

MỤC LỤC

MỤC LỤC	1
Chương 1 TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH	4
1.2 NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MẠNG.....	5
1.1.1 Lịch sử phát triển mạng máy tính.....	5
1.1.2 Khái niệm mạng máy tính	8
1.1.3 Các yếu tố của mạng máy tính	9
1.1.4 Phân loại mạng máy tính	15
1.2. KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG VÀ MÔ HÌNH OSI	18
1.2.1 Kiến trúc phân tầng	18
1.2.2 Mô hình OSI.....	20
1.3.4. Các mô hình chuẩn hoá khác	29
1.4 HỆ ĐIỀU HÀNH MẠNG	32
1.4.1. Đặc điểm quy định chức năng của một hệ điều hành mạng.	32
1.4.2. Các tiếp cận thiết kế và cài đặt	33
1.4.3. Các kiểu hệ điều hành mạng	35
1.4.4. Các chức năng của một hệ điều hành mạng.....	38
1.5. KẾT NỐI LIÊN MẠNG	41
1.5.1. Các tiếp cận.....	41
1.5.2. Giao diện kết nối	41
BÀI TẬP CHƯƠNG I.....	42
A. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM	42
B. CÂU HỎI TỰ LUẬN.....	48
Chương 2 KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG OSI	51
2.1. TẦNG VẬT LÝ (PHYSICAL)	51
2.1.1. Vai trò và chức năng của tầng vật lý.	51
2.1.2. Các chuẩn cho giao diện vật lý.....	52
2.2. TẦNG LIÊN KẾT DỮ LIỆU (DATA LINK).....	54
2.2.1. Vai trò và chức năng của tầng liên kết dữ liệu	54
2.2.2. Các giao thức của tầng liên kết dữ liệu.....	54
2.2.3. Các giao thức hướng ký tự.....	55
2.2.4. Các giao thức hướng bit.....	58
2.3. TẦNG MẠNG (NETWORK).....	61
2.3.1. Vai trò và chức năng của tầng mạng	61
2.3.2. Các kỹ thuật chọn đường trong mạng máy tính	62
2.3.3. Tắc nghẽn trong mạng	65
2.3.4. Giao thức X25 PLP	66
2.3.5. Công nghệ chuyển mạch nhanh	67

2.4. TẦNG GIAO VẬN (TRANSPORTATION)	70
2.4.1. Vai trò và chức năng của tầng Giao vận	70
2.4.2. Giao thức chuẩn cho tầng Giao vận	71
2.4.3. Dịch vụ OSI cho tầng Giao vận	71
2.5. TẦNG PHIÊN (SESSION)	71
2.5.1. Vai trò và chức năng của tầng Phiên	71
2.5.2. Dịch vụ OSI cho tầng Phiên.....	72
2.5.3. Giao thức chuẩn cho tầng Phiên.....	72
2.6. TẦNG TRÌNH DIỄN (PRESENTATION)	72
2.6.1. Vai trò và chức năng của tầng Trình diễn	72
2.6.2. Dịch vụ OSI cho tầng Trình diễn	73
2.6.3. Giao thức chuẩn cho tầng Trình diễn	73
2.7. TẦNG ỨNG DỤNG (APPLICATION)	73
2.7.1. Vai trò và chức năng của tầng Ứng dụng	73
2.7.2. Chuẩn hoá tầng ứng dụng	73
Chương 3 MẠNG CỤC BỘ (LAN)	74
3.1 GIỚI THIỆU CHUNG	74
3.2 KỸ THUẬT MẠNG CỤC BỘ.....	75
3.2.1 Topo mạng	75
3.2.2 Đường truyền vật lý.....	78
3.2.3 Các phương pháp truy nhập đường truyền vật lý	83
3.3 CÁC THÀNH PHẦN MẠNG CỤC BỘ	89
3.3.1 Phần cứng	89
3.3.2 Phần mềm	97
3.4 CÁC CHUẨN LAN.....	97
3.4.1 ETHERNET	97
3.4.2 TOKEN RING.....	103
3.4.3 FDDI (FIBER DISTRUBUTED DATA INTERFACE).....	103
3.5 QUY TRÌNH THIẾT KẾ MẠNG	104
3.5.1 Phân tích	104
3.5.2 Đánh giá lưu lượng truyền.....	104
3.5.3 Tính toán số trạm làm việc	105
3.5.4 Ước lượng băng thông cần thiết	106
3.5.5 Dự thảo mô hình mạng	106
3.5.6 Đánh giá khả năng đáp ứng nhu cầu	106
3.5.7 Tính toán giá.....	106
3.5.8 Xây dựng bảng địa chỉ IP	107
3.5.9 Vẽ sơ đồ cáp	107
CÂU HỎI ÔN TẬP	107

BÀI TẬP THỰC HÀNH	107
3.6 GIAO THỨC TCP/IP	108
3.6.1 Giao thức IP	108
3.6.2 Các dịch vụ trên Internet	114
Chương 4 HỆ ĐIỀU HÀNH WINDOW 2000 SERVER.....	121
4.1 ĐẶC TRUNG CỦA WINDOWS 2000 SERVER	121
4.2 CÀI ĐẶT WINDOWS 2000 SERVER.....	121
4.2.1 Chuẩn bị cho việc cài đặt.....	121
4.2.2 Yêu cầu phần cứng tối thiểu	122
4.2.3 Các chương trình cài đặt Windows 2000 Server	123
4.2.4 Các giai đoạn của quá trình cài đặt.....	127
4.2.5 Đăng nhập tới một Domain	130
4.2.6 Các công cụ quản trị	132
4.2.7 Hộp thoại bảo mật Windows 2000	132
4.3 THIẾT KẾ VÀ QUẢN LÝ VÙNG	133
4.3.1 Windows 2000 Workgroup	133
4.3.2 Windows 2000 Domain.....	133
4.4 QUẢN TRỊ TÀI KHOẢN NGƯỜI DÙNG	135
4.4.1 Các loại tài khoản người dùng (user)	135
4.4.2 Lập kế hoạch tài khoản người dùng	136
4.4.3 Tạo tài khoản người dùng cục bộ và tài khoản người dùng miền.....	139
4.5 QUẢN TRỊ TÀI KHOẢN NHÓM.....	148
4.5.1 Các loại nhóm trong Windows 2000.....	148
4.5.2 Lập kế hoạch nhóm Local Domain và nhóm Global	148
4.5.3 Tạo và xoá các nhóm.....	149
4.5.4 Thêm các thành viên vào nhóm.....	150

Chương 1 TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

Mục đích:

Chương này nhằm giới thiệu cho người học những nội dung sau:

- Lịch sử phát triển của mạng máy tính.
- Một số khái niệm cơ bản về mạng máy tính.
- Biết được một số hệ điều hành mạng thông dụng.
- Mô hình OSI

Yêu cầu:

Sau khi học xong chương này sinh viên phải có được những khả năng sau:

- Nắm vững được khái niệm về mạng máy tính và trình bày được cấu trúc tổng quát của một mạng máy tính.
- Nêu được lợi ích mà mạng máy tính đem lại.
- Trình bày tổng quát mô hình OSI: ý nghĩa, chức năng của từng tầng.

1.1. MỞ ĐẦU

Mạng máy tính phát sinh từ nhu cầu muốn chia sẻ, dùng chung tài nguyên và cho phép giao tiếp trực tuyến (online) cũng như các ứng dụng đa phương tiện trên mạng. Tài nguyên gồm có tài nguyên phần mềm (dữ liệu, chương trình ứng dụng, ...) và tài nguyên phần cứng (máy in, máy quét, CD ROM,...). Giao tiếp trực tuyến bao gồm gửi và nhận thông điệp, thư điện tử. Các ứng dụng đa phương tiện có thể là phát thanh, truyền hình, điện thoại qua mạng, hội thảo trực tuyến, nghe nhạc, xem phim trên mạng.

Sự kết hợp của máy tính với các hệ thống truyền thông, đặc biệt là viễn thông, đã tạo ra cuộc cách mạng trong vấn đề tổ chức khai thác và sử dụng hệ thống máy tính. Mô hình tập trung dựa trên máy tính lớn được thay thế mô hình các máy tính đơn lẻ được kết nối lại để cùng thực hiện công việc, hình thành môi trường làm việc nhiều người sử dụng phân tán, cho phép nâng cao hiệu quả khai thác tài nguyên chung từ những vị trí địa lý khác nhau. Các hệ thống như thế được gọi là *mạng máy tính*.

Mạng máy tính ngày nay đã trở thành một lĩnh vực nghiên cứu phát triển và ứng dụng cốt lõi của Công nghệ thông tin. Các lĩnh vực nghiên cứu phát triển và ứng dụng của mạng: kiến trúc mạng, nguyên lý thiết kế, cài đặt và các ứng dụng trên mạng.

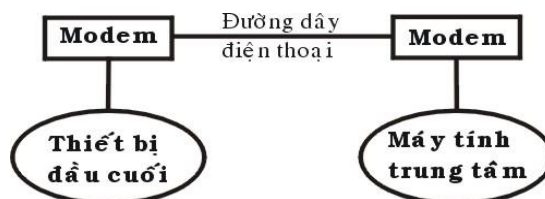
1.2 NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MẠNG

1.1.1 Lịch sử phát triển mạng máy tính

Vào giữa những năm 50 khi những thế hệ máy tính đầu tiên được đưa vào hoạt động thực tế với những bóng đèn điện tử thì chúng có kích thước rất cồng kềnh và tốn nhiều năng lượng.

Cùng với sự phát triển của những ứng dụng trên máy tính các phương pháp nâng cao khả năng giao tiếp với máy tính trung tâm cũng đã được đầu tư nghiên cứu rất nhiều.

Vào giữa những năm 60 một số hãng 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 bởi việc sử dụng đường dây điện thoại và với hai thiết bị xử lý tín hiệu (thường gọi là Modem) gắn ở hai đầu và tín hiệu được truyền thay vì trực tiếp thì thông qua dây điện thoại.

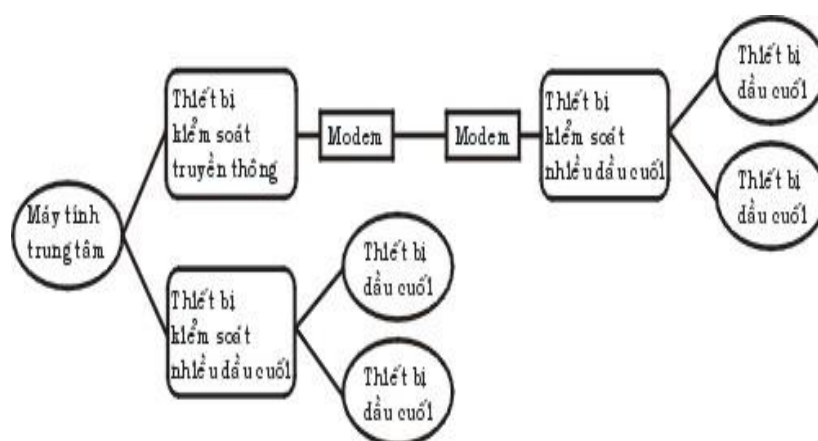


Hình 1.1 Mô hình truyền dữ liệu từ xa đầu tiên

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

Thiết bị kiểm soát truyền thông: có nhiệm vụ nhận các bit tín hiệu từ các kênh truyền thông, gom chúng lại thành các byte dữ liệu và chuyển nhóm các byte đó tới máy tính trung tâm để xử lý, thiết bị này cũng thực hiện công việc ngược lại để chuyển tín hiệu trả lời của máy tính trung tâm tới các trạm ở xa. Thiết bị trên cho phép giảm bớt thời gian xử lý trên máy tính trung tâm và xây dựng các thiết bị logic đặc trưng.

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



Hình 1.2 Mô hình trao đổi mạng của hệ thống 3270

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

Vào năm 1974 công ty IBM đã giới thiệu một loạt các thiết bị đầu cuối được chế tạo cho lĩnh vực ngân hàng và thương mại, thông qua các dây cáp mạng các thiết bị đầu cuối có thể truy cập cùng một lúc vào một máy tính dùng chung. Với việc liên kết các

máy tính nằm ở trong một khu vực nhỏ như một tòa nhà hay là một khu nhà thì tiền chi phí cho các thiết bị và phần mềm là thấp. Từ đó việc nghiên cứu khả năng sử dụng chung môi trường truyền thông và các tài nguyên của các máy tính nhanh chóng được đầu tư.

Vào năm 1977, công ty Datapoint Corporation đã bắt đầu bán hệ điều hành mạng của mình là "Attached Resource Computer Network" (hay gọi tắt là Arcnet) ra thị trường. Mạng Arcnet cho phép liên kết các máy tính và các trạm đầu cuối lại bằng dây cáp mạng, qua đó đã trở thành là hệ điều hành mạng cục bộ đầu tiên. Từ đó đến nay đã có rất nhiều công ty đưa ra các sản phẩm của mình, đặc biệt khi các máy tính cá nhân được sử dụng một cách rộng rãi. Khi số lượng máy vi tính trong một văn phòng hay cơ quan được tăng lên nhanh chóng thì việc kết nối chúng trở nên vô cùng cần thiết và sẽ mang lại nhiều hiệu quả cho người sử dụng.

Trong những năm 70, số lượng các mạng máy tính thuộc các quốc gia khác nhau đã tăng lên, với các kiến trúc mạng khác nhau (bao gồm cả phần cứng lẫn giao thức truyền thông), từ đó dẫn đến tình trạng không tương thích giữa các mạng, gây khó khăn cho người sử dụng. Trước tình hình đó, vào năm 1984 Tổ chức tiêu chuẩn hoá quốc tế ISO đã cho ra đời Mô hình tham chiếu cho việc kết nối các hệ thống mở (Reference Model for Open Systems Interconnection - gọi tắt là mô hình OSI). Với sự ra đời của OSI và sự xuất hiện của máy tính cá nhân, số lượng mạng máy tính trên toàn thế giới đã tăng lên nhanh chóng. Đã xuất hiện những khái niệm về các loại mạng LAN, MAN.

Tới tháng 11/1986 đã có tới 5089 máy tính được nối vào ARPANET, và đã xuất hiện thuật ngữ "Internet". (Mạng lưới **Advanced Research Projects Agency Network** - viết tắt là **ARPANET** (*tạm dịch là Mạng lưới cơ quan với các đề án nghiên cứu tân tiến.*) do [ARPA](#) (*Defense Advanced Research Projects Agency - tạm dịch là Cơ quan với các đề án nghiên cứu tân tiến của Bộ Quốc Phòng*) [Mỹ](#) xây dựng. [Bộ Quốc Phòng Mỹ](#) là cơ quan có mạng lưới dùng công nghệ [chuyên mạch gói](#) đầu tiên hoạt động, và là cha đẻ của mạng lưới [Internet](#) toàn cầu hiện nay.)

Năm 1987, mạng xương sống (backbone) NSFnet (National Science Foundation network) ra đời với tốc độ đường truyền nhanh hơn (1,5 Mb/s thay vì 56Kb/s trong ARPANET) đã thúc đẩy sự tăng trưởng của Internet. Mạng Internet dựa trên NSFnet đã vượt qua biên giới của Mỹ.

Đến năm 1990, quá trình chuyển đổi sang Internet - dựa trên NSFnet kết thúc. NSFnet giờ đây cũng chỉ còn là một mạng xương sống thành viên của mạng Internet toàn cầu. Như vậy có thể nói lịch sử phát triển của Internet cũng chính là lịch sử phát triển của mạng máy tính.

Ngày nay với một lượng lớn về thông tin, nhu cầu xử lý thông tin ngày càng cao, mạng máy tính càng trở nên quá quen thuộc đối với chúng ta, trong mọi lĩnh vực như

khoa học, quân sự, quốc phòng, thương mại, dịch vụ, giáo dục... Hiện nay ở nhiều nơi mạng đã trở thành một nhu cầu không thể thiếu được. Người ta thấy được việc kết nối các máy tính thành mạng cho chúng ta những khả năng mới to lớn như:

- Sử dụng chung tài nguyên: Những tài nguyên của mạng (thiết bị, chương trình, dữ liệu) khi được trở thành các tài nguyên chung thì mọi thành viên của mạng đều có thể tiếp cận được mà không quan tâm tới những tài nguyên đó ở đâu.
- Tăng độ tin cậy của hệ thống: Người ta có thể dễ dàng bảo trì máy móc và lưu trữ (backup) các dữ liệu chung và khi có trục trặc trong hệ thống thì chúng có thể được khôi phục nhanh chóng. Trong trường hợp có trục trặc trên một trạm làm việc thì người ta cũng có thể sử dụng những trạm khác thay thế.
- Nâng cao chất lượng và hiệu quả khai thác thông tin: Khi thông tin có thể được sử dụng chung thì nó mang lại cho người sử dụng khả năng tổ chức lại các công việc với những thay đổi về chất như:
 - ⇒ Đáp ứng những nhu cầu của hệ thống ứng dụng kinh doanh hiện đại.
 - ⇒ Cung cấp sự thống nhất giữa các dữ liệu.
 - ⇒ Tăng cường năng lực xử lý nhờ kết hợp các bộ phận phân tán.
 - ⇒ Tăng cường truy nhập tới các dịch vụ mạng khác nhau đang được cung cấp trên thế giới.

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

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

1.1.2 Khái niệm mạng máy tính

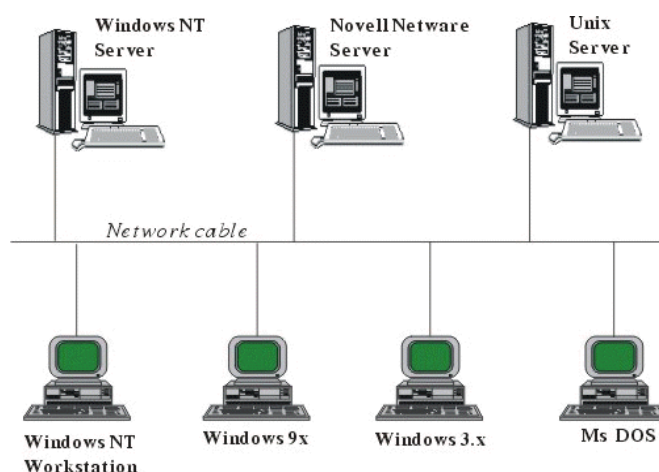
Mạng máy tính là tập hợp nhiều máy tính điện tử và các thiết bị đầu cuối được kết nối với bởi đường truyền theo một kiến trúc nào đó nhằm trao đổi thông tin qua lại, cùng chia sẻ phần cứng, phần mềm và dữ liệu với nhau.

Đường truyền là hệ thống các thiết bị truyền dẫn có dây hay không dây dùng để chuyển các tín hiệu điện tử từ máy tính này đến máy tính khác.

Mạng máy tính bao gồm phần cứng, các giao thức và các phần mềm mạng.

Khi nghiên cứu về mạng máy tính, các vấn đề quan trọng được xem xét là

giao thức mạng, cấu hình kết nối mạng và các dịch vụ trên mạng.



Hình 1.3 Mô hình liên kết các máy tính trong mạng

Với sự trao đổi qua lại giữa máy tính này với máy tính khác đã phân biệt mạng máy tính với các hệ thống thu phát một chiều như truyền hình, phát thông tin từ vệ tinh xuống các trạm thu thụ động... vì tại đây chỉ có thông tin một chiều từ nơi phát đến nơi thu mà không quan tâm đến có bao nhiêu nơi thu, có thu tốt hay không.

Mạng máy tính có những công dụng như sau:

1. Tập trung tài nguyên tại một số máy và chia sẻ cho nhiều máy khác:

- ⇒ Nhiều người có thể dùng chung một tiện ích.
- ⇒ Dữ liệu được quản lý tập trung nên an toàn hơn, trao đổi giữa người sử dụng thuận lợi hơn, nhanh chóng hơn.
- ⇒ Mạng máy tính cho phép người lập trình ở một trung tâm máy tính này có thể sử dụng các chương trình tiện ích của một trung tâm máy tính khác đang rồi, sẽ làm tăng hiệu quả kinh tế của hệ thống.

2. Khắc phục trở ngại về khoảng cách địa lý.

3. Tăng chất lượng và hiệu quả khai thác thông tin.

4. Cho phép thực hiện những ứng dụng tin học phân tán.

5. Độ an toàn, tin cậy của hệ thống tăng lên nhờ khả năng thay thế máy có sự cố: An toàn cho dữ liệu của phần mềm vì phần mềm mạng sẽ khóa các tập tin khi có người không đủ quyền hạn truy xuất các tập tin và các thư mục đó.

6. Phát triển các công nghệ trên mạng: Người sử dụng có thể trao đổi thông tin với nhau dễ dàng và sử dụng các hệ mạng như là một công cụ để phổ biến tin tức, thông báo về một chính sách mới, về nội dung buổi họp, về các thông tin kinh tế như giá cả thị trường, tin rao vặt (muốn bán hoặc mua một cái gì đó), hoặc sắp xếp thời khóa biểu của mình chen lẫn với thời khóa biểu của những người khác ...

1.1.3 Các yếu tố của mạng máy tính

Mạng máy tính là một tập hợp các máy tính được nối với nhau bởi các đường truyền vật lý theo một kiến trúc nào đó.

Có 2 khái niệm cần làm rõ trong khái niệm này là *đường truyền vật lý* và *kiến trúc* của một mạng máy tính.

1.1.3.1 Đường truyền vật lý

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

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

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

Băng thông của cáp truyền phụ thuộc vào độ dài cáp. Cáp càng dài thì băng thông càng giảm. Do vậy khi thiết kế mạng phải chỉ rõ độ dài chạy cáp tối đa, bởi vì ngoài giới hạn đó thì chất lượng truyền tín hiệu không còn được bảo đảm.

- *Thông lượng* (throughput): thông lượng là lượng thông tin thực sự được truyền qua trong một đơn vị thời gian. Cũng như băng thông, đơn vị của thông lượng là bps và các bội của nó: Kbps, Mbps, Gbps, Tbps. Trong một mạng LAN băng thông có thể cho phép 100Mbps, nhưng điều này không có nghĩa là mỗi người dùng trên mạng đều có thể di chuyển thực sự 100 Megabit dữ liệu trong một giây. Điều này chỉ đúng trong những điều kiện vô cùng lý tưởng. Do nhiều lý do, thông lượng thường nhỏ hơn rất nhiều so với băng thông số tối đa của môi trường mạng.

- *Hiệu suất sử dụng đường truyền* (utilization): Đại lượng này đặc trưng cho hiệu suất phục vụ của đường truyền trong mạng. Nó được đo bằng tỷ lệ % giữa thông lượng và băng thông của đường truyền.

- *Độ trễ* (delay): độ trễ là thời gian cần thiết để truyền một gói tin từ nguồn đến đích. Độ trễ thường được đo bằng miligiây (ms), giây (s). Độ trễ phụ thuộc vào băng thông của mạng. Băng thông càng lớn thì độ trễ càng nhỏ.

Độ suy hao là độ đo sự yếu đi của tín hiệu trên đường truyền. Nó cũng phụ thuộc vào độ dài cáp.

Độ nhiễu từ (EMI -) gây ra bởi tiếng ồn điện từ bên ngoài làm ảnh hưởng đến tín hiệu trên đường truyền.

Hiện nay có 2 loại đường truyền hữu tuyến (cable) và vô tuyến (wireless) đều được sử dụng trong việc kết nối mạng máy tính.

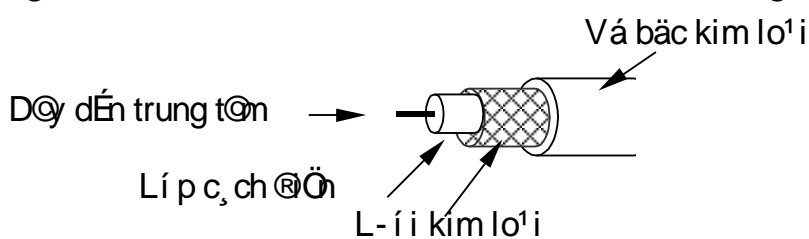
Đường truyền hữu tuyến có:

- Cáp đồng trục (coaxial cable)
- Cáp đôi dây xoắn (twisted – pair cable) (có bọc kim, không bọc kim)
- Cáp sợi quang

Đường truyền vô tuyến có:

- Radio
- Sóng viba, microware (cực ngắn)
- Tia hồng ngoại

✧ Cáp đồng trục dùng để truyền các tín hiệu số trong mạng cục bộ hoặc làm mạng điện thoại đường dài. Cấu tạo gồm có một sợi kim loại ở trung tâm được bọc bởi một lớp cách điện và một lưới kim loại chống nhiễu, ở ngoài cùng là vỏ bọc cách điện. Sợi kim loại trung tâm và lưới kim loại làm thành hai sợi dẫn điện đồng trục.



Hình 1.4 Cáp đồng trục

Có hai loại cáp đồng trục khác nhau với những chỉ định khác nhau về kỹ thuật và thiết bị ghép nối đi kèm: cáp đồng trục mỏng (giá thành rẻ, dùng phổ biến), cáp đồng trục béo (đắt hơn, có khả năng chống nhiễu tốt hơn, thường được dùng liên kết mạng trong môi trường công nghiệp)

✧ Cáp đôi dây xoắn: được sử dụng rộng rãi trong các mạng điện thoại có thể kéo dài hàng cây số mà không cần bộ khuếch đại. Cấu tạo gồm nhiều sợi kim loại cách điện với nhau. Các sợi này từng đôi một xoắn lại với nhau nhằm hạn chế nhiễu điện từ. Có

hai loại cáp xoắn đôi được sử dụng hiện nay: cáp có bọc kim loại (STP), cáp không bọc kim loại (UTP).

Cáp STP có lớp bảo vệ dưới vỏ bọc ngoài. Có khả năng chống nhiễu tốt và cũng đắt hơn. Cáp UTP không có lớp bảo vệ dưới vỏ bọc ngoài → dùng phổ biến vì giá rẻ

✧ Cáp sợi quang: là cáp truyền dẫn sóng ánh sáng, có cấu trúc tương tự như cáp đồng trục với chất liệu là thủy tinh. Tức là gồm một dây dẫn trung tâm (một hoặc một bó sợi thủy tinh hoặc plastic có thể truyền dẫn tín hiệu quang) được bọc một lớp áo có tác dụng phản xạ các tín hiệu trở lại để giảm sự mất mát tín hiệu. Có hai loại cáp sợi quang là: single-mode (chỉ có một đường dẫn quang duy nhất), multi-mode (có nhiều đường dẫn quang) → cáp sợi quang có độ suy hao tín hiệu thấp, không bị ảnh hưởng của nhiễu điện từ và các hiệu ứng điện khác, không bị phát hiện và thu trộm, an toàn thông tin trên mạng được bảo đảm. Khó lắp đặt, giá thành cao

✧ Sóng cực ngắn thường được dùng để truyền giữa các trạm mặt đất và các vệ tinh. Chúng để truyền các tín hiệu quảng bá từ một trạm phát tới nhiều trạm thu.

✧ Sóng hồng ngoại: Môi trường truyền dẫn sóng hồng ngoại là một môi trường định hướng, trong diện hẹp vì vậy nó chỉ thích hợp cho một mạng diện hẹp bán kính từ 0.5m đến 20m, với các thiết bị ít bị di chuyển. Tốc độ truyền dữ liệu xung quanh 10Mbps.

✧ Sóng radio: môi trường truyền dẫn sóng radio là một môi trường định hướng trong mạng diện rộng với bán kính 30 km. Tốc độ truyền dữ liệu hàng chục Mbps.

Kiến trúc mạng máy tính (Network architecture)

Kiến trúc mạng máy tính thể hiện cách bố trí vật lý các máy tính trên mạng và tập hợp các quy tắc, quy ước mà tất cả các thực thể tham gia truyền thông trên mạng phải tuân theo để đảm bảo cho mạng hoạt động tốt.

Cách bố trí vật lý các máy tính trên mạng gọi là cấu hình mạng (topology).

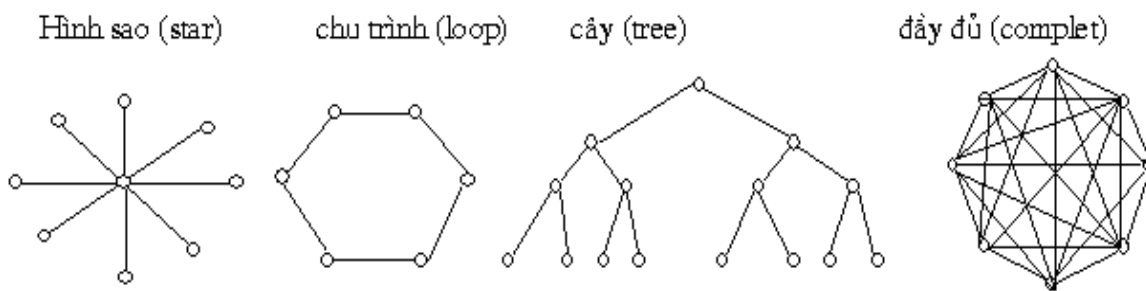
Tập các quy tắc, quy ước truyền thông thì được gọi là giao thức (protocol).

a/ Topo mạng

Có hai kiểu kết nối chính:

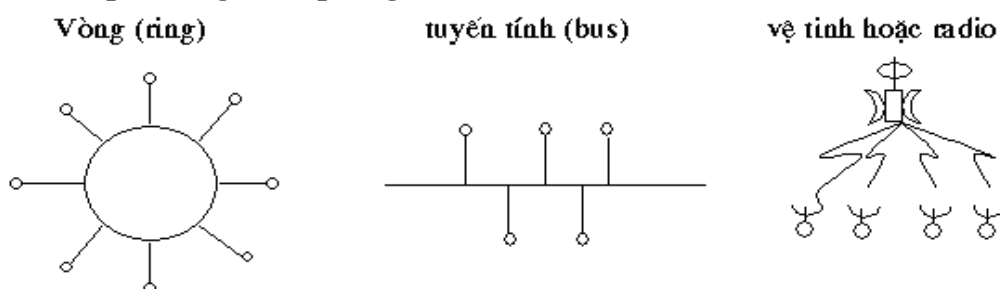
- Nối kiểu điểm với điểm (point - to - point): Các đường truyền nối từng cặp nút mạng với nhau, mỗi một nút đều có trách nhiệm lưu giữ tạm thời, sau đó chuyển dữ liệu cho tới đích. Do cách làm việc như vậy nên kiểu này còn gọi là mạng "lưu và chuyển tiếp" (store and forward).
- Nối kiểu điểm với nhiều điểm (point - to - multipoint) (hay còn gọi là nối kiểu quảng bá – broadcasting): Các nút sẽ chia nhau đường truyền vật lý chung. Dữ liệu được truyền từ nút này sẽ được tiếp nhận bởi tất cả các nút trên mạng, bởi vậy cần chỉ ra địa chỉ đích của dữ liệu và căn cứ vào đó các nút sẽ kiểm tra xem dữ liệu đó có phải gửi cho mình không.

Topo mạng kiểu điểm - điểm:



Hình 1.5 Topo mạng kiểu điểm điểm

Một số topo mạng kiểu quảng bá:



Hình 1.6 Một số topo mạng kiểu quảng bá

Trong các topo dạng vòng hoặc dạng tuyến tính cần có một cơ chế “trọng tài” để giải quyết xung đột khi nhiều nút muốn truyền tin cùng một lúc. Việc cấp phát đường truyền có thể là “động” hoặc “tĩnh”.

+ Cấp phát “tĩnh” thường dùng cơ chế quay vòng để phân chia đường truyền theo các khoảng thời gian định trước.

+ Cấp phát “động” là cấp phát theo yêu cầu để hạn chế thời gian “chết” vô ích của đường truyền.

b/ Giao thức mạng (protocol)

Việc trao đổi thông tin cho dù là đơn giản nhất, cũng đều phải tuân theo những quy tắc nhất định. Hai người nói chuyện với nhau muốn cho cuộc nói chuyện có kết quả thì ít nhất cả hai cũng phải ngầm định tuân theo quy tắc: khi người này nói thì người kia phải nghe và ngược lại. Việc truyền tin hiệu trên mạng cũng vậy, cần phải có những quy tắc, quy ước về nhiều mặt

- + Khuôn dạng của dữ liệu: cú pháp và ngữ nghĩa
- + Thủ tục gửi và nhận dữ liệu
- + Kiểm soát chất lượng truyền
- + Xử lý các lỗi, sự cố

Giao thức là tập hợp các quy ước truyền thông giữa các thực thể truyền thông mà ta gọi là giao thức của mạng.

Yêu cầu về xử lý và trao đổi thông tin của người sử dụng ngày càng cao thì giao thức mạng càng phức tạp. Các mạng có thể có giao thức khác nhau tùy thuộc vào sự lựa chọn của nhà thiết kế.

Giao thức có các chức năng chính sau:

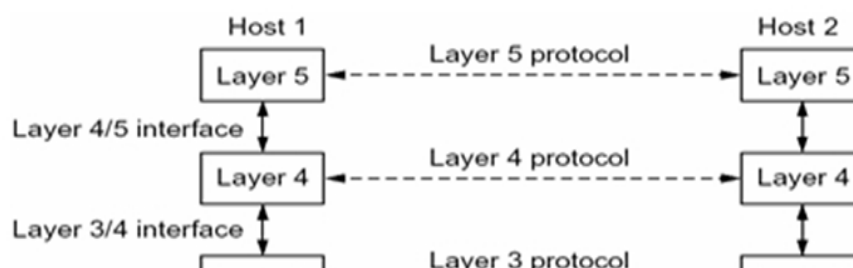
1. Định nghĩa cấu trúc khung một cách chính xác cho từng byte, các kí tự và bản tin.
2. Phát hiện và xử lý lỗi, thông thường là gửi lại bản tin gốc sau khi phát hiện lần trước bị lỗi.
3. Quản lý thứ tự các lệnh để đếm bản tin, nhận dạng, tránh mất hoặc nhận thừa bản tin.
4. Đảm bảo không nhầm lẫn bản tin và lệnh.
5. Chỉ ra các thuộc tính đường dây khi lập các đường nối đa điểm hoặc bán song công (cho biết ai đang trao đổi thông tin với ai).
6. Giải quyết vấn đề xung đột truy cập (yêu cầu đồng thời), gửi khi chưa có số liệu, mất liên lạc, khởi động.

Để giảm độ phức tạp thiết kế, giao thức mạng hiện nay được thiết kế theo kiến trúc đa tầng, mỗi tầng được xây dựng trên tầng trước nó, tầng bên dưới sẽ cung cấp dịch vụ cho tầng bên trên. Tầng N trên một máy sẽ thực hiện việc giao tiếp với tầng N trên máy khác. Các nguyên tắc, luật lệ sử dụng cho việc giao tiếp này gọi là các giao thức của tầng N.

Các thực thể (entity) nằm trên tầng tương ứng ở những máy khác nhau gọi là các tiến trình đồng mức. Các tiến trình đồng mức giao tiếp với nhau bằng các giao thức của tầng đó. Giữa hai tầng kề nhau tồn tại một giao diện (interface) xác định các hàm nguyên thủy và các dịch vụ tầng dưới cung cấp cho tầng bên trên.

Tập hợp các tầng và các giao thức hình thành kiến trúc mạng (Network Architecture). Cấu trúc phân tầng của máy tính có ý nghĩa đặc biệt như sau:

- Thuận tiện trong việc thiết kế, xây dựng và cài đặt các mạng máy tính, trong đó mỗi hệ thống được xem là cấu trúc đa tầng.
- Mỗi tầng được xây dựng trên cơ sở tầng trước đó, tầng dưới cung cấp dịch vụ cho tầng bên trên.
- Tập hợp các giao thức, các vấn đề kĩ thuật và công nghệ có thể được khảo sát, nghiên cứu, triển khai độc lập với nhau.



Hình 1.7 Mô hình trao đổi dữ liệu giữa các tầng

1.1.4 Phân loại mạng máy tính

Có nhiều cách để phân loại mạng máy tính tùy thuộc vào yếu tố chính được chọn làm chỉ tiêu để phân loại: khoảng cách địa lý, kỹ thuật chuyển mạch, kiến trúc của mạng.

1.1.4.1 Theo khoảng cách địa lý

Mạng máy tính có thể phân bố trên một khu vực nhất định trong phạm vi quốc gia hay toàn cầu. Dựa vào phạm vi phân bố, người ta có thể phân làm 4 loại: mạng cục bộ, mạng đô thị, mạng diện rộng, mạng toàn cầu.

- Mạng cục bộ (Local Area Networks - LAN): cài đặt trong phạm vi tương đối hẹp, khoảng cách lớn nhất giữa các máy tính nối mạng là vài chục km. LAN thường được sử dụng trong nội bộ một cơ quan tổ chức... kết nối các máy tính trong một khu vực bán kính khoảng 100m đến 100km. Kết nối được thực hiện thông qua các môi trường truyền thông tốc độ cao, ví dụ cáp đồng trục hay cáp quang.

- Mạng đô thị (Metropolitan Area Networks - MAN): cài đặt trong phạm vi một trung tâm kinh tế xã hội, có bán kính nhỏ hơn 100 km. MAN kết nối các máy tính trong phạm vi một thành phố. Kết nối này được thực hiện qua các môi trường truyền thông tốc độ cao (50 - 100 Mbit/s).

- Mạng diện rộng (Wide Area Networks - WAN): phạm vi của mạng có thể vượt qua biên giới quốc gia và thậm chí cả lục địa. Kết nối các máy tính thông thường được thực hiện thông qua mạng viễn thông. Các WAN có thể được kết nối với nhau thành GAN hay tự nó đã là GAN.

Mạng toàn cầu (Global Area Networks - GAN): phạm vi rộng khắp các lục địa. Kết nối máy tính từ các châu lục khác nhau. Thông thường kết nối này được thực hiện thông qua mạng viễn thông và vệ tinh.

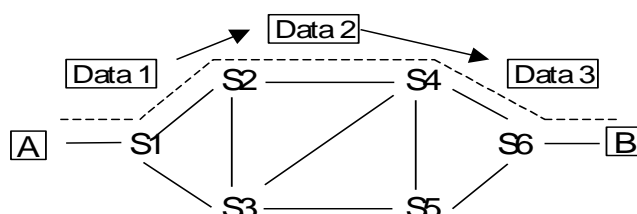
Trong các khái niệm nói trên, WAN và LAN là hai khái niệm được sử dụng nhiều.

1.1.4.2 Kỹ thuật chuyển mạch

Phân làm 3 loại: mạng chuyển mạch kênh (Line switching network), ví dụ như mạng điện thoại; mạng chuyển mạch thông báo (Message switching network); mạng chuyển mạch gói (Packet switching network).

a/ Mạng chuyển mạch kênh

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



Hình 1.8 Mạng chuyển mạch kênh

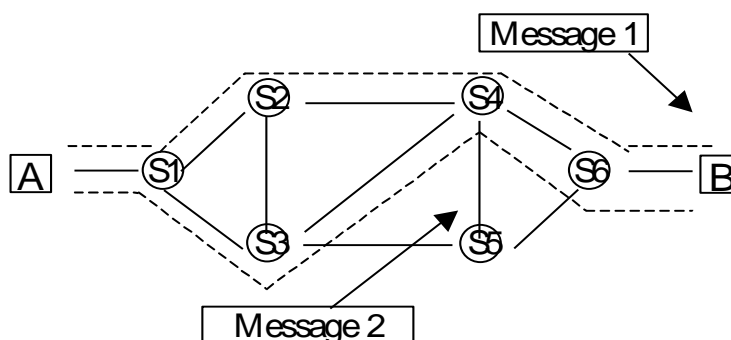
Nhược điểm:

- + Tốn thời gian để thiết lập kênh cố định giữa hai thực thể.
- + Hiệu suất sử dụng đường truyền thấp vì sẽ có lúc kênh bị bỏ không do cả hai bên đều hết thông tin cần truyền trong khi các thực thể khác không được phép sử dụng kênh truyền này.

b/ Mạng chuyển mạch thông báo

Thông báo (message) là một đơn vị thông tin của người sử dụng có khuôn dạng được qui định trước. Mỗi thông báo đều có chứa vùng thông tin điều khiển trong đó chỉ định rõ đích của thông báo. Căn cứ vào thông tin này mà mỗi nút trung gian có thể chuyển thông báo tới nút kế tiếp theo đường dẫn tới đích của nó.

Mỗi nút cần phải lưu trữ tạm thời để “đọc” thông tin điều khiển trên thông báo, sau đó chuyển tiếp thông báo đi. Tùy thuộc vào điều kiện của mạng, các thông báo khác nhau có thể truyền theo đường truyền khác nhau.



Hình 1.9 Mạng chuyển mạch thông báo

Ưu điểm so với mạng chuyển mạch kênh:

Hiệu suất sử dụng đường truyền cao vì không bị chiếm dụng độc quyền mà được phân chia giữa nhiều thực thể

Mỗi nút mạng có thể lưu trữ thông báo cho tới khi kênh truyền rồi mới gửi thông báo đi → giảm được tình trạng tắc nghẽn mạch

Có thể điều khiển việc truyền tin bằng cách sắp xếp độ ưu tiên cho các thông báo

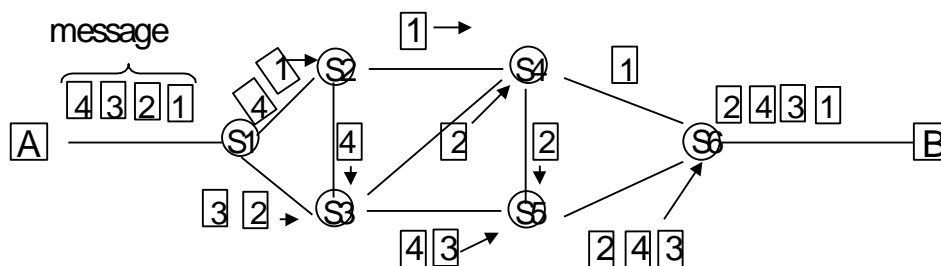
Có thể tăng hiệu suất sử dụng giải thông bằng cách gán địa chỉ quảng bá để gửi thông báo đồng thời tới nhiều đích

Nhược điểm:

- Không hạn chế kích thước của các thông báo, dẫn đến phí tổn lưu trữ tạm thời cao và ảnh hưởng tới thời gian đáp và chất lượng truyền
- Thích hợp cho các dịch vụ thư tín điện tử hơn là các áp dụng có tính thời gian thực vì tồn tại độ trễ do lưu trữ và xử lý thông tin điều khiển tại mỗi nút.

c/ Mạng chuyển mạch gói

Mỗi thông báo được chia làm nhiều phần nhỏ hơn được gọi là các gói tin có khuôn dạng quy định trước. Mỗi gói tin cũng chứa các thông tin điều khiển, trong đó có địa chỉ nguồn (người gửi) và đích (người nhận) của gói tin. Các gói tin của một thông báo có thể đi qua mạng tới đích bằng nhiều con đường khác nhau. Lúc nhận được, thứ tự nhận được không đúng thứ tự được gửi đi.



Hình 1.10 Mạng chuyển mạch gói

So sánh mạng chuyển mạch thông báo và mạng chuyển mạch gói:

- Giống nhau: Phương pháp giống nhau
- Khác nhau: Các gói tin được giới hạn kích thước tối đa sao cho các nút mạng có thể xử lý toàn bộ gói tin trong bộ nhớ mà không cần phải lưu trữ tạm thời trên đĩa. Vì thế mạng chuyển mạch gói truyền các gói tin qua mạng nhanh chóng và hiệu quả hơn so với mạng chuyển mạch thông báo. Nhưng vấn đề khó khăn của mạng loại này là việc tập hợp các gói tin để tạo lại thông báo ban đầu của người sử dụng, đặc biệt trong trường hợp các gói được truyền theo nhiều đường khác nhau. Cần phải cài đặt cơ chế “đánh dấu” gói tin và phục hồi gói tin bị thất lạc hoặc truyền bị lỗi cho các nút mạng.

Do có ưu điểm mềm dẻo và hiệu suất cao hơn nên hiện nay mạng chuyển mạch gói được sử dụng phổ biến hơn các mạng chuyển mạch thông báo

Xu hướng phát triển của mạng ngày nay là tích hợp cả hai kỹ thuật chuyển mạch (kênh và gói) trong một mạng thống nhất → mạng dịch vụ tích hợp số

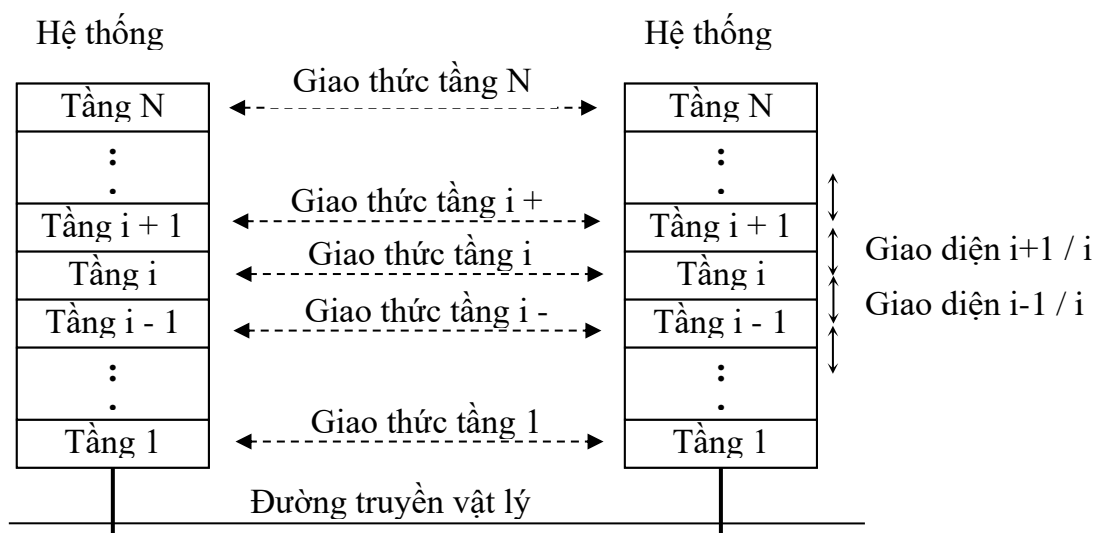
1.1.4.3 Phân loại theo kiến trúc mạng

Phân loại mạng theo topo và giao thức sử dụng. Các mạng thường hay được nhắc đến: mạng SNA của IBM, mạng ISO, mạng TCP/IP.

1.2. KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG VÀ MÔ HÌNH OSI

1.2.1 Kiến trúc phân tầng

Để giảm độ phức tạp của việc thiết kế và cài đặt mạng, hầu hết các máy tính đều được phân tích thiết kế theo quan điểm phân tầng. Mỗi hệ thống thành phần của mạng được xem như một cấu trúc đa tầng, trong đó mỗi tầng được xây dựng trên tầng trước nó. Số lượng các tầng cũng như tên và chức năng của mỗi tầng tùy thuộc vào nhà thiết kế. Trong hầu hết các mạng, mục đích của mỗi tầng là để cung cấp một số dịch vụ nhất định cho tầng cao hơn → mỗi tầng khi sử dụng không cần quan tâm đến các thao tác chi tiết mà các dịch vụ đó phải thực hiện.



Hình 1.11 Minh họa kiến trúc phân tầng tổng quát

Nguyên tắc của kiến trúc mạng phân tầng:

Mỗi hệ thống trong một mạng đều có cấu trúc tầng như nhau (số lượng tầng, chức năng của mỗi tầng)

Sau khi xác định cấu trúc tầng, công việc kế tiếp là định nghĩa mối quan hệ (giao diện) giữa hai tầng kề nhau và mối quan hệ giữa hai tầng đồng mức ở hai hệ thống nối kết với nhau. Nếu một hệ thống mạng có N tầng thì tổng số các quan hệ (giao diện) cần phải xây dựng là $2*N - 1$.

