



MẠNG MÁY TÍNH



CHƯƠNG 3 (Bài 1)

TÀNG TRUY NHẬP MẠNG & MẠNG CỤC BỘ

Khoa CNTT – HV KTMM

CHƯƠNG 3 – BÀI 1

1 CHỨC NĂNG CỦA TẦNG TRUY NHẬP MẠNG

2 VẤN ĐỀ KẾT NỐI MẠNG TẠI TẦNG TRUY NHẬP MẠNG

3 MẠNG CỤC BỘ & CÁC KỸ THUẬT LAN (Bài 2)

4 MẠNG WLAN & CHUẨN IEEE 802.11 (Bài 3)

5 THIẾT KẾ MẠNG LAN (Bài 3)

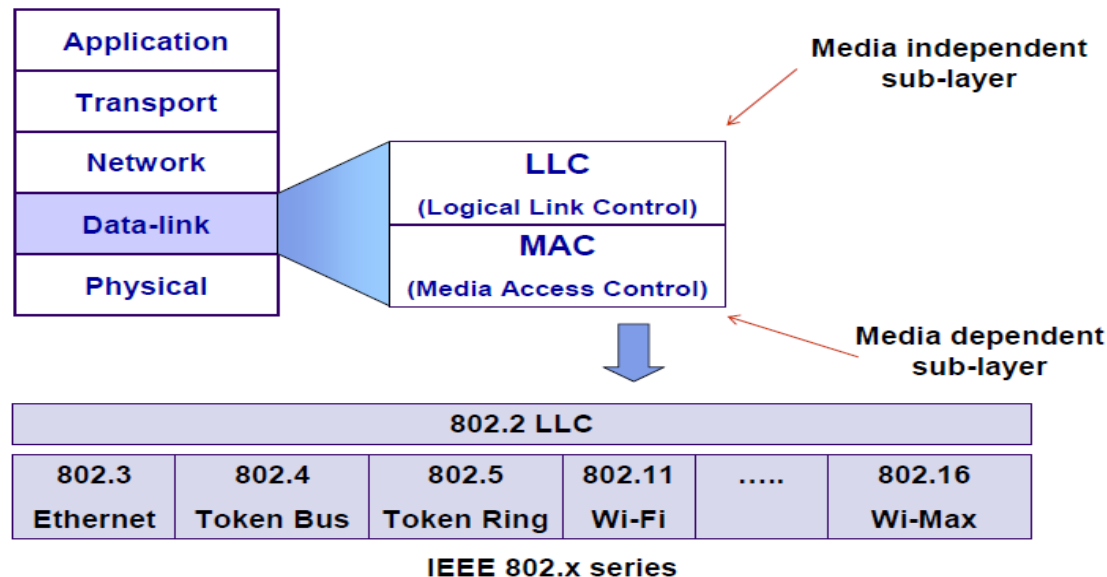
Chức năng của tầng truy nhập mạng

- ❖ Giao tiếp với phần cứng mạng và truy nhập môi trường truyền
- ❖ Ánh xạ địa chỉ IP sang địa chỉ vật lý và đóng gói các gói IP thành các frame
- ❖ 4 vấn đề kỹ thuật chính:
 - Tầng truy nhập mạng thông tin với các lớp trên thông qua LLC.
 - Dùng chuẩn địa chỉ hóa ngang bằng (đó là gán các định danh duy nhất-các địa chỉ vật lý).
 - Dùng kỹ thuật đóng gói frame để tổ chức hay nhóm dữ liệu.
 - Dùng MAC để chọn máy tính nào sẽ truyền các dữ liệu nhị phân, từ một nhóm trong đó tất cả các máy tính đều muốn truyền cùng lúc

Chức năng của tầng truy nhập mạng

❖ Các tầng con MAC, LLC

- *Điều khiển liên kết logic* (LLC-Logical Link Control): hoạt động phía trên tầng truy nhập mạng, cung cấp chức năng điều khiển lưu lượng, acknowledgment, và kiểm soát lỗi
- *Điều khiển truy nhập môi trường* (MAC - Media Access Control): quyết định tại mỗi thời điểm ai sẽ được phép truy nhập môi trường truyền dẫn



Chức năng của tầng truy nhập mạng

- ❖ Các cơ chế điều khiển truy nhập tại tầng con MAC cũng được phân loại như sau:
 - Cơ chế dành sẵn kênh truyền với kỹ thuật điều khiển tập trung
 - Với nguyên tắc chung là sử dụng phương pháp hỏi vòng tập trung (Roll Call Polling) hoặc phương pháp hỏi vòng bán tập trung (Hub Polling)
 - Cơ chế dành sẵn kênh truyền với kỹ thuật điều khiển truy nhập phân tán (Distributed Reservation Techniques)
 - Giao thức Token Passing ứng dụng trong mạng hình vòng (Token Ring) và mạng đường trục (Token Bus)
 - Cơ chế truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Techniques): ALOHA, CSMA.

Chức năng của tầng truy nhập mạng

❖ Điều khiển liên kết logic (LLC)

- Phục vụ cho các giao thức lớp mạng trên
- Liên lạc hiệu quả với các kỹ thuật khác nhau bên dưới
- Nhận đơn vị dữ liệu giao thức lớp mạng, như là các gói IP, và thêm nhiều thông tin điều khiển
 - Thêm hai thành phần địa chỉ của đặc tả 802.2 điểm truy xuất dịch vụ đích DSAP (Destination Service Access Point) và điểm truy xuất dịch vụ nguồn SSAP (Source Service Access Point)
- Tầng liên kết dữ liệu của mô hình OSI được chia thành hai tầng con MAC và LLC

CHƯƠNG 3 – BÀI 1

1 CHỨC NĂNG CỦA TẦNG TRUY NHẬP MẠNG

2 VẤN ĐỀ KẾT NỐI MẠNG TẠI TẦNG TRUY NHẬP MẠNG

Vấn đề kết nối mạng tại tầng truy nhập mạng

- ❖ Card giao tiếp mạng và địa chỉ MAC
- ❖ Cơ chế kiểm soát lỗi
- ❖ Các loại phương tiện truyền dẫn
- ❖ Các thiết bị kết nối mạng

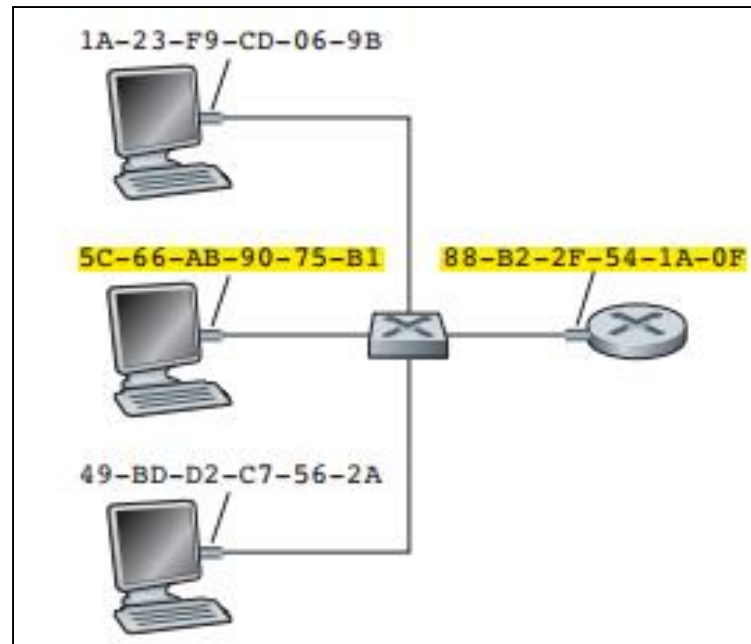
Card giao tiếp mạng và địa chỉ MAC

- ❖ NIC (Network Interface adapter Card) dùng để kết nối giữa máy tính và cáp mạng
 - Dữ liệu di chuyển trong hệ thống bus của máy tính ở dạng song song với 8, 16, 32, 64
 - NIC phải chuyển đổi những tín hiệu này sang dạng nối tiếp thì mới có thể truyền đi
 - Khi nhận được dữ liệu từ cáp mạng, NIC phải chuyển đổi từ dạng tuần tự sang dạng song song
 - Phân loại theo chuẩn mạng sử dụng:
 - Hữu tuyến: Ethernet (10 Mbps – IEEE802.3), Token Bus (IEEE 802.4), Token Ring (IEEE 802.5), FDDI/CDDI
 - Vô tuyến: Wi-Fi (IEEE 802.11), Bluetooth (IEEE 802.15), WiMAX (IEEE 802.16), WWAN (GPRS, UTMS, EV-DO)

Card giao tiếp mạng và địa chỉ MAC

❖ Địa chỉ MAC

- Mỗi NIC có một mã duy nhất gọi là địa chỉ MAC (Media Access Control)
- MAC address có độ dài 6 byte: 3 byte đầu là mã số nhà sản xuất, 3 byte sau là số serial của card



CARD MẠNG

Internal network interface card



PCMCIA Network interface card



Organizational Unique Identifier (OUI)	Vendor Assigned (NIC Cards, Interfaces)
← 24 bits →	← 24 bits →
← 6 hex digits →	← 6 hex digits →
← 00 60 2F →	← 3A 07 BC →
← Cisco →	← particular device →

Cơ chế kiểm soát lỗi

❖ Kiểm tra chẵn lẻ (Parity check)

- Phương pháp phát hiện bit lỗi đơn giản nhất
- Mỗi chuỗi bit biểu diễn một ký tự cần truyền đi được thêm vào một bit, gọi là bit chẵn lẻ
 - Có giá trị là 0 nếu số lượng các bit 1 trong chuỗi là chẵn, và ngược lại
- Bên nhận sẽ căn cứ vào bit chẵn lẻ để phát hiện lỗi
 - Tổng số các bit bị lỗi đảo ngược là lẻ thì sẽ phát hiện được lỗi
 - Tổng số các bit bị lỗi đảo ngược là chẵn thì không phát hiện được lỗi

Cơ chế kiểm soát lỗi

❖ Kiểm tra dư thừa theo chiều dọc (LRC - Longitudinal Redundancy Check or Checksum)

- Kiểm tra chiều ngang VRC (Vertical Redundancy Check), mỗi ký tự được thêm vào một bit kiểm tra chẵn lẻ
- Kiểm tra chiều dọc LRC (Longitudinal Redundancy Check) hay Checksum
 - Bit thứ i của ký tự này chính là bit kiểm tra cho tất cả các bit thứ i của tất cả các ký tự trong khối

Vị trí bit trong ký tự	Khối ký tự truyền đi	LRC
	A S C I I	
1	1 1 1 1 1	1
2	0 0 0 0 0	0
3	0 1 0 0 0	1
4	0 0 0 1 1	0
5	0 0 0 0 0	0
6	0 1 1 0 0	0
7	1 1 1 1 1	1
VRC	0 0 1 1 1	1

Cơ chế kiểm soát lỗi

- Kiểm tra dư thừa theo chu kỳ (CRC - Cyclic Redundancy Check)
 - Có thể sử dụng một số phương pháp cài đặt khác nhau như: modulo 2, đa thức, v.v.
- ❖ Nguyên tắc tạo mã CRC:
 - Xét khung dữ liệu gồm k bit và nếu ta dùng n bit cho khung kiểm tra thì khung thông tin kể cả dữ liệu kiểm tra gồm $(k+n)$ bit
 - $(k+n)$ bit này chia hết cho một số P có $(n+1)$ bit chọn trước (dùng phép chia Modulo-2)
 - Ở máy thu khi nhận được khung dữ liệu, lại mang chia cho số P này và nếu phép chia đúng thì khung dữ liệu không chứa lỗi

Cơ chế kiểm soát lỗi

❖ Nhắc lại một số tính chất phép toán mod-2

- Phép cộng Mod-2 là phép cộng nhị phân không nhớ (\Leftrightarrow phép loại trừ trên bit)
- Phép trừ Mod-2 giống như phép cộng
- Nhân Mod-2 một số với 2^n tương ứng với dịch trái n bit và thêm n bit 0 vào bên phải số đó, ví dụ $11001 \cdot 2^3 = 11001000$
- Phép chia Mod-2 được thực hiện giống như phép chia thường nhưng, phép trừ trong khi chia được thực hiện như phép cộng

$$\begin{array}{r} 1111 \\ + 1010 \\ \hline 0101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11001 \\ \times \quad 11 \\ \hline 11001 \\ 11001 \\ \hline 101011 \end{array}$$

Cơ chế kiểm soát lỗi:

Xác định mã CRC dùng thuật toán Mod-2

❖ Giả thiết

- $T = (k+n)$ bit là khung thông tin được phát , với $n < k$; $M = k$ bit dữ liệu, k bit đầu tiên của T ; $F = n$ bit của khung kiểm tra, n bit cuối của T ; $P = (n+1)$ bit, số chia trong phép toán

❖ Thuật toán

- T được tạo ra bằng cách dịch trái M n bit rồi cộng với F : **$T = 2^n M + F$**
- Chia $2^n M$ cho P được Q , dư R : **$2^n M / P = Q + R / P$**
- Phép chia trong hệ nhị phân nên số dư Q luôn ít hơn số chia P 1 bit
- Dùng số dư này làm $F \Rightarrow$ **$T = 2^n M + R$**
- Tại nơi nhận, nếu dữ liệu không bị thay đổi, T chia hết cho P , kết quả là Q

$$T/P = (2^n M + R)/P = Q + R/P + R/P = Q + (R + R)/P = Q + 0/P = Q$$

Cho $M = 1010001101$ (10 bit)

$P = 110101$ (6 bit)

Số phải tìm R (5 bit) cho khung FCS được xác định như sau :

- Nhân M với 2^5 cho : 101000110100000

- Thực hiện phép chia cho P

$$\begin{array}{r} 1101010110 \\ 110101 \overline{) 101000110100000} \\ \underline{110101} \downarrow ||| \\ 0111011 ||| \\ \underline{110101} \downarrow \downarrow || \\ 00111010 || \\ \underline{110101} \downarrow \downarrow \\ 00111110 || \\ \underline{110101} \downarrow \downarrow \\ 00101100 | \\ \underline{110101} \downarrow \\ 0110010 \\ \underline{110101} \downarrow \end{array}$$

$0001110 \leftarrow R$

Ta có $R = 01110$, cộng với 2^5M , sẽ cho số T phát đi là :

$$T = 101000110100000 + 01110 = 101000110101110$$

Nếu bản tin không có lỗi T phải chia đúng cho P .

Thực hiện phép chia T/P ta thấy số dư = 0

Cơ chế kiểm soát lỗi

Dùng phép biểu diễn đa thức

- ❖ Phép biểu diễn một số nhị phân dưới dạng một đa thức của biến x
 - Hệ số là các số nhị phân và bậc của x là giá trị chỉ vị trí của số nhị phân đó
 - Số n bit cho bậc cao nhất của đa thức là $n-1$
- ❖ Ví dụ số nhị phân 110101 có thể biểu diễn

$$1.x^5 + 1.x^4 + 0.x^3 + 1.x^2 + 0.x^1 + 1.x^0 = x^5 + x^4 + x^2 + 1$$

Cơ chế kiểm soát lỗi

Dùng phép biểu diễn đa thức

❖ Quá trình hình thành mã CRC

- Gọi M là đa thức biểu diễn thông tin cần truyền
 P là đa thức sinh, bậc n (chứa $n+1$ bit)

Thực hiện phép chia

$$x^n \frac{M(x)}{P(x)} = Q(x) + \frac{R(x)}{P(x)}$$

Khung thông tin truyền đặc trưng bởi

$$T(x) = x^n M(x) + R(x)$$

Lưu ý là nhân $M(x)$ với x^n tương đương với việc dời $M(x)$ sang trái n bit

- Ở máy thu thực hiện phép chia $T(x)$ cho $P(x)$ số dư phải bằng không

$$\begin{aligned} \frac{T(x)}{P(x)} &= Q(x) + \frac{R(x)}{P(x)} + \frac{R(x)}{P(x)} \\ &= Q(x) + (1 + 1) \frac{R(x)}{P(x)} = Q(x) \end{aligned}$$

Cơ chế kiểm soát lỗi

Dùng phép biểu diễn đa thức

Lấy lại thí dụ trên, bản tin 1010001101 tương ứng với đa thức

$$M(x) = x^9 + x^7 + x^3 + x^2 + 1$$

Số chia $P = 110101$ (6 bit) tương ứng với đa thức

$$P(x) = x^5 + x^4 + x^2 + 1$$

$$x^5 M(x) = x^{14} + x^{12} + x^8 + x^7 + x^5$$

Thực hiện phép chia :

$$\begin{array}{r|l}
 x^5 + x^4 + x^2 + 1 & \begin{array}{l} \underline{x^{14} + x^{12} + x^8 + x^7 + x^5} \\ x^{14} + x^{13} + x^{11} + x^9 \\ x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^9 + x^8 + x^7 + x^5 \\ x^{13} + x^{12} + x^{10} + x^8 \\ x^{11} + x^{10} + x^9 + x^7 + x^5 \\ x^{11} + x^{10} + x^8 + x^6 \\ x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 \\ x^9 + x^8 + x^6 + x^4 \\ x^7 + x^5 + x^4 \\ x^7 + x^6 + x^4 + x^2 \\ x^6 + x^5 + x^2 \\ x^6 + x^5 + x^3 + x \\ x^3 + x^2 + x = R(x) \end{array}
 \end{array}$$

Với Mod-2,
phép +, phép –
như nhau, và là phép
XOR

$$R(x) = x^3 + x^2 + x \text{ tương ứng với } 01110$$

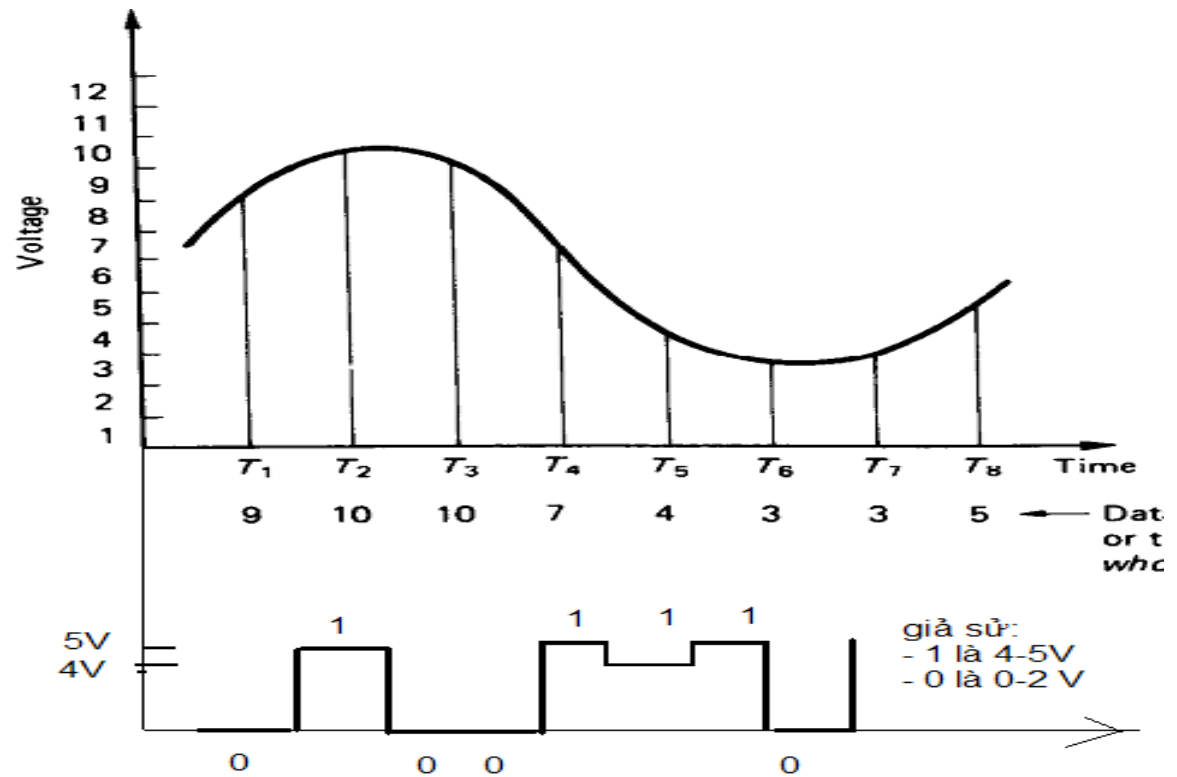
MÔI TRƯỜNG TRUYỀN DẪN

- ❖ Là môi trường vật lý cho phép truyền tải tín hiệu giữa các thiết bị trong mạng.
- ❖ Hai loại:
 - **Môi trường truyền dẫn hữu tuyến** (Bound transmission media): Sử dụng các phương tiện truyền dẫn là các loại cáp để truyền tải tín hiệu
 - **Môi trường truyền dẫn vô tuyến** (Unbound transmission media): Sử dụng các dạng sóng điện từ để truyền dẫn tín hiệu qua môi trường không khí.

