

Chương 2

Thiết Bị Mạng và Môi Trường Truyền Dẫn

- ❑ GV : ThS.Nguyễn Duy
- ❑ Email : duyn@uit.edu.vn

Nội Dung

- ☐ Card Mạng (Network Interface)
- ☐ Repeater
- ☐ Hub
- ☐ Bridge
- ☐ Switch
- ☐ Router
- ☐ Modem
- ☐ Gateway
- ☐ Patch Panel
- ☐ Môi trường truyền dẫn

Thiết Bị Mạng

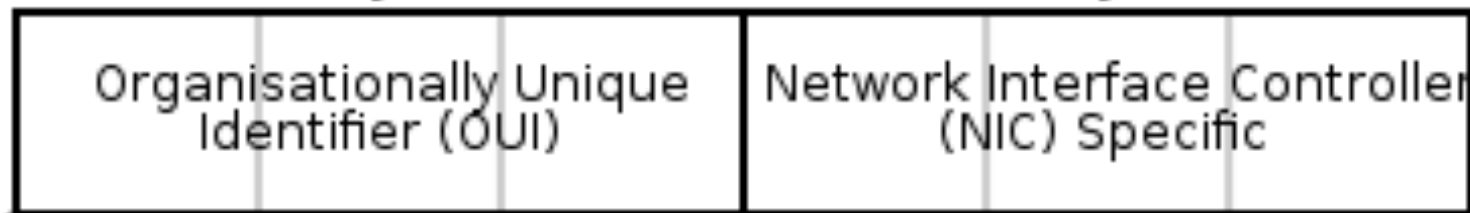
- ❑ Thiết bị mạng là những thành phần được sử dụng để kết nối các máy tính và các thiết bị điện tử khác lại với nhau
- ❑ Mục đích : chia sẻ tài nguyên
 - ❑ Files
 - ❑ Printers
 - ❑ Fax Machines
 - ❑

Nội Dung

- ☐ **Card Mạng (Network Interface)**
- ☐ Repeater
- ☐ Hub
- ☐ Bridge
- ☐ Switch
- ☐ Router
- ☐ Modem
- ☐ Gateway
- ☐ Patch Panel
- ☐ Môi trường truyền dẫn

Card Mạng (Network Interface)

- ❑ *Là một thành phần của phần cứng máy tính được sử dụng để kết nối các máy tính vào môi trường mạng.*
- ❑ Mỗi card mạng có 1 địa chỉ vật lý duy nhất là MAC Address
 - ❑ MAC address : **Media Access Control address**
 - ❑ Địa chỉ này được “**build-in**” trong quá trình sản xuất
- ❑ Cấu trúc của MAC Address bao gồm 48 bits :
 - ❑ 24 bits đầu : đại diện cho nhà sản xuất
 - ❑ 24 bits cuối : ID của card mạng



Card Mạng (Network Interface)

- ❑ Card mạng có 2 loại : wired và wireless
- ❑ Card mạng hoạt động ở Layer 1 và Layer 2
 - ❑ Layer 1 : cung cấp khả năng truy cập vào kênh truyền
 - ❑ Layer 2 : cung cấp địa chỉ MAC Address cho Frame
- ❑ Mainboard theo chuẩn :
 - ❑ Integrated
 - ❑ PCI Connector
 - ❑ ISA Connector
 - ❑ PCI-E
 - ❑ Firewire
 - ❑ USB

Card Mạng (Network Interface)

❑ Network theo chuẩn :

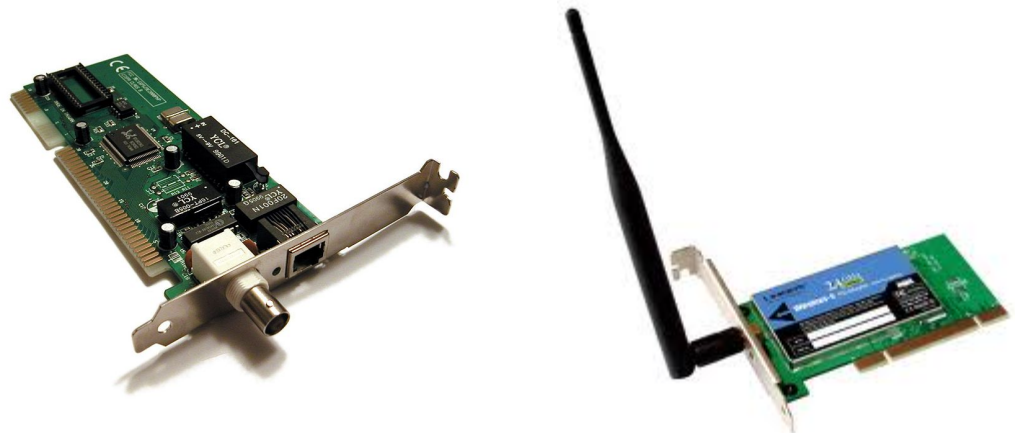
- ❑ Fast Ethernet
- ❑ Gigabit Ethernet
- ❑ Optical Fiber
- ❑ Token Ring

❑ Tốc độ :

- ❑ 10 Mbit/s
- ❑ 100 Mbit/s
- ❑ 1000 Mbit/s
- ❑ up to 10 Gbit/s

❑ Nhà sản xuất chính :

- ❑ Novell
- ❑ Intel
- ❑ Realtek
- ❑ Other

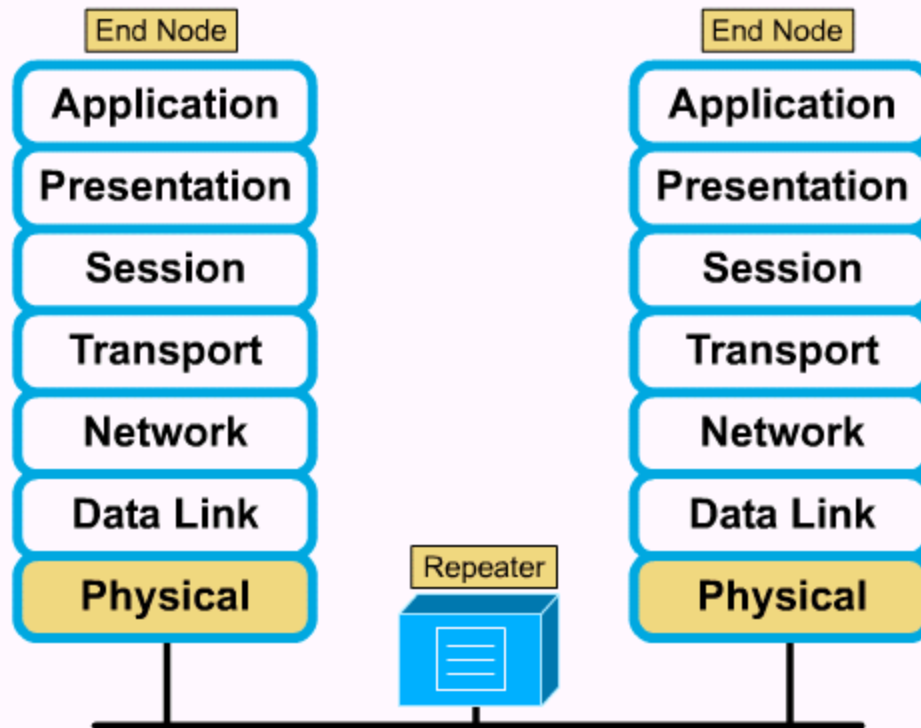


Nội Dung

- ☐ Card Mạng (Network Interface)
- ☐ **Repeater**
- ☐ Hub
- ☐ Switch
- ☐ Router
- ☐ Modem
- ☐ Gateway
- ☐ Patch Panel
- ☐ Môi trường truyền dẫn

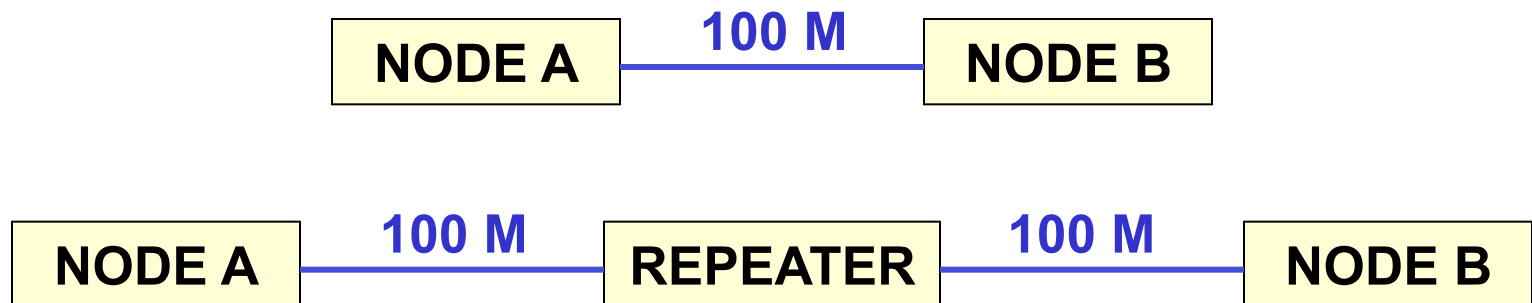
Repeater

- ❑ Là thiết bị được sử dụng để khuếch đại tín hiệu
- ❑ Hoạt động ở Layer 1

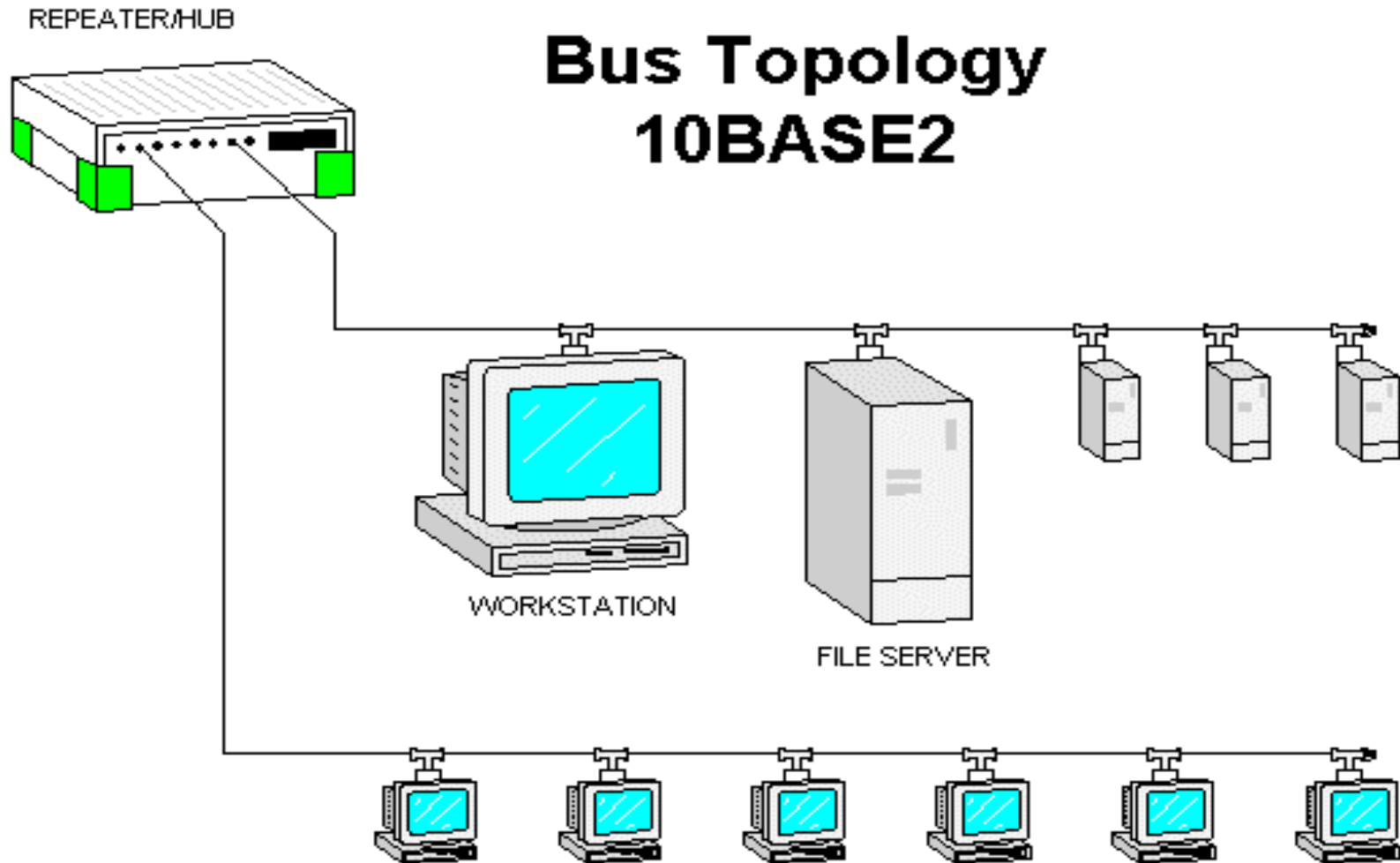


Repeater

- ❑ Sử dụng Repeater sẽ giúp khoảng cách của mạng có thể được mở rộng
- ❑ Ví dụ : Chuẩn 10Base-T cho phép khoảng cách tối đa giữa 2 Host là 100m. Nhưng với Repeater thì khoảng cách đó có thể mở rộng hơn



Repeater

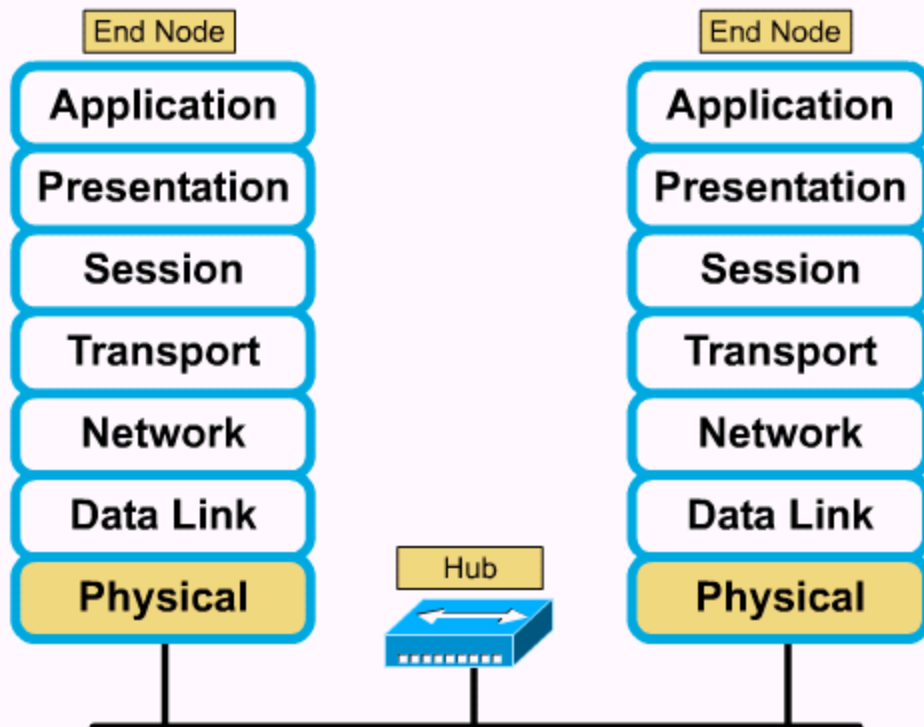


Nội Dung

- ❑ Card Mạng (Network Interface)
- ❑ Repeater
- ❑ **Hub**
- ❑ Switch
- ❑ Router
- ❑ Modem
- ❑ Gateway
- ❑ Patch Panel
- ❑ Môi trường truyền dẫn

Hub

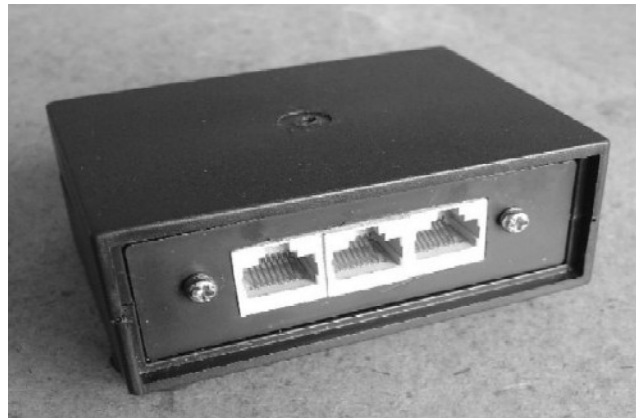
- ❑ Là thiết bị giống như Repeater nhưng nhiều Port hơn, cho phép kết nối nhiều máy tính với nhau
- ❑ Hoạt động ở Layer 1
- ❑ Phân loại Hub :
 - ❑ Passive Hub
 - ❑ Active Hub
 - ❑ Intelligent Hub



Passive Hub

Hub

- ❑ Là thiết bị đầu nối cáp dùng để chuyển tiếp tín hiệu từ cổng giao tiếp này sang các cổng giao tiếp khác
- ❑ Không có chức năng khuếch đại tín hiệu, xử lý tín hiệu vì không có các linh kiện điện tử và nguồn điện riêng



Active Hub

Hub

- ❑ Là thiết bị đầu nối cáp dùng để chuyển tiếp tín hiệu từ cổng giao tiếp này sang các cổng giao tiếp khác với chất lượng cao hơn
- ❑ Thiết bị này có sử dụng các linh kiện điện tử, và nguồn riêng để khuếch đại, xử lý tín hiệu



