# LỜI GIỚI THIỆU

Hoạt động biên soạn giáo trình là một hoạt động nghiên cứu khoa học . Mỗi giáo viên, giảng viên trên cơ sở các phương pháp và nguyên tắc chung sẽ có sự vận dụng sáng tạo vào điều kiện cụ thể của mình để sáng tạo ra các nội dung giảng dạy hấp dẫn, thu hút người học.

Nhằm giúp đội ngũ giáo viên có tài liệu cơ sở để tiến hành các buổi lên lớp được hiệu quả cũng như việc cung cấp tài liệu giúp cho sinh viên nói chung, đặc biệt là sinh viên chuyên ngành Quản trị mạng. Để đáp ứng nhu cầu thực tiễn này khoa Công nghệ thông tin đã tổ chức biên soạn cuốn giáo trình "Mạng căn bản" do nhóm giáo viên thuộc chuyên ngành Quản trị mạng đang công tác tại trường TCN KTCN Hùng Vương biên soạn.

Đây là công trình được viết bởi đội ngũ giáo viên đã và đang công tác tại nhà trường cùng với sự góp ý và phản biện của các doanh nghiệp trong lĩnh vực liên quan, tuy vậy, cuốn sách chắc chắn vẫn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn trong lần tái bản.

Xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc!

***Quận 5, ngày  tháng  năm 2024***

***Tham gia biên soạn***

***1. Chủ biên Võ Đức Thiện***

***2. Nguyễn Minh Vũ***

***3. Huỳnh Phan Diệu Hiền***

# MỤC LỤC

# GIỚI THIỆU MÔN HỌC MẠNG CĂN BẢN

## I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔN HỌC:

- Vị trí của môn học: Môn học được bố trí sau khi sinh viên học xong các môn học chung, các môn học cơ sở chuyên ngành đào tạo chuyên môn nghề.
- Tính chất của môn học: Là môn học cơ sở chuyên ngành bắt buộc

## II. MỤC TIÊU MÔN HỌC:

- Hiểu biết lịch sử mạng máy tính
- Cài đặt hệ thống mạng
- Phụ trách quản lý một mạng máy tính tại cơ quan xí nghiệp.
- Biết chuẩn đoán và sửa chữa các sự cố cơ bản trên hệ thống mạng.
- Nắm vững các kiến thức về thiết bị mạng

## III. MỤC TIÊU MÔN HỌC:

- Tổng quan về công nghệ mạng máy tính
- Mô hình OSI
- Tô pô mạng
- Cáp mạng và vật tải truyền
- Giới thiệu giao thức TCP/IP
- Hệ điều hành mạng

# CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ MẠNG MÁY TÍNH

**Mục tiêu:**

- Trình bày được sự hình thành và phát triển của mạng máy tính;
- Mô tả được các đặc trưng cơ bản của mạng máy tính;
- Phân loại và xác định được các kiểu thiết kế mạng máy tính thông dụng.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

**Nội dung chính:**

## *I. Lịch sử mạng máy tính*

Internet bắt nguồn từ đề án ARPANET (Advanced Research Project Agency Network) khởi sự trong năm 1969 bởi Bộ Quốc phòng Mỹ (American Department of Defense). Đề án ARPANET với sự tham gia của một số trung tâm nghiên cứu, đại học tại Mỹ (UCLA, Stanford, . . . ) nhằm mục đích thiết kế một mạng WAN (Wide Area Network) có khả năng tự bảo tồn chống lại sự phá hoại một phân mạng bằng chiến tranh nguyên tử. Đề án này dẫn tới sự ra đời của nghi thức truyền IP (Internet Protocol). Theo nghi thức này, thông tin truyền sẽ được đóng thành các gói dữ liệu và truyền trên mạng theo nhiều đường khác nhau từ người gửi tới nơi người nhận. Một hệ thống máy tính nối trên mạng gọi là **Router** làm nhiệm vụ tìm đường đi tối ưu cho các gói dữ liệu, tất cả các máy tính trên mạng đều tham dự vào việc truyền dữ liệu, nhờ vậy nếu một phân mạng bị phá huỷ các **Router** có thể tìm đường khác để truyền thông tin tới người nhận. Mạng ARPANET được phát triển và sử dụng trước hết trong các trường đại học, các cơ quan nhà nước Mỹ, tiếp theo đó, các trung tâm tính toán lớn, các trung tâm truyền vô tuyến điện và vệ tinh được nối vào mạng,. . . trên cơ sở này, ARPANET được nối với khắp các vùng trên thế giới.

Tới năm 1983, trước sự thành công của việc triển khai mạng ARPANET, Bộ quốc phòng Mỹ tách một phân mạng giành riêng cho quân đội Mỹ(MILNET). Phần còn lại, gọi là NSFnet, được quản lý bởi NSF (National Science Foundation) NSF dùng 5 siêu máy tính để làm **Router** cho mạng, và lập một tổ chức không chính phủ để quản lý mạng, chủ yếu dùng cho đại học và nghiên cứu cơ bản trên toàn thế giới. Tới năm 1987, NSFnet mở cửa cho cá nhân và cho các công ty tư nhân (BITnet), tới năm 1988 siêu mạng được mang tên INTERNET.

Tuy nhiên cho tới năm 1988, việc sử dụng INTERNET còn hạn chế trong các dịch vụ truyền mạng (FTP), thư điện tử(E-mail), truy nhập từ xa (TELNET) không thích ứng với nhu cầu kinh tế và đời sống hàng ngày. INTERNET chủ yếu được dùng trong môi trường nghiên cứu khoa học và giảng dạy đại học. Trong năm 1988, tại trung tâm nghiên cứu nguyên tử của Pháp CERN(Centre Européen de Recherche Nuclaire) ra đời đề án *Mạng nhện thế giới* WWW(World Wide Web). Đề án này, nhằm xây dựng một phương thức mới sử dụng INTERNET, gọi là phương thức *Siêu văn bản* (HyperText). Các tài liệu và hình ảnh được trình bày bằng ngôn ngữ HTML (HyperText Markup Language) và được phát hành trên INTERNET qua các hệ chủ làm

việc với nghi thức HTTP (HyperText Transport Protocol). Từ năm 1992, phương thức làm việc này được đưa ra thử nghiêm trên INTERNET.

Rất nhanh chóng, các công ty tư nhân tìm thấy qua phương thức này cách sử dụng INTERNET trong kinh tế và đời sống. Vốn đầu tư vào INTERNET được nhân lên hàng chục lần. Từ năm 1994 INTERNET trở thành siêu mạng kinh doanh.

Số các công ty sử dụng INTERNET vào việc kinh doanh và quảng cáo lên gấp hàng nghìn lần kể từ năm 1995. Doanh số giao dịch thương mại qua mạng INTERNET lên hàng chục tỉ USD trong năm 1996 . . .

Với phương thức siêu văn bản, người sử dụng, qua một phần mềm truy đọc (Navigator), có thể tìm đọc tất cả các tài liệu siêu văn bản công bố tại mọi nơi trên thế giới (kể cả hình ảnh và tiếng nói). Với công nghệ WWW, chúng ta bước vào giai đoạn mà mọi thông tin có thể có ngay trên bàn làm việc của mình. Mỗi công ty hoặc người sử dụng, được phân phối một *trang cội nguồn* (Home Page) trên hệ chủ HTTP. Trang cội nguồn, là siêu văn bản gốc, để tự do có thể tìm tới tất cả các siêu văn bản khác mà người sử dụng muốn phát hành. Địa chỉ của trang cội nguồn được tìm thấy từ khắp mọi nơi trên thế giới. Vì vậy, đối với một xí nghiệp, trang cội nguồn trở thành một văn phòng đại diện điện tử trên INTERNET. Từ khắp mọi nơi, khách hàng có thể xem các quảng cáo và liên hệ trực tiếp với xí nghiệp qua các dòng siêu liên (HyperLink) trong siêu văn bản.

Tới năm 1994, một điểm yếu của INTERNET là không có khả năng lập trình cục bộ, vì các máy nối vào mạng không đồng bộ và không tương thích. Thiếu khả năng này, INTERNET chỉ được dùng trong việc phát hành và truyền thông tin chứ không dùng để xử lý thông tin được. Trong năm 1994, hãng máy tính SUN Corporation công bố một ngôn ngữ mới, gọi là JAVA(cafe), cho phép lập trình cục bộ trên INTERNET, các chương trình JAVA được gọi thẳng từ các siêu văn bản qua các siêu liên (Applet). Vào mùa thu năm 1995, ngôn ngữ JAVA chính thức ra đời, đánh dấu một bước tiến quan trọng trong việc sử dụng INTERNET. Trước hết, ***một chương trình JAVA, sẽ được chạy trên máy khách (Workstation) chứ không phải trên máy chủ (server). Điều này cho phép sử dụng công suất của tất cả các máy khách vào việc xử lý số liệu. Hàng triệu máy tính (hoặc vi tính) có thể thực hiện cùng một lúc một chương trình ghi trên một siêu văn bản trong máy chủ***. Việc lập trình trên INTERNET cho phép truy nhập từ một trang siêu văn bản vào các chương trình xử lý thông tin, đặc biệt là các chương trình điều hành và quản lý thông tin của một xí nghiệp. phương thức làm việc này, được gọi là INTRANET. Chỉ trong năm 1995-1996, hàng trăm nghìn dịch vụ phần mềm INTRANET được phát triển. Nhiều hãng máy tính và phần mềm như Microsoft, SUN, IBM, Oracle, Netscape,... đã phát triển và kinh doanh hàng loạt phần mềm hệ thống và phần mềm cơ bản để phát triển các ứng dụng INTERNET / INTRANET.

## *II. Giới thiệu mạng máy tính*

### II.1. Định nghĩa mạng máy tính và mục đích của việc kết nối mạng

*** Nhu cầu của việc kết nối mạng máy tính**

Việc nối máy tính thành mạng từ lâu đã trở thành một nhu cầu khách

quan vì:

- Có rất nhiều công việc về bản chất là phân tán hoặc về thông tin, hoặc về xử lý hoặc cả hai đòi hỏi có sự kết hợp truyền thông với xử lý hoặc sử dụng phương tiện từ xa.

- Chia sẻ các tài nguyên trên mạng cho nhiều người sử dụng tại một thời điểm (ổ cứng, máy in, ổ CD ROM . . .)

- Nhu cầu liên lạc, trao đổi thông tin nhờ phương tiện máy tính.

- Các ứng dụng phần mềm đòi hòi tại một thời điểm cần có nhiều người sử dụng, truy cập vào cùng một cơ sở dữ liệu.

*** Định nghĩa mạng máy tính**

Nói một cách ngắn gọn thì mạng máy tính là tập hợp các máy tính độc lập (autonomous) được kết nối với nhau thông qua các đường truyền vật lý và tuân theo các quy ước truyền thông nào đó.

*Khái niệm máy tính độc lập được hiểu là các máy tính không có máy nào có khả năng khởi động hoặc đình chỉ một máy khác.*

*Các đường truyền vật lý được hiểu là các môi trường truyền tín hiệu vật lý (có thể là hữu tuyến hoặc vô tuyến).*

*Các quy ước truyền thông chính là cơ sở để các máy tính có thể "nói chuyện" được với nhau và là một yếu tố quan trọng hàng đầu khi nói về công nghệ mạng máy tính.*

**II.2. Đặc trưng kỹ thuật của mạng máy tính**

Một mạng máy tính có các đặc trưng kỹ thuật cơ bản như sau:

*** Đường truyền**

Là thành tố quan trọng của một mạng máy tính, là phương tiện dùng để truyền các tín hiệu điện tử giữa các máy tính. Các tín hiệu điệu tử đó chính là các thông tin, dữ liệu được biểu thị dưới dạng các xung nhị phân (ON_OFF), mọi tín hiệu truyền giữa các máy tính với nhau đều thuộc sóng điện từ, tuỳ theo tần số mà ta có thể dùng các đường truyền vật lý khác nhau

Đặc trưng cơ bản của đường truyền là giải thông nó biểu thị khả năng truyền tải tín hiệu của đường truyền.

Thông thuờng người ta hay phân loại đường truyền theo hai loại:

- Đường truyền hữu tuyến (các máy tính được nối với nhau bằng các dây cáp mạng).

- Đường truyền vô tuyến: các máy tính truyền tín hiệu với nhau thông qua các sóng vô tuyền với các thiết bị điều chế/giải điều chế ở các đầu mút.

*** Kỹ thuật chuyển mạch:**

Là đặc trưng kỹ thuật chuyển tín hiệu giữa các nút trong mạng, các nút mạng có chức năng hướng thông tin tới đích nào đó trong mạng, hiện tại có các kỹ thuật chuyển mạch như sau:

- Kỹ thuật chuyển mạch kênh: Khi có hai thực thể cần truyền thông với nhau thì giữa chúng sẽ thiết lập một kênh cố định và duy trì kết nối đó cho tới khi hai bên ngắt liên lạc. Các dữ liệu chỉ truyền đi theo con đường cố định đó.

- Kỹ thuật chuyển mạch thông báo: thông báo là một đơn vị dữ liệu của người sử dụng có khuôn dạng được quy định trước. Mỗi thông báo có chứa các thông tin điều khiển trong đó chỉ rõ đích cần truyền tới của thông báo. Căn cứ vào thông tin điều khiển này mà mỗi nút trung gian có thể chuyển thông báo tới nút kế tiếp trên con đường dẫn tới đích của thông báo

- Kỹ thuật chuyển mạch gói: ở đây mỗi thông báo được chia ra thành nhiều gói nhỏ hơn được gọi là các gói tin (packet) có khuôn dạng qui định trước. Mỗi gói tin cũng chứa các thông tin điều khiển, trong đó có địa chỉ nguồn (người gửi) và địa chỉ đích (người nhận) của gói tin. Các gói tin của cùng một thông báo có thể được gởi đi qua mạng tới đích theo nhiều con đường khác nhau.

*** Kiến trúc mạng**

Kiến trúc mạng máy tính (network architecture) thể hiện cách nối các máy tính với nhau 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.

Khi nói đến kiến trúc của mạng người ta muốn nói tới hai vấn đề là hình trạng mạng (Network topology) và giao thức mạng (Network protocol)

- Network Topology: Cách kết nối các máy tính với nhau về mặt hình học mà ta gọi là tô pô của mạng

Các hình trạng mạng cơ bản đó là: hình sao, hình bus, hình vòng

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

Các giai thức thường gặp nhất là : TCP/IP, NETBIOS, IPX/SPX, . . .

*** Hệ điều hành mạng**

Hệ điều hành mạng là một phần mềm hệ thống có các chức năng sau:

- Quản lý tài nguyên của hệ thống, các tài nguyên này gồm:

+ Tài nguyên thông tin (về phương diện lưu trữ) hay nói một cách đơn giản là quản lý tệp. Các công việc về lưu trữ tệp, tìm kiếm, xoá, copy, nhóm, đặt các thuộc tính đều thuộc nhóm công việc này

+ Tài nguyên thiết bị. Điều phối việc sử dụng CPU, các ngoại vi... để tối ưu hoá việc sử dụng

- Quản lý người dùng và các công việc trên hệ thống. Hệ điều hành đảm bảo giao tiếp giữa người sử dụng, chương trình ứng dụng

với thiết bị của hệ thống.

- Cung cấp các tiện ích cho việc khai thác hệ thống thuận lợi (ví dụ FORMAT

đĩa, sao chép tệp và thư mục, in ấn chung ...)

Các hệ điều hành mạng thông dụng nhất hiện nay là: WindowsNT, Windows9X, Windows 2000, Unix, Novell.

### *III. Phân loại mạng máy tính*

Có nhiều cách phân loại mạng khác nhau tuỳ thuộc vào yếu tố chính được chọn dùng để làm chỉ tiêu phân loại, thông thường người ta phân loại mạng theo các tiêu chí như sau

- Khoảng cách địa lý của mạng
- Kỹ thuật chuyển mạch mà mạng áp dụng
- Kiến trúc mạng
- Hệ điều hành mạng sử dụng ...

Tuy nhiên trong thực tế người ta thường chỉ phân loại theo hai tiêu chí đầu tiên

### III.1. Phân loại mạng theo khoảng cách địa lý :

Nếu lấy khoảng cách địa lý làm yếu tố phân loại mạng thì ta có mạng cục bộ, mạng đô thị, mạng diện rộng, mạng toàn cầu.

Mạng cục bộ **( LAN - Local Area Network )** : là mạng được cài đặt trong phạm vi tương đối nhỏ hẹp như trong một toà nhà, một xí nghiệp...với khoảng cách lớn nhất giữa các máy tính trên mạng trong vòng vài km trở lại.

**Mạng đô thị ( MAN - Metropolitan Area Network )** : là mạng được cài đặt trong phạm vi một đô thị, một trung tâm văn hoá xã hội, có bán kính tối đa khoảng 100 km trở lại.

**Mạng diện rộng ( WAN - Wide Area Network ) :** là mạng có diện tích bao phủ rộng lớn, phạm vi của mạng có thể vượt biên giới quốc gia thậm chí cả lục địa.

**Mạng toàn cầu ( GAN - Global Area Network ) :** là mạng có phạm vi trải rộng toàn cầu.

### III.2. Phân loại theo kỹ thuật chuyển mạch

Nếu lấy kỹ thuật chuyển mạch làm yếu tố chính để phân loại sẽ có: mạng chuyển mạch kênh, mạng chuyển mạch thông báo và mạng chuyển mạch gói.

***Mạch chuyển mạch kênh (circuit switched network)* :**

Khi có hai thực thể cần truyền thông với nhau thì giữa chúng sẽ thiết lập một kênh cố định và duy trì kết nối đó cho tới khi hai bên ngắt liên lạc. Các dữ liệu chỉ truyền đi theo con đường cố định đó. Nhược điểm của chuyển mạch kênh là tiêu tốn thời gian để thiết lập kênh truyền cố định và hiệu suất sử dụng mạng không cao.

***Mạng chuyển mạch thông báo (message switched network) :***

Thông báo là một đơn vị dữ liệu của người sử dụng có khuôn dạng được quy định trước. Mỗi thông báo có chứa các thông tin điều khiển trong đó chỉ rõ đích cần truyền tới của thông báo. Căn cứ vào thông tin điều khiển này mà mỗi nút trung gian có thể chuyển thông báo tới nút kế tiếp trên con đường dẫn tới đích của thông báo. Như vậy mỗi nút cần phải lưu giữ tạm thời để đọc thông tin điều khiển trên thông báo, nếu thấy thông báo không gửi cho mình thì tiếp tục chuyển tiếp thông báo đi. Tuỳ vào điều kiện của mạng mà thông báo có thể được chuyển đi theo nhiều con đường khác nhau.

**Ưu điểm của phương pháp này là :**

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

- Mỗi nút mạng có thể lưu trữ thông tin tạm thời sau đó mới chuyển thông báo đi, do đó có thể điều chỉnh để làm giảm tình trạng tắc nghẽn trên mạng.

- 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 của mạng bằng cách gắn địa chỉ quảng bá (broadcast addressing) để gửi thông báo đồng thời tới nhiều đích.

**Nhược điểm của phương pháp này là:**

- Không hạn chế được kích thước của thông báo dẫn đến phí tổn lưu giữ tạm thời cao và ảnh hưởng đến thời gian trả lời yêu cầu của các trạm .

***Mạng chuyển mạch gói (packet switched network) :*** ở đây mỗi thông báo được chia ra thành nhiều gói nhỏ hơn được gọi là các gói tin (packet) có khuôn dạng qui định trước. Mỗi gói tin cũng chứa các thông tin điều khiển, trong đó có địa chỉ nguồn (người gửi) và địa chỉ đích (người nhận) của gói tin. Các gói tin của cùng một thông báo có thể được gởi đi qua mạng tới đích theo nhiều con đường khác nhau.

Phương pháp chuyển mạch thông báo và chuyển mạch gói là gần giống nhau. Điểm khác biệt là các gói tin được giới hạn kích thước tối đa sao cho các nút mạng (các nút chuyển mạch) có thể xử lý toàn bộ gói tin trong bộ nhớ mà không phải lưu giữ tạm thời trên đĩa. Bởi vậy nên mạng chuyển mạch gói truyền dữ liệu hiệu quả hơn so với mạng chuyển mạch thông báo.

