

QUẢN TRỊ MẠNG – PHẦN 1

1

Mạng điện báo

- Sử dụng mã Morse để mã hóa dữ liệu truyền đi

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J
K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y
		Z		

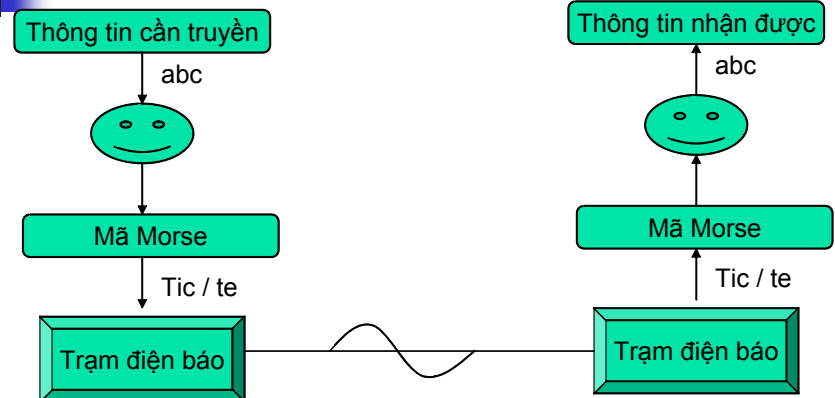
3

Tổng quan về mạng máy tính

- Các mạng truyền dữ liệu
- Cấu trúc mạng máy tính
- Các phương pháp truyền tải thông tin
- Lợi ích mạng máy tính

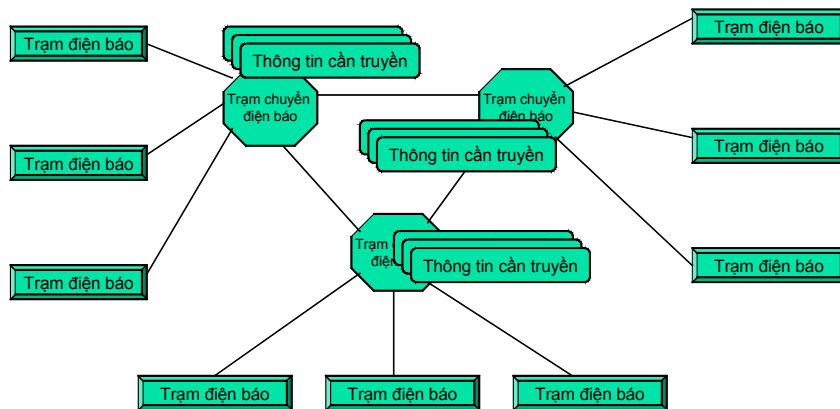
2

Mạng điện báo



4

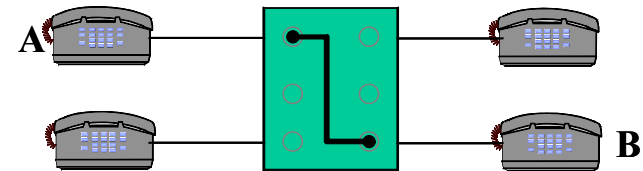
Mạng điện báo



5

Mạng điện thoại

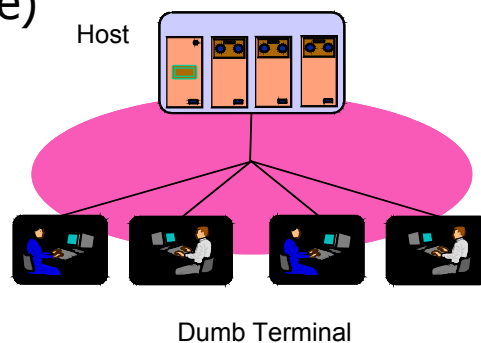
- Mạng chuyển mạch định hướng nối kết
- Thiết lập nối kết tạm thời giữa hai bên truyền nhận



6

Mạng hướng đầu cuối

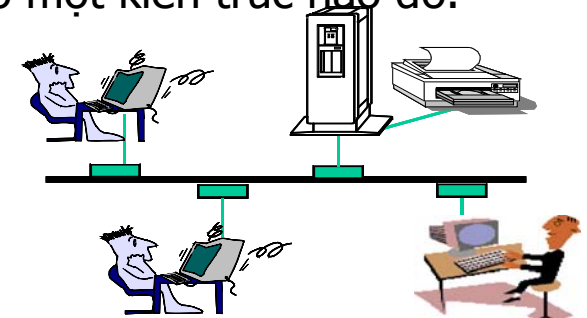
- Mạng của các máy tính lớn (Main Frame)



7

Mạng máy tính

- Mạng của hai hay nhiều máy tính được nối lại với nhau bằng một đường truyền vật lý theo một kiến trúc nào đó.

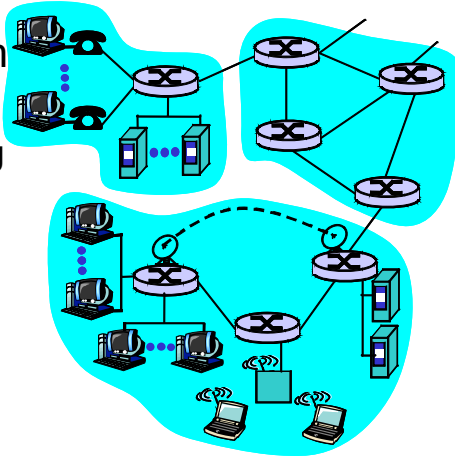


8

Mạng máy tính

■ Mạng đầy đủ gồm thành phần:

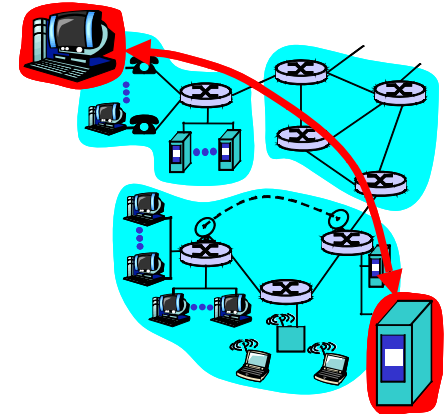
- Đường biên mạng
- Mạng đường trục
- Mạng truy cập



9

Đường biên mạng (Network edge)

- Host & Application
- End Systems
- Tổ chức theo mô hình Client-Server hoặc Peer2Peer



10

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- Phân loại mạng máy tính theo kỹ thuật truyền tin
 - Dựa theo kỹ thuật truyền tải thông tin, người ta có thể chia mạng thành hai loại:
 - Mạng quảng bá (Broadcast Network)
 - Mạng điểm – tới – điểm (Point – to – point Network)

11

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

- Mạng quảng bá
 - Trong hệ thống mạng quảng bá chỉ tồn tại một kênh truyền được chia sẻ cho tất cả các máy tính. Khi một máy tính gửi khung dữ liệu, tất cả các máy tính còn lại sẽ nhận được khung dữ liệu đó. Tại một thời điểm chỉ cho phép một máy tính được phép sử dụng đường truyền
- Mạng điểm – tới – điểm
 - Trong hệ thống mạng này, các máy tính được nối lại với nhau thành từng cặp. Khung dữ liệu sẽ được gửi đi sẽ được truyền trực tiếp từ máy gửi đến máy nhận hoặc được chuyển tiếp qua nhiều máy trung gian trước khi đến máy tính nhận

12

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

Phân loại mạng máy tính theo phạm vi địa lý

- Trong cách phân loại này người ta chú ý đến đại lượng **đường kính mạng**
- Đường kính mạng** là khoảng cách giữa hai máy tính xa nhất trong mạng. Dựa vào đại lượng này người ta có thể phân mạng thành các loại sau:

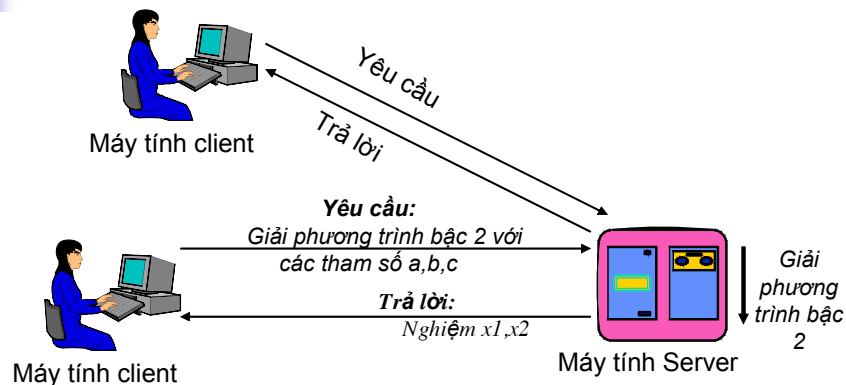
13

PHÂN LOẠI MẠNG MÁY TÍNH

Đường kính mạng	Vị trí của các máy tính	Loại mạng
1 m	Trong một mét vuông	Mạng khu vực cá nhân
10 m	Trong 1 phòng	Mạng cục bộ, gọi tắt là mạng LAN (Local Area Network)
100 m	Trong 1 tòa nhà	
1 km	Trong một khu vực	Mạng thành phố, gọi tắt là mạng MAN (Metropolitan Area Network)
10 km	Trong một thành phố	
100 km	Trong một quốc gia	Mạng diện rộng, gọi tắt là mạng WAN (Wide Area Network)
1000 km	Trong một châu lục	
10000 km	Cả hành tinh	

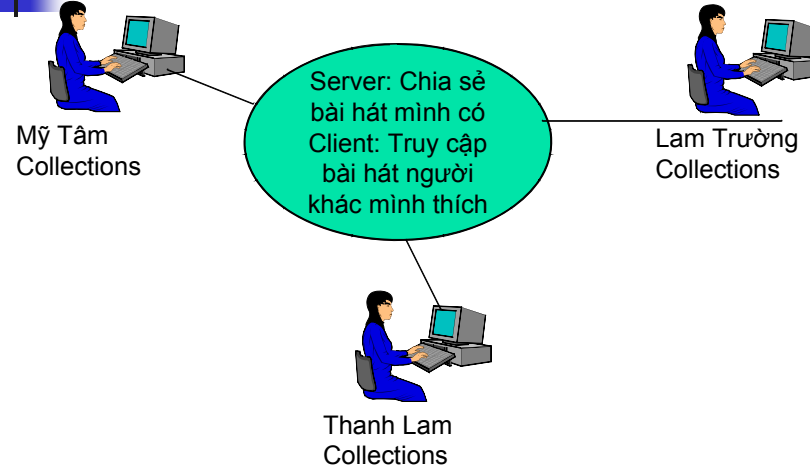
14

Mô hình client server



15

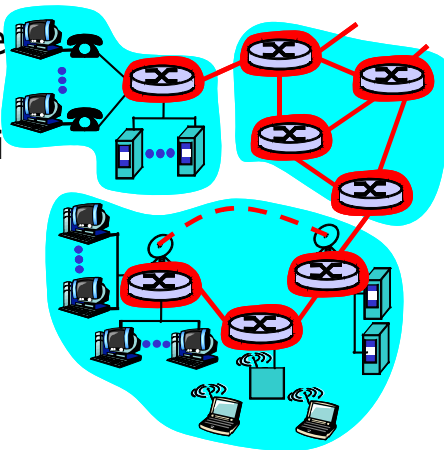
Mô hình Peer2Peer



16

Mạng đường trục (Network core)

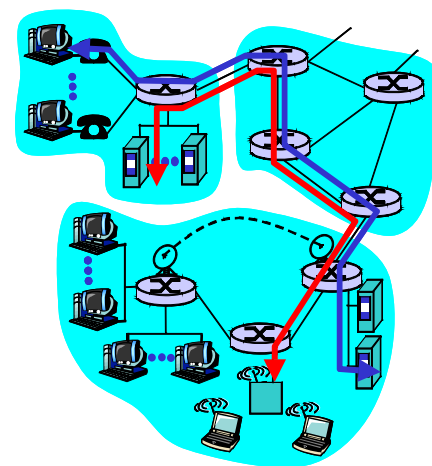
- Mạng của các route
- Đảm bảo thông tin thông suốt giữa hai máy tính cách xa nhau
- Hai chế độ truyền tin:
 - Chuyển mạch
 - Chuyển gói



17

Mạng chuyển mạch (Circuit switching network)

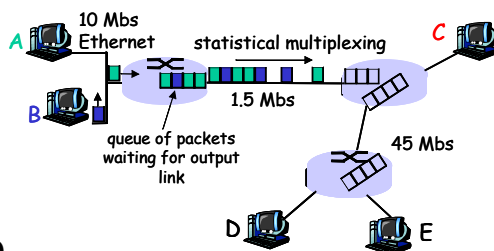
- Thiết lập kênh truyền tận hiến giữa hai bên truyền nhận
- Hai phương pháp thực hiện:
 - Phân chia theo tần số (FDMA-Frequency Division Multi Access)
 - Phân chia theo thời gian (TDMA- Time Division Multi Access)



18

Mạng chuyển gói (Packet Passing Network)

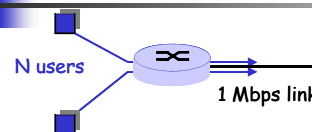
- Thông tin truyền đi trong những đơn vị là gói tin (packet)
- Sử dụng kỹ thuật lưu và chuyển tiếp (store and forward)



19

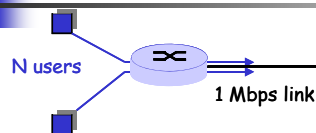
So sánh giữa mạng chuyển mạch và mạng chuyển gói

- Khi đó:
 - circuit-switching: cho phép tối đa 10 users
 - packet switching: cho phép 35 users, (xác suất có hơn 10 "active" đồng thời là nhỏ hơn 0.004)
- Một đường truyền 1 Mbit
- Mỗi người dùng được cấp 100Kbps khi truy cập "active"
- Thời gian active chiếm 10% tổng thời gian.



20

So sánh giữa mạng chuyển mạch và mạng chuyển gói



- Mạng chuyển gói:
 - Thích hợp cho lượng lưu thông dữ liệu lớn nhờ cơ chế chia sẻ tài nguyên và không cần thiết lập cuộc.
 - Cần có cơ chế điều khiển tắc nghẽn và mất dữ liệu.
 - Không hỗ trợ được cơ chế chuyển mạch để đảm bảo tăng băng thông cố định cho một số ứng dụng về âm thanh và hình ảnh

21

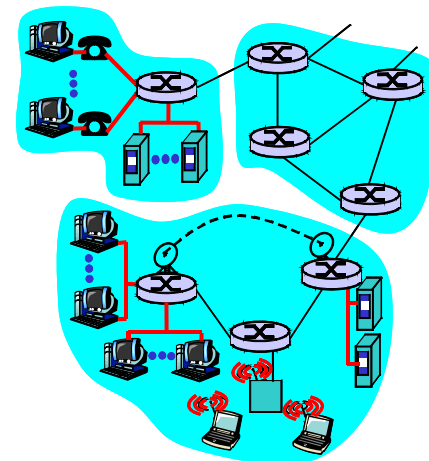
Lợi ích của mạng

- Chia sẻ tài nguyên phần cứng, phần mềm, dữ liệu
- Nâng cao độ tin cậy của hệ thống
- Giúp nâng cao hiệu suất công việc
- Giảm chi phí đầu tư
- Tăng cường tính bảo mật thông tin
- Nhiều ứng dụng mới ra đời: làm việc từ xa, làm việc nhóm, văn phòng ảo ...

23

Mạng truy cập (Access Network)

- Nối máy tính vào các router ngoài bì
- Ví dụ:
 - Dial qua đường điện thoại hay đường ADSL.
 - Mạng cục bộ cho các công ty, xí nghiệp.
 - Mạng không dây



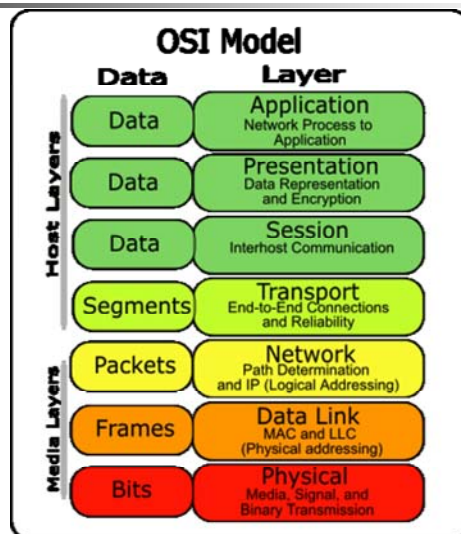
22

MÔ HÌNH OSI

- Là một mô hình tham khảo, do ISO đưa ra vào những năm đầu thập niên 1980
- Mô hình OSI là một kiến trúc phân tầng: gồm có 7 tầng (layer)

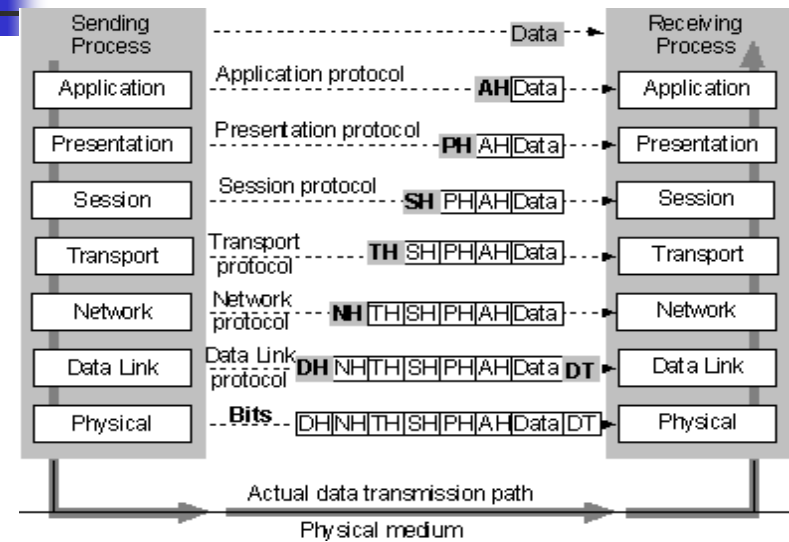
24

MÔ HÌNH OSI



25

MÔ HÌNH OSI



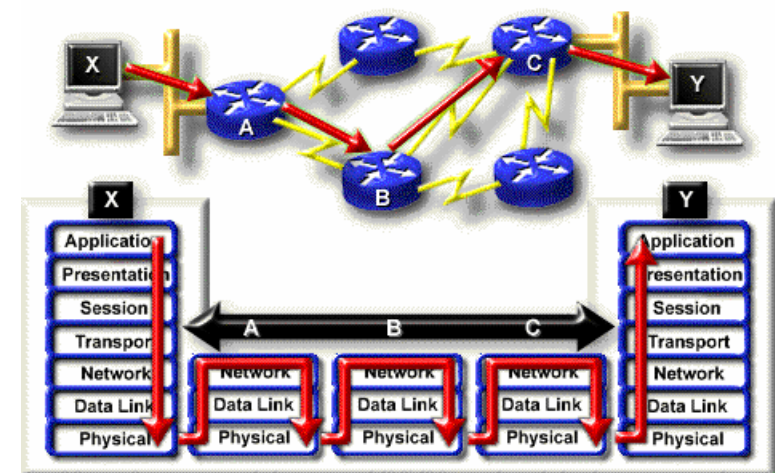
26

MÔ HÌNH OSI

- AH : Application Header**
- PH : Presentation Header**
- TH: Transport Header**
- NH: Network Header**
- DH: Data Link Header**
- DT: Data Link Trailer**
- The Data Link layer uses a calculated value called the CRC (Cyclic Redundancy Check) that's placed into the Data Link trailer that's added to the message frame before it's sent to the Physical layer. A data trailer (DT) is added to aid in frame synchronization.**

27

MÔ HÌNH OSI



28

MÔ HÌNH OSI

■ Tầng vật lý – Physical layer

- Điều khiển việc truyền tải thật sự các bit trên đường truyền vật lý
- Định nghĩa các tín hiệu điện, trạng thái đường truyền, phương pháp mã hóa dữ liệu, các loại đầu nối được sử dụng

29

MÔ HÌNH OSI

■ Tầng liên kết dữ liệu – Data link layer

- Đảm bảo truyền tải các khung dữ liệu (frame) giữa hai máy tính có đường truyền vật lý nối trực tiếp với nhau
- Cài đặt cơ chế phát hiện và xử lý lỗi dữ liệu nhận

30

MÔ HÌNH OSI

■ Tầng mạng – Network layer

- Đảm bảo việc truyền tải các gói tin (packet) có thể truyền từ máy tính này đến máy tính kia cho dù không có đường truyền vật lý trực tiếp giữa chúng
- Nó nhận nhiệm vụ tìm đường đi tối ưu cho dữ liệu đến các đích khác nhau trong liên mạng, lưu và chuyển tiếp (các gói tin) dữ liệu từ mạng này sang mạng khác

