

MẠNG MÁY TÍNH



MỤC LỤC

Phân loại mạng máy tính theo phạm vi địa lý	3
Hệ điều hành mạng – NOS (Network Operating System).....	16

MẠNG MÁY TÍNH (COMPUTER NETWORKS)

Về cơ bản, một mạng máy tính là một số các máy tính được nối kết với nhau theo một cách nào đó. Khác với các trạm truyền hình chỉ gửi thông tin đi, các mạng máy tính luôn hai chiều, sao cho khi máy tính A gửi thông tin tới máy tính B thì B có thể trả lời lại cho A.

Nói một cách khác, một số máy tính được kết nối với nhau và có thể trao đổi thông tin cho nhau gọi là mạng máy tính.

Từ nhiều máy tính riêng rẽ, độc lập với nhau, nếu ta kết nối chúng lại thành mạng máy tính thì chúng có thêm những ưu điểm sau:

- Nhiều người có thể dùng chung một phần mềm tiện ích.
- Một nhóm người cùng thực hiện một đề án nếu nối mạng họ sẽ dùng chung dữ liệu của đề án, dùng chung tệp tin chính (*master file*) của đề án, họ trao đổi thông tin với nhau dễ dàng.
- Dữ liệu được quản lý tập trung nên an toàn hơn, trao đổi giữa những người sử dụng thuận lợi hơn, nhanh chóng hơn.
- Có thể dùng chung thiết bị ngoại vi hiếm, đắt tiền (máy in, máy vẽ,...).
- Người sử dụng trao đổi với nhau thư tín dễ dàng (*E-Mail*) và có thể sử dụng hệ mạng như là một công cụ để phổ biến tin tức, thông báo về một chính sách mới, về nội dung buổi họp, về các thông tin kinh tế khác như giá cả thị trường, tin rao vặt (muốn bán hoặc muốn mua một cái gì đó), hoặc sắp xếp thời khoá biểu của mình chen lẫn với thời khoá biểu của những người khác,...
- Một số người sử dụng không cần phải trang bị máy tính đắt tiền (chi phí thấp mà chức năng lại mạnh).
- Mạng máy tính cho phép người lập trình ở một trung tâm máy tính này có thể sử dụng các chương trình tiện ích của một trung tâm máy tính khác đang rồi, sẽ làm tăng hiệu quả kinh tế của hệ thống.
- Rất an toàn cho dữ liệu và phần mềm vì phần mềm mạng sẽ khoá các tệp tin (*files*) khi có những người không đủ quyền hạn truy xuất các tệp tin và thư mục đó.

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH THEO PHẠM VI ĐỊA LÝ

Mạng máy tính có thể phân bố trên một vùng lãnh thổ nhất định và có thể phân bố trong phạm vi một quốc gia hay quốc tế.

Dựa vào phạm vi phân bố của mạng người ta có thể phân ra các loại mạng như sau:

- GAN (Global Area Network) kết nối máy tính từ các châu lục khác nhau. Thông thường kết nối này được thực hiện thông qua mạng viễn thông và vệ tinh.
- WAN (Wide Area Network) - Mạng diện rộng, kết nối máy tính trong nội bộ các quốc gia hay giữa các quốc gia trong cùng một châu lục. Thông thường kết nối này được thực hiện thông qua mạng viễn thông. Các WAN có thể được kết nối với nhau thành GAN hay tự nó đã là GAN.
- MAN (Metropolitan Area Network) kết nối các máy tính trong phạm vi một thành phố. Kết nối này được thực hiện thông qua các môi trường truyền thông tốc độ cao (50-100 Mbit/s).
- LAN (*Local Area Network*) - Mạng cục bộ, kết nối các máy tính trong một khu vực bán kính hẹp thông thường khoảng vài trăm mét. Kết nối được thực hiện thông qua các môi trường truyền thông tốc độ cao ví dụ cáp đồng trục thay cáp quang. LAN thường được sử dụng trong nội bộ một cơ quan/tổ chức...Các LAN có thể được kết nối với nhau thành WAN.

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

Mạng cục bộ - LAN

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

Các mạng LAN trở nên thông dụng vì nó cho phép những người sử dụng (*users*) dùng chung những tài nguyên quan trọng như máy in màu, ổ đĩa CD-ROM, các phần mềm ứng dụng và những thông tin cần thiết khác. Trước khi phát triển công nghệ LAN các máy tính là độc lập với nhau, bị hạn chế bởi

số lượng các chương trình tiện ích, sau khi kết nối mạng rõ ràng hiệu quả của chúng tăng lên gấp bội. Để tận dụng hết những ưu điểm của mạng LAN người ta đã kết nối các LAN riêng biệt vào mạng chính yếu diện rộng (WAN).

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

Mỗi loại dây cáp đều có tính năng khác nhau.

Dây cáp đồng trục được chế tạo gồm một dây đồng ở giữa chắt cách điện, chung quanh chắt cách điện được quấn bằng dây bện kim loại dùng làm dây đất. Giữa dây đồng dẫn điện và dây đất có một lớp cách ly, ngoài cùng là một vỏ bọc bảo vệ. Dây đồng trục có hai loại, loại nhỏ (*Thin*) và loại to (*Thick*). Dây cáp đồng trục được thiết kế để truyền tin cho băng tần cơ bản (*Base Band*) hoặc băng tần rộng (*broadband*). Dây cáp loại to dùng cho đường xa, dây cáp nhỏ dùng cho đường gần, tốc độ truyền tin qua cáp đồng trục có thể đạt tới 35 Mbit/s.