Tích hợp hai kỹ thuật chuyển mạch kênh và chuyển mạch gói vào trong một mạng thống nhất được mạng tích hợp số ISDN (Integated Services Digital Network).

## III.3. Phân loại theo kiến trúc mạng sử dụng

Kiến trúc của mạng bao gồm hai vấn đề: hình trạng mạng (Network topology) và giao thức mạng (Network protocol)

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

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

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

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

Tuy nhiên cách phân loại trên không phổ biến và chỉ áp dụng cho các mạng cục bộ.

### III.4. Phân loại theo hệ điều hành mạng

Nếu phân loại theo hệ điều hành mạng người ta chia ra theo mô hình mạng ngang hàng, mạng khách/chủ hoặc phân loại theo tên hệ điều hành mà mạng sử dụng: Windows NT, Unix, Novell . . .

## *IV. Giới thiệu các mạng máy tính thông dụng nhất*

### IV.1. Mạng cục bộ

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

Mạng cục bộ có các đặc tính sau:

- Tốc độ truyền dữ liệu cao

- Phạm vi địa lý giới hạn

- Sở hữu của một cơ quan/tổ chức

### IV.2. Mạng diện rộng với kết nối LAN TO LAN

Mạng diện rộng bao giờ cũng là sự kết nối của các mạng LAN, mạng diện rộng có thể trải trên phạm vi một vùng, quốc gia hoặc cả một lục địa thậm chí trên phạm vi toàn cầu.

- Tốc độ truyền dữ liệu không cao

- Phạm vi địa lý không giới hạn

- Thường triển khai dựa vào các công ty truyền thông, bưu điện và dùng các hệ thống truyền thông này để tạo dựng đường truyền

- Một mạng WAN có thể là sở hữu của một tập đoàn, tổ chức hoặc là mạng kết nối của nhiều tập đoàn, tổ chức

### IV.3. Liên mạng INTERNET

Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ là sự ra đời của liên mạng INTERNET,

- Là một mạng toàn cầu

- Là sự kết hợp của vô số các hệ thống truyền thông, máy chủ cung cấp thông tin và dịch vụ, các máy trạm khai thác thông tin

- Dựa trên nhiều nền tảng truyền thông khác nhau, nhưng đều trên nền giao thức TCP/IP

- Là sở hữu chung của toàn nhân loại
- Càng ngày càng phát triển mãnh liệt

## IV.4. Mạng INTRANET

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

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

## *V. Câu hỏi ôn tập:*

# CHƯƠNG 2: MÔ HÌNH OSI

**Giới thiệu :**

Chương này có mục đích cung cấp cho sinh viên có nhìn tổng quan về phân tích và thiết kế hệ thống từ đó có khả năng phát triển năng lực tư duy tiếp cận các phương pháp khác nhau trong phân tích và thiết kế hệ thống thông tin.

**Mục tiêu:**

Sau khi học xong bài học này, sinh viên có khả năng:

- Trình bày được khái niệm và cấu trúc của các lớp trong mô hình OSI;
- Tình bày được nguyên tắc hoạt động và chức năng của từng lớp trong mô hình.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

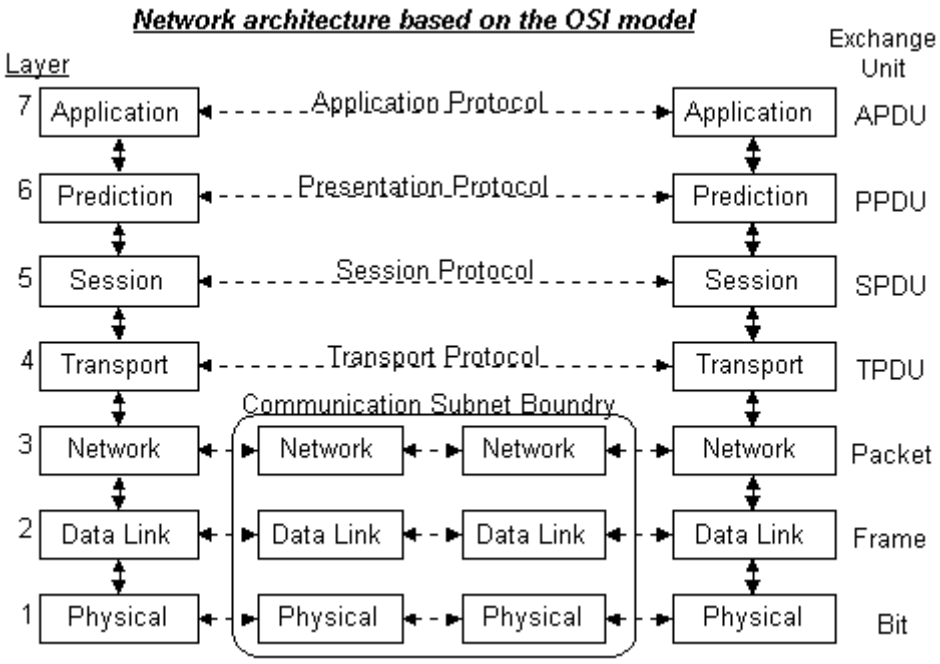
**Nội dung chính :**

***I. Mô hình tham khảo OSI***

Để giảm độ phức tạp thiết kế, các mạng được tổ chức thành một cấu trúc đa tầng, mỗi tầng được xây dựng trên tầng trước nó và sẽ cung cấp một số dịch vụ cho tầng cao hơn. Ở mỗi tầng có hai quan hệ: theo chiều ngang và theo chiều dọc. Quan hệ theo chiều ngang nói lên sự hoạt động của các máy tính đồng tầng có nghĩa là chúng phải hội thoại được với nhau trên cùng một tầng. Muốn vậy thì phải có qui tắc để hội thoại mà ta gọi đó là giao thức hay thủ tục (Protocol). Quan hệ theo chiều dọc là quan hệ giữa các tầng kề nhau trong cùng một máy, giữa hai tầng có một giao diện ghép nối, nó xác định các thao tác nguyên thuỷ và các dịch vụ mà tầng dưới cung cấp cho tầng trên, Tình trạng không tương thích giữa các mạng trên thị trường gây nên trở ngại cho người sử dụng các mạng khác nhau. Chính vì thế cần xây dựng một mô hình chuẩn làm cho các nhà nghiên cứu và thiết kế mạng để tao ra các sản phẩm mở về mạng. Việc nghiên cứu sự kết nối hệ thống mở đã được tổ chức tiêu chuẩn Quốc tế đề ra vào tháng 3/1977 với mục tiêu kết nối các hệ thống sản phẩm của các hãng sản xuất khác nhau và phối hợp các hoạt động chuẩn hoá trong lĩnh vực viễn thông-tin học. Và vào năm 1984 tổ chức tiêu chuẩn quốc tế đã công bố mô hình OSI (Open System Interconnections-hệ thống ghép nối hệ thống mở) bao gồm 7 tầng:

- Tầng 1 (tầng vật lý-Physical): cung cấp các phương tiện truyền tin, thủ tục khởi động, duy trì huỷ bỏ các liên kết vật lý cho phép truyền các dòng dữ liệu dở dòng bit.
- Tầng 2 (tầng liên kết dữ liệu-Data Link): thiết lập, duy trì, huỷ bỏ các liên kết dữ liệu kiểm soát luồng dữ liệu, phát hiện và khắc phục các sai sót truyền tin.
- Tầng 3 (tầng mạng-Network): chọn đường truyền tin trong mạng, thực hiện kiểm soát luồng dữ liệu, khắc phục sai sót, cắt hợp dữ liệu.
- Tầng 4 (tầng giao vận-Transport): kiểm soát giữa các nút của luồng dữ liệu, khắc phục sai sót, có thể thực hiện ghép kênh và cắt hợp dữ liệu.

- Tầng 5 (tầng phiên-Session): thiết lập, duy trì đồng bộ hoá và huỷ bỏ các phiên truyền thông. Liên kết phiên phải được thiết lập thông qua đối thoại và các tham số điều khiển.
- Tầng 6 (tầng trình dữ liệu-Presentation): biểu diễn thông tin theo cú pháp dữ liệu của người sử dụng. Loại mã sử dụng và vấn đề nén dữ liệu.
- Tầng 7 (tầng áp dụng-Application): là giao diện giữa người và môi trường hệ thống mớ. Xử lý ngữ nghĩa thông tin, tầng này cũng có chức năng cho phép truy cập và quản chuyển giao tệp, thư tín điện tử .




*Hình 2.1: Mô hình 7 mức OSI*

Thủ tục truyền tin trên mạng dựa chủ yếu vào các nghi thức giao thiệp hay giao thức được qui định trước. Tuy nhiên việc liên lạc chỉ xảy ra ở lớp thuộc cấp thấp trên mỗi máy, rồi sau đó truyền dần lên phía trên đến nhưng lớp thích hợp. Như ở bài trước chúng ta đã học cứu qua về mô hình 7 mức OSI, sau đây chúng ta sẽ tìm hiểu xem mô hình OSI hoat động như thế nào. Khái niệm nền tảng của mô hình OSI là dòng lưu chuyển của một yêu cầu truy cập vào một tài nguyên mạng xuyên qua bảy lớp phân biệt. Sự yêu cầu đó khởi đầu từ lớp trên cùng của mô hình. Khi nó lưu chuyển xuống dưới, yêu cầu đó được chuyển đổi từ một lời gọi API (Giao diện lập trình ứng dụng) bên trong ứng dụng xuất phát thành một chuỗi các xung được mã hoá để truyền đi những thông tin nhị phân đến một thiết bị khác trên mạng. Những xung này có thể là điện, quang, từ, vi ba hoặc những tần số sóng mang vô tuyến. Quá trình mã hoá đó cho phép những lớp cụ thể nào đó của mô hình OSI trên một máy tính nguồn để liên lạc với những lớp giống hệt của chúng trên một máy tính đích. Quá trình này được gọi là những giao thức, khi những quá trình này đến đích của chúng, chúng chuyển ngược lên các lớp của mô hình OSI theo chiều ngược với lúc được gửi đi và được giải mã cho tới khi chúng đến lớp có chức năng tương đương ở trên cùng trên máy tính đích. Kết quả của chương trình đó là hai máy phân biệt liên lạc được với nhau

và hoạt động một cách độc lập như thể là những tài nguyên được nối mạng đang được truy cập đó không có gì khác biệt như tài nguyên ở trên máy tại chỗ vậy. Mô hình OSI không chỉ rõ rằng giao thức nào sẽ được dùng để truyền dữ liệu ngang qua mạng, mà nó cũng chẳng chỉ định thiết bị dùng được truyền. Thay vì vậy, nó cung cấp một đề cương để các thiết bị khác nhau làm theo để đảm bảo thông tin liên lạc đúng đắn ngang qua mạng. Vậy việc đóng gói dữ liệu để truyên đi qua mạng thực hiện như thế nào?

Những dữ liệu lưu thông trên mạng nói chung có thể chia làm hai nhóm: các yêu cầu được tạo ra ở máy tính nguồn và các hồ đáp từ nơi mà yêu cầu kia được gửi đến. Đơn vị cơ bản của dữ liệu mạng là gói dữ liệu (packet). Thông tin muốn đi ngang qua một mạng nào đó thì phải đi xuống dọc theo một chồng giao thức, khi nó đi qua chồng giao thức đó nó trải qua những quá trình đóng gói và đóng gói lại. Những cách thức đóng gói tuỳ thuộc vào các khuôn dạng và các lược đồ biểu diễn được qui định cho những giao thức có mặt tại mỗi lớp của chồng giao thức đó. Phần quan trọng nhất của mỗi gói là một yêu cầu hoặc hồi đáp cho một yêu cầu. Tuy nhiên, gói cũng phải chứa địa chỉ mạng, một phương tiện để hồi báo rằng gói đã đến địa chỉ đích của nó. Một cơ chế kiểm tra lỗi để đảm bảo rằng gói đến đích trong tình trạng giống như khi nó được gửi đi, một cơ chế định thời gian để đảm bảo rằng gói không được gửi đi quá nhanh, đây gọi là sự kiểm soát dòng. Sự phân phối có đảm bảo, sự kiểm tra lỗi và sự kiểm soát dòng được cung cấp dưới dạng những thông tin được chứa trong các khung dữ liệu, vốn tạo ra bởi các lớp khác nhau của mô hình OSI. Khi gói đi xuyên qua các lớp của mô hình OSI, phía trước của nó được các giao thức đặt thêm vào những phần đầu đề (header) gồm một chuỗi các trường nào đó, còn đằng sau có thể được nối thêm phần đuôi vốn cũng gồm một chuỗi các trường nào đó.

Nhưng trước khi truyền nó phải được thiết lập kết nối, có nghĩa là hai thực thể ở cùng tầng ở hai đầu liên kết sẽ thương lượng với nhau về tập tham số sử dụng trong quá trình truyền dữ liệu. Quá trình truyền dữ liệu thực hiện như sau: Dữ liệu được gửi hoặc nhận từ một lớp trên cùng đó là lớp 7 (Application), lớp cao nhất của mô hình OSI. Nó được chuyển xuống dưới đến lớp 6 (Presentation), nơi quá trình bao gói bắt đầu.Từ đây, dữ liệu được bao lại trong một phần đầu đề, gồm các thông tin nhận diện và trợ giúp để chuyển tiếp dữ liệu đến một lớp nào đó khi nó được chuyển xuống đến lớp kế đó. Cũng giống ở trên khi dữ liệu ngang qua các lớp 5 (Session), lớp 4 (Transport), lớp 3 (Network) những giao thức hoạt động ở các lớp đó gắn thêm một phần đầu đề khác ở mỗi lớp và có thể dữ liệu được phân thành những mảnh nhỏ hơn để dễ quản lý hơn. Khi dữ liệu đi đến lớp 2 (Data Link) các giao thức tại chỗ đó sẽ lắp ráp dữ liệu thành các khung bằng cách gắn thêm vào một phần đầu và một phần cuối, sau đó các khung được chuyển xuống lớp 1 (Physical) để truyền đi trên phương tiện nối mạng. Khi các khung đến đích cảu nó, quá trình đó được lặp lại theo chiều ngược lại quá trình này được gọi là tách bỏ liên kết. Có nghĩa là qua mỗi tầng các phần đầu và phần cuối được gắn vào trên các tầng tương ứng khi gửi dữ liệu sẽ được tháo ra và so sánh. **Ở** trên là mạng chuyển mạch gói được truyền theo phương pháp có liên kết. Nếu chuyển mạch gói được truyền dưới dạng không liên kết thí chỉ có một giai đoạn truyền dữ liệu (các gói dữ liệu) được truyền độc lập với nhau theo một con đường xác định bằng cách trong mỗi gói dữ liệu chứa địa chỉ đích.

Mô hình OSI

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

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

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

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

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

* Nguyên tắc sử dụng khi định nghĩa các tầng hệ thống mở

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

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

- Tạo các ranh giới các tầng sao cho việc giải thích các phục vụ và số các tương tác qua lại hai tầng là nhỏ nhất.
- Tạo các tầng riêng biệt cho các chức năng khác biệt nhau hoàn toàn về kỹ thuật sử dụng hoặc quá trình thực hiên.
- Các chức năng giống nhau được đặt trong cùng một tầng.
- Lựa chọn ranh giới các tầng tại các điểm mà những thử nghiệm trong quá khứ thành công.
- Các chức năng được xác định sao cho chúng có thể dễ dàng xác định lại, và các nghi thức của chúng có thể thay đổi trên mọi hướng.
- Tạo ranh giới các tầng mà ở đó cần có những mức độ trừu tượng khác nhau trong việc sử dụng số liệu.
- Cho phép thay đổi các chức năng hoặc giao thức trong tầng không ảnh hưởng đến các tầng khác.
- Tạo các ranh giới giữa mỗi tầng với tầng trên và dưới nó.

## *II. Các giao thức trong mô hình OSI*

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

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

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

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

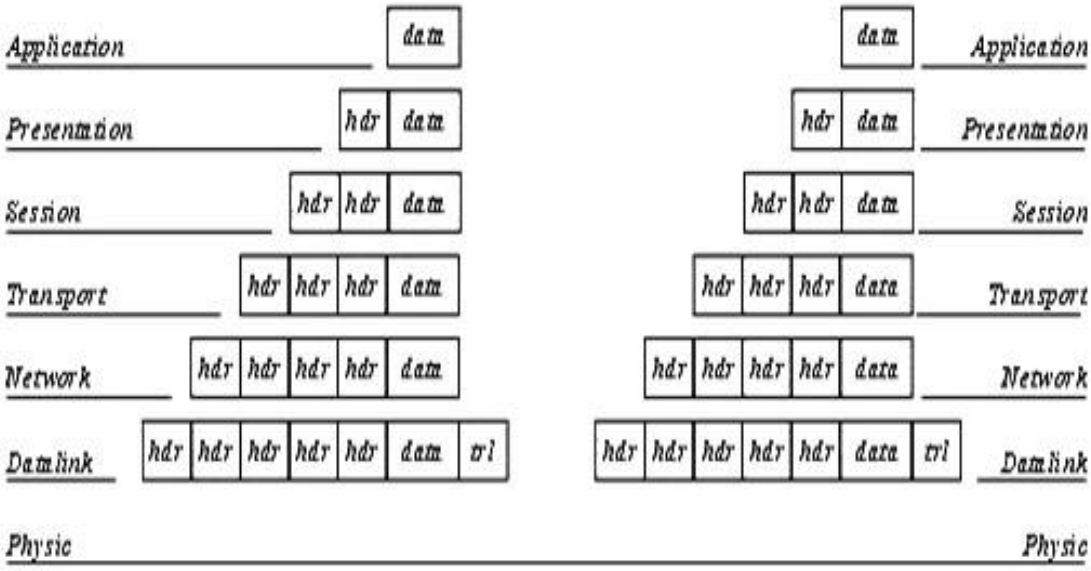
- *Thiết lập liên kết (logic):* hai thực thể đồng mức ở hai hệ thống thương lượng với nhau về tập các tham số sẽ sử dụng trong giai đoạn sau (truyền dữ liệu).

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

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

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

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




*Hình 2.2: Phương thức xác lập các gói tin trong mô hình OSI*

+ Hdr : phần đầu của gói tin

+ Trl (Trailer) : Phần kiểm tra lỗi (Tầng liên kết dữ liệu)

+ Data: Phần dữ liệu của gói tin

Trên quan điểm mô hình mạng phân tầng tầng mỗi tầng chỉ thực hiện một chức năng là nhận dữ liệu từ tầng bên trên để chuyển giao xuống cho tầng bên dưới và ngược lại. Chức năng này thực chất là gắn thêm và gỡ bỏ phần đầu (header)

đối với các gói tin trước khi chuyển nó đi. Nói cách khác, từng gói tin bao gồm phần đầu (header) và phần dữ liệu. Khi đi đến một tầng mới gói tin sẽ được đóng thêm một phần đầu đề khác và được xem như là gói tin của tầng mới, công việc trên tiếp diễn cho tới khi gói tin được truyền lên đường dây mạng để đến bên nhận.

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

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

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

### III.1. Tầng 1: Vật lý (Physical)

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

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

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

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

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

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

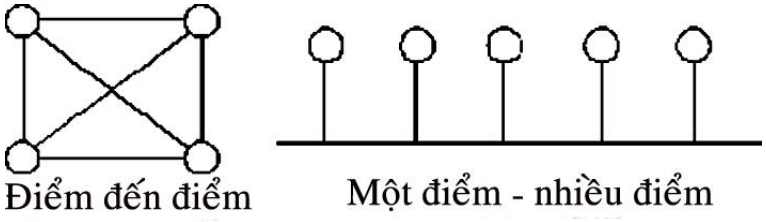
- *Phương thức truyền đồng bộ:* sử dụng phương thức truyền cần có đồng bộ giữa máy gửi và máy nhận, nó chèn các ký tự đặc biệt như SYN (Synchronization), EOT (End Of Transmission) hay đơn giản hơn, một cái "cờ " (flag) giữa các dữ liệu của máy gửi để báo hiệu cho máy nhận biết được dữ liệu đang đến hoặc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

### III.2. Tầng 2: Liên kết dữ liệu (Data link)

Tầng liên kết dữ liệu (data link layer) là tầng mà ở đó ý nghĩa được gán cho các bít 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 đa đến cho người nhận đã định.