MÔI TRƯỜNG TRUYỀN DẪN

❖ Hệ thống sử dụng hai loại tín hiệu:

- Digital
- Analog



PHƯƠNG TIỆN TRUYỀN DẪN

Các đặc tính của phương tiện truyền dẫn:

- ❖ Chi phí
- ❖ Yêu cầu cài đặt
- ❖ Băng thông (bandwidth).
- ❖ Băng tần (baseband, broadband)
- ❖ Độ suy hao (attenuation).
- ❖ Nhiễu điện từ (Electromagnetic Interference - EMI)
- ❖ Nhiễu xuyên kênh (crosstalk)

PHƯƠNG TIỆN TRUYỀN DẪN

❖ Hữu tuyến (Wired):

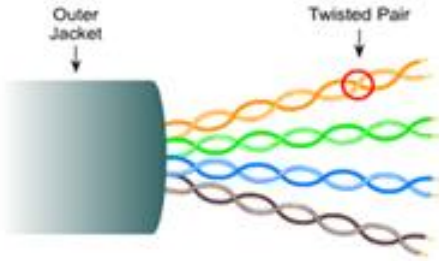

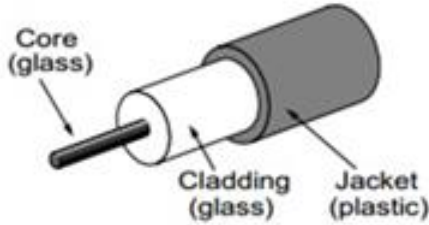
- Cáp đồng trục
- Cáp xoắn đôi
- Cáp quang

❖ Vô tuyến (Wireless):

- Radio
- Microwave
- Infrared
- Lightwave

Các loại phương tiện truyền dẫn

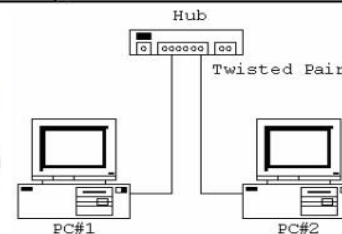
Hữu tuyến

Cáp xoắn đôi	Cáp đồng trục	Cáp quang
	Thinnet Thicknet	
		

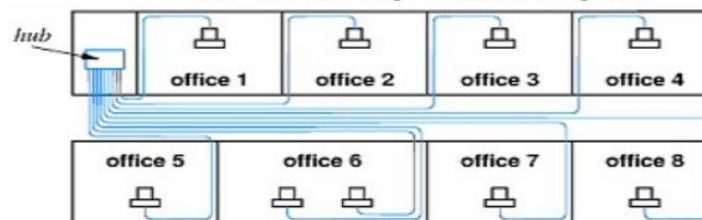


RJ45 Connector

Hub/ Switch

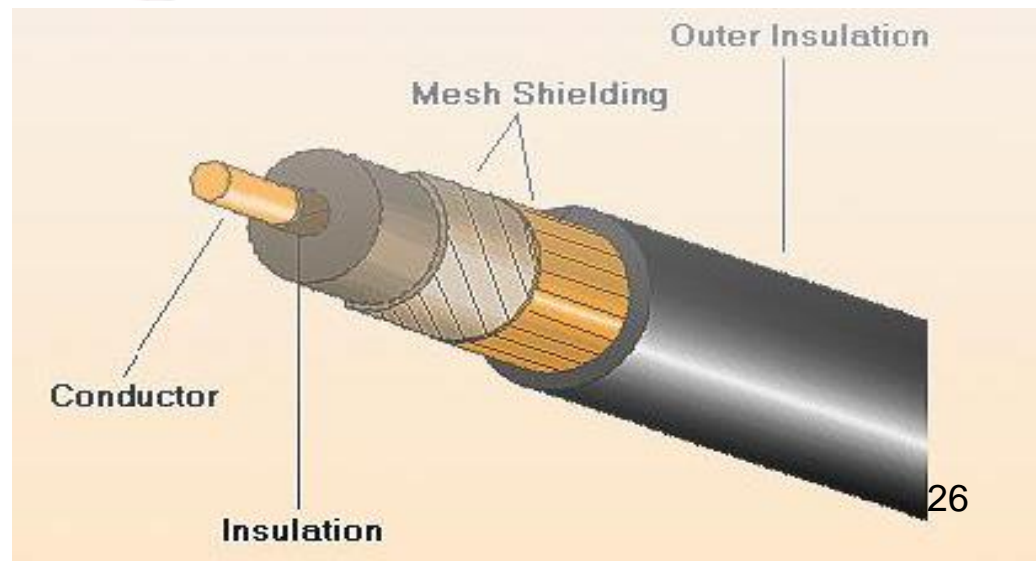


Sơ đồ đi cáp Twisted-pair

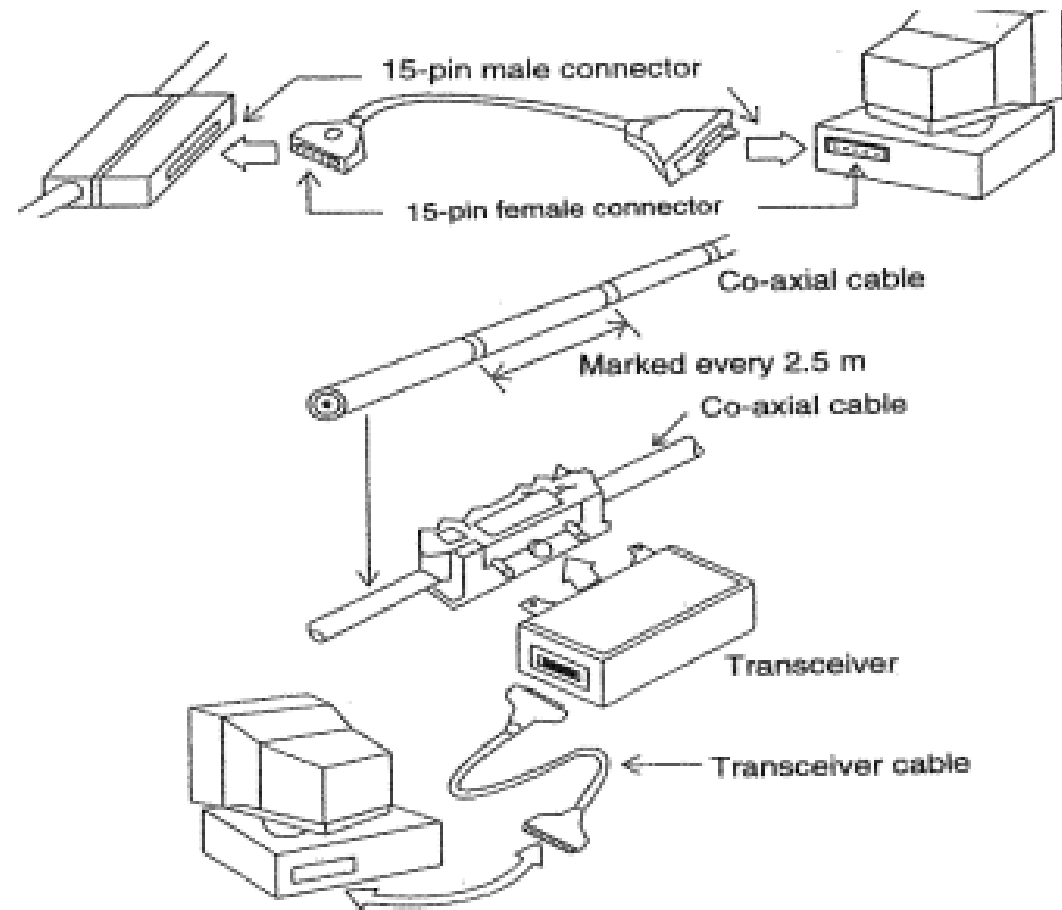


CÁP ĐỒNG TRỤC - COAXIAL

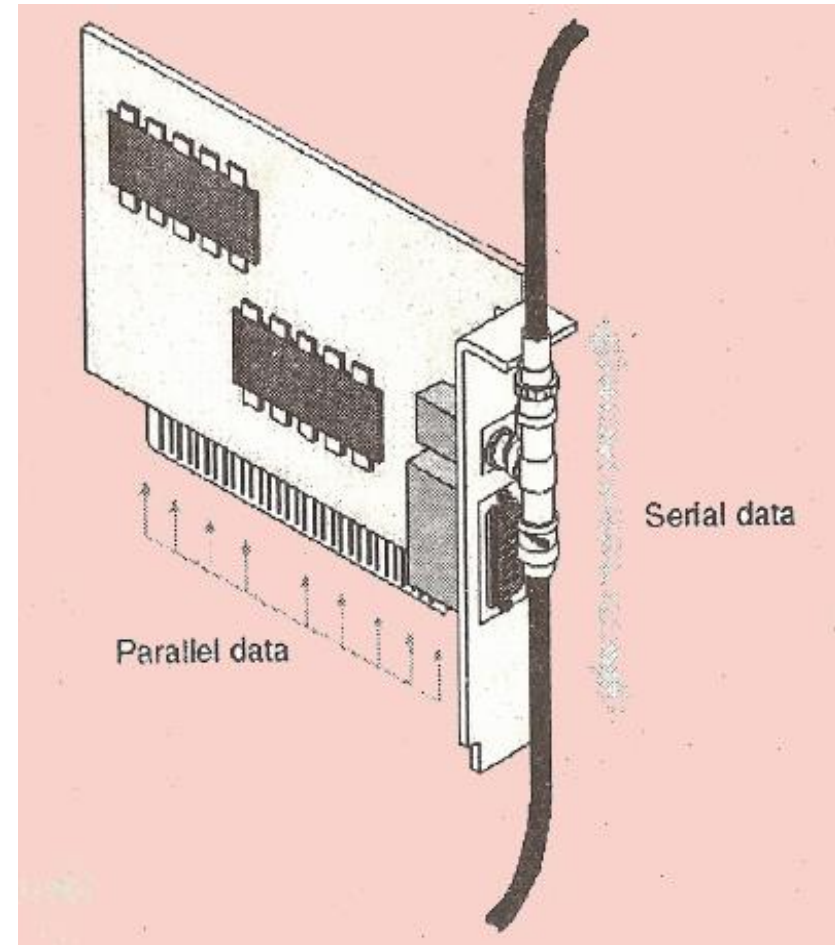
- ❖ Cấu tạo
- ❖ Phân loại
 - Thinnet/Thicknet
 - Baseband/Broadband
- ❖ Thông số kỹ thuật
 - Chiều dài cáp
 - Tốc độ truyền
 - Nhiều
 - Lắp đặt/bảo trì
 - Giá thành
 - Kết nối



CÁP ĐỒNG TRỤC - COAXIAL



Chuẩn AUI

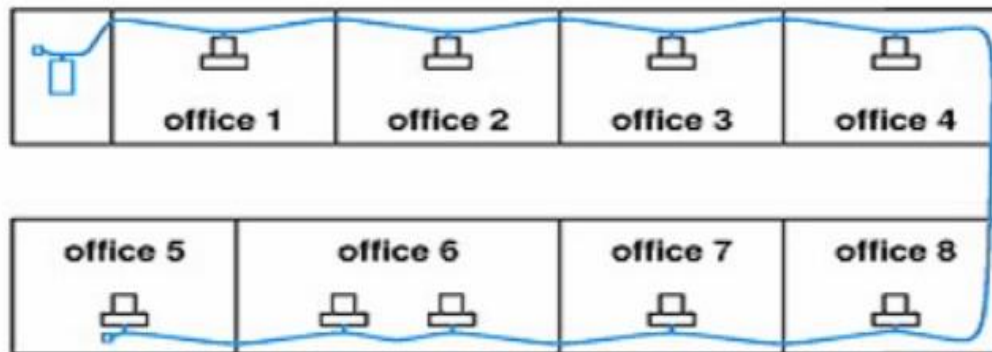


Chuẩn BNC

CÁP ĐỒNG TRỤC - COAXIAL



Thin coax & Connectors BNC,T Connectors & Terminator

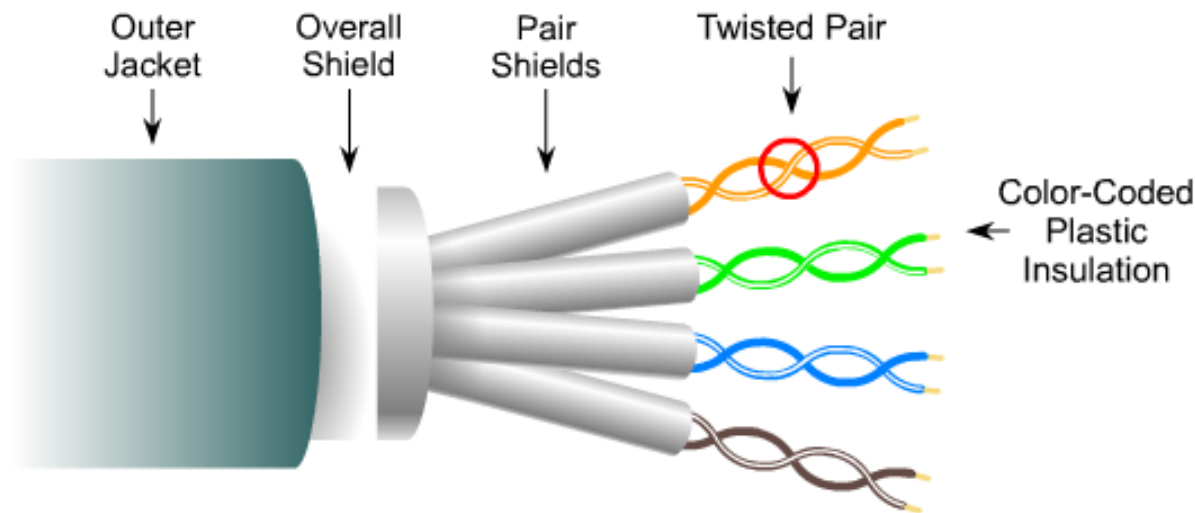


Chuẩn BNC

CÁP XOẮN ĐÔI - TWISTED PAIR

❖ Shielded Twisted Pair (STP) Cable

- Có bọc kim loại để tăng cường chống nhiễu

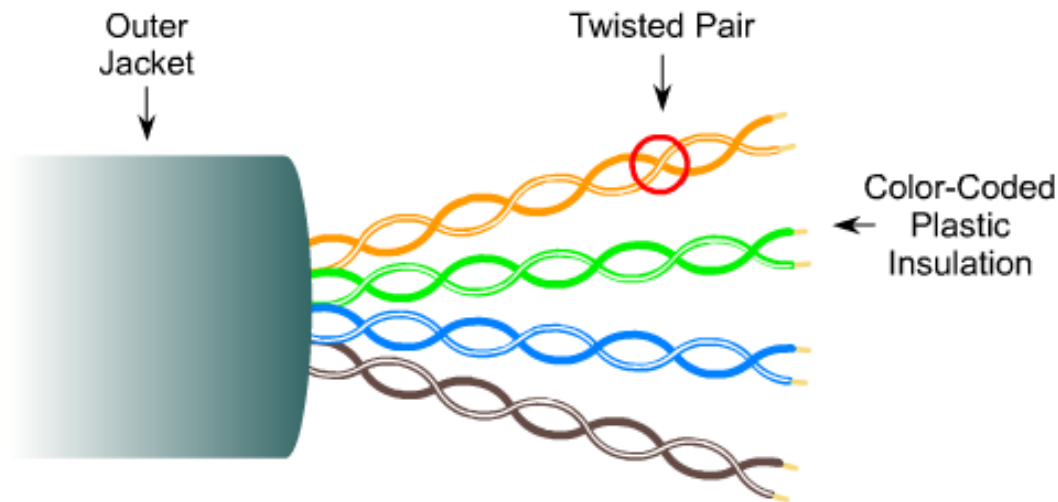


- Speed and throughput: 10 - 100 Mbps
- Average \$ per node: Moderately Expensive
- Media and connector size: Medium to Large
- Maximum cable length: 100m

