

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 sẵn, 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.

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 cách điện, chung quanh chất 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 hạn 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.

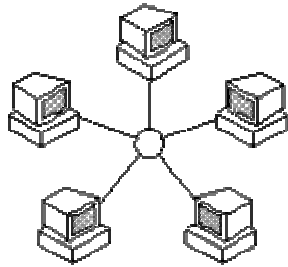
Trong một trạm mà các phương tiện đã được dùng chung, thì khi một trạm muốn gửi thông điệp cho trạm khác, nó dùng một phần mềm trong trạm làm việc đặt thông điệp vào "phong bì", phong bì này gọi là gói (*packet*), bao gồm dữ liệu thông điệp được bao bọc giữa tín hiệu đầu và tín hiệu cuối (đó là những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

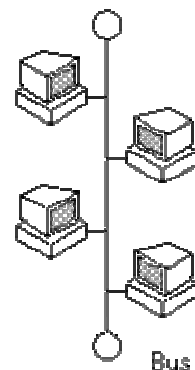
Nhìn chung, mạng dạng hình sao cho phép nối các máy tính vào một bộ tập trung (HUB) bằng cáp xoắn, giải pháp này cho phép nối trực tiếp máy tính với HUB không cần thông qua trục BUS, tránh được các yếu tố gây ngưng trệ mạng. Gần đây, cùng với sự phát triển *switching hub*, mô hình này ngày càng trở nên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

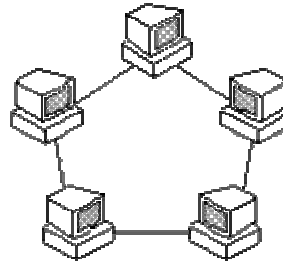
Loại hình mạng này dùng dây cáp ít nhất, dễ lắp đặt. Tuy vậy cũng có những bất lợi đó là sẽ có sự ùn tắc giao thông khi di chuyển dữ liệu với lưu lượng



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 được thiết kế làm thành một vòng khép theo một chiều nào đó. Các nút truyền tín điểm chỉ được một nút mà thôi. Dữ liệu theo địa chỉ cụ thể của mỗi trạm tiếp nhận.



vòng, đường dây cáp kín, tín hiệu chạy quanh hiệu cho nhau mỗi thời truyền đi phải có kèm

Mạng dạng vòng có thuận lợi là có thể nói dây cần thiết ít hơn so với hai kiểu trên. dây phải khép kín, nếu bị ngắt ở một nơi thống cũng bị ngừng.

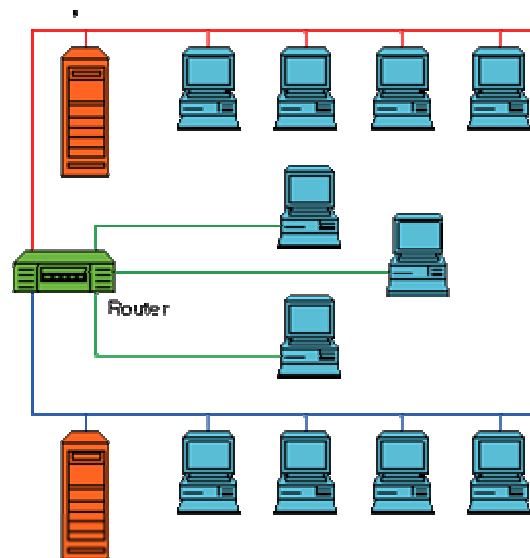
rộng ra xa, tổng đường Nhược điểm là đường Ring nào đó thì toàn bộ hệ

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: *Collision 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 ủy 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*)**.

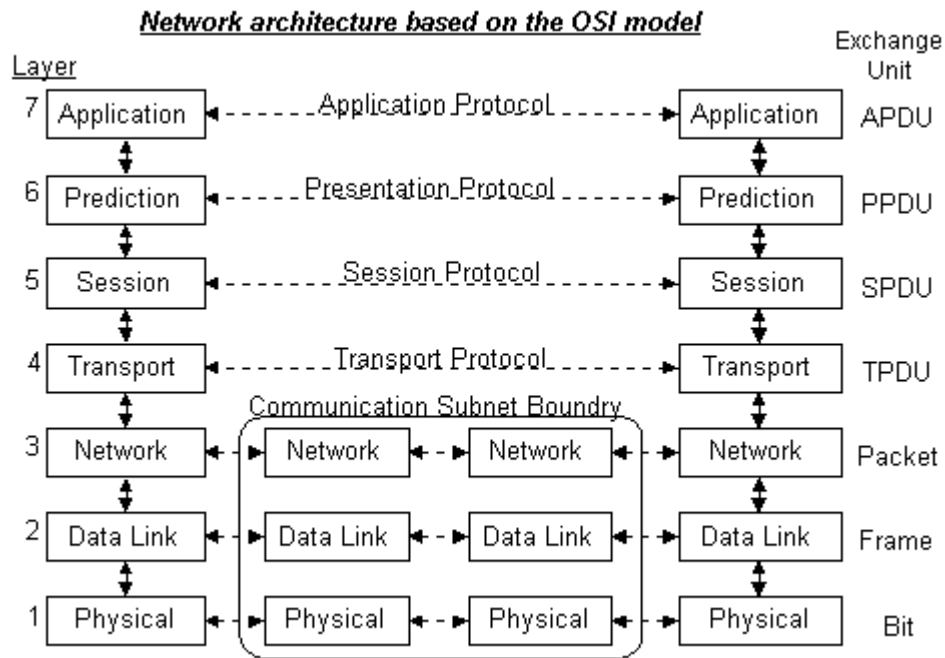
Chức năng của mức thấp bao gồm cả việc chuẩn bị cho mức cao hơn hoàn thành chức năng của mình. Một mạng hoàn chỉnh hoạt động với mọi chức năng của mình phải đảm bảo có 7 mức cấu trúc từ thấp đến cao.

- **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* băng 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 chong 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 thâm 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 băng 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 cáp 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 tuyến 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 "bộ 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

microware như là một lựa chọn thích hợp. Bạn không cần trả quá đắt cho cách này của *microware*, 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.

Cấu trúc địa chỉ trên Internet (Địa chỉ IP)

I. Giới thiệu chung ([bài 1](#))

II. Cấu trúc địa chỉ IP

Thành phần, hình dạng của địa chỉ và các lớp địa chỉ ([bài 2](#))

1. Địa chỉ lớp A (A Class)

Địa chỉ mạng (Net ID) ([bài 3](#))

Địa chỉ các máy chủ trên một mạng (Host ID) ([bài 4](#))

2. Địa chỉ lớp B (B Class)

Địa chỉ mạng (Net ID) ([bài 5](#))

Địa chỉ các máy chủ trên một mạng (Host ID) ([bài 6](#))

3. Địa chỉ lớp C (C Class)

Địa chỉ mạng (Net ID) ([bài 7](#))

Địa chỉ các máy chủ trên một mạng (Host ID) ([bài 8](#))

4. Địa chỉ mạng con của Internet (IP Subnetting)

Nguyên nhân và phương pháp chia địa chỉ mạng con ([bài 9](#))

Default Mask (giá trị trần địa chỉ mạng)

Subnet Mask (giá trị trần của tầng mạng con)

a) Địa chỉ mạng con của địa chỉ lớp C ([bài 10](#))

2 mạng con

6 mạng con

b) Địa chỉ mạng con từ địa chỉ lớp B ([bài 11](#))

5. Phụ lục tham khảo địa chỉ mạng con lớp B ([bài 12](#))

Phần I - Giới thiệu chung

Như chúng ta đã biết Internet là một mạng máy tính toàn cầu, do hàng nghìn mạng máy tính từ khắp mọi nơi nối lại tạo nên. Khác với cách tổ chức theo các cấp: nội hạt, liên tỉnh, quốc tế của một mạng viễn thông như mạng thoại chẳng hạn, mạng Internet tổ chức chỉ có một cấp, các mạng máy tính dù nhỏ, dù to khi nối vào Internet đều bình đẳng với nhau. Do cách tổ chức như vậy nên trên Internet có cấu trúc địa chỉ, cách đánh địa chỉ đặc biệt, trong khi cách đánh địa chỉ đối với mạng viễn thông lại đơn giản hơn nhiều.