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




*Hình 2.3: Điểm nối điểm*

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

Các giao thức tầng liên kết dữ liệu chia làm 2 loại chính là các giao thức hướng ký tự và các giao thức hướng bit. Các giao thức hướng ký tự được xây dựng dựa trên các ký tự đặc biệt của một bộ mã chuẩn nào đó (như ASCII hay EBCDIC), trong khi đó các giao thức hướng bit lại dùng các cấu trúc nhị phân (xâu bit) để xây dựng các phần tử của giao thức (đơn vị dữ liệu, các thủ tục) và khi nhận, dữ liệu sẽ được tiếp nhận lần lượt từng bit một.

### III.3. Tầng 3: Mạng (Network)

Tầng mạng (network layer) nhắm 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 đa các gói tin đến đích.

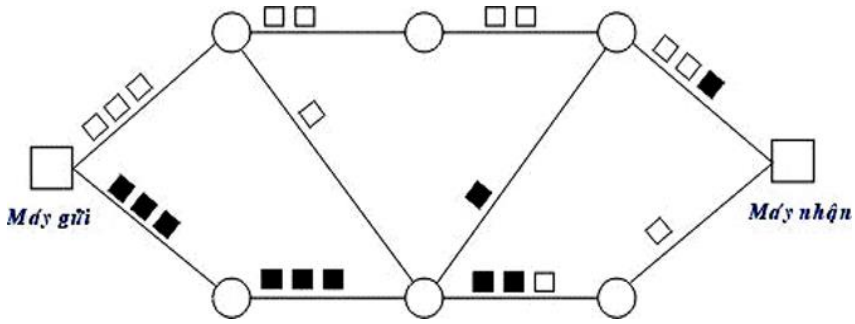
Tầng mạng cung các các phương tiện để truyền các gói tin qua mạng, thậm chí qua một mạng của mạng (network of network). Bởi vậy nó cần phải đáp ứng với nhiều kiểu mạng và nhiều kiểu dịch vụ cung cấp bởi các mạng khác nhau. hai chức năng chủ yếu của tầng mạng là chọn đường (routing) và chuyển tiếp (relaying). Tầng mạng là quan trọng nhất khi liên kết hai loại mạng khác nhau như mạng Ethernet với mạng Token Ring khi đó phải dùng một bộ tìm đường (quy định bởi tầng mạng) để chuyển các gói tin từ mạng này sang mạng khác và ngược lại.

Đối với một mạng chuyển mạch gói (packet - switched network) - gồm tập hợp các nút chuyển mạch gói nối với nhau bởi các liên kết dữ liệu. Các gói dữ liệu được truyền từ một hệ thống mở tới một hệ thống mở khác trên mạng phải được chuyển qua một chuỗi các nút. Mỗi nút nhận gói dữ liệu từ một đường vào (incoming link) rồi chuyển tiếp nó tới một đường ra (outgoing link) hướng đến

đích của dữ liệu. Như vậy ở mỗi nút trung gian nó phải thực hiện các chức năng chọn đường và chuyển tiếp.

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

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




*Hình 2.4: Mô hình chuyển vận các gói tin trong mạng chuyễn mạch gói*

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

- Phương thức chọn đường xử lý tập trung được đặc trưng bởi sự tồn tại của một (hoặc vài) trung tâm điều khiển mạng, chúng thực hiện việc lập ra các bảng đường đi tại từng thời điểm cho các nút và sau đó gửi các bảng chọn đường tới từng nút dọc theo con đường đã được chọn đó. Thông tin tổng thể của mạng cần dùng cho việc chọn đường chỉ cần cập nhập và được cất giữ tại trung tâm điều khiển mạng.
- Phương thức chọn đường xử lý tại chỗ được đặc trưng bởi việc chọn đ-ường được thực hiện tại mỗi nút của mạng. Trong từng thời điểm, mỗi nút phải duy trì các thông tin của mạng và tự xây dựng bảng chọn đường cho mình. Như vậy các thông tin tổng thể của mạng cần dùng cho việc chọn đường cần cập nhập và được cất giữ tại mỗi nút.

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

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

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

### III.4. Tầng 4: Vận chuyển (Transport)

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

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

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

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

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

- Giao thức lớp 0 (Simple Class - lớp đơn giản): cung cấp các khả năng rất đơn giản để thiết lập liên kết, truyền dữ liệu và hủy bỏ liên kết trên mạng "có liên kết" loại A. Nó có khả năng phát hiện và báo hiệu các lỗi nhưng không có khả năng phục hồi.
- Giao thức lớp 1 (Basic Error Recovery Class - Lớp phục hồi lỗi cơ bản) dùng với các loại mạng B, ở đây các gói tin (TPDU) đợc đánh số. Ngoài ra giao thức còn có khả năng báo nhận cho nơi gửi và truyền dữ liệu khẩn. So với giao thức lớp 0 giao thức lớp 1 có thêm khả năng phục hồi lỗi.
- Giao thức lớp 2 (Multiplexing Class - lớp dồn kênh) là một cải tiến của lớp 0 cho phép dồn một số liên kết chuyển vận vào một liên kết mạng duy nhất,

đồng thời có thể kiểm soát luồng dữ liệu để tránh tắc nghẽn. Giao thức lớp 2 không có khả năng phát hiện và phục hồi lỗi. Do vậy nó cần đặt trên một tầng mạng loại A.

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

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

### III.5. Tầng 5: Giao dịch (Session)

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

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

- Điều phối việc trao đổi dữ liệu giữa các ứng dụng bằng cách thiết lập và giải phóng (một cách lôgic) các phiên (hay còn gọi là các hội thoại - dialogues)

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

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

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

Trong trường hợp mạng là hai chiều luân phiên thì nẩy 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 thi cũng có nghĩa trao quyền truyền dữ liệu cho người đó.

Tầng giao dịch có các hàm cơ bản sau:

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

- *Please Token* cho phép một người sử dụng cha 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.

## III.6. Tầng 6: Trình bày (Presentation)

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

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

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

- Ở tầng này có bộ đổi hướng hoạt đông để đổi hướng các hoạt động nhập/xuất để gửi đ?n các tài nguyên trên mấy phục vụ

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 kĩ 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 kĩ 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.

## III.7. Tầng 7: ứng dụng (Application)

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

- 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 trnh 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.

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.

## *IV. CÂU HỎI ÔN TẬP:*

# CHƯƠNG 3: TÔ PÔ MẠNG

**Giới thiệu :** Chương này có mục đích trang bị cho sinh viên các nhận thức cơ bản và một số kỹ năng cần thiết để thực hiện công việc khảo sát hệ thống.

**Mục tiêu :**

- Trình bày được kiến trúc dùng để xây dựng một mạng cục bộ;
- Xác định mô hình mạng cần dùng để thiết kế mạng;
- Mô tả được các phương pháp truy cập từ máy tính qua đường truyền vật lý.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

**Nội dung chính :**

## *I. Mạng cục bộ*

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

Đặc điểm của mạng cục bộ

- Mạng cục bộ có quy mô nhỏ, thường là bán kính dưới vài km. Đặc điểm này cho phép không cần dùng các thiết bị dẫn đường với các mối liên hệ phức tạp

- Mạng cục bộ thường là sở hữu của một tổ chức. Điều này dường như có vẻ ít quan trọng nhưng trên thực tế đó là điều khá quan trọng để việc quản lý mạng có hiệu quả.

- Mạng cục bộ có tốc độ cao và ít lỗi. Trên mạng rộng tốc độ nói chung chỉ đạt vài Kbit/s. Còn tốc độ thông thường trên mạng cục bộ là 10, 100 Kb/s và tới nay với Gigabit Ethernet, tốc độ trên mạng cục bộ có thể đạt 1Gb/s. Xác suất lỗi rất thấp.

## *II. Kiến trúc mạng cục bộ*

### Đồ hình mạng (Network Topology)

*** Định nghĩa Topo mạng:**

Cách kết nối các máy tính với nhau về mặt hình học mà ta gọi là tô pô của mạng

Có hai kiểu nối mạng chủ yếu đó là :

- Nối kiểu điểm - điểm (point - to - point).

- Nối kiểu điểm - nhiều điểm (point - to - multipoint hay broadcast).

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

Theo kiểu điểm - nhiều điểm, tất cả các nút phân chia nhau một đường truyền vật lý chung. Dữ liệu gửi đi từ một nút nào đó sẽ được tiếp nhận bởi tất cả các nút còn lại trên mạng, bởi vậy cần chỉ ra địa chỉ đích của dữ liệu để căn cứ vào đó các nút kiểm tra xem dữ liệu đó có phải gửi cho mình không.

*** Phân biệt kiểu tô pô của mạng cục bộ và kiểu tô pô của mạng rộng.**

Tô pô của mạng rộng thông thường là nói đến sự liên kết giữa các mạng cục bộ thông qua các bộ dẫn đường (router). Đối với mạng rộng topo của mạng là hình trạng hình học của các bộ dẫn đường và các kênh viễn thông còn khi nói tới tô pô của mạng cục bộ người ta nói đến sự liên kết của chính các máy tính.

## II.1. Mạng hình sao

Mạng hình sao có tất cả các trạm được kết nối với một thiết bị trung tâm

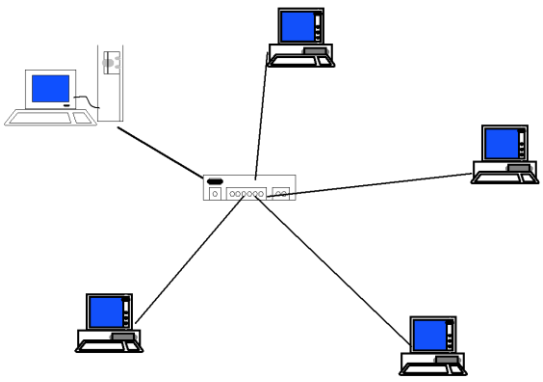
có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ các trạm và chuyển đến trạm đích. Tuỳ theo yêu cầu truyền thông trên mạng mà thiết bị trung tâm có thể là bộ chuyển mạch (switch), bộ chọn đường (router) hoặc là bộ phân kênh (hub). Vai trò của thiết bị trung tâm này là thực hiện việc thiết lập các liên kết điểm-điểm (point-to- point) giữa các trạm.

***Ưu điểm:***

Thiết lập mạng đơn giản, dễ dàng cấu hình lại mạng ( thêm, bớt các trạm ), dễ dàng kiểm soát và khắc phục sự cố, tận dụng được tối đa tốc độ truyền của đường truyền vật lý.

***Nhược điểm:***

Độ dài đường truyền nối một trạm với thiết bị trung tâm bị hạn chế (trong vòng 100m, với công nghệ hiện nay).

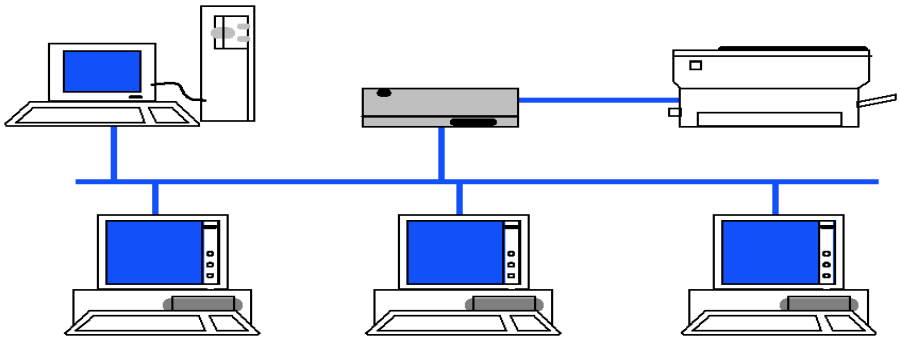


***Hình 3.1: Kết nối hình sao***

II.2. Mạng trục tuyến tính (Bus):

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

Khi một trạm truyền dữ liệu tín hiệu được quảng bá trên cả hai chiều của bus, tức là mọi trạm còn lại đều có thể thu được tín hiệu đó trực tiếp. Đối với các bus một chiều thì tín hiệu chỉ đi về một phía, lúc đó các terminator phải được thiết kế sao cho các tín hiệu đó phải được dội lại trên bus để cho các trạm trên mạng đều có thể thu nhận được tín hiệu đó. Như vậy với topo mạng trục dữ liệu được truyền theo các liên kết điểm-đa điểm (point-to-multipoint) hay quảng bá (broadcast).



***Hình 3.2: Kết nối kiểu bus***

***Ưu điểm*** **:**

Dễ thiết kế, chi phí thấp

***Nhược điểm:***

Tính ổn định kém, chỉ một nút mạng hỏng là toàn bộ mạng bị ngừng hoạt động

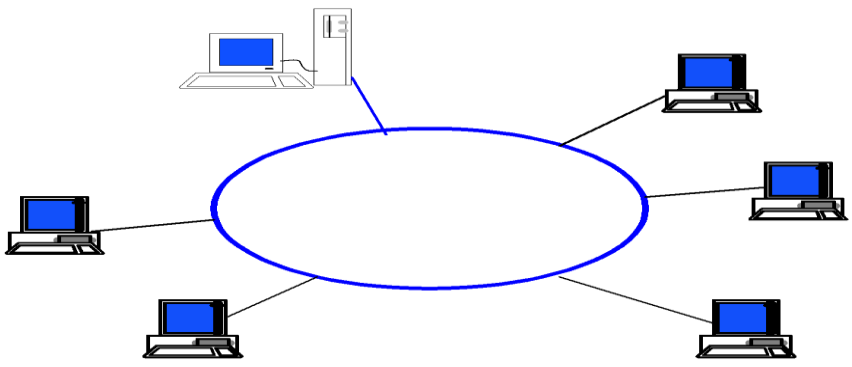
**II.3 Mạng hình vòng**

Trên mạng hình vòng tín hiệu được truyền đi trên vòng theo một chiều duy nhất. Mỗi trạm của mạng được nối với vòng qua một bộ chuyển tiếp

(repeater) có nhiệm vụ nhận tín hiệu rồi chuyển tiếp đến trạm kế tiếp trên vòng. Như vậy tín hiệu được lưu chuyển trên vòng theo một chuỗi liên tiếp các liên kết điểm-điểm giữa các repeater do đó cần có giao thức điều khiển việc cấp phát quyền được truyền dữ liệu trên vòng mạng cho trạm có nhu cầu.

Để tăng độ tin cậy của mạng ta có thể lắp đặt thêm các vòng dự phòng, nếu vòng chính có sự cố thì vòng phụ sẽ được sử dụng.

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

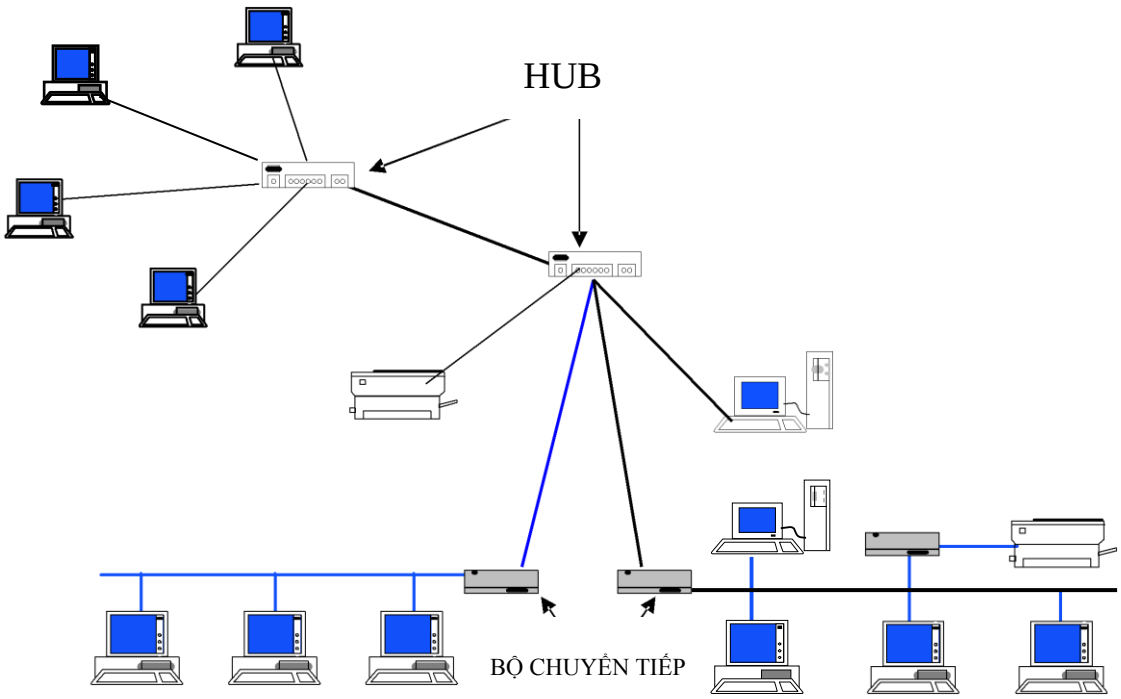


***Hình 3.3: Kết nối kiểu vòng***

*sao.*

**II.4 Kết nối hỗn hợp**

Là sự phối hợp các kiểu kết nối khác nhau, ví du hình cây là cấu trúc phân tầng của kiểu hình sao hay các HUB có thể được nối với nhau theo kiểu bus còn từ các HUB nối với các máy theo hình sao.




***III. Các phương pháp truy cập 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.

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.

- Có cơ chế trọng tài để cấp quyền truy nhập  đường truyền sao cho không xảy ra xung đột

**III.1 Phương pháp đa truy nhập sử dụng sóng mang có phát hiện xung đột CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)**

Giao thức CSMA (Carrier Sense Multiple Access) - đa truy nhập có cảm nhận sóng mang được sử dụng rất phổ biến trong các mạng cục bộ. Giao thức này sử dụng phương pháp thời gian chia ngăn theo đó thời gian được chia thành các khoảng thời gian đều đặn và các trạm chỉ phát lên đường truyền tại thời điểm đầu ngăn.

Mỗi trạm có thiết bị nghe tín hiệu trên đường truyền (tức là cảm nhận sóng mang). Trước khi truyền cần phải biết đường truyền có rỗi không. Nếu rỗi thì mới được truyền. Phương pháp này gọi là LBT (Listening before talking).

Khi phát hiện xung đột, các trạm sẽ phải phát lại. Có một số chiến lược phát lại như sau:

- Giao thức CSMA 1-kiên trì. Khi trạm phát hiện kênh rỗi trạm truyền ngay. Nhưng nếu có xung đột, trạm đợi khoảng thời gian ngẫu nhiên rồi truyền lại. Do vậy xác suất truyền khi kênh rỗi là 1. Chính vì thế mà giao thức có tên là CSMA 1-kiên trì. (1)

- Giao thức CSMA không kiên trì khác một chút.Trạm nghe đường, nếu kênh rỗi thì truyền, nếu không thì ngừng nghe một khoảng thời gian ngẫu nhiên rồi mới thực hiện lại thủ tục. Cách này có hiệu suất dùng kênh cao hơn. (2)

- Giao thức CSMA p-kiên trì. Khi đã sẵn sàng truyền, trạm cảm nhận đường, nếu đường rỗi thì thực hiện việc truyền với xác suất là $p < 1$ (tức là ngay cả khi đường rỗi cũng không hẳn đã truyền mà đợi khoảng thời gian tiếp theo lại tiếp tục thực hiện việc truyền với xác suất còn lại $q=1-p$. (3)

 Ta thấy giải thuật (1) có hiệu quả trong việc tránh xung đột vì hai trạm cần truyền thấy đường truyền bận sẽ cùng rút lui chờ trong những khoảng thời gian ngẫu nhiên khác nhau sẽ quay lại tiếp tục nghe đường truyền. Nhược điểm của nó là có thể có thời gian không sử dụng đường truyền sau mỗi cuộc gọi.