Intelligent Hub

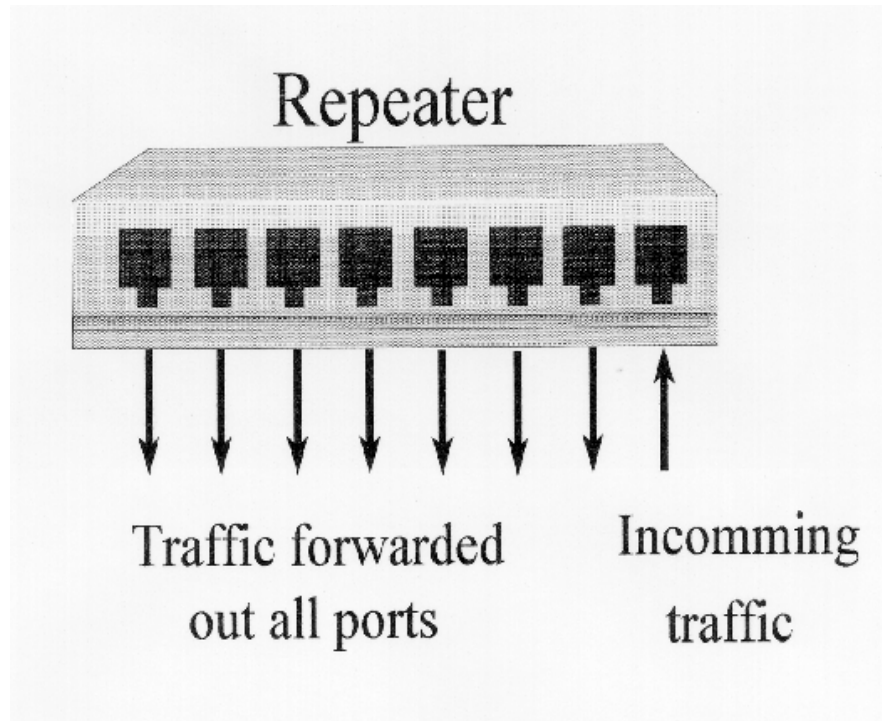
Hub

- ❑ Là 1 Active Hub nhưng nó có thêm các tính năng vượt trội như:
 - ❑ Cho phép quản lý từ các máy tính
 - ❑ Sử dụng cơ chế chuyển mạch (switching)
 - ❑ Cho phép chuyển đến đúng port cần nhận

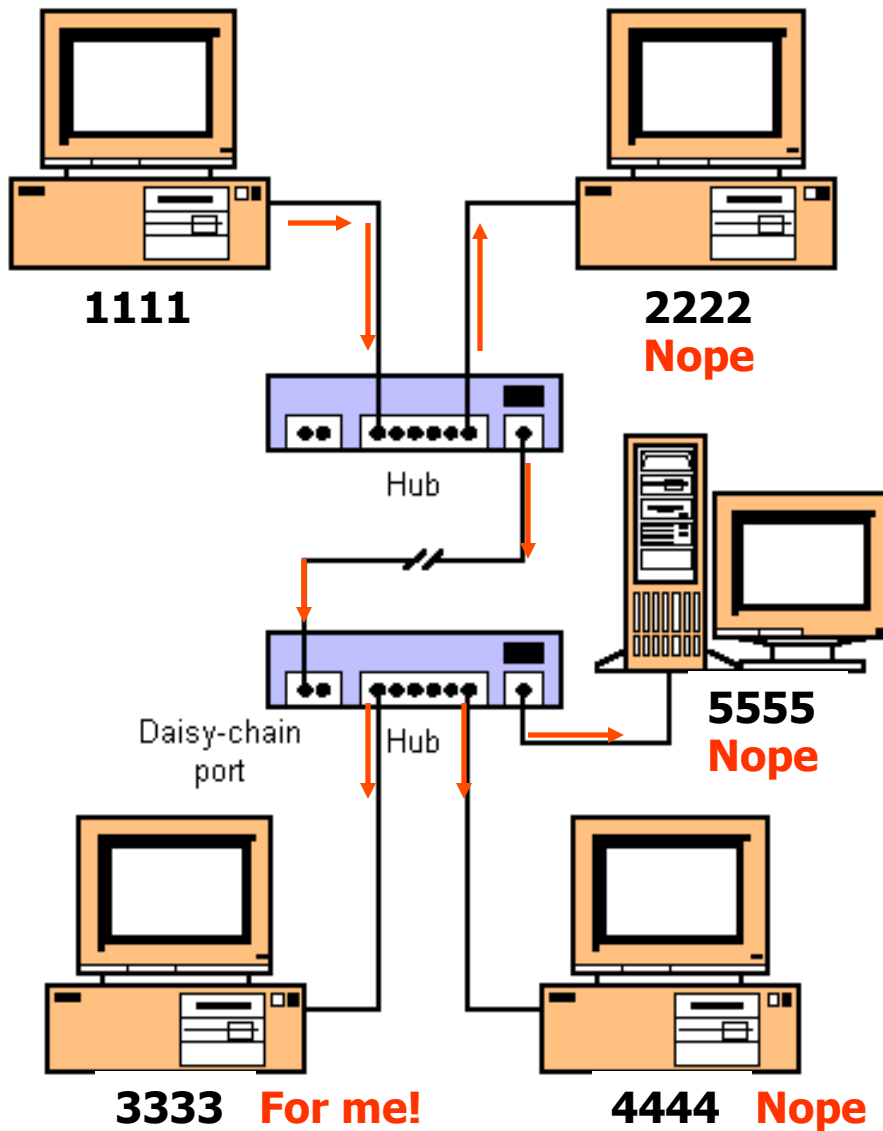


Hub

- ❑ Cơ chế hoạt động của Hub :
 - ❑ Khi nhận traffic từ 1 port (Incomming traffic) nó sẽ forward đến tất cả những port còn lại

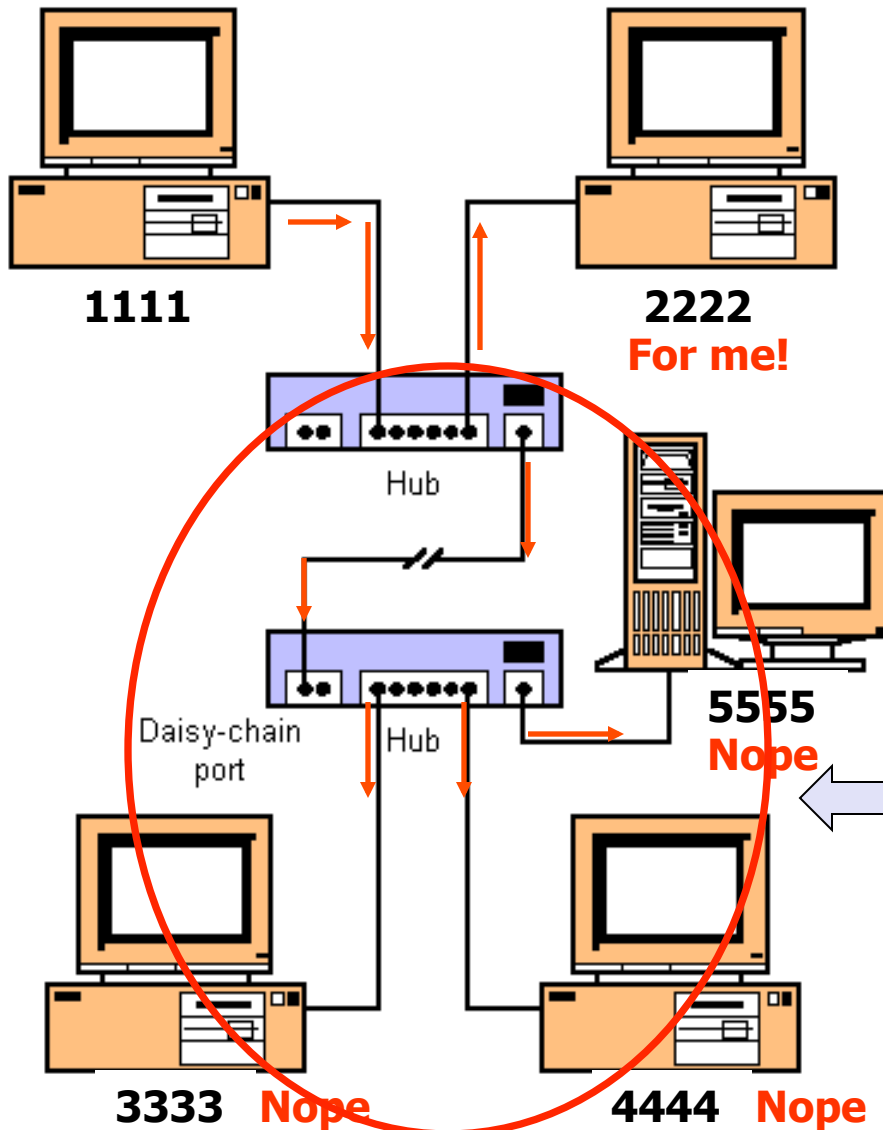


Hub



- ❑ Node 1111 gửi dữ liệu đến Node 3333
- ❑ Traffic đến Hub và Flood ra tất cả các port ngoại trừ incoming port
- ❑ Tất cả những Node đều nhận được traffic nhưng chỉ có Node 3333 xử lý dữ liệu
- ❑ Có bao nhiêu Collision Domain trong mô hình trên ?

Hub

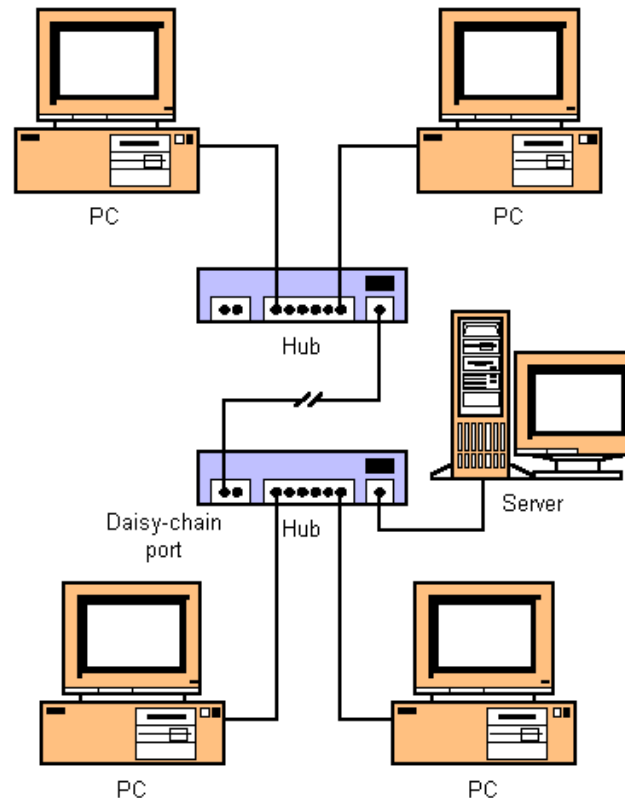


- ❑ Node 1111 gửi dữ liệu đến Node 2222
- ❑ Bandwidth ???

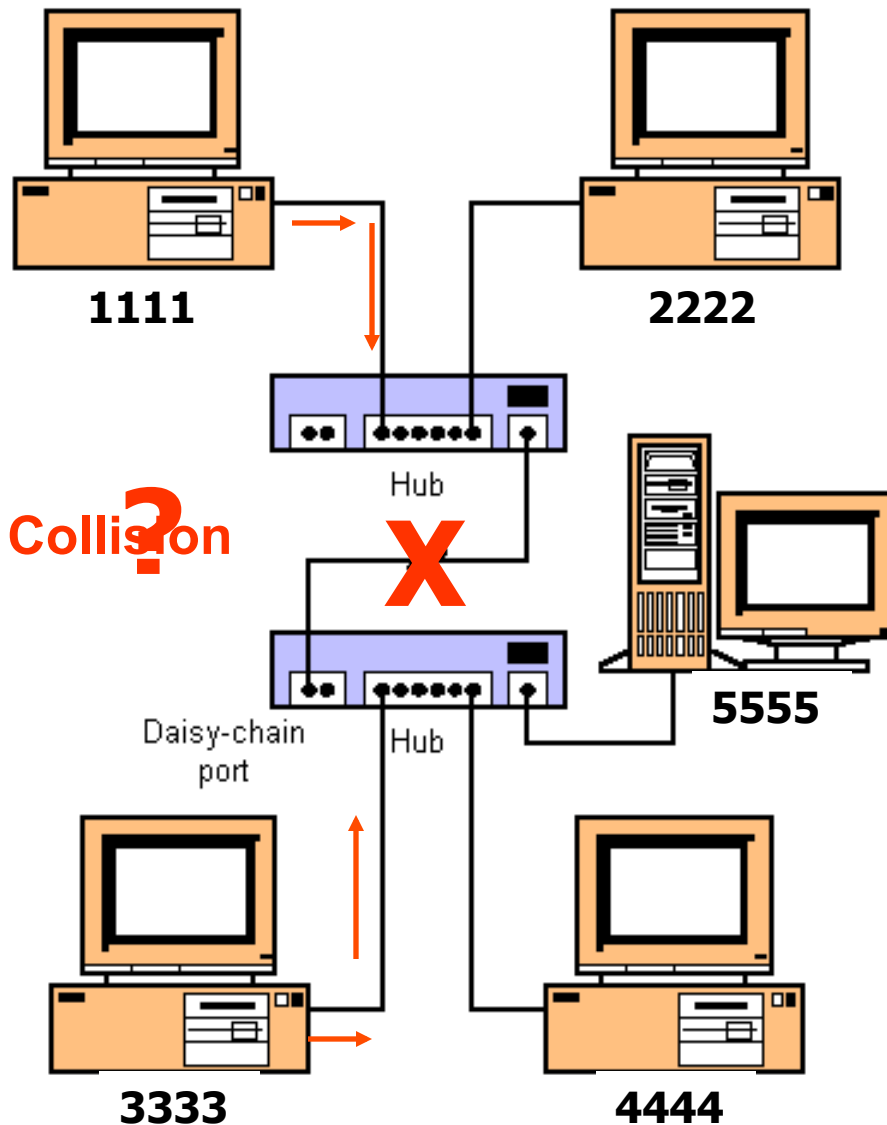
Wasted bandwidth

Collision Domain: Chia sẻ truy cập

- ❑ Một nhóm các Host kết nối vào Repeaters/Hubs
 - ❑ Trong collision domain, chỉ có 1 Host có thể gửi dữ liệu và tất cả các Hosts còn lại sẽ lắng nghe để tránh xảy ra collision khi gửi dữ liệu ra kênh truyền.



Hub



- ❑ Chuyện gì xảy ra khi Node 1111 và Node 3333 gửi dữ liệu cùng 1 thời điểm ???

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
----------	---------------------	----------------	------	------	-----	-----

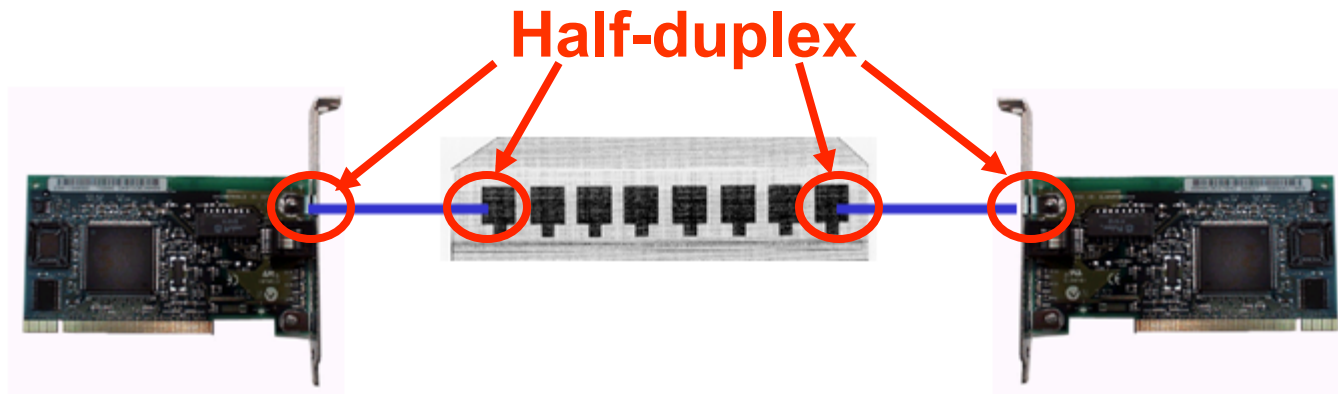
2222 1111

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
----------	---------------------	----------------	------	------	-----	-----

4444 3333

Half duplex Full duplex

- ❑ Half duplex : tại 1 thời điểm, Node chỉ có thể gửi hoặc nhận traffic
- ❑ Full duplex : tại 1 thời điểm, Node có thể gửi và nhận traffic
- ❑ Tất cả các port trên Hub hoạt động ở chế độ Half duplex



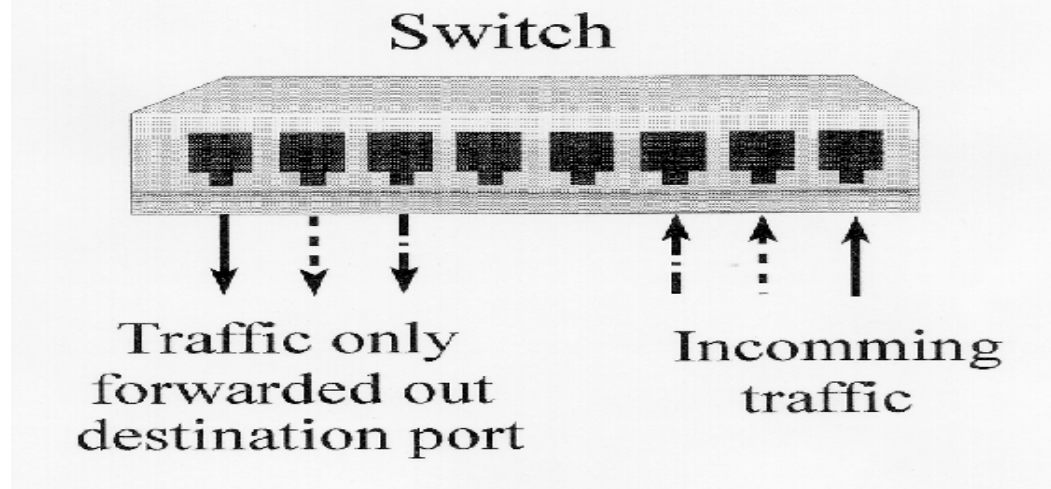
- ❑ Khi các Hosts kết nối tới Hub, tại 1 thời điểm chỉ có 1 Host có thể gửi

Nội Dung

- ☐ Card Mạng (Network Interface)
- ☐ Repeater
- ☐ Hub
- ☐ **Switch**
- ☐ Router
- ☐ Modem
- ☐ Gateway
- ☐ Patch Panel
- ☐ Môi trường truyền dẫn

Switch

- ❑ Switch là thiết bị mạng được sử dụng để nối các phân đoạn mạng lại với nhau.
- ❑ Switch hoạt động ở Layer 2
- ❑ Các port trên Switch hoạt động ở chế độ Full duplex
- ❑ 10/100 Mbps ports are the most common, 1000 Mbps also are also common, usually connecting to another switch or router.