Đối với mạng viễn thông như mạng thoại chẳng hạn, khách hàng ở các vùng khác nhau hoàn toàn có thể có cùng số điện thoại, phân biệt với nhau bằng mã vùng, mã tỉnh hay mã quốc tế. Đối

với mạng Internet , do cách tổ chức chỉ có một cấp nên mỗi một khách hàng hay một máy chủ (Host) hoặc Router đều có một địa chỉ internet duy nhất mà không được phép trùng với bất kỳ ai. Do vậy mà địa chỉ trên Internet thực sự là một tài nguyên.

Hàng chục triệu máy chủ trên hàng trăm nghìn mạng. Để địa chỉ không được trùng nhau cần phải có cấu trúc địa chỉ đặc biệt quản lý thống nhất và một Tổ chức của Internet gọi là Trung tâm thông tin mạng Internet - Network Information Center (NIC) chủ trì phân phối, NIC chỉ phân địa chỉ mạng (Net ID) còn địa chỉ máy chủ trên mạng đó (Host ID) do các Tổ chức quản lý Internet của từng quốc gia một tự phân phối. (Trong thực tế để có thể định tuyến (routing) trên mạng Internet ngoài địa chỉ IP còn cần đến tên riêng của các máy chủ (Host) - Domain Name). Các phần tiếp theo chúng ta hãy nghiên cứu cấu trúc đặc biệt của địa chỉ Internet.

phần II: Cấu trúc địa chỉ IP

a/ Thành phần và hình dạng của địa chỉ IP

Địa chỉ IP đang được sử dụng hiện tại (IPv4) có 32 bit chia thành 4 Octet (mỗi Octet có 8 bit, tương đương 1 byte) cách đếm đều từ trái qua phải bit 1 cho đến bit 32, các Octet tách biệt nhau bằng dấu chấm (.), bao gồm có 3 thành phần chính.



Bit 1..... 32

- Bit nhận dạng lớp (Class bit)
- Địa chỉ của mạng (Net ID)
- Địa chỉ của máy chủ (Host ID).

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

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

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

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

x, y = 0 hoặc 1.

Ví dụ:

0 0 1 0 1 1 0 0 . 0 1 1 1 1 0 1 1 . 0 1 1 0 1 1 1 0 . 1 1 1 0 0 0 0 0
bit nhận dạng Octet 1 Octet 2 Octet 3 Octet 4

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

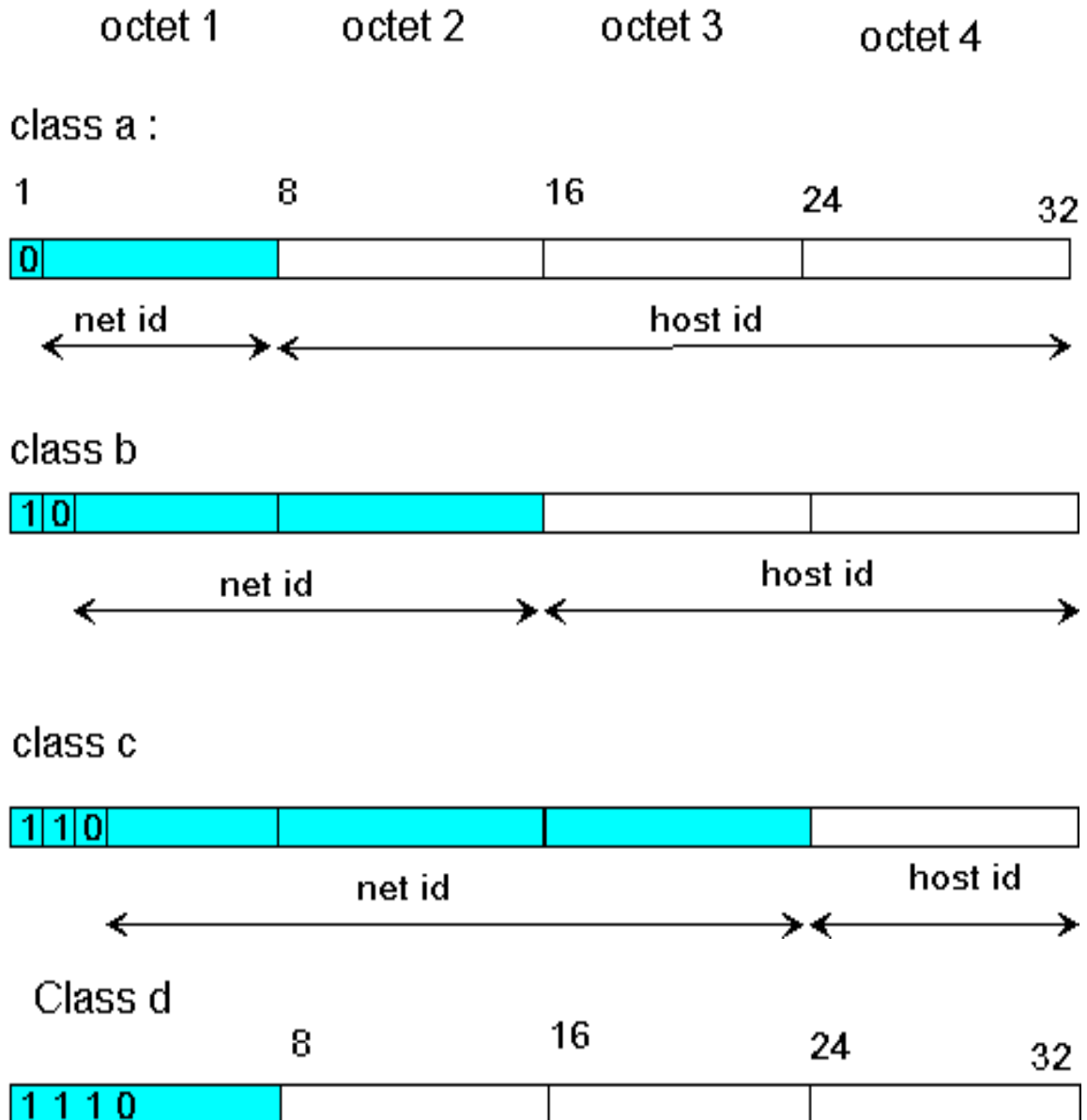
x là số thập phân từ 0 đến 9

Ví dụ: 146. 123. 110. 224

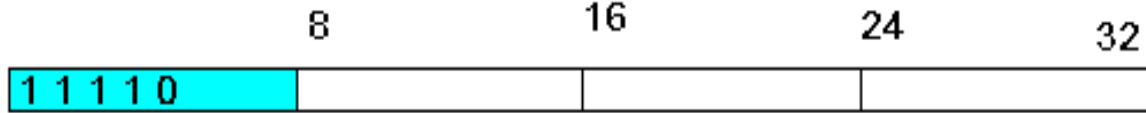
Dạng viết đầy đủ của địa chỉ IP là 3 con số trong từng Octet. Ví dụ: địa chỉ IP thường thấy trên thực tế có thể là 53.143.10.2 nhưng dạng đầy đủ là 053.143.010.002.