31

MÔ HÌNH OSI

■ Tầng vận chuyển – Transport layer

- Đảm bảo truyền tải dữ liệu giữa các quá trình. Dữ liệu gửi đi được đảm bảo không có lỗi, theo đúng trình tự, không bị mất mát, trùng lặp
- Đối với các gói tin có kích thước lớn, tầng này sẽ phân chia chúng thành các phần nhỏ trước khi gửi đi, cũng như tập hợp lại chúng khi nhận được

32

MÔ HÌNH OSI

■ Tầng giao dịch – Session layer

- Cho phép các ứng dụng thiết lập, sử dụng và xóa các kênh giao tiếp giữa chúng (được gọi là giao dịch)
- Nó cung cấp cơ chế cho việc nhận biết tên và các chức năng về bảo mật thông tin khi truyền qua mạng

33

MÔ HÌNH OSI

■ Tầng trình bày – Presentation layer

- Đảm bảo các máy tính có kiểu định dạng dữ liệu khác nhau vẫn có thể trao đổi thông tin cho nhau. Thông thường các máy tính sẽ thống nhất với nhau về một kiểu định dạng dữ liệu trung gian để trao đổi thông tin giữa các máy tính
- Một dữ liệu cần gửi đi sẽ được tầng trình bày chuyển sang định dạng trung gian trước khi nó được truyền lên mạng. Ngược lại, khi nhận dữ liệu từ mạng, tầng trình bày sẽ chuyển dữ liệu sang định dạng riêng của nó

34

MÔ HÌNH OSI

■ Tầng ứng dụng – Application layer

- Tầng trên cùng, cung cấp các ứng dụng truy xuất đến các dịch vụ mạng. Bao gồm các ứng dụng của người dùng
- Người dùng mạng giao tiếp trực tiếp với tầng này

35

MÔ HÌNH OSI

■ Tầng ứng dụng – Application layer

- Ví dụ: Web Browser (Netscape Navigator, Internet Explorer), các Mail User Agent (Outlook Express, Netscape Messenger, ...) hay các chương trình làm server cung cấp các dịch vụ mạng như các Web Server (Netscape Enterprise, Internet Information Service, Apache, ...), Các FTP Server, các Mail server (Send mail, MDeamon)

36

MÔ HÌNH OSI

- Mỗi tầng trong mô hình OSI có một Đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit – PDU)
 - Tầng vật lý : Bit
 - Tầng liên kết dữ liệu : Khung (Frame)
 - Tầng mạng : Gói tin (Packet)
 - Tầng vận chuyển : TPDU – Đoạn (Segment)

37

MÔ HÌNH OSI

- Nguyên tắc : tầng n của một hệ thống chỉ giao tiếp, trao đổi thông tin với tầng n của hệ thống khác
- Mỗi quan hệ giữa tầng n và tầng n+1 trong mô hình OSI
 - Tầng n : nhà cung cấp dịch vụ
 - Tầng n+1 : người sử dụng dịch vụ

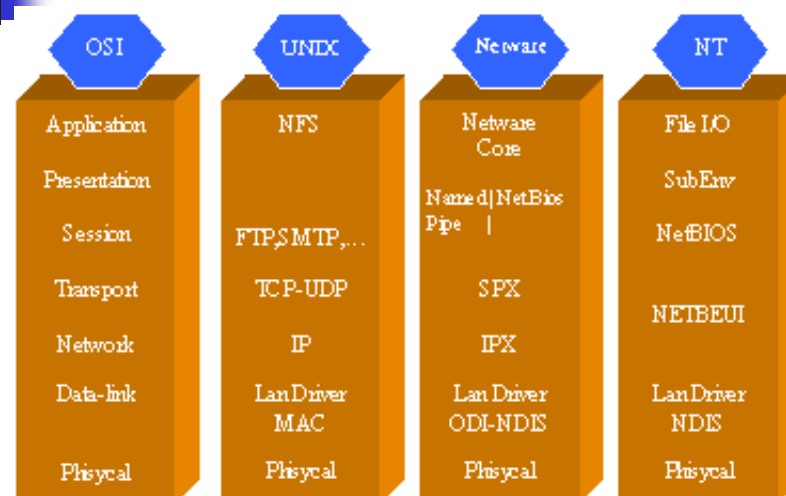
39

MÔ HÌNH OSI

- Mỗi tầng trong mô hình OSI có một Đơn vị dữ liệu giao thức (Protocol Data Unit – PDU)
 - Tầng giao dịch : SPDU – Dữ liệu (Data)
 - Tầng trình bày : PPDU – Dữ liệu (Data)
 - Tầng ứng dụng : APDU – Dữ liệu (Data)

38

MÔ HÌNH OSI VÀ KIẾN TRÚC CÁC HỆ ĐIỀU HÀNH



40

MÔ HÌNH OSI

- Để thực hiện các chức năng ở tầng 3 và tầng 4 trong mô hình OSI, mỗi hệ thống mạng sẽ có các protocol riêng:
 - UNIX: Tầng 3 dùng giao thức IP, tầng 4 giao thức TCP/UDP
 - Novell Netware: Tầng 3 dùng giao thức IPX, tầng 4 giao thức SPX
 - MS Windows NT: chỉ dùng 1 giao thức NETBEUI

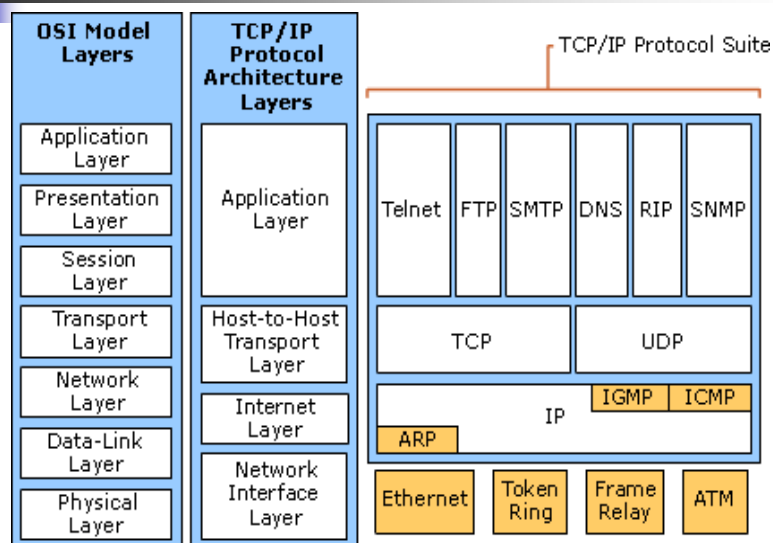
41

MÔ HÌNH OSI

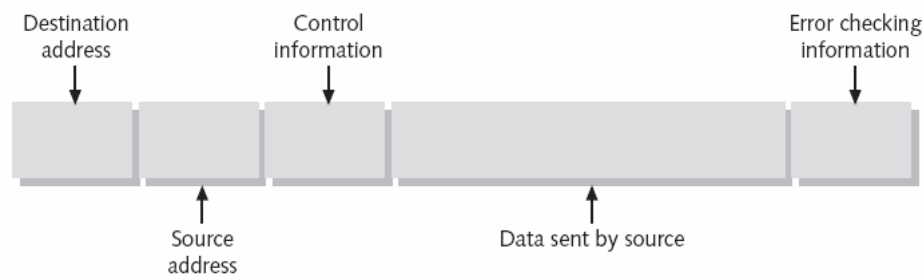
- Nếu chỉ dừng lại ở đây thì các máy tính cài đặt hệ điều hành UNIX, Novell Netware và MS Windows NT sẽ không trao đổi, giao tiếp được với nhau
- Với sự lớn mạnh của mạng Internet, các máy tính cài đặt các hệ điều hành khác nhau đòi hỏi phải giao tiếp được với nhau, tức phải sử dụng chung một giao thức. Đó chính là bộ giao thức TCP/IP, giao thức của mạng Internet

42

MÔ HÌNH OSI VÀ GIAO THỨC TCP/IP



KHUNG DỮ LIỆU - DATA FRAME



Cấu trúc một khung dữ liệu đơn giản

44

KHUNG DỮ LIỆU

- Trong thực tế, một khung dữ liệu bao gồm nhiều thành phần nhỏ hơn, nhiều trường (field) hơn
- Thuộc tính của các thành phần phụ thuộc vào loại mạng mà khung dữ liệu được truyền trên đó và chuẩn mà khung dữ liệu phải tuân theo

45

KHUNG DỮ LIỆU

- Hai loại khung dữ liệu phổ biến nhất : Ethernet và Token Ring
- Ethernet và Token Ring là hai công nghệ mạng được sử dụng phổ biến nhất

47

KHUNG DỮ LIỆU

- Destination address : địa chỉ đích
- Source address : địa chỉ nguồn
- Control information : thông tin điều khiển
- Data sent by source : dữ liệu của nguồn được gửi đi
- Error checking information : thông tin kiểm tra lỗi

46

ETHERNET

- Vào năm đầu của thập niên 70, tập đoàn Xerox đầu tiên phát triển mạng Ethernet
- Ethernet là một mạng thử nghiệm, sử dụng cáp đồng trục, tốc độ truyền tải dữ liệu 3 Mbps, sử dụng giao thức CSMA/CD
- Dự án thành công đã gây chú ý. Chính vì thế mà năm 1980, ba tập đoàn hàng đầu là Digital Equipment Cooperation (DEC), Intel Corporation và Xerox Corporation đã cùng nhau phát triển phiên bản Ethernet 1.0 với tốc độ truyền tải dữ liệu là 10 Mbps

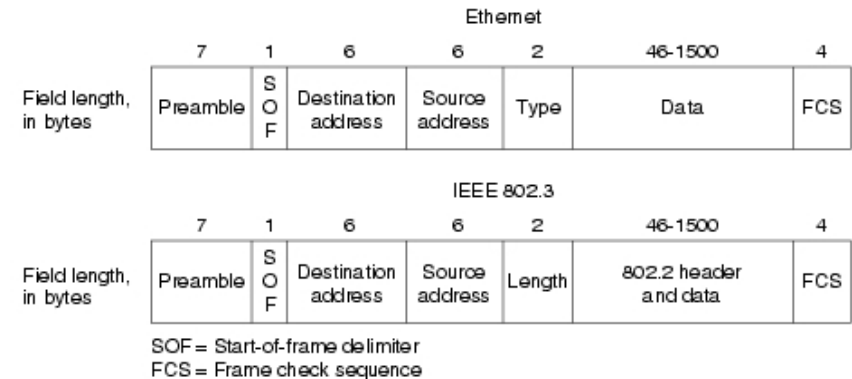
48

ETHERNET

- Năm 1983, chuẩn mạng IEEE 802.3 đã được soạn thảo với nội dung tương tự như chuẩn mạng Ethernet phiên bản 1.0
- Đến năm 1985 thì IEEE 802.3 được chuẩn hóa. Sau đó nhiều chuẩn mạng nội bộ khác đã được phát triển dựa theo nguyên tắc chia sẻ đường truyền chung của giao thức CSMA/CD

49

KHUNG ETHERNET



50

KHUNG ETHERNET

- Preamble :
 - Một mẫu chứa các bit 0 và 1 xen kẽ nhau được dùng để đồng bộ trong hoạt động truyền bất đồng bộ từ 10Mbps trở xuống.
 - Các phiên bản nhanh hơn của Ethernet là đồng thì thông tin định thời này dư thừa nhưng vẫn được giữ lại nhằm mục đích tương thích

51

KHUNG ETHERNET

- Start Frame Delimiter :
 - Gồm một field dài một octet (8 bit) đánh dấu kết thúc phần thông tin định thời và chứa tuần tự bit 10101011
- Trường địa chỉ đích (Destination address): chứa địa chỉ MAC đích. Địa chỉ đích có thể là unicast (đơn phát), multicast (đa phát), broadcast (quảng bá – toàn phát)

52

KHUNG ETHERNET

- Trường địa chỉ nguồn (Source address): chứa địa chỉ MAC của nguồn. Địa chỉ nguồn là địa chỉ unicast của node (nút) Ethernet truyền

53

KHUNG ETHERNET

- Data và Pad field
 - Có chiều dài tùy ý miễn sao cho không làm kích thước khung vượt quá giá trị tối đa cho phép. Đơn vị truyền tối đa của Ethernet là 1500 byte. Nội dung của field không được chỉ định. Một Pad được chèn vào ngay sau số liệu người dùng khi không đủ số liệu cho khung đạt được kích thước tối thiểu theo quy định
 - Ethernet yêu cầu một khung không được nhỏ hơn 64 byte và không được lớn hơn 1518 byte

55

KHUNG ETHERNET

- Trường Length/Type hỗ trợ cho 2 mục đích sử dụng khác nhau.
 - Nếu giá trị nhỏ hơn 0x600 thì đó là giá trị chiều dài của khung. Sử dụng như là field chỉ chiều dài ở những nơi đã có lớp LLC cung cấp sự nhận dữ liệu sau khi xử lý khung Ethernet hoàn tất. Chiều dài chỉ ra số byte dữ liệu kể từ sau field này trở đi
 - Nếu giá trị bằng 0x600 hay lớn hơn chỉ ra loại và nội dung của field dữ liệu được giải mã trên từng giao thức chỉ định

54

KHUNG ETHERNET

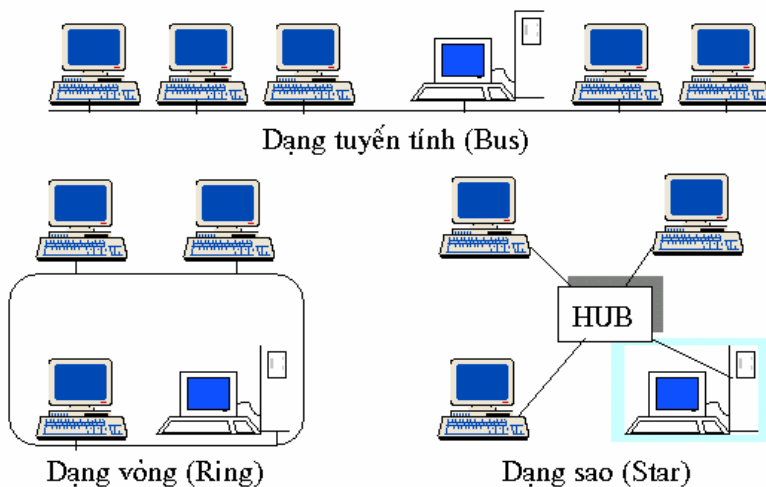
- FCS (Frame Check Sequence)
 - Chứa 4 byte CRC được tạo ra bởi thiết bị truyền và được tính toán trở lại bởi thiết bị nhận để kiểm tra tính chính xác của khung. Vì sự sai sót ở bất cứ ở đâu từ đầu của địa chỉ nguồn cho đến kết thúc của FCS đều gây ra sự sai khác giữa 2 giá trị FCS được tính ở nguồn và đích nên khả năng kiểm tra bao hàm luôn FCS

56

QUẢN TRỊ MẠNG – PHẦN 2

1

Topology của mạng nội bộ



3

Mạng nội bộ - LAN

- Là loại mạng quảng bá
- Sử dụng một đường truyền chung chia sẻ
- Cạnh tranh đường truyền
 - Giao thức điều khiển truy cập đường truyền (MAC Protocol – Media Access Control Protocol)

2

Các thiết bị trong mạng nội bộ - LAN

- Card giao tiếp mạng – NIC
- Dây cáp mạng – Network cable
- Bộ khuếch đại – Repeater
- Bộ tập trung nối kết – Hub
- Cầu nối – Bridge
- Bộ chuyển mạch – Switch
- Bộ chọn đường – Router

4

Các tổ chức chuẩn hóa

- TIA/EIA

- Mô tả các loại đường truyền dẫn
- Định nghĩa các sơ đồ nối dây

- ISO

- Mô hình OSI

- ANSI

- FDDI

- IEEE

IEEE 802

5

IEEE 802.X

- IEEE 802.7: Broadband Technical Advisory Group
- IEEE 802.8: Fiber Technical Advisory Group
- IEEE 802.9: Integrated Data and Voice Network
- IEEE 802.10: Standard for Interoperable LAN security
- IEEE 802.11: Wireless LAN
- IEEE 802.12: 100VG – AnyLAN

7

IEEE 802.X

- Đến nay họ IEEE 802.x bao gồm các chuẩn sau:

- IEEE 802.1 : High Level Interface
- IEEE 802.2 : Logical Link Control (LLC)
- IEEE 802.3: CSMA/CD
- IEEE 802.4: Token bus
- IEEE 802.5: Token ring
- IEEE 802.6: MAN

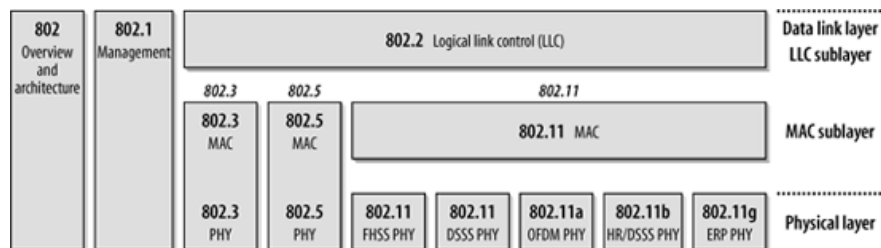
6

IEEE 802.X

- IEEE 802.1 là chuẩn đặc tả kiến trúc mạng, nối kết giữa các mạng và việc quản trị mạng đối với mạng nội bộ
- IEEE 802.2 là chuẩn đặc tả tầng Logical Link Control – LLC (dịch vụ, giao thức) của mạng nội bộ
- Có 3 kiểu giao thức LLC chính được định nghĩa:
 - LLC type 1: Là giao thức kiểu không liên kết, không bảo nhận
 - LLC type 2: Là giao thức kiểu có liên kết
 - LLC type 3: Là giao thức dạng không liên kết, có bảo nhận

8

IEEE 802.X



Họ IEEE 802 và mối quan hệ với mô hình OSI

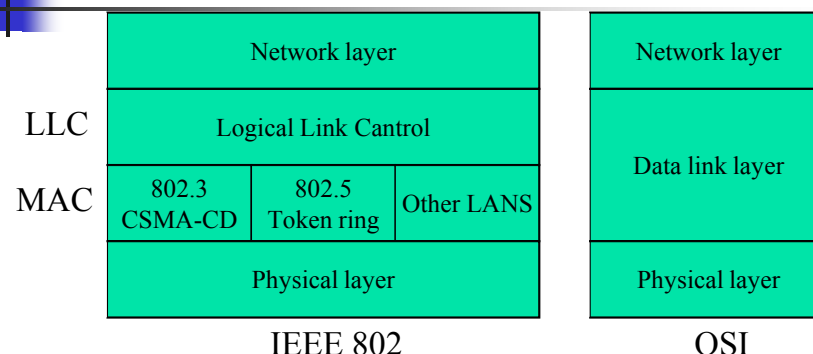
9

IEEE 802.3 - Ethernet

- Xerox Corp, DEC Corp, Intel Corp phát triển
- Sử dụng cáp đồng trục
- Sử dụng giao thức CSMA/CD (Carrier Sensing Multiple Access with Collision Detection)
- Sau đó mở rộng thành nhiều chuẩn khác nhau

11

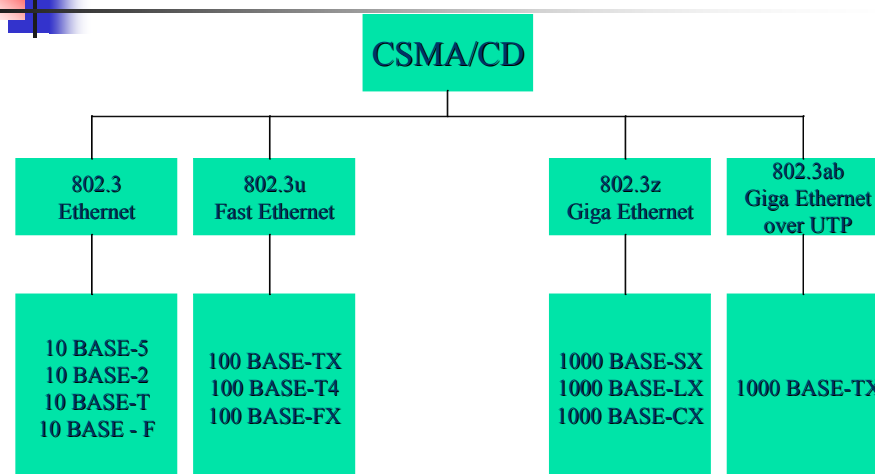
MAC và LLC



- MAC (Media Access Control): Truyền nhận thông tin theo dạng dịch vụ không nối kết, không báo nhận
- LLC (Logical Link Control) : Hỗ trợ HDLC

10

Các chuẩn mạng sử dụng CSMA/CD



12

Các chuẩn mạng sử dụng CSMA/CD



- Chuẩn mạng 802.3:
 - Có tên là mạng Ethernet
 - Tốc độ truyền tải dữ liệu là 10 Mbps
 - Hỗ trợ 4 chuẩn vật lý là 10Base-5 (cáp đồng trục béo), 10Base-2 (Cáp đồng trục gầy), 10Base-T (Cáp xoắn đôi) và 10Base-F (Cáp quang)
- Chuẩn mạng 802.3u
 - Có tên là mạng Fast Ethernet
 - Tốc độ truyền tải dữ liệu là 100 Mbps
 - Hỗ trợ 3 chuẩn vật lý là 100Base-TX (Cáp xoắn đôi), 100Base-T4 (Cáp xoắn đôi) và 100Base-FX (Cáp quang)

13

Các chuẩn mạng sử dụng CSMA/CD



- Chuẩn mạng 802.3z:
 - Có tên là mạng Giga Ethernet
 - Tốc độ truyền tải dữ liệu là 1 Gbps
 - Hỗ trợ 3 chuẩn vật lý là 1000Base-LX, 1000Base-SX, 1000Base-CX. 1000Base-LX, 1000Base-SX sử dụng cáp quang. 1000Base-CX sử dụng dây cáp đồng bọc kim
- Chuẩn mạng 802.3ab:
 - Có tên là mạng Giga Ethernet over UTP
 - Tốc độ truyền tải dữ liệu là 1 Gbps
 - Hỗ trợ chuẩn vật lý 1000Base-TX sử dụng dây cáp xoắn đôi không bọc kim

14



GIAO THỨC CSMA

- Các giao thức mà trong đó các trạm làm việc lắng nghe đường truyền trước khi đưa ra quyết định mình phải làm gì tương ứng với trạng thái đường truyền đó được gọi là các giao thức có "cảm nhận" đường truyền (carrier sense protocol)
- Cách thức hoạt động của CSMA như sau: lắng nghe kênh truyền, nếu thấy kênh truyền rỗi thì bắt đầu truyền khung, nếu thấy đường truyền bận thì trì hoãn lại việc gửi khung

15



GIAO THỨC CSMA

- Khi hai hay nhiều máy tính truyền khung dữ liệu đồng thời trên đường truyền chung sẽ xảy ra đụng độ
- Đụng độ vẫn có thể xảy ra trong CSMA
- Tình huống phát sinh như sau: khi một trạm vừa phát xong thì một trạm khác cũng phát sinh yêu cầu phát khung và bắt đầu nghe đường truyền. Nếu tín hiệu của trạm thứ nhất chưa đến trạm thứ hai, trạm thứ hai sẽ cho rằng đường truyền đang rảnh và bắt đầu phát khung. Như vậy đụng độ sẽ xảy ra

16

GIAO THỨC CSMA

- Hậu quả của đụng độ là: khung bị mất và toàn bộ thời gian từ lúc đụng độ xảy ra cho đến khi phát xong khung là lãng phí !
- Bây giờ phát sinh vấn đề mới: các trạm có quan tâm theo dõi xem có đụng độ xảy ra không và khi đụng độ xảy ra thì các trạm sẽ làm gì ?