 Giải thuật (2) cố gắng làm giảm thời gian "chết" bằng cách cho phép một trạm có thể được truyền dữ liệu ngay sau khi một cuộc truyền kết thúc. Tuy nhiên nếu lúc đó lại có nhiều trạm đang đợi để truyền dữ liệu thì khả năng xẩy ra xung đột sẽ rất lớn.

Giải thuật (3) với giá trị p được họn hợp lý có thể tối thiểu hoá được cả khả năng xung đột lẫn thời gian "chết" của đường truyền.

 Xẩy ra xung đột thường là do độ trễ truyền dẫn, mấu chốt của vấn đề là : các trạm chỉ "nghe" trước khi truyền dữ liệu mà không "nghe" trong khi truyền, cho nên thực tế có xung đột thế nhưng các trạm không biết do đó vẫn truyền dữ liệu.

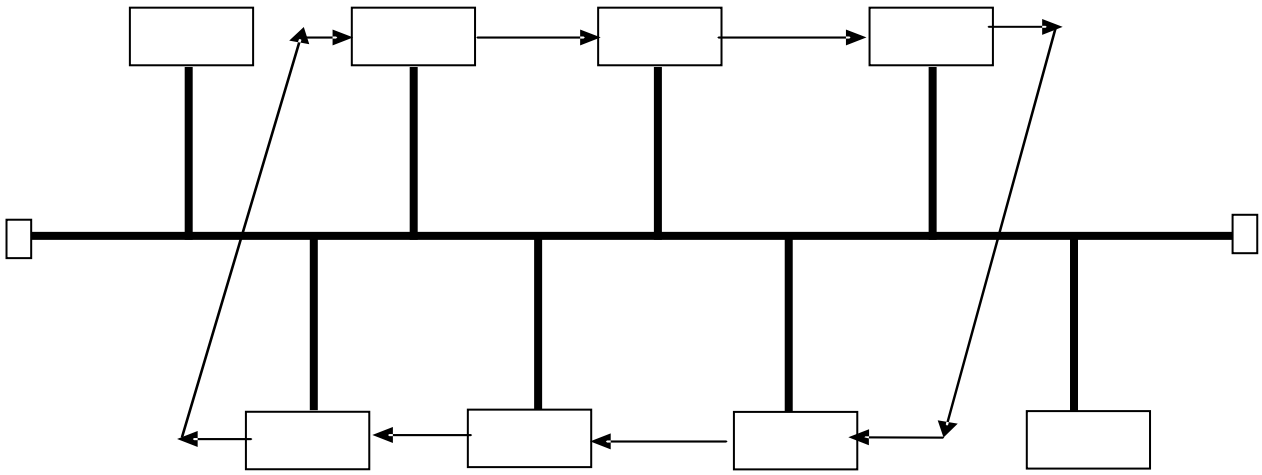
 Để có thể phát hiện xung đột, CSMA/CD đã bổ xung thêm các quy tắc sau đây :

- Khi một trạm truyền dữ liệu, nó vẫn tiếp tục "nghe" đường truyền . Nếu phát hiện xung đột thì nó ngừng ngay việc truyền, nhờ đó mà tiết kiệm được thời gian và giải thông, nhưng nó vẫn tiếp tục gửi tín hiệu thêm một thời gian nữa để đảm bảo rằng tất cả các trạm trên mạng đều "nghe" được sự kiện này.(như vậy phải tiếp tục nghe đường truyền trong khi truyền để phát hiện đụng độ (Listening While Talking))

- Sau đó trạm sẽ chờ trong một khoảng thời gian ngẫu nhiên nào đó rồi thử truyền lại theo quy tắc CSMA. Giao thức này gọi là **CSMA có phát hiện xung đột** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection viết tắt là CSMA/CD), dùng rộng rãi trong LAN và MAN.

### III.2. Phương pháp Token Bus

Nguyên lý chung của phương pháp này là 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 được thiết lập bởi các trạm đó. Khi một trạm nhận được thẻ bài thì sẽ được phép sử dụng đường truyền trong một thời gian nhất định. Trong khoảng thời gian đó nó có thể truyền một hay nhiều đơn vị dữ liệu. Khi đã truyền xong dữ liệu hoặc thời gian đã hết thì trạm đó phải chuyển thẻ bài cho trạm tiếp theo. Như vậy, công việc 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 sẽ biết địa chỉ của trạm liền trước và kề 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 không được vào trong vòng logic.



*Hình 3.4: Ví dụ về vòng logic*

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

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

a) Bổ xung một trạm vào vòng logic : các trạm nằm ngoài vòng logic cần được xem xét một cách định kỳ để nếu có nhu cầu truyền dữ liệu thì được bổ xung vào vòng logic.

b) Loại bỏ một trạm khỏi vòng logic : khi một trạm không có nhu cầu truyền dữ liệu thì cần loại bỏ nó ra khỏi vòng logic để tối ưu hoá việc truyền dữ liệu bằng thẻ bài.

c) Quản lý lỗi : một số lỗi có thể xẩy ra như trùng hợp địa chỉ, hoặc đứt vòng logic.

d) Khởi taọ vòng logic : khi khởi tạo mạng hoặc khi đứt vòng logic cần phải khởi tạo lại vòng logic.

### III.3. 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.

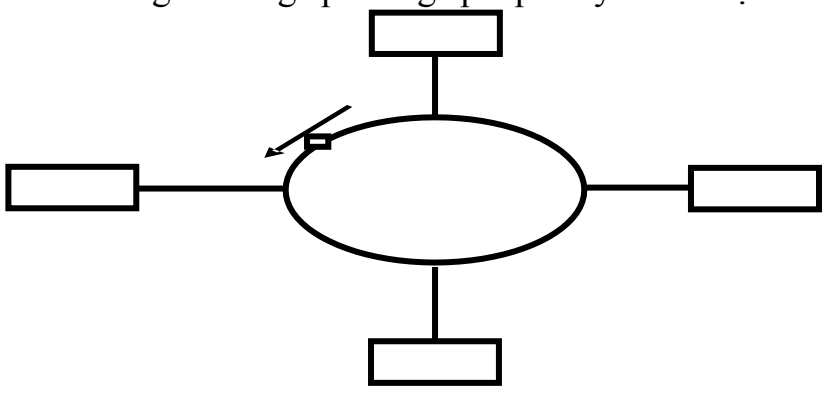
Thẻ bài là một đơn vị truyền dữ liệu đặc biệt trong đó có một bit biểu diễn trạng thái của thẻ (bận hay rỗi). Một trạm muốn truyền dữ liệu phải chờ cho tới khi nhận được thẻ bài "rỗi". Khi đó trạm sẽ đổi bit trạng thái thành "bận" và truyền một đơn vị dữ liệu đi cùng với thẻ bài đi theo chiều của vòng. Lúc này không còn thẻ bài "rỗi " nữa do đó các trạm muốn truyền dữ liệu phải đợi. Dữ liệu tới trạm đích được sao chép lại, sau đó cùng với thẻ bài trở về trạm nguồn. Trạm nguồn sẽ xoá bỏ dữ liệu đổi bit trạng thái thành "rỗi" và cho lưu chuyển thẻ trên vòng để các trạm khác có nhu cầu truyền dữ liệu được phép truyền .

Sự quay trở lại trạm nguồn của dữ liệu và thẻ bài nhằm tạo khả năng báo nhận tự nhiên : trạm đích có thể gửi vào đơn vị dữ liệu (phần header) các thông tin về kết quả tiếp nhận dữ liệu của mình. Chẳng hạn các thông tin đó có thể là: trạm đích không tồn tại hoặc không hoạt động, trạm đích tồn tại nhưng dữ liệu không được sao chép, dữ liệu đã được tiếp nhận, có lỗi...

Trong phương pháp này cần giải quyết hai vấn đề có thể dẫn đến phá vỡ hệ thống đó là mất thẻ bài và thẻ bài "bận" lưu chuyển không dừng trên vòng .Có nhiều phương pháp giải quyết các vấn đề trên, dưới đây là một phương pháp được khuyến nghị:

Đối với vấn đề mất thẻ bài có thể quy định trước một trạm điều khiển chủ động. Trạm này sẽ theo dõi, 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 "rỗi" mới.

Đối với vấn đề thẻ bài bận lưu chuyển không dừng, trạm điều khiển sử dụng một bit trên thẻ bài để đánh dấu khi gặp một thẻ bài "bận" đi qua nó. Nếu nó gặp lại thẻ bài bận với bit đã đánh dấu đó có nghĩa là trạm nguồn đã không nhận lại được đơn vị dữ liệu của mình do đó thẻ bài "bận" cứ quay vòng mãi. Lúc đó trạm điều khiển sẽ chủ động đổi bit trạng thái "bận" thành "rỗi" và cho thẻ bài chuyển tiếp trên vòng. Trong phương pháp này các trạm còn lại trên



*Hình 3.5: Thẻ bài trong mạng*

mạng sẽ đóng vai trò bị động, chúng theo dõi phát hiện tình trạng sự cố trên trạm chủ động và thay thế trạm chủ động nếu cần.

## *IV. CÂU HỎI ÔN TẬP:*

# CHƯƠNG 4: CÁP MẠNG VÀ VẬT TẢI TRUYỀN

**Giới thiệu:**

*Phân tích hệ thống là quá trình xác lập các đặc trưng mà hệ thống thông tin cần phải có, lưu ý rằng mỗi một yêu cầu của người sử dụng chính là một đặc trưng cần phải đưa vào HTTT.*

*Phân tích hiện trạng một hệ thống thông tin là việc làm rất quan trọng, quyết định sự thành công của dự án, thông thường phân tích viên phải sử dụng tất cả các phương pháp trên một cách khéo léo để đạt được mục tiêu đề ra.*

**Mục tiêu:**

- Xác định được các thiết bị dùng để kết nối các máy tính thành một hệ thống mạng;
- Bấm được các đầu cáp để kết nối mạng theo các chuẩn thông dụng;
- Trình bày được các kiểu nối mạng và chuẩn kết nối.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

**Nội dung chính :**

## *I. Các thiết bị mạng thông dụng*

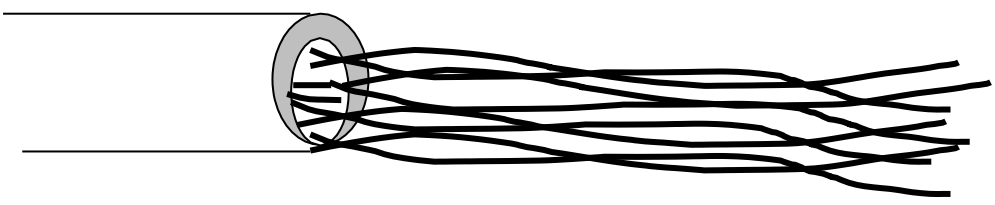
### I.1. Các loại cáp truyền

#### I.1.1. Cáp đôi dây xoắn (Twisted pair cable)

Cáp đôi dây xoắn là cáp gồm hai dây đồng xoắn để tránh gây nhiễu cho các đôi dây khác, có thể kéo dài tới vài km mà không cần khuyếch đại. Giải tần trên cáp dây xoắn đạt khoảng 300–4000Hz, tốc độ truyền đạt vài kbps đến vài Mbps. Cáp xoắn có hai loại:

- Loại có bọc kim loại để tăng cường chống nhiễu gọi là cap STP ( Shield Twisted Pair). Loại này trong vỏ bọc kim có thể có nhiều đôi dây. Về lý thuyết thì tốc độ truyền có thể đạt 500 Mb/s nhưng thực tế thấp hơn rất nhiều (chỉ đạt 155 Mbps với cáp dài 100 m)

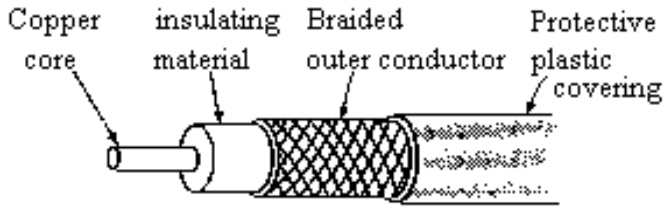
- Loại không bọc kim gọi là UTP (UnShield Twisted Pair), chất lượng kém hơn STP nhưng rất rẻ. Cap UTP được chia làm 5 hạng tuỳ theo tốc độ truyền. Cáp loại 3 dùng cho điện thoại. Cáp loại 5 có thể truyền với tốc độ 100Mb/s rất hay dùng trong các mạng cục bộ vì vừa rẻ vừa tiện sử dụng. Cáp này có 4 đôi dây xoắn nằm trong cùng một vỏ bọc



*Hình 4.1: Cáp UTP Cat. 5*

### I.1.2. Cáp đồng trục (Coaxial cable) băng tần cơ sở

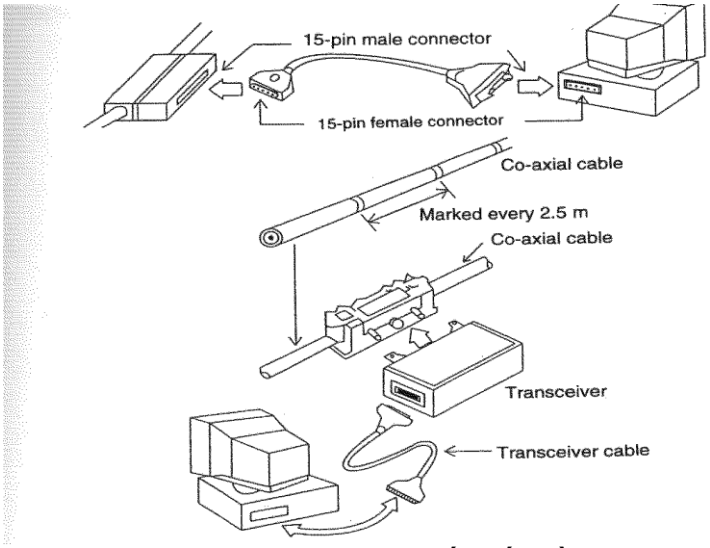
Là cáp mà hai dây của nó có lõi lồng nhau, lõi ngoài là lưới kim loại. , Khả năng chống nhiễu rất tốt nên có thể sử dụng với chiều dài từ vài trăm met đến vài km. Có hai loại được dùng nhiều là loại có trở kháng 50 ohm và loại có trở kháng 75 ohm




*Hình 4.2: Cáp đồng trục*

Dải thông của cáp này còn phụ thuộc vào chiều dài của cáp. Với khoảng cách1 km có thể đạt tốc độ truyền tư 1– 2 Gbps. Cáp đồng trục băng tần cơ sở thường dùng cho các mạng cục bộ. Có thể  nối cáp băng các đầu nối theo chuẩn BNC có hình chữ T. ở VN người ta hay gọi cáp này là cáp gầy do dịch từ tên trong tiếng Anh là ‘Thin Ethernet”.

Một loại cáp khác có tên là “Thick Ethernet” mà ta gọi là cáp béo. Loại này thường có màu vàng. Người ta không nối cáp bằng các đầu nối chữ T như




*Hình 4.3: Kết nối bằng Traceiver*

cáp gầy mà nối qua các kẹp bấm vào dây. Cứ 2m5 lại có đánh dấu để nối

dây (nếu cần). Từ kẹp đó người ta gắn các tranceiver rồi nối vào máy tính.

### I.1.3. Cáp đồng trục băng rộng (Broadband Coaxial Cable)

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

### II.1.4. Cáp quang

Dùng để truyền các xung ánh sáng trong lòng một sợi thuỷ tinh phản xạ toàn phần. Môi trường cáp quang rất lý tưởng vì

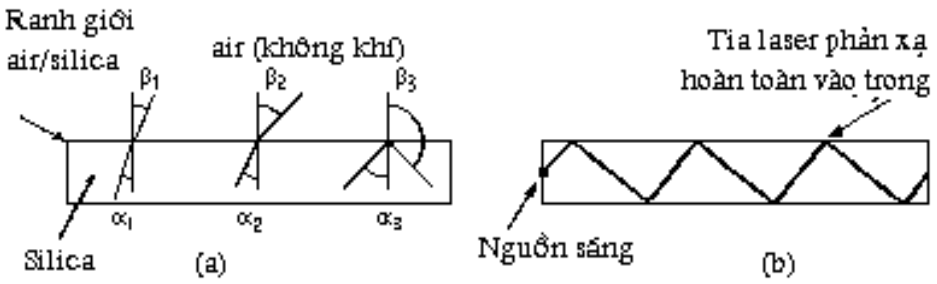
- Xung ánh sáng có thể đi hàng trăm km mà không giảm cường độ sáng.

- Giải thông rất cao vì tần số ánh sáng dùng đối với cáp quang cỡ khoảng 1014 -1016

- An toàn và bí mật

- Không bị nhiễu điện từ

Chỉ có hai nhược điểm là khó nối dây và giá thành cao.




*Hình 4.4: Truyền tín hiệu bằng cáp quang*

Để phát xung ánh sáng người ta dùng các đèn LED hoặc các diod laser.

Để nhận người ta dùng các photo diode , chúng sẽ tạo ra xung điện khi bắt được xung ánh sáng.

Cáp quang cũng có hai loại

- Loại đa mode (multimode fiber): khi góc tới thành dây dẫn lớn đến một mức nào đó thì có hiện tượng phản xạ toàn phần. Nhiều tia sáng có thể

cùng truyền miễn là góc tới của chúng đủ lớn. Các cap đa mode có đường kính khoảng 50

- Loại đơn mode (singlemode fiber): khi đường kính dây dẫn bằng bước sóng thì cáp quang giống như một ống dẫn sóng, không có hiện tượng phản xạ nhưng chỉ cho một tia đi. Loại nàycó cường kính khoản 8 □ và phải dùng diode laser. Cáp quang đa mode có thể cho phép truyền xa tới hàng trăm km mà không cần phải khuyếch đại.

## *II. Các thiết bị ghép nối*

### II.1. Card giao tiếp mạng (Network Interface Card viết tắt là NIC)

Đó là một card được cắm trực tiếp vào máy tính. Trên đó có các mạch điện giúp cho việc tiếp nhận (receiver) hoặc/và phát (transmitter) tín hiệu lên mạng. Người ta thường dùng từ tranceiver để chỉ thiết bị (mạch) có cả hai chức năng thu và phát. Transceiver có nhiều loại vì phải thích hợp đối với cả môi trường truyền và do đó cả đầu nối. Ví dụ với cáp gầy card mạng cần có đường giao tiếp theo kiểu BNC, với cáp UTP cần có đầu nối theo kiểu giắc điện thoại K5, cáp dày dùng đường nối kiểu AUI , với cáp quang phải có những transceiver cho phép chuyển tín hiệu điện thành các xung ánh sáng và ngược lại.

Để dễ ghép nối, nhiều card có thể có nhiều đầu nối ví dụ BNC cho cáp gầy, K45 cho UTP hay AUI cho cáp béo

Trong máy tính thường để sẵn các khe cắm để bổ sung các thiết bị ngoại vi hay cắm các thiết bị ghép nối.

### II.2. Bộ chuyển tiếp (REPEATER )

Tín hiệu truyền trên các khoảng cách lớn có thể bị suy giảm. Nhiệm vụ của các repeater là hồi phục tín hiệu để có thể truyền tiếp cho các trạm khác. Một số repeater đơn giản chỉ là khuyếch đại tín hiệu. Trong trường hợp đó cả tín hiệu bị méo cũng sẽ bị khuyếch đại. Một số repeater có thể chỉnh cả tín hiệu.

### II.3. Các bộ tập trung (Concentrator hay HUB)

HUB là một loại thiết bị có nhiều đầu để cắm các đầu cáp mạng. HUB có thể có nhiều loại ổ cắm khác nhau phù hợp với kiểu giắc mạng RJ45, AUI hay BCN. Như vậy người ta sử dụng HUB để nối dây theo kiểu hình sao. Ưu điểm của kiểu nối này là tăng độ độc lập của các máy . Nếu dây nối tới một máy nào đó tiếp xúc không tốt cũng không ảnh hưởng đến máy khác. Đặc tính chủ yếu của HUB là hệ thống chuyển mạch trung tâm trong mạng có kiến trúc hình sao với việc chuyển mạch được thực hiện theo hai cách: store-and-forward hoặc on-the-fly. Tuy nhiên hệ thống chuyển mạch trung tâm làm nảy sinh vấn đề khi lỗi xảy ra ở chính trung tâm, vì vậy hướng phát triển trong suốt nhiều năm qua là khử lỗi để làm tăng độ tin cậy của HUB.