Dữ liệu không được truyền trực tiếp từ tầng i của hệ thống này sang tầng thứ i của hệ thống kia (ngoại trừ đối với tầng thấp nhất). Bên gửi dữ liệu cùng với các thông tin điều khiển chuyển đến tầng ngay dưới nó và cứ thế cho đến tầng thấp nhất. Bên dưới tầng này là đường truyền vật lý, ở đây sự truyền tin mới thực sự diễn ra. Đối với bên nhận thì các thông tin được chuyển từ tầng dưới lên trên cho tới tầng i của hệ thống nhận.

Giữa hai hệ thống kết nối chỉ ở tầng thấp nhất mới có liên kết vật lý còn ở tầng cao hơn chỉ là liên kết logic hay liên kết ảo.

1.2.1.1 Các vấn đề cần giải quyết khi thiết kế các tầng

Cơ chế nối, tách: mỗi một tầng cần có một cơ chế để thiết lập kết nối (tức là 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 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.

1.2.1.2 Một số khái niệm cơ bản

a/ Tầng (layer)

Mọi quá trình trao đổi thông tin giữa hai đối tượng đều thực hiện qua nhiều bước, các bước này độc lập tương đối với nhau. Thông tin được trao đổi giữa hai đối tượng A, B qua 3 bước:

Phát tin: Thông tin chuyển từ tầng cao → tầng thấp

Nhận tin: Thông tin chuyển từ tầng thấp → tầng cao

Quá trình trao đổi thông tin trực tiếp qua đường truyền vật lý (tầng cuối)

b/ Giao diện, dịch vụ, đơn vị dữ liệu

Mối quan hệ giữa hai tầng kề nhau gọi là giao diện

Mối quan hệ giữa hai tầng đồng mức của hai hệ thống khác nhau gọi là giao thức

Thực thể (entity): là thành phần tích cực trong mỗi tầng, nó có thể là một tiến trình trong hệ đa xử lý hay là một trình con các thực thể trong cùng 1 tầng ở các hệ thống khác nhau (gọi là thực thể ngang hàng hay thực thể đồng mức)

Mỗi thực thể có thể truyền thông lên tầng trên hoặc tầng dưới nó thông qua một giao diện (interface). Giao diện gồm một hoặc nhiều điểm truy nhập dịch vụ (Service Access Point - SAP). Tại các điểm truy nhập dịch vụ tầng trên chỉ có thể sử dụng dịch vụ do tầng dưới cung cấp.

Thực thể được chia làm hai loại: thực thể cung cấp dịch vụ và sử dụng dịch vụ

+ Thực thể cung cấp dịch vụ (service provide): là các thực thể ở tầng N cung cấp dịch vụ cho tầng N + 1

+ Thực thể sử dụng dịch vụ (service user): đó là các thực thể ở tầng N sử dụng dịch vụ do tầng N - 1 cung cấp

Đơn vị dữ liệu sử dụng giao thức (Protocol Data Unit - PDU)

Đơn vị dữ liệu dịch vụ (Service Data Unit - SDU)

Thông tin điều khiển (Protocol Control Information - PCI). Một đơn vị dữ liệu mà 1 thực thể ở tầng N của hệ thống A gửi sang thực thể ở tầng N ở một hệ thống B không bằng đường truyền trực tiếp mà phải truyền xuống dưới để truyền bằng tầng thấp nhất thông qua đường truyền vật lý.

+ Dữ liệu ở tầng N-1 nhận được do tầng N truyền xuống gọi là SDU.

+ Phần thông tin điều khiển của mỗi tầng gọi là PCI.

+ ở tầng N-1 phần thông tin điều khiển PCI thêm vào đầu của SDU tạo thành PDU. Nếu SDU quá dài thì cắt nhỏ thành nhiều đoạn, mỗi đoạn bổ sung phần PCI, tạo thành nhiều PDU. Bên hệ thống nhận trình tự diễn ra theo chiều ngược lại. Qua mỗi tầng PCI tương ứng sẽ được phân tích và cắt bỏ khỏi PDU trước khi gửi lên tầng trên.

1.2.2 Mô hình OSI

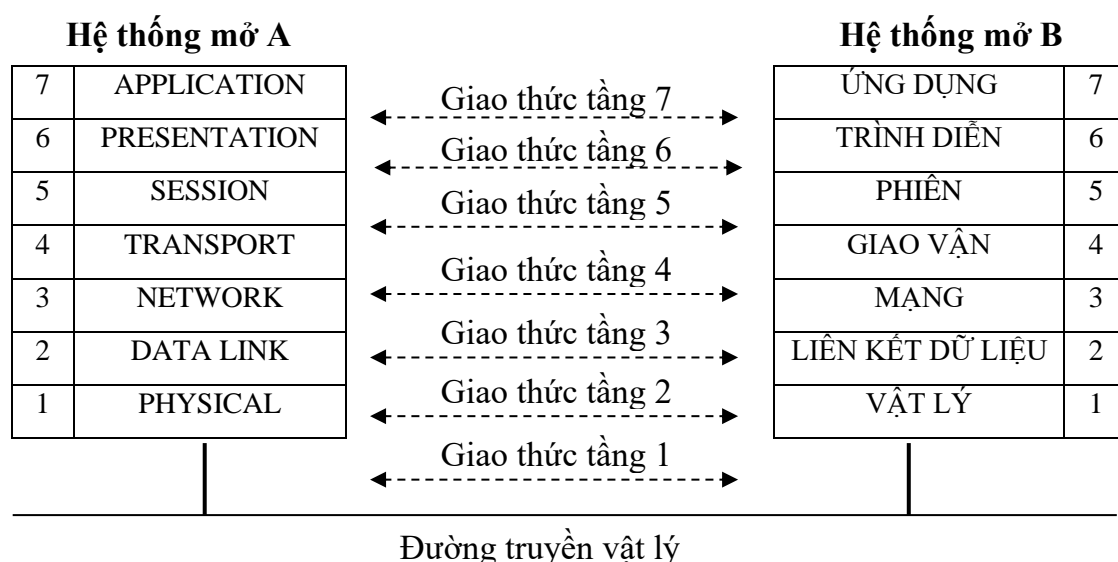
1.2.2.1 Giới thiệu chung về mô hình OSI

Khi thiết kế các nhà thiết kế tự do lựa chọn kiến trúc mạng riêng của mình. Từ đó dẫn đến tình trạng không tương thích giữa các mạng: phương pháp truy nhập đường truyền khác nhau, sử dụng họ giao thức khác nhau,... Sự không tương thích đó làm cho người sử dụng các mạng khác nhau không thể trao đổi thông tin với nhau được. Sự thúc bách của khách hàng khiến cho các nhà sản xuất và những nhà nghiên cứu, thông qua tổ chức chuẩn hoá quốc tế và quốc gia để tìm ra một giải pháp chung dẫn đến sự hội tụ của

các sản phẩm mạng. Trên cơ sở đó những nhà thiết kế và các nghiên cứu lấy đó làm khung chuẩn cho sản phẩm của mình.

1977 Tổ chức tiêu chuẩn hoá quốc tế (International Organization for Standardization - ISO) đưa ra một tiêu chuẩn về mạng.

1984 ISO đưa ra mô hình 7 tầng gọi là mô hình tham chiếu cho việc nối kết các hệ thống mở (Reference Model for Open Systems Interconnection - OSI Reference Model) gọi tắt là mô hình OSI. Mô hình này được dùng làm cơ sở để nối kết các hệ thống mở phục vụ cho các ứng dụng phân tán → Mọi hệ thống tuân theo mô hình tham chiếu OSI đều có thể truyền thông tin với nhau.



Hình 1.12 Mô hình OSI 7 tầng

Mô hình OSI là một tập các mô tả chuẩn cho phép các máy tính khác nhau giao tiếp với nhau theo cách mở. Từ “mở” ở đây nói lên khả năng 2 hệ thống khác nhau có thể kết nối để trao đổi thông tin với nhau nếu chúng tuân thủ mô hình tham chiếu và các chuẩn liên quan. Mô hình OSI phân chia kiến trúc mạng máy tính thành 7 tầng – tầng Vật lý (Physical), tầng Liên kết Dữ liệu (Data Link), tầng Mạng (Network), tầng Giao vận (Transport), tầng Phiên (Session), tầng Trình diễn (Presentation) và tầng Ứng dụng (Application). Mỗi tầng khác nhau có tập các chức năng riêng và chỉ giao tiếp với các tầng kề cận trên và dưới và giao tiếp với tầng đối diện (đồng mức) trên các máy tính khác.

Mô hình OSI tuân theo các nguyên tắc phân tầng như sau:

- Mô hình gồm N = 7 tầng. OSI là hệ thống mở, phải có khả năng kết nối với các hệ thống khác nhau, tương thích với các chuẩn OSI.
- Quá trình xử lý các ứng dụng được thực hiện trong các hệ thống mở, trong khi vẫn duy trì được các hoạt động kết nối giữa các hệ thống.

- Thiết lập kênh logic nhằm thực hiện việc trao đổi thông tin giữa các thực thể.

Từ khi có mô hình OSI, nhiều nhà sản xuất máy tính đã thay đổi kiến trúc mạng phân tầng của họ để tuân thủ các tầng của mô hình OSI. Ví dụ, các chức năng giao tiếp được phân chia thành một tập các tầng. Mỗi tầng thực hiện các chức năng cần thiết để giao tiếp với các hệ thống khác. Mỗi tầng dựa trên tầng kế tiếp bên dưới để thực hiện nhiều hơn các chức năng nguyên thủy (primitive function). Bản thân mỗi tầng cũng cung cấp các dịch vụ cho tầng kế tiếp phía trên nó. Nói một cách khác tầng N sử dụng các dịch vụ của tầng N-1 và cung cấp các dịch vụ cho tầng N+1.

Một cách lý tưởng, các tầng nên được định nghĩa sao cho những thay đổi trong một tầng không đòi hỏi những thay đổi trong các tầng khác. Nói cách khác, ý tưởng của việc phân tầng là chia một vấn đề lớn thành một số vấn đề nhỏ có thể quản lý được.

1.2.2.2 Ý nghĩa và chức năng của các tầng trong mô hình OSI

a/ Tầng vật lý (Physical Layer)

Tầng vật lý là tầng thấp nhất trong mô hình OSI. Tầng vật lý liên quan đến nhiệm vụ truyền dòng các bit không có cấu trúc giữa các máy với nhau bằng đường truyền vật lý, truy nhập đường truyền vật lý nhờ các phương tiện hàm, cơ, quang, điện, thủ tục. Ngoài ra nó cũng chuyển tải những tín hiệu truyền dữ liệu do các tầng ở trên tạo ra. Tầng này định nghĩa:

- Cấu trúc mạng vật lý.
- Những mô tả về mặt cơ và điện cho việc sử dụng đường truyền.
- Các quy tắc mã hoá việc truyền các bit và các quy tắc định thời.

Tầng vật lý không bao gồm việc mô tả đường truyền và không cung cấp bất kỳ cơ chế kiểm soát lỗi nào.

Phần cứng kết nối mạng được coi là thuộc về tầng vật lý bao gồm:

- Các bộ giao tiếp mạng (Network Interface Card – NIC, Adapter, v.v...)
- Các bộ tập trung (Concentrator, Hub), các bộ chuyển tiếp (Repeater) dùng để tái sinh các tín hiệu điện.

- Các đầu nối (connector) cung cấp giao tiếp cơ để kết nối các thiết bị với đường truyền (các cáp, các đầu nối BNC – Bayonet Connector).

- Các bộ điều chế và giải điều chế (MODEM – MODulation-DEMODulation) thực hiện việc chuyển đổi giữa tín hiệu số hoá (digital) và tín hiệu tương tự (analog).

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.

b/ Tầng liên kết dữ liệu (Data Link Layer)

Tầng liên kết dữ liệu chịu trách nhiệm điều khiển tất cả các giao tiếp giữa tầng mạng bên trên nó và tầng vật lý bên dưới nó. Dữ liệu nhận được từ tầng mạng được phân chia thành các khối riêng biệt (khuôn dạng - frame), sau đó chúng được đưa tới tầng vật lý và cuối cùng truyền ra mạng. Tầng này cung cấp phương tiện để truyền thông tin qua liên kết vật lý đảm bảo tin cậy: gửi các khối dữ liệu với cơ chế đồng bộ hoá, kiểm soát lỗi và kiểm soát luồng dữ liệu cần thiết.

Các bước tầng liên kết dữ liệu thực hiện:

+ Tổ chức các bit thuộc tầng vật lý thành các nhóm thông tin được gọi là các khuôn dạng (frame - giống như một byte, một frame là một dãy liên tục các bit được nhóm lại với nhau như một đơn vị dữ liệu). Chia nhỏ thành các khối dữ liệu frame (vài trăm bytes), ghi thêm vào đầu và cuối của các frame những nhóm bit đặc biệt để làm ranh giới giữa các frame

+ Phát hiện và sửa sai lỗi. Trên các đường truyền vật lý luôn có lỗi nên tầng này phải giải quyết vấn đề sửa lỗi (do bản tin bị hỏng, mất và truyền lại)

+ Kiểm soát luồng dữ liệu. Giữ cho sự đồng bộ tốc độ giữa bên phát và bên thu.

+ Định danh các máy tính trên mạng.

Tầng liên kết dữ liệu bổ sung thông tin điều khiển riêng của nó vào phía trước gói dữ liệu. Thông tin này bao gồm:

- Địa chỉ (vật lý) của máy nguồn và máy đích (Source address, Destination address).
- Thông tin về chiều dài của frame.

Một khi dữ liệu được truyền trên mạng, tầng liên kết dữ liệu chờ thông tin phản hồi (Acknowledge –ACK) từ máy tính nhận, báo cho biết là nó đã nhận được tất cả các gói. Trái lại, các gói còn thiếu sẽ được truyền lại. Tầng liên kết dữ liệu không liên quan đến việc tại sao một gói không đến được đích, tầng này chỉ quan tâm đến sự kiện là, nếu một gói nào đó không đến đích thì nó phải được truyền lại. Như vậy tầng liên kết dữ liệu cung cấp các phương tiện đảm bảo sự tin cậy cho việc truyền thông tin.

Destination Address	Source Address	Control Information	Data	Error Checking Information
---------------------	----------------	---------------------	------	----------------------------

Hình 1.13 Một frame dữ liệu được đơn giản hoá

Các thiết bị kết nối mạng được xem như thuộc về tầng liên kết dữ liệu bao gồm:

- Bridges (Các cầu nối)
- Intelligent hubs (các hub thông minh)

Các chức năng của tầng liên kết dữ liệu bình thường được phân tách thành hai tầng con (sub-layer):

- 1) Điều khiển truy xuất đường truyền (Media Access Control - MAC)

Tầng con MAC là lớp con phía dưới của tầng liên kết dữ liệu. Nó chịu trách nhiệm bổ sung địa chỉ vật lý của máy tính đích vào frame dữ liệu.

- 2) Điều khiển liên kết logic (Logical Link Control – LLC)

Tầng con LLC là lớp con phía trên của tầng liên kết dữ liệu và chịu trách nhiệm cung cấp một giao tiếp chung cũng như cung cấp tính tin cậy và các dịch vụ kiểm soát luồng dữ liệu. Nó thiết lập và duy trì liên kết cho việc truyền các frame dữ liệu từ thiết bị này tới thiết bị khác.

Tóm lại: tầng liên kết dữ liệu chịu trách nhiệm chuyển khung dữ liệu không lỗi từ máy tính này sang máy tính khác thông qua tầng vật lý. Tầng này cho phép tầng mạng truyền dữ liệu gần như không phạm lỗi qua liên kết mạng

c/ Tầng mạng (Network)

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

Chức năng: thực hiện việc chọn đường và chuyển tiếp thông tin với công nghệ chuyển mạch thích hợp, thực hiện kiểm soát luồng dữ liệu và cắt/hợp dữ liệu nếu cần.

Các bước thực hiện:

- o Lập địa chỉ các thông điệp, diễn dịch địa chỉ và tên logic thành địa chỉ vật lý
- o Kiểm soát và điều khiển đường truyền: Định rõ các bó tin được truyền đi theo con đường nào từ nguồn tới đích. Các con đường đó có thể là cố định đối với những mạng ít thay đổi, cũng có thể là động nghĩa là các con đường chỉ được

xác định trước khi bắt đầu cuộc nói chuyện. Các con đường đó có thể thay đổi tùy theo trạng thái tải tức thời.

- Quản lý lưu lượng trên mạng: chuyển đổi gói, định tuyến, kiểm soát sự tắc nghẽn dữ liệu (nếu có nhiều gói tin cùng được gửi đi trên đường truyền thì có thể xảy ra tắc nghẽn)
- Kiểm soát luồng dữ liệu và cắt hợp dữ liệu (nếu cần)

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.

Chú ý: Trong mạng phân tán nhiệm vụ của tầng rất đơn giản thậm chí có thể không tồn tại.

d/ Tầng giao vận (Transport)

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)

Thực hiện việc truyền dữ liệu giữa hai đầu nút (end - to - end)

Thực hiện kiểm soát lỗi, kiểm soát luồng dữ liệu từ máy → máy. Đảm bảo gói tin truyền không phạm lỗi, theo đúng trình tự, không bị mất mát hay sao chép.

Thực hiện việc ghép kênh, phân kênh cắt hợp dữ liệu (nếu cần). Đóng gói thông điệp, chia thông điệp dài thành nhiều gói tin và gộp các gói nhỏ thành một bộ

Tầng này tạo ra một kết nối cho mỗi yêu cầu của tầng trên nó. Khi có nhiều yêu cầu từ tầng trên với thông lượng cao thì nó có thể tạo ra nhiều kết nối và cùng một lúc có thể gửi đi nhiều bó tin trên đường truyền.

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.

e/ Tầng phiên (Session)

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.

Chức năng: 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.

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.

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 lôgic 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.

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.

f/ Tầng trình diễn (Presentation)

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.

Chức năng của tầng này là chuyển đổi cú pháp dữ liệu để đáp ứng yêu cầu truyền dữ liệu của các ứng dụng qua môi trường OSI.

Quyết định dạng thức trao đổi dữ liệu giữa các máy tính. 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

g/ Tầng ứng dụng (Application)

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.

Cung cấp các phương tiện để người sử dụng có thể truy nhập được vào môi trường OSI, đồng thời cung cấp các dịch vụ thông tin phân tán.

Tầng này đóng vai trò như cửa sổ dành cho hoạt động xử lý các trình ứng dụng nhằm truy nhập các dịch vụ mạng. Nó biểu diễn những dịch vụ hỗ trợ trực tiếp các ứng dụng người dùng, chẳng hạn như phần mềm chuyển tin, truy nhập cơ sở dữ liệu và email.

Xử lý truy nhập mạng chung, kiểm soát lỗi và phục hồi lỗi.

1.3.3.3. Các dịch vụ và hàm

Dịch vụ là một dãy, một tập các thao tác sơ cấp hay là các hàm nguyên thủy mà một tầng cung cấp cho tầng trên nó. Dịch vụ liên quan đến 2 tầng kề nhau.

a. Dịch vụ định hướng liên kết và dịch vụ không liên kết

Trong mô hình OSI có hai loại dịch vụ chính được áp dụng: dịch vụ hướng liên kết (connection - oriented) và dịch vụ không liên kết (connectionless)

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

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

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

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

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

hiệu quả của việc truyền dữ liệu (hàm DATA).

- Huỷ bỏ liên kết (logic): giải phóng các tài nguyên hệ thống đã được cấp phát cho liên kết để dùng cho các liên kết khác (hàm DISCONNECT).

Đối với dịch vụ không liên kết thì chỉ có duy nhất một giai đoạn truyền dữ liệu

Trong mỗi loại dịch vụ được đặc trưng bằng chất lượng dịch vụ. Có dịch vụ đòi hỏi bên nhận tin gửi thông báo xác nhận khi đó độ tin cậy được bảo đảm.

Có những ứng dụng không chấp nhận sự chậm trễ do phải xác nhận sự truyền tin (VD hệ thống truyền tin). Nhưng có nhiều ứng dụng như thư tín điện tử người gửi chỉ cần có một dịch vụ với độ tin cậy cao, chấp nhận sự chậm trễ.

b. Các hàm nguyên thủy của dịch vụ

Một dịch vụ gồm 1 số thao tác sơ cấp hay các hàm nguyên thủy. Một thực thể cung cấp dịch vụ cho một thực thể ở tầng trên nó thông qua việc gọi các hàm nguyên thủy. Các hàm nguyên thủy chỉ rõ chức năng cần phải thực hiện và dùng để chuyển dữ liệu vào thông tin điều khiển. Có 4 hàm nguyên thủy được dùng để xác định tương tác giữa các tầng kề nhau.

- *Request* (yêu cầu): người sử dụng dịch vụ dùng để gọi chức năng hoặc yêu cầu thực thể khác thực hiện một công việc nào đó.

- *Indication* (chỉ báo): người cung cấp dịch vụ dùng để gọi một chức năng nào đó, chỉ báo một chức năng đã được gọi ở một điểm truy nhập dịch vụ.

- *Response* (trả lời): người sử dụng dịch vụ dùng để hoàn tất một chức năng đã được gọi từ trước bởi một hàm nguyên thủy *Indication* ở điểm truy nhập dịch vụ đó.

- *Confirm* (xác nhận): người cung cấp dịch vụ dùng để hoàn tất một chức năng đã được gọi từ trước bởi một hàm nguyên thủy *Response* tại điểm truy nhập dịch vụ.

Quy trình thực hiện một giao tác giữa hai hệ thống A và B :

- Tầng N+1 của A gửi xuống tầng N kề dưới nó một hàm *Request*

- Tầng N của A cấu tạo một đơn vị dữ liệu để gửi yêu cầu đó sang tầng N của B theo giao thức tầng N đã xác định

- Nhận được yêu cầu, tầng N của B chỉ báo lên tầng N+1 kề trên nó bằng hàm *Indication*

- Tầng N của B trả lời bằng hàm *Response* gửi xuống tầng N kề dưới nó

- Tầng N của B cấu tạo một đơn vị dữ liệu để gửi trả lời đó về tầng N của A theo giao thức tầng N đã xác định

- Nhận được trả lời, tầng N của A xác nhận với tầng N+1 kề trên nó bằng hàm *Confirm*, kết thúc một giao tác giữa hai hệ thống.

Nếu thực thể bị gọi không chấp nhận kích thước cực đại mà bản tin đưa ra nó có thể yêu cầu kích thước mới trong thao tác của hàm *Response*. Các chi tiết của quá trình thoả

thuận là một phần của nghi thức. Các dịch vụ có thể xác nhận hoặc không xác nhận.

- Các dịch vụ xác nhận có thể có các hàm nguyên thủy: Request, Indication, Response, Confirm

- Dịch vụ không xác nhận có hai hàm nguyên thủy: Resquest, Indication

Trong thực tế loại dịch vụ connect luôn luôn là có xác nhận, còn các loại dịch vụ DATA là không xác nhận hoặc có xác nhận.

1.3.4. Các mô hình chuẩn hoá khác

1.3.4.1. Mô hình TCP/IP

Mặc dù mô hình tham chiếu OSI được chấp nhận rộng rãi khắp nơi, nhưng chuẩn mở về kỹ thuật mạng tính lịch sử của Internet lại là TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Mô hình tham chiếu TCP/IP và chồng giao thức TCP/IP tạo khả năng truyền dữ liệu giữa hai máy tính từ bất kỳ nơi nào trên thế giới, với tốc độ gần bằng tốc độ ánh sáng. Mô hình TCP/IP có tầm quan trọng trong lịch sử, gần giống như các chuẩn đã cho phép điện thoại, năng lượng điện, đường sắt, truyền hình và công nghệ băng hình phát triển cực thịnh.

Hình 1. trình bày hai mô hình tham chiếu TCP/IP và OSI để tiện so sánh

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

Các tầng của mô hình tham chiếu TCP/IP

Bộ quốc phòng Mỹ gọi tắt là DoD (Department of Defense) đã tạo ra mô hình tham chiếu TCP/IP vì muốn một mạng có thể tồn tại trong bất cứ điều kiện nào, ngay cả khi có chiến tranh hạt nhân. DoD muốn các gói dữ liệu xuyên suốt mạng vào mọi lúc, dưới bất cứ điều kiện nào, từ bất cứ một điểm đến một điểm khác. Đây là một bài toán thiết kế cực kỳ khó khăn mà từ đó làm nảy sinh ra mô hình TCP/IP, vì vậy đã trở thành chuẩn Internet để phát triển.

Tầng ứng dụng (Application)

Các nhà thiết kế TCP/IP cảm thấy rằng các giao thức mức cao nên bao gồm các tầng trình bày và tầng phiên. Để đơn giản, họ tạo ra một tầng ứng dụng kiểm soát các giao thức mức cao, các vấn đề của tầng trình bày, mã hoá và điều khiển hội thoại. TCP/IP

tập hợp tất cả các vấn đề liên quan đến ứng dụng vào trong một tầng, và đảm bảo dữ liệu được đóng gói một cách thích hợp cho tầng kế tiếp.

Tầng vận chuyển (Transportation)

Tầng vận chuyển đề cập đến các vấn đề chất lượng dịch vụ như độ tin cậy, điều khiển luồng và sửa lỗi. Một trong các giao thức của nó là TCP, TCP cung cấp các phương thức linh hoạt và hiệu quả để thực hiện các hoạt động truyền dữ liệu tin cậy, hiệu suất cao và ít lỗi. TCP là giao thức có tạo cầu nối (connection-oriented). Nó tiến hành hội thoại giữa nguồn và đích trong khi bọc thông tin tầng ứng dụng thành các đơn vị gọi là segment. Tạo cầu nối không có nghĩa là tồn tại một mạch thực sự giữa hai máy tính, thay vì vậy nó có nghĩa là các segment của tầng 4 di chuyển tới và lui giữa hai host để công nhận kết nối tồn tại một cách luận lý trong một khoảng thời gian nào đó. Điều này coi như chuyển mạch gói (packet switching).

Tầng Internet

Mục tiêu của tầng Internet là truyền các gói tin bất nguồn từ bất kỳ mạng nào trên liên mạng và đến được đích trong điều kiện độc lập với đường dẫn, các mạng mà chúng đã trải qua. Giao thức đặc trưng không chế tầng này được gọi là IP. Công việc xác định đường dẫn tốt nhất và hoạt động chuyển mạch gói diễn ra tại tầng này.

Tầng truy xuất mạng (Host to network)

Tên của tầng này có nghĩa khá rộng và có phần hơi rối rắm. Nó cũng được gọi là tầng host-to-network. Nó là tầng liên quan đến tất cả các vấn đề mà một gói IP yêu cầu để tạo một liên kết vật lý thực sự, và sau đó tạo một liên kết vật lý khác. Nó bao gồm các chi tiết kỹ thuật LAN và WAN, và tất cả các chi tiết trong tầng liên kết dữ liệu cũng như tầng vật lý của mô hình OSI.

Mô hình TCP/IP hướng đến tối đa độ linh hoạt tại tầng ứng dụng cho người phát triển phần mềm. Tầng vận chuyển liên quan đến hai giao thức TCP và UDP (User Datagram Protocol). Tầng cuối cùng, tầng truy xuất mạng liên kết đến các kỹ thuật LAN hay WAN đang được dùng.

Trong mô hình TCP/IP không cần quan tâm đến ứng dụng nào yêu cầu các dịch vụ mạng, và không cần quan tâm đến giao thức vận chuyển nào đang được dùng, chỉ có một giao thức mạng IP. Đây là một quyết định thiết kế có cân nhắc kỹ. IP phục vụ như một giao thức đa năng cho phép bất kỳ máy tính nào, ở bất cứ đâu, truyền dữ liệu vào bất cứ thời điểm nào.

1.3.4.2. Mô hình SNA

Tháng 9/1973, Hãng IBM giới thiệu một kiến trúc mạng máy tính SNA (System Network Architecture). Đến năm 1977 đã có 300 trạm SNA được cài đặt. Cuối năm 1978, số lượng đã tăng lên đến 1250, rồi cứ theo đà đó cho đến nay đã có 20.000 trạm

SNA đang được hoạt động. Qua con số này chúng ta có thể hình dung được mức độ quan trọng và tầm ảnh hưởng của SNA trên toàn thế giới

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

SNA được tổ chức xung quanh khái niệm miền (domain). Một SNA domain là một điểm điều khiển các dịch vụ hệ thống (Systems Services control point - SSCP) và nó sẽ điều khiển tất cả các tài nguyên đó. Các tài nguyên ở đây có thể là các đơn vị vật lý, các đơn vị logic, các liên kết dữ liệu và các thiết bị. Có thể ví SSCP như là "trái tim và khối óc" của SNA. Nó điều khiển SNA domain bằng cách gởi các lệnh tới một đơn vị vật lý, đơn vị vật lý này sau khi nhận được lệnh sẽ quản lý tất cả các tài nguyên trực tiếp với nó. Đơn vị vật lý thực sự là một "đối tác" của SSCP và chứa một tập con các khả năng của SSCP. Các Đơn vị vật lý đảm nhiệm việc quản lý của mỗi nút SNA.

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

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

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

Mạng SNA dựa trên cơ chế phân tầng, trước đây thì 2 hệ thống ngang hàng không được trao đổi trực tiếp. Sau này phát triển thành SNA mở rộng: Lúc này hai tầng ngang hàng nhau có thể trao đổi trực tiếp.

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

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

- **Tầng dịch vụ trình diễn (Presentation Services):** tầng này thì liên quan với sự hiển thị các ứng dụng, người sử dụng đầu cuối và các dữ liệu hệ thống. Tầng này

cũng định nghĩa các giao thức cho việc truyền thông giữa các chương trình và điều khiển truyền thông ở mức hội thoại.

– **Tầng kiểm soát luồng dữ liệu (Data flow control)** tầng này cung cấp các dịch vụ điều khiển luồng lưu thông cho các phiên từ logic này đến đơn vị logic khác (LU - LU). Nó thực hiện điều này bằng cách gán các số trình tự, các yêu cầu và đáp ứng, thực hiện các giao thức yêu cầu về đáp ứng phiên và hợp tác giữa các phiên gửi và nhận. Nói chung nó yểm trợ phương thức khai thác hai chiều đồng thời (Full duplex).

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

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

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

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

1.4 HỆ ĐIỀU HÀNH MẠNG

Cùng với việc ghép nối các máy tính thành mạng, cần thiết phải có các hệ điều hành được cài đặt trên từng máy tính có trong mạng. Trong đó có các hệ điều hành trên phạm vi toàn mạng có chức năng quản lý dữ liệu và tính toán, xử lý một cách thống nhất.

Việc lựa chọn hệ điều hành mạng (NOS - Network Operating System) làm nền tảng cho mạng phụ thuộc vào kính cỡ của mạng hiện tại và sự phát triển trong tương lai, ngoài ra còn tùy thuộc vào những ưu điểm và nhược điểm của từng hệ điều hành.

1.4.1. Đặc điểm quy định chức năng của một hệ điều hành mạng.

Môi trường mạng có những đặc điểm riêng, khác với môi trường chỉ dùng máy tính cá nhân (PC), thể hiện ở các đặc trưng sau:

– Trước hết đó là môi trường nhiều người dùng. Đặc điểm này dẫn đến các nhu cầu liên lạc giữa những người sử dụng, nhu cầu bảo vệ dữ liệu và nói chung là bảo vệ tính riêng tư của người sử dụng.

– Mạng còn là môi trường đa nhiệm, có nhiều công việc thực hiện trên mạng.

Đặc điểm này sẽ phát sinh các nhu cầu chia sẻ tài nguyên, nhu cầu liên lạc giữa các tiến trình như trao đổi dữ liệu, đồng bộ hoá.

– Là môi trường phân tán, tài nguyên (thông tin, thiết bị) nằm ở các vị trí khác nhau, chỉ kết nối thông qua các đường truyền vật lý. Điều này phát sinh các nhu cầu chia sẻ tài nguyên trên toàn mạng nhưng sự phân tán cần được trong suốt đối để nó không gây khó khăn cho người sử dụng.

– Có nhiều quan niệm cũng như các giải pháp mạng khác nhau. Điều đó nảy sinh nhu cầu giao tiếp giữa các mạng khác nhau.

– Làm việc trên môi trường mạng chắc chắn sẽ phức tạp hơn môi trường máy đơn lẻ. Vì thế rất cần có các tiện ích giúp cho việc sử dụng và quản trị mạng dễ dàng và hiệu quả.

Tất cả các nhu cầu trên phải được tính tới trong hệ điều hành mạng.

1.4.2. Các tiếp cận thiết kế và cài đặt

Để thiết kế và cài đặt một hệ điều hành mạng có hai cách tiếp cận khác nhau:

(1) Tôn trọng tính độc lập của các hệ điều hành cục bộ đã có trên các máy tính của mạng. Khi đó hệ điều hành mạng được cài đặt như một tập các chương trình tiện ích chạy trên các máy khác nhau của mạng. Giải pháp này tuy không được “đẹp” nhưng dễ cài đặt và không vô hiệu hóa được các phần mềm đã có.

(2) Bỏ qua các hệ điều hành đã có trên các máy và cài đặt mới hoàn toàn một hệ điều hành thuần nhất trên toàn mạng, gọi là hệ điều hành phân tán. Giải pháp này đẹp hơn về phương diện hệ thống so với giải pháp trên, nhưng bù lại độ phức tạp trong công việc thì lớn hơn rất nhiều. Mặt khác, việc tôn trọng tính độc lập và chấp nhận sự tồn tại của các sản phẩm hệ thống đã có là một điểm hấp dẫn của các tiếp cận thứ nhất. Bởi vậy tùy theo điều kiện cụ thể mà ta áp dụng giải pháp nào cho phù hợp. Sau đây ta xem xét cụ thể hơn về từng giải pháp nói trên

Hệ điều hành theo giải pháp (1)

Tư tưởng chủ đạo của giải pháp này là cung cấp cho mỗi người tư tưởng chủ đạo của giải pháp này là cung cấp cho mỗi người sử dụng mọi tiến trình đồng nhất mà ta gọi là Agent làm nhiệm vụ cung cấp một giao diện đồng nhất và tất cả các hệ thống cục bộ đã có Agent quản lý một cơ sở dữ liệu chứa các thông tin về các hệ thống cục bộ và chương trình dữ liệu của người sử dụng trong trường hợp đơn giản nhất Agent chỉ hoạt động như một bộ xử lý lệnh, dịch các lệnh của người sử dụng thành ngôn ngữ lệnh của hệ thống cục bộ rồi gửi chúng để thực hiện trước khi mỗi chương trình thực hiện, Agent phải đảm bảo rằng tất cả các tệp cần thiết để sử dụng. Việc cài đặt mạng như vậy sẽ chống lại hai công việc chính: thiết kế ngôn ngữ lệnh của mạng và cài đặt Agent.

Cách tiếp nhận này đơn giản và không gây ảnh hưởng đến hệ thống cục bộ đã có

sẵn. Thậm chí các hệ thống cục bộ không cần thiết đến sự tồn tại của mạng. Nhưng giải pháp này chỉ có thể khả thi khi mà tất cả các tệp tin cần thiết đều biết trước để Agent có thể gửi chúng tới một hệ thống cục bộ trước khi chương trình bắt đầu hoạt động. Ngoài ra rất khó thực hiện các tương tác vào ra mà chương trình lại không biết tới sự tồn tại của mạng. Một giải pháp tổng quát hơn nhằm bỏ tiến trình đang chạy lại bằng cách tóm tắt tất cả các lời gọi hệ thống System Call của nó để chúng có thể thực hiện trong bối cảnh của hệ thống quản lý tệp của mạng (NetWork file System).

Hệ điều hành theo giải pháp (2)

Trong trường hợp này người ta gọi là hệ điều hành phân tán và có thể được thiết kế một trong hai mô hình: *Mô hình tiến trình* hoặc *mô hình đối tượng*.

Trong *mô hình tiến trình* mỗi tài nguyên (tệp, đĩa, thiết bị ngoại vi, ...) được quản lý theo một tiến trình nào đó và hệ điều hành mạng điều khiển sự tương tác giữa các tiến trình đó. Các dịch vụ của hệ điều hành mạng tập trung truyền thông như quản lý tệp, lên lịch cho bộ xử lý, điều khiển terminal,... được quản lý bởi các Server đặc biệt có khả năng tiếp nhận các yêu cầu thực hiện dịch vụ tương ứng trong nhiều trường hợp các Server có thể chạy như tiến trình của người sử dụng thông thường.

Trong *mô hình đối tượng*, thế giới bao gồm các đối tượng khác nhau, mỗi đối tượng có một *kiểu* (type), một *biểu diễn*, và một tập các thao tác có thể thực hiện trên nó. Để thực hiện một thao tác trên một đối tượng, chẳng hạn đọc một tệp tin trên một tiến trình người sử dụng phải có “giấy phép” đối với đối tượng. Nhiệm vụ cơ bản của hệ điều hành đây là quản lý các giấy phép và cấp phát các “giấy phép” đó cho các tiến trình để thực hiện cho các thao tác cần thiết. Trong một hệ tập trung, bản thân hệ điều hành nắm giữ các “giấy phép” bên trong để ngăn ngừa những người sử dụng cố ý giả mạo chúng. Trong một hệ phân tán các “giấy phép” được luân chuyển theo một cách nào đó để mỗi tiến trình đều có cơ hội nhận được “giấy phép” và sao cho người sử dụng không thể tự tạo ra được chúng.

Việc thiết kế hệ điều hành phân tán theo mô hình đối tượng là một hướng đi rất triển vọng và tồn tại nhiều vấn đề cần giải quyết trọn vẹn hơn. Còn đối với tiến trình thì chúng ta có thể thấy rõ nhiệm vụ then chốt chính là xây dựng cơ chế liên lạc giữa các tiến trình (Interprocess Communication - IPC). Để làm điều đó người ta sử dụng một trong hai cách: dùng lời gọi hàm (Function/procedure Calls) hoặc chuyển thông báo (message passing).

Khi các lời gọi hàm hoặc thủ tục được dùng làm cơ chế IPC, hệ thống đầy đủ bao gồm tệp và các hàm (hoặc thủ tục) được viết tắt theo ngôn ngữ nào đó. Mã của các hàm nào được phân tán cho các bộ vi xử lý. Để thực hiện việc truyền thông giữa các máy, một hàm trên máy này có thể gọi một hàm trên máy khác. Ngữ nghĩa của các lời gọi hàm đây

cũng giống như đối với các lời gọi hàm thông thường: *hàm gọi bị treo* cho đến khi *hàm gọi được* kết thúc, tham số được truyền từ *hàm gọi* cho đến *hàm được gọi*, còn kết quả được chuyển theo chiều ngược lại. Cách tiếp cận này dẫn đến hệ điều hành được viết như một chương trình lớn, ưu điểm là chặt chẽ và nhất quán, tuy nhiên thiếu mềm dẻo.

Nếu dùng phương pháp chuyển thông báo của cơ chế IPC thì các tiến trình sẽ liên tục với nhau bằng cách chuyển thông báo. Mã của các tiến trình được tách biệt và có thể viết bằng các ngôn ngữ khác. Cách tiếp cận này đòi hỏi nhiều vấn đề hơn cách tiếp cận gọi hàm, chẳng hạn vấn đề địa chỉ hóa thiết lập các liên kết ảo, cắt, hợp thông báo, kiểm soát luồng dữ liệu truyền thông báo (broad casting).

1.4.3. Các kiểu hệ điều hành mạng

Mạng máy tính được chia làm hai loại: mạng ngang hàng (hay còn gọi là mạng bình đẳng) (peer to peer), mạng có file server, mô hình client/server. Sự phân biệt giữa các loại mạng nói trên là rất quan trọng, mỗi loại có những khả năng khác nhau. Phụ thuộc vào các yếu tố: qui mô của tổ chức (công ty, văn phòng,...), mức độ bảo mật cần có, loại hình công việc, mức độ hỗ trợ có sẵn trong công tác quản trị. Nhu cầu của người sử dụng mạng, ngân sách mạng.

1.4.3.1. Kiểu ngang hàng (peer-to-peer)

- Mọi máy trên mạng có vai trò như nhau, tài nguyên dùng chung để chia sẻ theo quy định của người quản trị từng máy một.
- Không có máy nào được chỉ định chịu trách nhiệm quản trị mạng, có hai mức chia sẻ: read only và read write (full computer)
- Phần mềm điều hành mạng không nhất thiết phải có khả năng thi hành và tính bảo mật tương xứng với phần mềm điều hành được thiết kế cho máy phục vụ chuyên dụng. Ví dụ: Microsoft Windows NT Workstation, Microsoft Windows for Workgroups, Microsoft Windows 3.1, Microsoft Windows 95,...

Các đặc điểm của mạng ngang hàng:

- Thích hợp với các mạng cục bộ quy mô nhỏ, đơn lẻ, các giao thức riêng lẻ, mức độ thấp và giá thành rẻ.
- Các mạng ngang hàng được thiết kế chủ yếu cho các mạng nội bộ vừa và nhỏ và sẽ hỗ trợ tốt các mạng dùng một nền và một giao thức. Các mạng trên nhiều nền, nhiều giao thức sẽ thích hợp hơn với hệ điều hành có máy chủ dịch vụ.
- Yêu cầu chia sẻ file và máy in một cách hạn chế cần đến giải pháp ngang hàng.
- Người dùng được phép chia sẻ file và tài nguyên nằm trên máy của họ và truy nhập đến các tài nguyên được chia sẻ trên máy người khác, nhưng không có nguồn quản lý tập trung.
- Vì mạng ngang hàng không cần máy cụ thể làm máy chủ. Chúng thường là một

phần của hệ điều hành nền hay là phần bổ sung cho hệ điều hành và thường rẻ hơn so với các hệ điều hành dựa trên máy chủ.

- Trong một mạng ngang hàng, tất cả các máy tính được coi là bình đẳng, bởi vì chúng có cùng khả năng sử dụng các tài nguyên có sẵn trên mạng.

Những thuận lợi:

- Chi phí ban đầu ít - không cần máy chủ chuyên dụng.
- Cài đặt - Một hệ điều hành có sẵn (ví dụ Win 95) có thể chỉ cần cấu hình lại để hoạt động ngang hàng.

Những bất lợi:

- Không quản lý tập trung được
- Bảo mật kém
- Có thể tốn rất nhiều thời gian để bảo trì

1.4.3.2. Kiểu hệ điều hành mạng có máy chủ (server based network)

- Trong hệ điều hành kiểu này, có một số máy có vai trò cung cấp dịch vụ cho máy khác gọi là máy chủ (đúng hơn phải gọi là máy cung cấp dịch vụ - mà khi đó thì phải xem là máy “tớ”).

Các dịch vụ có nhiều loại, từ dịch vụ tệp (cho phép sử dụng tệp trên máy chủ), dịch vụ in (do một máy chủ điều khiển những máy in chung của mạng) tới các dịch vụ như thư tín, WEB, DNS ...

Trong mạng có máy chủ, hệ điều hành trên máy chủ và máy trạm có thể khác nhau. Ngay trong trường hợp máy chủ và máy trạm sử dụng cùng một hệ điều hành thì chức năng của bản trên máy chủ cũng có thể khác với chức năng cài đặt trên máy trạm.

Sau đây là một số hệ điều hành có dùng máy chủ: Novell Netware 4.1 Microsoft NT V4.0, Server, OS/2 LAN Server và Banyan Vines V6.0.

Đặc điểm của các hệ điều hành có máy chủ:

- Hệ điều hành cho các mạng an toàn, hiệu suất cao, chạy trên nhiều nền khác nhau (kể cả phần cứng, hệ điều hành và giao thức mạng)

- Một máy chủ là một máy tính trong mạng được chia sẻ bởi nhiều người dùng, như các máy dịch vụ file, máy dịch vụ in, máy dịch vụ truyền tin. Nói cách khác, nó được thiết kế để cung cấp một dịch vụ cụ thể - khác với các hệ máy tính nhiều người dùng, tập trung và đa mục đích - mặc dù máy dịch vụ file kết hợp với các hệ thống như hệ điều hành mạng Novell's NetWare 3.xx hay 4.xx thường hoạt động theo cách đó.

- Kiểm soát quyền sử dụng trên toàn mạng tại máy chủ.
- Cung cấp các dịch vụ thư mục trên toàn mạng.
- Các giải pháp dựa trên máy chủ được coi là sự quản trị mạng tập trung và thường là máy quản lý mạng nội bộ chuyên dụng.

- Bản thân máy chủ có thể chỉ là máy chủ chuyên dụng như Novell Netware 4.1, máy này không thể hoạt động như một máy trạm. Cũng có những hệ điều hành mà máy chủ NT cũng có thể được sử dụng như một máy trạm.

1.4.3.3. Mô hình khách/chủ (client/server)

Đầu thập niên 60, việc sử dụng máy tính thực hiện theo mô hình tập trung. Các trạm thực sự chỉ làm việc giao tiếp còn việc xử lý thực sự tiến hành ở một máy tính nào đó. Như vậy với mô hình này hoàn toàn không có xử lý cộng tác. Một phát triển tiếp theo là mô hình xử lý chủ tớ (master/slaver) với việc một máy xử lý và chuyển giao một số công việc cho các máy cấp thấp hơn, hoàn toàn không có việc máy cấp thấp hơn liên lạc hoặc giao việc theo chiều ngược lại. Như vậy quá trình cộng tác chỉ là một chiều.

Một bước đột phá trong mô hình tính toán cộng tác là mô hình chia sẻ thiết bị (shared device) theo đó một máy có thể cho máy khác sử dụng thiết bị của mình (chủ yếu là đĩa và máy in). Hệ điều hành mạng theo kiểu ngang hàng hay có sử dụng máy chủ dịch vụ đều có thể dùng cho mô hình này. Tuy nhiên chỉ ở mức này thôi thì chính CPU chưa bị chia sẻ nghĩa là chưa có sự phân tán trong xử lý mà chủ yếu là phân tán thông tin. Ngay cả việc sử dụng máy in từ xa cũng không mang ý nghĩa của xử lý phân tán vì thực chất chỉ là gửi nội dung in tới hàng đợi của một máy in do một máy tính nào đó quản lý mà thôi. Máy chủ cung cấp dịch vụ in không tạo ra giá trị mới cho công việc của máy uỷ thác dịch vụ in.

Trong những năm gần đây đã xuất hiện mô hình khách chủ trong đó một số máy chủ đóng vai trò cung ứng dịch vụ theo yêu cầu của các máy trạm. Máy trạm trong mô hình này gọi là máy khách (client) là nơi gửi các yêu cầu xử lý về máy chủ. Máy chủ (server) xử lý và gửi kết quả về máy khách. Máy khách có thể tiếp tục xử lý các kết quả này phục vụ cho công việc. Như vậy máy khách chịu trách nhiệm chủ yếu về giao diện và chỉ đảm nhận một phần xử lý. Trong mô hình khách/chủ xử lý thực sự phân tán.

Ta nói đến mô hình khách chủ chứ không nói đến hệ điều hành khách chủ vì trên thực tế mô hình khách chủ yêu cầu phải có một hệ điều hành dựa trên máy chủ dù máy chủ này ở trong mạng cục bộ hay máy chủ cung cấp dịch vụ từ một mạng khác. Hầu hết các ứng dụng trên Internet là ứng dụng khách chủ sử dụng từ xa.

Lưu ý rằng các tiến trình khách và chủ đôi khi có thể thực hiện trên cùng một máy tính

- Client process và server process có thể hoạt động trên cùng một bộ xử lý, trên các bộ xử lý khác nhau ở cùng một máy (các bộ xử lý song song), hoặc trên các bộ xử lý khác nhau trên các máy khác nhau (xử lý phân tán).

- Một điều quan trọng cần nhận thấy là cả hệ điều hành ngang hàng và hệ điều hành dựa trên máy chủ đều có thể thỏa mãn mô hình khách/chủ. Trên thực tế, hầu hết các

hệ điều hành hiện đại đều cung cấp ít nhất một vài chức năng khách-chủ.

Hệ điều hành khách/chủ

Các hệ điều hành cho cấu trúc khách/chủ bao gồm: Sun Solaris NFS, UnixWare NFS, Novell Netware và Windows NT Server.

- Hệ điều hành khách/chủ cho phép mạng tập trung các chức năng và các ứng dụng tại một hay nhiều máy dịch vụ file chuyên dụng. Theo cách này, chúng có thể hoạt động như trường hợp đặc biệt của hệ điều hành dựa trên máy chủ.

