

# Course: THIẾT BỊ MẠNG VÀ TRUYỀN THÔNG ĐA PHƯƠNG TIỆN

## 1. Overview

---

Nguyễn Quốc Sử

Đây là học phần bổ sung vào kiến thức hành chuyên ngành, giúp sinh viên có thể biết và cấu hình được các thiết bị mạng được dùng trong thực tế. Bên cạnh đó là giao thức sử dụng để phối hợp cơ chế hoạt động của các thiết bị. Các thiết bị chính như Cisco, Juniper, Vyatta, Window server và Linux.

## Lưu ý:

- Chuyên cần max 8; Trễ = Vắng = -2đ chuyên cần mỗi lần, nếu điểm chuyên cần <5 = học lại;
- Kiểm soát hành động, lời nói,
- Sử dụng điện thoại, máy tính ngoài mục đích học tập được học lại
- Không ăn trong phòng học
- Cần cù, chăm chỉ, khả năng tự học tốt.

*Khung thời gian*

CA HỌC	TIẾT	BUỔI SÁNG		CA HỌC	TIẾT	BUỔI CHIỀU	
		BẮT ĐẦU	KẾT THÚC			BẮT ĐẦU	KẾT THÚC
1	1	6h45	7h35	3	7	12h25	13h15
	2	7h35	8h25		8	13h15	14h05
	3	8h25	9h15		9	14h05	14h55
NGHỈ	<i>10 PHÚT</i>		NGHỈ	<i>10 PHÚT</i>			
2	4	9h25	10h15	4	10	15h05	15h55
	5	10h15	11h05		11	15h55	16h45
	6	11h05	11h55		12	16h45	17h35

# Thiết bị mạng & Truyền thông Đa Phương tiện?

- Mạng
- Thiết bị mạng
- Đa phương tiện
- Truyền thông đa phương tiện

# NETWORK



**What Is a  
Network?**



**Characteristics  
of a Network**



**OSI**

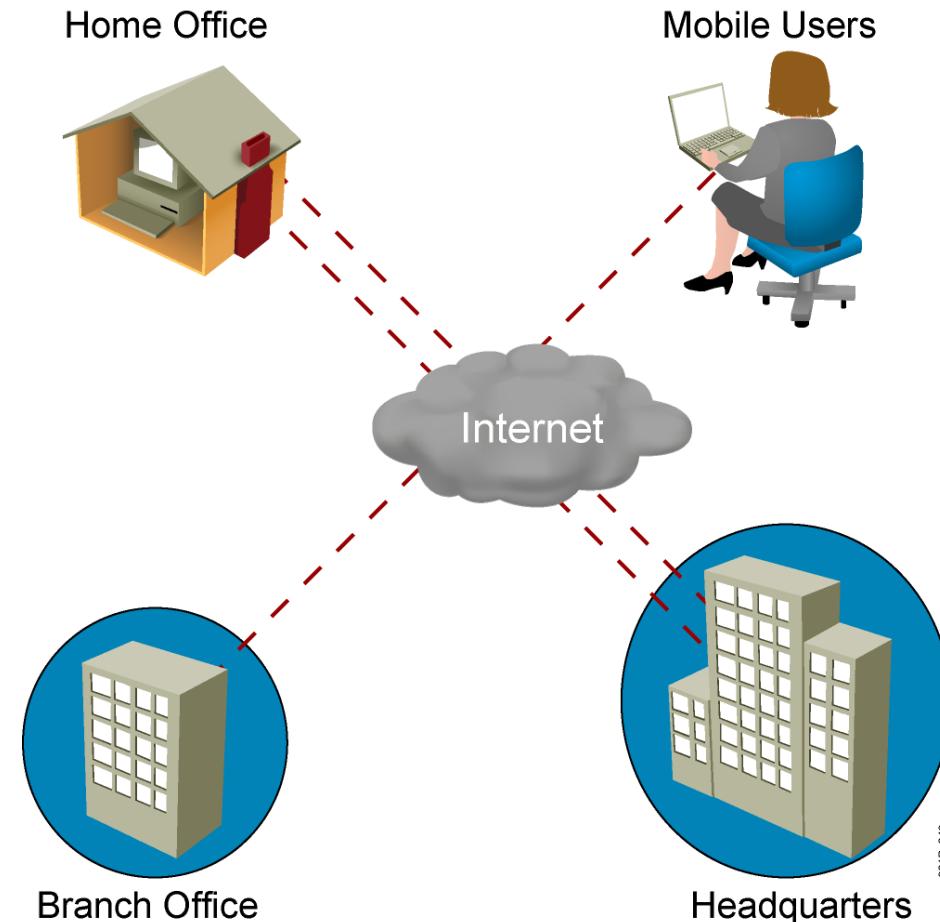


**DoD Model  
(TCP/IP)**

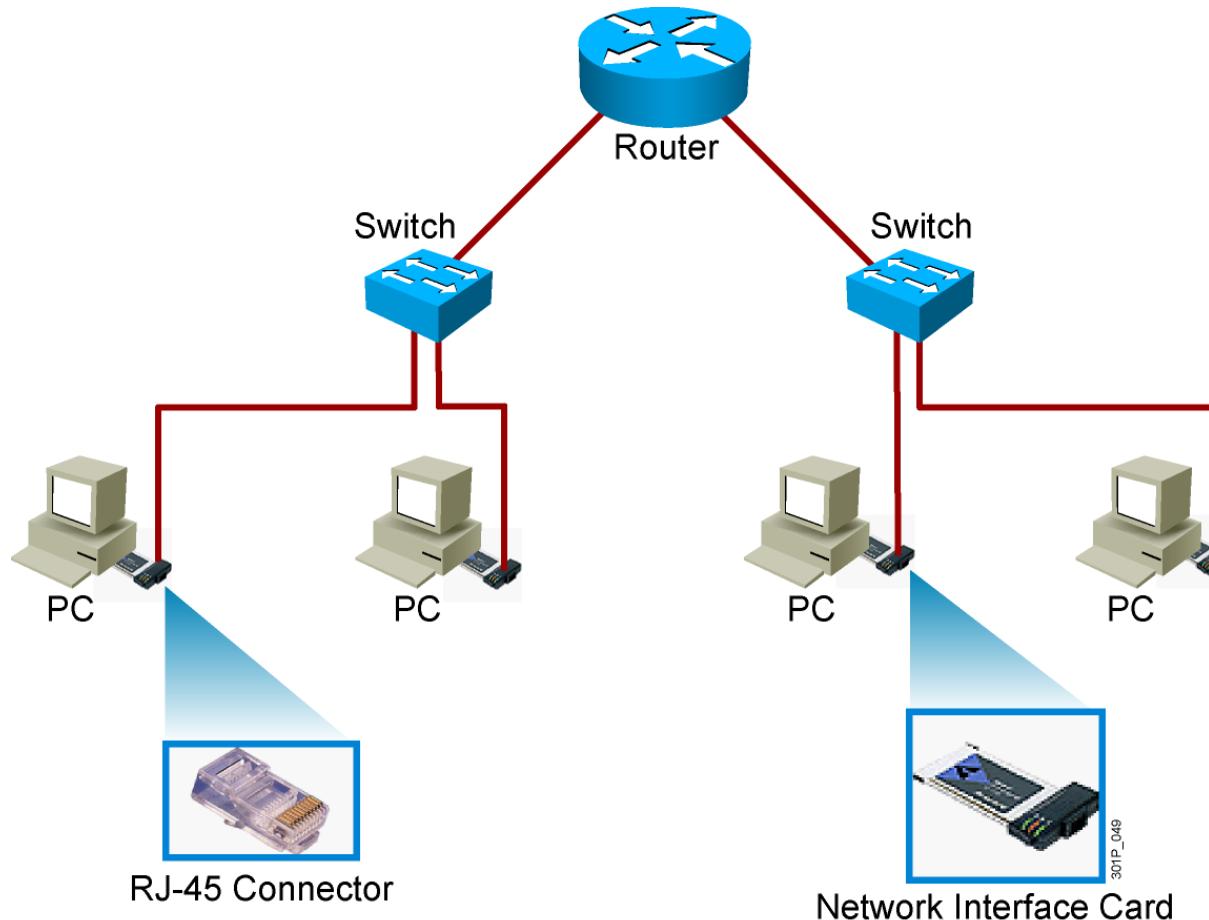


**And More....**

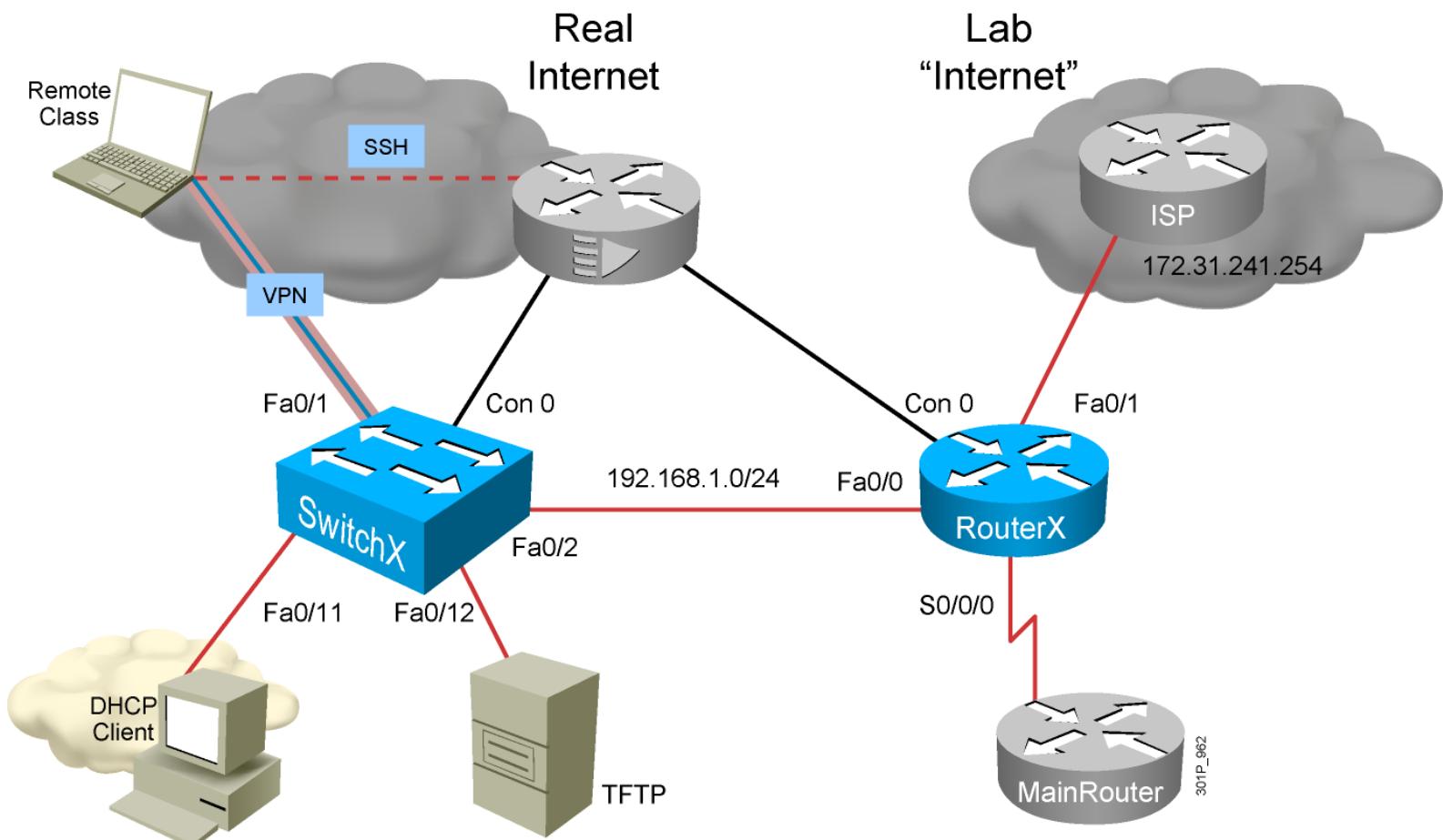
# What Is a Network?



# Common Physical Components of a Network



# Interpreting a Network Diagram

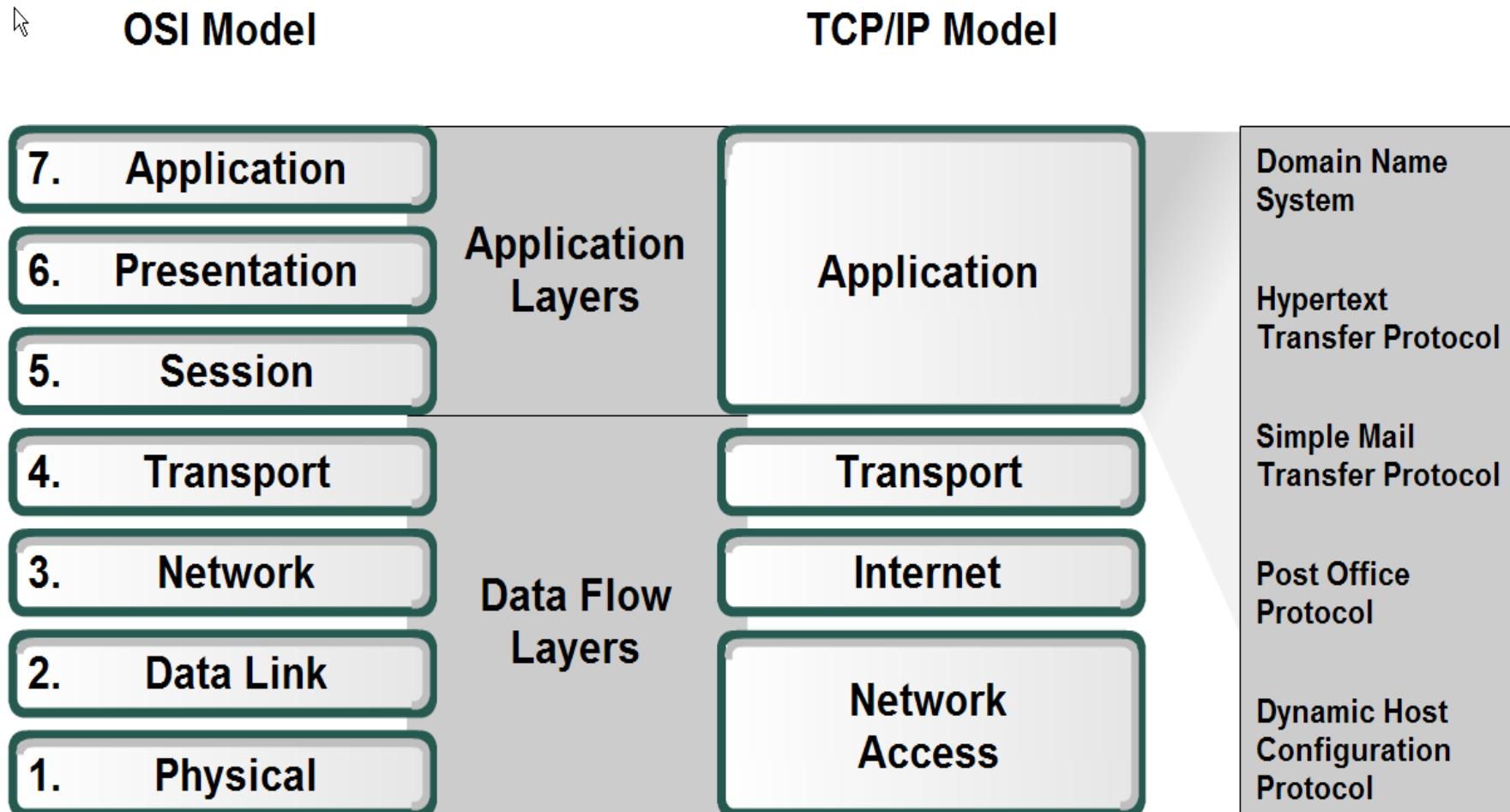


A photograph of a server rack filled with various network hardware. The units are dark-colored with glowing yellow indicator lights on the front panels, creating a pattern of light spots against a dark background.

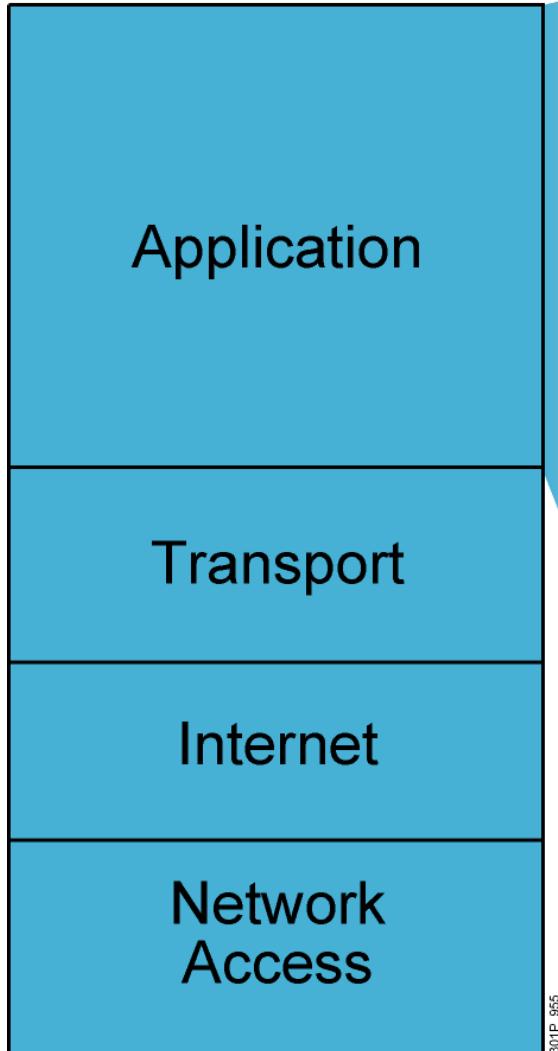
# Characteristics of a Network

- Speed
- Cost
- Security
- Availability
- Scalability
- Reliability
- Topology

# OSI – TCP/IP



# TCP/IP Application Layer Overview

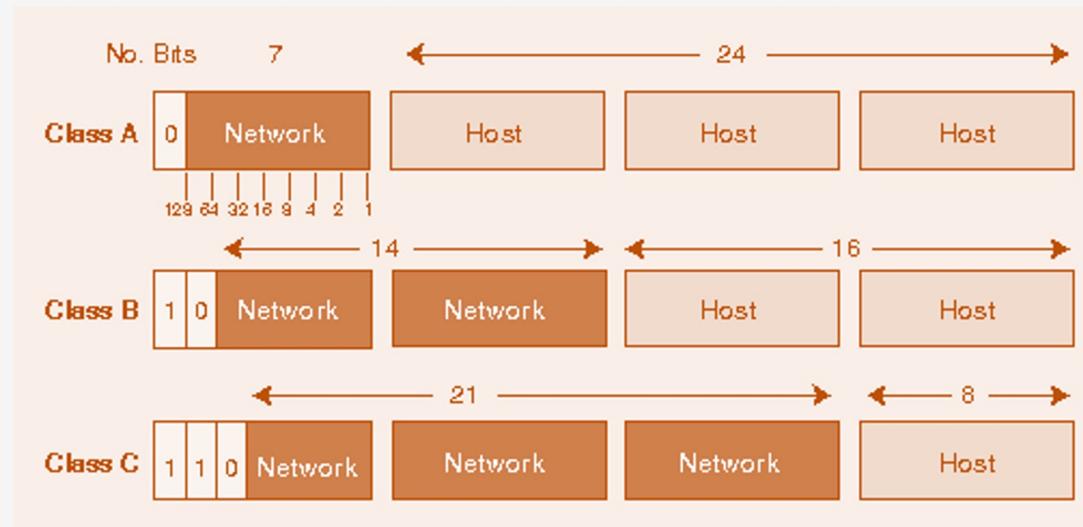


- **File transfer**
  - FTP
  - TFTP
  - Network File System
- **E-mail**
  - Simple Mail Transfer Protocol
- **Remote login**
  - Telnet
  - rlogin
- **Network management**
  - Simple Network Management Protocol
- **Name management**
  - Domain Name System

# GIỚI THIỆU VỀ LIÊN MẠNG (INTERNETWORKING)

## □ TỔNG QUAN IPV4

	From	To
Class A	0.0.0.0	127.255.255.255
	Netid Hostid	Netid Hostid
Class B	128.0.0.0	191.255.255.255
	Netid Hostid	Netid Hostid
Class C	192.0.0.0	223.255.255.255
	Netid Hostid	Netid Hostid
Class D	224.0.0.0	239.255.255.255
	Group address	Group address
Class E	240.0.0.0	255.255.255.255
	Undefined	Undefined

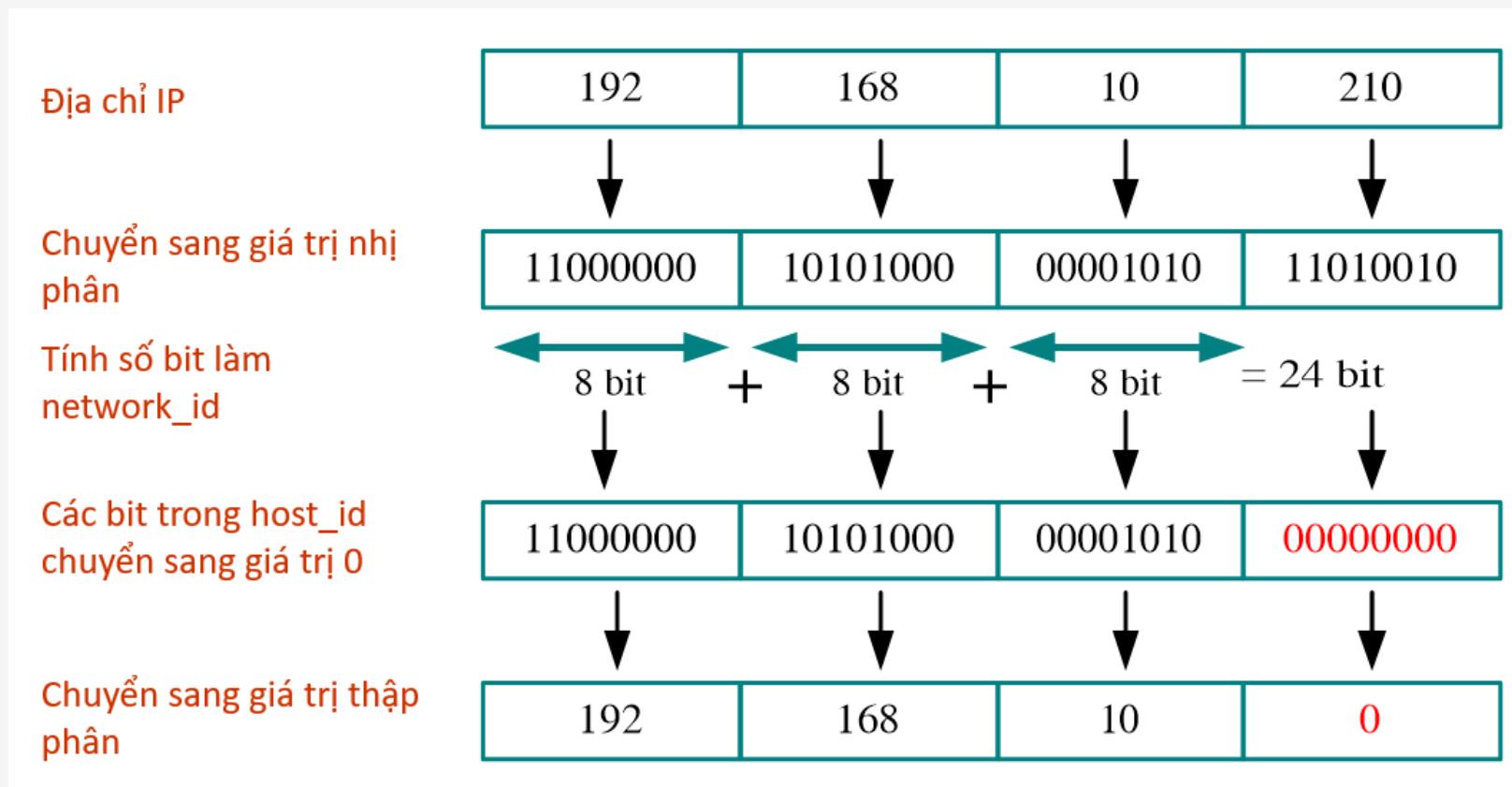


Class	Private IP address range	Subnet mask	No. of hosts
A	10.0.0.0 – 10.255.255.255	255.0.0.0	16,777,212
B	172.16.0.0 – 172.16.31.255	255.255.0.0	8190
C	192.168.0.0 – 192.168.255.255	255.255.255.0	65,534

Private IP Addresses

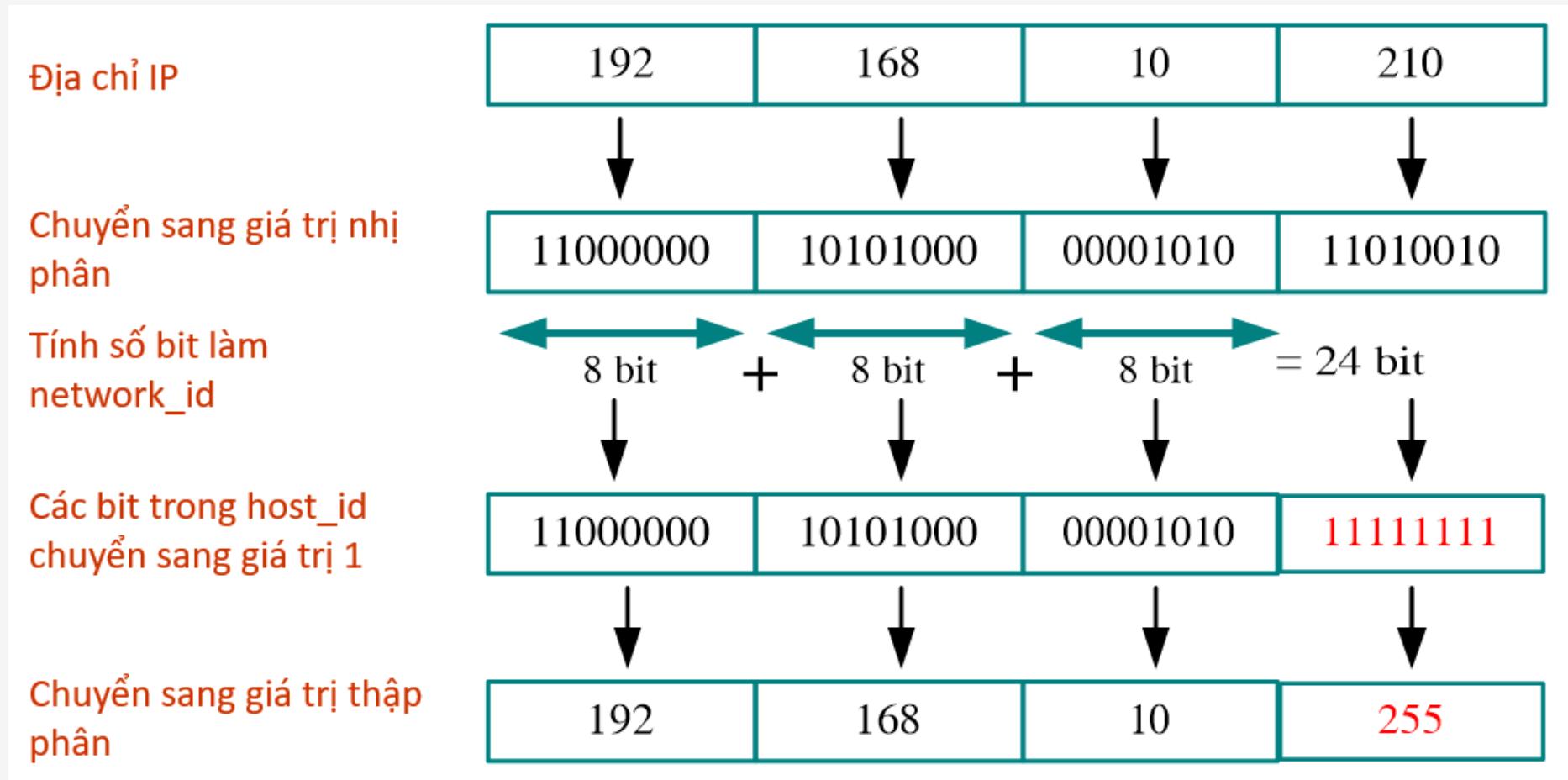
# GIỚI THIỆU VỀ LIÊN MẠNG (INTERNETWORKING)

□ CHO IP NHƯ SAU: 192.168.10.210/24. IP NÀY NẰM TRÊN ĐƯỜNG MẠNG NÀO ?



# GIỚI THIỆU VỀ LIÊN MẠNG (INTERNETWORKING)

□ IP : 192.168.10.210/24. ĐỊA CHỈ BROADCAST CỦA ĐƯỜNG MẠNG CHỨA IP NÀY ?

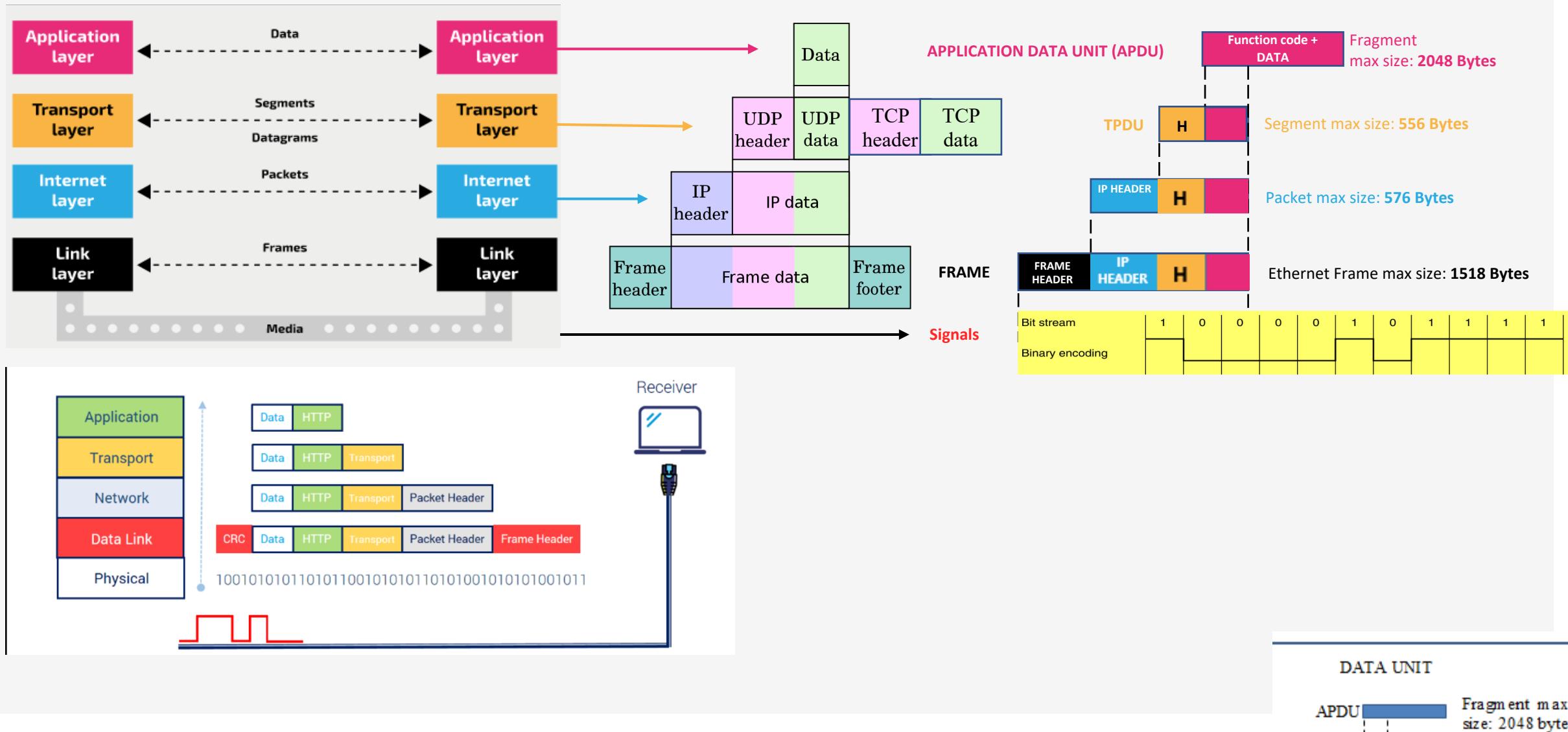


# GIỚI THIỆU VỀ LIÊN MẠNG (INTERNETWORKING)

---

- CHO IP NHƯ SAU **152.18.105.10/255.255.0.0**. IP NÀY NẰM TRÊN ĐƯỜNG MẠNG NÀO ?
- BẠN HÃY CHO BIẾT ĐỊA CHỈ BROADCAST CỦA ĐƯỜNG MẠNG VỪA TÌM ĐƯỢC.

## 2) MÔ HÌNH THAM CHIẾU TCP/IP

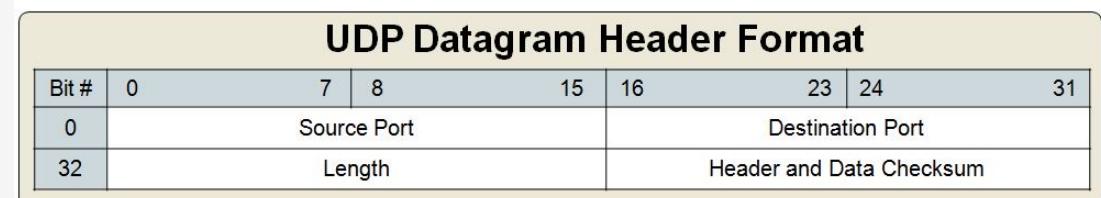
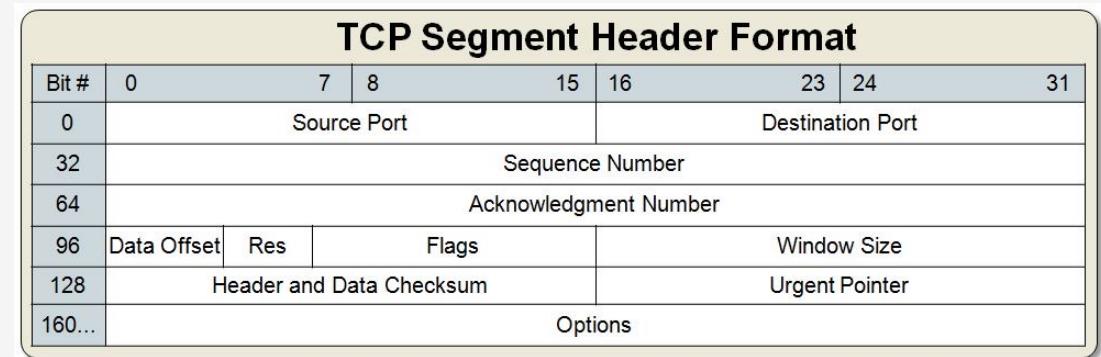
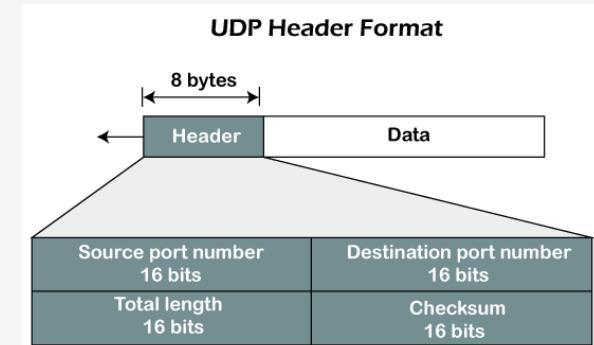
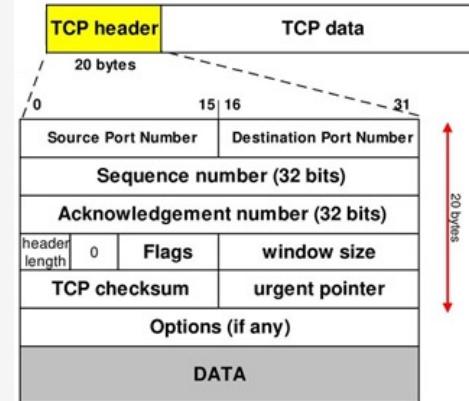
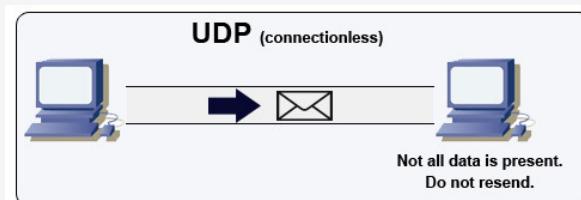
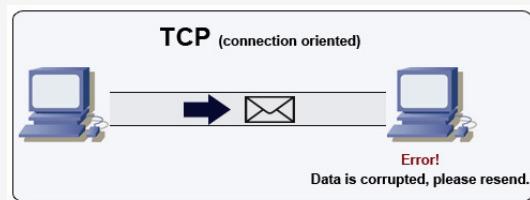
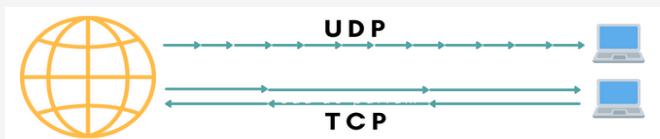
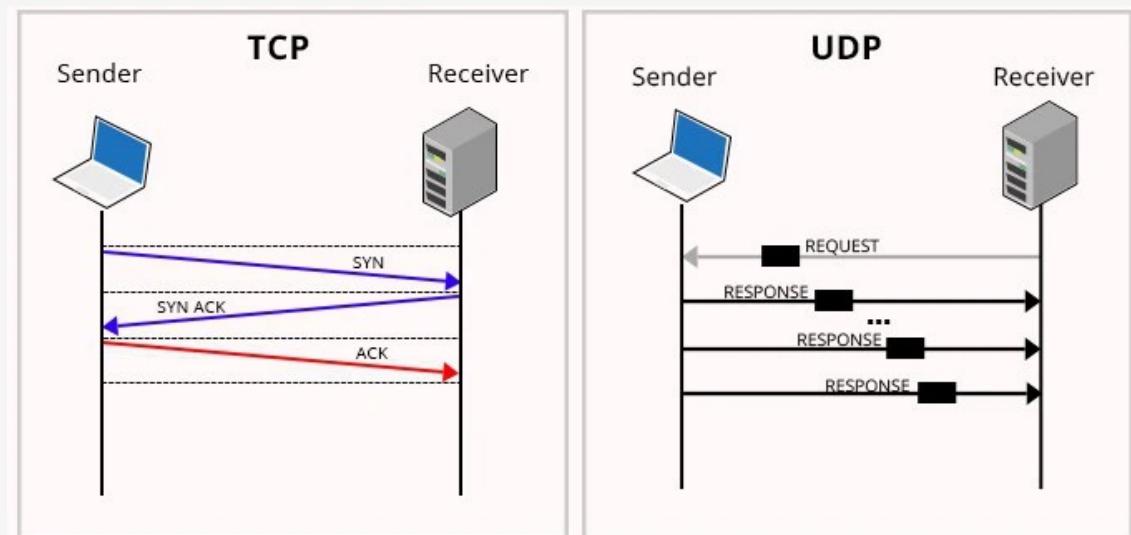
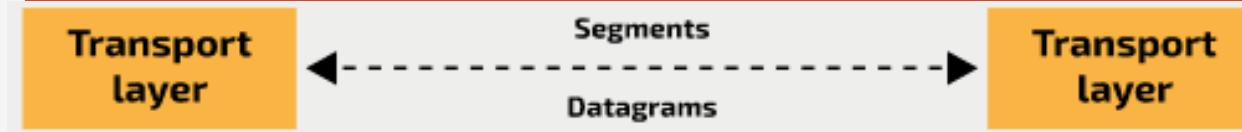


## 2) MÔ HÌNH THAM CHIẾU TCP/IP

Hello  
World!

Checksum  
Functions

123456789



## 2) MÔ HÌNH THAM CHIẾU TCP/IP

Hello  
World!

Checksum  
Functions

123456789

TCP Segment Header Format

Bit #	0	7	8	15	16	23	24	31
0								Source Port
32								Destination Port
64								Sequence Number
96								Acknowledgment Number
128				Data Offset	Res	Flags		Window Size
160...								Header and Data Checksum
								Urgent Pointer
								Options

UDP Datagram Header Format

Bit #	0	7	8	15	16	23	24	31
0								Source Port
32								Destination Port
								Length
								Header and Data Checksum

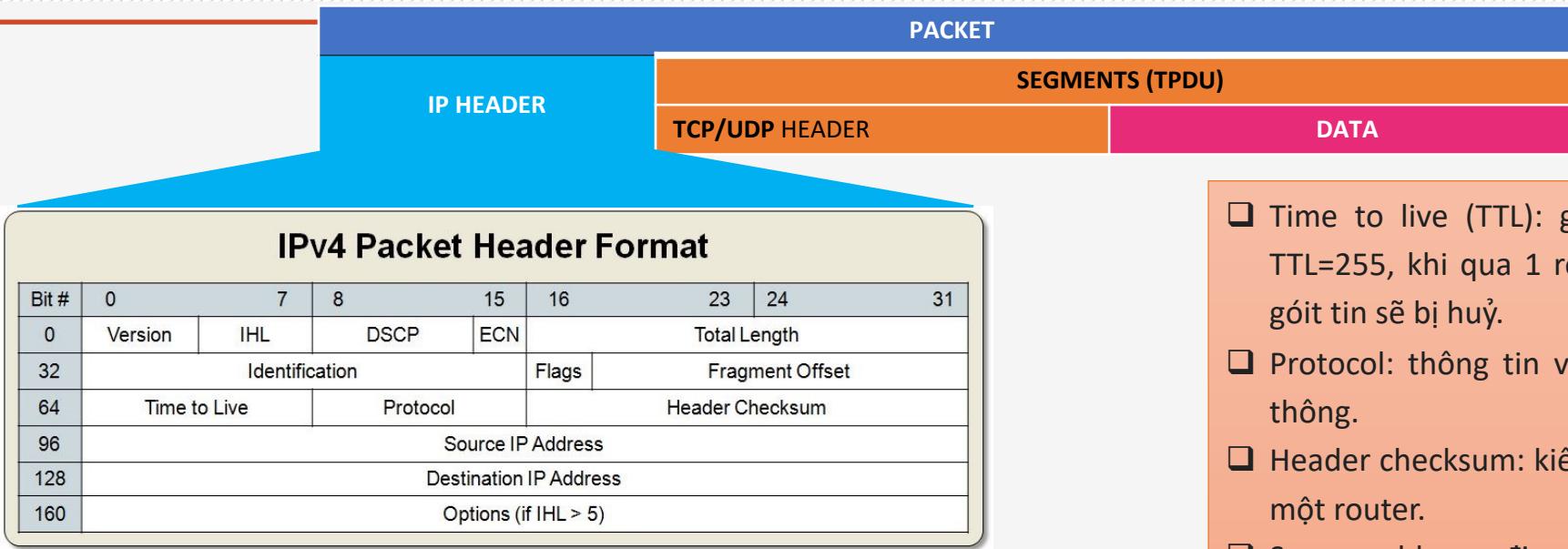
### UDP Header

- Source port (16-bits):** cổng gởi dữ liệu, ; port: 0 ~ 65535
- Destination port (16-bits):** cổng nhận dữ liệu, port: 0 ~ 65535
- Length (16-bits):** : kích thước segments, header, data.
- Checksum (16-bits):** : tương tự TCP nhưng không bắt buộc thiết lập. Nếu giá trị là 0 thì không cần kiểm lỗi, hoặc thiết lập một giá trị để kiểm lỗi.

### TCP Header

- Source port (16-bits):** cổng gởi dữ liệu, ; port: 0 ~ 65535
- Destination port (16-bits):** cổng nhận dữ liệu, port: 0 ~ 65535
- Sequence number (32-bits):** hiển thị thứ tự dữ liệu của segment từ APDU. Nếu đã SYN giá trị này là ISN+1.
- Acknowledgment number (32-bits):** chứa **Sequence number** của segment kế tiếp mong đợi được nhận.
- Data offset (4-bits):** Đánh dấu vị trí dữ liệu được khởi tạo.
- Reserved (6-bits):** dành nghiên cứu, hiện tại giá trị là 0.
- Flags (6-bits):** bộ cờ nhớ thường được dung để xác định lỗi.
- Window size (16-bits):** : báo kích thước dữ liệu cho máy nhận
- Checksum (16-bits):** chứa bộ giá trị kiểm lỗi của segments này để bảo toàn giá trị khi đi qua các lớp TCP/IP.
- Urgent pointer (16-bits):** đây là loại cờ chỉ được thiết lập khi cần thiết nằm tính lại thứ tự của data octet.
- Options:** giá trị tùy chỉnh để kiểm lỗi hoặc nghiên cứu.