Dây cáp xoắn được chế tạo bằng hai sợi dây đồng (có vỏ bọc) xoắn vào nhau, ngoài cùng có hoặc không có lớp vỏ bọc bảo vệ chống nhiễu.

Dây cáp quang làm bằng các sợi quang học, truyền dữ liệu xa, an toàn và không bị nhiễu và chống được han rỉ. Tốc độ truyền tin qua cáp quang có thể đạt 100 Mbit/s.

Nhìn chung, yếu tố quyết định sử dụng loại cáp nào là phụ thuộc vào yêu cầu tốc độ truyền tin, khoảng cách đặt các thiết bị, yêu cầu an toàn thông tin và cấu hình của mạng,.... Ví dụ mạng Ethernet 10 Base-T là mạng dùng kênh truyền giải tần cơ bản với thông lượng 10 Mbit/s theo tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 8802.3 nối bằng đôi dây cáp xoắn không bọc kim (UTP) trong *Topology* hình sao.

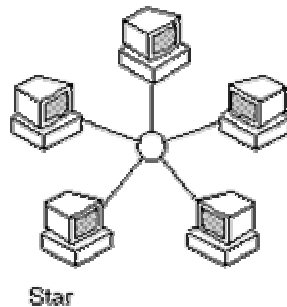
Việc kết nối các máy tính với một dây cáp được dùng như một phương tiện truyền tin chung cho tất cả các máy tính. Công việc kết nối vật lý vào mạng được thực hiện bằng cách cắm một card giao tiếp mạng NIC (*Network Interface Card*) vào trong máy tính và nối nó với cáp mạng. Sau khi kết nối vật lý đã hoàn tất, quản lý việc truyền tin giữa các trạm trên mạng tùy thuộc vào phần mềm mạng.

Đầu nối của NIC với dây cáp có nhiều loại (phụ thuộc vào cáp mạng), hiện nay có một số NIC có hai hoặc ba loại đầu nối. Chuẩn dùng cho NIC là

NE2000 do hãng Novell và Eagle dùng để chế tạo các loại NIC của mình. Nếu một NIC tương thích với chuẩn NE2000 thì ta có thể dùng nó cho nhiều loại mạng. NIC cũng có các loại khác nhau để đảm bảo sự tương thích với máy tính 8-bit và 16-bit.

Mạng LAN thường bao gồm một hoặc một số máy chủ (*file server, host*), còn gọi là máy phục vụ) và một số máy tính khác gọi là trạm làm việc (*Workstations*) hoặc còn gọi là nút mạng (*Network node*) - một hoặc một số máy tính cùng nối vào một thiết bị nút.

Máy chủ thường là máy có bộ xử lý (CPU) tốc độ cao, bộ nhớ (RAM) và đĩa cứng (HD) lớn.



Trong một trạm mà các phương tiện đã được dùng chung, thì khi một trạm muốn gửi thông điệp cho trạm khác, nó dùng một phần mềm trong trạm làm việc đặt thông điệp vào "phong bì", phong bì này gọi là gói (*packet*), bao gồm dữ liệu thông điệp được bao bọc giữa tín hiệu đầu và tín hiệu cuối (đó là những thông tin đặc biệt) và sử dụng phần mềm mạng để chuyển gói đến trạm đích.

NIC sẽ chuyển gói tín hiệu vào mạng LAN, gói tín hiệu được truyền đi như một dòng các bit dữ liệu thể hiện bằng các biến thiên tín hiệu điện. Khi nó chạy trong cáp dùng chung, mọi trạm gắn với cáp đều nhận được tín hiệu này, NIC ở mỗi trạm sẽ kiểm tra địa chỉ đích trong tín hiệu đầu của gói để xác định đúng địa chỉ đến, khi gói tín hiệu đi tới trạm có địa chỉ cần đến, đích ở trạm đó sẽ sao gói tín hiệu rồi lấy dữ liệu ra khỏi phong bì và đưa vào máy tính.

Các kiểu (Topology) của mạng LAN

Topology của mạng là cấu trúc hình học không gian mà thực chất là cách bố trí phần tử của mạng cũng như cách nối giữa chúng với nhau. Thông thường mạng có 3 dạng cấu trúc là: Mạng dạng hình sao (*Star Topology*), mạng

dạng vòng (*Ring Topology*) và mạng dạng tuyến (*Linear Bus Topology*). Ngoài 3 dạng cấu hình kể trên còn có một số dạng khác biến tướng từ 3 dạng này như mạng dạng cây, mạng dạng hình sao - vòng, mạng hỗn hợp, v.v....

Mạng dạng hình sao (Star topology)

Mạng dạng hình sao bao gồm một trung tâm và các nút thông tin. Các nút thông tin là các trạm đầu cuối, các máy tính và các thiết bị khác của mạng. Trung tâm của mạng điều phối mọi hoạt động trong mạng với các chức năng cơ bản là:

- Xác định cặp địa chỉ gửi và nhận được phép chiếm tuyến thông tin và liên lạc với nhau.
- Cho phép theo dõi và xử lý sai trong quá trình trao đổi thông tin.
- Thông báo các trạng thái của mạng...

