

Chương 1

Khái quát về mạng máy tính

Giảng viên: Nguyễn Hữu Hiếu
huuhieubk@gmail.com

TP.HCM

Nội dung

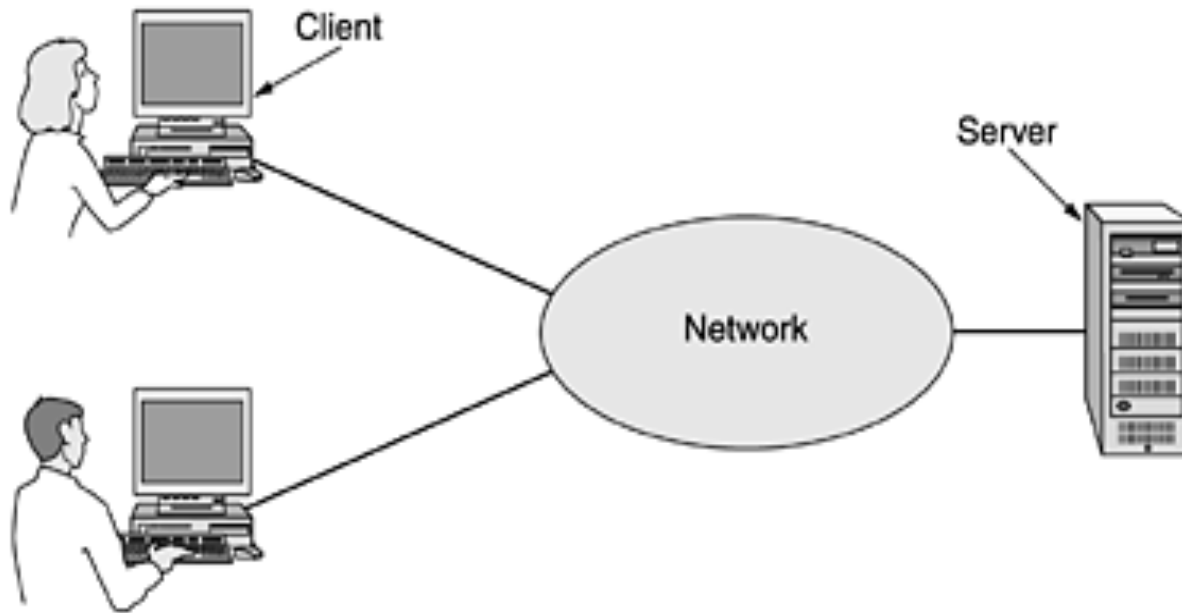
- Tổng quan về mạng máy tính
 - Tổng quát về mạng máy tính
 - Giới thiệu cách phân tầng trong mạng máy tính
 - Giới thiệu các mô hình tham khảo OSI, TCP/IP
 - Tầng mạng
 - Tầng vận chuyển
 - Tầng ứng dụng
- Các giao thức và dịch vụ trên Internet
- Giới thiệu một số ứng dụng mạng

Tổng quan về mạng máy tính



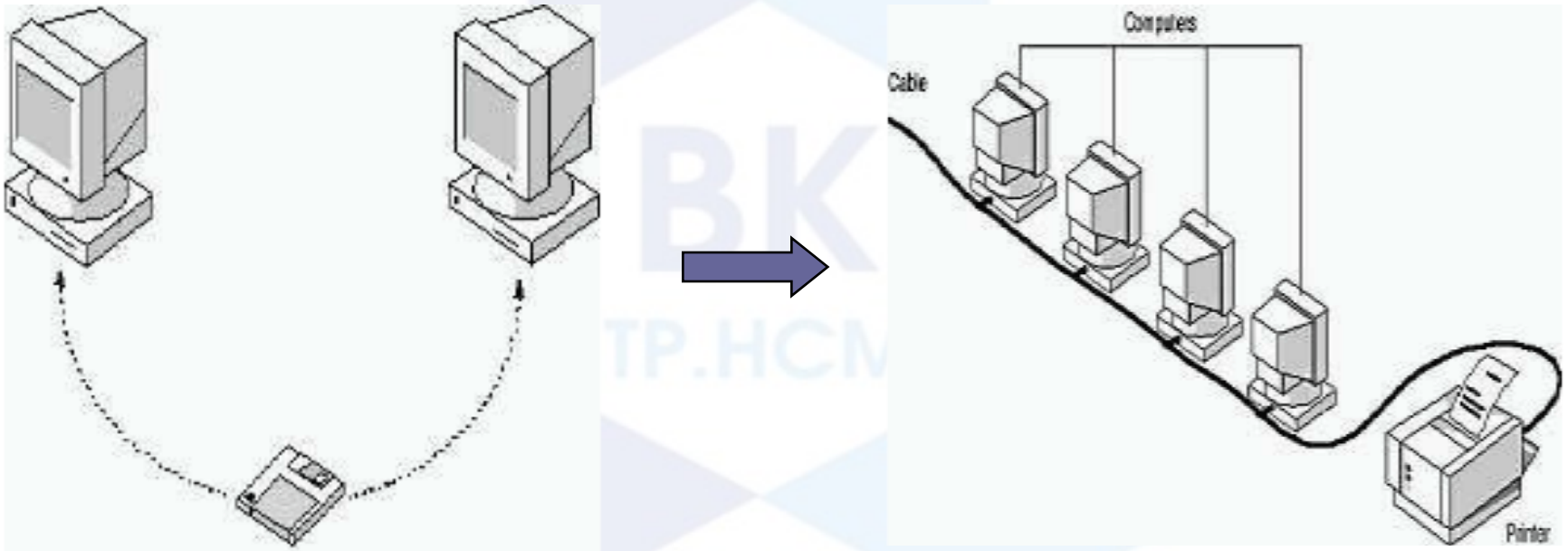
Giới thiệu mạng máy tính

- **Mạng máy tính:** đề cập đến việc kết nối những máy tính hoạt động độc lập với nhau thông qua môi trường truyền thông



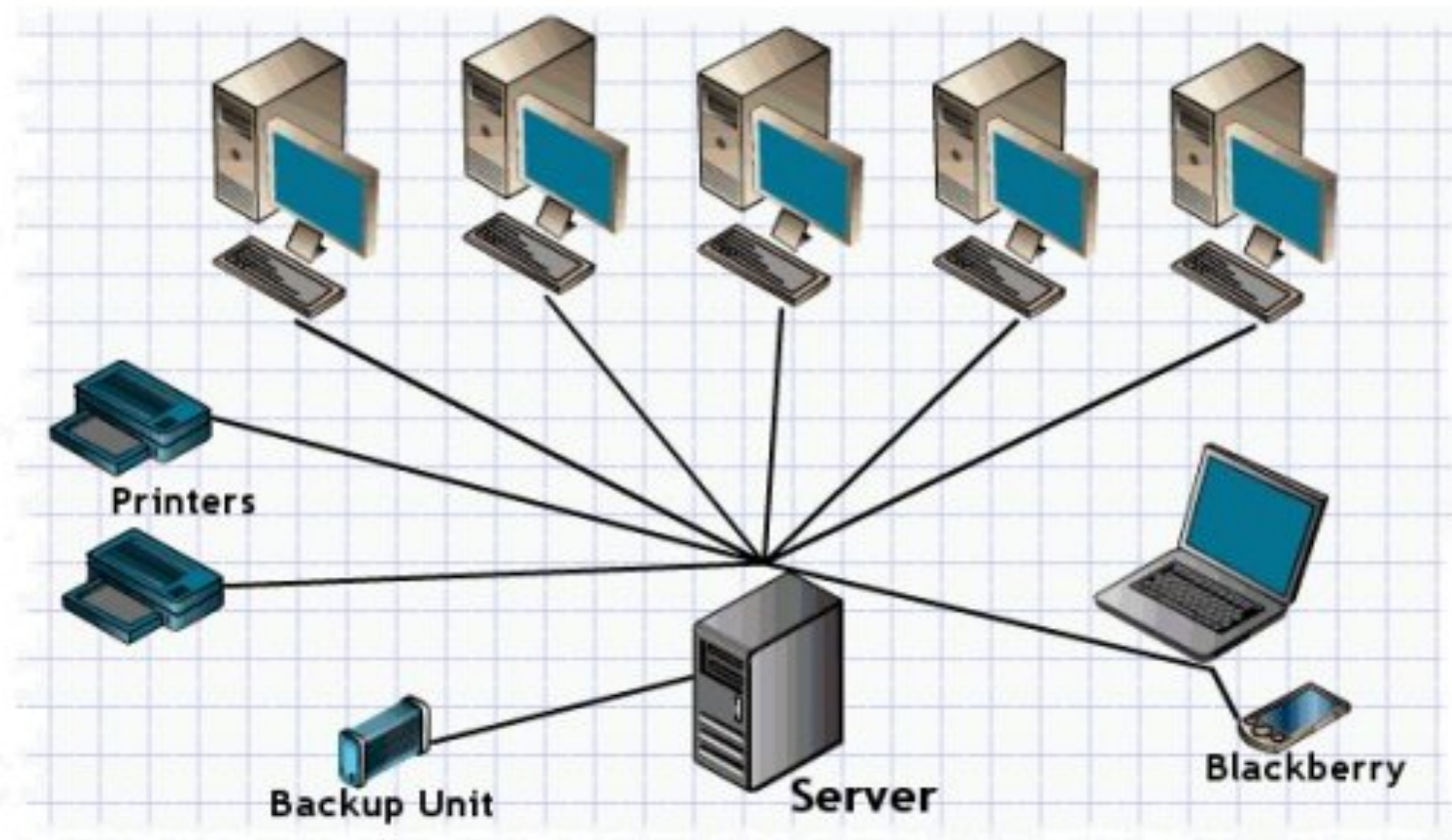
Vì sao cần dùng mạng máy tính ?

- Chia sẻ thông tin
- Chia sẻ phần cứng và phần mềm
- Hỗ trợ và quản lý tập trung