Switch

❑ Các tính năng cơ bản của Switch:

❑ **Store and Forward**

- Là tính năng lưu dữ liệu trong bộ đệm trước khi truyền sang các port khác để tránh ùn tắc
- Với kỹ thuật này tất cả gói tin phải được nhận đủ trước khi Switch chuyển Frame này đi do đó độ trễ phụ thuộc vào chiều dài của Frame

❑ **Cut Through**

- Switch sẽ chuyển gói tin ngay lập tức một khi nó biết được địa chỉ đích của gói tin
- Kỹ thuật này có độ trễ thấp hơn so với kỹ thuật Store and Forward

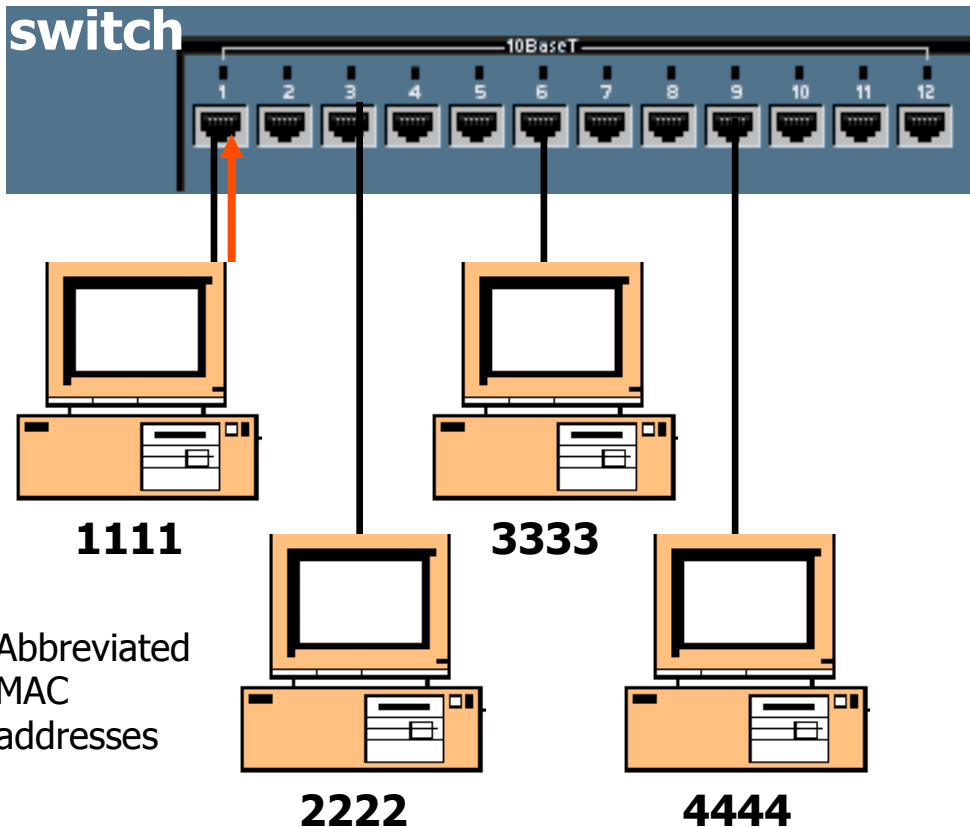
Learning Switches : Learns Source MAC Address

Switch

Source Address Table

Port	Source MAC Add.	Port	Source MAC Add.
1	1111		

switch



Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
----------	---------------------	----------------	------	------	-----	-----

3333 1111

- ❑ Source MAC Address của Switch khởi tạo là trống.
- ❑ Khi Switch nhận Frame nó sẽ kiểm tra Source Address của Frame
 - ❑ Nếu như kiểm tra thấy trong Source Address Table thì nó sẽ khởi tạo lại Timer
 - ❑ Ngược lại, thì sẽ thêm Source Address vào Source Address Table

Destination MAC Address: Filter or Flood

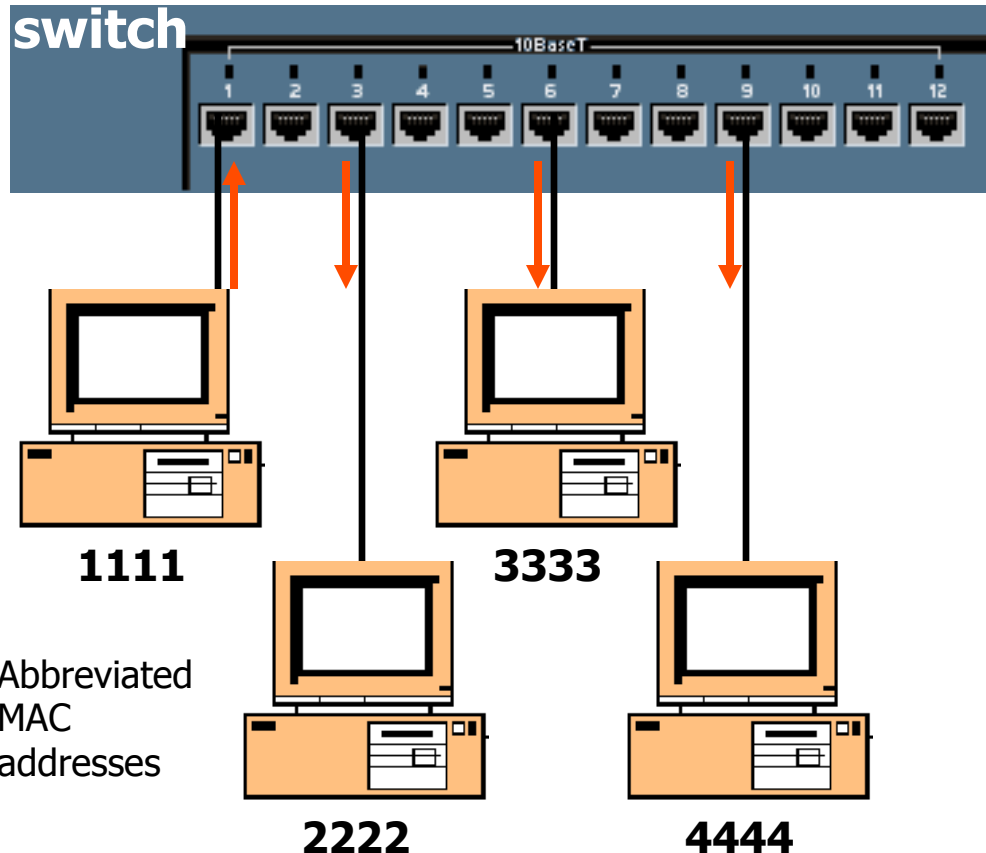
Switch

Source Address Table

Port	Source MAC Add.	Port	Source MAC Add.
1	1111		

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
----------	---------------------	----------------	------	------	-----	-----

3333 1111



- ❑ Switch sẽ kiểm tra Destination Address trong bảng Source Address Table
- ❑ Nếu có, Switch sẽ forward Frame tới đúng port tương ứng với Destination Address (Filter)
- ❑ Ngược lại, Switch sẽ gửi frame ra tất cả các port (Flood)

Destination MAC Address: Filter or Flood

Switch

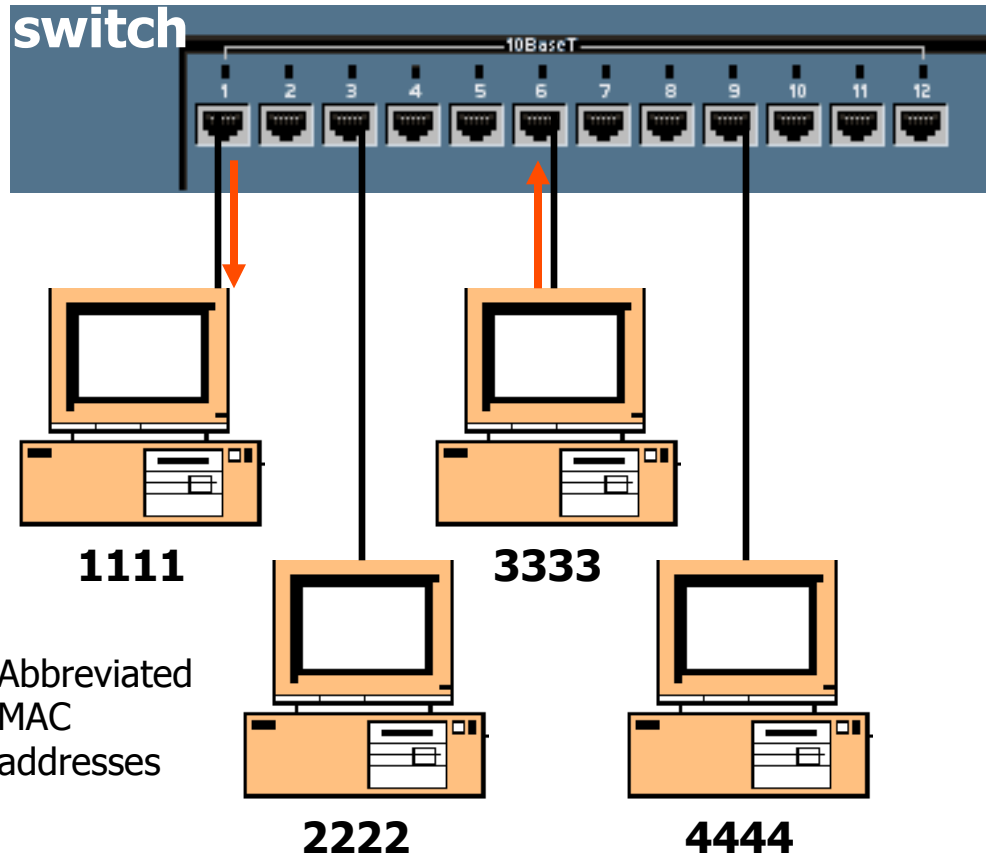
Source Address Table

Port	Source MAC Add.	Port	Source MAC Add.
1	1111		

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
----------	---------------------	----------------	------	------	-----	-----

1111 3333

switch



- Bây giờ Host 3333 gửi dữ liệu tới Node 1111 và Switch sẽ
 - Học Source Address của Node 3333
 - Chuyển tiếp Frame tới Port 1111 (Filter)

Destination MAC Address: Filter or Flood

Switch

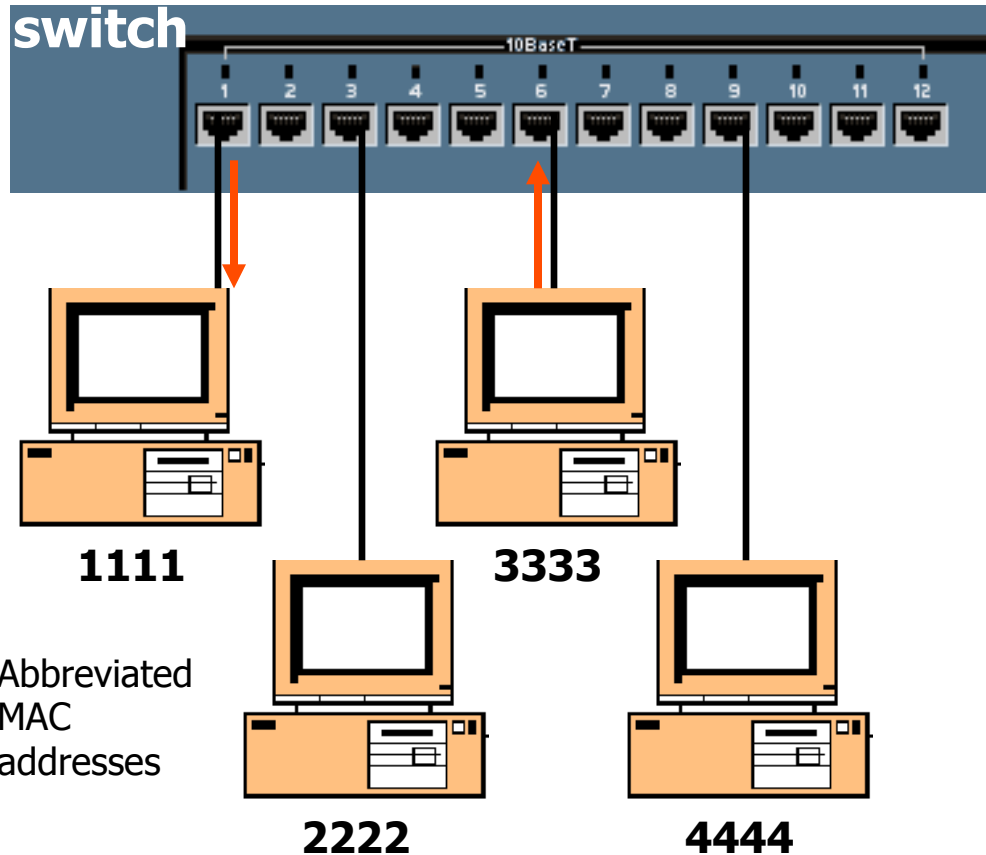
Source Address Table

Port	Source MAC Add.	Port	Source MAC Add.
1	1111	6	3333

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
----------	---------------------	----------------	------	------	-----	-----

1111 3333

switch



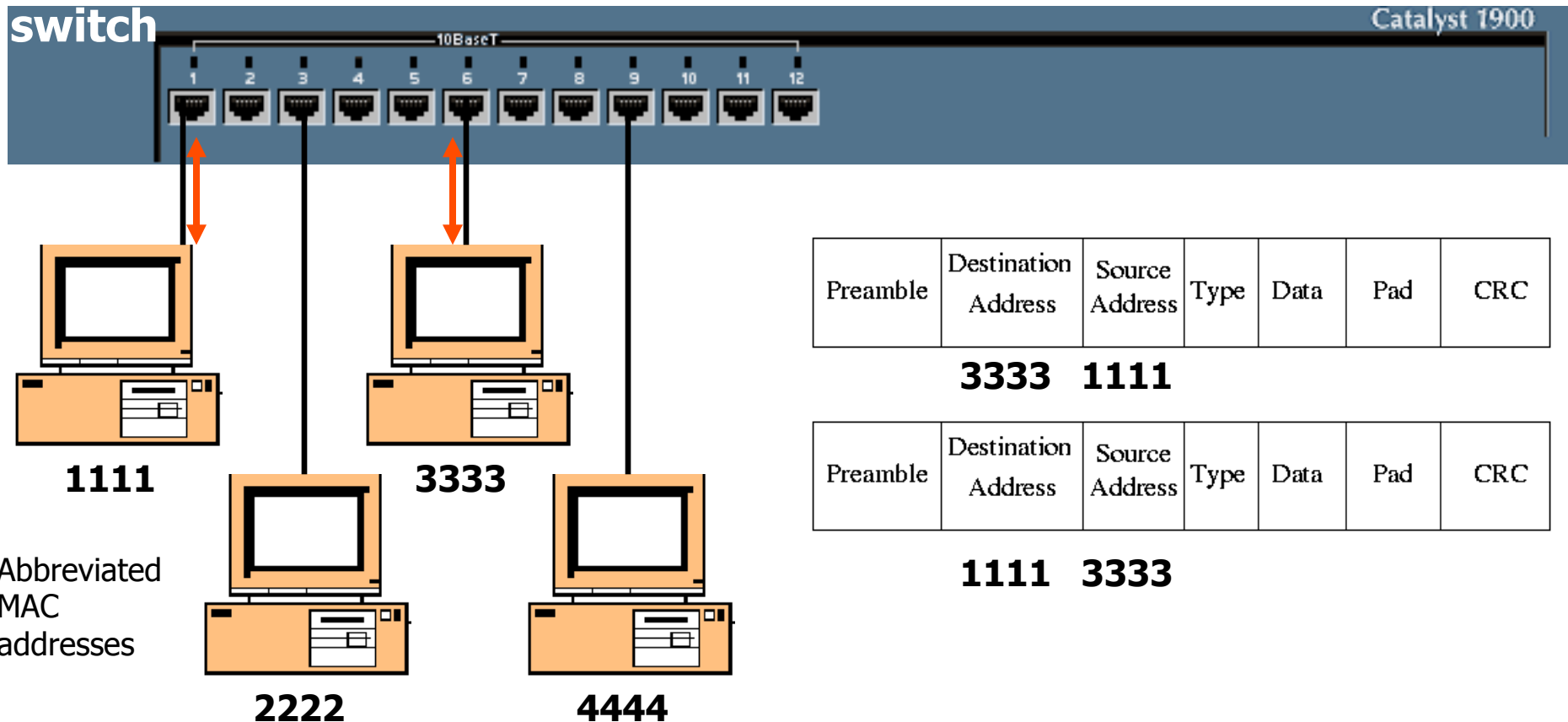
- Bây giờ Host 3333 gửi dữ liệu tới Node 1111 và Switch sẽ
 - Học Source Address của Node 3333
 - Chuyển tiếp Frame tới Port 1111 (Filter)