Có loại HUB thụ động (passive HUB) là HUB chỉ đảm bảo chức năng kết nối hoàn toàn không xử lý lại tín hiệu. Khi đó không thể dùng HUB để tăng khoảng cách giữa hai máy trên mạng.

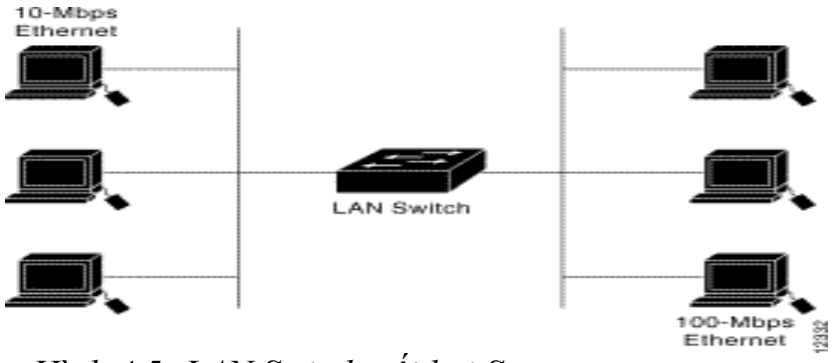
HUB chủ động (active HUB) là HUB có chức năng khuyếch đại tín hiệu để chống suy hao. Với HUB này có thể tăng khoảng cách truyền giữa các máy.

HUB thông minh (intelligent HUB) là HUB chủ động nhưng có khả năng tạo ra các gói tin mang tin tức về hoạt động của mình và gửi lên mạng để người quản trị mạng có thể thực hiện quản trị tự động

### II.4. Switching Hub (hay còn gọi tắt là switch)

Là các bộ chuyển mạch thực sự. Khác với HUB thông thường, thay vì chuyển một tín hiệu đến từ một cổng cho tất cả các cổng, nó chỉ chuyển tín

hiệu đến cổng có trạm đích. Do vậy Switch là một thiết bị quan trọng trong các mạng cục bộ lớn dùng để phân đoạn mạng. Nhờ có switch mà đụng độ trên mạng giảm hẳn. Ngày nay switch là các thiết bị mạng quan trọng cho phép tuỳ biến trên mạng chẳng hạn lập mạng ảo.




*Hình 4.5: LAN Switch nối hai Segment mạng*

Switch thực chất là một loại bridge, về tính năng kỹ thuật, nó là loại bridge có độ trễ nhỏ nhất. Khác với bridge là phải đợi đến hết frame rồi mới truyền, switch sẽ chờ cho đến khi nhận được địa chỉ đích của frame gửi tới và lập tức được truyền đi ngay. Điều này có nghĩa là frame sẽ được gửi tới LAN cần gửi trước khi nó được switch nhận xong hoàn toàn.

### II.5. Modem

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

### II.6. Multiplexor - Demultiplexor

Bộ dồn kênh có chức năng tổ hợp nhiều tín hiệu để cùng gửi trên một đường truyền. Đương nhiên tại nơi nhận cần phải tách kênh.

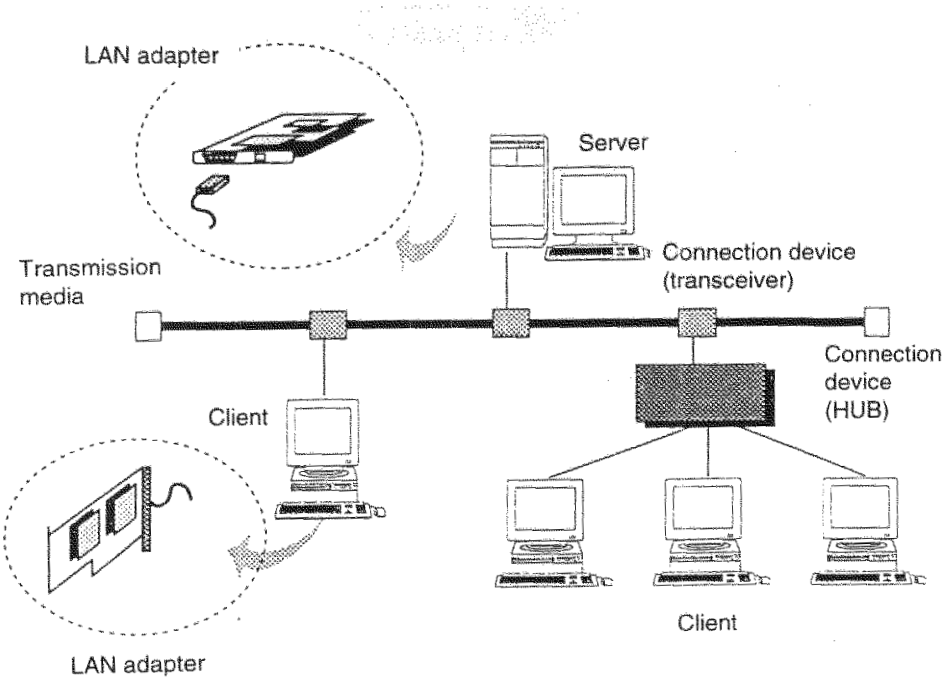
### II.7. Router

Router là một thiết bị không phải để ghép nối giữa các thiết bị trong một mạng cục bộ mà dùng để ghép nối các mạng cục bộ với nhau thành mạng rộng. Router thực sự là một máy tính làm nhiệm vụ chọn đường cho các gói tin hướng ra ngoài. Khác với repeaters và bridges, router là thiết bị kết nối mạng độc lập phần cứng, nó được dùng để kết nối các mạng có cùng chung giao thức. Chức năng cơ bản nhất của router là cung cấp một môi trường chuyển mạch gói (packet switching) đáng tin cậy để lưu trữ và truyền số liệu. Để thực hiện điều đó, nó thiết lập các thông tin về các đường truyền hiện có trong mạng, và khi cần nó sẽ cung cấp hai hay nhiều đường truyền giữa hai mạng con bất kỳ tạo ra khả năng mềm dẻo trong việc tìm đường đi hợp lý nhất về một phương diện nào đó.

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

### III.1.Các thành phần thông thường trên một mạng cục bộ gồm có

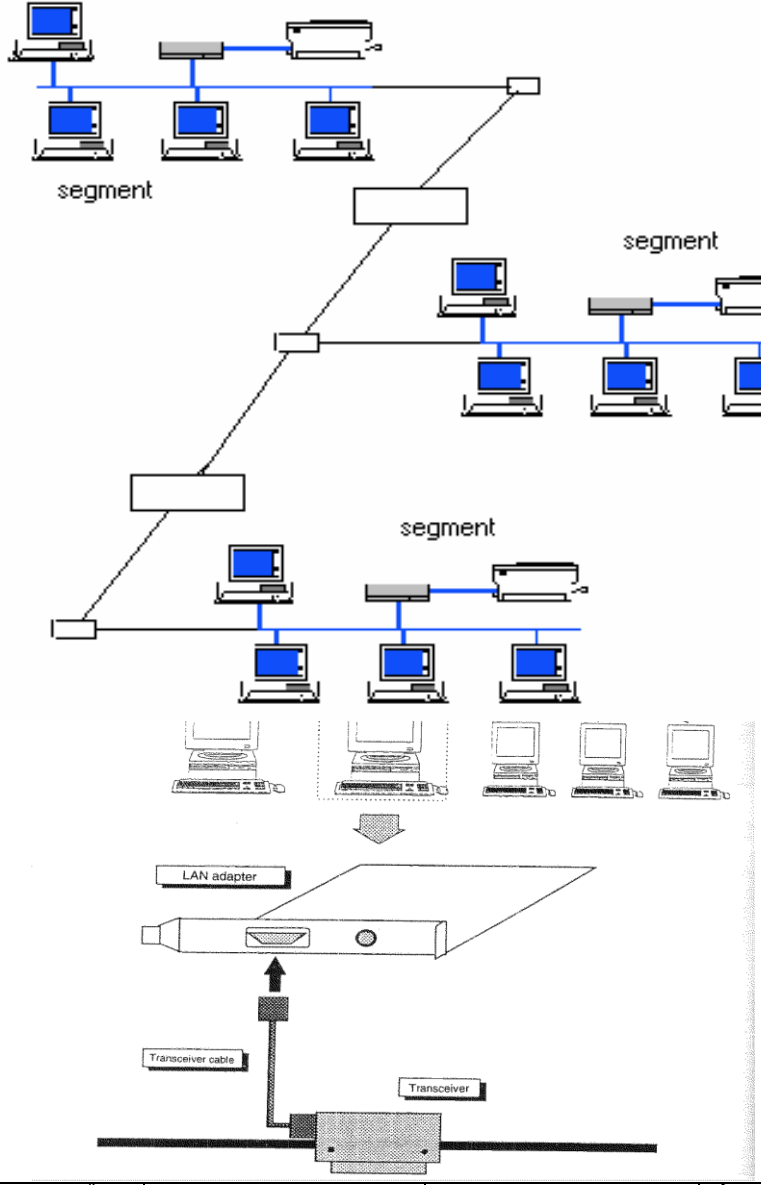
- Các máy chủ cung cấp dịch vụ (server)
- Các máy trạm cho người làm việc (workstation)
- Đường truyền (cáp nối)
- Card giao tiếp giữa máy tính và đường truyền (network interface card)
- Các thiết bị nối (connection device)




*Hình 4.6: Cấu hình của một mạng cục bộ*

Hai yếu tố được quan tâm hàng đầu khi kết nối mạng cục bộ là tốc độ trong mạng và bán kính mạng. Tên các kiểu mạng dùng theo giao thức CSMA/CD cũng thể hiện điều này. Sau đây là một số kiểu kết nối đó với tốc độ 10 Mb/s khá thông dụng trong thời gian qua và một số thông số kỹ thuật:

| Chuẩn | IEEE 802.3 | | |
|---|---|---|---|
| Kiểu | 10BASE5 | 10BASE2 | 10BASE-T |
| Kiểu cáp | Cáp đồng trục | Cáp đồng trục | Cáp UTP |
| Tốc độ | 10 Mb/s | | |
| Độ dài cáp tối đa | 500 m/segment | 185 m/segment | 100 m kể từ HUB |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Số các thực thể truyền thông | 100 host /segment | 30 host / segment | Số cổng của HUB |

**III.2. Kiểu 10BASE5:**

Là chuẩn CSMA/CD có tốc độ 10Mb và bán kính 500 m. Kiểu này dùng cáp đồng trục loại thick ethernet (cáp đồng trục béo) với tranceiver. Có thể kết nối vào mạng khoảng 100 máy

*Hình 4.7: Kết nối theo chuẩn 10BASE5*

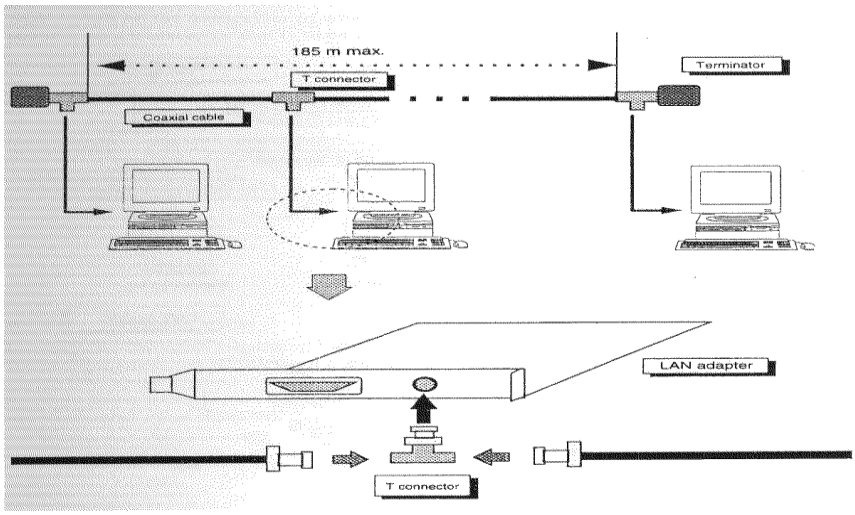
Tranceiver:Thiết bị nối giữa card mạng và đường truyền, đóng vai trò là bộ thu-phát

| | |
|---|---|
| Tốc độ tối đa | 10 Mbps |
| Chiều dài tối đa của đoạn cáp của một phân đoạn (segment) | 500 m |
| Số trạm tối đa trên mỗi đoạn | 100 |
| Khoảng cách giữa các trạm | >=2,5 m (bội số của 2,5 m (giảm thiểu hiện tượng giao thoa do sóng đứng trên các đoạn ?)) |

| | |
|---|---|
| Khoảng cách tối đa giữa máy trạm và đường trục chung | 50 m |
| Số đoạn kết nối tối đa | 2 (=>tối đa có 3 phân đoạn) |
| Tổng chiều dài tối đa đoạn kết nối (có thể là một đoạn kết nối khi có hai phân đoạn, hoặc hai đoạn kết nối khi có ba phân đoạn) | 1000 m |
| Tổng số trạm + các bộ lặp Repeater | Không quá 1024 |
| Chiều dài tối đa | 3*500+1000=2500 m |

**III.3. Kiểu 10BASE2:**

Là chuẩn CSMA/CD có tốc độ 10Mb và bán kính 200 m. Kiểu này dùng cáp đồng trục loại thin ethernet với đầu nối BNC. Có thể kết nối vào mạng khoảng 30 máy




*Hình 4.9: Nối theo chuẩn 10BASE2 với cáp đồng trục và đầu nối BNC*

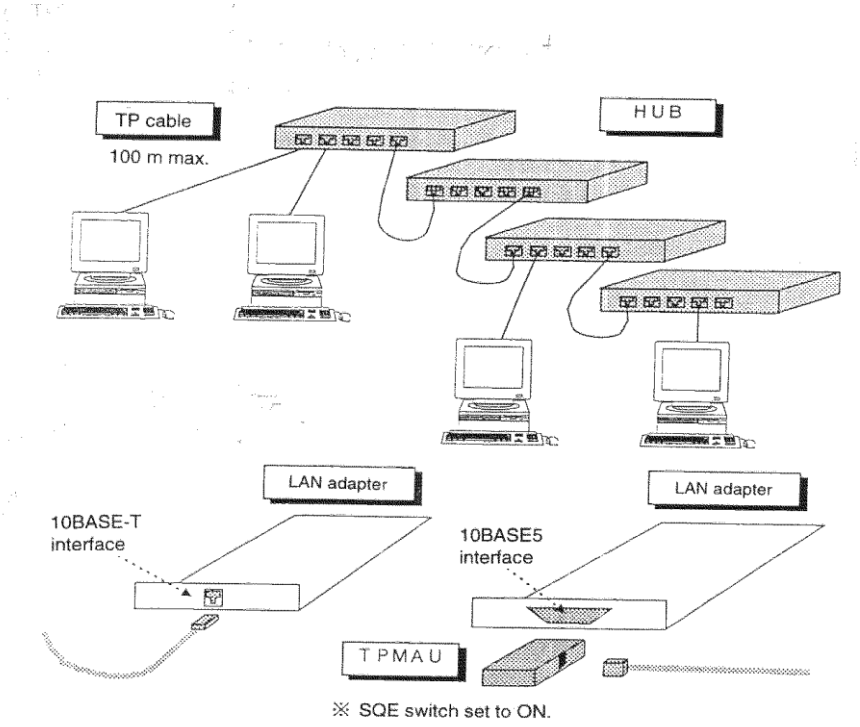
Đặc điểm của chuẩn 10BASE 2

| **Tốc độ tối đa** | **10 Mbps** |
|---|---|
| Chiều dài tối đa của đoạn cáp của một phân đoạn (segment) | 185 m |
| Số trạm tối đa trên mỗi đoạn | 30 |
| Khoảng cách giữa các trạm | >=0,5 m |
| Khoảng cách tối đa giữa máy trạm và đường trục chung | 0 m |
| Số đoạn kết nối tối đa | 2 (=>tối đa có 3 phân đoạn) |
| Tổng chiều dài tối đa đoạn kết nối (có thể là một đoạn kết nối khi có hai phân đoạn, hoặc | 1000 m |

| | |
|---|---|
| hai đoạn kết nối khi có ba phân đoạn) | |
| Tổng số trạm + các bộ lặp Repeater | Không quá 1024 |

### III.4. Kiểu 10BASE-T

Là kiểu nối dùng HUB có các ổ nối kiểu K45 cho các cáp UTP. Ta có thể mở rộng mạng bằng cách tăng số HUB, nhưng cũng không được tăng quá nhiều tầng vì hoạt động của mạng sẽ kém hiệu quả nếu độ trễ quá lớn .




*Hình 4.10: Nối mạng theo kiểu 10BASE-T với cáp UTP và HUB*

| | |
|---|---|
| Tốc độ tối đa | 10 Mbps |
| Chiều dài tối đa của đoạn cáp nối giữa máy tính và bộ tập trung HUB | 100 m |

Hiện nay mô hình phiên bản 100BASE-T bắt đầu được sử dụng nhiều, tốc độ đạt tới 100 Mbps, với card mạng, cab mạng, hub đều phải tuân theo chuẩn 100BASE-T.

### III.5. Kiểu 10BASE-F

Dùng cab quang (Fiber cab), chủ yếu dùng nối các thiết bị xa nhau, tạo dựng đường trục xương sống (backborn) để nối các mạng LAN xa nhau (2-10 km)

*IV. CÂU HỎI ÔN TẬP :*

*V. BÀI THỰC HÀNH:*

**V.1 Bài số 1 :**

**ĐẤU CÁP ĐỂ KẾT NỐI MÁY TÍNH VỚI HUB HOẶC SWITCH HUB VÀ CÀI ĐẶT CẤU HÌNH MẠNG**

- Mục tiêu : Mục tiêu của bài thực hành này nhằm giúp các em kết nối mạng giữa máy tính và Hub hoặc Switch Hub.
- Có khả năng cài đặt cấu hình cho một máy tính bất kì khi tham gia vào một mạng bất kì

**1. Đấu cáp mạng UTP (RJ45)**

- **Chuẩn T568A qui định:**

  Pin 1. White green (Trắng xanh lá cây)

  Pin 2. Green (xanh lá cây)

  Pin 3. White Orange (trắng cam)

  Pin 4. Blue (xanh sẫm)

  Pin 5. White Blue (Trắng xanh sẫm)

  Pin 6. Orange (Cam)

  Pin 7. White Brown (Trắng nâu)

  Pin 8 . Brown(Nâu)

- **Chuẩn T568B qui định:**

  Pin 1. White Orange

  Pin 2. Orange

  Pin 3. White Green

  Pin 4. Blue (xanh sẫm)

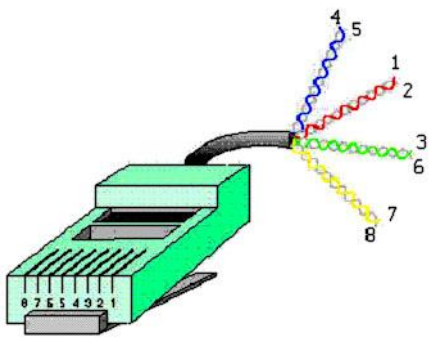
  Pin 5. White Blue

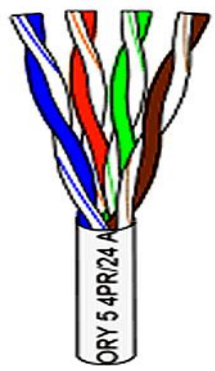
  Pin 6. Green (xanh lá cây)

  Pin 7. White Brown

  Pin 8. Brown

- Đối với cáp thẳng thì hai đầu cùng bấm theo cùng một chuẩn T568A hoặc T568B
- Đối với cáp chéo thì một đầu bấm theo chuẩn T568A còn một đầu còn lại



bấm theo chuẩn T568B.

