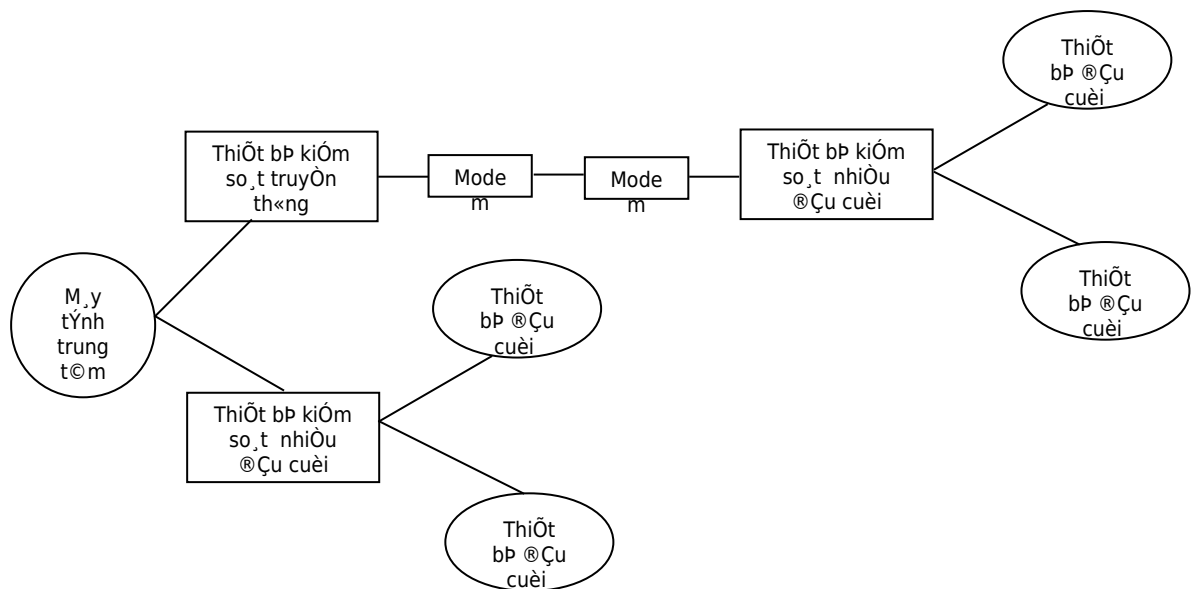
Trong lúc đưa ra giới thiệu những thiết bị đầu cuối từ xa, các nhà khoa học đã triển khai một loạt những thiết bị điều khiển, những thiết bị đầu cuối đặc biệt cho phép người sử dụng nâng cao được khả năng tương tác với máy tính. Một trong những sản phẩm quan trọng đó là hệ thống thiết bị đầu cuối 3270 của IBM. Hệ thống đó bao gồm các màn hình, các hệ thống điều khiển, các thiết bị truyền thông được liên kết với trung tâm tính toán.

Hệ thống 3270 được giới thiệu vào năm 1971 và được sử dụng 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.



#### Hình 6-4 : 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. 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 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 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” (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 hệ điều hành mạng cục bộ đầu tiên.

Ngày nay với một lượng lớn về thông tin, nhu cầu xử lý thông tin ngày càng cao. Mạng máy tính đã trở nên quen thuộc trong mọi lĩnh vực như khoa học, quân sự, quốc phòng, thương mại, dịch vụ, giáo dục...Việc kết nối các máy tính thành mạng cho chúng ta thấy những khả năng 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: 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.

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

Với những 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 cung cấp.

VD: 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.

### **6.5.2. Lựa chọn kiến trúc**

#### **Thực hiện hỗ trợ thoại trong mạng Enterprise**

- Khi mà nhiều Enterprise có nhu cầu tích hợp những ứng dụng voice, video, audio, data vào cùng một cơ sở hạ tầng chung còn được gọi là mạng hội tụ (converged network) hay là mạng thế hệ kế tiếp.

- Một mạng hội tụ, cho phép sự kết hợp thoại, dữ liệu và những sự truyền báo hiệu khác vào một giao tiếp mạng đơn, tốc độ cao, và phức tạp hơn đối với mạng truyền thống hoạt động độc lập như thoại và dữ liệu tách biệt. Bởi vì những khó khăn này, việc thiết kế, thực hiện, và kiểm tra trên cơ sở hạ tầng này, yêu cầu cần có sự quan tâm nghiêm túc để người dùng cuối có thể chấp nhận được chất lượng của dịch vụ.

- Quá trình thiết kế và thực hiện có thể chia làm 10 bước, bắt đầu với sự định nghĩa rõ ràng của những đối tượng trong mạng hội tụ và định nghĩa những ứng dụng mà mạng này hỗ trợ. Trong suốt quá trình cần yêu cầu được ghi nhận lại của hệ thống. Kế hoạch cài đặt và kiểm tra cũng bao gồm kế hoạch kiểm tra tính tương thích của nhiều giữa những thành phần của nhiều hãng. Giai đoạn cài đặt nên được thử nghiệm trong phòng lab hay trên những phân đoạn mạng mà được kiểm tra kĩ lưỡng cho sự vận chuyển tin cậy cho tất cả các ứng dụng:thoại, video, fax và dữ liệu qua cơ sở hạ tầng mạng hội tụ. Mỗi một hoạt động của chương trình thử nghiệm được hoàn thành, hệ thống phân cấp sau đó có thể được kiểm tra, triển khai, và ghi nhận lại.

- Hầu hết những người dùng cuối đều quen thuộc với những cuộc gọi qua PSTN và nhận thấy rằng tiến trình thiết lập và kết thúc cuộc gọi là tin cậy và nhanh chóng. Do đó mạng hội tụ cũng sẽ phải đáp ứng những yêu cầu tối thiểu đó. Tuy nhiên thực tế thì có rất nhiều yếu tố có thể ảnh hưởng đến chất lượng của dịch vụ, bao gồm băng thông của những kênh giao tiếp, yếu tố về độ tải của mạng, tiếng vọng (echo) bên trong mạng, và độ trễ (delay).

#### **Sự khó khăn trong lựa chọn và thực hiện mạng VoIP**

- Những khó khăn xuất phát từ sự khác nhau giữa mạng thoại và dữ liệu, thoại là mạng hướng kết nối, trong khi mạng dữ liệu là không hướng kết nối, do đó có hai mạng yêu cầu cách tiếp cận luồng thông tin cũng rất khác nhau. Ví dụ, mạng thoại thì được thiết kế với 99.999% độ tin cậy. Trong khi phần lớn các mạng dữ liệu thì độ tin cậy không cao.

- Sự khác nhau còn là loại dịch vụ vận chuyển thông tin. Giao tiếp của con người thì rất nhạy cảm với độ trễ, cộng với những sự thay đổi trong độ trễ đó hay còn gọi là jitter. Bên trong mạng thoại, mạch giao tiếp thì được

fixed, băng thông được thiết lập và những tài nguyên khác thì được dành riêng cho trong suốt cuộc gọi, nhằm giảm tối thiểu độ trễ và jitter. Ngoài ra, bất kỳ thông tin bị mất có thể được khôi phục bởi những người dùng cuối bằng cách yêu cầu người tham gia lặp lại cụm từ cuối. Trái lại, mạng chuyển gói (packet-switched) truyền thống không thiết lập đường đi end-to-end cố định mà thông qua tiến trình định tuyến (routing) trên từng gói. Độ trễ và jitter là một vấn đề không lớn, vì những thông điệp (message) lớn hầu như sẽ được chia thành nhiều gói tin nhỏ bên thiết bị truyền, và sau cùng sẽ được sắp xếp lại ở bên thiết bị nhận. Hai tiến trình đó là vai trò quan trọng trong kiến trúc mạng chuyển gói. Tuy nhiên, nếu một trong số những gói trong trình tự này bị mất, thì thông điệp ban đầu không thể tái tạo lại và chuyển lên lớp ứng dụng, nói một cách khác, thông điệp ban đầu có thể tái tạo lại cho dù có một vài gói tin bị trễ nhưng sẽ không thể tái tạo nếu một trong số gói tin ban đầu bị mất.

- Thứ hai, phải có sự lựa chọn khi quyết định loại kiến trúc được triển khai, có hai loại chính và vài dạng lai khác. Kiến trúc đầu tiên dựa vào hệ thống chuyển mạch thoại được biết như là tổng đài chuyển mạch hay PBX. Kiến trúc này xuất phát từ kiến trúc thoại ban đầu của nó như là mạng PBX mà kết nối những người dùng cuối bên trong cùng công ty, hay sự liên kết giữa nhiều vị trí giữa những chi nhánh với lại trụ sở chính. Khi sự quan tâm đến tích hợp giao tiếp thoại và dữ liệu trong những tổ chức kinh doanh phát triển, những giao diện PBX, như là những kết nối hỗ trợ fax và dữ liệu thì được thêm vào.

- Sự phát triển hợp lý kế tiếp là thêm những giao diện (interface) hỗ trợ những mạng khác như là ISDN, Ethernet và IP. Cuối cùng, kiến trúc nội bộ thì được chuyển từ mạng chuyển mạch sang mạng chuyển gói, mà cho phép những chức năng xử lý gói tin như là gateway and gatekeeper cùng tồn tại với những giao diện station và trunk. Và khi nhiều giao diện thì tương thích với IP, thuật ngữ IP PBX ra đời.

#### *IP PBX-based Converged Network*

- Những lựa chọn khác là kiến trúc dựa vào bộ định tuyến mà giảm nhẹ sự đầu tư cho những doanh nghiệp mà đã xây dựng mạng dữ liệu không tập trung (distributed). Rất ít sự cấu hình lại thì được yêu cầu để nâng cấp những bộ định tuyến với khả năng VoIP, như là tính năng quản lý giao thông (traffic) và chất lượng dịch vụ (QoS), chức năng truy cập và bảo mật và những yêu cầu xử lý VoIP khác. Chức năng quản lý và bảo mật thường được thực hiện trên một vùng, trong khi xử lý thoại thì được thực hiện ở cục bộ. Bộ định tuyến thì được đặt ở những nơi có mật độ traffic cao, ở đây traffic được kết hợp để vận chuyển tới những vị trí khác. Nếu định dạng của thoại và video ở dạng digital nó có thể được số hóa và vận chuyển qua mạng dữ liệu với email, trang web... Những bộ xử lý ứng dụng đa

phương tiện(multimedia) như là gatekeeper và gateway có thể kết nối vào mạng này như bất kỳ thiết bị hỗ trợ IP khác.  
Router-based Converged Network.