- Các máy dịch vụ file trở thành trung tâm của hệ thống, cung cấp sự truy cập tới các tài nguyên và cung cấp sự bảo mật. Các máy trạm riêng lẻ (máy khách) được truy cập tới các tài nguyên có sẵn trên máy dịch vụ file.

- OS cung cấp cơ chế tích hợp tất cả các bộ phận của mạng và cho phép nhiều người dùng đồng thời chia sẻ cùng một tài nguyên bất kể vị trí vật lý

- Các hệ điều hành ngang hàng cũng có thể hoạt động như hệ điều hành khách/chủ như với Unix/NFS và Windows 95.

Các điểm thuận lợi của một mạng khách/chủ:

- Cho phép cả điều khiển tập trung và không tập trung: Các tài nguyên và bảo mật dữ liệu có thể được điều khiển qua một máy chủ chuyên dụng hay rải rác trên toàn mạng.

- Chống quá tải mạng

- Cho phép sử dụng các máy, các mạng chạy trên các nền khác nhau

- Đảm bảo toàn vẹn dữ liệu

- Giảm chi phí phát triển hệ thống

1.4.4. Các chức năng của một hệ điều hành mạng

Sau đây là các chức năng cụ thể mà một hệ điều hành mạng.

- Cung cấp phương tiện liên lạc giữa các tiến trình, giữa những người sử dụng và giữa các tài nguyên nói chung của toàn mạng. Có thể kể đến các khía cạnh sau:

+ Chuyển dữ liệu giữa các tiến trình

+ Đồng bộ hoá các tiến trình

+ Cung cấp phương tiện liên lạc giữa người sử dụng. Ở mức thấp có thể là tạo, lưu chuyển và hiển thị các thông báo nóng trực tuyến, ở mức độ cao có thể là nhắn tin (paging) hoặc thư tín điện tử (Email)

- Hỗ trợ cho các hệ điều hành của máy trạm - cho phép truy cập tới máy chủ từ các máy trạm. Các hệ điều hành mạng hiện đại đều cung cấp các hỗ trợ cho các hệ điều hành khác nhau chạy trên các máy trạm khách. Sau đây là một số ví dụ minh họa vấn đề này: Các hệ điều hành UNIX cung cấp các chương trình chạy trên DOS có tên là NFS (Network File System) khởi động trên DOS để các máy PC có thể sử dụng hệ thống tập

của các máy chủ UNIX.

Một số hệ điều hành như Windows NT và Windows 95 cung cấp hỗ trợ cho các dịch vụ thư mục Novell (NDS) cho phép chúng truy nhập trực tiếp tới tài nguyên trên máy chủ Novell Netware.

– Dịch vụ định tuyến và cổng nối - cho phép truyền thông giữa các giao thức mạng khác nhau. Ví dụ một máy chạy trên Novell NetWare với giao thức IPX/SPX không thể chạy trực tiếp các ứng dụng trên TCP/IP như một số các ứng dụng Internet. Tuy vậy nếu có các modun chuyển đổi giao thức biến các gói tin IPX/SPX thành gói tin TCP/IP khi cần gửi từ mạng Netware ra ngoài và ngược lại thì một máy chạy Netware có thể giao tiếp được với Internet. Kiến trúc của Netware có ODI (Open Datalink Interface) là phần để chuyển đổi và chôn gói (bao gói) các giao thức khác nhau.

– Dịch vụ danh mục và tên. (Name /Directory Services)

+ Để có thể khai thác tốt tài nguyên trên mạng, NSD cần “nhìn thấy” một cách dễ dàng các tên tài nguyên (thiết bị, tệp) của toàn mạng một cách tổng thể. Vì thế một dịch vụ cung cấp danh mục tài nguyên là vô cùng quan trọng.

+ Đương nhiên việc NSD nhìn thấy các tài nguyên nào còn phụ thuộc vào thẩm quyền của người đó. Mỗi khi vào mạng, khi NSD đã được mạng nhận diện, họ có thể nhìn thấy những tài nguyên được phép sử dụng.

+ Trong NOVELL dịch vụ đó chính là NDS (Netware Directory Services). Trong Windows NT hay Windows95 đó chính là chức năng browser mà ta thấy được cài đặt trong explorer. Trong UNIX với lệnh mount ta có thể kết nối tên tài nguyên của một hệ thống con vào hệ thống tài nguyên chung.

– Bảo mật: Chức năng này đảm bảo việc kiểm soát các quyền truy cập mạng, quyền sử dụng tài nguyên của mạng. Các phương pháp được áp dụng bao gồm :

Dùng các dịch vụ đĩa để điều khiển bảo mật:

+ Chia ổ đĩa cứng của máy chủ thành các phần được gọi là *volume* hay *partition* sau đó gán *volume* được phép cho người dùng

+ Định các thẩm quyền trên tệp và thư mục. Có nhiều loại thẩm quyền. Ít nhất thì các thẩm quyền được đọc, được ghi và được thực hiện được áp dụng cho đa số các hệ điều hành mạng. Một số hệ điều hành quy định thẩm quyền khá chi tiết như quyền được xoá, quyền được sao chép, quyền xem thư mục, quyền tạo thư mục. Các quyền này lại được xem xét cho đến từng nhóm đối tượng như cá nhân, nhóm là việc hay tất cả mọi người.

+ Thẩm quyền vào mạng hay thực hiện một số dịch vụ được nhận diện qua tên người sử dụng và mật khẩu.

+ Mã hoá các gói tin trên mạng.

+ Một số hệ điều hành còn cho phép mã hoá phần cứng để kiểm soát việc sử dụng thiết bị.

– Cung cấp phương tiện chia sẻ tài nguyên. Những tài nguyên trên mạng có thể cho phép nhiều người được sử dụng. Đáng kể nhất là đĩa (thực chất là tệp và thư mục) và máy in (thực chất là máy tính quản lý hàng đợi của máy in). hệ điều hành M phải có các công cụ cho phép tạo ra các tài nguyên có thể chia sẻ được. Các tài nguyên chia sẻ được phải là các tài nguyên độc lập với mọi ứng dụng. Chính vì vậy nó phải được cung cấp các trình điều khiển (driver) phù hợp với mạng. Máy in, modem ... là các tài nguyên như vậy.

Trên mạng cũng cần có các công cụ can thiệp vào hoạt động của các tài nguyên mạng ví dụ: đình chỉ một tiến trình truy nhập mạng từ xa, thay đổi thứ tự hàng đợi trên máy in mạng...

– Tạo tính trong suốt để người sử dụng không nhìn thấy khó khăn trong khi sử dụng các tài nguyên mạng cũng như tài nguyên tại chỗ. Chính dịch vụ thư mục và tên nói trên là một ví dụ về chức năng này. Trong Windows 95/NT người ta có thể duyệt thư mục trên toàn mạng không có gì khác với việc duyệt thư mục trong đĩa cục bộ

– Sao lưu dự phòng: Đối với bất kỳ hệ thống nào, chạy trên môi trường nào, vấn đề sao lưu dự phòng cũng quan trọng để có thể khôi phục thông tin của hệ thống sau một sự cố gây mất dữ liệu. Tuy nhiên trong môi trường mạng thì việc sao lưu có thể thực hiện được việc sao lưu một cách tự động qua mạng. Chính vì thế các hệ điều hành mạng đều cung cấp công cụ sao lưu như một chức năng cơ bản. Có nhiều phương pháp sao lưu.

Trên Novell cho phép soi gương (mirroring) các ổ đĩa mà ta có thể đặt trong khi cài đặt hệ thống. Novell có cả một dịch vụ tên là SMS (Storage Management Services) cung cấp các công cụ sao chép, khôi phục không chỉ dữ liệu của NSD mà cả dữ liệu của hệ thống ví dụ NDS. NT có chức năng replicate không những đối với đĩa mà còn ở mức thư mục và định kỳ. Điều đó rất cần thiết không chỉ trên mạng cục bộ mà ngay cả trên mạng rộng.

Những hệ điều hành dùng cho mạng máy tính cá nhân peer-to-peer gồm:

- Microsoft Windows 9X, ME
- Microsoft Windows NT Workstation, Windows 2000 Professional
- Microsoft Windows XP Professional
- Linux for Workstation

Những hệ điều hành mạng máy tính cá nhân phổ biến nhất cho mạng server based bao gồm:

- Windows NT Server, Windows 2000 Server và Advanced Server

- Unix (bao gồm cả Linux); Novell Netware.

1.5. KẾT NỐI LIÊN MẠNG

1.5.1. Các tiếp cận

Liên mạng (Internetwork) là một tập hợp của nhiều mạng riêng lẻ được nối kết lại bởi các thiết bị nối mạng trung gian và chúng vận hành như chỉ là một mạng lớn. Để kết nối các mạng đang tồn tại lại với nhau, người ta thường xuất phát từ một trong hai quan điểm sau:

- 1) Xem mỗi nút của mạng con như là một hệ thống mở
- 2) Xem mỗi mạng con như là một hệ thống mở.

Quan điểm 1 cho phép mỗi nút của mạng con có truyền thông trực tiếp với một nút của một mạng con bất kỳ khác. Như vậy toàn bộ các mạng con cũng sẽ là nút một mạng lớn hơn và tuân thủ một kiến trúc chung.

Trong khi đó với quan điểm 2, hai nút thuộc hai mạng con khác nhau không thể “bắt tay” trực tiếp với nhau được mà phải thông qua một phần tử trung gian, gọi là giao diện kết nối đặt giữa hai mạng con đó. Có nghĩa là cũng hình thành một mạng lớn hơn gồm các giao diện kết nối và các máy tính (host) được nối với nhau bởi các mạng con đó.

Tương ứng với hai quan điểm đó có hai chiến lược kết nối mạng khác nhau. Một chiến lược (tương ứng với quan điểm 1) tìm cách xây dựng các chuẩn chung cho các mạng (các chuẩn của ISO, CCITT theo quan điểm này). Một chiến lược khác (tương ứng với quan điểm 2) cố gắng xây dựng các giao diện kết nối để tôn trọng tính độc lập của các mạng hiện có. Rõ ràng sự hội tụ về một chuẩn chung là một điều lý tưởng, nhưng rõ ràng là không thể ngay tức khắc loại bỏ hàng vạn mạng đang tồn tại trên thế giới được, mà phải tìm cách tận dụng chúng. Trên thị trường hiện nay có rất nhiều các sản phẩm giao diện cho phép chuyển đổi giữa các mạng khác nhau, đó là một minh chứng sống động cho sức sống của quan điểm 2.

1.5.2. Giao diện kết nối

Kết nối liên mạng có thể được thực hiện ở những tầng khác nhau, tùy thuộc vào mục đích mà ta dùng các thiết bị kết nối khác nhau. Bảng dưới đây liệt kê một số thiết bị kết nối tương

Tầng nối kết	Mục đích	Thiết bị sử dụng
Tầng vật lý	Tăng số lượng và phạm vi mạng LAN	HUB / Repeater
Tầng liên kết dữ liệu	Nối kết các mạng LAN có tầng vật lý khác nhau Phân chia vùng đưng độ để cải thiện hiệu suất mạng	Cầu nối (Bridge) Bộ hoán chuyển (Switch)
Tầng mạng	Mở rộng kích thước và số lượng máy tính trong mạng, hình thành mạng WAN	Router
Các tầng còn lại	Nối kết các ứng dụng lại với nhau	Gateway

BÀI TẬP CHƯƠNG I

A. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

- Hãy chọn câu đúng nhất về định nghĩa mạng máy tính:
 - Tập các máy tính kết nối với nhau bằng đường truyền vật lý.
 - Tập các máy tính kết nối với nhau và hoạt động tuân theo tập giao thức.
 - Tập các máy tính kết nối với nhau bằng các đường truyền vật lý và hoạt động theo một kiến trúc mạng xác định
- Mục tiêu kết nối mạng máy tính:
 - Chia sẻ tài nguyên mạng, nâng cao độ tin cậy, chinh phục khoảng cách.
 - Chia sẻ phần cứng, phần mềm, nâng cao độ tin cậy, chinh phục khoảng cách.
 - Chia sẻ thông tin, nâng cao độ tin cậy, chinh phục khoảng cách.
 - Cung cấp các dịch vụ mạng đa dạng, chia sẻ tài nguyên, nâng cao độ tin cậy, chinh phục khoảng cách và giảm bớt các chi phí về đầu tư .
- Các xu hướng phát triển dịch vụ mạng máy tính:
 - Cung cấp các dịch vụ truy nhập vào các nguồn thông tin ở xa
 - Phát triển các dịch vụ tương tác giữa người với người trên phạm vi diện rộng.
 - Xu hướng phát triển các dịch vụ giải trí trực tuyến (Online) hiện đại.
 - Cả 3 câu trên.
- Mạng có cấu trúc điểm- điểm (Point to Point) là:
 - Mạng lưu và gửi tiếp (Store - and - Forward).
 - Nối từng cặp node lại với nhau theo một hình học xác định.
 - Các node trung gian: tiếp nhận, lưu trữ tạm thời và gửi tiếp thông tin
- Nhược điểm của mạng có cấu trúc điểm- điểm (Point to Point) là:
 - Khả năng đưng độ thông tin (Collision) thấp.

- B. Hiệu suất sử dụng đường truyền thấp. Chiếm dụng nhiều tài nguyên
 - C. Độ trễ lớn, tốn nhiều thời gian để thiết lập đường truyền và xử lý tại các node.
 - D. Tốc độ trao đổi thông tin thấp.
6. Đặc trưng của mạng quảng bá (Point to Multipoint, Broadcasting)
- A. Tất cả các node cùng truy nhập chung trên một đường truyền vật lý.
 - B. Nối từng cặp node lại với nhau theo một hình học xác định.
 - C. Các node trung gian: tiếp nhận, lưu trữ tạm thời và gửi tiếp thông tin
7. Chức năng giao thức:
- A. Đóng gói, phân đoạn và hợp lại
 - B. Điều khiển liên kết và giám sát.
 - C. Điều khiển lưu lượng và điều khiển lỗi.
 - D. Đồng bộ hoá và địa chỉ hoá
 - E. Tất cả các khẳng định trên.
8. Đặc trưng cơ bản của đường truyền
- A. Băng thông (Bandwidth).
 - B. Thông lượng (Throughput)
 - C. Suy hao (Attenuation)
 - D. Tốc độ truyền dẫn.
9. Mạng cục bộ LAN (Local Area Networks):
- A. Quy mô của mạng nhỏ, phạm vi khoảng vài km.
 - B. Công nghệ truyền dẫn sử dụng thường là quảng bá (Broadcast)
 - C. Tốc độ truyền dữ liệu cao, từ 10÷100 Mbps đến hàng trăm Gbps,
 - D. Thời gian trễ cỡ 10 μ s , độ tin cậy cao, tỷ số lỗi bit từ 10⁻⁸ đến 10⁻¹¹.
 - E. Cấu trúc tô pô của mạng đa dạng.
 - F. Tất cả các khẳng định trên.
10. Đặc trưng cơ bản của một mạng WAN:
- A. Hoạt động trên phạm vi một quốc gia hoặc trên toàn cầu.
 - B. Tốc độ truyền dữ liệu thấp so với mạng cục bộ.
 - C. Lỗi truyền cao.
 - D. Tất cả các khẳng định trên.
11. Lợi ích khi kết nối liên mạng:
- A. Giảm lưu thông trên mạng
 - B. Tối ưu hoá hiệu năng
 - C. Đơn giản hoá việc quản trị mạng
 - D. Hiệu quả hơn so với mạng WAN có phạm vi hoạt động lớn.
12. Mạng chuyển mạch kênh (Circuit Switched Networks)

A. Thiết lập kết nối vật lý giữa 2 thực thể, duy trì kết nối trong quá trình trao đổi thông tin và giải phóng kết nối khi truyền xong dữ liệu.

B. Thiết lập kết nối logic giữa 2 thực thể, duy trì kết nối trong quá trình trao đổi thông tin và giải phóng kết nối khi truyền xong dữ liệu.

C. Truyền dữ liệu giữa 2 thực thể.

13. Khẳng định đúng nhất trong mạng chuyển mạch gói (Packet Switched Networks):

A. Gói tin lưu chuyển trên các kết nối logic.

B. Gói tin lưu chuyển trên các kết nối vật lý.

C. Gói tin lưu chuyển độc lập hướng đích.

D. Các gói tin lưu chuyển hướng đích độc lập và trên một đường có thể chia sẻ cho nhiều gói tin.

14. Độ dài gói tin cực đại MTU (Maximum Transfer Unit)

A. Trong các mạng khác nhau là khác nhau.

B. Trong các mạng khác nhau là như nhau.

C. Trong các mạng không quan tâm đến độ dài gói tin

15. Hãy chọn những khẳng định đúng sau:

A. Kỹ thuật datagram sử dụng trong các mạng không liên kết (Connectionless)

B. Kỹ thuật datagram sử dụng trong các mạng hướng liên kết (Connection-Oriented). Kỹ thuật datagram sử dụng trong các mạng chuyển mạch kênh.

C. Kỹ thuật datagram sử dụng trong các mạng chuyển gói X25.

16. 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.

17. 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.

18. 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
19. 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
20. 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
21. 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
22. 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
23. 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.
24. Phương pháp chuyển mạch nào sử dụng mạch ảo ?
- A. Message.
B. Packet.
C. Bit
D. Circuit Switching
25. 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.
26. 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.
27. 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
28. 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
29. 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.
30. Điều khiển cuộc liên lạc là chức năng của tầng:
- A. Vật lý.
 - B. Tầng mạng.
 - C. Tầng phiên.
 - D. Tầng trình bày.
31. 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.

32. 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.
 - D. Phát tín hiệu báo nhận dữ liệu.
33. Chức năng của tầng trình bày:
- A. Mã hoá dữ liệu.
 - B. Trình bày dữ liệu trên các thiết bị hiển thị.
 - C. Phiên dịch dữ liệu.
 - D. Chuyển đổi dạng thức hiển thị.
34. Chức năng của tầng ứng dụng
- A. Dịch vụ in mạng.
 - B. Các ứng dụng của người sử dụng đầu cuối.
 - C. Hệ khách truy nhập các dịch vụ mạng.
 - D. Quảng cáo các dịch vụ.
35. Đúng hay sai khẳng định sau: Trong mạng LAN hình BUS, mỗi một máy trên BUS đều có địa chỉ riêng, nhiều máy có thể đồng thời gửi dữ liệu lên mạng mà vẫn đảm bảo được dữ liệu sẽ đến đích?
36. Mô hình tham khảo OSI chia hoạt động truyền thông thành... .. tầng.
37. Mục đích của mỗi một tầng là cung cấp các dịch vụ cho tầng và bảo vệ cho tầng ... khỏi những chi tiết về cách thức dịch vụ được thực hiện. Trong mỗi tầng, các gói dữ liệu được bổ sung thêm thông tin điều khiển, đó là các thông tin về...
38. Mỗi một tầng hoạt động giao tiếp vớitầng...
39. Tầng quyết định đường đi của dữ liệu từ node nguồn đến node đích.
40. Tầng Data Link chịu trách nhiệm gửi..... từ tầng Network xuống tầng Physical.
41. Thông tin trong khung dữ liệu (Frame) được sử dụng chỉ rõ loại khung, đường đi và thông tin về phân đoạn.
42. 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.
43. Dữ liệu được phân chia thành nhiều nhỏ để xử lý dễ dàng.
44. Nhiều giao thức phối hợp cùng thực hiện hoạt động truyền thông, gọi là...
45. Sự liên kết sẽ cho biết của tầng nào đang hoạt động.
46. Có ba kiểu giao thức ứng với mô hình OSI, đó là các loại giao thức...
47. Giao thức ứng dụng hoạt động trên tầng cao nhất và cung cấp trao đổi dữ liệu giữa các chương trình ứng dụng. ?
48. 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 _____

- A. Sau đó được tạo lại.
- B. tiếp tục được gửi riêng để rồi sẽ được tái tạo tại node đích.
- C. Các gói tin được chuyển tiếp dựa trên độ dài tính bằng Byte
- D. Gói tin được truyền tiếp dựa trên mức độ ưu tiên.

49. Chuyển tiếp gói dữ liệu dựa trên địa chỉ tầng con MAC (Media Access Control)_____

- A. Bộ chuyển tiếp
- B. Cổng giao tiếp
- C. SONET.
- D. SMDS
- E. Cầu nối (Bridge)

50. Tập hợp các giao thức mạng chuyển mạch gói_____

- A. Bộ chuyển tiếp
- B. Cổng giao tiếp
- C. SONET.
- D. X25

51. Liên kết nhiều mạng sử dụng các giao thức khác nhau_____

- A. Bộ chuyển tiếp
- B. Cổng giao tiếp
- C. SONET.
- D. Bộ định tuyến.

B. CÂU HỎI TỰ LUẬN

1. Hãy trình bày mục tiêu và ứng dụng mạng máy tính.
2. Hãy phát biểu các lợi ích khi nối máy tính thành mạng.
3. Hãy trình bày tổng quát về xu hướng phát triển các dịch vụ mạng.
4. Hiểu thế nào là mạng máy tính. Hãy trình bày tóm tắt chức năng các thành phần chủ yếu của một mạng máy tính ?.
5. Hãy trình bày khái quát về các đặc trưng cơ bản của đường truyền: Băng thông (bandwidth), thông lượng (throughput) và suy hao (attenuation).
6. Khái quát các đặc trưng cơ bản của các phương tiện truyền: Cáp đồng trục (Coaxial cable), cáp xoắn đôi (Twisted pair cable), cáp sợi quang (Fiber optic cable).
7. Hãy trình bày cấu trúc kiểu điểm - điểm (Point to Point).
8. Trong kỹ thuật chuyển mạch kênh, vai trò địa chỉ như thế nào ?.
9. Hãy trình bày kiểu quảng bá (Point to Multipoint, Broadcast).
10. Trình bày ưu, nhược điểm các phương thức quảng bá tĩnh và động, Quảng bá

động tập trung và phân tán ?.

11. Những khác biệt cơ bản giữa kiểu điểm - điểm và quảng bá ?.
12. Hiểu thế nào là giao thức, vai trò của giao thức trong truyền thông ?.
13. Trình bày các chức năng của giao thức.
14. Mạng cục bộ LAN (Local Area Networks) và các đặc trưng cơ bản của nó
15. Hãy trình bày cấu trúc mạng hình BUS, RING và STAR.
16. Sự khác nhau cơ bản giữa mạng hình BUS và mạng hình RING ?.
17. Hãy trình bày những đặc trưng cơ bản của các mạng LAN?.
18. Mạng đô thị MAN (Metropolitan Area Networks), đặc trưng cơ bản của nó.
19. Mạng diện rộng WAN và những đặc trưng của mạng diện rộng.
20. Hiểu thế nào là liên mạng (Internetworking). Mạng WAN là một liên mạng ?
21. Chức năng của các thiết bị kết nối liên mạng?
22. HUB là thiết bị kết nối liên mạng ?.
23. Chức năng của bộ định tuyến ROUTER. Có thể thay thế HUB trong kết nối liên mạng. Ví dụ minh họa ?.
24. Hiểu thế nào là dịch vụ hướng liên kết (Connection - Oriented) và không liên kết (Connectioless). Hãy cho thí dụ minh họa.
25. Nguyên tắc hoạt động của mạng chuyển mạch kênh (Circuit Switched Networks).
26. Trình bày ưu, nhược điểm của kỹ thuật chuyển mạch kênh.
27. Trình bày nguyên tắc hoạt động của mạng chuyển mạch gói (Packet Switched Networks).
28. Vì sao nói kỹ thuật chuyển mạch gói có hiệu suất kênh truyền cao, vì sao ?.
29. Ưu nhược điểm của kỹ thuật chuyển mạch gói ?.
30. Nói mạng chuyển mạch gói là mạng X25 ?.
31. Kỹ thuật chuyển mạch gói nhiều ưu điểm hơn kỹ thuật chuyển mạch kênh, vì sao ?
32. Vì sao mạng chuyển mạch gói có tốc độ trao đổi thông tin nhanh hơn tốc độ trao đổi thông tin trong mạng chuyển mạch tin báo.
33. Hiểu thế nào là cấu trúc mạng Client/Server, Peer to Peer ?
34. Trạng thái hoạt động các hàm dịch vụ trong mô hình OSI
35. Vai trò và chức năng chủ yếu các tầng phiên (Session Layer)
36. Vai trò & chức năng tầng vận chuyển (Transport Layer)
37. Vai trò & chức năng tầng mạng (Network Layer)
38. Vai trò & chức năng tầng liên kết dữ liệu (Data link Layer)
39. Hiểu thế nào là thực thể tầng vật lý và dịch vụ tầng vật lý.

40. Giao thức tầng vật lý khác với giao thức các tầng khác như thế nào ?

Chương 2 KIẾN TRÚC PHÂN TẦNG OSI

Mục đích:

Chương này nhằm giới thiệu cho người học những nội dung sau:

- Từng tầng trong mô hình OSI

Yêu cầu:

Sau khi học xong chương này sinh viên phải có được những khả năng sau:

- Nắm vững được khái niệm về mô hình OSI và trình bày được vai trò, chức năng, các chuẩn và giao thức của từng tầng.

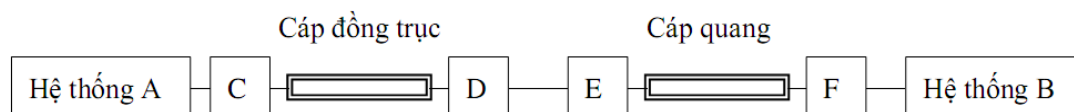
2.1. TẦNG VẬT LÝ (PHYSICAL)

2.1.1. Vai trò và chức năng của tầng vật lý.

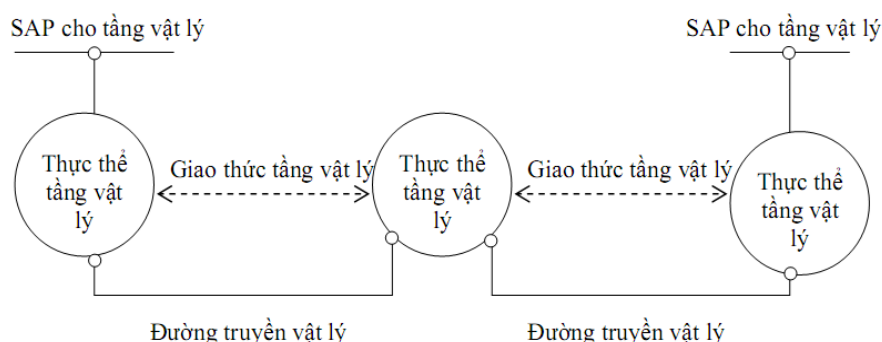
Theo định nghĩa của ISO, tầng vật lý cung cấp các phương tiện điện, cơ, chức năng, thủ tục để kích hoạt, duy trì và đình chỉ các liên kết vật lý giữa các hệ thống.

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



a) Môi trường thực



b) Môi trường logic

Hình 2.1 Quan hệ của tầng vật lý với môi trường thực

Trong hình 2.1 a), A và B là hai hệ thống mở được nối với nhau bằng một đoạn cáp đồng trục và một đoạn cáp quang. Modem C để chuyển đổi tín hiệu từ tín hiệu số sang tín hiệu tương tự để truyền trên cáp đồng, và modem D lại chuyển đổi tín hiệu từ tín hiệu tương tự sang tín hiệu số. Transducer E chuyển đổi từ xung điện thành xung ánh sáng để truyền qua các quang. Cuối cùng Transducer F chuyển đổi thành xung điện để đi vào B. Hình 2.1 b) là môi trường logic của tầng vật lý. Ở đây, một thực thể vật lý là một cấu trúc logic giao diện với đường truyền vật lý. Các thực thể đó có mặt trong các hệ thống A, B và cũng có thể có thực thể vật lý ở giao diện giữa D và E. Thực thể trung gian này là một bộ chuyển tiếp hoạt động ở tầng vật lý giao diện với các đường truyền vật lý khác nhau.

Một giao thức tầng vật lý giữa các thực thể vật lý để quy định phương thức truyền (đồng bộ, dị bộ) và tốc độ truyền,.. Điều mong muốn là giao thức đó phải độc lập tối đa với đường truyền vật lý để cho một hệ thống có thể giao diện với nhiều đường truyền khác nhau. Do vậy, các chuẩn vật lý sẽ phải bao gồm không chỉ các thực thể mà còn cả đặc tả của giao diện với đường truyền. Dưới đây ta sẽ xem xét các chuẩn đó.

2.1.2. Các chuẩn cho giao diện vật lý

Trước khi vào phần này chúng ta hãy làm quen với hai thuật ngữ mới, đó là *thiết bị cuối dữ liệu* (Data Terminal Equipment - DTE) và *thiết bị cuối kênh dữ liệu* (Data Circuit Terminal Equipment - DCE).

DTE là một thuật ngữ chung để chỉ các máy của người sử dụng cuối (end-user), có thể là máy tính hoặc một trạm cuối (terminal). Tất cả các ứng dụng của người dùng đều nằm ở DTE. Mục đích của việc nối mạng chính là để nối các DTE lại với nhau để chia sẻ tài nguyên, lưu trữ thông tin chung và trao đổi dữ liệu.

DCE là thuật ngữ chung chỉ các thiết bị làm nhiệm vụ kết nối các DTE với đường truyền. Nó có thể là một Modem, Transducer, Multiplexing. DCE có thể được cài đặt ngay bên trong DTE hoặc đứng riêng như một thiết bị độc lập. Chức năng chủ yếu của nó là chuyển đổi tín hiệu biểu diễn dữ liệu của người dùng thành tín hiệu chấp nhận được bởi đường truyền và ngược lại.

Trong hình 2.1 ở trên, các hệ thống mở A, B chính là các DTE, còn các Modem C, D và Transducer E, F đóng vai trò là các DCE.

Đa số các trường hợp kết nối mạng máy tính sử dụng cùng một kiểu giao diện vật lý để thuận tiện cho việc truyền thông trực tiếp giữa các sản phẩm khác loại, khỏi phải thực hiện việc chuyển đổi rắc rối. Các đặc tả về hoạt động của các DTE và DCE được đưa ra bởi nhiều tổ chức chuẩn hóa như CCITT, EIA và IEEE. ISO cũng đã công bố các đặc tả về các đầu nối cơ học kết nối giữa các DCE và DTE.

Việc truyền dữ liệu chủ yếu được thực hiện thông qua mạng điện thoại, bởi thế các

tổ chức trên đã đưa ra nhiều khuyến nghị về vấn đề này. Các khuyến nghị loại V và loại X của CCITT là một ví dụ điển hình. Chúng là các đặc tả ở tầng vật lý được sử dụng phổ biến nhất trên thế giới, đặc biệt là ở Tây Âu. Bên cạnh đó các chuẩn thuộc họ RS- (nay đã đổi thành EIA-) của EIA cũng đã được sử dụng rất phổ biến, đặc biệt là ở Bắc Mỹ. Dưới đây ta sẽ xem xét một số chuẩn thông dụng nhất.

- V24/RS-232-C:

Là hai họ chuẩn tương ứng của CCITT và EIA nhằm định nghĩa giao diện vật lý giữa DTE và DCE (giữa máy tính và Modem chẳng hạn). Về phương diện cơ, các sản phẩm này sử dụng các đầu nối 25 chân (25-pin connector). Về điện, các chuẩn này quy định các tín hiệu số nhị phân 0 và 1 tương ứng với các thế hiệu nhỏ hơn -3V và lớn hơn +3V. Tốc độ tín hiệu không vượt quá 20 Kbps với khoảng cách tối đa là 15m.

Trong trường hợp đặc biệt, khi khoảng cách giữa các thiết bị quá gần đến mức cho phép hai DTE có thể truyền trực tiếp tín hiệu với nhau, lúc đó các mạch RS-232-C vẫn có thể được dùng nhưng không cần có mặt DCE nữa.

Từ năm 1987, RS-232-C đã được sửa đổi và đặt tên lại là EIA-232-D.

- RS-449/422-A/423-A:

Nhược điểm chính của V24/RS-232-C là sự hạn chế về tốc độ và khoảng cách. Để cải thiện yếu điểm đó, EIA đã đưa ra một tập các chuẩn mới để thay thế, đó là RS-449, RS-422-A và RS-423-A. Mặc dù chuẩn RS-232-C vẫn được sử dụng nhiều nhất cho giao diện DET/DCE, nhưng các chuẩn mới nói trên cũng đang ngày càng được sử dụng nhiều hơn. RS-449 định nghĩa các đặc trưng cơ, chức năng, còn RS-422-A và RS-423-A định nghĩa các đặc trưng về điện của chuẩn mới.

RS-449 tương tự như RS-232-C và có thể liên tác với chuẩn cũ. Về phương diện chức năng, RS-449 giữ lại toàn bộ các mạch của RS-232-C (trừ mạch AA), và thêm vào 10 mạch mới, trong đó có các mạch quan trọng là: IS, NS, SF, LL, RL, TM.

Về phương diện cơ, RS-449 dùng đầu nối 37-chân cho giao diện cơ bản và dùng một đầu nối 9 chân riêng biệt cho kênh phụ. Song trong nhiều trường hợp, chỉ có một số chân được sử dụng.

Về phương diện thủ tục, RS-449 tương tự như RS-232-C. Mỗi mạch có chức năng riêng và việc truyền tin dựa trên các cặp “tác động-phản ứng”. Ví dụ DTE thực hiện Request to Send thì sau đó nó sẽ đợi DCE trả lời với Clear to Send.

Cải tiến chủ yếu của RS-449 so với RS-232-C là ở các đặc trưng về điện, và các chuẩn RS-422-A, RS-423-A định nghĩa các đặc trưng đó. Trong khi RS-232-C được thiết kế ở thời đại của các linh kiện điện tử rời rạc thì các chuẩn mới đã được tiếp nhận các ưu việt của công nghệ mạch tích hợp (IC). RS-423-A sử dụng phương thức truyền thông không cân bằng, đạt tốc độ 3Kbps ở khoảng cách 1000m và 300 Kbps ở khoảng cách 10m.

Trong khi đó, RS-422-A sử dụng phương thức truyền thông cân bằng, đạt tốc độ 100Kbps ở khoảng cách 1200m và tới 10 Mbps ở khoảng cách 12m.

Ngoài các chuẩn trên EIA còn phát triển các chuẩn khác như EIA-530 để thay thế cho EIA-232 trong trường hợp các giao đòi hỏi tốc độ cao hơn 20Kbps, hay EIA-366 định nghĩa giao diện cho các thiết bị tự động, một modem và một DTE.

2.2. TẦNG LIÊN KẾT DỮ LIỆU (DATA LINK)

2.2.1. Vai trò và chức năng của tầng liên kết dữ liệu

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

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

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

2.2.2. Các giao thức của tầng liên kết dữ liệu

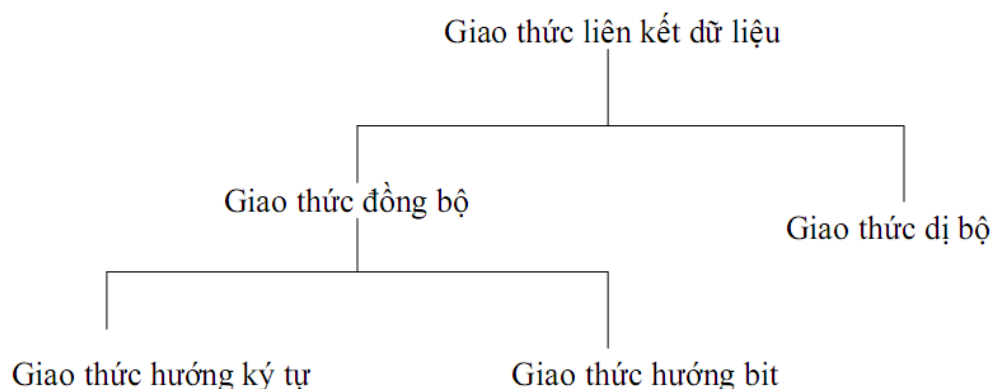
Cũng giống như tầng Vật lý, có rất nhiều giao thức được xây dựng cho tầng này, gọi chung là các giao thức liên kết dữ liệu (Data Link Protocol- DLP). Các DLP được phân chia thành hai loại: đồng bộ và dị bộ. Trong đó, loại đồng bộ lại được chia thành 2 nhóm là hướng ký tự và hướng bit (xem sơ đồ hình 2.2).

- DLP dị bộ:

Các DLP dị bộ sử dụng phương thức truyền dị bộ, tức là không cần có sự đồng bộ liên tục giữa người gửi và người nhận, Nó cho phép một đơn vị dữ liệu được truyền đi bất kỳ lúc nào mà không cần quan tâm đến các tín hiệu đồng bộ trước đó. Ở giao thức loại này, các bit đặc biệt START và STOP được dùng để tách các xâu bit biểu diễn các ký tự trong dòng dữ liệu được truyền đi. Các giao thức loại này thường được dùng trong các máy điện báo hoặc các máy tính trạm cuối tốc độ thấp. Phần lớn các máy PC sử dụng phương thức truyền dị bộ vì tính đơn giản của nó.

- DLP đồng bộ:

Phương thức truyền thông đồng bộ sử dụng các ký tự đặc biệt SYN, EOT hay đơn giản là các cờ (flag) giữa ác dữ liệu của người dùng để báo cho người nhận biết rằng dữ liệu “đang đến” hay “đã đến”.



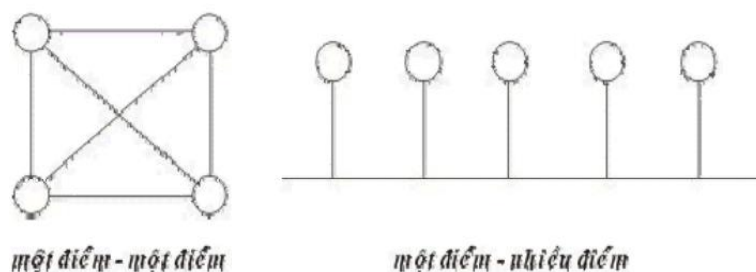
Hình 2.2. Phân loại các giao thức liên kết dữ liệu

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

Dưới đây chúng ta sẽ xem xét kỹ hơn hai loại giao thức này.

2.2.3. Các giao thức hướng ký tự

Các giao thức loại này xuất hiện từ những năm 60 và đến nay nó vẫn được sử dụng. Chúng được dùng cho cả hai phương thức truyền dựa trên cách kết nối các máy tính, đó là phương thức "một điểm - một điểm" và phương thức "một điểm - nhiều điểm". Với phương thức "một điểm - một điểm" các đường truyền riêng biệt được thiết lập để nối các cặp máy tính lại với nhau. Phương thức "một điểm - nhiều điểm" tất cả các máy phân chia chung một đường truyền vật lý.



Hình 2.3: Các đường truyền kết nối kiểu "một điểm - một điểm" và "một điểm - nhiều điểm"

Các giao thức loại này có thể đáp ứng cho các phương thức khai thác đường truyền khác nhau: *một chiều* (simplex), *hai chiều luân phiên* (half-duplex) và *hai chiều đồng thời* (full-duplex).

Đối với phương thức *một chiều*, giao thức hướng ký tự được dùng rộng rãi nhất là giao thức truyền tệp Kermit do Đại học Columbia (Mỹ) chế tác. Kermit có nhiều phiên

bản cho phép truyền tệp giữa 2 máy PC, hoặc một PC và một máy chủ (file server) hoặc một máy tính lớn (mainframe).

Đối với phương thức *hai chiều luân phiên*, giao thức hướng ký tự nổi tiếng nhất là giao thức BSC (Binary Synchronous Control) hay còn gọi là Bisync- một sản phẩm của IBM. Giao thức này đã được lấy Iso lấy làm cơ sở để xây dựng giao thức hướng ký tự chuẩn quốc tế với tên gọi là Basic Mode. Bởi vậy ta sẽ trình bày chi tiết về giao thức này.

Có rất ít giao thức hướng ký tự cho phương thức *hai chiều đồng thời*. Ví dụ cho loại này là giao thức giữa các nút chuyển mạch (IMP - Interface Message Protocol) trong mạng ARPANET của bộ quốc phòng Mỹ.

Giao thức BSC/Basic mode

Họ giao thức này áp dụng cho trường hợp điểm-điểm, hoặc điểm-nhiều điểm và hai chiều luân phiên; sử dụng các ký tự đặc biệt của bộ mã EBCDIC (đối với BSC) và ASCII (đối với Basic Mode).

Các ký tự đặc biệt đó gồm:

SOH (Start Of Header): chỉ bắt đầu của phần header

STX (Start Of Text): chỉ phần bắt đầu của phần dữ liệu (văn bản) ETX (End Of Text): chỉ phần kết thúc của phần dữ liệu

EOT (End Of Transmission): chỉ sự kết thúc của một hoặc nhiều đơn vị dữ liệu và giải phóng liên kết).

ETB (End Of Transmission Block): chỉ sự kết thúc của một khối dữ liệu trong trường hợp dữ liệu được chia thành nhiều khối.

ENQ (Enquiry): để yêu cầu phúc đáp từ một trạm ở xa.

DLE (Data Link Escape): để thay đổi ý nghĩa của các ký tự điều khiển khác

ACK (Acknowledge): để báo cho người gửi biết đã nhận tốt dữ liệu

NAK (Negative Acknowledge): để báo cho người gửi biết đã nhận không tốt dữ liệu

SYN (Synchronous Idle): ký tự đồng bộ, dùng để duy trì sự đồng bộ giữa người gửi và người nhận.

Đơn vị dữ liệu (frame) của nó có khuôn dạng như sau:

SOH	Header	STX	Text	ETX	BCC
-----	--------	-----	------	-----	-----

Trong đó BCC(block Check Character): là 8 bit kiểm tra lỗi theo kiểu bit chẵn lẻ theo khối cho các ký tự thuộc vùng Text (trong trường hợp Basic Mode), hoặc 16 bit kiểm tra lỗi theo phương pháp CRC-16 cho vùng Text (trong trường hợp BSC). Các phương pháp kiểm tra lỗi sẽ được đề cập trong chương 4. Kích thước vùng Text được giới hạn để đảm bảo được kiểm soát lỗi khi truyền. Trong trường hợp dữ liệu lớn thì có thể chia thành nhiều khối nhỏ (block). Giả sử Text được chia làm 3 khối, khi đó khuôn

dạng các khối dữ liệu như sau:

Khối 1:	SOH	Id	Header	STX	Text1	ETB	BCC
Khối 2:	SOH	Id	STX	Text2	ETB	BCC	
Khối 3:	SOH	Id	STX	Text3	ETB	BCC	

Các thủ tục chính của BSC/Basic Mode:

- *Mời truyền tin:*

Giả sử trạm A muốn mời trạm B truyền tin, A sẽ gửi lệnh sau tới B:

EOT	B	ENQ
-----	---	-----

Trong đó: B là địa chỉ của trạm được mời truyền tin,

EOT để chuyển liên kết sang trạng thái điều khiển.

Khi B nhận được lệnh này, có thể xảy ra hai trường hợp,:

- Nếu có tin để truyền thì trạm B sẽ cấu tạo một đơn vị dữ liệu và gửi cho A.
- Nếu không có tin để gửi, B sẽ gửi EOT để trả lời.

Ở phía A, sau khi gửi lệnh đi quá một thời gian xác định trước mà không nhận được trả lời của B, hoặc là nhận được trả lời sai thì A sẽ chuyển sang trạng thái “phục hồi”. Trạng thái này sẽ được nói đến ngay sau đây.

- *Mời nhận tin:*

Giả sử trạm A muốn mời trạm B nhận tin, A sẽ gửi lệnh tương tự như trên tới B:

EOT	B	ENQ
-----	---	-----

Ở đây EOT có thể vắng mặt.

Khi B nhận được lệnh này, nếu B sẵn sàng nhận tin thì trạm B sẽ gửi ACK về A, ngược lại nó sẽ gửi NAK.

Ở phía A, sau khi gửi lệnh đi quá một thời gian xác định trước mà không nhận được trả lời của B, hoặc là nhận được trả lời sai thì A sẽ chuyển sang trạng thái “phục hồi”.

- *Yêu cầu trả lời:*

Khi một trạm cần trạm khác trả lời một yêu cầu nào đó đã gửi đi trước, nó chỉ cần gửi lệnh ENQ cho trạm kia.

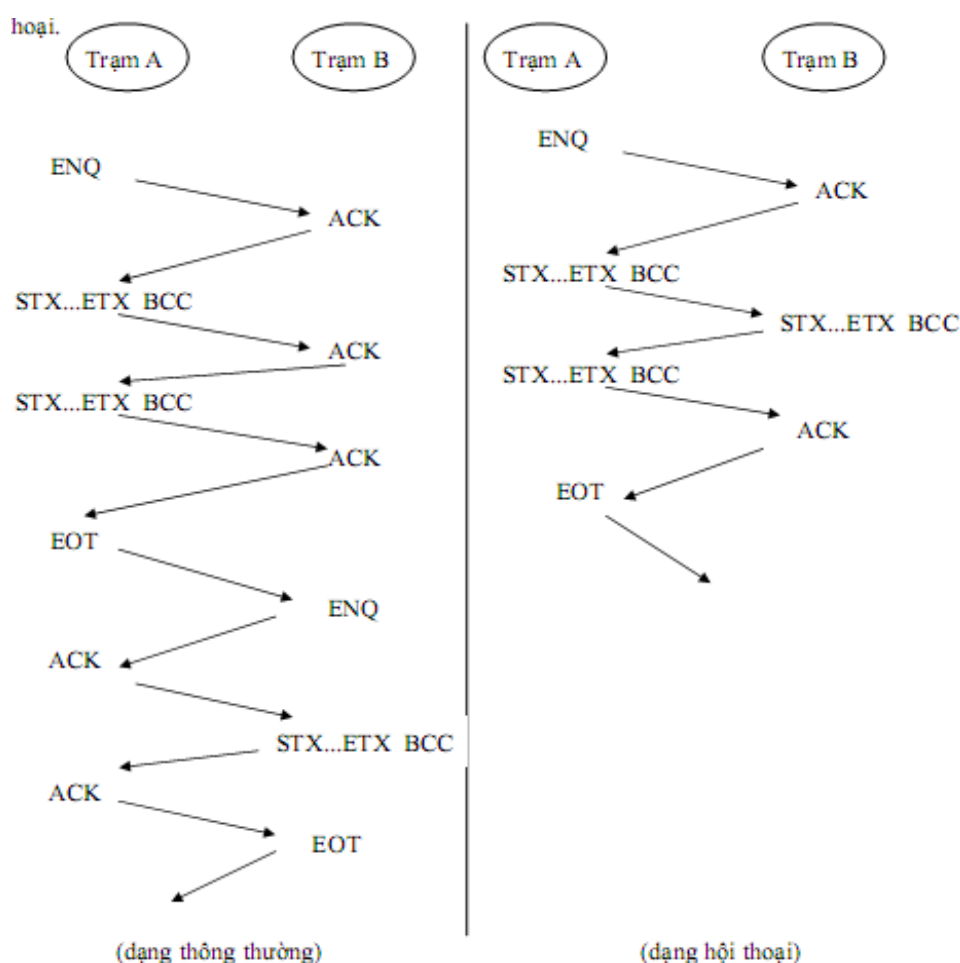
- *Ngừng truyền tin (tạm thời):* gửi lệnh EOT
- *Giải phóng liên kết:* gửi lệnh DLE EOT
- *Trạng thái phục hồi:* Khi một trạm nào đó đi vào trạng thái phục hồi nó sẽ thực

hiện một trong các hành động sau:

- Lặp lại lệnh đã gửi n lần (n là một số nguyên chọn trước)
- Gửi “yêu cầu trả lời” n lần

- Kết thúc truyền bằng cách gửi lệnh EOT

Để thấy rõ hơn phương thức trao đổi thông tin của giao thức BSC/Basic Mode ta dùng sơ đồ minh họa ở hình ... dưới đây, trong đó có hai trường hợp: thông thường và hội thoại.