Destination MAC Address: Filter or Flood

Switch

Source Address Table

Port	Source MAC Add.	Port	Source MAC Add.
1	1111	6	3333



Switch

Source Address Table

Port	Source MAC Add.	Port	Source MAC Add.
1	1111	6	3333
9	4444		

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
----------	---------------------	----------------	------	------	-----	-----

3333 **1111**

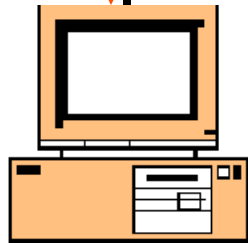
Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
----------	---------------------	----------------	------	------	-----	-----

3333 **4444**

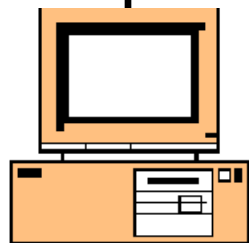
switch



1111



3333



4444

Abbreviated
MAC
addresses

2222

No collision in Switch

Switch

❑ Qui trình xử lý Frame của Switch. Khi nhận Frame, Switch sẽ thực hiện 2 thao tác cơ bản :

❑ **Learning** (thêm mới hay cập nhật) : **kiểm tra Source MAC Address**

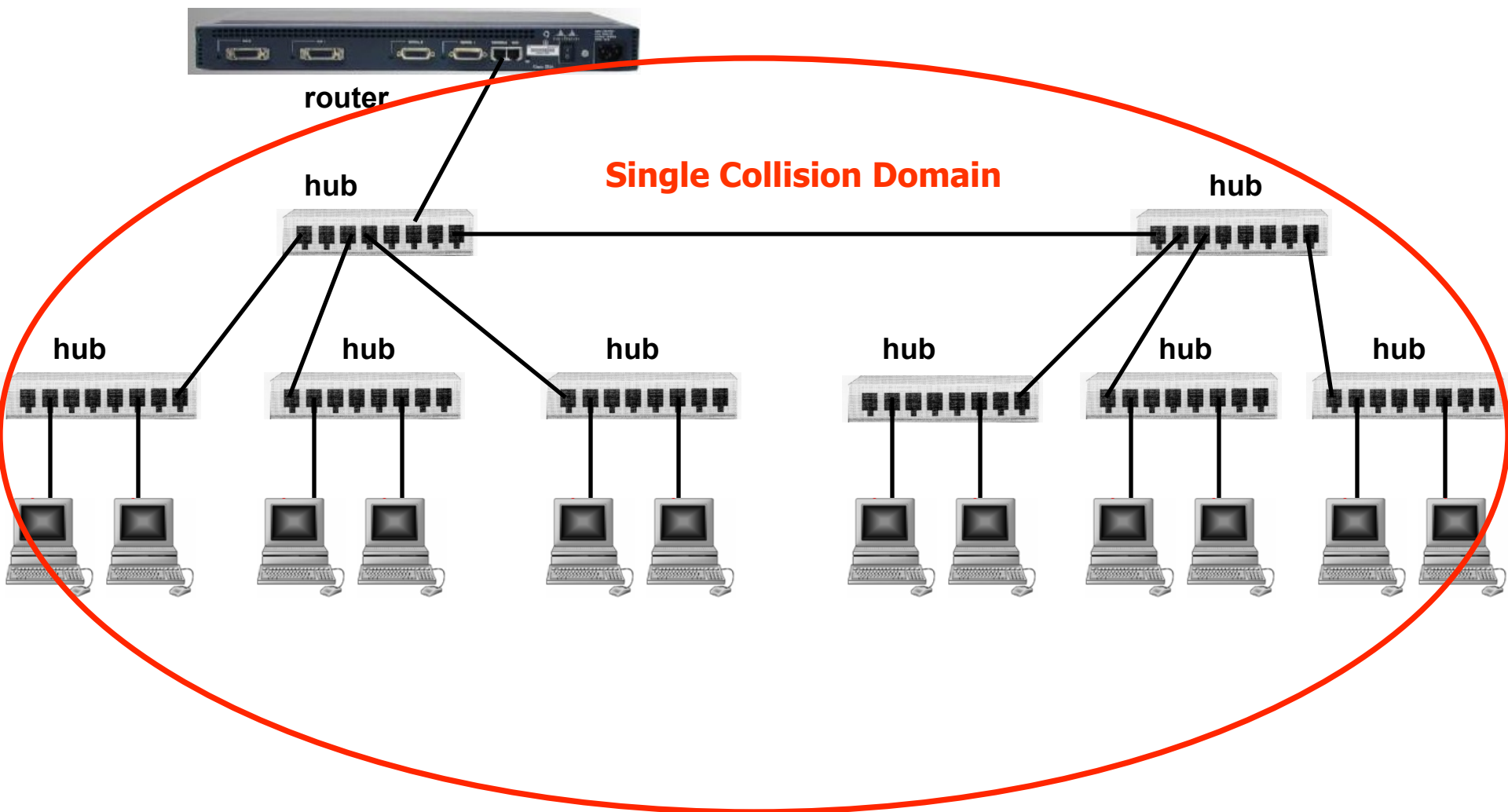
- Nếu Source MAC Address có trong bảng Source Address Table thì sẽ cập nhật Timer
- Ngược lại sẽ thêm vào Source Address Table 1 entry : Source MAC Address và Port tương ứng

❑ **Forwarding** (Filter hay Flood) : **kiểm tra Destination MAC Address**

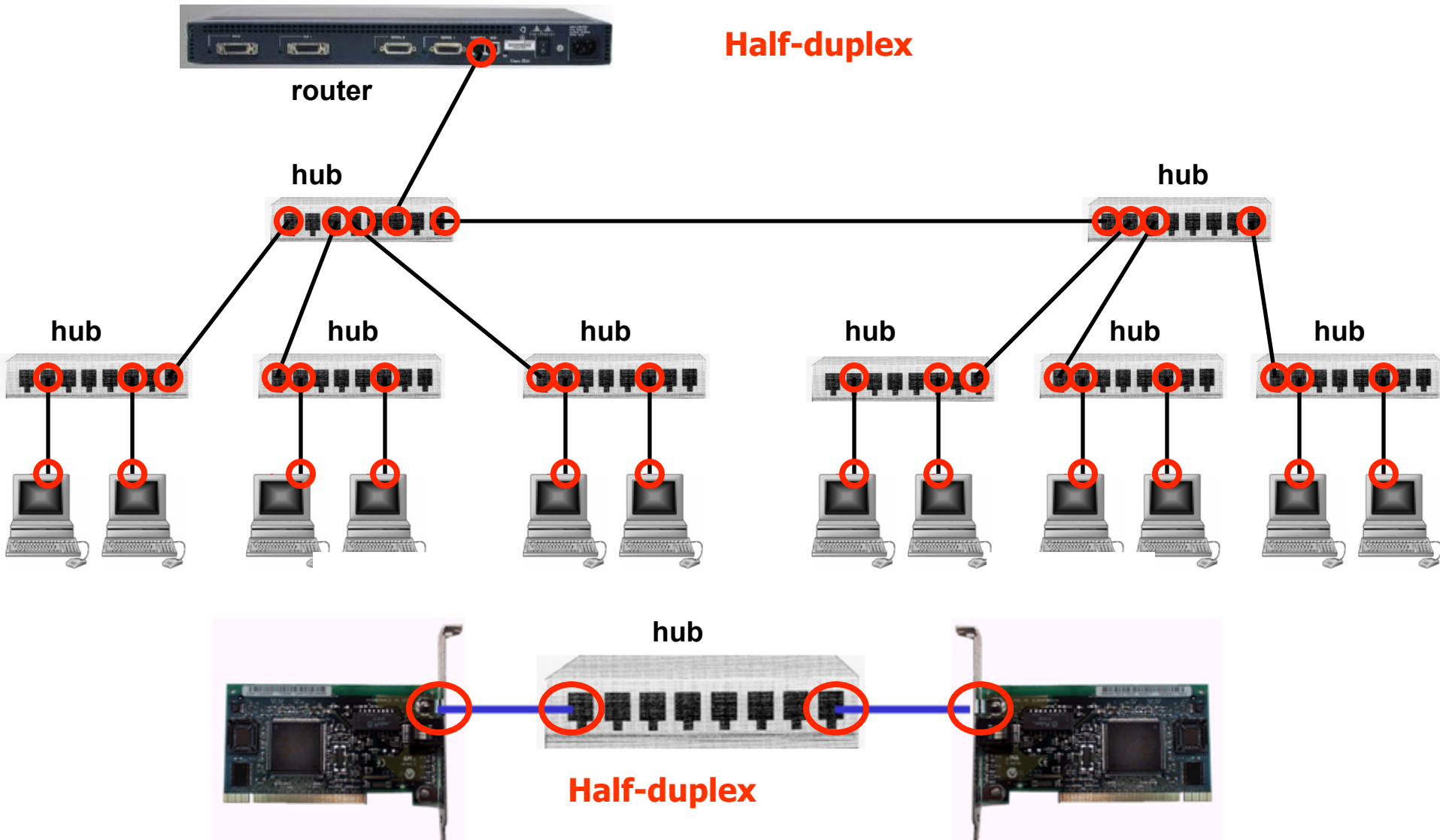
- Nếu Destination MAC Address có trong bảng Source Address Table thì Switch sẽ chuyển tiếp gói tin tới đúng port cần nhận
- Ngược lại, Switch sẽ gửi frame ra tất cả các port

Có bao nhiêu Collision Domain ?

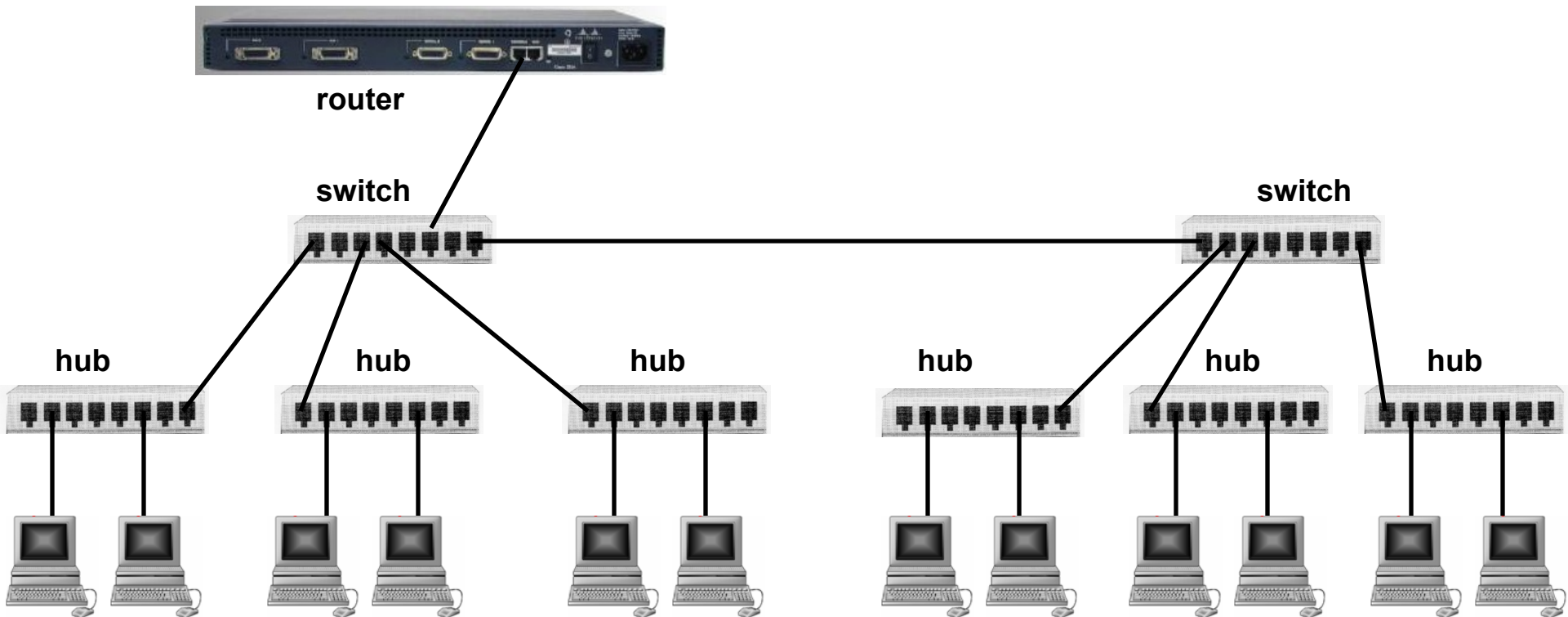
Half-duplex được thiết lập ở những port nào ?



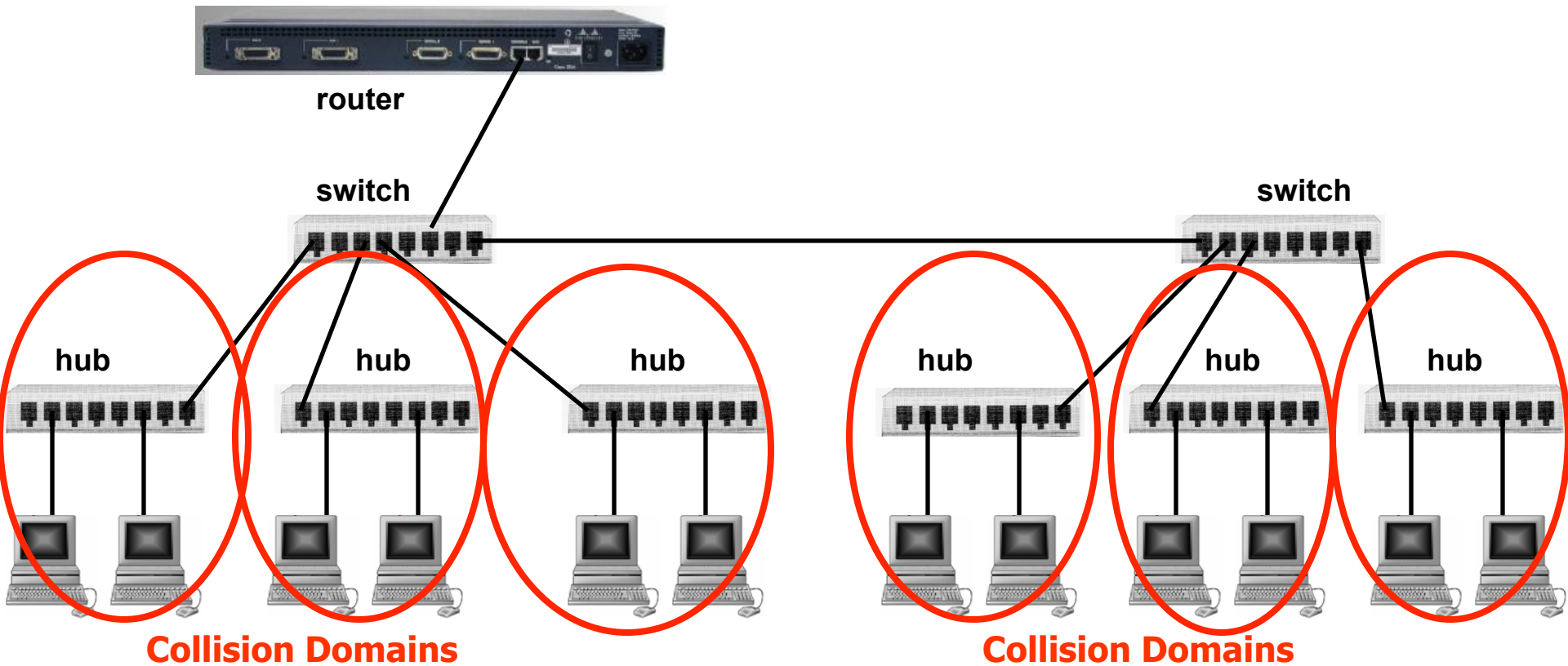
Half-duplex Port ?