## **Chương 7**                    **KHẢ NĂNG TƯƠNG KẾT MẠNG**

- ✓ *Trình bày được sự tương kết mạng của các thiết bị.*
- ✓ *Trình bày được các bước cài đặt máy in mạng.*
- ✓ *Liệt kê được các thiết bị tương kết liên mạng.*
- ✓ *Cài đặt được một máy in trên mạng và triển khai in ấn trên mạng.*
- ✓ *Tuân thủ các quy định trong giờ thực hành.*
- ✓ *Rèn luyện tư duy logic để phân tích, tổng hợp.*
- ✓ *Thao tác cẩn thận, tỉ mỉ.*
- ✓ *Làm việc theo nhóm tăng tính chia sẻ và làm việc cộng đồng.*

### **7.1. Các thiết bị tương kết mạng**

### **7.2. Các thiết bị tương kết liên mạng**

#### **7.2.1. Lý thuyết về bộ định tuyến**

##### **a. Tổng quan về bộ định tuyến**

Bộ định tuyến là thiết bị được sử dụng trên mạng để thực thi các hoạt động xử lý truyền tải thông tin trên mạng. Có thể xem bộ định tuyến là một thiết bị máy tính được thiết kế đặc biệt để đảm đương được vai trò xử lý truyền tải thông tin trên mạng của nó và do đó nó cũng bao gồm các CPU, trái tim của mọi hoạt động, bộ nhớ ROM, RAM, các giao tiếp, các bus dữ liệu, hệ điều hành v.v...

Chức năng của bộ định tuyến là định hướng cho các gói tin được truyền tải qua bộ định tuyến. Trên cơ sở các thuật toán định tuyến, thông tin cấu hình và chuyển giao, các bộ định tuyến sẽ quyết định hướng đi tốt nhất cho các gói tin được truyền tải qua nó. Bộ định tuyến còn có vai trò để xử lý các nhu cầu truyền tải và chuyển đổi giao thức khác.

Vai trò của bộ định tuyến trên mạng là đảm bảo các kết nối liên thông giữa các mạng với nhau, tính toán và trao đổi các thông tin liên mạng làm căn cứ cho các bộ định tuyến ra các quyết định truyền tải thông tin phù hợp với cấu hình thực tế của mạng. Bộ định tuyến làm việc với nhiều công nghệ đấu nối mạng diện rộng khác nhau như FRAME RELAY, X.25, ATM, SONET, ISDN, xDSL... đảm bảo các nhu cầu kết nối mạng theo nhiều các công nghệ và độ chuẩn mực khác nhau mà nếu thiếu vai trò của bộ định tuyến thì không thể thực hiện được.

**b. Các chức năng chính của bộ định tuyến, tham chiếu mô hình OSI**

Mô hình OSI đã được học ở chương 1 gồm 7 lớp trong đó bao gồm:

- 3 lớp thuộc về các lớp ứng dụng

Lớp ứng dụng

Lớp trình bày

Lớp phiên

- 4 lớp thuộc về các lớp truyền thông

Lớp vận chuyển

Lớp mạng

Lớp liên kết dữ liệu

Lớp vật lý

Đối với các lớp truyền thông:

- Lớp vận chuyển: phân chia / tái thiết dữ liệu thành các dòng chảy dữ liệu. Các chức năng chính bao gồm điều khiển dòng dữ liệu, đa truy nhập, quản lý các mạch ảo, phát hiện và sửa lỗi. TCP, UDP là hai giao thức thuộc họ giao thức Internet (TCP/IP) thuộc về lớp vận chuyển này.

- Lớp mạng: cung cấp hoạt động định tuyến và các chức năng liên quan khác cho phép kết hợp các môi trường liên kết dữ liệu khác nhau lại với nhau cùng tạo nên mạng thống nhất. Các giao thức định tuyến hoạt động trong lớp mạng này.

- Lớp liên kết dữ liệu: cung cấp khả năng truyền tải dữ liệu từ qua môi trường truyền dẫn vật lý. Mỗi đặc tả khác nhau của lớp liên kết dữ liệu sẽ có các định nghĩa khác nhau về giao thức và các chuẩn mực kết nối đảm bảo truyền tải dữ liệu.

- Lớp vật lý: định nghĩa các thuộc tính điện, các chức năng, thường trình dùng để kết nối các thiết bị mạng ở mức vật lý. Một số các thuộc tính được định nghĩa như mức điện áp, đồng bộ, tốc độ truyền tải vật lý, khoảng cách truyền tải cho phép...

Trong môi trường truyền thông, các thiết bị truyền thông giao tiếp với nhau thông qua các họ giao thức truyền thông khác nhau được xây dựng dựa



trên các mô hình chuẩn OSI nhằm đảm bảo tính tương thích và mở rộng. Các giao thức truyền thông thường được chia vào một trong bốn nhóm: các giao thức mạng cục bộ, các giao thức mạng diện rộng, giao thức mạng và các giao thức định tuyến. Giao thức mạng cục bộ hoạt động trên lớp vật lý và lớp liên kết dữ liệu. Giao thức mạng diện rộng hoạt động trên 3 lớp dưới cùng trong mô hình OSI. Giao thức định tuyến là giao thức lớp mạng và động định tuyến và truyền tải dữ liệu. Giao thức mạng là cho phép giao tiếp với lớp ứng dụng.

Vai trò của bộ định tuyến trong môi trường truyền các kết nối giữa các mạng khác nhau với nhiều giao thức công nghệ truyền dẫn khác nhau.

Chức năng chính của bộ định tuyến là:

- Định tuyến (routing)
- Chuyển mạch các gói tin (packet switching)

Định tuyến là chức năng đảm bảo gói tin được chuyển chính xác tới địa chỉ cần đến. Chuyển mạch các gói tin là chức năng chuyển mạch số liệu, truyền tải các gói tin theo hướng đã định trên cơ sở các định tuyến được đặt ra. Như vậy, trên mỗi bộ định tuyến, ta phải xây dựng một bảng định tuyến, trên đó chỉ rõ địa chỉ cần đến và đường đi cho nó. Bộ định tuyến dựa vào địa chỉ của gói tin kết hợp với bảng định tuyến để chuyển gói tin đi đúng đến đích. Các gói tin không có đúng địa chỉ đích trên bảng định tuyến sẽ bị hủy.

Chức năng đầu tiên của bộ định tuyến là chức năng định tuyến như tên gọi của nó cũng là chức năng chính của bộ định tuyến làm việc với các giao thức định tuyến. Bộ định tuyến được xếp vào các thiết bị mạng làm việc ở lớp 3, lớp mạng.

Tương đương chức năng thiết bị trong mô hình OSI

Lớp 3	Lớp mạng	
Lớp 2	Lớp liên kết dữ liệu	
Lớp 1	Lớp vật lý	

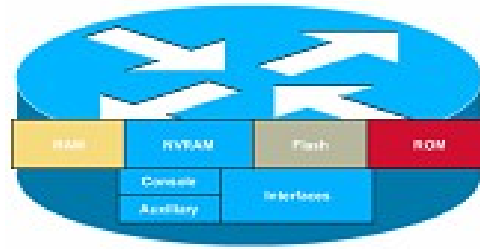
Chức năng khác của bộ định tuyến là cho phép sử dụng các phương thức truyền thông khác nhau để đấu nối diện rộng. Chức năng kết nối diện rộng WAN của bộ định tuyến là không thể thiếu để đảm bảo vai trò kết nối truyền thông giữa các mạng với nhau. Chức năng kết nối mạng cục bộ, bất kỳ bộ định tuyến nào cũng cần có chức năng này để đảm bảo kết nối đến vùng dịch vụ của mạng. Bộ định tuyến còn có các chức năng đảm bảo hoạt động cho các giao thức mạng mà nó quản lý.

## 7.2.2. Giới thiệu bộ định tuyến Cisco

### a. Giới thiệu bộ định tuyến Cisco

Sơ lược về bộ định tuyến

Bộ định tuyến Cisco bao gồm nhiều nền tảng phần cứng khác nhau được thiết kế xây dựng cho phù hợp với nhu cầu và mục đích sử dụng của các giải pháp khác nhau. Các chức năng xử lý hoạt động của bộ định tuyến Cisco dựa trên nền tảng cốt lõi là hệ điều hành IOS. Tùy theo các nhu cầu cụ thể mà một bộ định tuyến Cisco sẽ cần một IOS có các tính năng phù hợp. IOS có nhiều phiên bản khác nhau, một số loại phần cứng mới được phát triển chỉ có thể được hỗ trợ bởi các IOS phiên bản mới nhất. Các thành phần cấu thành bộ định tuyến



**Hình 7-1: Các thành phần của bộ định tuyến Cisco**

- **RAM:** Giữ bảng định tuyến, ARP Cache, fast-switching cache, packet buffer, và là nơi chạy các file cấu hình cho bộ định tuyến. Đây chính là nơi lưu giữ file Running-Config, chứa cấu hình đang hoạt động của Router. Khi ngừng cấp nguồn cho bộ định tuyến, bộ nhớ này sẽ tự động giải phóng. Tất cả các thông tin trong file Running-Config sẽ bị mất hoàn toàn.
- **NVRAM:** non-volatile RAM, là nơi giữ startup/backup configure, không bị mất thông tin khi mất nguồn vào. File Startup-Config được lưu trong này để đảm bảo khi khởi động lại, cấu hình của bộ định tuyến sẽ được tự động đưa về trạng thái đã lưu giữ trong file. Vì vậy, phải thường xuyên lưu file Running-Config thành file Startup-Config.
- **Flash:** Là ROM có khả năng xoá, và ghi đợc. Là nơi chứa hệ điều hành IOS của bộ định tuyến. Khi khởi động, bộ định tuyến sẽ tự đợc ROM để nạp IOS trước khi nạp file Startup-Config trong NVRAM.
- **ROM:** Chứa các chương trình tự động kiểm tra.
- **Cổng Console:** Được sử dụng để cấu hình trực tiếp bộ định tuyến. Tốc độ dữ liệu dùng cho cấu hình bằng máy tính qua cổng COM là 9600b/s. Giao diện ra của cổng này là RJ45 female.
- **Cổng AUX:** Được sử dụng để quản lý và cấu hình cho bộ định tuyến thông qua modem dự phòng cho cổng Console. Giao diện ra của cổng này cũng là RJ45 female.
- Các giao diện:
  - ✓ Cổng Ethernet / Fast Ethernet
  - ✓ Cổng Serial
  - ✓ Cổng ASYNC ...