## 2) MÔ HÌNH THAM CHIẾU TCP/IP

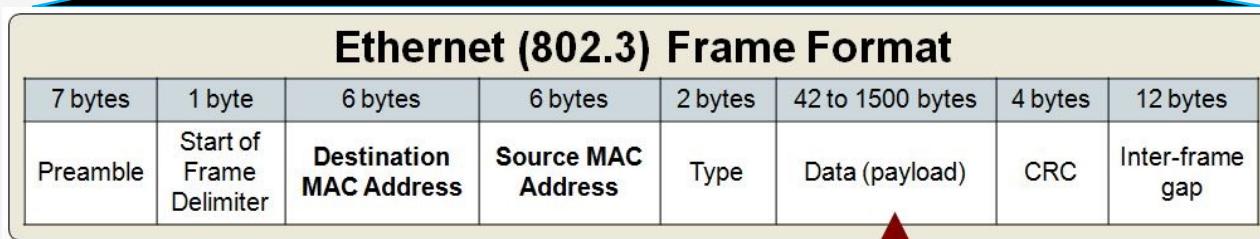
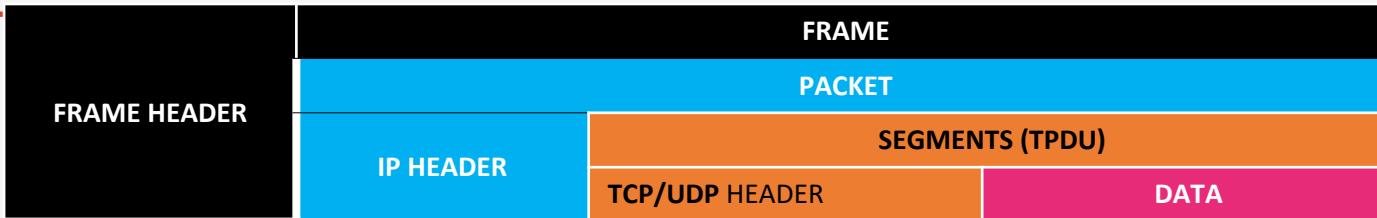


- Version: 4 bits: 0100 (4) hoặc 0110 (6) ~IPV4 hay IPv6
- Internet Header Length (IHL): độ dài của Header này.
- DSCP(Differentiated Services Code Point ): khai báo loại dịch vụ.
- ECN: cảnh báo tắt nghẽn thông qua số paket drop.
- Total Length: định nghĩa packet size đơn vị bytes (header + data)
- Identification: gói từ 1 fragment hay nhiều hơn.
- Flags:bit 0: Reserved; 1: Don't Fragment (DF) bit 2: More Fragments (MF)
- Fragment offset: hỗ trợ các gói có fragment lớn, maxsize = 65535 Bytes

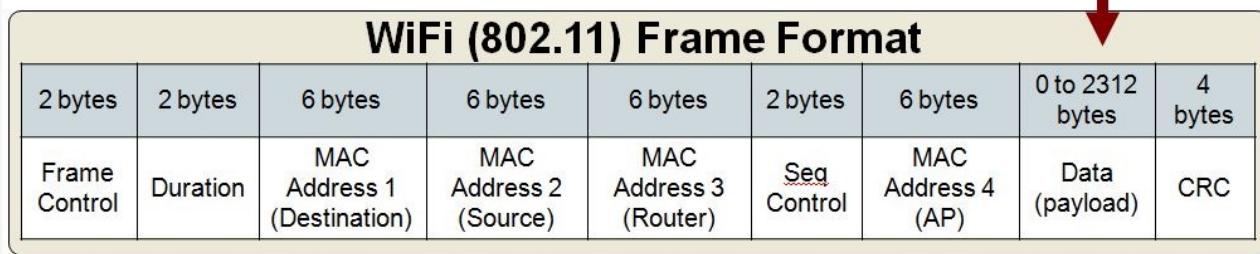
- Time to live (TTL): giới hạn sự tồn tại gói tin, khởi tạo TTL=255, khi qua 1 router, router sẽ trừ -1 vào TTL, TTL=0 gói tin sẽ bị huỷ.
- Protocol: thông tin về giao thức được sử dụng để truyền thông.
- Header checksum: kiểm tra tính toàn vẹn của gói tin khi đến một router.
- Source address: địa chỉ IP gửi
- Destination address: địa chỉ IP nhận
- Options: thường không được sử dụng, chỉ được sử dụng cho mục đích thử nghiệm, nghiên cứu



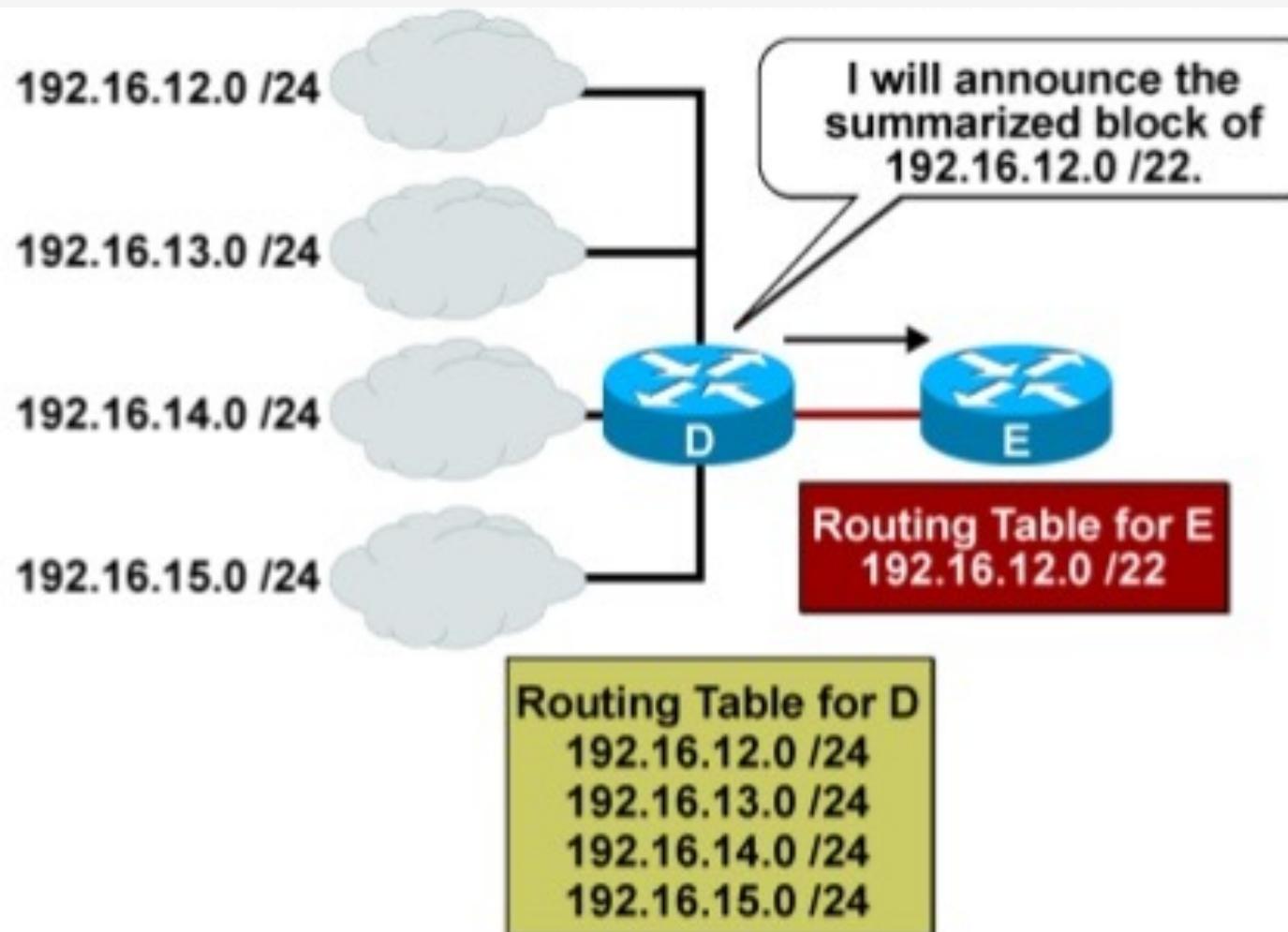
## 2) MÔ HÌNH THAM CHIẾU TCP/IP



For TCP/IP communications,  
the payload for a frame is a  
packet

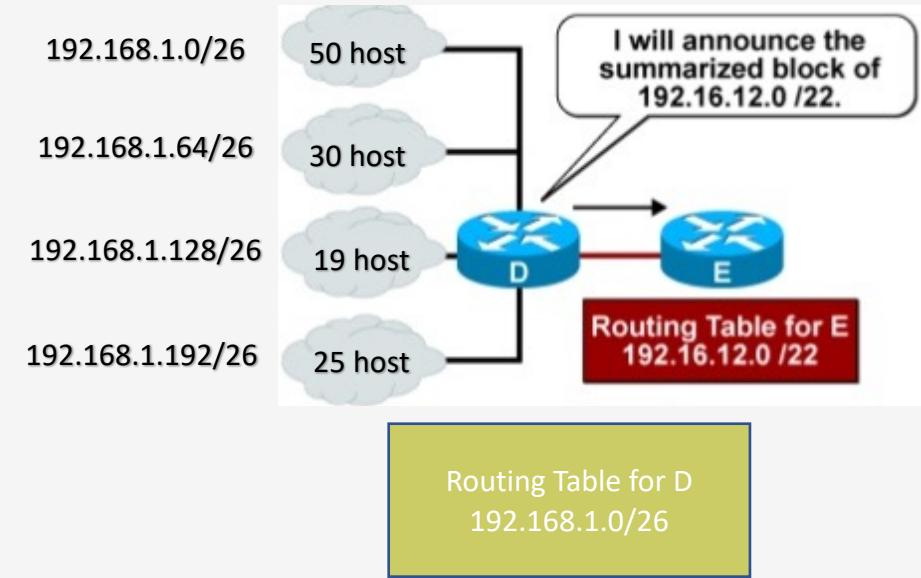
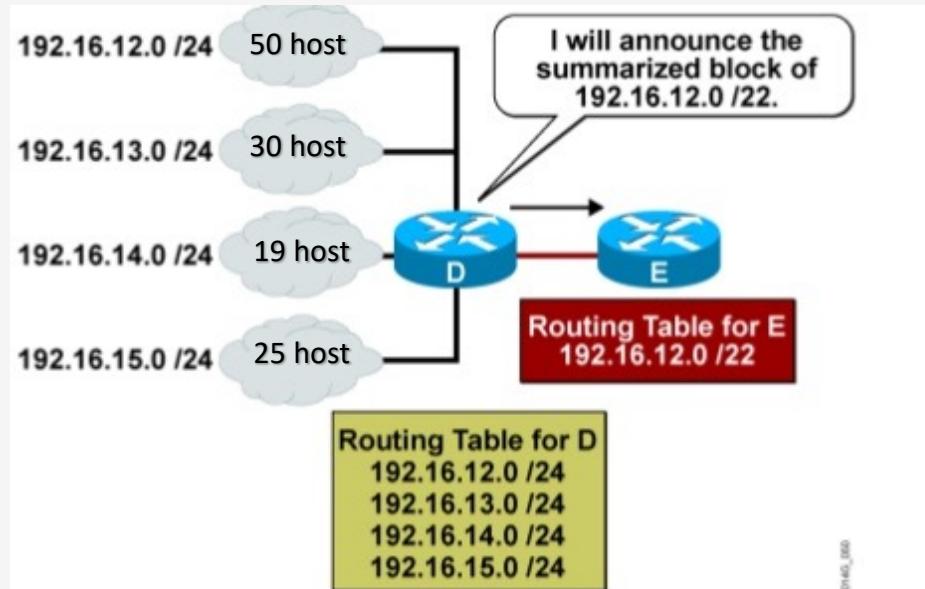


### 3) VLSM VÀ CIDR



(140\_060)

### 3) VLSM VÀ CIDR



### 3) VLSM VÀ CIDR

Một mạng cần phân bổ IP theo kỹ thuật CIDR với số phòng ban như sau:

Kế toán: 10

Kinh Doanh: 20

Nhân Sự: 5

Thiết kế: 8

Hãy sử dụng 1 NET ID: 192.168.1.0/24 để phân bổ địa chỉ IP sao cho số lượng Broadcast là tối thiểu?

Phòng	NET ID	CIDR	FIRST IP	LAST IP	BROADCAST
KẾ TOÁN					
KINH DOANH					
NHÂN SỰ					
THIẾT KẾ					

\* CÁC BẠN CÓ 15 PHÚT ĐỂ TÍNH CÁC THÔNG SỐ CÒN THIẾU TRONG BẢNG TRÊN!

### 3) VLSM VÀ CIDR

Kế toán: 10

Kinh Doanh: 20

Nhân Sự: 5

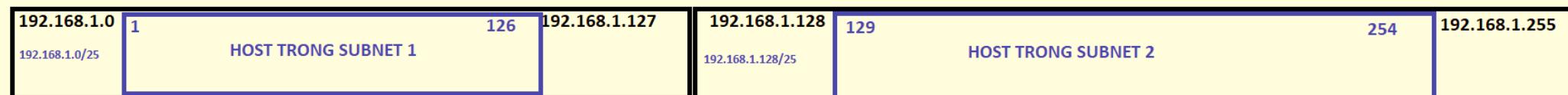
Thiết kế: 8

192.168.1.0/24



DEFAULT MASK/ SUBNET MASK: 255.255.255.0

192.168.1.0/25 --> MƯỢN 1 BIT --> CÓ 2 SUBNET --> MỖI SUBNET CÓ 128 IP (LỚP C CÓ 256 IP --> CHIA 2 SUBNET CÓ 128) (TỪ 0 --> 127 VÀ 128--> 255 ~ 128 IPs)

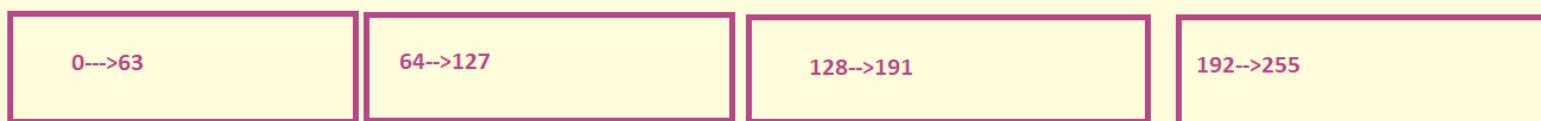


SUBNET MASK: 255.255.255.128 (DEFAULT MASK 255.255.255.0 ~ 255.255.255.00000000 --> MƯỢN 1 BIT ~ 255.255.255.10000000 --> 255.255.255.128)

--> CÁC MÁY CHỈ CÓ THỂ TRUYỀN THÔNG TRONG GIỚI HẠN CỦA SUBNET --> DO SUBNET MASK ĐÃ THAY ĐỔI --> KHÔNG THỂ KẾT NỐI NGOÀI SUBNET

AND(IP,SUBNETMASK) = THÔNG SỐ ĐƯỜNG MẠNG

192.168.1.0/26



SUBNET MASK: 255.255.255.192 ( DEFAULT MASK : 255.255.255.00000000 --> SUBNET MASK: 255.255.255.11000000 ~ 255.255.255.192)

192.168.1.0/27 --> MƯỢN 3 BIT, SỐ SUBNET =  $2^3 = 8$  SUBNET --> MỖI SUBNET CÓ  $2^{32-3} = 8$  IPs vì  $\frac{256}{8} = 32$   
SUBNET MASK: 255.255.255.11100000 --> 255.255.255.224



KẾ TOÁN

KINH DOANH

NHÂN SỰ

THIẾT KẾ

### 3) VLSM VÀ CIDR

Một mạng cần phân bổ IP theo kỹ thuật CIDR với số phòng ban như sau:

Kế toán: 10

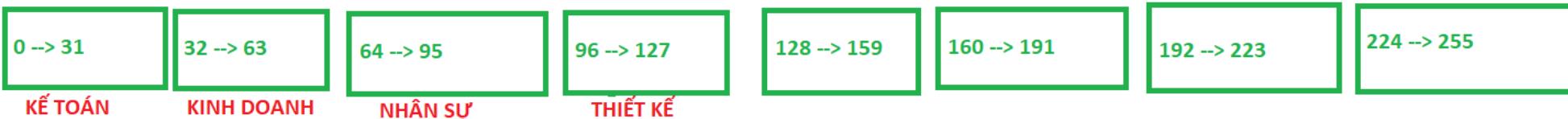
Kinh Doanh: 20

Nhân Sự: 5

Thiết kế: 8

Hãy sử dụng 1 NET ID: 192.168.1.0/24 để phân bổ địa chỉ IP sao cho số lượng Broadcast là tối thiểu?

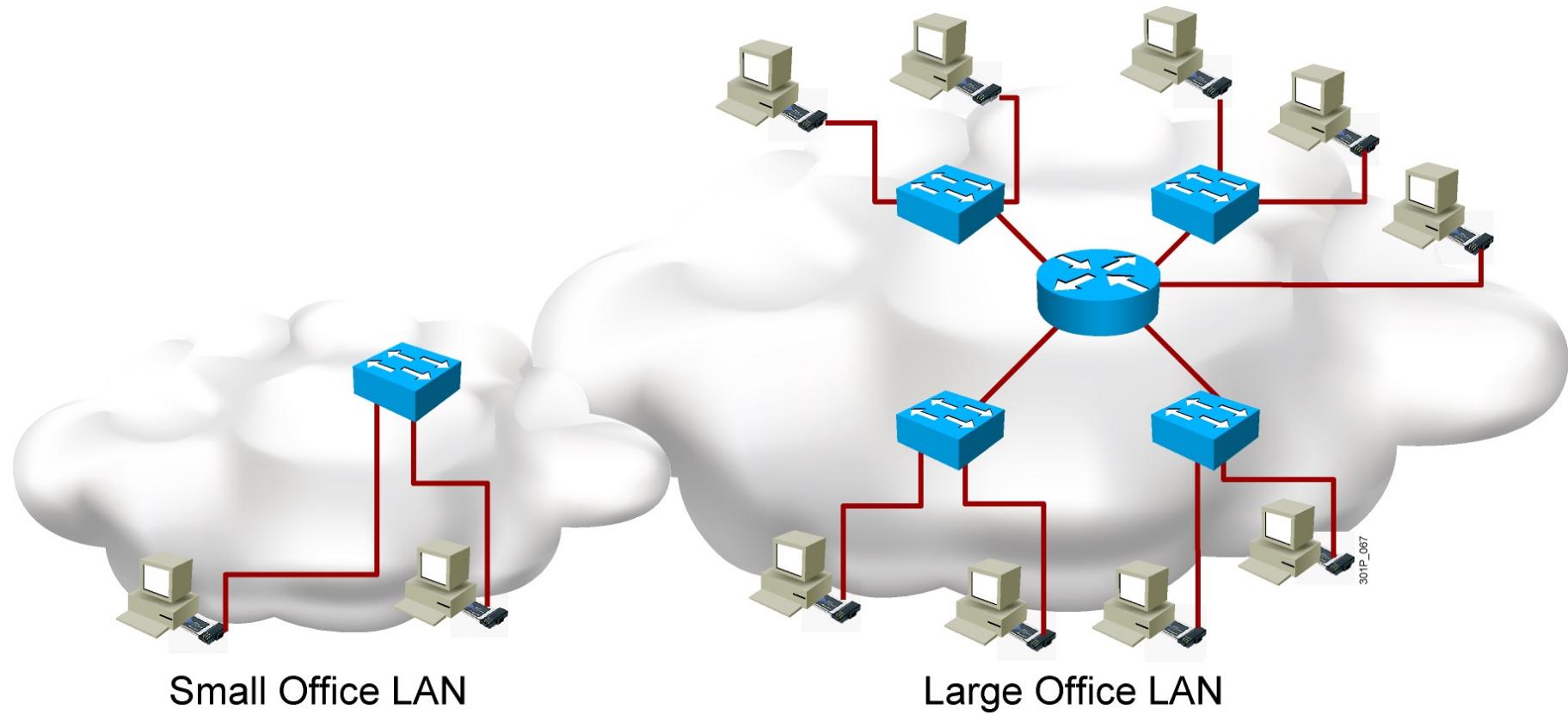
192.168.1.0/27 --> MƯỢN 3 BIT, SỐ SUBNET =  $2^3 = 8$  SUBNET --> MỖI SUBNET CÓ  $32$  IPs vì  $\frac{256}{8} = 32$   
SUBNET MASK: 255.255.255.11100000 --> 255.255.255.224



PHÒNG	NET ID	CIDR	FIRST IP	LAST IP	BROADCAST
KẾ TOÁN	192.168.1.0	/27	192.168.1.1	192.168.1.30	192.168.1.31
KINH DOANH	192.168.1.32	/27	192.168.1.33	192.168.1.62	192.168.1.63
NHÂN SỰ	192.168.1.64	/27	192.168.1.65	192.168.1.94	192.168.1.95
THIẾT KẾ	192.168.1.96	/27	192.168.1.97	192.168.1.126	192.168.1.127

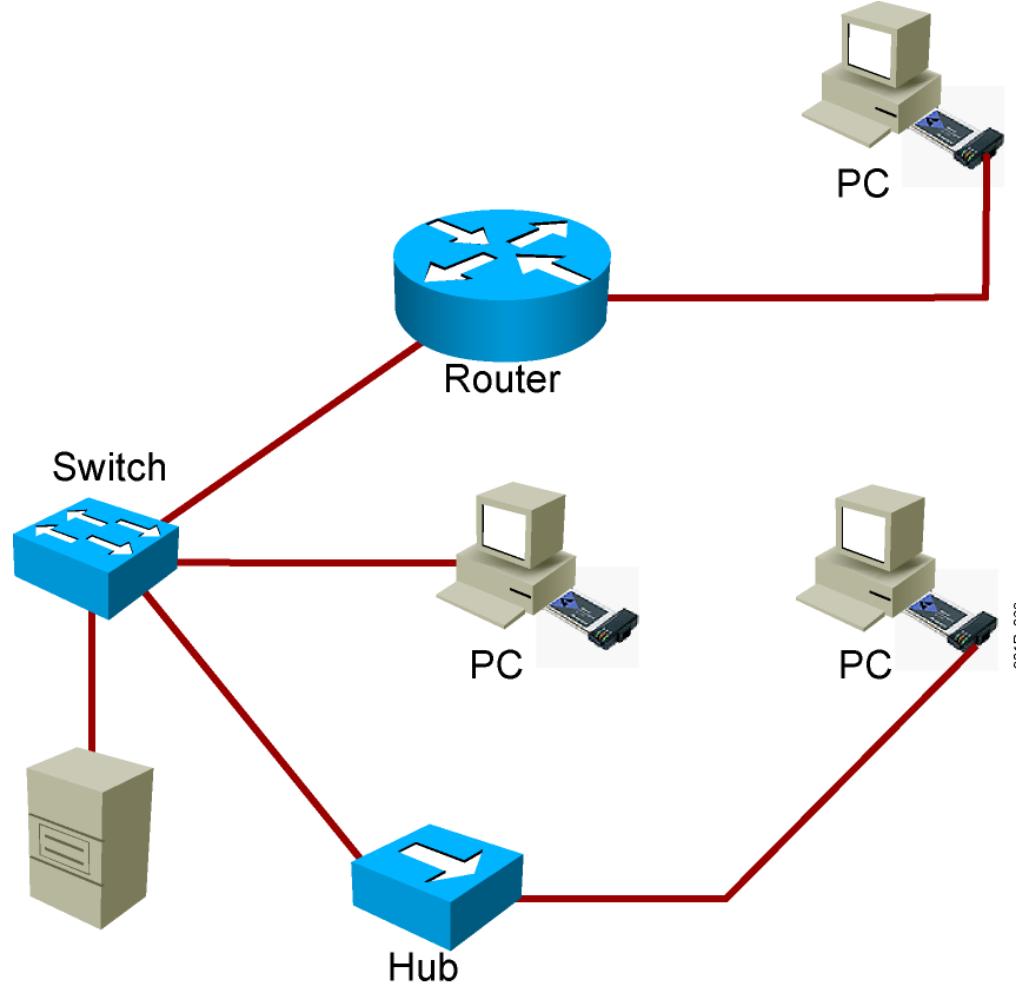


# Local Area Network



# LAN Components

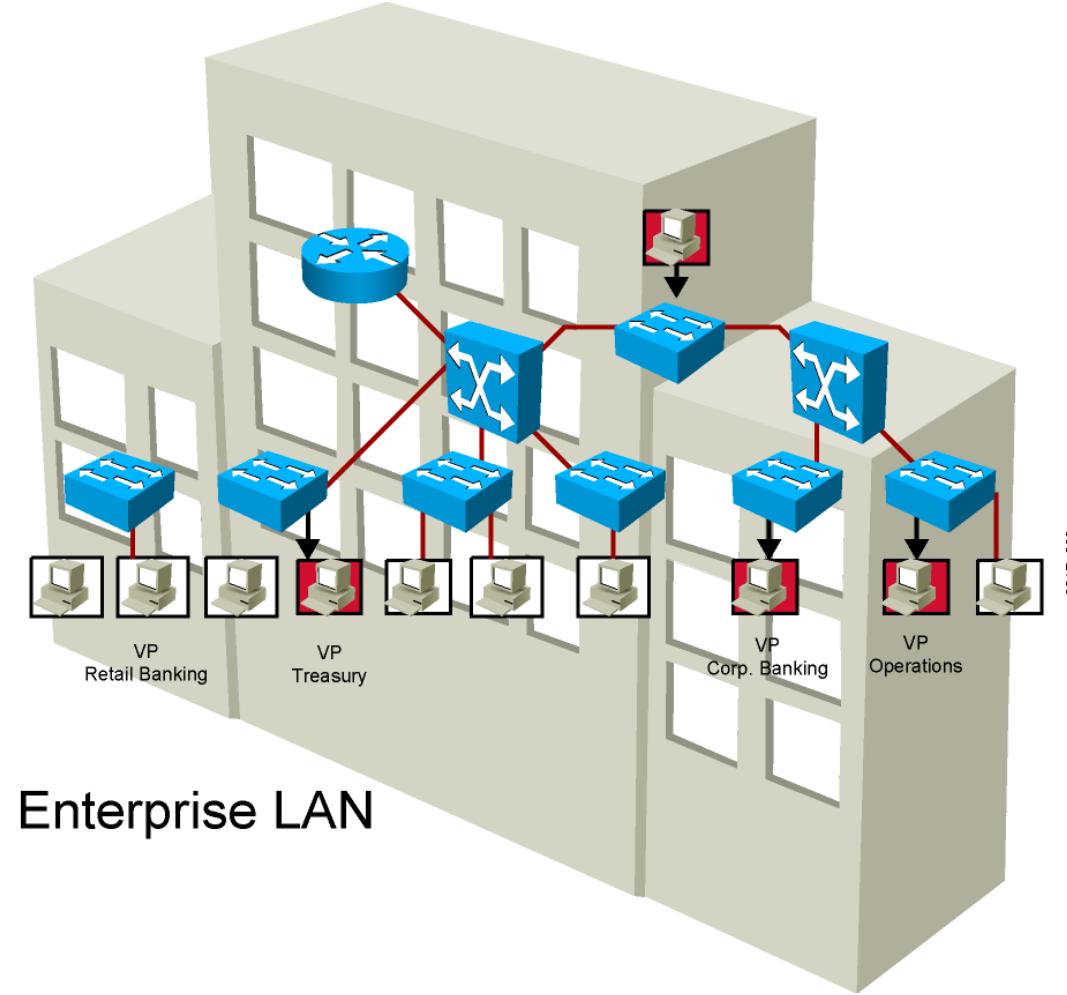
- Computers
  - PCs
  - Servers
- Interconnections
  - NICs
  - Media
- Network devices
  - Hubs
  - Switches
  - Routers
- Protocols
  - Ethernet
  - IP
  - ARP
  - DHCP



# LAN Sizes

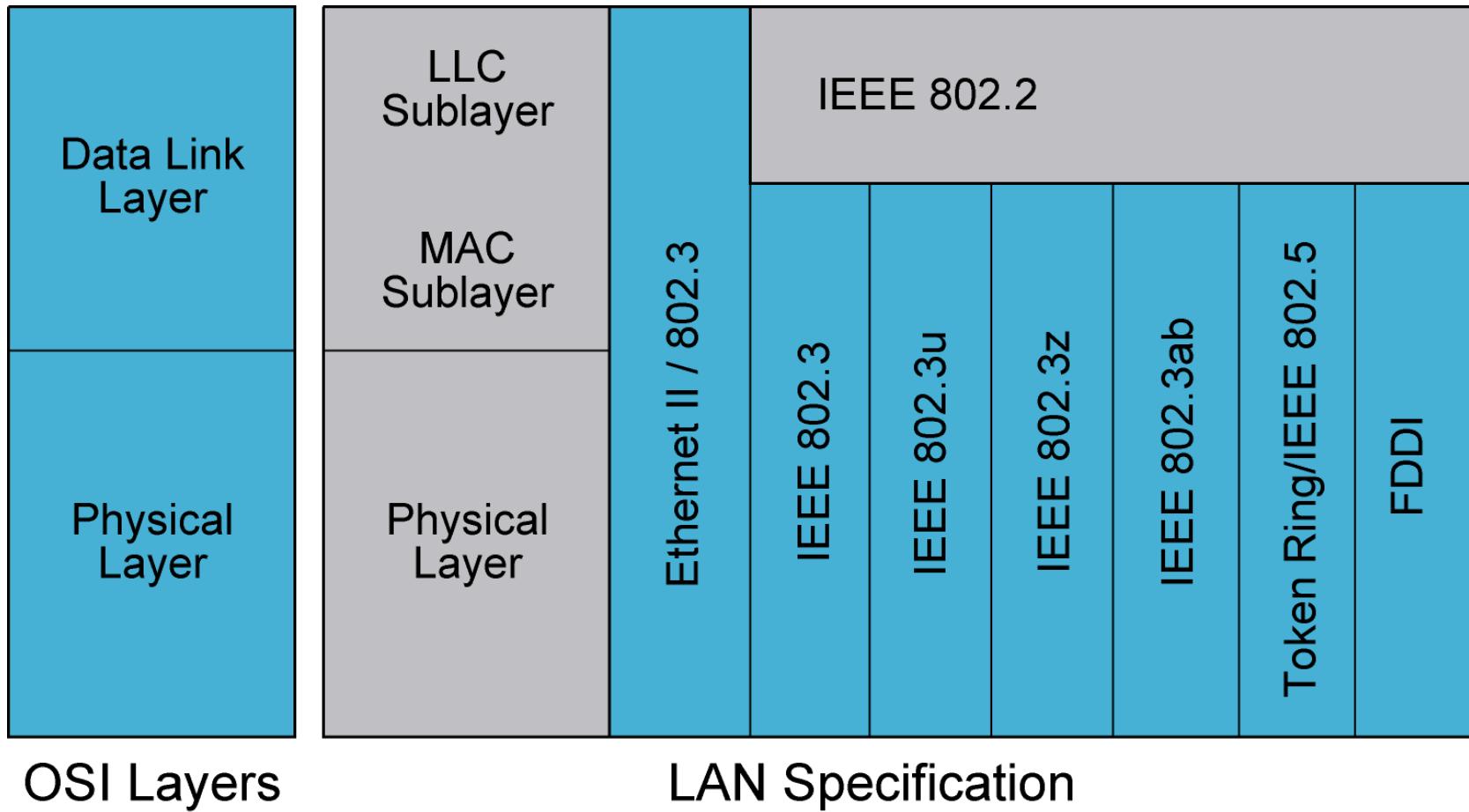


SOHO  
LAN

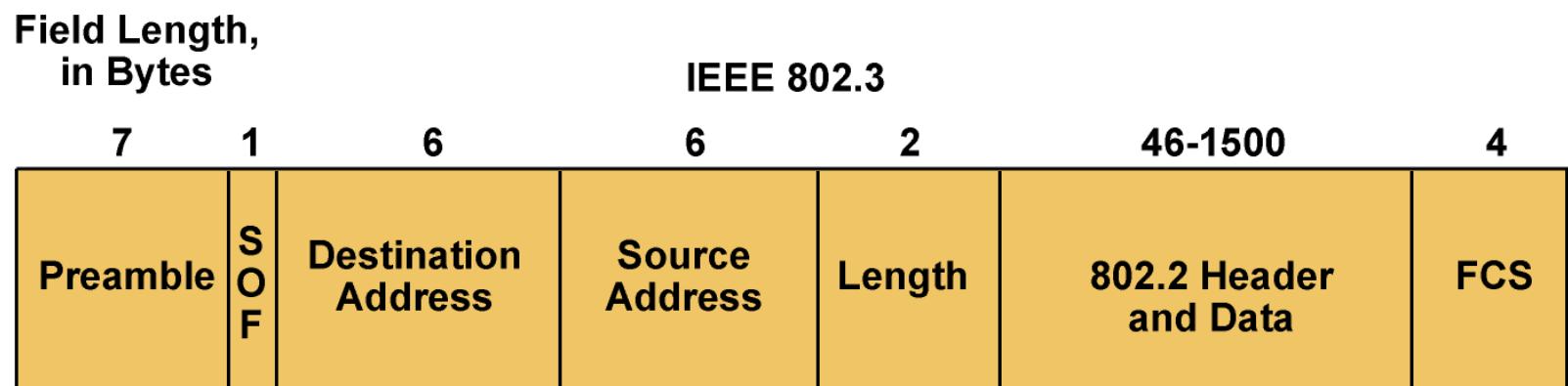
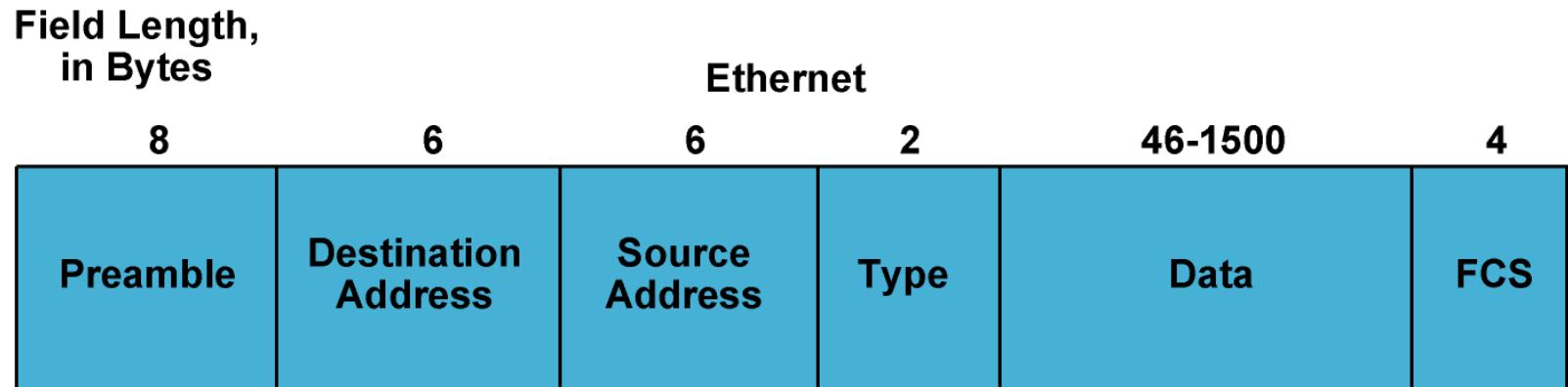


Enterprise LAN

301P\_069

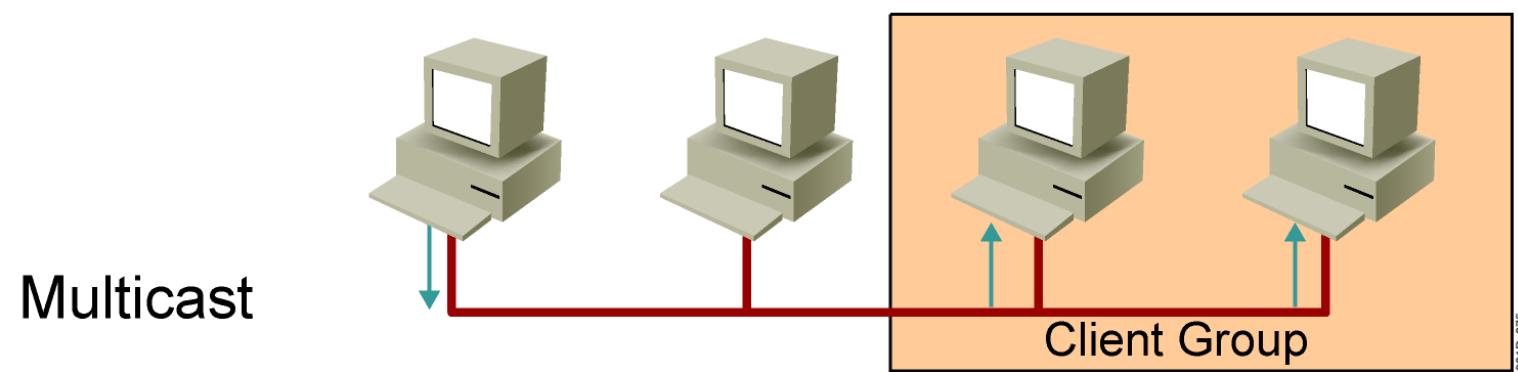
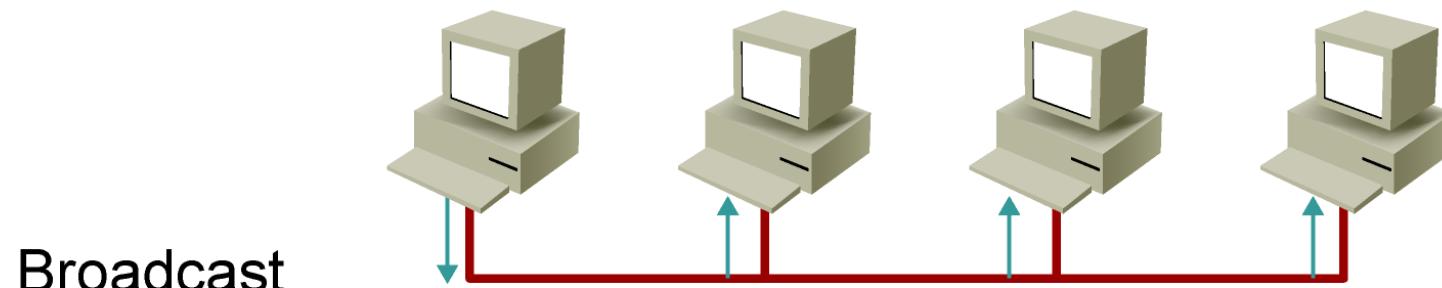
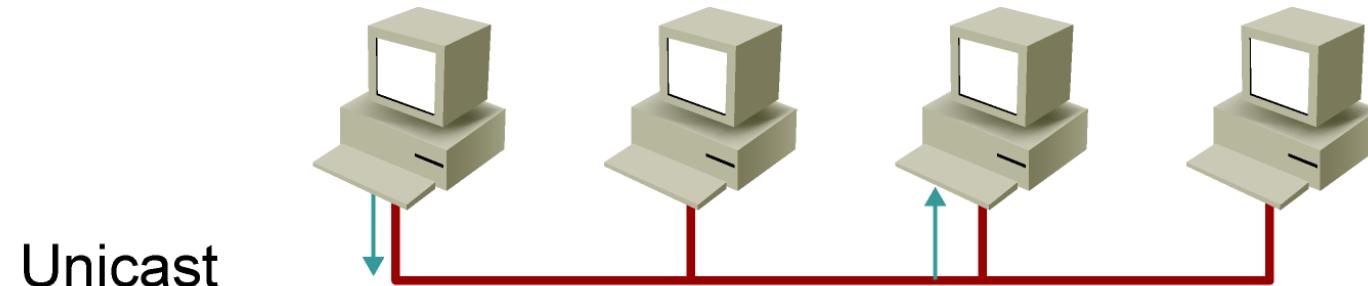


# Ethernet Frame Structure

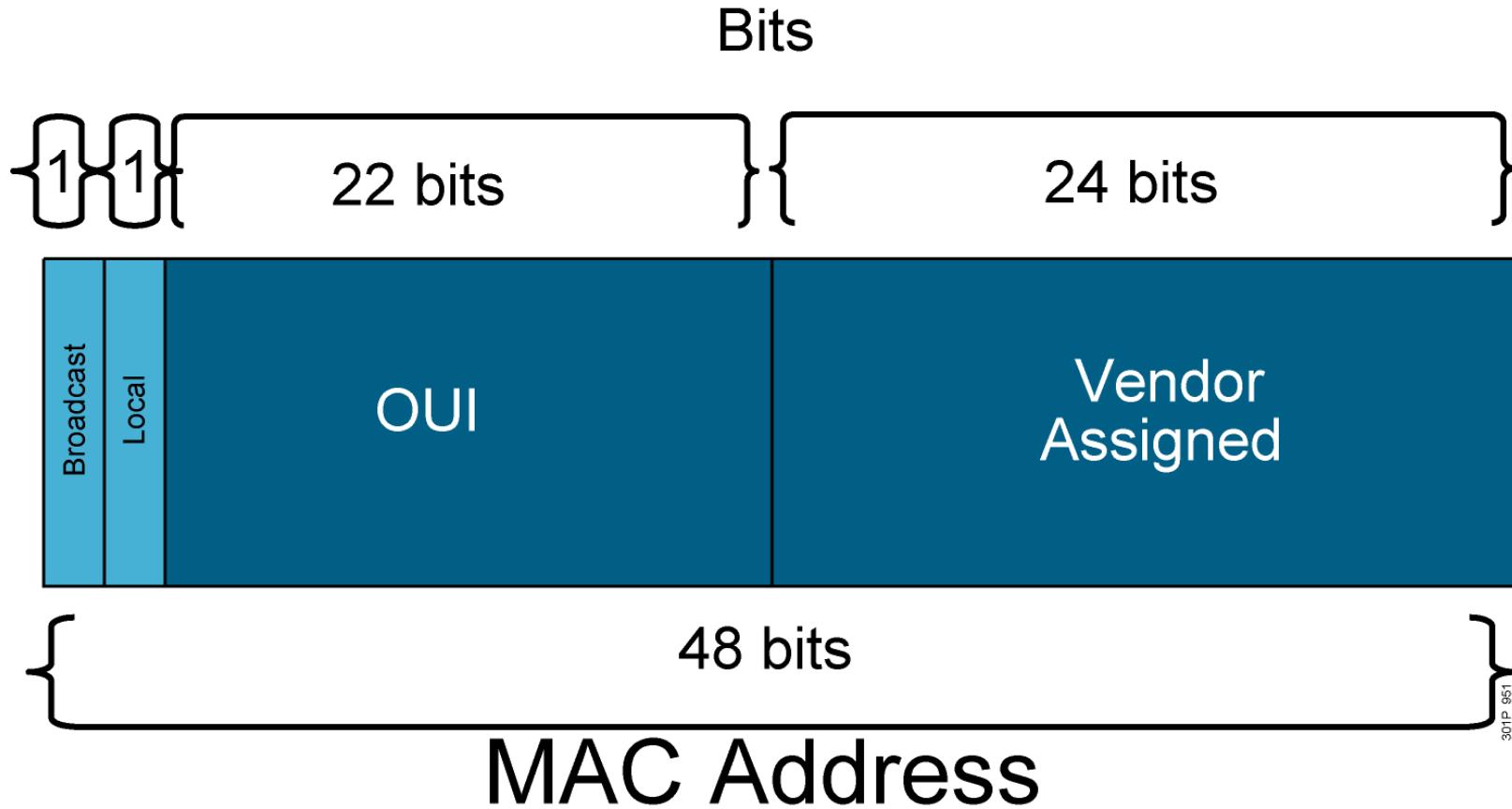


022P\_074

SOF = Start-of-Frame Delimiter  
FCS = Frame Check Sequence



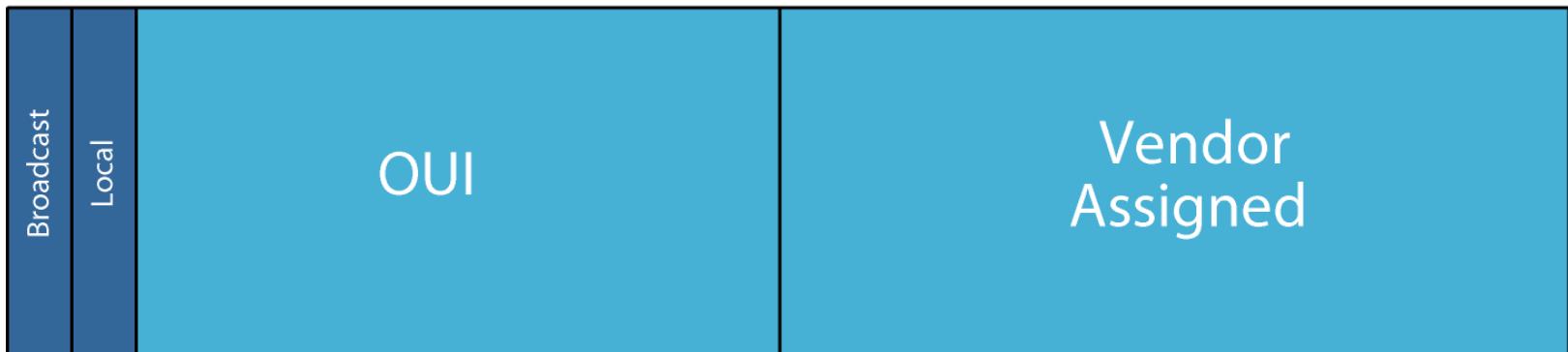
# MAC Address Components



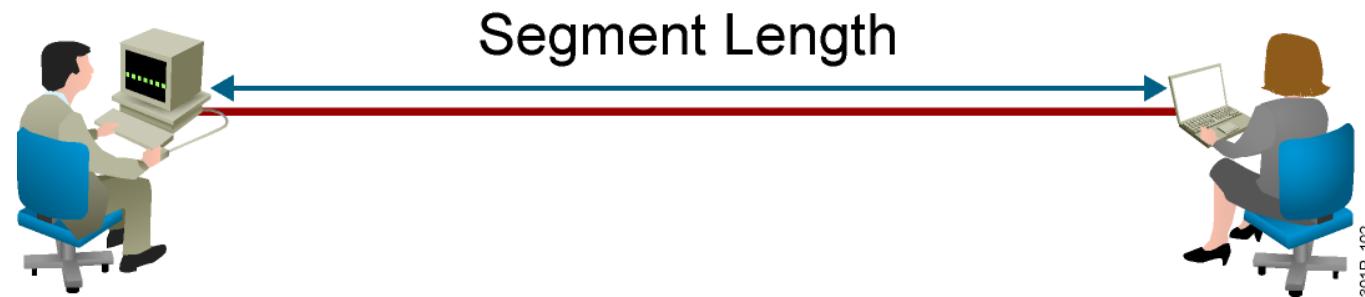
**OUI:** Organizational Unique Identifier