Hình 2.4. Sơ đồ minh họa hoạt động của giao thức BSC/Basic Mode

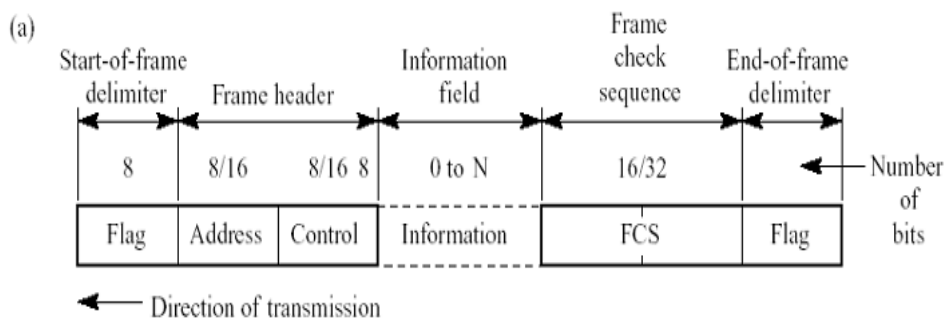
2.2.4. Các giao thức hướng bit

Giao thức HDLC

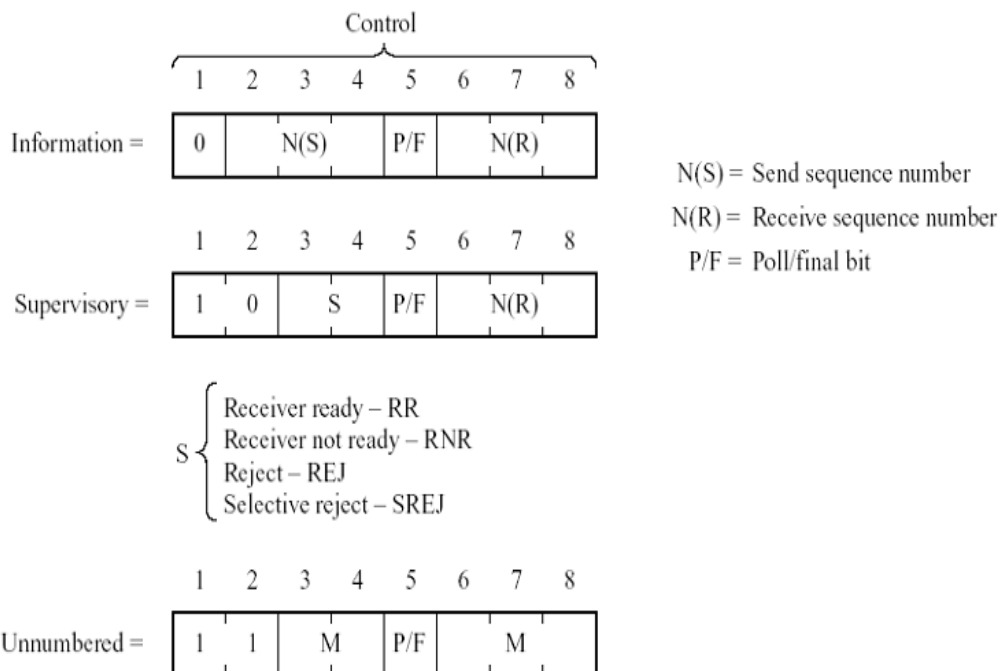
HDLC hỗ trợ 3 chế độ trao đổi số liệu

- NRM (Normal Response Mode) = chế độ trả lời bình thường: được sử dụng ở cấu hình không cân đối, S chỉ phát khi có yêu cầu của P.
- ARM (Asynchronous Response Mode) = chế độ trả lời không đồng bộ: được sử dụng ở cấu hình không cân đối, cho phép S phát không cần nhận được yêu cầu của P.
- ABM (Asynchronous Balanced Mode) = chế độ trả lời không đồng bộ ở cấu hình cân đối; hầu như chỉ được sử dụng trong mạng kết nối point-to-point + full-duplex. Hai thiết bị trao đổi với nhau là bình đẳng về chức năng (P và S)

Khuôn dạng gói số liệu (HDLC Frame Format)



- Flag - trường đồng bộ = 7EH = 0111.1110
 - Address - trường địa chỉ, chứa đ/c thiết bị đích
- + Group address
+ Broadcast address



- Control - trường điều khiển: kết nối, truyền và kết thúc kết nối

Gói số liệu I-Frame:

- N(S), N(R) được sử dụng để điều khiển lưu lượng thu/phát. Ngoài ra N(S), N(R) còn xác định độ lớn của cửa sổ được sử dụng để trao đổi số liệu bằng HDLC.
- P/F= Poll/Final
 - P/F = 1 = P: yêu cầu S phải thực hiện lệnh và trả lời kết quả thực hiện; S báo cáo đã thực hiện lệnh.
 - P/F = 0 = F: Hết thông tin cần gửi

Gói điều khiển S-Frame:

- bit P/F giống như trên
- S = 00: RR (Receive Ready) - sẵn sàng nhận, đã nhận tới gói tin thứ N(R)-1
- S = 01: REJ (Reject) - yêu cầu phát lại từ N(R)
- S = 10: RNR(Receive Not Ready) - chưa sẵn sàng, đã nhận tới N(R)-1
- S = 11: SREJ (Selative REJ) - yêu cầu phát lại có chọn lọc, chỉ riêng N(R)

Gói điều khiển U-Frame: Báo nối/tách hệ thống

– **SARM** (1 1 1 1 P 0 0 0): yêu cầu nối có phân biệt Master/Slave, tuy vậy Slave có thể hỏi.

– **SNRM** (1 1 0 0 P 0 0 1): yêu cầu nối ở mode bình thường, có Master/Slave, Slave không được hỏi, chỉ được phép trả lời.

– **SABM** (1 1 1 1 P 1 0 0): không phân biệt máy chính, máy phụ, cả hai máy coi như nhau; nếu P=1 thì yêu cầu trả lời.

– **DISC** (1 1 0 0 P 0 1 0): yêu cầu tách hệ thống, nếu trả lời UA tức là đồng ý.

UA (1 1 0 0 F 1 1 0): thông báo trả lời. (Control frame cũng có thể bị mất, giống như các frame số liệu, vì thế cũng cần biên nhận (ACK). Frame đặc biệt dành cho mục đích này là UA).

Nguyên tắc hoạt động của HDLC

Quản trị thiết lập và giải phóng kết nối ($V(x) = \text{seq. \#}$):

a) NRM - multidrop link, truyền 1 hướng

- A: SNRM(B,P=1) (Polling B station) - B: UA(B,F=1)

- A: DISC(B,P=1)

- B: UA(B,F=1)

b) ABM - point-to-point link, truyền 2 hướng

- A: SABM(B,P=1)

- B: UA(B,F=1)

- B: DISC(A,P=1)

- A: UA(A,F=1)

a) Normal Response Mode (NRM) - multidrop link



Hình 2.5: Lưu đồ thời gian thực hiện giao thức HDLC

2.3. TẦNG MẠNG (NETWORK)

2.3.1. Vai trò và chức năng của tầng mạng

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

Tầng mạng cung cấp các phương tiện để truyền các gói tin qua mạng, thậm chí qua một mạng của mạng (network of network). Bởi vậy nó cần phải đáp ứng với nhiều kiểu mạng và nhiều kiểu dịch vụ cung cấp bởi các mạng khác nhau. Hai chức năng chủ yếu của tầng mạng là chọn đường (routing) và chuyển tiếp (relaying). Tầng mạng là quan

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

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

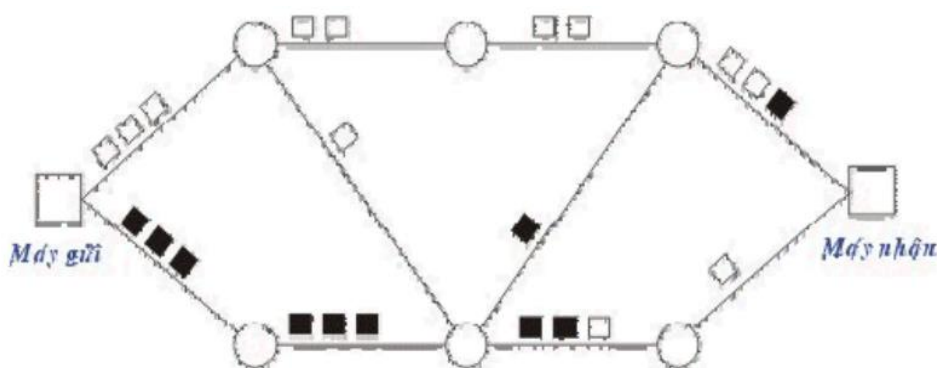
Ngoài 2 chức năng quan trọng nói trên, tầng mạng cũng thực hiện một số chức năng khác, đó là: thiết lập, duy trì và giải phóng các liên kết logic (cho tầng mạng), kiểm soát lỗi, kiểm soát luồng dữ liệu, dôn/tách kênh, cắt/hợp dữ liệu,...

2.3.2. Các kỹ thuật chọn đường trong mạng máy tính

2.3.2.1. Tổng quan

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

- Quyết định chọn đường tối ưu dựa trên các thông tin đã có về mạng tại thời điểm đó thông qua những tiêu chuẩn tối ưu nhất định.
- Cập nhật các thông tin về mạng, tức là thông tin dùng cho việc chọn đường, trên mạng luôn có sự thay đổi thường xuyên nên việc cập nhật là việc cần thiết.



Hình 2.6. Mô hình chuyển vận các gói tin trong mạng chuyển mạch

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

- Phương thức chọn đường xử lý tập trung được đặc trưng bởi sự tồn tại của một (hoặc vài) trung tâm điều khiển mạng, chúng thực hiện việc lập ra các bảng đường đi tại từng thời điểm cho các nút và sau đó gửi các bảng chọn đường tới từng nút dọc theo

con đường đã được chọn đó. Thông tin tổng thể của mạng cần dùng cho việc chọn đường chỉ cần cập nhập và được cất giữ tại trung tâm điều khiển mạng.

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

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

- Trạng thái của đường truyền.
- Thời gian trễ khi truyền trên mỗi đường dẫn.
- Mức độ lưu thông trên mỗi đường.
- Các tài nguyên khả dụng của mạng.

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

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

2.3.2.2. Các giải thuật tìm đường tối ưu

• Giải thuật Dijkstra cho kỹ thuật chọn đường tập trung.

Bài toán đặt ra là: tìm đường đi có “độ dài” (một đại lượng được dùng để làm thước đo, ví dụ độ trễ, cước phí truyền tin) cực tiểu, từ một nút (nguồn) cho trước đến mỗi nút còn lại của mạng (đích). Ở đây ta coi mạng như là một đồ thị có hướng $G(V,E)$, V là tập đỉnh với n đỉnh tương ứng với n nút mạng, E là tập cung của đồ thị. Ma trận trọng số là $a[u,v]$, $u,v \in V$.

Thuật toán được xây dựng dựa trên cơ sở gán cho các đỉnh các nhãn tạm thời. Nhãn của mỗi đỉnh cho biết cận của độ dài đường đi ngắn nhất từ s đến nó. Các nhãn này sẽ được biến đổi theo một thủ tục lặp, mà ở mỗi bước lặp có một nhãn tạm thời trở thành nhãn cố định. Nếu nhãn của một đỉnh nào đó trở thành một nhãn cố định thì nó sẽ cho ta không phải là cận trên mà là độ dài của đường đi ngắn nhất từ đỉnh s đến nó. Thuật toán được mô tả cụ thể như sau.

Procedure Dijkstra;

(* Đầu vào:

Đồ thị có hướng $G=(V,E)$ với n đỉnh,

$s \in V$ là đỉnh xuất phát, $a[u,v]$, $u,v \in V$ là ma trận trọng số;

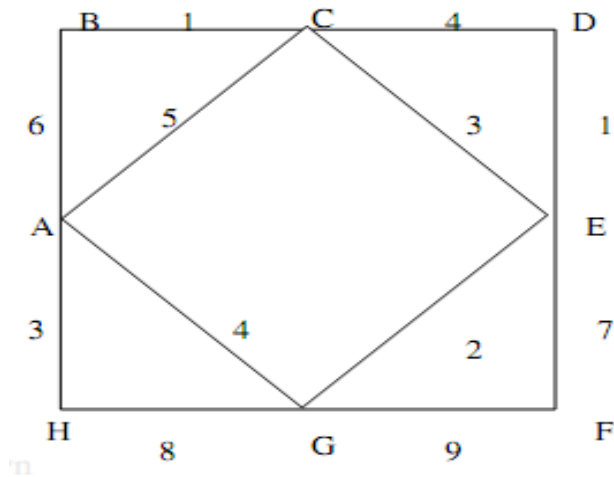
Giả thiết: $a[u,v] \geq 0$, $u,v \in V$.

Đầu ra:

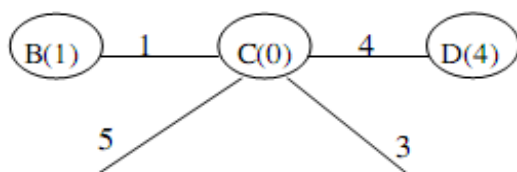
Khoảng cách từ đỉnh s đến tất cả các đỉnh còn lại $d[v]$, $v \in V$

Hình 2.7. Minh họa thuật toán Dijkstra

Thí dụ. Tìm đường đi ngắn nhất từ C đến các đỉnh còn lại của đồ thị ở hình dưới đây.



Từ đó ta thiết kế được “cây chọn đường” và bảng chọn đường như các hình vẽ:

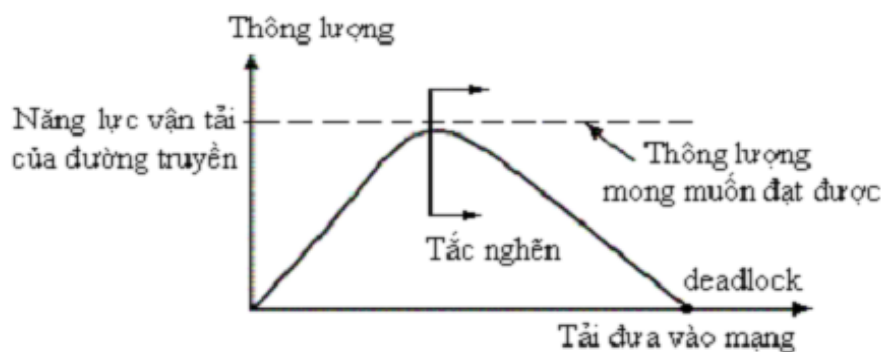


Đích	Nút kế tiếp
A	A
B	B
D	D

2.3.3. Tắc nghẽn trong mạng

Các khái niệm

- **Hiện tượng tắc nghẽn (congestion):** lưu lượng đến mạng tăng lên, thông lượng vận chuyển của mạng lại giảm đi.
- **Deadlock:** tình trạng tắc nghẽn trầm trọng đến mức mạng bị nghẹt hoàn toàn, thông lượng vận chuyển của mạng tụt xuống bằng không.



Hình 2.8. Lược đồ tắc nghẽn trong mạng

Nguyên nhân dẫn đến tắc nghẽn:

- Lưu lượng đi đến trên nhiều lối vào đều cần cùng một đường đi ra.
- Tốc độ xử lý tại các router chậm
- Các đường truyền có bandwidth thấp, dẫn đến hiện tượng thất cổ chai.

Biểu hiện của tắc nghẽn: Thời gian khứ hồi (RTT) tăng cao bất thường

Các biện pháp khắc phục

- Cung cấp đủ bộ đệm ở đầu vào và ra của các đường truyền
- Quản lý bộ đệm hợp lý, có thể loại bỏ sớm (RED)
- Hạn chế lưu lượng đến ngay ở đầu vào của toàn bộ hệ thống
- Điều khiển lưu lượng (thí dụ dùng Sliding Window)

Vấn đề này sẽ được nghiên cứu sâu hơn trong chương 4 và chương 5.

2.3.4. Giao thức X25 PLP

Được CCITT công bố lần đầu tiên vào 1970 lúc 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 tương đương truyền cao cho dù chất lượng đường dây truyền không cao.
- X25 được thiết kế cho cả truyền thông chuyên mạch lẫn truyền thông kiểu điếm nối điếm.

- Được quan tâm và tham gia 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 kề 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 cho đường truyền có chất lượng rất cao gần như phi lỗi. 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.

- **Đặc điểm:**

- Là mạng truyền dữ liệu công cộng đầu tiên.
- Vận chuyển dữ liệu hướng kết nối
- Để sử dụng X.25, máy tính đầu tiên phải thiết lập kết nối tới một máy tính ở xa, nghĩa là phải thiết lập một cuộc gọi (telephone call)
- Kết nối này được gán 1 *connection number* để sử dụng cho các gói (packet) số liệu vận chuyển:

- + Nhiều kết nối có thể được sử dụng đồng thời giữa 2 máy tính.
- + Kết nối trong X.25 là kết nối ảo (Virtual Circuit)

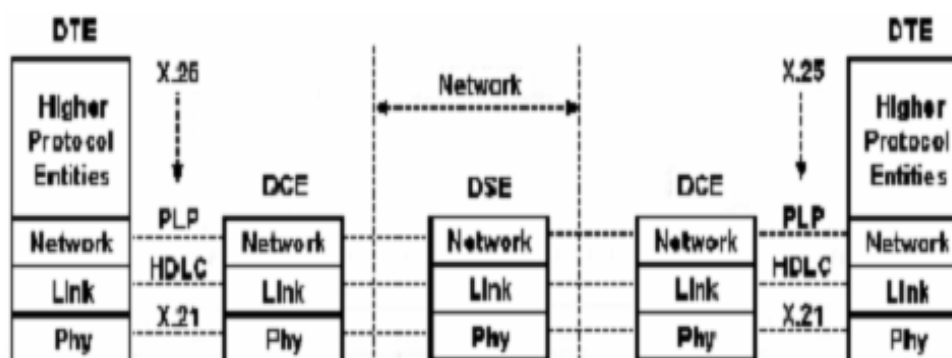
- **Nguyên tắc hoạt động**

- X.25 là một dịch vụ truyền thông máy tính công cộng, dựa trên hệ thống viễn thông diện rộng (PSTN).
- X.25 được CCITT và sau này là ITU chuẩn hoá (1976).
- X.25 chỉ đặc tả giao diện giữa DTE và DCE:
 - + DTE (Data Terminal Equipment)- thiết bị đầu cuối dữ liệu
 - + DCE (Data Circuit-terminating Equipment) - thiết bị mạch đầu cuối dữ liệu, hay là thiết bị kết nối mạng.
- X.25 không quy định cụ thể kiến trúc và tổ chức hoạt động nội bộ của mạng.
- Tổ chức và thực hiện hệ thống mạng để cung cấp dịch vụ X.25 tại giao diện với

NSD là nhiệm vụ của nhà cung cấp dịch vụ X.25 - thường là nhà cung cấp dịch vụ viễn thông công cộng.

❶ **Các giao thức chuẩn:** X.25 qui định sử dụng các giao thức chuẩn ở các mức như sau:

- **Mức vật lý:**
 - X.21 cho truyền số liệu số (Digital) giữa DTE và DCE
 - X.21 bis cho truyền số liệu tương tự (Analog) giữa DTE và DCE
- **Mức liên kết:**
 - LAPB (Link Access Protocol Balanced), là một phần của HDLC, để trao đổi số liệu tin cậy giữa DTE và DCE
- **Mức mạng:**
 - PLP (Packet Level Protocol): giao thức chuyển mạch gói + hướng kết nối, các subscriber sử dụng để thiết lập VC và truyền thông với nhau.
 - là giao thức được đặc tả mới trong X.25
- Ba mức trên tương ứng với 3 mức thấp nhất của mô hình ISO/OS



Hình 2.9: Đặc tả giao diện mạng X25

Các đặc điểm quan trọng nhất của X.25:

- Các gói tin điều khiển cuộc gọi, được dùng để thiết lập và huỷ bỏ các kênh ảo, được gửi trên cùng kênh và mạch ảo như các gói in dữ liệu.
- Việc dòn kênh của các kênh ảo xảy ra ở tầng 3
- Cả tầng 2 và tầng 3 đều áp dụng cơ chế điều khiển lưu lượng và kiểm soát lỗi.
- X.25 được sử dụng rộng rãi trong khoảng 10 năm.
- Khoảng 1980s, X.25 được thay thế bởi một mạng mới - Frame Relay.

2.3.5. Công nghệ chuyển mạch nhanh

2.3.5.1. Mạng chuyển mạch khung - Frame Relay (FR)

Mỗi gói tin trong mạng gọi là Frame, do vậy mạng gọi là Frame relay. Đặc điểm

khác biệt giữa mạng Frame Relay và mạng X25 mạng Frame Relay là chỉ kiểm tra lỗi tại hai trạm gửi và trạm nhận còn trong quá trình chuyển vận qua các nút trung gian gói tin sẽ không được kiểm lỗi nữa. Do vậy thời gian xử lý trên mỗi nút nhanh hơn, tuy nhiên khi có lỗi thì gói tin phải được phát lại từ trạm đầu. Với độ an toàn cao của đường truyền hiện nay thì chi phí việc phát lại đó chỉ chiếm một tỷ lệ nhỏ nếu so với khối lượng tính toán được giảm đi tại các nút nên mạng Frame Relay tiết kiệm được tài nguyên của mạng hơn so với mạng X25.

Frame relay không chỉ là một kỹ thuật mà còn là thể hiện một phương pháp tổ chức mới. Với nguyên lý là truyền mạch gói nhưng các thao tác kiểm soát giữa các đầu cuối giảm đáng kể Kỹ thuật Frame Relay cho phép thông lượng tối đa đạt tới 2Mbps và hiện nay nó đang cung cấp các giải pháp để tương nối các mạng cục bộ LAN trong một kiến trúc xương sống tạo nên môi trường cho ứng dụng multimedia.

Khác nhau căn bản giữa FR và X.25:

- Tín hiệu điều khiển cuộc gọi được vận chuyển trên một kết nối logic riêng; vì vậy, các node trung gian không cần phải duy trì các bảng trạng thái và xử lý các message này cho từng kết nối.
- Multiplexing và switching đối với các kết nối logic được thực hiện ở layer 2 (chứ không phải layer 3), do đó loại bỏ được chi phí xử lý ở 1 layer.
- Điều khiển lưu lượng và kiểm soát lỗi: Không áp dụng các cơ chế điều khiển theo chặng. FR cũng không cung cấp các cơ chế điều khiển End-to-end, nhiệm vụ này các tầng trên phải giải quyết

Ưu điểm của FR với X.25:

- Làm cho quá trình truyền thông hợp lý hơn
- Chức năng giao thức tại giao diện user-network được giảm bớt
- Chi phí xử lý bên trong mạng cũng giảm
- ↗ Lower delay & Higher throughput (cỡ 1 bậc)
- Ứng dụng quan trọng nhất của Frame Relay: kết nối các mạng LAN ở các văn phòng của một công ty.

- Frame Relay đạt được mức độ thành công vừa phải, hiện vẫn đang được sử dụng.

Tóm tắt các đặc trưng công nghệ:

- FR thực hiện các chức năng cơ bản của mức Data link: tạo và xử lý frame, địa chỉ hoá, quản lý các kênh ảo.
- Sử dụng kỹ thuật dồn/tách kênh không đồng bộ ở mức Data link: ↗ Sử dụng hiệu quả hơn đường truyền. Tốc độ trao đổi số liệu: 56 Kbps - 2,048 Mbps.

- Thiết lập và giải phóng kênh theo giao thức báo hiệu chuẩn Q.931 của mạng ISDN.
- Không có chức năng xử lý giao thức ở mức mạng.
- No Link-by-link Flow Control and Error Control; Các ES kiểm tra phát hiện lỗi và khắc phục (end-to-end).
- Hệ chuyển mạch ở giao diện giữa mạng và hệ thống cuối kiểm tra CRC và không forward các frame bị lỗi.
- Giao diện quản trị nội tại LMI (Local Management Interface) của FR hỗ trợ việc quản trị trao đổi số liệu trên các kênh ảo trong mạng.

2.3.5.2. Kỹ thuật ATM

Hiện nay kỹ thuật Cell Relay dựa trên phương thức truyền thông không đồng bộ (ATM) có thể cho phép thông lượng hàng trăm Mbps. Đơn vị dữ liệu dùng trong ATM được gọi là tế bào (cell). Các tế bào trong ATM có độ dài cố định là 53 bytes, trong đó 5 bytes dành cho phần chứa thông tin điều khiển (cell header) và 48 bytes chứa dữ liệu của tầng trên.

Trong kỹ thuật ATM, các tế bào chứa các kiểu dữ liệu khác nhau được ghép kênh tới một đường dẫn chung được gọi là đường dẫn ảo (virtual path). Trong đường dẫn ảo đó có thể gồm nhiều kênh ảo (virtual channel) khác nhau, mỗi kênh ảo được sử dụng bởi một ứng dụng nào đó tại một thời điểm.

ATM đã kết hợp những đặc tính tốt nhất của dạng chuyển mạch liên tục và dạng chuyển mạch gói, nó có thể kết hợp dải thông linh hoạt và khả năng chuyển tiếp cao tốc và có khả năng quản lý đồng thời dữ liệu số, tiếng nói, hình ảnh và multimedia tương tác.

Mục tiêu của kỹ thuật ATM là nhằm cung cấp một mạng dồn kênh, và chuyển mạch tốc độ cao, độ trễ nhỏ đáp ứng cho các dạng truyền thông đa phương tiện (multimedia).

Chuyển mạch cell cần thiết cho việc cung cấp các kết nối đòi hỏi băng thông cao, tình trạng tắc nghẽn thấp, hỗ trợ cho lớp dịch vụ tích hợp lưu thông dữ liệu âm thanh hình ảnh. Đặc tính tốc độ cao là đặc tính nổi bật nhất của ATM.

ATM sử dụng cơ cấu chuyển mạch đặc biệt: ma trận nhị phân các phần tử chuyển mạch (a matrix of binary switching elements) để vận hành lưu thông. Khả năng mở rộng (scalability) là một đặc tính của cơ cấu chuyển mạch ATM. Đặc tính này tương phản trực tiếp với những gì diễn ra khi các trạm cuối được thêm vào một thiết bị liên mạng như router. Các router có năng suất tổng cố định được chia cho các trạm cuối có kết nối với chúng. Khi số lượng trạm cuối gia tăng, năng suất của router tương thích cho trạm cuối thu nhỏ lại. Khi cơ cấu ATM mở rộng, mỗi thiết bị thu trạm cuối, bằng con đường của chính nó đi qua bộ chuyển mạch bằng cách cho mỗi trạm cuối băng thông chỉ định. Băng thông rộng được chỉ định của ATM với đặc tính có thể xác nhận khiến nó trở thành một

kỹ thuật tuyệt hảo dùng cho bất kỳ nơi nào trong mạng cục bộ của doanh nghiệp.

Như tên gọi của nó chỉ rõ, kỹ thuật ATM sử dụng phương pháp truyền không đồng bộ (asynchronous) các tế bào từ nguồn tới đích của chúng. Trong khi đó, ở tầng vật lý người ta có thể sử dụng các kỹ thuật truyền thông đồng bộ như SDH (hoặc SONET).

Nhận thức được vị trí chưa thể thay thế được (ít nhất cho đến những năm đầu của thế kỷ 21) của kỹ thuật ATM, hầu hết các hãng khổng lồ về máy tính và truyền thông như IBM, ATT, Digital, Hewlett - Packard, Cisco Systems, Cabletron, Bay Network,... đều đang quan tâm đặc biệt đến dòng sản phẩm hướng đến ATM của mình để tung ra thị trường. Có thể kể ra đây một số sản phẩm đó như DEC 900 Multiwitch, IBM 8250 hub, Cisco 7000 router, Cabletron, ATM module for MMAC hub.

Nhìn chung thị trường ATM sôi động do nhu cầu thực sự của các ứng dụng đa phương tiện. Sự nhập cuộc ngày một đông của các hãng sản xuất đã làm giảm đáng kể giá bán của các sản phẩm loại này, từ đó càng mở rộng thêm thị trường. Ngay ở Việt Nam, các dự án lớn về mạng tin học đều đã được thiết kế với hạ tầng chấp nhận được với công nghệ ATM trong tương lai.

2.4. TẦNG GIAO VẬN (TRANSPORTATION)

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

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

2.4.2. Giao thức chuẩn cho tầng Giao vận

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

- *Giao thức lớp 0 (Simple Class - lớp đơn giản)*: cung cấp các khả năng rất đơn giản để thiết lập liên kết, truyền dữ liệu và hủy bỏ liên kết trên mạng "có liên kết" loại A. Nó có khả năng phát hiện và báo hiệu các lỗi nhưng không có khả năng phục hồi.
- *Giao thức lớp 1 (Basic Error Recovery Class - Lớp phục hồi lỗi cơ bản)* dùng với các loại mạng B, ở đây các gói tin (TPDU) được đánh số. Ngoài ra giao thức còn có khả năng báo nhận cho nơi gửi và truyền dữ liệu khẩn. So với giao thức lớp 0 giao thức lớp 1 có thêm khả năng phục hồi lỗi.
- *Giao thức lớp 2 (Multiplexing Class - lớp dồn kênh)* là một cải tiến của lớp 0 cho phép dồn một số liên kết chuyên vận vào một liên kết mạng duy nhất, đồng thời có thể kiểm soát luồng dữ liệu để tránh tắc nghẽn. Giao thức lớp 2 không có khả năng phát hiện và phục hồi lỗi. Do vậy nó cần đặt trên một tầng mạng loại A.
- *Giao thức lớp 3 (Error Recovery and Multiplexing Class - lớp phục hồi lỗi cơ bản và dồn kênh)* là sự mở rộng giao thức lớp 2 với khả năng phát hiện và phục hồi lỗi, nó cần đặt trên một tầng mạng loại B.
- *Giao thức lớp 4 (Error Detection and Recovery Class - Lớp phát hiện và phục hồi lỗi)* là lớp có hầu hết các chức năng của các lớp trước và còn bổ sung thêm một số khả năng khác để kiểm soát việc truyền dữ liệu.

2.4.3. Dịch vụ OSI cho tầng Giao vận

(Tham khảo của tài liệu tham khảo[1]).

2.5. TẦNG PHIÊN (SESSION)

2.5.1. Vai trò và chức năng của tầng Phiên

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

Tầng giao dịch còn cung cấp cho người sử dụng các chức năng cần thiết để quản trị các giao dịch ứng dụng của họ, cụ thể là:

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

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

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

Tầng giao dịch có các hàm cơ bản sau:

- *Give Token* cho phép người sử dụng chuyển một token cho một người sử dụng khác của một liên kết giao dịch.
- *Please Token* cho phép người sử dụng chưa có token có thể yêu cầu token đó.
- *Give Control* dùng để chuyển tất cả các token từ một người sử dụng sang một người sử dụng khác.

2.5.2. Dịch vụ OSI cho tầng Phiên

(Tham khảo của tài liệu tham khảo [1]).

2.5.3. Giao thức chuẩn cho tầng Phiên

(Tham khảo của tài liệu tham khảo [1]).

2.6. TẦNG TRÌNH DIỄN (PRESENTATION)

2.6.1. Vai trò và chức năng của tầng Trình diễn

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

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

2.6.2. Dịch vụ OSI cho tầng Trình diễn

(Tham khảo của giáo trình [1]).

2.6.3. Giao thức chuẩn cho tầng Trình diễn

(Tham khảo của giáo trình [1]).

2.7. TẦNG ỨNG DỤNG (APPLICATION)

2.7.1. Vai trò và chức năng của tầng Ứng dụng

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

Để cung cấp phương tiện truy nhập môi trường OSI cho các tiến trình ứng dụng, Người ta thiết lập các thực thể ứng dụng (AE), các thực thể ứng dụng sẽ gọi đến các phần tử dịch vụ ứng dụng (Application Service Element - viết tắt là ASE) của chúng. Mỗi thực thể ứng dụng có thể gồm một hoặc nhiều các phần tử dịch vụ ứng dụng. Các phần tử dịch vụ ứng dụng được phối hợp trong môi trường của thực thể ứng dụng thông qua các liên kết (association) gọi là đối tượng liên kết đơn (Single Association Object - viết tắt là SAO). SAO điều khiển việc truyền thông trong suốt vòng đời của liên kết đó cho phép tuần tự hóa các sự kiện đến từ các ASE thành tố của nó.

2.7.2. Chuẩn hoá tầng ứng dụng

(Tham khảo tài liệu tham khảo [1]).

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Chương 3 MẠNG CỤC BỘ (LAN)

Mục đích:

Đưa ra những nét tổng quan về mạng LAN: các thành phần và kỹ thuật của mạng LAN; các chuẩn của LAN.

Quy trình thiết kế một mạng LAN.

Yêu cầu:

Kết thúc chương này, sinh viên sẽ có thể nắm được các kiến thức sau:

- Các khái niệm cơ bản về mạng LAN.
- Các Topo mạng phổ biến: Star, Bus, Ring.
- Các đường truyền sử dụng trong mạng LAN và các phương thức truy cập đường truyền trong mạng LAN.
- Các thiết bị kết nối mạng LAN phổ biến: Card mạng, Hub, Switching, ...
- Các bước cơ bản để thiết kế mạng LAN

3.1 GIỚI THIỆU CHUNG

Do nhu cầu thực tế của các cơ quan, trường học, doanh nghiệp, tổ chức cần kết nối các máy tính đơn lẻ thành một mạng nội bộ để tạo khả năng trao đổi thông tin, sử dụng chung tài nguyên (phần cứng, phần mềm). Ví dụ trong một văn phòng có một máy in, để tất cả mọi người có thể sử dụng chung máy in đó thì giải pháp nối mạng có thể khắc phục được hạn chế này.

Mục đích của việc sử dụng mạng ngày nay có nhiều thay đổi so với trước kia. Mặc dù mạng máy tính phát sinh từ nhu cầu chia sẻ và dùng chung tài nguyên, nhưng mục đích chủ yếu vẫn là sử dụng chung tài nguyên phần cứng. Ngày nay mục đích chính của mạng là trao đổi thông tin và CSDL dùng chung → công nghệ mạng cục bộ phát triển vô cùng nhanh chóng.

Mạng cục bộ (LAN) là hệ truyền thông tốc độ cao được thiết kế để kết nối các máy tính và các thiết bị xử lý dữ liệu khác cùng hoạt động với nhau trong một khu vực địa lý nhỏ như ở một tầng của toà nhà, hoặc trong một toà nhà,.... Một số mạng LAN có thể kết nối lại với nhau trong một khu làm việc.

Các thiết bị gắn với mạng LAN đều dùng chung một phương tiện truyền tin đó là dây cáp, cáp thường dùng hiện nay là: Cáp đồng trục (Coaxial cable), Cáp dây xoắn (shielded twisted pair), cáp quang (Fiber optic),.... Mỗi loại dây cáp đều có tính năng khác nhau.

Mạng LAN thường bao gồm một hoặc một số máy chủ (file server, host), còn gọi là máy phục vụ) và một số máy tính khác gọi là trạm làm việc (Workstations) hoặc còn

gọi là nút mạng (Network node) - một hoặc một số máy tính cùng nối vào một thiết bị nút. Máy chủ thường là máy có bộ xử lý (CPU) tốc độ cao, bộ nhớ (RAM) và đĩa cứng (HD) lớn

Phân biệt mạng LAN với các loại mạng khác

+ Đặc trưng địa lý: cài đặt trong phạm vi nhỏ (toà nhà, một căn cứ quân sự,..) có đường kính từ vài chục mét đến vài chục km → có ý nghĩa tương đối

+ Đặc trưng về tốc độ truyền: cao hơn mạng diện rộng, khoảng 100 Mb/s

+ Đặc trưng độ tin cậy: tỷ suất lỗi thấp hơn

+ Đặc trưng quản lý: thường là sở hữu riêng của một tổ chức → việc quản lý khai thác tập trung, thống nhất

Kết luận: Sự phân biệt giữa các mạng chỉ là tương đối

3.2 KỸ THUẬT MẠNG CỤC BỘ

3.2.1 Topo mạng

Về nguyên tắc mọi topology của mạng máy tính nói chung đều có thể dùng cho mạng cục bộ. Song do đặc thù của mạng cục bộ nên chỉ có 3 topology thường được sử dụng: hình sao (star), hình vòng (ring), tuyến tính (bus).

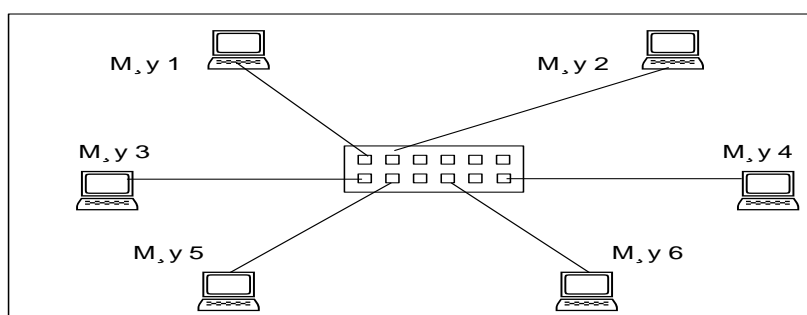
a/ Hình sao (star)

- Tất cả các trạm được nối vào một thiết bị trung tâm có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ các trạm và chuyển đến trạm đích của tín hiệu.

- 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.

Sơ đồ mô hình mạng hình sao với HUB ở trung tâm



Hình 3.1 Mô hình mạng hình sao

Dữ liệu trên mạng STAR truyền qua HUB trước khi tiếp tục tới đích. HUB quản lý và điều khiển tất cả các chức năng của mạng. HUB cũng hoạt động như một bộ chuyển tiếp luồng dữ liệu. Nó được sử dụng trong các mạng ARCnet, Token Ring, FDDI (Fiber Distributed Data Interface) và các mạng cục bộ 10BaseT với cáp xoắn đôi, cáp đồng trục hoặc cáp sợi quang. Những ví dụ điển hình của Topo STAR là các kiến trúc mainframe và minicomputer, trong đó máy chủ (host) là một bộ chuyển mạch (switch)

tập trung. Trong mạng hình sao, nếu một cáp bị đứt, nó chỉ ảnh hưởng tới nút (máy trạm) nối tới HUB bằng cáp đó. Tuy nhiên nếu HUB bị hư thì toàn bộ phân đoạn mạng kết nối tới HUB đó sẽ ngừng hoạt động.

Đa số các mạng cục bộ Ethernet hiện nay đều sử dụng Topo STAR vì khả năng mở rộng và dễ dàng kết nối với các mạng khác. Chúng cũng dễ dàng cô lập các lỗi xảy ra với cáp mạng. Nhiều mạng bus và ring cũ cũng được nâng cấp để chuyển sang mạng hình sao.

❖ *Ưu điểm của Topo STAR:*

- Dễ cài đặt và cấu hình lại.
- Dễ giải quyết các sự cố.
- Lỗi đường truyền → tự động cô lập phân đoạn mạng bị lỗi.
- Không cần phải ngắt mạng khi cần kết nối thêm hoặc tháo bỏ bớt các thiết bị mạng.

❖ *Nhược điểm của Topo STAR:*

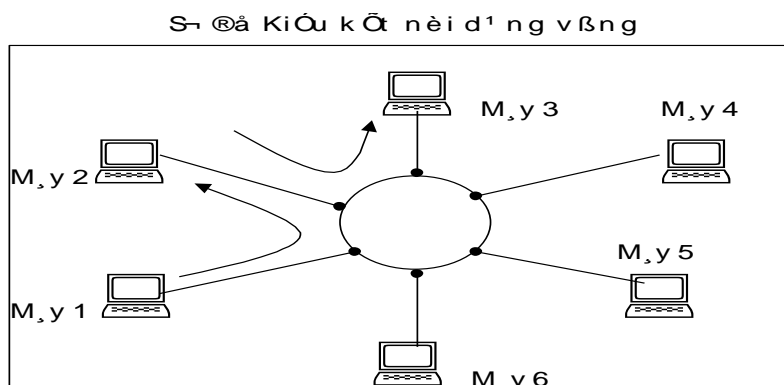
- Đòi hỏi nhiều cáp hơn các Topo khác.
- Việc tồn tại một HUB tập trung (hoặc concentrator) đồng nghĩa với việc tồn tại khả năng ngừng hoạt động của toàn phân đoạn mạng khi HUB đó có sự cố.

b/ Hình vòng (ring)

Một Topo RING vật lý là một Topo vòng (vòng kín liên kết điểm-điểm). Mỗi thiết bị kết nối trực tiếp tới vòng hoặc gián tiếp qua một thiết bị giao tiếp và cáp. Mỗi thiết bị hoạt động như một bộ chuyển tiếp (repeater), khuếch đại tín hiệu giữa các máy trạm.

- Tín hiệu được lưu chuyển theo một chiều duy nhất.
- Mỗi trạm làm việc được nối với vòng qua một bộ chuyển tiếp (repeater), có nhiệm vụ nhận tín hiệu rồi chuyển đến trạm kế tiếp trên vòng.

Để tăng độ tin cậy của mạng, phải lắp vòng dự phòng, khi đường truyền trên vòng chính bị sự cố thì vòng phụ được sử dụng với chiều đi của tín hiệu ngược với chiều đi của mạng chính.



Hình 3.2 Mô hình mạng hình vòng

❖ *Ưu điểm của Topo RING:*

- Các lỗi về cáp xác định dễ dàng
- Vòng đôi (Dual loop ring) có thể chống lỗi tốt.

❖ *Nhược điểm của Topo RING:*

- Việc cài đặt, thay đổi và cấu hình lại khó khăn hơn Topo Bus.
- Lỗi về đường truyền trên các vòng đơn làm ngừng hoàn toàn hoạt động mạng.
- Các đầu nối khá đắt, đặc biệt là các đầu nối IBM (IBM connectors).

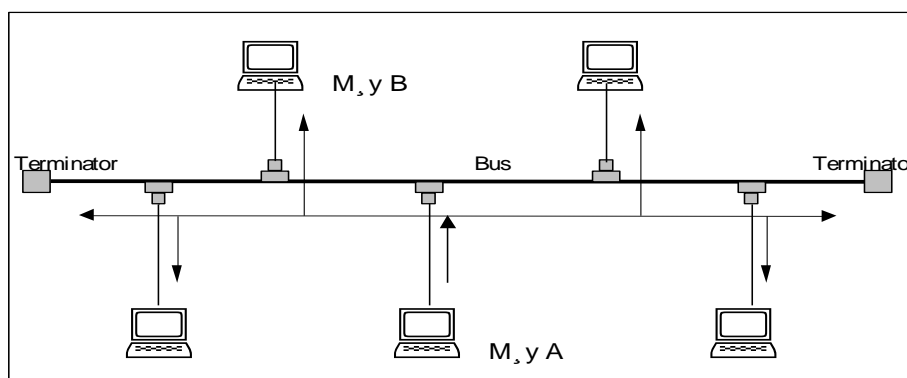
c/ Dạng tuyến tính (Bus)

Một Topo bus vật lý (Topo bus tuyến tính) căn bản sử dụng một đường cáp chung dài gọi là đường xương sống (backbone hay bus). Đường cáp này còn được gọi là đường truyền chính (trunk line) hoặc phân đoạn mạng (network segment).

Có những đoạn cáp ngắn được gắn với đường xương sống bằng các đầu nối (tap) để kết nối với các thiết bị mạng (Các tap là những thiết bị cơ khí dùng để phân tách tín hiệu điện hoặc điện từ). Tuy nhiên các Topo bus hiện nay chủ yếu gắn các máy tính trực tiếp với đường truyền chính bằng đầu nối chữ T (T-connector). Đường truyền chính được kết thúc (terminate) ở hai đầu bằng các terminator để loại bỏ các tín hiệu trên dây sau khi nó truyền qua mọi thiết bị gắn với bus. Tất cả các nút (bao gồm máy chủ file, các máy trạm, các thiết bị ngoại vi) được kết nối tới đường truyền chính đó.

- Tất cả các trạm đều dùng chung một đường truyền chính (Bus) được giới hạn bởi hai đầu nối (terminator).
- Mỗi trạm được nối vào Bus qua một đầu nối chữ T (T-connector).
- Khi một trạm truyền dữ liệu thì tín hiệu được quảng bá trên 2 chiều của Bus (tất cả các trạm khác đều có thể nhận tín hiệu)

Sơ đồ cấu trúc của mạng dạng tuyến tính (BUS)



Hình 3.3 Mô hình mạng dạng tuyến tính

Đa số các Topo bus cho phép các tín hiệu điện hoặc điện từ lan truyền theo cả hai hướng.

❖ *Ưu điểm của Topo BUS:*

- Sử dụng các chuẩn đã được thiết lập, cài đặt tương đối dễ dàng.
- Đòi hỏi đường truyền cáp ít hơn các Topo khác.
- Cách bố trí dây rất đơn giản, dễ mở rộng và tin cậy.

❖ *Nhược điểm của Topo BUS:*

- Khó khăn trong việc cấu hình lại, đặc biệt khi khoảng cách và số các đầu nối vượt quá mức tối đa cho phép.
- Việc chẩn đoán và cô lập các lỗi khó khăn.
- Mạng sẽ không hoạt động (down) khi có lỗi hoặc đứt cáp.

*** Kết luận**

Do ưu nhược điểm của từng loại mà trong thực tế người ta thường chọn kiểu kết nối lại - là tổ hợp của các kiểu kết nối trên.

3.2.2 Đường truyền vật lý

- Mạng cục bộ thường sử dụng 3 loại đường truyền vật lý: cáp đôi xoắn, cáp đồng trục và cáp sợi quang. Ngoài ra gần đây người ta cũng đã bắt đầu sử dụng nhiều các mạng cục bộ không dây nhờ radio hoặc viba.

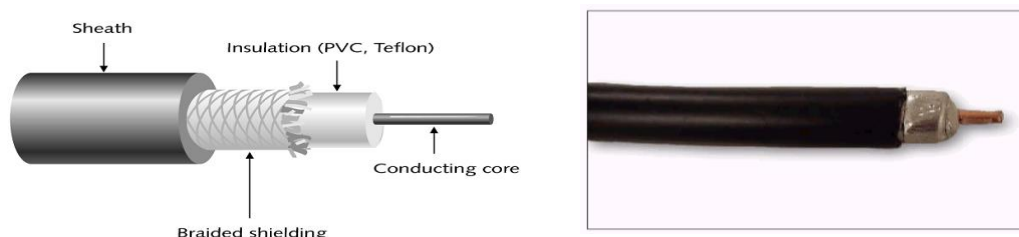
- Cáp đồng trục được sử dụng nhiều trong các mạng dạng tuyến tính, hoạt động truyền dẫn theo dải cơ sở (baseband) hoặc dải rộng (broadband). Với dải cơ sở, toàn bộ khả năng của đường truyền được dành cho một kênh truyền thông duy nhất, trong khi đó với dải rộng thì hai hoặc nhiều kênh truyền thông cùng phân chia dải thông của kênh truyền

- Hầu hết các mạng cục bộ đều sử dụng phương thức dải rộng. Với phương thức này tín hiệu có thể truyền đi dưới cả hai dạng: tương tự (analog) và số (digital) không cần điều chế.

- Cáp đồng trục có hai loại là cáp gầy (thin cable) và cáp béo (thick cable). Cả hai loại cáp này đều có tốc độ làm việc 10Mb/s nhưng cáp gầy có độ suy hao tín hiệu lớn hơn, có độ dài cáp tối đa cho phép giữa hai repeater nhỏ hơn cáp béo → Cáp gầy thường dùng để nối các trạm trong cùng một văn phòng, phòng thí nghiệm, còn cáp béo dùng để nối dọc theo hành lang, lên các tầng lầu,..

a/ Cáp đồng trục (Coaxial cable)

Là cáp xuất hiện đầu tiên, gồm hai dây dẫn: một lõi bên trong và một lớp bọc ngoài.