### **b. Một số tính năng ưu việt của bộ định tuyến Cisco**

- Có khả năng tích hợp nhiều chức năng xử lý trên cùng một sản phẩm với việc sử dụng các module chức năng thích hợp và IOS thích hợp.

- Dễ dàng trong việc nâng cấp bộ định tuyến Cisco cả về phần mềm lẫn phần cứng do đó dễ dàng đáp ứng các nhu cầu thay đổi, mở rộng mạng, đáp ứng các nhu cầu phát triển và ứng dụng công nghệ mới.

- Tương thích và dễ dàng mở rộng cho các nhu cầu về đa dịch vụ ngày càng gia tăng trên.

- Tính bền vững, an toàn và bảo mật.

### **c. Một số bộ định tuyến Cisco thông dụng**

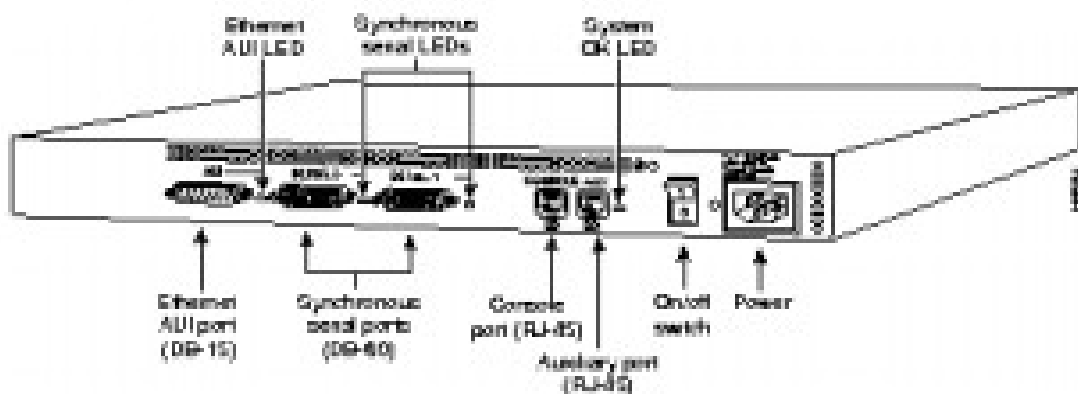
- Bộ định tuyến Cisco 2500

- Bộ định tuyến Cisco 2509

- 01 cổng console, 01 AUX

- 02 cổng serial tốc độ tới 2Mbps: kết nối leased-line, X.25, Frame Relay...

- 01 Ethernet tốc độ 10Mbps giao diện AUI: cần thiết có đầu chuyển RJ45/AUI khi kết nối vào các mạng switch/hub thông thường.



**Hình 7-2 : Bộ định tuyến Cisco 2501**

- 01 cổng Async cho phép kết nối đến 08 modem V34/V90. Sử dụng một cáp kết nối Octal để kết nối các modem đến bộ định tuyến.

- Bộ định tuyến Cisco 2501

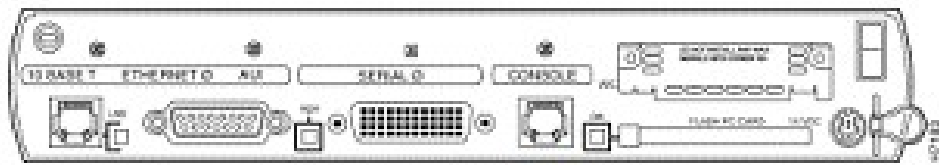
- 01 cổng console, 01 AUX

- 02 cổng serial tốc độ tới 2Mbps: kết nối leased-line, X.25, Frame Relay...

- 01 Ethernet tốc độ 10Mbps giao diện AUI: cần thiết có đầu chuyển RJ45/AUI khi kết nối vào các mạng switch/hub thông thường

Cisco đã ngừng sản xuất các bộ định tuyến Cisco dòng 2500.

Bộ định tuyến Cisco 1600



**Hình 7-3: Bộ định tuyến Cisco 1601**

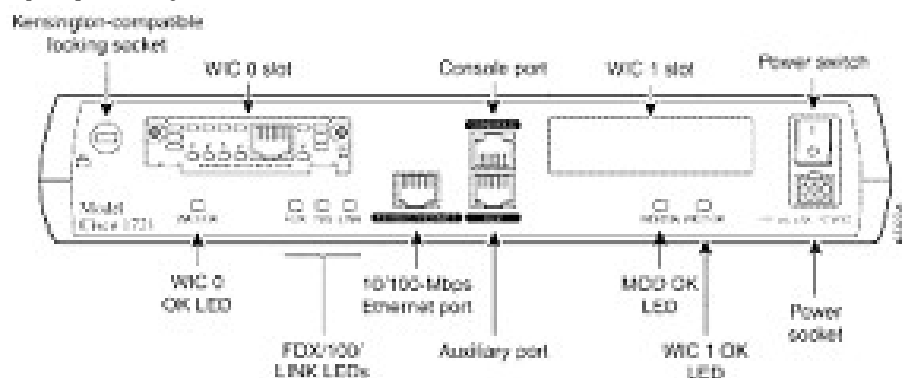
- Bộ định tuyến Cisco 1601
- 01 cổng console
- 01 cổng serial tốc độ tới 2Mbps: kết nối leased-line, X.25, Frame Relay...
- 01 Ethernet tốc độ 10Mbps giao diện AUI và RJ48 (Female Socket for RJ45 connector)
- 01 serial slot: có thể sử dụng cho cổng Serial thứ 2, card ISDN BRI



**Hình 7-4 : Bộ định tuyến Cisco 1603**

- Bộ định tuyến Cisco 1603
- 01 cổng console
- 01 cổng ISDN BRI giao diện S/T: kết nối ISDN tốc độ 2B+D, khi sử dụng ở Việt nam cần có thêm một bộ tiếp hợp NT1 để đấu nối vào mạng ISDN.
- 01 Ethernet tốc độ 10Mbps giao diện AUI và RJ48 (Female Socket for RJ45 connector)
- 01 serial slot: có thể sử dụng cho cổng Serial, card ISDN BRI

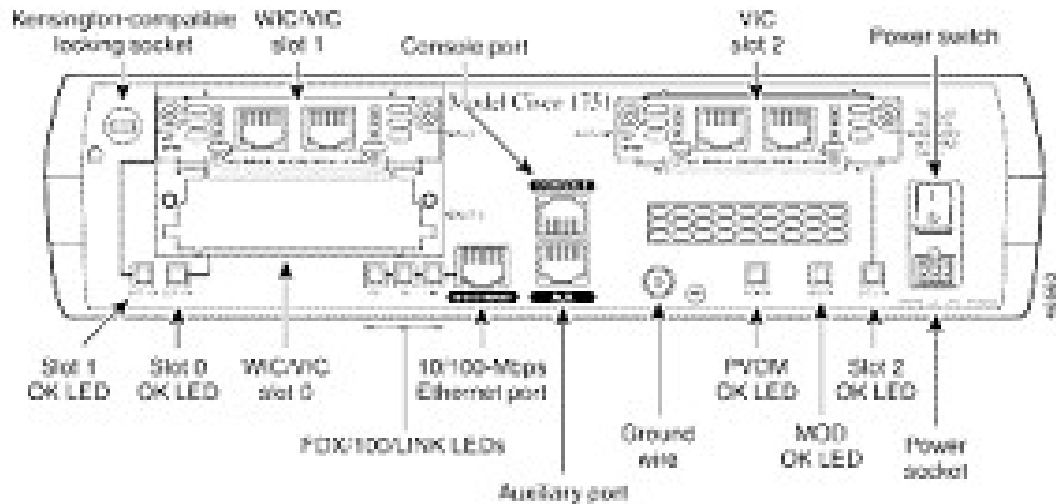
**Bộ định tuyến Cisco 1700**



**Hình 7-5: Bộ định tuyến Cisco 1721**

- Bộ định tuyến Cisco 1721
- 01 cổng console, 01 AUX

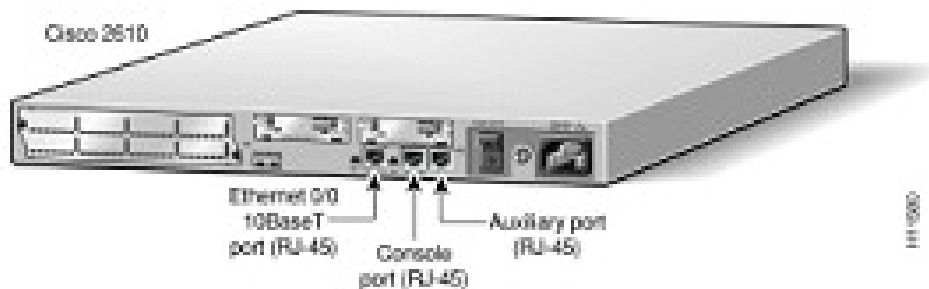
- 01 FastEthernet tốc độ 10/100Mbps giao diện RJ48 (Female Socket for RJ45 connector)
- 02 WAN slot: có thể sử dụng cho cổng Serial, card ISDN BRI...