# MAC Addresses

00:00:0c:43:2e:08

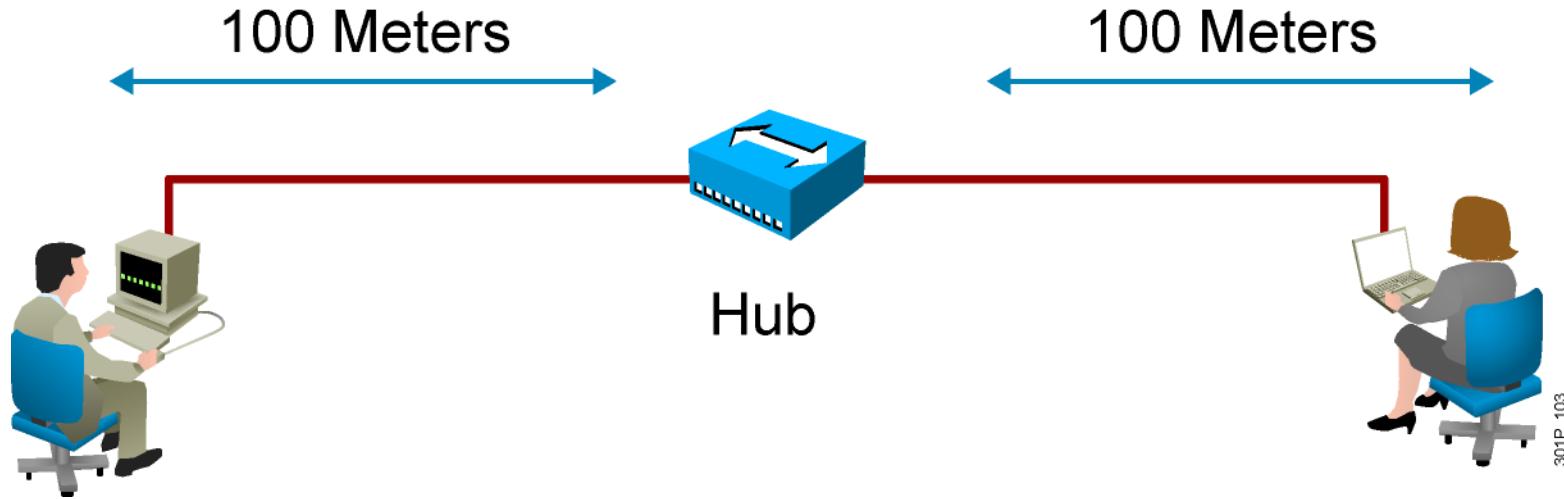


# LAN Segment Limitations

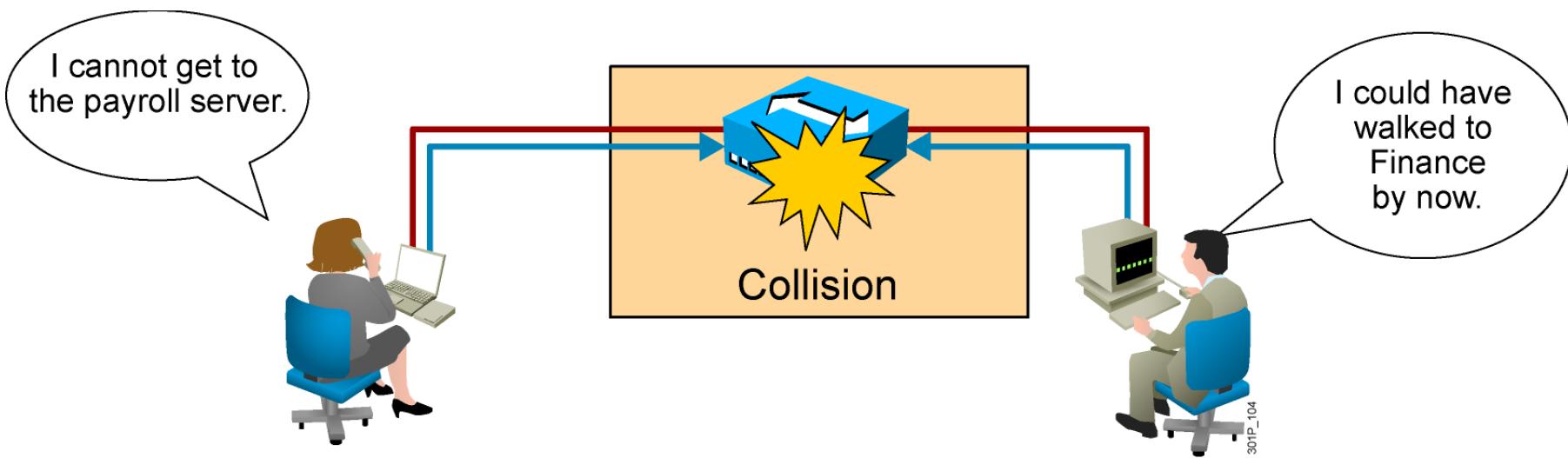


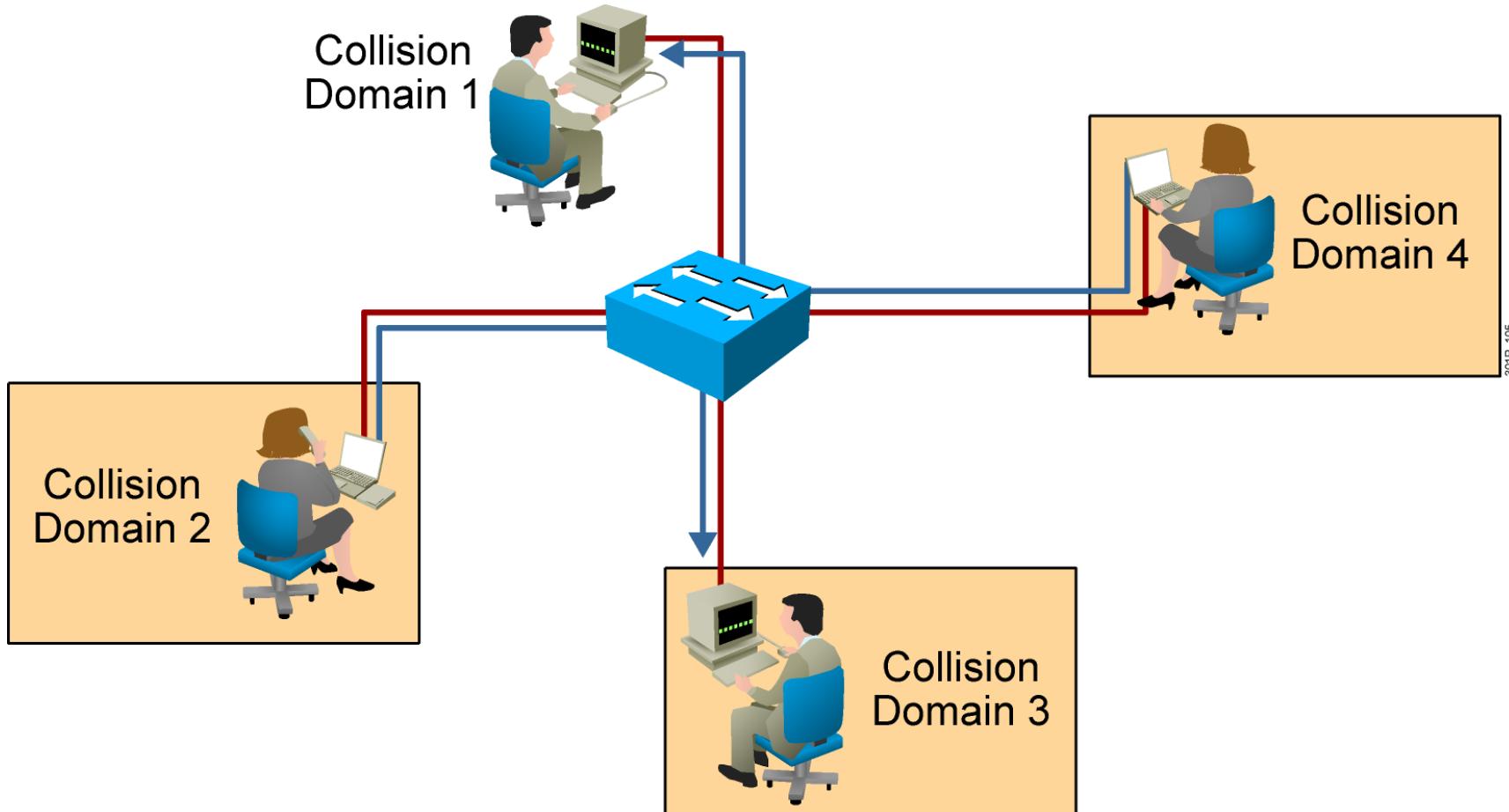
- Signals degrade with transmission distance.
- Each Ethernet type has a maximum segment length.

# Extending LAN Segments



- Shares bandwidth
- Extends cable distances
- Repeats or amplifies signal
- Half-duplex



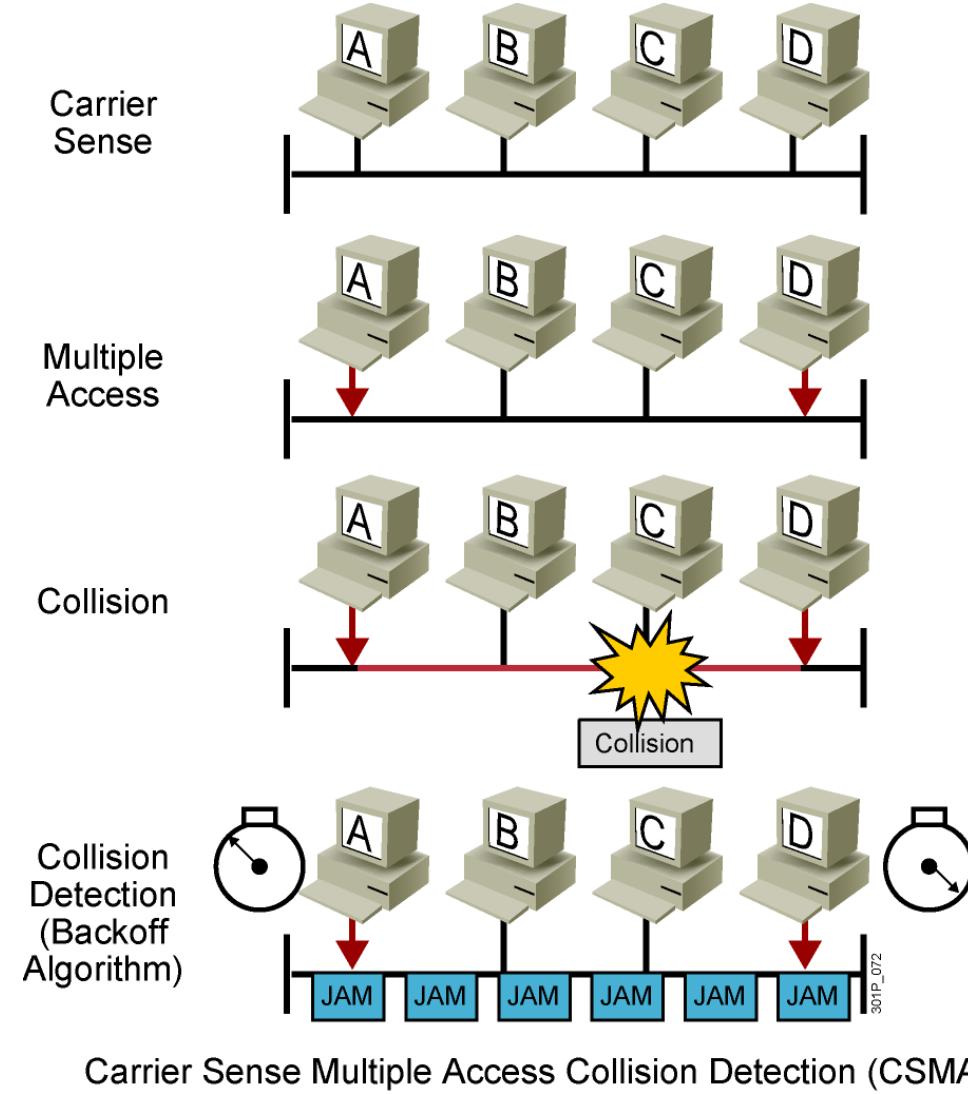


301P\_105

# Collision & Broadcast Domains

- No. of Broadcast domains = No. of every active interface of the Routers
- No. of Collision domains = No. of every active interface of the Switches & Routers

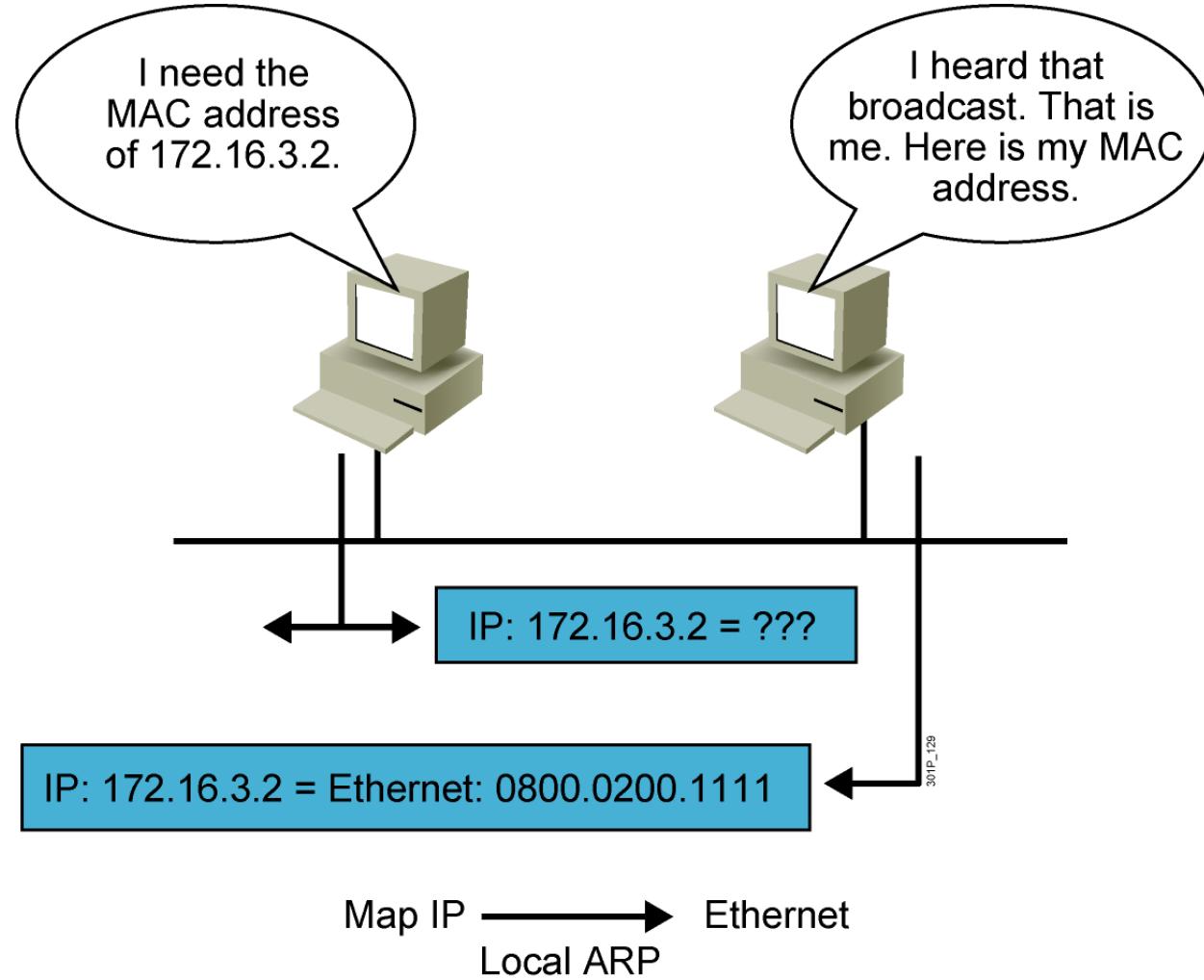
# CSMA/CD



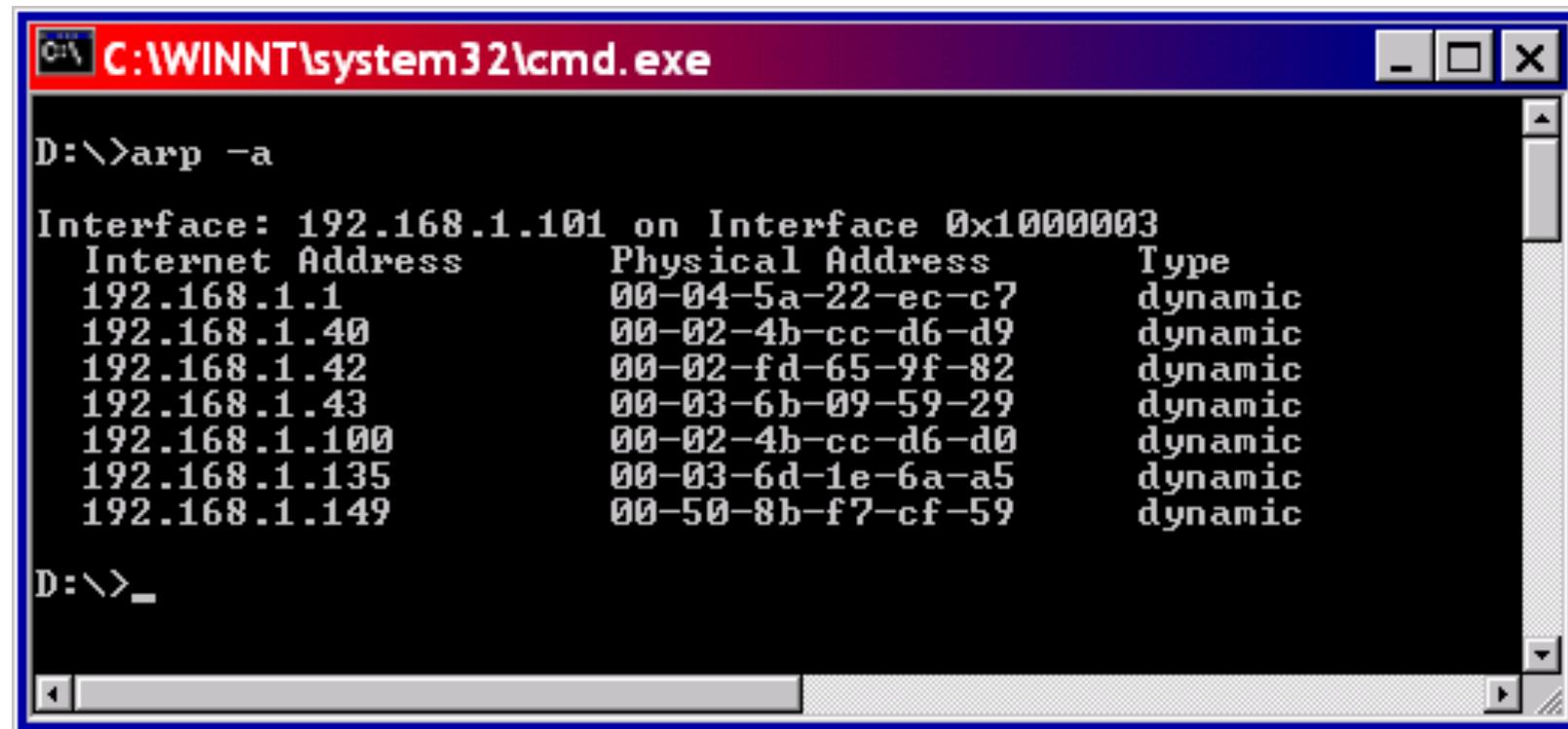
# ARP

Exploring the Packet Delivery Process

# ARP



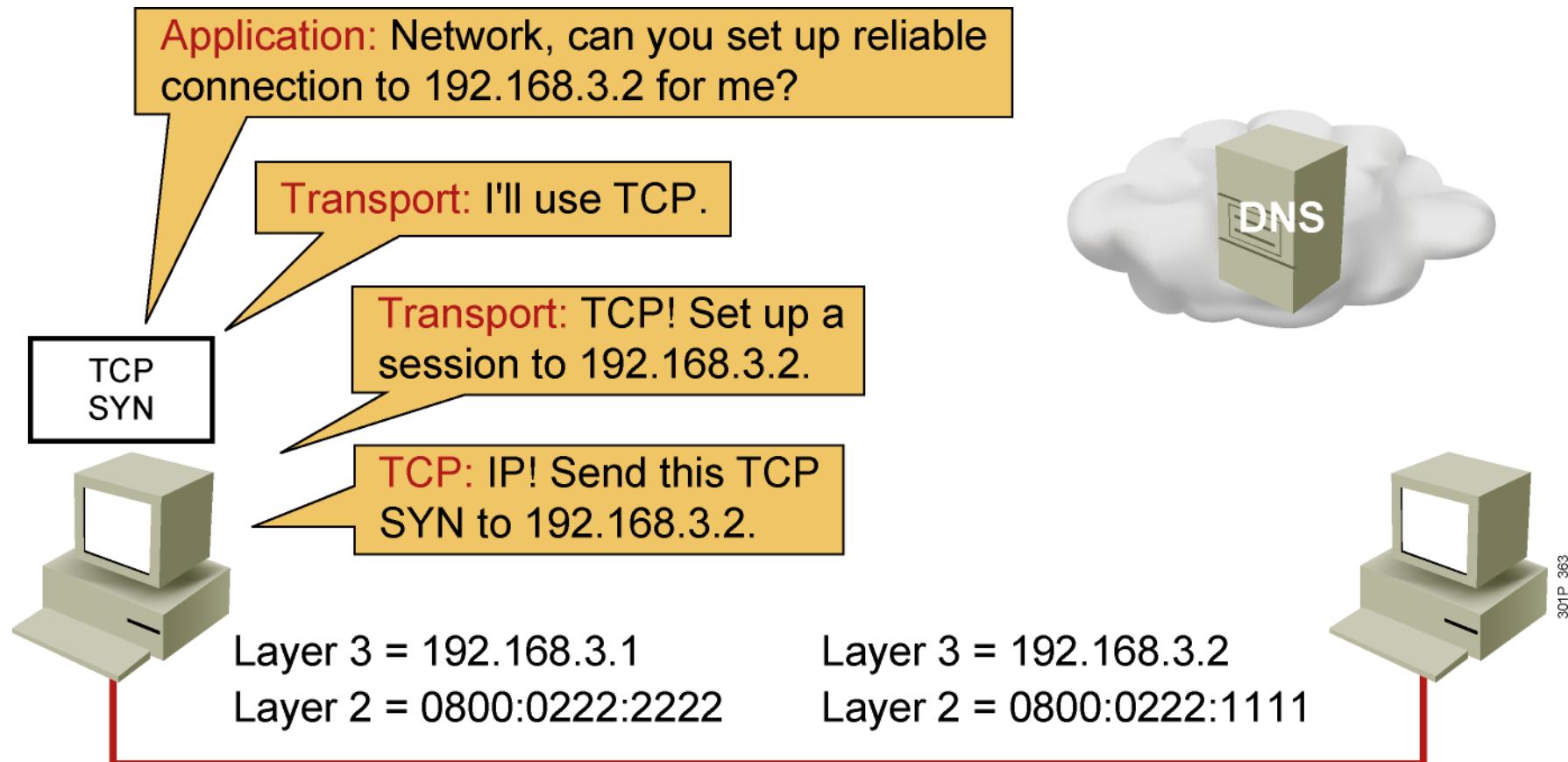
# ARP Table



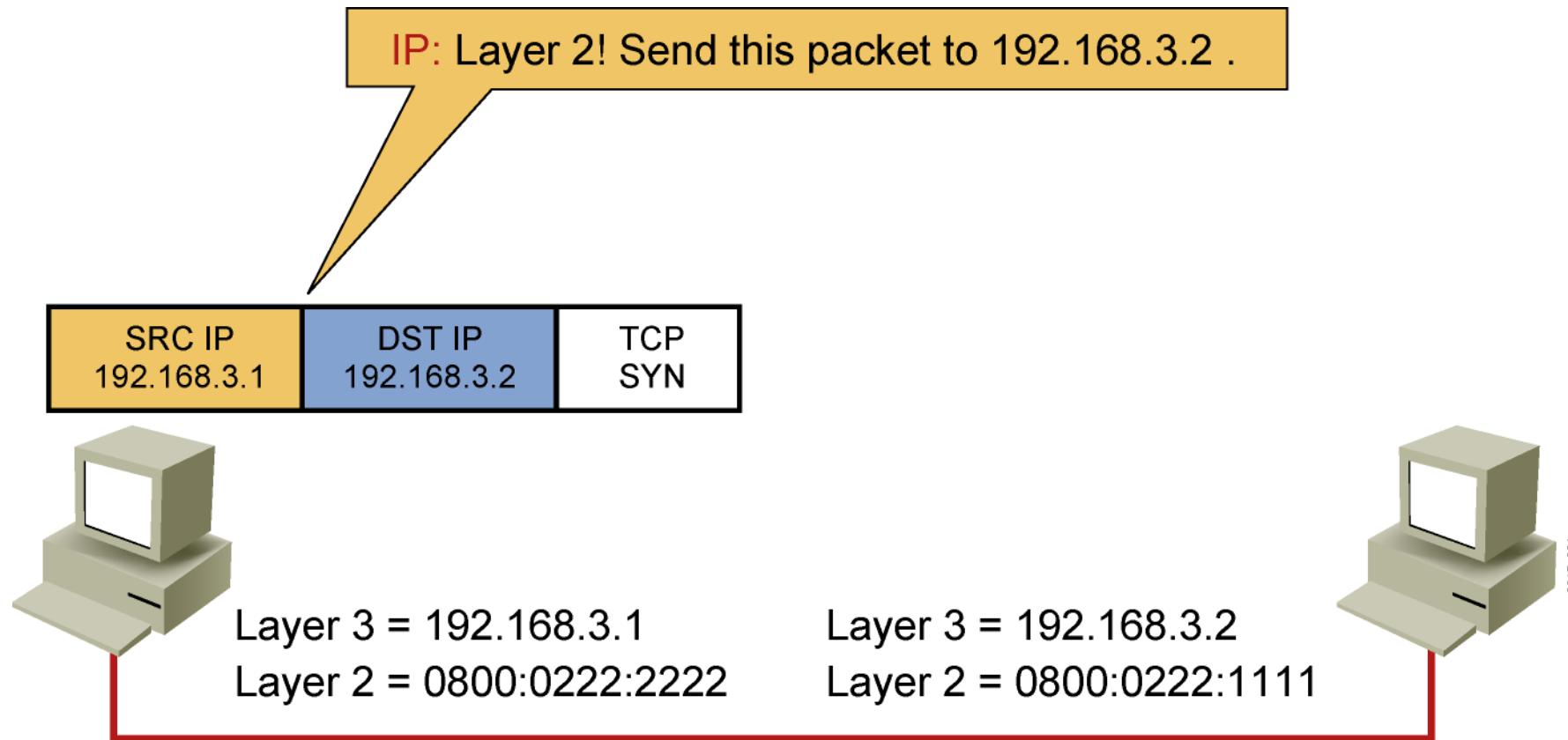
A screenshot of a Windows command-line interface (cmd.exe) window. The title bar reads "C:\WINNT\system32\cmd.exe". The command "arp -a" is entered at the prompt, followed by a list of ARP entries. The output shows the interface (192.168.1.101), physical address, and type (dynamic) for several IP addresses.

Internet Address	Physical Address	Type
192.168.1.1	00-04-5a-22-ec-c7	dynamic
192.168.1.40	00-02-4b-cc-d6-d9	dynamic
192.168.1.42	00-02-fd-65-9f-82	dynamic
192.168.1.43	00-03-6b-09-59-29	dynamic
192.168.1.100	00-02-4b-cc-d6-d0	dynamic
192.168.1.135	00-03-6d-1e-6a-a5	dynamic
192.168.1.149	00-50-8b-f7-cf-59	dynamic

# Host-to-Host Packet Delivery (1 of 22)



# Host-to-Host Packet Delivery (2 of 22)

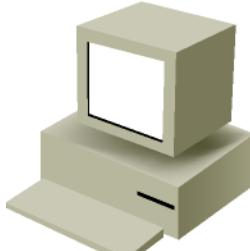


# Host-to-Host Packet Delivery (3 of 22)

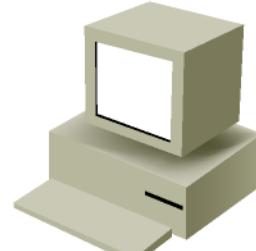
Layer 2: ARP, do you have a mapping for 192.168.3.2?

ARP: Is 192.168.3.2 in my ARP table? No, I guess Layer 2 will have to put the packet in the parking lot until I do an ARP.

SRC IP 192.168.3.1	DST IP 192.168.3.2	TCP SYN
-----------------------	-----------------------	------------

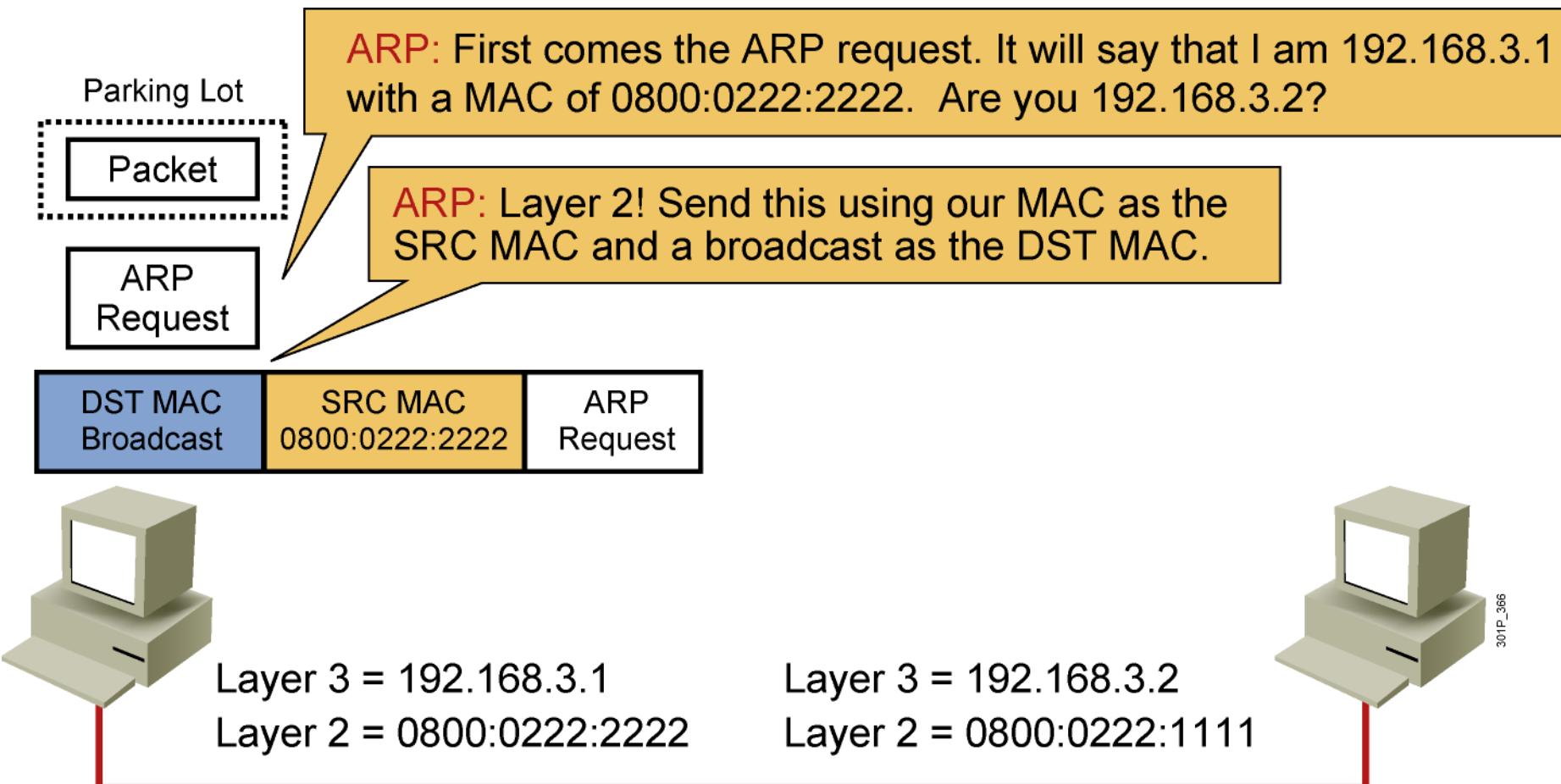


Layer 3 = 192.168.3.1  
Layer 2 = 0800:0222:2222

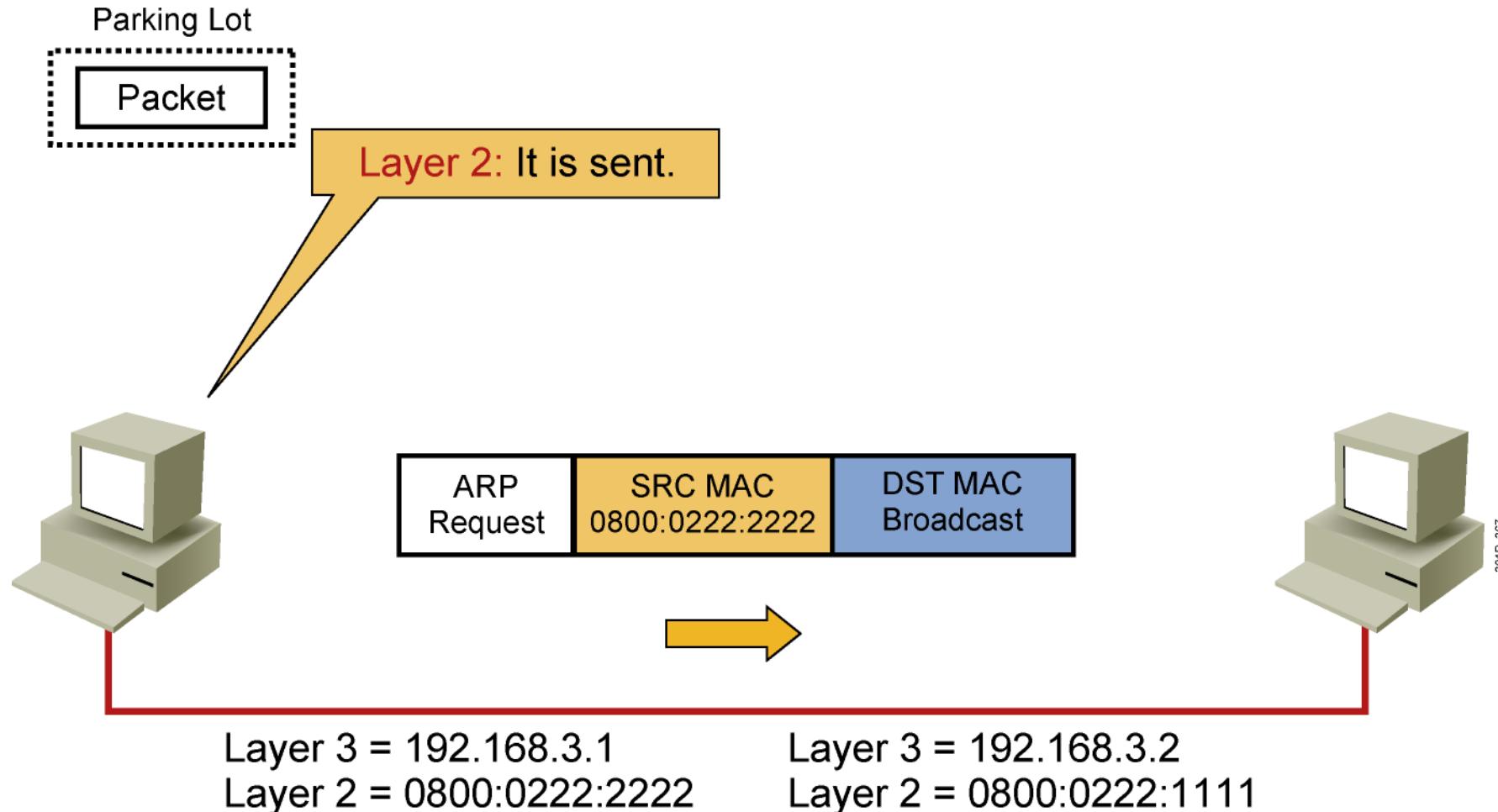


Layer 3 = 192.168.3.2  
Layer 2 = 0800:0222:1111

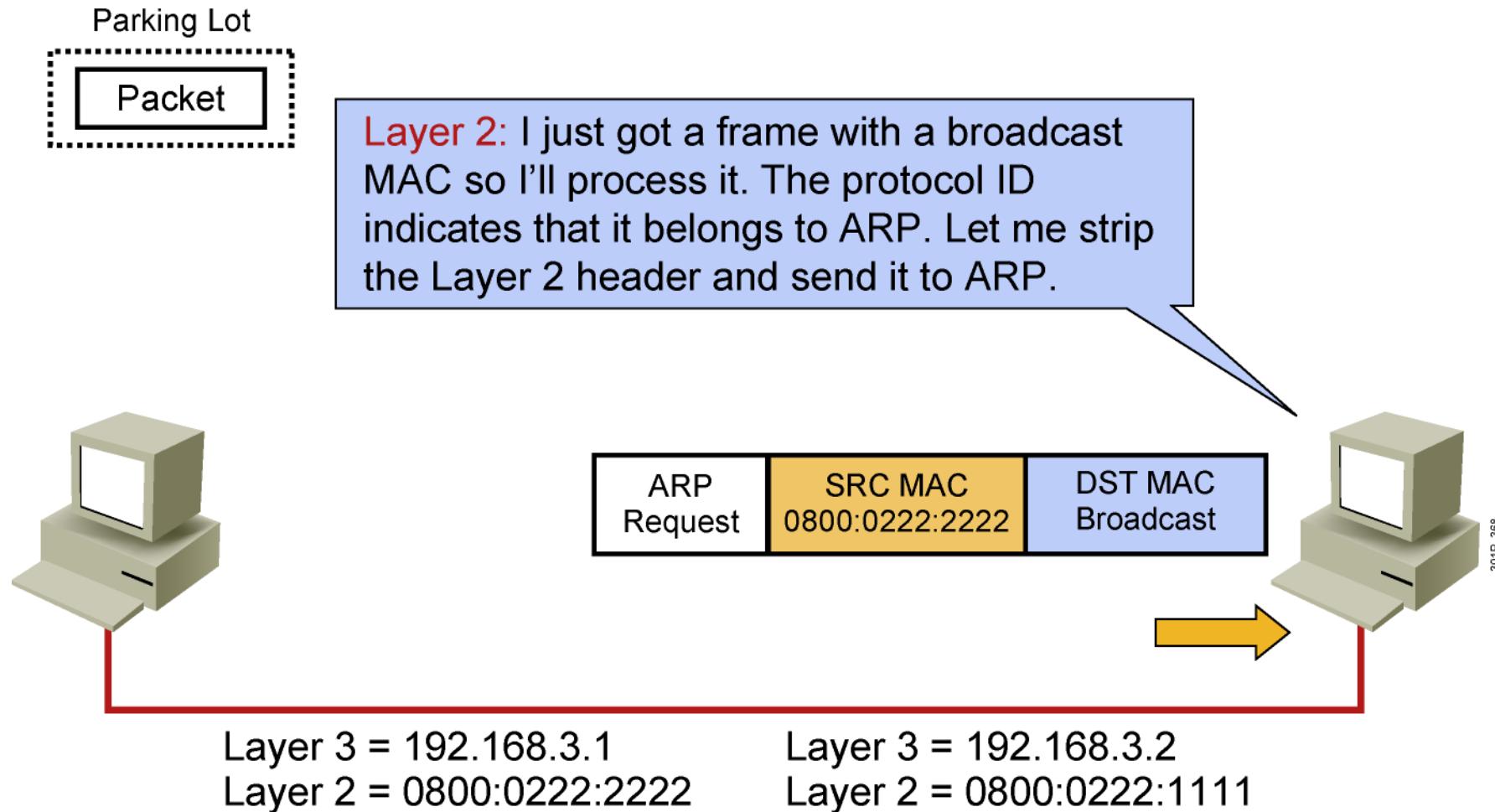
# Host-to-Host Packet Delivery (4 of 22)



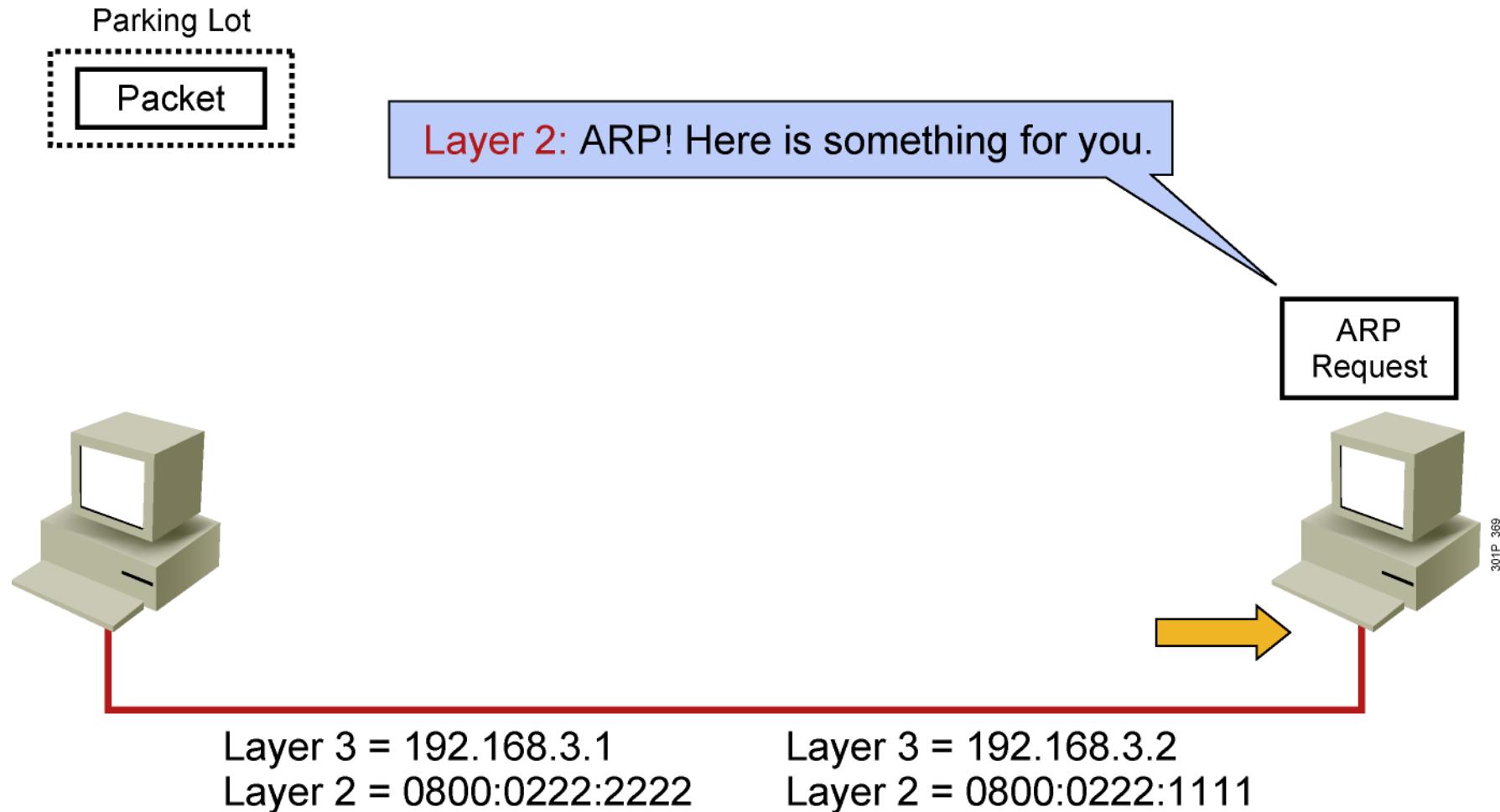
# Host-to-Host Packet Delivery (5 of 22)



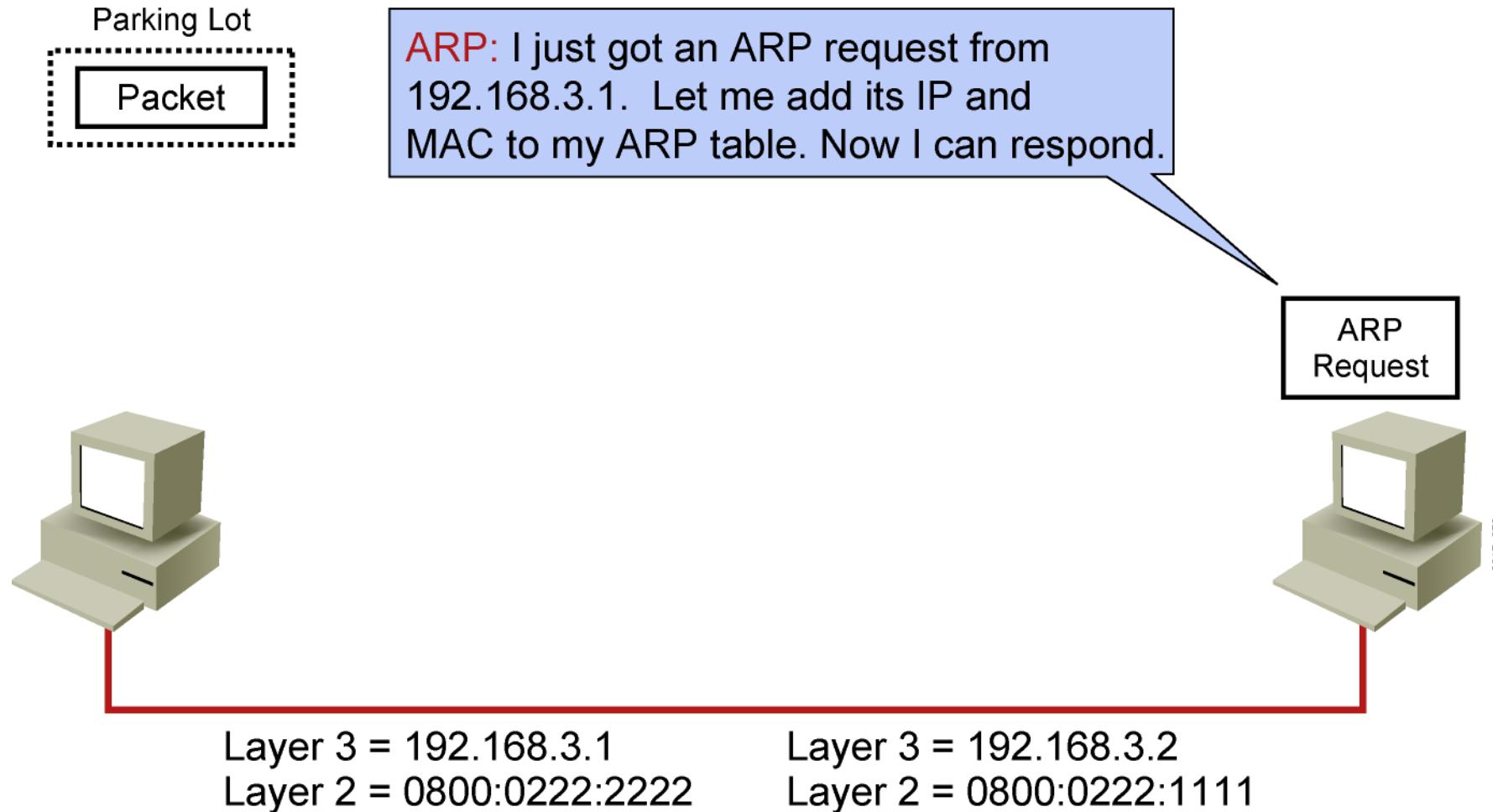
# Host-to-Host Packet Delivery (6 of 22)