## 2. Cài đặt cấu hình mạng cho máy tính

***** Các bước thực hiện :

B1. Trên màn hình Desktop chọn My Network Place, kích chuột phải, chọn properties

B2. Trong cửa sổ properties, cài đặt các thành phần sau :

- Giao thức : TCP/IP
- Dịch vụ : File and Printer Sharing
- Thành viên của Microsoft: Client for Ms Network

***** Chú ý : Trong quá trình cài đặt, nếu đánh dấu chọn vào mục : Show icons in Notification when connected thì biểu tượng mạng sẽ xuất hiện dưới góc bên phải của thanh Taskbar

## 3. Khai báo địa chỉ IP

Để khai báo địa chỉ cho máy tính ta thực hiện các bước sau :

+ Kích chuột phải vào biểu tượng My network place, chọn properties, chọn TCP/IP. Xuất hiện màn hình như sau :

Trong mục Use the following IP address, chọn IP address, sau đkhai báo địa chỉ IP tĩnh cho máy, tuỳ thuộc địa chỉ IP ở lớp nào Subnet Mask sẽ tự cập nhật phù hợp

## 4.Kiểm tra địa chỉ IP

Sau khi đấu cáp và cài đặt cấu hình mạng và khai báo địa chỉ IP xong, công việc tiếp theo cần làm là kiểm tra có thông mạng hay không.Các bước thực hiện như sau :

Vào Star, run, trong open gõ cmd. Xuất hiện giao diện màn hình Dos như sau :

Tại dấu nhắc của Dos, gõ các lệnh sau :

- **Ipconfig/all** : Kiểm tra địa chỉ IP trên máy tính hiện tai

- **Ping** địa chỉ IP một máy khác trên mạng : lệnh này dùng để kiểm tra giữa máy này và máy khác trên mạng có thôngnhau hay không. Nếu thông nhau, giao diện dưới đây sẽ xuất hiện :

**IPCONFIG / RELEASE** : Giải phóng địa chỉ IP cho máy trạm. Khi đó địa chỉ IP sẽ trả về giá trị : IP :0.0.0.0

**V.2 Bài số 2:**

## ĐẤU CÁP UPLINK ĐỂ KẾT NỐI CÁC THIẾT BỊ GIỐNG NHAU VÀ KHAI BÁO CÁC THAM SỐ CHO MẠNG NGANG HÀNG

### 1. Đấu cáp Uplink : T568A và T568B

+ T568A :

- **Tốc độ 10Mb/s** : Trắng cam – Cam - Trắng xanh – Xanh - Trắng Xanh đậm – Xanh đậm - Trắng đà - Đà
- **Tốc độ 100Mb/s :** Trắng cam – cam - Trắng xanh lá cây – Xanh đậm - Trắng xanh đậm – Xanh - Trắng đà – Đà

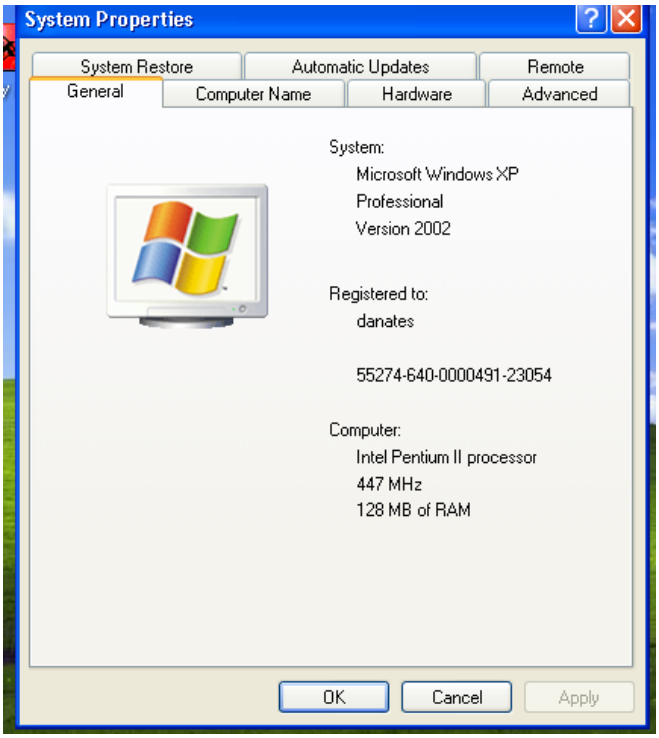
+ T568B

- **Tốc độ 10Mb/s :** Trắng xanh – Xanh -Trắng cam – Cam - Trắng xanh đậm – Xanh đậm - Trắng đà – Đà
- **Tốc độ 100Mb/s :** Trắng xanh – Xanh - Trắng cam – xanh đậm - Trắng xanh đậm – Cam - Trắng đà – Đà

### 2. Khai báo các tham số cho mạng ngang hàng ( Peer to Peer Network)

*Yêu cầu : Để kết nối tất cả các máy tính thành mạng ngang hàng ( Peer to peer) với tên nhóm nào đó. Ví dụ : khoacntt, thì yêu cầu tất cả các máy tính trong mạng phải có cùng tên nhóm ( khoacntt) và tên máy sẽ khác nhau, để thực hiện điều này ta làm như sau :*

*Kích chuột phải vào My computer, chọn Properties. Xuất hiện màn giao diện sau:*




*Trong giao diện này, chọn label Computer Name, sau đó chọn change*

- *Trong ,Workgroup gõ tên nhóm của mạng ( giống nhau với tất cả các máy)*
- *Trong Computer name, đặt tên tên máy tính để phân biệt với các máy tính khác trong mạng.Nhấn OK để kết thúc việc cài đặt và khởi động lại máy tính*

**3. Khai thác tài nguyên và truy cập trong mạng ngang hàng( peer to peer)**

a. Chia sẻ tài nguyên mạng ( thư mục, ổ cứng, ổ CD ROM ..vvv)

*Để chia sẻ tài nguyên bất kì trong mạng, ta thực hiện các bước như sau :*

*+ Chọn tài nguyên cần chia sẻ, kích chuột phải, chọn Sharing and Security. Xuất hiện hộp thoại sau:*

- *Trong mục share name: gõ tên tài nguyên cần chia sẻ*
- *Nhấn apply, sau đó nhấn ok để kết thúc*

b. Truy cập tài nguyên mạng

*Để sử dụng được tài nguyên mạng, trước tiên ta phải đăng nhập vào máy tính đã được chia sẻ tài nguyên trước đó. Việc đăng nhập vào tài nguyên mạng được thực hiện như sau :*

*+ Trên màn hình Desktop, kích đúp vào biểu tượng My Network place, chọn view workgroup computers ( nghĩa là: hiển thị tất cả các máy tính). Khi đó xuất hiện giao diện sau :*

*+ Kích đúp vào tên nhóm mạng ngang hàng, sau đó chọn máy tính chứa tài nguyên cần chia sẻ. Khi đó tài nguyên được chia sẻ trước đó sẻ hiển thị*

**c. Map thư mục thành ổ đĩa**

*Để Map 1 thư mục thành một ổ đĩa mạng thì yêu cầu trước hết là thư mục đó phải được chia sẻ trên mạng. Cách thức thực hiện như sau*

*Chọn thư mục  cần Map, kích chuột phải, chọn Map network Drive. Khi đó xuất hiện màn hình sau* **:**

- *Chọn tên ổ đĩa cần Map, nếu đánh dấu vào mục Reconect at logon thì ổ đĩa mạng sẽ tồn tại mỗi khi khởi động*

**V.3 Bài số 3:**

# CÀI ĐẶT HỆ ĐIỀU HÀNH WINDOWS XP

Bạn cần những điều kiện sau để có thể cài đặt Windows XP Professional

1. **Một đĩa Windows XP Home CD**
2. **Một máy tính có ổ CD-ROM.**

Để có thể bắt đầu cài đặt, bạn phải kiểm tra trong BIOS xem CD-ROM có phải là thiết bị để khởi động đầu tiên không (Cấu hình cho máy tính khởi động từ ổ CDROM).

Cho đĩa Windows XP vào trong ổ CD-ROM và khởi động lại máy tính của bạn. Windows sẽ tự động kiểm tra phần cứng và cấu hình của máy bạn.

Windows bây giờ chuẩn bị cài đặt vào máy bạn.

Bạn nhấn "ENTER" dể bắt đầu quá trình cài đặt.

Nếu đồng ý với thông báo của Windows bạn nhấn F8 để tiếp tục còn nếu không đồng ý bạn nhấn "ESC" để thóat. Nếu bạn không đồng ý, quá trình cài đặt sẽ kết thúc.
Bây giờ bạn chọn nơi mà bạn muốn cài đặt Win XP. Bạn nhấn "ENTER" để xác nhận phân vùng mà bạn muốn cài đặt Win.
Bây giò bạn cần phải định dạng (format) ổ cứng, NTFS được khuyến khích sử dụng. Bạn cũng có thể chọn FAT32. sau đó bạn nhấn ENTER.
Ổ cứng sẽ được format.
và sau đó Windows sẽ bắt đầu copy những file cần thiết cho quá trình cài đặt.
Windows sẽ nhận cấu hình của Win XP.
Giờ là lúc để khởi động lại Win XP, bạn nhấn "ENTER" để quá trình xảy ra nhanh chóng nếu không Windows sẽ tự động khởi động lại sau 15 giây.
Khi khởi động lại, màn hình có hiện thông báo nhấn một phím bất kì để khởi động bằng ổ CD-ROM, bạn đừng làm gì cả hãy để nó trôi qua.
Windows đang được khởi động.
Quá trình cài đặt được tiếp tục.
Bây giờ là lựa chọn ngôn ngữ và vùng. Chuột của bạn lúc này đã hoạt động vì thế bạn dùng chuột nhấn vào "CUSTOMIZE"
Bây giờ bạn chọn định dạng chuẩn khu vực của bạn và nhấn OK.
Bây giờ bạn nhấn vào "DETAILS".

Tiếp đó bạn chọn ngôn ngữ mặc định, và nhấn "OK" khi thóat.

Bây giờ bạn đã có tất cả sự thay đổi cần thiết, bạn nhấn "NEXT".

Bây giờ là lúc ghi thông tin cá nhân của bạn. Bạn điền tên và có thể điền thêm nơi công tác, làm việc. Bạn nhấn "NEXT" khi đã sẵn sàng.

Tiếp đó bạn điền vào khóa sản phẩm. Sau khi điền chính xác xong bạn nhấn NEXT.

Bây giờ bạn đặt tên cho máy tính của bạn và pasword của admin. Xác nhận lại password và nhấn "NEXT".

Hệ thống giờ và ngày là phần tiếp theo, bạn thay đổi nếu thấy cần thiết, và nhấn "NEXT".

Windows sẽ tiếp tục được cài đặt ngay sau đó.

Nếu card mạng được tìm thấy trong máy của bạn thì bảng sau sẽ hiện ra. Bạn chọn "TYPICAL SETTINGS" và nhấn NEXT.

Thay đổi tên nhóm làm việc nếu bạn thấy cần thiết và nhấn "NEXT".

Windows sẽ tiếp tục cài đặt.

Quá trình cài đặt kết thúc.

Bây giờ là lúc để Windows XP khởi động lại lần nữa, bạn nhấn"ENTER" để quá trình diễn ra nhanh chóng, mặt khác bạn cũng có thể đợi 15 giây để Windows tự động khởi động lại.

Khi khởi động lại sẽ có thông báo nhấn một nút bất kì để máy tính khởi động bằng CD-ROM, bạn đừng nhấn bất kì nút nào, cứ để mặc cho nó trôi qua.

Windows sẽ tiếp tục được nạp.

Windows bấy giờ sẽ nhận cấu hình máy tính của bạn. Bạn nhấn OK để tiếp tục.

Nếu bạn đồng ý với sự thay đổi bạn nhấn "OK" không thì bạn nhấn "CANCEL" để qấy lại với cấu hình cũ.

Bây giờ WINDOWS sẽ cập nhật thay đổi. Bạn hãy kiên nhấn chờ đợi.

Màn hình "Welcome to Microsoft Windows", chọn Next tiếp tục.

Màn hình "Help protect your PC", chọn “Not, right now” và click Next.

Chọn “No, this computer will connect directly to the internet”, Next tiếp tục.

Chọn “No, remind me every few days”,  Next tiếp tục.

Chọn Finish để hoàn tất.

Điền tên User sử dụng máy tính vào mục “Your Name”, Click  Next.

Màn hình “Applying computer settings…”

Màn hình WELCOME hiện lên.

Kết thúc là Desktop của Windows XP. Windows đã được cài xong.

Bước tiếp theo là cài Driver phần cứng cho các thiết bị (tham khảo thêm trên NET).

# CHƯƠNG 5: GIỚI THIỆU GIAO THỨC TCP/IP

**Giới thiệu :**

**Mục tiêu :**

- Trình bày được cấu trúc của một địa chi mạng;
- Xác định gói dữ liệu IP và cách thức truyền tải các gói dữ liệu trên mạng;
- Xây dựng được phương thức định tuyến trên IP;
- Nắm được các giao thức điều khiển.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

**Nội dung chính:**

## *I. Giao thức IP*

### I.1. 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 **ARPA**net (**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 **ARPA**net 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) TCP/IP 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 ISO/OSI tầng liên mạng sử dụng giao thức kết nối mạng "không liên kết" (connectionless) IP, tạo thành hạt nhân hoạt động của Internet. Cùng với các thuật toán định tuyến RIP, OSPF, BGP, tầng liên mạng IP cho phép kết nối một cách mềm dẻo và linh hoạt các loại mạng "vật lý" khác nhau như: Ethernet, Token Ring , X.25...

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

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

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

| **Application** | **Stream** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| **Transport** | **Segment/datagram** |
| **Internet** | **Datagram** |
| **Network Access** | **Frame** |

*Hình 5.2: Cấu trúc dữ liệu tại các lớp của TCP/IP*

***Lớp truy nhập mạng***

**N**etwork **A**ccess **L**ayer 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 L**ayer 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.

## I.2. 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.

## I.3. Địa chỉ IP

Sơ đồ địa chỉ hoá để định danh các trạm (host) trong liên mạng được gọi là địa chỉ IP. Mỗi địa chỉ IP có độ dài 32 bits (đối với IP4) được tách thành 4 vùng (mỗi

vùng 1 byte), có thể được biểu thị dưới dạng thập phân, bát phân, thập lục phân hoặc nhị phân. Cách viết phổ biến nhất là dùng ký pháp thập phân có dấu

chấm để tách giữa các vùng. Mục đích của địa chỉ IP là để định danh duy nhất cho một host bất kỳ trên liên mạng.

Có hai cách cấp phát địa chỉ IP, nó phụ thuộc vào cách ta kết nối mạng.

Nếu mạng của ta kết nối vào mạng Internet, địa mạng chỉ được xác nhận bởi NIC (Network Information Center). Nếu mạng của ta không kết nối Internet, người quản trị mạng sẽ cấp phát địa chỉ IP cho mạng này. Còn các host ID được cấp phát bởi người quản trị mạng.

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

**<Network Number, Host number>**

- Phần định danh địa chỉ mạng Network Number

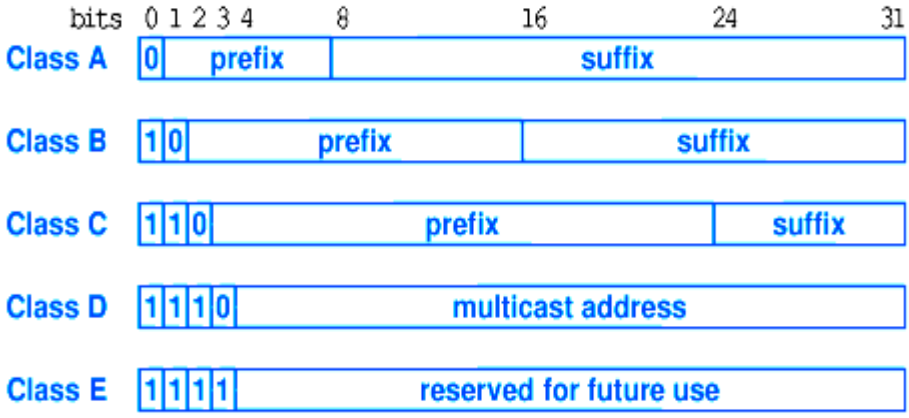
- Phần định danh địa chỉ các trạm làm việc trên mạng đó Host Number

Ví dụ 128.4.70.9 là một địa chỉ IP

Do tổ chức và độ lớn của các mạng con của liên mạng có thể khác nhau, người ta chia các địa chỉ IP thành 5 lớp ký hiệu A,B,C, D, E với cấu trúc được xác định trên hình 2.2.

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

- 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, 1111111(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.




.

*Cách đánh địa chỉ TCP/IP*

- Lớp Bcho 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 192 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

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

*Subneting*

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

Bổ sung vùng subnetid

Ví dụ:

17.1.1.1 địa chỉ lớp A có địa chỉ mạng 17, địa chỉ subnet 1, địa chỉ host 1.1

129.1.1.1 địa chỉ lớp B có địa chỉ mạng 129.1, địa chỉ subnet 1, địa chỉ host 1.

## I.4. Cấu trúc gói dữ liệu IP

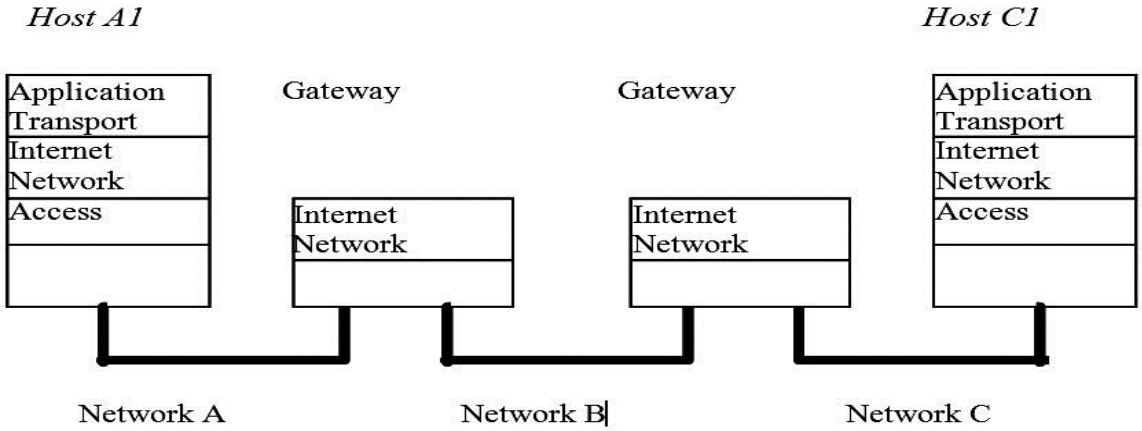
IP là giao thức cung cấp dịch vụ truyền thông theo kiểu "không liên kết" (connectionless). Phương thức không liên kết cho phép cặp trạm truyền nhận không cần phải thiết lập liên kết trước khi truyền dữ liệu và do đó không cần phải giải phóng liên kết khi không còn nhu cầu truyền dữ liệu nữa. Phương thức kết nối "không liên kết" cho phép thiết kế và thực hiện giao thức trao đổi dữ liệu đơn giản (không có cơ chế phát hiện và khắc phục lỗi truyền). Cũng chính vì vậy độ tin cậy trao đổi dữ liệu của loại giao thức này không cao.

Các gói dữ liệu IP được định nghĩa là các datagram. Mỗi datagram có phần tiêu đề (header) chứa các thông tin cần thiết để chuyển dữ liệu (ví dụ địa chỉ IP của trạm đích). Nếu địa chỉ IP đích là địa chỉ của một trạm nằm trên cùng một mạng IP với trạm nguồn thì các gói dữ liệu sẽ được chuyển thẳng tới đích; nếu địa chỉ IP đích không nằm trên cùng một mạng IP với máy nguồn thì

các gói dữ liệu sẽ được gửi đến một máy trung chuyển, IP gateway để chuyển tiếp. IP gateway là một thiết bị mạng IP đảm nhận việc lưu chuyển các gói dữ liệu IP giữa hai mạng IP khác nhau. Hình 2.3 mô tả cấu trúc gói số liệu IP.

- VER (4 bits) : chỉ Version hiện hành của IP được cài đặt.