17

GIAO THỨC CSMA/CD

- **Phát hiện đụng độ:** Trạm vừa truyền vừa tiếp tục dò xét đường truyền. Ngay sau khi đụng độ được phát hiện thì trạm ngưng truyền, phát thêm một dãy nhồi (dãy nhồi này có tác dụng làm tăng cường thêm sự va chạm tín hiệu, giúp cho tất cả các trạm khác trong mạng thấy được sự đụng độ), và bắt đầu làm lại sau đụng độ
- CSMA/CD, cũng giống như các giao thức trong LAN khác, sử dụng mô hình quan niệm như trong hình sau:

19

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

- CSMA/CD về cơ bản là giống như CSMA: lắng nghe trước khi truyền. Tuy nhiên CSMA/CD có hai cải tiến quan trọng là: phát hiện đụng độ và làm lại sau đụng độ

18

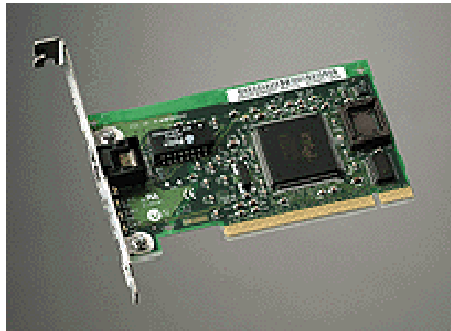
Card giao tiếp mạng – NIC

- Điều khiển truyền tải thông tin giữa máy tính và mạng
- Các thuộc tính: Interrupt, I/O port, Base address
- Bộ nhớ ROM chứa:
 - Địa chỉ vật lý MAC 48 bit, duy nhất
 - MAC protocol:
 - Đóng/Mở/Truyền/Nhận khung dữ liệu
 - Giao tiếp với tầng mạng và tầng vật lý
 - Giải quyết cạnh tranh đường truyền vật lý

20

Card giao tiếp mạng – NIC (tt)

■ Chuẩn Bus



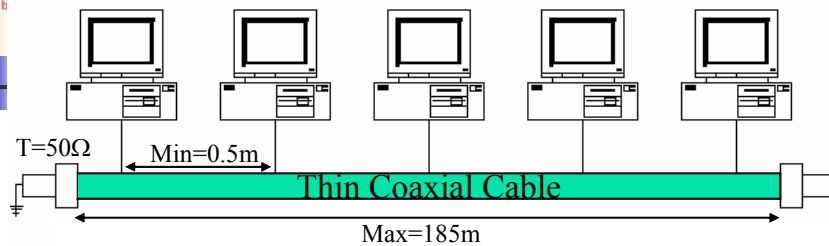
32 Bits – PCI BUS



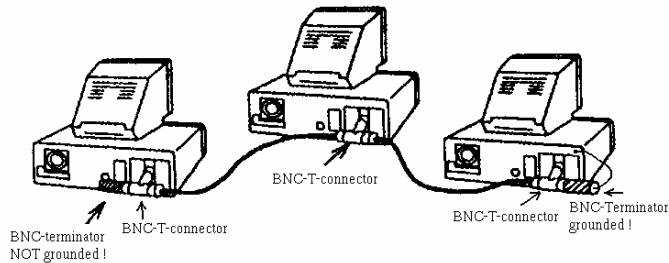
16 Bits – ISA BUS

21

10BASE-2

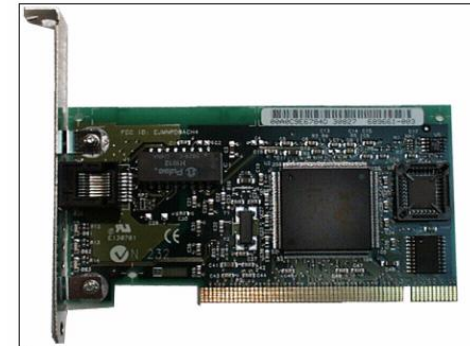


Topology 10BASE-2



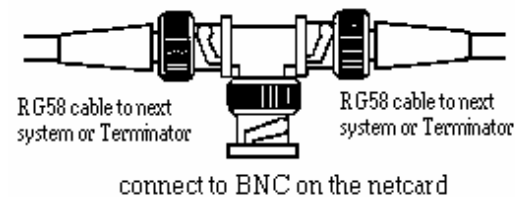
23

Card giao tiếp mạng – NIC (tt)

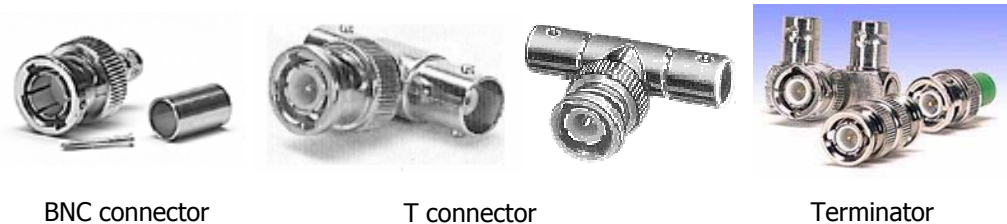


22

10BASE-2



Một nối kết 10BASE-2



BNC connector

T connector

Terminator

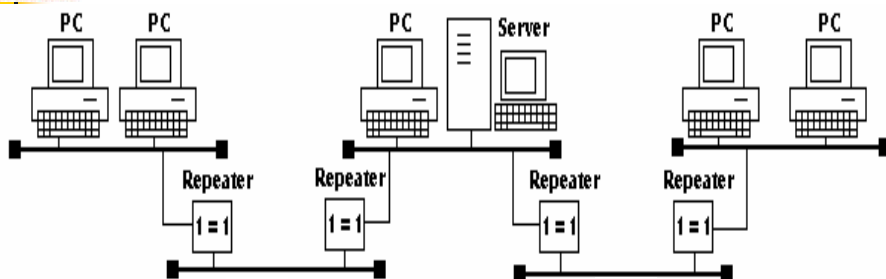
24

10BASE-2 (tt)

- Topology: Bus
- Tốc độ truyền tải tối đa: 10 Mbps
- Chiều dài tối đa của một nhánh mạng: 185 mét
- Sử dụng cáp RG – 58 (cáp đồng trục gầy), đường kính 0,2 inch (5 mm) , 50 Ω
- Sử dụng BNC connector và T connector, 2 Terminator 50 Ω. Một trong 2 Terminator phải nối đất
- Số node mạng tối đa: 30 node
- Khoảng cách tối thiểu giữa node: 0,5 mét

25

Luật 5 – 4 – 3



- Tối đa:
 - 5 nhánh mạng
 - 4 repeater
 - 3 nhánh mạng có từ 3 node trở lên (1 node có thể là máy tính hoặc repeater)
 - 2 nhánh mạng chỉ được phép nối kết Repeater

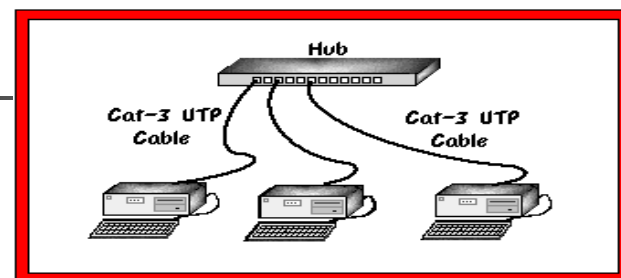
27

10BASE-2 (tt)

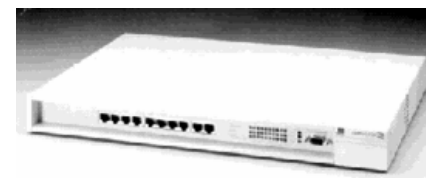
- Ưu điểm:
 - Chi phí thấp
- Nhược điểm:
 - Một node bị hỏng, cả hệ thống mạng sẽ ngừng hoạt động

26

10BASE-T



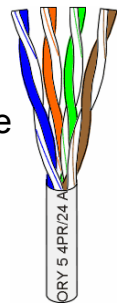
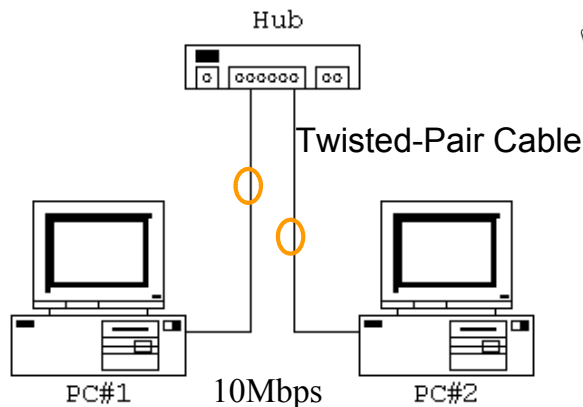
Topology 10BASE-T



Hub 10BASE-T

28

10BASE-T



- Cat 1: 2Mbps
- Cat 2: 4 Mbps
- Cat 3: 16Mbps
- Cat 4: 20Mbps
- Cat 5: 100Mbps,
- Cat 5e: 1000Mbps
- Cat 6: 1000Mbps

Max = 100m

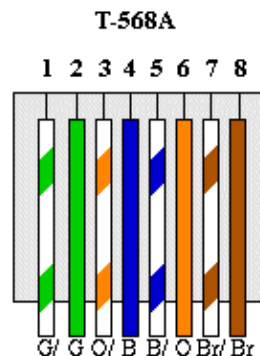
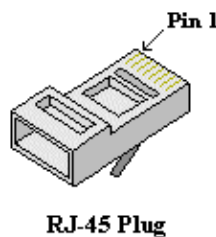
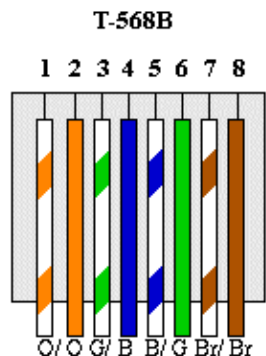
29

10BASE-T (tt)

- Topology: Sao - Star
- Tốc độ truyền tải tối đa: 10 Mbps
- Sử dụng cáp UTP CAT 3 trở lên
- Sử dụng 4 sợi – 2 đôi, 1 đôi truyền – 1 đôi nhận
- Sử dụng 4 pin: 1, 2, 3, 6
- Sử dụng đầu nối: RJ45
- Độ dài tối đa của một đoạn cáp UTP: 100 mét
- Số node trên một đoạn cáp: 1 node

30

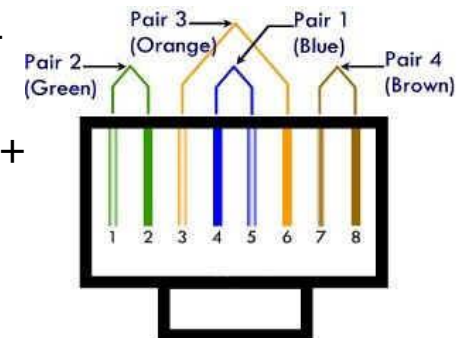
Sơ đồ nối dây 10BASE-T



31

Sơ đồ nối dây 10BASE-T T568A

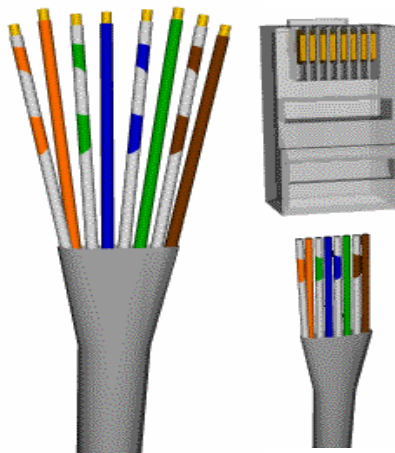
- Pin 1: White Green / Rx+
- Pin 2: Green / Rx-
- Pin 3: White Orange / Tx+
- Pin 4: Blue
- Pin 5: White Blue
- Pin 6: Orange / Tx-
- Pin 7: White Brown
- Pin 8: Brown



32

Sơ đồ nối dây 10BASE-T T568B

- Pin 1: White Orange / Tx+
- Pin 2: Orange / Tx-
- Pin 3: White Green / Rx+
- Pin 4: Blue
- Pin 5: White Blue
- Pin 6: Green / Rx-
- Pin 7: White Brown
- Pin 8: Brown



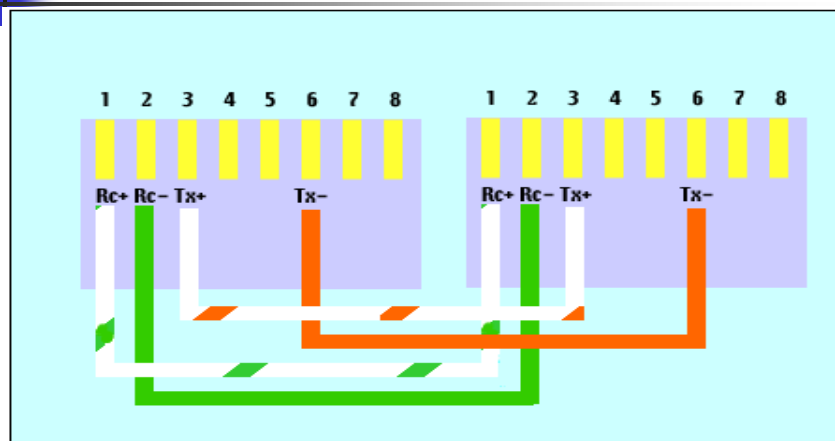
33

Sơ đồ nối dây 10BASE-T (tt)

- 2 sơ đồ nối dây phổ biến
 - Straight through:
 - Cả hai đầu dây cáp cùng sử dụng chuẩn T568A hoặc T568B
 - Dùng để nối kết hai thiết bị khác loại. Thí dụ: nối kết NIC với port của Hub, NIC – port của Switch
 - Crossover:
 - Một đầu dây cáp sử dụng chuẩn T568A và một đầu cáp sử dụng chuẩn T568B
 - Dùng để nối kết hai thiết bị cùng loại. Thí dụ: nối kết NIC với NIC, Hub – Hub

34

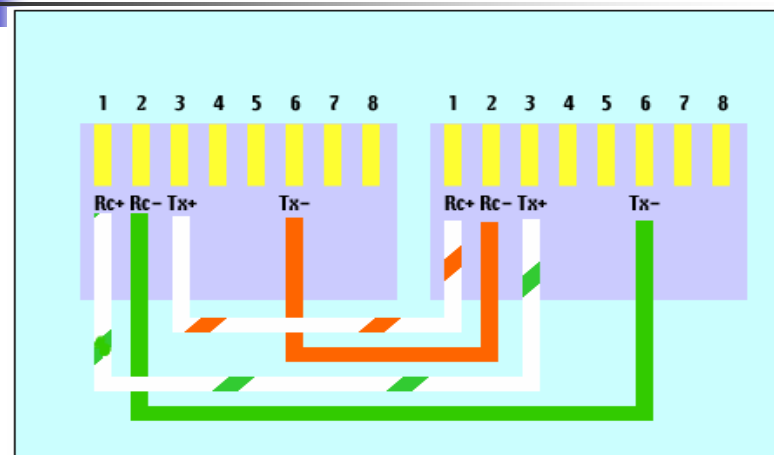
Sơ đồ nối dây 10BASE-T (tt)



Straight through

35

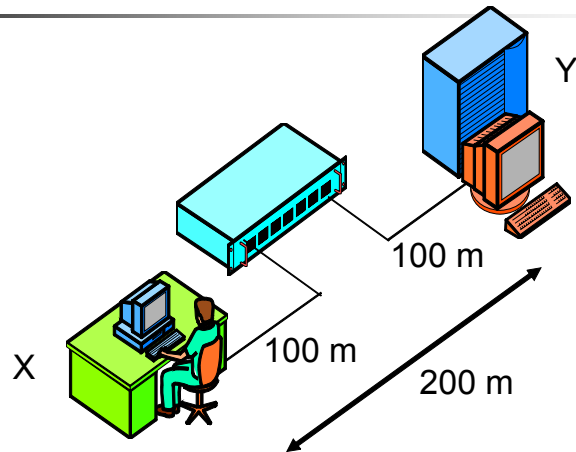
Sơ đồ nối dây 10BASE-T (tt)



Crossover

36

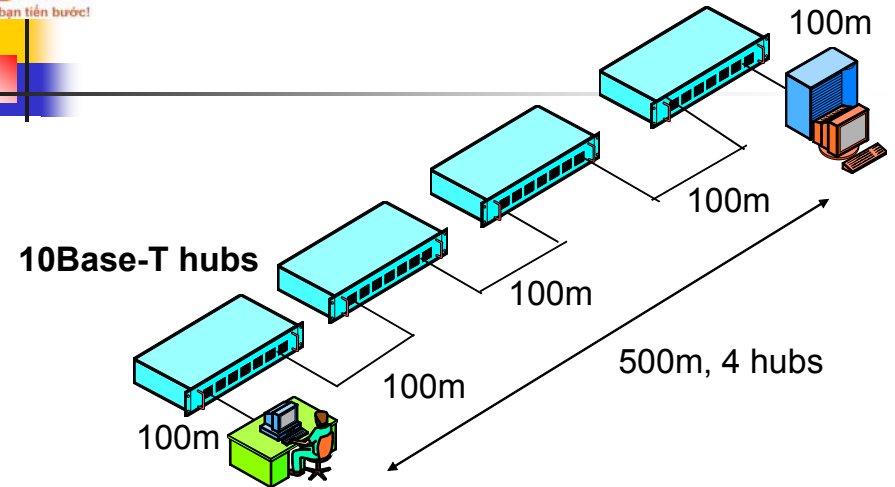
10BASE-T (tt)



Khoảng cách tối đa giữa 2 máy tính trong một mạng 10BASE – T sử dụng 1 Hub

37

10BASE-T (tt)



Khoảng cách tối đa giữa 2 máy tính trong một mạng 10BASE – T sử dụng tối đa 4 Hub liên tiếp (Luật 5 – 4 – 3)