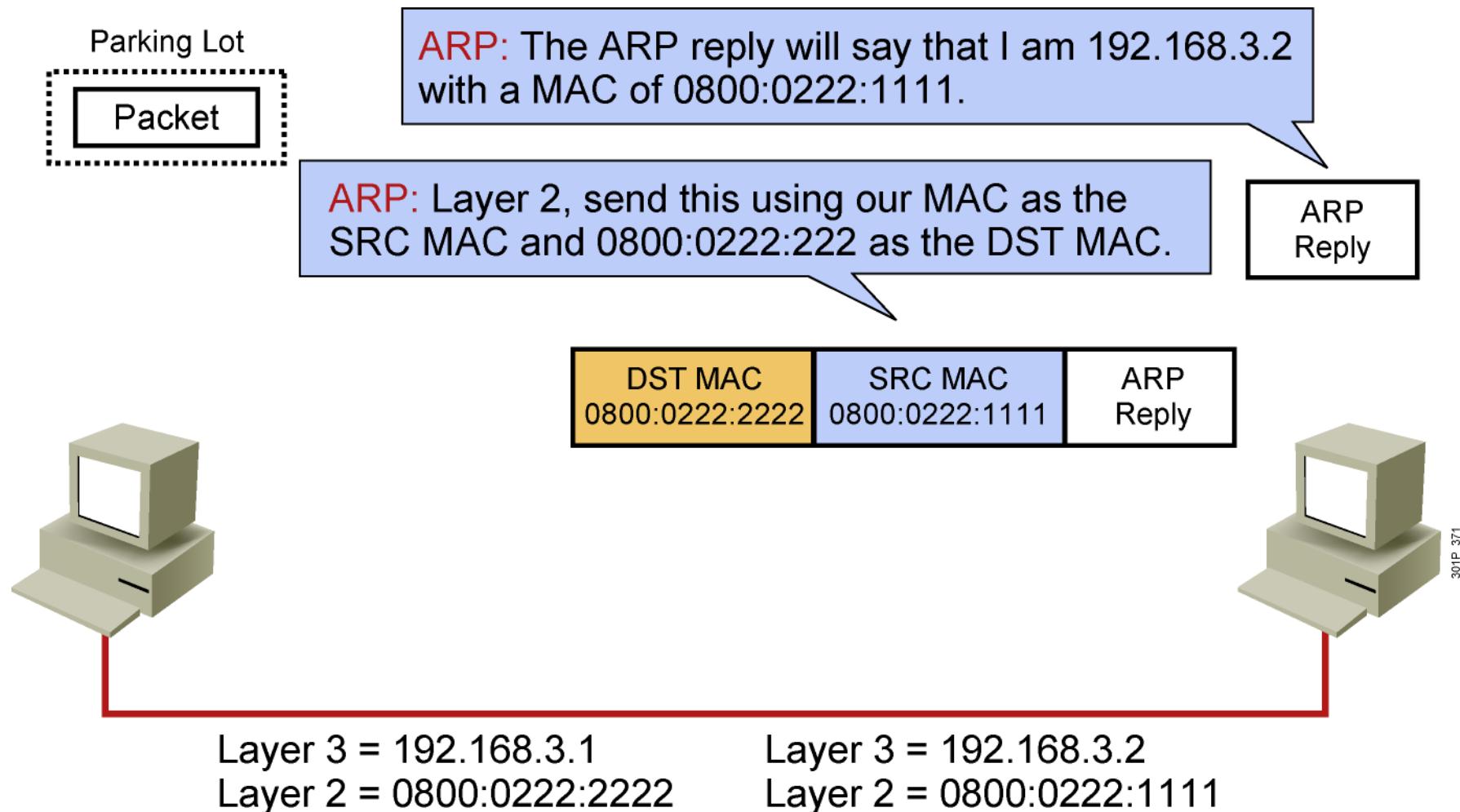
# Host-to-Host Packet Delivery (7 of 22)



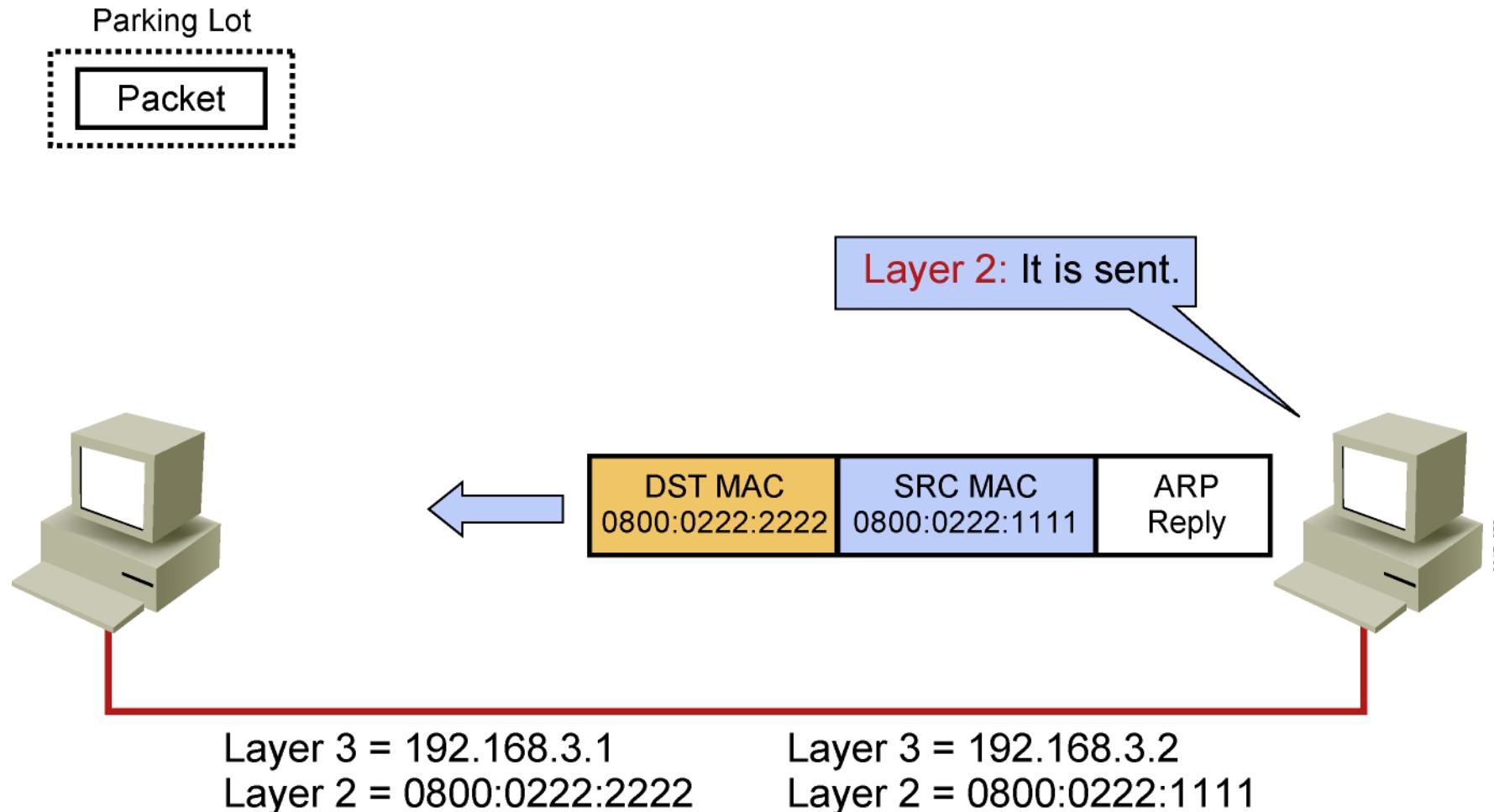
# Host-to-Host Packet Delivery (8 of 22)



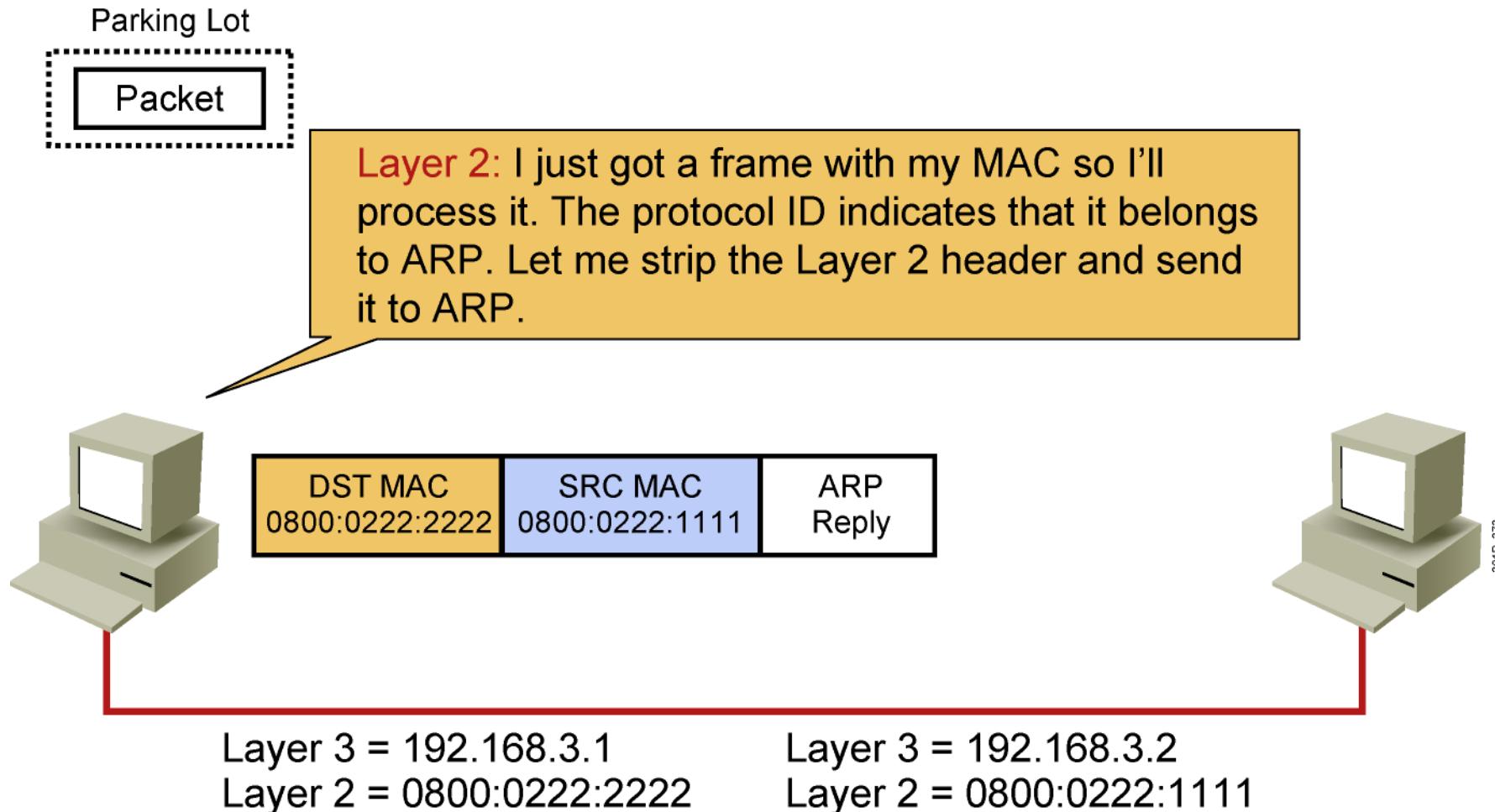
# Host-to-Host Packet Delivery (9 of 22)



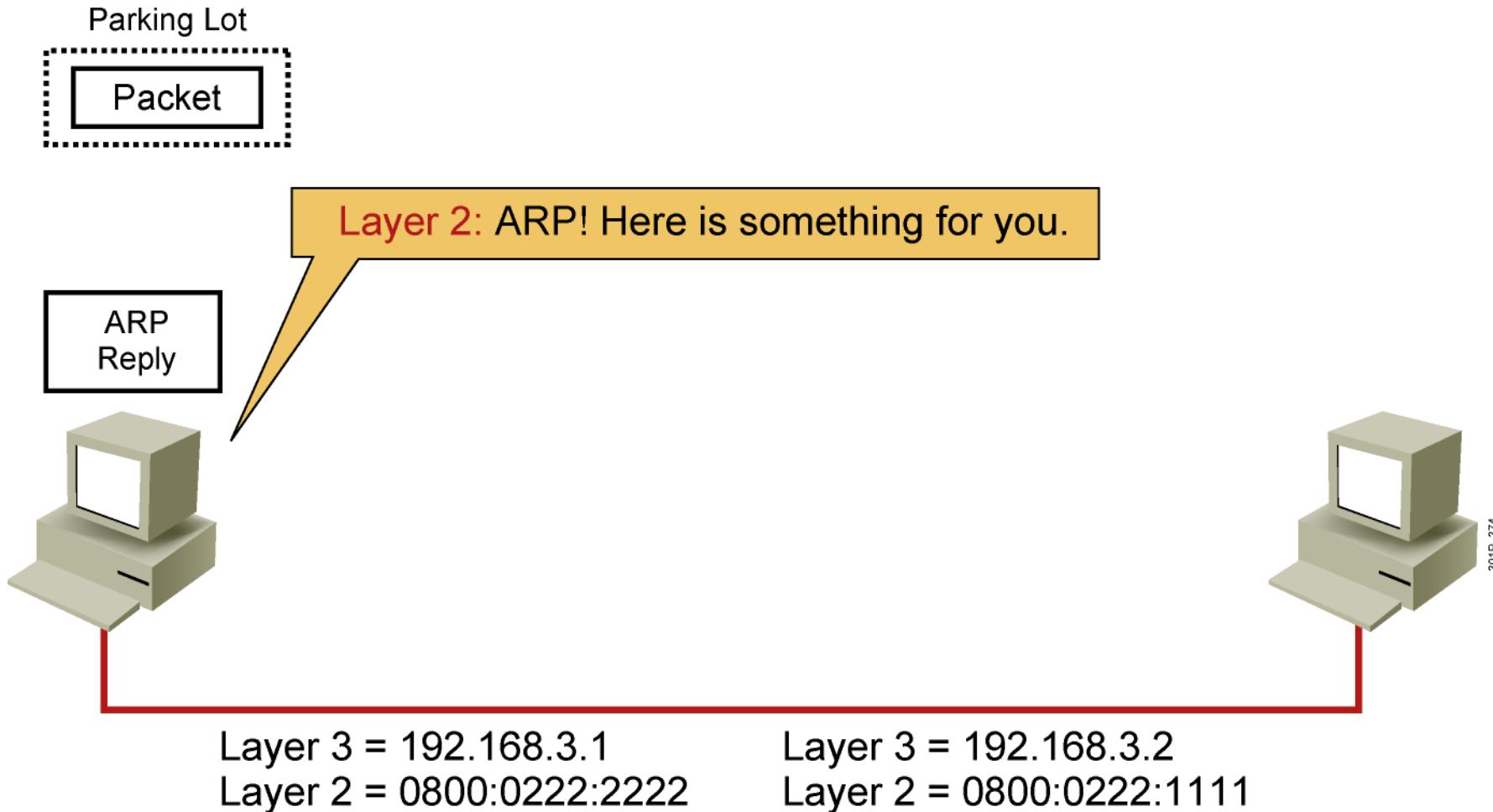
# Host-to-Host Packet Delivery (10 of 22)



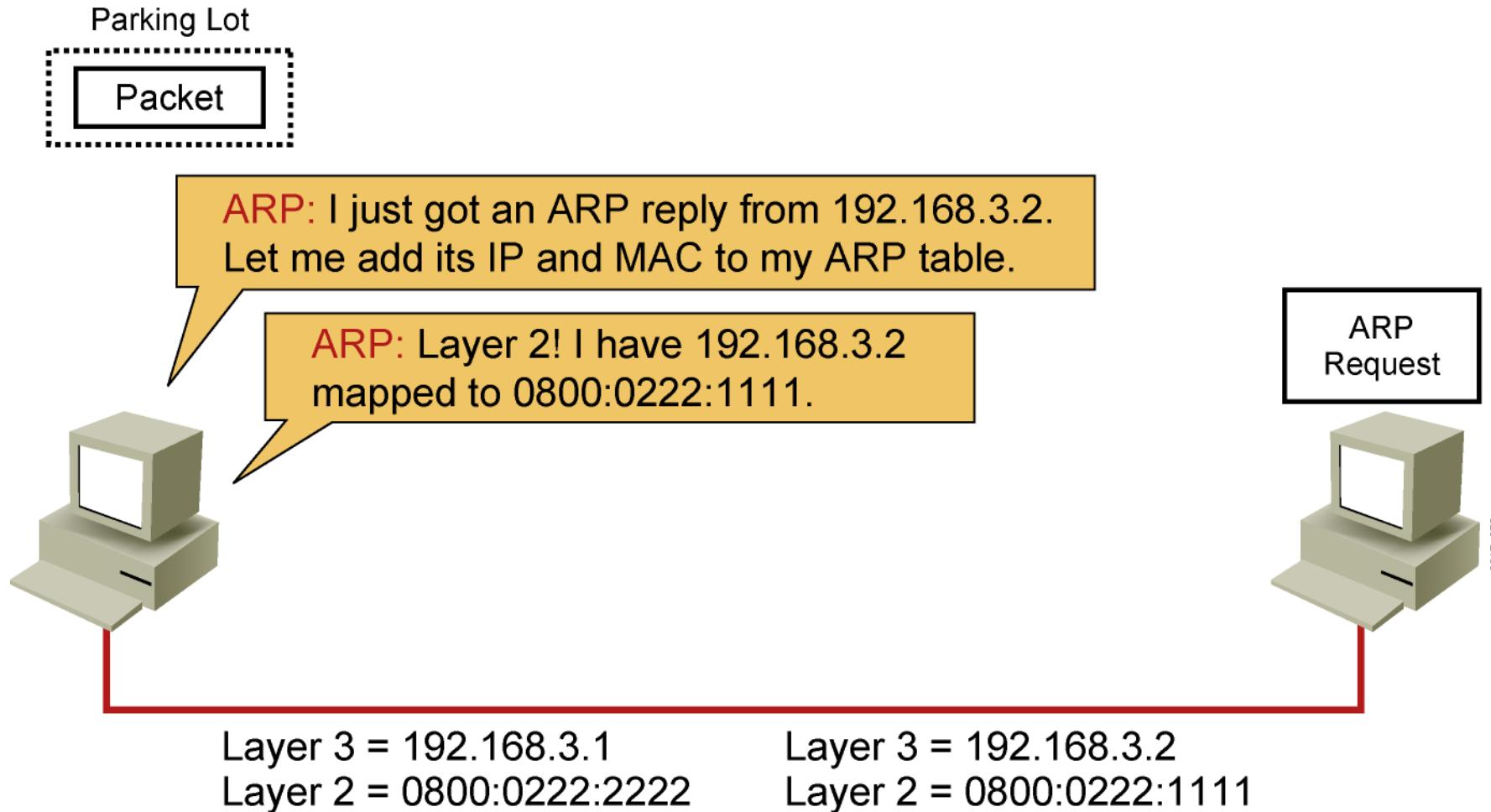
# Host-to-Host Packet Delivery (11 of 22)



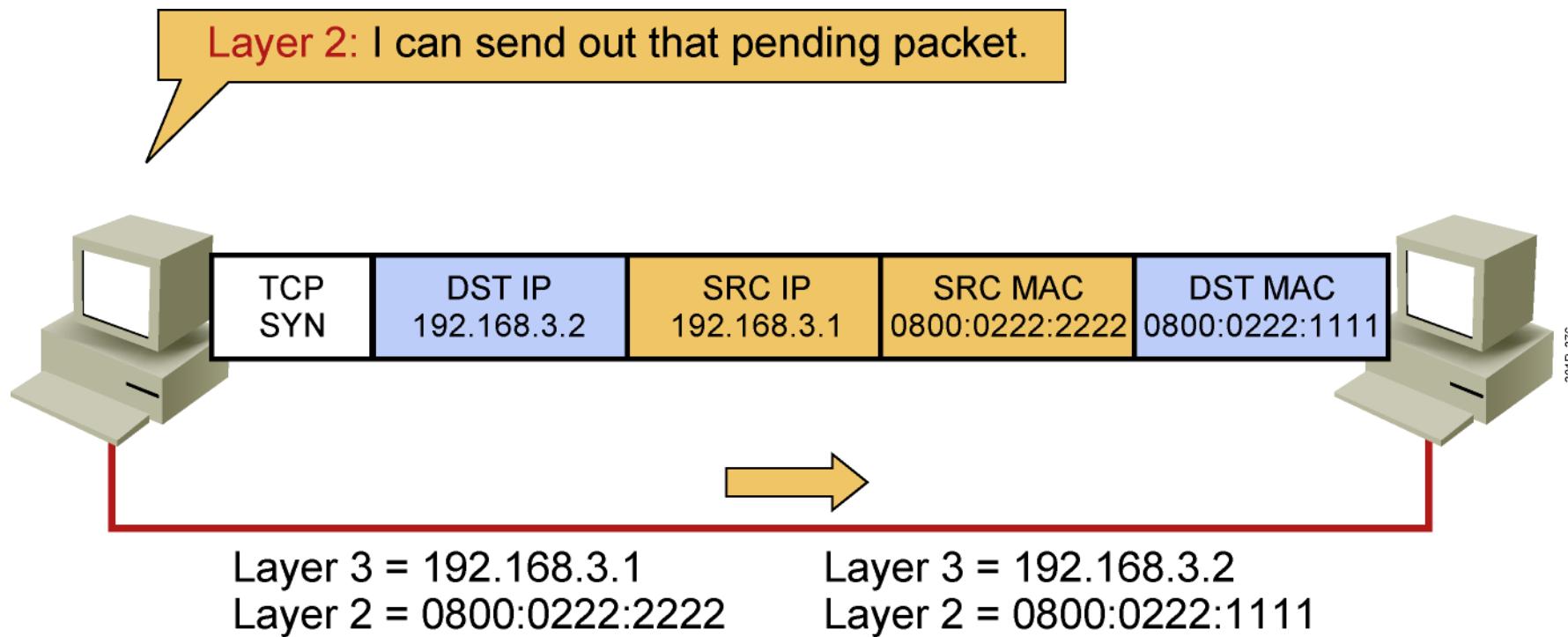
# Host-to-Host Packet Delivery (12 of 22)



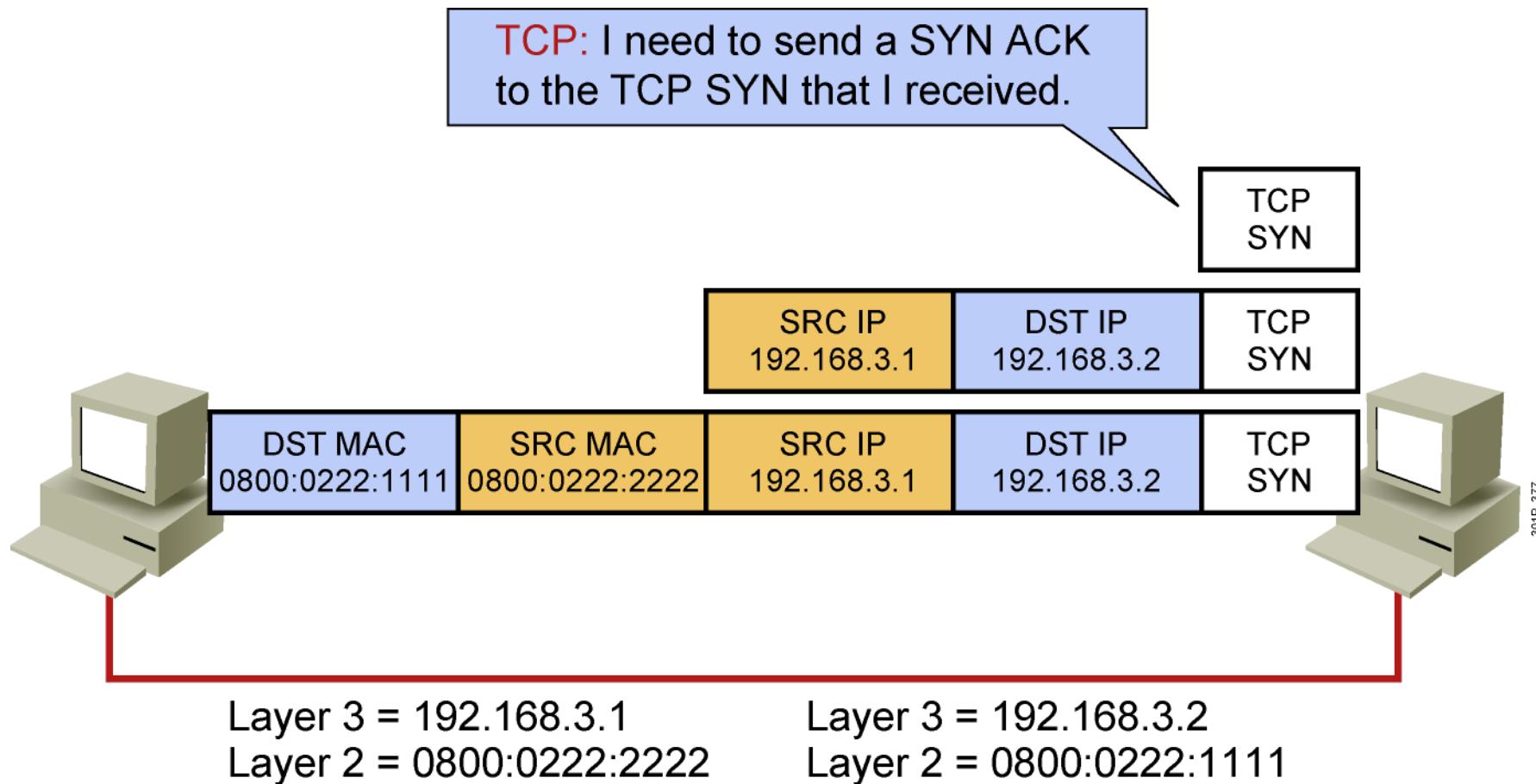
# Host-to-Host Packet Delivery (13 of 22)



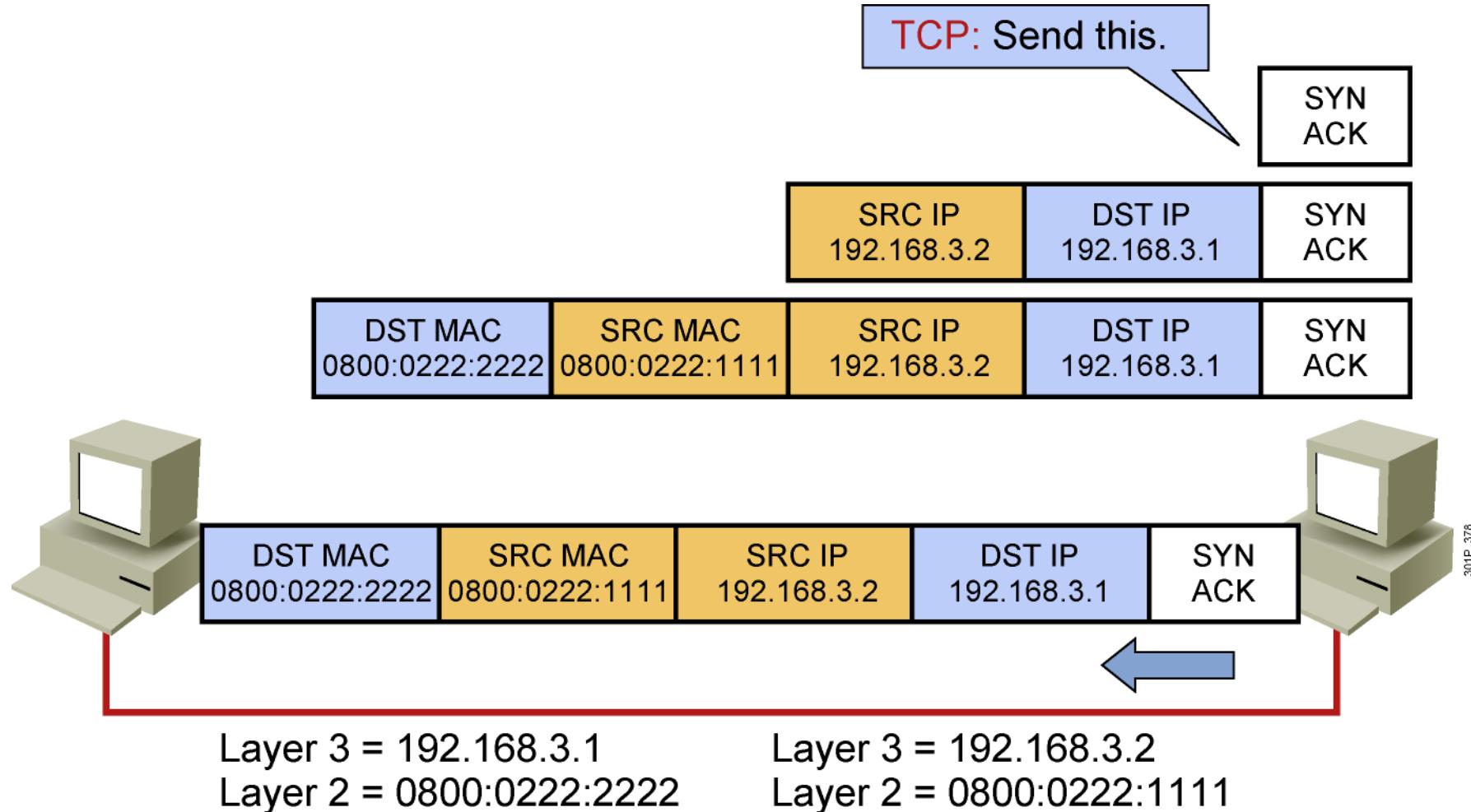
# Host-to-Host Packet Delivery (14 of 22)



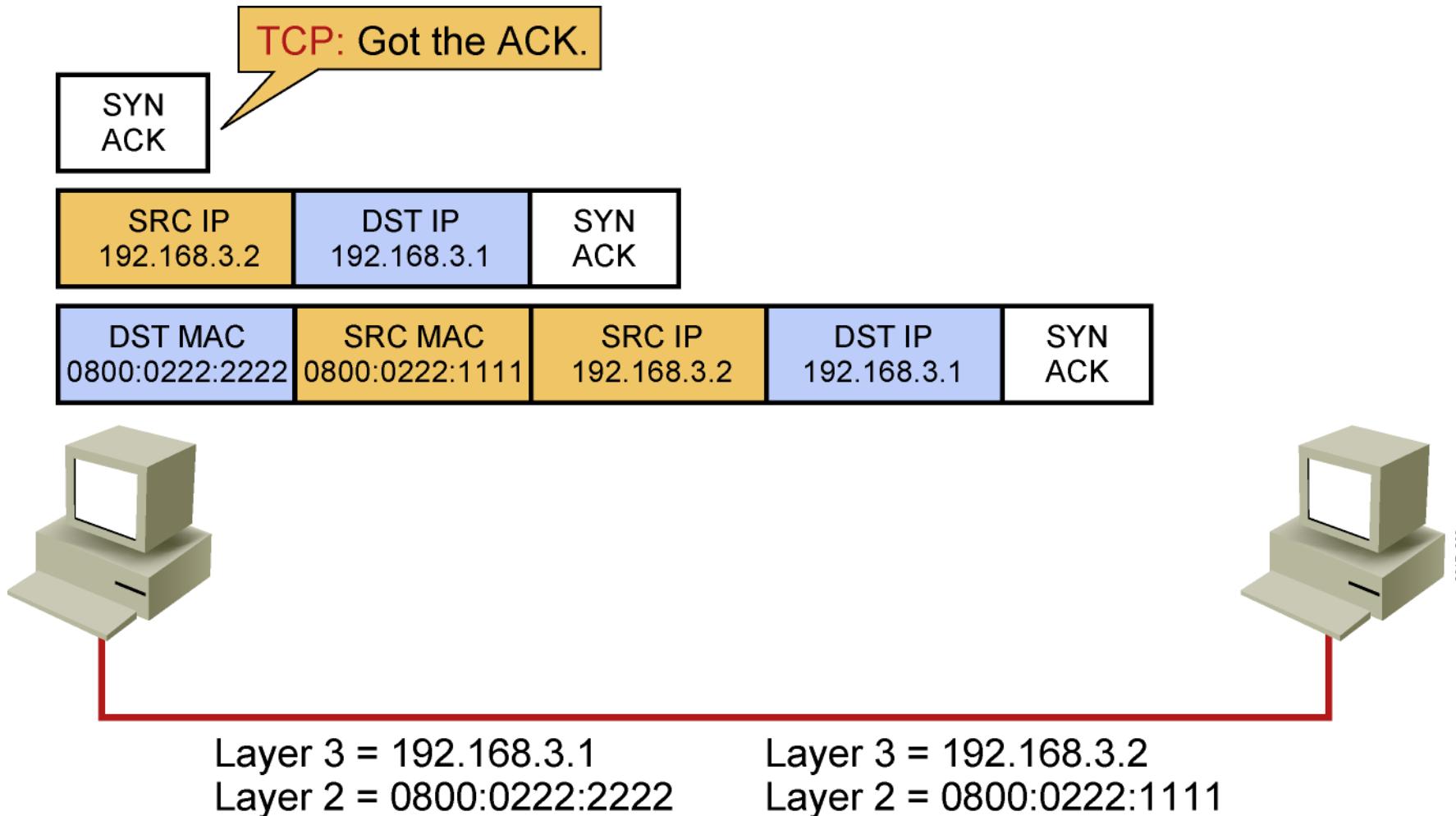
# Host-to-Host Packet Delivery (15 of 22)



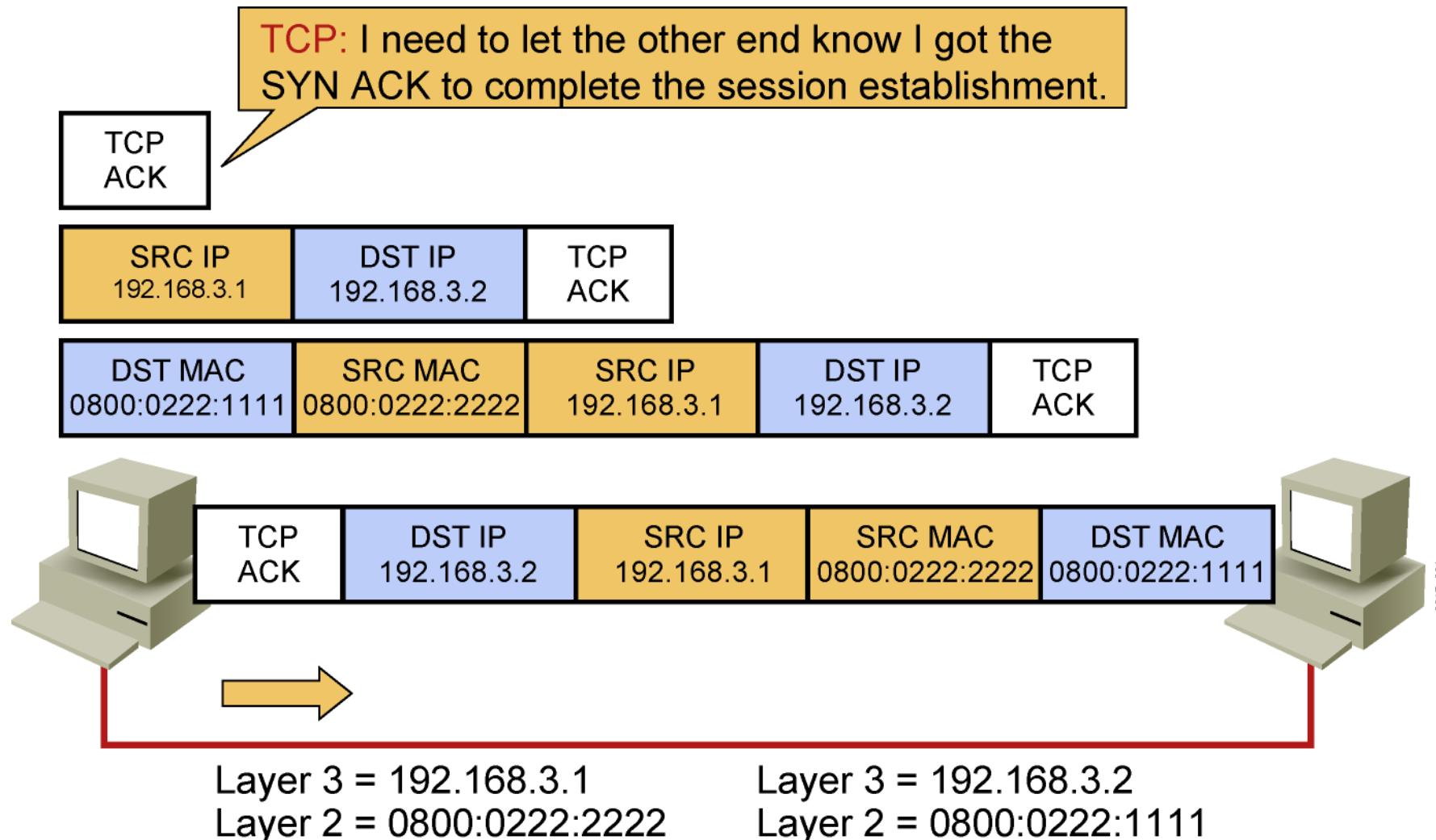
# Host-to-Host Packet Delivery (16 of 22)



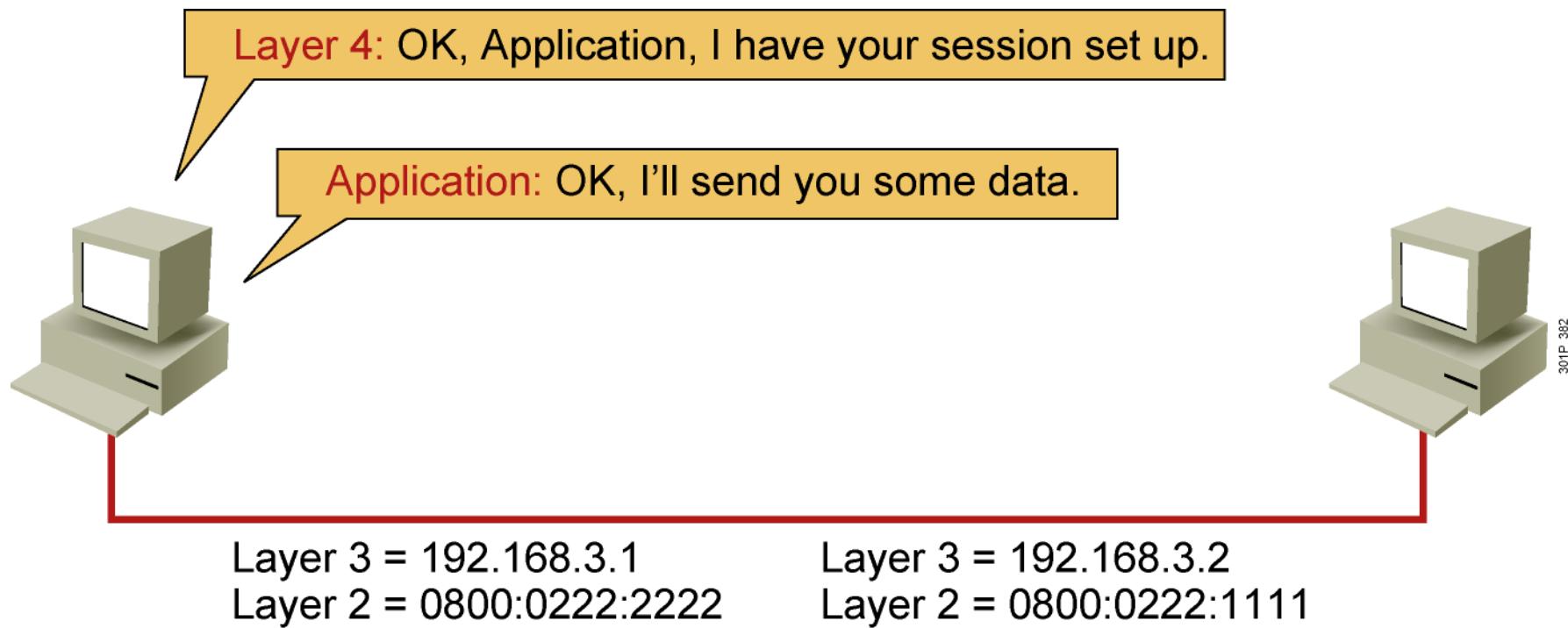
# Host-to-Host Packet Delivery (17 of 22)



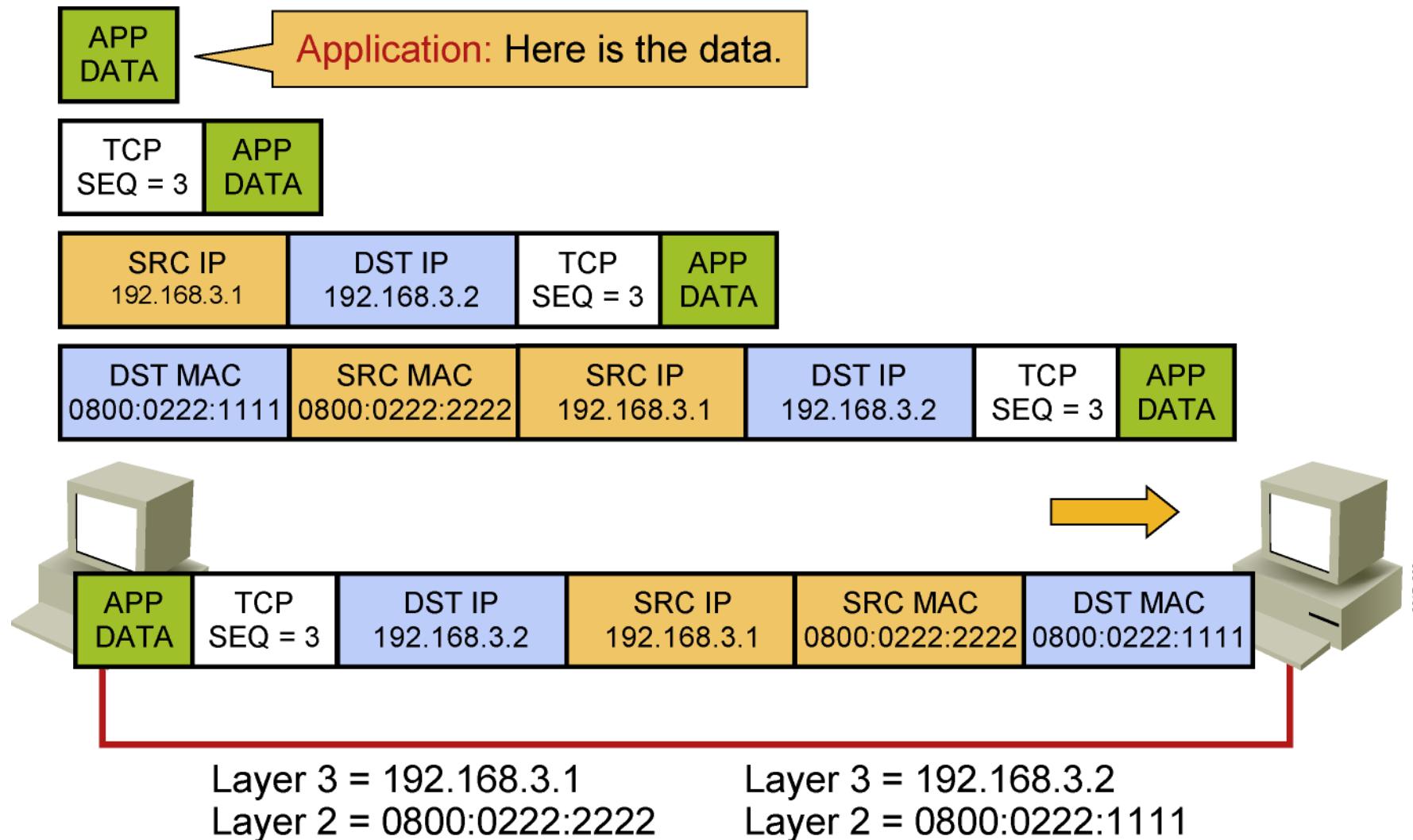
# Host-to-Host Packet Delivery (18 of 22)