- IHL (4 bits) : chỉ độ dài phần tiêu đề (Internet Header Length) của datagram, tính theo đơn vị word (32 bits). Nếu không có trường này thì độ dài mặc định của phần tiêu đề là 5 từ.




- Type of service (8 bits): cho biết các thông tin về loại dịch vụ và mức ưu tiên của gói IP, có dạng cụ thể như sau:

| Precedence | D | T | R | Unused |
|---|---|---|---|---|

Trong đó:

*Precedence (3 bits):* chỉ thị về quyền ưu tiên gửi datagram, cụ thể là:

111 Network Control (cao nhất) 011- flash

010 Immediate

Priority

Routine (thấp nhất)

D (delay) (1 bit) : chỉ độ trễ yêu cầu

D=0 độ trễ bình thường, D=1 độ trễ thấp

T (Throughput) (1 bit) : chỉ số thông lượng yêu cầu

T=1 thông lượng bình thường

T=1 thông lượng cao

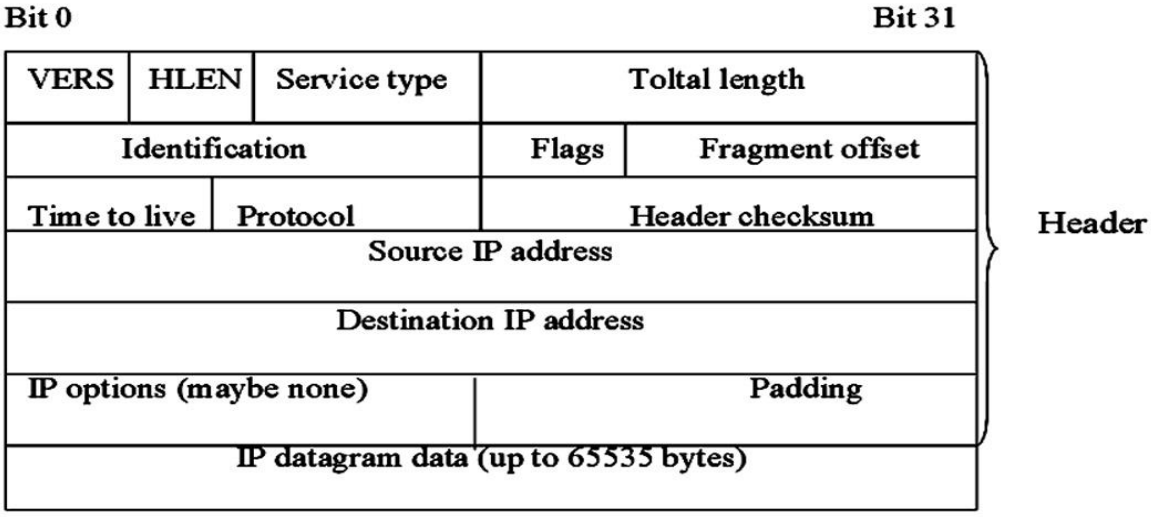
R (Reliability) (1 bit): chỉ độ tin cậy yêu cầu

R=0 độ tin cậy bình thường

R=1 độ tin cậy cao

- Total Length (16 bits): chỉ độ dài toàn bộ datagram, kể cả phần header (tính theo đơn vị bytes), vùng dữ liệu của datagram có thể dài tới 65535 bytes.

- Identification (16 bits) : cùng với các tham số khác như (Source Address và Destination Address) tham số này dùng để định danh duy nhất cho một datagram trong khoảng thời gian nó vẫn còn trên liên mạng




*Hình 5.4: Cấu trúc gói dữ liệu TCPIP*

Flags (3 bits) : liên quan đến sự phân đoạn (fragment) các datagram. Cụ thể

Bit 0 : reserved chưa sử dụng luôn lấy giá trị 0

Bit 1 : (DF)= 0 (may fragment)

1 (Don't Fragment) Bit 2 : (MF)= 0 (Last Fragment)

1 (More Fragment)

- Fragment Offset (13 bits) : chỉ vị trí của đoạn (fragment) ở trong datagram, tính theo đơn vị 64 bits, có nghĩa là mỗi đoạn (trừ đoạn cuối cùng) phải chứa một vùng dữ liệu có độ dài là bội của 64 bits.

- Time To Live (TTL-8 bits) : quy định thời gian tồn tại của một gói dữ liệu trên liên mạng để tránh tình trạng một datagram bị quẩn trên mạng. Giá trị này được đặt lúc bắt đầu gửi đi và sẽ giảm dần mỗi khi gói dữ liệu được xử lý tại những điểm trên đường đi của gói dữ liệu (thực chất là tại các router). Nếu giá trị này bằng 0 trước khi đến được đích, gói dữ liệu sẽ bị huỷ bỏ.

- Protocol (8 bits): chỉ giao thức tầng kế tiếp sẽ nhận vùng dữ liệu ở trạm đích (hiện tại thường là TCP hoặc UDP được cài đặt trên IP).

- Header checksum (16 bits): mã kiểm soát lỗi sử dụng phương pháp CRC (Cyclic Redundancy Check) dùng để đảm bảo thông tin về gói dữ liệu được truyền đi một cách chính xác (mặc dù dữ liệu có thể bị lỗi). Nếu như việc kiểm tra này thất bại, gói dữ liệu sẽ bị huỷ bỏ tại nơi xác định được lỗi. Cần chú ý là IP không cung cấp một phương tiện truyền tin cậy bởi nó không cung cấp cho ta một cơ chế để xác nhận dữ liệu truyền tại điểm nhận hoặc tại những điểm trung gian. Giao thức IP không có cơ chế Error Control cho dữ liệu truyền đi, không có cơ chế kiểm soát luồng dữ liệu (flow control).

- Source Address (32 bits): địa chỉ của trạm nguồn.

- Destination Address (32 bits): địa chỉ của trạm đích.

- Option (có độ dài thay đổi) sử dụng trong một số trường hợp, nhưng thực tế chúng rất ít dùng. Option bao gồm bảo mật, chức năng định tuyến đặc biệt

- Padding (độ dài thay đổi): vùng đệm, được dùng để đảm bảo cho phần header luôn kết thúc ở một mốc 32 bits

- Data (độ dài thay đổi): vùng dữ liệu có độ dài là bội của 8 bits, tối đa là 65535 bytes.

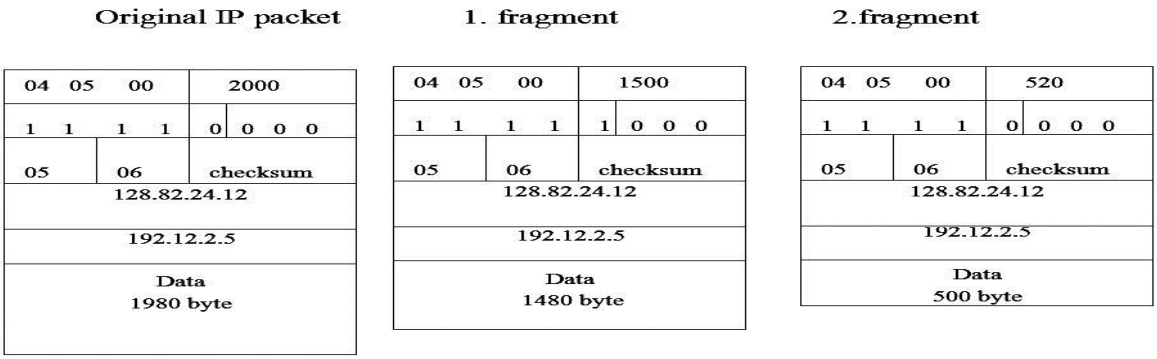
## I.5. Phân mảnh và hợp nhất các gói IP

Các gói dữ liệu IP phải được nhúng trong khung dữ liệu ở tầng liên kết dữ liệu tương ứng, trước khi chuyển tiếp trong mạng. Quá trình nhận một gói dữ liệu IP diễn ra ngược lại. Ví dụ, với mạng Ethernet ở tầng liên kết dữ liệu quá trình chuyển một gói dữ liệu diễn ra như sau. Khi gửi một gói dữ liệu IP cho mức Ethernet, IP chuyển cho mức liên kết dữ liệu các thông số địa chỉ Ethernet đích, kiểu khung Ethernet (chỉ dữ liệu mà Ethernet đang mang là của IP) và cuối cùng là gói IP. Tầng liên kết số liệu đặt địa chỉ Ethernet nguồn là địa chỉ kết nối mạng của mình và tính toán giá trị checksum. Trường type chỉ ra kiểu khung là 0x0800 đối với dữ liệu IP. Mức liên kết dữ liệu sẽ chuyển khung dữ liệu theo thuật toán truy nhập Ethernet.

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

Độ dài tối đa của một gói dữ liệu liên kết là MTU (Maximum Transmit Unit). Khi cần chuyển một gói dữ liệu IP có độ dài lớn hơn MTU của một mạng cụ thể, cần phải chia gói số liệu IP đó thành những gói IP nhỏ hơn để độ dài của nó nhỏ hơn hoặc bằng MTU gọi chung là mảnh (fragment). Trong phần tiêu đề của gói dữ liệu IP có thông tin về phân mảnh và xác định các mảnh có quan hệ phụ thuộc để hợp thành sau này.

Ví dụ Ethernet chỉ hỗ trợ các khung có độ dài tối đa là 1500 byte. Nếu muốn gửi một gói dữ liệu IP gồm 2000 byte qua Ethernet, phải chia thành hai gói nhỏ hơn, mỗi gói không quá giới hạn MTU của Ethernet.




*Hình 5.4: Nguyên tắc phân mảnh gói dữ liệu*

P dùng cờ MF (3 bit thấp của trường Flags trong phần đầu của gói IP) và trường Flagment offset của gói IP (đã bị phân đoạn) để định danh gói IP đó là

một phân đoạn và vị trí của phân đoạn này trong gói IP gốc. Các gói cùng trong chuỗi phân mảnh đều có trường này giống nhau. Cờ MF bằng 1 nếu là gói đầu của chuỗi phân mảnh và 0 nếu là gói cuối của gói đã được phân mảnh.

Quá trình hợp nhất diễn ra ngược lại với quá trình phân mảnh. Khi IP nhận được một gói phân mảnh, nó giữ phân mảnh đó trong vùng đệm, cho đến khi nhận được hết các gói IP trong chuỗi phân mảnh có cùng trường định danh. Khi phân mảnh đầu tiên được nhận, IP khởi động một bộ đếm thời gian (giá trị ngầm định là 15s). IP phải nhận hết các phân mảnh kế tiếp trước khi đồng hồ tắt. Nếu không IP phải huỷ tất cả các phân mảnh trong hàng đợi hiện thời có cùng trường định danh.

Khi IP nhận được hết các phân mảnh, nó thực hiện hợp nhất các gói phân mảnh thành các gói IP gốc và sau đó xử lý nó như một gói IP bình thường. IP thường chỉ thực hiện hợp nhất các gói tại hệ thống đích của gói.

## I.6. Định tuyến IP

Có hai loại định tuyến:

- Định tuyến trực tiếp: Định tuyến trực tiếp là việc xác định đường nối giữa hai trạm làm việc trong cùng một mạng vật lý.

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

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

Khi một trạm muốn gửi các gói dữ liệu đến một trạm khác thì nó phải đóng gói datagram vào một khung (frame) và gửi các frame này đến gateway gần nhất. Khi một frame đến một gateway, phần datagram đã được đóng gói sẽ được tách ra và IP routing sẽ chọn gateway tiếp dọc theo đường dẫn đến đích. Datagram sau đó lại được đóng gói vào một frame khác và gửi đến mạng vật lý

để gửi đến gateway tiếp theo trên đường truyền và tiếp tục như thế cho đến khi datagram được truyền đến trạm đích.

***Chiến lược định tuyến***: Trong thuật ngữ truyền thống của TCP/IP chỉ có hai kiểu thiết bị, đó là các cổng truyền (gateway) và các trạm (host). Các cổng truyền có vai trò gửi các gói dữ liệu, còn các trạm thì không. Tuy nhiên khi một trạm được nối với nhiều mạng thì nó cũng có thể định hướng cho việc lưu chuyển các gói dữ liệu giữa các mạng và lúc này nó đóng vai trò hoàn toàn như một gateway.

ác trạm làm việc lưu chuyển các gói dữ liệu xuyên suốt qua cả bốn lớp, trong khi các cổng truyền chỉ chuyển các gói đến lớp Internet là nơi quyết định tuyến đường tiếp theo để chuyển tiếp các gói dữ liệu.

Các máy chỉ có thể truyền dữ liệu đến các máy khác nằm trên cùng một

mạng vật lý. Các gói từ A1 cần chuyển cho C1 sẽ được hướng đến gateway G1 và G2. Trạm A1 đầu tiên sẽ truyền các gói đến gateway G1 thông qua mạng A.

Sau đó G1 truyền tiếp đến G2 thông qua mạng B và cuối cùng G2 sẽ truyền các gói trực tiếp đến trạm C1, bởi vì chúng được nối trực tiếp với nhau thông qua mạng C. Trạm A1 không hề biết đến các gateway nằm ở sau G1. A1 gửi các gói số liệu cho các mạng B và C đến gateway cục bộ G1 và dựa vào gateway này để định hướng tiếp cho các gói dữ liệu đi đến đích. Theo cách này thì trạm C1 trước tiên sẽ gửi các gói của mình đến cho G2 và G2 sẽ gửi đi tiếp cho các trạm ở trên mạng A cũng như ở trên mạng B.

***Việc phân mảnh các gói dữ liệu***: Trong quá trình truyền dữ liệu, một gói dữ liệu (datagram) có thể được truyền đi thông qua nhiều mạng khác nhau. Một gói dữ liệu (datagram) nhận được từ một mạng nào đó có thể quá lớn để truyền đi trong gói đơn ở trên một mạng khác, bởi mỗi loại cấu trúc mạng cho phép một đơn vị truyền cực đại (Maximum Transmit Unit - MTU), khác nhau. Đây chính là kích thước lớn nhất của một gói mà chúng có thể truyền. Nếu như một gói dữ liệu nhận được từ một mạng nào đó mà lớn hơn MTU của một mạng khác thì nó cần được phân mảnh ra thành các gói nhỏ hơn, gọi là *fragment*. Quá trình này gọi là quá trình phân mảnh. Dạng của một *fragment* cũng giống như dạng của một gói dữ liệu thông thường. Từ thứ hai trong phần *header* chứa các thông tin để xác định mỗi *fragment* và cung cấp các thông tin để hợp nhất các fragment này lại thành các gói như ban đầu. Trường *identification* dùng để xác định *fragment* này là thuộc về gói dữ liệu nào.

## *II. Một số giao thức điều khiển*

### II.1.Giao thức ICMP

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

- Điều khiển lưu lượng dữ liệu (Flow control): khi các gói dữ liệu đến quá nhanh, thiết bị đích hoặc thiết bị định tuyến ở giữa sẽ gửi một thông điệp ICMP trở lại thiết bị gửi, yêu cầu thiết bị gửi tạm thời ngừng việc gửi dữ liệu.

- Thông báo lỗi: trong trường hợp địa chỉ đích không tới được thì hệ thống sẽ gửi một thông báo lỗi "Destination Unreachable".

- Định hướng lại các tuyến đường: một thiết bị định tuyến sẽ gửi một thông điệp ICMP "định tuyến lại" (Redirect Router) để thông báo với một trạm là nên dùng thiết bị định tuyến khác để tới thiết bị đích. Thông điệp này có thể chỉ được dùng khi trạm nguồn ở trên cùng một mạng với cả hai thiết bị định tuyến.

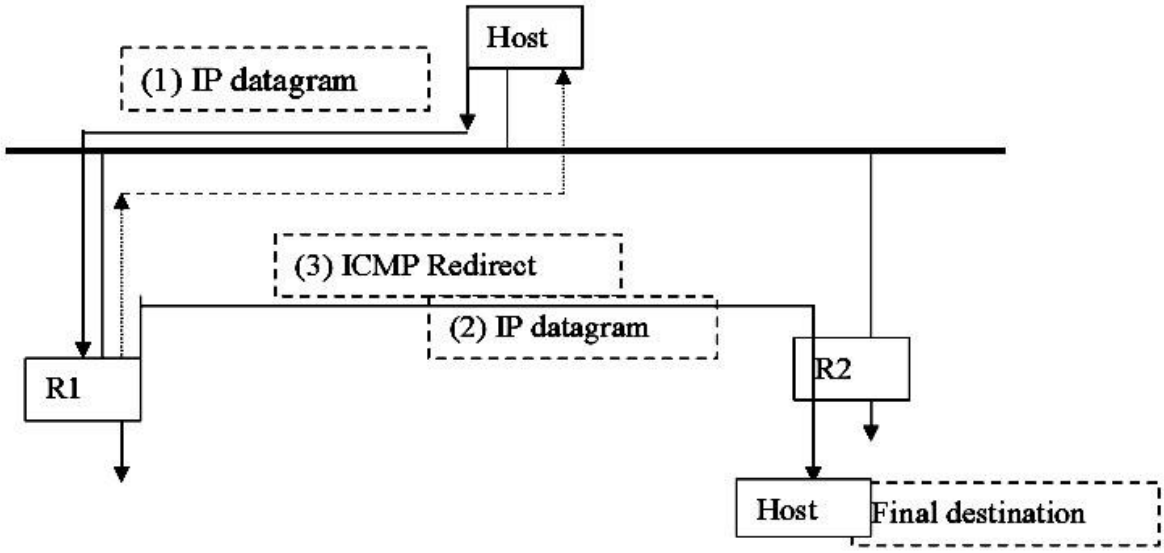
- Kiểm tra các trạm ở xa: một trạm có thể gửi một thông điệp ICMP

"Echo" để kiểm tra xem một trạm có hoạt động hay không.

Sau đây là mô tả một ứng dụng của giao thức ICMP thực hiện việc định tuyến lại (Redirect):

Ví dụ: giả sử host gửi một gói dữ liệu IP tới Router R1. Router R1 thực hiện việc quyết định tuyến vì R1 là router mặc định của host đó. R1 nhận gói

dữ liệu và tìm trong bảng định tuyến và nó tìm thấy một tuyến tới R2. Khi R1 gửi gói dữ liệu tới R2 thì R1 phát hiện ra rằng nó đang gửi gói dữ liệu đó ra ngoài trên cùng một giao diện mà gói dữ liệu đó đã đến (là giao diện mạng LAN mà cả host và hai Router nối đến). Lúc này R1 sẽ gửi một thông báo ICMP Redirect Error tới host, thông báo cho host nên gửi các gói dữ liệu tiếp theo đến R2 thì tốt hơn.




*Hình 5.6: Một số giao thức*

Tác dụng của ICMP Redirect là để cho mọt host với nhận biết tối thiểu về định tuyến xây dựng lên một bảng định tuyến tốt hơn theo thời gian. Host đó có thể bắt đầu với một tuyến mặc định (có thể R1 hoặc R2 như ví dụ trên) và bất kỳ lần nào tuyến mặc định này được dùng với host đó đến R2 thì nó sẽ được Router mặc định gửi thông báo Redirect để cho phép host đó cập nhật bảng định tuyến của nó một cách phù hợp hơn. Khuôn dạng của thông điệp ICMP redirect như sau:

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

*Hình 5.7: Dạng thông điệp ICMP redirect*

Có bốn loại thông báo ICMP redirect khác nhau với các giá trị mã (code) như bảng sau:

| Code | Description |
|---|---|
| 0 | Redirect cho mạng |

| | |
|---|---|
| 1 | Redirect cho host |
| 2 | Redirect cho loại dịch vụ (TOS) và mạng |
| 3 | Redirect cho loại dịch vụ và host |

*Hình 5.8: Các loại định hướng lại của gói dữ liệu ICMP*

Redirect chỉ xảy ra khi cả hai Router R1 và R2 cùng nằm trên một mạng với host nhận direct đó.

## II.2. Giao thức ARP và giao thức RARP

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

*Giao thức ARP*

Giao thức TCP/IP sử dụng ARP để tìm địa chỉ vật lý của trạm đích. Ví dụ khi cần gửi một gói dữ liệu IP cho một hệ thống khác trên cùng một mạng vật lý Ethernet, hệ thông gửi cần biết địa chỉ Ethernet của hệ thống đích để tầng liên kết dữ liệu xây dựng khung gói dữ liệu.