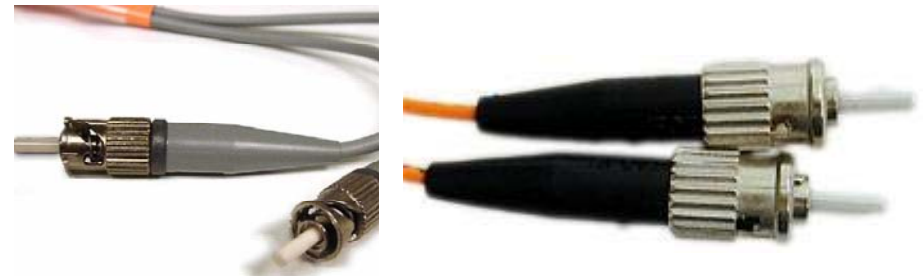
38

10BASE-F

- Topology: Sao - Star
- Tốc độ truyền tải tối đa: 10 Mbps
- Dùng Hub hoặc Switch để nối kết đến các máy
- Chiều dài tối đa của một nhánh mạng: 2 000 m
- Số nối kết trên một nhánh mạng: 1
- Khoảng cách tối thiểu : 2,5 m
- Đầu nối : ST, SC

39

10BASE-F



ST Connector – Đầu nối ST

40

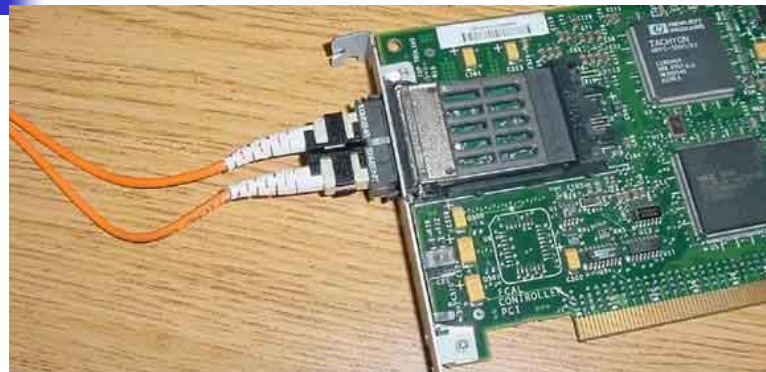
10BASE-F



SC Connector – Đầu nối SC

41

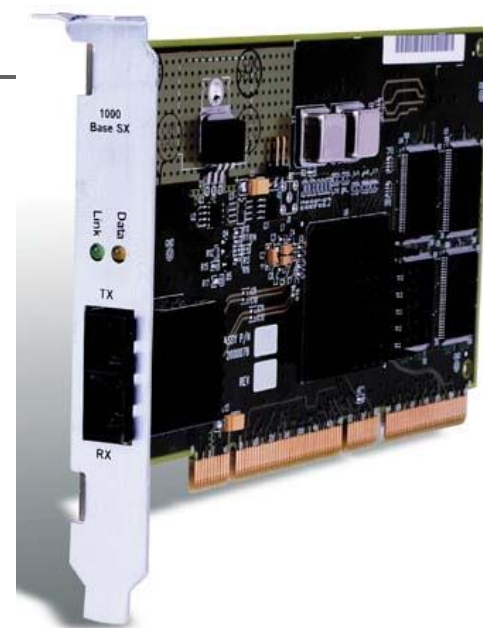
10BASE-F



Đầu nối SC nối vào NIC

43

10BASE-F



FAST ETHERNET

- 100BASE – TX
- 100BASE – T4
- 100BASE – FX

44

100BASE – TX

- Topology : Star
- Băng thông tối đa: 100 Mbps
- Hub : Class 1 và Class 2
 - Hub Class 1: cho phép hai nhánh mạng khác kiểu tín hiệu có thể giao tiếp được với nhau. Ví dụ giữa nhánh mạng 100Base-TX và 100Base-FX. Tuy nhiên chúng không cho phép nối các Hub lại với nhau

45

100BASE – TX

- Hub :
 - Hub Class 2: cho phép hai nhánh mạng có cùng kiểu tín hiệu giao tiếp với nhau. Ví dụ như giữa nhánh 100Base-TX và 100Base-TX hay giữa nhánh mạng 100Base-T4 và 100Base-T4. Ta có thể nối 2 Hub lớp 2 lại với nhau với khoảng cách tối đa giữa chúng là 5m
- Cáp UTP: từ CAT 5 trở lên
- Sơ đồ nối dây của 100BASE – TX và 10BASE – T giống nhau

47

100BASE – TX

- Topology : Star
- Băng thông tối đa: 100 Mbps
- Hub : Class 1 và Class 2
 - Hub Class 1: cho phép hai nhánh mạng khác kiểu tín hiệu có thể giao tiếp được với nhau. Ví dụ giữa nhánh mạng 100Base-TX và 100Base-FX. Tuy nhiên chúng không cho phép nối các Hub lại với nhau

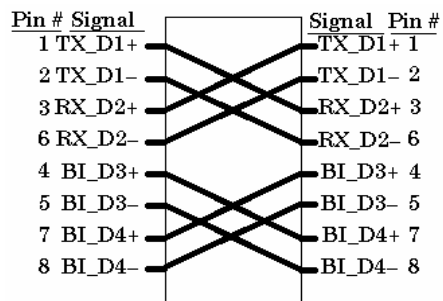
46

100BASE – T4

- Topology : Star
- Băng thông tối đa: 100 Mbps
- Sử dụng cáp UTP từ CAT 3 trở lên

48

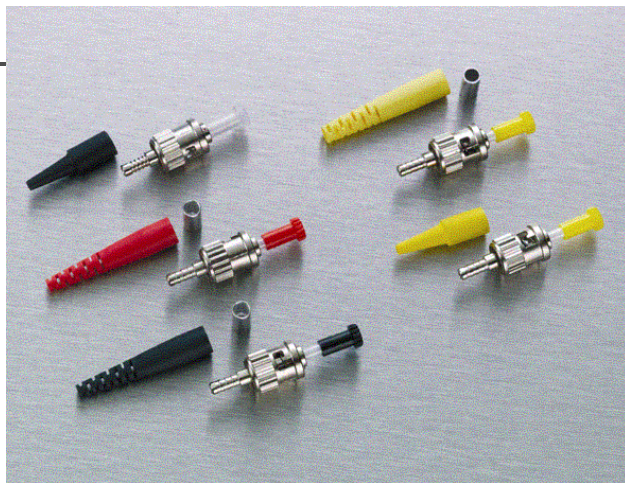
100BASE – T4



Sơ đồ nối dây cáp trong chuẩn 100BASE – T4

49

100BASE – FX



ST Optical Fiber Connector

51

100BASE – FX

- Topology : Star
- Sử dụng cáp quang
- Hùng Hub hoặc switch để nối kết đến các máy tính
- Chiều dài tối đa từ Hub đến máy tính (xem như một nhánh mạng): 412 m
- Connector:
 - MIC connector: đầu tiên dùng cho FDDI
 - ST connector : dùng phổ biến nhất
 - SC connector : rẻ nhất

50

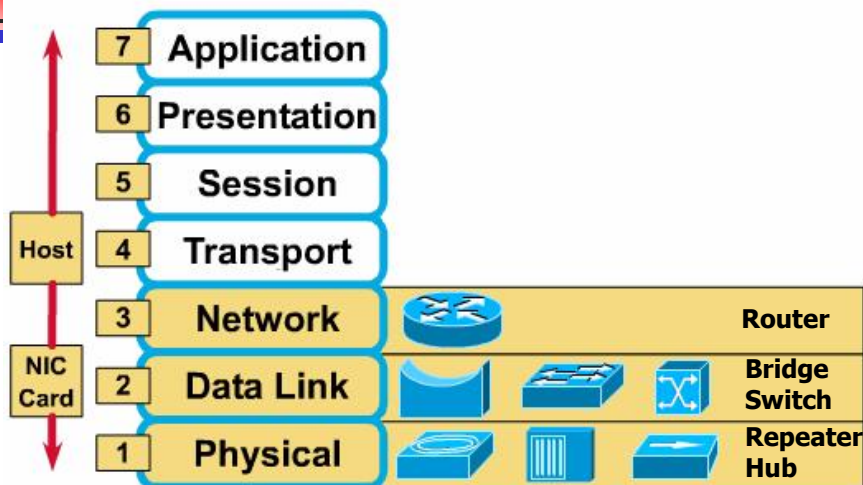
QUẢN TRỊ MẠNG – PHẦN 3

1

CƠ SỞ VỀ CẦU NỐI – BRIDGE

2

CƠ SỞ VỀ CẦU NỐI



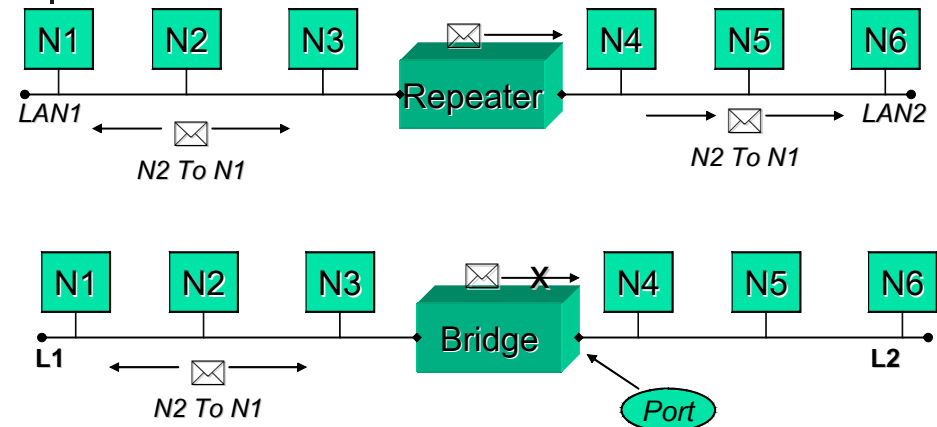
4

MÔ HÌNH OSI VÀ CÁC THIẾT BỊ MẠNG – LIÊN MẠNG

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

3

CƠ SỞ VỀ CẦU NỐI



5

PHÂN LOẠI CẦU NỔ

- Gồm có 3 loại
 - Cầu nối trong suốt – Transparent Bridge
 - Cầu nối xác định đường đi từ nguồn – Source Routing Bridge
 - Cầu nối đường truyền trộn lẫn – Mixed Media Bridge

6

CẦU NỔ TRONG SUỐT

- DEC (Digital Equipment Corporation) phát minh đầu những năm của thập niên 1980
- DEC đệ trình lên IEEE và IEEE đưa ra chuẩn IEEE 802.1
- Dùng để nối các nhánh mạng Ethernet lại với nhau
- Gọi là trong suốt vì máy tính không nhận biết sự hiện diện của cầu nối và không cần cấu hình lại khi lắp đặt cầu nối vào hệ thống mạng

7

CẦU NỔ TRONG SUỐT

- Tính năng của cầu nối :
 - Học vị trí của các máy tính
 - Lưu và chuyển tiếp có chọn lọc các khung dữ liệu giữa các nhánh mạng

8

CẦU NỔ TRONG SUỐT

- Bảng địa chỉ của cầu nối : gồm 2 thành phần chính
 - Địa chỉ MAC của máy tính
 - Cổng tương ứng với địa chỉ của máy tính

9

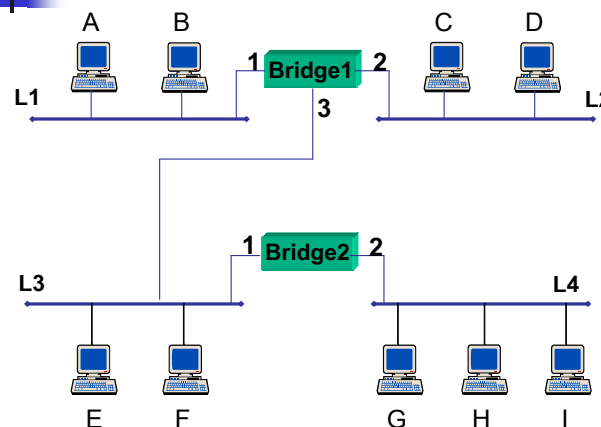
CẦU NỔ TRONG SUỐT

Giải thuật Backward Learning

- Khi một khung dữ liệu đến một cổng của cầu nối trong suốt, cầu nối dựa vào bảng địa chỉ và quyết định chuyển khung
 - Nếu địa chỉ máy nhận nằm cùng hướng cổng với máy gửi, cầu nối bỏ khung dữ liệu này
 - Nếu địa chỉ máy nhận nằm ở hướng cổng khác với máy gửi, cầu nối gửi khung dữ liệu đến cổng tương ứng với máy nhận
 - Nếu không xác định được cổng của máy nhận, cầu nối sẽ gửi khung dữ liệu ra tất cả các cổng còn lại ngoại trừ cổng vừa nhận khung
- Trong bất kỳ trường hợp nào, cầu nối trong suốt cũng cập nhật địa chỉ máy gửi vào bảng địa chỉ

10

GIẢI THUẬT BACKWARD LEARNING



Bảng địa chỉ của Bridge1

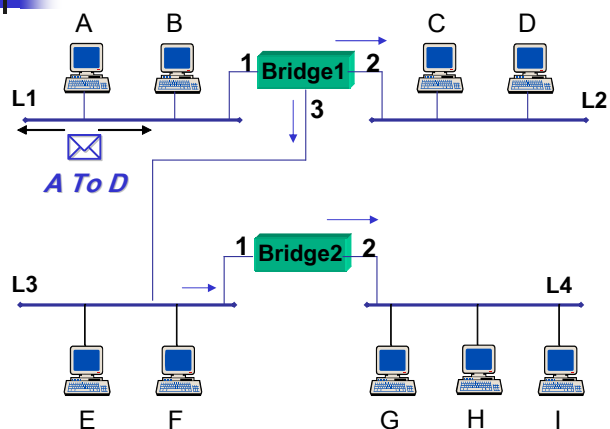
Address	Port

Bảng địa chỉ của Bridge2

Address	Port

11

GIẢI THUẬT BACKWARD LEARNING



Bảng địa chỉ của Bridge1

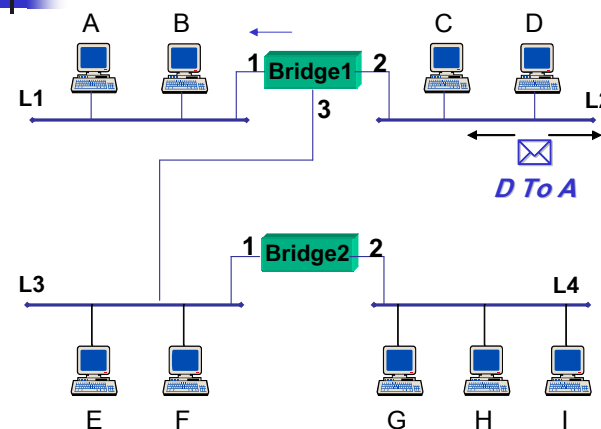
Address	Port
A	1

Bảng địa chỉ của Bridge2

Address	Port
A	1

12

GIẢI THUẬT BACKWARD LEARNING



Bảng địa chỉ của Bridge1

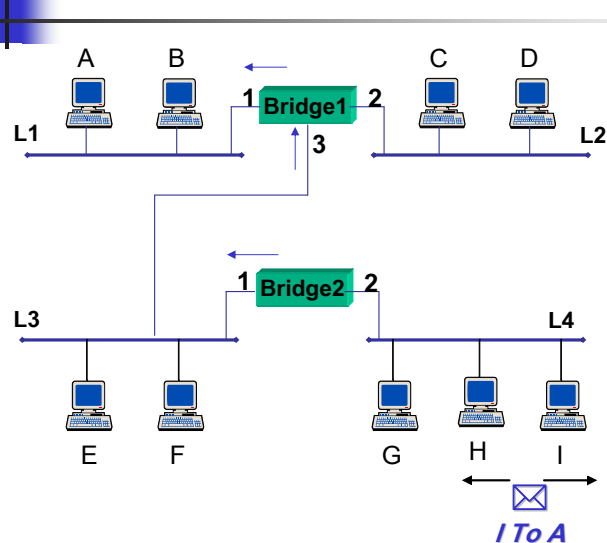
Address	Port
A	1
D	2

Bảng địa chỉ của Bridge2

Address	Port
A	1

13

GIẢI THUẬT BACKWARD LEARNING



**Bảng địa chỉ
của Bridge1**

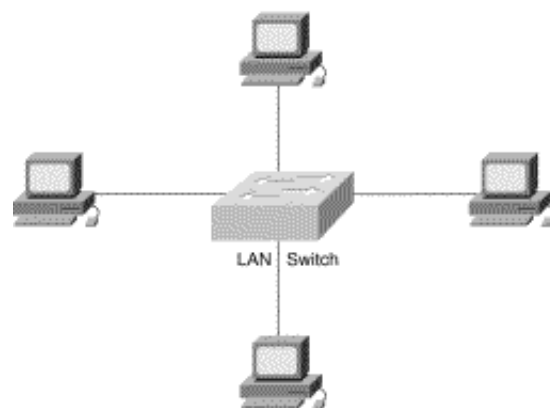
Address	Port
A	1
D	2
I	3

**Bảng địa chỉ
của Bridge2**

Address	Port
A	1
I	2

14

GIỚI THIỆU



OSI reference model

Application
Presentation
Session
Transport
Network
Data link
Physical

16

SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

15

GIỚI THIỆU

- Là thiết bị mạng hoạt động ở tầng liên kết dữ liệu
- Có các tính năng
 - Học vị trí máy tính trong mạng
 - Lưu và chuyển tiếp các khung dữ liệu giữa các nhánh mạng một cách có chọn lọc
 - Hỗ trợ đa giao tiếp đồng thời: cho phép nhiều cặp giao tiếp diễn ra một cách đồng thời nhờ đó tăng được băng thông trên toàn mạng

17

GIỚI THIỆU

- Hỗ trợ giao tiếp song công (Full-duplex communication): Tiến trình gửi khung dữ liệu và nhận khung dữ liệu có thể xảy ra đồng thời trên một cổng. Điều này làm tăng gấp đôi thông lượng tổng của cổng
- Điều hòa tốc độ kênh truyền: Cho phép các kênh truyền có tốc độ khác nhau giao tiếp được với nhau. Ví dụ, có thể hoán chuyển dữ liệu giữa một kênh truyền 10 Mbps và một kênh truyền 100 Mbps

18

GIỚI THIỆU

- Được sử dụng để tăng băng thông và giảm nghẽn mạch
- Một switch có thể phân đoạn LAN thành các đoạn siêu nhỏ, là những đoạn mạng chỉ có một host => một domain lớn được chia thành những domain (miền) nhỏ không có đụng độ

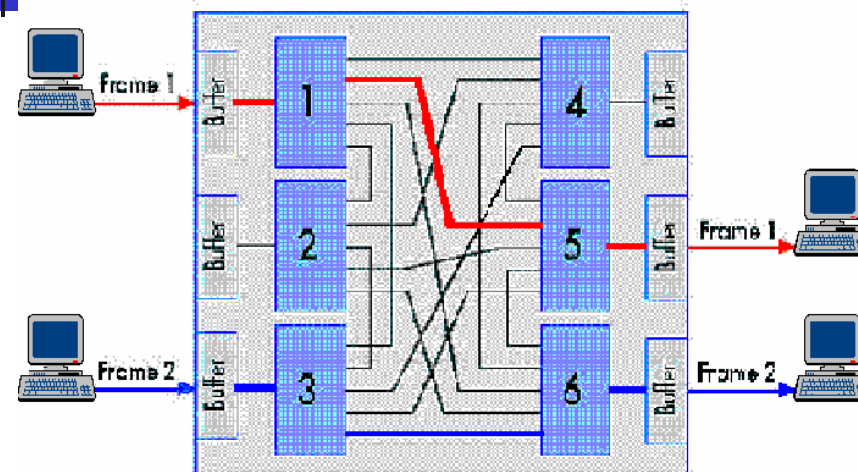
19

KIẾN TRÚC CỦA SWITCH

- Switch được cấu tạo gồm hai thành phần cơ bản là:
 - Bộ đệm và bảng địa chỉ (Buffer and Address Table - BAT)
 - Giàn hoán chuyển (Switching Fabric) để tạo nối kết chéo đồng thời giữa các cổng

20

KIẾN TRÚC CỦA SWITCH



21

CÁC GIẢI THUẬT HOÁN CHUYỂN

- Lưu và chuyển tiếp (Store and Forward)
- Xuyên cắt (Cut through)
- Thích nghi (Adaptive)

22

LƯU VÀ CHUYỂN TIẾP

- Khi khung dữ liệu đến một cổng của switch, toàn bộ khung sẽ được đọc vào trong bộ nhớ đệm và được kiểm tra lỗi. Khung sẽ bị bỏ đi nếu như có lỗi. Nếu khung không lỗi, switch sẽ xác định địa chỉ máy nhận khung và dò tìm trong bảng địa chỉ để xác định cổng hướng đến máy nhận. Kế tiếp sẽ chuyển tiếp khung ra cổng tương ứng
- Giải thuật này có thời gian trì hoãn lớn do phải thực hiện thao tác kiểm tra khung. Tuy nhiên nó cho phép giao tiếp giữa hai kênh truyền khác tốc độ