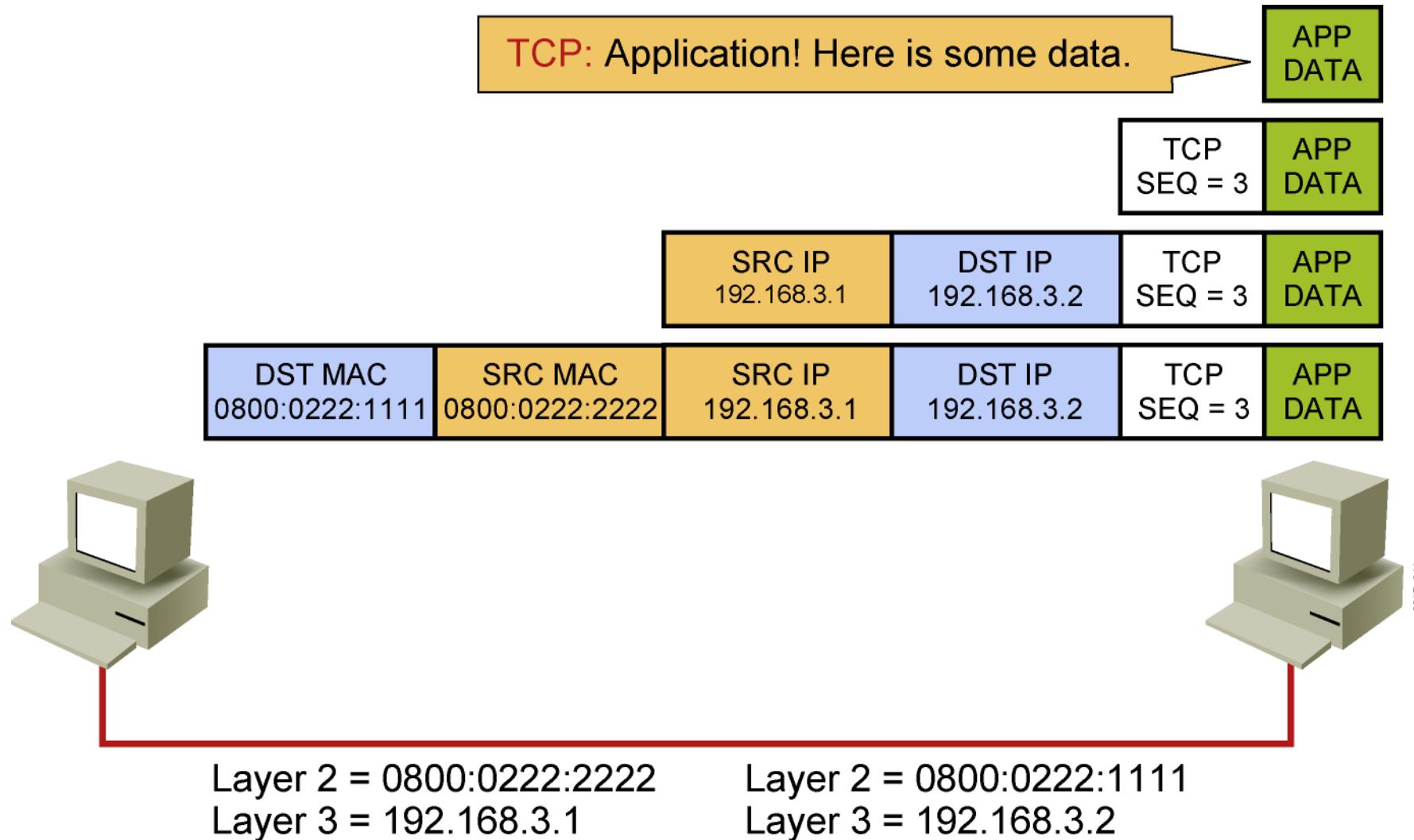
# Host-to-Host Packet Delivery (19 of 22)



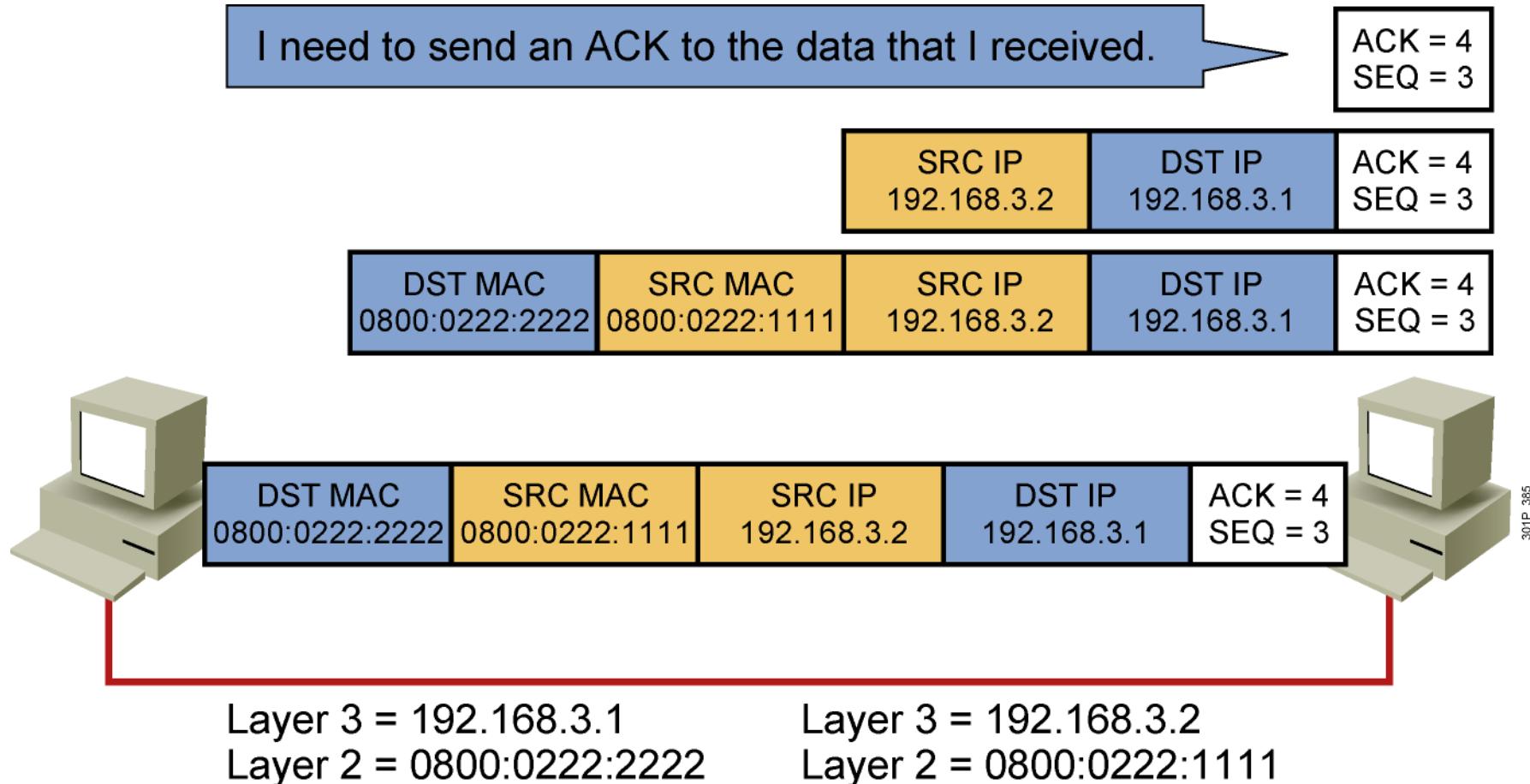
# Host-to-Host Packet Delivery (20 of 22)



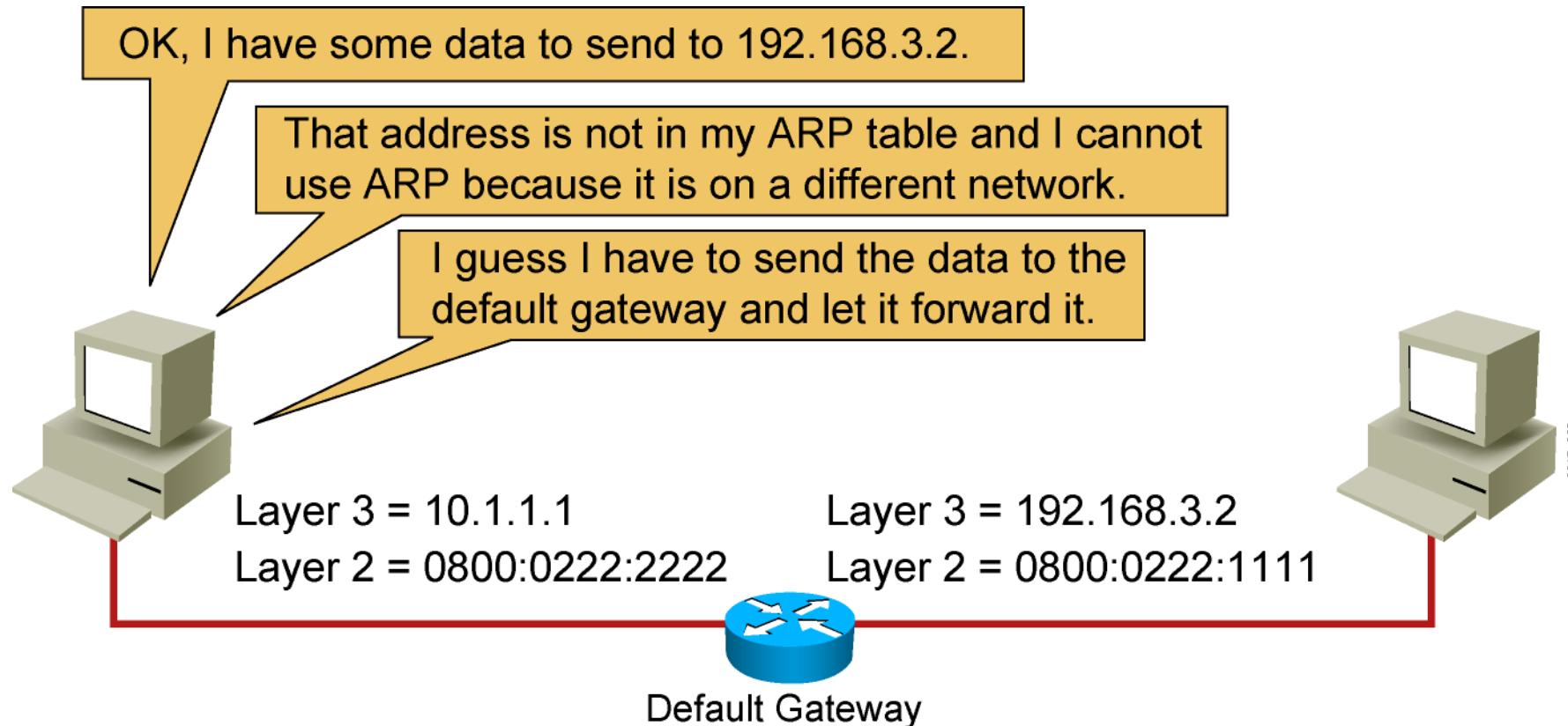
# Host-to-Host Packet Delivery (21 of 22)



# Host-to-Host Packet Delivery (22 of 22)



# Default Gateway



# NETWORK COMPONENTS

Một mạng máy tính bao gồm:

“Các **Thiết bị đầu cuối** sử dụng các **Giao thức truyền thông** nhằm thực hiện gởi/nhận **Đa phương tiện** được truyền/phát bởi **Thiết bị mạng** trên **Môi trường truyền dẫn**.



# END DEVICES

## Thiết bị đầu cuối bao gồm những gì?

---

# Network Protocols

- Định nghĩa
- Đặc trưng

# NETWORK MEDIA



Được định nghĩa là môi trường truyền dẫn.

// Truyền dẫn cái gì?

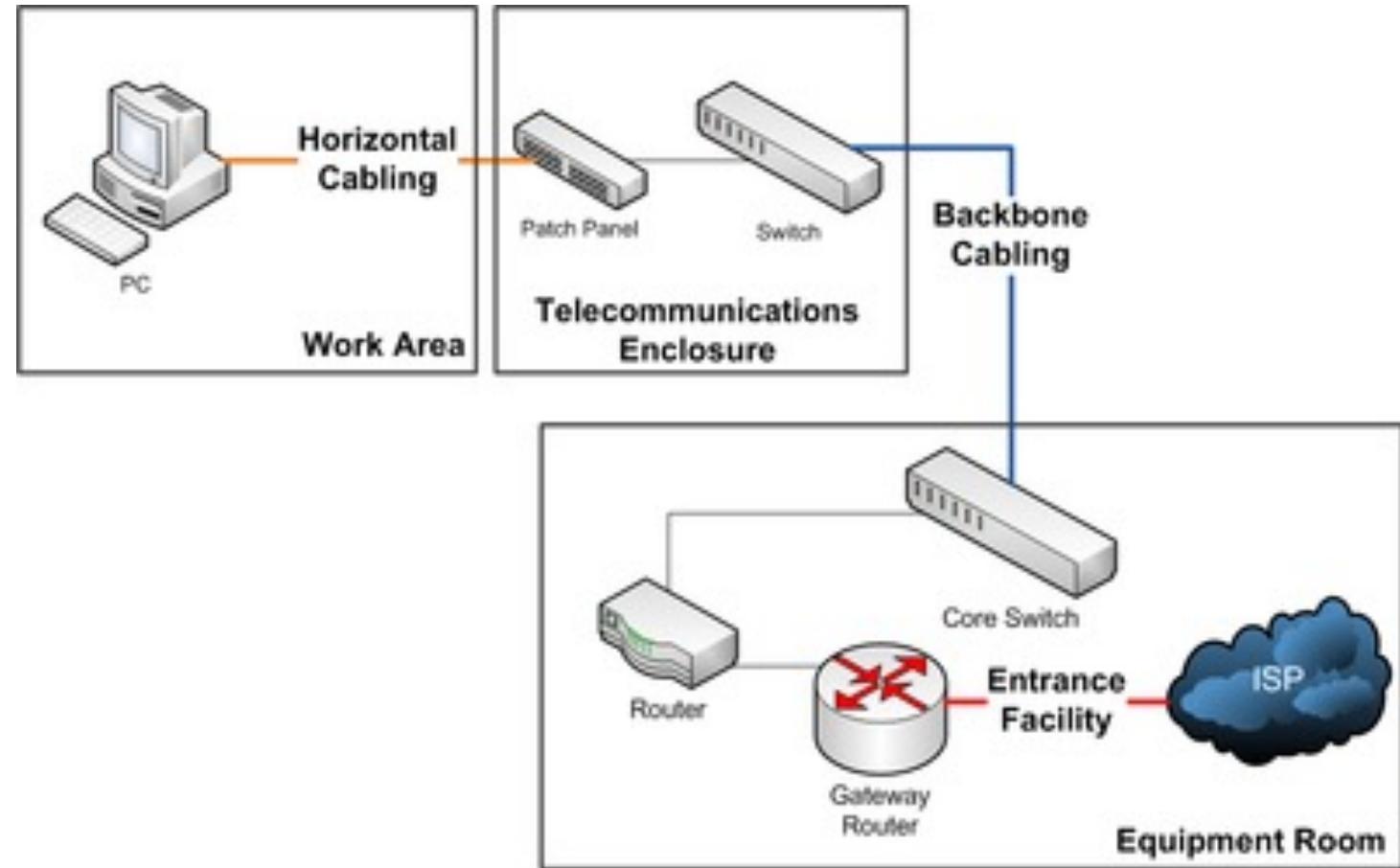


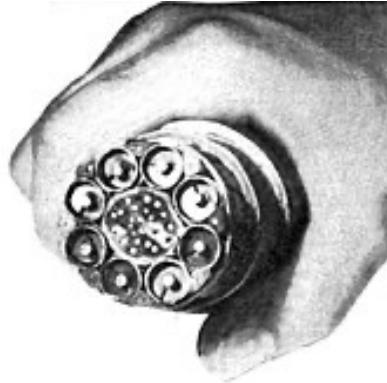
Bao gồm:

**Hữu tuyến (Bounded media)**  
**Vô tuyến (Boundless media)**

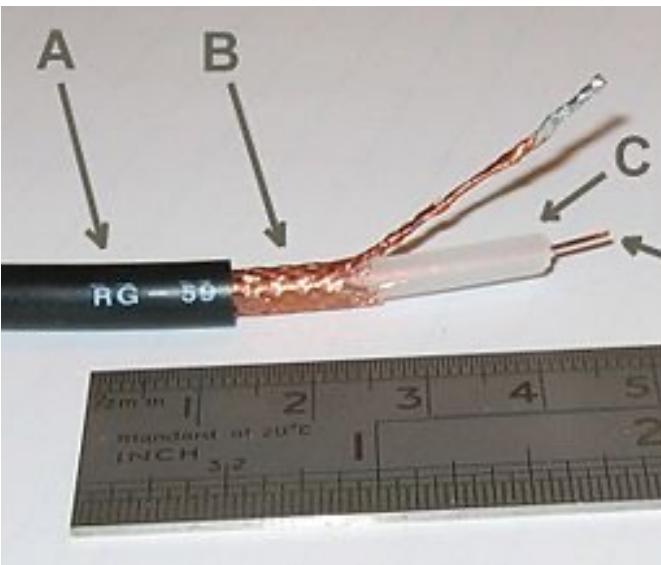
# Hữu tuyến (Bounded media)

- Structured cabling (cáp có cấu trúc) là gì?
- Analog/Digital
- Optical
- Common types:
  - Coaxial
  - Twisted Pair
  - Fiber





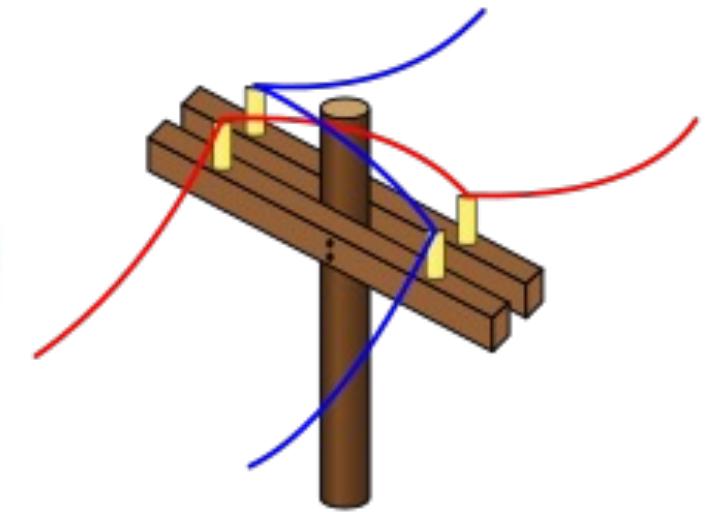
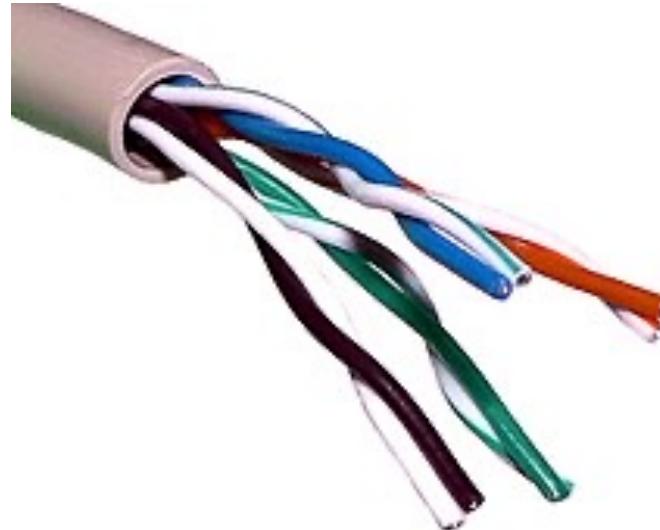
DOCSIS version <sup>[13]</sup>	Production date	Maximum downstream capacity	Maximum upstream capacity	Features
1.0	1997	40 Mbit/s	10 Mbit/s	Initial release
1.1	2001			Added VOIP capabilities and QoS mechanisms
2.0	2002		30 Mbit/s	Enhanced upstream data rates
3.0	2006	1 Gbit/s	200 Mbit/s	Significantly increased downstream and upstream data rates, introduced support for IPv6, introduced channel bonding
3.1	2013	10 Gbit/s	1–2 Gbit/s	Significantly increased downstream and upstream data rates, restructured channel specifications
4.0	2017		6 Gbit/s	Significantly increased upstream rates from DOCSIS 3.1



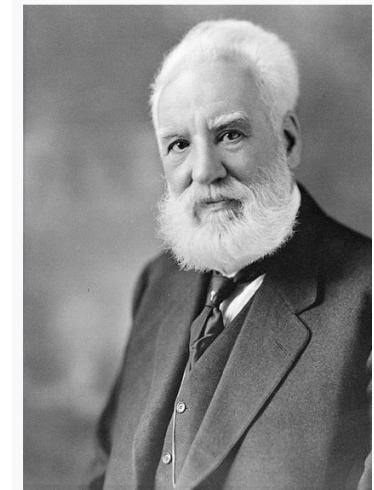
# Coaxial cable, or coax

# Twisted pair

- Gồm 2 loại cơ bản UTP và STP
- Cho biết các phiên bản (Category) ?
- Tốc độ truyền tải?
- Chiều dài tối đa?
- Chất liệu vỏ?



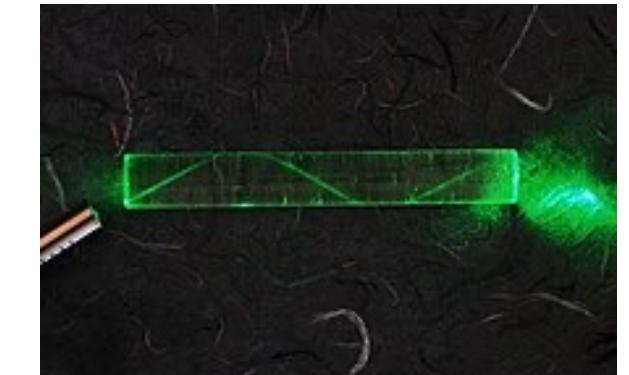
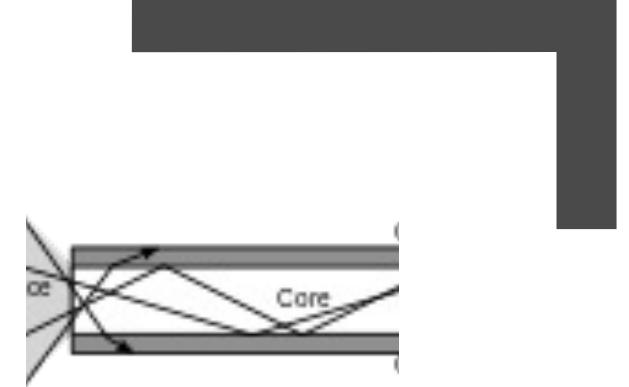
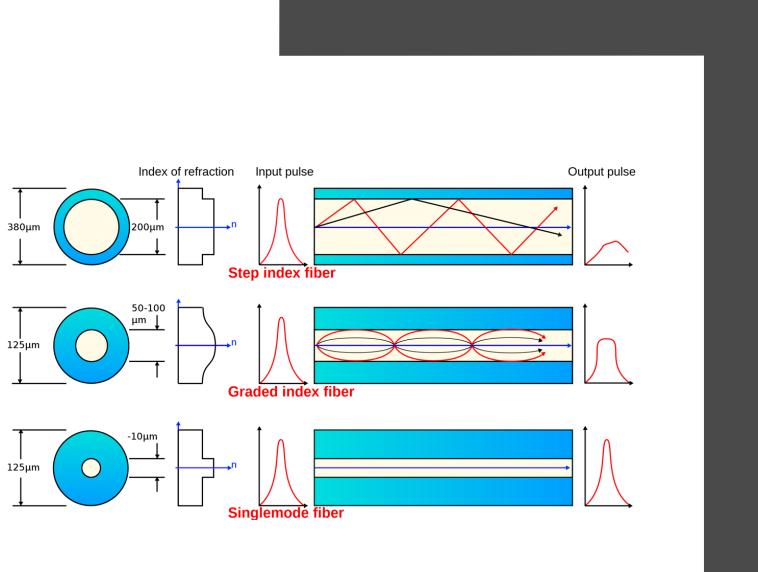
Alexander Graham Bell



Bell c. 1917

### Standard types of twisted pair cabling

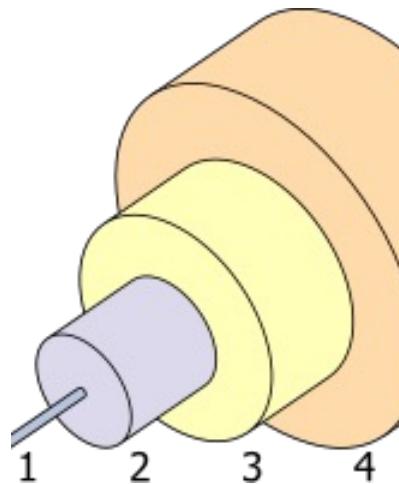
Name	Typical construction	Bandwidth	Applications	Notes
Level 1		400 kHz	Telephone and modem lines	Not described in EIA/TIA recommendations. Unsuitable for modern systems. <sup>[15]</sup>
Level 2		4 MHz	Older terminal systems, e.g. IBM 3270	Not described in EIA/TIA recommendations. Unsuitable for modern systems. <sup>[15]</sup>
Cat 3	UTP <sup>[16]</sup>	16 MHz <sup>[16]</sup>	10BASE-T, 100BASE-T4 <sup>[16]</sup>	Described in EIA/TIA-568. Unsuitable for speeds above 16 Mbit/s. Now mainly for telephone cables. <sup>[16]</sup>
Cat 4	UTP <sup>[16]</sup>	20 MHz <sup>[16]</sup>	16 Mbit/s Token Ring <sup>[16]</sup>	Not commonly used <sup>[16]</sup>
Cat 5	UTP <sup>[16]</sup>	100 MHz <sup>[16]</sup>	100BASE-TX, 1000BASE-T <sup>[16]</sup>	Common for current LANs. Superseded by Cat 5e, but most Cat 5 cables meet Cat 5e standards. <sup>[16]</sup> Limited to 100 m between equipment.
Cat 5e	UTP, <sup>[16]</sup> F/UTP, U/FTP <sup>[17]</sup>	100 MHz <sup>[16]</sup>	1000BASE-T, 2.5GBASE-T <sup>[16]</sup>	Enhanced Cat 5. Common for current LANs. Same construction as Cat 5, but with better testing standards. <sup>[16]</sup> Limited to 100m between equipment.
Cat 6	UTP, <sup>[16]</sup> F/UTP, U/FTP <sup>[18]</sup>	250 MHz <sup>[16]</sup>	5GBASE-T, 10GBASE-T	ISO/IEC 11801 2nd Ed. (2002), ANSI/TIA 568-B.2-1. Limited to 55 m distance at 10GBASE-T
Cat 6A	UTP, F/UTP, U/FTP, S/FTP	500 MHz	5GBASE-T, 10GBASE-T	Improved standards, tested to 500 MHz. Full 100 m distance at 10GBASE-T ISO/IEC 11801 2nd Ed. Am. 2. (2008), ANSI/TIA-568-C.1 (2009)
Cat 7	S/FTP, F/FTP	600 MHz	?	ISO/IEC 11801 2nd Ed. (2002). Only with GG45 or TERA connectors. It is not recognized by the EIA/TIA.
Cat 7A	S/FTP, F/FTP	1 GHz	?	ISO/IEC 11801 2nd Ed. Am. 2. (2008). Only with GG45 or TERA connectors. It is not recognized by the EIA/TIA.
Cat 8.1	F/UTP, U/FTP	2 GHz	25GBASE-T, 40GBASE-T	ANSI/TIA-568-C.2-1, ISO/IEC 11801-1:2017
Cat 8.2	S/FTP, F/FTP	2 GHz	25GBASE-T, 40GBASE-T	ISO/IEC 11801-1:2017



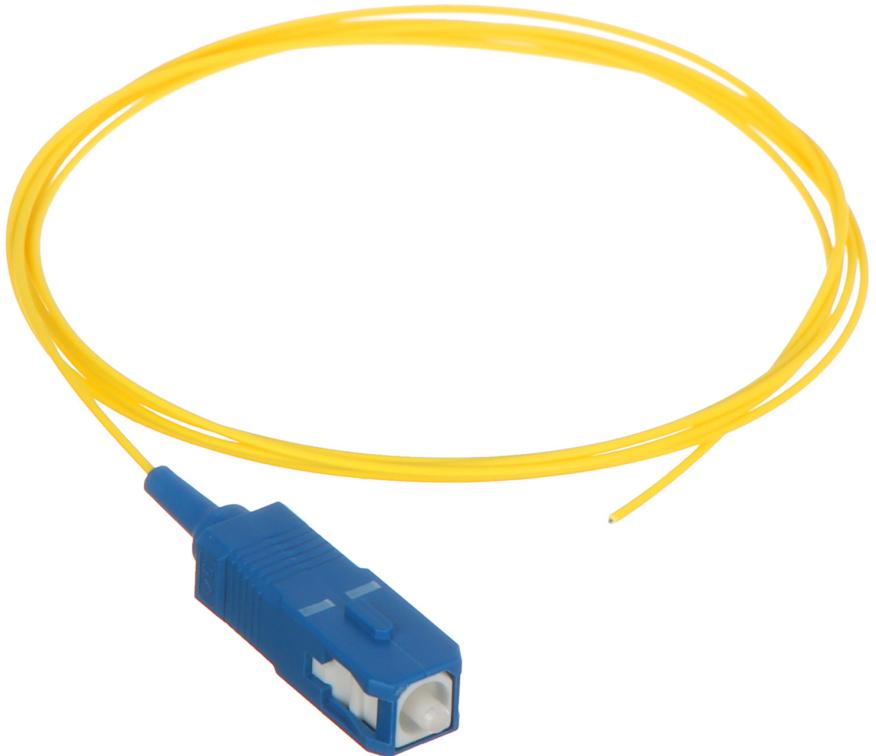
# Fiber-optic cable

The structure of a typical single-mode fiber.

1. Core 9  $\mu\text{m}$  diameter
2. Cladding 125  $\mu\text{m}$  dia.
3. Coating 250  $\mu\text{m}$  dia.
4. Buffer or jacket 900  $\mu\text{m}$  dia.



# Single-mode optical fiber + SC Connector



- In 1961, [Elias Snitzer](#) while working at American Optical published a comprehensive theoretical description of single mode fibers in the [Journal of the Optical Society of America](#)

Fiber Optic Cable Type	Fiber Distance				
	Fast Ethernet 100BA SE-FX	1Gb Ethernet 1000BASE-SX	1Gb Ethernet 1000BA SE-LX	10Gb Base SE-SR	
Single mode fiber	OS2	200m	5,000m	5,000m	10km

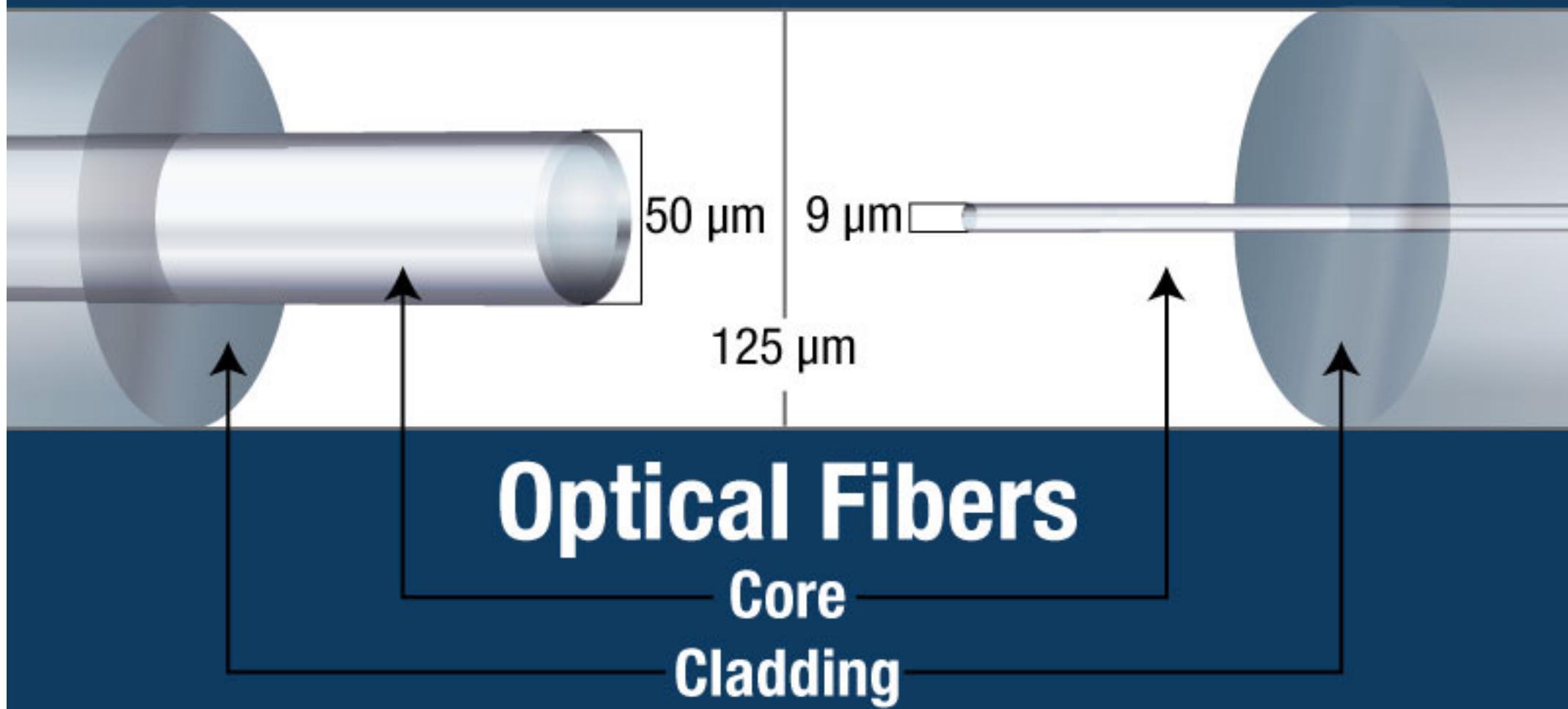
# Single Mode Distance Limitations

---

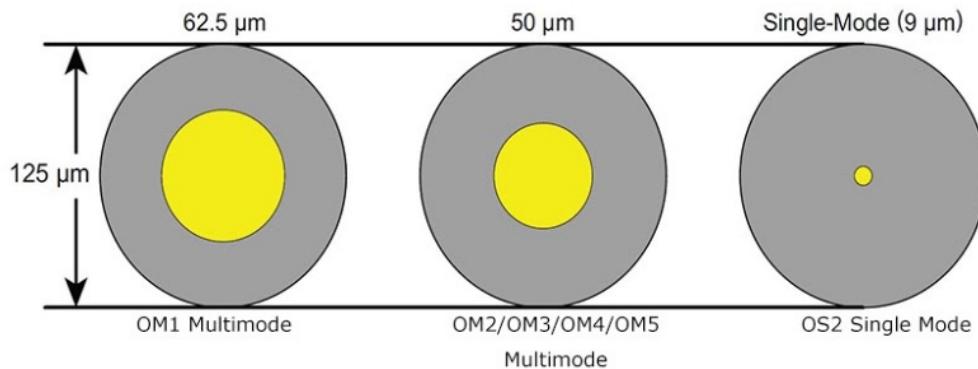
YPE	APPLICATION	DISTANCE	WAVELENGTH
Gigabit	1000BASE-LX	5 km	1310 nm
10 Gigabit	10GBASE-LX4	10 km	1310 nm
10 Gigabit	10GBASE-E	40 km	1550 nm
40 Gigabit	40GBASE-LR4	10 km	1310 nm
40 Gigabit	40GBASE-FR	2 km	1310 nm
100 Gigabit	100GBASE-LR4	10 km	1310 nm

Multimode

Single Mode

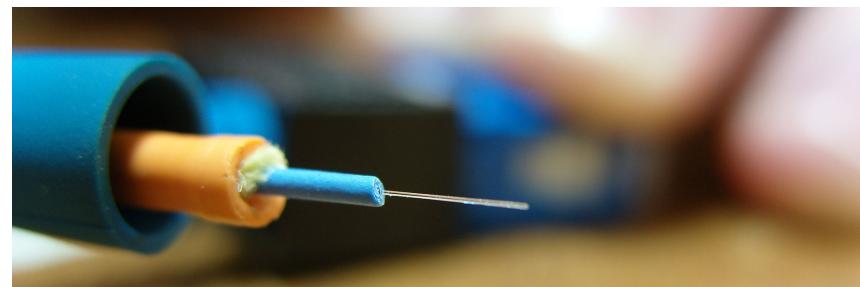


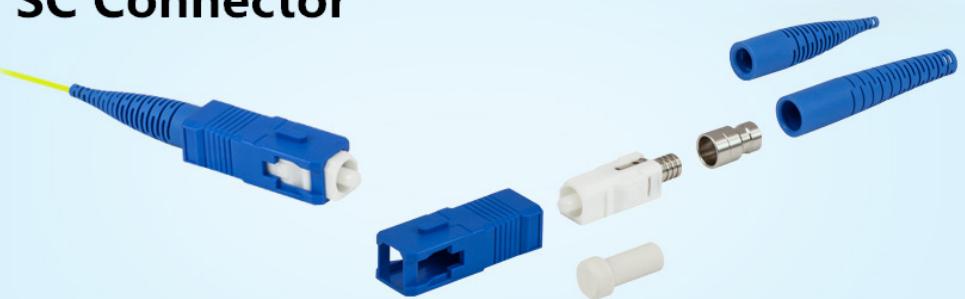
Optical Fiber Core Diameters



## Multi mode fiber

Fiber Optic Cable Type	Fiber Distance							
	Fast Ethernet 100BA SE-FX	1Gb Ethernet 1000BASE-SX	1Gb Ethernet 1000BA SE-LX	10Gb Base SE-SR	25Gb Base SR-S	40Gb Base SR4	100Gb Base SR10	
Single mode fiber	OS2	200m	5,000m	5,000m	10km	/	/	/
	OM1	200m	275m		/	/	/	/
	OM2	200m	550m		/	/	/	/
	OM3	200m	550m	550m (mode conditioning patch cable required)	300m	70m	100m	100m
	OM4	200m	550m		400m	100m	150m	150m
	OM5	200m	550m		300m	100m	400m	400m



**LC Connector****SC Connector****Specification****Ferrule Size**

LC

SC

1.25 mm

2.5 mm

**Insertion Loss**

≤0.3dB

≤0.3dB

**Design**

Latched-style locking system

Push-Pull lock system

**Return Loss**

≥30dB

≥30dB

**Cost**

Cost-Effective

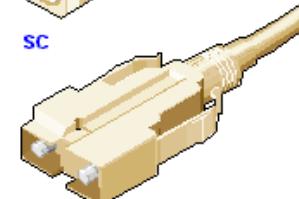
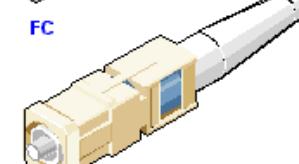
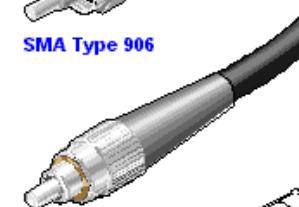
Cost-Effective

**Fiber connector**

# Fiber Optic Cable

## Cord jacket (or buffer) color

Color	Meaning
Orange	Multi-mode optical fiber
Aqua	OM3 or OM4 10 G laser-optimized 50/125 $\mu\text{m}$ multi-mode optical fiber
Erika violet <sup>[10]</sup>	OM4 multi-mode optical fiber (some vendors) <sup>[11]</sup>
Lime green <sup>[12]</sup>	OM5 10 G + wideband 50/125 $\mu\text{m}$ multi-mode optical fiber
Grey	Outdated color code for multi-mode optical fiber
Yellow	Single-mode optical fiber
Blue	Sometimes used to designate polarization-maintaining optical fiber



All fiber-optic connectors use ferrules to hold the ends of the fiber and keep them properly aligned.

The ST connector uses a half-twist bayonet type of lock, while SMA and FC use threaded connections.

The SC uses a push-pull connector similar to common audio and video plugs and sockets.

The MIC is the standard FDDI connector.

The Fiber Jack connector attaches two fibers in a snap lock connector similar in size and ease of use as an RJ-45 connector.

MT-RJ is a popular connector for two fibers in a very small form factor.

# Comparing Ethernet Media Requirements

Requirement	10 BASE-T	100 BASE-TX	100 BASE-FX	1000 BASE-CX	1000 BASE-T	1000 BASE-SX	1000 BASE-LX
Media	EIA/TIA Category 3, 4, 5 UTP 2 pair	EIA/TIA Category 5 UTP 2 pair	62.5/125 micron multimode fiber	STP	EIA/TIA Category 5 UTP 4 pair	62.5/50 micron multimode fiber	9 micron single-mode fiber
Maximum Segment Length	100 m (328 ft)	100 m (328 ft)	400 m (1312.3 ft)	25 m (82 ft)	100 m (328 ft)	275 m (62.5 micron) 550 m (50 micron)	3-10 km (1.86-6.2 miles)
Connector	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)	Duplex media interface connector (MIC) ST	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)	—	—

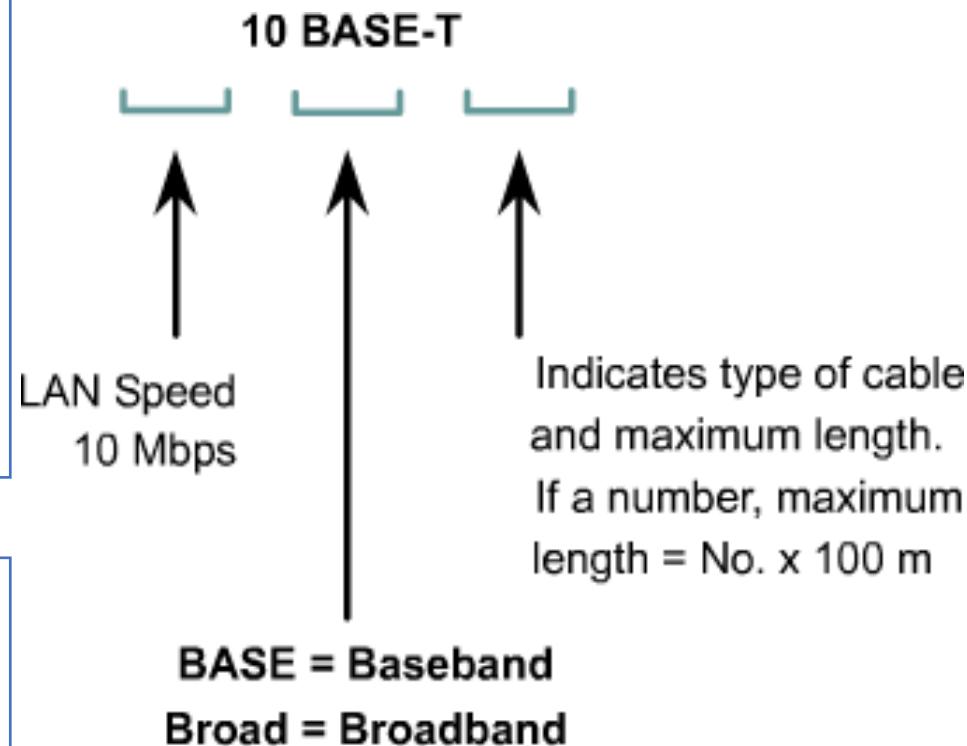
# Cable Specifications

## Phẩm chất cáp

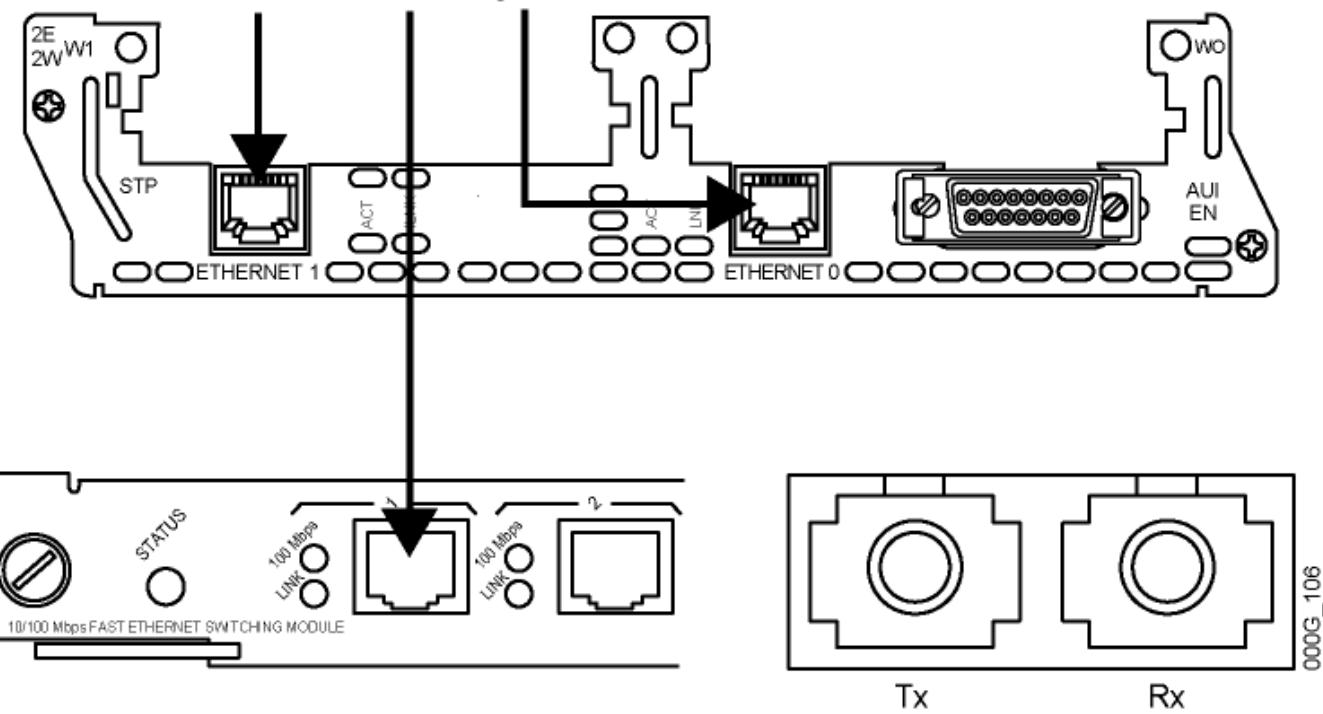
- Tốc độ truyền số liệu
- Truyền dẫn băng cơ bản (Baseband) và băng rộng (Broadband)
- Truyền dẫn digital và analog
- Khoảng cách truyền dẫn và sự suy giảm của tín hiệu

## Các đặc tả:

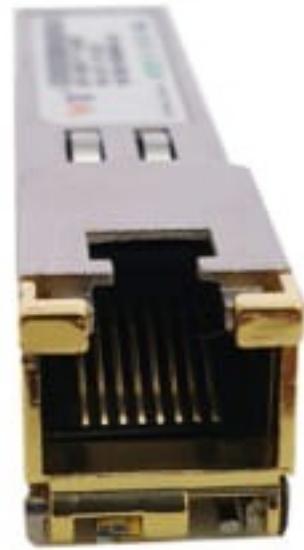
- Ethernet: 10BASE-T, 10BASE5, 10BASE2
- Fast Ethernet: 100BASE-T



ISO 8877 (RJ-45)  
connectors and jacks  
are slightly larger than  
RJ-11 phone  
connectors and jacks.