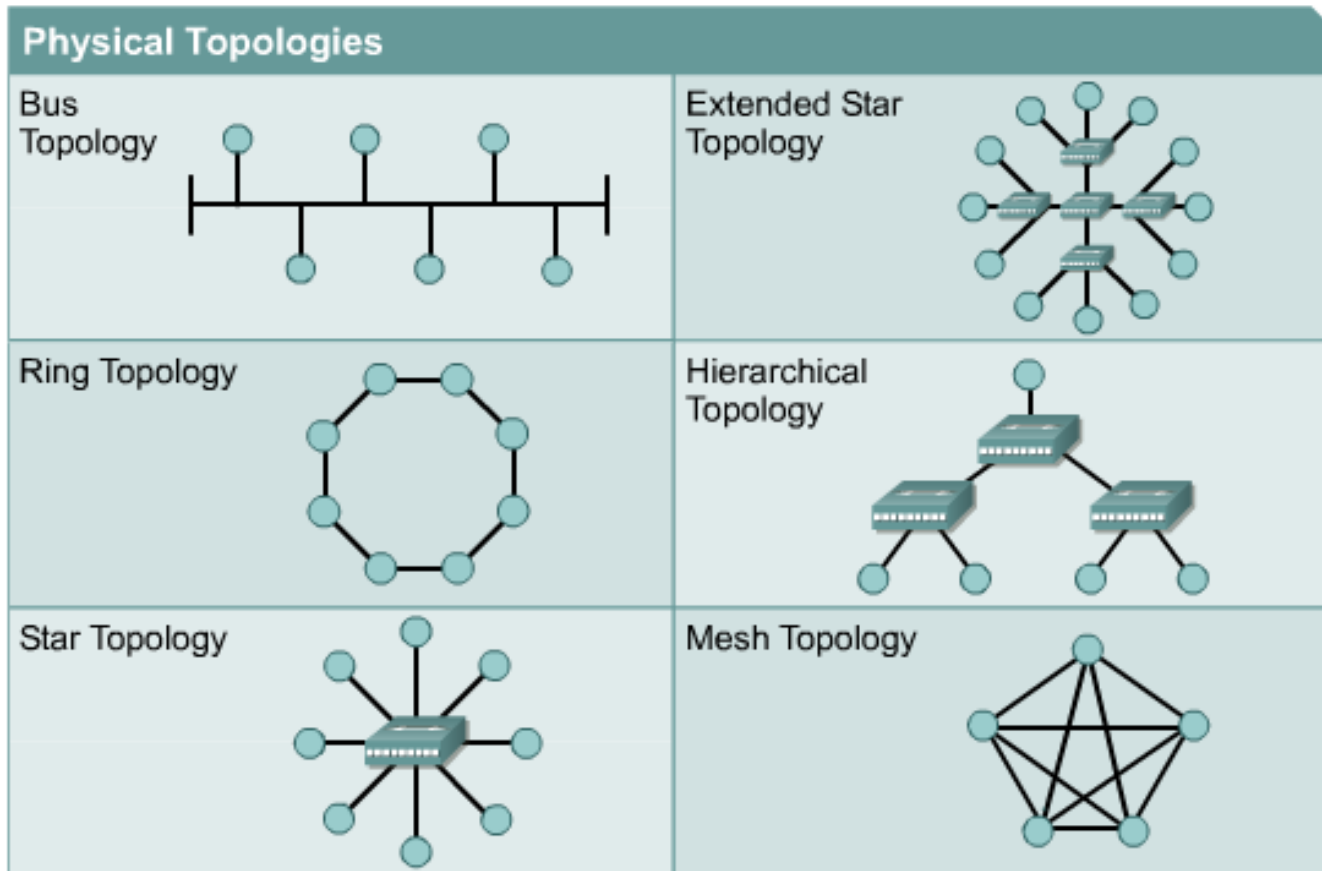


Cấu trúc mạng máy tính

Client Server Network

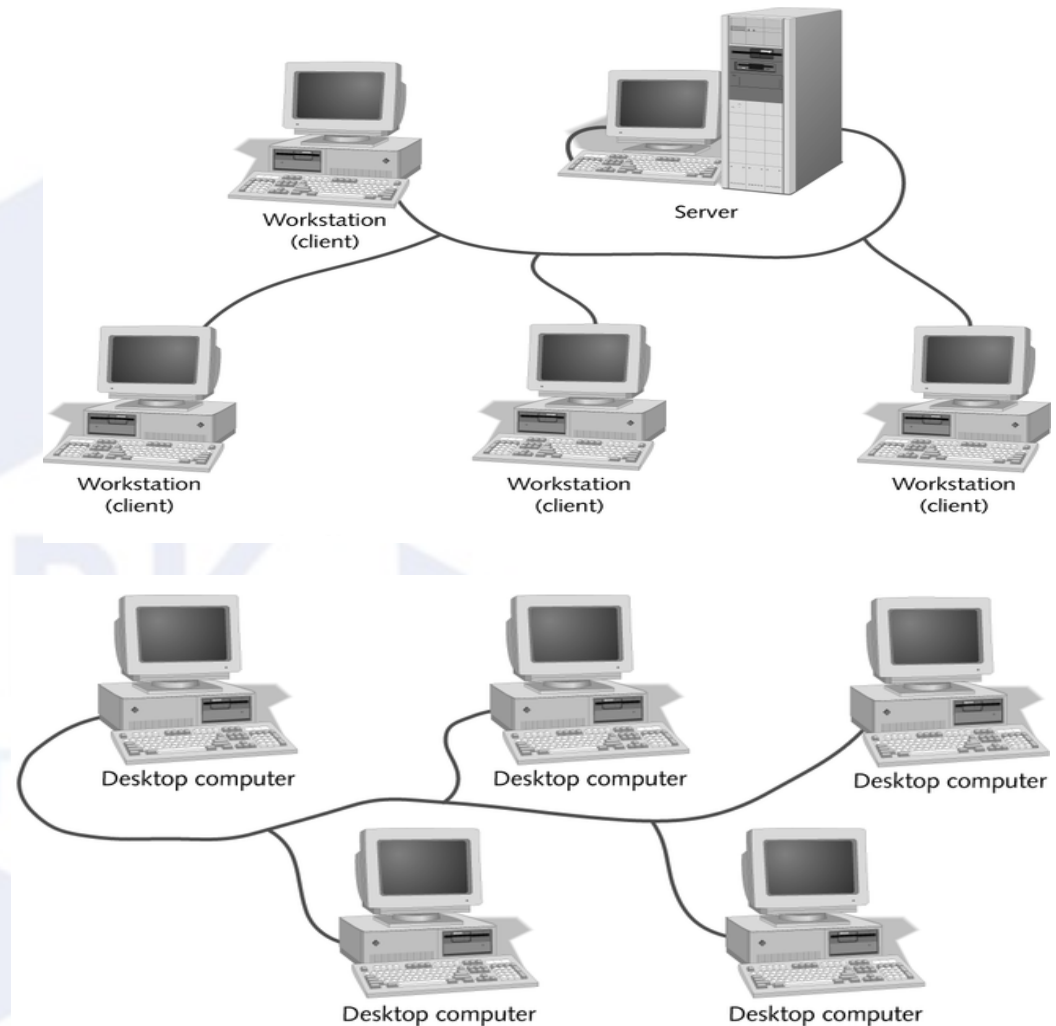


Đồ hình (topology) mạng máy tính



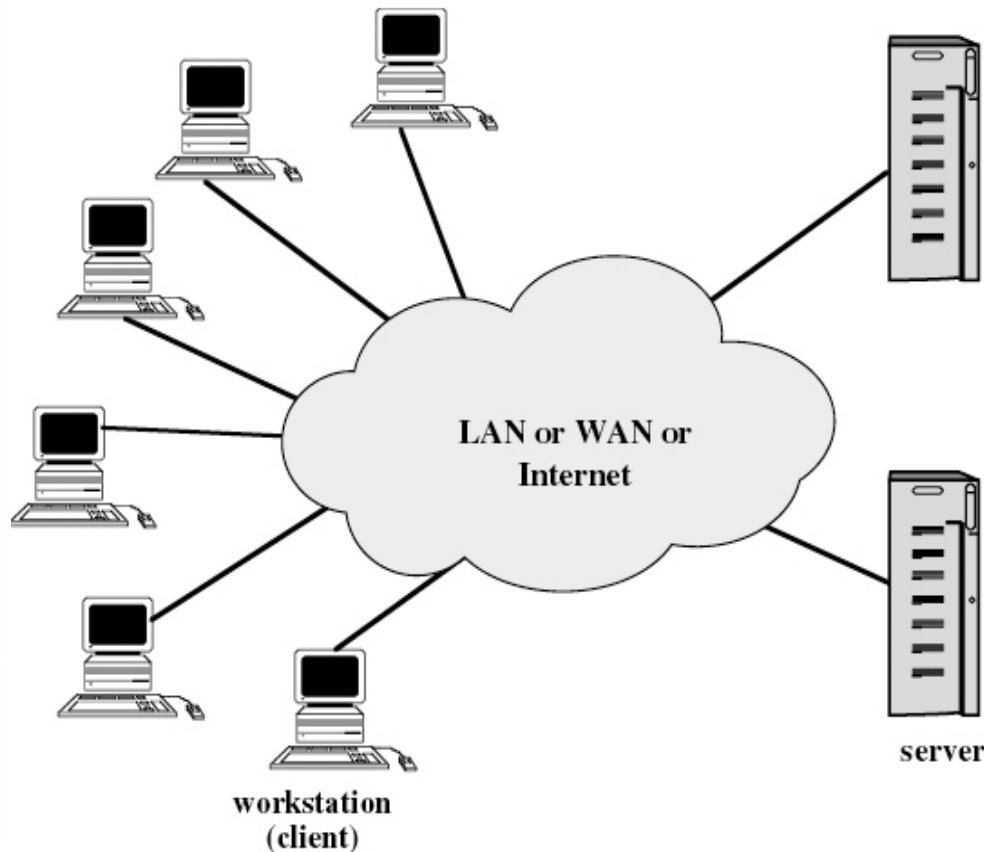
Các dạng cấu trúc mạng máy tính

Client-Server



Peer-to-Peer

Mạng khách chủ (Client-Server)



server:

- ở trạng thái "always-on"
- địa chỉ IP cố định

client:

- giao tiếp với server
- không nhất thiết kết nối liên tục
- địa chỉ IP có thể thay đổi
- không giao tiếp trực tiếp với các client khác

Các thành phần cơ bản của mạng máy tính

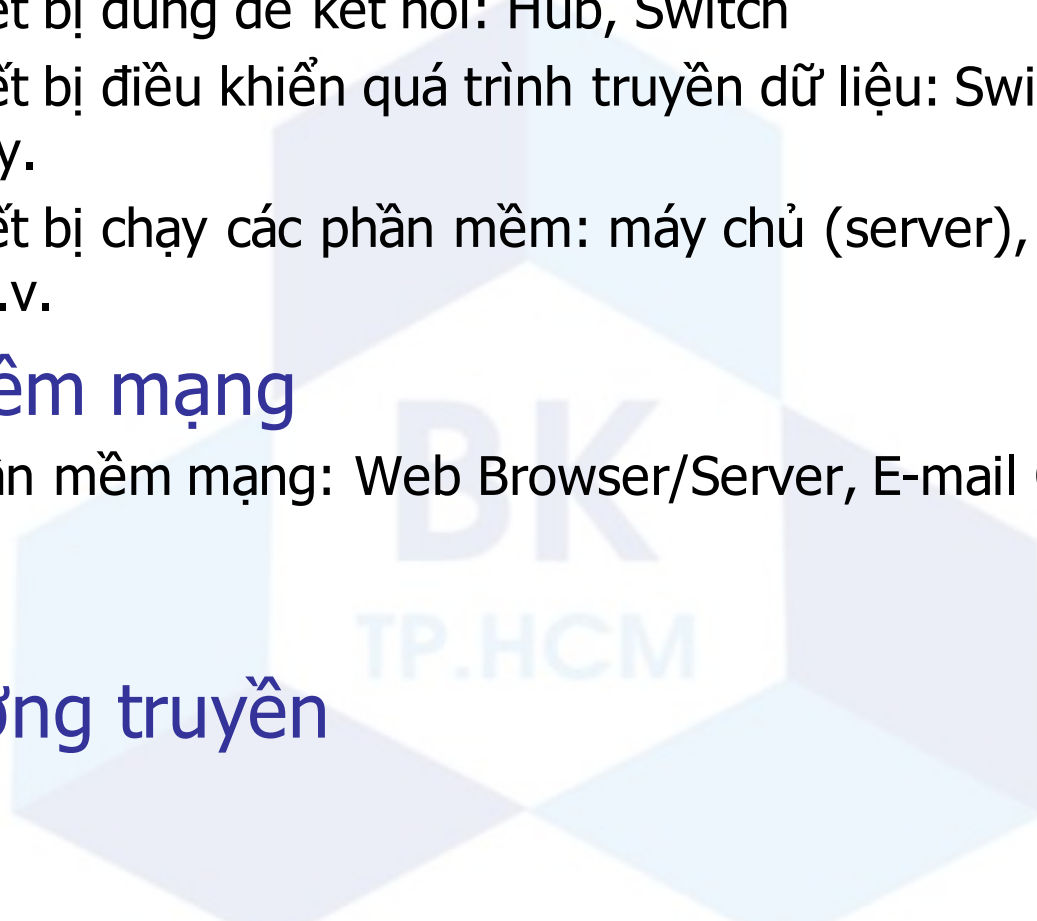
■ Phần cứng

- Các thiết bị dùng để kết nối: Hub, Switch
- Các thiết bị điều khiển quá trình truyền dữ liệu: Switch, Router, Gateway.
- Các thiết bị chạy các phần mềm: máy chủ (server), máy tính cá nhân, v.v.

■ Phần mềm mạng

- Các phần mềm mạng: Web Browser/Server, E-mail Client/Server, v.v.

■ Môi trường truyền



Phân loại mạng máy tính

■ Mạng LAN (Local Area Network)

- Hoạt động trong *cự ly hẹp* về mặt địa lý, ví dụ trong phạm vi một căn phòng, một tòa nhà, v.v.
- Tốc độ truyền dữ liệu cao
- Không cần phải thuê đường truyền của nhà cung cấp dịch vụ viễn thông

■ Mạng MAN (Metropolitan Area Network)

■ Mạng WAN (Wide Area Network)

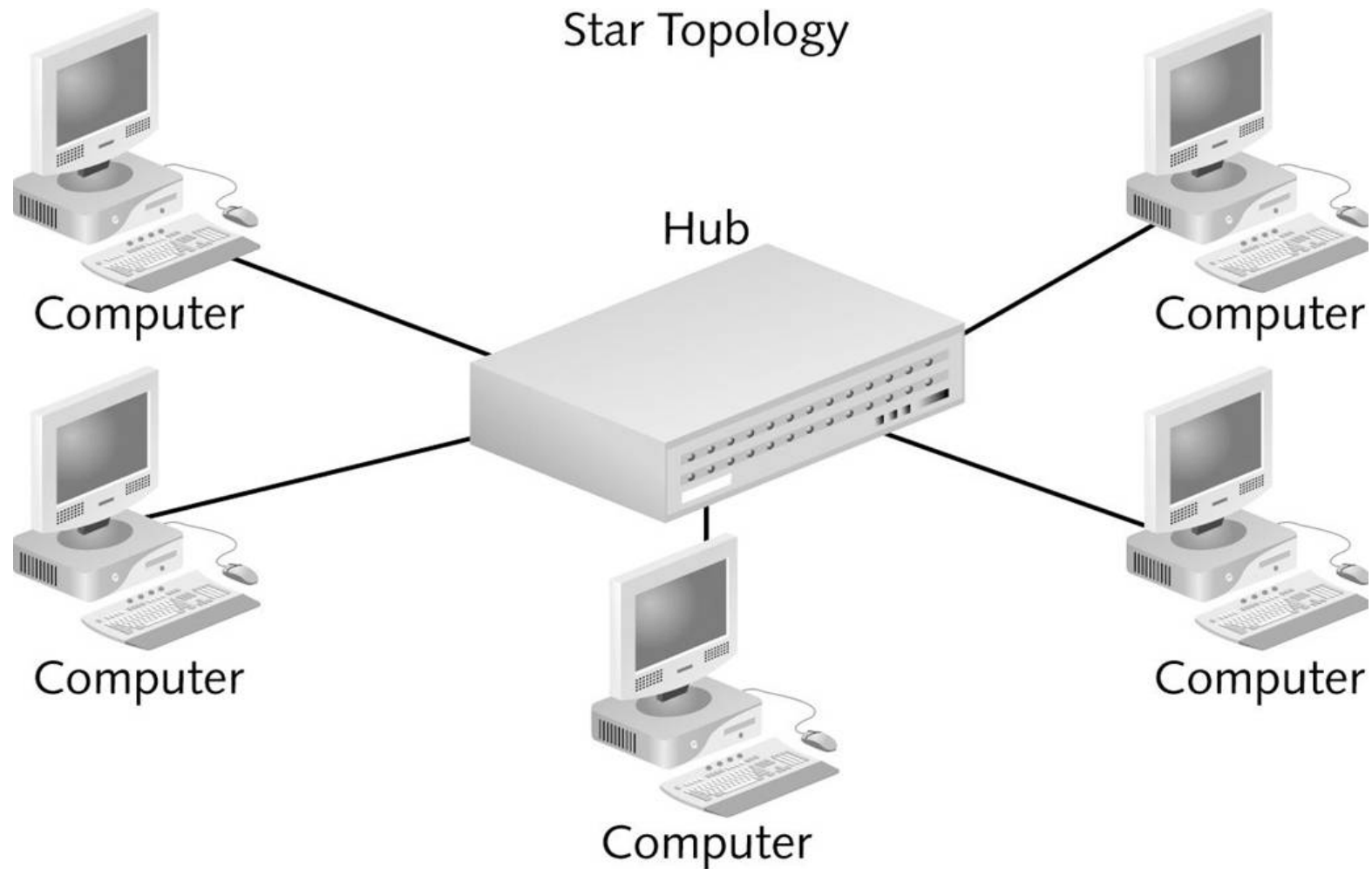
- Chuẩn và giao thức mạng WAN định nghĩa cách thức liên kết mạng giữa những thiết bị cách xa nhau, có khi đến cả nghìn dặm, cho nên được gọi là “diện rộng”