b / Các lớp địa chỉ IP

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



class e



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

- Bit nhận dạng là những bit đầu tiên - của lớp A là 0, của lớp B là 10, của lớp C là 110.
- Lớp D có 4 bit đầu tiên để nhận dạng là 1110, còn lớp E có 5 bit đầu tiên để nhận dạng là 11110.
- Địa chỉ lớp A: Địa chỉ mạng ít và địa chỉ máy chủ trên từng mạng nhiều.
- Địa chỉ lớp B: Địa chỉ mạng vừa phải và địa chỉ máy chủ trên từng mạng vừa phải.
- Địa chỉ lớp C: Địa chỉ mạng nhiều, địa chỉ máy chủ trên từng mạng ít.

Địa chỉ lớp	Vùng địa chỉ lý thuyết	Số mạng tối đa sử dụng	Số máy chủ tối đa trên từng mạng
A	Từ 0.0.0.0 đến 127.0.0.0	126	16777214
B	Từ 128.0.0.0 đến 191.255.0.0	16382	65534
C	Từ 192.0.0.0 đến 223.255.255.0	2097150	254
D	Từ 224.0.0.0 đến 240.0.0.0	Không phân	
E	Từ 241.0.0.0 đến 255.0.0.0	Không phân	

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

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

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

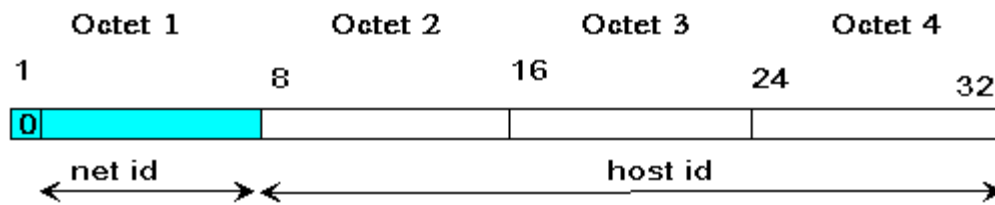
I/ địa chỉ Lớp A

Tổng quát chung:

- Bit thứ nhất là bit nhận dạng lớp A = 0.
- 7 bit còn lại trong Octet thứ nhất dành cho địa chỉ mạng.

3 Octet còn lại có 24 bit dành cho địa chỉ của máy Chủ.

Class A: (0 - 126)



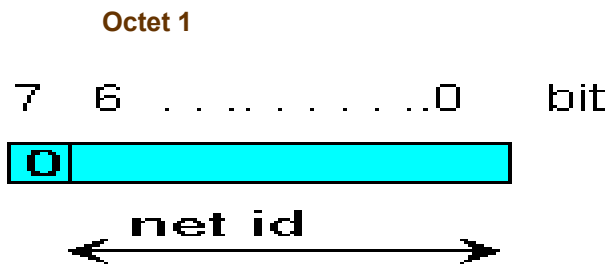
- net id: 126 mạng

- host id: 16.777.214 máy chủ trên một mạng

a/ Địa chỉ mạng (Net ID)

1/ Khả năng phân địa chỉ

Khi đếm số bit chúng ta đếm từ trái qua phải, nhưng khi tính giá trị thập phân 2^n của bit lại tính từ phải qua trái, bắt đầu từ bit 0. Octet thứ nhất dành cho địa chỉ mạng, bit 7 = 0 là bit nhận dạng lớp A. 7 bit còn lại từ bit 0 đến bit 6 dành cho địa chỉ mạng (2^7) = 128. Nhưng trên thực tế địa chỉ khi tất cả các bit bằng 0 hoặc bằng 1 đều không phân cho mạng. Khi giá trị các bit đều bằng 0, giá trị thập phân 0 là không có nghĩa, còn địa chỉ là 127 khi các bit đều bằng 1 dùng để thông báo nội bộ, nên trên thực tế còn lại 126 mạng.



Cách tính địa chỉ mạng lớp A.

- Số thứ tự Bit (n)- tính từ phải qua trái: 6 5 4 3 2 1 0
- Giá trị nhị phân (0 hay 1) của Bit: x x x x x x x
- Giá trị thập phân tương ứng khi giá trị bit = 1 sẽ là 2^n
- Giá trị thập phân tương ứng khi giá trị bit = 0 không tính.
- Giá trị thập phân lớn nhất khi giá trị của 7 bit đều bằng 1 là 127.

Xin xem [bảng tính trọn vẹn giá trị của tất cả các Bit](#)

Như vậy khả năng phân địa chỉ của lớp A cho 126 mạng -

2/ Biểu hiệu địa chỉ trên thực tế: Từ 001 đến 126

Octet 2

Bit 7 0



<i>Giá trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Giá trị 2^n</i>	<i>Địa chỉ máy chủ</i>
76543210		
00000000		000
00000001	2^0	001
00000010	2^1	002
00000011	2^1+2^0	003
.....
.....
11111111	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$	255

Như vậy giá trị thập phân ở Octet 2 tính từ 000 tới 255.

Octet 3

Bit 7 0



<i>Giá trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Giá trị 2^n</i>	<i>Địa chỉ máy chủ</i>
76543210		
00000000		000
00000001	2^0	001
00000010	2^1	002
00000011	2^1+2^0	003
.....
.....
11111111	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$	255

Như vậy giá trị thập phân ở Octet 3 tính từ 000 tới 255.

Octet 4

Bit 7 0



<i>Giá trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Giá trị 2n</i>	<i>Địa chỉ máy chủ</i>
76543210		
00000000		000 Không phân
00000001	2^0	001
00000010	2^1	002
00000011	2^1+2^0	003
.....
.....
11111110	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1$	254
11111111	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$	255 Không phân

Như vậy giá trị thập phân ở Octet 4 tính từ 001 tới 254.

Tổng quát lại tại địa chỉ của một mạng, khi lần lượt thay đổi các giá trị của các Octet 2, 3, 4.ta sẽ có 16 777 216 khả năng thay đổi mà các con số không trùng lặp nhau (Combinations) có nghĩa là 16 777 216 địa chỉ của máy chủ trên mạng, nhưng thực tế phân chỉ là

$(256 \times 256 \times 256) - 2 = 16\ 777\ 214$

Biểu hiện trên thực tế là ba số thập phân trong 3 Octet cách nhau dấu.