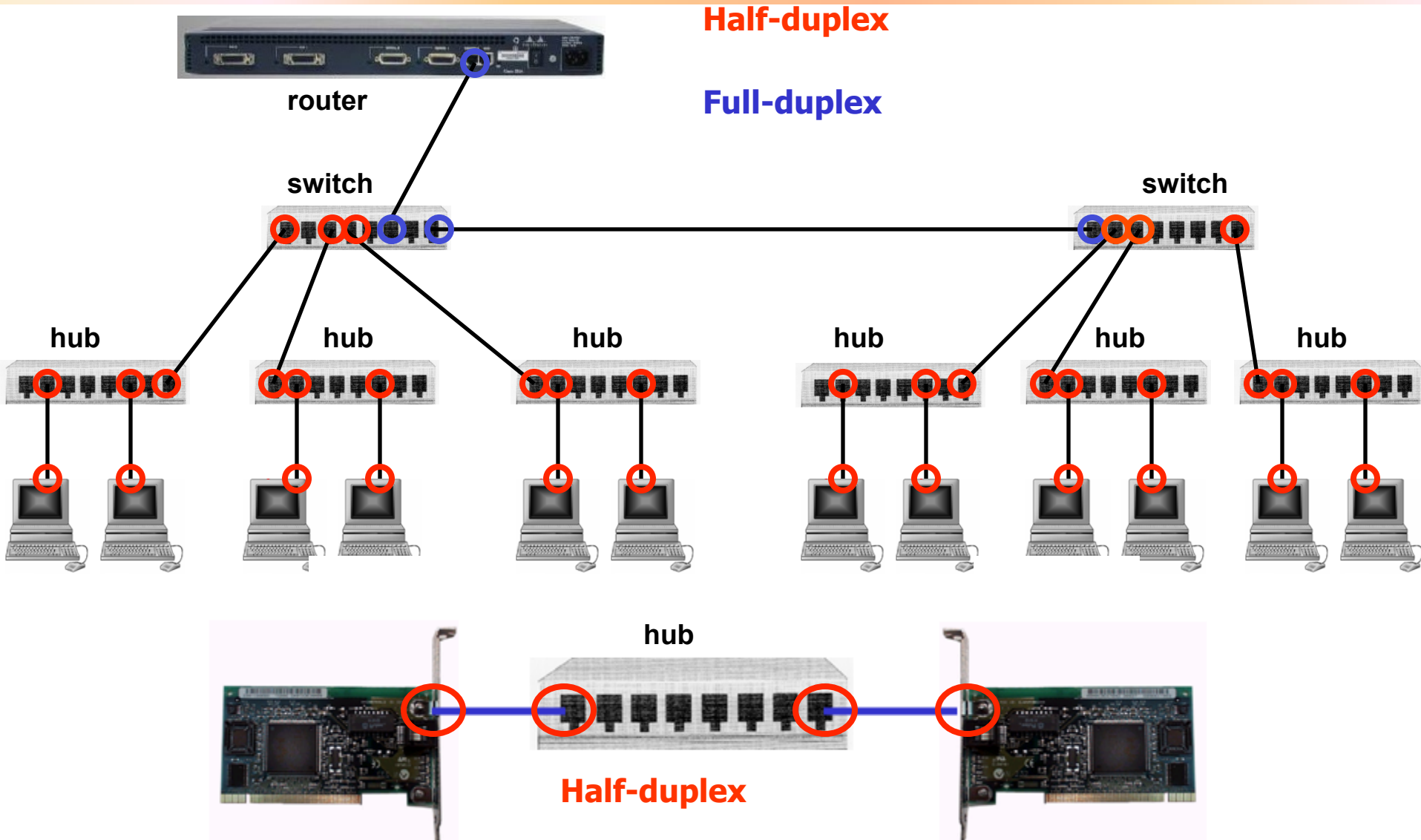
Có bao nhiêu Collision Domain ?
Half-duplex được thiết lập ở những port nào ?



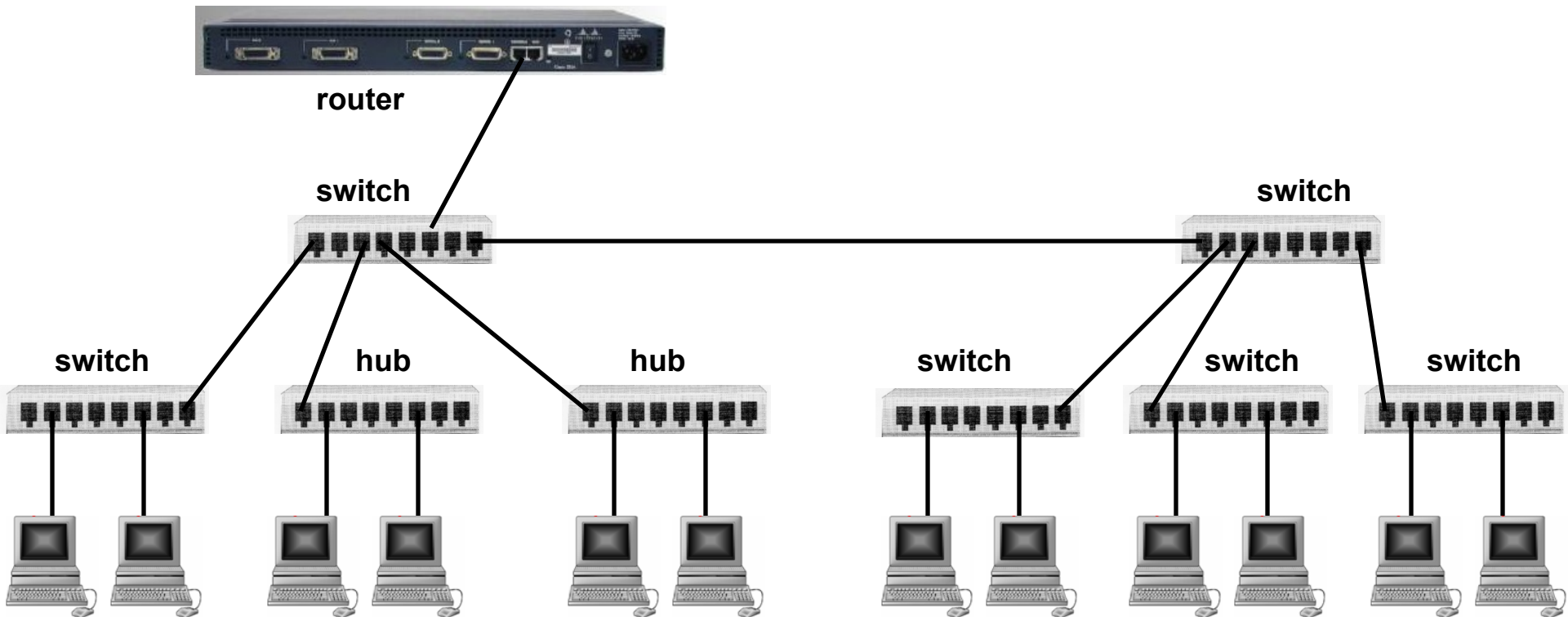
Collision Domain



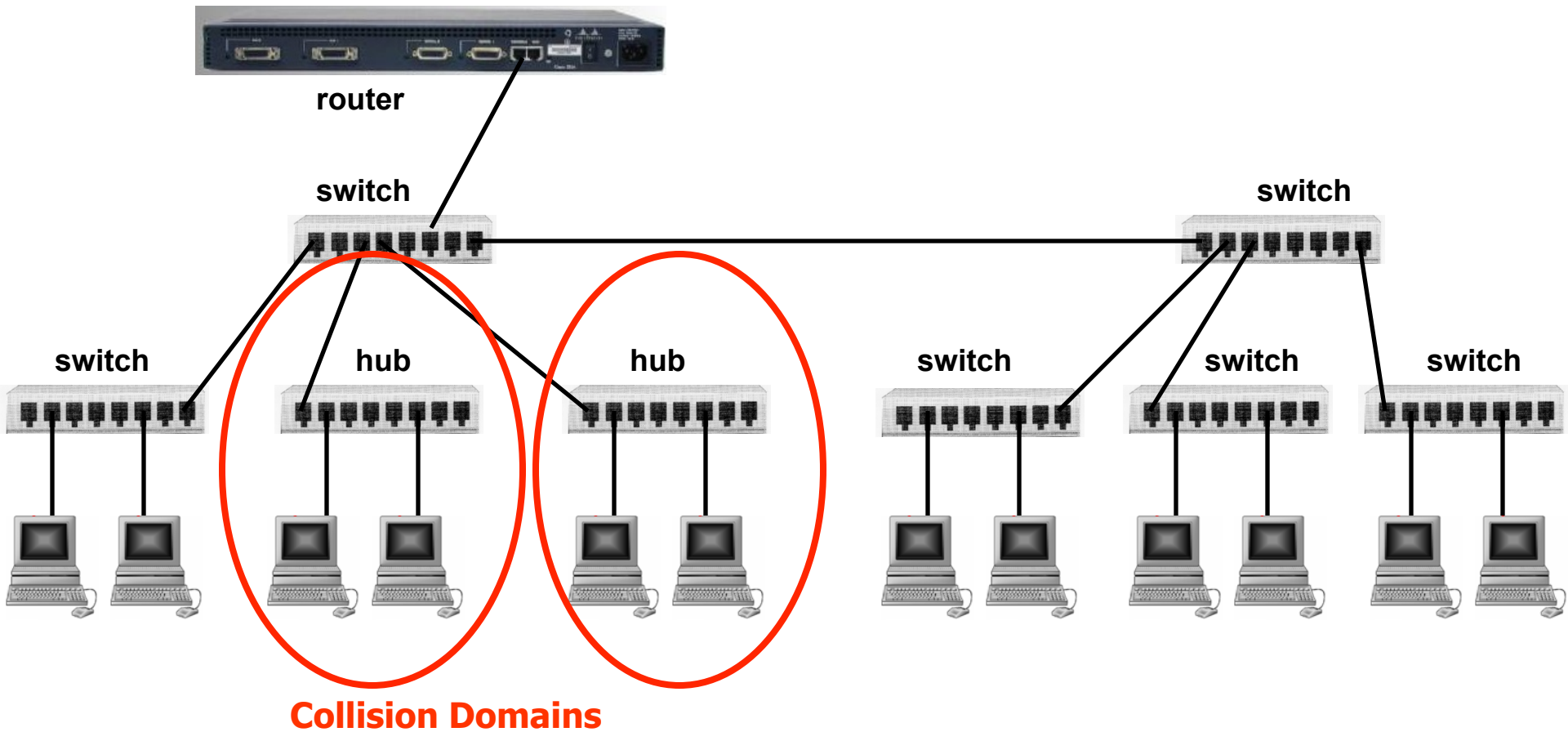
Half-duplex port ?



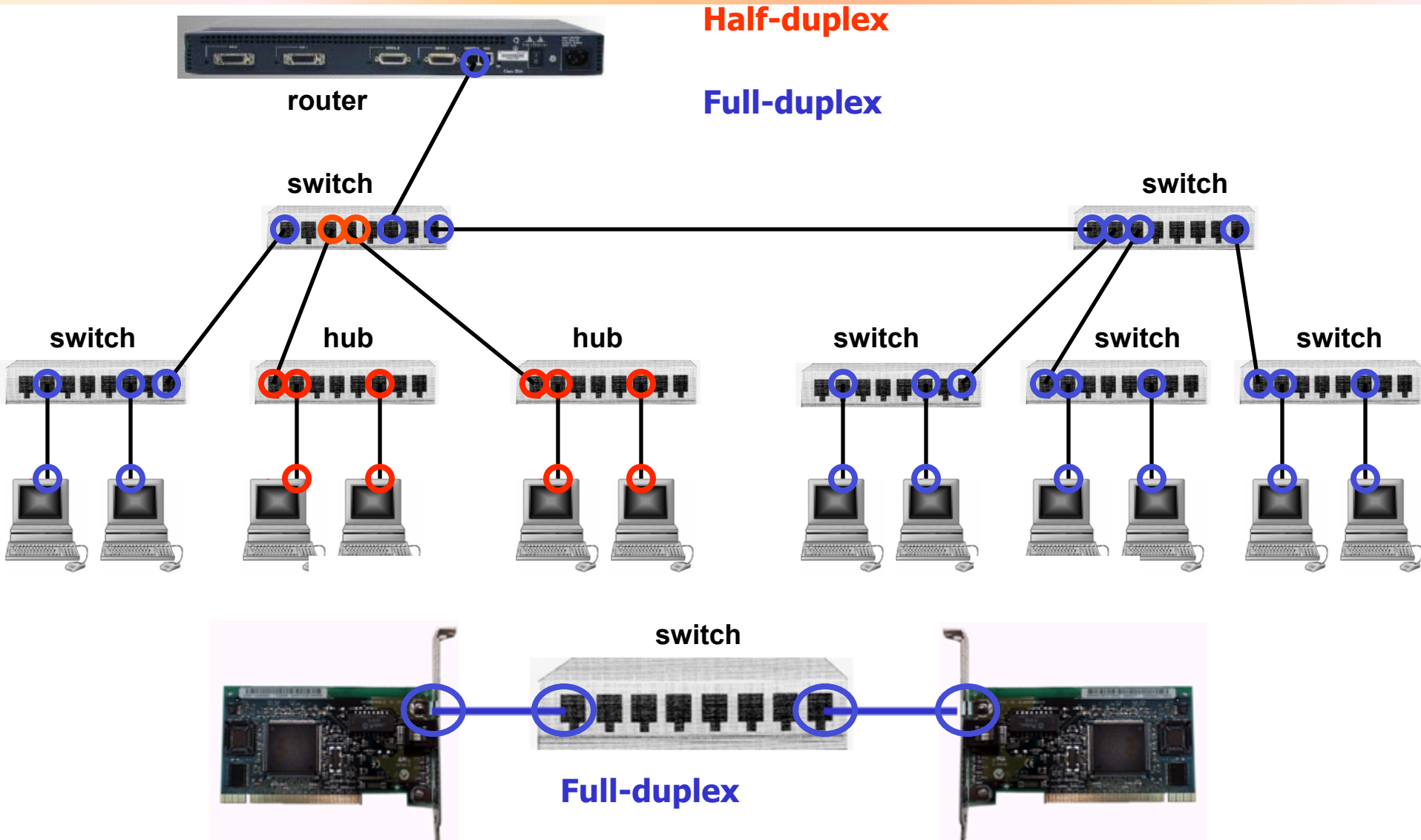
Có bao nhiêu Collision Domain ?
Half-duplex được thiết lập ở những port nào ?



Collision Domain ?



Half-duplex port ?



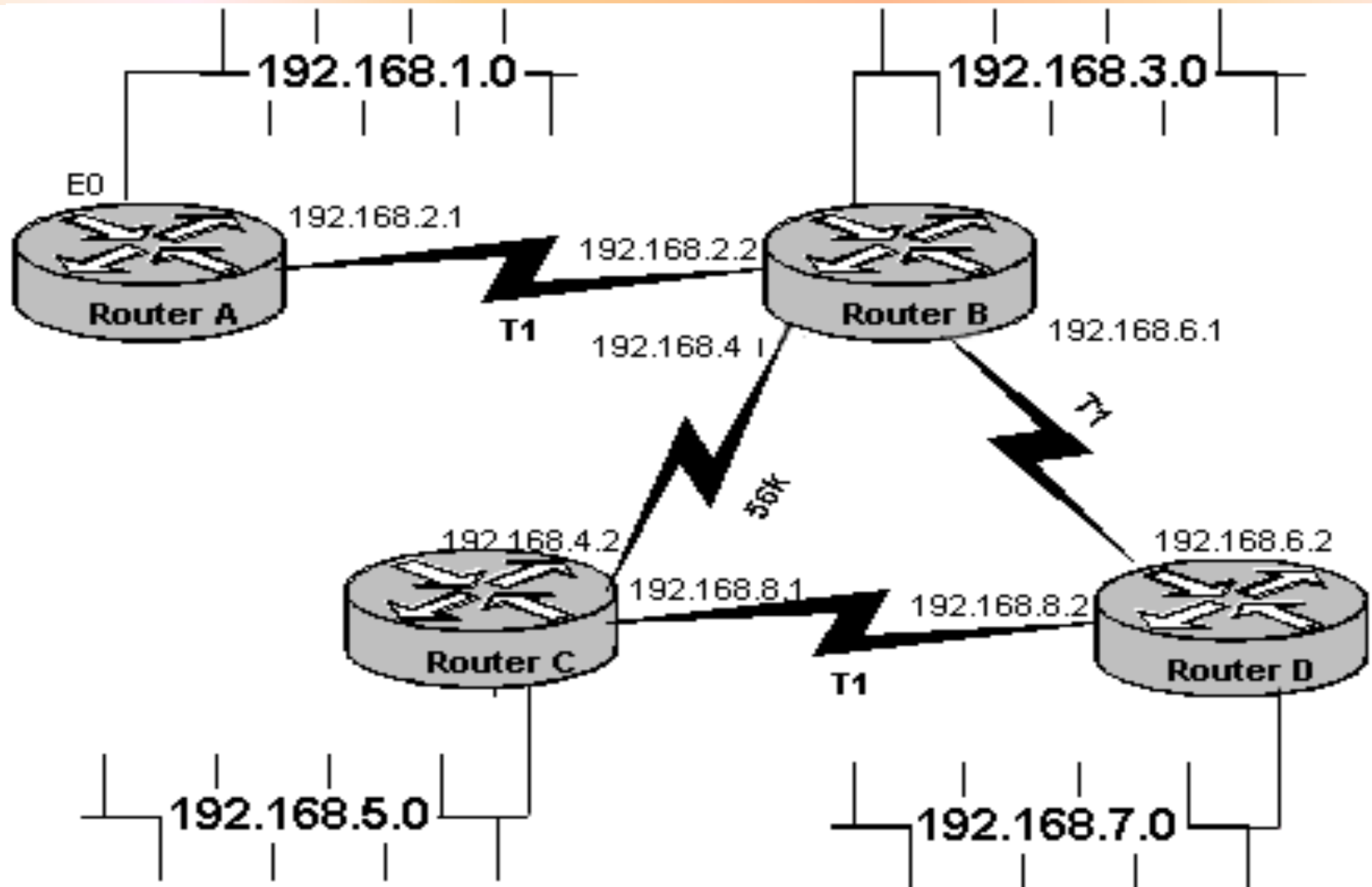
Nội Dung

- ☐ Card Mạng (Network Interface)
- ☐ Repeater
- ☐ Hub
- ☐ Switch
- ☐ **Router**
- ☐ Modem
- ☐ Gateway
- ☐ Patch Panel
- ☐ Môi trường truyền dẫn