Thiết bị dùng trong mạng máy tính

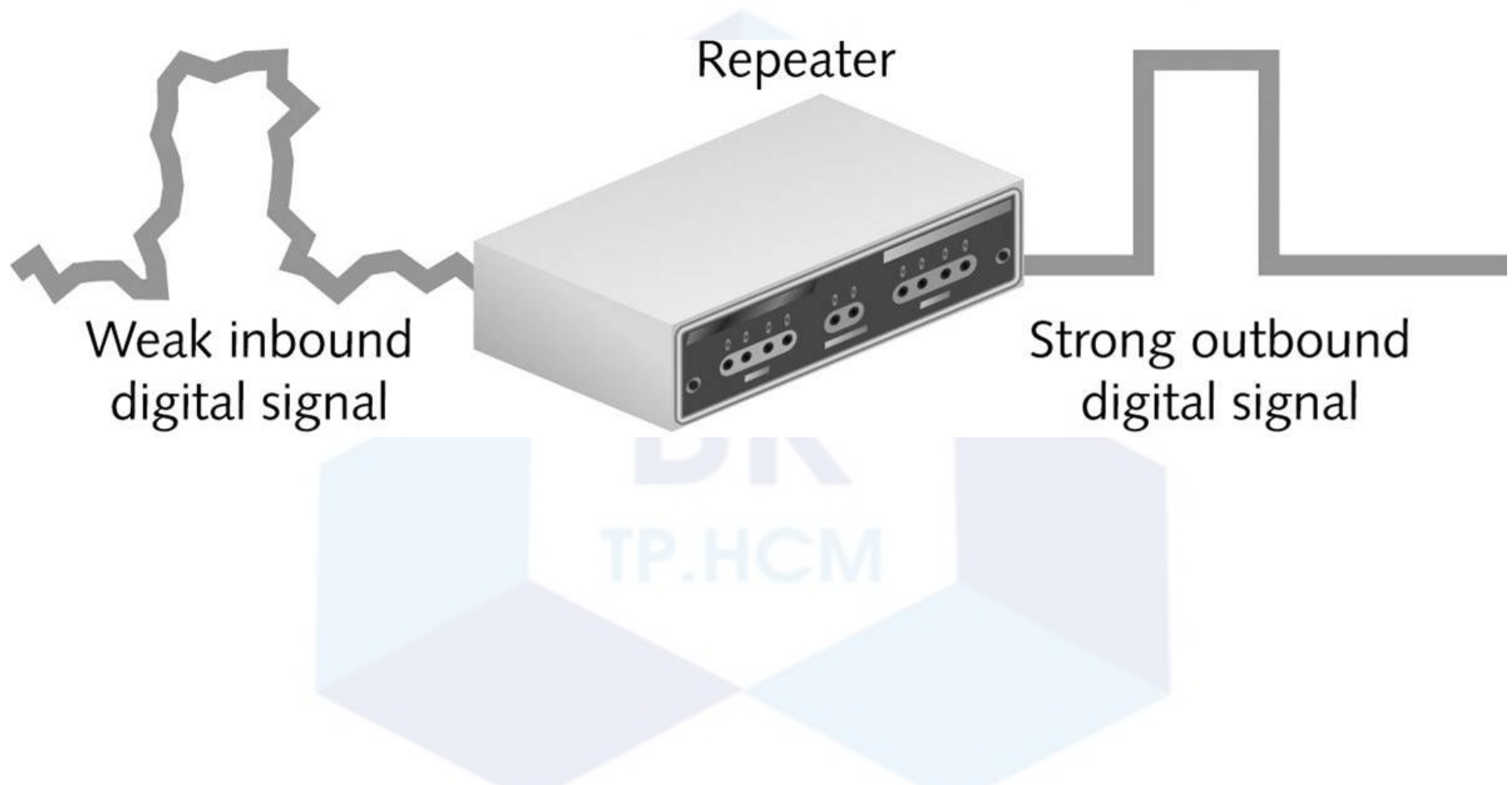
- Hub, repeater
- Bridge, switch
- Router



Hub

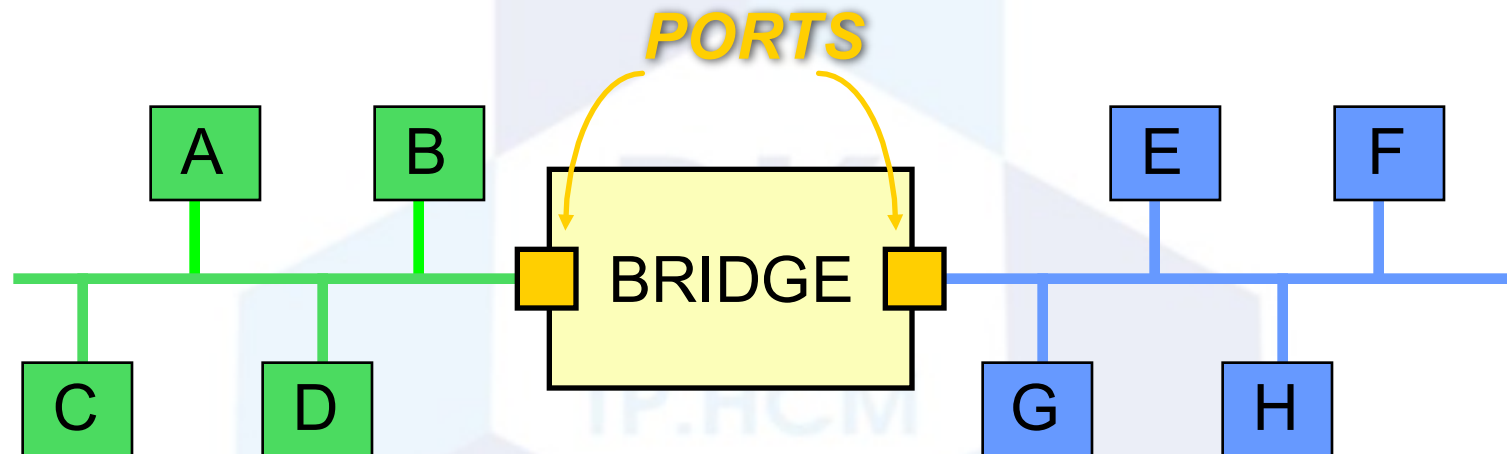


Repeater

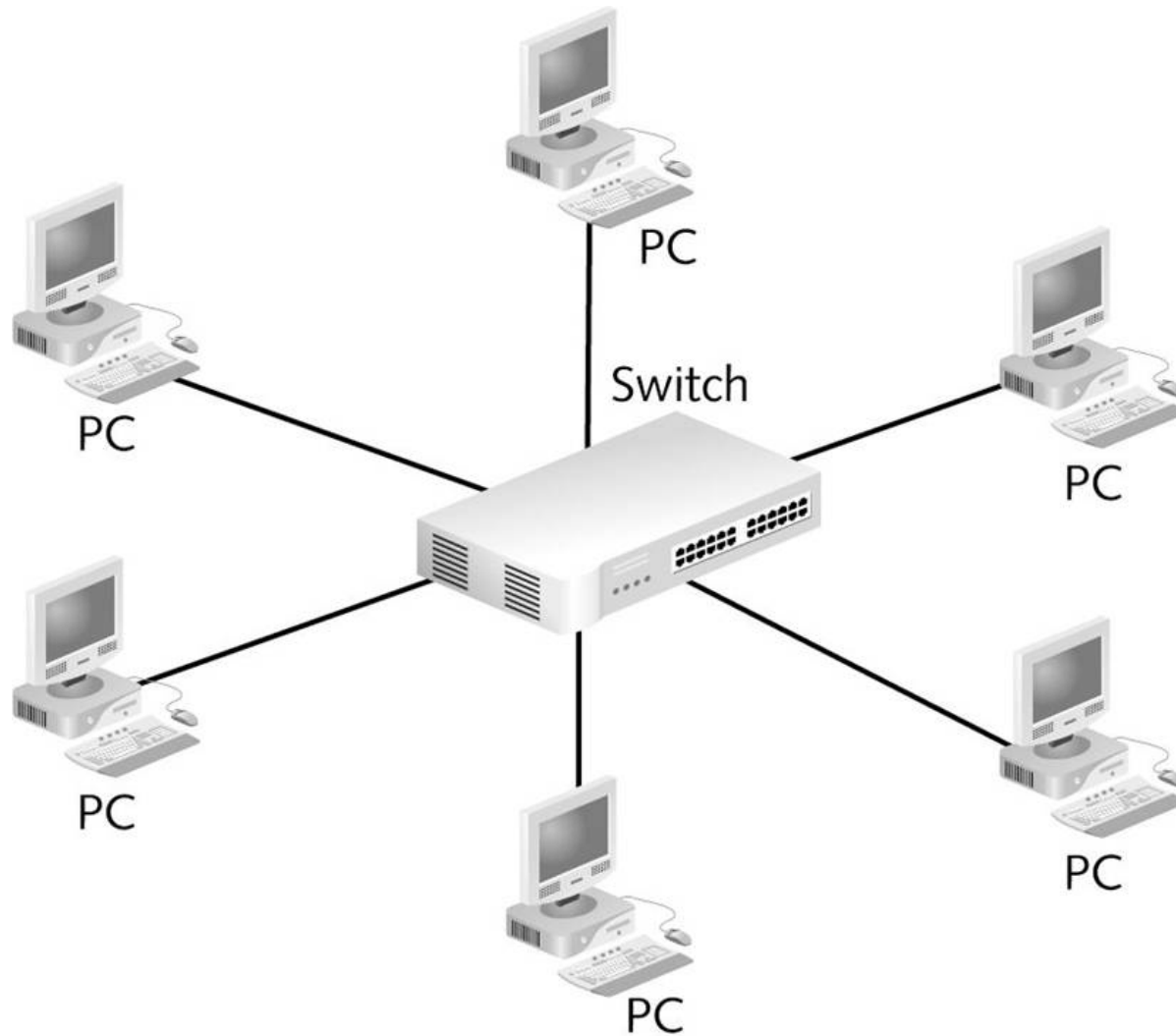


Bridge

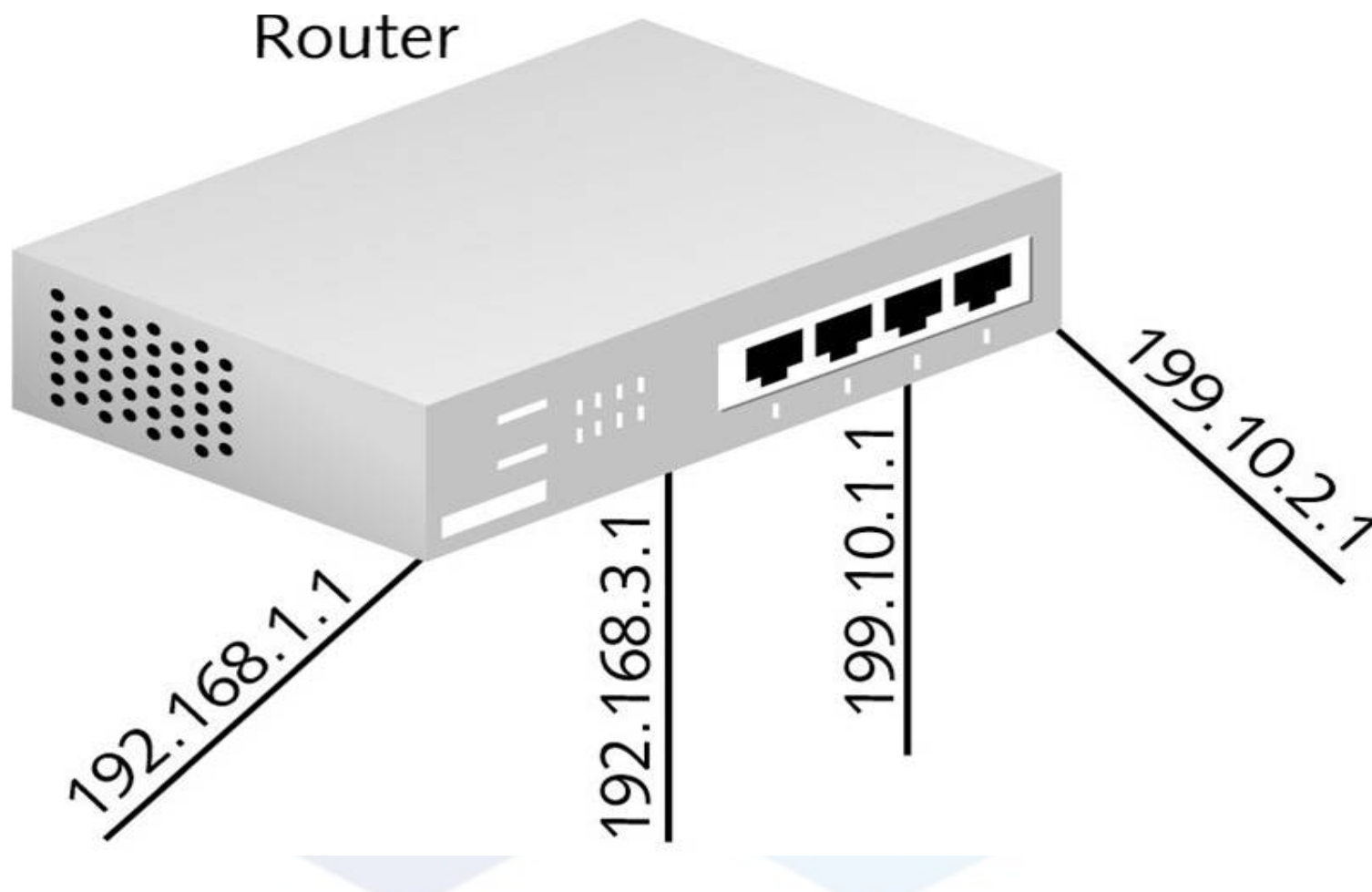
- Bridge dùng để kết nối các mạng và chuyển khung dữ liệu từ mạng này sang mạng khác