Từ 000. 000. 0001 đến 255. 255. 254

Kết luận: Địa chỉ lớp A có thể phân cho 126 mạng và mỗi một mạng có 16 777 214 máy chủ. Nói cách khác địa chỉ thực tế sẽ từ **001.000.000.001 đến 126.255.255.254**

Ví dụ: Một địa chỉ đầy đủ của lớp A: 124. 234. 200. 254. Trong đó:

Địa chỉ mạng: 124

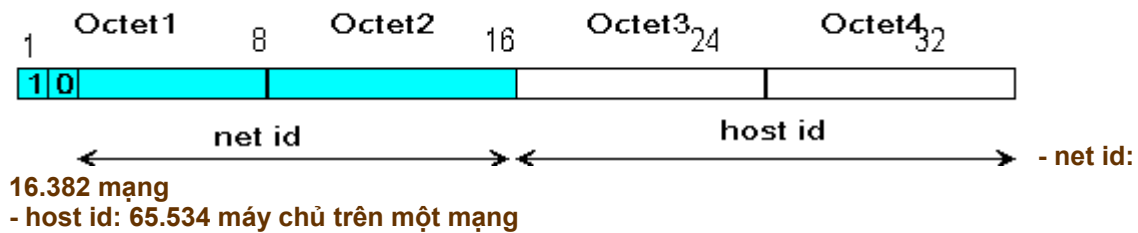
Địa chỉ máy chủ: 234.200.254

II / địa chỉ Lớp B

Tổng quát chung:

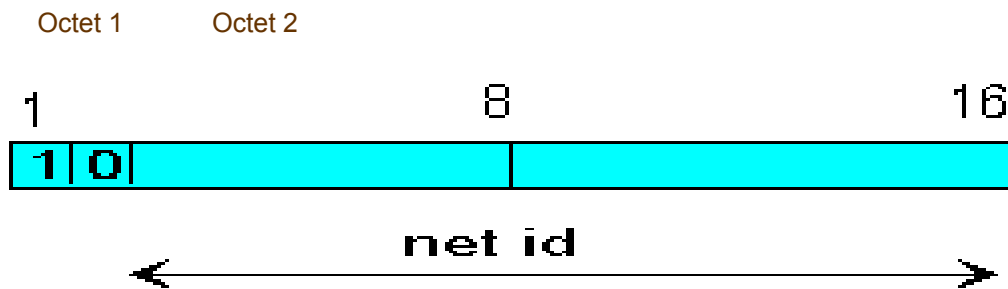
- 2 bit đầu tiên để nhận dạng lớp B là 1 và 0.
- 14 bit còn lại trong 2 Octet đầu tiên dành cho địa chỉ mạng.
- 2 Octet còn lại gồm 16 bit dành cho địa chỉ máy Chủ.

class b



a/ Địa chỉ mạng

1/ Khả năng phân địa chỉ



Hai Octet đầu tiên có 16 bit để phân cho địa chỉ mạng, 2 bit (bit 1 và bit 2) kể từ trái sang có giá trị lần lượt là 1 và 0 dùng để nhận dạng địa chỉ lớp B. Như vậy còn lại 14 bit để cho Net ID - địa chỉ mạng.



Theo cách tính như của địa chỉ mạng Lớp A ta có.

<i>Gía trị bit</i>	<i>Gía trị 2n</i>	<i>Địa chỉ mạng</i>
13.12.11.10.9.8 7.6.5.4.3.2.1.0		
..0...0...0...0..0.0 0.0.0.0.0.0.0.0		000
..0...0...0...0..0.0 0.0.0.0.0.0.0.1	2^0	001
..0...0...0...0..0.0 0.0.0.0.0.0.1.0	2^1	002
.....
.....
..1...1...1...1..1.1 1.1.1.1.1.1.1.0	$2^{13}+...2^1$	16 382
..1...1...1...1..1.1 1.1.1.1.1.1.1.1	$2^{13}+... 2^0$	Không phân

<----Octet1----> <--Octet2---->

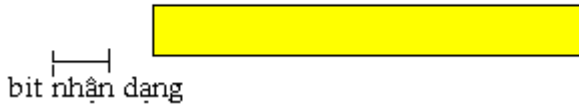
Tương tự như địa chỉ Lớp A, các bit đều bằng 0 và các bit đều bằng 1 được bỏ ra, nên thực tế giá trị thập phân chỉ từ 1 đến 16 382 có nghĩa phân được cho 16 382 mạng.

2/ Biểu hiện trên thực tế.

Biểu hiện địa chỉ trên thực tế thể hiện số thập phân trong 2 Octet cách nhau bằng dấu chấm (.). Cách tính số thập phân cho từng Octet một.

Octet 1

Bit 7 6 5 0



<i>Gía trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Gía trị 2n</i>	<i>Net ID Địa chỉ mạng</i>
76543210		
10000000	2^7	128
10000001	2^7+2^0	129
10000010	2^7+2^1	130
10000011	$2^7+2^1+2^0$	131
.....
.....
10111111	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$	191

Địa chỉ mạng của Lớp A từ 001 đến 126. (không phân 127). Như vậy địa chỉ mạng của Lớp B ở Octet thứ nhất sẽ từ 128 cho đến 191.

Như vậy giá trị thập phân của Octet 1 từ 128 đến 191.

Octet 2

<i>Gía trị Bit</i>	<i>Gía trị 2ⁿ</i>	<i>Địa chỉ</i>
.15.14.13.12.11.10.9.8. 7.6.5.4.3.2.1.0		
..0...0...0...0...0...0..0.0. 0.0.0.0.0.0.0.0		000
..0...0...0...0...0...0..0.0. 0.0.0.0.0.0.0.1	2^0	001
..0...0...0...0...0...0..0.0. 0.0.0.0.0.0.1.0	2^1	002
..0...0...0...0...0...0..0.0. 0.0.0.0.0.0.1.1	2^1+2^0	003
.....
.....
..1...1...1...1...1...1..1.1. 1.1.1.1.1.1.1.0	$2^{15}+...2^1$	65534
..1...1...1...1...1...1..1.1. 1.1.1.1.1.1.1.1	$2^{15}+...2^0$	65535
<-----Octet 3-----> <---Octet 4--->		

Địa chỉ của các bit bằng 0 và bằng 1 bỏ ra, Khả năng thực tế còn lại **65534 địa chỉ** ($2^{16} - 2$) để phân cho các máy chủ trên một mạng.

2/ Biểu hiện địa chỉ trên thực tế

Octet 3

Bit 7 0



<i>Gía trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Gía trị 2ⁿ</i>	<i>Địa chỉ máy chủ</i>
76543210		
00000000		000
00000001	2^0	001
00000010	2^1	002
00000011	2^1+2^0	003
.....
.....
11111111	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$	255

Như vậy giá trị thập phân của Octet 3 từ 000 đến 255.

Octet 4

Bit 7 0



<i>Giá trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Giá trị 2^n</i>	<i>Địa chỉ máy chủ</i>
76543210		
00000000		000 Không phân
00000001	2^0	001
00000010	2^1	002
00000011	2^1+2^0	003
.....
.....
11111110	$2^7+2^6+2+2^5+2^4+2^3+2+2^2+2^1$	254
11111111	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$	255 Không phân

Như vậy giá trị thập phân của Octet 4 từ 001 đến 254.