**Hình 7-6 : Bộ định tuyến Cisco 1751**

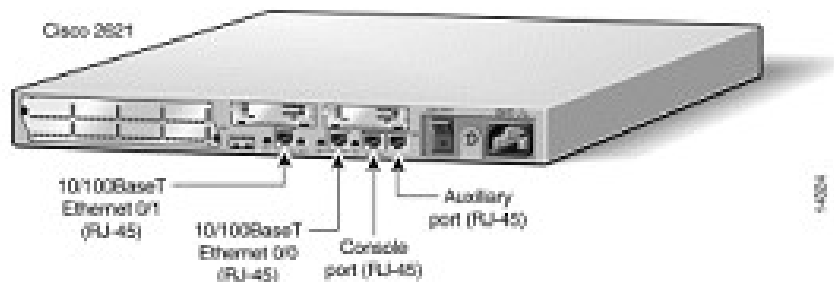
- Bộ định tuyến Cisco 1751
- 01 cổng console, 01 AUX
- 01 FastEthernet tốc độ 10/100Mbps giao diện RJ48 (Female Socket for RJ45 connector)
- 02 WAN slot: có thể sử dụng cho cổng Serial, card ISDN BRI...
- 01 Voice slot: chỉ cho phép cắm các card voice

**Bộ định tuyến Cisco 2600**



**Hình 7-7: Bộ định tuyến Cisco 2610**

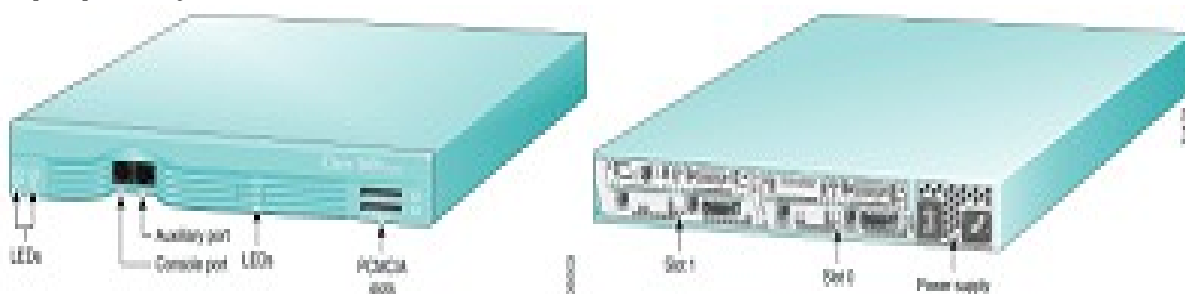
- Bộ định tuyến Cisco 2610
- 01 cổng console, 01AUX
- 01 Ethernet tốc độ 10Mbps giao diện RJ48 (Female Socket for RJ45 connector)
- 02 serial slot: có thể sử dụng cho cổng Serial, card ISDN BRI, card voice...
- 01 network module slot: có thể sử dụng module Async, Sync/Async, Channelized E1, PRI ...



**Hình 7-8: Bộ định tuyến Cisco 2621**

- Bộ định tuyến Cisco 2621
- 01 cổng console, 01AUX
- 02 FastEthernet tốc độ 10/100Mbps giao diện RJ48 (Female Socket for RJ45 connector)
- 02 serial slot: có thể sử dụng cho cổng Serial, card ISDN BRI, card voice...
- 01 network module slot: có thể sử dụng module Async, Sync/Async, Channelized E1, PRI ...

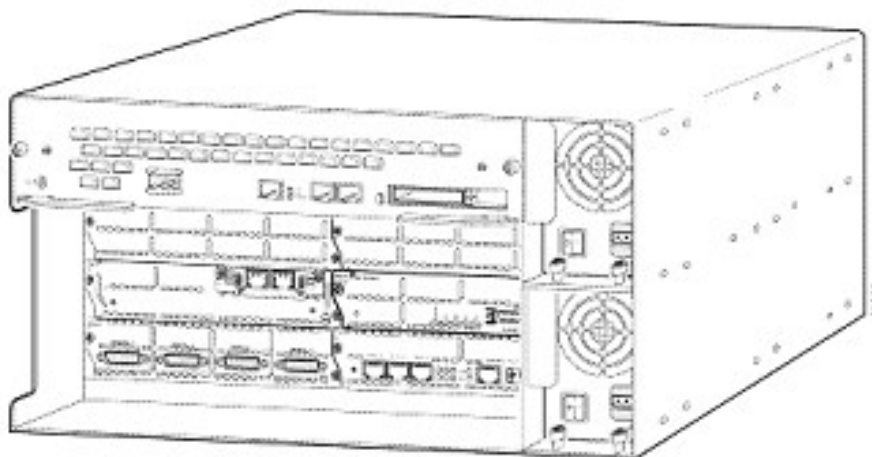
**Bộ định tuyến Cisco 3600**



**Hình7-9: Bộ định tuyến Cisco 3620**

- Bộ định tuyến 3620
- 01 cổng console, 01AUX
- PCMCIA slot
- 02 network module slot: có thể sử dụng module Async, Sync/Async, Channelized E1, PRI, Ethernet/FastEthernet, Voice, VPN ...

- Khi kết nối với mạng LAN cần thiết có một Network module có cổng Ethernet/FastEthernet.



**Hình 7-10: Bộ định tuyến Cisco 3661**

- Bộ định tuyến 3661
- 01 cổng console, 01AUX
- PCMCIA slot
- 01 FastEthernet tốc độ 100Mbps
- 06 network module slot: có thể sử dụng module Async, Sync/Async, Channelized E1, PRI, Ethernet/FastEthernet, Voice, VPN ...
- 02 module nguồn, hỗ trợ và dự phòng lẫn nhau, đảm bảo về mặt cung cấp nguồn điện cho bộ định tuyến. Có thể thay thế module nguồn mà không cần phải tắt điện toàn bộ bộ định tuyến.

### **7.2.3. Cấu hình bộ định tuyến**

Bộ định tuyến là một thiết bị máy tính được thiết kế đặc biệt để đảm đương được vai trò xử lý truyền tải thông tin trên mạng. Nó được thiết kế bao gồm các phần tử không thể thiếu như CPU, bộ nhớ ROM, RAM, các bus dữ liệu, hệ điều hành. Các phần tử khác tùy theo nhu cầu sử dụng có thể có hoặc không bao gồm các giao tiếp, các module và các tính năng đặc biệt của hệ điều hành.

**CPU:** điều khiển mọi hoạt động của bộ định tuyến trên cơ sở các hệ thống chương trình thực thi của hệ điều hành.

**ROM:** chứa các chương trình tự động kiểm tra và có thể có thành phần cơ bản nhất sao cho bộ định tuyến có thể thực thi được một số hoạt động tối thiểu ngay cả khi không có hệ điều hành hay hệ điều hành bị hỏng.

**RAM:** giữ các bảng định tuyến, các vùng đệm, tập tin cấu hình khi chạy, các thông số đảm bảo hoạt động của bộ định tuyến khác.

**Flash:** là thiết bị nhớ / lưu trữ có khả năng xóa và ghi được, không mất dữ liệu khi cắt nguồn. Hệ điều hành của bộ định tuyến được chứa ở đây.

Tùy thuộc các bộ định tuyến khác nhau, hệ điều hành sẽ được chạy trực tiếp từ Flash hay được giã ra RAM trước khi chạy. Tập tin cấu hình cũng có thể được lưu trữ trong Flash.

**Hệ điều hành:** đảm đương hoạt động của bộ định tuyến. Hệ điều hành của các bộ định tuyến khác nhau có các chức năng khác nhau và thường được thiết kế khác nhau. Mỗi bộ định tuyến có thể chạy rất nhiều hệ điều hành khác nhau tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng cụ thể, các chức năng cần thiết phải có của bộ định tuyến và các thành phần phần cứng có trong bộ định tuyến. Các thành phần phần cứng mới yêu cầu có sự nâng cấp về hệ điều hành. Các tính năng đặc biệt được cung cấp trong các bản nâng cấp riêng của hệ điều hành.

**Các giao tiếp:** bộ định tuyến có nhiều các giao tiếp trong đó chủ yếu bao gồm:

- **Giao tiếp WAN:** đảm bảo cho các kết nối diện rộng thông qua các phương thức truyền thông khác nhau như leased-line, Frame Relay, X.25, ISDN, ATM, xDSL ... Các giao tiếp WAN cho phép bộ định tuyến kết nối theo nhiều các giao diện và tốc độ khác nhau: V.35, X.21, G.703, E1, E3, cáp quang v.v...

- **Giao tiếp LAN:** đảm bảo cho các kết nối mạng cục bộ, kết nối đến các vùng cung cấp dịch vụ trên mạng. Các giao tiếp LAN thông dụng: Ethernet, FastEthernet, GigaEthernet, cáp quang.

### 7.3. In trên mạng

#### 7.3.1. Giới thiệu

Hiện nay máy in trên mạng cũng là một tài nguyên việc chia sẻ của mạng cho người sử dụng. Tuy các máy in đang ngày càng rẻ đi nhưng với nhu cầu về chất lượng đang ngày một cao thì việc chia sẻ các máy in đắt tiền trên mạng vẫn đang cần thiết. Windows NT là một hệ điều hành mạng mà bất kỳ máy tính Windows NT nào cũng có thể cung cấp các dịch vụ in ấn cho người sử dụng trong mạng.

Khi chia sẻ một máy in trên mạng (cho nhiều người có thể cùng sử dụng) chúng ta cần phải giải quyết những vấn đề sau :

- ✓ Máy in không làm được 2 việc một lúc, nếu phải nhận cùng một lúc thì sẽ có va chạm, do vậy mạng phải có cơ chế sắp xếp công việc sao cho máy in có thể thực hiện một cách lần lượt các công việc in.
- ✓ Các công việc in được thực hiện bởi những người sử dụng khác nhau có thể cần những mức độ ưu tiên khác nhau và hệ thống quản lý in cần có khả năng thực hiện điều này.

#### 7.3.2. Cơ chế in trong mạng



Thông thường máy in mạng được quản lý thông qua một máy chủ mà trên đó thực hiện nhiệm vụ quản lý các công việc in, máy chủ đó thường được gọi là máy chủ in (Print server) và chạy chương trình quản lý in. Windows NT cho phép cài đặt máy in tại bất cứ đâu trên mạng, mỗi một máy có cài đặt Windows NT đều có thể thực hiện nhiệm vụ máy chủ in. Nó có thể quản lý máy in gắn trực tiếp vào nó hay một máy in gắn vào máy khác trên mạng.

Để giải quyết những vấn đề đặt ra với công việc in trên mạng Windows NT sử dụng kỹ thuật gọi là Spooling mà chủ yếu như sau:

- Khi người sử dụng quyết định thực hiện một công việc in thì công việc in đó không trực tiếp gửi ra máy in mà nó được đặt trong một file tại máy chủ in. Ở đây việc thực hiện giống như hàng đợi rạp hát, nó là một vùng lưu trữ các công việc in và có nhiệm vụ ngăn chặn xung đột khi các user chỉ xuất đồng thời ra máy in.