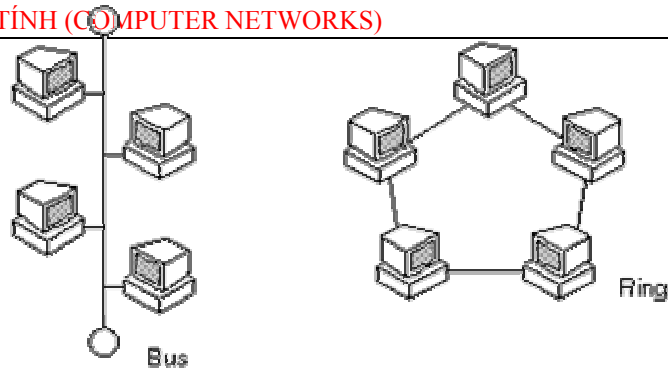
Các ưu điểm của mạng hình sao:

- Hoạt động theo nguyên lý nối song song nên nếu có một thiết bị nào đó ở một nút thông tin bị hỏng thì mạng vẫn hoạt động bình thường.
- Cấu trúc mạng đơn giản và các thuật toán điều khiển ổn định.
- Mạng có thể mở rộng hoặc thu hẹp tùy theo yêu cầu của người sử dụng.

Nhược điểm của mạng hình sao:

- Khả năng mở rộng mạng hoàn toàn phụ thuộc vào khả năng của trung tâm. Khi trung tâm có sự cố thì toàn mạng ngừng hoạt động.
- Mạng yêu cầu nối độc lập riêng rẽ từng thiết bị ở các nút thông tin đến trung tâm. Khoảng cách từ máy đến trung tâm rất hạn chế (100 m).

Nhìn chung, mạng dạng hình sao cho phép nối các máy tính vào một bộ tập trung (HUB) bằng cáp xoắn, giải pháp này cho phép nối trực tiếp máy tính với HUB không cần thông qua trục BUS, tránh được các yếu tố gây ngưng trệ mạng. Gần đây, cùng với sự phát triển *switching hub*, mô hình này ngày càng trở nên phổ biến và chiếm đa số các mạng mới lắp.



Mạng hình tuyến (Bus Topology)

Theo cách bố trí hành lang các đường như hình vẽ thì máy chủ (*host*) cũng như tất cả các máy tính khác (*workstation*) hoặc các nút (*node*) đều được nối về với nhau trên một trục đường dây cáp chính để chuyển tải tín hiệu.

Tất cả các nút đều sử dụng chung đường dây cáp chính này. Phía hai đầu dây cáp được bịt bởi một thiết bị gọi là *terminator*. Các tín hiệu và gói dữ liệu (*packet*) khi di chuyển lên hoặc xuống trong dây cáp đều mang theo địa chỉ của nơi đến.

Loại hình mạng này dùng dây cáp ít nhất, dễ lắp đặt. Tuy vậy cũng có những bất lợi đó là sẽ có sự ùn tắc giao thông khi di chuyển dữ liệu với lưu lượng lớn và khi có sự hỏng hóc ở đoạn nào đó thì rất khó phát hiện, một sự ngừng trên đường dây để sửa chữa sẽ ngừng toàn bộ hệ thống.

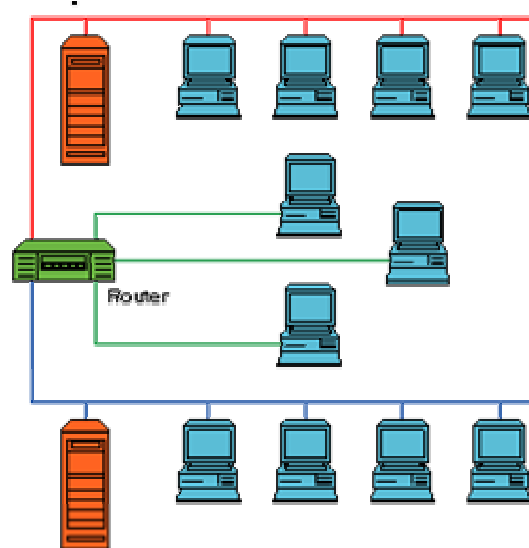
Mạng dạng vòng (Ring Topology)

Mạng dạng này, bố trí theo dạng xoay vòng, đường dây cáp được thiết kế làm thành một vòng khép kín, tín hiệu chạy quanh theo một chiều nào đó. Các nút truyền tín hiệu cho nhau mỗi thời điểm chỉ được một nút mà thôi. Dữ liệu truyền đi phải có kèm theo địa chỉ cụ thể của mỗi trạm tiếp nhận.

Mạng dạng vòng có thuận lợi là có thể nối rộng ra xa, tổng đường dây cần thiết ít hơn so với hai kiểu trên. Nhược điểm là đường dây phải khép kín, nếu bị ngắt ở một nơi nào đó thì toàn bộ hệ thống cũng bị ngừng.

Mạng dạng kết hợp

- Kết hợp hình sao và tuyến (*star/Bus Topology*)



Cấu hình mạng dạng này có bộ phận tách tín hiệu (*splitter*) giữ vai trò thiết bị trung tâm, hệ thống dây cáp mạng có thể chọn hoặc *Ring Topology* hoặc *Linear Bus Topology*.

Lợi điểm của cấu hình này là mạng có thể gồm nhiều nhóm làm việc ở cách xa nhau, ARCNET là mạng dạng kết hợp *Star/Bus Topology*. Cấu hình dạng này đưa lại sự uyển chuyển trong việc bố trí đường dây tương thích dễ dàng đối với bất cứ toà nhà nào.

- Kết hợp hình sao và vòng (*Star/Ring Topology*)

Cấu hình dạng kết hợp *Star/Ring Topology*, có một "thẻ bài" liên lạc (*Token*) được chuyển vòng quanh một cái HUB trung tâm. Mỗi trạm làm việc (*workstation*) được nối với HUB - là cầu nối giữa các trạm làm việc và để tăng khoảng cách cần thiết.