23

XUYỀN CẮT

- Khi khung đến một cổng của switch, nó chỉ đọc 6 byte đầu tiên của khung (là địa chỉ MAC của máy nhận khung) vào bộ nhớ đệm. Kế tiếp nó sẽ tìm trong bảng địa chỉ để xác định cổng ra tương ứng với địa chỉ máy nhận và chuyển khung về hướng cổng này
- Giải thuật cut-through có thời gian trì hoãn ngắn bởi vì nó thực hiện việc hoán chuyển khung ngay sau khi xác định được cổng hướng đến máy nhận. Tuy nhiên nó chuyển tiếp luôn cả các khung bị lỗi đến máy nhận

24

TƯƠNG THÍCH

- Giải thuật hoán chuyển tương thích nhằm tận dụng tối đa ưu điểm của hai giải thuật hoán chuyển Lưu và chuyển tiếp và giải thuật Xuyên cắt
- Trong giải thuật này, người ta định nghĩa một ngưỡng lỗi cho phép. Đầu tiên, switch sẽ hoạt động theo giải thuật Xuyên cắt. Nếu tỉ lệ khung lỗi lớn hơn ngưỡng cho phép, switch sẽ chuyển sang chế độ hoạt động theo giải thuật Lưu và chuyển tiếp. Ngược lại khi tỷ lệ khung lỗi hạ xuống nhỏ hơn ngưỡng, switch lại chuyển về hoạt động theo giải thuật Xuyên cắt

25

THÔNG LƯỢNG TỔNG (Aggregate throughput)

- Thông lượng tổng (Aggregate throughput) là một đại lượng dùng để đo hiệu suất của switch. Nó được định nghĩa là lượng dữ liệu chuyển qua switch trong một giây. Nó có thể được tính bằng tích giữa số nối kết tối đa đồng thời trong một giây nhân với băng thông của từng nối kết. Như vậy, thông lượng tổng của một switch có N cổng sử dụng, mỗi cổng có băng thông là B được tính theo công thức sau:
- $\text{Aggregate throughput} = (N \div 2) * (B * 2) = N * B$

26

THÔNG LƯỢNG TỔNG (Aggregate throughput)

- Ví dụ: Cho một mạng gồm 16 máy tính được nối lại với nhau bằng một switch có 16 cổng 10 Base-T
- Khi đó, số nối kết tối đa đồng thời là 16/2. Mỗi cặp nối kết trong một giây có thể gửi và nhận dữ liệu với lưu lượng là 10Mbps*2 (do Full duplex). Như vậy thông lượng tổng sẽ là: $(16/2) * 10 * 2 = 160 \text{ Mbps}$

27

PHÂN LOẠI CÁC LOẠI SWITCH

- Workgroup switch – Bộ chuyển mạch nhóm làm việc
- Segment switch – Bộ chuyển mạch nhánh mạng
- Backbone switch – Bộ chuyển mạch xương sống
- Bộ chuyển mạch đối xứng
- Bộ chuyển mạch bất đối xứng

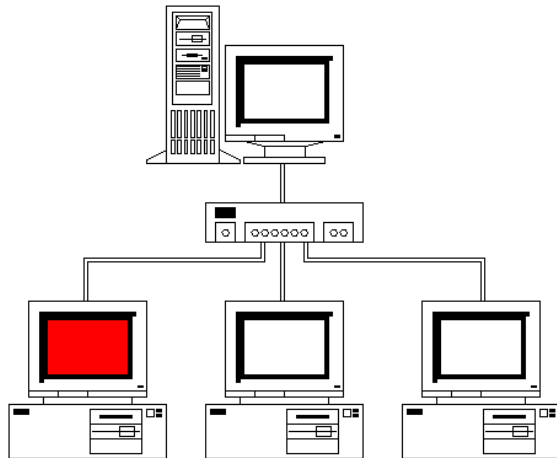
28

WORKGROUP SWITCH

- Là loại switch được thiết kế nhằm để nối trực tiếp các máy tính lại với nhau hình thành một mạng ngang hàng (workgroup)
- Như vậy, tương ứng với một cổng của switch chỉ có một địa chỉ máy tính trong bảng địa chỉ. Chính vì thế, loại này không cần thiết phải có bộ nhớ lớn cũng như tốc độ xử lý cao. Giá thành workgroup switch thấp hơn các loại còn lại

29

WORKGROUP SWITCH



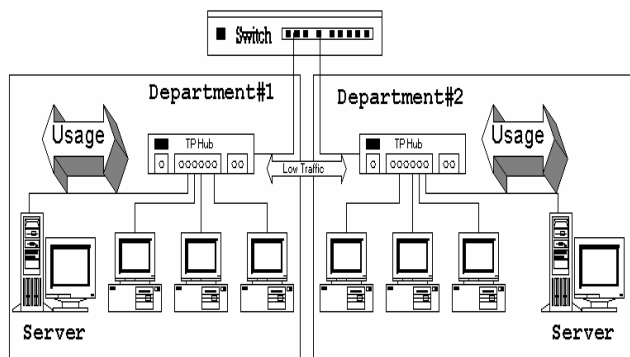
30

SEGMENT SWITCH

- Mục đích thiết kế của Segment switch là nối các Hub hay workgroup switch lại với nhau, hình thành một liên mạng ở tầng hai
- Tương ứng với mỗi cổng trong trường hợp này sẽ có nhiều địa chỉ máy tính, vì thế bộ nhớ cần thiết phải đủ lớn. Tốc độ xử lý đòi hỏi phải cao vì lượng thông tin cần xử lý tại switch là lớn

31

SEGMENT SWITCH



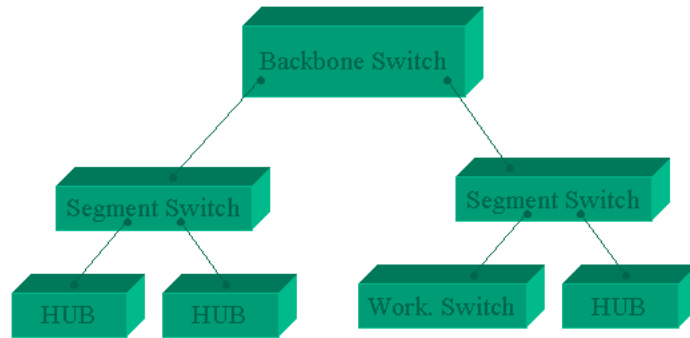
32

BACKBONE SWITCH

- Mục đích thiết kế của Backbone switch là để nối kết các Segment switch lại với nhau
- Trong trường hợp này, bộ nhớ và tốc độ xử lý của switch phải rất lớn để đủ chứa địa chỉ cho tất cả các máy tính trong toàn liên mạng cũng như hoán chuyển kịp thời dữ liệu giữa các nhánh mạng

33

BACKBONE SWITCH



34

BỘ CHUYỂN MẠCH BẤT ĐỐI XỨNG - ASYMTRIC SWITCH

- Asymetric switch là loại switch có một hoặc hai cổng có tốc độ cao hơn so với các cổng còn lại của nó
- Thông thường các cổng này được thiết kế để dành cho các máy chủ hay là cổng để nối lên một switch ở mức cao hơn

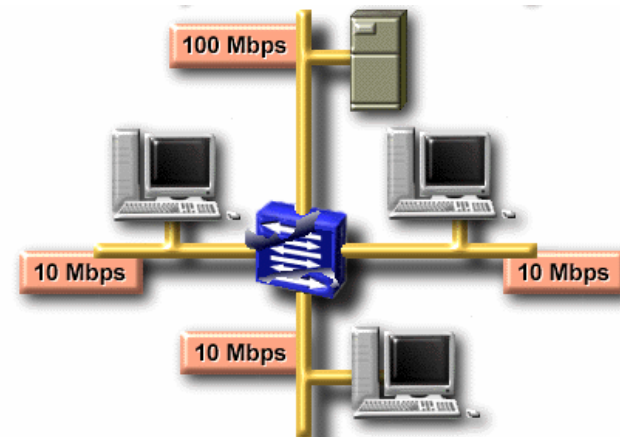
36

BỘ CHUYỂN MẠCH ĐỐI XỨNG - SYMTRIC SWITCH

- Symetric switch là loại switch mà tất cả các cổng của nó đều có cùng tốc độ. Thông thường workgroup switch thuộc loại này. Nhu cầu băng thông giữa các máy tính là gần bằng nhau

35

BỘ CHUYỂN MẠCH BẤT ĐỐI XỨNG - ASYMTRIC SWITCH



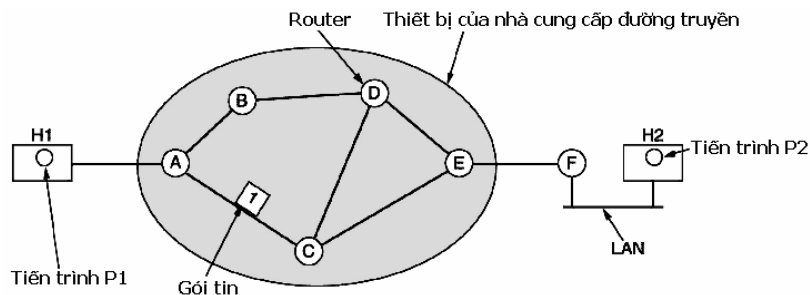
37

MẠNG MÁY TÍNH – PHẦN 4

1

Kỹ thuật lưu và chuyển tiếp

- Kỹ thuật hoán chuyển lưu và chuyển tiếp (Store-and-Forward Switching)



3

ROUTER VÀ ĐỊA CHỈ IP v.4

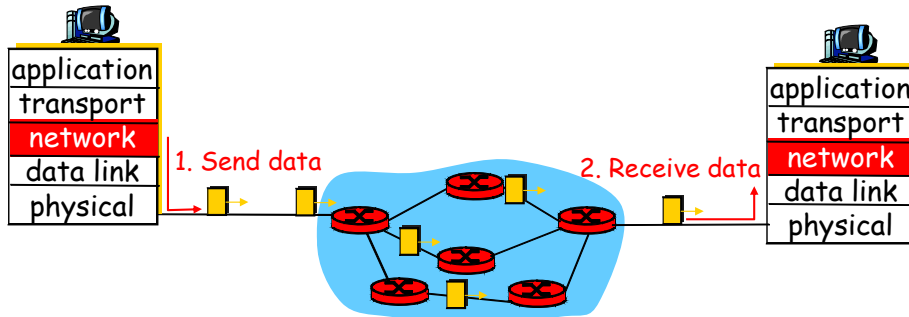
2

Dịch vụ không nối kết

- Các gói tin được đưa vào subnet một cách riêng lẻ và được vạch đường một cách độc lập nhau.
- Không cần thiết phải thiết lập nối kết trước khi truyền tin.
- Các gói tin được gọi là thư tín (Datagram) và subnet được gọi là Datagram Subnet.

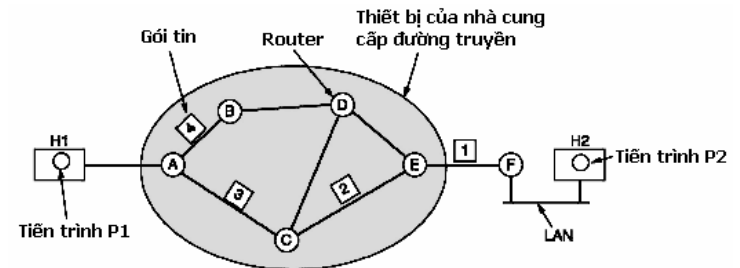
4

Dịch vụ không nối kết



5

Cài đặt dịch vụ không nối kết (Implementation of Connectionless Service)



Bảng vạch đường của nút A
lúc đầu lúc sau

	A	B	C	D	E
A	-	B	C	D	E
B	B	-	D	E	F
C	C	D	-	F	G
D	D	E	F	-	H
E	E	F	G	H	-
F	F	G	H	I	J

Giải thuật chịu trách nhiệm quản lý thông tin trong bảng chọn đường cũng như thực hiện các quyết định về chọn đường được gọi là **Giải thuật chọn đường** (Routing algorithm).

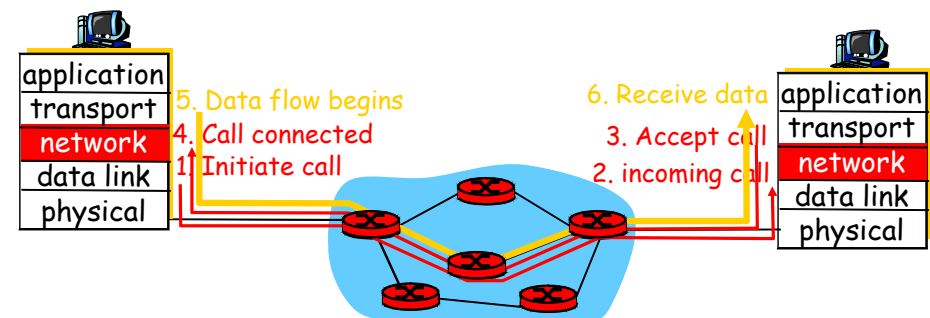
6

Dịch vụ định hướng nối kết

- Một đường nối kết giữa bên gửi và bên nhận phải được thiết lập trước khi các gói tin có thể được gửi đi.
- Nối kết này được gọi là mạch ảo (Virtual Circuit) tương tự như mạch vật lý được nối kết trong hệ thống điện thoại và subnet trong trường hợp này được gọi là virtual circuit subnet.

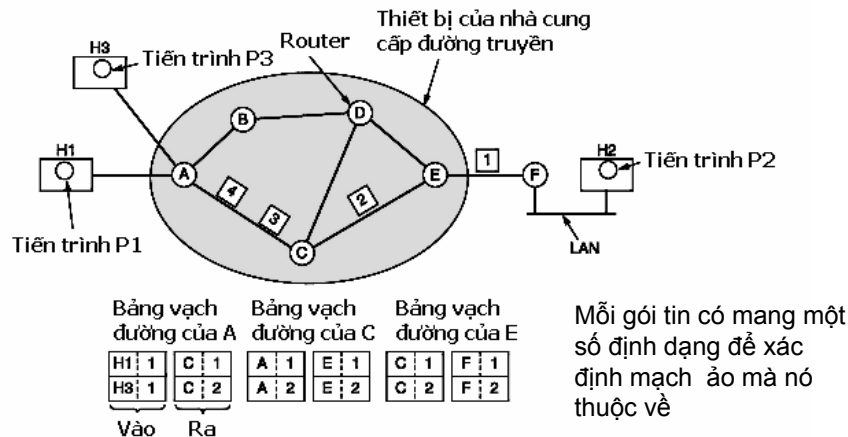
7

Dịch vụ định hướng nối kết



8

Cài đặt dịch vụ có nối kết (Implementation of Connectionless Service)



9

So sánh giữa Datagram subnet và Virtual-Circuit subnet

Vấn đề	Datagram Subnet	Circuit Subnet
Thiết lập nối kết	Không cần	Cần thiết
Đánh địa chỉ	Mỗi gói tin chứa đầy đủ địa chỉ gọi và nhận	Mỗi gói tin chỉ chứa số nhận dạng nối kết có kích thước nhỏ.
Thông tin trạng thái	Router không cần phải lưu giữ thông tin trạng thái của các nối kết	Mỗi nối kết phải được lưu lại trong bảng chọn đường của router.
Chọn đường	Mỗi gói tin có đường đi khác nhau	Đường đi được chọn khi mạch ảo được thiết lập, sau đó tất cả các gói tin đều đi trên đường này.
Ảnh hưởng khi router bị hỏng	Không bị ảnh hưởng, ngoại trừ gói tin đang trên đường truyền bị hỏng	Tất cả các mạch ảo đi qua router bị hỏng đều bị kết thúc
Chất lượng dịch vụ	Khó đảm bảo	Có thể thực hiện dễ dàng nếu có đủ tài nguyên gán trước cho từng nối kết
Điều khiển tắc nghẽn	Khó điều khiển	Có thể thực hiện dễ dàng nếu có đủ tài nguyên gán trước cho từng nối kết

10

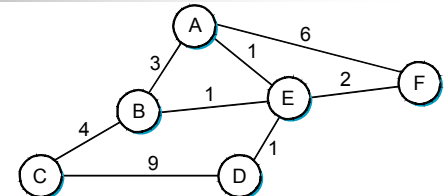
Giải thuật chọn đường

11

Chọn đường (Routing)

Mục tiêu: là xác định một đường đi tốt (chuỗi các router) xuyên trên mạng từ máy gọi đến máy nhận thông tin

- Cần đồ thị hóa hệ thống mạng cho các giải thuật chọn đường:
 - Nút là các host, switch, router hoặc là các mạng con.
 - Cạnh của đồ thị tương ứng với các đường nối kết mạng.
 - Mỗi cạnh có một chi phí đính kèm, là thông số chỉ ra cái giá phải trả khi lưu thông trên nối kết mạng đó



- Chọn đường là tìm ra đường đi có chi phí thấp nhất giữa hai nút bất kỳ
- Chi phí của đường đi là tổng chi phí khi đi qua tất cả các cạnh làm thành đường đi đó.
- Nếu không có một đường đi giữa hai nút; chi phí là vô cùng.

12



Mục tiêu của giải thuật chọn đường

- Xác định đường đi nhanh chóng, chính xác.
- Khả năng thích nghi được với những thay đổi về hình trạng mạng.
- Khả năng thích nghi được với những thay đổi về tải đường truyền.
- Khả năng tránh được các nối kết bị tắc nghẽn tạm thời
- Chi phí tính toán để tìm ra được đường đi phải thấp

13



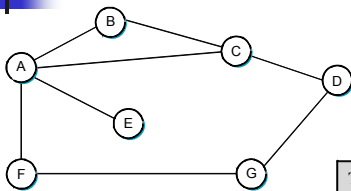
Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)

- Mỗi nút thiết lập một mảng một chiều (vector) chứa khoảng cách (chi phí) từ nó đến tất cả các nút còn lại và sau đó phát vector này đến tất cả các nút láng giềng của nó.
- Giả thiết
 - Mỗi nút phải biết được chi phí của các đường nối từ nó đến tất cả các nút láng giềng
 - Một nối kết bị đứt (down) sẽ được gán cho chi phí có giá trị vô cùng.