Biểu hiện địa chỉ máy chủ trên thực tế của Lớp B là từ 000. 001 đến 255. 254

Kết luận: Địa chỉ Lớp B có thể phân cho 16 382 mạng và mỗi mạng có đến 65 534 máy chủ. Nói cách khác địa chỉ phân trong thực tế sẽ từ 128. 001. 000. 001 đến 191. 254. 255. 254

Ví dụ: Một địa chỉ đầy đủ của lớp B là 130.130.130.130. Trong đó:

- Địa chỉ mạng: 130.130
- Địa chỉ máy chủ: 130.130

III/ địa chỉ Lớp C

Tổng quát chung.

- 3 bit đầu tiên để nhận dạng lớp C là 1,1,0.
- 21 bit còn lại trong 3 Octet đầu dành cho địa chỉ mạng.
- Octet cuối cùng có 8 bit dành cho địa chỉ máy chủ.

Bit 1 2 3 4 8



bit nhận dạng

<i>Gía trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Gía trị 2^n</i>	<i>Net ID Địa chỉ mạng</i>
76543210		
11000000	2^7+2^6	192
11000001	$2^7+2^6+2^0$	193
11000010	$2^7+2^6+2^1$	194
11000011	$2^7+2^6+2^1+2^0$	195
.....
.....
11011111	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$	223

Như vậy giá trị thập phân của Octet 1 từ 192 đến 223.

Octet 2

Bit 7 0



<i>Gía trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Gía trị 2^n</i>	<i>Net ID Địa chỉ mạng</i>
76543210		
00000000		000
00000001	2^0	001
00000010	2^1	002
00000011	2^1+2^0	003
.....
.....
11111111	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$	255

Như vậy giá trị thập phân của Octet 2 từ 000 đến 255.

Octet 3

Bit 7 0



<i>Giá trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Giá trị 2ⁿ</i>	<i>Net ID Địa chỉ mạng</i>
76543210		
00000000		000 Không phân
00000001	2 ⁰	001
00000010	2 ¹	002
00000011	2 ¹ +2 ⁰	003
.....
.....
11111110	2 ⁷ +2 ⁶ +2+2 ⁵ +2 ⁴ +2 ³ +2+2 ² +2 ¹	254
11111111	2 ⁷ +2 ⁶ +2 ⁵ +2 ⁴ +2 ³ +2 ² +2 ¹ +2 ⁰	255 Không phân

Như vậy giá trị thập phân của Octet 3 từ 001 đến 254.

Kết luận: Địa chỉ dành cho mạng của lớp C có khả năng phân cho 2097150 mạng, nói cách khác trên thực tế sẽ từ 192. 000. 001 đến 223. 255. 254

b / địa chỉ máy chủ trên từng mạng

1/ Khả năng phân địa chỉ

Octet 4 có 8 bit để phân địa chỉ cho các máy chủ trên một mạng.

Octet 4

Bit 7 0



<i>Giá trị tương ứng với thứ tự bit (n)</i>	<i>Giá trị 2ⁿ</i>	<i>Địa chỉ máy chủ</i>
76543210		
00000000		000 Không phân
00000001	2 ⁰	001

00000010	2^1	002
00000011	2^1+2^0	003
.....
.....
11111110	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1$	254
11111111	$2^7+2^6+2^5+2^4+2^3+2^2+2^1+2^0$	255 Không phân

Như vậy giá trị thập phân của Octet 4 từ 001 đến 254.

Như vậy khả năng cho máy chủ trên từng mạng của địa chỉ lớp C là **254 hay $2^8 - 2$** .

2/ Biểu hiện trên thực tế: Từ 001 đến 254.

Kết luận: Địa chỉ lớp C có thể phân cho 2 097 150 mạng và mỗi một mạng có 254 máy chủ. Nói cách khác sẽ từ **192. 000. 001. 001 đến 223. 255. 254.254**

Ví dụ một địa chỉ Internet lớp C đầy đủ: 198. 010. 122. 230. Trong đó:

Địa chỉ mạng: 198.010.122

Địa chỉ máy chủ: 230

Ví dụ: Trung tâm thông tin mạng Internet vùng Châu á - Thái bình dương (APNIC) phân cho VDC 8 địa chỉ của lớp C có thể phân cho 8 mạng từ 203.162.0.0 cho đến 203.162.7.0. Nhóm số thứ nhất là 203 cho biết đây là những khối địa chỉ ở lớp C.

Địa chỉ đầy đủ của một khối địa chỉ 203.162.0.0 phải là 203.162.000.000, chúng ta được sử dụng trọn vẹn octet cuối cùng có nghĩa là được 254 địa chỉ máy chủ và đầu cuối trên một mạng. Ví dụ mạng 203.162.0 sẽ có địa chỉ đầu cuối từ 203.162.0.000 đến 203.162.0. 255. Như vậy tổng cộng VDC có $8 \times 254 = 2032$ địa chỉ lý thuyết để phân cho các máy chủ và đầu cuối trên 8 mạng 203.162.0 ; 203.162.1;.....203.162.7 v.v..

Như vậy địa chỉ mạng là cố định, chúng ta chỉ được quyền phân địa chỉ cho máy chủ trên mạng đó.

IV / Địa chỉ mạng con của Internet (IP subnetting)

a/ Nguyên nhân

Như đã nêu trên địa chỉ trên Internet thực sự là một tài nguyên, một mạng khi gia nhập Internet được Trung tâm thông tin mạng Internet (NIC) phân cho một số địa chỉ vừa đủ dùng với yêu cầu lúc đó, sau này nếu mạng phát triển thêm lại phải xin NIC thêm, đó là điều không thuận tiện cho các nhà khai thác mạng.

Hơn nữa các lớp địa chỉ của Internet không phải hoàn toàn phù hợp với yêu cầu thực tế, địa chỉ lớp B chẳng hạn, mỗi một địa chỉ mạng có thể cấp cho 65534 máy chủ, Thực tế có mạng nhỏ chỉ có vài chục máy chủ thì sẽ lãng phí rất nhiều địa chỉ còn lại mà không ai dùng được . Để khắc phục vấn đề này và tận dụng tối đa địa chỉ được NIC phân, bắt đầu từ năm 1985 người ta nghĩ đến Địa chỉ mạng con.

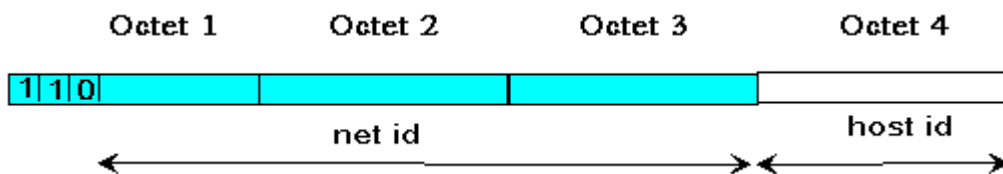
Như vậy phân địa chỉ mạng con là mở rộng địa chỉ cho nhiều mạng trên cơ sở **một địa chỉ mạng** mà NIC phân cho, phù hợp với số lượng thực tế máy chủ có trên từng mạng.

b/ Phương pháp phân chia địa chỉ mạng con

Trước khi nghiên cứu phần này chúng ta cần phải hiểu qua một số khái niệm liên quan tới việc phân địa chỉ các mạng con.