Các giao thức (Protocol)

Một tập các tiêu chuẩn để trao đổi thông tin giữa hai hệ thống máy tính hoặc hai thiết bị máy tính với nhau được gọi là giao thức (Protocol).

Các giao thức (*Protocol*) còn được gọi là nghi thức hoặc định ước của mạng máy tính.

Để đánh giá khả năng của một mạng được phân chia bởi các trạm như thế nào. Hệ số này được quyết định chủ yếu bởi hiệu quả sử dụng môi trường

truy xuất (*medium access*) của giao thức, môi trường này ở dạng tuyến tính hoặc vòng.... Một trong các giao thức được sử dụng nhiều trong các LAN là:

1. Giao thức tranh chấp (*Contention Protocol*) CSMA/CD

CSMA là viết tắt từ tiếng Anh: Carrier Sense Multiple Access, còn CD là viết tắt từ: Conllision Detect.

Sử dụng giao thức này các trạm hoàn toàn có quyền truyền dữ liệu trên mạng với số lượng nhiều hay ít và một cách ngẫu nhiên hoặc bất kỳ khi nào có nhu cầu truyền dữ liệu ở mỗi trạm. Mỗi trạm sẽ kiểm tra tuyến và chỉ khi nào tuyến không bận mới bắt đầu truyền các gói dữ liệu.

CSMA/CD có nguồn gốc từ hệ thống radio đã phát triển ở trường đại học Hawaii vào khoảng năm 1970, gọi là ALOHANET.

Với phương pháp CSMA, thỉnh thoảng sẽ có hơn một trạm đồng thời truyền dữ liệu và tạo ra sự xung đột (*collision*) làm cho dữ liệu thu được ở các trạm bị sai lệch. Để tránh sự tranh chấp này mỗi trạm đều phải phát hiện được sự xung đột dữ liệu. Trạm phát phải kiểm tra *Bus* trong khi gửi dữ liệu để xác nhận rằng tín hiệu trên *Bus* thật sự đúng, như vậy mới có thể phát hiện được bất kỳ xung đột nào có thể xảy ra. Khi phát hiện có một sự xung đột, lập tức trạm phát sẽ gửi đi một mẫu làm nhiễu (*Jamming*) đã định trước để báo cho tất cả các trạm là có sự xung đột xảy ra và chúng sẽ bỏ qua gói dữ liệu này. Sau đó trạm phát sẽ trì hoãn một khoảng thời gian ngẫu nhiên trước khi phát lại dữ liệu. Ưu điểm của CSMA/CD là đơn giản, mềm dẻo, hiệu quả truyền thông tin cao khi lưu lượng thông tin của mạng thấp và có tính đột biến. Việc thêm vào hay dịch chuyển các trạm trên tuyến không ảnh hưởng đến các thủ tục của giao thức. Điểm bất lợi của CSMA/CD là hiệu suất của tuyến giảm xuống nhanh chóng khi phải tải quá nhiều thông tin.

2. Giao thức truyền token (*Token passing protocol*)

Đây là giao thức thông dụng sau CSMA/CD được dùng trong các LAN có cấu trúc vòng (*Ring*). Trong phương pháp này, khối điều khiển mạng hoặc *token* được truyền lần lượt từ trạm này đến trạm khác. *Token* là một khối dữ liệu đặc biệt. Khi một trạm đang chiếm *token* thì nó có thể phát đi một gói dữ liệu. Khi đã phát hết gói dữ liệu cho phép hoặc không còn gì để phát nữa thì trạm đó lại gửi *token* sang trạm kế tiếp.

Trong *token* có chứa một địa chỉ đích và được luân chuyển tới các trạm theo một trật tự đã định trước. Đối với cấu hình mạng dạng xoay vòng thì trật tự của sự truyền *token* tương đương với trật tự vật lý của các trạm xung quanh vòng.

Giao thức truyền *token* có trật tự hơn nhưng cũng phức tạp hơn CSMA/CD, có ưu điểm là vẫn hoạt động tốt khi lưu lượng truyền thông lớn. Giao thức truyền *token* tuân thủ đúng sự phân chia của môi trường mạng, hoạt động dựa vào sự xoay vòng tới các trạm. Việc truyền *token* sẽ không thực hiện được nếu việc xoay vòng bị đứt đoạn. Giao thức phải chứa các thủ tục kiểm tra *token* để cho phép khôi phục lại *token* bị mất hoặc thay thế trạng thái của *token* và cung cấp các phương tiện để sửa đổi logic (thêm vào, bớt đi hoặc định lại trật tự của các trạm).

Các chuẩn của mạng máy tính

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

Hội đồng tiêu chuẩn quốc tế là ISO (*International Standards Organization*), do các nước thành viên lập nên. Công việc ở Bắc Mỹ chịu sự điều hành của ANSI (*American National Standards Institute*) ở Hoa Kỳ. ANSI đã uỷ thác cho IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) phát triển và đề ra những tiêu chuẩn kỹ thuật cho LAN.

ISO đã đưa ra mô hình 7 mức (*layers*, còn gọi là lớp hay tầng) cho mạng, gọi là kiểu hệ thống kết nối mở hoặc mô hình OSI (*Open System Interconnection*).

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

- **Mức 1: Mức vật lý (*Physical layer*)**

Thực chất của mức này là thực hiện nối liền các phần tử của mạng thành một hệ thống bằng các phương pháp vật lý, ở mức này sẽ có các thủ tục

đảm bảo cho các yêu cầu về chuyển mạch hoạt động nhằm tạo ra các đường truyền thực cho các chuỗi bit thông tin.