Hình 3.4 Cáp đồng trục

Cáp đồng trục chia ra làm hai loại:

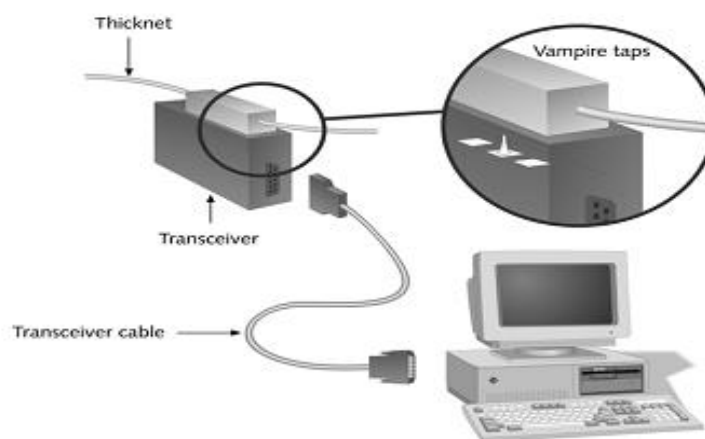
- Cáp đồng trục dày (Thick cable) - 10BASE-5
- Cáp đồng trục mảnh (Thin Cable) - 10BASE-2

Một số thông số kỹ thuật về 2 loại cáp này:

Cáp đồng trục mảnh (10BASE-2)	Giá trị
Tốc độ truyền dữ liệu (Max)	10 Mbps
Số repeaters (Max)	4
Chiều dài tối đa cho 1 phân đoạn	185 meters
Số trạm tối đa trên 1 phân đoạn	30
Số trạm tối đa	90
Khảng cách tối thiểu giữa hai trạm	0.5m

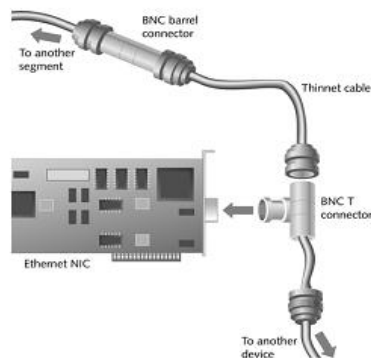
Cáp đồng trục dày (10BASE-5)	Giá trị
Tốc độ truyền dữ liệu (Max)	10 Mbps
Số repeaters (Max)	4
Chiều dài tối đa cho 1 phân đoạn	500 meters
Số trạm tối đa trên 1 phân đoạn	50
Số trạm tối đa	300
Khảng cách tối thiểu giữa hai trạm	Multiples of 2.5m

Cáp đồng trục dày (RG-62) thường được dùng trong một mạng máy tính nó tạo thành các đường xương sống (backbone) trong hệ thống mạng.



Hình 3.5 Sơ đồ mạng dùng cáp đồng trục dày

Cáp đồng trục mảnh (RG-58A/U) thường dùng để nối các trạm làm việc trên một mạng cục bộ.



Hình 3.6 Sơ đồ mạng dùng cáp đồng trục mảnh

Cáp đồng trục có các tính chất sau:

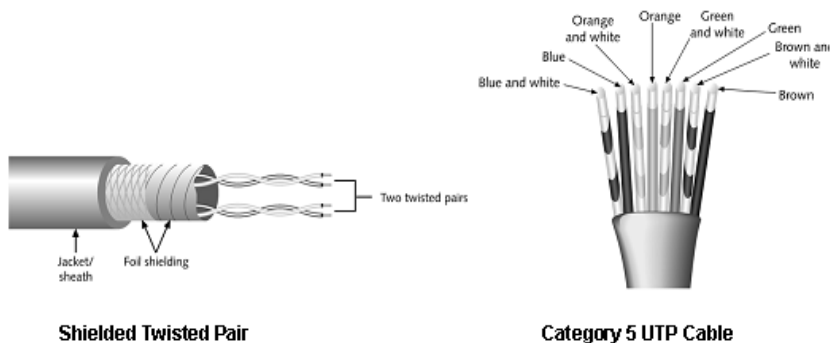
- Bị ảnh hưởng của nhiễu bên ngoài và phải được bọc để làm giảm độ nhiễu ảnh hưởng đó.
- Khi khoảng cách mạng lớn, nó có thể thu lấy các nhiễu tạp âm và nhiễu từ xe cộ và các nguồn điện khác.
- Phát ra các tín hiệu khác.

b/ Cáp xoắn đôi (Twisted Pair cable)

Phương thức truyền thông theo dải rộng có thể dùng cả cáp đôi xoắn, nhưng cáp đôi xoắn chỉ thích hợp với mạng nhỏ hiệu năng thấp và chi phí đầu tư ít.

Có hai loại cáp xoắn đôi:

- Có bọc ngoài (Shielded Twisted Pair cable - STP)
- Không bọc ngoài (Unshielded Twisted Pair cable - UTP). Riêng loại cáp dùng cho mạng Ethernet là loại cáp xoắn đôi không bọc ngoài còn gọi là cáp UTP.

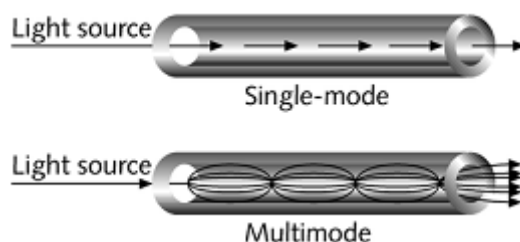


Hình 3.7 Cáp xoắn đôi

Cáp xoắn đôi có các tính chất sau:

- Là hệ thống cáp kinh tế nhất
- Có thể dùng những đường cáp điện thoại có sẵn trong một số trường hợp
- Có chiều dài hạn chế
- Có thể bị ảnh hưởng bởi nhiễu bên ngoài

c/ Cáp quang (Fibre-Optic cable)



Hình 3.8 Cáp quang

Một số đặc điểm cơ bản của cáp sợi quang:

- Có nhiều kích cỡ khác nhau và chúng chuyển tải ánh sáng chứ không phải điện.
- Thường được dùng kết hợp với những loại cáp khác như là một đường nối kiểu xương sống giữa các server và các LAN
- Có ưu thế lớn về chiều dài cáp và tốc độ truyền nhanh hơn hẳn các loại cáp khác
- Không phát ra tín hiệu
- Không bị ảnh hưởng của nhiễu bên ngoài

Các thông số kỹ thuật của hệ thống cáp rất quan trọng, có thể kiểm tra theo 5 tính chất sau: Chiều dài - Hệ số suy giảm - Nhiễu chen ngang đầu cáp - Tụ nhiễu - Độ thất thoát.

➤ **Việc nối cáp**

Việc chọn loại cáp là một điều quan trọng khi lắp đặt một mạng. Trong các loại cáp thì cáp quang là loại cáp an toàn nhất nhưng giá thành rất cao.

Bảng so sánh các tính năng của cáp

Yếu tố so sánh	Cáp UTP	Cáp đồng trục	Cáp quang
Giá cả	Thấp	Trung bình	Cao
Băng Thông	Trung bình	Cao	Cực kỳ cao
Chiều dài	Hàng trăm feet	Hàng ngàn feet	Hàng dặm
Nhiều	Khá nhiều	Thấp	Không có
Độ tin cậy	Cao	Cao	Rất cao

➤ **Các thành phần của một mạng sử dụng cáp đồng trục 10BASE-2**

Card giao tiếp 10BASE-2: hầu hết tất cả đều hỗ trợ hệ thống cáp này. Card cho loại này phải có một đầu nối loại BNC để nối vào đường cáp chính. Trên đường cáp chính có gắn một đầu nối T-Connector để gắn vào một đầu nối BNC ở phía sau card. Nếu máy không có đĩa cứng thì phải gắn thêm một Boot ROM.

Bộ tiếp sức (Repeater): là một thiết bị chọn thêm, dùng để nối 2 đoạn cáp chính và làm tăng tín hiệu truyền qua lại giữa chúng.

- Cáp: là loại cáp đồng trục có điện trở là 50 Ohm đường kính 0.2 inch
- Các đầu nối cáp kiểu BNC: được gắn vào hai đầu của khúc cáp
- Các đầu nối T-Connector kiểu BNC dùng để đưa tín hiệu vào và ra
- Các đầu nối thanh ngang kiểu BNC được dùng để nối hai khúc cáp lại với nhau

- Các Terminal gắn ở hai đầu cuối của đoạn mạng, có điện trở là 50 Ohm`
`Khi nối mạng bằng loại cáp này, phải tuân theo các quy tắc và hạn chế sau:
- Chiều dài của mỗi đoạn cáp chính tối đa là khoảng 185 mét
- Dùng các T-Connector để nối cáp với card mạng
- Chỉ dùng tối đa 4 repeater để nối kết 5 đoạn cáp mạng chính, trong đó chỉ có 3 đoạn là được dùng để nối với trạm làm việc, 2 đoạn còn lại chỉ dùng để nối đến những khoảng cách ở xa.
- Chiều dài tối đa của toàn mạng là 910 mét
- Tối đa có 30 nút trên mỗi đoạn mạng, các nút ở đây bao gồm: máy tính, server, repeater, router.

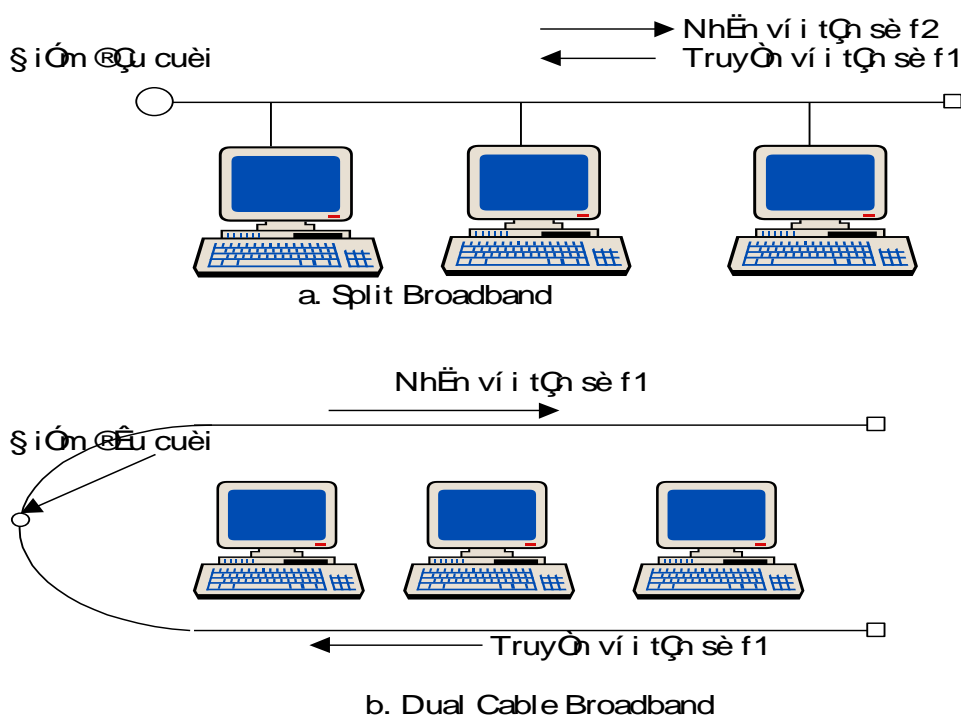
➤ **Các thành phần của một mạng khi dùng cáp xoắn đôi (10BASE-T hay UTP)**

Các trạm làm việc được nối vào một HUB, có tác dụng làm khuếch đại tín hiệu từ server tới và phát đi tiếp tới các máy khác trên mạng

* Các thành phần của một mạng dùng cáp UTP

- Card giao tiếp mạng 10BASE-T
- Hub
- Cáp UTP

Phương thức truyền theo dải rộng chia dải thông (tần số) của đường truyền thành nhiều dải tần con (kênh), mỗi dải tần con đó cung cấp một kênh truyền dữ liệu tách biệt nhờ sử dụng một cặp modem đặc biệt. Phương thức này vốn là một phương tiện truyền một chiều: các tín hiệu đưa vào đường truyền chỉ có thể truyền đi theo một hướng → không cài đặt được các bộ khuếch đại để chuyển tín hiệu của một tần số theo cả hai chiều. Vì thế xảy ra tình trạng chỉ có trạm nằm dưới trạm truyền là có thể nhận được tín hiệu. Vậy làm thế nào để có hai đường dẫn dữ liệu trên mạng. Điểm gặp nhau của hai đường dẫn đó gọi là điểm đầu cuối. Ví dụ, trong topo dạng bus thì điểm đầu cuối đơn giản chính là đầu mút của bus (terminator), còn với topo dạng cây (tree) thì chính là gốc của cây (root). Các trạm khi truyền đều truyền về hướng điểm đầu cuối (gọi là đường dẫn về), sau đó các tín hiệu nhận được ở điểm đầu cuối sẽ truyền theo đường dẫn thứ hai xuất phát từ điểm đầu cuối (gọi là đường dẫn đi). Tất cả các trạm đều nhận dữ liệu trên đường dẫn đi. Để cài đặt đường dẫn về và đi, có thể sử dụng cấu hình vật lý sau:



Hình 3.9 Cấu hình vật lý cho Broadband

Trong cấu hình cáp đôi (dual cable), các đường dẫn về và đi chạy trên các cáp riêng biệt và điểm đầu cuối đơn giản chỉ là một đầu nối thụ động của chúng. Trạm gửi và nhận cùng một tần số.

Trong cấu hình tách (split), cả hai đường dẫn đều ở trên cùng một cáp nhưng tần số khác nhau: đường dẫn về có tần số thấp và đường dẫn đi có tần số cao hơn. Điểm đầu cuối là bộ chuyển đổi tần số.

Chú ý: việc lựa chọn đường truyền và thiết kế sơ đồ đi cáp (trong trường hợp hữu tuyến) là một trong những công việc quan trọng nhất khi thiết kế và cài đặt một mạng máy tính nói chung và mạng cục bộ nói riêng. Giải pháp lựa chọn pháp đáp ứng được nhu cầu sử dụng mạng thực tế không chỉ cho hiện tại mà cho cả tương lai.

VD: muốn truyền dữ liệu đa phương tiện thì không thể chọn loại cáp chỉ cho phép thông lượng tối đa là vài Mb/s, mà phải nghĩ đến loại cáp cho phép thông lượng trên 100 Mb/s. Việc lắp đặt hệ thống trong cáp trong nhiều trường hợp (toà nhà nhiều tầng) là tốn rất nhiều công của → phải lựa chọn cẩn thận, không thể để xảy ra trường hợp sau 1 -2 năm gỡ bỏ, lắp hệ thống mới.

3.2.3 Các phương pháp truy nhập đường truyền vật lý

Trong mạng cục bộ, tất cả các trạm kết nối trực tiếp vào đường truyền chung. Vì vậy tín hiệu từ một trạm đưa lên đường truyền sẽ được các trạm khác “nghe thấy”. Một vấn đề khác là, nếu nhiều trạm cùng gửi tín hiệu lên đường truyền đồng thời thì tín hiệu sẽ chồng lên nhau và bị hỏng. Vì vậy cần phải có một phương pháp tổ chức chia sẻ đường truyền để việc truyền thông được đúng đắn.

Đối với topo dạng hình sao, khi một liên kết được thiết lập giữa hai trạm thì thiết bị trung tâm sẽ đảm bảo đường truyền được dành riêng trong suốt cuộc truyền. Tuy nhiên đối với topo dạng vòng và tuyến tính thì chỉ có một đường truyền duy nhất nối tất cả các trạm với nhau bởi vậy cần có một quy tắc chung cho tất cả các trạm nối vào mạng để bảo đảm rằng đường truyền được truy nhập và sử dụng một cách tốt đẹp

Có hai phương pháp chia sẻ đường truyền chung thường được dùng trong các mạng cục bộ:

- Truy nhập đường truyền một cách ngẫu nhiên, theo yêu cầu. Đương nhiên phải có tính đến việc sử dụng luân phiên và nếu trong trường hợp do có nhiều trạm cùng truyền tin dẫn đến tín hiệu bị trùm lên nhau thì phải truyền lại.
- Phương pháp truy nhập có điều kiện: có cơ chế trọng tài để cấp quyền truy nhập đường truyền sao cho không xảy ra xung đột.

Có 3 phương pháp hay dùng nhất trong các mạng cục bộ hiện nay: phương pháp CSMA/CD, Token Bus, Token Ring

a/ Phương pháp đa truy nhập sử dụng sóng mang có phát hiện xung đột 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 CSMA: 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 1 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 thể 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.

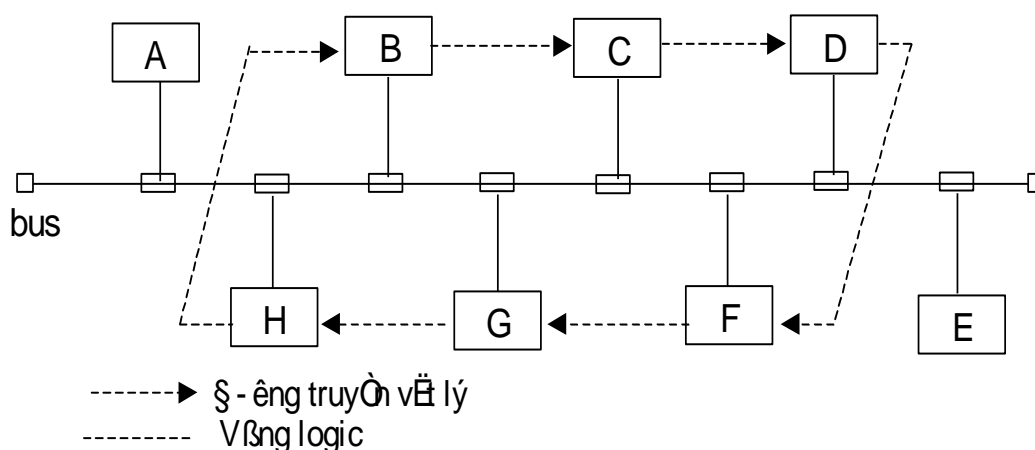
Giao thức này gọi là **CSMA có phát hiện xung đột**, dùng rộng rãi trong LAN và MAN.

b/ Phương pháp Token Bus

Phương pháp truy nhập có điều khiển dùng kỹ thuật “chuyên 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 đó. Khi một trạm nhận được thẻ bài thì nó có quyền sử dụng đường truyền trong 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 đoạn cho phép, trạm phải chuyển thẻ bài đến trạm

tiếp theo trong vòng logic. Như vậy công việc phải làm đầu tiên là thiết lập vòng logic (hay còn gọi là vòng ảo) bao gồm các trạm đang có nhu cầu truyền dữ liệu được xác định vị trí theo một chuỗi thứ tự mà trạm cuối cùng của chuỗi sẽ tiếp liền sau bởi trạm đầu tiên. Mỗi trạm được biết địa chỉ của các trạm kề 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.



Hình 3.10 Ví dụ vòng logic trong mạng 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

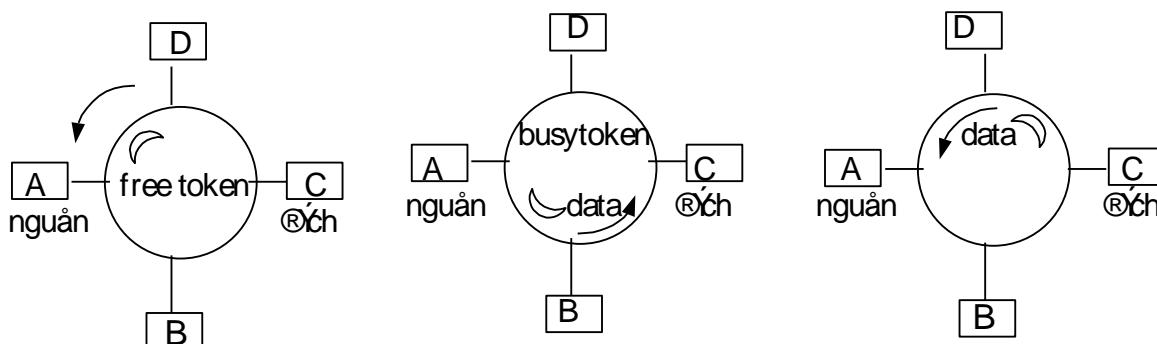
không có yêu cầu nào thì trạm sẽ chuyển thẻ bài tới trạm kế sau nó như thường lệ. Nếu có yêu cầu thì trạm gửi thẻ bài sẽ ghi nhận trạm yêu cầu trở thành trạm đứng kế sau nó và chuyển thẻ bài tới trạm mới này. Nếu có hơn một trạm yêu cầu nhập vòng thì trạm giữ thẻ bài sẽ phải lựa chọn theo giải thuật 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 “nổi 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.

c/ Phương pháp Token Ring

Phương pháp này cũng dựa trên nguyên tắc dùng thẻ bài để cấp phát quyền truy nhập đường truyền. Nhưng ở đây thẻ bài lưu chuyển theo vòng vật lý chứ không theo vòng logic như đối với phương pháp token bus.

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 xoá 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 của trạm đích C. Nhận token thì bị rớt nên trạm đích tiếp nhận dữ liệu của trạm đích C.

Trạm đích C sao chép dữ liệu định cho nhà vụ chuyển tiếp dữ liệu của trạm đích B. Sau khi trạm nguồn A gọi thông tin báo nhận vụ nhận dữ liệu.

A nhận token dữ liệu của trạm đích bị quay vòng trạm đích tiếp nhận dữ liệu của trạm đích B, xóa dữ liệu của trạm đích C.

Hình 3.11 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.

d/ So sánh

Độ phức tạp của phương pháp dùng thẻ bài đều lớn hơn nhiều so với CSMA/CD.

Những công việc mà một trạm phải làm trong phương pháp CSMA/CD đơn giản hơn nhiều so với hai phương pháp dùng thẻ bài.

Hiệu quả của phương pháp dùng thẻ bài không cao trong điều kiện tải nhẹ: một trạm phải đợi khá lâu mới đến lượt

Tuy nhiên phương pháp dùng thẻ bài cũng có những ưu điểm: Khả năng điều hoà lưu thông trong mạng, hoặc bằng cách cho phép các trạm truyền số lượng đơn vị dữ liệu khác nhau khi nhận được thẻ bài, hoặc bằng cách lập chế độ ưu tiên cấp phát thẻ bài cho các trạm cho trước. Đặc biệt phương pháp dùng thẻ bài có hiệu quả cao hơn CSMA/CD trong trường hợp tải nặng.

3.3 CÁC THÀNH PHẦN MẠNG CỤC BỘ

Mạng LAN là một mạng nhỏ nhất thành phần bao gồm phần cứng và phần mềm.

3.3.1 Phần cứng

3.3.1.1 Thiết bị cấu thành mạng máy tính

Máy chủ (file server - FS), các trạm làm việc (Workstation - WS), các thiết bị ngoại vi dùng chung (máy in, ổ đĩa cứng,...), card mạng, các đầu nối, đường truyền, và một số thiết bị khác như HUB, Switch

a/ Máy chủ

- Hoạt động như một máy chính của mạng, quản lý các hoạt động của mạng (như phân chia tài nguyên chung, trao đổi thông tin giữa các trạm,..). Thông thường máy chủ còn đặt cơ sở dữ liệu dùng chung. Thường thì máy chủ có cấu hình mạnh.
- Trong dạng mạng ngang hàng (Peer to Peer) thì không có máy chủ

b/ Các trạm làm việc

- Là các máy tính cá nhân kết nối với nhau và nối với máy chủ
- Các máy trạm có thể sử dụng tài nguyên chung của toàn bộ hệ thống mạng.

c/ Card mạng (NIC)

- Là thiết bị để điều khiển việc truyền thông và chuyển đổi dữ liệu sang dạng tín hiệu điện hay quang.

Khái niệm: Card giao tiếp mạng là một loại card mở rộng được gắn thêm trên máy tính, cung cấp giao tiếp vật lý và logic giữa máy tính với các thiết bị mạng, hệ thống mạng thông qua phương tiện truyền dẫn.

- NIC được gắn trên bo mạch chính của máy tính thông qua các khe cắm mở rộng như: ISA (Industry Standard Architecture), PCI (Peripheral Component Interconnect), USB (Universal Serial Bus), PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association)
- Chức năng Plug and Play, PCI-Express hoặc được tích hợp sẵn trên bo mạch chính.
- Gồm các bộ điều khiển và thu phát thông tin.

+ Bộ điều khiển thực hiện các chức năng điều khiển truyền thông, đảm bảo dữ liệu được truyền chính xác tới các nút mạng.

+ Bộ thu phát thông tin làm nhiệm vụ chuyển dữ liệu sang dạng tín hiệu điện hay quang và ngược lại.

- Được lắp vào khe cắm của mỗi máy tính của mạng

Các chức năng chính của NIC:

- Chuẩn bị dữ liệu đưa lên mạng: trước khi đưa lên mạng, dữ liệu phải được chuyển từ dạng byte, bit sang tín hiệu điện để có thể truyền đi trên cáp, tín hiệu sóng điện từ để truyền ra không trung.

- Gửi và thỏa thuận các quy tắc truyền dữ liệu giữa máy tính với các thiết bị mạng.

- Kiểm soát luồng dữ liệu giữa máy tính và hệ thống cáp.

Giới thiệu các dạng NIC hiện nay đang được sử dụng:



NIC PCI tích hợp 3 cổng giao tiếp BNC,AUI,RJ-45 trên cùng 1 card



NIC ISA tích hợp RJ-45 và ST, SC để nối cáp quang.



NIC PCI giao tiếp Wireless tích hợp trên bo mạch của NIC.



NIC PCI với Card Wireless giao tiếp PCMCIA.



NIC PCMCIA Wireless cho Laptop.



NIC USB WiFi 54Mbps.

Hình 3.12 Một số thiết bị mạng

Ứng dụng:

Trước khi quyết định chọn 1 loại NIC để dùng cho 1 hệ thống mạng, bạn cần nắm rõ những thông tin quan trọng sau đây:

- Công nghệ mạng: Ethernet, Token Ring, FDDI ...
- Phương tiện truyền dẫn: Cáp xoắn đôi UTP, STP; cáp Đồng trục, cáp quang, wireless.
- Chuẩn giao tiếp với bo mạch chính của máy tính
- Tùy theo yêu cầu sử dụng lựa chọn card mạng cho phù hợp với máy tính, đường truyền dẫn, nhu cầu phát triển trong tương lai.

d/ Đường truyền

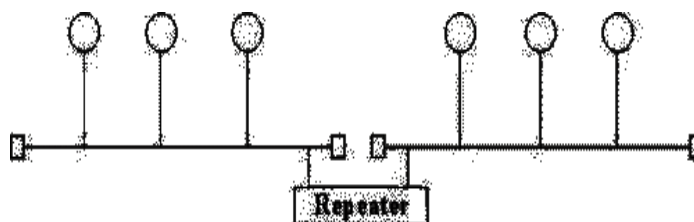
- Là môi trường truyền dẫn, liên kết các nút mạng, truyền dẫn các tín hiệu điện hay quang. Mạng cục bộ sử dụng chủ yếu là các loại cáp, trong đó có hai loại cáp thường được sử dụng: cáp đồng trục, cáp đôi dây xoắn

3.3.1.2 Các thiết bị ghép nối mạng

a/ Repeater

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

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



Hình 3.13 Mô hình liên kết mạng của Repeater

- Repeater không xử lý tín hiệu mà nó chỉ loại bỏ các tín hiệu méo, nhiễu, khuếch đại tín hiệu đã bị suy hao (vì đã được phát với khoảng cách xa) và khôi phục lại tín hiệu ban đầu. Việc sử dụng Repeater đã làm tăng thêm chiều dài của mạng.

- 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.

- Nó chỉ có khả năng liên kết các LAN có cùng một chuẩn công nghệ.

b/ HUB

Là tên gọi của repeater nhiều cổng. Nó thực hiện việc chuyển tiếp tất cả các tín hiệu vật lý đến từ một cổng tới tất cả các cổng còn lại sau khi đã khuếch đại

Thông qua những đầu cắm của nó người ta liên kết với các máy tính dưới dạng hình sao.

Người ta phân biệt các Hub thành 3 loại như sau:

- **Hub bị động (Passive Hub):** Hub bị động 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 giữa một máy tính và Hub không thể lớn hơn một nửa khoảng cách tối đa cho phép giữa 2 máy tính trên mạng (ví dụ 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). Các mạng ARCnet thường dùng Hub bị động.

- **Hub chủ động (Active Hub):** 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. Quá trình xử lý tín hiệu được gọi là tái sinh tín hiệu, nó làm cho tín hiệu trở nên tốt hơn, ít nhạy cảm với lỗi do vậy khoảng cách giữa các thiết bị có thể tăng lên. Tuy nhiên những ưu điểm đó cũng kéo theo giá thành của Hub chủ động cao hơn nhiều so với Hub bị động. Các mạng Token ring có xu hướng dùng Hub chủ động.

- **Hub thông minh (Intelligent Hub):** cũng là Hub chủ động nhưng có thêm các chức năng mới so với loại trước, nó có thể có bộ vi xử lý của mình và bộ nhớ mà qua đó nó không chỉ cho phép điều khiển hoạt động thông qua các chương trình quản trị mạng mà nó có thể hoạt động như bộ tìm đường hay một cầu nối. Nó có thể cho phép tìm

đường cho gói tin rất nhanh trên các cổng của nó, thay vì phát lại gói tin trên mọi cổng thì nó có thể chuyển mạch để phát trên một cổng có thể nối tới trạm đích.

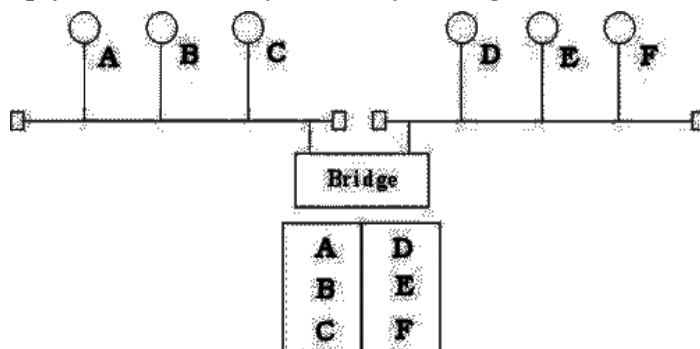
- Tất cả các LAN liên kết với nhau qua HUB sẽ trở thành một LAN
- HUB không có khả năng liên kết các LAN khác nhau về giao thức truyền thông ở tầng liên kết dữ liệu.

c/ Bridge (cầu nối)

- Làm việc với tầng thứ hai của mô hình OSI: tầng liên kết dữ liệu.
- Nó được thiết kế để có khả năng nhận tín hiệu vật lý, chuyển đổi về dạng dữ liệu và chuyển tiếp dữ liệu.

- Dùng để liên kết các LAN có cùng giao thức tầng liên kết dữ liệu, có thể khác nhau về môi trường truyền dẫn vật lý. Không hạn chế về số lượng bridge sử dụng. Cũng có thể được dùng để chia một LAN thành nhiều LAN con → giảm dung lượng thông tin truyền trên toàn LAN.

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

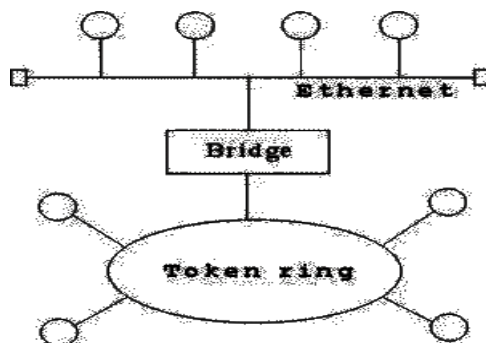


Hình 3.14 Hoạt động của cầu nối – bridge

- Bridge có hai cổng: sau khi nhận tín hiệu vật lý và chuyển đổi về dạng dữ liệu từ một cổng, bridge kiểm tra địa chỉ đích, nếu địa chỉ này là của một node liên kết với chính cổng nhận tín hiệu, nó bỏ qua việc xử lý. Trong trường hợp ngược lại dữ liệu được chuyển tới cổng còn lại, tại cổng này dữ liệu được chuyển đổi thành tín hiệu vật lý và gửi đi. Để kiểm tra một node được liên kết với cổng nào của nó, bridge dùng một bảng địa chỉ cập nhật động → tốc độ đường truyền chậm hơn so với repeater.

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

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

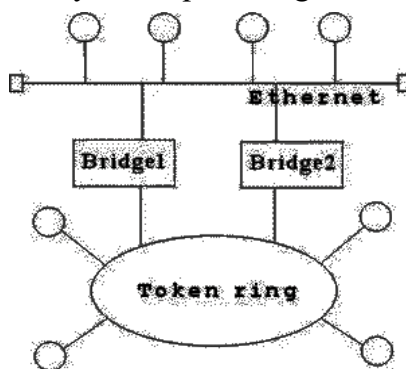


Hình 3.15 Ví dụ về Bridge biên dịch

Người ta sử dụng Bridge trong các trường hợp sau:

- Mở rộng mạng hiện tại khi đã đạt tới khoảng cách tối đa do Bridge sau khi xử lý gói tin đã phát lại gói tin trên phần mạng còn lại nên tín hiệu tốt hơn bộ tiếp sức.
- Giảm bớt tắc nghẽn mạng khi có quá nhiều trạm bằng cách sử dụng Bridge, khi đó chúng ta chia mạng ra thành nhiều phần bằng các Bridge, các gói tin trong nội bộ từng phần mạng sẽ không được phép qua phần mạng khác.
- Để nối các mạng có giao thức khác nhau.

Một vài Bridge còn có khả năng lựa chọn đối tượng vận chuyển. Nó có thể chỉ chuyển vận những gói tin của những địa chỉ xác định. Ví dụ: cho phép gói tin của máy A, B qua Bridge 1, gói tin của máy C, D qua Bridge 2.



Hình 3.16 Liên kết mạng với 2 Bridge

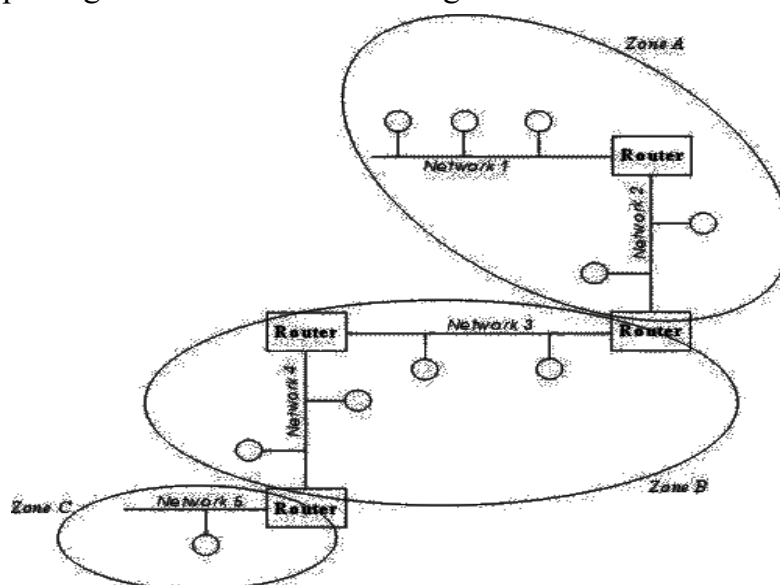
Một số Bridge được chế tạo thành một bộ riêng biệt, chỉ cần nối dây và bật. Các Bridge khác chế tạo như card chuyên dùng cắm vào máy tính, khi đó trên máy tính sẽ sử dụng phần mềm Bridge. Việc kết hợp phần mềm với phần cứng cho phép uyển chuyển hơn trong hoạt động của Bridge.

d/ Switch (bộ chuyển mạch)

- 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)

e/ Router (bộ dẫn đường)

Router là một thiết bị hoạt động trên tầng mạng của mô hình OSI, nó có thể tìm đường đi tốt nhất cho các gói tin qua nhiều kết nối để đi từ trạm gửi thuộc mạng đầu đến trạm nhận thuộc mạng cuối. Router có thể được sử dụng trong việc nối nhiều mạng với nhau và cho phép các gói tin đi theo nhiều đường khác nhau để tới đích.



Hình 3.17 Hoạt động của Router

- 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.

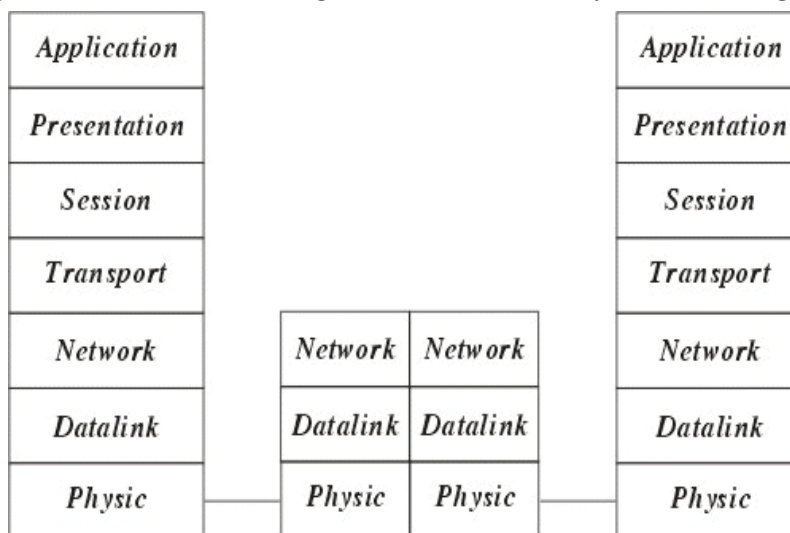
Khác với Bridge hoạt động trên tầng liên kết dữ liệu nên Bridge phải xử lý mọi gói tin trên đường truyền thì Router có địa chỉ riêng biệt và nó chỉ tiếp nhận và xử lý các gói tin gửi đến nó mà thôi. Khi một trạm muốn gửi gói tin qua Router thì nó phải gửi gói tin với địa chỉ trực tiếp của Router (Trong gói tin đó phải chứa các thông tin khác về đích đến) và khi gói tin đến Router thì Router mới xử lý và gửi tiếp.

Khi xử lý một gói tin Router phải tìm được đường đi của gói tin qua mạng. Để làm được điều đó Router phải tìm được đường đi tốt nhất trong mạng dựa trên các thông tin nó có về mạng, thông thường trên mỗi Router có một bảng chỉ đường (Router table). Dựa trên dữ liệu về Router gần đó và các mạng trong liên mạng, Router tính được bảng chỉ đường (Router table) tối ưu dựa trên một thuật toán xác định trước.

Người ta phân chia Router thành hai loại là Router có phụ thuộc giao thức (The protocol dependent routers) và Router không phụ thuộc vào giao thức (The protocol independent router) dựa vào phương thức xử lý các gói tin khi qua Router.

- Router có phụ thuộc giao thức: Chỉ thực hiện việc tìm đường và truyền gói tin từ mạng này sang mạng khác chứ không chuyển đổi phương cách đóng gói của gói tin cho nên cả hai mạng phải dùng chung một giao thức truyền thông.

- Router không phụ thuộc vào giao thức: có thể liên kết các mạng dùng giao thức truyền thông khác nhau và có thể chuyển đổi gói tin của giao thức này sang gói tin của giao thức kia, Router cũng chấp nhận kích thước các gói tin khác nhau (Router có thể chia nhỏ một gói tin lớn thành nhiều gói tin nhỏ trước truyền trên mạng).



Hình 3.18 Hoạt động của Router trong mô hình OSI

Để ngăn chặn việc mất mát số liệu Router còn nhận biết được đường nào có thể chuyển vận và ngừng chuyển vận khi đường bị tắc.

Các lý do sử dụng Router:

- Router có các phần mềm lọc ưu việt hơn là Bridge do các gói tin muốn đi qua Router cần phải gửi trực tiếp đến nó nên giảm được số lượng gói tin qua nó. Router

thường được sử dụng trong khi nối các mạng thông qua các đường dây thuê bao đắt tiền do nó không truyền dư lên đường truyền.

- Router có thể dùng trong một liên mạng có nhiều vùng, mỗi vùng có giao thức riêng biệt.

- Router có thể xác định được đường đi an toàn và tốt nhất trong mạng nên độ an toàn của thông tin được đảm bảo hơn.

- Trong một mạng phức hợp khi các gói tin luân chuyển các đường có thể gây nên tình trạng tắc nghẽn của mạng thì các Router có thể được cài đặt các phương thức nhằm tránh được tắc nghẽn.

f/ Gateway (Cổng giao tiếp)

- Là thiết bị mạng hoạt động ở tầng trên cùng của mô hình OSI.

- Dùng để liên kết các mạng có kiến trúc hoàn toàn khác nhau.

- Có thể hiểu và chuyển đổi giao thức ở tầng bất kỳ của mô hình OSI.

3.3.2 Phần mềm

- Mỗi máy tính trong mạng LAN hoạt động nhờ một HĐH mạng (Windows 9X →2000, Windows NT, Novell, Unix)

- Chương trình truyền thông giữa hệ điều hành mạng và card mạng được gọi là trình điều khiển card mạng (NIC driver)

Các chương trình điều khiển card mạng cho cùng một card mạng là khác nhau đối với mỗi HĐH mạng (thường bán kèm với NIC).

3.4 CÁC CHUẨN LAN

Các chuẩn Lan là các chuẩn công nghệ cho LAN được phê chuẩn bởi các tổ chức chuẩn hoá quốc tế, nhằm hướng dẫn các nhà sản xuất thiết bị mạng đi đến sự thống nhất khả năng sử dụng chung các sản phẩm của họ vì lợi ích của người sử dụng và tạo điều kiện cho các nghiên cứu phát triển.

3.4.1 ETHERNET

Các chuẩn Ethernet LAN hiện đang sử dụng phổ biến nhất, đến mức đôi khi hiểu đồng nghĩa với LAN. Sự phát triển của nó trải qua các giai đoạn với tên gọi là DIX standard Ethernet và IEEE802.3 standard.

- Năm 1972 công ty Xerox triển khai nghiên cứu về chuẩn LAN. 1980 chuẩn này được 3 công ty DEC (Digital), Intel, Xerox chấp nhận phát triển và gọi là chuẩn DIX Ethernet. Nó đảm bảo tốc độ truyền thông 10 Mbps, dùng môi trường truyền dẫn là cáp đồng trục bện, cơ chế truyền tin CSMA/chiến dịch

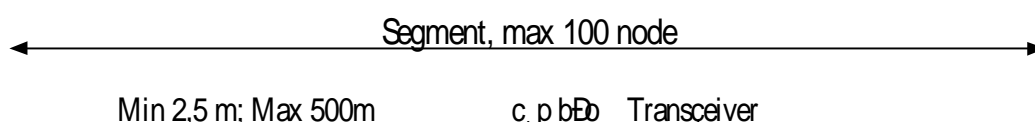
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) - một tổ chức chuẩn hoá của Mỹ đưa ra chuẩn IEEE802.3 về giao thức LAN dựa trên DIX Ethernet với các

môi trường truyền dẫn khác nhau, gọi là IEEE802.3 10BASE-5, IEEE802.3 10BASE-2 và IEEE802.3 10BASE-T. Đảm bảo tốc độ truyền thông 10Mbps.

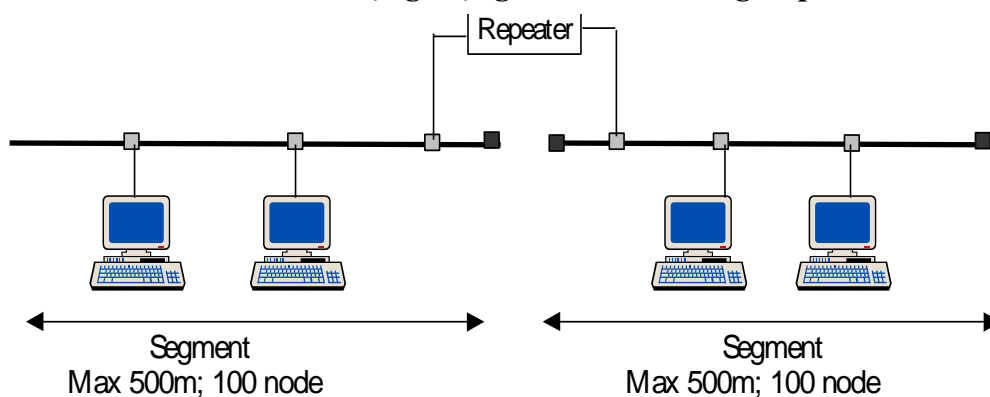
3.4.1.1 10BASE-5

- Mô hình phần cứng của mạng
 - Topo dạng BUS
 - Dùng cáp đồng trục béc 50 Ω còn gọi là cáp vàng, AUI connector (Attachement Unit Interface)
 - Hai đầu cáp có hai Terminator 50 Ω , 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 \rightarrow 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 béc 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.

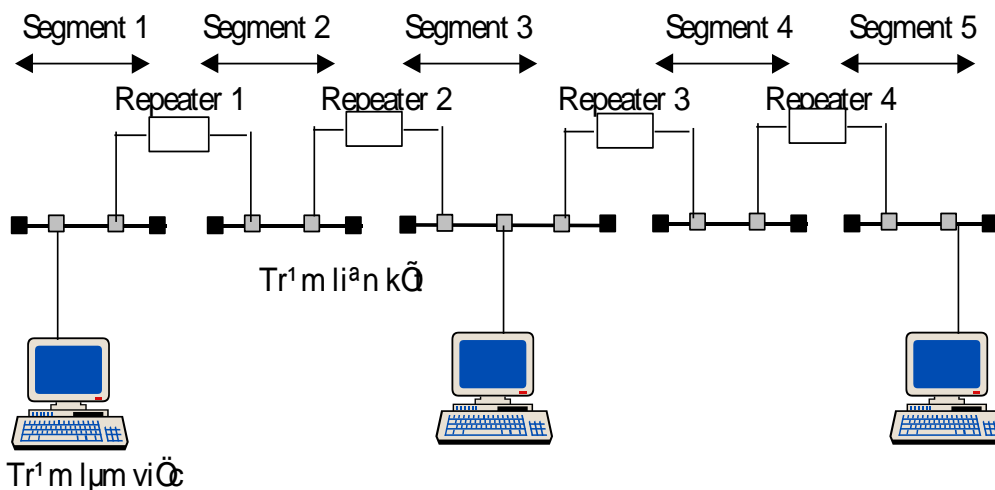
Hình 3.19 Mô hình phần cứng 10BASE-5



Hình 2.20 Mở rộng mạng 10BASE-5 bằng Repeater



Hình 3.21 Quy tắc 5-4-3

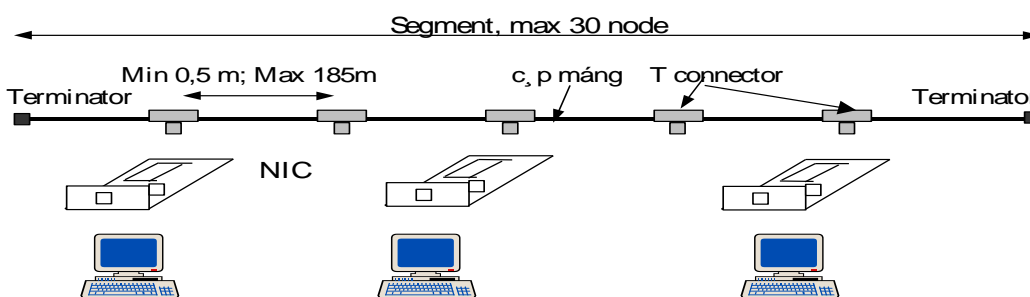


3.4.1.2 10BASE-2

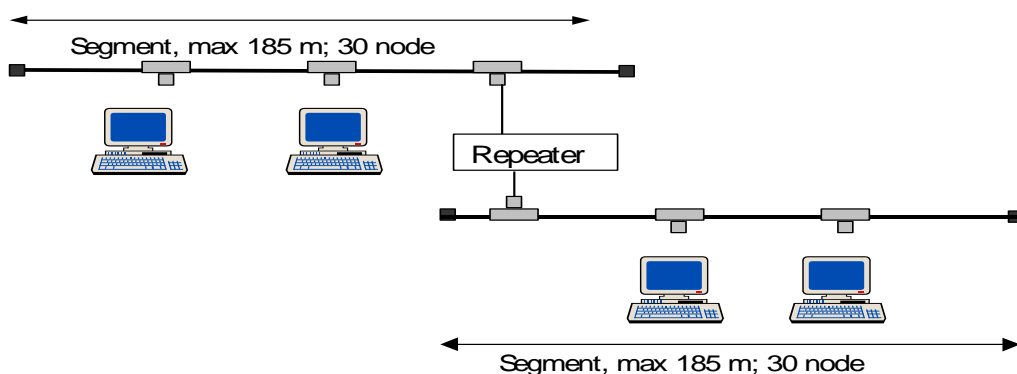
- Mô hình phân cứng
- Topo dạng BUS

- Dùng cáp đồng trục mỏng 50 Ω , đường kính xấp xỉ 5mm, T-connector, BNC connector
 - Hai đầu cáp có hai Terminator 50 Ω , 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 5 m.
 - 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.