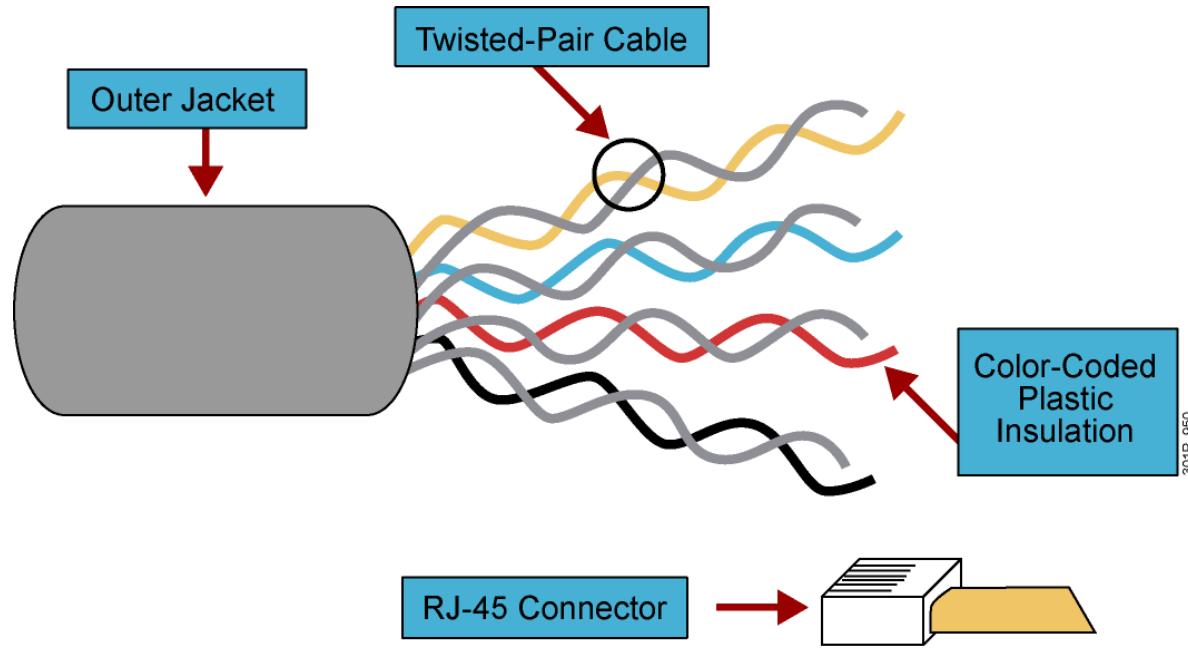
ISO = International Organization for Standardization



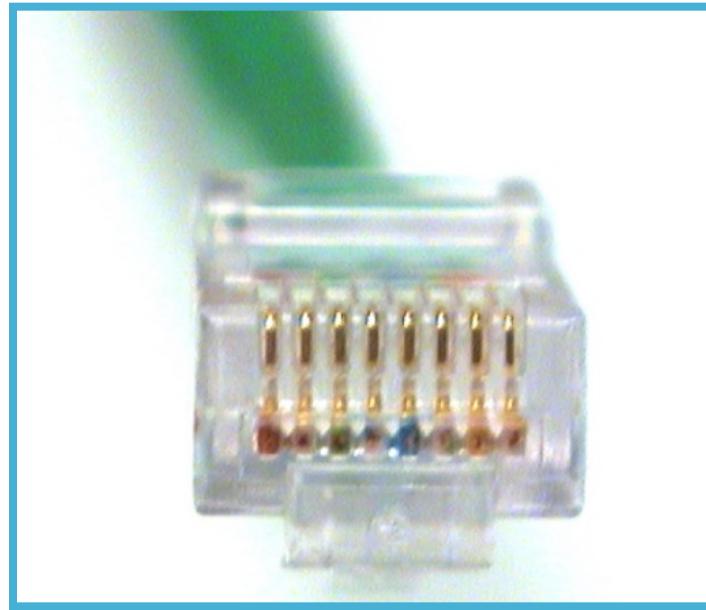
- Short wavelength (1000BASE-SX)
- Long wavelength/long haul (1000BASE-LX/LH)
- Extended distance (1000BASE-ZX)

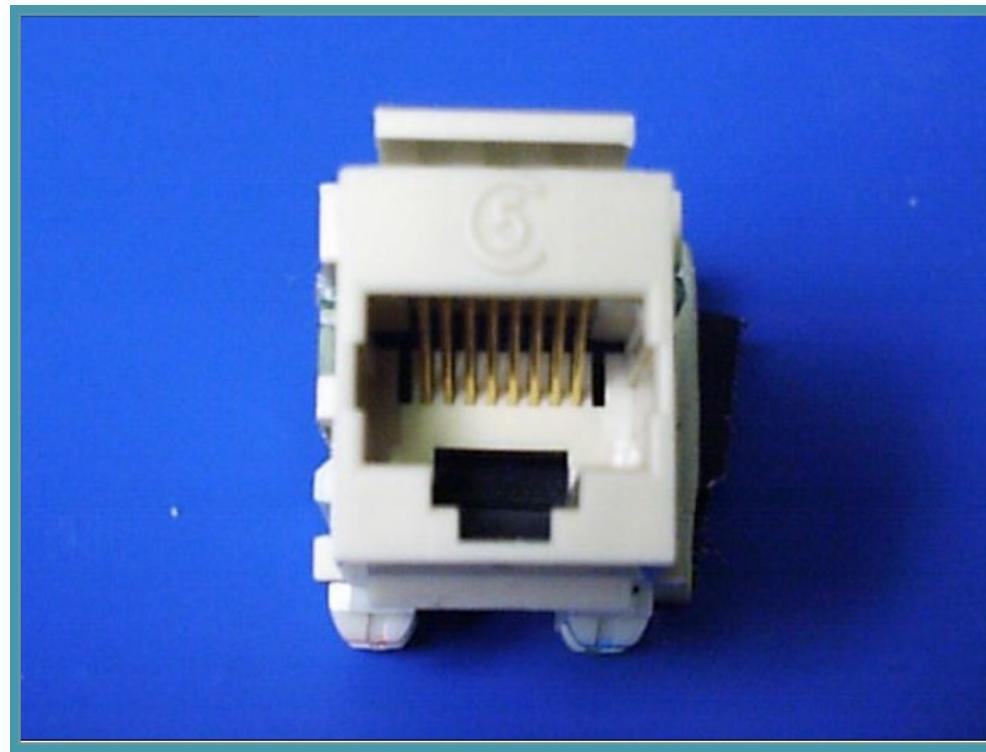


1000BASE-LX SFP



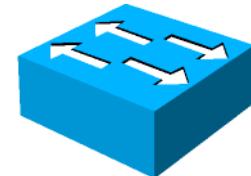
- Speed and throughput: 10 to 1000 Mb/s
- Average cost per node: Least expensive
- Media and connector size: Small
- Maximum cable length: Varies



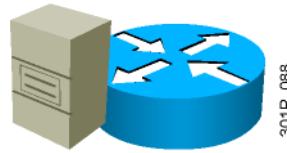


# UTP Implementation (Straight-Through)

Cable 10BASE-T/  
100BASE-TX Straight-Through

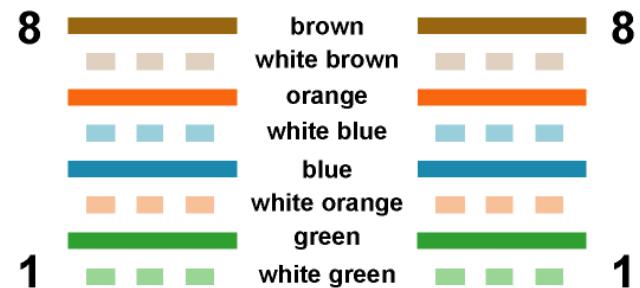


Hub/Switch



Server/Router

Straight-Through Cable

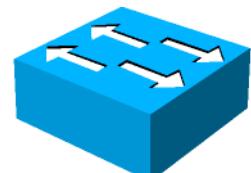


Wires on cable ends  
are in same order.

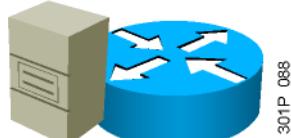
Pin Label		Pin Label	
1	TX+	TX+	
2	TX-	TX-	
3	RX+	RX+	
4	NC	4	NC
5	NC	5	NC
6	RX-	6	RX-
7	NC	7	NC
8	NC	8	NC

# UTP Implementation (Crossover)

Cable 10BASE-T or  
100BASE-TX Straight-Through



Hub/Switch



Server/Router

Pin Label

1	TX+	1
2	TX-	2
3	RX+	3
4	NC	4
5	NC	5
6	RX-	6
7	NC	7
8	NC	8

Pin Label

TX+	
TX-	
RX+	
NC	
NC	
RX-	
NC	
NC	

Crossover Cable

EIA/TIA T568A

1	white green
	green
	white orange
	blue
	white blue
	orange
8	white brown
	brown

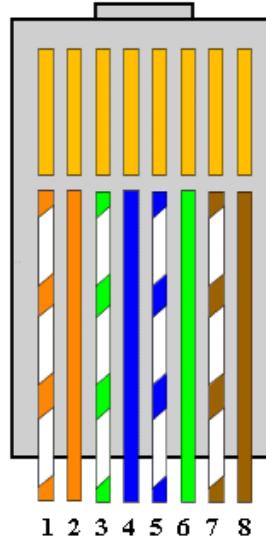
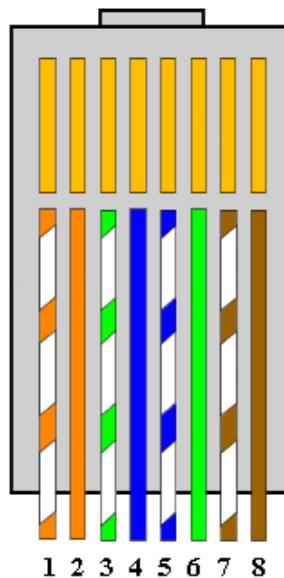
EIA/TIA T568B

8	brown
	white brown
	green
	white blue
	blue
	white green
	orange
1	white orange

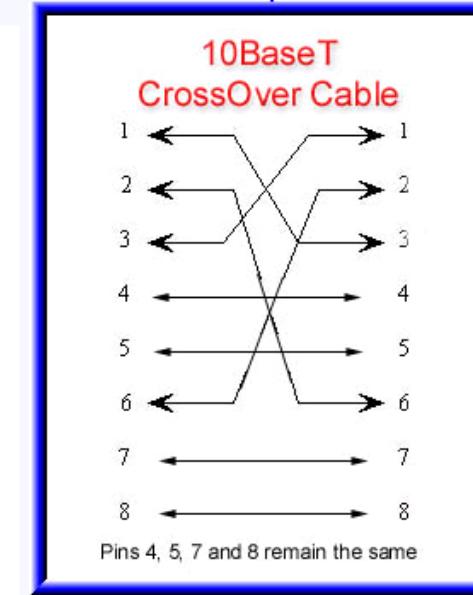
Some wires on cable ends are crossed.

# T568A và T568B

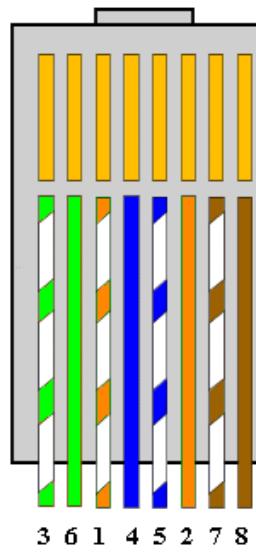
- Straight-Through
- Cross-Over
- Roll-Over



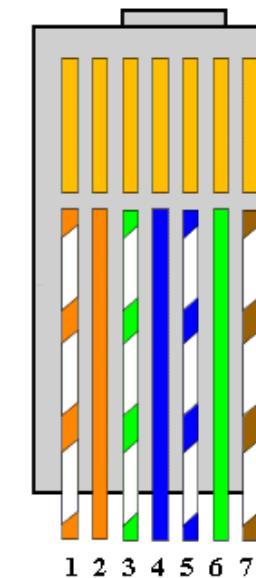
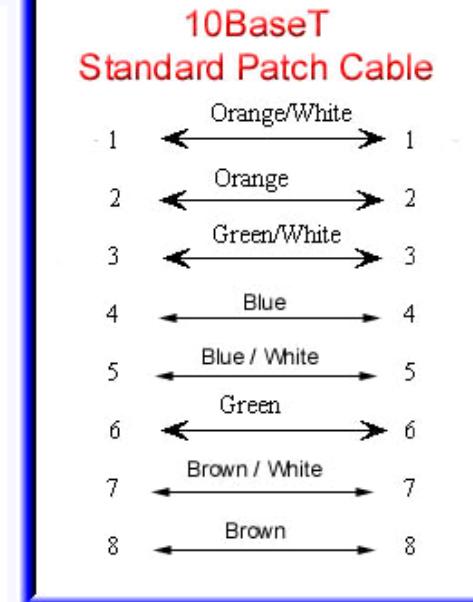
Sơ đồ cáp chéo:



Lưu ý, trong sơ đồ cáp chéo, đầu dây kia sẽ đảo thứ tự cặp cáp 1-2 và 3-6

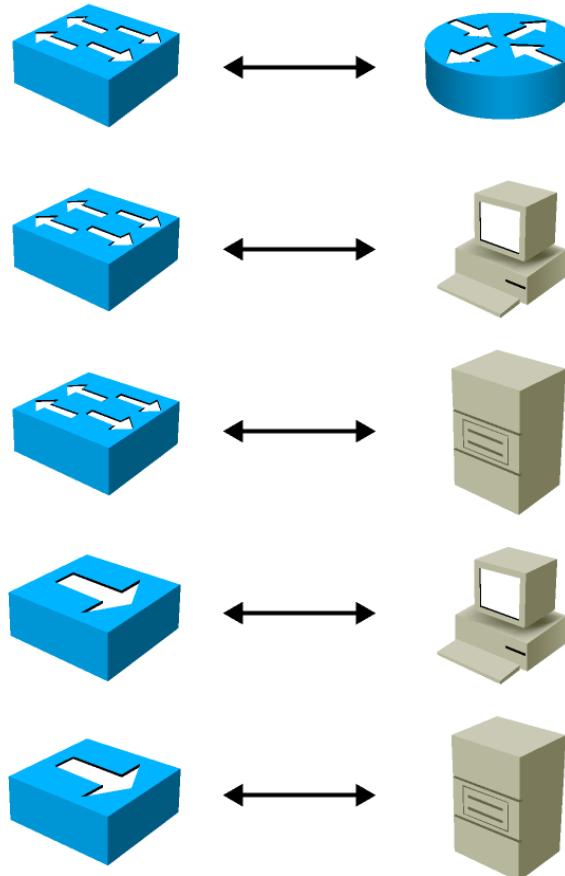


Sơ đồ cáp thẳng:

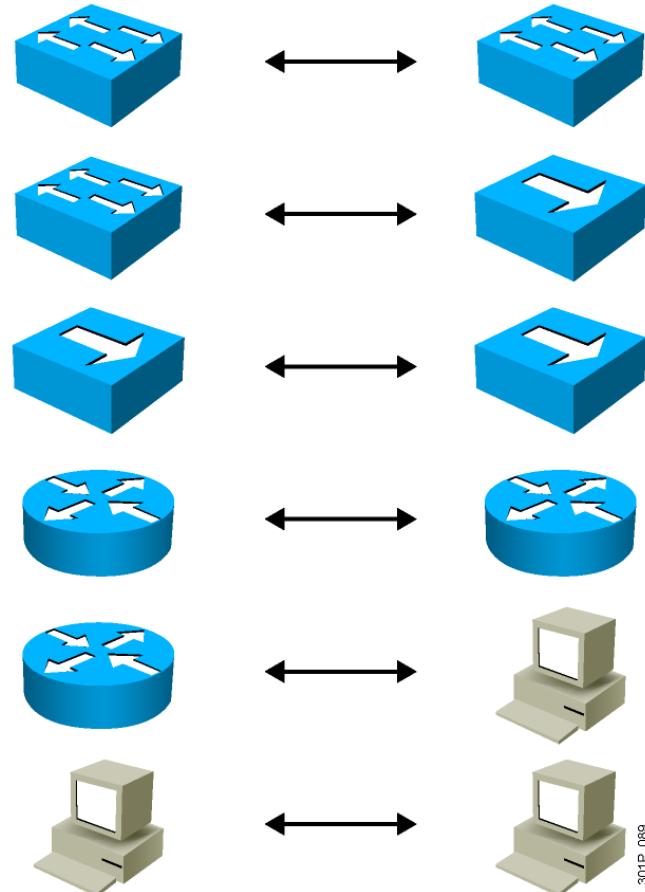


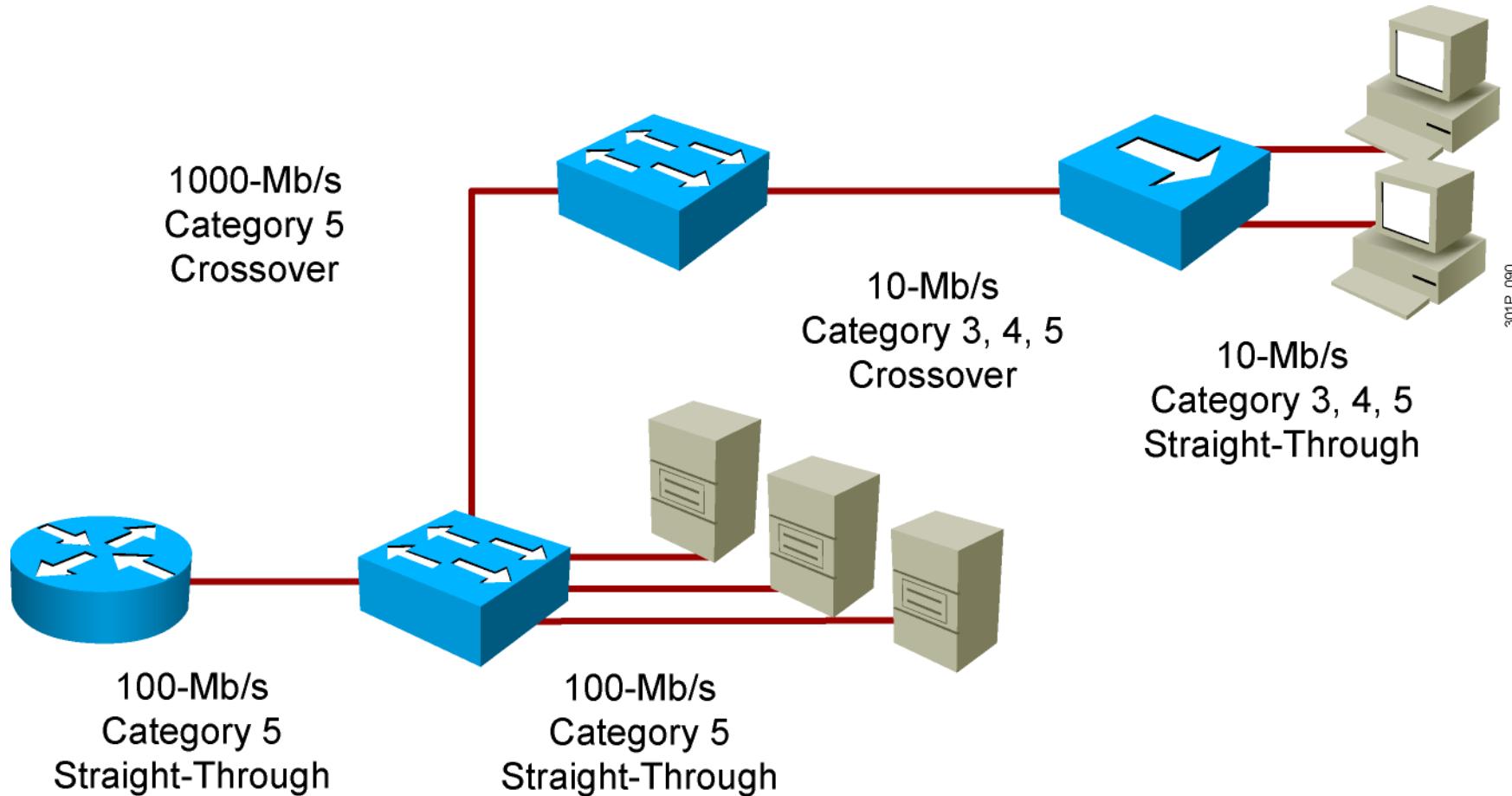
# UTP Implementation: Straight-Through vs. Crossover

## Straight-Through Cable

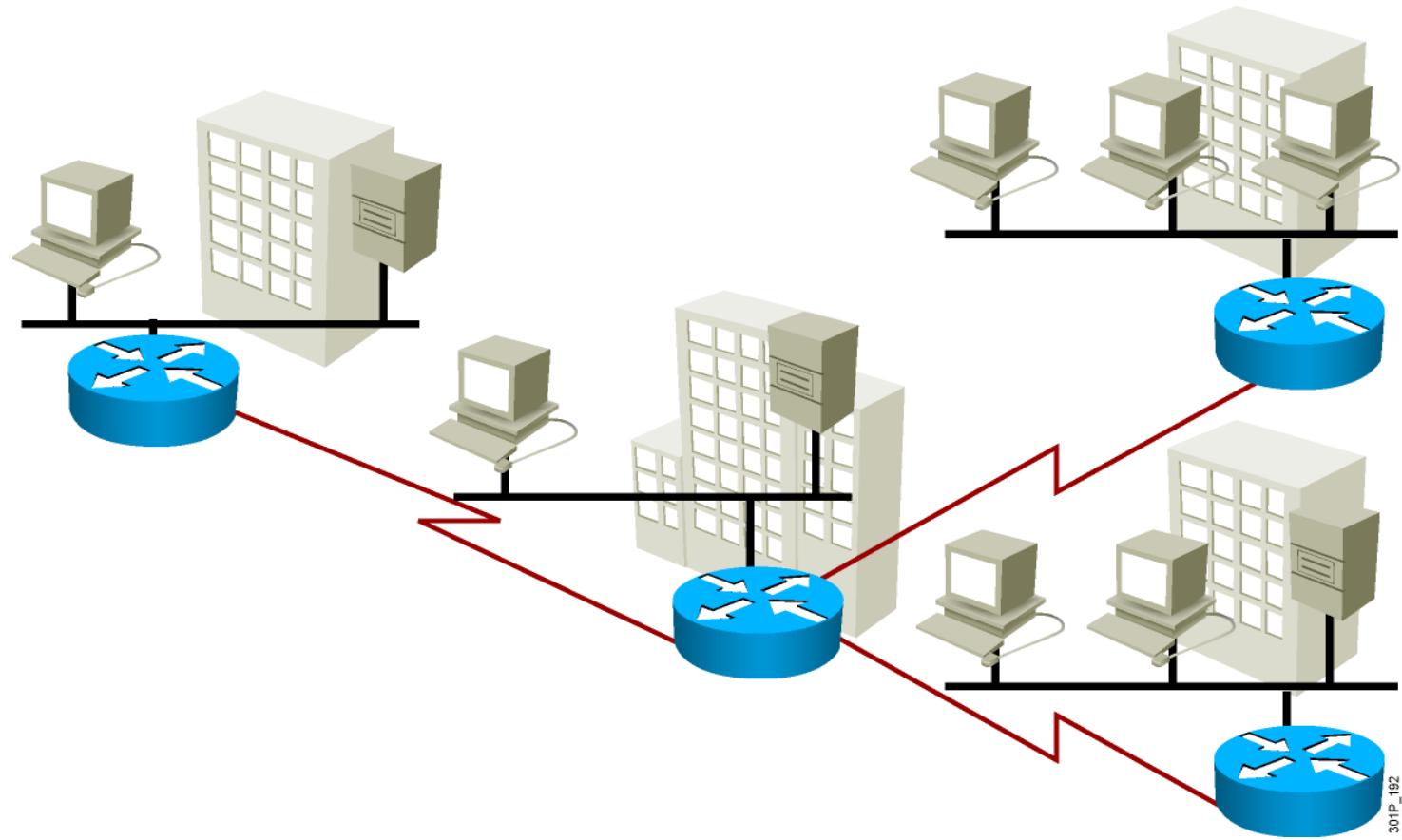


## Crossover Cable

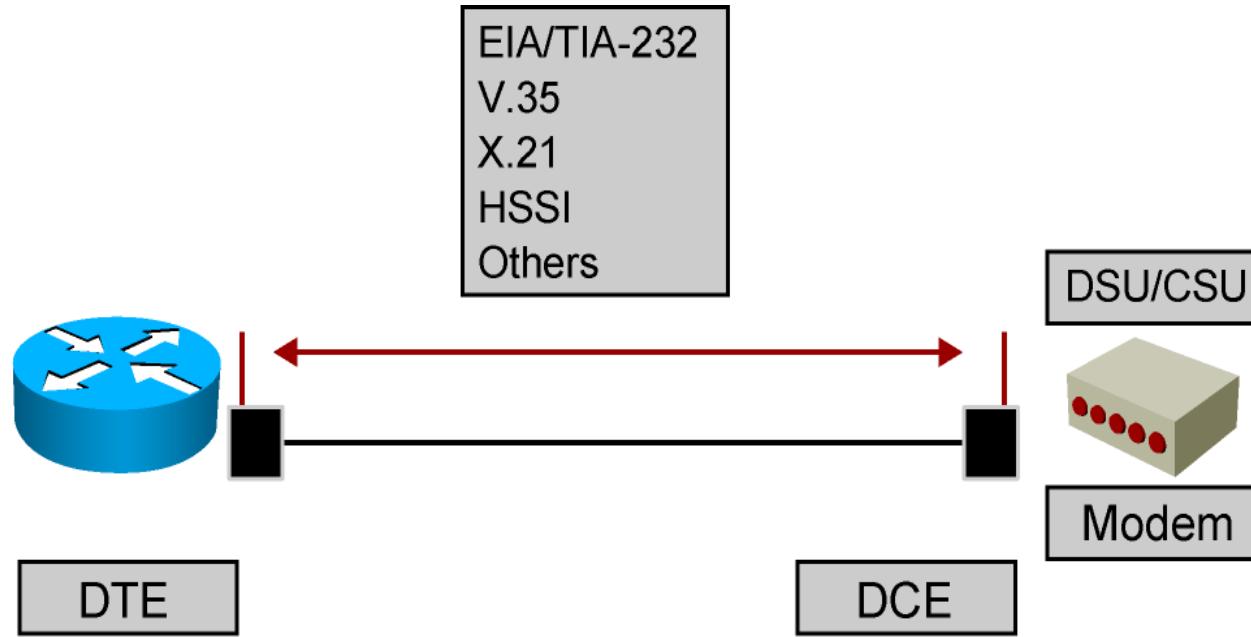




# WAN—Multiple LANs



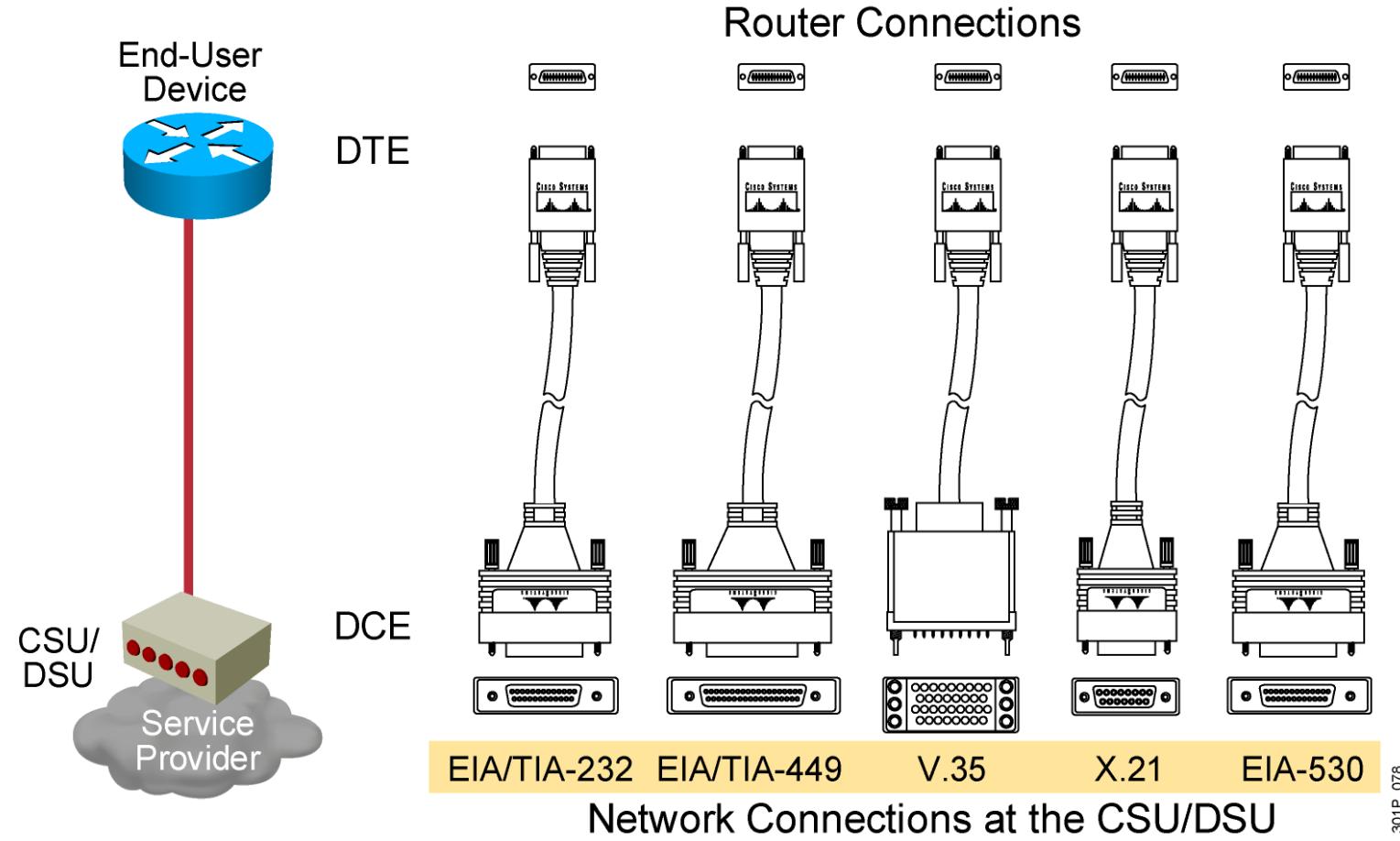
# Physical Layer: WANs



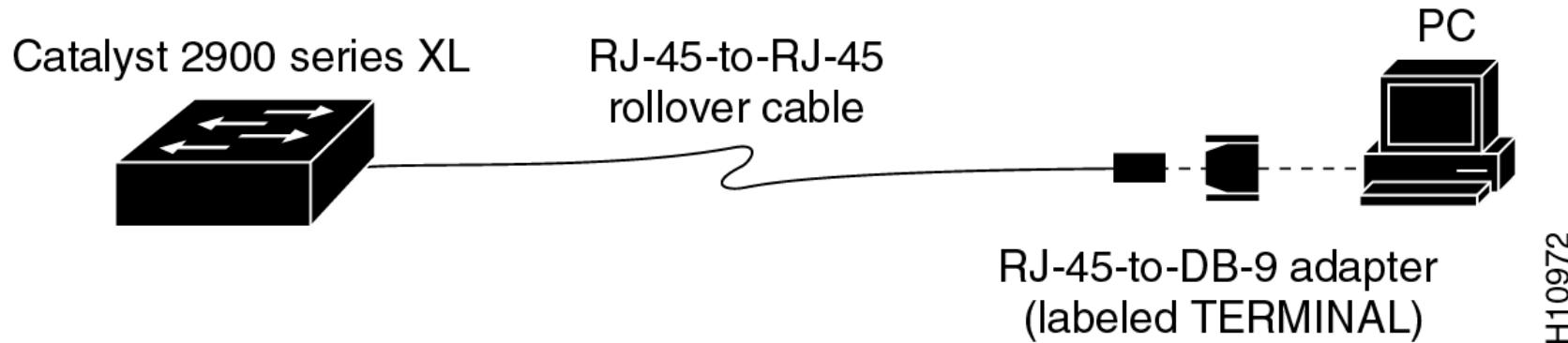
Data Terminal Equipment  
User device with interface connecting to the WAN link

Data Circuit-Terminating Equipment  
End of the WAN provider side of the communication facility

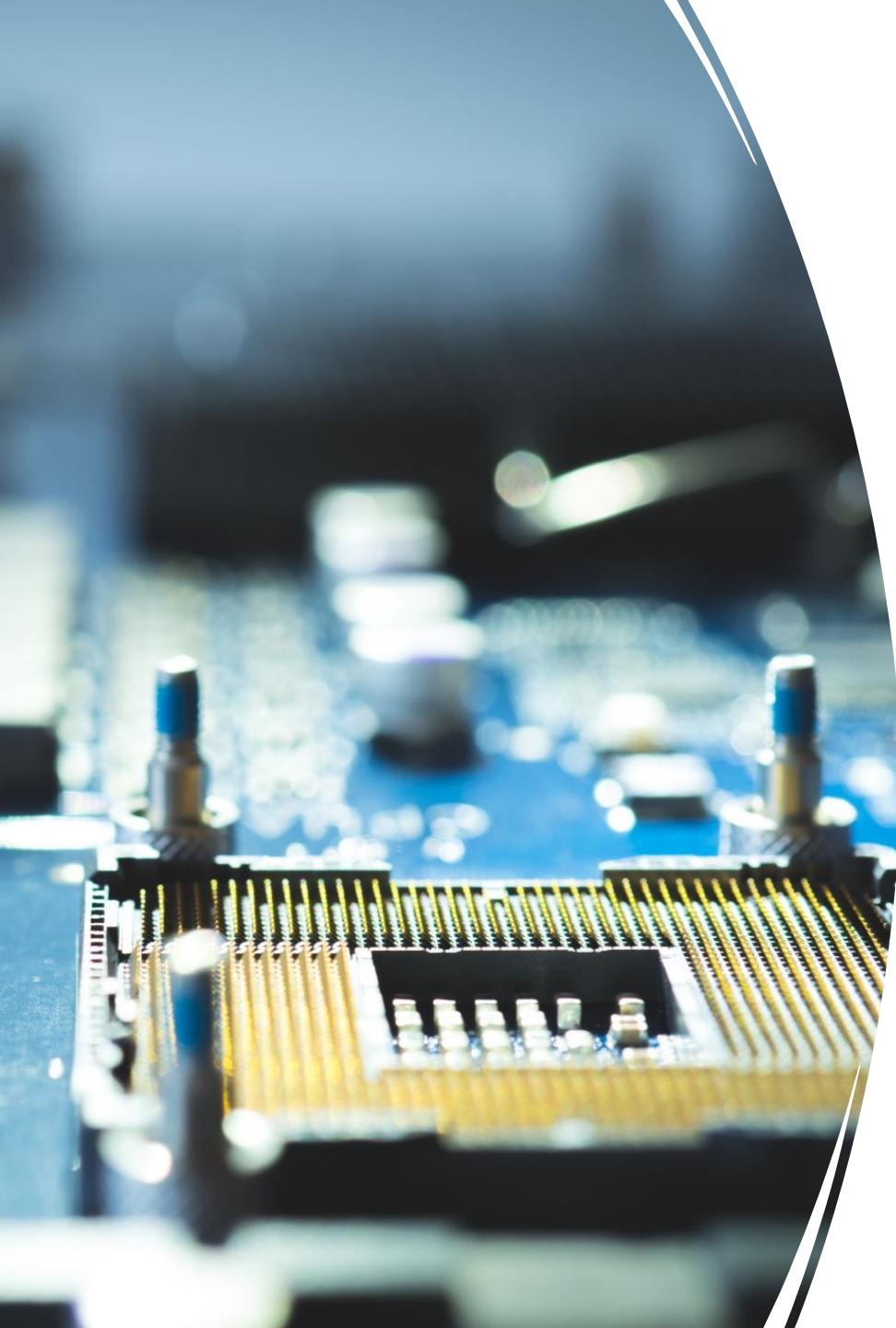
# Serial Point-to-Point Connections



# Setting up a Console Connection





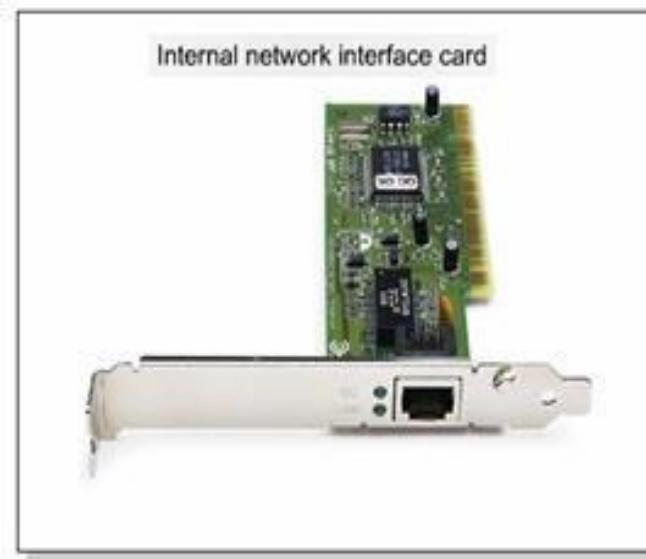


# Card mạng (NIC)

---

- Kết nối giữa máy tính và cáp mạng để phát hoặc nhận dữ liệu với các máy tính khác thông qua mạng.
- Kiểm soát luồng dữ liệu giữa máy tính và hệ thống cáp.

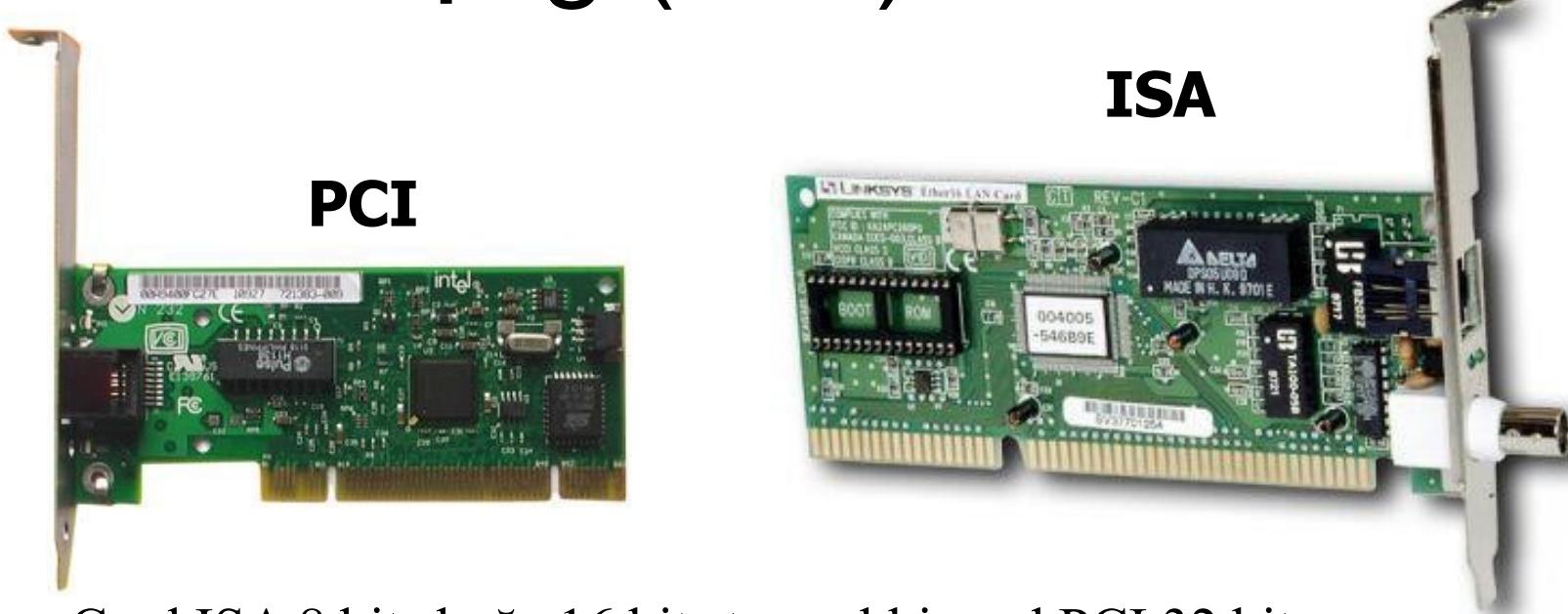
## Card mạng (NIC)



Khi chọn card mạng, cần chú ý các yếu tố:

- Các giao thức Ethernet, Token Ring hay FDDI.
- Môi trường cáp xoắn đôi, cáp đồng trực, không dây hay cáp quang.
- Loại bus PCI hay ISA.

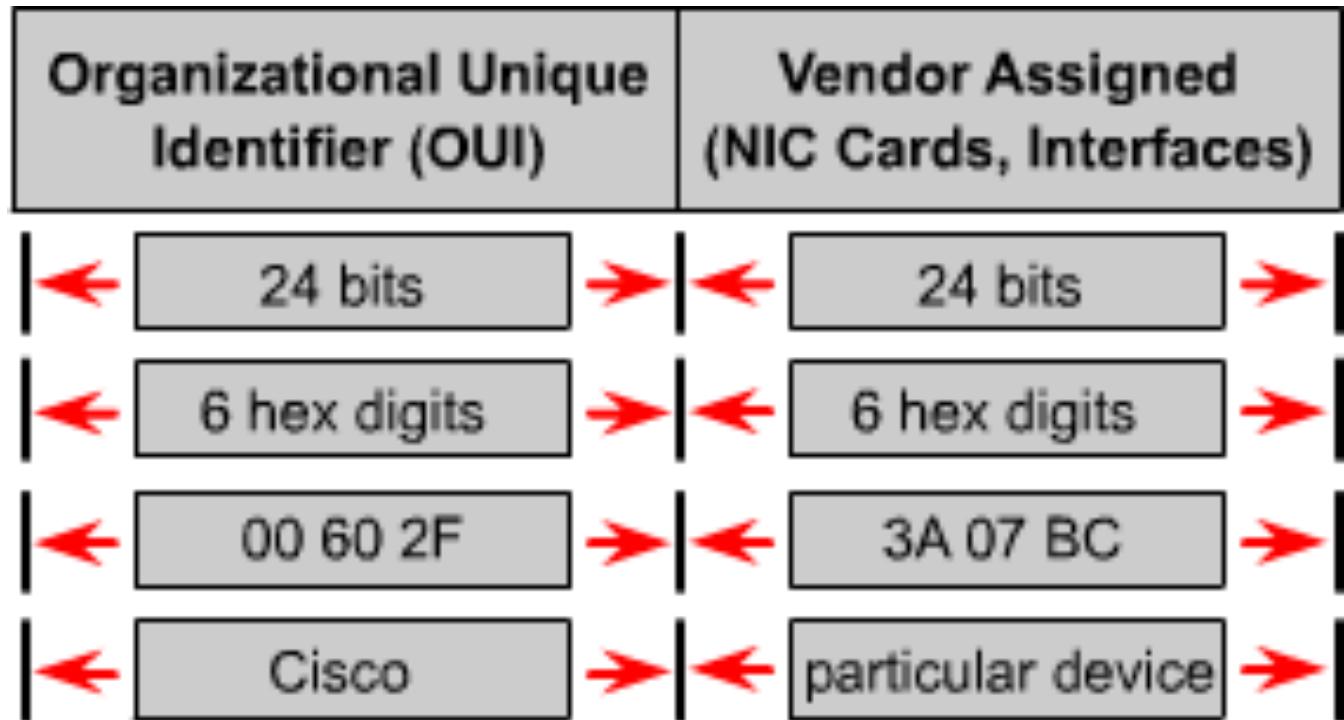
# Card mạng (NIC)



- Card ISA 8 bits hoặc 16 bits trong khi card PCI 32 bits.
- Tốc độ bus mặc định của slot ISA là 8,33MHz (băng thông 8,33MB/s) và slot PCI là 33,33MHz (băng thông 133,33MB/s).
- Card ISA phải cấu hình cứng bằng các jumper, card PCI có thể cấu hình bằng phần mềm. center

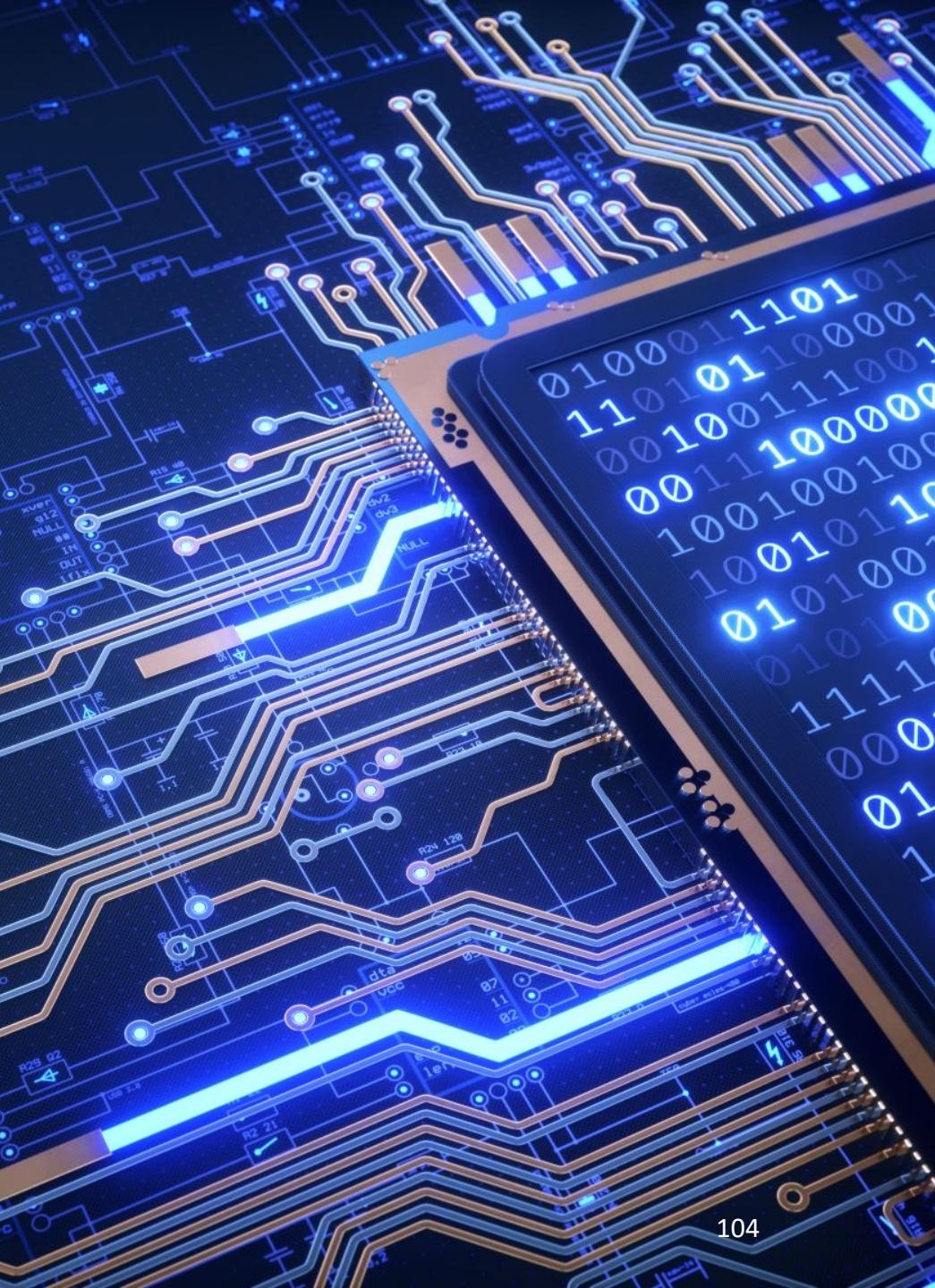
# Card mạng (NIC)

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



# Modem

- Là tên viết tắt của hai từ điều chế (MOdulation) và giải điều chế (DEModulation).
- Điều chế tín hiệu số (Digital) sang tín hiệu tương tự (Analog) để gởi theo đường điện thoại và ngược lại.
- Có 2 loại là modem gắn trong (Internal) và modem gắn ngoài (External).