- **Mức 2: Mức móc nối dữ liệu (*Data Link Layer*)**

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

Nói tóm lại, nhiệm vụ chính của mức 2 này là khởi tạo và tổ chức các *frame* cũng như xử lý các thông tin liên quan tới nó.

- **Mức 3: Mức mạng (*Network Layer*)**

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

- **Mức 4: Mức truyền (*Transport Layer*)**

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

- **Mức 5: Mức tiếp xúc (*Session Layer*)**

Mức này cho phép người sử dụng tiếp xúc với nhau qua mạng. Nhờ mức tiếp xúc những người sử dụng lập được các đường nối với nhau, khi cuộc hội thoại được thành lập thì mức này có thể quản lý cuộc hội thoại đó theo yêu cầu của người sử dụng. Một đường nối giữa những người sử dụng được gọi là một cuộc tiếp xúc. Cuộc tiếp xúc cho phép người sử dụng được đăng ký vào một hệ thống phân chia thời gian từ xa hoặc chuyển một file giữa 2 máy.

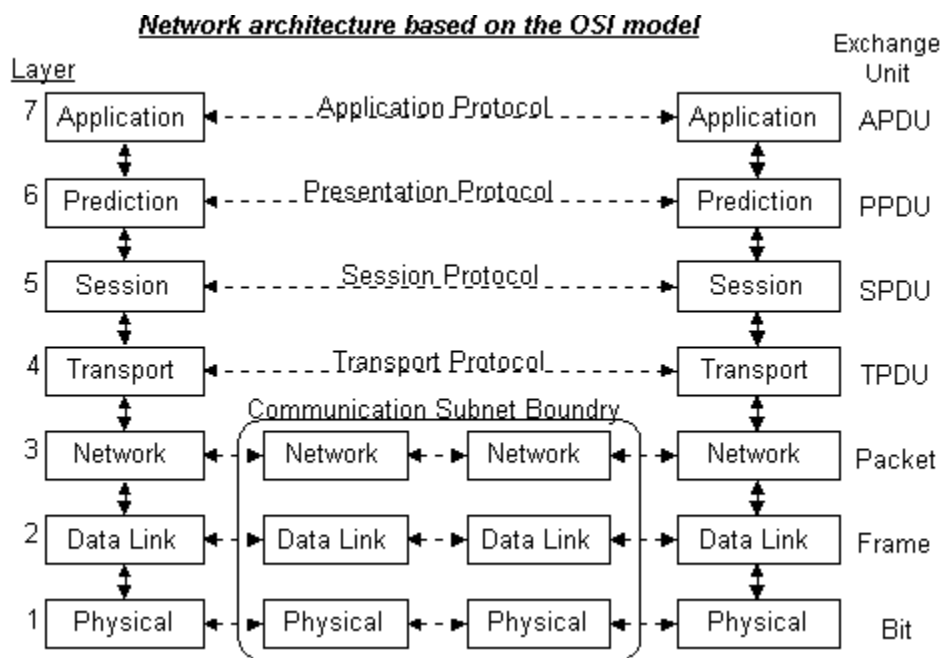
- **Mức 6: Mức tiếp nhận (*Presentation Layer*)**

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

- **Mức 7: Mức ứng dụng (*Application Layer*)**

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

Hệ thống kết nối mở OSI là hệ thống cho phép truyền thông tin với các hệ thống khác, trong đó các mạng khác nhau, sử dụng những giao thức khác nhau, có thể thông báo cho nhau thông qua chương trình *Pastren* để chuyển từ một giao thức này sang một giao thức khác.



Chuẩn IEEE

Tiêu chuẩn IEEE LAN được phát triển dựa vào uỷ ban IEEE 802. Tiêu chuẩn IEEE 802.3 liên quan tới mạng CSMA/CD bao gồm cả 2 *version* bằng

tần cơ bản và băng tần mở rộng. Tiêu chuẩn IEEE 802.4 liên quan tới sự sắp xếp tuyến *token* và IEEE 802.5 gồm các vòng truyền *token*.

Theo chuẩn 802 thì móc nối dữ liệu được chia thành 2 mức con: mức con điều khiển logic LLC (*Logical Link Control Sublayer*) và mức con điều khiển xâm nhập mạng MAC (*Media Access Control Sublayer*). Mức con LLC giữ vai trò tổ chức dữ liệu, tổ chức thông tin để truyền và nhận. Mức con MAC chỉ làm nhiệm vụ điều khiển việc xâm nhập mạng. Thủ tục mức con LLC không bị ảnh hưởng khi sử dụng các đường truyền dẫn khác nhau, nhờ vậy mà linh hoạt hơn trong khai thác.

Chuẩn 802.2 ở mức con LLC tương đương với chuẩn HDLC của ISO hoặc X.25 của CCITT.

Chuẩn 802.3 xác định phương pháp thâm nhập mạng tức thời có khả năng phát hiện lỗi chồng chéo thông tin CSMA/CD. Phương pháp CSMA/CD được đưa ra từ năm 1993 nhằm mục đích nâng cao hiệu quả mạng. Theo chuẩn này các mức được ghép nối với nhau thông qua các bộ ghép nối.

Chuẩn 802.4 thực chất là phương pháp thâm nhập mạng theo kiểu phát tín hiệu thăm dò *token* qua các trạm và đường truyền *bus*.

Chuẩn 802.5 dùng cho mạng dạng xoay vòng và trên cơ sở dùng tín hiệu thăm dò *token*. Mỗi trạm khi nhận được tín hiệu thăm dò *token* thì tiếp nhận *token* và bắt đầu quá trình truyền thông tin dưới dạng các *frame*. Các *frame* có cấu trúc tương tự như của chuẩn 802.4. Phương pháp xâm nhập mạng này quy định nhiều mức ưu tiên khác nhau cho toàn mạng và cho mỗi trạm, việc quy định này vừa cho người thiết kế vừa do người sử dụng tự quy định.