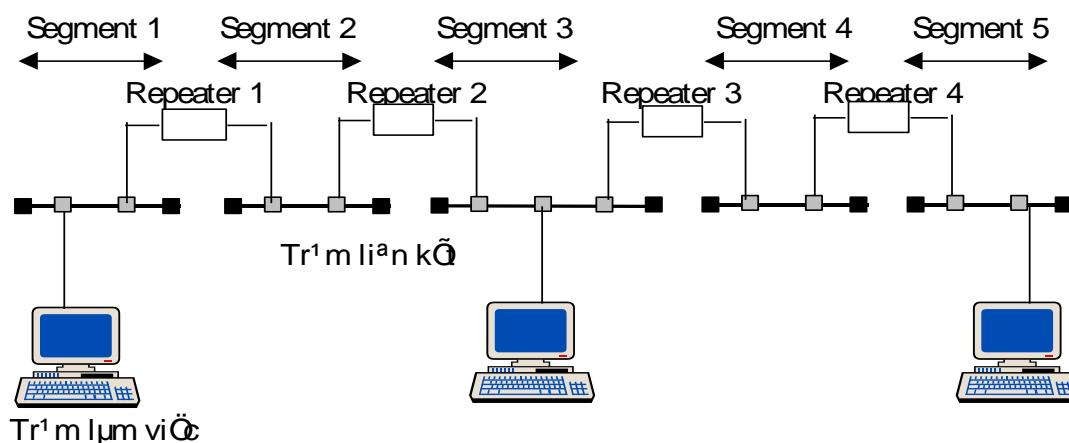
Hình 3.22 Mô hình phân cứng 10BASE-2



Hình 3.23 Mở rộng mạng 10BASE-2 bằng Repeater



Hình 3.24 Quy tắc 5-4-3



3.4.1.3 10BASE-T

□ 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

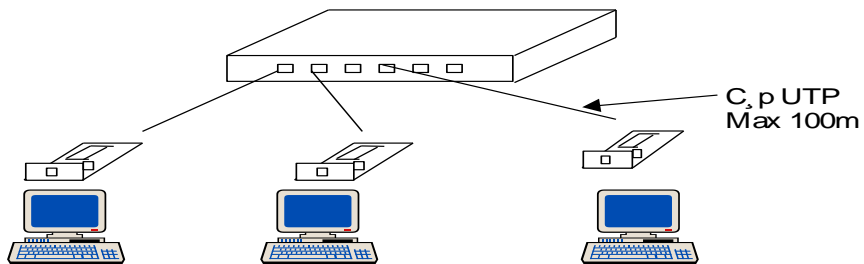
- Vì HUB là một loại Repeater nhiều cổng nên để mở rộng mạng có thể liên kết nối tiếp các HUB với nhau và cũng không được có quá 4 HUB giữa hai trạm làm việc bất kỳ của mạng

- 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.

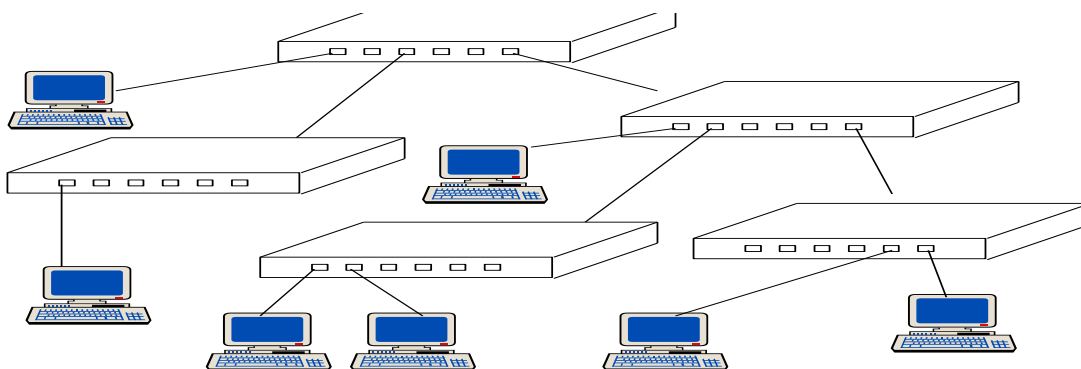
- 10BASE-5 với HUB: Dù HUB có khả năng xếp chồng, người sử dụng có thể tăng số lượng máy kết nối trong mạng nhưng bán kính hoạt động của mạng vẫn không thay đổi vì khoảng cách từ cổng HUB đến NIC không thể vượt quá 100m. Một giải pháp để có thể mở rộng được bán kính hoạt động của mạng là dùng HUB có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

AUI để liên kết các HUB bằng cáp đồng trục béo theo chuẩn 10BASE-5. Một cáp đồng trục béo theo chuẩn 10BASE-5 có chiều dài tối đa là 500m

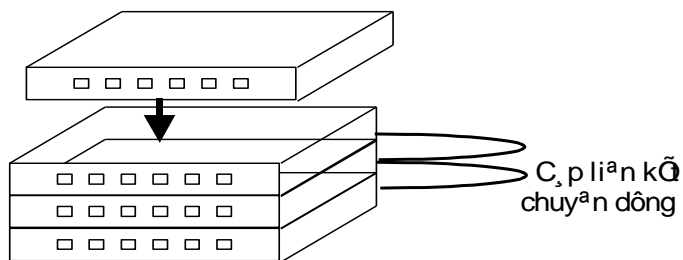
Hình 3.25 Cấu hình phần cứng 10BASE-T



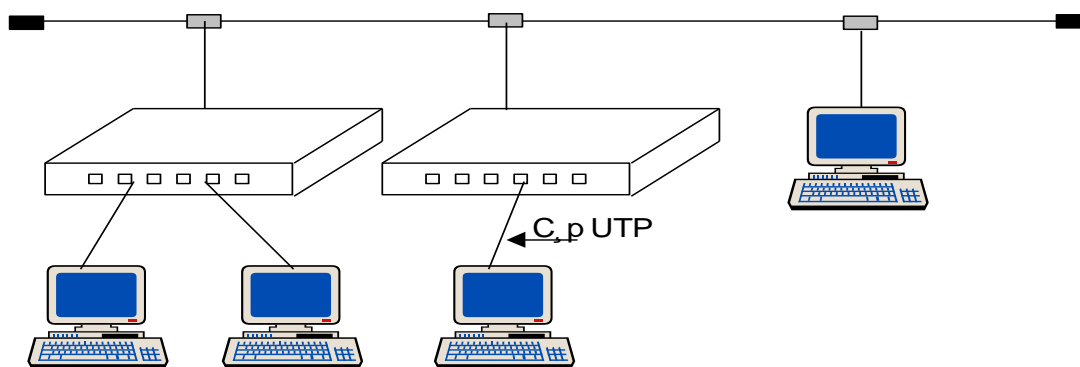
Hình 3.26 Mở rộng mạng 10BASE - T



Hình 3.27 HUB xếp chồng



Hình 3.28 Mở rộng LAN với 10BASE – T và 10BASE-5



3.4.2 TOKEN RING

Chuẩn Token Ring hay còn được gọi rõ hơn là IBM Token Ring được phát triển bởi IBM, đảm bảo tốc độ truyền thông qua 4 Mbps hoặc 16 Mbps. Chuẩn này được IEEE chuẩn hoá với mã IEEE802,5 và được ISO công nhận với mã ISO 8802,5.

Mô hình phân cứng

- Topo hình vòng tròn

- Dùng các MAU (multistation Access Unit) nhiều cổng MAU và cáp STP để liên kết các MAU thành một vòng tròn khép kín.

- Các trạm làm việc được liên kết vào mạng bằng các đoạn cáp STP nối từ cổng MAU tới cổng của NIC. Chiều dài đoạn cáp này được quy định dưới 100m. Số lượng tối đa các trạm làm việc trên một Ring là 72(4Mbps)và 260(16Mbps)khoảng cách tối đa giữa hai trạm là 770m(4Mbps)và 346(16Mbps).

- Hiện tại chuẩn mạng này cũng đã hỗ trợ sử dụng cáp UTP với connector RJ45 và cáp sợi quang với connector SC.

Cơ chế thâm nhập: Thâm nhập theo cơ chế phân phối luân lượt theo thẻ bài (Token)

3.4.3 FDDI (FIBER DISTRUBUTED DATA INTERFACE)

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

Mô hình phân 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.

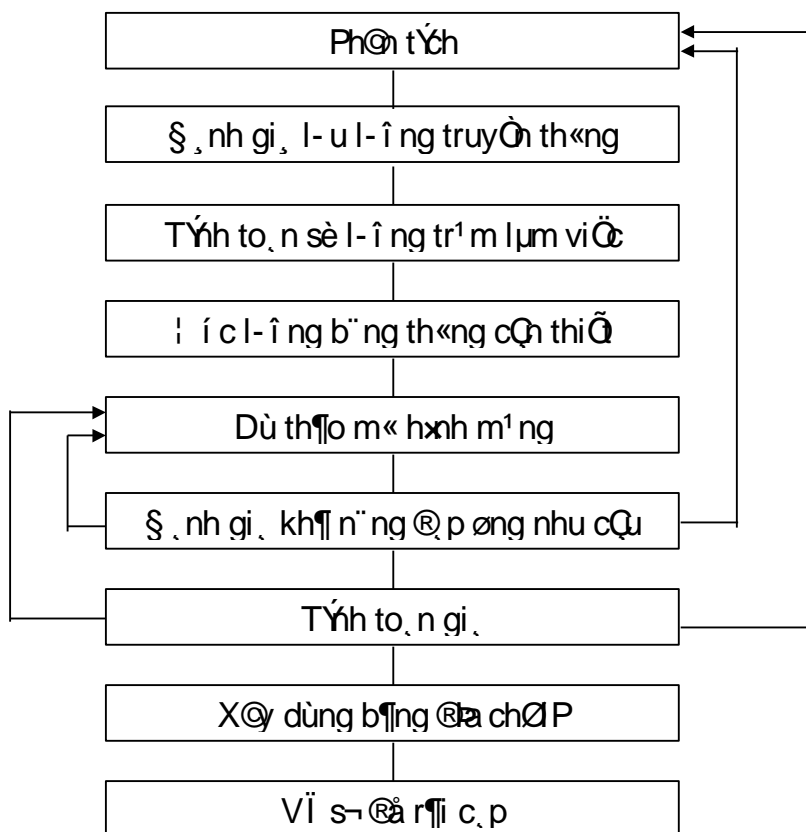
- Nhờ sử dụng vòng kép nên chuẩn FDDI đã xây dựng được một cơ chế quản lý và tự khắc phục sự cố trên đường truyền một cách khá hoàn hảo. Bình thường, mỗi trạm làm việc trao đổi thông tin với mạng ở chế độ dual với một đường gửi và một đường nhận thông tin đồng thời. Nếu một trong hai vòng bị sự cố, thông 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

3.5 QUY TRÌNH THIẾT KẾ MẠNG

Thiết kế mạng là công việc dựa trên sự phân tích đánh giá khối lượng thông tin quản lý và giao tiếp trong hệ thống để xác định mô hình mạng, phần mềm và tập hợp các máy tính, thiết bị, vật liệu xây dựng

Các bước và trình tự thực hiện trong công tác thiết kế mạng được minh họa trong sơ đồ sau:



3.5.1 Phân tích

- Mạng máy tính là cơ sở hạ tầng của hệ thống thông tin. Vì vậy trước khi thiết kế mạng phải phân tích hệ thống thông tin.
- Mục đích của phân tích là để hiểu được nhu cầu về mạng của hệ thống, của người dùng
- Để thực hiện được mục đích đó phải phân tích tất cả các chức năng nghiệp vụ, giao dịch của hệ thống

Trong giai đoạn phân tích cần tránh những định kiến chủ quan về khả năng, cách thức sử dụng mạng cũng như những nghiệp vụ nào sẽ thực hiện trên máy tính, trên mạng hay những nghiệp vụ nào không thể thực hiện trên máy tính, trên mạng

3.5.2 Đánh giá lưu lượng truyền

- Việc đánh giá lưu lượng truyền thông dựa trên các nguồn thông tin chủ yếu:

- Lưu lượng truyền thông đòi hỏi bởi mỗi giao dịch
 - Giờ cao điểm của các giao dịch
 - Sự gia tăng dung lượng truyền thông trong tương lai
- Để đơn giản, có thể đưa ra các giả thuyết định lượng ở bước cơ sở để tiến hành tính toán được ở bước sau. Cũng có thể giả thiết rằng mỗi giao dịch cũng sử dụng một khối lượng như nhau về dữ liệu và có lưu lượng truyền thông giống nhau
- Để xác định giờ cao điểm và tính toán dung lượng truyền thông trong giờ cao điểm cần thống kê dung lượng truyền thông trong từng giờ làm việc hàng ngày. Giờ cao điểm là giờ có dung lượng truyền thông cao nhất trong ngày.
- Tỷ số giữa dung lượng truyền thông trong giờ cao điểm trên dung lượng truyền thông hàng ngày được gọi là độ tập trung truyền thông cao điểm
- Sự gia tăng dung lượng truyền thông trong tương lai có thể đến vì hai lý do:
- Sự tiện lợi của hệ thống sau khi nó được hoàn thành làm người sử dụng nó thường xuyên hơn
 - Nhu cầu mở rộng hệ thống do sự mở rộng hoạt động của cơ quan trong tương lai.
- Công thức tính dung lượng truyền thông trong giờ cao điểm:

$$T_n = DT \cdot (TR / 100) \cdot (1 + a) \cdot (1 + b)^n$$

Trong đó:

n: Số năm kể từ thời điểm tính hiện tại

T_n : Dung lượng truyền thông trong giờ cao điểm n năm sau

DT : Dung lượng truyền thông hàng ngày tại thời điểm hiện tại

TR: Độ tập trung truyền thông cao điểm

a: Tỷ lệ gia tăng truyền thông vì sự tiện lợi

b: Tỷ lệ gia tăng truyền thông hàng năm

3.5.3 Tính toán số trạm làm việc

Có hai phương pháp tính toán số trạm làm việc cần thiết

- Tính số trạm làm việc cho mỗi người
 - Tính số trạm làm việc cần thiết để hoàn thành tất cả các giao dịch trong các hoàn cảnh:
- Số trạm làm việc cần thiết để hoàn thành tất cả các giao dịch trong giờ cao điểm
 - Số trạm làm việc cần thiết để hoàn thành tất cả các giao dịch hàng ngày

Chú ý rằng, các điều kiện sau phải thoả mãn:

- Số các trạm làm việc $\geq DT \cdot TR \cdot T / 60$
- Số các trạm làm việc $\geq DT \cdot T / W$

Trong đó T là thời gian tính bằng phút để hoàn thành một giao dịch. W là thời gian tính bằng phút của một ngày làm việc

3.5.4 Ước lượng băng thông cần thiết

Việc ước lượng băng thông cần thiết cần căn cứ vào các thông tin sau:

- Hiệu quả truyền thông (H): được tính bằng tỷ số giữa kích thước dữ liệu (byte) trên tổng số byte của một khung dữ liệu.
- Tỷ lệ hữu ích của đường truyền (R): được khuyến cáo cho hai cơ chế truy nhập truyền thông là: CSMA/CD: 0.2, Token Ring: 0.4
- Băng thông đòi hỏi phải thoả mãn điều kiện là lớn hơn hoặc bằng: Dung lượng truyền thông (tính theo byte/giờ) . 8 (3600 . H . R)

3.5.5 Dự thảo mô hình mạng

Bước này là bước thực hiện các công việc:

- Khảo sát vị trí đặt các trạm làm việc, vị trí đi đường cáp mạng, ước tính độ dài, vị trí có thể đặt các repeater,...
- Lựa chọn kiểu LAN.
- Lựa chọn thiết bị mạng, lên danh sách thiết bị.

3.5.6 Đánh giá khả năng đáp ứng nhu cầu

- Mục đích của bước này là đánh giá xem dự thảo thực hiện trong bước 5 có đáp ứng được nhu cầu của người sử dụng hay không. Có thể phải quay trở lại bước 5 để thực hiện bổ sung sửa đổi, thậm chí phải xây dựng lại bản dự thảo mới. Đôi khi cũng phải đối chiếu, xem xét lại các chi tiết ở bước 1.

- Có nhiều khía cạnh khác nhau cần đánh giá về khả năng thực hiện và đáp ứng nhu cầu của một mạng, nhưng điều quan trọng trước tiên là thời gian trễ của mạng (delay time) cũng như thời gian hồi đáp của mạng (response time) vì thời gian trễ dài cũng có nghĩa là thời gian hồi đáp lớn

- Để tính toán được delay time có hai phương pháp:
 - Thực nghiệm: Xây dựng một mạng thí nghiệm có cấu hình tương tự như dự thảo. Đây là việc đòi hỏi có cơ sở vật chất, nhiều công sức và tỷ mỉ.
 - Mô phỏng: Dùng các công cụ mô phỏng để tính toán. Phương pháp này buộc phải có công cụ mô phỏng, mà các công cụ mô phỏng đều rất đắt tiền

3.5.7 Tính toán giá

Dựa trên danh sách thiết bị mạng có từ bước 5, ở bước này nhóm thiết kế phải thực hiện các công việc:

- Khảo sát thị trường, lựa chọn sản phẩm thích hợp. Đôi khi phải quay lại thực hiện các bổ sung, sửa đổi ở bước 5 hay phải đối chiếu lại các yêu cầu đã phân tích ở bước 1
- Bổ sung danh mục các phụ kiện cần thiết cho việc thi công
- Tính toán nhân công cần thiết để thực hiện thi công bao gồm cả nhân công quản lý điều hành.

Lên bảng giá và tính toán tổng giá thành của tất cả các khoản mục

3.5.8 Xây dựng bảng địa chỉ IP

- Lập bảng địa chỉ network cho mỗi subnet
- Lập bảng địa chỉ IP cho từng trạm làm việc trong mỗi subnet

3.5.9 Vẽ sơ đồ cáp

- Sơ đồ đi cáp phải được thiết kế chi tiết để hướng dẫn thi công và là tài liệu phải lưu trữ sau khi thi công
- Cần phải xây dựng sơ đồ tỷ mỉ để đảm bảo tính thực thi, tránh tối đa các sửa đổi trong quá trình thi công
- Trong quá trình thi công nếu có lý do bắt buộc phải sửa đổi đường đi cáp thì phải cập nhật lại bản vẽ để sau khi thi công xong, bản vẽ thể hiện chính xác sơ đồ đi cáp mạng

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Kiến trúc của mạng: topo, giao thức
2. Các nguyên tắc xây dựng một kiến trúc phân tầng cho mạng máy tính? Tại sao phải phân tầng
3. Mô hình OSI được xây dựng như thế nào? Tóm tắt chức năng mỗi tầng
4. Nêu những đặc trưng phân biệt giữa LAN và WAN
5. Mạng cục bộ thường sử dụng những topo nào? Phân tích đặc điểm mỗi loại
6. Trình bày về tính chất đường truyền vật lý hay dùng trong mạng cục bộ
7. Các phương pháp truy nhập đường truyền vật lý. So sánh ưu nhược điểm của các phương pháp đó.
8. Các thiết bị ghép nối mạng
9. Các bước cần thực hiện trong quá trình phân tích thiết kế xây dựng mạng.
10. Các chuẩn truyền thông mạng

BÀI TẬP THỰC HÀNH

I. Thiết lập mạng máy tính LAN

1. Giới thiệu về các thiết bị sử dụng trong phòng thí nghiệm

Dây nối mạng: là loại dây UTP - dây xoắn đôi trần. Đây là loại dây phổ biến trong các mạng cục bộ. Độ dài tối đa của dây xoắn đôi trần là 100m

HUB: thiết bị trung tâm trong cấu hình sao

Card mạng:

Máy tính:

2. Thiết đặt mạng vật lý

Kết nối các máy tính vào mạng

Hub: bộ nắn điện cắm vào nguồn 220V

Máy tính: cắm card mạng vào máy

Dây mạng: một đầu RJ-45 nối vào card mạng, một đầu nối vào HUB.

II. Cài đặt hệ điều hành Window XP cho các máy trạm trong mạng LAN

Thực hiện format ổ C

Cài đặt Windows XP

Cài đặt card mạng cho WindowsXP

Cài đặt giao thức TCP/IP

Kết nối vào máy chủ

III. Chia sẻ, sử dụng các tài nguyên trên các máy tính được kết nối mạng

3.6 GIAO THỨC TCP/IP

3.6.1 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** (**A**dvanced **R**esearch **P**rojects **A**gency) do Bộ Quốc phòng Mỹ tạo ra. Đây là bộ giao thức được dùng rộng rãi nhất vì tính mở của nó. Điều đó có nghĩa là bất cứ máy nào dùng bộ giao thức TCP/IP đều có thể nối được vào Internet. Hai giao thức được dùng chủ yếu ở đây là **TCP** (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol) và **IP** (**I**nternet **P**rotocol). 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. Phạm vi phục vụ của Internet không còn dành cho quân sự như **ARPAnet** nữa mà nó đã mở rộng lĩnh vực cho mọi loại đối tượng sử dụng, trong đó tỷ lệ quan trọng nhất vẫn thuộc về giới nghiên cứu khoa học và giáo dục.

Khái niệm *giao thức* (protocol) là một khái niệm cơ bản của mạng thông tin máy tính. Có thể hiểu một cách khái quát rằng đó chính là tập hợp tất cả các qui tắc cần thiết (các thủ tục, các khuôn dạng dữ liệu, các cơ chế phụ trợ...) cho phép các thao tác trao đổi thông tin trên mạng được thực hiện một cách chính xác và an toàn. Có rất nhiều họ giao thức đang được thực hiện trên mạng thông tin máy tính hiện nay như IEEE 802.X dùng trong mạng cục bộ, CCITT X25 dùng cho mạng diện rộng và đặc biệt là họ giao thức chuẩn của ISO (tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế) dựa trên mô hình tham chiếu bảy tầng cho việc nối kết các hệ thống mở. Gần đây, do sự xâm nhập của Internet vào Việt nam, chúng ta được làm quen với họ giao thức mới là TCP/IP mặc dù chúng đã xuất hiện từ hơn 20 năm trước đây.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) là một họ giao thức cùng làm việc với nhau để cung cấp phương tiện truyền thông liên mạng được hình thành từ những năm 70.

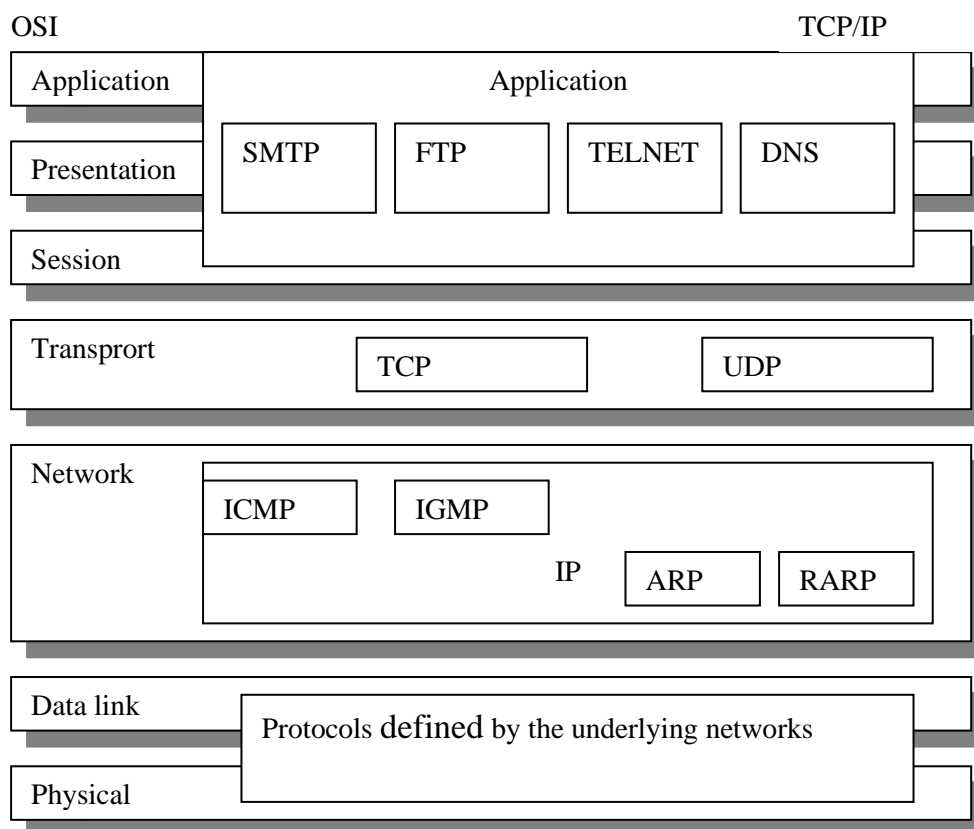
Đến năm 1981, TCP/IP phiên bản 4 mới hoàn tất và được phổ biến rộng rãi cho toàn bộ những máy tính sử dụng hệ điều hành UNIX. Sau này Microsoft cũng đã đưa TCP/IP trở thành một trong những giao thức căn bản của hệ điều hành Windows 9x mà hiện nay đang sử dụng.

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 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,...



Hình 3.29 Mô hình tham chiếu TCP/IP với chuẩn OSI 7 lớp

Như vậy, TCP tương ứng với lớp 4 cộng thêm một số chức năng của lớp 5 trong họ giao thức chuẩn ISO/OSI. Còn IP tương ứng với lớp 3 của mô hình OSI.

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 phân dữ liệu truyền đi dưới dạng các *packets* hay là các *frames*.

Application	Stream
Transport	Segment/datagram
Internet	Datagram
Network Access	Frame

Cấu trúc dữ liệu tại các lớp của TCP/IP

Lớp truy nhập mạng

Network Access Layer là lớp thấp nhất trong cấu trúc phân bậc của TCP/IP. Những giao thức ở lớp này cung cấp cho hệ thống phương thức để truyền dữ liệu trên các tầng vật lý khác nhau của mạng. Nó định nghĩa cách thức truyền các khối dữ liệu (datagram) IP. Các giao thức ở lớp này phải biết chi tiết các phần cấu trúc vật lý mạng ở dưới nó (bao gồm cấu trúc gói số liệu, cấu trúc địa chỉ...) để định dạng được chính xác các gói dữ liệu sẽ được truyền trong từng loại mạng cụ thể.

So sánh với cấu trúc OSI/OSI, lớp này của TCP/IP tương đương với hai lớp Datalink, và Physical.

Chức năng định dạng dữ liệu sẽ được truyền ở lớp này bao gồm việc nhúng các gói dữ liệu IP vào các *frame* sẽ được truyền trên mạng và việc ánh xạ các địa chỉ IP vào địa chỉ vật lý được dùng cho mạng.

Lớp liên mạng

Internet Layer là lớp ở ngay trên lớp Network Access trong cấu trúc phân lớp của TCP/IP. Internet Protocol là giao thức trung tâm của TCP/IP và là phần quan trọng nhất của lớp Internet. IP cung cấp các gói lưu chuyển cơ bản mà thông qua đó các mạng dùng TCP/IP được xây dựng.

b/ Chức năng chính của - Giao thức liên mạng IP(v4)

Trong phần này trình bày về giao thức IPv4 (để cho thuận tiện ta viết IP có nghĩa là đề cập đến IPv4).

Mục đích chính của IP là cung cấp khả năng kết nối các mạng con thành liên mạng để truyền dữ liệu. IP cung cấp các chức năng chính sau:

- Định nghĩa cấu trúc các gói dữ liệu là đơn vị cơ sở cho việc truyền dữ liệu trên Internet.
- Định nghĩa phương thức đánh địa chỉ IP.
- Truyền dữ liệu giữa tầng vận chuyển và tầng mạng .

- Định tuyến để chuyển các gói dữ liệu trong mạng.
- 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.

Thành phần của địa chỉ IP

Địa chỉ IP đang được sử dụng hiện tại (IPV4) có 32 bit chia thành 4 Octet (mỗi Octet có 8 bit, tương đương 1 byte) cách đếm đều từ trái qua phải bit 1 cho đến bit 32, các Octet tách biệt nhau bằng dấu chấm (.), bao gồm có 3 thành phần chính.



Bit 1..... 32

Bit nhận dạng lớp (Class bit)

Địa chỉ của mạng (Net ID)

Địa chỉ của máy chủ (Host ID).

Ghi chú: Tên là Địa chỉ máy chủ nhưng thực tế không chỉ có máy chủ mà tất cả các máy con (Workstation), các cổng truy nhập v.v..đều cần có địa chỉ.

Bit nhận dạng lớp (Class bit) để phân biệt địa chỉ ở lớp nào.

a/ Địa chỉ Internet biểu hiện ở dạng bit nhị phân:

x y x y x y x y. x y x y x y x y. x y x y x y x y. x y x y x y x y

x, y = 0 hoặc 1.

Ví dụ:

0 0 1 0 1 1 0 0. 0 1 1 1 1 0 1 1. 0 1 1 0 1 1 1 0. 1 1 1 0 0 0 0 0

bit nhận dạng Octet 1 Octet 2 Octet 3 Octet 4

b/ Địa chỉ Internet biểu hiện ở dạng thập phân: xxx.xxx.xxx.xxx

x là số thập phân từ 0 đến 9

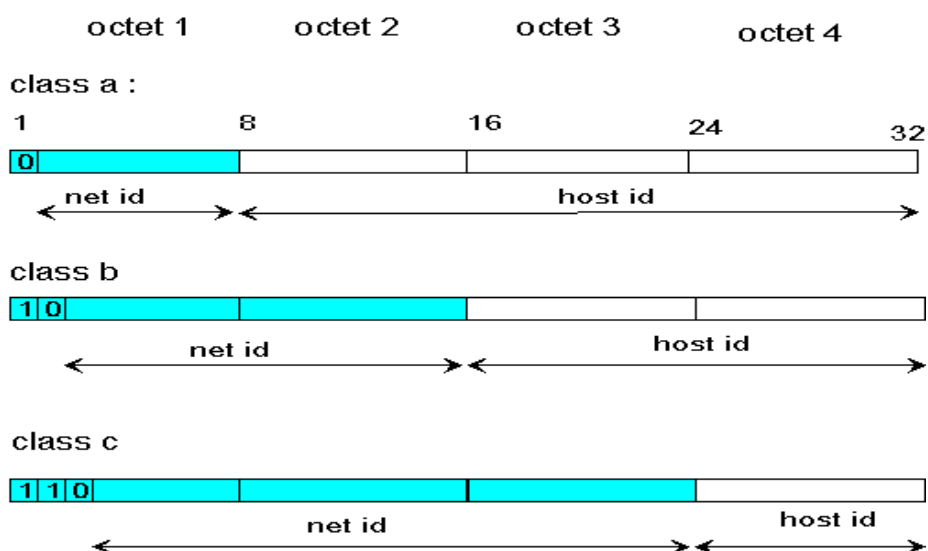
Ví dụ: 146.123.110.224

Dạng viết đầy đủ của địa chỉ IP là 3 con số trong từng Octet.

Ví dụ: địa chỉ IP thường thấy trên thực tế có thể là 53.143.10.2 nhưng dạng đầy đủ là 053.143.010.002.

Các lớp địa chỉ IP

Địa chỉ IP chia ra 5 lớp A,B,C, D, E. Hiện tại đã dùng hết lớp A,B và gần hết lớp C, còn lớp D và E Tổ chức internet đang để dành cho mục đích khác không phân, nên chúng ta chỉ nghiên cứu 3 lớp đầu.



Qua cấu trúc các lớp địa chỉ IP chúng ta có nhận xét sau:

- Bit nhận dạng là những bit đầu tiên - của lớp A là 0, của lớp B là 10, của lớp C là 110.
- Lớp D có 4 bit đầu tiên để nhận dạng là 1110, còn lớp E có 5 bit đầu tiên để nhận dạng là 11110.

Địa chỉ lớp A: Địa chỉ mạng ít và địa chỉ máy chủ trên từng mạng nhiều.

Địa chỉ lớp B: Địa chỉ mạng vừa phải và địa chỉ máy chủ trên từng mạng vừa phải.

Địa chỉ lớp C: Địa chỉ mạng nhiều, địa chỉ máy chủ trên từng mạng ít.

Lớp địa chỉ	Vùng địa chỉ lý thuyết	Số mạng tối đa sử dụng	Số máy chủ trên từng mạng
A	Từ 0.0.0.0 đến 126.0.0.0	126	16777214
B	Từ 128.0.0.0 đến 191.255.0.0	16382	65534
C	Từ 192.0.0.0 đến 223.255.255.0	2097150	254
D	Từ 224.0.0.0 đến 240.0.0.0		
E	Từ 241.0.0.0 đến 255.0.0.0		

Lớp địa chỉ	Vùng địa chỉ sử dụng	Bit nhận dạng	Số bit dùng để phân cho mạng
A	Từ 1 đến 127	0	7
B	Từ 128.1 đến 191.254	10	14
C	Từ 192.0.1 đến 223.255.254	110	21
D	Từ 224.0.1 đến 240.255.254	1110	
E	Từ 241.0.1 đến 254.255.254	11110	

Như vậy nếu chúng ta thấy 1 địa chỉ IP có 4 nhóm số cách nhau bằng dấu chấm, nếu thấy nhóm số thứ nhất nhỏ hơn 126 biết địa chỉ này ở lớp A, nằm trong khoảng 128 đến 191 biết địa chỉ này ở lớp B và từ 192 đến 223 biết địa chỉ này ở lớp C.

Ghi chú: Địa chỉ thực tế không phân trong trường hợp tất cả các bit trong một hay nhiều Octet sử dụng cho địa chỉ mạng hay địa chỉ máy chủ đều bằng 0 hay đều bằng 1. Điều này đúng cho tất cả các lớp địa chỉ.

Như vậy:

Lớp A cho phép định danh tới 126 mạng (sử dụng byte đầu tiên), với tối đa 16 triệu host (3 byte còn lại, 24 bits) cho mỗi mạng. Lớp này được dùng cho các mạng có số trạm cực lớn. Tại sao lại có 126 mạng trong khi dùng 8 bits? Lí do đầu tiên, 127.x (01111111) dùng cho địa chỉ loopback, thứ 2 là bit đầu tiên của byte đầu tiên bao giờ cũng là 0, 11111111(127). Dạng địa chỉ lớp A (network number. host.host.host). Nếu dùng ký pháp thập phân cho phép 1 đến 126 cho vùng đầu, 1 đến 255 cho các vùng còn lại.

Lớp B cho phép định danh tới 16384 mạng (10111111.11111111.host.host), với tối đa 65535 host trên mỗi mạng. Dạng của lớp B (network number. Network number.host.host). Nếu dùng ký pháp thập phân cho phép 128 đến 191 cho vùng đầu, 1 đến 255 cho các vùng còn lại

Lớp C cho phép định danh tới 2.097.150 mạng và tối đa 254 host cho mỗi mạng. Lớp này được dùng cho các mạng có ít trạm. Lớp C sử dụng 3 bytes đầu định danh địa chỉ mạng (110xxxxx). Dạng của lớp C (network number. Network number.Network number.host). Nếu dùng dạng ký pháp thập phân cho phép 129 đến 233 cho vùng đầu và từ 1 đến 255 cho các vùng còn lại.

Lớp D dùng để gửi IP datagram tới một nhóm các host trên một mạng. Tất cả các số lớn hơn 233 trong trường đầu là thuộc lớp D

Lớp E dự phòng để dùng trong tương lai

Như vậy địa chỉ mạng cho lớp: A: từ 1 đến 126 cho vùng đầu tiên, 127 dùng cho địa chỉ loopback, B từ 128.1.0.0 đến 191.255.0.0, C từ 192.1.0.0 đến 233.255.255.0

Ví dụ:

192.1.1.1 địa chỉ lớp C có địa chỉ mạng 192.1.1.0, địa chỉ host là 1

200.6.5.4 địa chỉ lớp C có địa chỉ mạng 200.6.5, địa chỉ mạng là 4

150.150.5.6 địa chỉ lớp B có địa chỉ mạng 150.150.0.0, địa chỉ host là 5.6

9.6.7.8 địa chỉ lớp A có địa chỉ mạng 9.0.0.0, địa chỉ host là 6.7.8

128.1.0.1 địa chỉ lớp B có địa chỉ mạng 128.1.0.0, địa chỉ host là 0.1

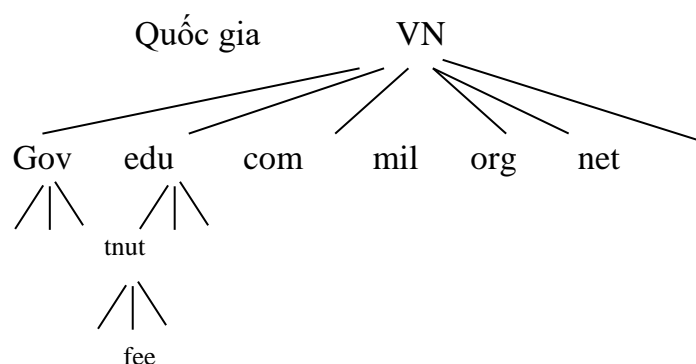
3.6.2 Các dịch vụ trên Internet

Cùng với với TCP/IP, các chuẩn cho tầng ứng dụng cũng được phát triển và ngày càng phổ biến trên Internet. Các ứng dụng có sớm nhất là Telnet, FTP, SMTP và DNS đã trở thành những dịch vụ thông tin quen thuộc với người sử dụng Internet. Với sự phát triển của công nghệ thông tin và nhu cầu của xã hội, danh sách các dịch vụ thông tin

trên internet đang ngày một dài thêm với sự đóng góp sản phẩm của nhiều nhà cung cấp dịch vụ khác nhau. Trong mục này chúng ta sẽ đi qua một số các dịch vụ điển hình nhất.

3.6.2.1 Dịch vụ tên miền (DNS)

Việc định danh các phần tử của liên mạng bằng các con số như trong địa chỉ IP rõ ràng là không làm cho người sử dụng hài lòng, bởi chúng khó nhớ, dễ nhầm lẫn. Vì thế người ta xây dựng hệ thống đặt tên (name) cho các phần tử của Internet, cho phép người sử dụng chỉ cần nhớ đến các tên chứ không cần nhớ các địa chỉ IP nữa. Tất nhiên việc định danh bằng tên cũng có những vấn đề của nó. Chẳng hạn, tên phải duy nhất có nghĩa là đừng để hai máy tính trên mạng lại có cùng một tên. Ngoài ra, cần phải có cách để chuyển đổi tương ứng giữa các tên và các địa chỉ số, vì con người thì thích dùng tên những máy thì lại “thích” xài số hơn. Đối với một liên mạng tầm cỡ toàn cầu với hàng chục triệu người dùng (và đang tăng trưởng rất nhanh) như Internet đòi hỏi phải có một hệ thống đặt tên trực tuyến và phân tán thích hợp. Hệ thống này được gọi là DNS. Đây là một phương pháp quản lý các tên bằng cách giao trách nhiệm phân cấp cho các nhóm tên. Mỗi cấp trong hệ thống được gọi là một miền (domain), các miền được tách nhau bởi dấu chấm. Số lượng domain trong mỗi tên có thể thay đổi nhưng thường có nhiều nhất là 5 domain, trong đó local-part thủng là tên của một người sử dụng hay nhóm người sử dụng do người quản lý mạng nội bộ qui định, còn domain name được gán bởi các trung tâm thông tin mạng (NIC) các cấp. Domain cấp cao nhất là cấp quốc gia, mỗi quốc gia được gán một tên miền riêng gồm hai chữ cái. Ví dụ us (Mỹ), ca (Canada), fr (Pháp), vn (Việt nam), vv... Trong từng quốc gia lại được chia thành 6 domain cao nhất và tiếp tục đi xuống các cấp thấp hơn.



Tên miền	Phạm vi sử dụng
Gov	Các tổ chức chính phủ (phi quân sự)
Edu	Các sử giáo dục

Com	Các tổ chức kinh doanh, thương mại
Mil	Các tổ chức quân sự khác
Org	Các tổ chức khác
Net	Các tài nguyên mạng

Hình 3.30 Phân cấp domain name điển hình

Lưu ý rằng mỗi miền có thể tự động tạo mới hoặc thay đổi mọi thứ thuộc nó mà không phải xin phép ai cả. Nếu các miền đều được quản lý chặt chẽ thì không thể xảy ra trường hợp hai máy trên Internet có cùng tên được (nghĩa là tất cả các domain name đều trùng nhau).

Tuy nhiên, cũng lưu ý rằng hai máy tính trên Internet thì không được trùng tên, nhưng mỗi máy lại có thể lấy nhiều tên trùng nhau. Điều này thường xảy ra với máy cung cấp các dịch vụ mà sau đó dịch vụ lại được chuyển giao sang cho một máy khác. Lúc đó tên đặt tương ứng với dịch vụ sẽ cung cấp được chuyển đi theo.

Việc ánh xạ giữa các địa chỉ IP và các tên miền được thực hiện bởi 2 thực thể có tên là Name Resolver Server. Name Resolver được cài đặt trên trạm làm việc (wordstation), còn Name Server được cài đặt trên một máy chủ. Người sử dụng từ máy trạm làm việc gọi chương trình Name Resolver để gửi địa chỉ IP tương ứng về trạm làm việc. Sau đó trạm làm việc sẽ thử liên kết với host bằng cách dùng địa chỉ IP chứ không dùng tên nữa.

3.6.2.2 Đăng nhập từ xa (Telnet)

Telnet cho phép người sử dụng từ một trạm làm việc của mình có thể đăng nhập vào một trạm ở xa qua mạng và làm việc với hệ thống y như là từ một trạm cuối nói trực tiếp với trạm xa đó. Telnet là một giao thức tương đối đơn giản so với các chương trình mô phỏng tạo trạm cuối phức tạp hiện nay. Đây là một ứng dụng hoàn toàn khác, vì các emulator đó thường cung cấp liên kết phỏng tạo trạm cuối dị bộ, trong khi telnet cung cấp sự phỏng tạo trạm cuối của mạng. Lý do chính của sự phổ biến của telnet là vì nó là một đặc tả mở và khả dụng rộng rãi cho tất cả các hệ nền chủ yếu hiện nay. Để khởi động telnet, từ trạm làm việc của mình người sử dụng chỉ việc gõ:

```
telnet <domain name hoặc address>
```

Sau đó nếu mạng hoạt động tốt thì bạn chỉ việc thực hiện theo các thông báo hiển thị trên màn hình. Telnet có một tập lệnh điều khiển hỗ trợ cho quá trình thực hiện.

3.6.2.3 Truyền tệp (FTP)

Dịch vụ truyền tệp trên Internet được đặt tên theo giao thức mà nó sử dụng là FTP (File transfer Protocol).

FTP cho phép chuyển các tệp từ một trạm này sang một trạm khác, bất kể các trạm đó ở đâu và sử dụng hệ điều hành gì, chỉ cần chúng đều được nối Internet và có cài đặt FTP.

FTP là một chương trình phức tạp vì có nhiều cách khác nhau để xử lý tệp và cấu trúc tệp.

Để khởi động FTP, từ trạm làm việc của mình người sử dụng chỉ việc gõ

```
ftp <domain name or IP address>
```

FTP sẽ thiết lập liên kết với trạm xa và lúc đó bạn có thể gõ tiếp các lệnh cho phép truyền tệp theo cả hai chiều. Để chuyển một tệp từ máy của bạn đến trạm xa thì dùng lệnh put, ngược lại muốn lấy một tệp từ trạm xa về thì dùng lệnh get với cú pháp tương ứng như sau:

```
ftp> put source-file destination-file
```

```
ftp> get source-file destination-file
```

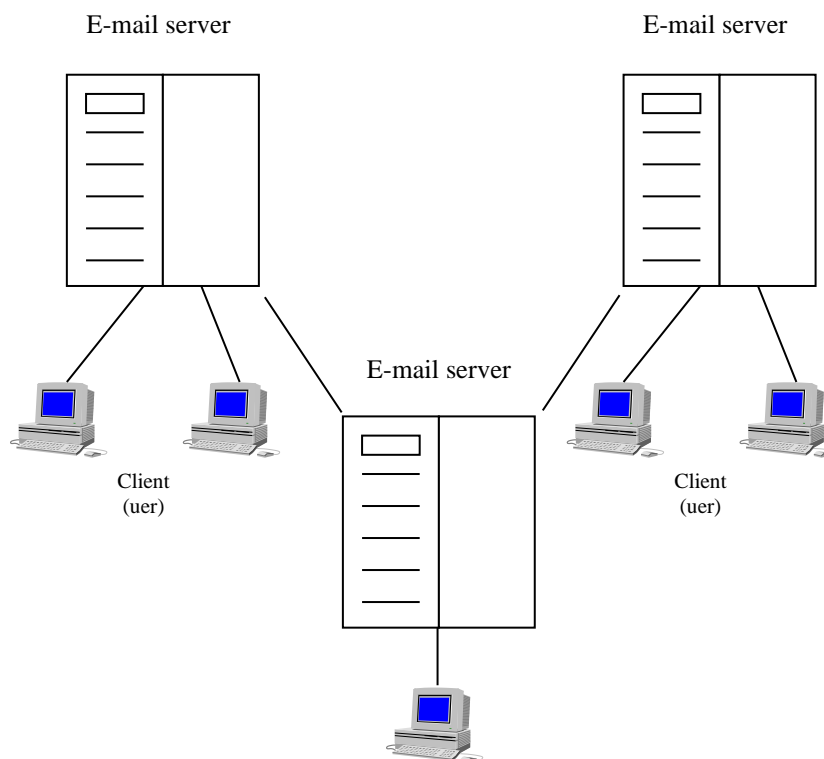
Trong đó source-file là tên của tệp mà bạn muốn truyền, còn destination là tên của bản sao tệp mới được tạo trên trạm đích. Nếu không chỉ ra destination-file thì bản sao tệp sẽ lấy cùng tên như source-file. Ngoài put và get, ftp còn nhiều tiện ích khác để hỗ trợ cho việc kiểm soát quá trình truyền tệp.

3.6.2.4 Thư điện tử (Electronic mail)

Đây là một trong những dịch vụ thông tin phổ biến nhất trên Internet. Tuy nhiên, khác với các dịch vụ trình bày ở trên, thư điện tử không phải là một dịch vụ “từ đầu - đến cuối”, nghĩa là máy gửi thư và máy nhận thư không cần phải liên kết trực tiếp với nhau để thực hiện việc chuyển hệ thống. Nó là một dịch vụ kiểu “lưu và chuyển tiếp” (store and forward). Thư điện được chuyển từ máy này qua máy khác cho tới máy đích (giống như trong hệ thống bưu chính thông thường: thư được chuyển đến tay người nhận sau khi đã đi qua một số bưu cục trung chuyển). Sơ đồ ví dụ hoạt động của của mạng thư điện tử.