CÁP XOẮN ĐÔI – TWISTED PAIR

❖ Unshielded Twisted Pair (UTP) Cable

- Không có bọc kim loại
- Chất lượng kém hơn STP, rất rẻ



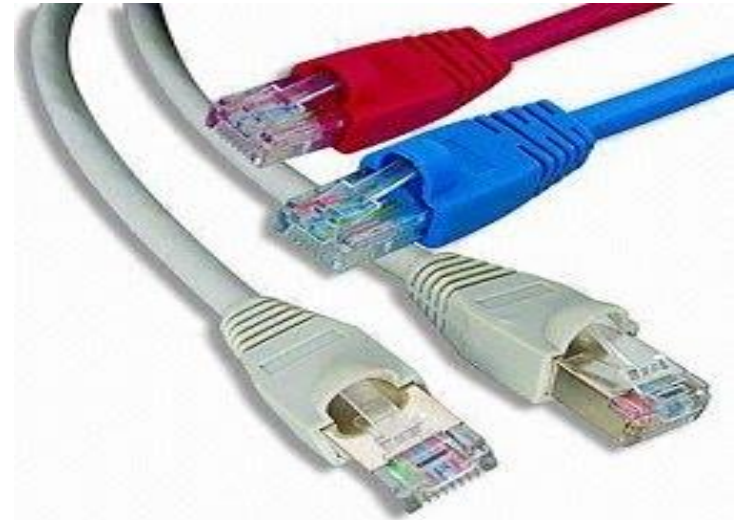
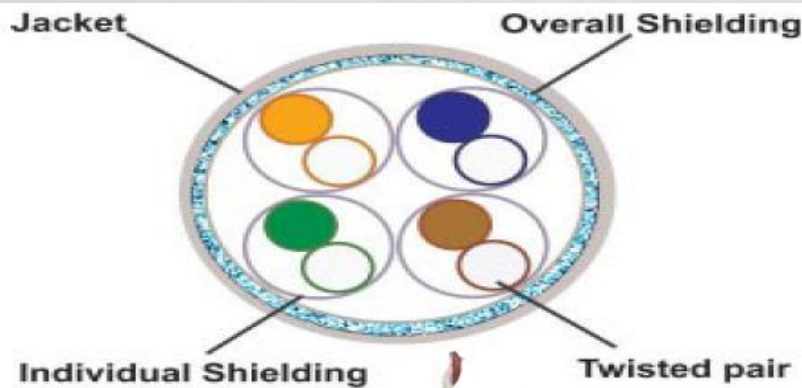
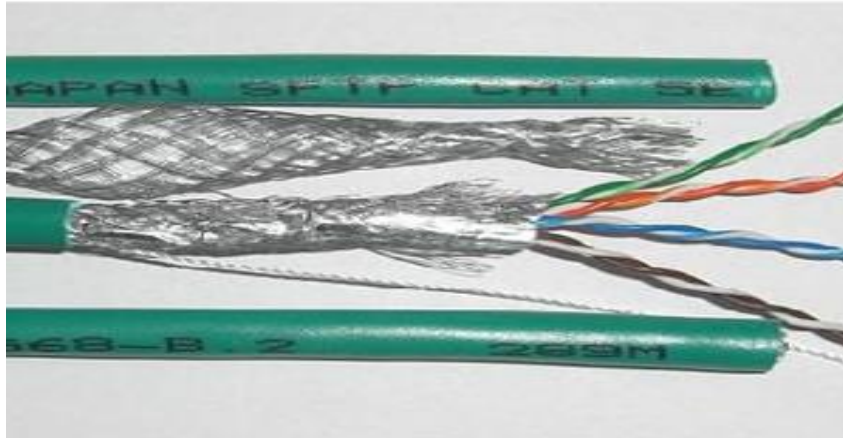
- Speed and throughput: 10 - 100 - 1000 Mbps (depending on the quality/category of cable)
- Average \$ per node: Least Expensive
- Media and connector size: Small
- Maximum cable length: 100m

CÁP XOẮN ĐÔI – TWISTED PAIR

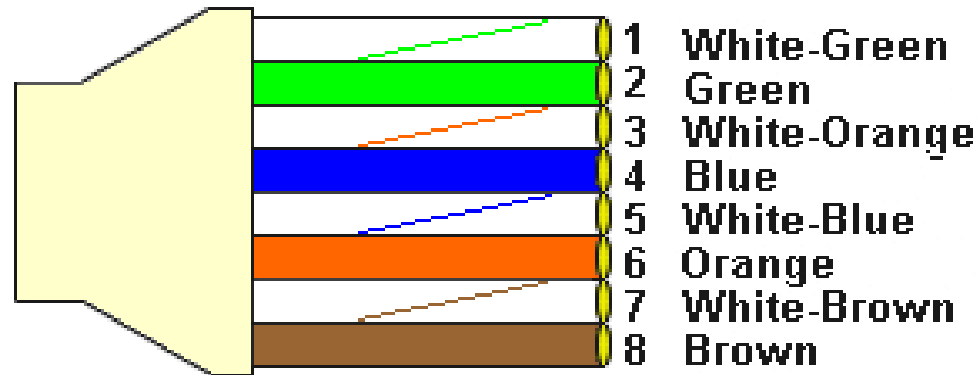
❖ Unshielded Twisted Pair (UTP) Cable

Type	Use
Category 1	Voice Only (Telephone Wire)
Category 2	Data to 4 Mbps (LocalTalk)
Category 3	Data to 10 Mbps (Ethernet)
Category 4	Data to 20 Mbps (16 Mbps Token Ring)
Category 5	Data to 100 Mbps (Fast Ethernet)
Category 5e, 6	Data to 1Gbps (Gigabit Ethernet)

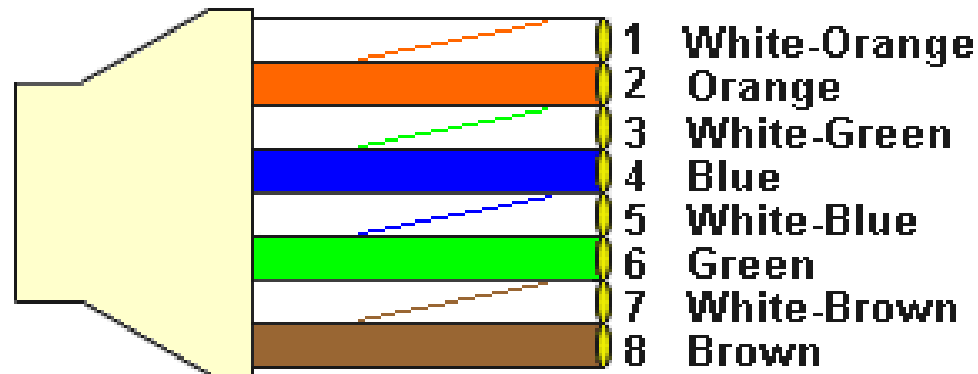
CÁP XOẮN ĐÔI – TWISTED PAIR



CHUẨN CÁP 568A & 568B

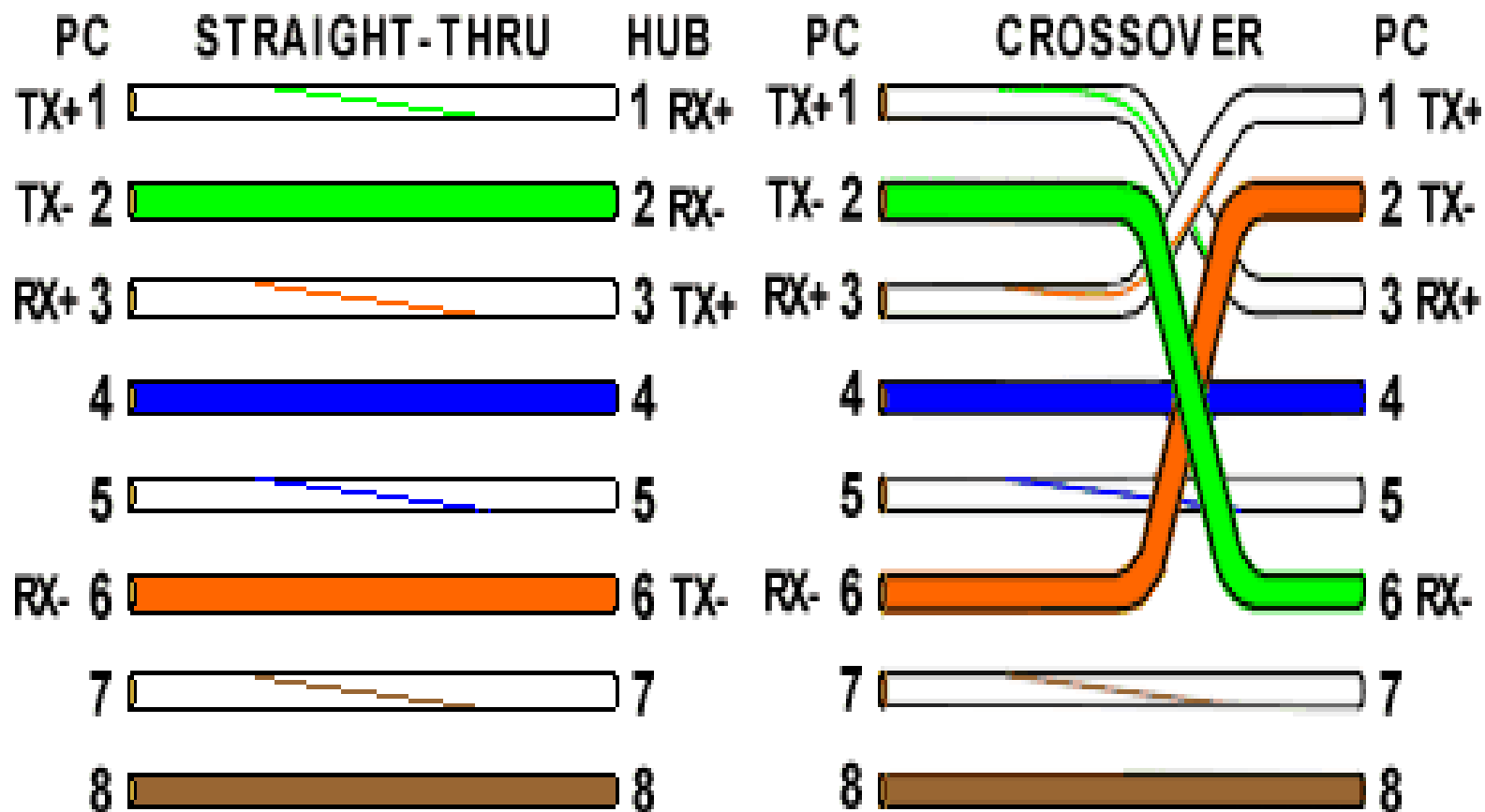


568A CABLE END



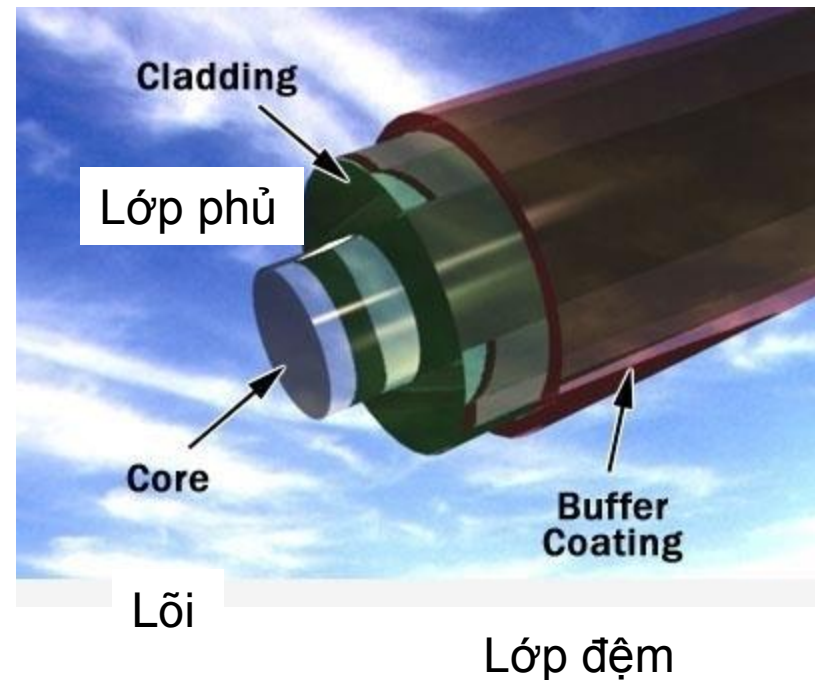
568B CABLE END

PHƯƠNG THỨC BẮM CÁP



CÁP QUANG – FIBER OPTIC

- ❖ Thành phần & cấu tạo
 - Dây dẫn
 - Nguồn sáng (LED, Laser)
 - Đầu phát hiện (Photodiode, photo transistor)
- ❖ Phân loại
 - Multimode stepped index
 - Multimode graded index
 - Single mode (mono mode)
- ❖ Thông số kỹ thuật
 - Chiều dài cáp
 - Tốc độ truyền
 - Nhiều
 - Lắp đặt/bảo trì
 - Giá thành
 - Kết nối

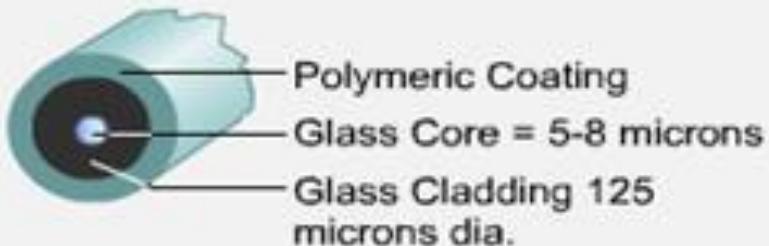


CÁP QUANG – FIBER OPTIC

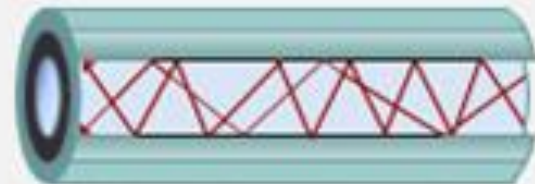
Single-mode



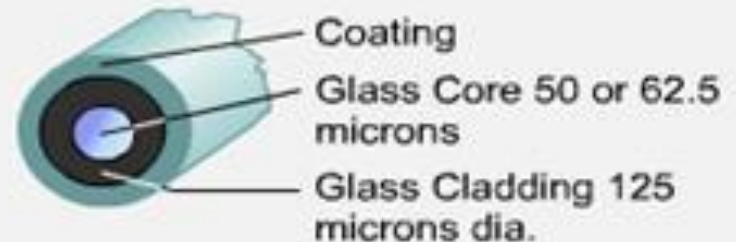
Requires very straight path



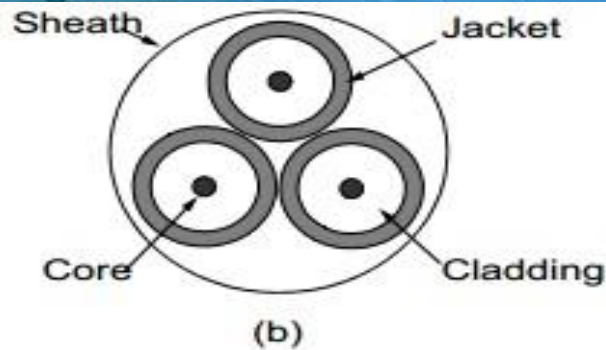
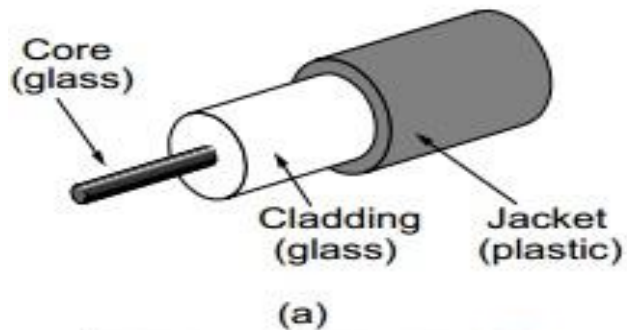
Multimode



Multiple paths-sloppy



CÁP QUANG – FIBER OPTIC



THÔNG SỐ CƠ BẢN CỦA CÁC LOẠI CÁP

Cáp	Chiều dài cáp tối đa	Tốc độ truyền	Lắp đặt	Nhiều	Giá thành
UTP	100 m	10-100 Mbps	Dễ	Cao	Thấp nhất
STP	100 m	16-500 Mbps	Khá dễ	Thấp	Vừa phải
Thinnet	185 m	10 Mbps	Dễ	Thấp	Thấp
Thicknet	500 m	10 Mbps	Khó	Thấp	Cao
Fiber optics	2000 m	2 Gbps	Khó	Không	Đắt

Các loại phương tiện truyền dẫn

Hữu tuyến

Các loại cáp	Cáp xoắn đôi	Cáp đồng trục		Cáp quang
		Thinnet	Thicknet	
Chi tiết	Bằng đồng, có 4 cặp dây (Cat 3, 4, 5, 6)	Bằng đồng, 2 lõi lồng nhau, đường kính 5mm	Bằng đồng, 2 lõi lồng nhau, đường kính 10mm	Lõi thủy tinh, 2 sợi
Chiều dài tối đa đoạn cáp	100m	185m	500m	2000m
Số đầu nối tối đa trên 1 đoạn cáp	2	30	100	2
Chạy 10Mbps	Được	Được	Được	Được
Chạy 100Mbps	Được	Không	Không	Được
Chống nhiễu	STP tốt, UTP kém	Tốt	Rất tốt	Hoàn toàn
Lắp đặt	Dễ dàng	Trung bình	Khó	Khó
Khắc phục lỗi	Tốt	Kém	Kém	Tốt
Quản lý	Dễ dàng	Khó	Khó	Trung bình
Chi phí cho 1 trạm	Rất thấp	Thấp	Trung bình	Cao

Các loại phương tiện truyền dẫn

Hữu tuyến

❖ Các công nghệ cáp mạng

<i>Công nghệ cáp</i>	<i>Tên gọi</i>	<i>Chuẩn</i>	<i>Tốc độ</i>	<i>Mô hình kết nối</i>	<i>Khoảng cách tối đa</i>	<i>Các đặc tính của cáp</i>
Thick Ethernet	10Base-5	802.3	10Mbps	Bus	500m	50-Ohm coaxial (Thick)
Thin Ethernet/Thinnet	10Base-2	802.3a	10Mbps	Bus	185m	50-Ohm coaxial (Thin)
Broadband Ethernet	10Broad-36	802.3b	10Mbps	Bus	1800m	75-Ohm coaxial
10-Mbps Repeaters	Repeaters	802.3c	10Mbps	Bus	1800m	50-Ohm coaxial (Thick/Thin)
StarLAN	1Base-5	802.3e	1Mbps	Star	250m	100-Ohm two-pair
StarLAN multipoint	1Base-5	802.3f	1Mbps	Star	250m	Cat3-UTP 100-Ohm two-pair
Twisted-Pair Ethernet	10Base-T	802.3i	10Mbps	Star	100m	100-Ohm two-pair
Fiber Ethernet	10Base-F	802.3j	10Mbps	Star/Bus	<2000m	Optical Fiber

Các loại phương tiện truyền dẫn *Vô tuyến*

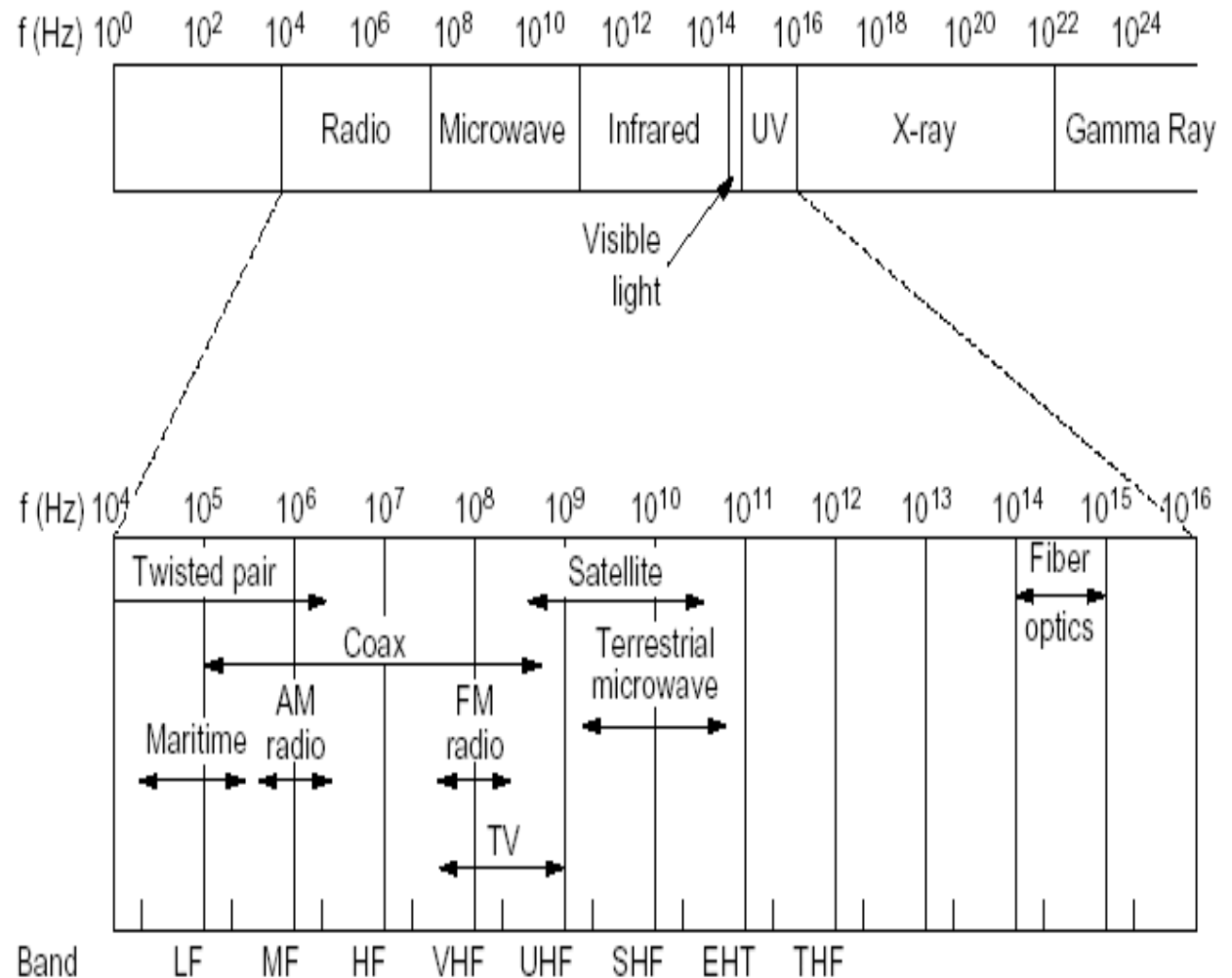
- ❖ Sóng vô tuyến (Radio)
- ❖ Sóng Viba
- ❖ Sóng hồng ngoại (Infrared system)
- ❖ Sóng ánh sáng

WIRELESS

❖ Wireless?