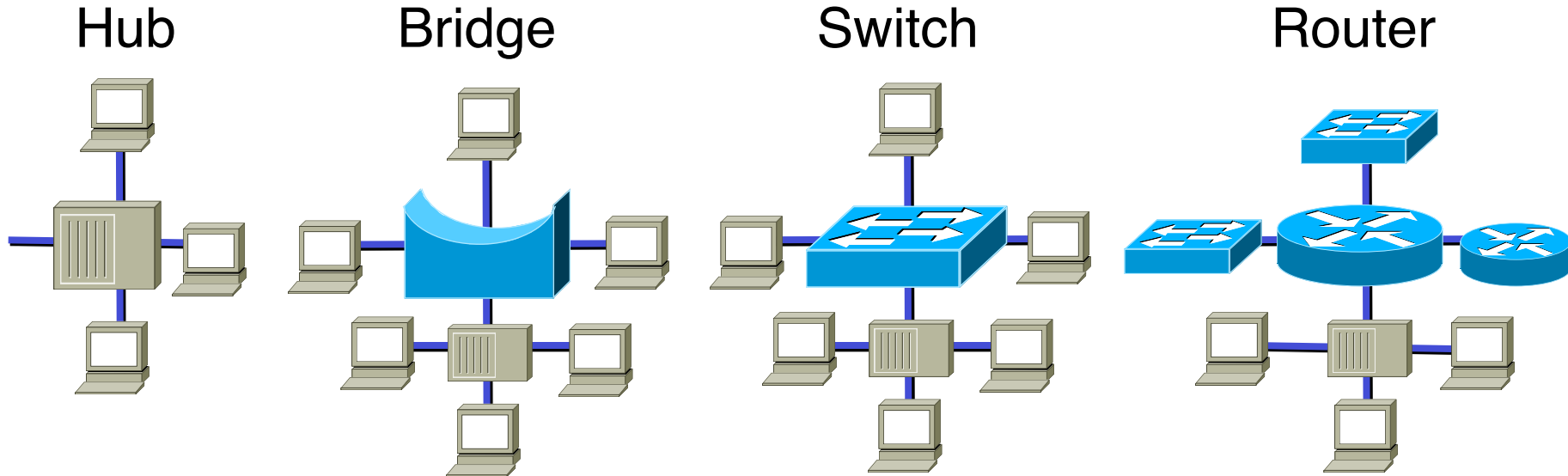
Router

- ❑ Router là thiết bị dùng để định tuyến gói tin trong mạng truyền thông
- ❑ Router là thiết bị dùng để kết nối hai hay nhiều mạng lại với nhau.
- ❑ Quy trình xử lý gói tin của Router :
 - ❑ Tiếp nhận gói tin
 - ❑ Lấy Destination Network trong gói tin và dựa vào Routing Table để lựa chọn đường đi tốt nhất cho gói tin tại thời điểm đó.
 - ❑ Chuyển tiếp gói tin đến port tương ứng với đường đi tốt nhất

Router



Broadcast Domain



Collision Domains:

1

4

4

4

Broadcast Domains:

1

1

1

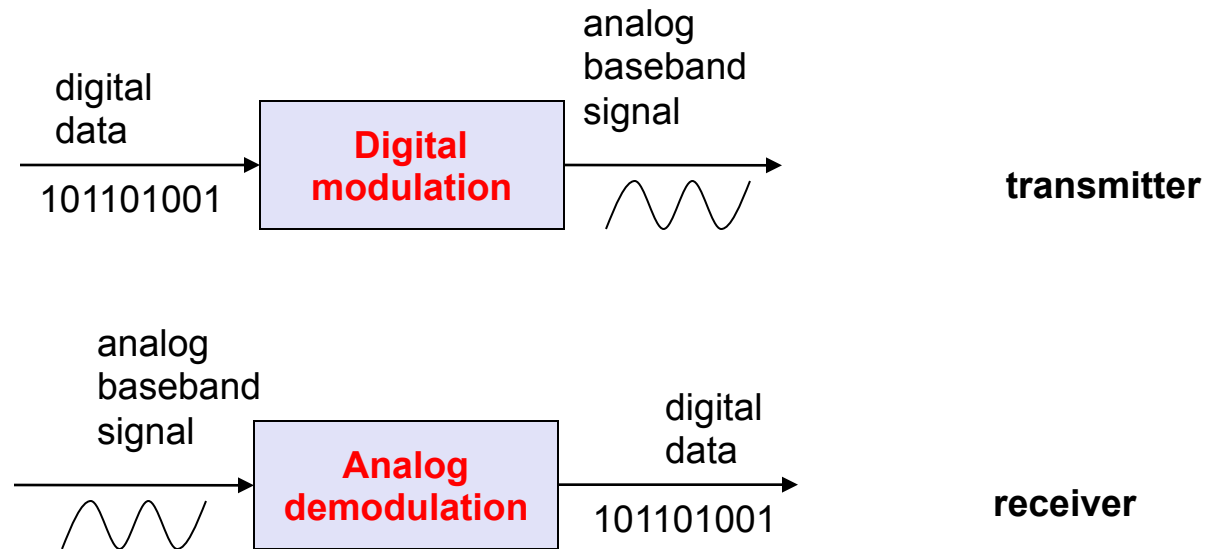
4

Nội Dung

- ☐ Card Mạng (Network Interface)
- ☐ Repeater
- ☐ Hub
- ☐ Switch
- ☐ Router
- ☐ **Modem**
- ☐ Gateway
- ☐ Patch Panel
- ☐ Môi trường truyền dẫn

Modem

- ❑ Modem là thiết bị sử dụng để modulate tín hiệu từ digital sang analog và demodulate tín hiệu từ analog sang digital



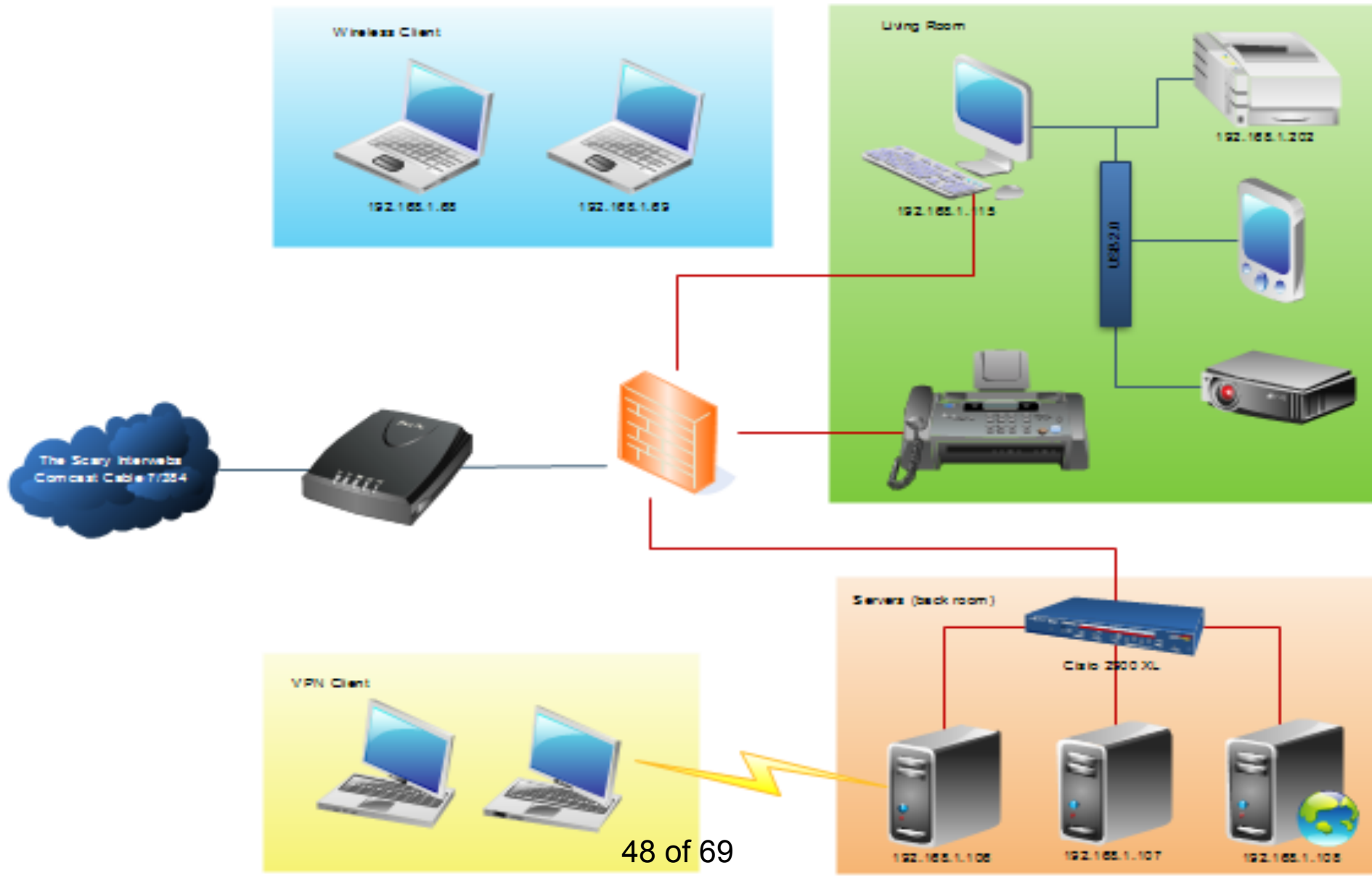
Nội Dung

- ☐ Card Mạng (Network Interface)
- ☐ Repeater
- ☐ Hub
- ☐ Switch
- ☐ Router
- ☐ Modem
- ☐ **Gateway**
- ☐ Patch Panel
- ☐ Môi trường truyền dẫn

Gateway

- ❑ Gateway là thiết bị dùng để kiểm soát luồng traffic đi ra vào hệ thống :
 - ❑ Cho phép hay cấm IP nào đó trong mạng LAN ra mạng internet
 - ❑ Cho phép hay cấm User nào đó trong mạng LAN truy cập dịch vụ nào đó ngoài internet
 - ❑ Quét virus : HTTP, Mail, FTP,...
 - ❑ Cân bằng tải
 - ❑ Bandwidth Control
 - ❑
- ❑ Thông thường Gateway được đặt ngay phía sau Modem

Local Area Network



Nội Dung

- ☐ Card Mạng (Network Interface)
- ☐ Repeater
- ☐ Hub
- ☐ Switch
- ☐ Router
- ☐ Modem
- ☐ Gateway
- ☐ **Patch Panel**
- ☐ Môi trường truyền dẫn

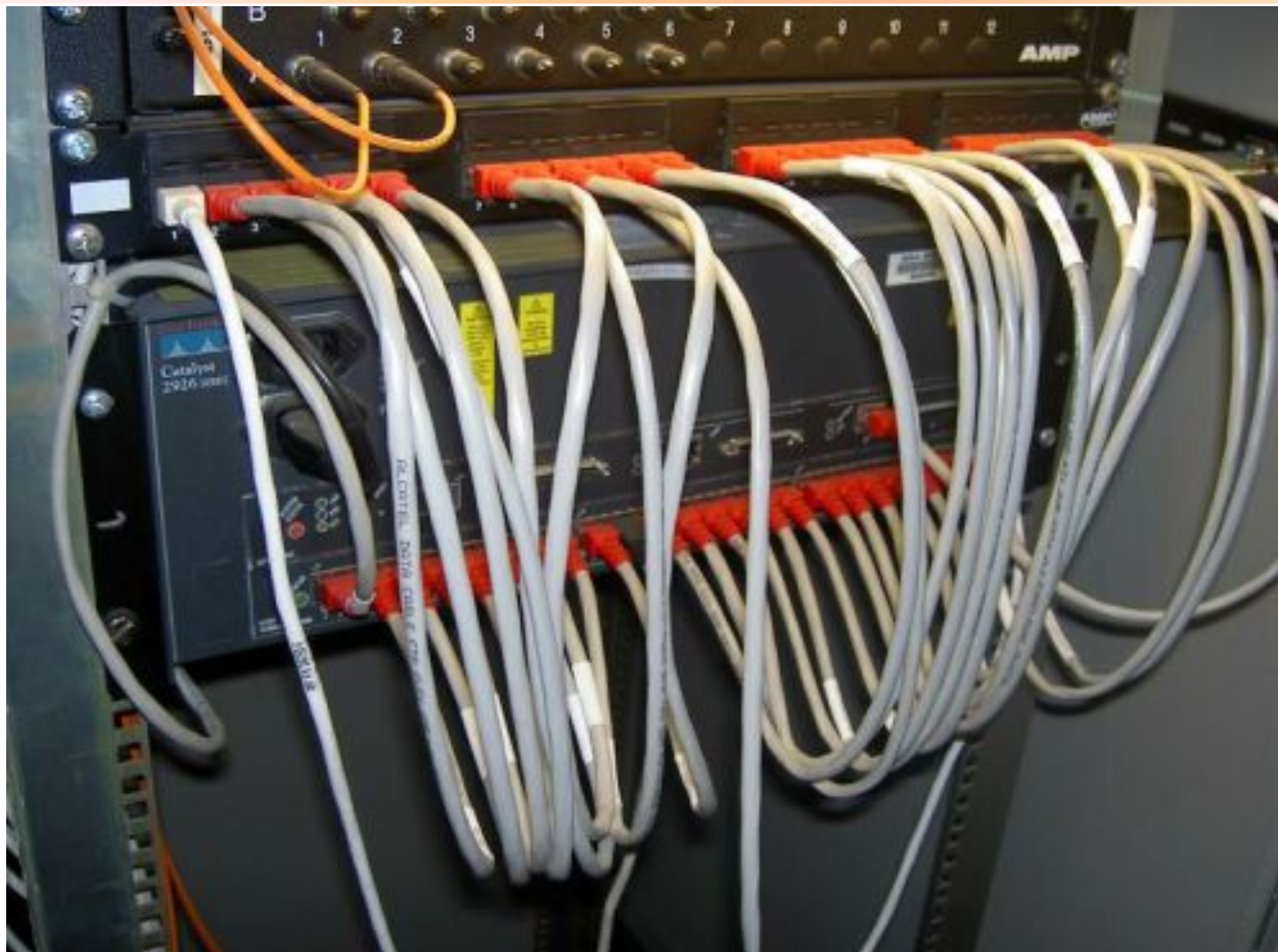
Patch Panel



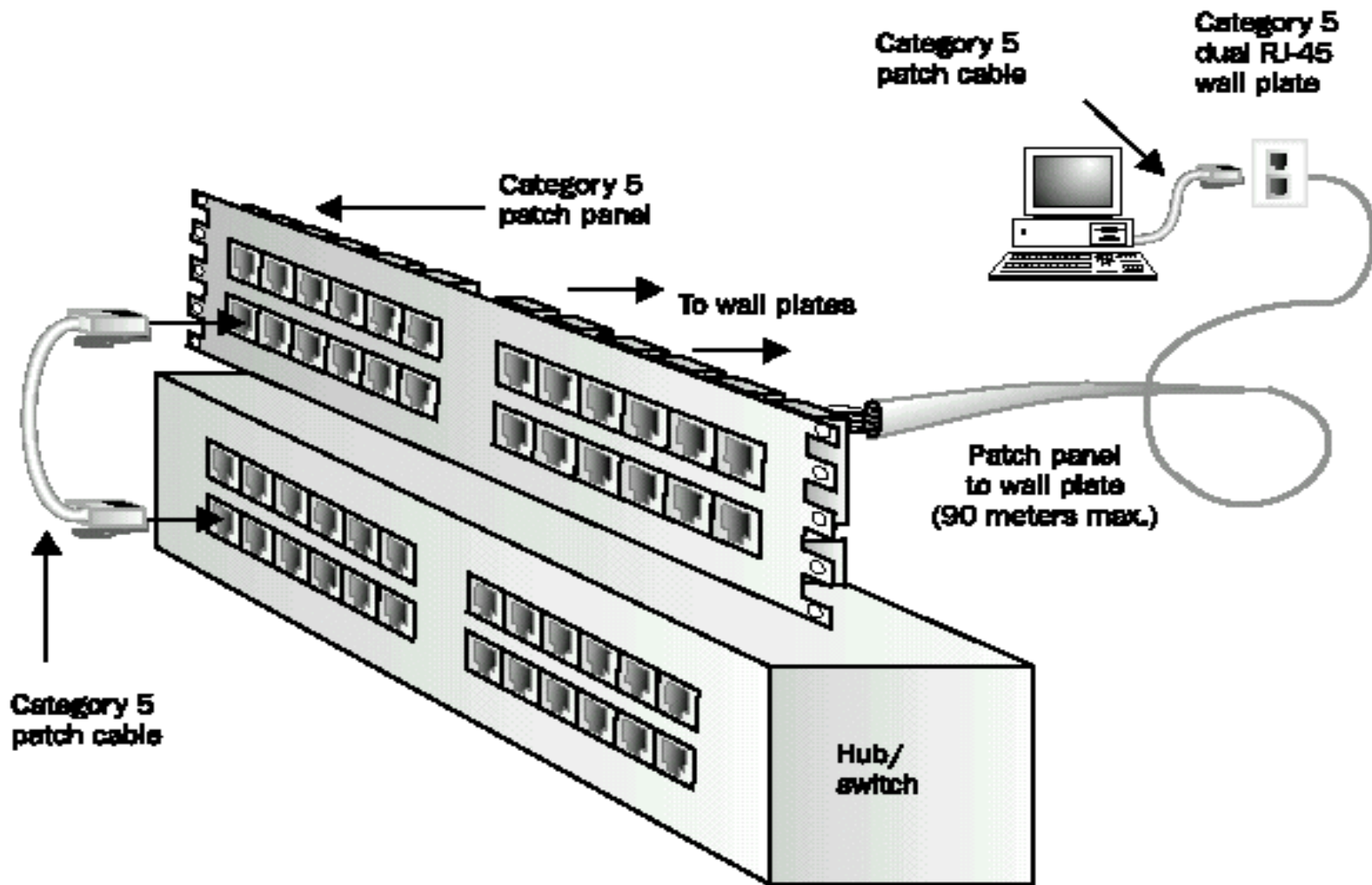
Patch Panel



Patch Panel



Patch Panel



Nội Dung

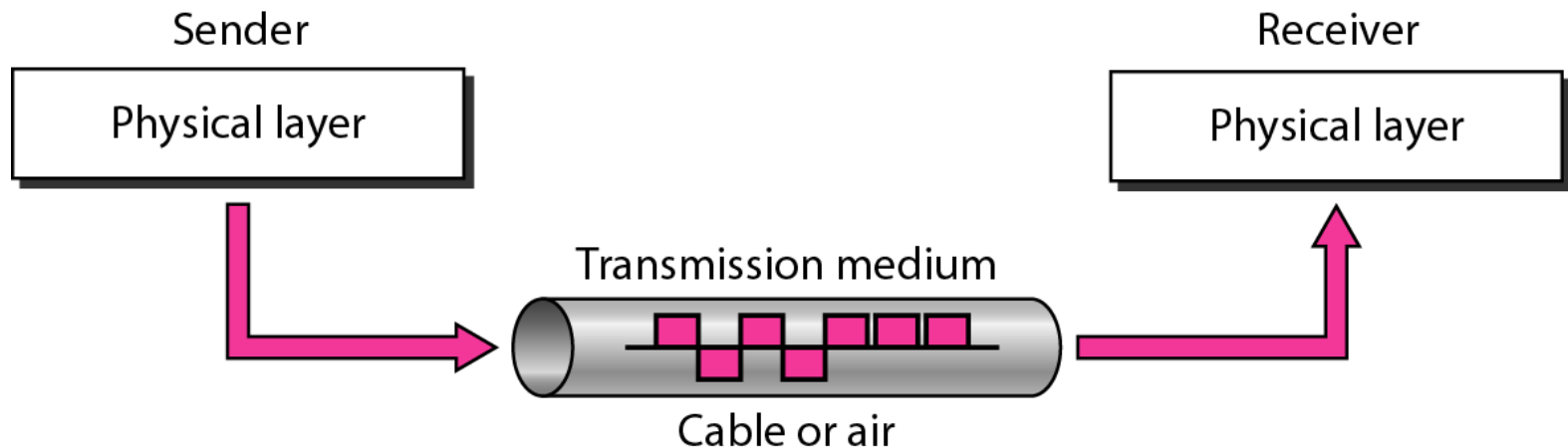
- ☐ Card Mạng (Network Interface)
- ☐ Repeater
- ☐ Hub
- ☐ Switch
- ☐ Router
- ☐ Modem
- ☐ Gateway
- ☐ Patch Panel
- ☐ **Môi trường truyền dẫn**