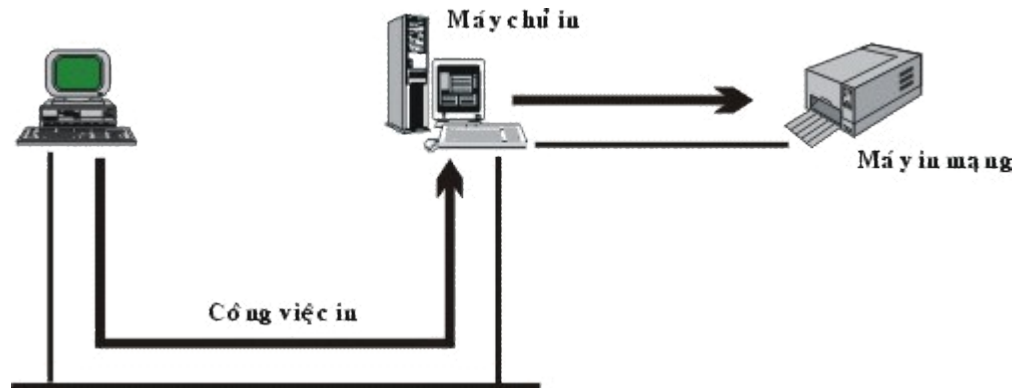
- Máy chủ in duy trì các hàng đợi để cất giữ các công việc in và đưa chúng tới máy in ngay khi có thể. Trong khi đó người sử dụng có thể làm tiếp công việc ngay khi công việc in được cất vào hàng đợi.

- Khi máy in rảnh máy chủ in sẽ chuyển lần lượt các công việc in đang đứng đợi trong hàng tới máy in. Tại đây máy chủ in phải có một khả năng lưu trữ dữ liệu lớn để có thể lưu trữ nhiều công việc in một lúc và cần phải có khả năng đáp ứng những yêu cầu đa dạng của các công việc in.

Để giải quyết vấn đề nảy sinh với máy in trong mạng Windows NT tiến hành phân biệt giữa máy in vật lý gọi là Printing device và một thực thể logic của máy in gọi là logic printer. Máy in logic được sử dụng để kiểm soát các tác vụ sau đây :

- Công việc in được gửi đi đâu.
- Công việc in ấn gửi đi khi nào.
- Thứ tự ưu tiên của các tác vụ in.

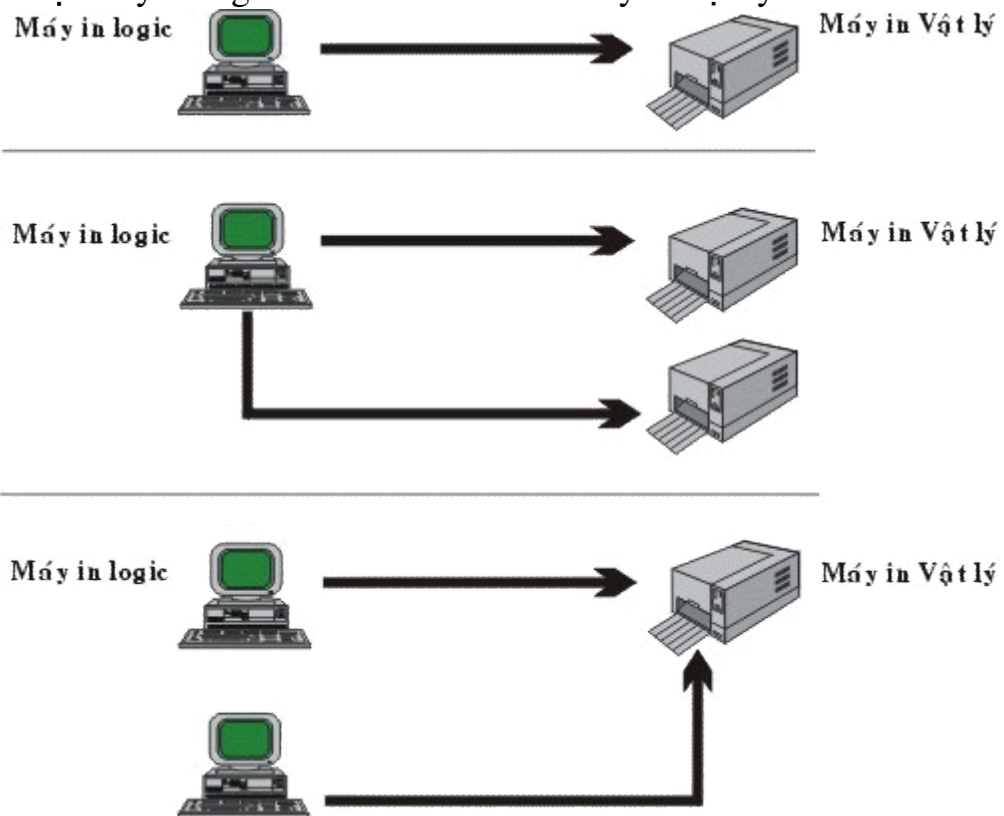
Người sử dụng in ra spool thông qua việc in ra máy in logic, họ sử dụng máy in logic như là máy in đang được gắn là máy của họ nhưng thực sự các dữ liệu được in ra máy in logic được chuyển cho mạng và qua đó đến máy chủ in trước khi được đưa ra máy in mạng.



**Hình 7.11: Máy chủ in và spool**

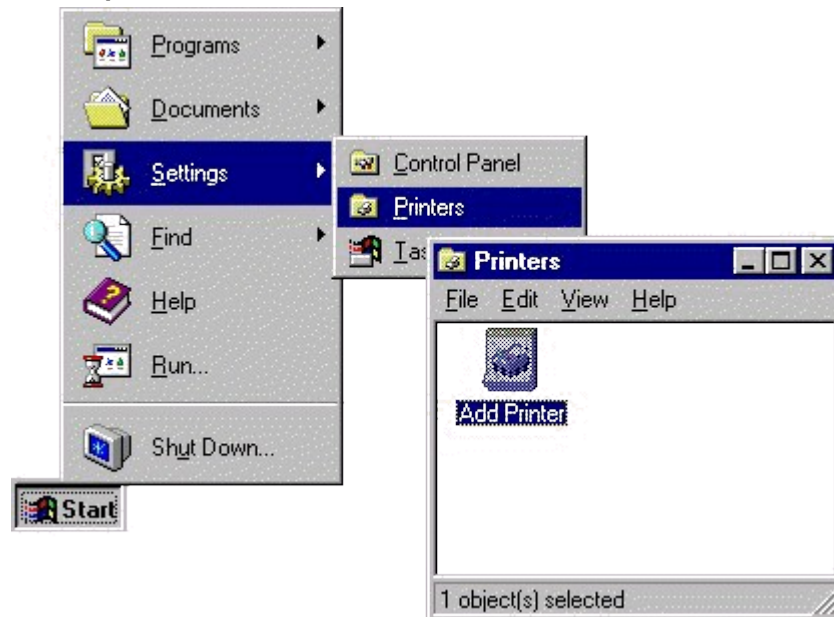
Máy chủ in sẽ liên kết các máy in logic với máy in vật lý, nó phải đảm bảo các công việc in phải được đưa đúng đến máy in vật lý. Tại đây có 3 trường hợp có thể đối với mối quan hệ giữa máy in logic và máy in vật lý

- Một máy in logic liên kết với một máy in vật lý.
- Nhiều máy in logic liên kết với một máy in vật lý.
- Một máy in logic liên kết với nhiều máy in vật lý.



**Hình 7-12: Liên kết giữa máy in Logic và máy in vật lý**

Nếu Server chưa cài đặt máy in logic, ta phải cài đặt máy in logic tương ứng với một máy in thực tế cho Server. Vào menu **Start**, chọn **Settings**, chọn **Printers**, chọn **Add Printer** như:



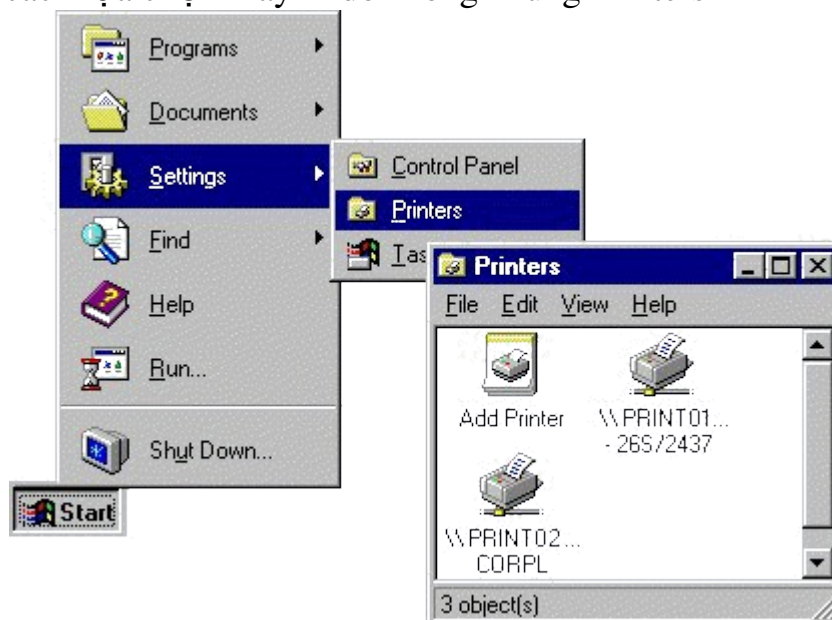
Hộp sau đó hộp hội thoại **Add printer wizard** hiện ra



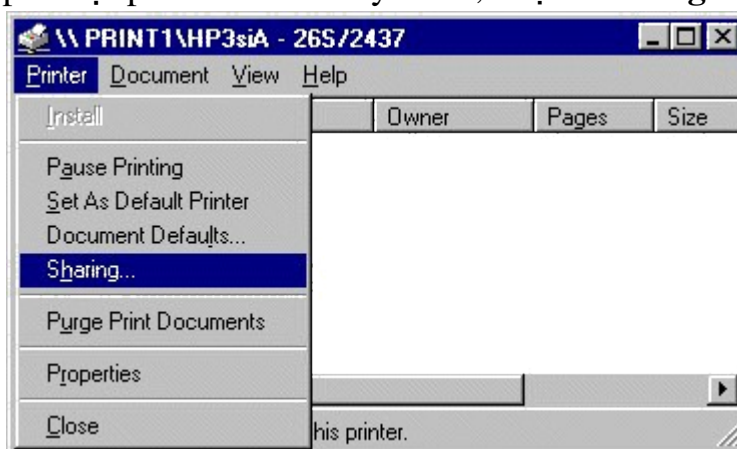
- Chọn My Computer nếu máy in của chúng ta không có card mạng và được nối trực tiếp vào Server.
- Chọn Network printer server nếu máy in của chúng ta nối trực tiếp vào mạng.
- Chọn Next, chọn cổng nối với máy in (thường là LPT1). Chọn tên hãng sản xuất và loại máy in ta đang dùng, chọn Next, ta phải trả lời thêm vài

câu hỏi phụ như ta có muốn in trang test không? Có muốn đặt máy in này là ngầm định không?