I / Địa chỉ mạng con của địa chỉ lớp C

Class c:



Địa chỉ lớp C có 3 octet cho địa chỉ mạng và 1 octet cuối cho địa chỉ máy chủ vì vậy chỉ có 8 bit lý thuyết để tạo mạng con, thực tế nếu dùng 1 bit để mở mạng con và 7 bit cho địa chỉ máy chủ thì vẫn chỉ là một mạng và ngược lại 7 bit để cho mạng và 1 bit cho địa chỉ máy chủ thì một mạng chỉ được một máy, như vậy không logic, ít nhất phải dùng 2 bit để mở rộng địa chỉ và 2 bit cho địa chỉ máy chủ trên từng mạng. Do vậy trên thực tế chỉ dùng như bảng sau.

Default Mask của lớp C : 255.255.255.0

		Địa chỉ máy chủ <----->	
255.255.255.1	1 0 0 0 0 0 0 ;	192 (2 bit đ/ chỉ mạng con 6 bit đ/chi máy chủ)	
255.255.255.1	1 1 0 0 0 0 0 ;	224 (3 bit đ/chi mạng con 5 bit đ/chi máy chủ)	
255.255.255.1	1 1 1 0 0 0 0 ;	240 (4 bit đ/chi mạng con 4 bit đ/chi máy chủ)	
255.255.255.1	1 1 1 1 0 0 0 ;	248 (5 bit đ/chi mạng con 3 bit đ/chi máy chủ)	
255.255.255.1	1 1 1 1 1 0 0 ;	252 (6 bit đ/chi mạng con 2 bit đ/chi máy chủ)	
<----->	<----->		
Default Mask	Địa chỉ		mạng con
Trường hợp	Subnetmask	Số lượng	Số máy chủ trên mạng con từng mạng

1	255.255.255.192	2	62
2	255.255.255.224	6	30
3	255.255.255.240	14	14
4	255.255.255.248	30	6
5	255.255.255.252	62	2

Bảng 1: Khả năng chia mạng con của địa chỉ Lớp C

Như vậy một địa chỉ mạng ở lớp C chỉ có **5 trường hợp lựa chọn** trên (Hay 5 Subnet Mask khác nhau), tùy từng trường hợp cụ thể để quyết định số mạng con.

1/ Trường hợp 1 - Hai mạng con

Subnet Mask 255.255.255.192.

Từ một địa chỉ tiêu chuẩn tạo được địa chỉ cho hai mạng con, mỗi một mạng có 62 máy chủ.

Sử dụng hai bit (bit 7 và 6) của phần địa chỉ máy chủ để tạo mạng con. Như vậy còn lại 6 bit để phân cho máy chủ.

a/ Tính địa chỉ mạng

		Octet 4						
Bit	7	5	4	3	2	1	0	
	0							
xxx.xxx.xxx.	0	0	0	0	0	0	0	= xxx.xxx.xxx.0
	1							
xxx.xxx.xxx.	0	0	0	0	0	0	0	= xxx.xxx.xxx.64
	1							
xxx.xxx.xxx.	1	0	0	0	0	0	0	=
	0							xxx.xxx.xxx.128
	1							
xxx.xxx.xxx.	1	0	0	0	0	0	0	=
	1							xxx.xxx.xxx.192

Ghi chú: xxx.xxx.xxx là địa chỉ mạng tiêu chuẩn của lớp C.

Địa chỉ của mạng là giá trị của bit 7 và 6 lần lượt bằng 0 và 1. Trong trường hợp chia địa chỉ mạng con không bao giờ được dùng địa chỉ khi các bit đều bằng 0 hay bằng 1. Do vậy trường hợp 2 mạng con nói trên, địa chỉ mạng con sẽ là:

- Mạng con 1: Địa chỉ mạng xxx.xxx.xxx.64
- Mạng con 2: Địa chỉ mạng xxx.xxx.xxx.128

b/ Tính địa chỉ cho máy chủ cho mạng con 1

Chúng ta chỉ còn 6 bit cho địa chỉ máy chủ trên từng mạng.

Octet 4

Bit 7 6	5 4 3 2 1	
	0	
xxx.xxx.xxx. 0 1	0 0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.64 Địa chỉ mạng
	0	
xxx.xxx.xxx. 0 1	0 0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.65
	1	
xxx.xxx.xxx. 0 1	0 0 0 0 1	= xxx.xxx.xxx.66
	0	
.....
	.	
xxx.xxx.xxx. 0 1	1 1 1 1 1	= xxx.xxx.xxx.126
	0	
xxx.xxx.xxx. 0 1	1 1 1 1 1	=xxx.xxx.xxx.127 Không phân
	1	
Địa chỉ mạng con 1		

Mỗi mạng còn lại 62 địa chỉ cho máy chủ.

Mạng 1: Từ xxx.xxx.xxx. 065 đến xxx.xxx.xxx.126

c/ Tính địa chỉ cho máy chủ cho mạng con 2

Tương tự như cách tính trên ta có

Octet 4

Bit 7 6 5 4 3 2 1 0

xxx.xxx.xxx. 1 0	0 0 0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.128	Địa chỉ mạng
xxx.xxx.xxx. 1 0	0 0 0 0 0 1	= xxx.xxx.xxx.129	
xxx.xxx.xxx. 1 0	0 0 0 0 1 0	= xxx.xxx.xxx.130	
.....	
xxx.xxx.xxx. 1 0	1 1 1 1 1 0	= xxx.xxx.xxx.190	
xxx.xxx.xxx. 1 0	1 1 1 1 1 1	= xxx.xxx.xxx.191	Không phân
Địa chỉ mạng con 2			

Mạng 2: Địa chỉ máy chủ trên mạng 2.

Từ xxx.xxx.xxx.129 đến xxx.xxx.xxx.190.

Tổng quát lại:

<i>Subnet ID</i>	<i>Hosts</i>
0	1-62
64	65-126
128	129-190
192	193-254

a/ Mạng con thứ nhất

* / Địa chỉ mạng con: xxx.xxx.xxx.064

* / Địa chỉ các máy chủ trên mạng con này từ.

xxx.xxx.xxx. 065

xxx.xxx.xxx. 066

xxx.xxx.xxx. 067

.....

đến xxx.xxx.xxx. 126

b/ Mạng con thứ 2

*/ Địa chỉ mạng con: xxx.xxx.xxx. 128

*/ Địa chỉ các máy chủ trên mạng con này từ.

xxx.xxx.xxx. 129

xxx.xxx.xxx. 130

.....

đến xxx.xxx.xxx. 190

Địa chỉ máy chủ từ 1 đến 62 và từ 193 đến 254 và 127 ; 191 bị mất, nghĩa là mất 130 địa chỉ.

Ví dụ: Địa chỉ tiêu chuẩn lớp C là 196. 200. 123

Subnetmask 255.255.255.192

Từ địa chỉ này ta có 2 mạng con là:

* **Mạng 1:** Địa chỉ mạng 196.200.123.064

Địa chỉ Máy chủ trên mạng này.

Từ 196.200.123.065 đến 196. 200. 123. 126.

* **Mạng 2:** Địa chỉ mạng 196.200.123.128

Địa chỉ máy chủ trên mạng này.

Từ 196.200.123.129 đến 196.200.123. 190

2/ Trường hợp 2 - Sáu mạng con

Subnetmask: 255.255.255.224.