Môi trường truyền dẫn

- ❑ Môi trường truyền dẫn là gì ?
- ❑ Phân loại môi trường truyền dẫn
- ❑ Băng thông là gì ?
- ❑ Các đặc tả về cáp
- ❑ Phân loại cáp

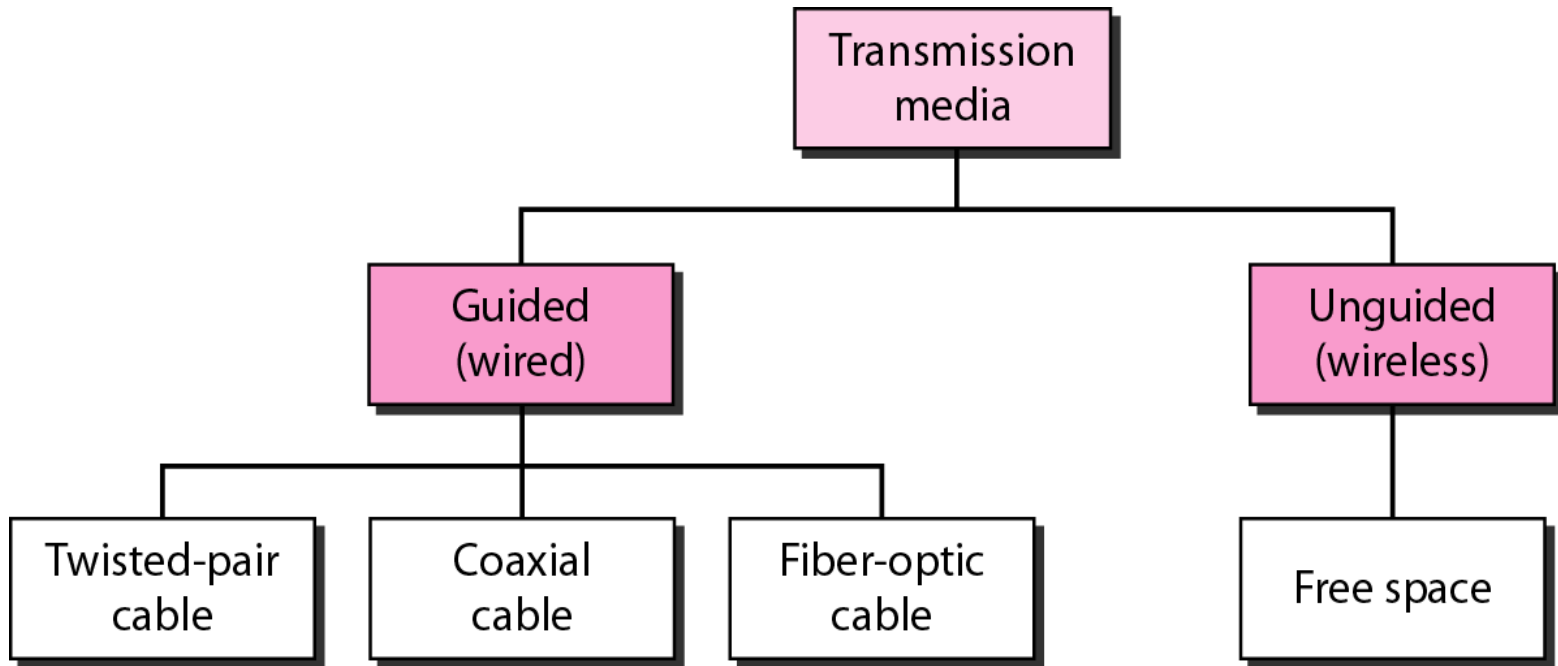
Môi trường truyền dẫn

- ❑ Môi trường truyền dẫn là nơi mà thông điệp được truyền từ người gửi tới người nhận.
- ❑ Ví dụ :
 - ❑ Người A nói chuyện với Người B, Người B có thể nghe những gì người A nói. Vậy môi trường truyền dẫn trong trường hợp này là không khí.
- ❑ Trong mạng máy tính, môi trường truyền dẫn là cáp mạng và “free space”



Phân loại

Môi trường truyền dẫn



Băng Thông

Môi trường truyền dẫn

- ❑ **Băng thông** là bit rate. Bit rate là số lượng bit được xử lý tại network interface trong 1 giây
- ❑ **Throughput** là giá trị trung bình số lượng bit được xử lý thành công tại network interface trong 1 giây

Unit of Bandwidth	Abbreviation	Equivalence
Bits per second	bps	1 bps = fundamental unit of bandwidth
Kilobits per second	kbps	1 kbps = ~1,000 bps = 10^3 bps
Megabits per second	Mbps	1 Mbps = ~1,000,000 bps = 10^6 bps
Gigabits per second	Gbps	1 Gbps = ~1,000,000,000 bps = 10^9 bps
Terabits per second	Tbps	1 Tbps = ~1,000,000,000,000 bps = 10^{12} bps

56 kbit/s	Modem / Dialup
1.5 Mbit/s	ADSL Lite
1.544 Mbit/s	T1/DS1
10 Mbit/s	Ethernet
11 Mbit/s	Wireless 802.11b
44.736 Mbit/s	T3/DS3
54 Mbit/s	Wireless 802.11g
100 Mbit/s	Fast Ethernet
155 Mbit/s	OC3
600 Mbit/s	Wireless 802.11n
622 Mbit/s	OC12
1 Gbit/s	Gigabit Ethernet
2.5 Gbit/s	OC48
9.6 Gbit/s	OC192
10 Gbit/s	10 Gigabit Ethernet
100 Gbit/s	100 Gigabit Ethernet

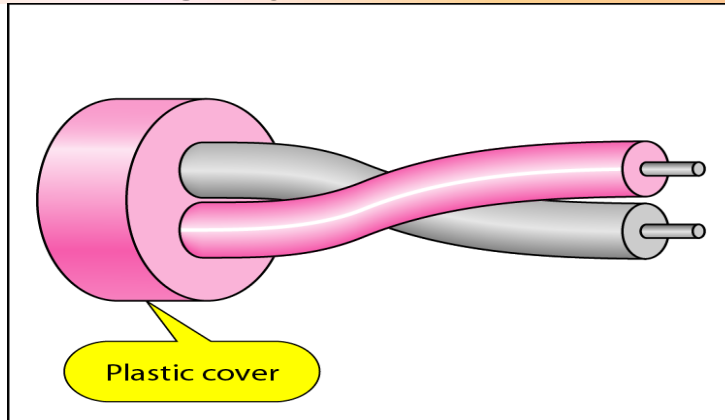
Các đặc tả về cáp

Môi trường truyền dẫn

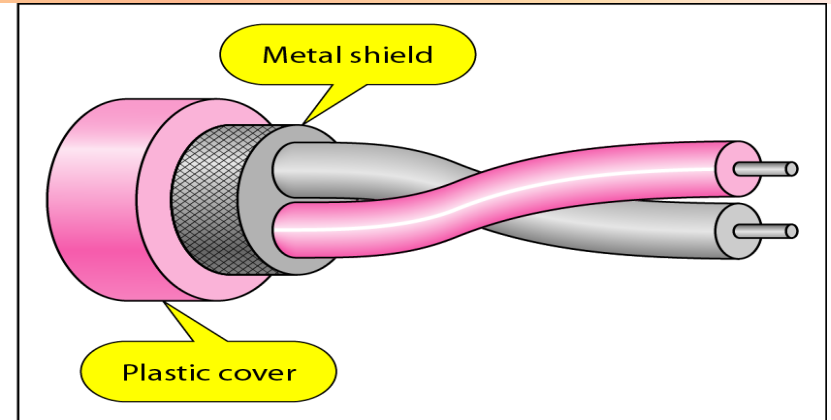
- ❑ Phẩm chất cáp
 - ❑ Tốc độ truyền số liệu
 - ❑ Truyền dẫn băng cơ bản (Baseband) và băng rộng (Broadband)
 - ❑ Truyền dẫn digital và analog
 - ❑ Khoảng cách truyền dẫn và sự suy giảm của tín hiệu
- ❑ Các đặc tả:
 - ❑ Ethernet: 10BASE-T, 10BASE5, 10BASE2
 - ❑ Fast Ethernet: 100BASE-T

Twisted pair

Môi trường truyền dẫn



a. UTP



b. STP

UTP :

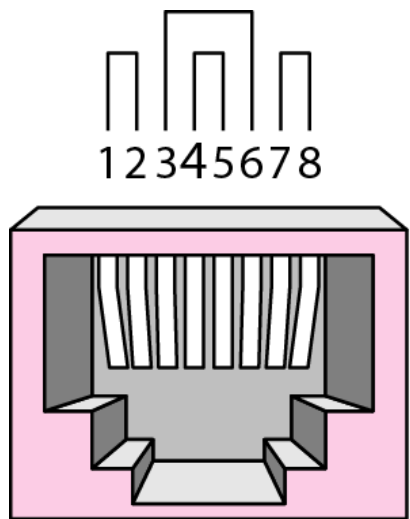
- ❑ Tốc độ: 10 – 100 – 1000 Mbps
- ❑ Giá: rẻ
- ❑ Chiều dài cáp tối đa: 100m
- ❑ Chống nhiễu kém
- ❑ Dễ lắp đặt
- ❑ Dùng cho mạng có kích thước nhỏ

STP

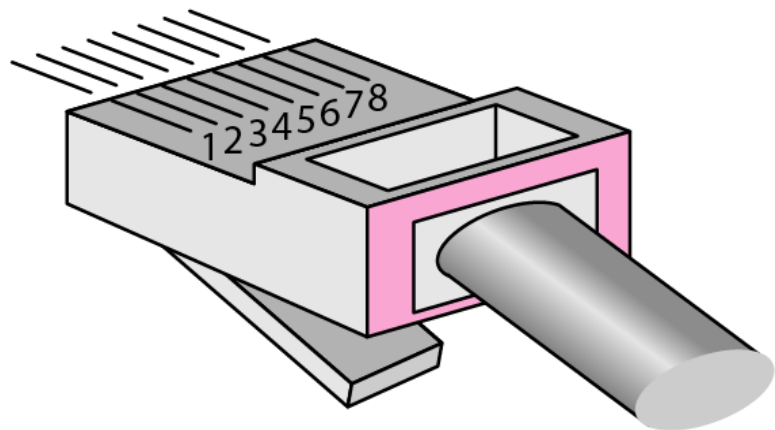
- ❑ Tốc độ: 10 – 100Mbps
- ❑ Giá: vừa phải
- ❑ Chiều dài cáp tối đa: 100m
- ❑ Chống nhiễu tốt
- ❑ Dùng cho mạng có kích thước trung bình và lớn

Connector

Môi trường truyền dẫn / Twisted pair



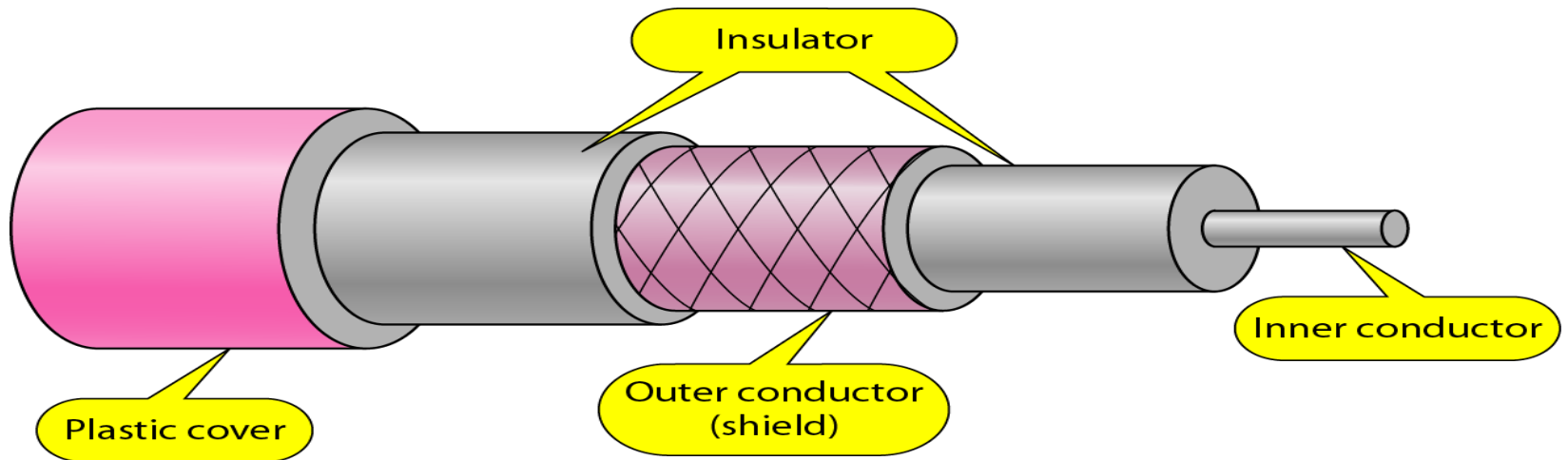
RJ-45 Female



RJ-45 Male

Coaxial

Môi trường truyền dẫn



Thinnet

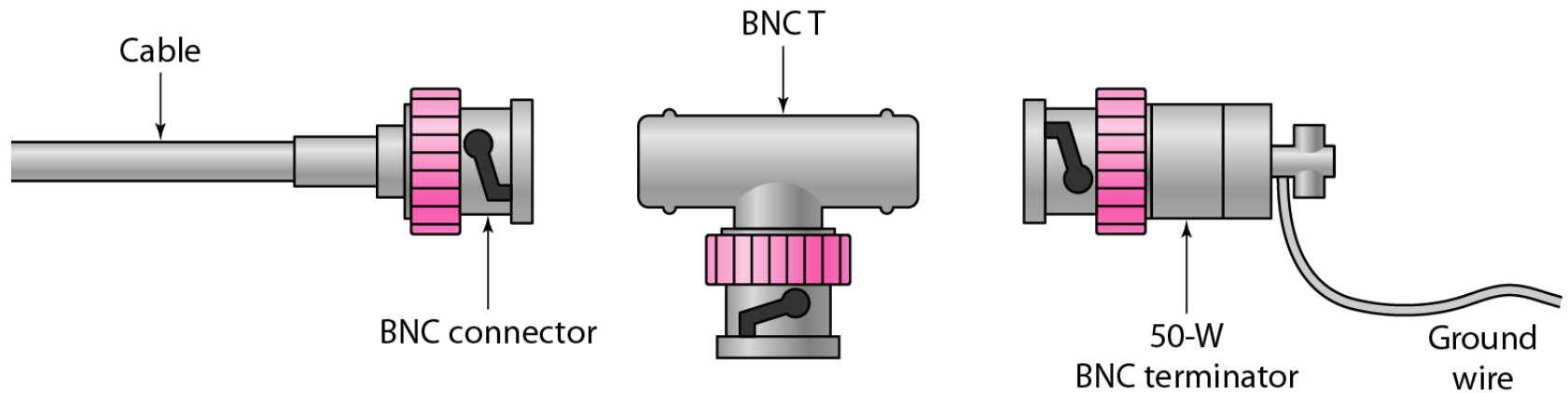
- ❑ Có đường kính khoảng 6mm
- ❑ Thuộc họ RG-58
- ❑ chiều dài tối đa là 185m.
- ❑ Chi phí : khá rẻ
- ❑ Tốc độ : 10 Mbps

Thicknet

- ❑ Có đường kính khoảng 13mm
- ❑ Thuộc họ RG-58
- ❑ Chiều dài tối đa là 500m
- ❑ Chi phí : đắt hơn
- ❑ Tốc độ : 10 Mbps