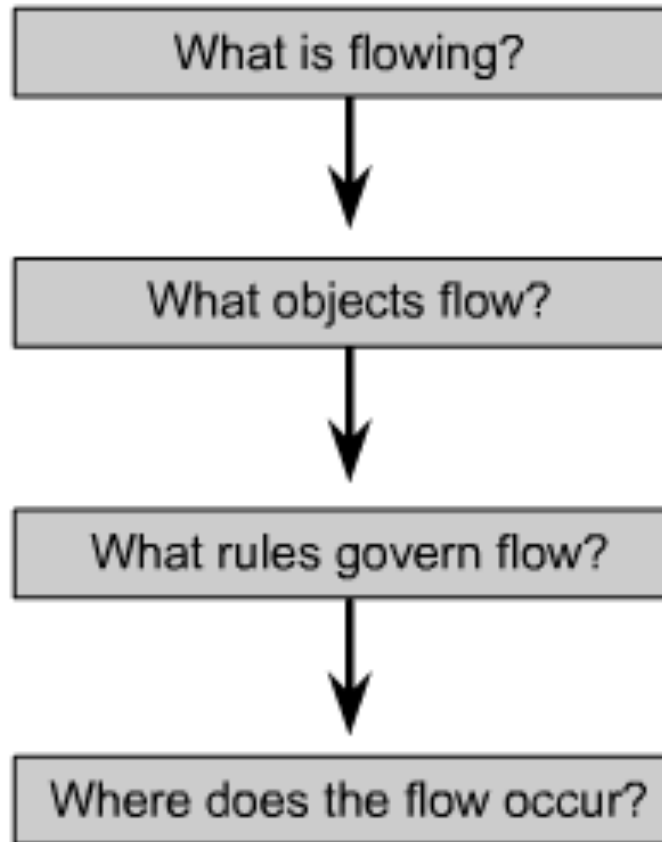
Switch



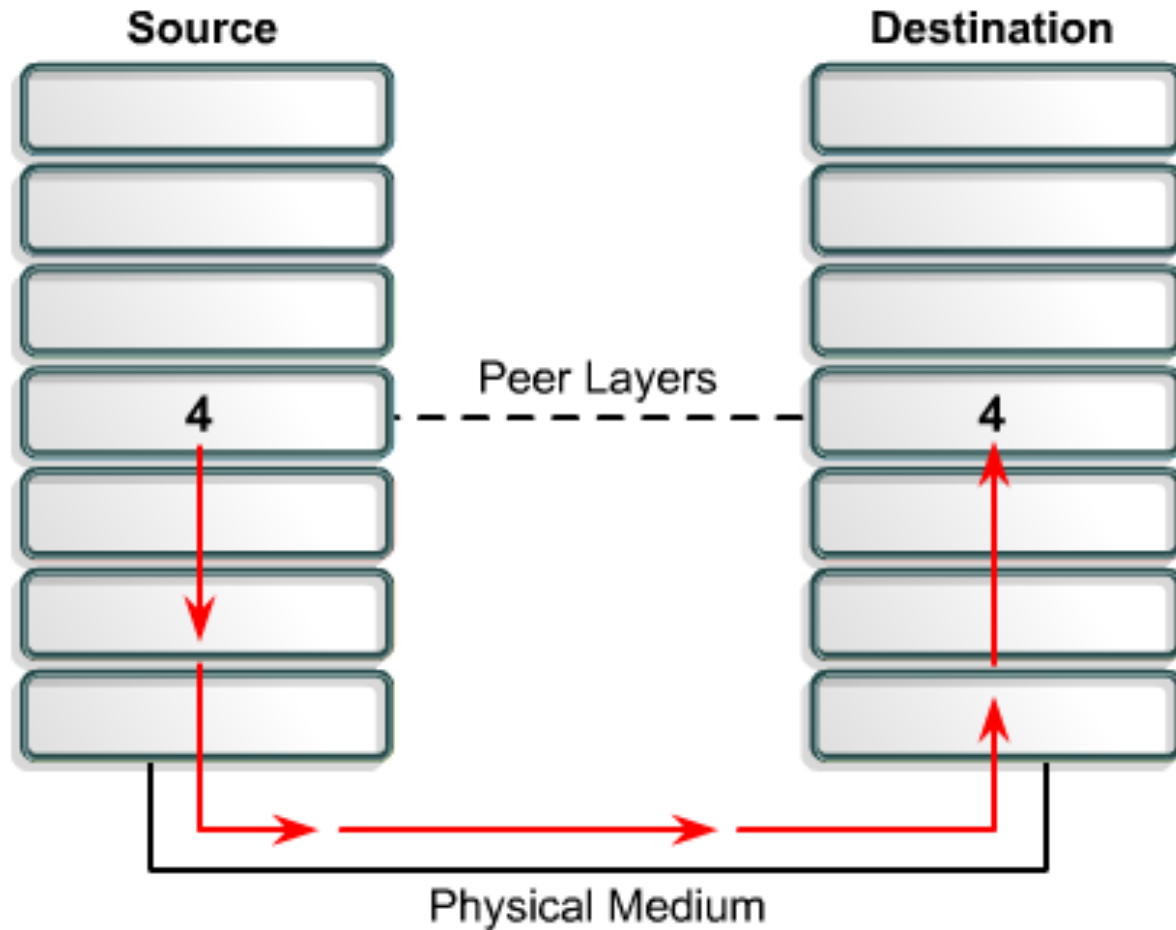
Router



Phân tầng mạng

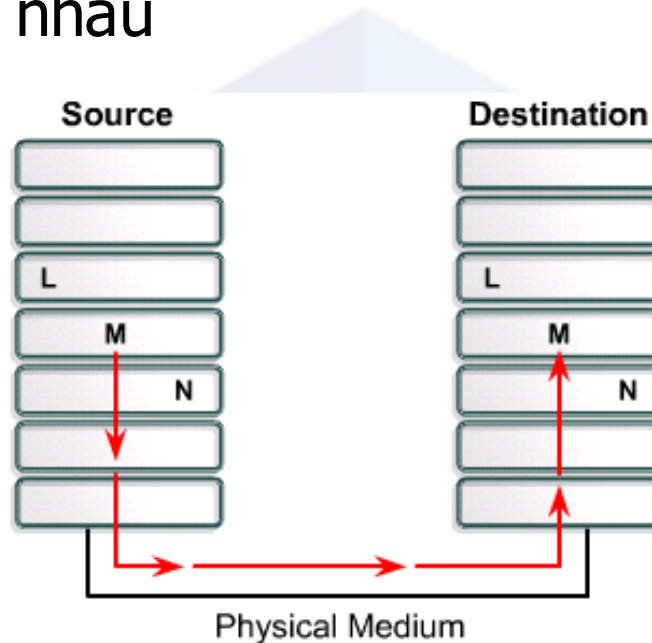


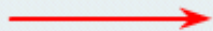
Dùng tầng mô tả giao tiếp dữ liệu



Giao thức (Protocol)

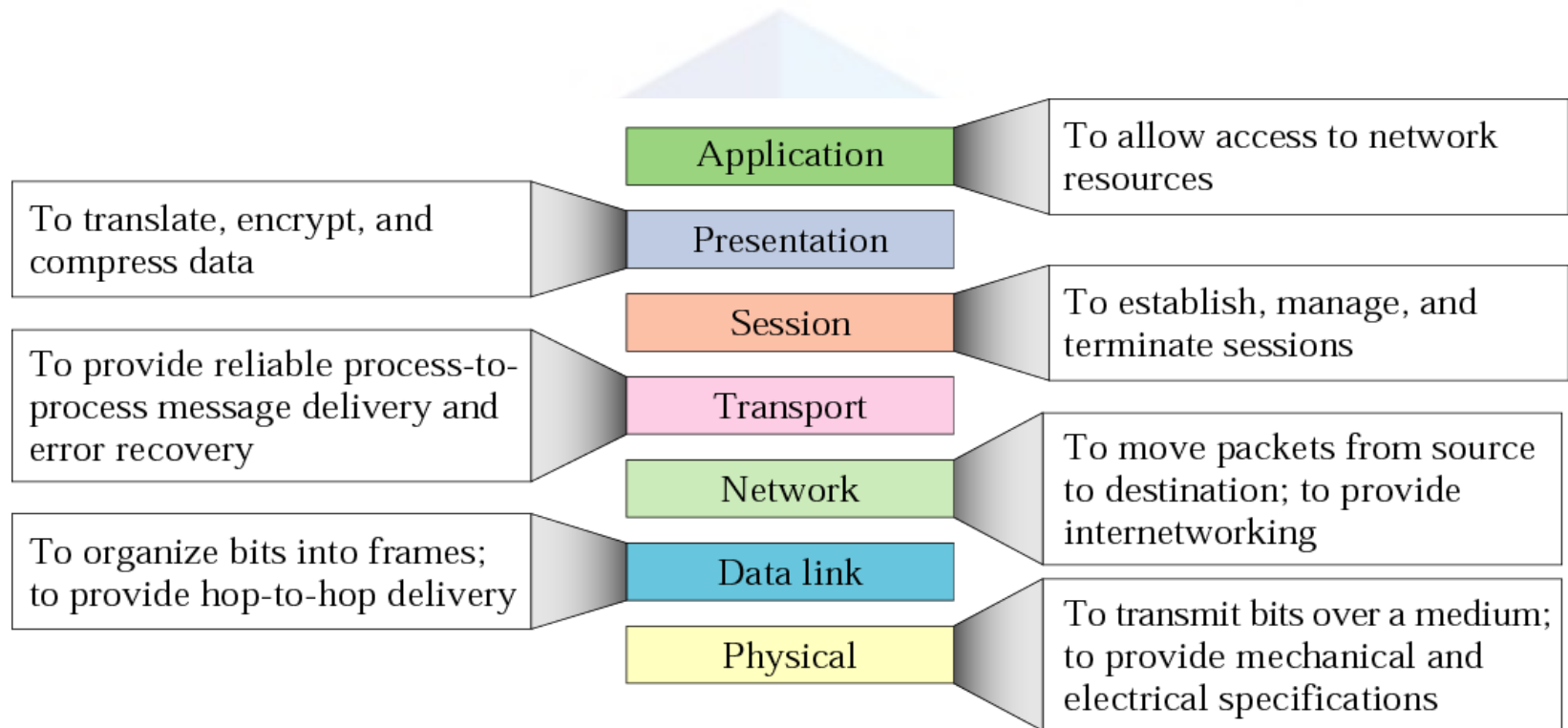
- Giao thức: quy tắc quy định cách thức làm việc của các thành phần với nhau