14



Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)



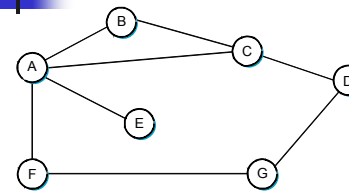
Khởi đầu, mỗi nút đặt giá trị 1 cho đường nối kết đến các nút láng giềng kề nó, ∞ cho các đường nối đến tất cả các nút còn lại

Thông tin được lưu tại các nút	Khoảng cách đến nút						
	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	∞	1	1	∞
B	1	0	1	∞	∞	∞	∞
C	1	1	0	1	∞	∞	∞
D	∞	∞	1	0	∞	∞	1
E	1	∞	∞	∞	0	∞	∞
F	1	∞	∞	∞	∞	0	1
G	∞	∞	∞	1	∞	1	0

15



Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)



Bảng vạch đường khởi đầu tại nút A

Đích (Destination)	Chi phí (Cost)	Nút kế tiếp (Next Hop)
B	1	B
C	1	C
D	∞	-
E	1	E
F	1	F
G	∞	-

16

Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)

Thông tin được lưu tại các nút	Khoảng cách đến nút						
	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	∞	1	1	∞
B	1	0	1	∞	∞	∞	∞
C	1	1	0	1	∞	∞	∞
D	∞	∞	1	0	∞	∞	1
E	1	∞	∞	∞	0	∞	∞
F	1	∞	∞	∞	∞	0	1
G	∞	∞	∞	1	∞	1	0

Mỗi nút sẽ gửi một thông điệp đến các láng giềng liền kề nó, chứa danh sách các khoảng cách mà cá nhân nút tính được

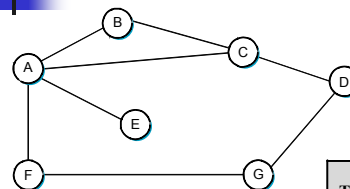
Đích	Chi phí	Nút kế tiếp
B	1	B
C	1	C
D	∞	-
E	1	E
F	1	F
G	∞	-

Bảng vạch đường tại nút A

Đích	Chi phí	Nút kế tiếp
B	1	B
C	1	C
D	2	C
E	1	E
F	1	F
G	2	F

17

Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)



Các khoảng cách cuối cùng được lưu tại mỗi nút

Thông tin được lưu tại các nút	Khoảng cách đến nút						
	A	B	C	D	E	F	G
A	0	1	1	2	1	1	2
B	1	0	1	2	2	2	3
C	1	1	0	1	2	2	2
D	2	2	1	0	3	2	1
E	1	2	2	3	0	2	3
F	1	2	2	2	2	0	1
G	2	3	2	1	3	1	0

18

Giải pháp vạch đường Vector Khoảng cách (Distance Vector)

- Một số vấn đề:
 - Thời điểm gửi thông tin vạch đường của mình cho các nút láng giềng:
 - Cập nhật theo chu kỳ
 - Cập nhật do bị kích hoạt khi có sự thay đổi thông tin trong bảng vạch đường của nút
 - Kiểm tra sự hiện diện của láng giềng
 - Gửi thông điệp hỏi thăm sức khỏe định kỳ
 - Không thấy bảng chọn đường của láng giềng gửi sang
 - Khi phát hiện đường truyền bị sự cố:
 - Router sẽ cập nhật đường đi tương ứng với giá vô cùng và gửi bảng chọn đường mới sang láng giềng
 - Vấn đề vòng quanh

19

Giải pháp chọn đường "Trạng thái nối kết" (Link State)

- Mỗi nút được giả định có khả năng tìm ra trạng thái của đường nối nó đến các nút láng giềng và chi phí trên mỗi đường nối đó
- Mọi nút đều biết đường đi đến các nút láng giềng kề bên chúng và nếu chúng ta đảm bảo rằng tổng các kiến thức này được phân phối cho mọi nút thì mỗi nút sẽ có đủ hiểu biết về mạng để dựng lên một bản đồ hoàn chỉnh của mạng
- Mỗi nút sẽ chạy các giải thuật tìm đường đi trên hình trạng của toàn mạng để tìm đường đi

20



Giải pháp chọn đường “Trạng thái nổi kết” (Link State)

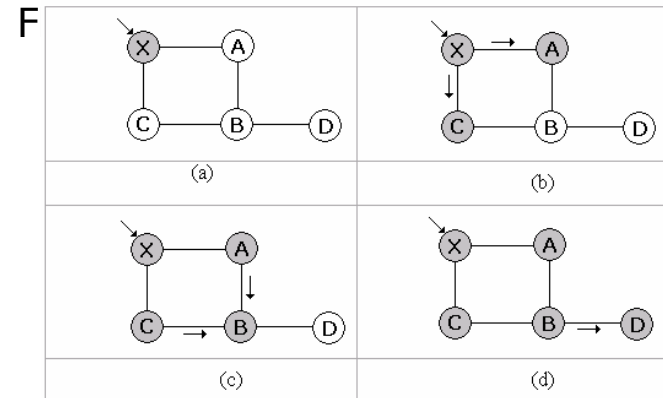
- Làm ngập một cách tin cậy (Reliable Flooding)
 - Đảm bảo tất cả các nút tham gia vào giao thức vạch đường đều nhận được thông tin về trạng thái nổi kết từ tất cả các nút khác
 - Một nút phát thông tin về trạng thái nổi kết của nó với mọi nút láng giềng liền kề, đến lượt mỗi nút nhận được thông tin trên lại chuyển phát thông tin đó ra các nút láng giềng của nó. Tiến trình này cứ tiếp diễn cho đến khi thông tin đến được mọi nút trong mạng
 - Mỗi nút tạo ra gói tin cập nhật, còn được gọi là gói tin trạng thái nổi kết (link-state packet – LSP), chứa :
 - ID của nút đã tạo ra LSP
 - Một danh sách các nút láng giềng có đường nối trực tiếp tới nút đó, cùng với chi phí của đường nối đến mỗi nút.
 - Một số thứ tự
 - Thời gian sống (time to live) của gói tin này

21



Giải pháp chọn đường “Trạng thái nổi kết” (Link State)

- Làm ngập một cách tin cậy (Reliable



22



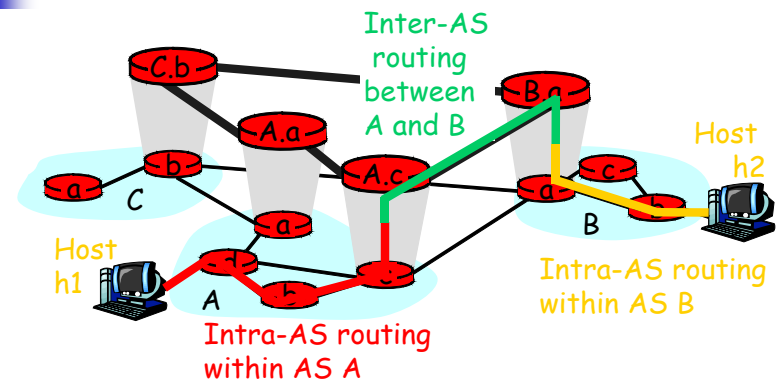
Vạch đường phân cấp (Hierarchical Routing)

- Khi mạng tăng kích thước:
 - Tăng kích thước bảng vạch đường của các router
 - Tăng kích thước bộ nhớ
 - Tăng thời gian tìm kiếm đường đi
 - Cần thực hiện vạch đường phân cấp
- Trong vạch đường phân cấp:
 - Các router được chia thành những vùng (domain).
 - Router biết cách vạch đường bên trong vùng, nhưng không biết gì về cấu trúc bên trong của các vùng khác.

23



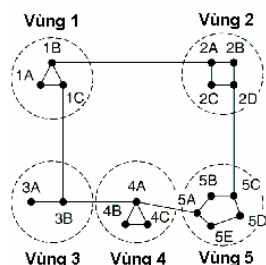
Vạch đường phân cấp (Hierarchical Routing)



24



Vạch đường phân cấp (Hierarchical Routing)



(a)

Bảng vạch đường
đầy đủ của nút 1A

Đích	Lỗi ra	Chi phí
1A	—	—
1B	1B	1
1C	1C	1
2A	1B	2
2B	1B	3
2C	1B	3
2D	1B	4
3A	1C	3
3B	1C	2
4A	1C	3
4B	1C	4
4C	1C	4
5A	1C	4
5B	1C	5
5C	1B	5
5D	1C	6
5E	1C	5

(b)

Bảng vạch đường
phân cấp của host 1A

Đích	Lỗi ra	Chi phí
1A	—	—
1B	1B	1
1C	1C	1
2	1B	2
3	1C	2
4	1C	3
5	1C	4

(c)

25



GIỚI THIỆU

- Địa chỉ IP v.4 là địa chỉ logic trong giao thức IP của bộ giao thức TCP/IP
- Có độ dài 32 bit, biểu diễn ở dạng thập phân: V.X.Y.Z
- Được sử dụng để định địa chỉ cho các máy tính trong mạng (host), interface của router và các mục đích khác
- Địa chỉ IP được chia làm 5 lớp: A,B,C,D,E

26



CẤU TRÚC ĐỊA CHỈ IP

	Byte1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Lớp A	0	Network id	Host id	
Lớp B	10	Network id	Host id	
Lớp C	110	Network id	Host id	
Lớp D	1110	Multicast address		
Lớp E	1111	Sử dụng trong tương lai		

Network id (Network identifier):
phần nhận dạng mạng

27

Host id (Host identifier):
phần nhận dạng host



SỐ LƯỢNG ĐỊA CHỈ IP

	Số lượng Network id	Số lượng Host id	
Lớp A	2^7	2^{24}	Trên lý thuyết
	$2^7 - 2$	$2^{24} - 2$	Trong thực tế
Lớp B	2^{14}	2^{16}	Trên lý thuyết
	2^{14}	$2^{16} - 2$	Trong thực tế
Lớp C	2^{21}	2^8	Trên lý thuyết
	2^{21}	$2^8 - 2$	Trong thực tế

28

CẤU TRÚC ĐỊA CHỈ IP

	Số lượng địa chỉ IP v.4
Toàn bộ	2^{32}
Lớp A	2^{31} ($2^7 \times 2^{24}$)
Lớp B	2^{30} ($2^{14} \times 2^{16}$)
Lớp C	2^{29} ($2^{21} \times 2^8$)
Lớp D	2^{28}
Lớp E	2^{28}

29

GIÁ TRỊ PHẦN THẬP PHÂN ĐẦU TIÊN CỦA ĐỊA CHỈ IP

- Với cách biểu diễn ở dạng thập phân: V.X.Y.Z, để xác định một địa chỉ IP thuộc lớp nào, chúng ta dựa vào phần thập phân đầu tiên(byte đầu tiên)
- Mỗi phần thập phân (8 bit) có 256 giá trị, từ 0 – 255
- Lớp A : 0 – 127
- Lớp B : 128 – 191
- Lớp C : 192 – 223
- Lớp D : 224 – 239
- Lớp E : 240 – 255

30

GIÁ TRỊ PHẦN THẬP PHÂN ĐẦU TIÊN CỦA ĐỊA CHỈ IP

	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
Lớp A:	0000 0000 0	0111 1111 ⁽²⁾ 127 ⁽¹⁰⁾
Lớp B:	1000 0000 128	1011 1111 ⁽²⁾ 191 ⁽¹⁰⁾
Lớp C:	1100 0000 192	1011 1111 ⁽²⁾ 223 ⁽¹⁰⁾
Lớp D:	1110 0000 224	1110 1111 ⁽²⁾ 239 ⁽¹⁰⁾
Lớp E:	1111 0000 240	1111 1111 ⁽²⁾ 255 ⁽¹⁰⁾

31

GIÁ TRỊ PHẦN THẬP PHÂN ĐẦU TIÊN CỦA ĐỊA CHỈ IP

- Thí dụ :
 - 19.1.2.3 => Lớp A
 - 145.6.7.8 => Lớp B
 - 203.162.4.190 => Lớp C
 - 230.7.8.9 => Lớp D
 - 255.255.0.0 => Lớp E

32

NET MASK (MẶT NẠ MẠNG)

- Lớp A, B, C đều có một Net mask, còn được gọi là Default Net mask (Mặt nạ mạng mặc định)

	Net mask
Lớp A	255.0.0.0
Lớp B	255.255.0.0
Lớp C	255.255.255.0

33

ĐỊA CHỈ MẠNG

Địa chỉ IP :	4.5.6.7	143.4.5.6	203.162.4.36
Net mask :	255.0.0.0	255.255.0.0	255.255.255.0
Địa chỉ mạng:	4.0.0.0	143.4.0.0	203.162.4.0

35

ĐỊA CHỈ MẠNG

Địa chỉ mạng = Địa chỉ IP AND_(mức bit) Net mask

0 and 0 = 0

0 and 1 = 0

1 and 0 = 0

1 and 1 = 1

Quy tắc : Trong giá trị nhị phân, giá trị nào and với 0 thì bằng 0, giá trị nào and với 1 thì bằng chính giá trị đó

$255_{(10)} = 1111\ 1111_{(2)}$

$0_{(10)} = 0000\ 0000_{(2)}$

34

ĐỊA CHỈ MẠNG

- Chú ý: 2 host hay 2 interface của router muốn giao tiếp trực tiếp với nhau thì 2 địa chỉ IP này phải cùng địa chỉ mạng

36

CÁC ĐỊA CHỈ IP ĐẶC BIỆT

Các địa chỉ đặc biệt	Network id	Host id	Nguồn hoặc đích
Địa chỉ mạng – Network address	Giá trị cụ thể	Tất cả các bit bằng 0	Không
Địa chỉ quảng bá trực tiếp – Direct broadcast address	Giá trị cụ thể	Tất cả các bit bằng 1	Đích (Destination)

37

CÁC ĐỊA CHỈ IP ĐẶC BIỆT

Các địa chỉ đặc biệt	Network id	Host id	Nguồn hoặc đích
Địa chỉ quảng bá giới hạn – Limited broadcast address	Tất cả các bit bằng 1	Tất cả các bit bằng 1	Đích (Destination)
This host on this network	Tất cả các bit bằng 0	Tất cả các bit bằng 0	Nguồn (Source)

38

CÁC ĐỊA CHỈ IP ĐẶC BIỆT

Các địa chỉ đặc biệt	Network id	Host id	Nguồn hoặc đích
Một host cụ thể trên mạng này – Specific host on this network	Tất cả các bit bằng 0	Giá trị cụ thể	Đích (Destination)
Địa chỉ quay vòng – Loopback address	127	Giá trị bất kỳ	Đích (Destination)

39

ĐỊA CHỈ MẠNG

- Trong lớp A, B, C, một địa chỉ mà tất cả các bit của phần Host id đều = 0 được gọi là địa chỉ mạng
- Địa chỉ mạng không được dùng để gán cho host hay interface của router

40

ĐỊA CHỈ QUẢNG BÁ TRỰC TIẾP

- Trong lớp A, B, C, một địa chỉ mà tất cả các bit của phần Host id đều = 1 được gọi là địa chỉ quảng bá trực tiếp
- Một router sẽ sử dụng địa chỉ quảng bá trực tiếp để gửi một gói tin đến tất cả các host trong một mạng nối với 1 interface của nó
- Thí dụ :
 - 19.255.255.255
 - 145.6.255.255
 - 203.162.4.255

41

ĐỊA CHỈ QUẢNG BÁ GIỚI HẠN

- Trong lớp A, B, C, một địa chỉ mà tất cả các bit của phần Net id và Host id đều = 1 được gọi là địa chỉ quảng bá giới hạn. Đó chính là địa chỉ : 255.255.255.255
- Một host muốn gửi một gói tin (packet) hay thông điệp đến tất cả các host khác trong mạng sẽ sử dụng địa chỉ quảng bá giới hạn làm địa chỉ đích trong gói tin IP
- Router sẽ khoá gói tin có địa chỉ quảng bá giới hạn làm địa chỉ IP đích trong gói tin IP để tránh tình trạng ngập lụt gói tin IP trong liên mạng

42

THIS HOST ON THIS NETWORK

- Một địa chỉ mà tất cả các bit của phần Net id và Host id đều = 0 được gọi là địa chỉ this host on this network. Đó chính là địa chỉ : 0.0.0.0
- Một máy tính chưa biết địa chỉ IP của nó sẽ sử dụng địa chỉ này làm địa chỉ nguồn, còn địa chỉ Quảng bá giới hạn làm địa chỉ IP đích trong gói tin IP gửi đến server để tìm địa chỉ IP của nó
- Trong thực tế, trong mạng không đĩa cứng (diskless network) các máy tính sử dụng địa chỉ này để tìm địa chỉ IP của nó

43

MỘT HOST CỤ THỂ TRÊN MẠNG NÀY

- Một địa chỉ IP mà tất cả các bit của phần Net id đều = 0 được gọi là địa chỉ Specific host on this network.
- Một host sử dụng địa chỉ IP này để một thông điệp (message) hay gói tin (packet) đến một host khác trong cùng mạng với nó
- Router sẽ khoá gói tin IP có sử dụng địa chỉ này làm địa chỉ đích

44

MỘT HOST CỤ THỂ TRÊN MẠNG NÀY

- Ví dụ :
 - 0.0.0.64
 - 0.0.145.6
 - 0.4.5.6
- Chú ý : Tất cả các địa chỉ này đều thuộc lớp A

45

Phân mạng con (Subnetting)

47

ĐỊA CHỈ QUAY VÒNG

- Một địa chỉ IP mà phần thập phân đầu tiên (byte đầu tiên) = 127 được gọi là địa chỉ quay vòng
- Được sử dụng để kiểm tra phần mềm sử dụng giao thức IP ở tầng mạng
- Khi sử dụng địa chỉ này, gói tin không bao giờ rời khỏi card giao tiếp mạng – NIC

46

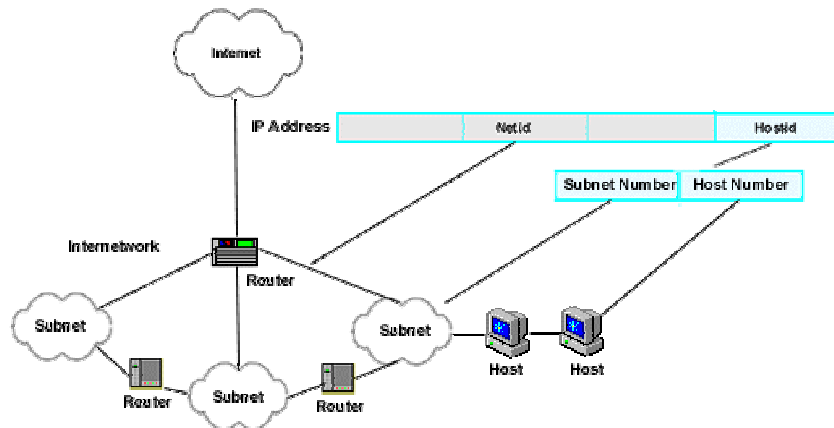
Phân mạng con là gì ?

- Phân mạng con là một kỹ thuật cho phép nhà quản trị mạng chia một mạng thành những mạng con nhỏ, nhờ đó có được các tiện lợi sau :
 - Đơn giản hóa việc quản trị : Với sự trợ giúp của các router, các mạng có thể được chia ra thành nhiều mạng con (subnet) mà chúng có thể được quản lý như những mạng độc lập và hiệu quả hơn.
 - Có thể thay đổi cấu trúc bên trong của mạng mà không làm ảnh hưởng đến các mạng bên ngoài. Một tổ chức có thể tiếp tục sử dụng các địa chỉ IP đã được cấp mà không cần phải lấy thêm khối địa chỉ mới.
 - Tăng cường tính bảo mật của hệ thống : Phân mạng con sẽ cho phép một tổ chức phân tách mạng bên trong của họ thành một liên mạng nhưng các mạng bên ngoài vẫn thấy đó là một mạng duy nhất.
 - Cô lập các luồng giao thông trên mạng : Với sự trợ giúp của các router, giao thông trên mạng có thể được giữ ở mức thấp nhất có thể.

48

Phân mạng con là gì ?

Subnetted IP Appearance on the Internetwork



49

Phương pháp phân mạng con

- Để phân mạng con, người ta phải xác định mặt nạ mạng con (subnetmask).
- Mặt nạ mạng con là một địa chỉ IP mà giá trị các bit ở Phần nhận dạng mạng (Network Id) và Phần nhận dạng mạng con (Subnet Id) đều là 1 trong khi giá trị của các bits ở Phần nhận dạng máy tính (Host Id) đều là 0.

Subnetwork Address = IP & Subnetmask

Network Id			Host Id	
11111111	11111111	11111111	111	00000
			Subnet Id	

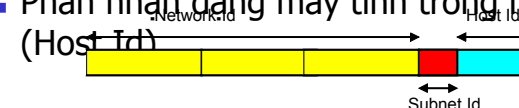
Mặt nạ mạng con khi phân mạng con lớp C

51

Phương pháp phân mạng con

Nguyên tắc chung:

- Phần nhận dạng mạng (Network Id) của địa chỉ mạng ban đầu được giữ nguyên.
- Phần nhận dạng máy tính của địa chỉ mạng ban đầu được chia thành 2 phần :
 - Phần nhận dạng mạng con (Subnet Id)
 - Phần nhận dạng máy tính trong mạng con (Host Id)



50

Phương pháp phân mạng con

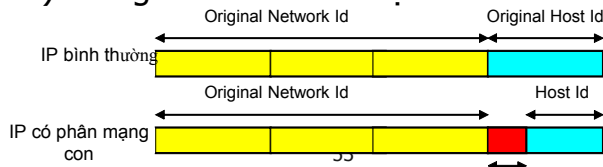
- Có hai chuẩn để thực hiện phân mạng con là :
 - Chuẩn phân lớp hoàn toàn (Classfull standard)
 - Chuẩn Vạch đường liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing).
- CIDR chỉ mới được đa số các nhà sản xuất thiết bị và hệ điều hành mạng hỗ trợ nhưng vẫn chưa hoàn toàn chuẩn hóa.

52



Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

- Địa chỉ IP khi phân mạng con sẽ gồm 3 phần:
 - Phần nhận dạng mạng của địa chỉ ban đầu (Network Id):
 - Phần nhận dạng mạng con (Subnet Id) : Được hình thành từ một số bits có trọng số cao trong phần nhận dạng máy tính (Host Id) của địa chỉ ban đầu
 - Phần nhận dạng máy tính trong mạng con (Host Id) bao gồm các bit còn lại



Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

- Ví dụ :
 - Cho địa chỉ mạng lớp C : 192.168.1.0 / 255.255.255.0.
 - Sử dụng 2 bits để làm phần nhận dạng mạng con.
 - Mặt nạ mạng con trong trường hợp này là 255.255.255.192.
 - Khi đó ta có các địa chỉ mạng con như sau :

Địa chỉ IP	Biểu diễn dạng thập phân	Biểu diễn dạng nhị phân			
Mạng ban đầu	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000
Subnetmask	255.255.255.192	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1100 0000
Mạng con 1	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>0000 0000</u>
Mạng con 2	192.168.1.64	1100 0000	1010 1000	0010 0001	<u>0100 0000</u>
Mạng con 3	192.168.1.128	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1000 0000</u>
Mạng con 4	192.168.1.192	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1100 0000</u>



Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

- Số lượng bits thuộc phần nhận dạng mạng con xác định số lượng mạng con.
 - 4 bits, ta có $2^4=16$ mạng con.
 - Phần nhận dạng mạng con gồm toàn bit 0 hoặc bit 1 không được dùng để đánh địa chỉ cho mạng con vì nó trùng với địa chỉ mạng và địa chỉ quảng bá của mạng ban đầu.



Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

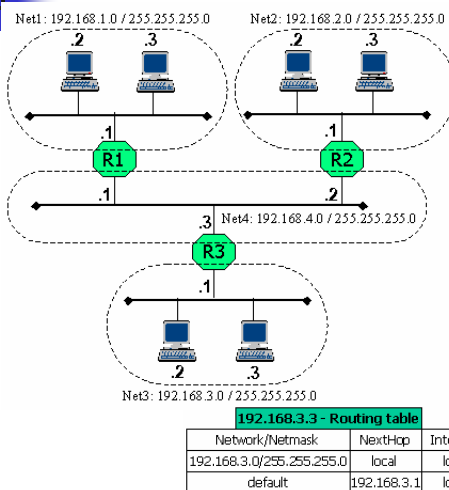
- Quy trình phân mạng con có thể được tóm tắt như sau :
 - Xác định số lượng mạng con cần phân, giả sử là **N**.
 - Biểu diễn (**N+2**) thành số nhị phân. số lượng bit cần thiết để biểu diễn (**N+2**) chính là số lượng bits cần dành cho phần nhận dạng mạng con. Tạo mặt nạ mạng con
 - Liệt kê tất cả các địa chỉ mạng con có thể, trừ hai địa chỉ mà ở đó phần nhận dạng mạng con toàn các bits 0 và các bit 1.
 - Chọn ra N địa chỉ mạng con từ danh sách các mạng con đã liệt kê

Phương pháp Vạch đường liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- CIDR là một sơ đồ đánh địa chỉ mới cho mạng Internet hiệu quả hơn nhiều so với sơ đồ đánh địa chỉ cũ theo kiểu phân lớp A, B và C.
- CIDR ra đời để giải quyết hai vấn đề bức xúc đối với mạng Internet là :
 - Thiếu địa chỉ IP
 - Vượt quá khả năng chứa đựng của các bảng chọn đường.
- Cấu trúc địa chỉ CIDR:
 - Không sử dụng cơ chế phân lớp A,B,C,E,D
 - Phần nhận dạng mạng: từ 13 đến 27 bits
 - Một địa chỉ theo cấu trúc CIDR:
 - Bao gồm 32 bits của địa chỉ IP chuẩn cùng với một thông tin bổ sung về số lượng các bit được sử dụng cho phần nhận dạng mạng
 - Ví dụ : 206.13.01.48/25

57

Vạch đường trong giao thức IP



59

Phương pháp Vạch đường liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

Số bits nhận dạng mạng trong địa chỉ CIDR

Lớp tương ứng trong chuẩn phân lớp hoàn toàn

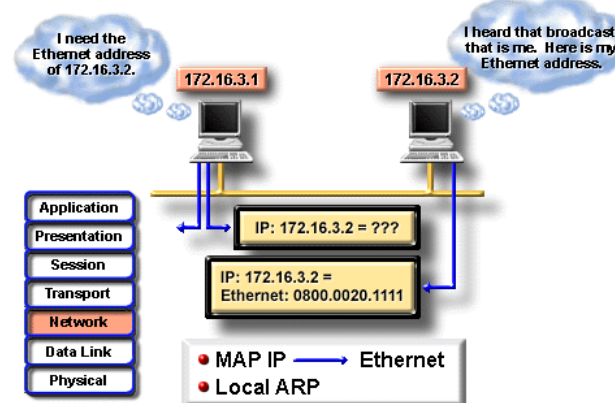
Số lượng máy tính trong mạng

/27	1/8 lớp C	32
/26	¼ lớp C	64
/25	1/2 lớp C	128
/24	1 lớp C	256
/23	2 lớp C	512
/22	4 lớp C	1.024
/21	8 lớp C	2.048
/20	16 lớp C	4.096
/19	32 lớp C	8.192
/18	64 lớp C	16.384
/17	128 lớp C	32.768
/16	256 lớp C (= 1 lớp B)	65.536
/15	512 lớp C	131.072
/14	1,024 lớp C	262.144
/13	2,048 lớp C	524.288

58

Giao thức phân giải địa chỉ (ARP - Address Resolution Protocol)

Address Resolution Protocol (ARP)



60

Giao thức phân giải địa chỉ (ARP - Address Resolution Protocol)

Tổng quát	Các trường	Kích thước (byte)	Các giá trị
Ethernet Header	Ethernet Destination Address	6	Địa chỉ máy nhận, trong trường hợp này là một địa chỉ quảng bá
	Ethernet Source Address	6	Địa chỉ của máy gửi thông điệp
	Frame Type	2	Kiểu khung, có giá trị là 0x0806 khi ARP yêu cầu và 0x8035 khi ARP trả lời
ARP request/ reply	Hardware Type	2	Giá trị là 1 cho mạng Ethernet
	Protocol Type	2	Có giá trị là 0x0800 cho địa chỉ IP
	Hardware Address Size in bytes	1	Chiều dài của địa chỉ vật lý, có giá trị là 6 cho mạng Ethernet
	Protocol Address Size in bytes	1	Chiều dài địa chỉ của giao thức, có giá trị là 4 cho giao thức IP
	Operation	2	Là 1 nếu là khung yêu cầu, là 2 nếu là khung trả lời
	Sender Ethernet Address	6	-
	Sender IP Address	4	-
	Destination Ethernet Address	6	Không sử dụng đến trong yêu cầu của ARP
	Destination IP Address	4	-

61

QUẢN TRỊ MẠNG – PHẦN 5

Giao thức phân giải địa chỉ ngược RARP (RARP - Reverse Address Resolution Protocol)

- Giao thức RARP được dùng để ánh xạ địa chỉ một địa chỉ MAC về một địa chỉ IP
- Dùng tron các hệ thống trạm làm việc không đĩa cứng (Diskless workstation)
- Các máy trạm cần có một địa chỉ IP để giao tiếp với server.
- Trên server duy trì một bảng mô tả mối tương quan giữa địa chỉ vật lý và địa chỉ IP của các máy trạm.
- Khi nhận được yêu cầu RARP, server tìm trong bảng địa chỉ và trả về địa chỉ IP tương ứng cho máy trạm đã gửi yêu cầu

62

THIẾT KẾ MẠNG LAN

CÁC MỤC TIÊU KHI THIẾT KẾ LAN

- Khả năng hoạt động được
- Khả năng mở rộng
- Khả năng thích ứng
- Khả năng quản lý

3

KHẢ NĂNG MỞ RỘNG

- Mạng phải có khả năng lớn hơn nữa
- Thiết kế ban đầu có thể phát triển hơn nữa mà không cần thay đổi cơ bản toàn bộ thiết kế

5

KHẢ NĂNG HOẠT ĐỘNG ĐƯỢC

- Yêu cầu trước nhất
- Mạng phải đáp ứng được những công việc của người dùng, cung cấp nối kết giữa người dùng - người dùng (user – user), giữa người dùng và ứng dụng

4

KHẢ NĂNG TƯƠNG THÍCH

- Mạng phải thiết kế với một cái nhìn về những kỹ thuật phát triển trong tương lai
- Mạng không nên có những thành phần làm giới hạn việc triển khai các công nghệ kỹ thuật mới sau này

6

KHẢ NĂNG QUẢN LÝ

- Mạng phải được thiết kế để dễ dàng quản lý và nhằm theo dõi nhằm đảm bảo hoạt động của hệ thống

7

NHỮNG YẾU TỐ CẦN PHẢI QUAN TÂM KHI THIẾT KẾ LAN

- Để nâng cao tối đa hiệu quả hoạt động và lượng băng thông khả dụng, bạn cần quan tâm đến những vấn đề sau đây khi thiết kế LAN:
 - Chức năng và vị trí đặt server
 - Vấn đề phát hiện đụng độ
 - Phân đoạn mạng
 - Miền quảng bá (Broadcast domain)

9

NHỮNG YẾU TỐ CẦN PHẢI QUAN TÂM KHI THIẾT KẾ LAN

- Có nhiều tổ chức muốn nâng cấp mạng LAN đã có hoặc là lập kế hoạch thiết kế và triển khai mạng LAN mới
- Sự mở rộng trong thiết kế LAN là do sự phát triển với một tốc độ nhanh chóng của các công nghệ mới như Asynchronous Transfer Mode (ATM)
- Sự mở rộng này còn là do cấu trúc phức tạp của LAN khi sử dụng chuyển mạch LAN hay mạng LAN ảo (VLAN)

8

NHỮNG YẾU TỐ CẦN PHẢI QUAN TÂM KHI THIẾT KẾ LAN

- Server cung cấp dịch vụ chia sẻ tập tin, máy in, thông tin liên lạc và nhiều dịch vụ ứng dụng khác
- Server không thực hiện chức năng của máy trạm thông thường
- Server chạy các hệ điều hành mạng mạng như Novell Netware, MS Windows 2000 Server, UNIX và Linux

10

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Để có một mạng LAN hoạt động hiệu quả và đáp ứng được nhu cầu của người sử dụng, LAN cần được thiết kế và triển khai theo một kế hoạch với đầy đủ hệ thống các bước sau:
 - Thu thập các yêu cầu và mong đợi của người sử dụng
 - Phân tích dữ liệu và các yêu cầu thu thập được
 - Thiết kế cấu trúc LAN tầng 1, 2 và 3
 - Ghi nhận lại các bước triển khai mạng vật lý và logic

11

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Những câu hỏi bạn nên hỏi khi thu thập thông tin:
 - Những người dùng nào sẽ sử dụng hệ thống mạng ?
 - Kỹ năng của họ ở mức nào ?
 - Quan điểm của họ về máy tính và các ứng dụng máy tính là gì ?
 - Các văn bản chính sách về tổ chức được phát triển như thế nào ?

13

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Quy trình thu thập thông tin sẽ giúp bạn xác định và làm sáng tỏ những vấn đề hiện tại của hệ thống mạng
- Những thông tin này có thể bao gồm lịch sử phát triển tổ chức, tình trạng hiện tại, dự án phát triển, chính sách hoạt động và quản lý, hệ thống văn phòng và phương thức làm việc, quan điểm của những người sẽ sử dụng mạng LAN

12

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Những câu hỏi bạn nên hỏi khi thu thập thông tin:
 - Có dữ liệu nào cần công bố trong phạm vi giới hạn không ?
 - Có hoạt động nào cần giới hạn không ?
 - Có những giao thức nào được phép chạy trên mạng ?
 - Ai là người chịu trách nhiệm về địa chỉ LAN, đặt tên, thiết kế cấu trúc và cấu hình ?

14

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Những câu hỏi bạn nên hỏi khi thu thập thông tin:
 - Tài nguyên về nhân lực, phần cứng và phần mềm của tổ chức là những gì ?
 - Những nguồn tài nguyên này hiện đang được liên kết và chia sẻ như thế nào ?
 - Nguồn tài chính mà tổ chức có thể dành cho mạng là bao nhiêu ?

15

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Một khách hàng có định nghĩa khác nhau về tính khả dụng của mạng
- Ví dụ : khách hàng cần truyền thoại và video trên mạng. Những dịch vụ này đòi hỏi nhiều băng thông hơn lượng băng thông đang có trên mạng. Để tăng lượng băng thông khả dụng, cần phải thêm tài nguyên vào mạng nhưng như vậy thì chi phí sẽ tăng theo. Do đó, thiết kế mạng phải làm sao cung cấp được khả năng sử dụng lớn nhất với chi phí thấp nhất

17

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Ghi nhận lại toàn bộ các yêu cầu trên cho phép chúng ta ước lượng được chi phí và khoảng thời gian để triển khai dự án thiết kế LAN
- Một điểm rất quan trọng mà bạn cần nắm được là những vấn đề về hoạt động đang tồn tại trong hệ thống mạng đã có
- Tính khả dụng đo lường mức hữu ích của hệ thống mạng. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến tính khả dụng, bao gồm các yếu tố sau :
 - Thông lượng
 - Thời gian đáp ứng
 - Khả năng truy cập vào tài nguyên

16

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Sau khi phân tích về tính khả dụng, bước tiếp theo là phân tích các yêu cầu của hệ thống mạng và của người sử dụng mạng
- Ví dụ: khi càng có nhiều ứng dụng mạng hơn về thoại và video thì nhu cầu về băng thông mạng càng tăng lên nhiều hơn

18

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Một thành phần nữa là đánh giá yêu cầu của người dùng. Mạng LAN mà không thể cung cấp thông tin nhanh chóng và chính xác cho người dùng là một mạng LAN vô dụng => Do đó yêu cầu của tổ chức và yêu cầu của các nhân viên phải gặp nhau

19

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Thiết kế cấu trúc LAN có thể được phân thành 3 bước theo mô hình OSI như sau :
 - Lớp mạng
 - Lớp Liên kết dữ liệu
 - Lớp Vật lý
- Bước cuối cùng là ghi nhận lại các cấu trúc vật lý và luận lý của hệ thống mạng

21

PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ LAN

- Bước kế tiếp là quyết định cấu trúc tổng thể của LAN để thỏa mãn mọi yêu cầu của người sử dụng
- Cấu trúc hình sao (Star) và sao mở rộng (Extended Star) được sử dụng rộng rãi nhất

20

LẬP SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG

- Thiết kế sơ đồ mạng được chia thành 3 mức :
 - Thiết kế sơ đồ mạng ở tầng Vật lý
 - Thiết kế sơ đồ mạng ở tầng Liên kết dữ liệu
 - Thiết kế sơ đồ mạng ở tầng mạng

22

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Sơ đồ đi dây là một trong những vấn đề cần phải được xem xét khi thiết kế một mạng LAN
- Các vấn đề thiết kế ở mức này liên quan đến việc chọn lựa loại cáp sử dụng, sơ đồ đi dây cáp phải thỏa mãn các ràng buộc về băng thông và khoảng cách địa lý của mạng

23

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Thông thường, trong một tòa nhà người ta chọn ra một phòng đặc biệt để lắp đặt các thiết bị mạng như Hub, switch, router, các bảng cắm dây (patch panel)
- Người ta gọi phòng này là Nơi phân phối chính MDF (Main distribution facility)

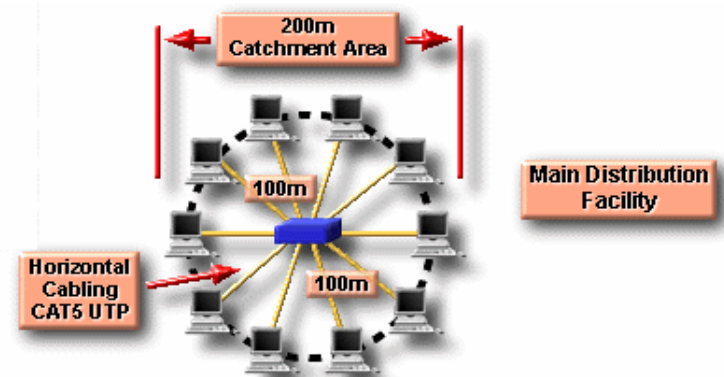
25

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Sơ đồ mạng hình sao sử dụng cáp xoắn đôi CAT 5, 5e và CAT6 thường được dùng hiện nay
- Đối với các mạng nhỏ, chỉ cần một điểm tập trung nối kết cho tất cả các máy tính với điều kiện rằng khoảng cách từ máy tính đến điểm tập trung nối kết là không quá 100 mét

24

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ



Sử dụng MDF cho các mạng có đường kính nhỏ hơn 200 m

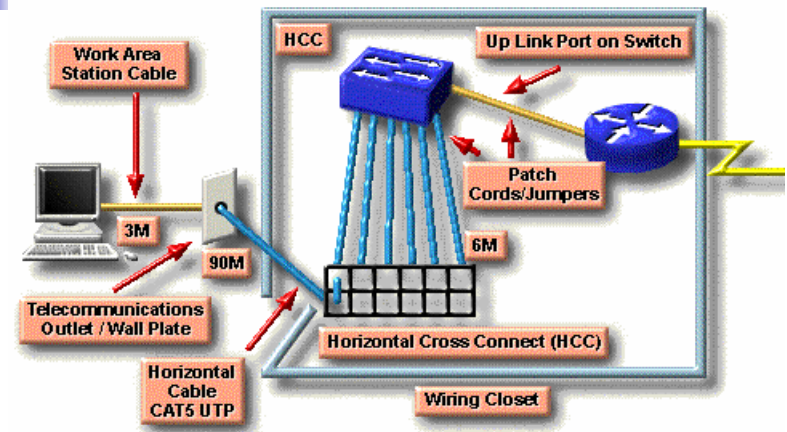
26

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Đối với các mạng nhỏ với chỉ một điểm tập trung nối kết, MDF sẽ bao gồm một hay nhiều các bảng cắm dây nối kết chéo nằm ngang (HCC – Horizontal Cross Connect patch panel)

27

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ



Sử dụng HCC patch panel trong MDF

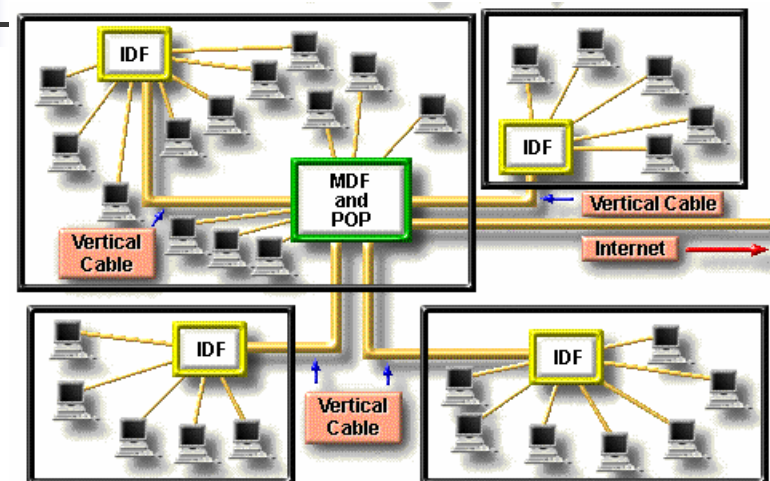
28

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Số lượng cáp chiều ngang (Horizontal Cable) và kích thước của HCC patch panel (số lượng cổng) phụ thuộc vào số máy tính nối kết vào mạng
- Khi chiều dài từ máy tính đến điểm tập trung nối kết lớn hơn 100 mét, ta phải cần thêm nhiều điểm tập trung nối kết khác. Điểm tập trung nối kết ở mức thứ hai được gọi là Nơi phân phối trung gian (IDF – Intermediate Distribution Facility). Dây cáp để nối IDF về MDF được gọi là cáp đứng (Vertical cabling)

29

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ



Sử dụng thêm các IDF cho các mạng có đường kính lớn hơn 200 m

30

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Để có thể nối các IDF về một MDF cần sử dụng thêm các patch panel nối kết chéo chiều đứng (VCC – Vertical Cross Connect Patch Panel). Dây cáp nối giữa hai VCC patch panel được gọi là cáp chiều đứng (Vertical Cabling)
- Có thể sử dụng cáp xoắn đôi nếu khoảng cách giữa MDF và IDF trong khoảng cách 100 mét. Ngược lại phải dùng cáp quang khi khoảng cách này lớn hơn 100 mét. Tốc độ của cáp chiều đứng thường là 100 Mbps hoặc 1000 Mbps

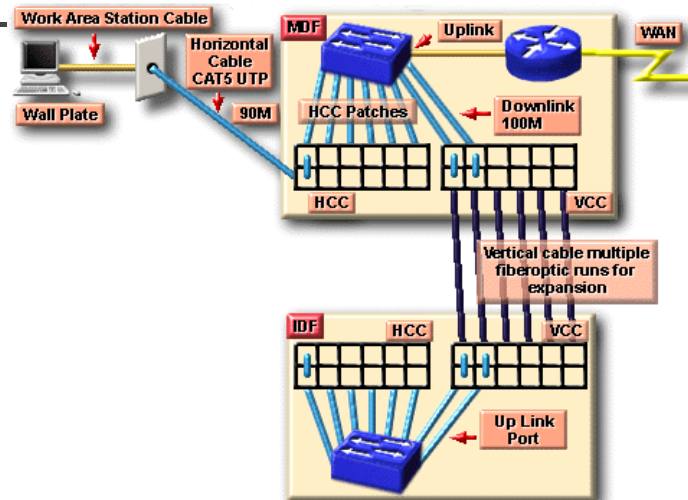
31

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Sản phẩm của giai đoạn này là một bộ tài liệu đặc tả các thông tin sau:
 - Vị trí chính xác của các điểm tập trung nối kết MDF và IDF
 - Kiểu và số lượng cáp được sử dụng để nối các IDF về MDF