Mạng ETHERNET

Ethernet là mạng cục bộ do các công ty *Xerox*, *Intel* và *Digital equipment* xây dựng và phát triển. *Ethernet* là mạng thông dụng nhất đối với các mạng nhỏ hiện nay. *Ethernet* LAN được xây dựng theo chuẩn 7 lớp trong cấu trúc mạng của ISO, mạng truyền số liệu *Ethernet* cho phép đưa vào mạng các loại máy tính khác nhau kể cả máy tính mini. *Ethernet* có các đặc tính kỹ thuật chủ yếu sau đây:

- Có cấu trúc dạng tuyến phân đoạn, đường truyền dùng cáp đồng trục, tín hiệu truyền trên mạng được mã hoá theo kiểu đồng bộ (*Manchester*), tốc độ truyền dữ liệu là 10 Mb/s.

- Chiều dài tối đa của một đoạn cáp tuyến là 500m, các đoạn tuyến này có thể được kết nối lại bằng cách dùng các bộ chuyển tiếp và khoảng cách lớn nhất cho phép giữa 2 nút là 2,8 km.
- Sử dụng tín hiệu bằng tần cơ bản, truy xuất tuyến (*bus access*) hoặc tuyến *token* (*token bus*), giao thức là CSMA/CD, dữ liệu chuyển đi trong các gói. Gói (*packet*) thông tin dùng trong mạng có độ dài từ 64 đến 1518 byte.

Mạng TOKEN RING

Ngoài *Ethernet* LAN một công nghệ LAN chủ yếu khác đang được dùng hiện nay là *Token Ring*. Nguyên tắc của mạng *Token Ring* được định nghĩa trong tiêu chuẩn IEEE 802.5. Mạng *Token Ring* có thể chạy ở tốc độ 4Mbps hoặc 16Mbps. Phương pháp truy cập dùng trong mạng *Token Ring* gọi là *Token passing*. *Token passing* là phương pháp truy nhập xác định, trong đó các xung đột được ngăn ngừa bằng cách ở mỗi thời điểm chỉ một trạm có thể được truyền tín hiệu. Điều này được thực hiện bằng việc truyền một bó tín hiệu đặc biệt gọi là *Token* (mã thông báo) xoay vòng từ trạm này qua trạm khác. Một trạm chỉ có thể gửi đi bó dữ liệu khi nó nhận được mã không bận.

Các thiết bị kết nối chính của LAN

Hub

Hub là một trong những yếu tố quan trọng nhất của LAN, đây là điểm kết nối dây trung tâm của mạng, tất cả các trạm trên mạng LAN được kết nối thông qua HUB. Một hub thông thường có nhiều cổng nối với người sử dụng để gắn máy tính và các thiết bị ngoại vi. Mỗi cổng hỗ trợ một bộ kết nối dùng cặp dây xoắn 10BASET từ mỗi trạm của mạng. Khi bó tín hiệu *Ethernet* được truyền từ một trạm tới hub, nó được lặp lại trên khắp các cổng khác của *hub*. Các *hub* thông minh có thể định dạng, kiểm tra, cho phép hoặc không cho phép bởi người điều hành mạng từ trung tâm quản lý *hub*.

Có ba loại *hub*:

- Hub đơn (*stand alone hub*)
- Hub phân tầng (*stackable hub*, có tài liệu gọi là HUB sắp xếp)
- Hub modun (*modular hub*)

Modular hub rất phổ biến cho các hệ thống mạng vì nó có thể dễ dàng mở rộng và luôn có chức năng quản lý, *modular* có từ 4 đến 14 khe cắm, có thể lắp thêm các modun *Ethernet 10BASET*.

Stackable hub là lý tưởng cho những cơ quan muốn đầu tư tối thiểu ban đầu nhưng lại có kế hoạch phát triển LAN sau này.

Chú ý: Ủy ban kỹ thuật điện tử (IEEE) đề nghị dùng các tên sau đây để chỉ 3 loại dây cáp dùng với mạng *Ethernet* chuẩn 802.3.

- Dây cáp đồng trục sợi to (*thick coax*) thì gọi là 10BASE5 (Tốc độ 10 Mbps, tần số cơ sở, khoảng cách tối đa 500m).
- Dây cáp đồng trục sợi nhỏ (*thin coax*) gọi là 10BASE2 (Tốc độ 10 Mbps, tần số cơ sở, khoảng cách tối đa 200m).
- Dây cáp đôi xoắn không vỏ bọc (*twisted pair*) gọi là 10BASET (Tốc độ 10 Mbps, tần số cơ sở, sử dụng cáp sợi xoắn).
- Dây cáp quang (*Fiber Optic Inter-Repeater Link*) gọi là FOIRL

Liên mạng (internetworking)

Việc kết nối các LAN riêng lẻ thành một liên mạng chung được gọi là Internetworking. Internetworking sử dụng ba công cụ chính là: bridge, router và switch.

Cầu nối (bridge):

Là cầu nối hai hoặc nhiều đoạn (segment) của một mạng. Theo mô hình OSI thì *bridge* thuộc mức 2. *Bridge* sẽ lọc những gói dữ liệu để gửi đi (hay không gửi) cho đoạn nối, hoặc gửi trả lại nơi xuất phát. Các *bridge* cũng thường được dùng để phân chia một mạng lớn thành hai mạng nhỏ nhằm làm tăng tốc độ. Mặc dầu ít chức năng hơn *router*, nhưng *bridge* cũng được dùng phổ biến.