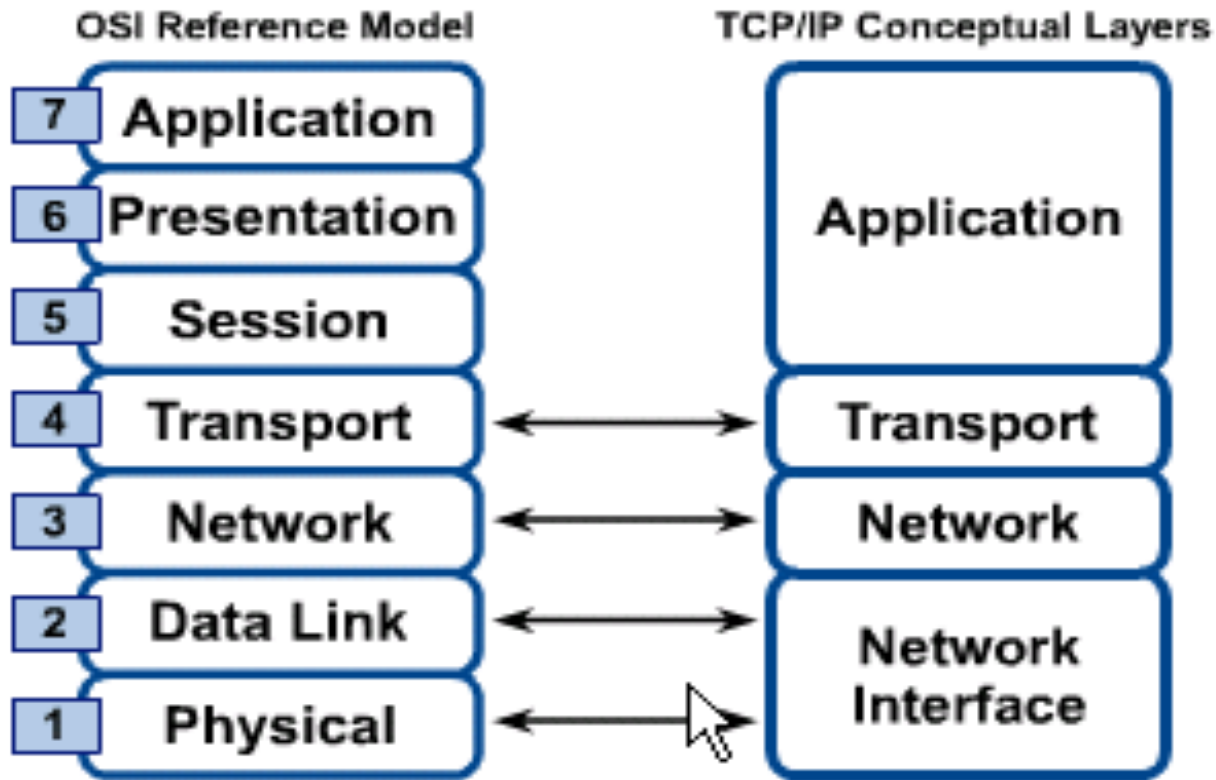
L, M, N	Layers in our model of computer communications
Msource, Mdestination	Peer layers
	Peer to peer communications
M layer Protocol	The rules by which Msource communicates with Mdestination