❖ Các kỹ thuật

- Radio
- Microwave
- Infrared
- Lightwave



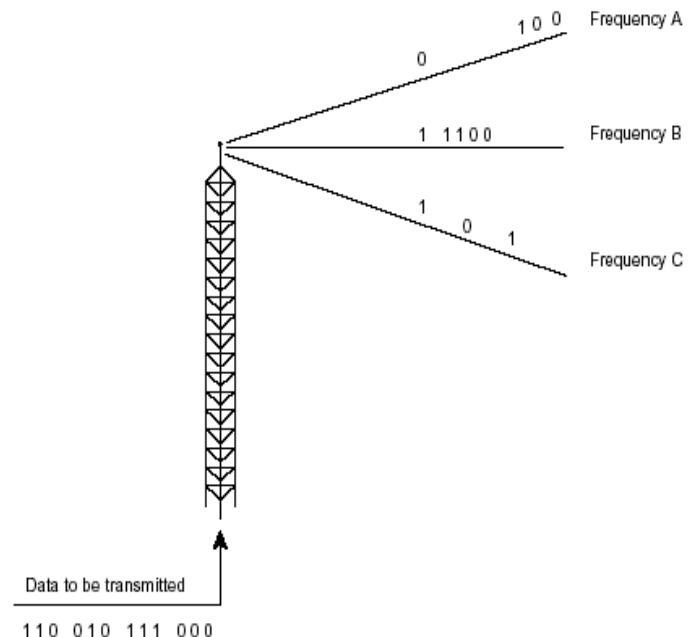
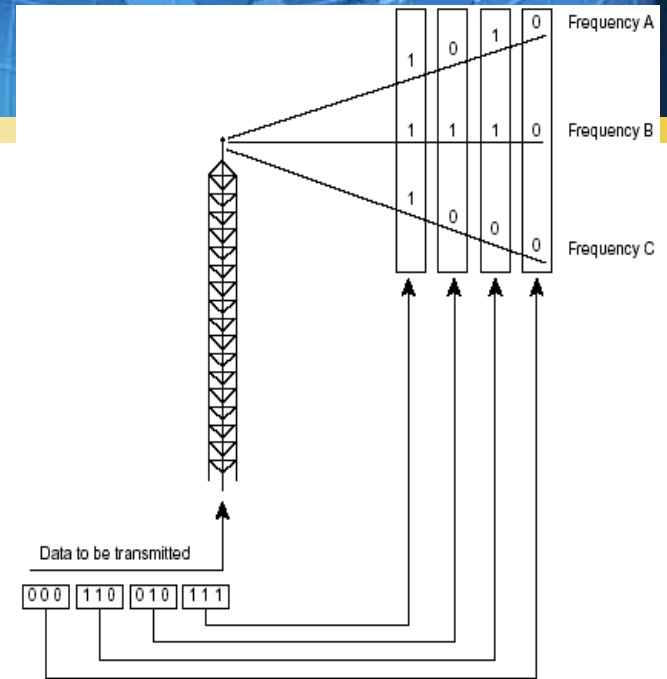
RADIO

❖ Đặc điểm

- Tần số
- Thiết bị: antenna, transceiver

❖ Phân loại

- Single-Frequency
 - Low power
 - High power
- Spread-Spectrum
 - Direct-sequence modulation
 - Frequency-hopping



MICROWAVE – SÓNG CỰC NGẮN

❖ Đặc điểm

❖ Phân loại

- Terrestrial Microwave
- Satellite Microwave

❖ Thông số

	Terrestrial Microwave	Satellite Microwave
Tần số	4-6 GHz, 21-23 GHz	11-14 GHz
Khoảng cách tối đa	Phụ thuộc công suất và tần số phát (có thể vài chục km)	Toàn cầu
Tốc độ truyền	1 – 10 Mbps	1 – 10 Mbps
Lắp đặt / bảo trì	Khá khó	Khó
Nhiều	Phụ thuộc thiết bị, thời tiết ...	Phụ thuộc thiết bị, thời tiết ...
Giá	Khá cao	Rất cao
Bảo mật	Thấp (thường được mã hoá)	Thấp (thường được mã hoá)

INFRARED – SÓNG HỒNG NGOẠI

❖ Đặc điểm

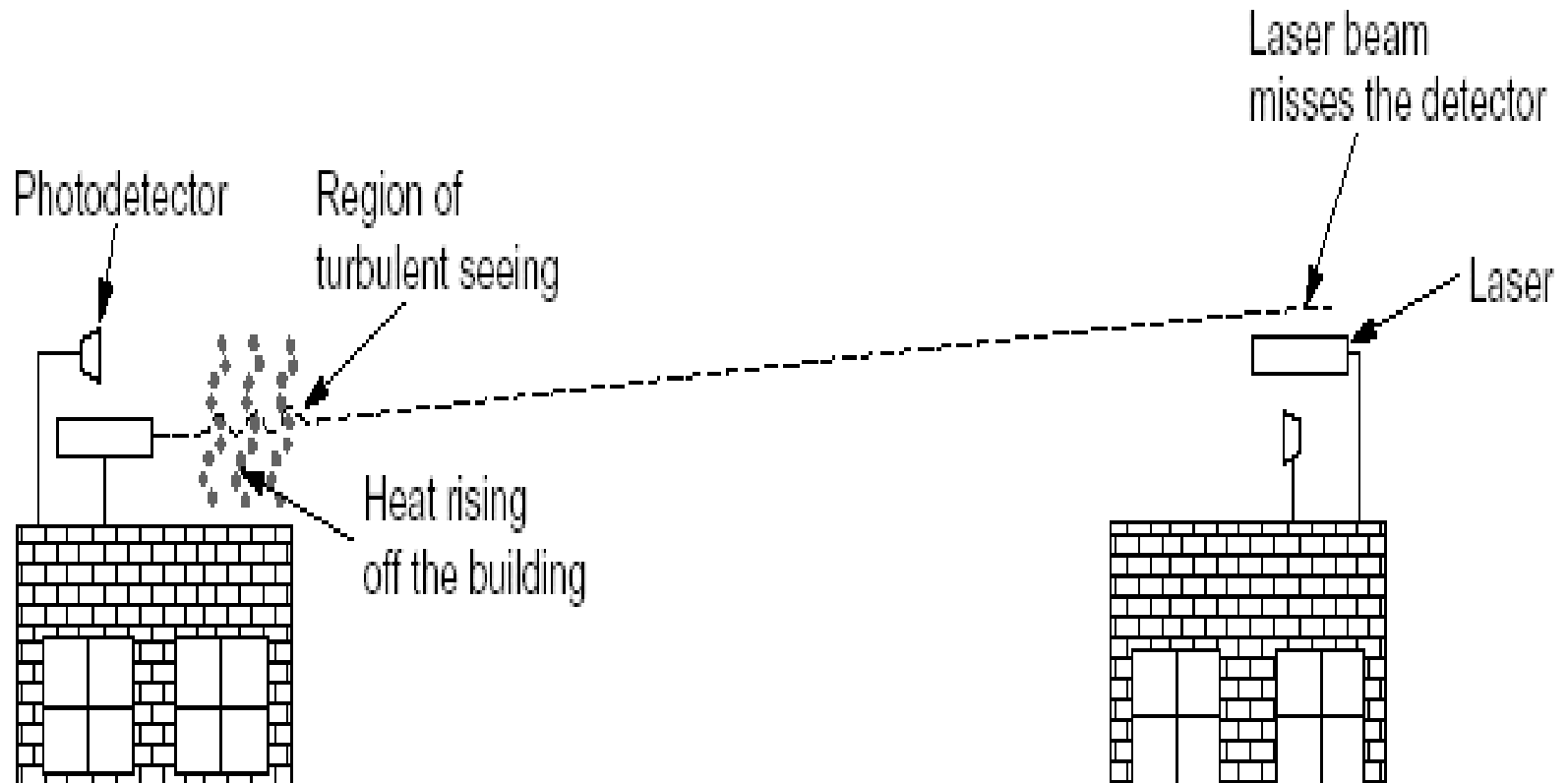
❖ Phân loại

- Point-to-point Infrared
- Broadcast Infrared

❖ Thông số

	Point-to-point Infrared	Broadcast Microwave
Tần số	100-1000 GHz	100 GHz - 1000 THz
Khoảng cách tối đa	Có thể vài km	Vài chục mét
Tốc độ truyền	100 Kbps – 16 Mbps	Nhỏ hơn 1 Mbps
Lắp đặt / bảo trì	Vừa phải	Dễ
Nhiều	Chống nhiễu điện, bị nhiễu ánh sáng	Chống nhiễu điện, bị nhiễu ánh sáng
Giá	Tùy thuộc thiết bị	Không cao
Bảo mật	Cao (do line-of-sight và độ dải sáng hẹp)	Thấp









LIGHTWAVE – SÓNG ÁNH SÁNG



CÁC THIẾT BỊ LIÊN KẾT MẠNG

- ❖ Modem
- ❖ Repeater (Bộ chuyển tiếp)
- ❖ Hub (Bộ tập trung)
- ❖ Bridge (Cầu nối)
- ❖ Switch (Bộ chuyển mạch)
- ❖ Router (Bộ định tuyến)
- ❖ Gateway (Cổng nối)
- ❖ Firewall (Tường lửa)
- ❖ Thiết bị hỗ trợ truy cập từ xa (Remote Access Server)
- ❖ Thiết bị PATCH PANEL
- ❖ Thiết bị hỗ trợ nhiều MODEM (Multi Port)

BIỂU DIỄN CỦA CÁC THIẾT BỊ MẠNG TRONG SƠ ĐỒ MẠNG

Network Devices	
Repeater 	Bridge 
10BASE-T Hub 	Workgroup Switch 
100BASE-T Hub 	Router 
Hub 	Network Cloud 

Các thiết bị kết nối mạng

❖ Thiết bị điều chế và giải điều chế MODEM

- viết tắt của hai từ điều chế (**MO**dulation) và giải điều chế (**DE**Modulation)
- điều chế tín hiệu số (Digital) sang tín hiệu tương tự (Analog) để gửi theo đường điện thoại và ngược lại
- Các kỹ thuật điều chế cơ bản:
 - Điều chế biến đổi biên độ (Amplitude Modulation)
 - Điều chế pha (Phase Modulation)
 - Điều chế tần số (Frequency Modulation)

MODEM

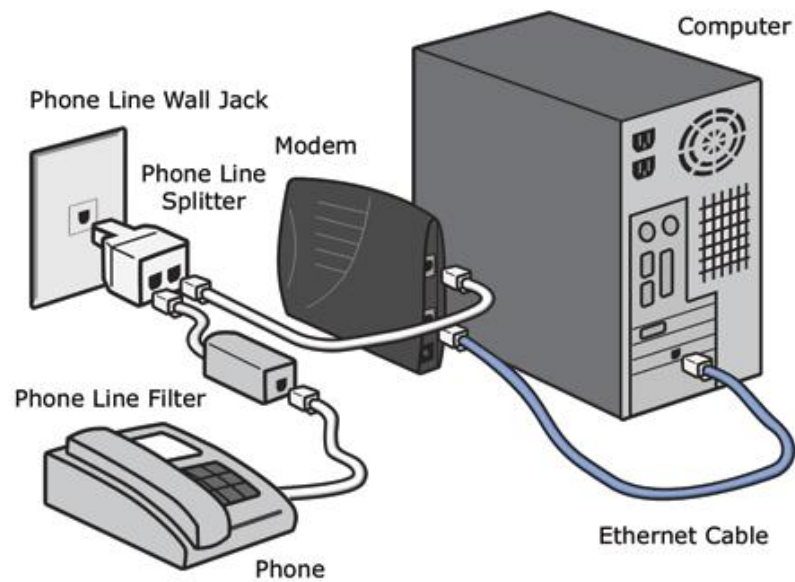
❖ Phân loại Modem theo môi trường truyền:

- Modem tương tự (mạng điện thoại)
- Modem ADSL (mạng điện thoại): Modem XDSL, quang, v.v.
- Modem cáp (mạng truyền hình cáp)
- Modem điện lực (mạng truyền thông điện lực)
- Modem vệ tinh (mạng vệ tinh)

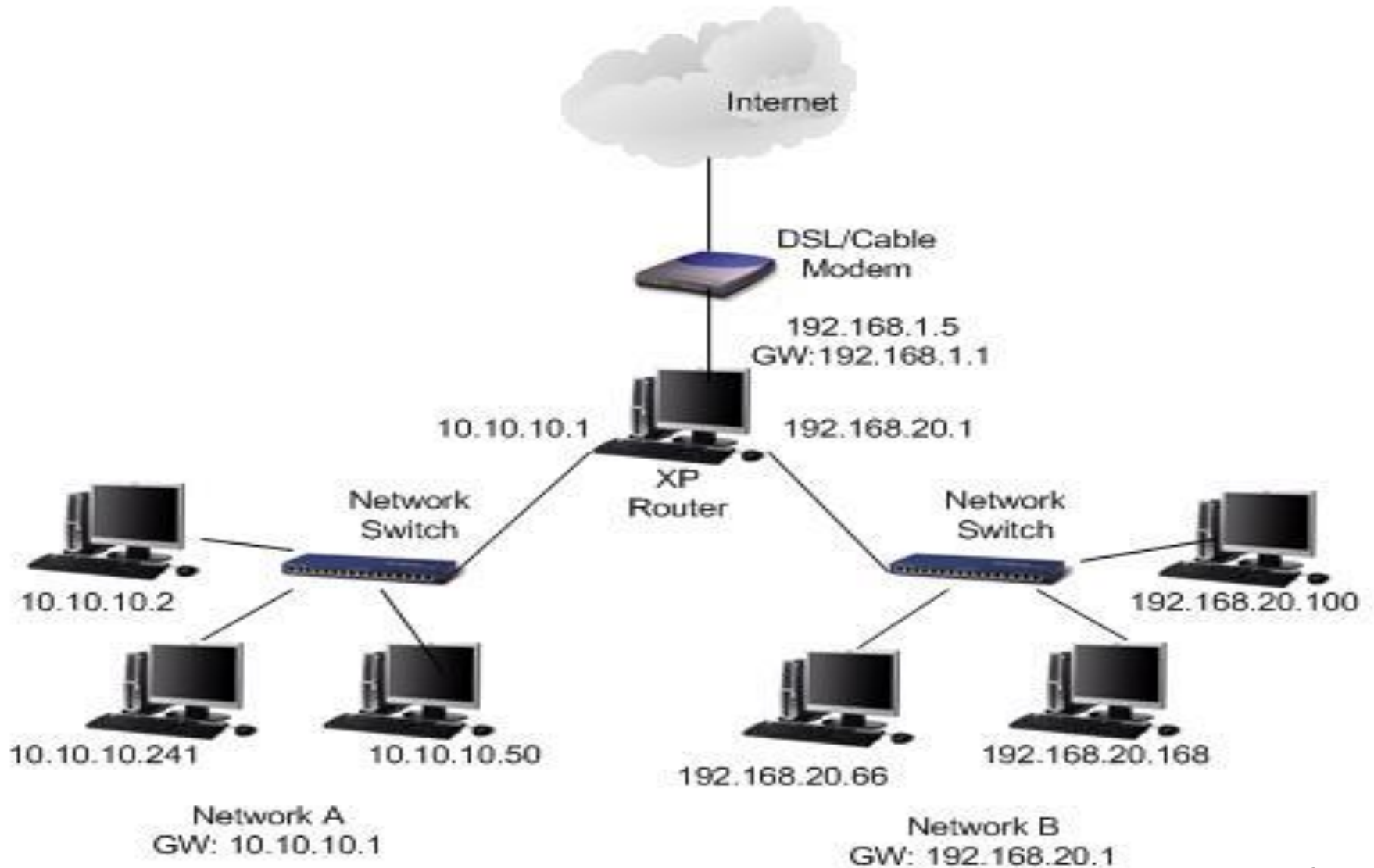
❖ Modem ADSL (router ADSL) có 2 chế độ hoạt động:

- **Chế độ bridge:** không còn chức năng định tuyến nữa. Modem ADSL lúc này chỉ thực hiện chức năng kết thúc của đường truyền ADSL
- **Chế độ route:** Có hỗ trợ định tuyến (tĩnh hoặc động theo RIP)