Mỗi người dùng đầu phải kết nối với một E-mail Server gần nhất (đóng vai trò bưu cục địa phương). Sau khi soạn thảo xong thư và đề rõ địa chỉ đích (người nhận), người sử dụng sẽ gửi thư tới E-mail Server của mình. E-mail Server này có nhiệm vụ chuyển thư đến đích hoặc đến một E-mail Server trung gian khác. Thư sẽ chuyển đến E-mail Server của người nhận và được lưu tại đó. Đến khi người nhận thiết lập một cuộc nối tới E-mail Server thì thư sẽ được chuyển về máy của người nhận, nếu không thì thư vẫn cứ tiếp tục được giữ tại Server để đảm bảo không bị mất thư. Giao thức chuyển thông sử dụng cho hệ thống sử dụng cho hệ thống điện thư của Internet là SMTP (simple

mail transfer Protocol). Giao thức này được đặc tả trong hai chuẩn là RFC 822 (định nghĩa cấu trúc của thư) và RFC 821 (đặc tả giao thức trao đổi thư giữa hai trạm của mạng). Hệ thống địa chỉ thư điện tử trên Internet không chỉ định danh cho các host của mạng mà phải xác định rõ người sử dụng trên các host đó để trao đổi thư. Dạng tổng quát của địa chỉ E-mail là: login_name@host-name, admin@tnut.edu.vn



Hình 3.31 Sơ đồ hoạt động của mạng E. mail

Cấu trúc của một thư điện tử thường gồm hai phần: phần đầu thư (header) và phần thân thư (body). Phần đầu thư chứa các thông tin điều khiển cần thiết là địa chỉ người gửi, người nhận, ngày gửi, chủ đề của thư...

Ví dụ

Date: Sat. 16 Nov.1996 19:37:15
From: tuanh@tnut.edu.vn
Subject: Seminar on IT
To: sinhvien@tnut.edu.vn
Dear John,
I would like to inform you about seminar on IT...

3.6.2.5 Nhóm tin (News groups)

Đây là dịch vụ cho phép nhiều người sử dụng ở nhiều nơi khác nhau có cùng mối quan tâm có thể tham gia vào một “nhóm tin” và trao đổi các vấn đề quan tâm của mình thông qua nhóm tin này. Có thể có nhiều nhóm tin khác nhau như: nhóm tin về nhạc cổ

điền, nhóm tin về hội hoạ... Trong mỗi nhóm tin như vậy có thể có nhiều nội dung thảo luận khác nhau. Tên của các nhóm tin được cấu trúc theo kiểu phân cấp. Nhóm rộng nhất sẽ đứng đầu tên, theo sau là một số tùy ý các nhóm “con”, “cháu”,... Tên của mỗi nhóm được phân cách với “cha” và “con” của nó bằng một dấu chấm.

Ví dụ: rec.music.classic: là nhóm tin về nhạc cổ điển thuộc loại tin giải trí.

Trên Internet có nhiều server tin khác nhau, trong đó có tin tức được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau. Các server tin cũng có thể tạo ra các nhóm tin cục bộ đáp ứng cho nhu cầu của người sử dụng. Cấu trúc của nhóm tin cũng giống như cấu trúc của thư điện tử.

Với dịch vụ này, một người sử dụng có thể nhận được các thông tin mà mình quan tâm của nhiều người từ khắp mọi nơi, đồng thời có thể gửi thông tin của mình đi cho những người có cùng mối quan tâm này.

3.6.2.6 Tìm kiếm tệp

Archie là một dịch vụ của Internet cho phép tìm kiếm theo chỉ số các tệp khả dụng trên các Server công cộng của mạng. Bạn có thể yêu cầu Archie tìm các tệp có chứa các xâu văn bản nào đó hoặc chứa một từ nào đó. Archie sẽ trả lời bằng tên các tệp thoả mãn yêu cầu của bạn và chỉ ra tên của các Server chứa các tệp đó. Khi chắc chắn hoàn toàn rằng đó là tệp mình cần tìm, bạn có thể dùng ftp để sao chép về máy.

Để dùng Archie, bạn phải chọn một Archie server nào đó –nên chọn server gần nhất về mặt đại lý. Sau đó có thể dùng telnet để truy nhập tới server và tiến hành tìm kiếm tệp mong muốn. Bạn cũng có thể dùng thư điện tử (chứa các lệnh tìm kiếm mong muốn) gửi tới địa chỉ archie@server, trong đó server chính là Archie server mà bạn đã chọn, và chờ đợi để nhận thư trả lời từ server

Tìm kiếm thông tin dựa trên siêu văn bản (WWW)

WWW là một dịch vụ thông tin mới nhất và hấp dẫn nhất trên Internet.

Nó dựa trên một kỹ thuật biểu diễn thông tin có tên gọi là siêu văn bản, trong đó các từ được chọn trong văn bản có thể được “mở rộng” bất kỳ lúc nào để cung cấp các thông tin đầy đủ hơn về từ đó. Sự “mở rộng” ở đây được hiểu theo nghĩa là chúng có các liên kết tới các tài liệu khác (có thể văn bản, hình ảnh âm thanh hạc hỗn hợp của chúng) có chứa những thông tin bổ sung.

HTML là một ngôn ngữ định dạng. Mỗi tệp tin văn bản được đánh dấu bằng các “thẻ” HTML cho phép người sử dụng có thể đọc được chúng trên máy tính của mình hay qua mạng bằng một phần mềm gọi là duyệt Web. “Thẻ” HTML là một đoạn mã được giới hạn bởi các dấu ngoặc nhọn “<” và “>”. Chương trình Web browser sẽ đọc các “thẻ” khi thực hiện định dạng tệp tin HTML trên màn hình. Các tài liệu có trong WWW đều là các tệp tin HTML.

Để thực hiện việc truy nhập, liên kết các tài nguyên thông tin khác nhau theo kỹ thuật siêu văn bản, WWW sử dụng khái niệm URL. Đây chính là một dạng tên để định danh duy nhất cho một tài liệu hoặc một dịch vụ trong Web. Cấu trúc của giao một URL thường bao gồm các thành phần thông tin như: giao thức Internet được sử dụng, vị trí (domain name) của server, tài liệu cụ thể trên Server (path name) và có thể có thêm các loại thông tin định danh khác.

Ví dụ, một tài liệu Web có thể có URL như sau:

<u>http:</u>	<u>//web.msi.edu</u>	<u>/vincent.index.html</u>
giao thức	domain name của server	tài liệu trên server (path name)

Trong đó http là một giao thức truyền thông sử dụng cho web. Nhưng vì web có thể chấp nhận các giao thức Internet khác nên URL có thể có một tiền tố khác với http, chẳng hạn:

gopher://gopher.msu.edu

Như vậy, với địa chỉ URL, web cho phép bạn truy nhập tới các tài nguyên thông tin từ các dịch vụ khác nhau của Internet ở trên các server khác nhau.

Chương 4 HỆ ĐIỀU HÀNH WINDOW 2000 SERVER

Mục đích:

- Giới thiệu những đặc trưng cơ bản nhất về Windows 2000 server.
- Quản trị vùng và quản trị người sử dụng.

Yêu cầu:

Kết thúc chương này, sinh viên sẽ có thể nắm được các kiến thức cơ bản sau trong hệ điều hành Windows 2000 server:

- Các khái niệm và đặc trưng cơ bản.
- Thiết kế và quản trị vùng.
- Quản trị người sử dụng và nhóm người sử dụng.
- Quản lý File và bảo vệ hệ thống File.

4.1 ĐẶC TRƯNG CỦA WINDOWS 2000 SERVER

Mặc dù Windows 2000 server được xây dựng trên nền tảng của Windows NT, nhưng nó có nhiều tính năng nổi bật hơn so với các phiên bản trước của Windows.

Microsoft® Windows® 2000 server vững bền, dễ co giãn, dễ áp dụng, dễ quản lý và dễ dùng hơn những bản Windows trước đây. Windows 2000 platform cắt giảm nhiều chi phí đáng kể, giúp cho một số ứng dụng có thể thực hiện được đồng thời cung cấp một hạ tầng cơ sở vững chắc mà bạn có thể xây dựng hệ thống đầu não số của cơ quan của bạn. Các hệ điều hành của họ Windows 2000 xây dựng trên kỹ thuật Microsoft Windows NT® bằng cách đưa thêm vào nhiều đặc tính và nâng cao nhiều chức năng.

4.2 CÀI ĐẶT WINDOWS 2000 SERVER

4.2.1 Chuẩn bị cho việc cài đặt

Giống như cách cài đặt các phiên bản khác của Windows, Windows 2000 Server cũng hướng dẫn từng bước cho chúng ta cài đặt. Tuy nhiên trước khi cài đặt, cần phải xem xét trước một vài điểm về hệ thống, thể hiện trong bảng sau:

Hãy xem xét các điểm sau ...
Yêu cầu ổ cứng tối thiểu còn chưa sử dụng là: 2GB (Gigabytes).
Kiểm tra các phần cứng trong máy (network adapters, video drivers, sound cards, CD-ROM drives, PC cards v.v...) có tồn tại trong Windows 2000 Hardware Compatibility List (HCL).
Xác định phần ổ đĩa bạn sẽ cài Windows 2000 Server.

Hãy xem xét các điểm sau ...

Chọn hệ thống file phù hợp với yêu cầu của bạn – NTFS hoặc FAT16/FAT32. Bạn nên chọn NTFS trừ khi bạn cần chạy nhiều hơn một hệ điều hành trên máy tính của bạn, hoặc máy tính của bạn cần sử dụng một vài phần mềm cũ (Xem xét nâng cấp phần mềm cũ sử dụng NTFS).

Lựa chọn kiểu per-seat hay per-server. Bạn có thể chuyển từ per-seat sang per-server, nhưng chiều ngược lại thì không được.

Chọn loại mạng bạn sẽ kết nối – Workgroup hay Domain. Nếu bạn đang kết nối domain, bạn cần thêm thông tin như là tên domain và tên tài khoản máy tính đã khởi tạo cho bạn. Với tài khoản quản trị và mật khẩu trong domain, bạn có thể khởi tạo tài khoản máy tính trong domain.

Chọn cài đặt mới hoặc nâng cấp từ Windows NT Server. Windows NT Workstation and Windows 9x không thể nâng cấp thành Windows 2000 Server.

Chọn phương pháp cài đặt: từ đĩa khởi động, CD-ROM hay mạng.

Chọn các thành phần bạn cần cài đặt, như Networking Services hay Microsoft Networking Service.

4.2.2 Yêu cầu phần cứng tối thiểu

Máy tính của bạn phải phù hợp với yêu cầu phần cứng tối thiểu, trước khi bạn cài đặt Windows 2000 Server. Các yêu cầu được liệt kê theo bảng sau:

Thành phần	Yêu cầu tối thiểu
Processor	32-bit Pentium 133 MHz.
Không gian đĩa cứng còn trống	Ổ cứng tối thiểu còn trống là 671 MB (Đề nghị là 2 GB).
Bộ nhớ RAM	64 MB đối với mạng có ít hơn 5 máy; 128 MB là yêu cầu tối thiểu với hầu hết các môi trường mạng.
Màn hình	Khả năng của màn hình VGA là 640 x 480 (đề nghị 1024 x 768).
Ổ đĩa CD-ROM	12X hoặc đề nghị nhanh hơn; không yêu cầu khi cài đặt qua mạng.
Các ổ đĩa bổ sung	Đĩa mềm mật độ cao 3.5-inch, ngoại trừ máy bạn có thể khởi động từ CD-ROM.
Các thành phần tùy chọn	Chuột hay thiết bị trở khác. Đối với việc cài đặt qua mạng: một card mạng và hệ điều hành mạng dựa trên MS-DOS cho phép kết nối tới server chứa các file cài đặt Windows 2000.

4.2.3 Các chương trình cài đặt Windows 2000 Server

Windows 2000 Server được cài đặt bằng cách sử dụng, hoặc là chương trình Winnt.exe hoặc Winnt32.exe, việc dùng chương trình cài đặt nào phụ thuộc vào hệ điều hành hiện tại đang sử dụng trên máy tính của bạn. Bạn cũng có thể sử dụng chương trình Setup.exe, nhưng thực sự nó thực hiện việc cài đặt trên Winnt.exe hoặc Winnt32.exe. Để cài đặt Windows 2000 Server trên máy tính đang chạy hệ điều hành MS-DOS hoặc Windows 3.x, bạn cần chạy file Winnt.exe từ thông số dòng lệnh của MS-DOS. Để cài trên các máy đang chạy hệ điều hành: Windows 95, Windows 98, Windows NT Workstation, Windows NT Server 3.51 hoặc Windows NT Server 4.0, bạn cho chạy file Winnt32.exe.

Windows 2000 Setup Program

Khi bạn thực thi chương trình Setup.exe, màn hình máy tính cho phép bạn cài đặt Windows 2000 Server, cài đặt các thành phần, các tùy chọn của đĩa CD, hoặc thoát khỏi chương trình cài đặt.

Nếu hệ thống của bạn cho phép chạy Autorun, Autorun gọi Setup.exe, chương trình này sẽ kiểm tra hệ thống của bạn. Nếu Setup xác định rằng máy tính của bạn đang chạy Windows NT Server 3.51, Windows NT Server 4.0, hoặc phiên bản trước Windows 2000 Server. Bạn cho phép máy hoặc nâng cấp hoặc cài đặt mới Windows 2000 Server. Nếu phiên bản trên hệ điều hành mới hơn Windows 2000 Server, Setup.exe sẽ không cho phép bạn cài đặt tiếp tục.

Winnt.exe Setup Program

Winnt.exe được sử dụng khi cài đặt từ máy đang chạy hệ điều hành MS-DOS hoặc Windows 3.x. Nó thường được sử dụng để cài đặt qua mạng cho máy trạm mạng MS-DOS. Winnt.exe thực hiện các bước sau:

- Khởi tạo thư mục tạm \$WIN_NT\$.~BT trên ổ đĩa và sao chép file khởi động cài đặt trên thư mục này.
- Khởi tạo thư mục tạm \$WIN_NT\$.~LS và sao chép các file Windows 2000 từ server vào thư mục này.
- Các dấu nhắc được sử dụng để khởi động lại hệ thống, trình đơn khởi động xuất hiện và quá trình cài đặt tiếp tục.

Winnt.exe cài đặt Windows 2000 Server và có thể được thực thi từ MS-DOS hoặc hệ điều hành Windows 16 bit từ thông số dòng lệnh. Có một số lựa chọn để thực thi chương trình Winnt.exe:

Tuỳ chọn	Mô tả
/s[:sourcepath]	Định rõ vị trí nguồn của các file Windows 2000. Vị trí phải là đường dẫn đầy đủ.
/t[:tempdrive]	Chỉ thị việc cài đặt từ file tạm trên ổ đĩa định rõ và cài đặt Windows 2000 trên ổ đĩa đó. Nếu bạn không định rõ vị trí, việc cài đặt sẽ cố gắng thử định vị tới ổ cứng mặc định.
/u[:answer file]	Thực hiện cài đặt không giám sát. Việc trả lời file cung cấp trả lời tới một vài hoặc tất cả của lời nhắc trong suốt quá trình cài đặt.
/udf:id[,UDF_file]	Cho biết chỉ số nhận dạng mà quá trình cài đặt sử dụng để chỉ định làm thế nào sửa đổi Uniqueness Database File (UDF). Quá trình cài đặt nhắc bạn đưa đĩa chứa file \$Unique\$.udb.
/r[:folder]	Định rõ thư mục được cài đặt. Thư mục đó vẫn còn lại sau khi cài đặt xong.
/rx[:folder]	Định rõ thư mục lựa chọn để sao chép. Thư mục này bị xoá sau khi cài đặt xong.
/e	Định rõ lệnh thực thi tại lúc kết thúc cài đặt chế độ GUI.
/a	Cho phép lựa chọn khả năng truy xuất.

Winnt32.exe Setup Program

Nếu máy tính của bạn sẽ cài Windows 2000 Server khi đang chạy các hệ điều hành: Windows 95, Windows 98, Windows NT Workstation, Windows NT Server 3.51 hoặc Windows NT Server 4.0, thì chương trình cài đặt Winnt32.exe sẽ được sử dụng để cài đặt. Bạn cũng có thể chạy Winnt32.exe từ thư mục gốc (chẳng hạn như \i386) trên đĩa CD-ROM; hoặc thực thi Winnt32.exe từ thông số dòng lệnh từ Start Menu\run, khi hệ điều hành máy bạn đang chạy là Windows 95, Windows 98, hoặc Windows NT.

Nếu việc cài đặt Windows 2000 Server được cài đặt trên mạng, Winnt32.exe khởi tạo thư mục tạm \$WIN_NT\$.~LS và sao chép các file Windows 2000 Server từ server vào thư mục này. Thư mục tạm này được khởi tạo trên ổ đĩa đầu tiên mà nó đủ lớn, trừ khi bạn chọn /t. Việc này được gọi là *giai đoạn tiền sao chép* (Pre-Copy Phase).

Các chọn lựa có thể được sử dụng với lệnh Winnt32.exe là:

Tuỳ chọn	Mô tả
/s:sourcepath	Định rõ vị trí file nguồn Windows 2000. Để đồng thời sao chép file từ nhiều Server. Nếu bạn dùng nhiều /s, server đầu tiên phải sẵn sàng hoặc cài đặt sẽ thất bại.

Tuỳ chọn	Mô tả
/tempdrive:drive_letter	Điều khiển Setup đặt các file tạm trên phân hoạch xác định và cài đặt Windows 2000 trên ổ đó.
/Unattend or /u	<p>Nâng cấp từ phiên bản trước của Windows 2000 trong chế độ cài đặt tự động. Tất cả các người dùng được lấy từ lần cài đặt trước, vì thế không có người dùng nào được thêm vào.</p> <p>Dùng /unattend để tự động cài đặt xác nhận rằng bạn đang đọc và chấp nhận End-User License Agreement (EULA) cho Windows 2000. Trước khi dùng lựa chọn này để cài Windows 2000 với danh nghĩa là tổ chức khác hơn là bạn làm chủ, bạn phải xác nhận rằng người dùng cuối đã nhận, đọc và chấp nhận điều khoản của Windows 2000 EULA. OEMs có thể không định rõ khoá này trên máy nhưng lại từ những người dùng cuối.</p>
/unattend[num][:answer_file]	Thực hiện làm tươi quá trình cài đặt trong chế độ cài đặt tự động. File trả lời cung cấp việc cài đặt với những mô tả tuỳ ý của bạn.. <i>Num</i> là số cộng thêm giữa thời gian cài đặt xong sao chép các file khi khởi động lại máy tính của bạn. Bạn có thể dùng số này trên bất kỳ máy tính đang chạy Windows NT hay Windows 2000. Trình lưu giữ <i>answer_file</i> là tên của file trả lời.
/copydir:folder_name	Khởi tạo và thêm danh mục bên trong danh mục mà các file Windows 2000 được cài đặt. Thí dụ, nếu danh mục nguồn chứa danh mục gọi là <i>Private_drivers</i> sửa đổi chỉ với vị trí (site) của bạn, bạn có thể gõ /copydir:Private_drivers để thực hiện việc sao chép danh mục tới danh mục Windows 2000 đã cài đặt của bạn. Do vậy vị trí danh mục mới sẽ là %systemroot%\Private_drivers. Bạn có thể dùng /copydir để tạo các thư mục bổ sung nếu bạn muốn.

Tuỳ chọn	Mô tả
/copysource:folder_name	<p>Khởi tạo các thư mục tạm bên trong thư mục mà các file Windows 2000 được cài đặt. Thí dụ, nếu thư mục nguồn chứa thư mục gọi là Private_drivers sửa đổi chỉ với vị trí (site) của bạn, bạn có thể gõ /copysource:Private_drivers để thực hiện việc sao chép thư mục tới thư mục Windows 2000 đã cài đặt của bạn và sử dụng các file của nó trong suốt quá trình cài đặt. Do vậy vị trí thư mục mới sẽ là %systemroot%\Private_drivers. Khác với các thư mục được tạo bằng /copydir, các thư mục tạo bằng /copysource bị xoá sau khi quá trình cài đặt hoàn thành.</p>
/cmd:command_line	<p>Chỉ thị cài đặt tiến hành ra lệnh cụ thể trước giai đoạn kết thúc của quá trình cài đặt. Công việc này xuất hiện sau khi máy tính của bạn khởi động lại hai lần và sau khi cài đặt sưu tập thông tin cấu hình cần thiết, nhưng trước khi quá trình cài đặt hoàn thành.</p>
/debug[level][:filename]	<p>Tạo bản ghi gỡ rối mức danh nghĩa, thí dụ /debug4:C:\Win2000.log. File mặc định là %systemroot%\Winnt32.log, với mức gỡ rối đặt là 2: Có các mức sau: 0-severe errors, 1-errors, 2-warnings, 3-information, và 4- chi tiết thông tin cho gỡ rối. Mỗi mức bao gồm các mức thấp hơn nó.</p>
/udf:id[,UDF_file]	<p>Biểu thị định danh mà quá trình cài đặt dùng để chỉ rõ việc sửa đổi và sự giải đáp file Uniqueness Database File (UDF) (see the /unattend entry). UDF ghi đề giá trị trong file giải đáp và xác định giá trị trong UDF được dùng. Thí dụ, /udf:RAS_user, Our_company.udb ghi đề việc cài đặt đã xác định cho định danh RAS_user trong file Our_company.udb. Nếu không có một UDF được xác định, Setup nhắc nhở người dùng đưa đĩa chứa file \$Unique\$.udb.</p>
/syspart:drive_letter	<p>Chỉ rõ rằng bạn có thể sao chép các file bắt đầu cài đặt từ ổ cứng, đánh dấu đĩa hoạt động, và sau đó cài đặt đĩa trên máy tính khác. Khi bạn bắt đầu với máy tính đó, nó tự động khởi động với giai đoạn kế tiếp của quá trình cài đặt. Bạn phải luôn luôn sử dụng thông số /tempdrive với thông số /syspart. Chọn /syspart khi chạy Winnt32.exe chỉ từ máy tính đang chạy Windows NT 3.51, Windows NT 4.0, hoặc Windows 2000. Nó không thể chạy từ Windows 9x.</p>

Tuỳ chọn	Mô tả
/checkupgradeonly	Kiểm tra máy tính của bạn để nâng cấp tương thích với Windows 2000. Đối với Windows 9x, việc cài đặt tạo một báo cáo với tên là Upgrade.txt trong thư mục cài đặt Windows. Với việc nâng cấp từ Windows NT 3.51 hay 4.0, nó cất file báo cáo là Winnt32.log trong thư mục cài đặt.
/cmdcons	Thêm tùy chọn Recovery Console để hệ điều hành lựa chọn màn hình, sửa chữa lỗi cài đặt.
/m:folder_name	Định rõ rằng quá trình cài đặt sao chép các file thay thế từ vị trí luân phiên. Chỉ dẫn việc cài đặt xem vị trí luân phiên đầu tiên, và nếu các file có mặt, sử dụng chúng thay vì phải dùng các file từ vị trí mặc định.
/makelocalsource	Chỉ thị việc cài đặt sao chép tất cả các file nguồn cài đặt tới ổ cứng cục bộ của bạn. Sử dụng /makelocalsource khi cài đặt từ CD để cung cấp các file cài đặt.
/noreboot	Chỉ thị việc cài đặt không khởi động lại máy tính sau giai đoạn sao chép file của Winnt32 được hoàn thành để mà bạn có thể thực thi một lệnh khác.

4.2.4 Các giai đoạn của quá trình cài đặt

Có ba giai đoạn trong quá trình cài đặt Windows 2000 Server là: *Pre-Copy Phase*, *Text mode*, và *GUI mode*.

a/ Giai đoạn trước khi sao chép (Pre-Copy)

Giai đoạn tiền sao chép của quá trình cài đặt là khi tất cả các file cần để cài đặt được sao chép vào thư mục tạm trên ổ cứng cục bộ. Khi Winnt.exe hoặc Winnt32.exe được dùng để cài Windows 2000 Server trên mạng, các file cài đặt được sao chép vào thư mục tạm \$WIN_NT\$.~LS trên ổ cứng. Quá trình cài đặt tiếp tục như là nó được thực hiện trên ổ cứng cục bộ.

Bạn có thể chọn không tạo đĩa mềm khởi động bằng cách chọn hộp chọn *Copy All Setup Files From The Setup CD To The Hard Drive*. Khi bạn lựa chọn tùy chọn này, thư mục \$WIN_NT\$.~BT được khởi tạo trên ổ cứng cục bộ. Thư mục này chứa các file mà có thể chứa trong 4 đĩa mềm.

b/ Chế độ văn bản (Text Mode)

Sau quá trình Pre-Copy là phần Text mode. Bạn sẽ được nhắc các thông tin cần thiết để hoàn tất quá trình cài đặt. Sau khi bạn chấp nhận bản quyền, bạn chỉ định hay

khởi tạo ổ đĩa cài đặt. Tất cả các file yêu cầu để cài đặt được sao chép từ thư mục tạm (hoặc CD-ROM).

Thỏa thuận bản quyền Windows 2000 Server:

Sự thỏa thuận bản quyền Windows 2000 Server được trình bày trên nhiều trang. Bạn có thể dùng phím Page Down để xem hết văn bản, và nhấn phím F8 khi đọc hết để chấp nhận bản quyền này.

Cài đặt trên hệ điều hành đã tồn tại (Existing Installations)

Nếu quá trình cài đặt nhận ra là đã tồn tại Windows 2000, nó sẽ hiển thị một danh sách cho phép bạn chọn sự cài đặt (nhấn R để sửa chữa, hoặc Esc để cài đặt tiếp tục).

Partitions

Quá trình cài đặt hiển thị tất cả các ổ cứng hiện hữu và phần ổ chưa sử dụng. Dùng phím Up, Down bạn có thể lựa chọn ổ cứng bạn muốn cài Windows 2000 Server. Tại thời điểm này bạn có thể xoá hoặc khởi tạo ổ đĩa.

File Systems

Quá trình cài đặt cho phép bạn chọn để giữ file hệ thống như cũ hoặc cho phép bạn chuyển đổi nó thành NTFS. Nếu bạn không muốn thay đổi nó, chọn Leave Current File System Intact (default), nhấn Enter để tiếp tục.

Quá trình cài đặt khảo sát ổ cứng của bạn và sao chép các file cần cài đặt từ thư mục tạm tới thư mục cài đặt (mặc định là \WINNT).

c/ Chế độ giao diện đồ họa (GUI Mode)

Ngay khi chế độ văn bản của quá trình cài đặt hoàn tất, máy tính khởi động lại và bắt đầu chế độ giao diện đồ họa. Phần này của quá trình cài đặt cho phép bạn chọn các thành phần để cài đặt. Nó cũng nhắc nhập mật khẩu của quản trị viên.

Có ba giai đoạn tạo thành GUI Mode

- Lấy lại thông tin về máy tính của bạn
- Cài đặt mạng Windows 2000 Server
- Hoàn thành quá trình cài đặt.

➤ ***Lấy lại thông tin về máy tính của bạn***

Giai đoạn đầu tiên này của GUI Mode bao gồm nhiều hộp thoại mà Windows 2000 Server dùng để thu thập thông tin cấu hình để cài đặt hệ thống. Trong suốt giai đoạn này, các đặc trưng bảo mật Windows 2000, các thiết bị và cấu hình được cài đặt. Bạn sẽ được nhắc các thông tin sau:

Nội dung	Mô tả
Regional Settings	Windows 2000 hiển thị xác lập miền hiện hành. Bạn có thể thêm sự hỗ trợ ngôn ngữ, thay đổi vị trí xác lập của bạn đối với hệ thống, và cấu hình thiết lập mặc định tài khoản người dùng cũng được.
Personalize Your Software	Khi cấu hình hệ thống, bạn phải nhập tên mà Windows 2000 Server đã ghi nhớ. Ngoài ra bạn có thể thêm vào tên của tổ chức. Mặc dù đó chỉ là tùy chọn.
Licensing Mode	Bạn phải chọn phương pháp cấp phép Per Server hay Per Seat. Nếu bạn chọn Per Server, bạn phải nhập số cấp phép của Per Server.
Computer Name and Administrator Password	Bạn phải nhập vào tên máy tính (tên NetBIOS tối đa 15 ký tự) khi cài Windows 2000. Tên tự động tổng quát sẽ là 15 ký tự. Tên bạn nhập vào phải khác tên các máy tính khác, tên nhóm, tên miền đã nhập trên mạng. Tên máy tính mặc định được hiển thị. Bạn cũng có thể nhập mật khẩu quản trị đối với tài khoản người dùng quản trị cục bộ. Mật khẩu này có thể tới 127 ký tự.
Optional Component Manager	Optional Component Manager cho phép bạn thêm hoặc bỏ các thành phần bổ sung trong và sau quá trình cài đặt.
Date and Time Settings	Trong suốt quá trình cài đặt, nếu cần bạn phải chọn múi giờ tương ứng và điều chỉnh ngày và giờ.

➤ **Cài đặt mạng Windows 2000 Server**

Ngay sau quá trình thu thập thông tin, Setup sẽ trở lại màn hình cài đặt và bắt đầu khảo sát máy tính để tìm các card mạng đã cài đặt.

Cài đặt hoạt động mạng (Networking Settings): Quá trình cài đặt mạng bắt đầu bằng việc hỏi bạn chọn kiểu cài đặt (Typical Settings), kiểu mặc định hay kiểu tùy thích (Custom Settings). Kiểu cài đặt mặc định cấu hình hệ thống những mặc định: *Client for Microsoft Networks*, *File and Print Sharing for Microsoft Networks*, và *Internet Protocol (TCP/IP) cấu hình như DHCP client*.

Các loại cài đặt tùy thích cho phép cấu hình theo ba mục sau:

Cài đặt	Mô tả
Clients	Mặc định khách là Client For Microsoft Networks. Bạn có thể thêm Gateway (and Client) Services for NetWare.

Cài đặt	Mô tả
Services	Mặc định dịch vụ là File and Printer Sharing for Microsoft Networks . Bạn có thể thêm SAP Agent và QoS Packet Scheduler . Bạn có thể sửa đổi cài đặt đối với File và Printer Sharing cho mạng Microsoft bằng chọn lấy dịch vụ và chọn Properties. Điều này cho phép bạn tối ưu việc cài đặt dịch vụ tương thích với mạng LAN.
Protocols	Giao thức mặc định là Transport Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) . Bạn có thể thêm các giao thức, NWLink IPX/SPX , NetBEUI , DLC , AppleTalk , Network Monitor Driver , và các giao thức khác. Bạn có thể cũng sửa đổi việc cài đặt giao thức bằng cách chọn Properties.

➤ **Hoàn thành quá trình cài đặt**

Phần cuối cùng của chế độ GUI là giai đoạn hoàn thành quá trình cài đặt, nó không yêu cầu bất kỳ sự tương tác người dùng nào. Nó thực hiện các thao tác sau:

Công việc	Mô tả
Copying files	Thiết lập việc sao chép các file cần thiết tới thư mục cài đặt như các file phụ trợ và file hình ảnh.
Configuring the computer	Thiết lập việc khởi tạo trình đơn bắt đầu của bạn; các nhóm chương trình; cài đặt máy in, các dịch vụ, tài khoản quản trị, phong chữ, và đăng ký các thư viện động.
Saving the configuration	Thiết lập việc lưu trữ cấu hình, khởi tạo thư mục sửa chữa, đặt lại file Boot.ini.
Removing temporary files	Thiết lập việc dọn dẹp file và thư mục tạm đã khởi tạo và sử dụng trong quá trình cài đặt, như thư mục \$WIN_NT\$.~LS.

4.2.5 Đăng nhập tới một Domain

Bạn phải đăng nhập vào Windows 2000 để có thể truy xuất bất kỳ phần nào của hệ thống. Không giống như Windows 3.x hoặc Windows 9.x, bạn có thể truy xuất các file mà không cần đăng nhập tới mạng, bạn phải cung cấp thông tin đăng nhập đầu tiên trong Windows 2000 server.

Đăng nhập là quá trình nhận biết chính bạn tới máy tính bằng cách nhập tên và mật khẩu. Quá trình này nhận biết bạn như là người sử dụng hợp lệ và giúp duy trì sự bảo mật.

Để đăng nhập bạn phải cung cấp đúng tên và mật khẩu (user name and password), để kiểm tra định danh của bạn. Chỉ những người dùng hợp lệ mới có thể truy xuất tới nguồn tài nguyên và dữ liệu trên máy tính hoặc mạng.

Khi máy tính bắt đầu chạy Windows 2000 Server, nó sẽ hiển thị hộp thoại Welcome to Windows với lời nhắc nhấn **Ctrl+Alt+Delete** để đăng nhập.

Quá trình đăng nhập bắt đầu và đảm bảo rằng người dùng cung cấp đúng tên và mật khẩu tới hệ điều hành Windows khi bạn hoàn tất hộp thoại *Log On To Windows*.



Hình 3.1 Màn hình đăng nhập Windows 2000

Các lựa chọn trong hộp thoại Log on to Windows là:

Tuỳ chọn	Mô tả
Hộp User Name	Mục này yêu cầu người dùng đăng nhập tên được cấp bởi người quản trị mạng. Để đăng nhập tới domain với tên người dùng, tài khoản người dùng phải lưu trữ tập trung trong thư mục hiện hành(Active Directory).
Hộp Password	Mật khẩu có phân biệt chữ hoa và chữ thường (case-sensitive). Các phần mật khẩu xuất hiện trên màn hình như là các dấu hoa thị (*) để đảm bảo bí mật.
Danh sách Log On To	Lựa chọn tên miền chứa tài khoản của bạn. Danh sách này chứa tất cả các miền trong cây miền.
Hộp kiểm tra Log On Using Dial-Up Connection	Cho phép người dùng kết nối tới miền máy chủ bằng cách dùng mạng dial-up, cho phép người dùng đăng nhập và thực hiện công việc từ vị trí ở xa.
Nút Shutdown	Đóng tất cả các file, lưu trữ tất cả dữ liệu của hệ điều hành, và chuẩn bị cho máy tính tắt an toàn. Trên các máy tính chạy hệ điều hành Windows 2000 Server, nút Shutdown không được đặt mặc định.
Nút Options	Dùng để đóng hoặc mở danh sách Log On To và hộp chọn Log On Using Dial-Up Connection.

4.2.6 Các công cụ quản trị

Có một số công cụ quản trị sẵn có trên Windows 2000. Đa số các công cụ dùng wizard. Một số công cụ bao gồm: *Active Directory Users and Computers*; *Active Directory Domains and Trusts*; và snap-ins cho *DNS*, *DHCP* và *WINS*.

4.2.7 Hộp thoại bảo mật Windows 2000

Hộp thoại bảo mật Windows 2000 cung cấp một cách dễ dàng để truy xuất đến thông tin bảo mật. Nó hiển thị tài khoản người dùng đăng nhập hiện hành, miền hay máy tính mà người dùng được đăng nhập, ngày và thời gian người dùng đăng nhập. Thông tin này quan trọng đối với những người dùng có nhiều tài khoản. Thông qua nó ta xác định được ai có tài khoản chính, ai có tài khoản ưu tiên. Bạn truy cập vào hộp thoại bảo mật bằng cách nhấn **Ctrl+Alt+Delete** khi đăng nhập.

Bảng mô tả các nút nhấn trên hộp thoại Windows 2000 Security:

Nút	Mô tả
Lock Computer	Cho phép người dùng bảo vệ máy tính không cần Log Off tất cả các chương trình đang chạy còn lại. Người dùng nên khoá máy tính của họ nếu không sử dụng. Người dùng có thể mở khoá lại bằng cách nhấn Ctrl+Alt+Delete và nhập đúng tên và mật khẩu. Người quản trị cũng có thể giải phóng khoá máy tính của người dùng hiện tại, tuy nhiên điều này là bắt ép đăng xuất (logoff) và dữ liệu có thể bị mất.
Log Off	Cho phép người dùng hiện tại đăng xuất và đóng tất cả các chương trình đang chạy. Hệ điều hành Windows 2000 vẫn đang chạy.
Shut Down	Cho phép người dùng đóng tất cả các file, cất tất cả dữ liệu hệ điều hành, và chuẩn bị cho máy tính có thể tắt máy một cách an toàn.
Change Password	Cho phép người dùng đổi mật khẩu tài khoản của họ. Họ phải biết mật khẩu cũ để khởi tạo mật khẩu mới. Đó là cách người dùng có thể thay đổi mật khẩu của họ. Các nhà quản trị nên yêu cầu những người dùng thay đổi mật khẩu chính của họ và nên tạo sự giới hạn mật khẩu như là phần của chính sách tài khoản.
Task Manager	Cung cấp danh sách những chương trình hiện tại đang chạy, xem xét hiệu suất sử dụng toàn bộ CPU và bộ nhớ, tổng quan mỗi chương trình, mỗi thành phần chương trình, hoặc hệ thống xử lý đang sử dụng CPU, bộ nhớ, trình quản lý tác vụ có thể được dùng để lựa chọn chương trình và dùng chương trình khi nó không đáp ứng.

Nút	Mô tả
Cancel	Đóng hộp thoại Windows Security.

4.3 THIẾT KẾ VÀ QUẢN LÝ VÙNG

Khi cài đặt Windows 2000 Professional hoặc Server trong môi trường mạng, chúng có thể được cài đặt hoặc là **workgroup** hoặc là **domain**.

4.3.1 Windows 2000 Workgroup

Windows 2000 *workgroup* là một nhóm máy tính mạng cùng chia sẻ tài nguyên như file dữ liệu, máy in. Nó là một nhóm logic của các máy tính mà tất cả chúng có cùng tên nhóm. Có thể có nhiều nhóm làm việc (workgroups) khác nhau cùng kết nối trên một mạng cục bộ (LAN).

Workgroups cũng được coi là mạng peer-to-peer bởi vì tất cả các máy trong workgroup có quyền chia sẻ tài nguyên như nhau mà không cần sự chỉ định của Server. Mỗi máy tính trong nhóm tự bảo trì, bảo mật cơ sở dữ liệu cục bộ của nó. Điều này có nghĩa là, tất cả sự quản trị về tài khoản người dùng, bảo mật cho nguồn tài nguyên chia sẻ không được tập trung hoá. Bạn có thể kết nối tới một nhóm đã tồn tại hoặc khởi tạo một nhóm mới.

Ưu điểm của Windows 2000 Workgroup:

- Workgroups không yêu cầu máy tính chạy trên hệ điều hành Windows 2000 Server để tập trung hoá thông tin bảo mật.
- Workgroups thiết kế và hiện thực đơn giản và không yêu cầu lập kế hoạch có phạm vi rộng và quản trị như domain yêu cầu.
- Workgroups thuận tiện đối với nhóm có số máy tính ít và gần nhau (≤ 10 máy).

Nhược điểm của Windows 2000 workgroup:

- Mỗi người dùng phải có một tài khoản người dùng trên mỗi máy tính mà họ muốn đăng nhập.
- Bất kỳ sự thay đổi tài khoản người dùng, như là thay đổi password hoặc thêm tài khoản người dùng mới, phải được làm trên tất cả các máy tính trong workgroup. Nếu bạn quên bỏ sung tài khoản người dùng mới tới một máy tính trong nhóm thì người dùng mới sẽ không thể đăng nhập vào máy tính đó và không thể truy xuất tới tài nguyên của máy tính đó.
- Việc chia sẻ thiết bị và file được xử lý bởi các máy tính riêng, và chỉ cho người dùng có tài khoản trên máy tính đó được sử dụng.

4.3.2 Windows 2000 Domain

Windows 2000 *domain* là một nhóm máy tính mạng cùng chia sẻ *cơ sở dữ liệu thư mục tập trung (central directory database)*. Thư mục dữ liệu chứa tài khoản người

dùng và thông tin bảo mật cho toàn bộ Domain. Thư mục dữ liệu này được biết như là thư mục hiện hành (**Active Directory**).

Trong một Domain, thư mục chỉ tồn tại trên các máy tính được cấu hình như *máy điều khiển miền* (**domain controller**). Một **domain controller** là một Server quản lý tất cả các khía cạnh bảo mật của Domain. Không giống như Windows 2000 workgroup, bảo mật và quản trị trong domain được tập trung hoá. Chỉ những máy tính đang chạy Windows 2000 Server mới có thể được thiết kế là các Domain controller.

Một domain không được xem như một vị trí đơn hoặc cấu hình mạng riêng biệt. Các máy tính trong cùng domain có thể ở trên một mạng LAN nhỏ hoặc có thể được đặt trong các nước khác nhau trên thế giới. Chúng có thể giao tiếp với nhau qua bất kỳ kết nối vật lý nào, như: dial-up, Integrated Services Digital Network (ISDN), fibre, Ethernet, Token Ring, Frame Relay, satellite, or leased lines.

Ưu điểm của Windows 2000 Domain:

- Cho phép quản trị tập trung. Nếu người dùng thay đổi password của họ, thì sự thay sẽ được cập nhật tự động trên toàn Domain.
- Domain cung cấp quy trình đăng nhập đơn giản để người dùng truy xuất các tài nguyên mạng mà họ được phép truy cập.
- Domain cung cấp linh động để người quản trị có thể khởi tạo mạng rất rộng lớn.

Các miền Windows 2000 điển hình có thể chứa các kiểu máy tính sau:

Kiểu máy tính	Mô tả
Máy điều khiển miền (Domain controllers) – Windows 2000 Server	Mỗi Domain controller cất trữ và bảo trì bản sao thư mục. Trong domain, tài khoản người dùng được tạo một lần, Windows 2000 ghi nó trong thư mục này. Khi người dùng đăng nhập tới máy tính trong domain, domain controller kiểm tra thư mục nhờ tên người sử dụng, mật khẩu và giới hạn đăng nhập. Khi có nhiều domain controllers, chúng định kỳ tái tạo thông tin thư mục của chúng.
Các máy chủ thành viên (Member servers) – Windows 2000 Server	Một <i>member server</i> là bất kỳ máy chủ nào mà không được cấu hình như là domain controller. Máy chủ không cất thông tin thư mục và không thể xác nhận domain người dùng. Các máy chủ cung cấp các tài nguyên chia sẻ như các thư mục dùng chung hay các máy in.
Các máy tính trạm (Client computers) – Windows 2000 Professional	Các máy tính trạm chạy một môi trường màn hình nền của người dùng và cho phép người dùng truy cập tới nguồn tài nguyên trong domain.

Không giống như Workgroup, Domain phải tồn tại trước khi bạn tham gia vào nó. Việc tham gia vào Domain luôn yêu cầu người quản trị Domain cấp tài khoản cho máy tính của bạn tới domain đó. Tuy nhiên, nếu người quản trị cho bạn đúng đặc quyền, bạn có thể khởi tạo tài khoản máy tính của bạn trong quá trình cài đặt.

4.4 QUẢN TRỊ TÀI KHOẢN NGƯỜI DÙNG

4.4.1 Các loại tài khoản người dùng (user)

Windows 2000 có một số loại tài khoản người dùng sau: tài khoản cục bộ (local user accounts), tài khoản miền (domain user accounts), và tài khoản cài đặt sẵn (built-in user accounts). Với tài khoản cục bộ người dùng có thể đăng nhập vào máy tính riêng để truy xuất tài nguyên mạng trên máy tính đó. Với tài khoản miền, người dùng có thể đăng nhập tới miền để truy cập các nguồn tài nguyên mạng. Tài khoản cài đặt sẵn được dùng để thực hiện các tác vụ quản trị hoặc truy cập tới các nguồn tài nguyên mạng.

Tài khoản cục bộ

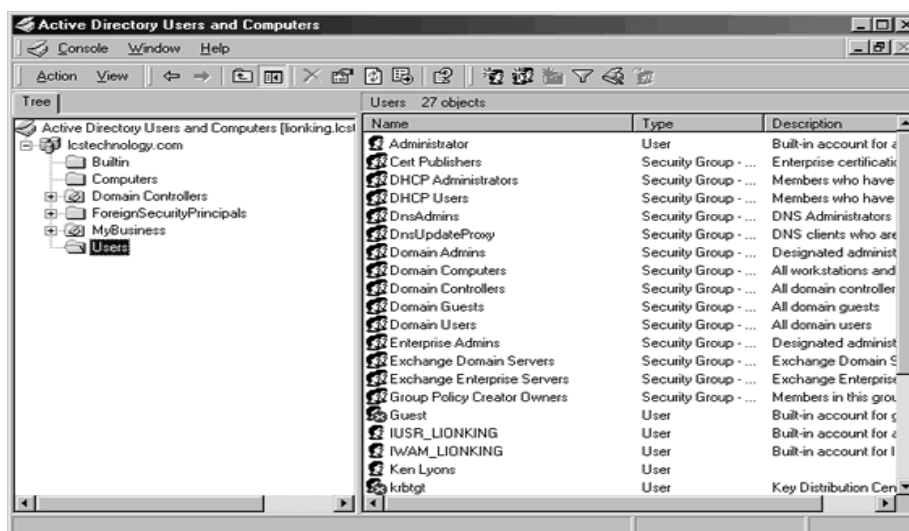
Tài khoản cục bộ được tạo trên những máy tính riêng biệt và cho phép người dùng đăng nhập vào máy tính và sử dụng tài nguyên chỉ trên máy tính đó. Tài khoản người dùng được khởi tạo trong những cơ sở dữ liệu bảo mật cục bộ và không tạo bản sao tới phần còn lại của miền. Trên các máy điều khiển miền (Domain Controller – DC) không có các tài khoản cục bộ, do vậy người dùng sẽ không được xác nhận trên miền và sẽ không được sử dụng tài nguyên miền. Các nhà quản trị miền không thể quản trị tài khoản cục bộ trừ khi họ kết nối riêng tới máy tính cục bộ để thực hiện các thao tác quản trị.

Tài khoản miền

Tài khoản miền cho phép người dùng đăng nhập tới miền và truy xuất tới các tài nguyên ở bất kỳ đâu trên mạng. Người dùng cần nhập tên và mật khẩu của mình khi đăng nhập, việc kiểm tra tên và mật khẩu người dùng do DC đảm nhiệm. Khi một tài khoản được xác minh, Windows 2000 cấp một thẻ truy cập được dùng trong suốt phiên đăng nhập. Thẻ này chứa các thông tin về người dùng và tất cả các tài nguyên mà người dùng được phép truy cập.

Tài khoản miền được khởi tạo bên trong một container hoặc một đơn vị tổ chức (organizational unit – OU) trong bản sao của cơ sở dữ liệu Active Directory trên máy DC. Mỗi DC định kỳ tạo những bản sao về thông tin tài khoản người dùng mới tới tất cả các DC khác trong miền để xác nhận quyền truy cập của người dùng trên miền trong phiên đăng nhập.

Tài khoản cài đặt sẵn



Hình 0.1 Giao diện quản lý Active Directory Users and Computer

Có một số tài khoản người dùng được tạo tự động khi Windows 2000 Server được cài đặt. Như tài khoản **Administrator** và **Guest**. Tài khoản Administrator được dùng để quản lý tất cả các máy tính và cấu hình miền cho các thao tác như là khởi tạo và sửa đổi tài khoản người dùng và tài khoản nhóm, quản lý các chính sách bảo mật, khởi tạo máy in, và cấp phép và cấp quyền truy cập tài nguyên tới người dùng.

4.4.2 Lập kế hoạch tài khoản người dùng

Trước khi bạn cài đặt mạng, bạn cần phải lập kế hoạch người dùng, điều này rất quan trọng với mạng của bạn. Mọi thứ như là qui ước đặt tên người dùng phải hoàn tất trước khi tiến hành cài đặt.

a/ Qui ước đặt tên

Qui ước đặt tên xác định mỗi user được nhận dạng duy nhất trong miền. Qui ước đặt tên nhất quán sẽ giúp bạn và người dùng nhớ nó khi đăng nhập.