Mô hình tham khảo OSI

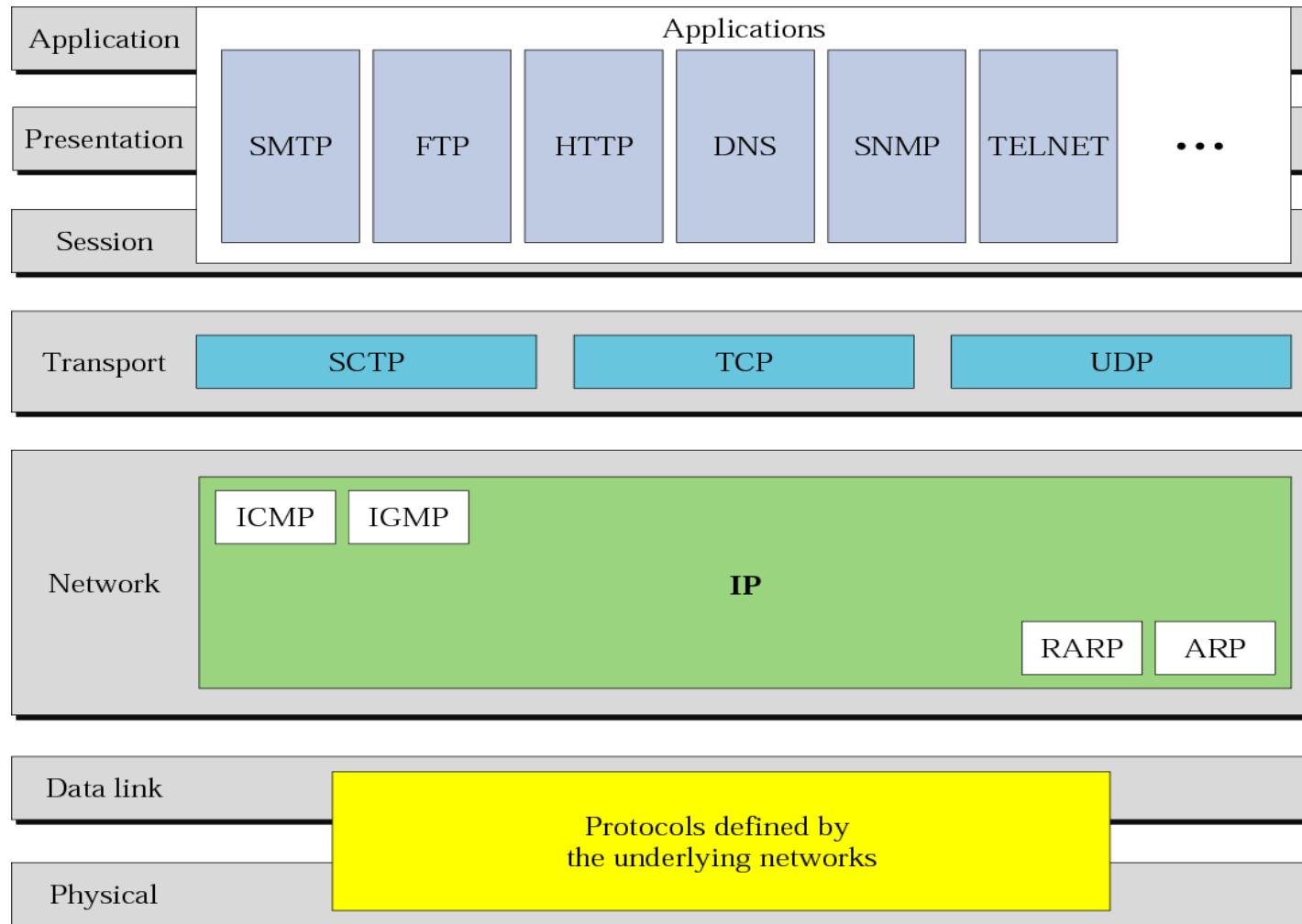
- OSI: Open Systems Interconnection



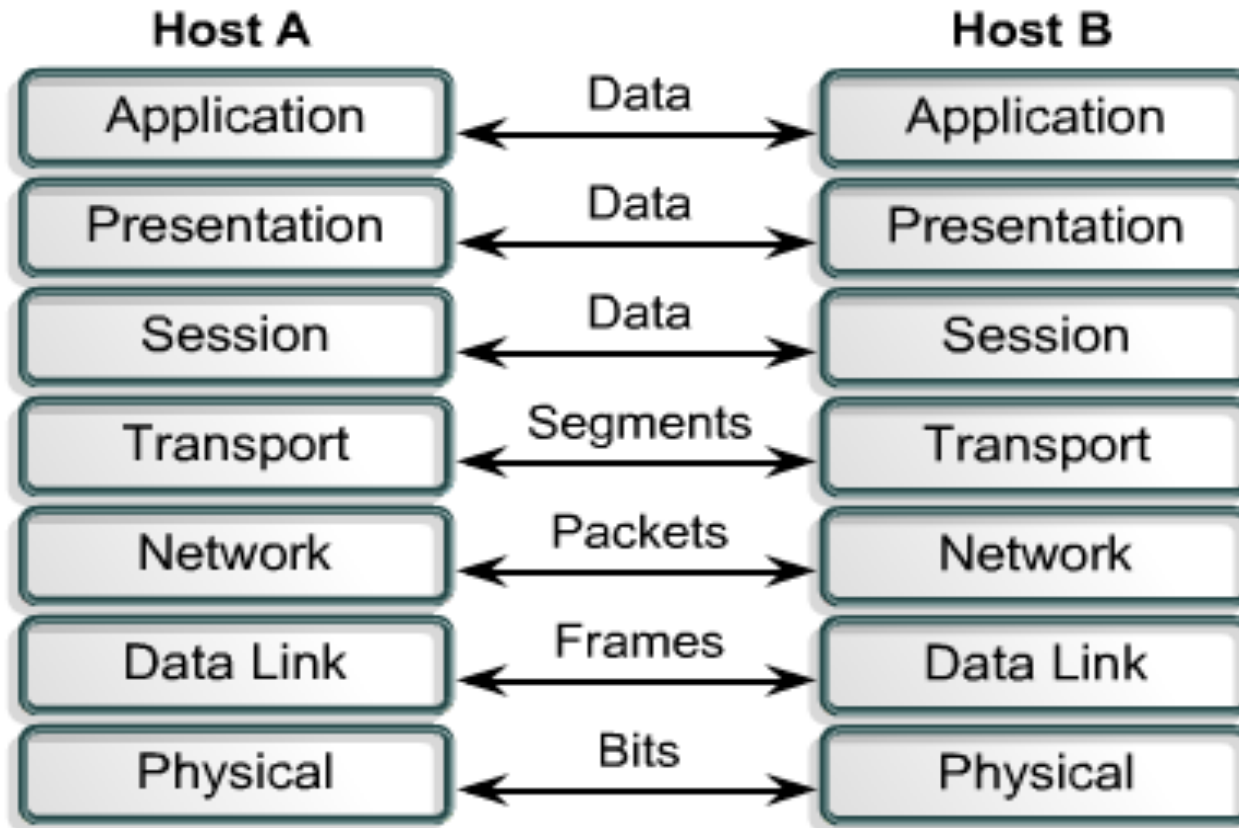
Mô hình tham khảo TCP/IP



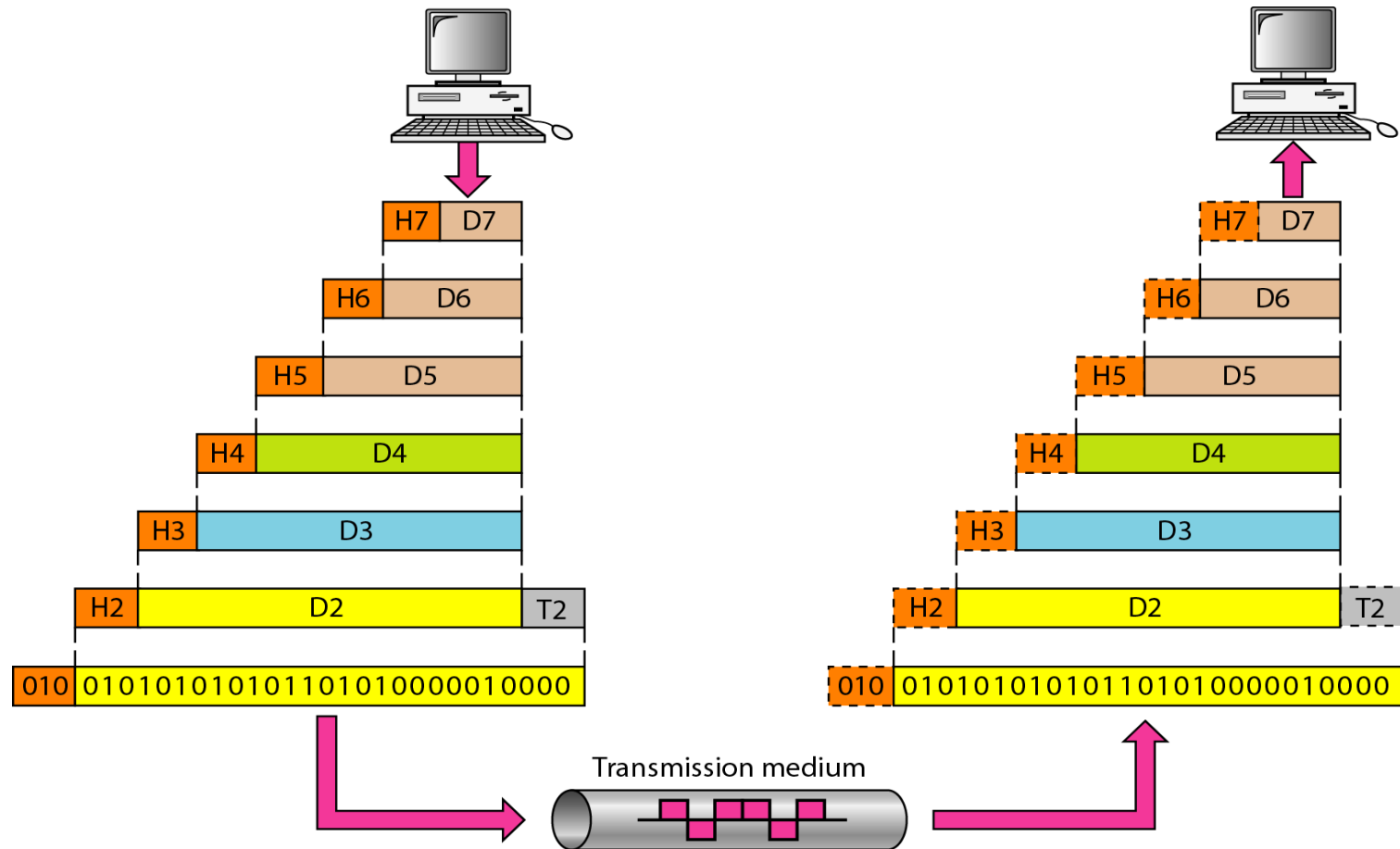
Các giao thức trong OSI và TCP/IP



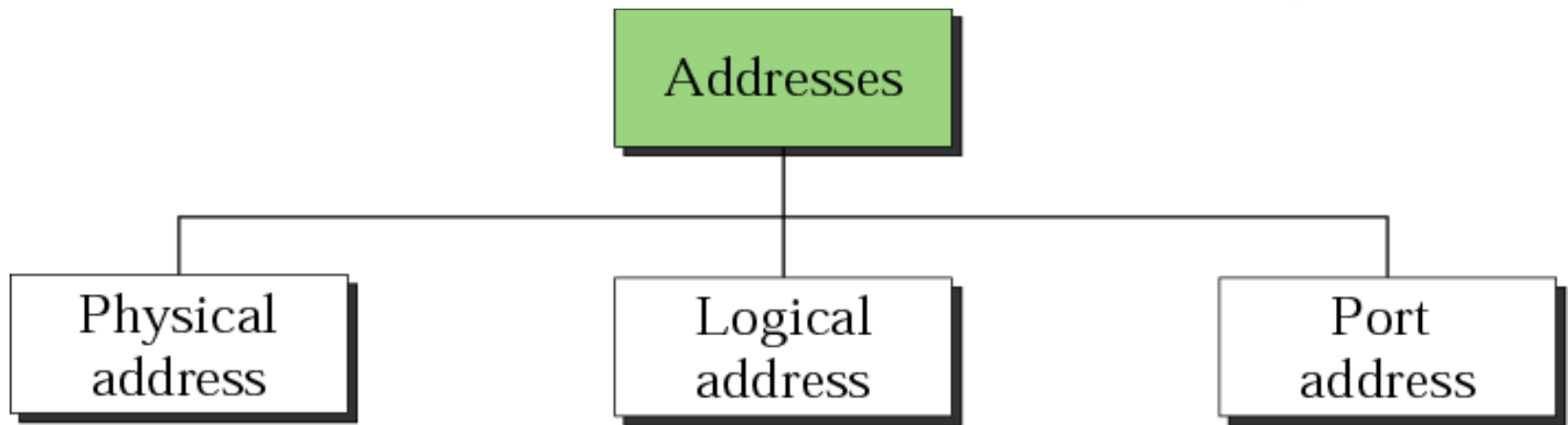
Định dạng thông tin



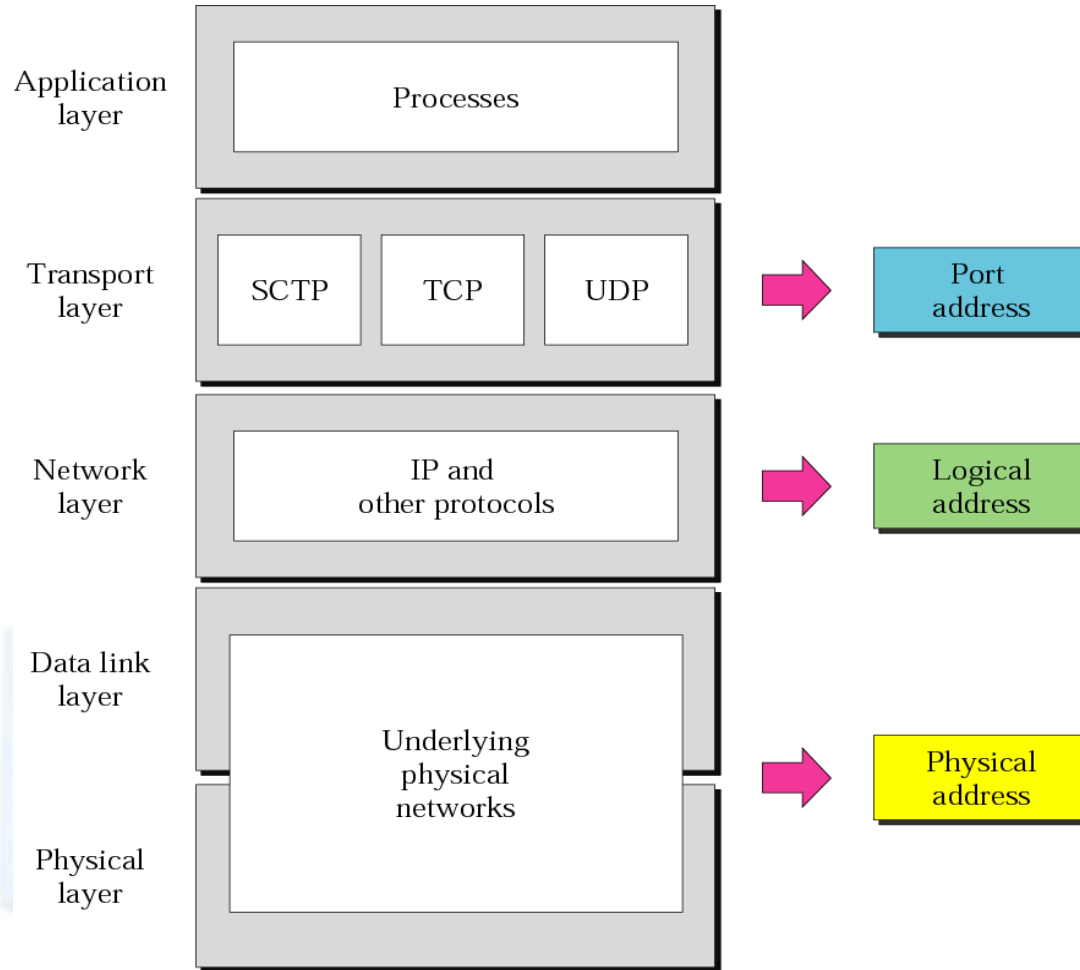
Encapsulation/De-Encapsulation



Địa chỉ trong mạng máy tính



Địa chỉ trong TCP/IP



Tầng mạng



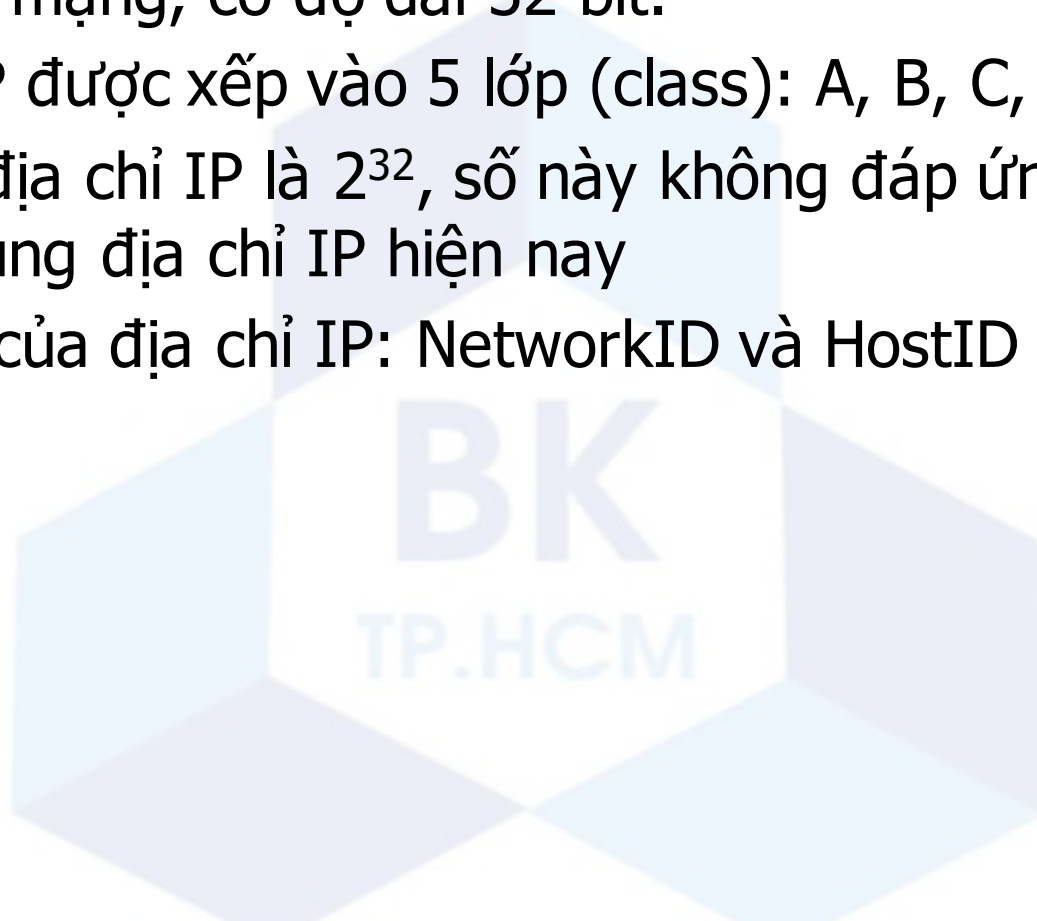
Chức năng tầng mạng

- Qui định cách dùng địa chỉ (addressing)
- Định tuyến: tìm đường đi tốt nhất cho gói tin trong mạng



Địa chỉ IP (1)

- Địa chỉ IP (phiên bản số 4, hay gọi là IPv4) là địa chỉ của giao diện mạng, có độ dài 32 bit.
- Địa chỉ IP được xếp vào 5 lớp (class): A, B, C, D, E
- Tổng số địa chỉ IP là 2^{32} , số này không đáp ứng được nhu cầu sử dụng địa chỉ IP hiện nay
- Cấu trúc của địa chỉ IP: NetworkID và HostID



Địa chỉ IP (2)

	← 32 Bits →															
Dotted Decimal	Network								Host							
Maximum	255				255				255				255			
	1		8		9		16		17		24		25		32	
Binary	11111111				11111111				11111111				11111111			
	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
Value of Binary	172				16				122				204			
Example Binary	10101100				00010000				01111010				11001100			

ICND20GR_21

ICND20GR_21

Địa chỉ IP (3)

Bits:	1	8	9	16	17	24	25	32
Class A	0NNNNNNN	Host	Host	Host				
	Range (1-126)							
Bits:	1	8	9	16	17	24	25	32
Class B	10NNNNNNN	Network	Host	Host				
	Range (128-191)							
Bits:	1	8	9	16	17	24	25	32
Class C	110NNNNNN	Network	Network	Host				
	Range (192-223)							
Bits:	1	8	9	16	17	24	25	32
Class D	1110MMMM	Multicast Group	Multicast Group	Multicast Group				
	Range (224-239)							

ICND20GR_22

Địa chỉ IP (4)

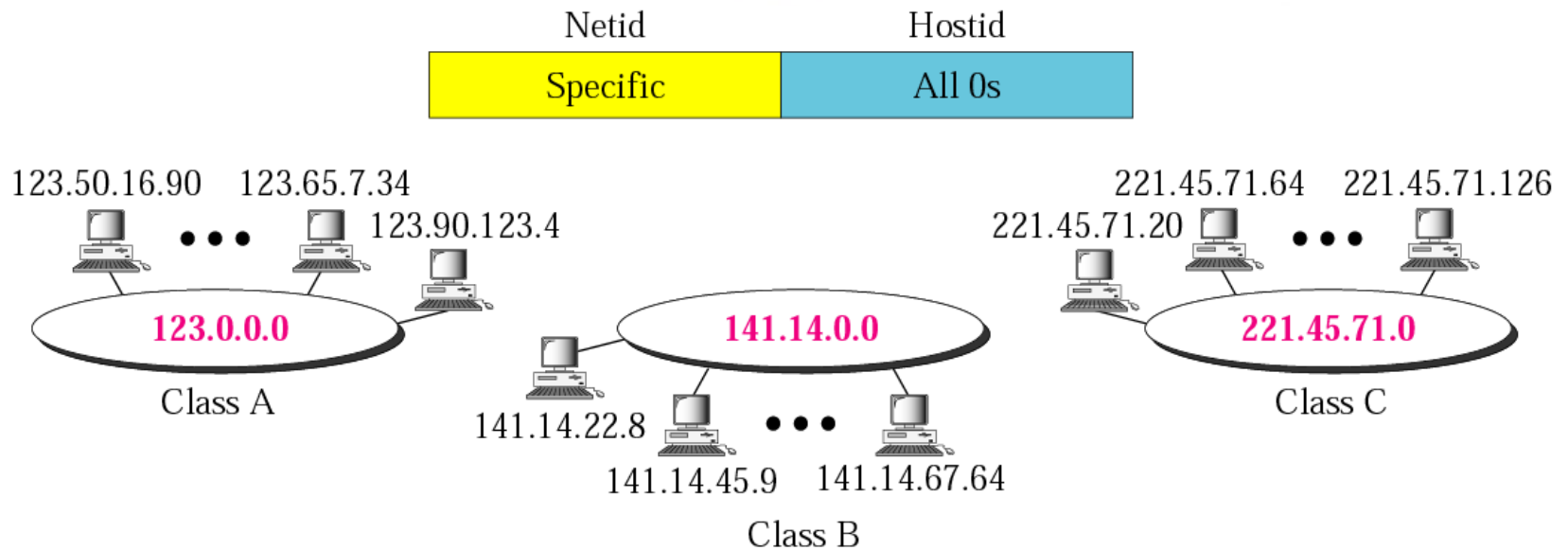
IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)

Determine the class based on the decimal value of the first octet.
* 127 (01111111) is a Class A address reserved for loopback testing and cannot be assigned to a network.