Tạo được 6 mạng con, mỗi mạng con có 30 máy chủ

a/ Tính địa chỉ Mạng con

Trường hợp này sử dụng 3 bit (bit 7,6,5) của địa chỉ máy chủ (Octet 4) bổ sung cho địa chỉ mạng tiêu chuẩn để tạo mạng con.

Octet 4

Bit	7	6	4	3	2	1
	5					0

xxx.xxx.xxx.	0 0	0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.0
	0	0	
xxx.xxx.xxx.	0 0	0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.32
	1	0	
xxx.xxx.xxx.	0 1	0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.64
	0	0	
xxx.xxx.xxx.	0 1	0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.96
	1	0	
xxx.xxx.xxx.	1 0	0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.128
	0	0	
xxx.xxx.xxx.	1 0	0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.160
	1	0	
xxx.xxx.xxx.	1 1	0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.192
	0	0	
xxx.xxx.xxx.	1 1	0 0 0 0	= xxx.xxx.xxx.224
	1	0	

Bỏ trường hợp các bit đều bằng 0 hay 1, chúng ta còn lại địa chỉ của 6 mạng con sau.

xxx.xxx.xxx.32 ; Mạng con 1

xxx.xxx.xxx.64 ; Mạng con 2

xxx.xxx.xxx.96 ; Mạng con 3

xxx.xxx.xxx.128 ; Mạng con 4

xxx.xxx.xxx.160 ; Mạng con 5

xxx.xxx.xxx.192 ; Mạng con 6

b / Tính địa chỉ máy chủ cho mạng con 1

Octet 4

Bit	7 6	4 3 2 1
	5	0

xxx.xxx.xxx.	00	0000	= xxx.xxx.xxx.32 Địa chỉ mạng
	1	0	
xxx.xxx.xxx.	00	0001	= xxx.xxx.xxx.33
	1	1	
xxx.xxx.xxx.	00	0000	= xxx.xxx.xxx.34
	1	0	
xxx.xxx.xxx.	00	0001	= xxx.xxx.xxx.35
	1	1	
xxx.xxx.xxx.	00	0010	= xxx.xxx.xxx.36
	1	0	
.....
xxx.xxx.xxx.	00	1111	= xxx.xxx.xxx.62
	1	0	
xxx.xxx.xxx.	00	1111	= xxx.xxx.xxx.63 Không phân
	1	1	

Như vậy địa chỉ máy chủ của mạng con 1 sẽ từ 33 đến 62.

Tương tự như cách tính đã nêu trên chúng ta có thể tính được cho tất cả các trường hợp còn lại (xem bảng 1) và được tổng hợp lại như sau.

1/ Trường hợp 1: Subnetmask 255.255.255.192

- 2 mạng con.
- 62 máy chủ mỗi mạng.

2/ Trường hợp 2: Subnetmask 255.255.255.224

- 6 mạng con.
- 30 máy chủ mỗi mạng.

3/ Trường hợp 3: Subnetmask 255.255.255.240

- 14 mạng con.
- 14 máy chủ mỗi mạng

4/ Trường hợp 4: Subnetmask 255.255.255.248

- 30 mạng con.

6 máy chủ mỗi mạng.

5/ Trường hợp 5: Subnetmask 255.255.255.252.

62 mạng con.

2 máy chủ mỗi mạng.

Xem bảng tính địa chỉ cho các trường hợp trên

Ví dụ: Địa chỉ mạng lớp C mà NIC phân cho VDC là 203.162.4.0. Trên địa chỉ này phân ra 2 mạng con thì địa chỉ sẽ là.

Mạng 1: Địa chỉ mạng 203.162.4.64.

Địa chỉ máy chủ trên mạng đó từ 203.162.4.65 đến 203.162.4.126

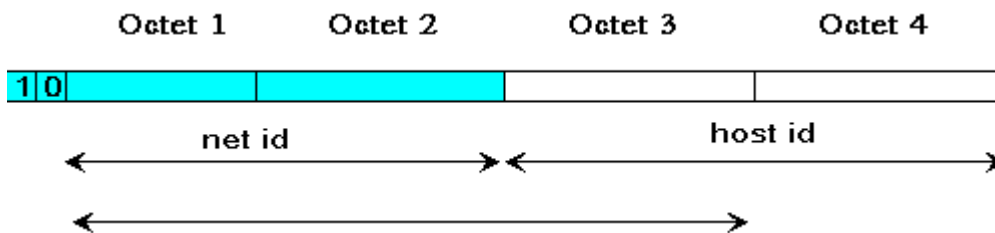
Mạng 2: Địa chỉ mạng 203.162.4.128.

Địa chỉ máy chủ trên mạng đó từ 203.162.4.129 đến 203.162.4.190

II / Địa chỉ mạng con từ địa chỉ lớp B

Default Mask của lớp B là 255.255.0.0

class b:



Net ID - Khi phân địa chỉ mạng con sử dụng Octet 3

Địa chỉ lớp B có 2 Octet thứ 3 và thứ 4 dành cho địa chỉ máy chủ nên về nguyên lý có thể lấy được cả 16 bit để tạo địa chỉ mạng. Nếu từ một địa chỉ mạng được NIC phân chúng ta định mở rộng lên 254 mạng và mỗi mạng sẽ có 254 máy chủ. Trường hợp này sẽ lấy hết 8 bit của octet thứ 3 bổ sung vào địa chỉ mạng và chỉ còn lại 8 bit thực tế cho địa chỉ máy chủ, theo cách tính số thập phân 2^n giá trị của 8 bit như đã nêu ở phần lớp C, chúng ta sẽ có:

Bảng phân chia địa chỉ mạng con ở lớp B

Class B Subnetting (Default Subnet mask)	Subnet Mask	#of subnets Số mạng con	#of hosts per subnet Số máy chủ trên
---	-------------	----------------------------	--

255.255.0.0			<i>mỗi mạng con</i>
Sử dụng Octet 3 để mở rộng mạng con	255.255.192.0	2	16382
	255.255.224.0	6	8190
	255.255.240.0	14	4094
	255.255.248.0	30	2460
	255.255.252.0	62	1022
	255.255.254.0	126	510
	255.255..255.0	254	254
Sử dụng cả Octet 4 để mở rộng mạng con	255.255.255.128	510	126
	255.255.255.192	1022	62
	255.255.255.224	2046	30
	255.255.255.240	4094	14
	255.255.255.248	8190	6
	255.255.255.252	16382	2

Địa chỉ lớp B về lý thuyết có 2 octet đầu cho địa chỉ mạng, khi chia mạng con theo phương pháp sử dụng tất cả 8 bit trong 3 octet cho địa chỉ mạng, trên thực tế tương ứng với lớp C, như vậy về địa chỉ NIC phân là lớp B nhưng cách tổ chức địa chỉ lại ở lớp C (Xem Bảng phụ lục phân địa chỉ mạng con ở lớp B).

Trong bảng này cần chú ý ở cột 6 - khoảng cách địa chỉ giữa 2 mạng con giới thiệu cho chúng ta cách tính địa chỉ các mạng con, địa chỉ các máy chủ trên từng mạng liên quan tới cột 7,8,9,10.

Ví dụ: Trường hợp Subnetmask 255.255.240.0 là rõ nhất.

Chia được 14 mạng con, mỗi mạng con có 4094 máy chủ, khoảng cách địa chỉ giữa hai mạng con là 16.0 có nghĩa.