# Modem



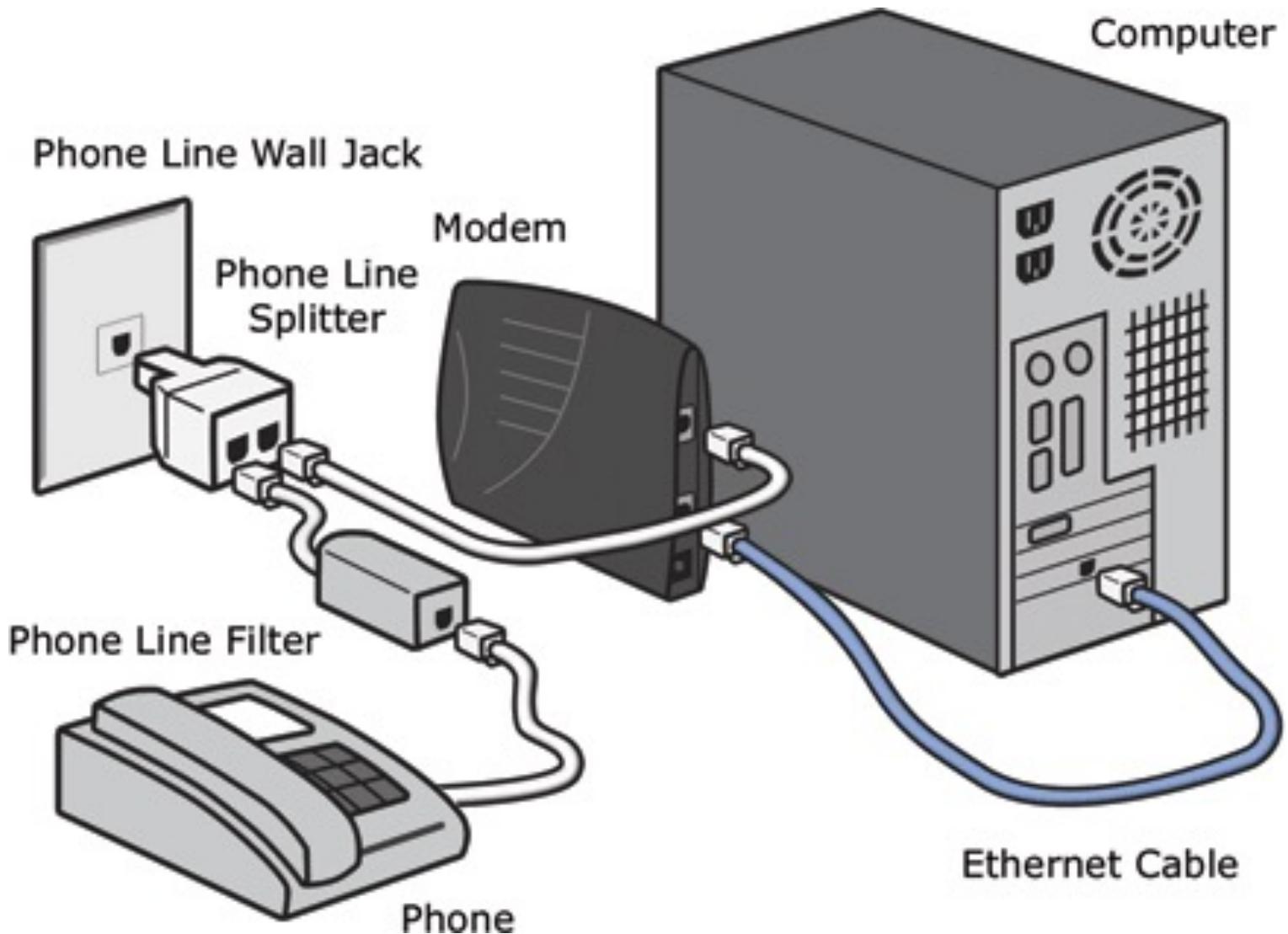
**Modem trong**



**Modem ngoài**

# Modem

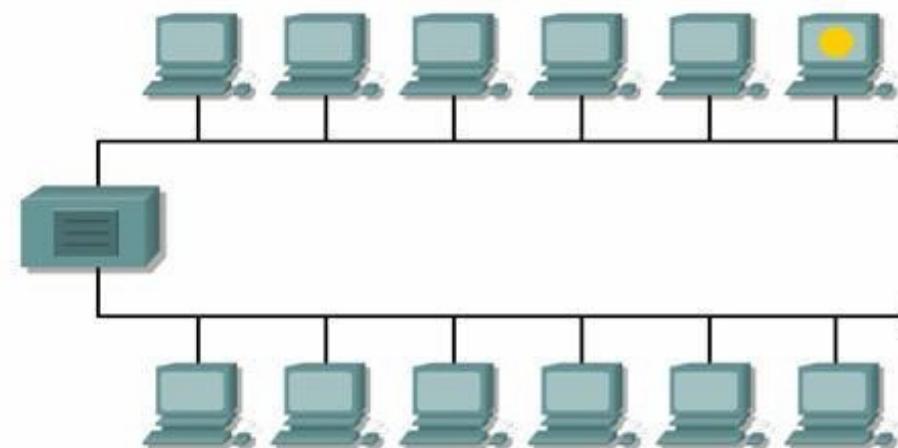
---



# 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 dùng nối hai mạng có cùng giao thức truyền thông.
- Hoạt động ở lớp Physical.

# Repeater (bộ chuyển tiếp)



# Hub (bộ tập trung)

---

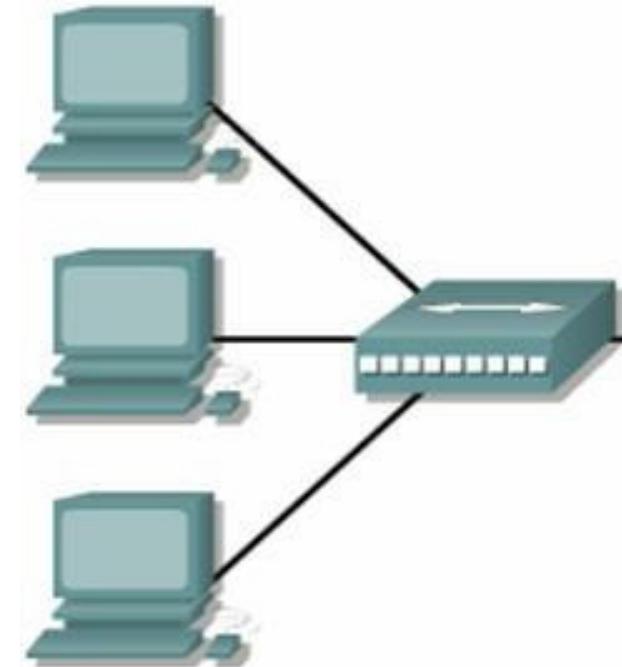
- Chức năng như Repeater nhưng mở rộng hơn với nhiều đầu cắm các đầu cáp mạng.
- Tạo ra điểm kết nối tập trung để nối mạng theo kiểu hình sao.
- Tín hiệu được phân phối đến tất cả các kết nối.
- Có 3 loại Hub: thụ động, chủ động, thông minh.



# Hub (bộ tập trung)

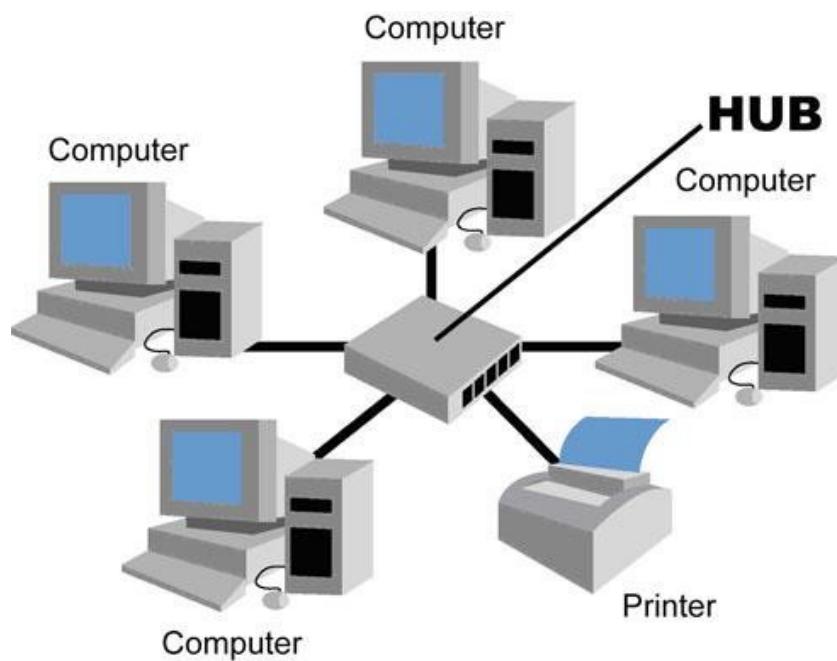
---

- 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 tín hiệu để chống suy hao.
- Hub thông minh (Intelligent Hub): là Hub chủ động nhưng có thêm khả năng tạo ra các gói tin thông báo hoạt động của mình giúp cho việc quản trị mạng dễ dàng hơn.

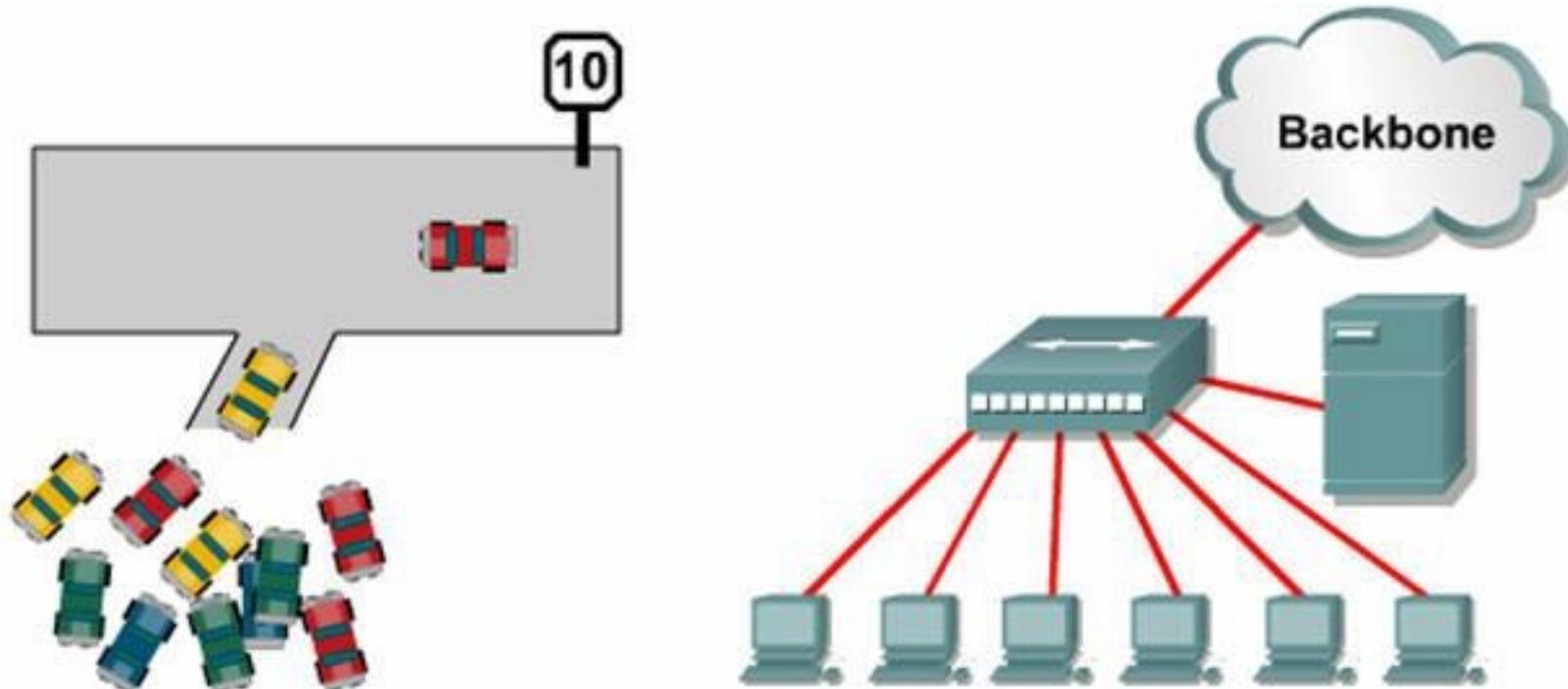


HUB

# Hub (bộ tập trung)



# Hub (bộ tập trung)



One device sending  
at a time

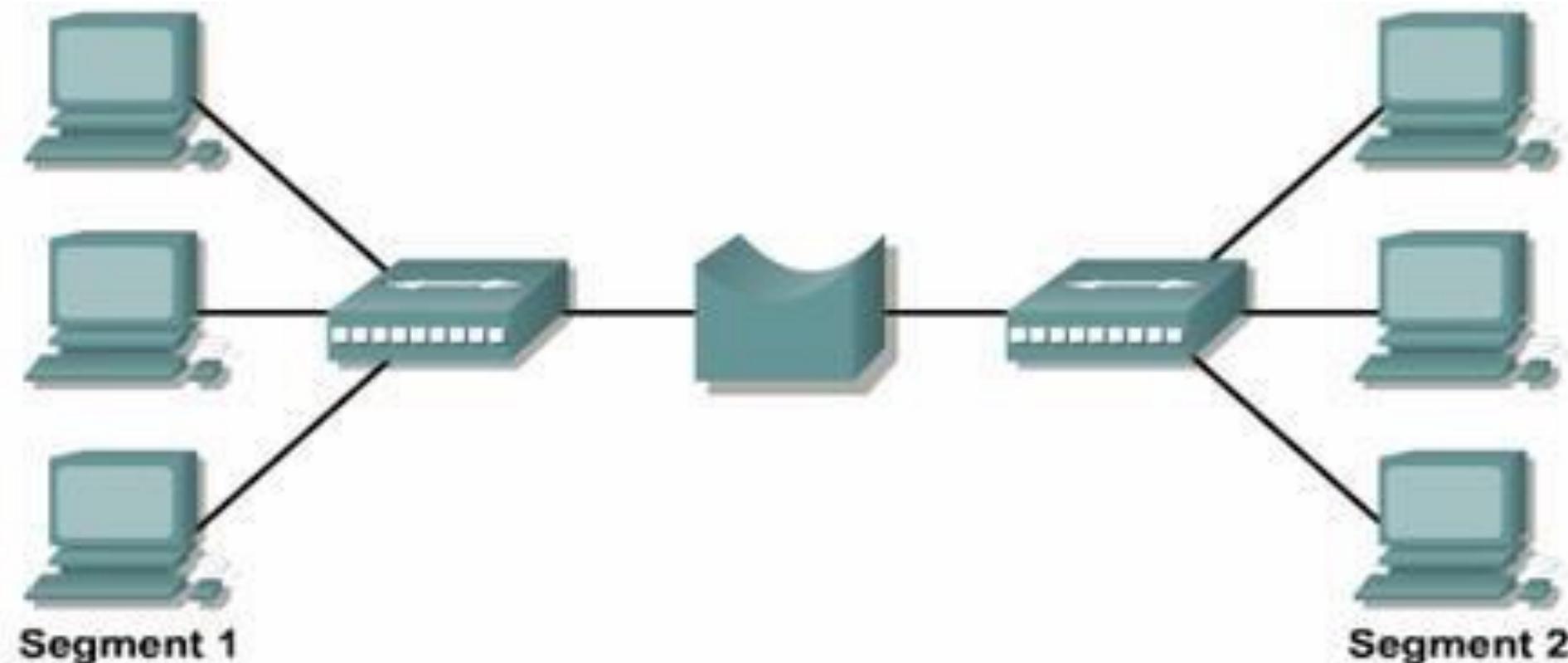
Each node shares 10 Mbps

# Bridge (cầu nối)

- Dùng để nối 2 mạng có giao thức 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, Bridge kiểm tra các gói tin và xử lý chúng trước khi có quyết định chuyển đi hay không.



# Bridge

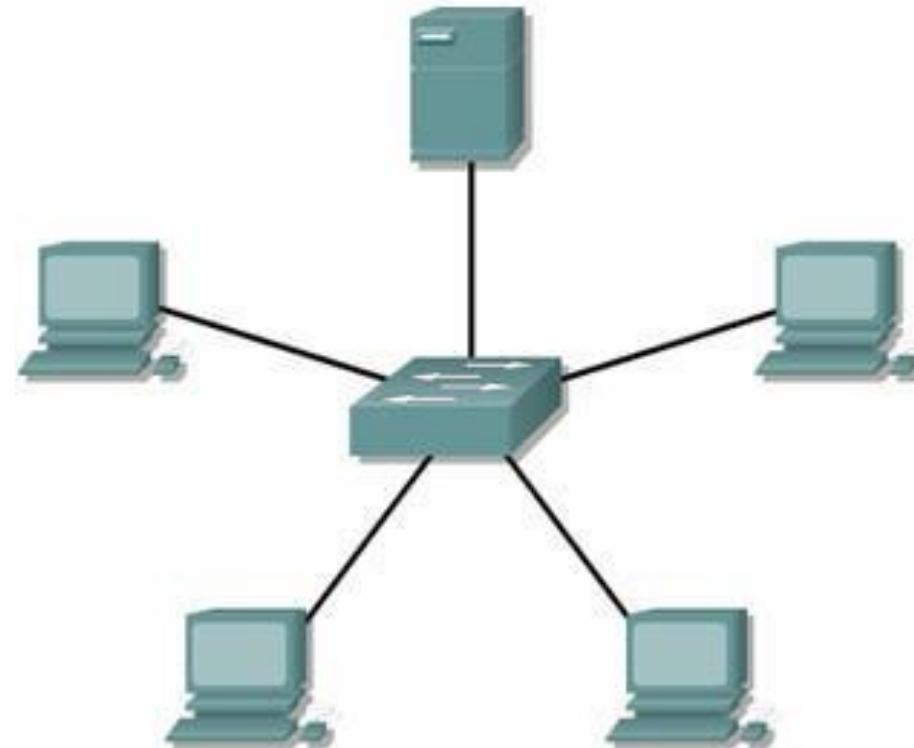




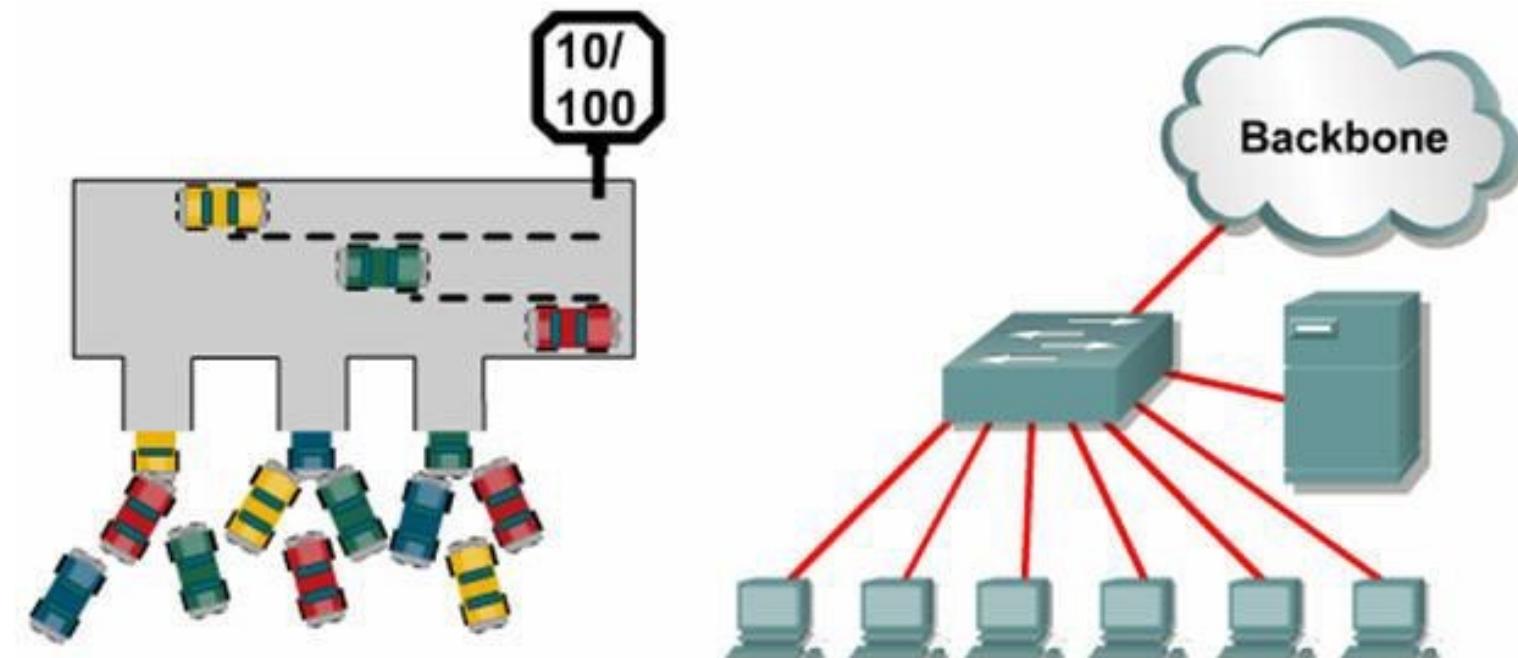
# Switch (bộ chuyển mạch)

- Là thiết bị giống Bridge và Hub cộng lại nhưng thông minh hơn.
- Có khả năng chỉ chuyển dữ liệu đến đúng kết nối thực sự cần dữ liệu này làm giảm đụng độ trên mạng.
- Dùng để phân đoạn mạng trong các mạng cục bộ lớn (VLAN).
- Hoạt động ở lớp Data Link.

# Switch (bộ chuyển mạch)



# Switch (bộ chuyển mạch)



Multiple devices sending  
at the same time

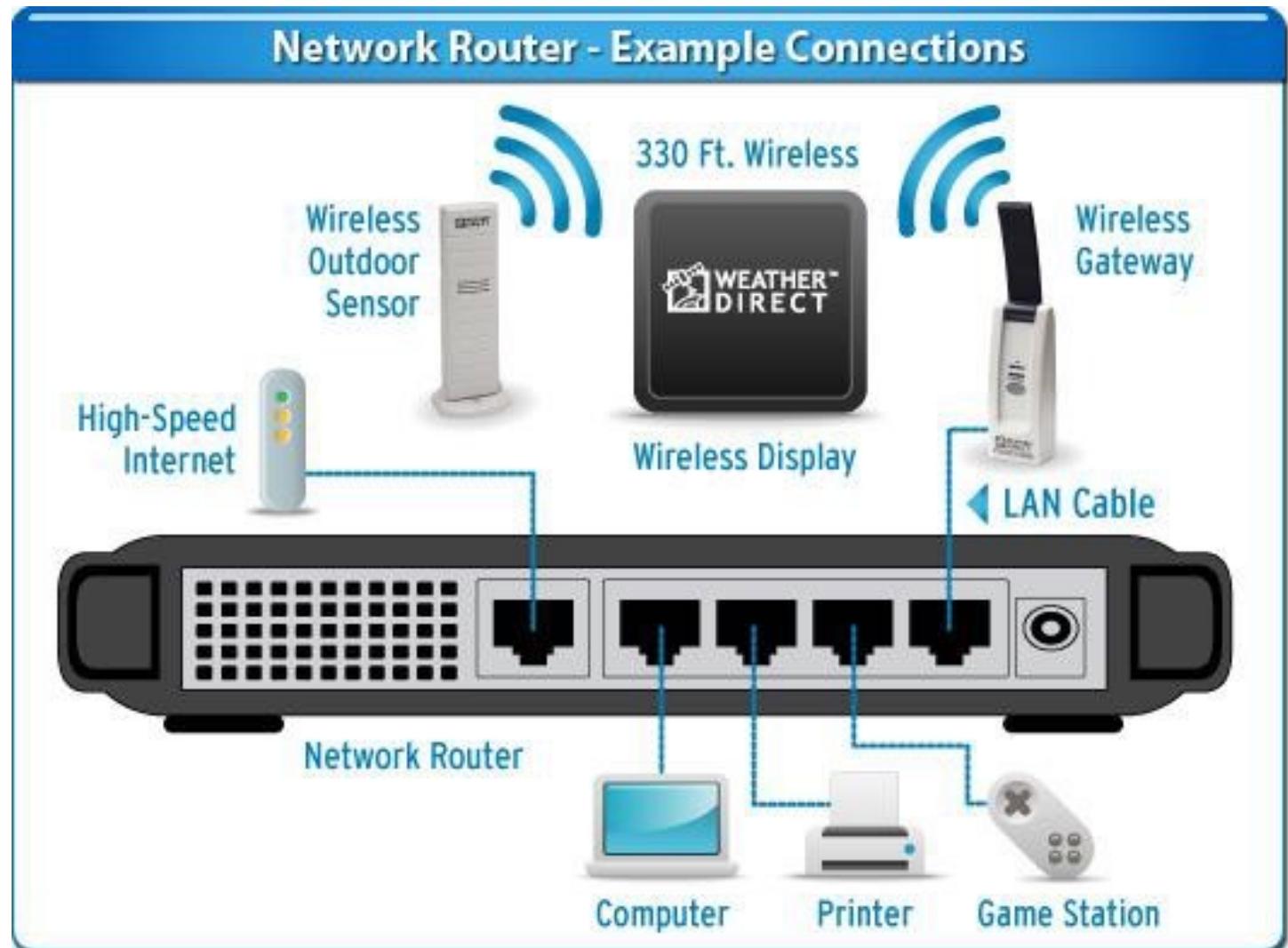
Each node has 10/100 Mbps

# Router

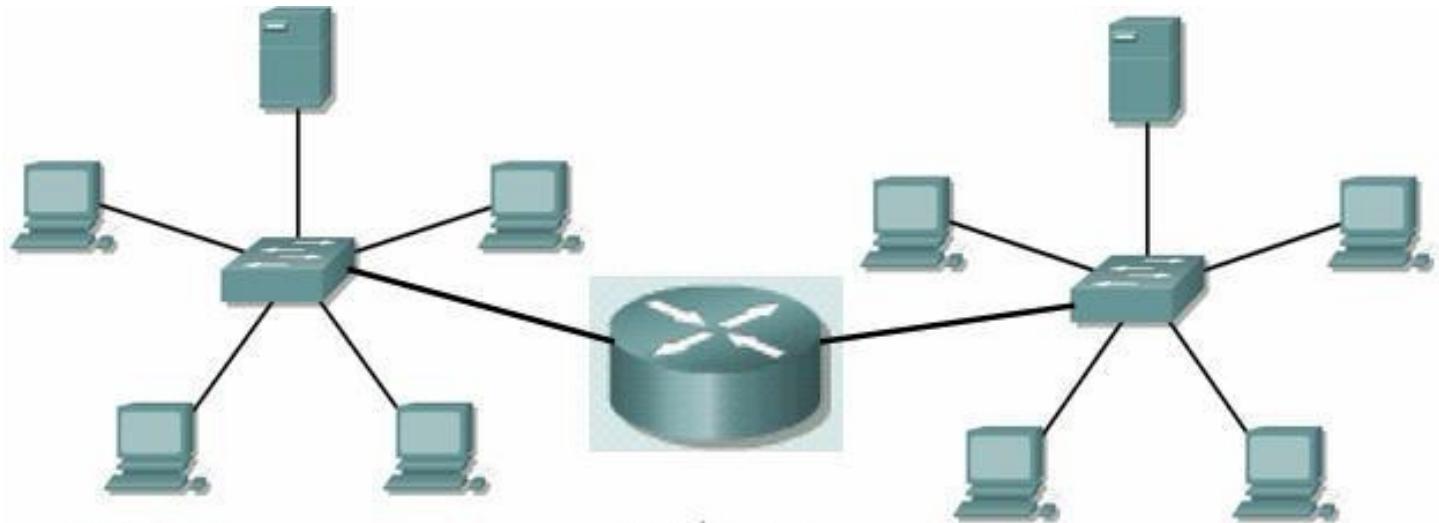
---

- Dùng để ghép nối các mạng cục bộ lại với nhau thành mạng rộng.
- Lựa chọn đường đi tốt nhất cho các gói tin hướng ra mạng bên ngoài.
- Hoạt động chủ yếu ở lớp Network.
- Có 2 phương thức định tuyến chính:
  - Định tuyến tĩnh: cấu hình các đường cố định và cài đặt các đường đi này vào bảng định tuyến.
  - Định tuyến động:
    - Vectơ khoảng cách: RIP, IGRP, EIGRP, BGP
    - Trạng thái đường liên kết: OSPF

# Router (Bộ định tuyến)



# Router (Bộ định tuyến)



# Gateway (Proxy - cổng nối)

---

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



# Thiết bị mạng không dây

Các chuẩn thông dụng là:

- 802.11: tốc độ 1-2 Mbps
- 802.11b: tốc độ 11 Mbps
- 802.11a: tương tự 802.11b
- 802.11 g/n
- 802.11 ac
- 802.11 ax

Mạng không dây gồm 2 thiết bị:

- Các node (máy tính) có gắn wireless NIC.
- Access point (AC) đóng vai trò như một central hub cho WLAN.

# Thiết bị mạng không dây



*Linksys WRT54GS  
Wireless-G Broadband  
Router with SpeedBooster.*

# Thiết bị mạng không dây



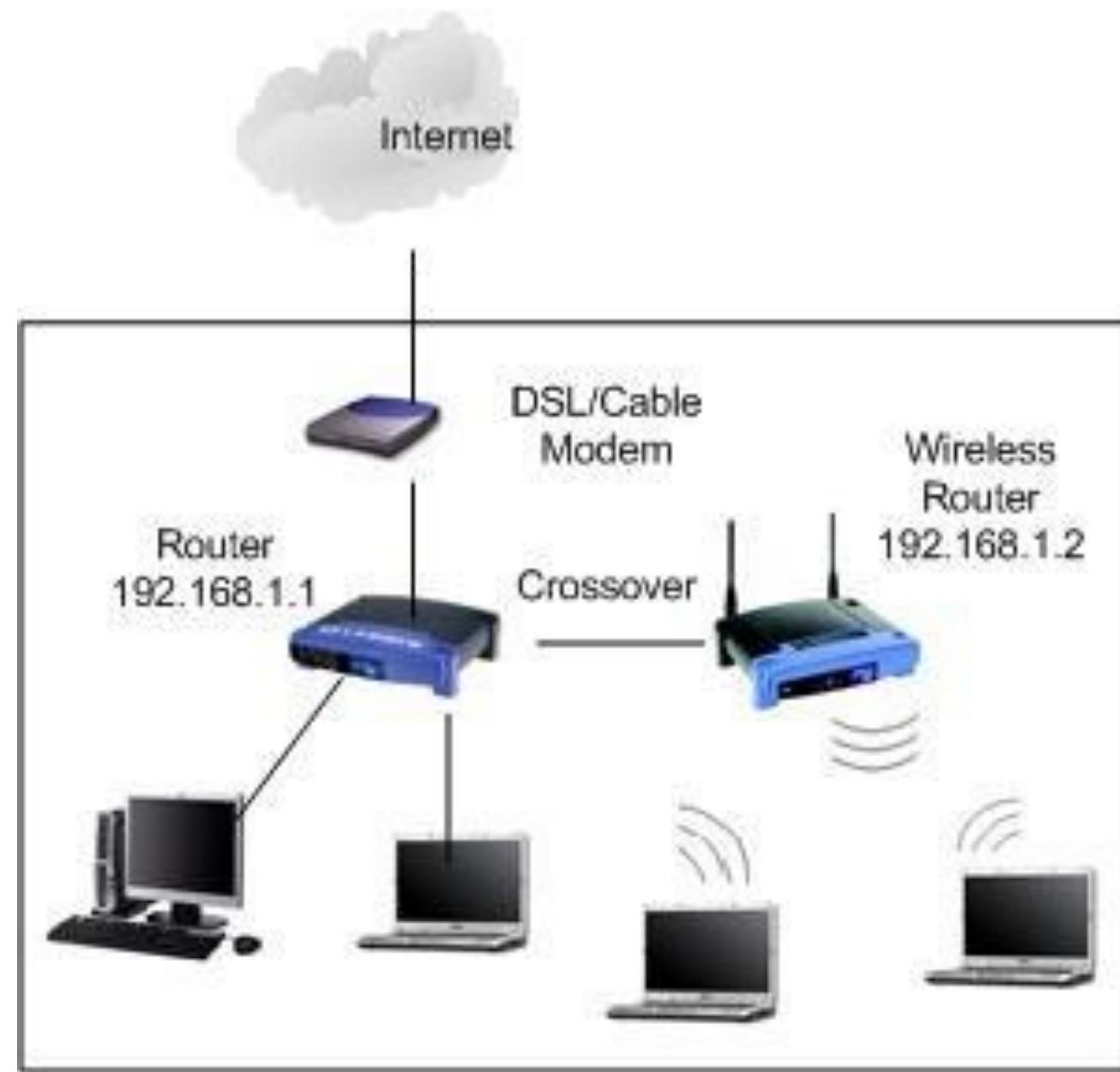
*Linksys WMP54GS  
Wireless-G PCI Adapter*



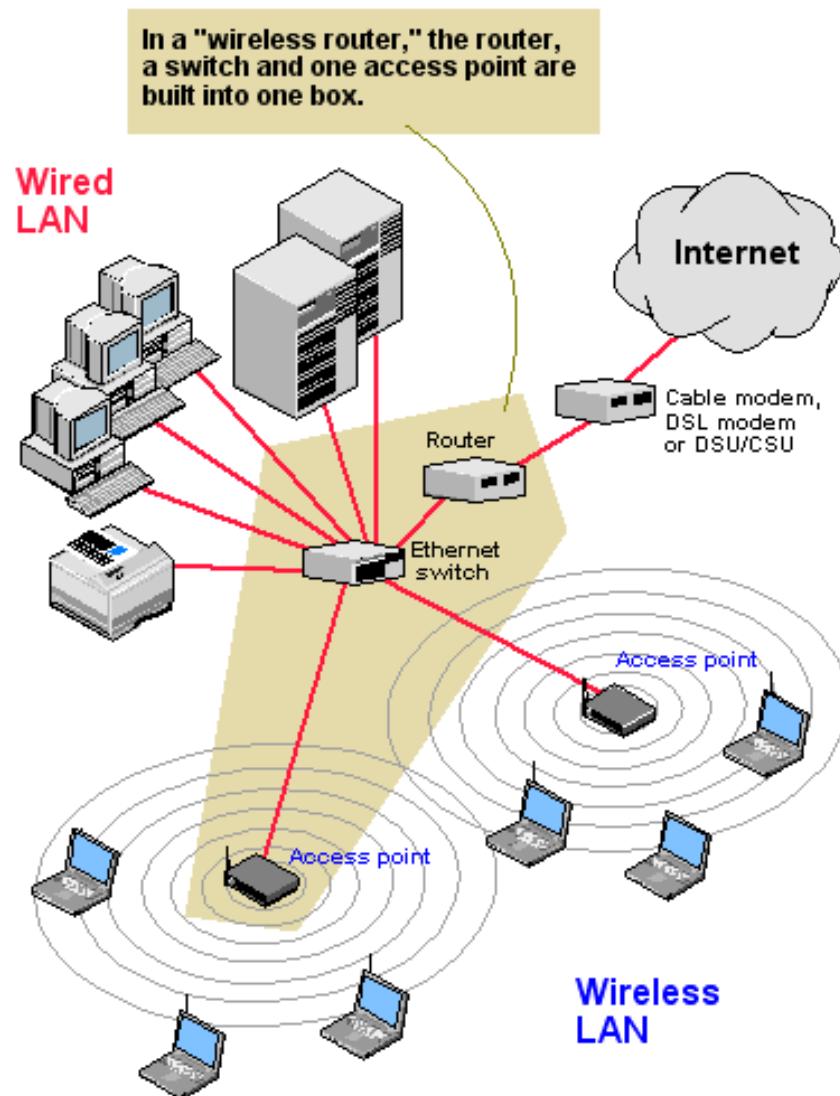
*Linksys WPC54GS  
Wireless-G Notebook  
Adapter*



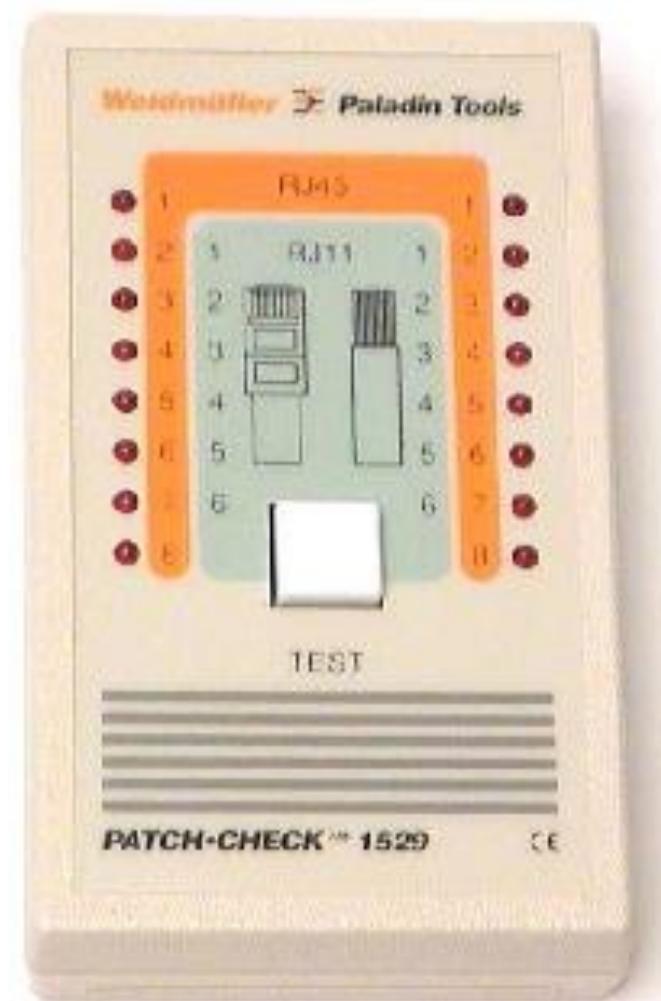
# Thiết bị mạng không dây

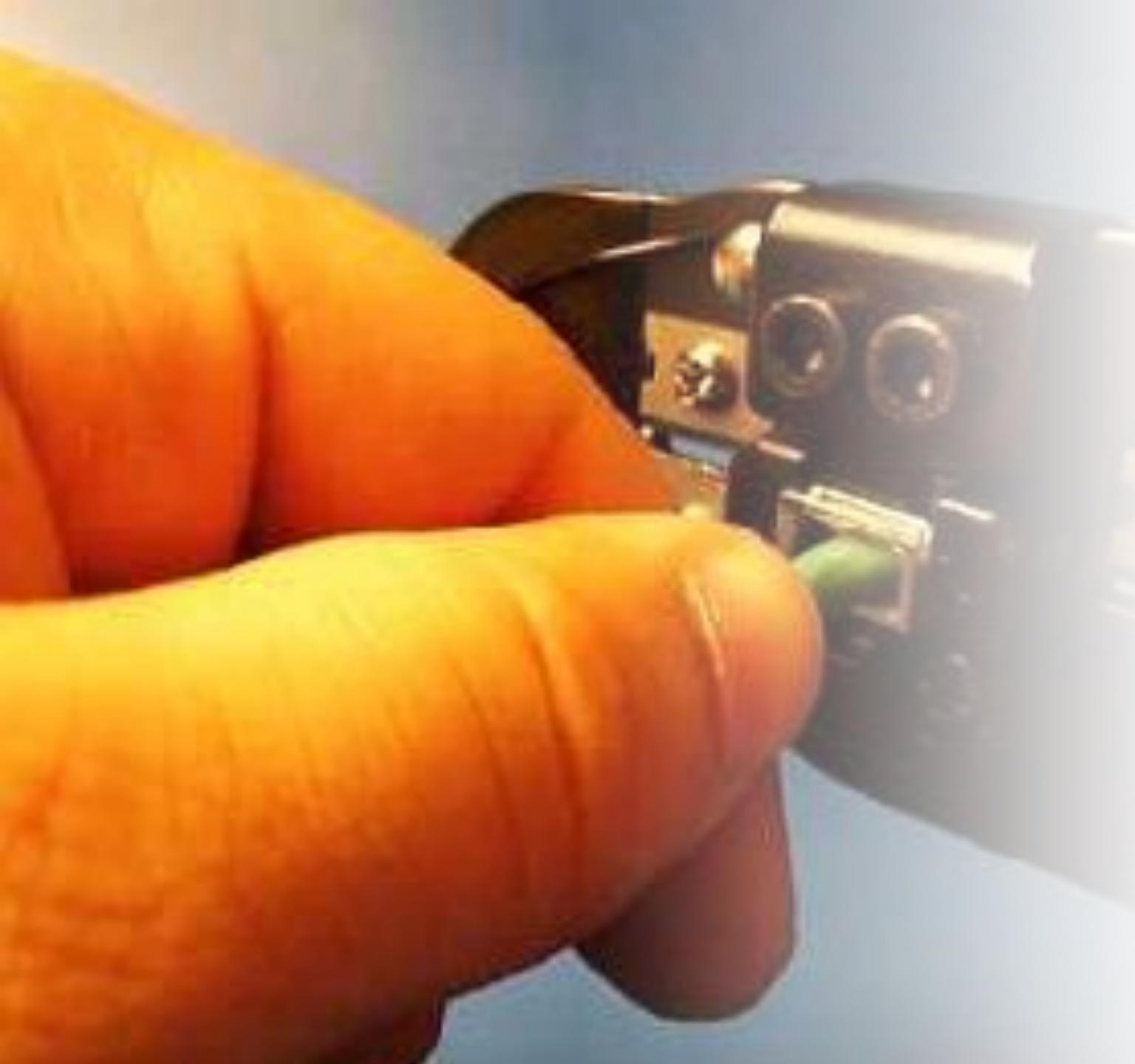


# Thiết bị mạng không dây



# Thiết bị kiểm tra cáp





Thiết bị hỗ trợ  
thi công mạng  
Thiết bị bấm  
dây

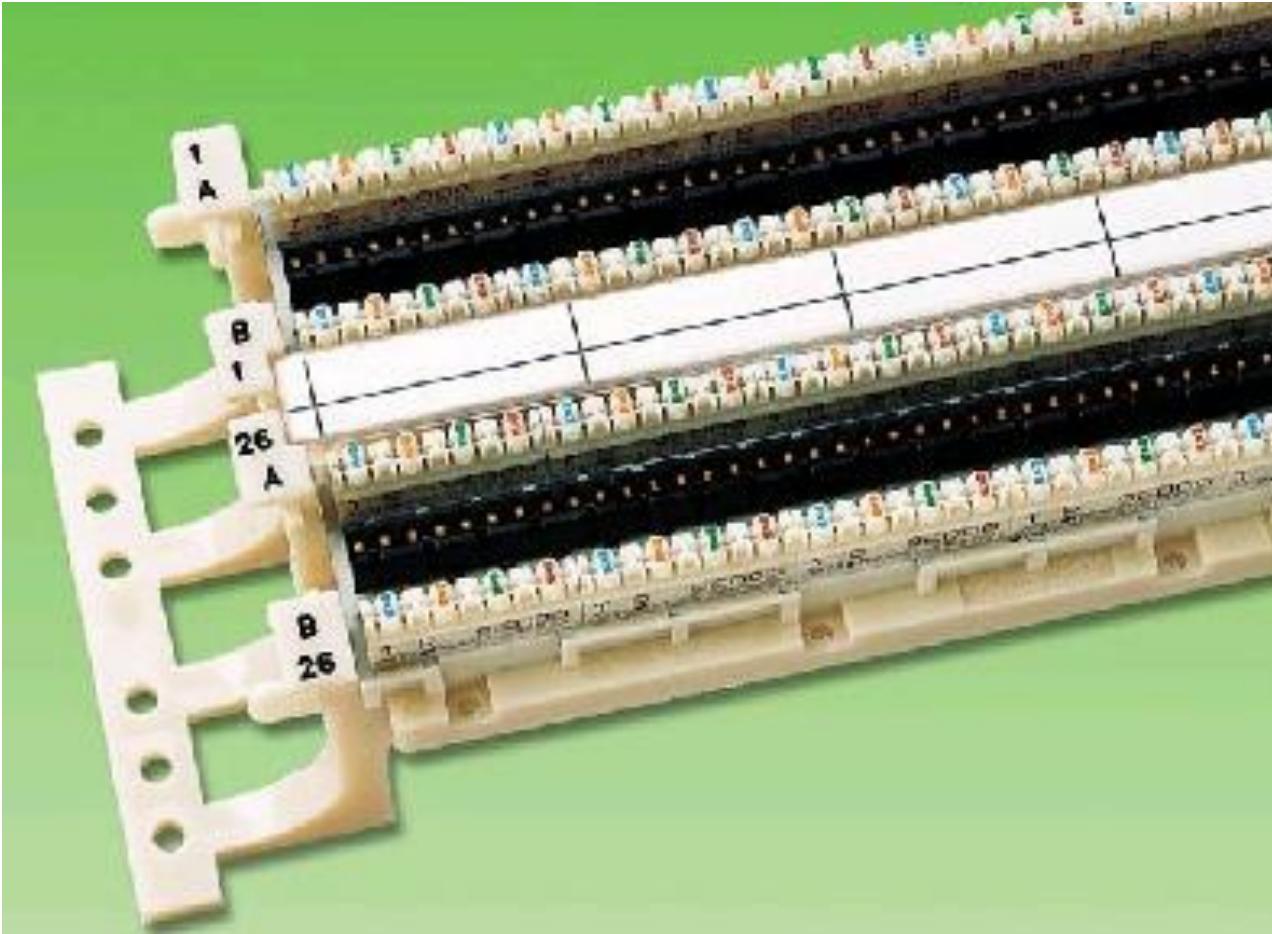
---

# Thiết bị hỗ trợ thi công mạng

## Patch Panel



# Thiết bị hỗ trợ thi công mạng Wiring block



# Network Multimedia



# Định nghĩa

Dữ liệu đa phương tiện = Tổng hợp của nhiều kiểu dữ liệu (văn bản, âm thanh, audio, video và hình ảnh).