Địa chỉ IP đặc biệt

<i>Special Address</i>	<i>Netid</i>	<i>Hostid</i>	<i>Source or Destination</i>
Network address	Specific	All 0s	None
Direct broadcast address	Specific	All 1s	Destination
Limited broadcast address	All 1s	All 1s	Destination
This host on this network	All 0s	All 0s	Source
Specific host on this network	All 0s	Specific	Destination
Loopback address	127	Any	Destination

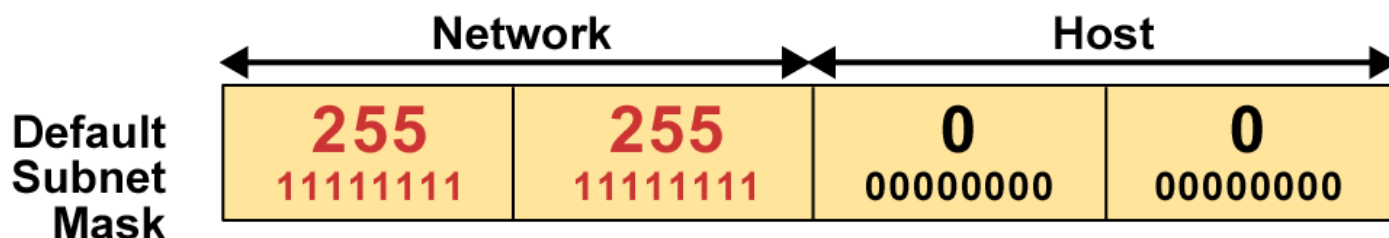
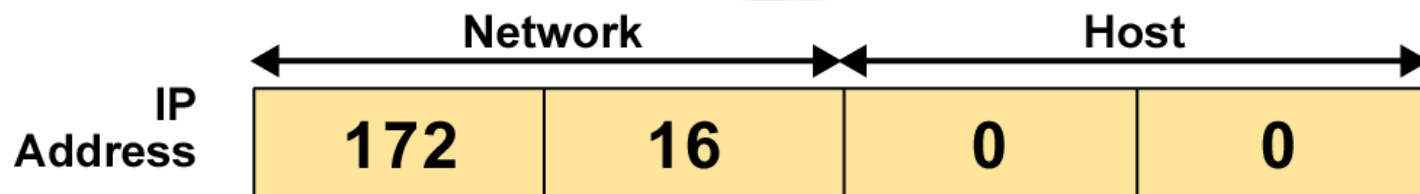
Địa chỉ mạng (Network Address)



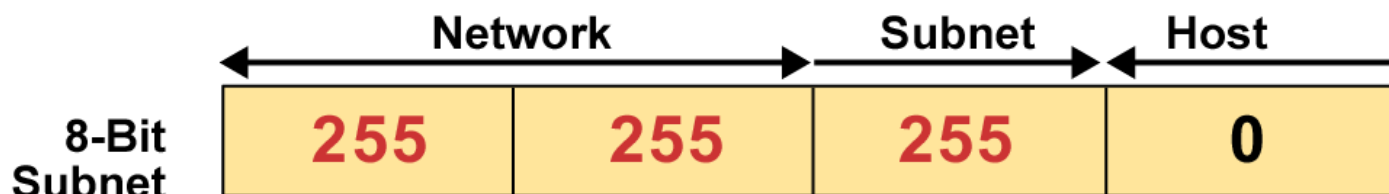
TP.HCM

Địa chỉ mặt nạ (Mask)

- Mặt nạ mạng dùng để khai báo số bit dùng cho địa chỉ mạng



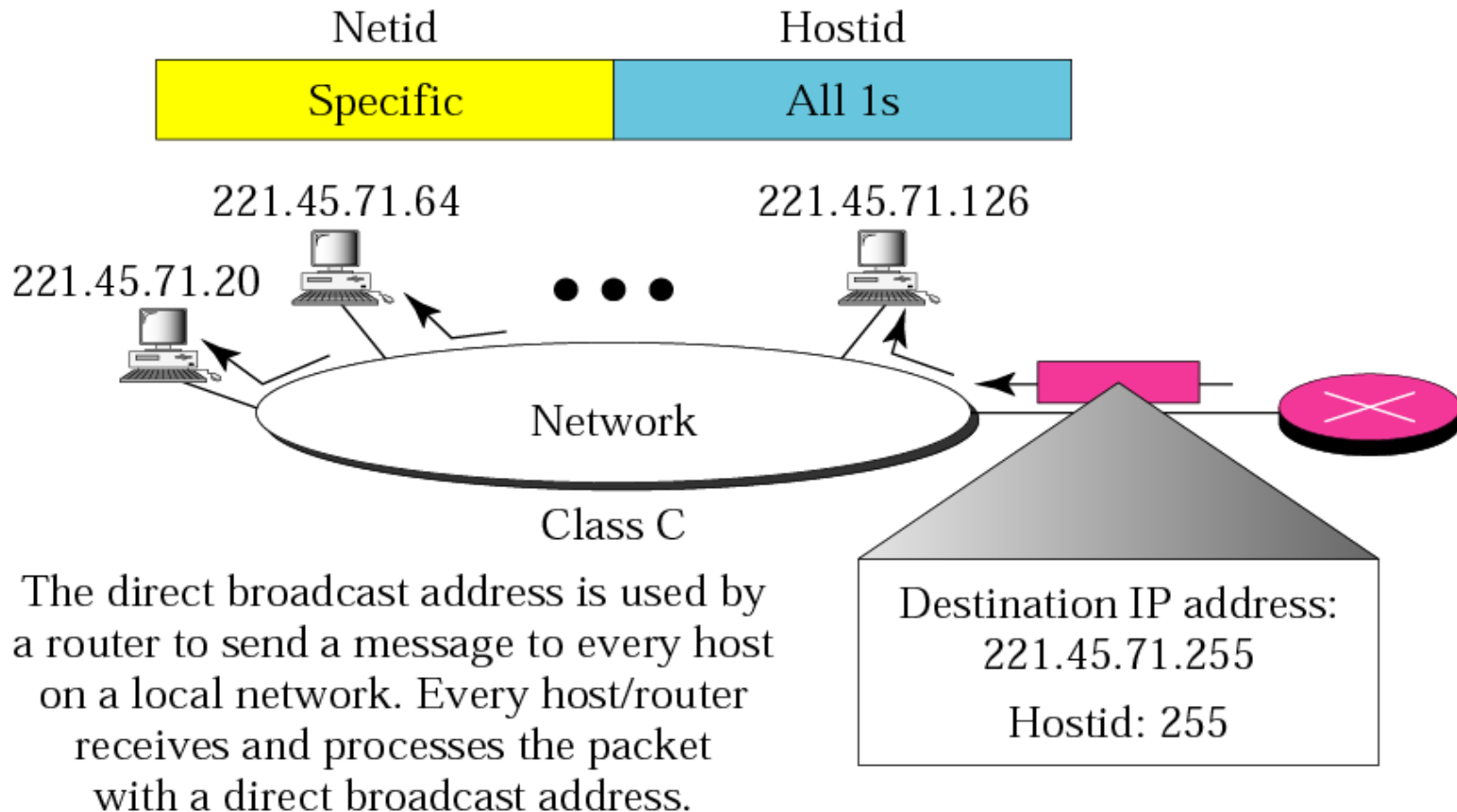
- Also written as “/16,” where 16 represents the number of 1s in the mask



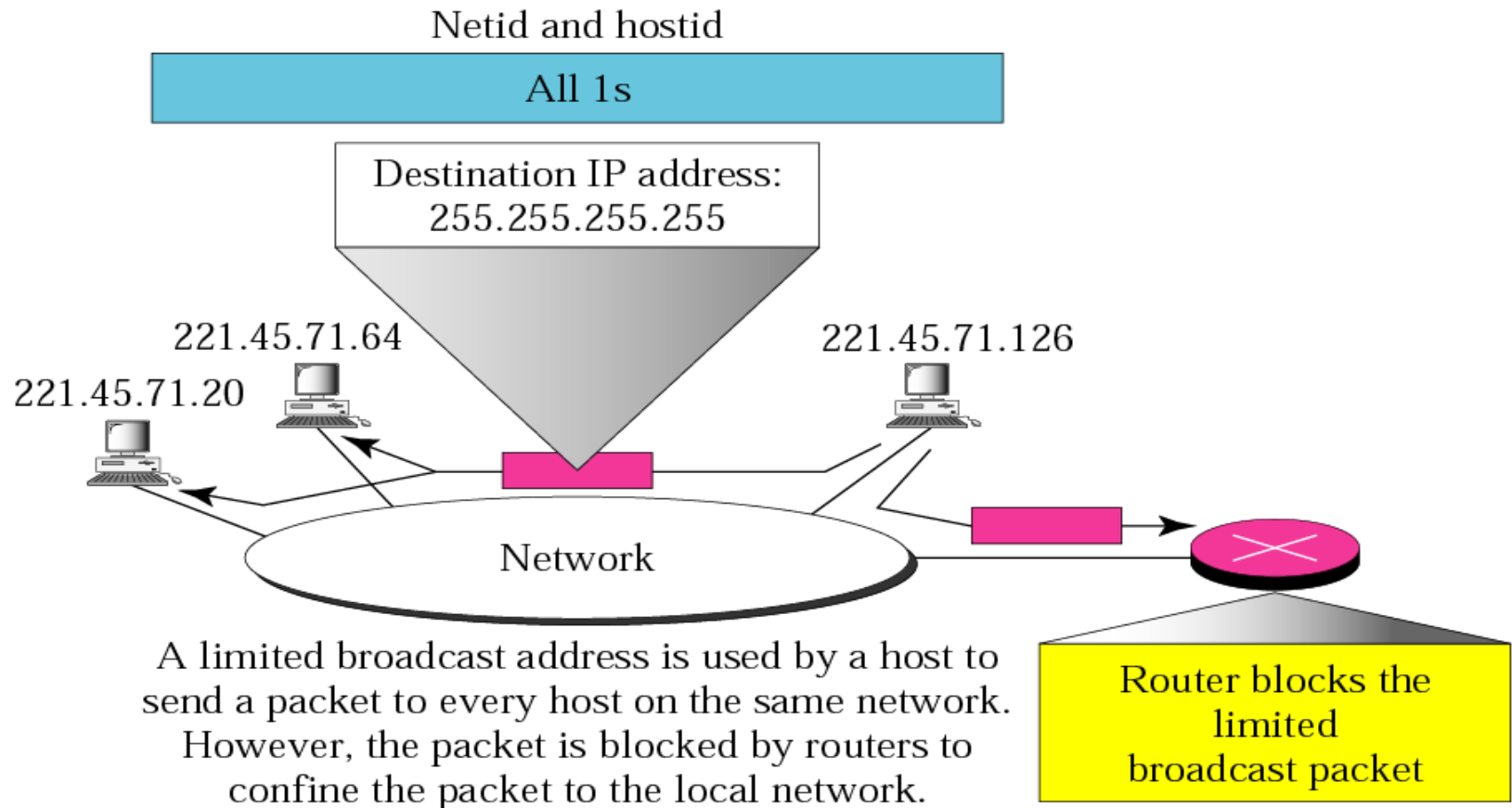
- Also written as “/24,” where 24 represents the number of 1s in the mask

ICND20GR_132

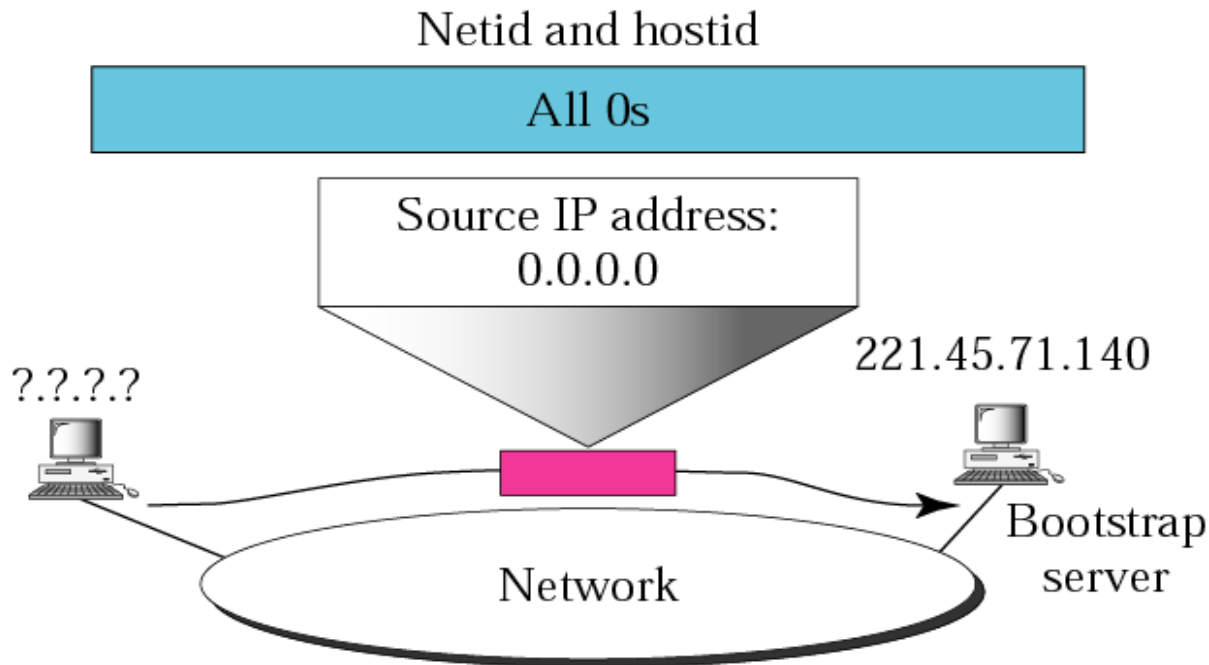
Địa chỉ quảng bá trực tiếp (Direct Broadcast)



Địa chỉ quảng bá giới hạn (Limited Broadcast.)