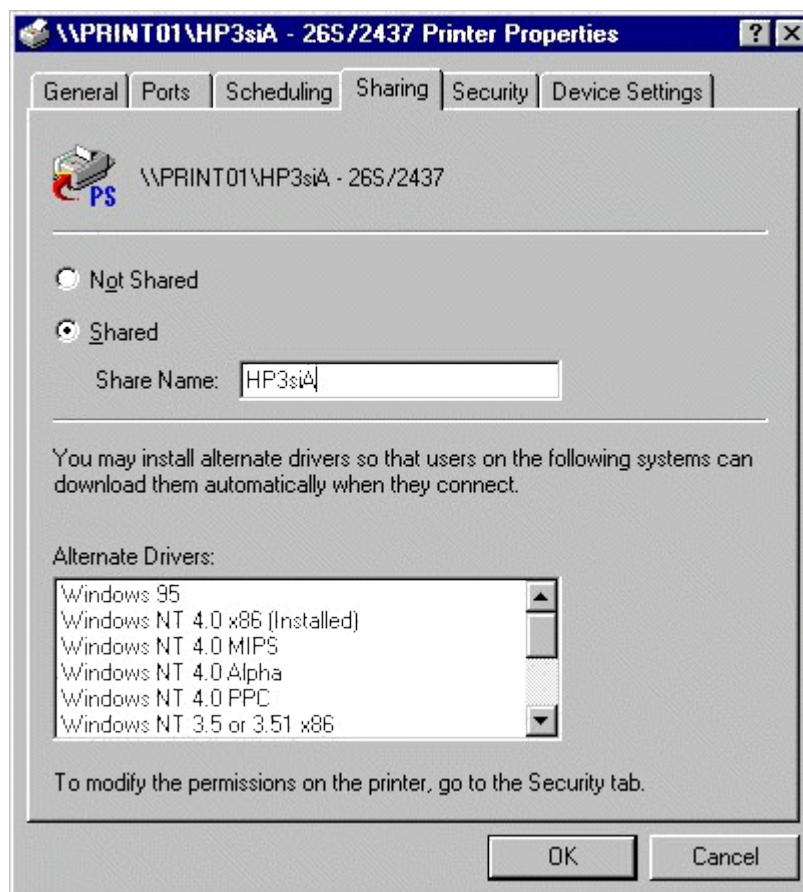
Sau khi cài đặt, chúng ta sẽ thấy xuất hiện thêm biểu tượng máy in mà vừa được cài đặt trong khung máy in. Chúng ta phải cho phép dùng chung máy in này bằng cách lựa chọn máy in đó Trong khung Printers



- Ta nhấp chuột phải vào tên máy in đó, chọn **Sharing** như hình sau:



Khung **Printer properties** hiện ra cho chúng ta nhập các thông số như: tên máy in logic (Share namem), các tính chất khác như về an toàn. mà chúng ta muốn khi phục vụ mạng.



- Cuối cùng chọn **OK**, lúc này, ta sẽ thấy ở dưới biểu tượng máy in có bàn tay đỡ chứng tỏ máy in này đã được phép dùng chung. Nếu trên Server cài đặt nhiều loại máy in với nhiều chế độ khác nhau, ta có thể chọn máy in ngầm định bằng cách đánh dấu vào mục **Set As Default**.

- Để máy trạm có thể in được qua Server, nếu chưa cài đặt chúng ta phải cài máy in như sau: nhấp đúp vào tên Server có nối với máy in, khung **Shared Printers** sẽ hiện ra danh sách các máy in đã cài trên Server, chúng ta chọn tên máy in cần nối rồi bấm **OK**.

Quay trở lại khung màn hình **Print Manager** chúng ta nhìn thấy thông báo máy in này đã được phép sử dụng. Thoát ra khỏi **Print Manager** và chúng ta có thể in qua máy in mạng trên bất cứ một phần mềm nào trên Windows như Winword, Excel, v.v...

Bất kỳ máy tính Windows NT có thể được cấu hình như là một **print server**. Tuy nhiên chỉ có những người là thành viên của những nhóm sau đây mới có quyền tạo ra các máy in:

- Administrator (NT Workstation and Server).
- Server Operator (NT Server).
- Print Operator (NT Server).
- Power Users (NT Workstation).

### 7.3.3. Bảo mật của máy in

Windows NT có các mức độ bảo mật trong in ấn như sau:

- **Quyền sở hữu máy in (Ownership)** : người sử dụng tạo ra một máy in chính là người chủ sở hữu máy in đó và có toàn quyền trên tất cả các thuộc tính của máy in logic. Người chủ sở hữu máy in có thể gán quyền cho những người dùng khác quản lý tài liệu hay toàn quyền điều khiển việc in ấn. Một người sử dụng có toàn quyền thì họ toàn quyền sở hữu máy in logic đó.

- **Quản lý thuộc tính máy in (Permissions)**: quyền quản lý máy in bao gồm 4 quyền sau:

**No access**: không được phép truy cập.

**Print**: in

**Manage document**: quản lý văn bản, có khả năng thực hiện các thao tác: Điều khiển khởi đặt tài liệu, Ngừng, phục hồi, khởi động lại, và xóa các tài liệu.

**Full control**: toàn quyền điều khiển, thực hiện các quyền quản lý tài liệu và các quyền sau đây:

- ✓ Thay đổi trật tự in ấn tài liệu.
- ✓ Ngừng, tổng hợp lại, che dấu các máy in logic.
- ✓ Thay đổi thuộc tính của máy in logic.
- ✓ Hủy các máy in logic.
- ✓ Thay đổi quyền của máy in logic

Có thể xem tài liệu ở máy in logic và quản lý chúng theo nhiều cách. Người sử dụng luôn quản lý được tất cả các tài liệu mà họ tạo ra. Để quản lý được các tài liệu của các người sử dụng khác, phải là người chủ sở hữu của máy in logic hay là thành viên của các nhóm:

- ✓ Administrator.
- ✓ Server Operator
- ✓ Print operator.

Bất kỳ một máy in nào cũng có thể làm việc trong môi trường mạng nhưng điều quan trọng là xem xét **chu kỳ làm việc (duty cycle)** của máy in. Nghĩa là phải xem xét số lượng trang in tối đa mà máy in có thể in ra trong một khoảng thời gian nhất định.

Các máy in được thiết kế cho mạng thường có **chu kỳ làm việc (duty cycle)** cao. Các máy in có thể gắn vào bất cứ nơi đâu trên mạng. Công việc in không phụ thuộc vào các thiết bị phần cứng hay các thiết bị kết nối mà do được quản lý bởi một **print server** và dữ liệu được chuyển vận trên mạng.

## Chương 8 CÁC PHƯƠNG PHÁP KHẮC PHỤC SỰ CỐ

- ✓ *Trình bày được các sự cố mạng thường gặp.*
- ✓ *Trình bày được tiến trình khắc phục sự cố.*
- ✓ *Khắc phục sự cố mạng thường gặp.*
- ✓ *Cài đặt và cấu hình Firewall.*
- ✓ *Tuân thủ các quy định trong giờ thực hành.*
- ✓ *Rèn luyện tư duy logic để phân tích, tổng hợp.*
- ✓ *Thao tác cẩn thận, tỉ mỉ.*
- ✓ *Làm việc theo nhóm tăng tính chia sẻ và làm việc cộng đồng.*

### 8.1. Các sự cố mạng

#### 8.1.1. Giới thiệu

Trước khi tìm hiểu các vấn đề liên quan đến phương thức phổ hoại và các biện pháp bảo vệ cũng như thiết lập các chính sách về bảo mật, phần sau đây sẽ trình bày một số khái niệm liên quan đến bảo mật thông tin trên mạng Internet.

#### 8.1.2. Các lỗ hổng và phương thức tấn công mạng chủ yếu

##### a. Các lỗ hổng bảo mật:

Các lỗ hổng bảo mật là những điểm yếu kém trên hệ thống hoặc ẩn chứa trong một dịch vụ mà dựa vào đó kẻ tấn công có thể xâm nhập trái phép để thực hiện các hành động phá hoại hoặc chiếm đoạt tài nguyên bất hợp pháp.

Nguyên nhân gây ra những lỗ hổng bảo mật là khác nhau: có thể do lỗi của bản thân hệ thống, hoặc phần mềm cung cấp, hoặc do ng-ời quản trị yếu kém không hiểu sâu sắc các dịch vụ cung cấp ...

Mức độ ảnh hưởng của các lỗ hổng là khác nhau. Có những lỗ hổng chỉ ảnh hưởng tới chất lượng dịch vụ cung cấp, có những lỗ hổng ảnh hưởng nghiêm trọng tới toàn bộ hệ thống ...

##### **Đối tượng tấn công mạng (Intruder):**

Là những cá nhân hoặc các tổ chức sử dụng các kiến thức về mạng và các công cụ phá hoại (phần mềm hoặc phần cứng) để dò tìm các điểm yếu, lỗ hổng bảo mật trên hệ thống, thực hiện các hoạt động xâm nhập và chiếm đoạt tài nguyên mạng trái phép.

Một số đối tượng tấn công mạng là:

- Hacker: Là những kẻ xâm nhập vào mạng trái phép bằng cách sử dụng các công cụ phá mật khẩu hoặc khai thác các điểm yếu của các thành phần truy nhập trên hệ thống



- Masquerader: Là những kẻ giả mạo thông tin trên mạng. Một số hình thức giả mạo như giả mạo địa chỉ IP, tên miền, định danh người dùng ...