MODEM

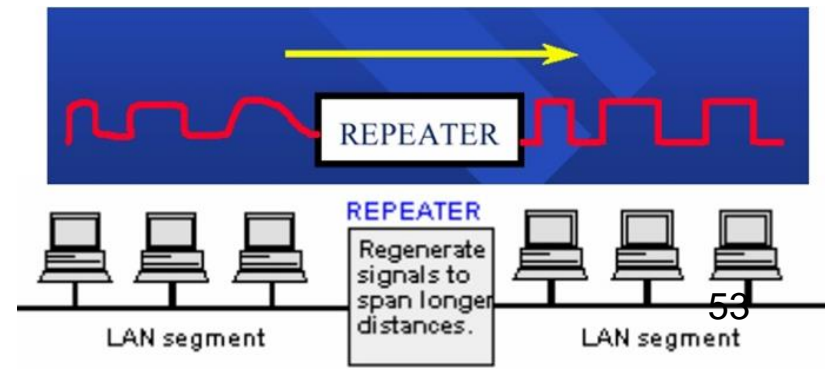
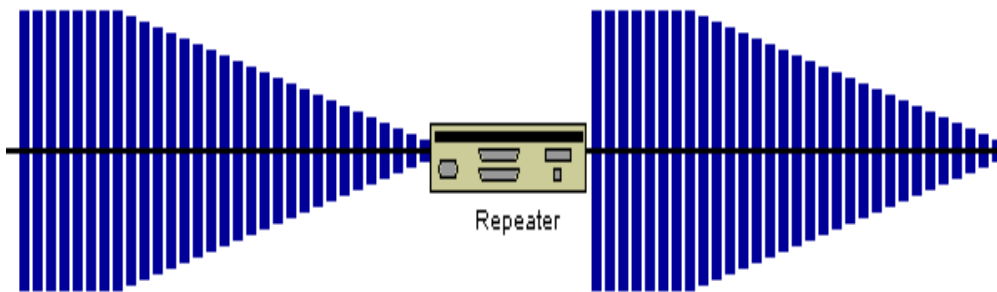


MODEM

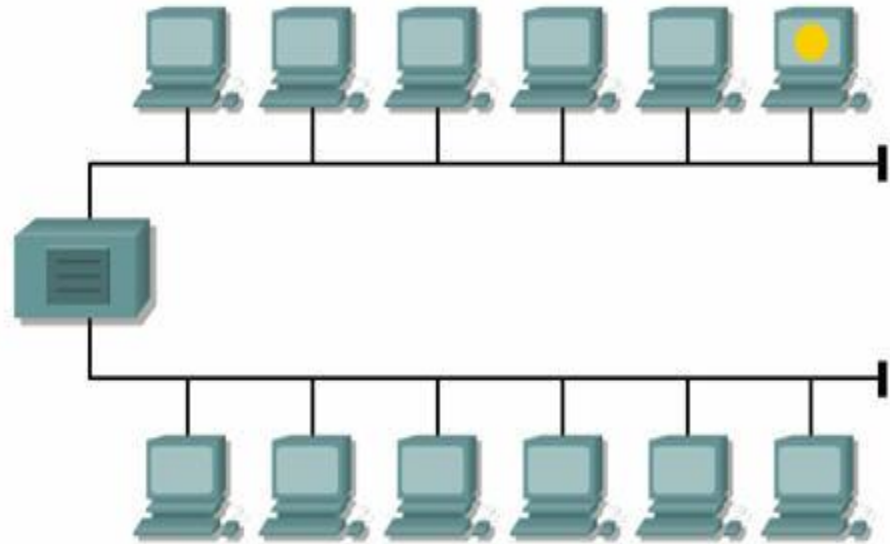


REPEATER – BỘ CHUYỂN TIẾP

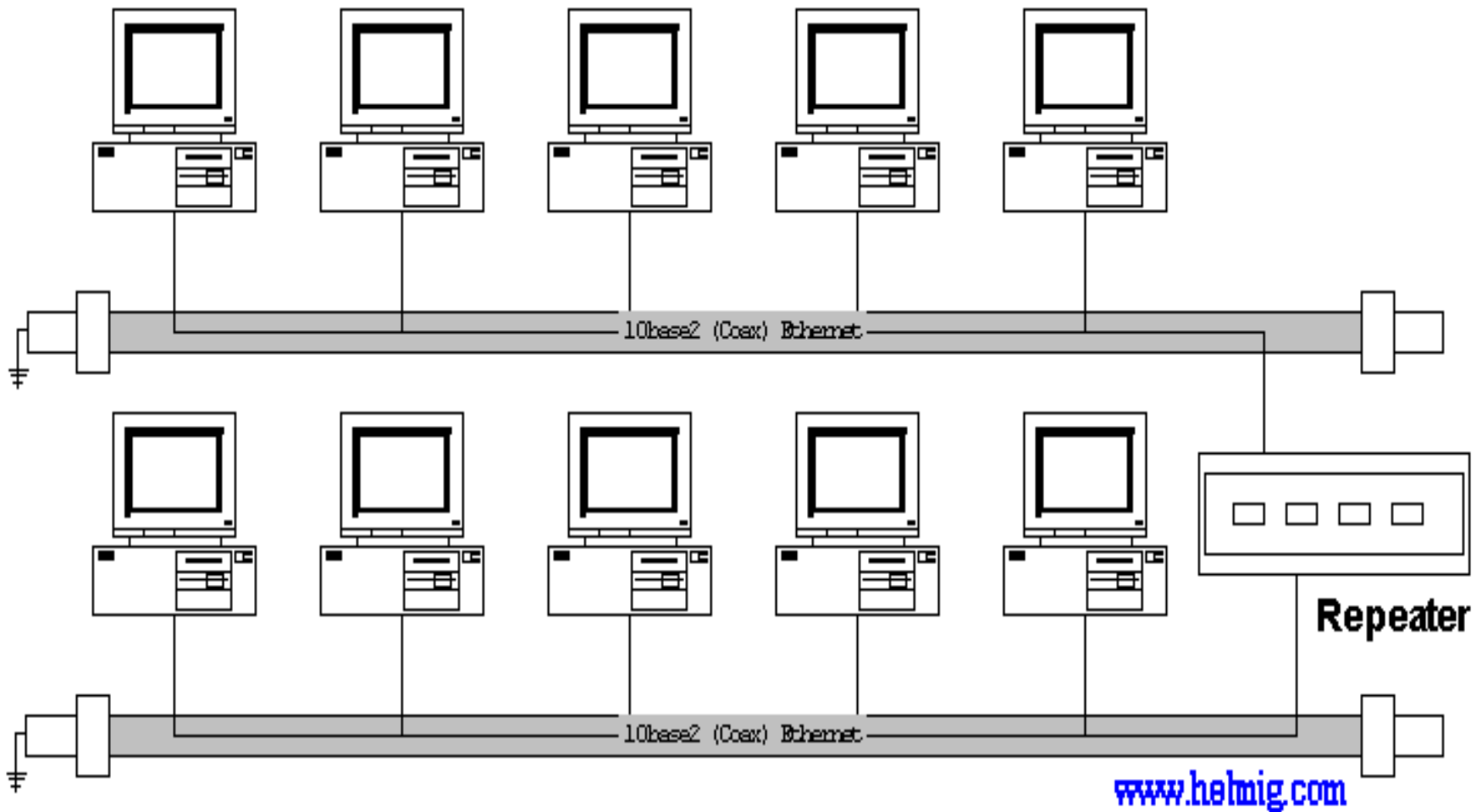
- ❖ Khuếch đại, phục hồi các tín hiệu đã bị suy thoái do tổn thất năng lượng trong khi truyền.
- ❖ Cho phép mở rộng mạng vượt xa chiều dài giới hạn của một môi trường truyền.
- ❖ Chỉ được dùng nối hai mạng có cùng giao thức truyền thông.
 - Các mạng giống nhau về kiểu frame dữ liệu nhưng có thể khác nhau về topo mạng, kiểu kết nối cáp mạng
- ❖ Hoạt động ở lớp Physical.



REPEATER – BỘ CHUYỂN TIẾP

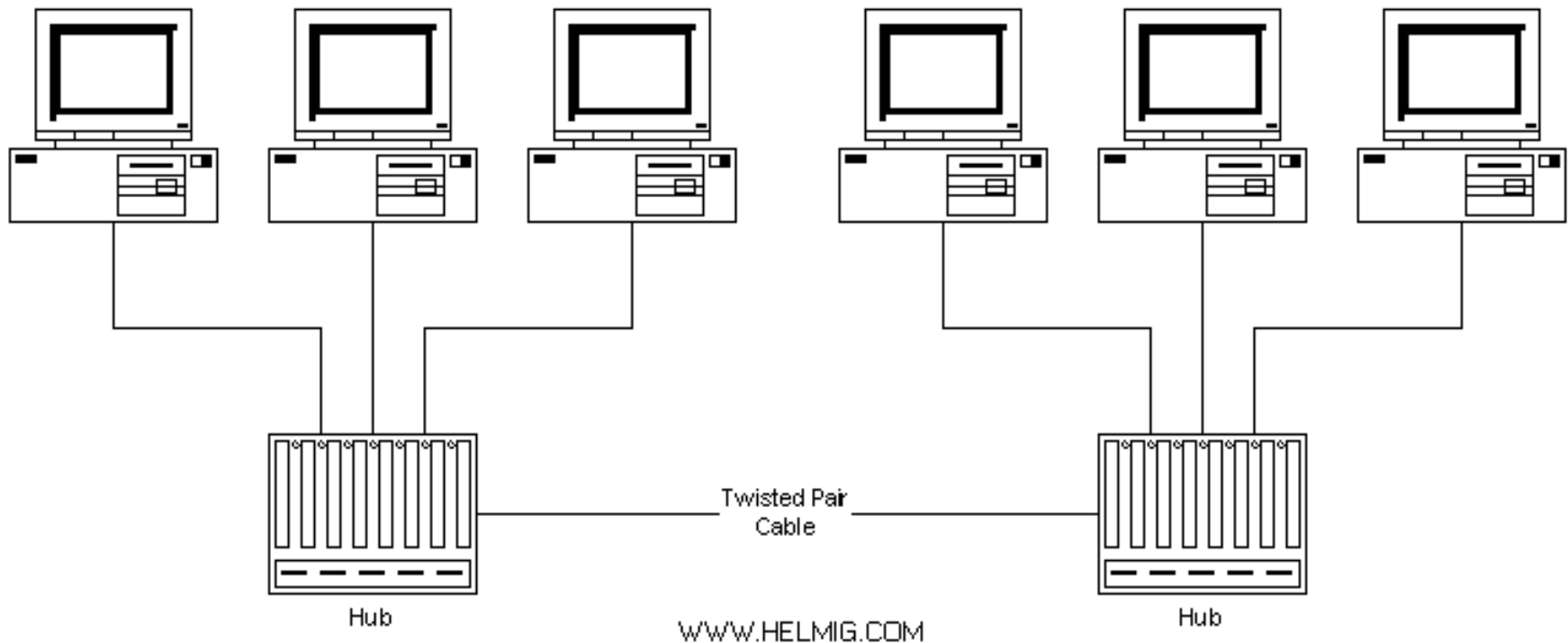


REPEATER – BỘ CHUYỂN TIẾP



REPEATER kết nối 2 Segment mạng hình BUS

REPEATER – BỘ CHUYỂN TIẾP



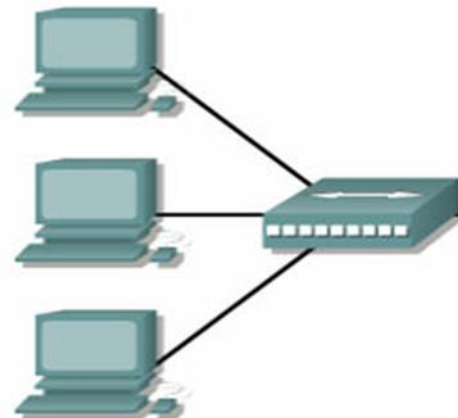
REPEATER kết nối 2 Segment mạng hình STAR

HUB – BỘ TẬP TRUNG

- ❖ Chức năng như Repeater nhưng mở rộng hơn với nhiều đầu cắm các đầu cáp mạng.
- ❖ Tạo ra điểm kết nối tập trung để nối mạng theo kiểu hình sao.
- ❖ Tín hiệu được phân phối đến tất cả các kết nối.
- ❖ Phân loại →



HUB



HUB – BỘ TẬP TRUNG

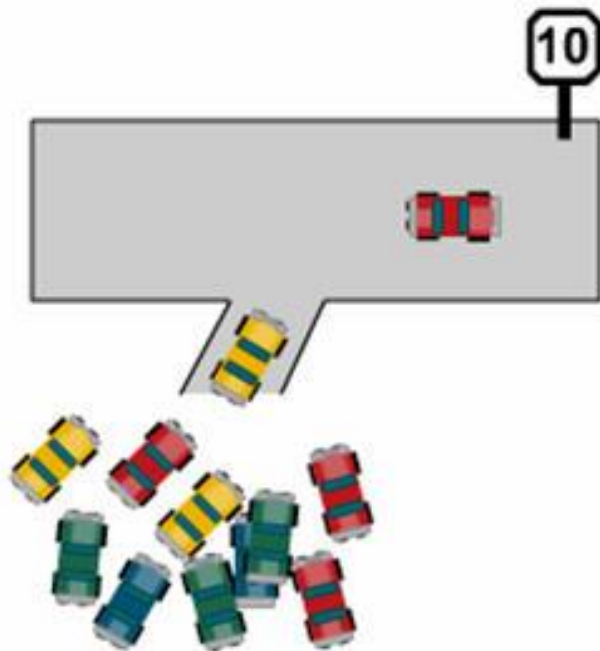
❖ Phân loại Hub theo phần cứng

- Hub đơn (Stand alone hub): Có số cổng cố định, không có khả năng mở rộng
- Hub mô-đun (Modular Hub):
 - Một Hub gồm nhiều mô-đun
 - Mỗi mô-đun có từ 4 đến 14 khe cắm
 - Có thể lắp thêm các mô-đun theo các chuẩn khác nhau như Ethernet 10BaseT, 100BaseT, v.v.
- Hub phân tầng (Stackable hub): Đầu tư ban đầu tối thiểu nhưng khả mở

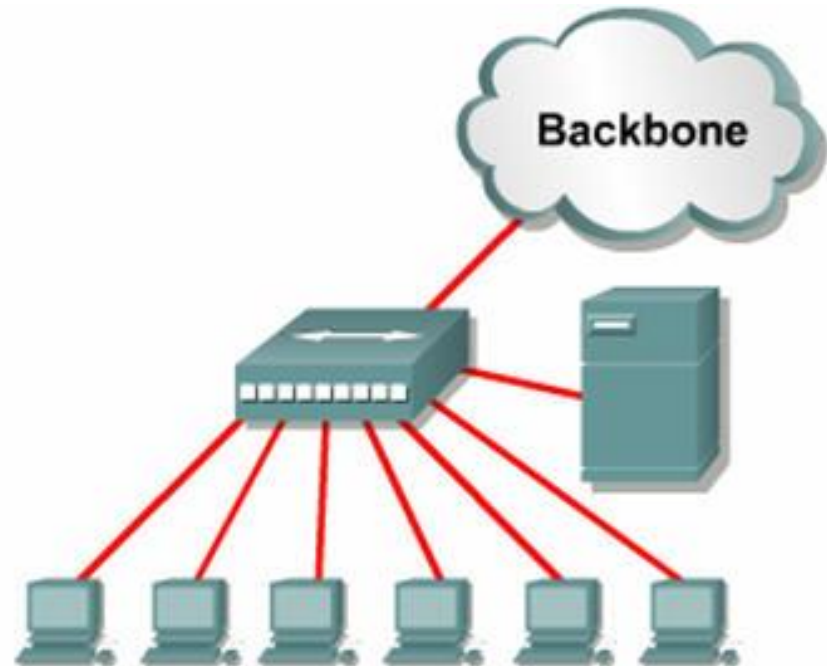
❖ Phân loại Hub theo khả năng

- Hub thụ động (Passive Hub): chỉ đảm bảo chức năng kết nối, không xử lý lại tín hiệu
- Hub chủ động (Active Hub): có khả năng khuếch đại và xử lý các tín hiệu truyền giữa các thiết bị của mạng
 - Hub thông minh (Intelligent Hub) là Hub chủ động nhưng có thêm khả năng tạo ra các gói tin thông báo hoạt động