Một vài điểm cần xem xét khi xác định qui ước đặt tên là:

Consideration	Explanation
Các tài khoản người dùng cục bộ (Local user accounts)	Các tên tài khoản người dùng cục bộ phải duy nhất trên máy tính mà bạn tạo tài khoản cục bộ đó.
Các tài khoản người dùng miền (Domain user accounts)	Tên đăng nhập của người dùng phải duy nhất tới thư mục. Tên đầy đủ của người dùng cũng phải duy nhất trong Organisation Unit (OU) nơi bạn tạo tài khoản người dùng miền đó.
Nhiều nhất là 20 ký tự	Tên đăng nhập có thể dài tới 20 ký tự, bao gồm chữ hoa hoặc chữ thường. Dù trường dữ liệu có thể chấp nhận dài hơn, Windows 2000 chỉ lấy 20 ký tự đầu.
Các ký tự không hợp lệ	Bao gồm: " / \ [] : ; = , + * ? < >

Consideration	Explanation
Tên đăng nhập của người dùng không phân biệt ký tự hoa hay ký tự thường.	Bạn có thể dùng tổ hợp các ký tự kể cả ký tự đặc biệt để tạo tài khoản người dùng duy nhất.
Xét các nhân viên có cùng tên.	Nếu hai người dùng có cùng tên là John Smith, bạn có thể dùng tên của họ và thêm vào các ký tự hay ký số khác nhau để phân biệt. Thí dụ: Johns và Johnsm, hay Johns1 và Johns2.
Nhận dạng loại nhân viên.	Trong một số tổ chức có thể có nhiều loại nhân viên, ví dụ như nhân viên chính và nhân viên tạm tuyển. Để phân biệt nhân viên tạm, bạn có thể dùng ký tự T (Temp) làm tiếp đầu ngữ, ví dụ: T-Johns, cho John Smith.
Tính tương thích với hệ thống thư điện tử	Một số hệ thống thư điện tử có thể không chấp nhận một số ký tự như khoảng trắng hay dấu ngoặc ("()")

b/ Những yêu cầu về mật khẩu (Password Requirements)

Mỗi tài khoản người dùng trên mạng Windows 2000 nên có mật khẩu để bảo vệ truy xuất tới domain hoặc máy tính cá nhân. Một vài quy tắc khi đặt mật khẩu là:

- Tài khoản quản trị phải có mật khẩu để ngăn sự đăng nhập bất hợp pháp.
- Quyết định xem nên để người quản trị hay người dùng điều khiển mật khẩu.

Bạn có thể gán mật khẩu duy nhất đối với tài khoản người dùng và ngăn người dùng thay mật khẩu, hoặc bạn có thể cho phép người dùng nhập mật khẩu lần đầu họ đăng nhập. Người dùng nên điều khiển mật khẩu của bạn.

- Sử dụng mật khẩu phải khó đoán. Thí dụ, tránh sử dụng mật khẩu với những kết hợp rõ ràng, như tên thành viên gia đình.
- Mật khẩu có thể tới 14 ký tự, tối thiểu nên là 8 ký tự.
- Ba nhóm ký tự có thể dùng để đặt mật khẩu: Các ký tự hoa và ký tự thường, các ký số, và các ký tự khác.
- Tạo mật khẩu sau phải khác nhiều so với các mật khẩu trước.
- Chúng không được trùng với tên của người dùng hoặc chứa tên người dùng.

c/ Hạn chế giờ đăng nhập và hạn chế trạm đăng nhập

Mặc định, mỗi tài khoản người dùng mới lúc khởi tạo không bị giới hạn giờ đăng nhập. Tạo ra các hạn chế này là do yêu cầu bảo mật của mạng. Nếu người dùng bao giờ cũng làm việc từ 9 giờ sáng đến 5 giờ chiều, từ thứ hai đến thứ sáu, thì việc truy cập ngoài giờ đó sẽ bị kiểm tra kỹ. Việc này sẽ giới hạn khả năng đối với những truy xuất không được phép. Cũng như vậy, nên xem xét việc giới hạn đăng nhập của user trên

những máy tính xác định. Điều này giúp cho việc bảo mật mạng và giúp cho các nhà quản trị xác định chính xác người dùng có thể truy cập mạng ở đâu. Đối với tài khoản của các nhân viên tạm tuyển, thì nên có ngày kết thúc. Khi nhân viên đi khỏi công ty thì ngày sử dụng tài khoản của họ cũng nên hết hạn.

Các điểm cần nhớ khi xét đến giờ đăng nhập và giới hạn trạm làm việc:

- Giờ đăng nhập nên thiết lập cho người dùng chỉ yêu cầu truy cập tại thời gian cụ thể định trước, thí dụ chỉ cho phép các công nhân làm việc ca đêm truy cập mạng trong giờ làm của họ.

- Nên yêu cầu người dùng đăng nhập mạng từ máy tính của họ khi dữ liệu nhạy cảm được lưu giữ trên ổ cứng cục bộ của họ.

d/ *Bảng kế hoạch tài khoản người dùng*

Để giúp cho công việc lập kế hoạch tài khoản người dùng dễ dàng, Microsoft đã phát triển phần mềm User Account Planning Worksheet. Để hoàn thiện công việc này bạn cần làm các bước sau:

- Ghi tên đầy đủ cho mỗi người dùng
- Định tên quy ước của bạn và ghi tên người dùng trên cơ sở này.
- Bao gồm cả tên công việc cho mỗi nhân viên
- Xác định mật khẩu cho mỗi người dùng (mật khẩu lúc khởi tạo)
- Ở cột vị trí Home Folder, ghi vị trí của nó là trên máy cục bộ hay máy chủ
- Ở cột giờ đăng nhập, điền giờ truy xuất cho mỗi người dùng
- Ghi dưới giới hạn trạm làm việc là *yes* nếu người dùng bị giới hạn và *no* nếu không.

Bản kế hoạch hoàn thành sẽ có dạng như sau:

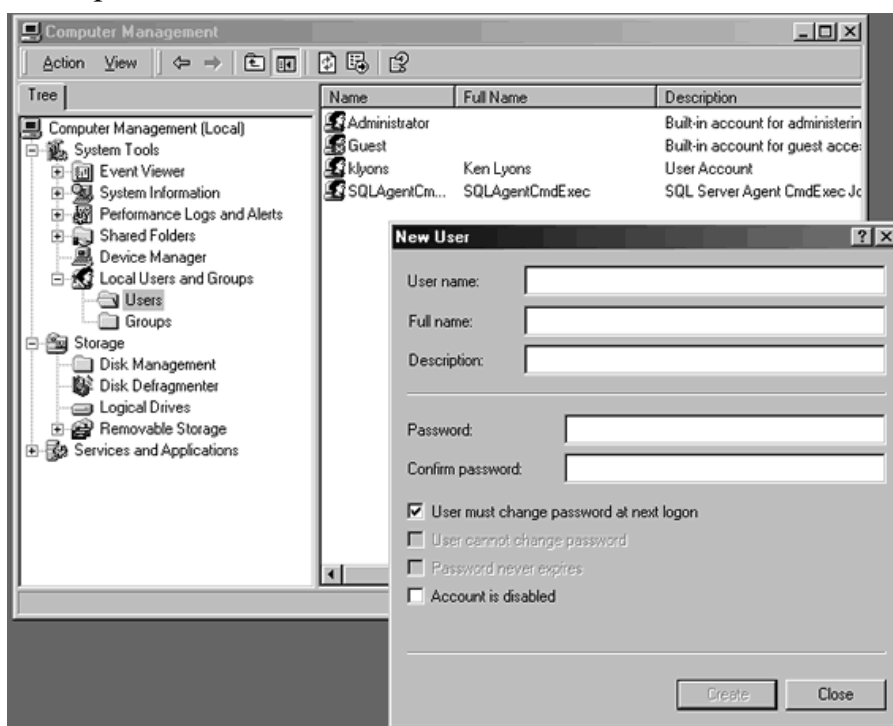
User Accounts Planning Sheet						
Qui ước đặt tên: 3 ký tự đầu tiên của phần tên (first name), đi theo 3 ký tự đầu của phần họ (surname). Mật khẩu là ký tự đầu tiên của first name, theo sau là từ “password”, cuối cùng là ký tự đầu của surname.						
Full Name	User Account	Description	Password Requirements	Home folder location	Logon hours	Workstation
John Smith	Johsmi	Vice President	Jpasswords	Server	7.30 – 23.55	N
Jim Jones	Jimjon	Temp	Jpasswordj	Server	8.55 – 17.15	Y

4.4.3 Tạo tài khoản người dùng cục bộ và tài khoản người dùng miền

a/ Tạo tài khoản người dùng cục bộ

Để tạo tài khoản người dùng, bạn sử dụng chương trình MMC *Local Users and Groups*. Bạn có thể tạo, xóa hoặc vô hiệu tài khoản người dùng trên máy cục bộ trong nhóm làm việc. Bạn không thể tạo tài khoản cục bộ trên domain controller.

- 1) Kích Start -> Programs -> Administrative Tools -> kích Computer Management.
- 2) Mở rộng mục Local Users and Groups, kích nút phải trên Users chọn New User.
- 3) Trong cửa sổ New User nhập các thông tin tài khoản user cục bộ như đã xác định trong giai đoạn lập kế hoạch.



Hình 0.2 Giao diện tạo mới người sử dụng

Các mục chọn trong cửa sổ New User:

Các tùy chọn	Mô tả
User Name	Tên phải duy nhất khi bạn nhập. Hộp thoại này là bắt buộc.
Full Name	Tên đầy đủ của người dùng. Hộp thoại này là tùy chọn.
Description	Các mô tả rất hữu ích để xác định người dùng, thí dụ như phòng ban hay nơi làm việc. Hộp thoại này là tùy chọn

Các tùy chọn	Mô tả
User Must Change Password At Next Logon	Yêu cầu người dùng thay đổi mật khẩu của họ khi đăng nhập lần đầu.
User Cannot Change Password	Chỉ cho phép nhà quản trị thay đổi mật khẩu.
Password Never Expires	Mật khẩu sẽ không bao giờ thay đổi. Người dùng phải thay đổi mật khẩu tại lần đăng nhập kế và ghi đề nên mục chọn mật khẩu không bao giờ đổi.
Account Is Disabled	Ngăn người dùng không cho dùng tài khoản của họ.

b/ Tạo tài khoản người dùng miền (Domain)

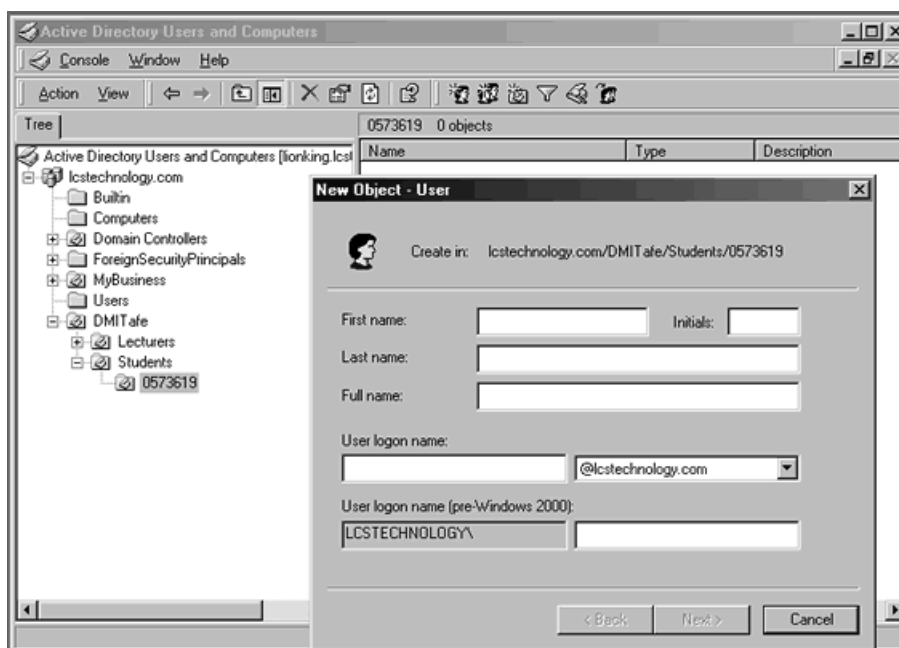
Để tạo tài khoản người dùng miền, bạn cần sử dụng chương trình *Active Directory Users and Computers*. Dùng chương trình này bạn có thể tạo, xoá hoặc vô hiệu tài khoản người dùng trên domain controller, hay tài khoản người dùng cục bộ trên bất kỳ máy tính nào trong miền.

Khi bạn tạo tài khoản người dùng miền, người dùng sẽ đăng nhập tới miền bằng tên mặc định. Tuy nhiên, bạn có thể lựa chọn bất kỳ miền nào để tạo tài khoản người dùng miền cho người dùng đó. Bạn phải chọn nơi cất trữ tài khoản mới đó. Bạn có thể tạo tài khoản người dùng miền trong nơi chứa người dùng mặc định hoặc ở nơi cất trữ miền. Thí dụ, nơi chứa (OU) gọi là DMITafe được khởi tạo. OU đó có thể chứa các OU khác, như Lecturers, Students, vân vân. Mỗi OU có thể có tài khoản người dùng đã được tạo.

1) Kích Start -> Programs -> Administrative Tools -> Active Directory Users And Computers.

2) Chọn domain -> kích nút phải tại container Users -> New -> User

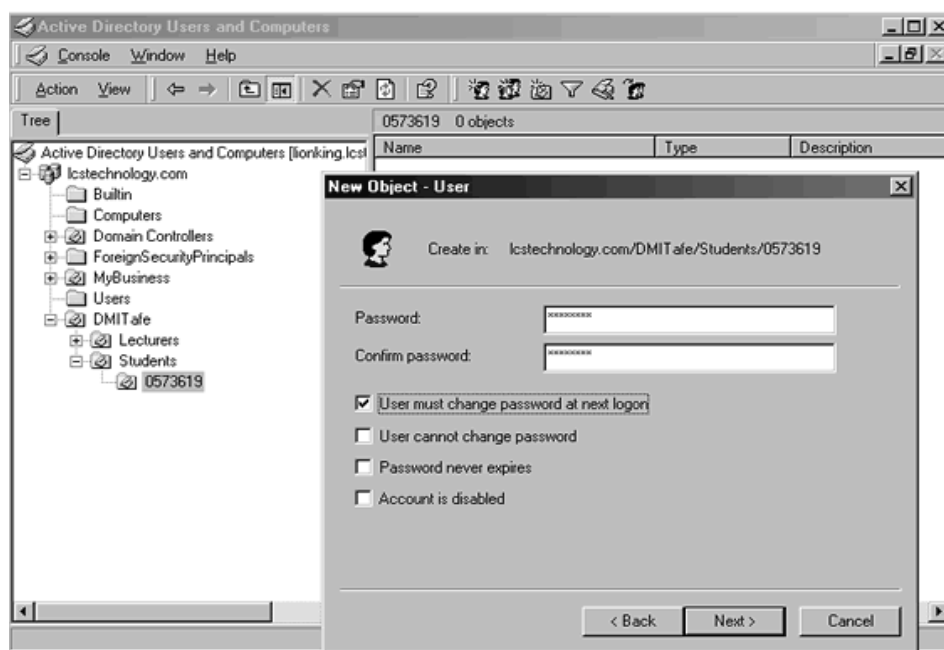
3) Trong cửa sổ New Object – User nhập các thông tin tài khoản user miền như đã xác định trong giai đoạn lập kế hoạch.



Các mục chọn trong hộp thoại New Object - User:

Các tùy chọn	Mô tả
First Name	Tên người dùng hoặc họ tên, hộp thoại này yêu cầu bắt buộc phải nhập.
Initials	Tên viết tắt của người dùng, hộp thoại này bắt buộc.
Last Name	Họ của người sử dụng, hộp thoại này bắt buộc.
Full Name	Họ tên người dùng. Tên phải duy nhất trong nơi lưu giữ nó. Windows 2000 hoàn thiện mục chọn này nếu bạn nhập vào thông tin vào ba hộp thoại trên. Mục Create-In hiển thị tên này ở dạng đường dẫn tên phân biệt.
User Logon Name	Tên đăng nhập chứa trong hộp và danh sách xác định duy nhất người dùng trên mạng. Hộp thoại này bắt buộc và yêu cầu không được nhập trùng tên đã có trên miền.
User Logon Name (Pre-Windows 2000)	Dùng cho các phiên bản khác của Windows, như Windows NT 4.0 hay Windows NT 3.5.1. Hộp thoại này bắt buộc và yêu cầu không được nhập trùng tên đã có trên miền.

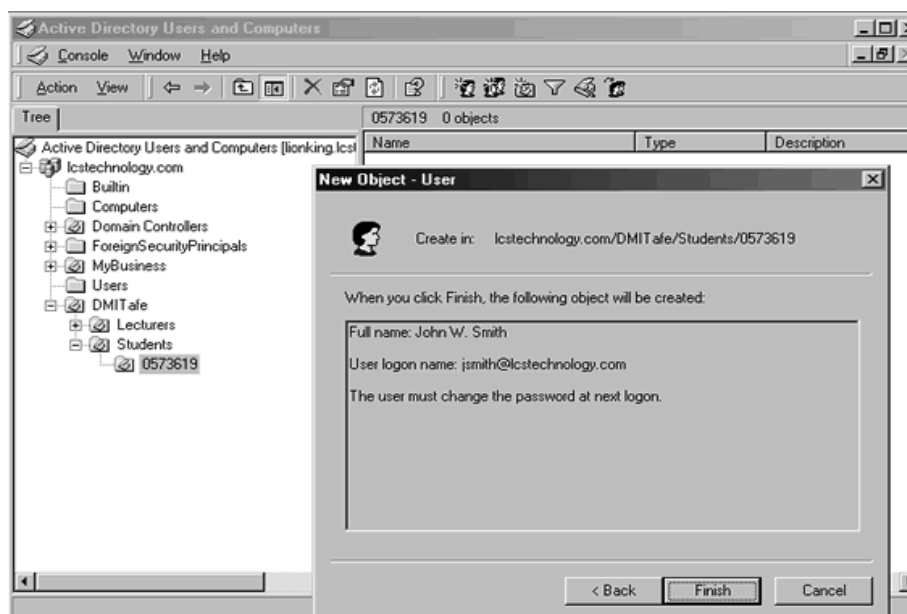
Khi những mục này đã hoàn thành, người quản trị nhấn vào nút Next, nó sẽ hiển thị tiếp hộp thoại Password Options.



Các mục chọn trong hộp thoại New Object – User Password Options:

Các tùy chọn	Mô tả
Password	Mật khẩu được dùng để xác nhận quyền người dùng. Để bảo mật hơn bạn luôn gán mật khẩu.
Confirm Password	Xác nhận mật khẩu bằng cách nhập nó một lần nữa để đảm bảo rằng bạn đã gõ đúng mật khẩu. Hộp thoại này bắt buộc nếu bạn gán mật khẩu.
User Must Change Password At Next Logon	Yêu cầu người dùng thay đổi mật khẩu của họ lần đầu đăng nhập vào mạng. Điều này đảm bảo rằng chỉ người dùng mới biết mật khẩu của họ.
User Cannot Change Password	Chỉ những người quản trị mới được phép thay đổi mật khẩu. Chọn hộp kiểm này nếu bạn có nhiều hơn một người sử dụng cùng tài khoản miền hoặc để bảo trì điều khiển trên các mật khẩu tài khoản người dùng.
Password Never Expires	Mật khẩu sẽ không bao giờ thay đổi. Đối với tài khoản sử dụng miền bạn sẽ dùng chương trình hoặc dịch vụ Windows 2000. Mục User Must Change Password At Next Logon ghi đè nên mục Password Never Expires.
Account Is Disabled	Ngăn người dùng sử dụng tài khoản của họ.

Sau khi điền vào hộp thoại Password Option, nhấn Next và sau đó là Finish để tạo tài khoản mới.



Mỗi tài khoản người dùng mới được tạo mặc định có thể thay đổi bằng cách nhấp đúp chuột vào người dùng mới trong trình đơn *Active Directory Users and Computers* và sau đó xác nhận các thuộc tính còn lại. Các thuộc tính này bao gồm các thuộc tính cá nhân và tài khoản, các mục chọn đăng nhập và thiết lập dial-in.

Các thuộc tính đó nên được điền đầy đủ thông tin.

Bảng sau mô tả các thuộc tính của người dùng:

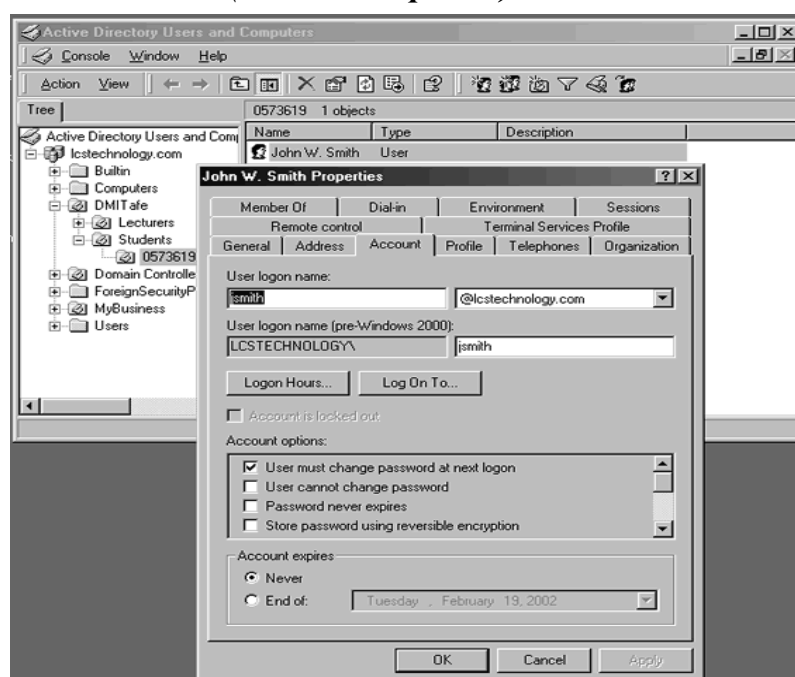
Tab	Mô tả
General	Chứa tên người dùng, hiển thị tên, mô tả, vị trí cơ quan, số điện thoại, địa chỉ e-mail, trang chủ và các trang Web bổ sung.
Address	Chứa địa chỉ đường phố, địa chỉ gửi thư đường bưu điện, mã vùng và mã nước.
Account	Chứa các thuộc tính tài khoản người dùng bao gồm: Tên đăng nhập, giờ đăng nhập, các máy được phép đăng nhập tới, các mục tài khoản, thời hạn kết thúc.
Profile	Thiết lập đường dẫn hồ sơ, đường dẫn kịch bản đăng nhập, thư mục gốc, thư mục tài liệu chia sẻ.
Telephones	Chứa số điện thoại bàn, điện thoại di động, số fax, giao thức Internet, và chỗ trống cho lời chú giải.
Organisation	Chứa các tiêu đề về người dùng như tên phòng ban, công ty, người quản lý, và các báo cáo trực tiếp.
Remote Control	Thiết lập điều khiển từ xa cho Terminal Services.
Terminal Services Profile	Cấu hình hồ sơ người dùng dịch vụ đầu cuối.

Tab	Mô tả
Member Of	Chứa các nhóm mà người sử dụng là thành viên.
Dial-In	Chứa các thuộc tính dial-in cho người dùng.
Environment	Cấu hình môi trường khởi động các dịch vụ đầu cuối.
Sessions	Thiết lập ngưỡng thời gian cho Terminal Services và các thiết lập lại kết nối.

➤ **Các thuộc tính cá nhân (Personal properties)**

Bao gồm các trang (Tab) General, Address, Telephones, Organisation và cần được hoàn tất tương ứng với mỗi một tài khoản người dùng. Tương ứng với mỗi trường là một thuộc tính tìm kiếm.

➤ **Các thuộc tính tài khoản (Account Properties)**



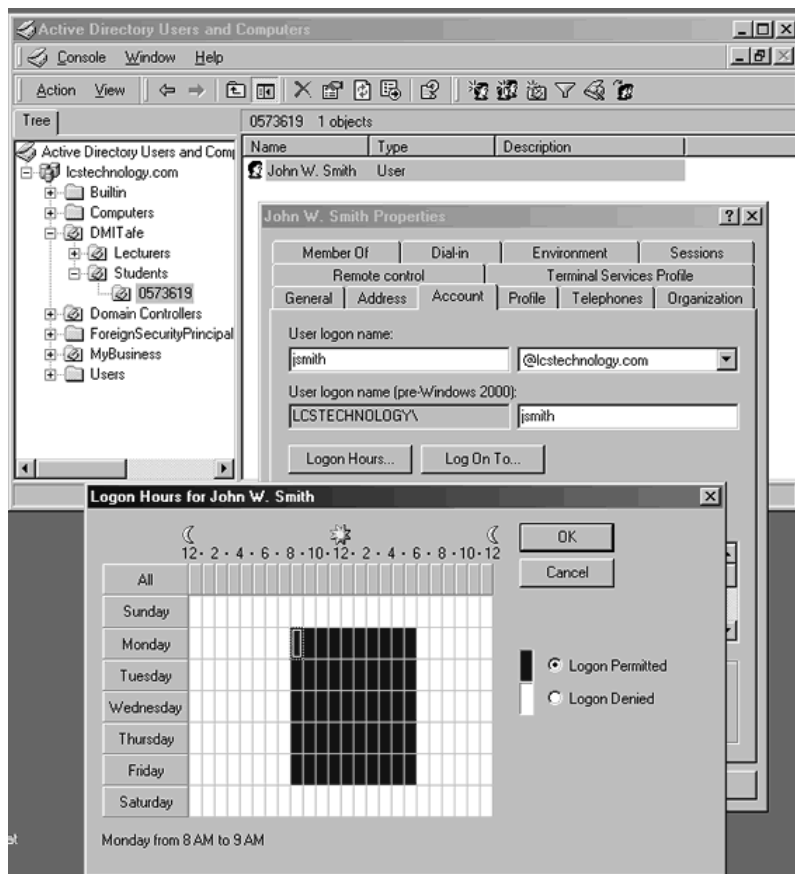
Thuộc tính tài khoản người dùng được nhập qua trang Account. Một vài thuộc tính được tạo cùng thời gian với tài khoản người dùng miền. Tuy nhiên, các thuộc tính thêm chỉ có hiệu lực khi bạn chọn lựa trang Account và hoàn tất các mục còn lại trong bảng.

➤ **Giờ đăng nhập (Logon Hours)**

Thiết lập giờ đăng nhập trong hộp thoại Properties của bảng Account, nhấp chuột vào Logon Hours. Trên hộp thoại Logon Hours cho người dùng, hộp màu xanh chỉ định người dùng có thể đăng nhập, hộp màu trắng chỉ thị rằng người dùng không thể đăng nhập.

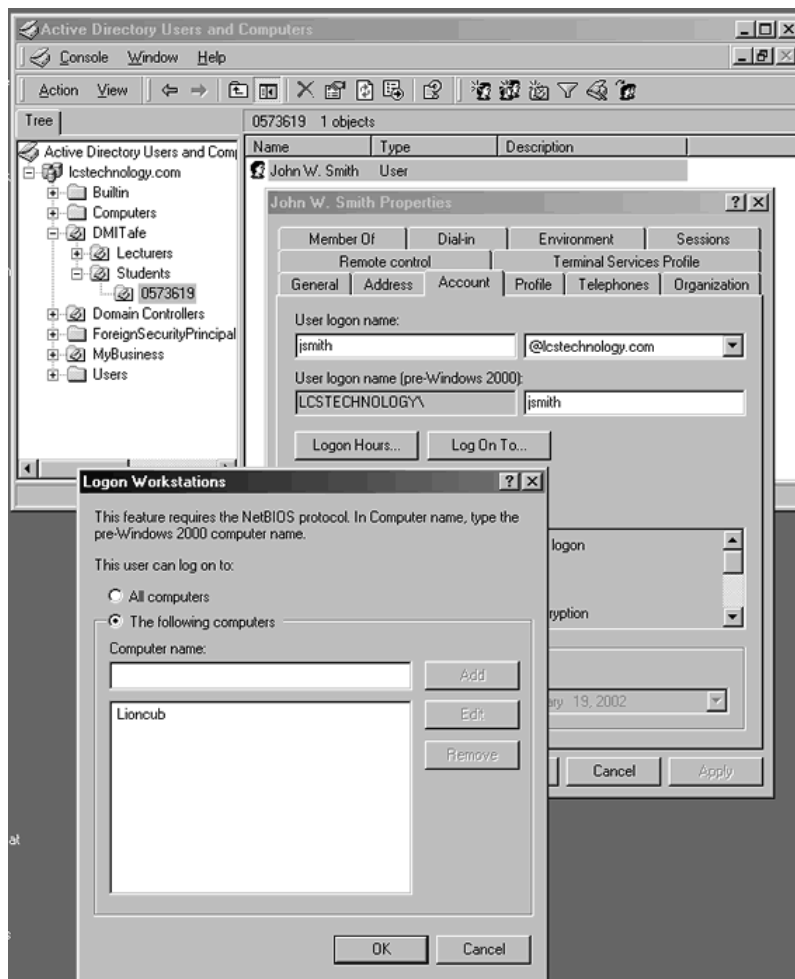
Để cho phép hay từ chối truy xuất cần làm những điều sau:

- Chọn các hình chữ nhật trên đó có các ngày và giờ bạn cho phép người dùng truy cập, chọn thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc, và nhấp nút Logon Permitted.
- Chọn các hình chữ nhật trên đó có các ngày và giờ bạn không cho phép người dùng truy cập, chọn thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc, và nhấp nút Logon Denied.



➤ **Giới hạn các máy tính mà người dùng có thể đăng nhập tới**

Cần nhắc xem người dùng có nên bị giới hạn đăng nhập tới các máy tính riêng hay không. Điều này rất cần cho việc bảo mật mạng và nó giúp người quản trị mạng biết chính xác người dùng truy cập mạng ở đâu. Để giới hạn người dùng truy cập tới máy tính khác ta chọn nút *Log On To...* trên trang Account và thêm tên các máy tính mà bạn cho phép người dùng đăng nhập tới.



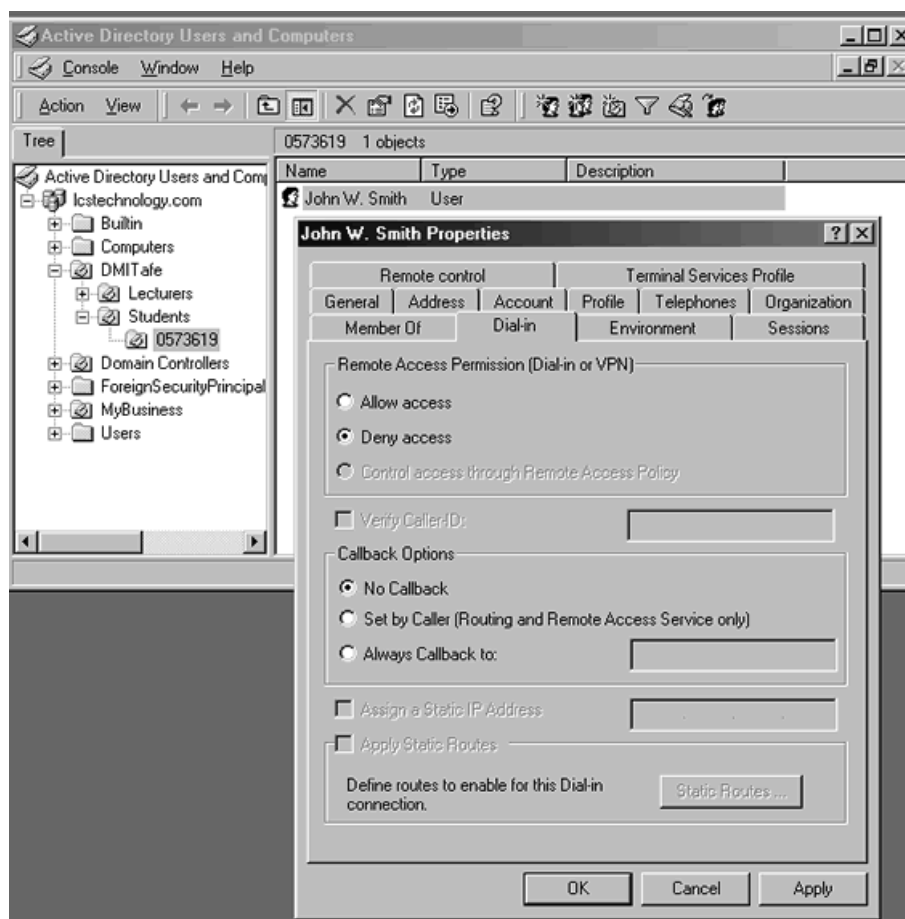
➤ **Xác nhận cho phép Dial-In**

Các thiết lập xác nhận dial-in cho tài khoản người dùng được phép kết nối dial-in tới mạng từ xa. Để truy cập tới mạng, người dùng chạy chương trình Windows 2000 Remote Access Server (RAS). Người dùng được xác thực đồng thời là đang truy cập mạng nếu họ đã thực sự đăng nhập tới trạm đang kết nối tới mạng LAN.

Các mục chọn trong bảng Dial-In:

Các tùy chọn	Mô tả
Allow Access	Quay số hoặc mạng ảo truy xuất từ xa cho người dùng.
Deny Access	Tắt dial-in hoặc truy xuất từ xa VPN cho người dùng.
Control Access Through Remote Access Policy	Cho phép người dùng truy cập từ xa.
Verify Caller-ID	Chỉ định số điện thoại mà người dùng phải quay vào.

Các tùy chọn	Mô tả
Callback Options	<p>Các phương pháp gọi sau bao gồm:</p> <p><i>No Callback.</i> Dịch vụ RAS sẽ không gọi cho người dùng muốn gọi lại, mục này là mặc định.</p> <p><i>Set By Caller (Routing and Remote Access Service Only).</i> Người dùng cung cấp cho RAS số điện thoại để gọi lại. Công ty sẽ trả tiền cho mục này.</p> <p><i>Always Callback To.</i> Dịch vụ RAS dùng số điện thoại danh nghĩa cho người dùng gọi lại. Người dùng phải có số điện thoại danh nghĩa để kết nối với máy chủ. Dùng mục chọn này cho môi trường cần bảo mật cao.</p>
Assign A Static IP Address	Định rõ những thiết lập cho hồ sơ dial-in nhóm ít quan tâm và gán địa chỉ TCP/IP tới người dùng này.
Apply Static Routes	Định rõ cấu hình tìm đường giới hạn trước để kết nối.
Static Routes	Cho phép xác định tìm đường tĩnh.



4.5 QUẢN TRỊ TÀI KHOẢN NHÓM

4.5.1 Các loại nhóm trong Windows 2000

Nhóm bao gồm nhiều thành viên. Nhóm được dùng trong windows 2000 để đơn giản cho công việc quản trị mạng và dùng để gán quyền sử dụng cho một số tài nguyên trên mạng.

a/ Các dạng nhóm (Type group)

Trong windows 2000, chia ra làm 2 dạng nhóm: *Nhóm Security* và *nhóm Distribution*. Cả hai dạng nhóm này đều được lưu trữ trên Active Directory nên chúng có thể truy cập từ bất kỳ nơi đâu trên hệ thống.

Nhóm Security: hệ thống windows 2000 chỉ sử dụng nhóm Security để cấp các quyền sử dụng tài nguyên trên hệ thống. Nhóm Security cũng có những đặc tính như nhóm Distribution.

Nhóm Distribution: dùng cho những mục đích không có tính bảo mật như gửi thông tin. Ta có thể đưa các thành viên vào trong một nhóm sau đó gửi thông tin đến nhóm này thì tất cả các thành viên đều nhận được thông tin.

b/ Phạm vi của nhóm (Group Scopes)

Có 3 dạng: nhóm *Global* – nhóm *Domain Local* – nhóm *Universal*

Nhóm Global: chỉ bao gồm các thành viên trên một domain mà tạo ra nhóm này. Nó có thể truy cập vào bất kỳ tài nguyên nào trên các domain khác nhau thuộc cây domain hay rừng domain

Nhóm Domain Local: khác với nhóm Global, nhóm Domain Local có thể bao gồm nhiều thành viên trên các domain khác nhau, tuy nhiên chúng được tạo ra để truy cập vào các tài nguyên trên cùng domain nào mà tạo ra nhóm này.

Nhóm Universal: là sự kết hợp của nhóm Global và nhóm Domain Local, tuy nhiên chỉ hỗ trợ cho những hệ thống mà chỉ toàn là Windows 2000 trở lên (Native mode)

c/ Local Group

Nhóm Local được tạo trên các trạm làm việc sử dụng Windows 2000 hay trên các server thành viên của một mạng máy tính. Nhóm Local có đặc điểm sau:

- Chỉ chứa các tài khoản user trên máy tính trên đó nhóm Local được tạo ra.
- Không thể chứa các nhóm khác.

4.5.2 Lập kế hoạch nhóm Local Domain và nhóm Global

Một vấn đề quan trọng trong việc quản trị các nhóm là lập kế hoạch cho các nhóm trên. Sau đây là một số gợi ý.

- Gán tất cả các thành viên có chung một công việc vào Global group. Ví dụ tạo ra một nhóm có tên PGKETOAN và đưa tất cả các thành viên trong phòng này vào nhóm trên.

- Tạo Domain Local Group đối với các tài nguyên dùng chung trên hệ thống. Việc định dạng ra các tài nguyên dùng chung trên hệ thống để các thành viên có thể truy cập tới và tạo ra các Domain Local Group cho các tài nguyên này. Ví dụ như nếu công ty có một máy in màu, tạo ra domain local group có tên là PRINTCOLOR.
- Đưa tất cả các Global Group nào cần truy cập tài nguyên vào domain local group. Ví dụ đưa Global Group PGKETOAN vào trong domain local group PRINTCOLOR.
- Gán quyền truy cập tài nguyên vào domain local group. Ví dụ gán quyền truy cập máy in màu vào nhóm PRINTCOLOR để mọi thành viên có thể dùng máy in.

4.5.3 Tạo và xoá các nhóm

a/ Tạo nhóm

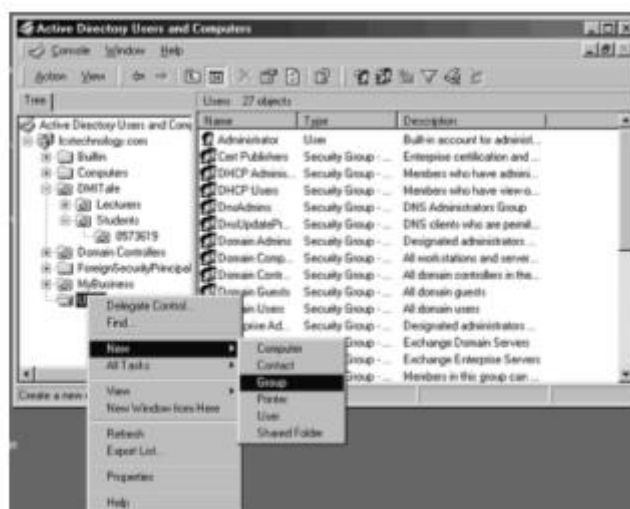
- Start → Programs → Administrative Tools → Active Directory users and computers
- Chọn tên domain → Users Container → New → Group
- Điền vào một số thông tin trong cửa sổ New Group như: tên nhóm, dạng nhóm, phạm vi của nhóm.

b/ Xóa nhóm

- Mỗi nhóm tạo ra đều có một SID (security Identifier), windows 2000 dùng SID để gán quyền cho các đối tượng.
- Khi xóa nhóm thì các thành viên trong nhóm không bị xóa và tất cả các tài nguyên liên kết với nó cũng bị xóa theo
- Để xóa nhóm, đơn giản chọn tên nhóm, nhấn chuột phải → delete



Hình 0.1 Cách chọn Active Directory Service



Hình 0.2 Cách chọn Group trong Active Directory

4.5.4 Thêm các thành viên vào nhóm

Trong windows 2000 có một số các nhóm được tạo sẵn sau khi cài đặt xong. Đối với Windows NT 4.0 bao gồm các nhóm: Built-In Local, Built-in Global, System. Trong Windows 2000, các nhóm này được mở rộng và chia ra làm 4 nhóm: Predefine, Local, Global và Special Identifier.

➤ **Nhóm định nghĩa trước (Predefined Group)**

Nhóm này có phạm vi toàn cục, thường dùng để gom những tài khoản người dùng có tính chất giống nhau. Theo mặc định Windows 2000 sẽ tự động đưa các thành viên vào một trong các nhóm thuộc Predefined Global. Người quản trị có thể đưa thêm một số thành viên vào Predefine Global, để thực hiện chế độ phân quyền cho các thành viên này.

Khi hệ thống là một domain, Windows 2000 sẽ tạo ra nhóm Predefined Global trong thư mục USERS trong Active Directory, các nhóm Predefined này không có quyền thừa kế, các nhóm này có quyền bằng cách đưa nhóm Global vào trong nhóm Domain Local hoặc có thể gán quyền trực tiếp trên chúng.

Sau đây là một số nhóm Prdefined Global

Predefined Global Group	Mô tả
Domain Admins	Windows 2000 tự động đưa Domain Admins vào trong nhóm Domain Local có sẵn với tên là Administrators sao cho các thành viên trong Domain Admins có thể thực hiện công việc quản trị mạng trên hệ thống. Mặc định, người Administrator sẽ là thành viên thuộc nhóm này

Predefined Global Group	Mô tả
Domain Guests	Windows 2000 tự động đưa Domain Guests vào nhóm Domain Local có sẵn với tên là Guests. Mặc định tài khoản Guest là thành viên thuộc nhóm này.
Domain Users	Windows 2000 tự động đưa Domain Users vào nhóm tự có Domain Local có tên Users. Mặc định, các tài khoản người dùng Administrator, Guest IUSR_computername, IWAM_computername, Krbtgt, và TsInternet là những thành viên thuộc nhóm này.
Enterprise Admins	Người quản trị có thể đưa các thành viên vào nhóm Enterprise Admins để các thành viên này có quyền giám sát hệ thống. Sau đó đưa Enterprise Admins vào nhóm Domain Local có tên Administrators trong mỗi domain. Mặc định, người Administrator sẽ là thành viên thuộc nhóm này.

➤ **Các nhóm có sẵn (Built-in Groups)**

Nếu như các nhóm Predefined có phạm vi toàn cục, thì các nhóm Built-in do Windows 2000 tạo ra có phạm vi cục bộ miền. Windows 2000 sẽ tạo ra nhóm Built-in Global trong thư mục BuiltIn trong Active Directory, các nhóm này có quyền trên toàn domain và trong Active Directory. Chúng có các quyền của nhóm Predefined.

Sau đây là một số nhóm có sẵn (Built-in Groups)

Built-in Group	Mô tả
Account Operators	Các thành viên có thể tạo, xóa, thay đổi các tài khoản người dùng và các nhóm, tuy nhiên không thể thay đổi nhóm Administrators hay bất kỳ nhóm operators nào.
Administrators	Các thành viên có thể thực hiện tất cả các công việc quản trị trên tất cả Domain Controllers và chính trên domain đó. Mặc định, tài khoản Administrator và các nhóm toàn cục định nghĩa trước Domain Admins và Enterprise Admins là các thành viên.
Backup Operators	Các thành viên có thể thực hiện việc lưu trữ (backup) và phục hồi trên Domain Controllers dùng Windows Backup.

Guests	Các thành viên chỉ có thể truy cập vào những tài nguyên cho phép; các thành viên không có quyền thay đổi các cài đặt về môi trường làm việc. Mặc định, các tài khoản user Guest, IUSR_computername, IWAM_computername, và TsInternet và nhóm toàn cục định nghĩa trước Domain Guests là các thành viên thuộc nhóm này.
Pre-Windows 2000 Compatible Access	Cho phép các thành viên có quyền đọc trong domain. Mặc định, chỉ có nhóm hệ thống Everyone pre-Windows 2000 là thành viên
Print Operators	Các thành viên có thể cài đặt và quản lý máy in trên mạng.
Replicator	Hỗ trợ Chức năng nhân bản thư mục.
Server Operators	Các thành viên có thể chia sẻ các tài nguyên trên đĩa, lưu trữ, phục hồi các file trên một domain controller.
Users	Các thành viên có thể truy cập vào các tài nguyên của mình. Mặc định, các nhóm Authenticated Users và INTERACTIVE pre-Windows 2000 và nhóm toàn cục định nghĩa trước Domain Users là những thành viên của nhóm này.

➤ **Built-in Local Group**

Trong tất cả các máy chạy Windows 2000 dù là server hay professional đều có nhóm Built-in Local. Chúng chỉ cho phép tất cả các thành viên trong nhóm này sử dụng tài nguyên trên chính máy đó, Các nhóm này được tạo trong thư mục Groups trong công cụ Local User Manager. Trên các máy domain controller không tồn tại nhóm Local và nhóm Built-in Local. Sau đây là các nhóm Built-in Local:

Group	Mô tả
Administrators	Các thành viên có thể thực hiện công việc quản trị mạng trên máy tính này. Mặc định, Administrator là thành viên của nhóm. Khi có một server thành viên hoặc máy tính chạy Windows 2000 gia nhập vào một domain, Windows 2000 sẽ đưa nhóm toàn cục định nghĩa trước Domain Admins vào nhóm Administrators cục bộ.
Backup Operators	Các thành viên nhóm này có thể dùng Windows Backup để lưu trữ và phục hồi dữ liệu trên máy..

Group	Mô tả
Guests	Các thành viên chỉ có thể truy cập vào những tài nguyên cho phép; các thành viên không có quyền thay đổi các cài đặt về môi trường làm việc. Mặc định, Guest là thành viên. Khi có một server thành viên hoặc máy tính chạy Windows 2000 gia nhập vào một domain, Windows 2000 sẽ đưa nhóm toàn cục định nghĩa trước Domain Guests vào nhóm Guests cục bộ.
Power Users	Các thành viên có thể tạo và thay đổi các tài khoản user cục bộ trên máy tính cục bộ và chia sẻ các tài nguyên trên máy tính đó.
Replicator	Hỗ trợ chức năng nhân bản thư mục.
Users	Các thành viên có thể truy cập vào các tài nguyên của mình. Mặc định, Windows 2000 sẽ đưa các tài khoản cục bộ được tạo ra trên máy vào trong nhóm Users. Khi có một server thành viên hoặc máy tính chạy Windows 2000 gia nhập vào một domain, Windows 2000 sẽ đưa nhóm nhóm toàn cục định nghĩa trước Domain Users vào nhóm Users cục bộ.

➤ **Nhóm định danh đặc biệt (Special Identifier Groups)**

Mỗi máy tính chạy windows 2000 đều có các nhóm Special Identifier hay còn gọi các nhóm System.

Sau đây là các nhóm Special Identifier:

Group	Mô tả
Anonymous Logon	Bao gồm bất kỳ tài khoản người dùng mà Windows 2000 không xác nhận
Authenticated Users	Bao gồm tất cả tài khoản người dùng hợp lệ có tạo ra trong máy hay trong Active Directory. Dùng nhóm này để ngăn chặn quyền truy xuất bất hợp pháp của người dùng.
CREATOR OWNER	Bao gồm những người cho phép tạo ra các files hay thư mục. Nếu một thành viên thuộc nhóm Administrators tạo ra một tài nguyên nào đó thì tài nguyên đó thuộc quyền Administrators
Dialup	Bao gồm bất kỳ ai có thể kết nối vào mạng qua modem.

Group	Mô tả
Everyone	Bao gồm tất cả mọi người đang truy cập vào máy tính. Theo mặc định nhóm này được gán quyền Full Control, do đó bất kỳ người nào cũng có toàn quyền trên bất kỳ tài nguyên nào của hệ thống.
Interactive	Bao gồm các tài khoản cho phép người dùng có thể kết nối vào hệ thống. Các thành viên của nhóm này có thể truy cập vào bất kỳ máy nào tại bất kỳ nơi đâu.
Network	Bao gồm bất kỳ người nào có thể kết nối vào mạng để truy cập tài nguyên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Andrew S. Tanenbaum, “Computer networks”, Prentice Hall, 2003
- [2]. Nguyễn Thúc Hải, “Mạng máy tính và các hệ thống mở”, NXB Giáo dục, 1999.
- [3]. Nguyễn Hồng Sơn, “Giáo trình hệ thống mạng máy tính, CCNA Semester 1”, NXB Lao động- Xã hội, 2005.
- [4]. Nguyễn Đình Việt, Slides bài giảng môn học “Truyền số liệu và Mạng máy tính”, Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà nội.
- [5]. Đào kiến Quốc, “Bài giảng mạng LAN”, ĐH Công nghệ, ĐH Quốc gia Hà nội.
- [6]. Các website:
<http://www.coltech.vnu.edu.vn>
<http://www.quantrimang.com>
<http://www.ebook.edu.vn>