- ▀ Mạng con 1 có địa chỉ là xxx.yyy.16.0 ; Mạng con 2 sẽ có địa chỉ là xxx.yyy.16.0 + 16.0 = xxx.yyy.32.0 cứ tiếp tục như vậy ta sẽ tính được địa chỉ của từng mạng con và mạng con 14 là xxx.yyy. 224.0.
- ▀ Địa chỉ máy chủ đầu tiên trên mạng con 1 là xxx.yyy.16.1 ; địa chỉ máy chủ đầu tiên trên mạng con 2 sẽ là xxx.yyy.16.1 + 16.0 = xxx.yyy.32.1. Tiếp tục như vậy ta sẽ tính địa chỉ được máy chủ đầu tiên của mạng con 14 là xxx.yyy.224.1 v.v..
- ▀ Tương tự chúng ta biết được địa chỉ cuối cùng của các máy chủ trên một mạng con.

Theo hướng dẫn này chúng ta sẽ tìm được các trường hợp khác.

Tóm lại chia địa chỉ mạng con cũng phải theo một quy luật nhất định ngoài ý muốn của chúng ta, khi chia mạng con cũng bị mất khá nhiều địa chỉ, mất ít hay nhiều tùy thuộc vào các trường hợp cụ thể.

phụ lục tham khảo địa chỉ mạng con lớp b

Subnet bit số bit dành cho mạng con	Subnet mask	No. of networks Số mạng con	No. of hosts Số máy chủ trên từng mạng	Net no. Thứ tự mạng con	Net step khoảng cách địa chỉ giữa 2 mạng con	Net id Địa chỉ các mạng con	First host Địa chỉ đầu tiên của máy chủ trên từng mạng con	Last host Địa chỉ cuối cùng của máy chủ trên từng mạng con	Local broadcast Địa chỉ dùng trong nội bộ mạng
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	255.255.192.0	2	16382	0*	64.0				
				1		xxx.yyy.64.0	xxx.yyy.64.1	xxx.yyy.127.254	xxx.yyy.127.255
				2		xxx.yyy.128.0	xxx.yyy.128.1	xxx.yyy.191.254	xxx.yyy.191.255
				3*					
3	255.255.224.0	6	8190	0*	32.0				
				1		xxx.yyy.32.0	xxx.yyy.32.1	xxx.yyy.63.254	xxx.yyy.63.255
				2		xxx.yyy.64.0			
				3		xxx.yyy.96.0			
				4		xxx.yyy.128.0	+32.0	+32.0	+32.0

Subnet bit số bit dành cho mạng con	Subnet mask	No. of networks Số mạng con	No. of hosts Số máy chủ trên từng mạng	Net no. Thứ tự mạng con	Net step khoảng cách địa chỉ giữa 2 mạng con	Net id Địa chỉ các mạng con	First host Địa chỉ đầu tiên của máy chủ trên từng mạng con	Last host Địa chỉ cuối cùng của máy chủ trên từng mạng con	Local broadcast Địa chỉ dùng trong nội bộ mạng
				5		xxx.yyy.140.0			
				6		xxx.yyy.192.0	xxx.yyy.192.1	xxx.yyy.233.254	xxx.yyy.223.255
				7*					
4	255.255.240.0	14	4094	0*	16.0				
				1		xxx.yyy.16.0	xxx.yyy.16.1	xxx.yyy.31.254	xxx.yyy.31.255
				2		xxx.yyy.32.0	xxx.yyy.32.1	xxx.yyy.47.254	xxx.yyy.47.255
				.					
				.					
				.		+16.0	+16.0	+16.0	+16.0
				.					
				.					

Subnet bit số bit dành cho mạng con	Subnet mask	No. of networks Số mạng con	No. of hosts Số máy chủ trên từng mạng	Net no. Thứ tự mạng con	Net step khoảng cách địa chỉ giữa 2 mạng con	Net id Địa chỉ các mạng con	First host Địa chỉ đầu tiên của máy chủ trên từng mạng con	Last host Địa chỉ cuối cùng của máy chủ trên từng mạng con	Local broadcast Địa chỉ dùng trong nội bộ mạng
				13		xxx.yyy.208.0	xxx.yyy.208.1	xxx.yyy.223.254	xxx.yyy.233.255
				14		xxx.yyy.224.0	xxx.yyy.224.1	xxx.yyy.239.254	xxx.yyy.239.255
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	255.255.248.0	30	2046	0*	8.0				
				1		xxx.yyy.8.0	xxx.yyy.8.1	xxx.yyy.15.254	xxx.yyy.15,255
				.					
				.					
				.		+8.0	+8.0	+8.0	+8.0
				.					
				.					
				29		xxx.yyy.240.0	xxx.yyy.240.1	xxx.yyy.247.254	xxx.yyy.247.255

Subnet bit số bit dành cho mạng con	Subnet mask	No. of networks Số mạng con	No. of hosts Số máy chủ trên từng mạng	Net no. Thứ tự mạng con	Net step khoảng cách địa chỉ giữa 2 mạng con	Net id Địa chỉ các mạng con	First host Địa chỉ đầu tiên của máy chủ trên từng mạng con	Last host Địa chỉ cuối cùng của máy chủ trên từng mạng con	Local broadcast Địa chỉ dùng trong nội bộ mạng
				30		xxx.yyy.248.0	xxx.yyy.248.1	xxx.yyy.255.254	xxx.yyy.255.255
				31*					
6	255.255.252.0	62	1022	0*	4.0				
				1		xxx.yyy.4.0	xxx.yyy.4.1	xxx.yyy.7.254	xxx.yyy.7.255
				.					
				.		+4.0	+4.0	+4.0	+4.0
				.					
				62		xxx.yyy.248.0	xxx.yyy.248.1	xxx.yyy.251.254	xxx.yyy.251.255
				63*					
7	255.255.254.0	126	510	0*	2.0				
				1		xxx.yyy.2.0	xxx.yyy.2.1	xxx.yyy.3.254	xxx.yyy.3.255

Subnet bit số bit dành cho mạng con	Subnet mask	No, of networks Số mạng con	No, of hosts Số máy chủ trên từng mạng	Net no. Thứ tự mạng con	Net step khoảng cách địa chỉ giữa 2 mạng con	Net id Địa chỉ các mạng con	First host Địa chỉ đầu tiên của máy chủ trên từng mạng con	Last host Địa chỉ cuối cùng của máy chủ trên từng mạng con	Local broadcast Địa chỉ dùng trong nội bộ mạng
				.					
				.		+2.0	+2.0	+2.0	+2.0
				126		xxx.yyy.252.0	xxx.yyy.252.1	xxx.yyy.253.254	xxx.yyy.253.255
				127*					
8	255.255.255.0	254	254	0*	1.0				
				1		xxx.yyy.1.0	xxx.yyy.1.1	xxx.yyy.1.254	xxx.yyy.1.255
				.					
				.		+1.0	+1.0	+1.0	+1.0
				.					
				254		xxx.yyy.254.0	xxx.yyy.254.1	xxx.yyy.254.254	xxx.yyy.254.255
				255*					

Ghi chú : Những giá trị XXX* là những giá trị có tất cả các bit đều bằng 0 có nghĩa đây là mạng con và bằng 1 để dùng nội bộ , thực tế không phân .