HUB – BỘ TẬP TRUNG



One device sending
at a time

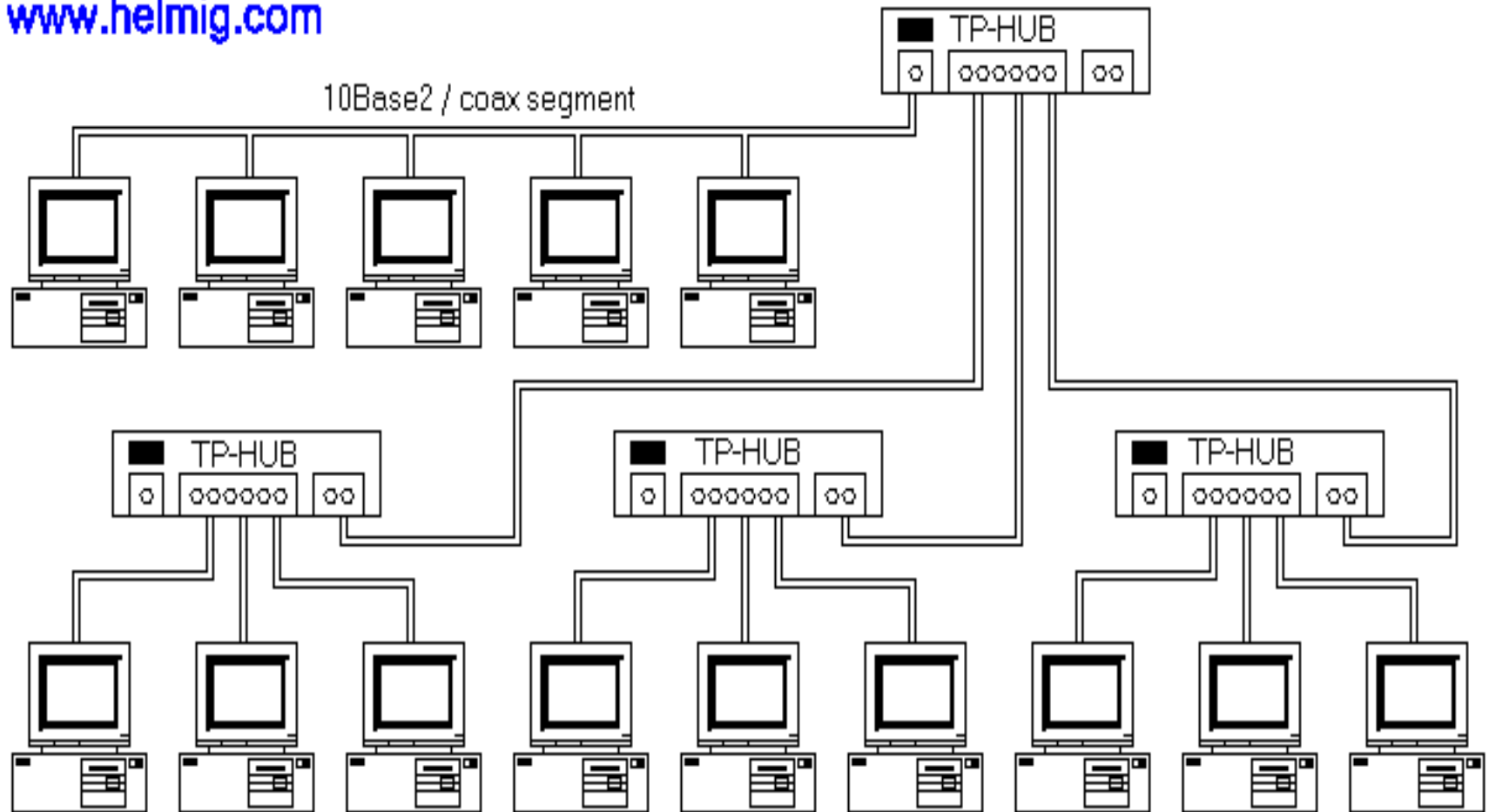


Each node shares 10 Mbps

HUB – BỘ TẬP TRUNG

❖ Tín hiệu truyền trong mạng sử dụng Hub

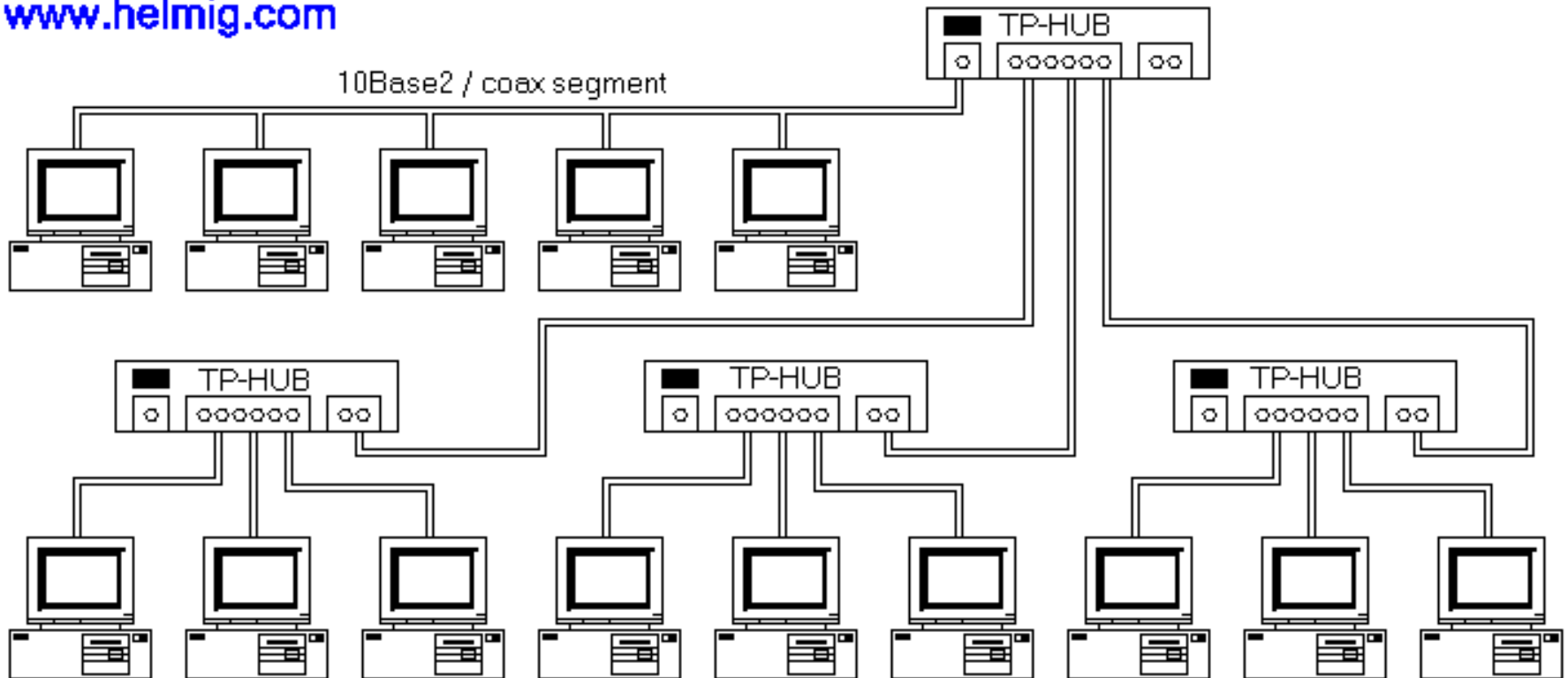
www.helmig.com



HUB – BỘ TẬP TRUNG

❖ Khả năng xung đột của Hub

www.helmig.com

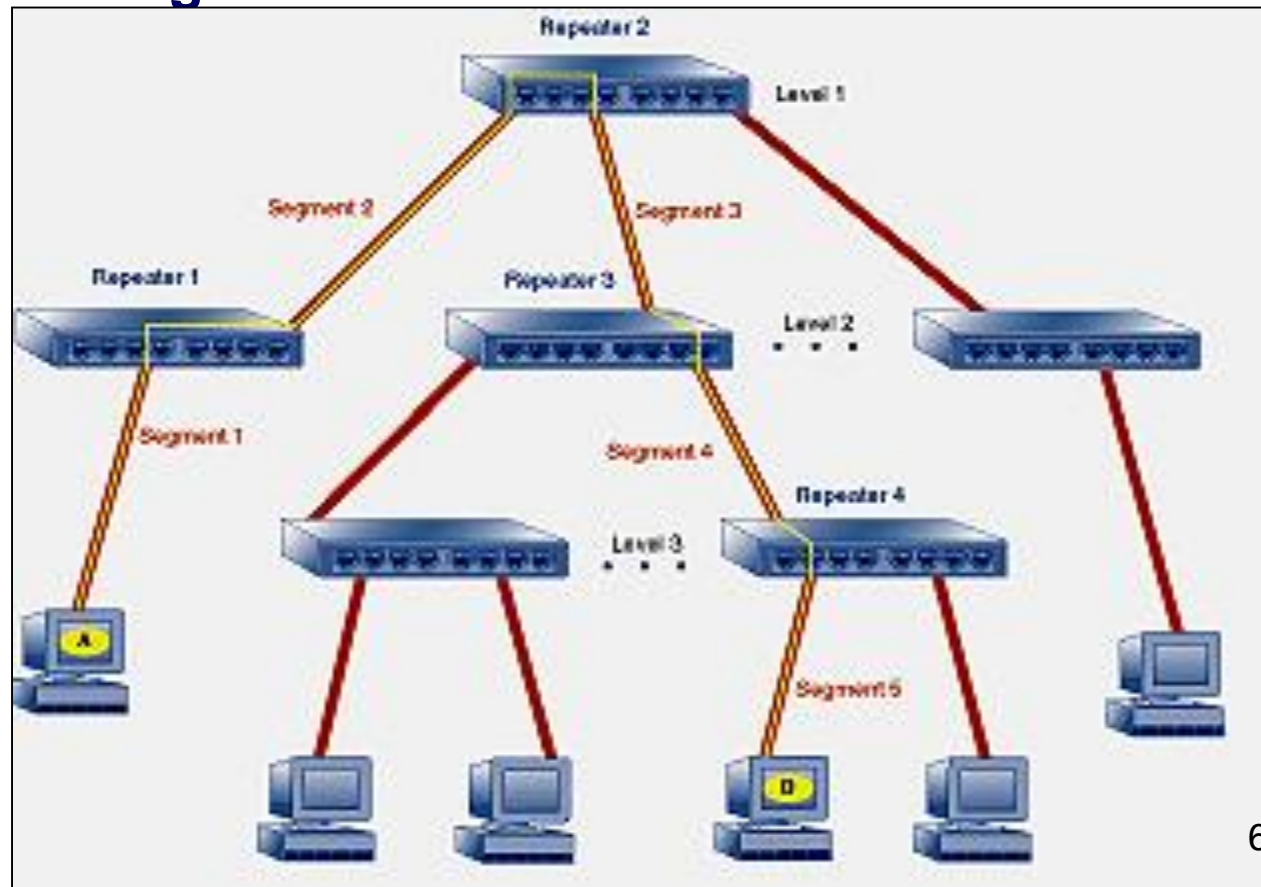


HUB – BỘ TẬP TRUNG

❖ Luật 5-4-3:

- 5 cable segments in series
- 4 Repeaters, or Hubs (4 repeater hops)
- 3 populated segments

❖ Ví dụ:



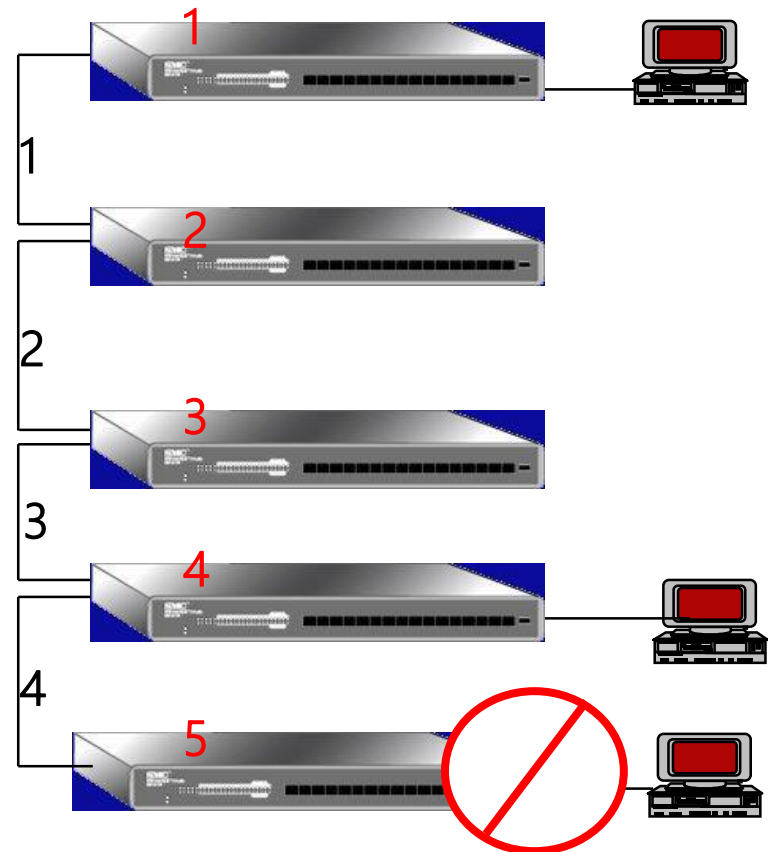
HUB – BỘ TẬP TRUNG

❖ Luật 5-4-3:

- 5 cable segments in series
- 4 Repeaters, or Hubs (4 repeater hops)
- 3 populated segments

❖ Ví dụ:

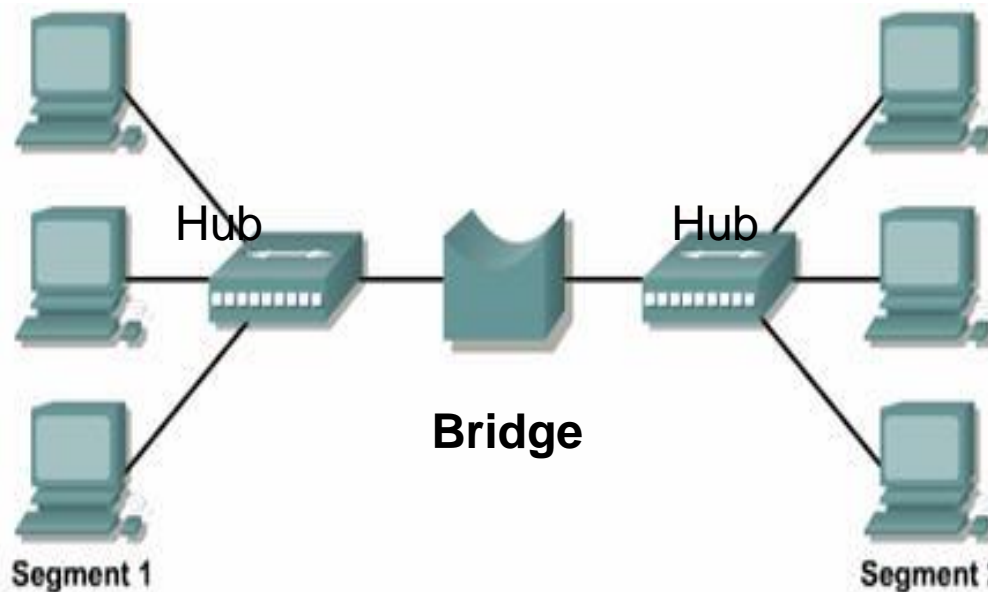
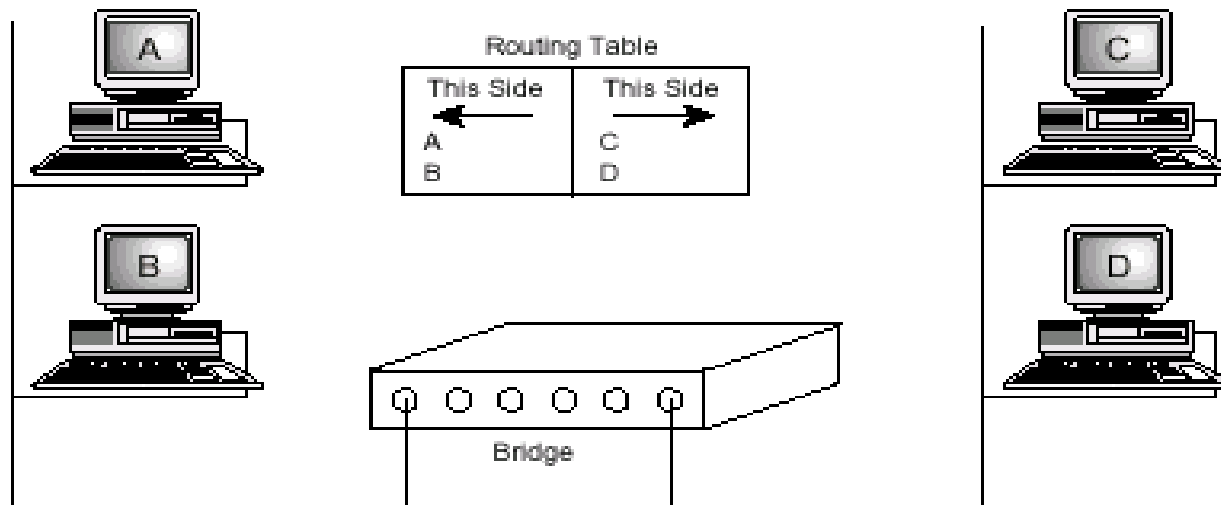
Hub thứ 5 sẽ hoạt động không ổn định



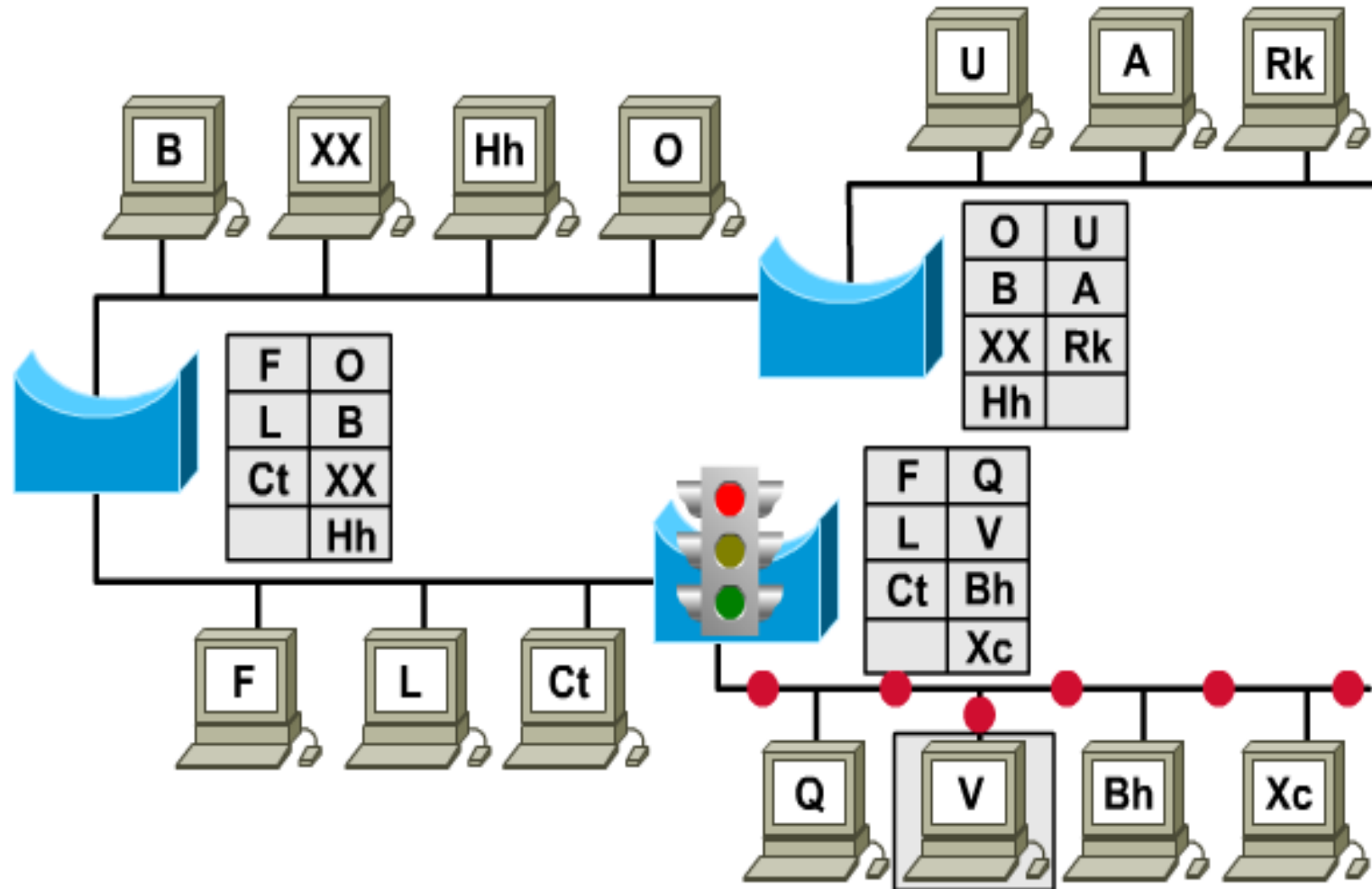
BRIGDE – CẦU NỐI

- ❖ Dùng để nối 2 mạng sử dụng giao thức truyền thông giống hoặc khác nhau.
- ❖ Chia mạng thành nhiều phân đoạn nhằm giảm lưu lượng trên mạng.
- ❖ Hoạt động ở lớp Data Link với 2 chức năng chính là lọc và chuyển vận.
- ❖ Dựa trên bảng địa chỉ MAC lưu trữ, Brigde kiểm tra các gói tin và xử lý chúng trước khi có quyết định chuyển đi hay không.