33

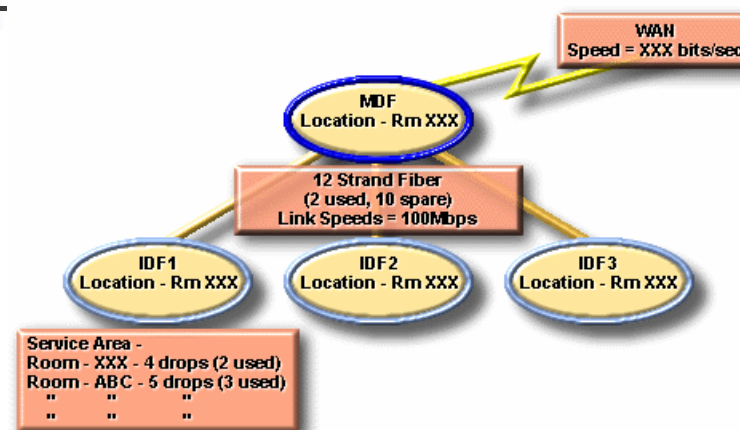
PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MANG Ở TẦNG VẬT LÝ



Sử dụng VCC patch panel để nối IDF với MDF

32

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ



Tài liệu về vị trí của MDF và các IDF

34

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

- Các đầu dây cáp phải được đánh số và ghi nhận sự nối kết giữa các cổng trên HCC và VCC patch panel
- Ví dụ dưới đây ghi nhận về thông tin các sợi cáp được sử dụng tại IDF số 1

35

PHÁT TRIỂN SƠ ĐỒ THIẾT KẾ MẠNG Ở TẦNG VẬT LÝ

IDF1
Location - Rm XXX

Connection	Cable ID	Cross Connection Paired # / Port #	Type of Cable	Status	Port Speed
IDF1 to Rm 203	203-1	HCC1 / Port 13	CAT5 UTP	Used	10 meg
IDF1 to Rm 203	203-2	HCC1 / Port 14	CAT5 UTP	Not Used	10 meg
IDF1 to Rm 203	203-3	HCC2 / Port 3	CAT5 UTP	Not Used	10 meg
IDF1 to MDF	IDF1-1	VCC1 / Port 1	Multimode Fiber	Used	100 meg
IDF1 to MDF	IDF1-2	VCC1 / Port 2	Multimode Fiber	Used	100 meg

Tài liệu về dây cáp tại IDF

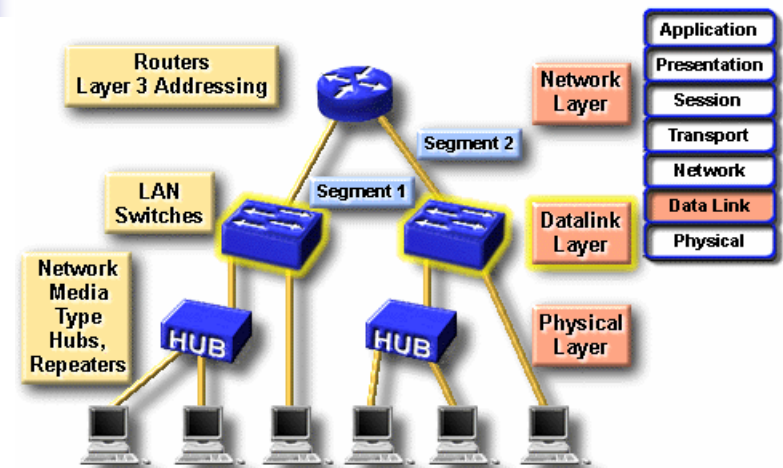
36

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH

- Đụng độ và kích thước vùng đụng độ là hai yếu tố ảnh hưởng đến hiệu năng của mạng
- Khi sử dụng switch, chúng ta có thể phân nhỏ các nhánh mạng nhờ đó có thể giảm tuần suất đụng độ giữa các máy tính và giảm được kích thước của vùng đụng độ trong mạng

37

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH



38

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH

- Một ưu thế nữa đối với các switch bất đối xứng là nó có hỗ trợ một số cổng có băng thông lớn dành cho các server hoặc các cáp chiều đứng để nối lên các switch / router ở mức cao hơn

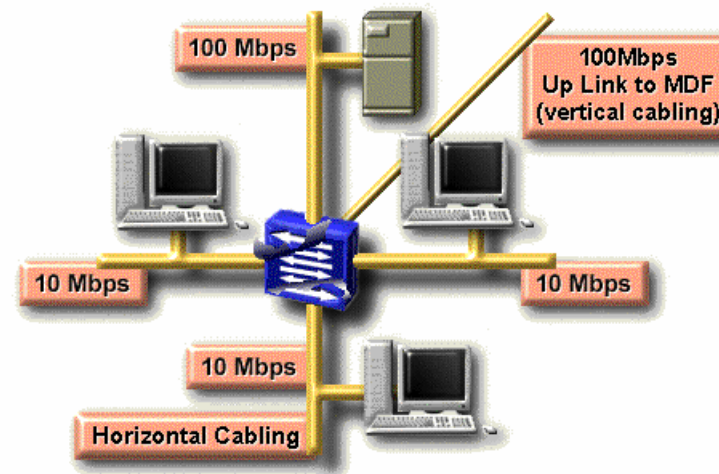
39

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH

- Để xác định kích thước của vùng đựng độ bạn cần phải xác định bao nhiêu máy tính được nối kết vật lý trên từng cổng của switch
- Trường hợp lý tưởng mỗi cổng của switch chỉ có một máy tính nối vào, khi đó kích thước của vùng đựng độ là 2 vì chỉ có máy gửi và máy nhận tham gia vào mỗi cuộc giao tiếp

41

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH



Sử dụng cổng tốc độ cao cho server/nối kết đến MDF

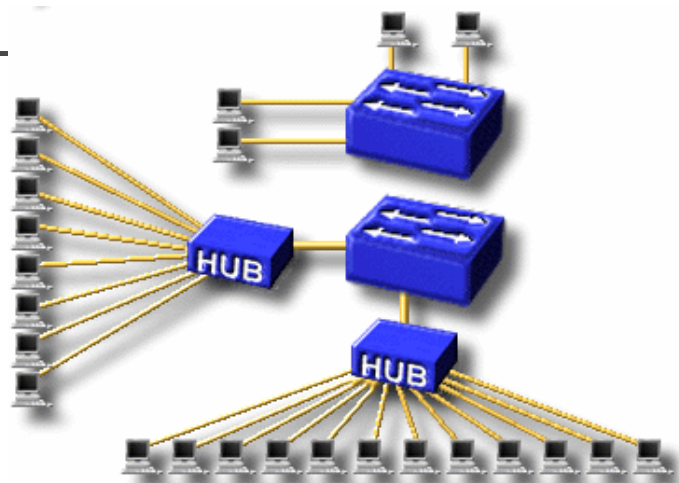
40

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH

- Trong thực tế ta thường dùng switch để nối các Hub lại với nhau. Khi đó mỗi Hub sẽ tạo ra một vùng đựng độ và các máy tính trên mỗi Hub sẽ chia sẻ nhau băng thông trên Hub

42

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH



Nối kết Hub vào Switch

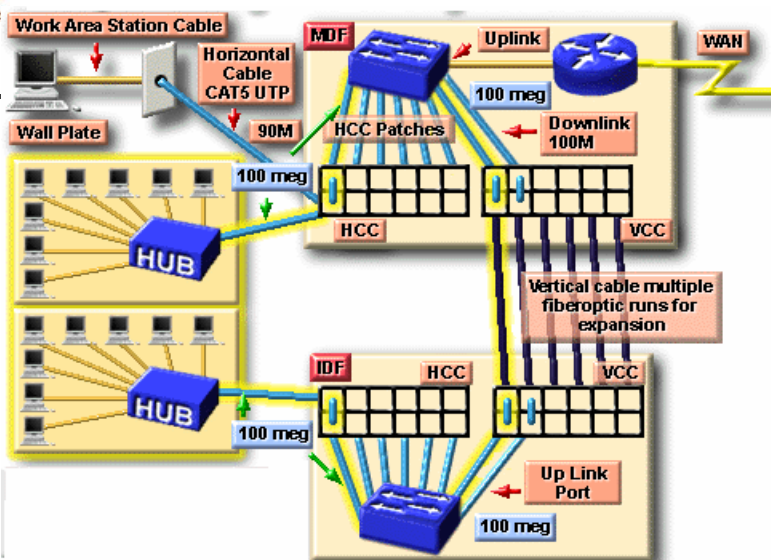
43

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH

- Thông thường người ta sử dụng Hub để tăng số lượng các điểm nối kết vào mạng cho máy tính. Tuy nhiên cần phải đảm bảo số lượng máy tính trong từng vùng đưng độ phải nhỏ và đảm bảo băng thông cho từng máy tính một
- Đa số các Hub hiện nay đều có hỗ trợ một cổng tốc độ cao hơn các cổng còn lại (gọi là up-link port) dùng để nối kết với switch để tăng băng thông chung cho toàn mạng

44

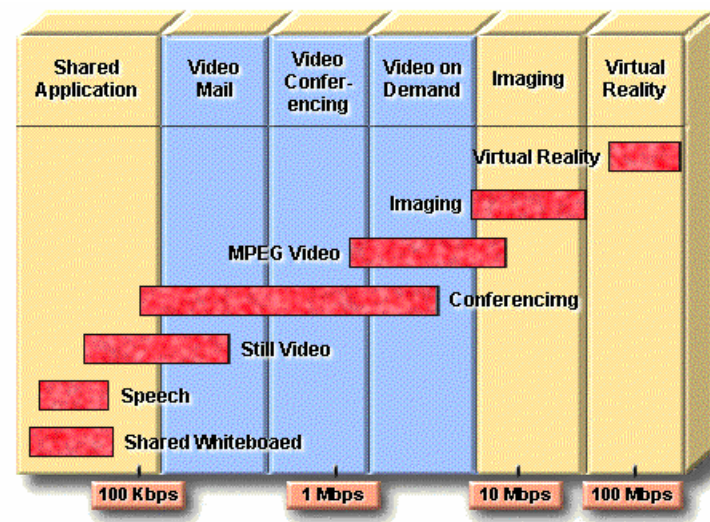
NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH



Sử dụng cổng tốc độ cao của Hub để nối kết với Switch

45

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH



Yêu cầu băng thông của các ứng dụng mạng

46

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH

- Sau khi đã thiết kế xong sơ đồ mạng ở tầng hai, cần thiết phải ghi nhận lại thông tin về tốc độ của các cổng nối kết cáp như hình dưới đây:

47

NỐI KẾT TẦNG 2 BẰNG SWITCH

IDF1
Location - Rm XXX

Connection	Cable ID	Cross Connection Paired # / Port #	Type of Cable	Status	Port Speed
IDF1 to Rm 203	203-1	HCC1 / Port 13	CAT5 UTP	Used	10 meg
IDF1 to Rm 203	203-2	HCC1 / Port 14	CAT5 UTP	Not Used	10 meg
IDF1 to Rm 203	203-3	HCC2 / Port 3	CAT5 UTP	Not Used	10 meg
IDF1 to MDF	IDF1-1	VCC1 / Port 1	Multimode Fiber	Used	100 meg
IDF1 to MDF	IDF1-2	VCC1 / Port 2	Multimode Fiber	Used	100 meg

Tài liệu về dây cáp tại IDF

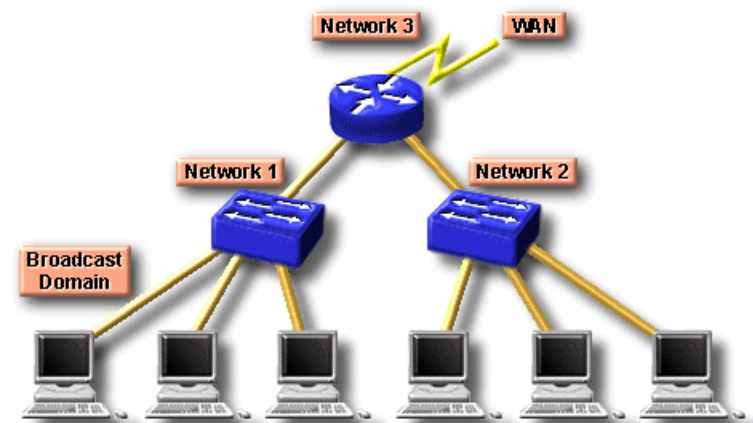
48

THIẾT KẾ MẠNG TẦNG 3

- Sử dụng các thiết bị liên mạng ở tầng 3 như router, cho phép phân nhánh mạng thành các module tách rời nhau về mặt vật lý cũng như luận lý
- Router cũng cho phép nối kết mạng với mạng diện rộng như mạng Internet chẳng hạn

49

THIẾT KẾ MẠNG TẦNG 3



50

THIẾT KẾ MẠNG TẦNG 3

- Router sẽ khóa các cuộc truyền quảng bá xuất phát từ một vùng đưng độ này lan truyền sang các vùng đưng độ khác. Nhờ đó tăng bằng thông trên toàn mạng
- Đối với switch, gói tin gởi cho một máy tính mà nó chưa biết sẽ được truyền đi ra tất cả các cổng để đến tất cả các nhánh mạng khác

51

THIẾT KẾ MẠNG TẦNG 3

- Trong ví dụ sau, mạng có nhiều nhánh mạng vật lý, tất cả các thông tin đi trao đổi giữa mạng Network 1 và mạng Network 2 đều phải đi qua router
- Router đã chia mạng thành hai vùng đưng độ riêng rời. Mỗi vùng đưng độ có địa chỉ mạng và mặt nạ mạng con riêng

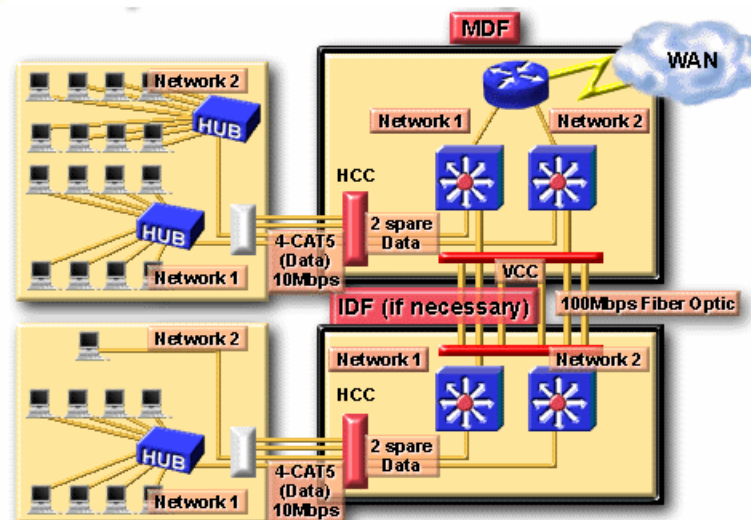
53

THIẾT KẾ MẠNG TẦNG 3

- Ngoài ra, router còn được sử dụng để giải quyết các vấn đề như: một số giao thức không thích hợp khi mạng có kích thước lớn, vấn đề an ninh mạng và vấn đề đánh địa chỉ mạng
- Tuy nhiên giá thành của router đắt tiền và khó khăn hơn trong việc cấu hình nếu so với switch

52

THIẾT KẾ MẠNG TẦNG 3



Sử dụng router để phân đoạn mạng

54

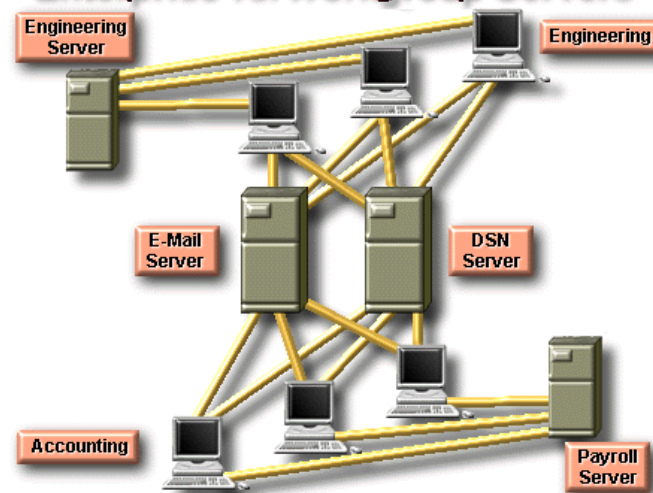
VỊ TRÍ ĐẶT SERVER

- Server phân thành 2 loại: server toàn công ty và server nhóm
- Server toàn công ty (Enterprise server) cung cấp dịch vụ của nó để phục vụ cho mọi người dùng trong hệ thống mạng
- Ví dụ : Web server, Mail server

55

VỊ TRÍ ĐẶT SERVER

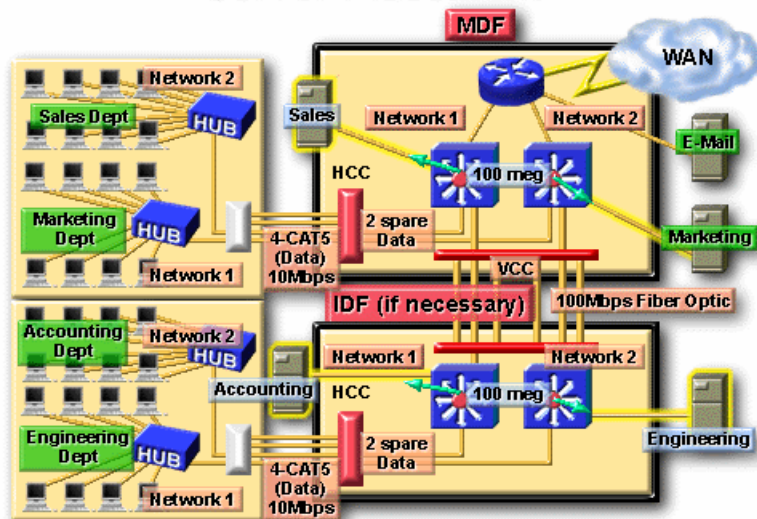
Enterprise vs. Workgroup Servers



56

VỊ TRÍ ĐẶT SERVER

Server Placement



57

VỊ TRÍ ĐẶT SERVER

- Server nhóm (Workgroup server) chỉ cung cấp dịch vụ cho một nhóm người dùng cụ thể
- Ví dụ : những dịch vụ xử lý và chia sẻ tập tin có thể chỉ phục vụ cho một nhóm người dùng nào đó thôi

58

LẬP TÀI LIỆU

- Sau khi xây dựng sơ đồ cấp phát địa chỉ, bạn cần ghi nhận lại chiến lược cấp phát địa chỉ. Một số các tài liệu cần tập ra bao gồm:
 - Tài liệu mức vật lý
 - Tài liệu mức luận lý
 - Bảng đồ phân bố địa chỉ

59

LẬP TÀI LIỆU Logical Network Maps and Addressing Maps

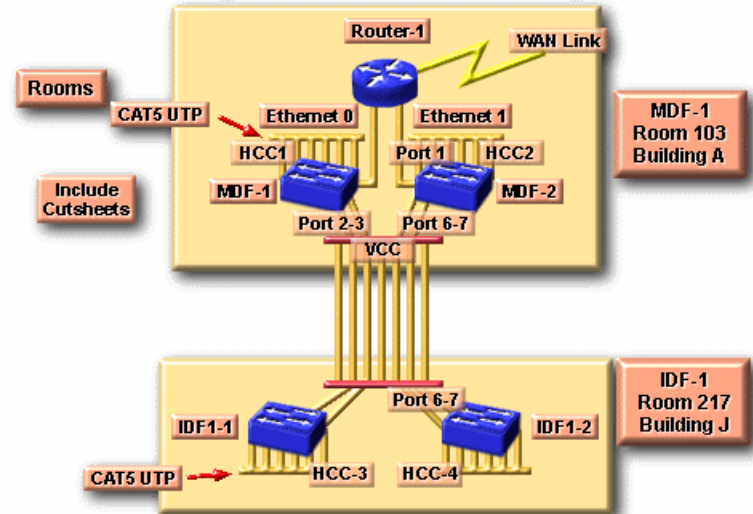
IP Network 131.108.0.0
Subnet Mask = 255.255.255.0

XYZ School District	
ABC School	DEF School
131.108.1.0 Thru 131.108.10.0 Subnet mask = 255.255.255.0 Router name = ABC Router Ethernet 0 = 131.108.1.0 Ethernet 1 = 131.108.2.0 Ethernet 2 = 131.108.3.0	131.108.11.0 Thru 131.108.21.0 Subnet mask = 255.255.255.0 Router name = DEF Router Ethernet 1 = 131.108.11.0 Ethernet 2 = 131.108.12.0

Các bản đồ đánh địa chỉ và mạng ở mức luận lý

61

LẬP TÀI LIỆU Physical Network Maps



Bản đồ mạng ở mức vật lý

60

LẬP TÀI LIỆU

- Lý do lập tài liệu :
 - Rút ngắn thời gian giải quyết sự cố mạnh mẽ
 - Mạng càng ít tài liệu càng dễ gặp nhiều sự cố
 - Mạng có nhiều tài liệu lúc nào cũng tốt hơn

62