Bộ dẫn đường (router)

Chức năng cơ bản của *router* là gửi đi các gói dữ liệu dựa trên địa chỉ phân lớp của mạng và cung cấp các dịch vụ như bảo mật, quản lý lưu thông...

Giống như *bridge*, *router* là một thiết bị siêu thông minh đối với các mạng thực sự lớn. *router* biết địa chỉ của tất cả các máy tính ở từng phía

và có thể chuyển các thông điệp cho phù hợp. Chúng còn phân đường-định truyền để gửi từng thông điệp có hiệu quả.

Theo mô hình OSI thì chức năng của *router* thuộc mức 3, cung cấp thiết bị với thông tin chứa trong các *header* của giao thức, giúp cho việc xử lý các gói dữ liệu thông minh.

Dựa trên những giao thức, *router* cung cấp dịch vụ mà trong đó mỗi packet dữ liệu được đọc và chuyển đến đích một cách độc lập.

Khi số kết nối tăng thêm, mạng theo dạng *router* trở nên kém hiệu quả và cần suy nghĩ đến sự thay đổi.

Bộ chuyển mạch (*switch*)

Chức năng chính của *switch* là cùng một lúc duy trì nhiều cầu nối giữa các thiết bị mạng bằng cách dựa vào một loại đường truyền xương sống (*backbone*) nội tại tốc độ cao. *Switch* có nhiều cổng, mỗi cổng có thể hỗ trợ toàn bộ *Ethernet* LAN hoặc Token Ring.

Bộ chuyển mạch kết nối một số LAN riêng biệt và cung cấp khả năng lọc gói dữ liệu giữa chúng.

Các *switch* là loại thiết bị mạng mới, nhiều người cho rằng, nó sẽ trở nên phổ biến nhất vì nó là bước đầu tiên trên con đường chuyển sang chế độ truyền không đồng bộ ATM.

HỆ ĐIỀU HÀNH MẠNG – NOS (NETWORK OPERATING SYSTEM)

Cùng với sự nghiên cứu và phát triển mạng máy tính, hệ điều hành mạng đã được nhiều công ty đầu tư nghiên cứu và đã công bố nhiều phần mềm quản lý và điều hành mạng có hiệu quả như: *NetWare* của công ty NOVELL, *LAN Manager* của *Microsoft* dùng cho các máy *server* chạy hệ điều hành OS/2, LAN server của IBM (gần như đồng nhất với *LAN Manager*), *Vines* của *Banyan Systems* là hệ điều hành mạng dùng cho *server* chạy hệ điều hành UNIX, *Promise LAN* của *Mises Computer* chạy trên *card* điều hợp mạng độc quyền, *Widows for Workgroups* của *Microsoft*, *LANtastic* của *Artisoft*, *NetWare Lite* của *Novell*,....

Một trong những sự lựa chọn cơ bản mà ta phải quyết định trước là hệ điều hành mạng nào sẽ làm nền tảng cho mạng của ta, việc lựa chọn tùy thuộc vào kích cỡ của mạng hiện tại và sự phát triển trong tương lai, còn tùy thuộc vào những ưu điểm và nhược điểm của từng hệ điều hành.

Một số hệ điều hành mạng phổ biến hiện nay:

- Hệ điều hành mạng UNIX: Đây là hệ điều hành do các nhà khoa học xây dựng và được dùng rất phổ biến trong giới khoa học, giáo dục. Hệ điều hành mạng UNIX là hệ điều hành đa nhiệm, đa người sử dụng, phục vụ cho truyền thông tốt. Nhược điểm của nó là hiện nay có nhiều *Version* khác nhau, không thống nhất gây khó khăn cho người sử dụng. Ngoài ra hệ điều hành này khá phức tạp lại đòi hỏi cấu hình máy mạnh (trước đây chạy trên máy *mini*, gần đây có SCO UNIX chạy trên máy vi tính với cấu hình mạnh).
- Hệ điều hành mạng *Windows NT*: Đây là hệ điều hành của hãng *Microsoft*, cũng là hệ điều hành đa nhiệm, đa người sử dụng. Đặc điểm của nó là tương đối dễ sử dụng, hỗ trợ mạnh cho phần mềm WINDOWS. Do hãng *Microsoft* là hãng phần mềm lớn nhất thế giới hiện nay, hệ điều hành này có khả năng sẽ được ngày càng phổ biến rộng rãi. Ngoài ra, *Windows NT* có thể liên kết tốt với máy chủ *Novell Netware*. Tuy nhiên, để chạy có hiệu quả, *Windows NT* cũng đòi hỏi cấu hình máy tương đối mạnh.
- Hệ điều hành mạng *Windows for Workgroup*: Đây là hệ điều hành mạng ngang hàng nhỏ, cho phép một nhóm người làm việc (khoảng 3-4 người) dùng chung ổ đĩa trên máy của nhau, dùng chung máy in nhưng không cho phép chạy chung một ứng dụng. Hệ dễ dàng cài đặt và cũng khá phổ biến.

Hệ điều hành mạng *NetWare của Novell*: Đây là hệ điều hành phổ biến nhất hiện nay ở nước ta và trên thế giới trong thời gian cuối, nó có thể dùng cho các mạng nhỏ (khoảng từ 5-25 máy tính) và cũng có thể dùng cho các mạng lớn gồm hàng trăm máy tính. Trong những năm qua, *Novell* đã cho ra nhiều phiên bản của *Netware*: *Netware 2.2*, *3.11*, *4.0* và hiện có *4.1*. *Netware* là một hệ điều hành mạng cục bộ dùng cho các máy vi tính theo chuẩn của IBM hay các máy tính *Apple Macintosh*, chạy hệ điều hành MS-DOS hoặc OS/2.