BRIDGE – CẦU NỐI



BRIGDE – CẦU NỐI



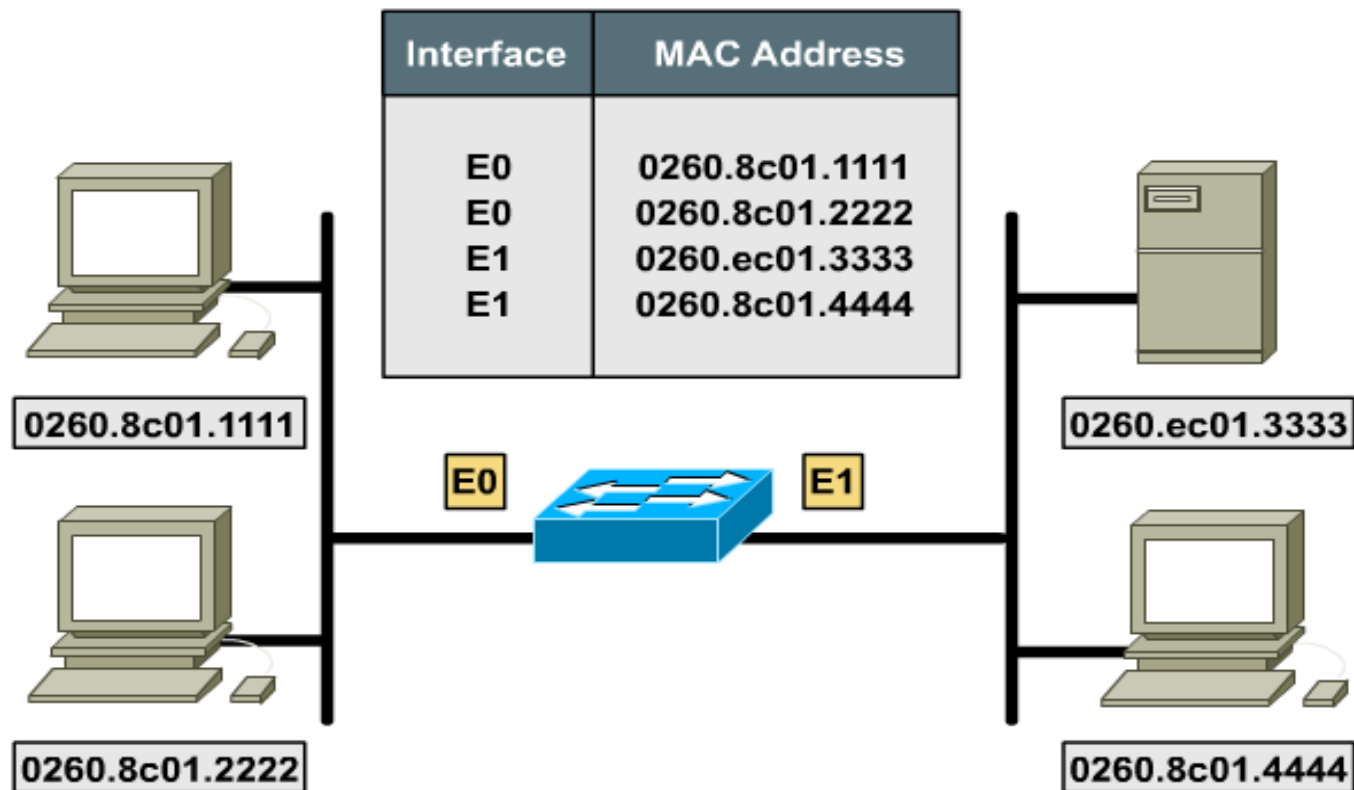
SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

❖ Bộ chuyển mạch Switch

- Giống Bridge và Hub cộng lại nhưng thông minh hơn
- Có khả năng chỉ chuyển dữ liệu đến đúng thiết bị đích, và làm giảm xung đột
- Hỗ trợ nhiều chức năng khác như: Phân đoạn mạng trong các mạng cục bộ lớn thành các mạng LAN ảo (VLAN)
- Hoạt động ở tầng Data Link (OSI)
- Switch có chức năng định tuyến giữa các VLAN gọi là Switch Layer 3
- Switch học các thông tin quan trọng của các gói dữ liệu mà nó nhận được từ các thiết bị khác trong mạng
 - Dùng những thông tin này để xây dựng bảng lưu trữ các địa chỉ MAC của các thiết bị kết nối trực tiếp đến các cổng của nó, gọi là bảng CAM

SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

❖ Bảng CAM trên Switch



SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

❖ *Cơ chế tự học*

- Switch tự nhận biết địa chỉ MAC của các máy kết nối với nó, thông qua việc lọc các frame đi qua
- Lưu vào bảng chuyển tiếp các thông tin về địa chỉ MAC của máy đó, cùng số hiệu interface của switch mà máy đó kết nối đến

❖ *Cơ chế chuyển tiếp*

- Khi switch nhận được một frame, nó sẽ thực hiện
- Tìm địa chỉ cổng vào của frame
- Tìm địa chỉ cổng ra, bằng cách dùng bảng chuyển tiếp (bảng CAM)

IF tìm thấy cổng ra **then** {**IF** cổng ra == cổng vào **THEN** hủy bỏ Frame

ELSE chuyển tiếp frame đến cổng ra}

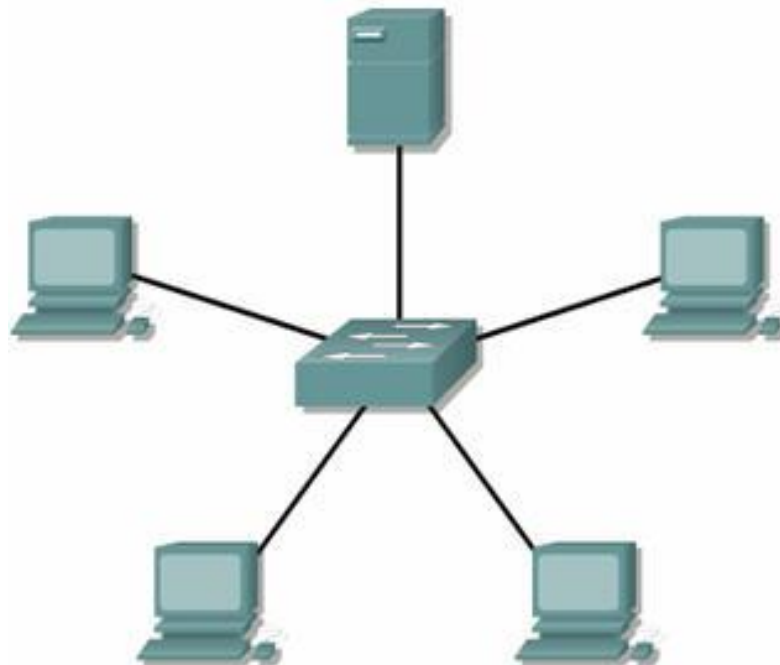
ELSE quảng bá Frame

SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

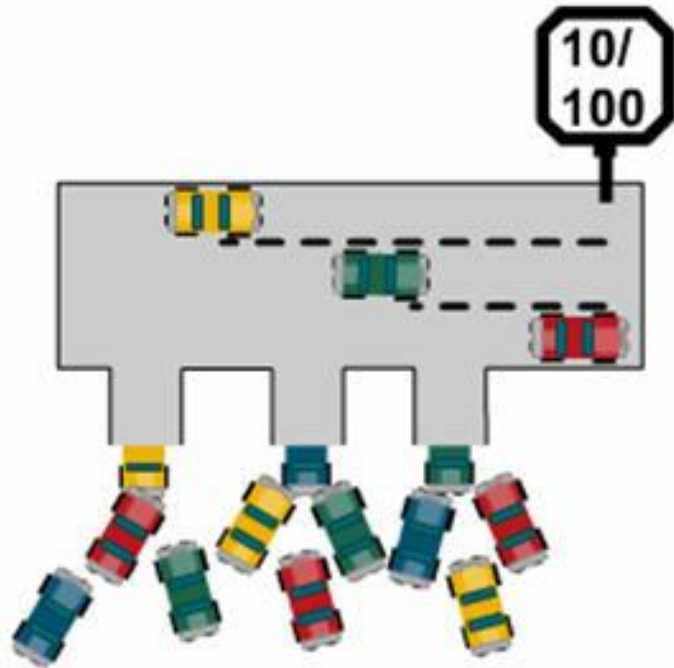
❖ Phân loại Switch theo chế độ hoạt động:

- ***Cut-through mode***: Chỉ đọc địa chỉ MAC đích và chuyển frame dữ liệu ra port đích
 - Ưu điểm: Tốc độ xử lý nhanh, thời gian trễ nhỏ
 - Nhược điểm: không kiểm soát lỗi và lưu lượng, chỉ sử dụng cho Ethernet cùng tốc độ các port.
- ***Store and Forward Mode***:
 - Switch đọc toàn bộ nội dung 1 frame dữ liệu, kiểm tra lỗi rồi mới truyền ra port đích
 - Ưu điểm: Truyền dữ liệu tin cậy hơn, truyền được giữa các port khác tốc độ và khác chuẩn
 - Nhược điểm: Tốc độ xử lý chậm, thời gian trễ lớn

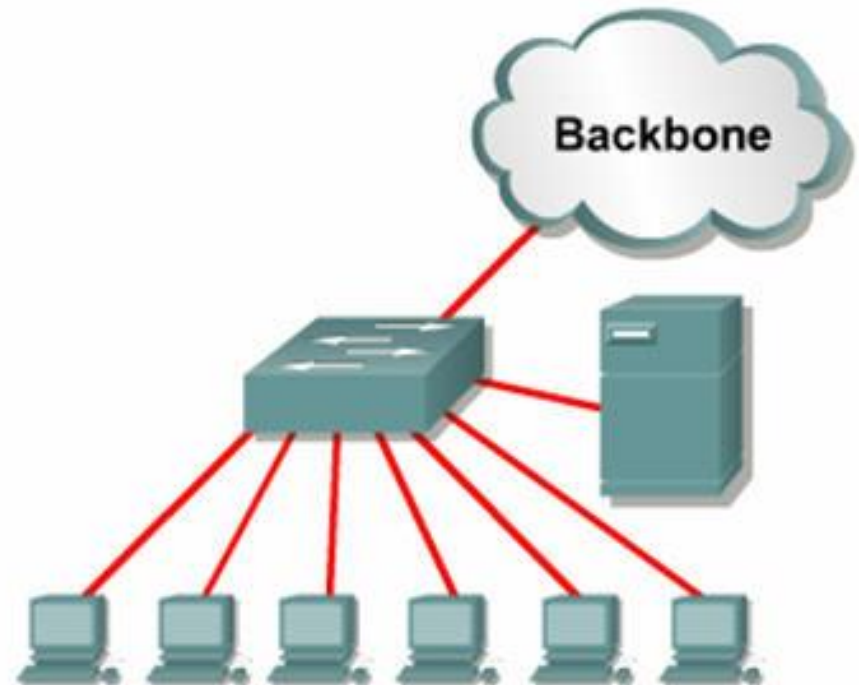
SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH



SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

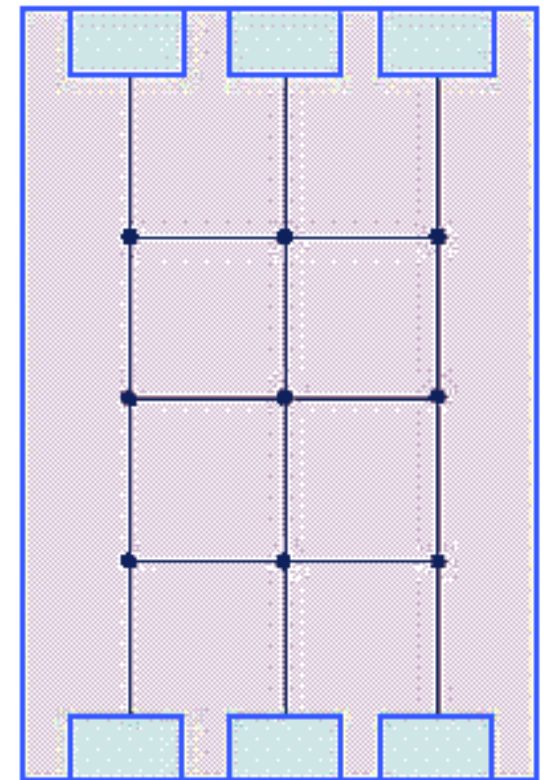
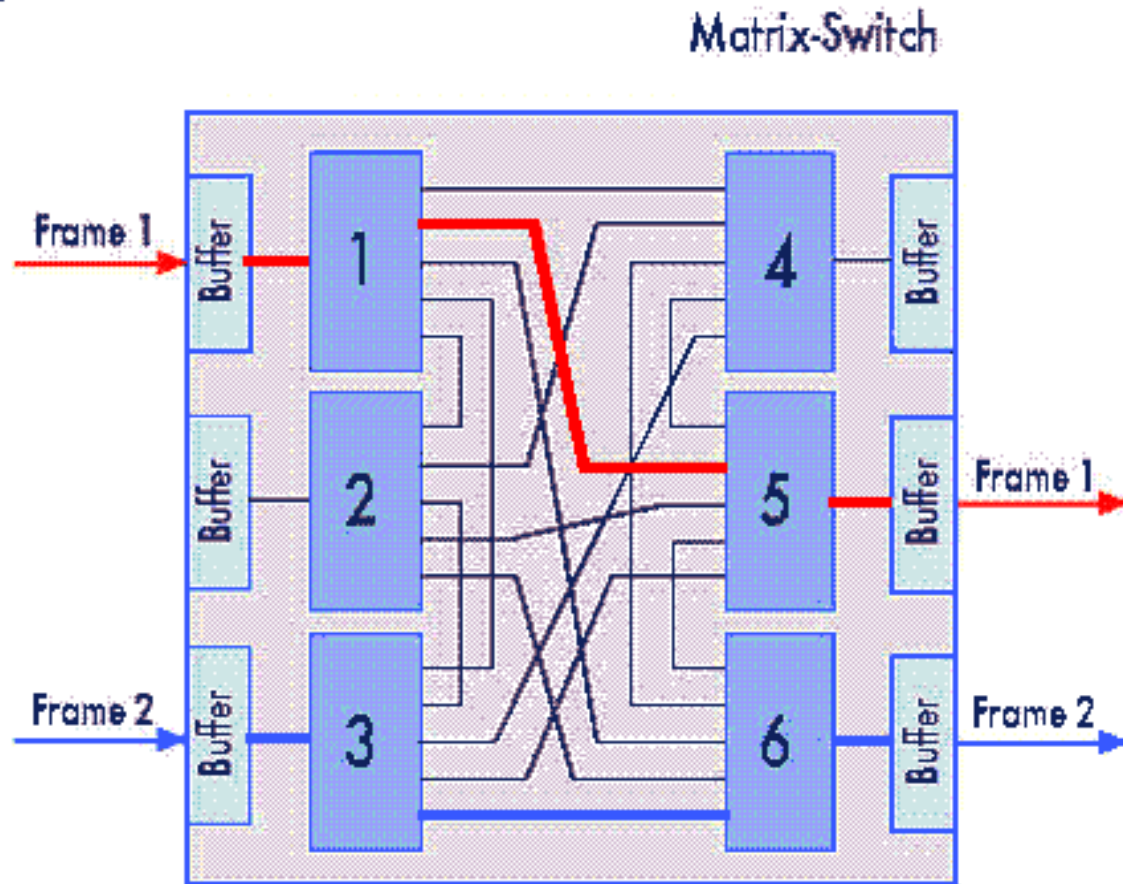


Multiple devices sending
at the same time



Each node has 10/100 Mbps

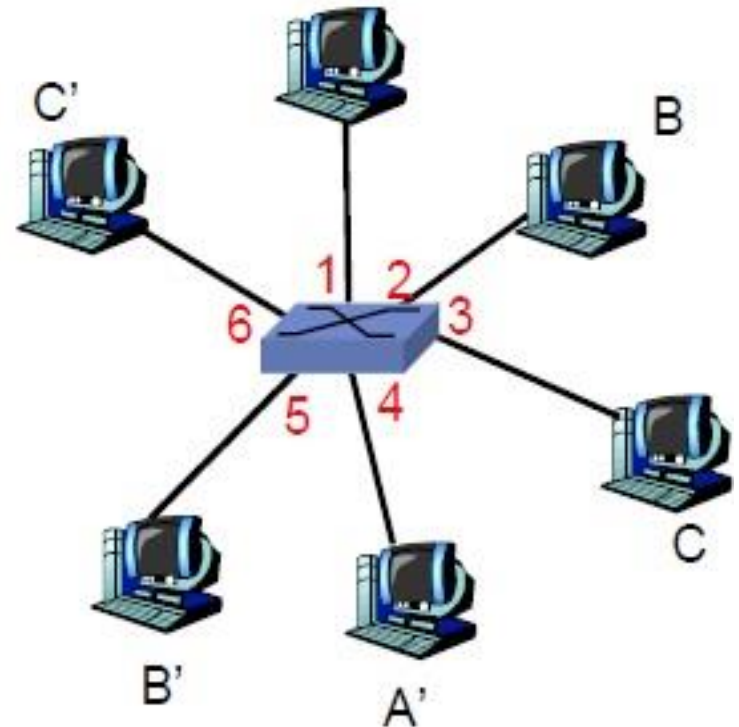
SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH



CT 6/98,pg:355

SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

- Cho phép nhiều cặp liên kết cùng hoạt động
 - E.g. A-to-A' và B-to-B', không có xung đột
- Giao thức Ethernet được sử dụng trên mỗi link, không sợ xung đột với các link khác
 - Mỗi link là một vùng xung đột riêng
- Switch có một bảng đ/c MAC cho biết máy nào ở cổng nào
 - (Đ/c MAC máy trạm, số hiệu cổng, TTL)

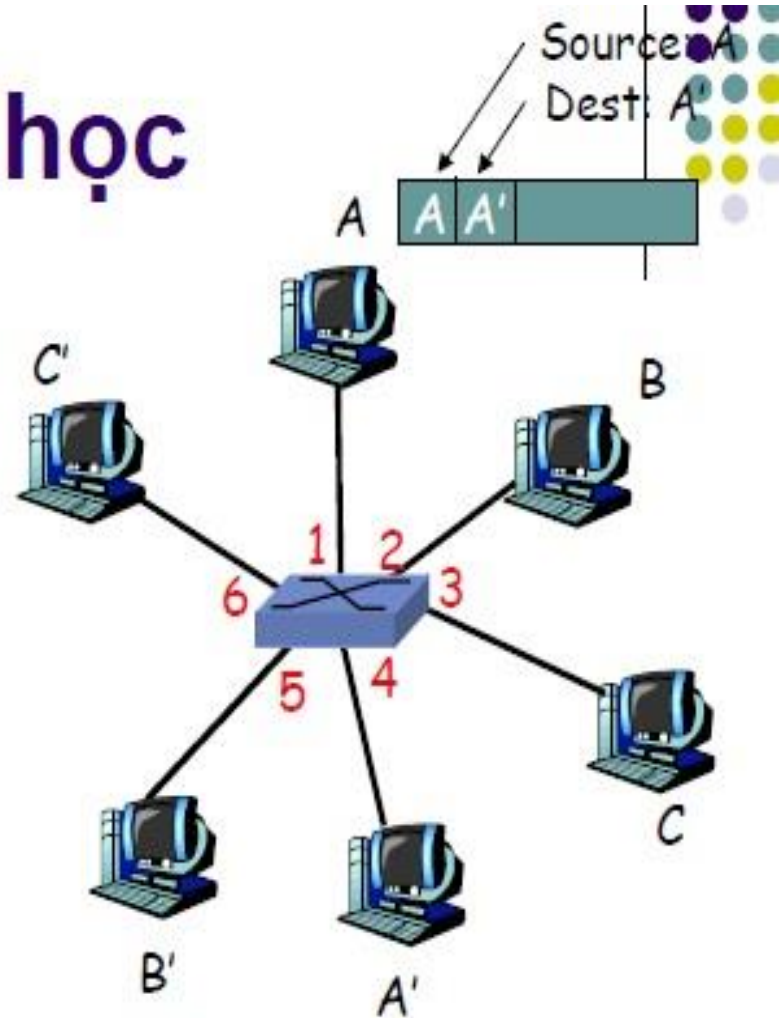


SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

Switch: Cơ chế tự học

- Switch tự nhận biết đ/c MAC của các máy nối vào
- Bảng chuyển tiếp

MAC addr	interface	TTL
<i>A</i>	<i>1</i>	<i>60</i>



SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

Switch: Cơ chế chuyển tiếp

Khi nhận được 1 frame

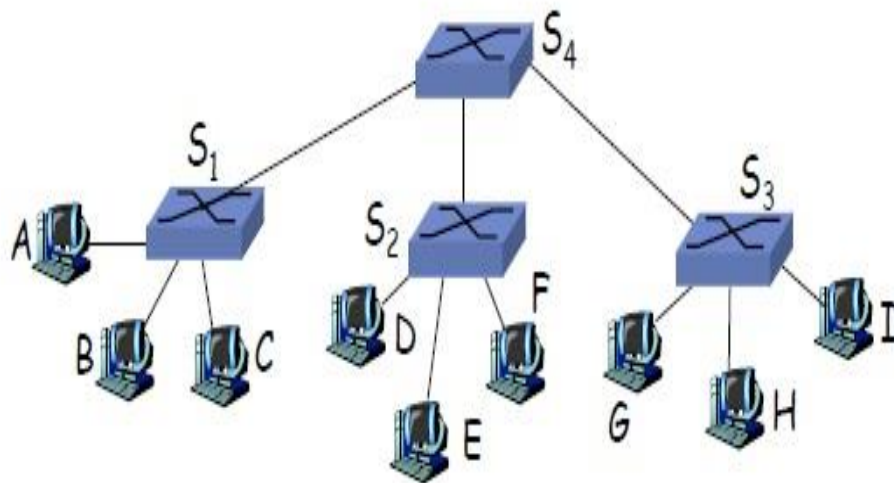
1. Tìm đ/c cổng vào
2. Tìm địa chỉ cổng ra dùng bảng chuyển tiếp
3. **if** tìm thấy cổng ra
 then {
 if cổng ra == cổng vào
 then hủy bỏ frame
 else chuyển tiếp frame đến cổng ra
 }
 else quảng bá frame

SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

Nối các switch với nhau

Thực tế!