Connector

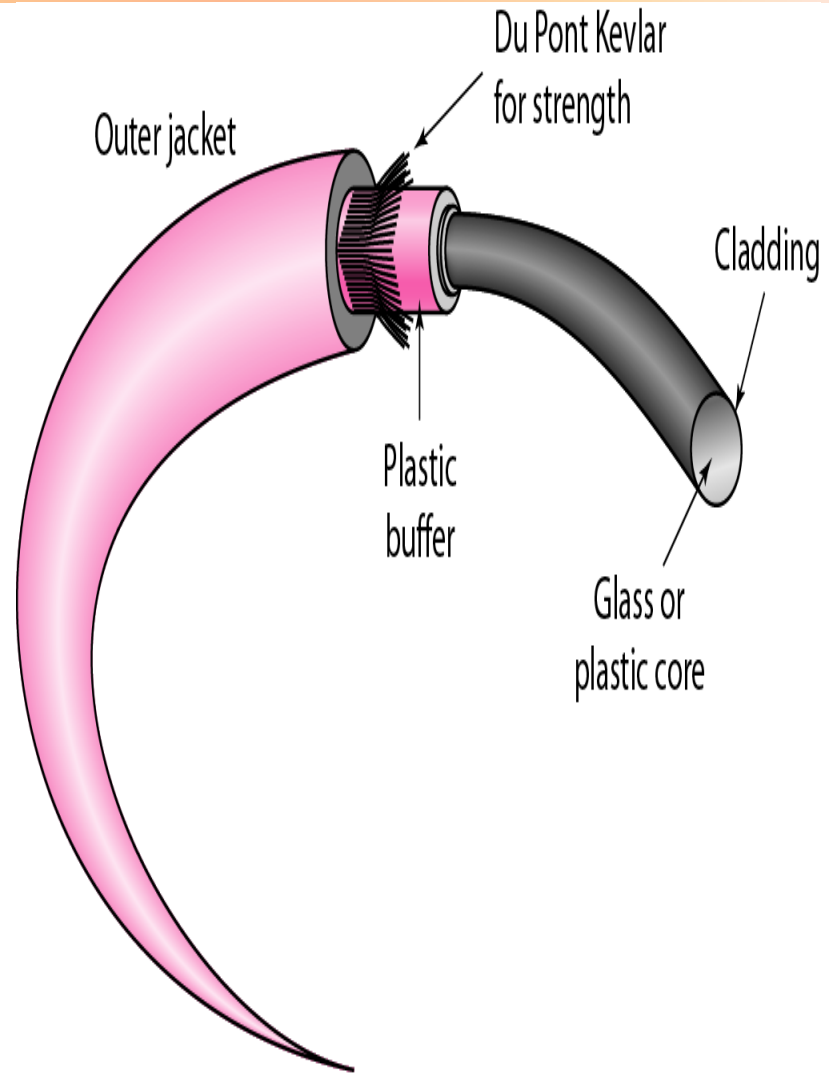
Môi trường truyền dẫn / Coaxial



Fiber-optics

Môi trường truyền dẫn

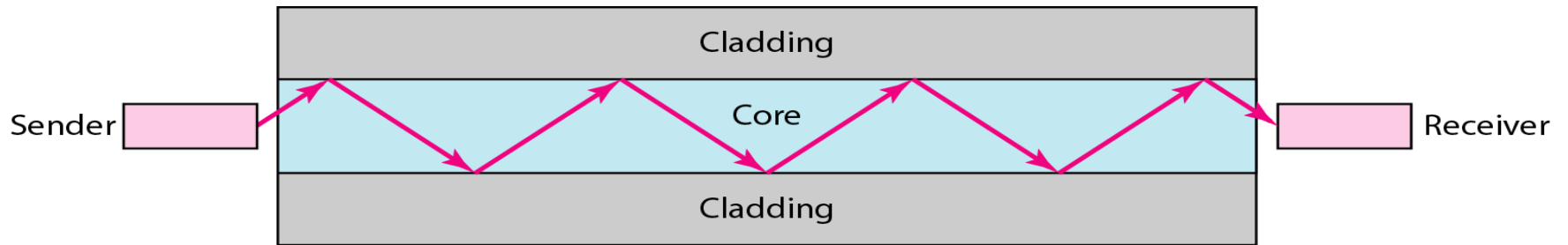
- ❑ Dây dẫn trung tâm là sợi thủy tinh hoặc plastic
- ❑ Sợi quang được tráng một lớp nhằm phản chiếu các tín hiệu
- ❑ Băng thông cho phép đến 2Gbps/10Gbps
- ❑ Nhưng cáp quang có khuyết điểm là giá thành cao và khó lắp đặt.



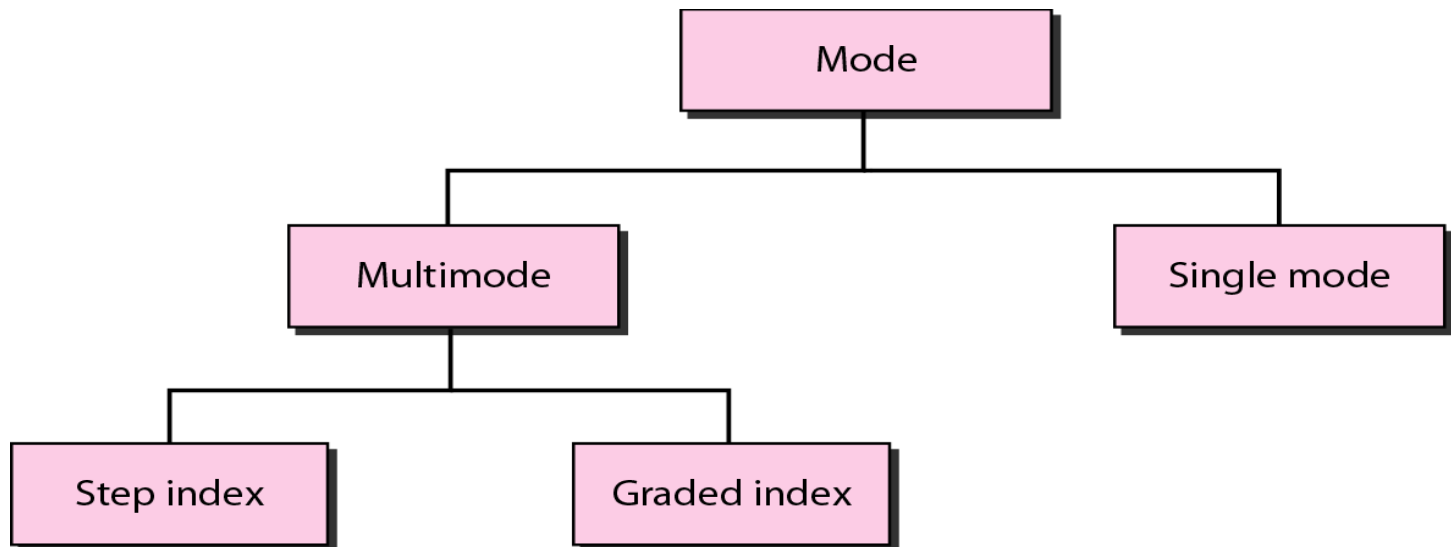
Fiber-optics

Môi trường truyền dẫn

❑ Optical fiber



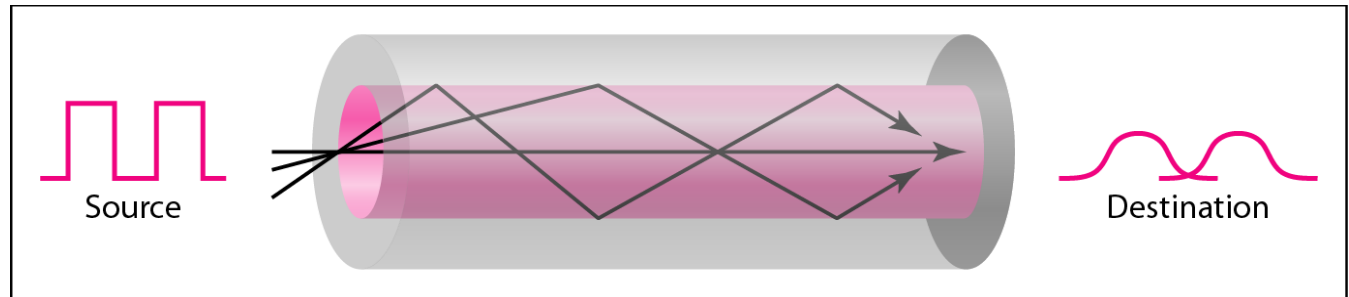
❑ Propagation modes



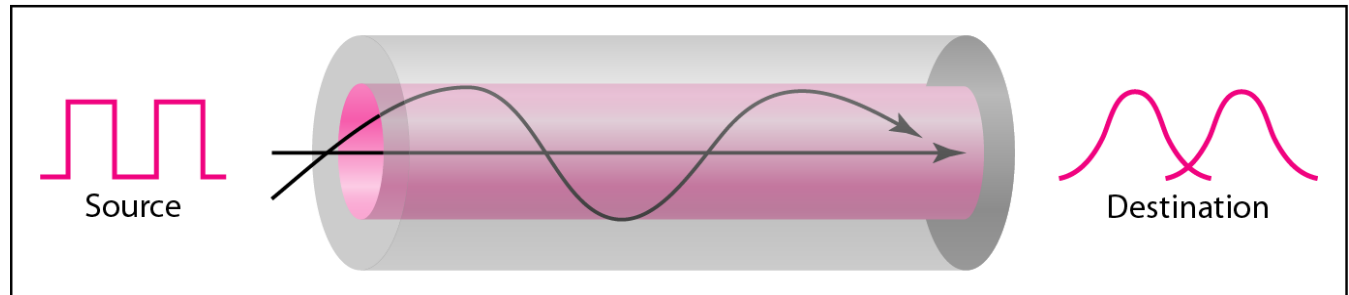
Fiber-optics

Môi trường truyền dẫn

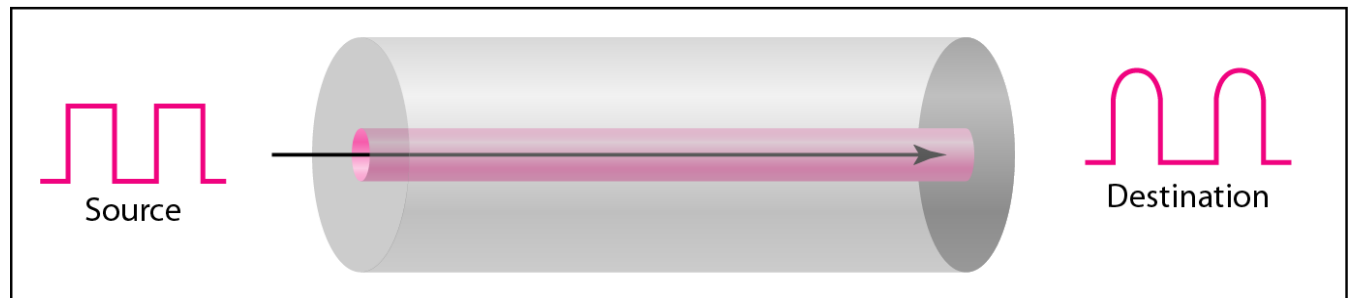
Modes :



a. Multimode, step index



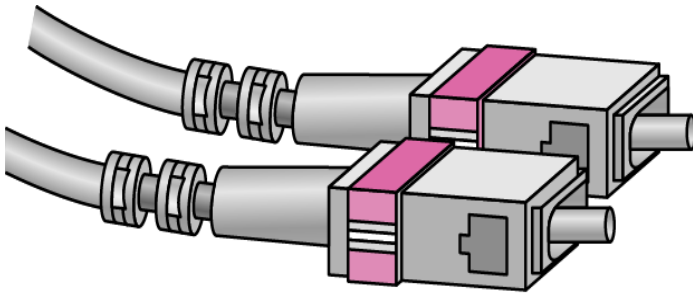
b. Multimode, graded index



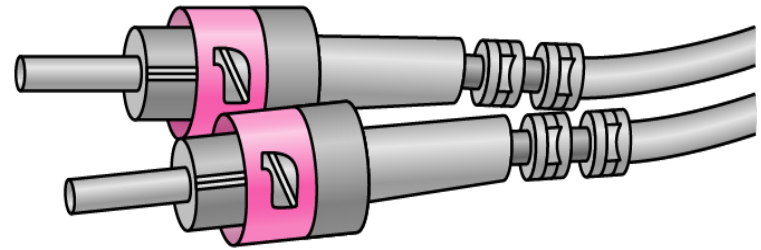
c. Single mode

Connector

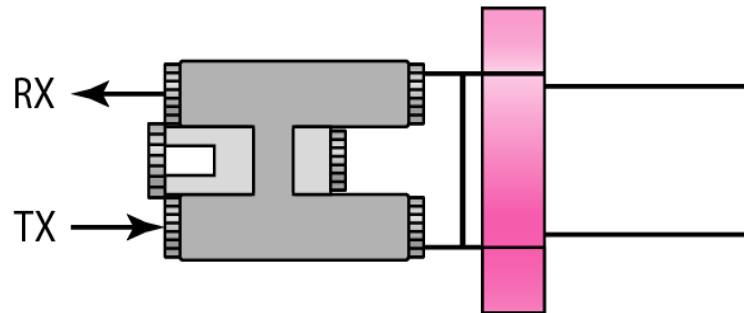
Môi trường truyền dẫn / Fiber-optics



SC connector

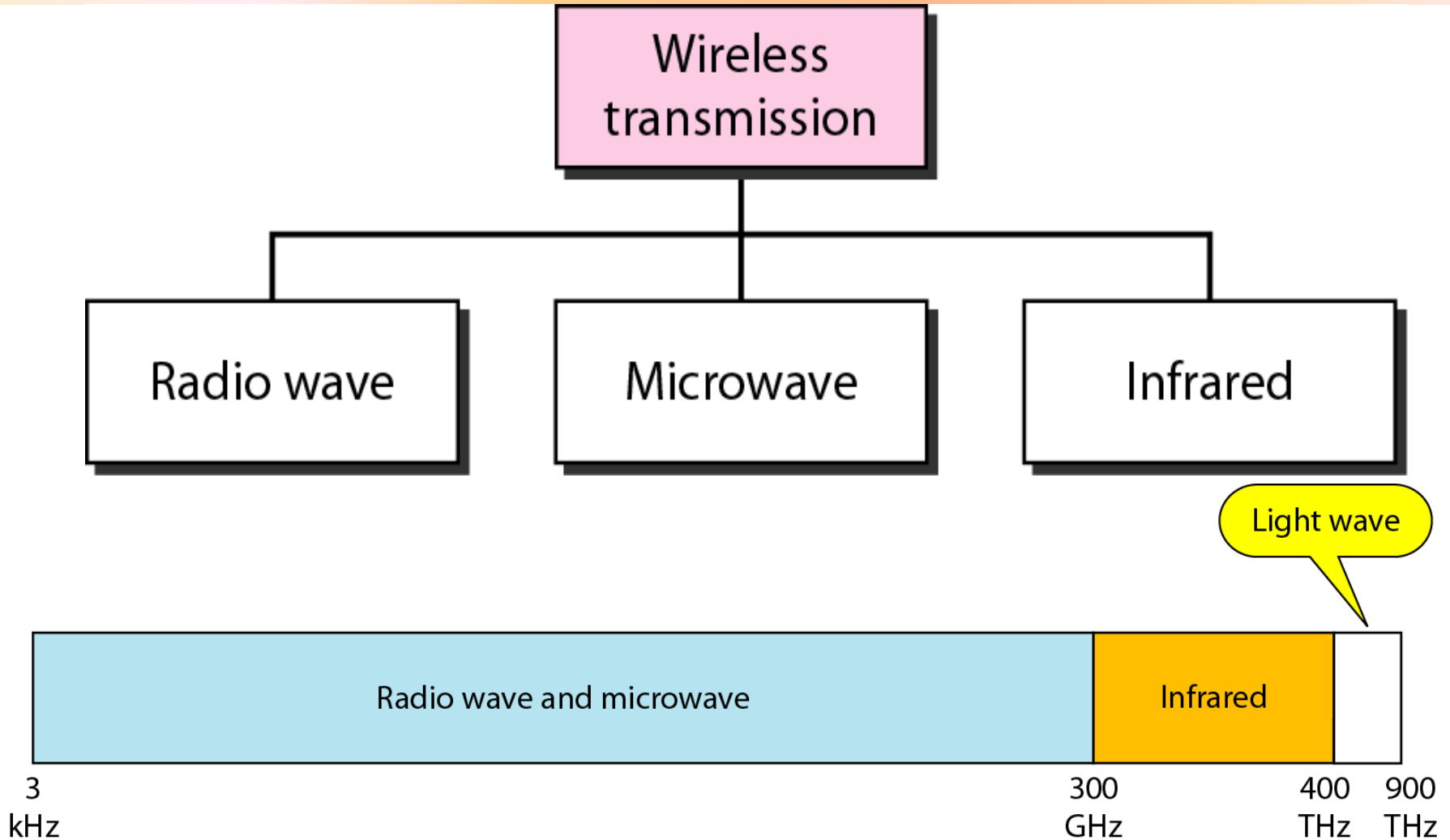


ST connector



MT-RJ connector

Môi trường truyền dẫn không dây



Câu hỏi ôn tập

- 1) MAC Address là gì ? Làm sao biết được MAC Address của Network Interfaca trên máy của Bạn ? MAC Address có thể thay đổi được không ?
- 2) Card mạng, Hub, Switch, Router hoạt động ở tầng thứ mấy trong mô hình OSI ?
- 3) Mô tả quá trình xử lý gói tin của Hub, Switch và Router
- 4) Thiết bị nào sau đây có khả năng phá vỡ Collision Domain : Hub, Switch và Router ?
- 5) Thiết bị nào sau đây có khả năng phá vỡ Broadcast Domain : Hub, Switch và Router ?
- 6) Môi trường truyền dẫn có mấy loại ?
- 7) So sánh STP/UTP
- 8) So sánh Thinnet/Thicknet