Truyền thông đa phương tiện là sự kết hợp của hai công nghệ:  
Xử lý dữ liệu đa phương tiện và Mạng truyền thông.

Ứng dụng: Hội nghị truyền hình, đào tạo từ xa e-learning, giải trí, và giám sát từ xa v.v...

# Dữ liệu và Tín hiệu

Để truyền đi, dữ liệu phải chuyển sang tín hiệu. Tín hiệu có dạng sóng điện từ lan truyền trong những môi trường khác nhau, tùy thuộc vào phổ tín hiệu.

Dữ liệu có thể là tương tự hoặc số. Dữ liệu tương tự lấy giá trị liên tục trong một khoảng thời gian (ví dụ: âm thanh và video). Dữ liệu số lấy giá trị rời rạc (ví dụ: văn bản hoặc số tự nhiên).

Tín hiệu có thể là tương tự hoặc số. Tín hiệu tương tự có giá trị thay đổi liên tục theo thời gian. Tín hiệu số được xác định trên một tập rời rạc theo thời gian.

# Tín hiệu tuần hoàn và không tuần hoàn

---

- Một tín hiệu  $x(t)$  được gọi là tuần hoàn nếu tồn tại một hằng số  $T_0$  sao cho  $x(t)=x(t+T_0)$ .
- Tín hiệu không tuần hoàn luôn thay đổi không có tập giá trị hay chu kỳ nào được được lập lại theo thời gian.
- Trong truyền thông, người ta thường sử dụng tín hiệu tương tự tuần hoàn và tín hiệu số không tuần hoàn.

# Dữ liệu

## Đa phương tiện



**Văn bản:** Tập hợp của các ký tự, mỗi ký tự được biểu diễn bởi một số lượng bit nhất định, được gọi là *từ mã*.



**Ảnh tĩnh:** Tập hợp của các điểm ảnh trong không gian hai chiều. Mỗi điểm ảnh được biểu diễn bằng một số lượng bit nhất định.



**Âm thanh và Video:** Một dạng dữ liệu tương tự có giá trị thay đổi theo thời gian (ví dụ, nói chuyện điện thoại có thể diễn ra trong vài phút, trong khi một bộ phim có thể kéo dài hàng giờ).

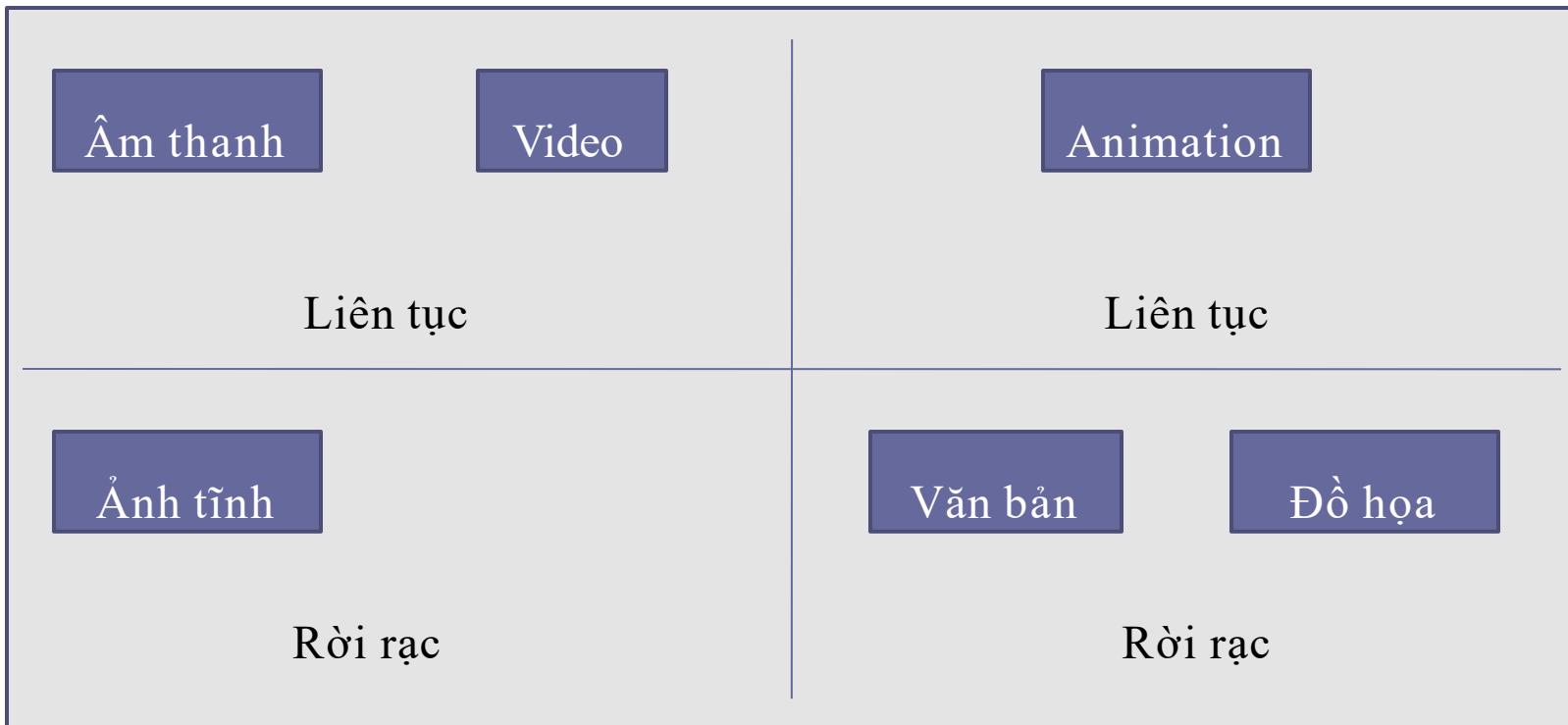


**Animation:** Tập hợp của ảnh đồ họa.

# Phân loại dữ lieu đa phương tiện

- Dữ liệu tự nhiên và nhân tạo
  - Dữ liệu tự nhiên (natural): được thu nhận trực tiếp từ thế giới thực (ví dụ?).
  - Dữ liệu nhân tạo (artificial): thông tin được tạo ra từ máy tính (ví dụ?).
- Dữ liệu rời rạc và liên tục
  - Dữ liệu rời rạc: chỉ bao gồm các chiều về không gian (ví dụ?).
  - Dữ liệu liên tục: Bao gồm các chiều về cả thời gian và không gian (ví dụ?)

# Phân loại dữ liệu Đa Phương Tiện



Thu nhận từ thế giới thực

Tạo ra bởi máy tính

# Văn bản

## Văn bản thô (Plain text)

- Không định dạng
- Ký tự ở dạng nhị phân
- Sử dụng mã ASCII
- Tất cả các ký tự có cùng kiểu và kiểu chữ

## Rich text (RTF)

- Có định dạng
- Lưu thông tin định dạng bên cạnh từ mã của ký tự
- Nhiều chuẩn khác nhau
- Ký tự có nhiều kích cỡ, hình dạng và kiểu dáng

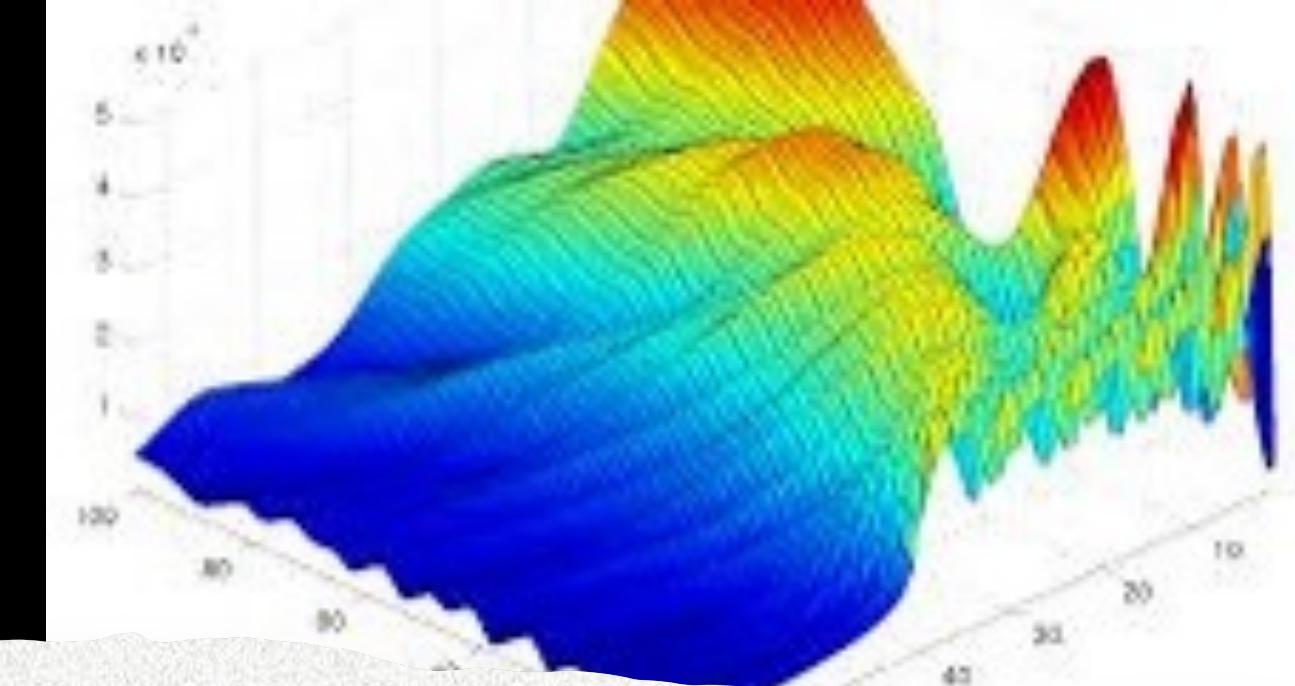
# Mã hóa và Nén Văn Bản

## Mã hóa văn bản

- ASCII
  - Chuẩn truyền thống (7 bit – 128 ký tự)
  - Chuẩn mở rộng (8 bit – 256 ký tự)
- Unicode
  - Hệ thống 16 bit (65,536 ký tự)
  - > 110,187 ký tự đồ họa và điều khiển

## Nén văn bản

- Phương pháp thống kê: Mã Huffman
- Phương pháp từ điển: Lempel-Ziv
- Tỷ lệ nén: 1/2 - 2/3 kích thước văn bản



# Đồ Họa

- Văn bản có thể chỉnh sửa, chứa các thông tin cấu trúc như đường thẳng, hình tròn v.v...
- Thường được tạo ra bởi các chương trình máy tính như Corel Draw, Adobe Illustrator

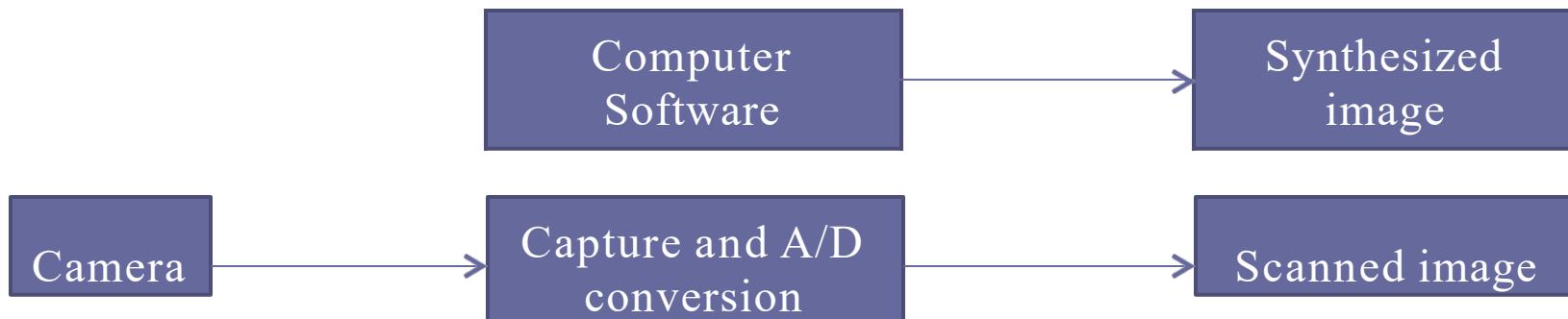
# Ảnh Tĩnh

Tập hợp các điểm ảnh trong không gian 2 chiều

- Điểm ảnh: phần tử nhỏ nhất biểu diễn ảnh
- Điểm ảnh được biểu diễn bởi một số lượng bit nhất định
- Điểm ảnh là tập hợp các bit biểu diễn một khía cạnh của ảnh

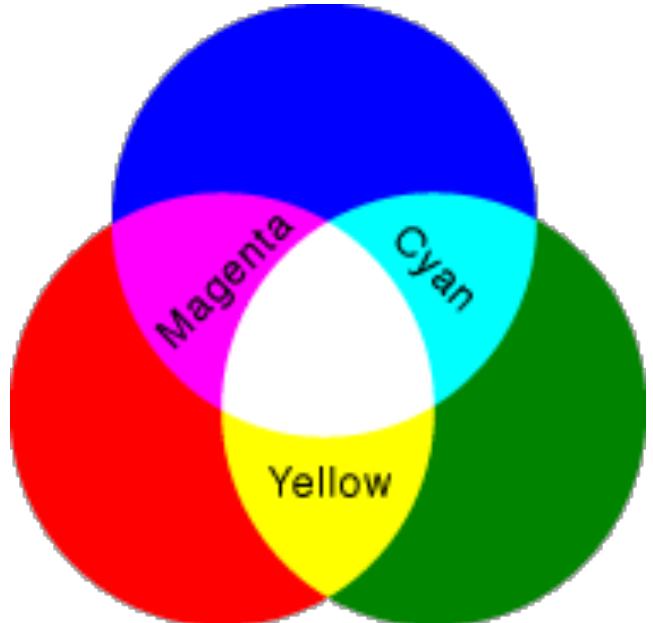
Không chứa thông tin cấu trúc

Ảnh đưa vào máy tính bằng máy quét (scanner)

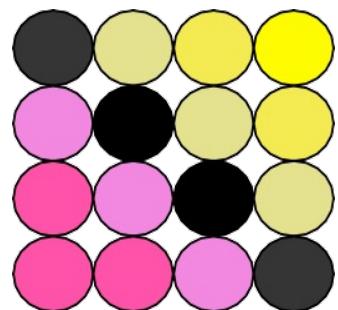


# Ảnh Tĩnh (Tiếp)

- Ví dụ về ảnh tĩnh
  - Ảnh nhị phân: pixel depth 1
  - Ảnh đa mức xám: pixel depth 8
  - Ảnh màu: pixel depth 24



Điểm ảnh (RGB)



# Đồ Họa và Ảnh Tĩnh

## Đồ họa

- Có thể chỉnh sửa, thay đổi
- Chứa các thông tin cấu trúc
- Nội dung ngữ nghĩa được bảo toàn lúc trình chiếu
- Miêu tả bằng các đối tượng

## Ảnh tĩnh

- Không thể chỉnh sửa, thay đổi
- Không ý thức được các thông tin cấu trúc
- Nội dung ngữ nghĩa không được bảo toàn lúc trình chiếu
- Miêu tả bằng các điểm ảnh

# Nén Ảnh

## Nén không mất mát thông tin

- Mã loạt dài (RLC)
- Mã từ điển Lempel-Ziv
- GIF, BMP, TIFF

## Nén mất mát thông tin

- Nén dựa trên các biến đổi không gian (Transform coding)
- Giảm mẫu kênh màu (Chroma sub-sampling)
- JPEG, JPEG2000

# Video

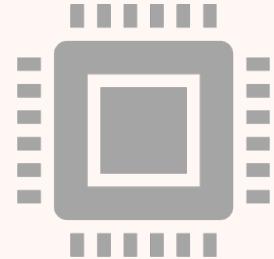
- Video – Chuỗi ảnh
    - Tự nhiên hoặc nhân tạo
    - Tập hợp của các ảnh tĩnh
- Tỷ lệ khung hình (Frame rate)
- NTSC (Mỹ, Nhật Bản): 30 khung hình/s
  - PAL (Châu Âu): 25 frames/s
  - SECAM (Pháp): 24 khung hình/s
  - HDTV: 50/60 khung hình/s
  - UHDTV: 120 khung hình/s

# Video và Animation

- Cả hai đều là chuỗi các ảnh tĩnh hoặc đồ họa được trình chiếu trong một khoảng thời gian để tạo ra cảm giác chuyển động.
- Video – Chuỗi ảnh
  - Tự nhiên hoặc nhân tạo
  - Chuỗi các ảnh tĩnh
- Animation – Chuỗi ảnh đồ họa
  - Tạo ra bằng máy tính
  - Lưu tập hợp của các đối tượng
  - Chuyển động của các đối tượng dựa trên tính toán



# Nén Video



## International Telecommunication Union (ITU-T)

- H.261: ISDN Video Phone (px64 kb/s)
- H. 263: PSTN Video Phone (<64 kb/s)
- H.26L: Nhiều ứng dụng khác nhau (<64 kb/s)
- Truyền hình theo yêu cầu, Video Mail

## International Organization for Standard (ISO)

- MPEG-1 Video: CD-ROM (1.2 Mb/s)
- MPEG-2 Video: SDTV, HDTV (4-80 Mb/s)
- MPEG-4 Video: Nhiều ứng dụng khác nhau (24-1024 kb/s)

# Âm thanh

Âm thanh (âm thanh thoại, âm nhạc, tiếng ồn)

- Tín hiệu tương tự một chiều biến thiên theo thời gian
- Được lan truyền dựa trên áp suất và tương tác giữa các phân tử trong môi trường truyền dẫn.

Sóng âm thanh: Có dạng hình sin với các đặc trưng

- Tần số
- Bước sóng
- Biên độ

Tai người: 20-20,000 Hz.  
Giới hạn trên giảm dần theo tuổi tác.

# Âm thanh số

Tín hiệu âm thanh được chuyển sang dạng số

- Lấy mẫu
- Lượng tử hóa

Tần số lấy mẫu

- Âm thanh thoại: 8 kHz
- CD-audio: 44.1 kHz

Lượng tử hóa

- Âm thanh thoại: 8 bit
- CD-audio: 16 bit

Nén audio

- Nén không mất mát thông tin: FLAC, Apple Lossless
- Nén mất mát thông tin: MP3 (Tỷ lệ nén: 50-60%)

# Mô hình truyền dữ liệu đơn giản



- Thiết bị nguồn tạo ra dữ liệu cần truyền (**ví dụ?**)
- Thiết bị truyền chuyển đổi và mã hóa dữ liệu thành sóng điện từ để truyền đi trong môi trường truyền dẫn.
- Hệ thống truyền dẫn có thể là đường truyền hoặc mạng máy tính để kết nối giữa thiết bị nguồn và đích.
- Thiết bị nhận chuyển đổi tín hiệu điện từ thành dạng dữ liệu có nghĩa với thiết bị đích.
- Thiết bị đích nhận dữ liệu từ thiết bị nhận.

Tận dụng hệ thống truyền thông  
Tạo ra giao tiếp, kết nối  
Tạo ra tín hiệu

Điều khiển dòng  
Đánh địa chỉ  
Định tuyến

**Đồng bộ hóa**  
**Quản lý trao đổi thông tin**

**Khôi phục trạng thái**  
**An toàn an ninh mạng**

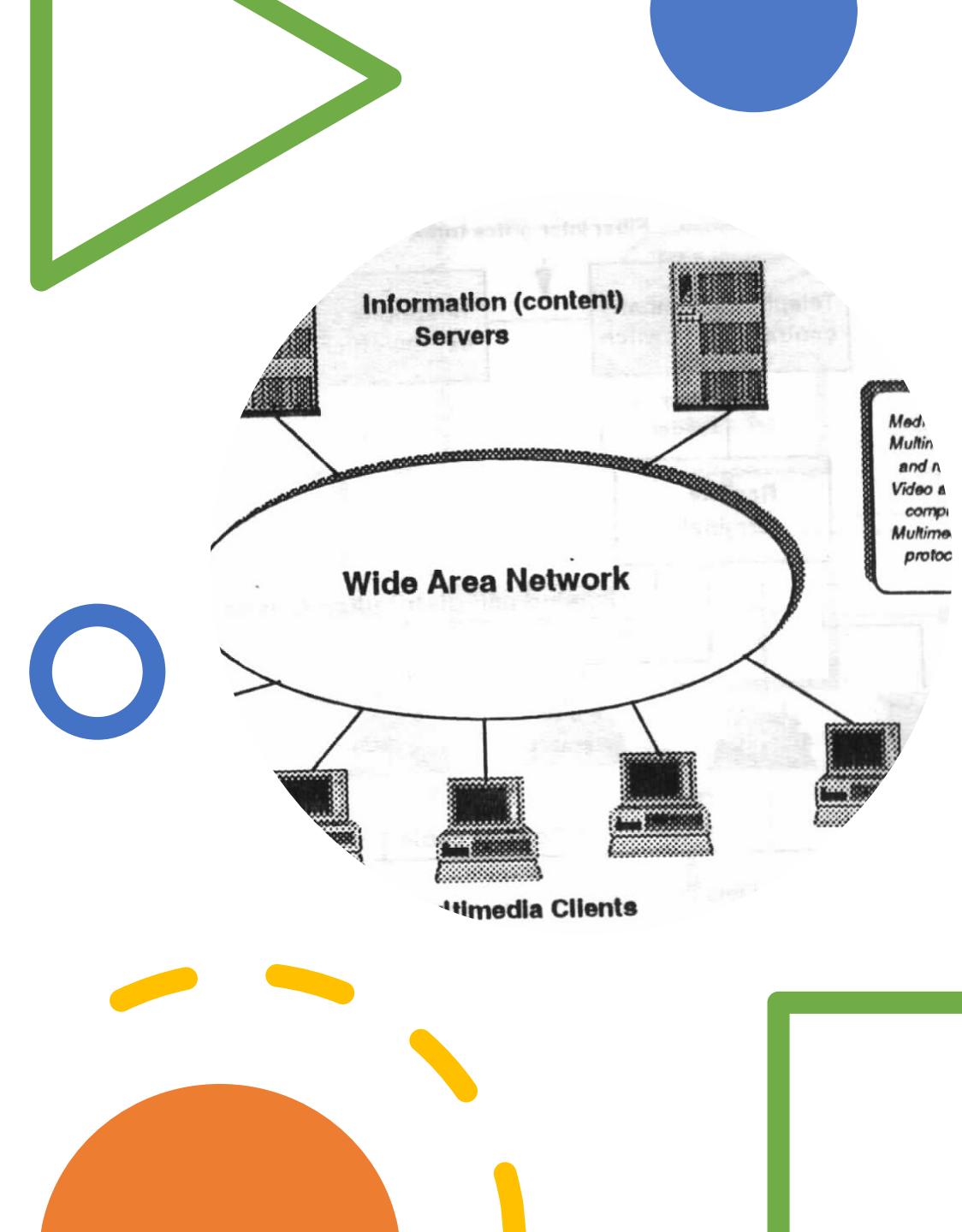
**Xác định và sửa lỗi**

**Quản lý mạng máy tính**

Nhiệm vụ của truyền thông đa phương tiện

# Hệ phân tán ĐPT

- Hệ phân tán đa phương tiện bao gồm truyền và phân tán dữ liệu đa phương tiện trên mạng máy tính
- Máy chủ đa phương tiện
  - □ Silicon Graphic
  - □ HP Media Server
- Mạng đa phương tiện
  - □ PSTN/Data Network etc.
- Máy khách đa phương tiện



# Hệ phân tán ĐPT

Hệ thống  
truyền thông  
thời gian thực

Thu nhận, nén và truyền trực tiếp dữ liệu đa  
phương tiện (ví dụ?)

Hệ thống  
truyền dữ liệu  
đã được lưu  
trữ

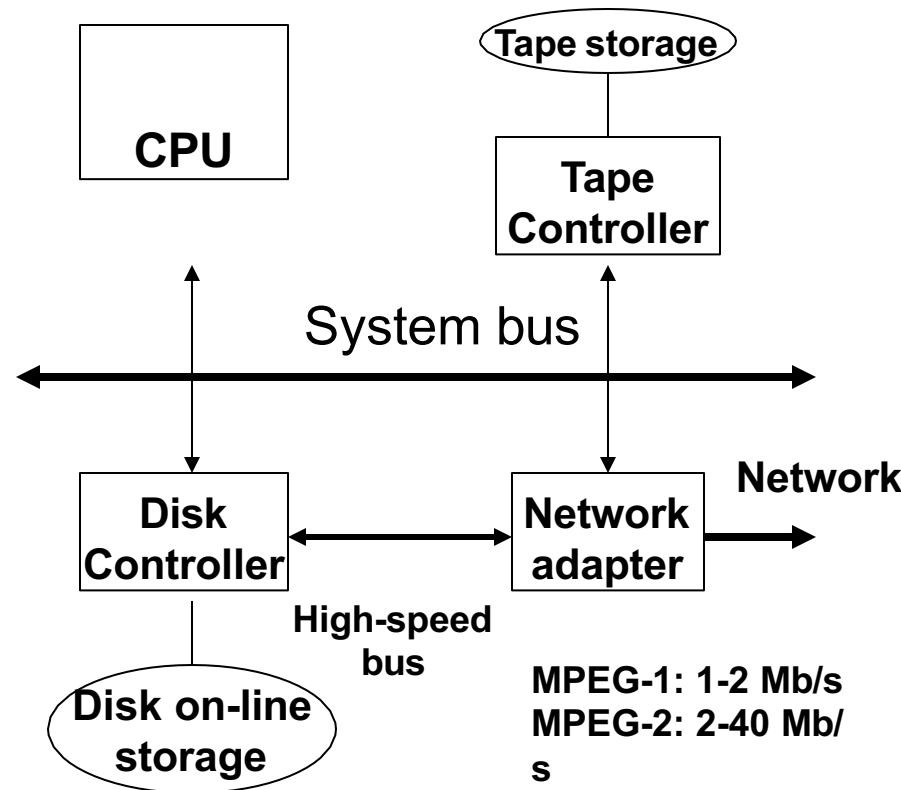
Dữ liệu được nén và lưu ở máy chủ. Hệ thống  
truyền dữ liệu này đến một hoặc nhiều thiết bị  
nhận (ví dụ?)

Khác biệt giữa  
hai hệ thống

**Thu nhận dữ liệu:** Thời gian thực so với thu nhận từ trước.  
**Nén dữ liệu:** Nén thời gian thực/nén ngoại tuyến?, nén có thể  
hiệu chỉnh trong quá trình truyền?

# Máy chủ đa phương tiện

- Máy chủ đa phương tiện
  - Lưu trữ dữ liệu
  - Đồng bộ dữ liệu
  - Nén âm thanh/video
- Yêu cầu
  - Hiệu năng cao
  - Ổn định



# Thiết bị đa phương tiện

## Thiết bị số:

- Máy tính
- Thiết bị số hóa cho audio và video.

## Thiết bị tương tự:

- Máy quay phim
- Micro, Loa
- Máy nghe nhạc

## Thiết bị đồng bộ:

- Hỗ trợ đồng bộ về thời gian

## Thiết bị tương tác:

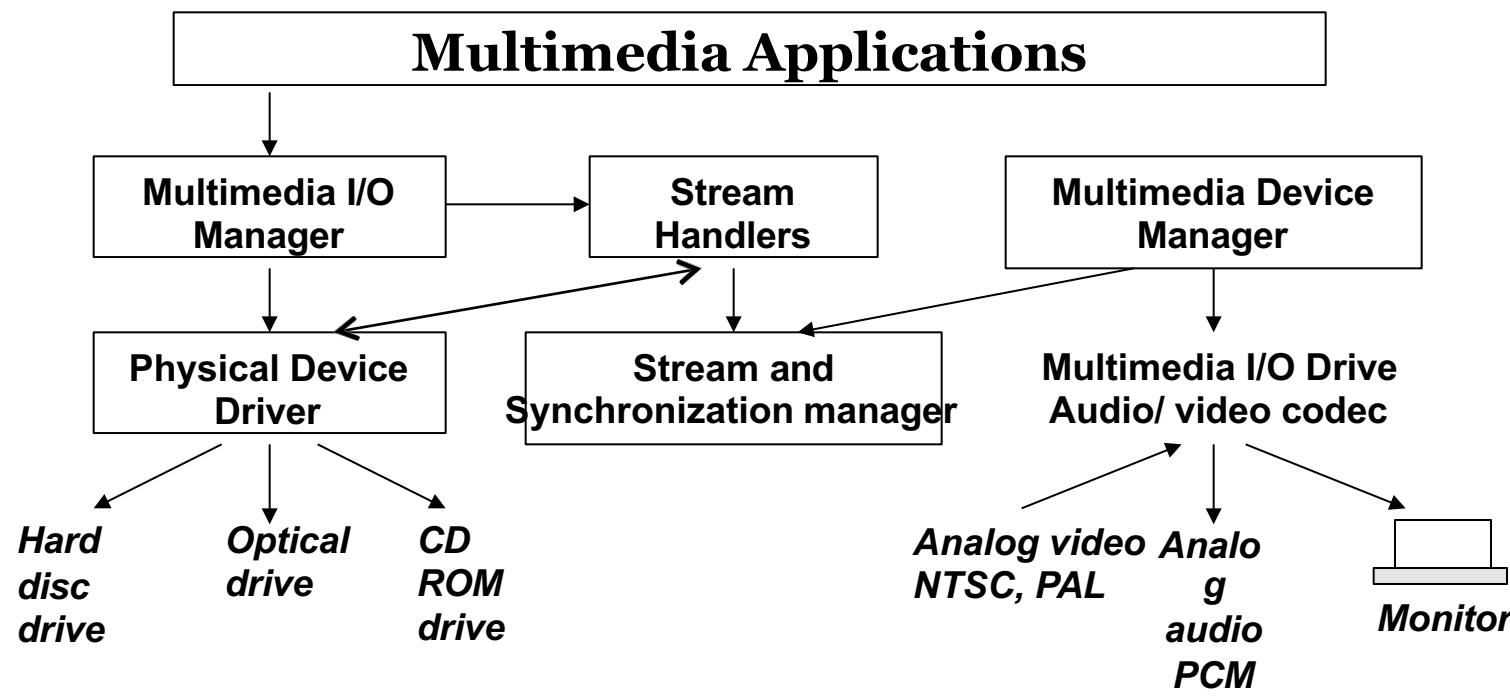
- Chuột, bàn phím v.v...

# Mạng truyền thông đa phương tiện

- Mạng thoại:
  - Public switched telephone networks (PSTNs): Được thiết kế chủ yếu cho các dịch vụ thoại, nhưng được mở rộng cho các ứng dụng đa phương tiện với chất lượng thấp
- Mạng dữ liệu:
  - Được thiết kế cho những dịch vụ truyền dữ liệu đơn giản (e-mail/ftp), nhưng có thể dùng cho các ứng dụng đa phương tiện.
- Mạng truyền hình:
  - Truyền hình
- Mạng đa dịch vụ chất lượng cao
  - Nhiều dịch vụ khác nhau.

# Hệ điều hành ĐPT

- Hệ điều hành đa phương tiện cung cấp môi trường cho việc chạy các ứng dụng và tận dụng tài nguyên của máy tính và mạng.

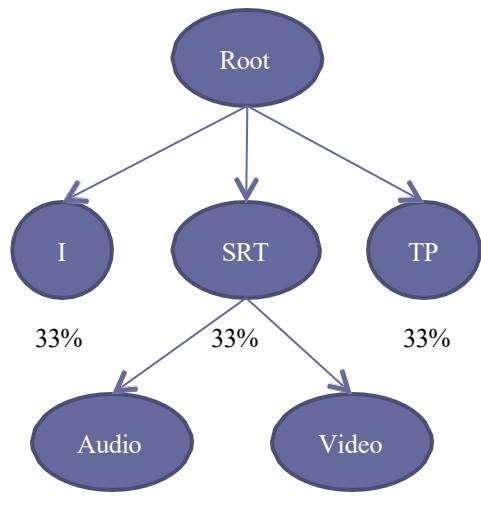




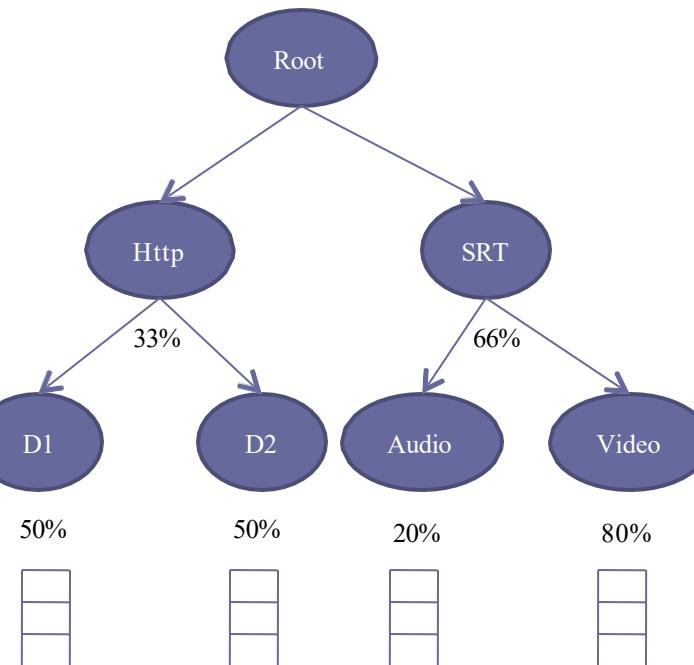
# Hệ điều hành đa phương tiện

- **Soft real-time application:** đảm bảo dựa trên thống kê
- **Interactive application:** không cần đảm bảo tuyệt đối nhưng yêu cầu về thời gian đáp ứng
- **Throughput-intensive application:** không yêu cầu về hiệu năng nhưng yêu cầu về thông lượng truyền.
- **Fair, Proportionate resource allocation:** Chia sẻ tài nguyên giữa các ứng dụng
- **Application Isolation:** Ngăn chặn ảnh hưởng của ứng dụng lỗi đến các ứng dụng khác (máy chủ truyền dòng thời gian thực không được ảnh hưởng đến máy chủ phục vụ web).

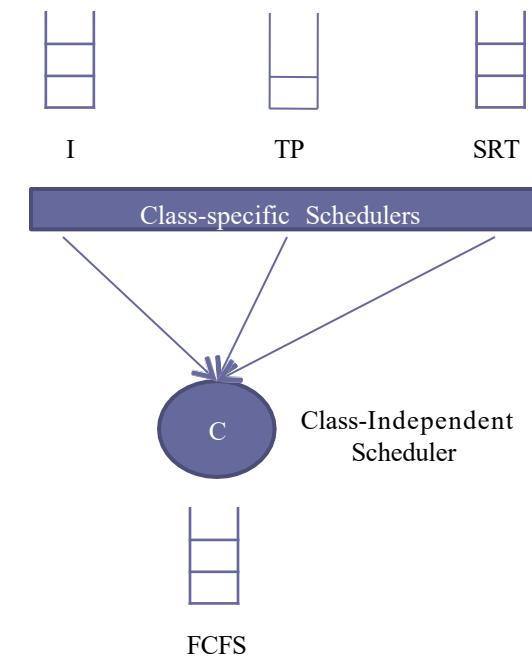
# Hệ điều hành ĐPT



CPU Scheduler



Packet Scheduler



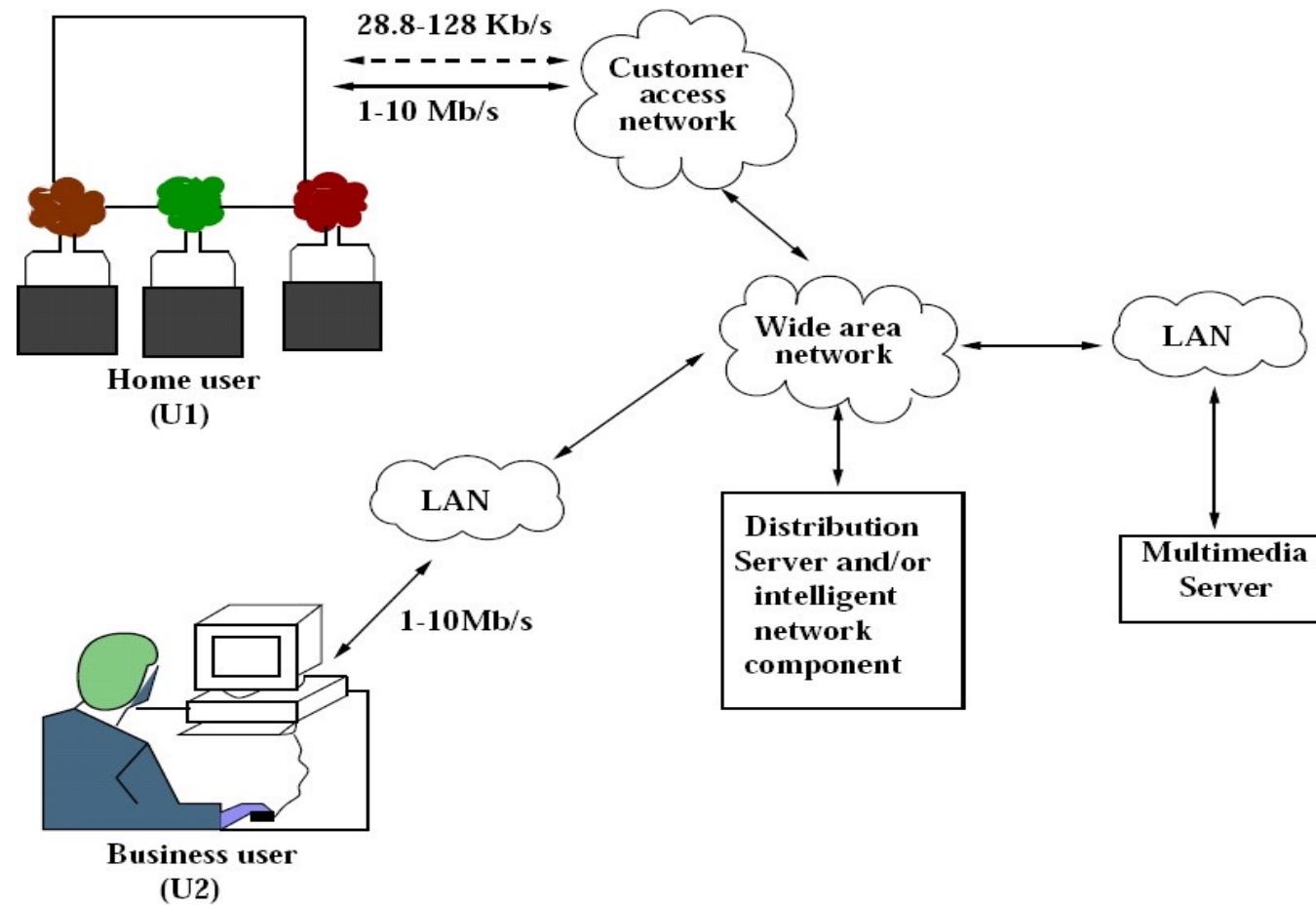
Disk Scheduler

# Ứng dụng ĐPT

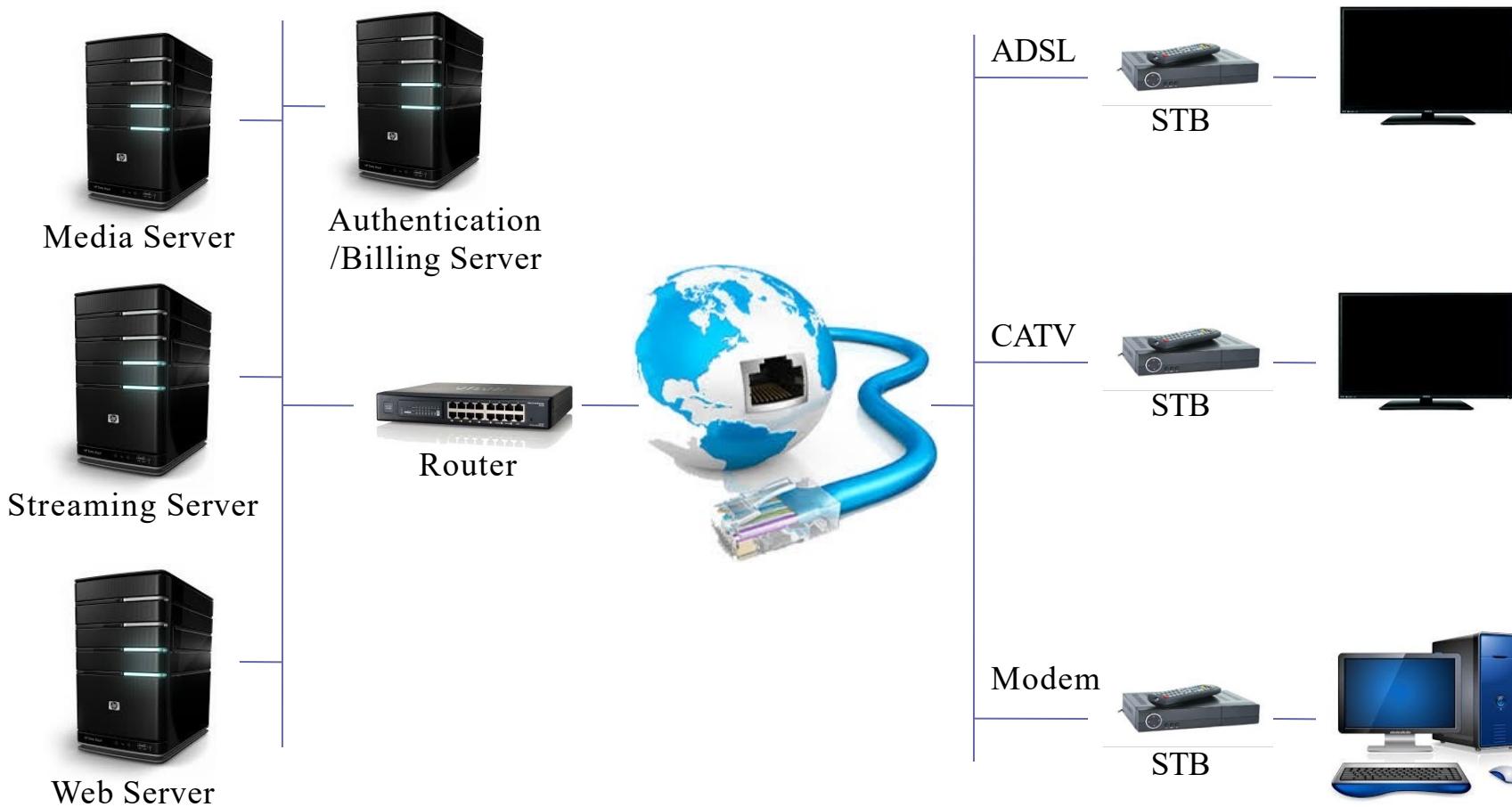
- **Multimedia Information Systems:** Cơ sở dữ liệu đa phương tiện, Sách điện tử, Hệ thống chuyên gia, v.v...
- **Multimedia Communication Systems:** VOIP, Truyền thông audio và video, Computer-supported collaborative works, Hội nghị truyền hình, IPTV, Dịch vụ truyền dữ liệu đa phương tiện từ xa, v.v...
- **Multimedia Entertainment Systems:** Game, Game 3D, Thiết kế đa phương tiện, Multiplayer networks, Sản phẩm tương tác dựa trên audio và video, v.v...
- **Multimedia Educational Systems:** E-Books, E-learning, Flexible teaching materials, Simulation education systems, v.v...
- **Multimedia Business Systems:** Thương mại điện tử, Mua sắm dựa trên hiện thực ảo v.v...



# Môi trường Ứng dụng



# Môi trường Ứng dụng





# sum

- Giới thiệu
- Mạng máy tính
- Giao thức
- Môi trường
- Thiết bị mạng
- Đa phương tiện