- Các switch có thể được nối với nhau

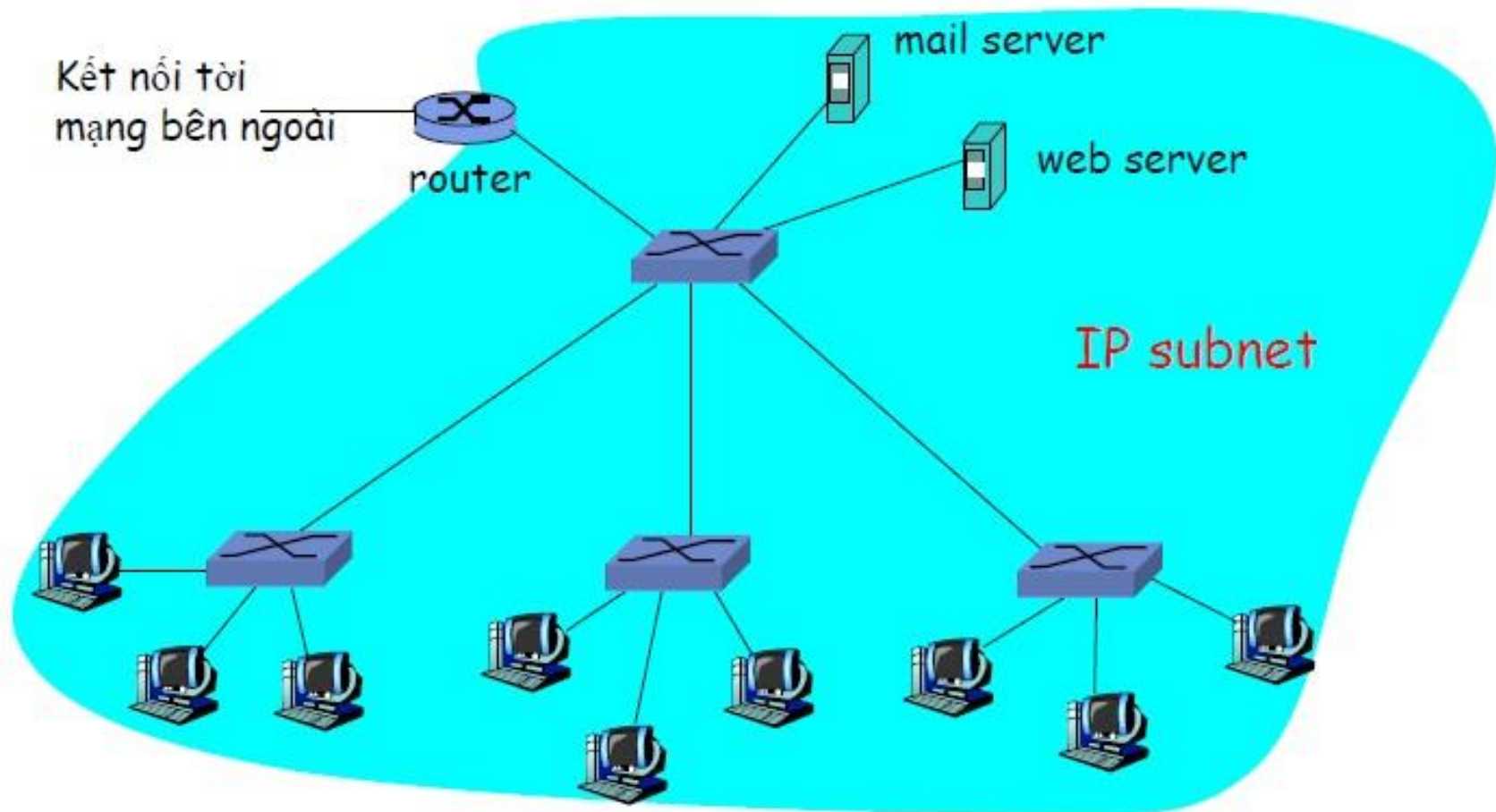


- Cũng dùng cơ chế tự học



SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

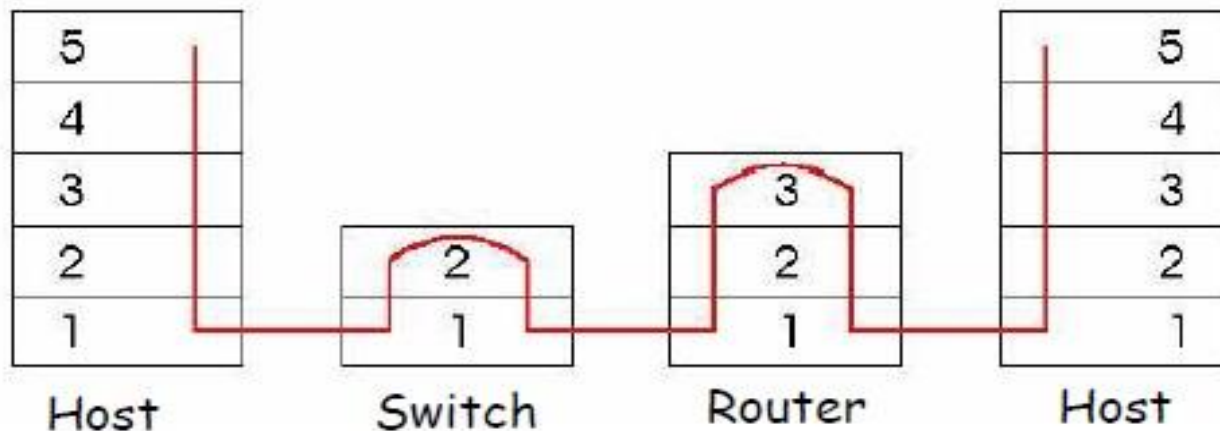
Một mạng điển hình



SWITCH – BỘ CHUYỂN MẠCH

So sánh Switch và Router

- Lưu và chuyển tiếp
 - routers: tầng mạng
 - switches: tầng liên kết dữ liệu
- Router quản lý bảng chọn đường, giải thuật chọn đường, chuyển tiếp gói tin
- switches quản lý bảng chuyển tiếp, tự học, lọc frame

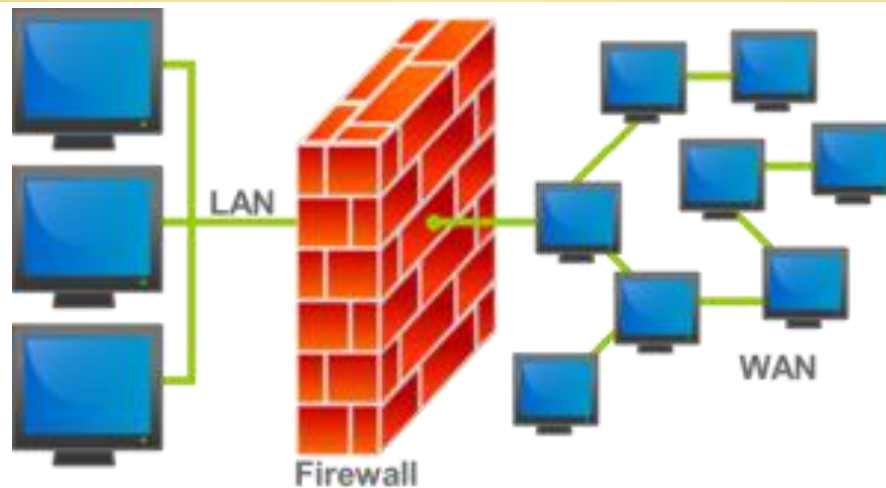


GATEWAY – CỒNG NỎI (PROXY)

- Thường dùng để kết nối các mạng không thuần nhất, chủ yếu là mạng LAN với mạng lớn bên ngoài chứ không dùng kết nối LAN – LAN.
- Kiểm soát luồng dữ liệu ra vào mạng.
- Hoạt động phức tạp và chậm hơn Router.
- Hoạt động từ tầng thứ 4→7

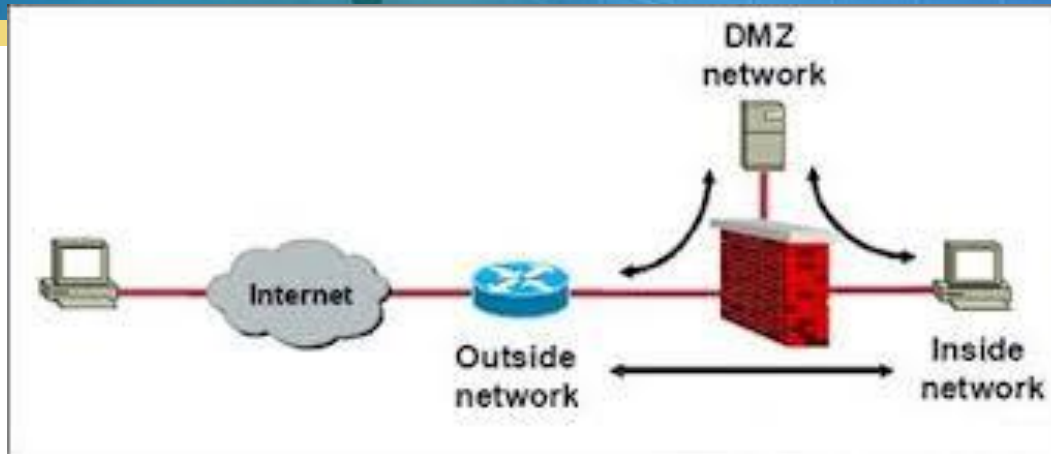


FIREWALL – TƯỜNG LỬA



- ❖ Là rào chắn được lập ra giữa mạng cục bộ (hoặc máy tính) và một mạng khác (VD: Internet) để điều khiển lưu lượng truy cập vào ra, ngăn chặn người dùng bên trong truy cập các thông tin không mong muốn từ bên ngoài hoặc/và ngăn chặn người dùng từ bên ngoài truy nhập các thông tin bảo mật nằm trong mạng nội bộ (hoặc trên máy tính)

FIREWALL – TƯỜNG LỬA



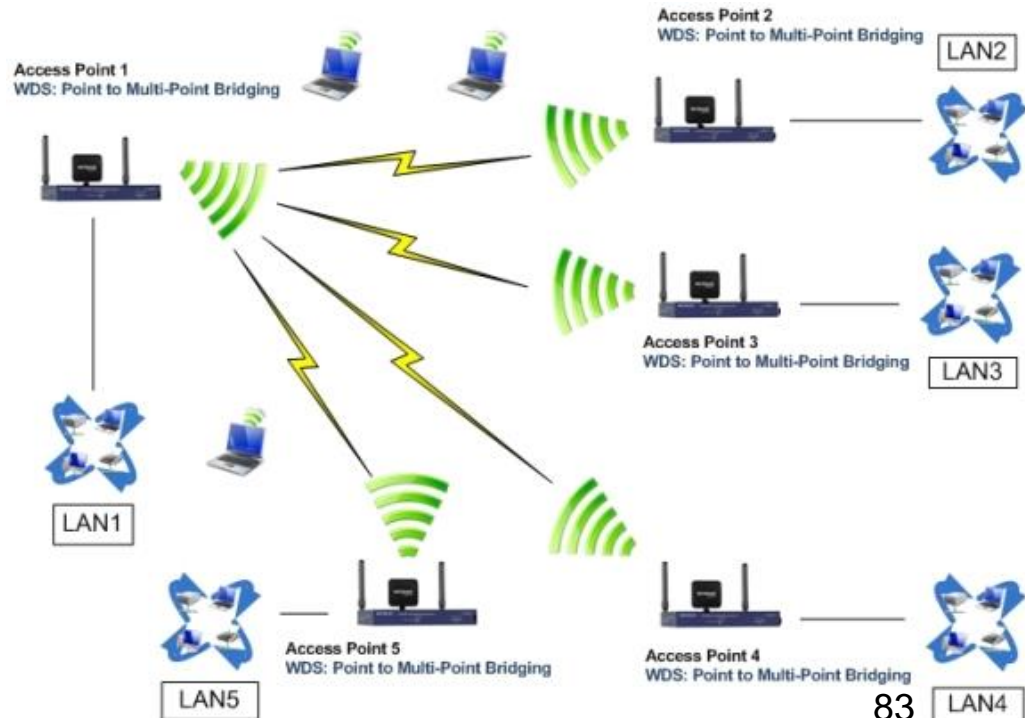
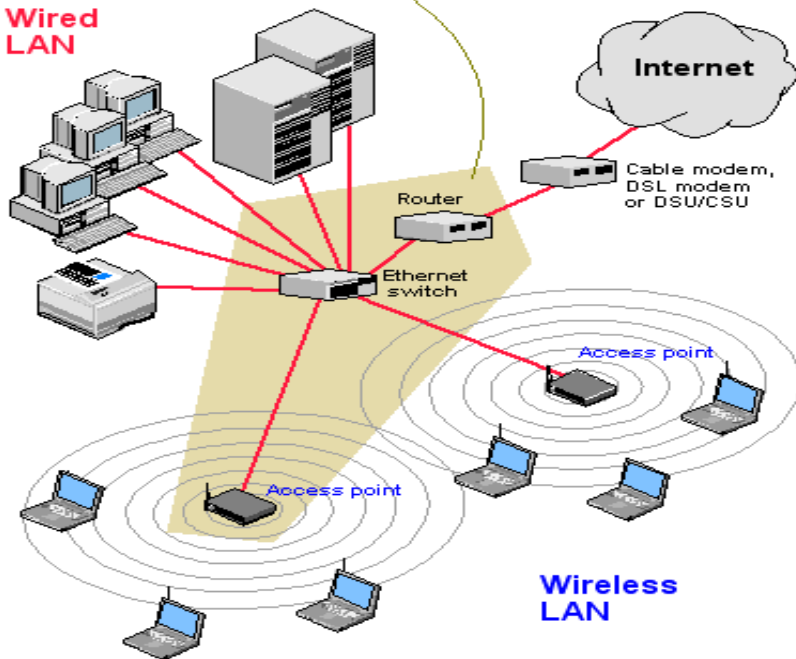
- ❖ Có thể là một phần cứng chuyên dụng hoặc phần mềm (như tường lửa của Windows) => Có 2 loại: Firewall cứng và Firewall mềm
- ❖ Hoạt động ở tầng 3, 4, 7 trong mô hình OSI (tùy loại)
- ❖ Hạn chế:
 - Chỉ lọc được thông tin từ nguồn không mong muốn, không thể đọc và phân tích thông tin tốt xấu
 - Không thể chống lại những tấn công không đi qua nó
 - Không thể chống lại những tấn công bằng dữ liệu (Mã độc hại đính kèm mail...)

ACCESS POINT

From Computer Desktop Encyclopedia
© 2007 The Computer Language Co. Inc.

In a "wireless router," the router, a switch and one access point are built into one box.

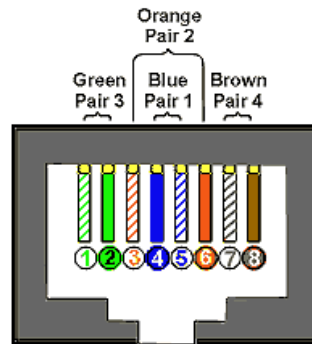
Wired LAN



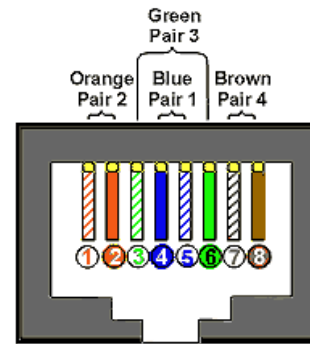
CÁC THIẾT BỊ KHÁC

- ❖ Thiết bị hỗ trợ truy cập từ xa (Remote Access Server - RAS)
- ❖ Thiết bị PATCH PANEL
- ❖ Thiết bị hỗ trợ nhiều MODEM (Multi Port)

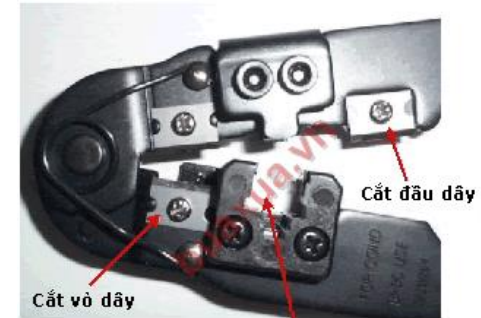
CÁC THIẾT BỊ KHÁC



RJ-45 JACK



RJ-45 JACK
TIA/EIA 568B STANDARD



Bấm đầu dây



Q&A

1. Thực hành tại nhà: Bấm cáp xoắn đôi với đầu nối RJ45, cáp đồng trục với đầu nối RJ6
2. Tìm hiểu về thiết bị Patch Pannel
3. Tìm hiểu về thiết bị tường lửa, phân loại
4. Sử dụng phần mềm Packet Tracer thực hiện kết nối mạng cơ bản với các thiết bị thông dụng: Hub, Repeater, Switch, Modem



Thank You for listening!

Khoa CNTT – HV KTMM