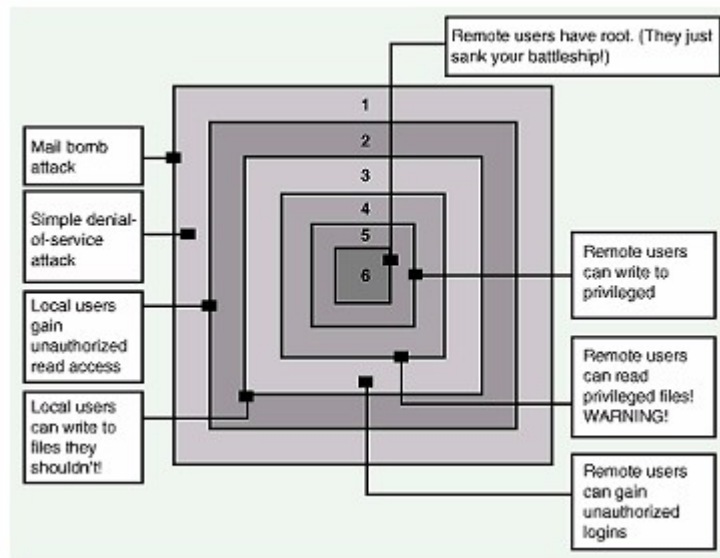
- Eavesdropping: Là những đối tượng nghe trộm thông tin trên mạng, sử dụng các công cụ sniffer; sau đó dùng các công cụ phân tích và debug để lấy được các thông tin có giá trị

Những đối tượng tấn công mạng có thể nhằm nhiều mục đích khác nhau: như ăn cắp những thông tin có giá trị về kinh tế, phá hoại hệ thống mạng có chủ định, hoặc cũng có thể chỉ là những hành động vô ý thức, thử nghiệm các chương trình không kiểm tra cẩn thận ...

### **b. Một số phương thức tấn công mạng**

Có thể tấn công mạng theo một trong các hình thức sau đây:

- Dựa vào những lỗ hổng bảo mật trên mạng: Những lỗ hổng này có thể là các điểm yếu của dịch vụ mà hệ thống đó cung cấp; Ví dụ những kẻ tấn công lợi dụng các điểm yếu trong các dịch vụ mail, ftp, web ... để xâm nhập và phá hoại



**Hình 8-1 - Các hình thức tấn công mạng**

- Sử dụng các công cụ để phá hoại: Ví dụ sử dụng các chương trình phá khoá mật khẩu để truy nhập vào hệ thống bất hợp pháp; Lan truyền virus trên hệ thống; cài đặt các đoạn mã bất hợp pháp vào một số chương trình.

- Nhưng kẻ tấn công mạng cũng có thể kết hợp cả 2 hình thức trên với nhau để đạt được mục đích.

- Mức 1 (Level 1): Tấn công vào một số dịch vụ mạng: như Web, Email, dẫn đến các nguy cơ lộ các thông tin về cấu hình mạng. Các hình thức tấn công ở mức này cụ thể dạng DoS hoặc spam mail.



- Mức 2 (Level 2): Kẻ phỏ hoại dựng tài khoảng của người dựng hợp pháp để chiếm đoạt tài nguyên hệ thống; (Dựa vào các phương thức tấn công như bẻ khóa, đánh cắp mật khẩu ...); kẻ phá hoại cụ thể thay đổi quyền truy nhập hệ thống qua các lỗ hổng bảo mật hoặc đọc các thông tin trong tập tin liên quan đến truy nhập hệ thống như /etc/passwd

- Từ Mức 3 đến mức 5: Kẻ phá hoại không sử dụng quyền của người dựng thông thường; mà có thêm một số quyền cao hơn đối với hệ thống; như quyền kích hoạt một số dịch vụ; xem xột các thông tin khác trên hệ thống

- Mức 6: Kẻ tấn công chiếm được quyền root trên hệ thống.

### **8.1.3. Một số điểm yếu của hệ thống**

Các lỗ hổng bảo mật hệ thống là các điểm yếu có thể tạo ra sự ngưng trệ của dịch vụ, thêm quyền đối với người sử dụng hoặc cho phép các truy nhập không hợp pháp vào hệ thống. Các lỗ hổng tồn tại trong các dịch vụ như Sendmail, Web, Ftp ... và trong hệ điều hành mạng như trong Windows NT, Windows 95, UNIX; hoặc trong các ứng dụng.

Các loại lỗ hổng bảo mật trên một hệ thống được chia như sau:

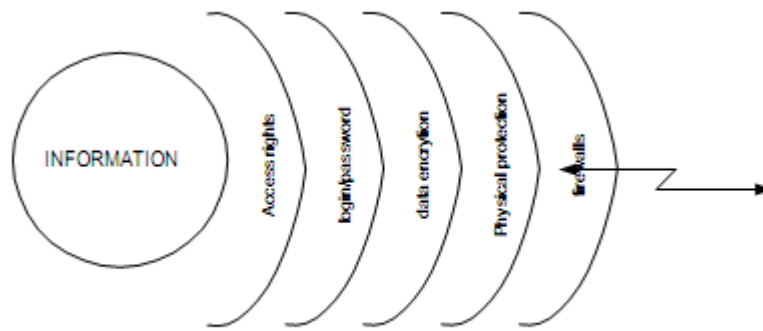
Lỗ hổng loại C: cho phép thực hiện các phương thức tấn công theo kiểu từ chối dịch vụ DoS (Denial of Services). Mức nguy hiểm thấp, chỉ ảnh hưởng chất lượng dịch vụ, có thể làm ngưng trệ, gián đoạn hệ thống, không phá hỏng dữ liệu hoặc chiếm quyền truy nhập.

Lỗ hổng loại B: cho phép người sử dụng có thêm các quyền trên hệ thống mà không cần thực hiện kiểm tra tính hợp lệ. Mức độ nguy hiểm trung bình, những lỗ hổng này thường có trong các ứng dụng trên hệ thống, có thể dẫn đến hoặc lộ thông tin yêu cầu bảo mật.

Lỗ hổng loại A: Các lỗ hổng này cho phép người sử dụng ở ngoài cho thể truy nhập vào hệ thống bất hợp pháp. Lỗ hổng rất nguy hiểm, có thể làm phá hủy toàn bộ hệ thống.

### **8.1.4. Các mức bảo vệ an toàn mạng**

Vì không có một giải pháp an toàn tuyệt đối nên người ta thường phải sử dụng đồng thời nhiều mức bảo vệ khác nhau tạo thành nhiều lớp "rào chắn" đối với các hoạt động xâm phạm. Việc bảo vệ thông tin trên mạng chủ yếu là bảo vệ thông tin cất giữ trong các máy tính, đặc biệt là trong các server của mạng. Hình sau mô tả các lớp rào chắn thông dụng hiện nay để bảo vệ thông tin tại các trạm của mạng



**Hình 8-2: Các mức độ bảo vệ mạng**

Như minh họa trong hình trên, các lớp bảo vệ thông tin trên mạng gồm:

- Lớp bảo vệ trong cùng là quyền truy nhập nhằm kiểm soát các tài nguyên (ở đây là thông tin) của mạng và quyền hạn (có thể thực hiện những thao tác gì) trên tài nguyên đó. Hiện nay việc kiểm soát ở mức này được áp dụng sâu nhất đối với tệp

- Lớp bảo vệ tiếp theo là hạn chế theo tài khoản truy nhập gồm đăng ký tên/ và mật khẩu tương ứng. Đây là phương pháp bảo vệ phổ biến nhất vì nó đơn giản, ít tốn kém và cũng rất có hiệu quả. Mỗi người sử dụng muốn truy nhập được vào mạng sử dụng các tài nguyên đều phải có đăng ký tên và mật khẩu. Người quản trị hệ thống có trách nhiệm quản lý, kiểm soát mọi hoạt động của mạng và xác định quyền truy nhập của những người sử dụng khác tùy theo thời gian và không gian.

- Lớp thứ ba là sử dụng các phương pháp mã hoá (encryption). Dữ liệu được biến đổi từ dạng "đọc được" sang dạng không "đọc được" theo một thuật toán nào đó. Chúng ta sẽ xem xét các phương thức và các thuật toán mã hoá hiện được sử dụng phổ biến ở phần dưới đây.

- Lớp thứ tư là bảo vệ vật lý (physical protection) nhằm ngăn cản các truy nhập vật lý bất hợp pháp vào hệ thống. Thường dùng các biện pháp truyền thống như ngăn cấm người không có nhiệm vụ vào phòng đặt máy, dùng hệ thống khoá trên máy tính, cài đặt các hệ thống báo động khi có truy nhập vào hệ thống ...

- Lớp thứ năm: Cài đặt các hệ thống bức tường lửa (firewall), nhằm ngăn chặn các thâm nhập trái phép và cho phép lọc các gói tin mà ta không muốn gửi đi hoặc nhận vào vì một lý do nào đó.

## **8.2. Tiến trình khắc phục sự cố**

### **8.2.1. Các biện pháp bảo vệ mạng máy tính**

Thực tế không có biện pháp hữu hiệu nào đảm bảo an toàn tuyệt đối cho mạng. Hệ thống bảo vệ dù có chắc chắn đến đâu thì cũng có lúc bị vô hiệu hoá bởi những kẻ phá hoại điều luyện. Có nhiều biện pháp đảm bảo an ninh mạng.

### a. Tổng quan về bảo vệ thông tin bằng mật mã (Cryptography)

Mật mã là quá trình chuyển đổi thông tin gốc sang dạng mã hóa (Encryption). Có hai cách tiếp cận để bảo vệ thông tin bằng mật mã: theo đường truyền (Link Oriented Security) và từ nút đến-nút (End-to-End). Trong cách thứ nhất, thông tin được mã hóa để bảo vệ trên đường truyền giữa 2 nút không quan tâm đến nguồn và đích của thông tin đó. Ưu điểm của cách này là có thể bí mật được luồng thông tin giữa nguồn và đích và có thể ngăn chặn được toàn bộ các vi phạm nhằm phân tích thông tin trên mạng. Nhược điểm là vì thông tin chỉ được mã hóa trên đường truyền nên đòi hỏi các nút phải được bảo vệ tốt.