Thông thường, mỗi hệ thống lưu giữ và cập nhật bảng thích ứng địa chỉ IP-MAC tại chỗ (còn được gọi là bảng ARP cache). Bảng thích ứng địa chỉ được cập nhật bởi người quản trị hệ thống hoặc tự động bởi giao thức ARP sau mỗi lần ánh xạ được một địa chỉ thích ứng mới. Khuôn dạng của gói dữ liệu ARP được mô tả trong hình

0 31

| | | |
|---|---|---|
| Data link type | | Network type |
| Hlen | plen | Opcode |
| Sender data link (6byte for Ethernet) | | |
| Sender network (4 byte for IP) | | |
| Tagret data link (6 byte) | | |
| Tagret network (4 byte) | | |
| Check sume | | |

*Hình 5.9: Mô tả khuôn dạng của gói ARP*

– Data link type: cho biết loại công nghệ mạng mức liên kết (ví dụ đối với mạng Ethernet trường này có giá trị 01).

– Network type: cho biết loại mạng (ví dụ đối với mạng IPv4, trường này có giá trị $0800_{16}$).

– Hlen (hardware length): độ dài địa chỉ mức liên kết (6 byte).

– Plen (Protocol length): cho biết độ dài địa chỉ mạng (4 byte)

– Opcode (operation code): mã lệnh yêu cầu: ; mã lệnh trả lời .

– Sender data link: địa chỉ mức liên kết của thiết bị phát gói dữ liệu này.

– Sender network : địa chỉ IP của thiết bị phát.

– Tagret data link: trong yêu cầu đây là địa chỉ mức liên kết cần tìm

– (thông thường được điền 0 bởi thiết bị gửi yêu cầu); trong trả lời đây là địa chỉ

– mức liên kết của thiết bị gửi yêu cầu.

– Tagret network : trong yêu cầu đây là địa chỉ IP mà địa chỉ mức liên kết tương ứng cần tìm; trong trả lời đây là địa chỉ IP của thiết bị gửi yêu cầu.

Mỗi khi cần tìm thích ứng địa chỉ IP - MAC, có thể tìm địa chỉ MAC tương ứng với địa IP đó trước tiên trong bảng địa chỉ IP - MAC ở mỗi hệ thống. Nếu không tìm thấy, có thể sử dụng giao thức ARP để làm việc này.

Trạm làm việc gửi yêu cầu ARP (ARP_Request) tìm thích ứng địa chỉ IP - MAC đến máy phục vụ ARP - server. Máy phục vụ ARP tìm trong bảng thích ứng địa chỉ

IP - MAC của mình và trả lời bằng ARP_Response cho trạm làm việc. Nếu không, máy phục vụ chuyển tiếp yêu cầu nhận được dưới dạng quảng bá cho tất cả các trạm làm việc trong mạng. Trạm nào có trùng địa chỉ IP được yêu cầu sẽ trả lời với địa chỉ MAC của mình. Tóm lại tiến trình của ARP được mô tả như sau

*Giao thức RARP*

Reverse ARP (Reverse Address Resolution Protocol) là giao thức giải thích ứng địa chỉ AMC - IP. Quá trình này ngược lại với quá trình giải thích ứng địa chỉ IP - MAC mô tả ở trên, nghĩa là cho trước địa chỉ mức liên kết, tìm địa chỉ IP tương ứng.

**Giao thức lớp chuyển tải (Transport Layer)**

## II.3. Giao thức TCP

TCP (Transmission Control Protocol) là một giao thức "có liên kết"

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

TCP cung cấp khả năng truyền dữ liệu một cách an toàn giữa các máy trạm trong hệ thống các mạng. Nó cung cấp thêm các chức năng nhằm kiểm tra tính chính xác của dữ liệu khi đến và bao gồm cả việc gửi lại dữ liệu khi có lỗi xảy ra. TCP cung cấp các chức năng chính sau:

1. Thiết lập, duy trì, kết thúc liên kết giữa hai quá trình.

2. Phân phát gói tin một cách tin cậy.

3. Đánh số thứ tự (sequencing) các gói dữ liệu nhằm truyền dữ liệu một cách tin cậy.

4. Cho phép điều khiển lỗi.

5. Cung cấp khả năng đa kết nối với các quá trình khác nhau giữa trạm nguồn và trạm đích nhất định thông qua việc sử dụng các cổng.

6. Truyền dữ liệu sử dụng cơ chế song công (full-duplex).

### II.3.1. Cấu trúc gói dữ liệu TCP

0 31

| Source port | | | | | | | | Destination port |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sequence number | | | | | | | | |
| Acknowledgment number | | | | | | | | |
| Data Offset | Resersed | U R G | A C K | P S H | R S T | S Y N | F I N | Window |
| Checksum | | | | | | | | Urgent pointer |
| Options | | | | | | | | Padding |
| TCP data | | | | | | | | |

*Hình 5.10: Khuôn dạng của TCP segment*

- Source port (16 bits) : số hiệu cổng của trạm nguồn

- Destination port (16 bits) : số hiệu cổng của trạm đích

- Sequence Number (32 bits): số hiệu của byte đầu tiên của segment trừ khi bit SYN được thiết lập. Nếu bit SYN được thiết lập thì Sequence Number là số hiệu tuần tự khởi đầu (ISN) và byte dữ liệu đầu tiên là ISN +1.

- Acknowlegment: vị trí tương đối của byte cuối cùng đã nhận đúng bởi thực thể gửi gói ACK cộng thêm 1. Giá trị của trường này còn được gọi là số tuần tự thu. Trường này được kiểm tra chỉ khi bit ACK=1.

- Data offset (4 bits) : số tượng từ 32 bit trong TCP header. Tham số này chỉ ra vị trí bắt đầu của vùng dữ liệu

- Reserved (6 bits) : dành để dùng trong tương lai. Phải được thiết lập là 0.

- Control bits : các bit điều khiển

- URG: vùng con trỏ khẩn (Urgent Pointer) có hiệu lực.

- ACK: vùng báo nhận (ACK number) có hiệu lực.

- PSH : chức năng Push. PSH=1 thực thể nhận phải chuyển dữ liệu này cho ứng dụng tức thời.

- RST : thiết lập lại (reset) kết nối.

- SYN : đồng bộ hoá các số hiệu tuần tự, dùng để thiết lập kết nối TCP.

- FIN : thông báo thực thể gửi đã kết thúc gửi dữ liệu.

- Window (16 bits): cấp phát credit để kiểm soát luồng dữ liệu (cơ chế của sổ). Đây chính là số lượng các byte dữ liệu, bắt đầu từ byte được chỉ ra trong vùng ACK number, mà trạm nguồn đã sẵn sàng để nhận

- Checksum (16 bits): mã kiểm soát lỗi (theo pp CRC) cho toàn bộ

segment (header + data)

- Urgent pointer (16 bits) : con trỏ này trỏ tới số hiệu tuần tự của byte đi theo sau dữ liệu khẩn, cho phép bên nhận biết được độ dài của dữ liệu khẩn. Vùng này chỉ có hiệu lực khi bit URG được thiết lập

- Options (độ dài thay đổi): khai báo các option của TCP, trong đó có độ dài tối đa của vùng TCP data trong một segment

- Padding (độ dài thay đổi) : phần chèn thêm vào header để bảo đảm phần header luôn kết thúc ở một mốc 32 bits. Phần thêm này gồm toàn số 0.

- TCP data (độ dài thay đổi) : chứa dữ liệu của tầng trên, có độ dài tối đa ngầm định là 536 bytes. Giá trị này có thể điều chỉnh bằng cách khai báo trong vùng options. Một tiến trình ứng dụng trong một host truy nhập vào các dịch vụ của

TCP cung cấp thông qua một cổng (port) như sau:

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

**NAP:** Network Access Protocol *Cổng truy nhập dịch vụ TCP*

### II.3.2. Thiết lập và kết thúc kết nối TCP

### Thiết lập kết nối

Thiết lập kết nối TCP được thực hiện trên cơ sở phương thức bắt tay ba bước (Tree - way Handsake) hình 2.11. Yêu cầu kết nối luôn được tiến trình trạm khởi tạo, bằng cách gửi một gói TCP với cờ SYN=1 và chứa giá trị khởi tạo số tuần tự ISN của client. Giá trị ISN này là một số 4 byte không dấu và được tăng mỗi khi kết nối được yêu cầu (giá trị này quay về 0 khi nó tới giá trị $2^{32}$). Trong thông điệp SYN này còn chứa số hiệu cổng TCP của phần mềm dịch vụ mà tiến trình trạm muốn kết nối (bước 1).

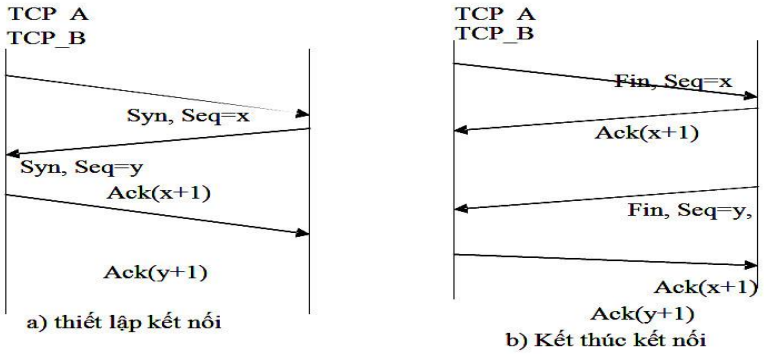
Mỗi thực thể kết nối TCP đều có một giá trị ISN mới số này được tăng theo thời gian. Vì một kết nối TCP có cùng số hiệu cổng và cùng địa chỉ IP được dùng lại nhiều lần, do đó việc thay đổi giá trị INS ngăn không cho các kết

nối dùng lại các dữ liệu đã cũ (stale) vẫn còn được truyền từ một kết nối cũ và có cùng một địa chỉ kết nối.

Khi thực thể TCP của phần mềm dịch vụ nhận được thông điệp SYN, nó gửi lại gói SYN cùng giá trị ISN của nó và đặt cờ ACK=1 trong trường hợp sẵn sàng nhận kết nối. Thông điệp này còn chứa giá trị ISN của tiến trình trạm trong trường hợp số tuần tự thu để báo rằng thực thể dịch vụ đã nhận được giá trị ISN của tiến trình trạm (bước 2).

Tiến trình trạm trả lời lại gói SYN của thực thể dịch vụ bằng một thông báo trả lời ACK cuối cùng. Bằng cách này, các thực thể TCP trao đổi một cách tin cậy các giá trị ISN của nhau và có thể bắt đầu trao đổi dữ liệu.

Không có thông điệp nào trong ba bước trên chứa bất kỳ dữ liệu gì; tất cả thông tin trao đổi đều nằm trong phần tiêu đề của thông điệp TCP (bước 3).




*Hình 5.10: Quá trình kết nối theo 3 bước*

**Kết thúc kết nối**

Khi có nhu cầu kết thúc kết nối, thực thể TCP, ví dụ cụ thể A gửi yêu cầu kết thúc kết nối với FIN=1. Vì kết nối TCP là song công (full-duplex) nên mặc dù nhận được yêu cầu kết thúc kết nối của A (A thông báo hết số liệu gửi) thực thể B vẫn có thể tiếp tục truyền số liệu cho đến khi B không còn số liệu để gửi và thông báo cho A bằng yêu cầu kết thúc kết nối với FIN=1 của mình. Khi thực thể TCP đã nhận được thông điệp FIN và sau khi đã gửi thông điệp FIN của chính mình, kết nối TCP thực sụ kết thúc.

***III. CÂU HỎI ÔN TẬP:***

# CHƯƠNG: 6 HỆ ĐIỀU HÀNH MẠNG

**Giới thiệu :**

**Mục tiêu :**

- Phân biệt được hệ điều hành mạng máy tính, các loại hệ điều mạng phổ biến ngày nay;
- Cài đặt được một hệ điều hành mạng Windows Server trên máy tính;
- Thiết lập và quản lý các tài khoản người dùng trên hệ điều hành.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

**Nội dung chính:**

Quản trị mạng lưới (network administration) được định nghĩa là các công việc quản lý mạng lưới bao gồm cung cấp các dịch vụ hỗ trợ, đảm bảo mạng lưới hoạt động hiệu quả, đảm bảo chất lượng mạng lưới cung cấp đúng như chỉ tiêu định ra.

Quản trị hệ thống (system administration) được định nghĩa là các công việc cung cấp các dịch vụ hỗ trợ, đảm bảo sự tin cậy, nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống, và đảm bảo chất lượng dịch vụ cung cấp trên hệ thống đúng như chỉ tiêu định ra.

Một định nghĩa khái quát về công tác quản trị mạng là rất khó vì tính bao hàm rộng của nó. Quản trị mạng theo nghĩa mạng máy tính có thể được hiểu khái quát là tập bao gồm của các công tác quản trị mạng lưới và quản trị hệ thống.

**Có thể khái quát công tác quản trị mạng bao gồm các công việc sau:**

Quản trị cấu hình, tài nguyên mạng : Bao gồm các công tác quản lý kiểm soát cấu hình, quản lý các tài nguyên cấp phát cho các đối tượng sử dụng khác nhau. Có thể tham khảo các công việc quản trị cụ thể trong các tài liệu, giáo trình về quản trị hệ thống windows, linux, novell netware ...

Quản trị người dùng, dịch vụ mạng: Bao gồm các công tác quản lý người sử dụng trên hệ thống, trên mạng lưới và đảm bảo dịch vụ cung cấp có độ tin cậy cao, chất lượng đảm bảo theo đúng các chỉ tiêu đề ra. Có thể tham khảo các tài liệu, giáo trình quản trị hệ thống windows, novell netware, linux, unix, quản trị dịch vụ cơ bản thư tín điện tử, DNS...

Quản trị hiệu năng, hoạt động mạng : Bao gồm các công tác quản lý, giám sát hoạt động mạng lưới, đảm bảo các thiết bị, hệ thống, dịch vụ trên mạng hoạt động ổn định, hiệu quả. Các công tác quản lý, giám sát hoạt động của mạng lưới cho phép người quản trị tổng hợp, dự báo sự phát triển mạng lưới, dịch vụ, các điểm yếu, điểm mạnh của toàn mạng, các hệ thống và dịch vụ đồng thời giúp khai thác toàn bộ hệ thống mạng với hiệu suất cao nhất. Có thể tham khảo các tài liệu, giáo trình về các hệ thống quản trị mạng NMS, HP Openview, Sunet Manager, hay các giáo trình nâng cao hiệu năng hoạt động của hệ thống (performance tuning).

Quản trị an ninh, an toàn mạng: Bao gồm các công tác quản lý, giám sát mạng lưới, các hệ thống để đảm bảo phòng tránh các truy nhập trái phép, có

tính phá hoại các hệ thống, dịch vụ, hoặc mục tiêu đánh cắp thông tin quan trọng của các tổ chức, công ty hay thay đổi nội dung cung cấp lên mạng với dụng ý xấu. Việc phòng chống, ngăn chặn sự lây lan của các loại virus máy tính, các phương thức tấn công ví dụ như DoS làm tê liệt hoạt động mạng hay dịch vụ cũng  là một phần cực kỳ quan trọng của công tác quản trị an ninh, an toàn mạng. Đặc biệt, hiện nay khi nhu cầu kết nối ra mạng Internet trở nên thiết yếu thì các công tác đảm bảo an ninh, an toàn được đặt lên hàng đầu, đặc biệt là với các cơ quan cần bảo mật nội dung thông tin cao độ (nhà băng, các cơ quan lưu trữ, các các báo điện tử, tập đoàn kinh tế mũi nhọn...).

*I. Tạo 1 tài khoản người dùng* ***( ví dụ : khoacntt.edu)***

❖ Nội dung : tạo 1 user (account) để tham gia vào mạng

❖ Các bước thực hiện:

+ Start / Program /Administrator Tools

+ Active Directory user and computer

+ Chọn tên vùng

+ Chọn user

+ Right click /new user

+ Khai báo một số tham số chung :

- Fisrt name / Last name / Full name
- User logon name : Tên đăng nhập vào mạng

+ Password :

+ Confirm Password

+ Next /Finish

***II. Thiết lập các thông số cho user***

❖ Các bước đã tạo :

+ Chọn user đã tạo /Right click / properties

+ General : Một số tham số chung

+ Address : Các tham số về địa chỉ

+ Account : Các tham số liên quan đến tài khoản

+ Logon Hours: Quy định thời gian logon củAdministrator user

- Logon Permited :Chọn thời gian cho phép
- Logon Denied : Chọn thời gian cấm truy cập

+ Logon to : Quy định sử dụng Account trên máy trạm nào

- All computer : Tấc cả các máy tính
- Following computer : Khai báo danh sách các trạm được sử dụng cho Account đó

+ Account Express : Hạn sử dụng

- Never : Sử dụng vĩnh viễn
- End of :Sử dụng đến ngày

+ Member of : Đăng kí user vào nhóm

- Domain user : Nhóm này chỉ có quyền logon vào Domain từ các trạm
- Để đăng kí user vào nhóm khác : Chọn add > chọn nhóm > ok

***III. Đăng kí các trạm vào Win2k Server***

❖ Yêu cầu :Administrator phải đăng kí theo từng trạm

❖ Trên các trạm thực hiện các bước sau :

+ Right click vào my computer / properties >network Identifycation

+ Chọn properties

- Member of Domain :Nhập tên miền Server
- User / Password của Administrator

+ Restart lại máy tính để logon vào mạng

***IV. Tạo Nhóm (GROUP )***

❖ Nội dung : Tạo một nhóm có tên là nhóm x ( x là số thứ tự của nhóm ) sau đó add các user ở trên vào nhóm đã tạo

❖ Các bước thực hiện :

+ Gọi start / Administrator Tools

+ Active Directory user and computer

+ Chọn tên miền / Right click

+ Chọn Group / new group

- Group name : tên nhóm

❖ Chọn nhóm vừa tạo

+ Member : add user vào nhóm

+ Member of : Thành viên của một nhóm khác

+ ok

***V. Chia xẻ và bảo mật thông tin***

❖ Nội dung : Administrator tạo ra các tài nguyên trên máy chủ sau đó chia sẻ hoặc bảo mật tài nguyên đó

1. Chia sẻ tài nguyên

Các bước thực hiện :

+ Chọn thông tin cần chia sẻ

+ Right click / Sharing

- Share name : Đặt tên chia sẻ trên mạng ( nếu muốn share ẩn thêm dấu $ )

- Permission : phân quyền cho user

2. Bảo mật thông tin

+ Có tác dụng trên mạng và trên máy

Các bước thực hiện :

+ Chọn file cần bảo mật

+ Right click / properties

+ Security :

- Mặc định : nhóm everyone, do đó cho phép mọi user truy cập vào máy
- Remove và Add thêm user có quyền truy cập, sử dụng

+ Một số quyền cơ bản :

- Full : Toàn quyền
- Modify : Thay đổi và sửa chữAdministrator
- Read and Execute : Đọc và chạy file . exe
- List Folder :Xem các thông tin con
- Read : đọc
- Write : ghi

## *VI. Map thư mục thành Ổ đĩa*

❖Các bước thực hiện :

+ Chọn my network Places

+ Entire network

+ Microsoft windows network

+ Chọn máy cần chia sẻ

+ Chọn thư mục cần map

+ Right click / map network drive

- Drive : Chọn kí tự làm ổ đĩa
- Folder: Chọn đường dẫn đến thư mục

+ Reconnect at logon : Nếu chọn mục này ổ đĩa này sẻ có hiệu lực ở lần truy cập sau.

## *VII. Câu hỏi ôn tập:*

## CÁC BÀI TẬP MỞ RỘNG, NÂNG CAO VÀ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ

# Tài liệu tham khảo

[1]. Ths Ngô Bá Hùng-Ks Phạm Thế phi , *Giáo trình mạng máy tính* Đại học Cần Thơ, NXB Giáo dục, Năm 01/2005.

[2]. Ngạc Văn An chủ biên, *Mạng máy tính* , Nhà xuất bản giáo dục, tháng 7 năm 2005.