Hệ điều hành này tương đối gọn nhẹ, dễ cài đặt (máy chủ chỉ cần thậm chí

AT386) do đó phù hợp với hoàn cảnh trang thiết bị hiện tại của nước ta. Ngoài ra, vì là một phần mềm phổ biến nên Novell Netware được các nhà sản xuất phần mềm khác hỗ trợ (theo nghĩa các phần mềm do các hãng phần mềm lớn trên thế giới làm đều có thể chạy tốt trên hệ điều hành mạng này).

Các Phương tiện Kết nối mạng liên khu vực (WAN)

Bên cạnh phương pháp sử dụng đường điện thoại thuê bao để kết nối các mạng cục bộ hoặc mạng khu vực với nhau hoặc kết nối vào Internet, có một số phương pháp khác:

- **Đường thuê bao (leased line).** Đây là phương pháp cũ nhất, là phương pháp truyền thống nhất cho sự nối kết vĩnh cửu. Bạn thuê đường dây từ công ty điện thoại (trực tiếp hoặc qua nhà cung cấp dịch vụ). Bạn cần phải cài đặt một "*Chanel Service Unit*" (CSU) để nối đến mạng T, và một "*Digital Service Unit*" (DSU) để nối đến mạng chủ (primary) hoặc giao diện mạng.
- **ISDN (Integrated Service Digital Network).** Sử dụng đường điện thoại số thay vì đường tương tự. Do ISDN là mạng dùng tín hiệu số, bạn không phải dùng một modem để nối với đường dây mà thay vào đó bạn phải dùng một thiết bị gọi là "*codec*" với modem có khả năng chạy ở 14.4 kbit/s. ISDN thích hợp cho cả hai trường hợp cá nhân và tổ chức. Các tổ chức có thể quan tâm hơn đến ISDN có khả năng cao hơn ("*primary*" ISDN) với tốc độ tổng cộng bằng tốc độ 1.544 Mbit/s của đường T1. Cước phí khi sử dụng ISDN được tính theo thời gian, một số trường hợp tính theo lượng dữ liệu được truyền đi và một số thì tính theo cả hai.
- **CATV link.** Công ty dẫn cáp trong khu vực của bạn có thể cho bạn thuê một "chỗ" trên đường cáp của họ với giá hấp dẫn hơn với đường điện thoại. Cần phải biết những thiết bị gì cần cho hệ thống của mình và độ rộng của dải mà bạn sẽ được cung cấp là bao nhiêu. Cũng như việc đóng góp chi phí với những khách hàng khác cho kênh liên lạc đó là như thế nào. Một dạng kỳ lạ hơn được đưa ra với tên gọi là mạng "lai" ("*hybrid*" Network), với một kênh CATV được sử dụng để lưu thông theo một hướng và một đường ISDN hoặc gọi số sử dụng cho đường trở lại. Nếu muốn cung cấp thông tin trên Internet, bạn phải xác định chắc chắn rằng "kênh ngược" của bạn đủ khả năng phục vụ cho nhu cầu thông tin của khách hàng của bạn.

- **Frame relay.** Frame relay "uyển chuyển" hơn đường thuê bao. Khách hàng thuê đường Frame relay có thể mua một dịch vụ có mức độ xác định - một "tốc độ thông tin uỷ thác" ("*Committed Information Rate*" - *CIR*). Nếu như nhu cầu của bạn trên mạng là rất "bọt phát" (*burty*), hay người sử dụng của bạn có nhu cầu cao trên đường liên lạc trong suốt một khoảng thời gian xác định trong ngày, và có ít hoặc không có nhu cầu vào ban đêm - Frame relay có thể sẽ kinh tế hơn là thuê hoàn toàn một đường T1 (hoặc T3). Nhà cung cấp dịch vụ của bạn có thể đưa ra một phương pháp tương tự như là phương pháp thay thế đó là *Switched Multimegabit Data Service*.
- **Chế độ truyền không đồng bộ (Asynchronous Transfer Mode - ATM).** ATM là một phương pháp tương đối mới đầu tiên báo hiệu cùng một kỹ thuật cho mạng cục bộ và liên khu vực. ATM thích hợp cho *real-time multimedia* song song với truyền dữ liệu truyền thống. ATM hứa hẹn sẽ trở thành một phần lớn của mạng tương lai.
- **Đường vi sóng (Microwave links).** Nếu cần kết nối vĩnh viễn đến nhà cung cấp dịch vụ nhưng lại thấy rằng đường thuê bao hay những lựa chọn khác là quá đắt, bạn sẽ thấy *microwave* như là một lựa chọn thích hợp. Bạn không cần trả quá đắt cho cách này của *microwave*, tuy nhiên bạn cần phải đầu tư nhiều tiền hơn vào lúc đầu, và bạn sẽ gặp một số rủi ro như tốc độ truyền đến mạng của bạn quá nhanh.
- **Đường vệ tinh (satellite links).** Nếu bạn muốn được chuyển một lượng lớn dữ liệu đặc biệt là từ những địa điểm từ xa thì đường vệ tinh là câu trả lời. Tầm hoạt động của những vệ tinh cùng vị trí địa lý với trái đất cũng tạo ra một sự chậm trễ (hoặc "bị che dấu") mà những người sử dụng Telnet có thể cảm nhận được.