Ngược lại, trong cách thứ hai, thông tin được bảo vệ trên toàn đường đi từ nguồn tới đích. Thông tin được mã hóa ngay khi mới được tạo ra và chỉ được giải mã khi đến đích. Ưu điểm của tiếp cận này là người sử dụng có thể dùng nó mà không ảnh hưởng gì đến người sử dụng khác. Nhược điểm của phương pháp là chỉ có dữ liệu người sử dụng được mã hóa, còn thông tin điều khiển phải giữ nguyên để có thể xử lý tại các node. Giải thuật DES mã hóa các khối 64 bits của văn bản gốc thành 64 bits văn bản mật bằng một khoá. Khoá gồm 64 bits trong đó 56 bits được dùng mã hóa và 8 bits còn lại được dùng để kiểm soát lỗi. Một khối dữ liệu cần mã hóa sẽ phải trải qua 3 quá trình xử lý: Hoán vị khởi đầu, tính toán phụ thuộc khoá và hoán vị đảo ngược hoán vị khởi đầu. Khóa K Bản rõ Bản mã Mật mã Giải mã Bản rõ ban đầu

Phương pháp sử dụng khoá công khai (Public key): Các phương pháp mật mã chỉ dùng một khoá cho cả mã hóa lẫn giải mã đòi hỏi người gửi và người nhận phải biết khoá và giữ bí mật. Tồn tại chính của các phương pháp này là làm thế nào để phân phối khoá một cách an toàn, đặc biệt trong môi trường nhiều người sử dụng.

Để khắc phục, người ta thường sử dụng phương pháp mã hóa 2 khoá, một khoá công khai để mã hóa và một mã bí mật để giải mã. Mặc dù hai khoá này thực hiện các thao tác ngược nhau nhưng không thể suy ra khoá bí mật từ khoá công khai và ngược lại nhờ các hàm toán học đặc biệt gọi là các hàm sập bẫy một chiều (trap door one-way functions). Đặc điểm các hàm này là phải biết được cách xây dựng hàm thì mới có thể suy ra được nghịch đảo của nó. Giải thuật RSA dựa trên nhận xét sau: phân tích ra thừa số của tích của 2 số nguyên tố rất lớn cực kỳ khó khăn. Vì vậy, tích của 2 số nguyên tố có thể công khai, còn 2 số nguyên tố lớn có thể dùng để tạo khoá giải mã mà không sợ bị mất an toàn. Trong giải thuật RSA mỗi trạm lựa chọn ngẫu nhiên 2 số nguyên tố lớn  $p$  và  $q$  và nhân chúng với nhau để có tích  $n=pq$  ( $p$  và  $q$  được giữ bí mật).

### 8.2.2. Tổng quan về hệ thống Firewall

Firewall là một hệ thống dùng để tăng cường khống chế truy xuất, phòng ngừa đột nhập bên ngoài vào hệ thống sử dụng tài nguyên của mạng một cách phi pháp. Tất cả thông tin đến và đi nhất thiết phải đi qua Firewall và chịu sự kiểm tra của bức tường lửa. Nói chung Firewall có 5 chức năng lớn sau:

1. Lọc gói dữ liệu đi vào/ra mạng lưới.
2. Quản lý hành vi khai thác đi vào/ra mạng lưới
3. Ngăn chặn một hành vi nào đó.
4. Ghi chép nội dung tin tức và hoạt động thông qua bức tường lửa.
5. Tiến hành đo thử giám sát và cảnh báo sự tấn công đối với mạng lưới.

Ưu điểm và nhược điểm của bức tường lửa:

Ưu điểm chủ yếu của việc sử dụng Firewall để bảo vệ mạng nội bộ. Cho phép người quản trị mạng xác định một điểm khống chế ngăn chặn để phòng ngừa tin tặc, kẻ phá hoại, xâm nhập mạng nội bộ. Cấm không cho các loại dịch vụ kém an toàn ra vào mạng, đồng thời chống trả sự công kích đến từ các đường khác. Tính an toàn mạng được củng cố trên hệ thống Firewall mà không phải phân bố trên tất cả máy chủ của mạng. Bảo vệ những dịch vụ yếu kém trong mạng. Firewall dễ dàng giám sát tính an toàn mạng và phát ra cảnh báo. Tính an toàn tập trung. Firewall có thể giảm đi vấn đề không gian địa chỉ và che dấu cấu trúc của mạng nội bộ. Tăng cường tính bảo mật, nhấn mạnh quyền sở hữu. Firewall được sử dụng để quản lý lưu lượng từ mạng ra ngoài, xây dựng phương án chống nghe lén.

Nhược điểm là hạn chế dịch vụ có ích, vì để nâng cao tính an toàn mạng, người quản trị hạn chế hoặc đóng nhiều dịch vụ có ích của mạng. Không phòng hộ được sự tấn công của kẻ phá hoại trong mạng nội bộ, không thể ngăn chặn sự tấn công thông qua những con đường khác ngoài bức tường lửa. Firewall Internet không thể hoàn toàn phòng ngừa được sự phát tán phần mềm hoặc tệp đã nhiễm virus.

#### Các loại Firewall

Firewall lọc gói thường là một bộ định tuyến có lọc. Khi nhận một gói dữ liệu, nó quyết định cho phép qua hoặc từ chối bằng cách thẩm tra gói tin để xác định quy tắc lọc gói dựa vào các thông tin của Header để đảm bảo quá trình chuyển phát IP. Firewall cổng mạng hai ngăn là loại Firewall có hai cửa nối đến mạng khác. Ví dụ một cửa nối tới một mạng bên ngoài không tin nhiệm còn một cửa nối tới một mạng nội bộ có thể tin nhiệm. Đặc điểm lớn nhất Firewall loại này là gói tin IP bị chặn lại. Firewall che chắn (Screening)

máy chủ bắt buộc có sự kết nối tới tất cả máy chủ bên ngoài với máy chủ kiên cố, không cho phép kết nối trực tiếp với máy chủ nội bộ. Firewall che chắn máy chủ là do bộ định tuyến lọc gói và máy chủ kiên cố hợp thành. Hệ thống Firewall có cấp an toàn cao hơn so với hệ thống Firewall lọc gói thông thường vì nó đảm bảo an toàn tầng mạng (lọc gói) và tầng ứng dụng (dịch vụ đại lý). Firewall che chắn mạng con: Hệ thống Firewall che chắn mạng con dùng hai bộ định tuyến lọc gói và một máy chủ kiên cố, cho phép thiết lập hệ thống Firewall an toàn nhất, vì nó đảm bảo chức năng an toàn tầng mạng và tầng ứng dụng.

### **Kỹ thuật Fire wall Lọc khung (Frame Filtering):**

Hoạt động trong tầng 2 của mô hình OSI, có thể lọc, kiểm tra được ở mức bit và nội dung của khung tin (Ethernet/802.3, Token Ring 802.5, FDDI,...). Trong tầng này các khung dữ liệu không tin cậy sẽ bị từ chối ngay trước khi vào mạng Lọc gói (Packet Filtering): Kiểu Firewall chung nhất là kiểu dựa trên tầng mạng của mô hình OSI. Lọc gói cho phép hay từ chối gói tin mà nó nhận được. Nó kiểm tra toàn bộ đoạn dữ liệu để quyết định xem đoạn dữ liệu đó có thoả mãn một trong số các quy định của lọc Packet hay không. Các quy tắc lọc Packet dựa vào các thông tin trong Packet Header. Nếu quy tắc lọc Packet được thoả mãn thì gói tin được chuyển qua Firewall. Nếu không sẽ bị bỏ đi. Như vậy Firewall có thể ngăn cản các kết nối vào hệ thống, hoặc khoá việc truy cập vào hệ thống mạng nội bộ từ những địa chỉ không cho phép. Một số Firewall hoạt động ở tầng mạng (tương tự như một Router) thường cho phép tốc độ xử lý nhanh vì chỉ kiểm tra địa chỉ IP nguồn mà không thực hiện lệnh trên Router, không xác định địa chỉ sai hay bị cấm. Nó sử dụng địa chỉ IP nguồn làm chỉ thị, nếu một gói tin mang địa chỉ nguồn là địa chỉ giả thì nó sẽ chiếm được quyền truy nhập vào hệ thống. Tuy nhiên có nhiều biện pháp kỹ thuật có thể được áp dụng cho việc lọc gói tin nhằm khắc phục nhược điểm trên, ngoài trường địa chỉ IP được kiểm tra, còn có các thông tin khác được kiểm tra với các quy tắc được tạo ra trên Firewall, các thông tin này có thể là thời gian truy nhập, giao thức sử dụng, cổng ... Firewall kiểu Packet Filtering có 2 loại:

**Packet filtering Fire wall:** Hoạt động tại tầng mạng của mô hình OSI hay tầng IP trong mô hình TCP/IP. Kiểu Firewall này không quản lý được các giao dịch trên mạng.

**Circuit Level Gateway:** Hoạt động tại tầng phiên (Session) của mô hình OSI hay tầng TCP trong mô hình TCP/IP. Là loại Firewall xử lý bảo mật giao dịch giữa hệ thống và người dùng cuối (VD: kiểm tra ID, mật khẩu...) loại Firewall cho phép lưu vết trạng thái của người truy nhập.

### **Kỹ thuật Proxy**

Là hệ thống Firewall thực hiện các kết nối thay cho các kết nối trực tiếp từ máy khách yêu cầu.Proxy hoạt động dựa trên phần mềm. Khi một kết nối từ một người sử dụng nào đó đến mạng sử dụng Proxy thì kết nối đó sẽ bị chặn lại, sau đó Proxy sẽ kiểm tra các trường có liên quan đến yêu cầu kết nối. Nếu việc kiểm tra thành công, có nghĩa là các trường thông tin đáp ứng được các quy tắc đã đặt ra, nó sẽ tạo một cầu kết nối giữa hai node với nhau.

Ưu điểm của kiểu Firewall loại này là không có chức năng chuyển tiếp các gói tin IP, và có thể điều khiển một cách chi tiết hơn các kết nối thông qua Firewall. Cung cấp nhiều công cụ cho phép ghi lại các quá trình kết nối. Các gói tin chuyển qua Firewall đều được kiểm tra kỹ lưỡng với các quy tắc trên Firewall, điều này phải trả giá cho tốc độ xử lý. Khi một máy chủ nhận các gói tin từ mạng ngoài rồi chuyển chúng vào mạng trong, sẽ tạo ra một lỗ hổng cho các kẻ phá hoại (Hacker) xâm nhập từ mạng ngoài vào mạng trong.

Nhược điểm của kiểu Firewall này là hoạt động dựa trên trình ứng dụng uỷ quyền (Proxy).

## TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

- *Mạng máy tính* – Trường đại học công nghệ - ĐHQG Hà Nội
- Thạc Mạnh Cường – *Tin học văn phòng* – 2005
- Tài liệu tham khảo trên Internet
- *Giáo trình Mạng máy tính toàn tập tiếng Việt*