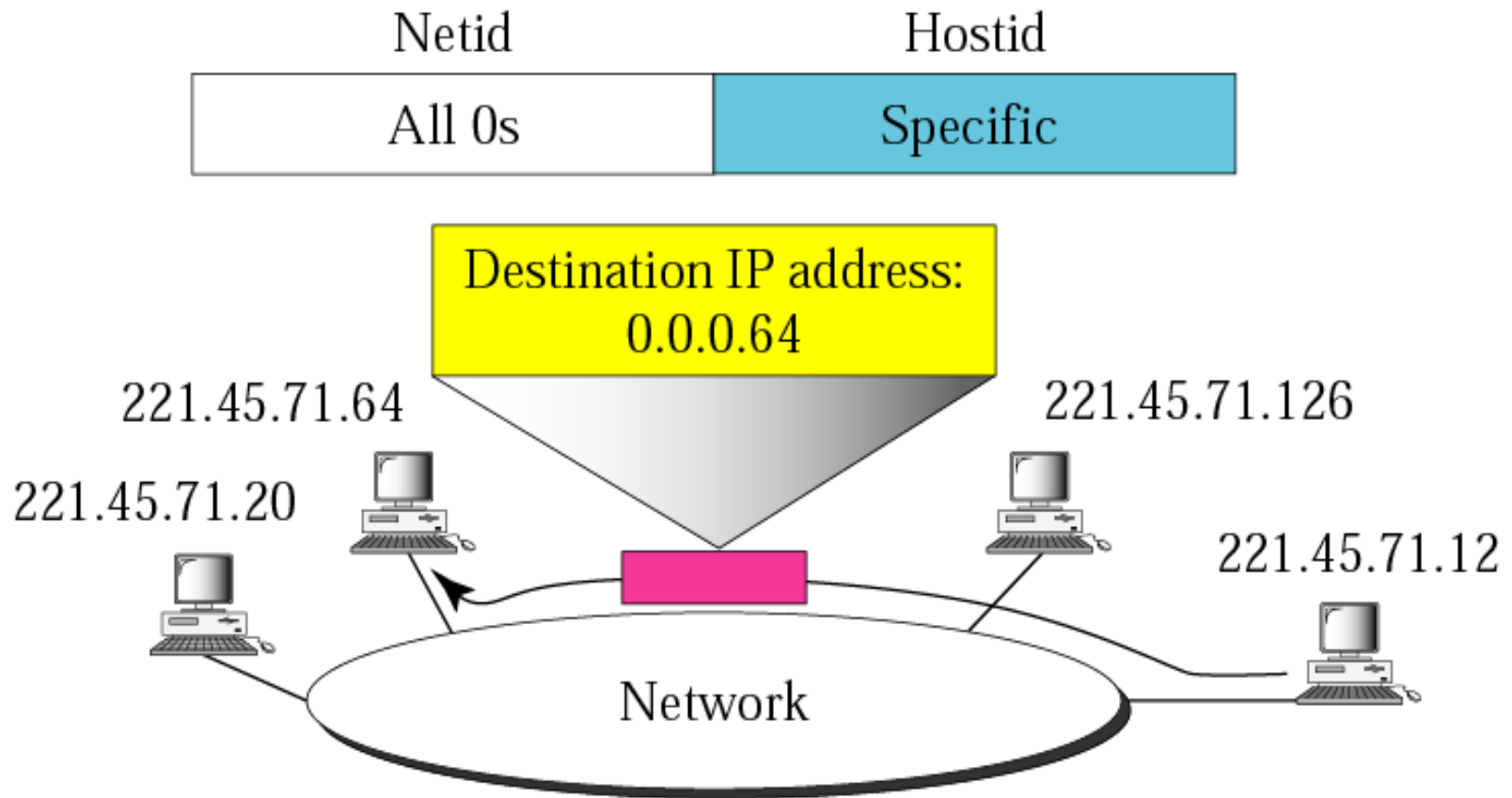


Địa chỉ của host trong mạng của nó



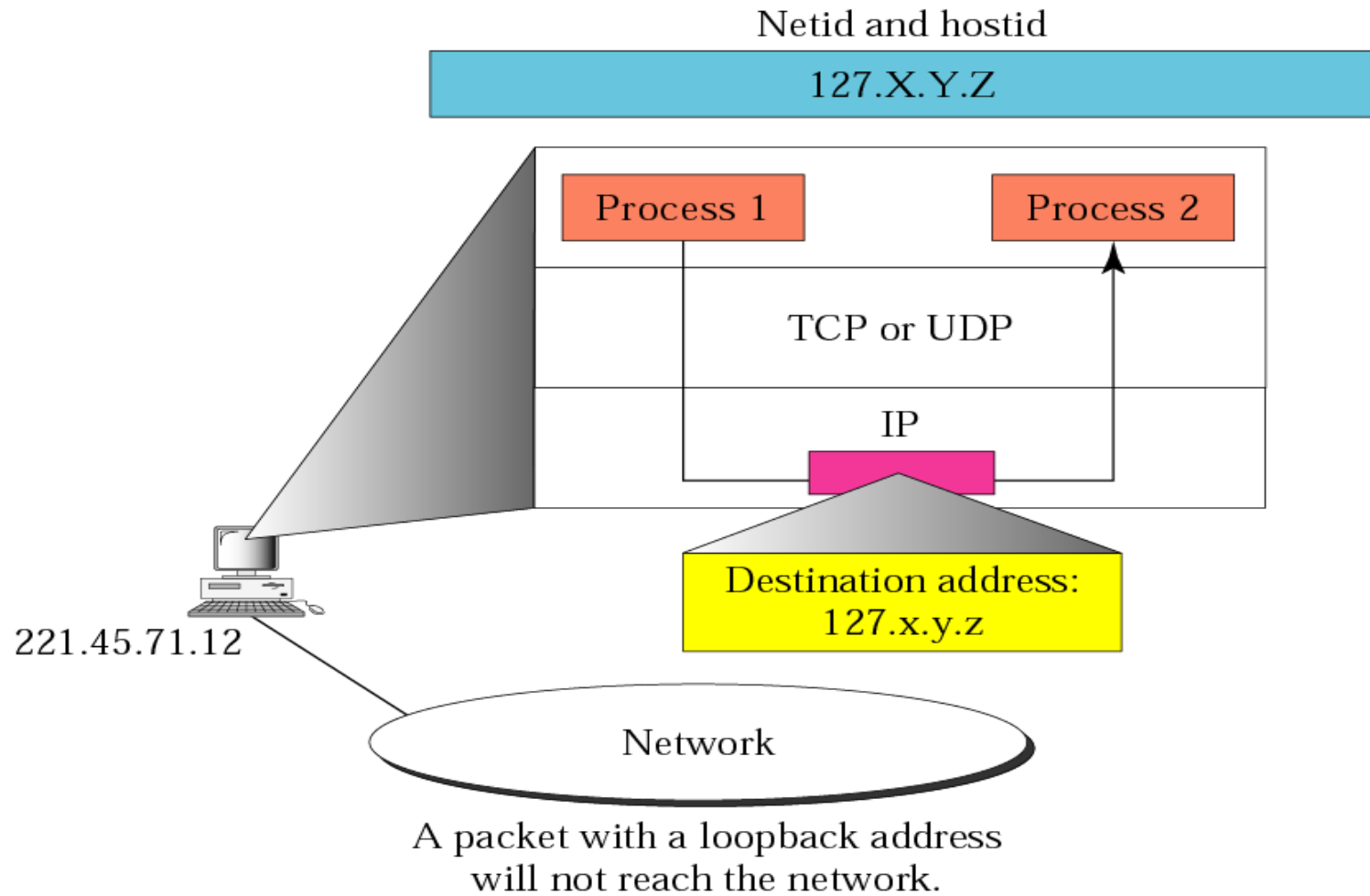
A host that does not know its IP address uses the IP address 0.0.0.0 as the source address and 255.255.255.255 as the destination address to send a message to a bootstrap server.

Địa chỉ đích đến và nguồn trong cùng mạng



This address is used by a router or host to send a message to a specific host on the same network.

Địa chỉ Loopback



Địa chỉ riêng (Private Address)

- Tổng số địa chỉ IP là 2^{32} , số này không đáp ứng được nhu cầu sử dụng địa chỉ IP hiện nay
- Ý tưởng sử dụng NAT (Network Address Translation) và địa chỉ riêng, giải quyết một phần sự thiếu hụt địa chỉ IP
- Địa chỉ riêng là địa chỉ được sử dụng bên trong mạng riêng, khác với địa chỉ công cộng (public address)
- Một số địa chỉ riêng trong các lớp A, B, C như trong bảng dưới đây:

Class	RFC 1918 internal address range
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0 to 192.168.255.255

Ví dụ dùng địa chỉ IP riêng (1)

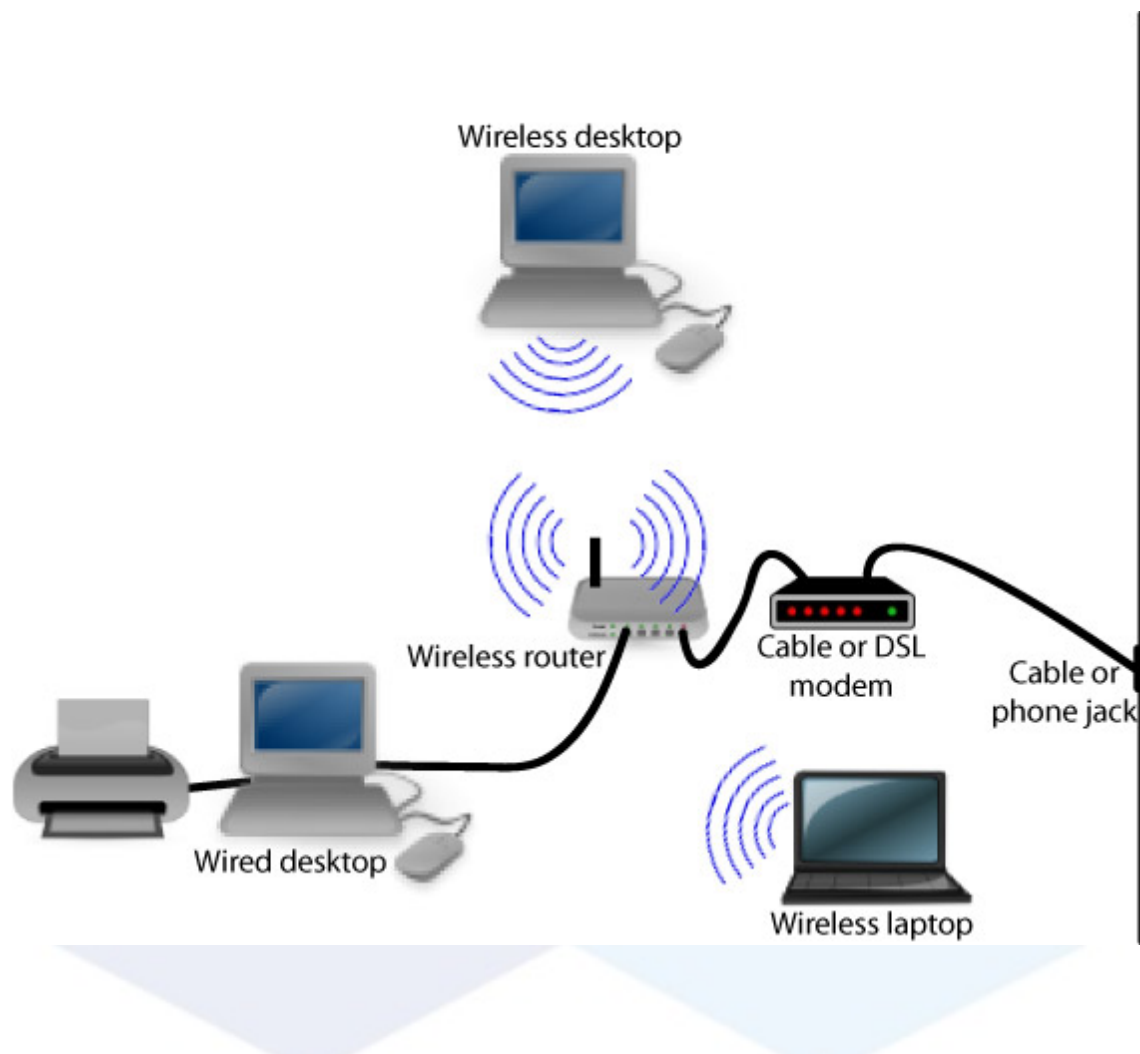
■ Ví dụ 1:

Dịch vụ Internet, ta đăng ký một thuê bao với nhà cung cấp dịch vụ Internet, ta sẽ được nhận một địa chỉ IP, các máy của dịch vụ được gán địa chỉ riêng

■ Ví dụ 2:

- Gia đình đăng ký một thuê bao dịch vụ Internet qua đường dây điện thoại (ADSL), được nhận một địa chỉ IP.
- Gia đình có nhiều máy tính, kể cả laptop kết nối không dây. Một trong các cách giải quyết là dùng thiết bị AP (Access Point) kết nối vào Modem.
- Các máy tính trong gia đình chúng ta sẽ kết nối vào AP này và sẽ được nhận địa chỉ IP riêng

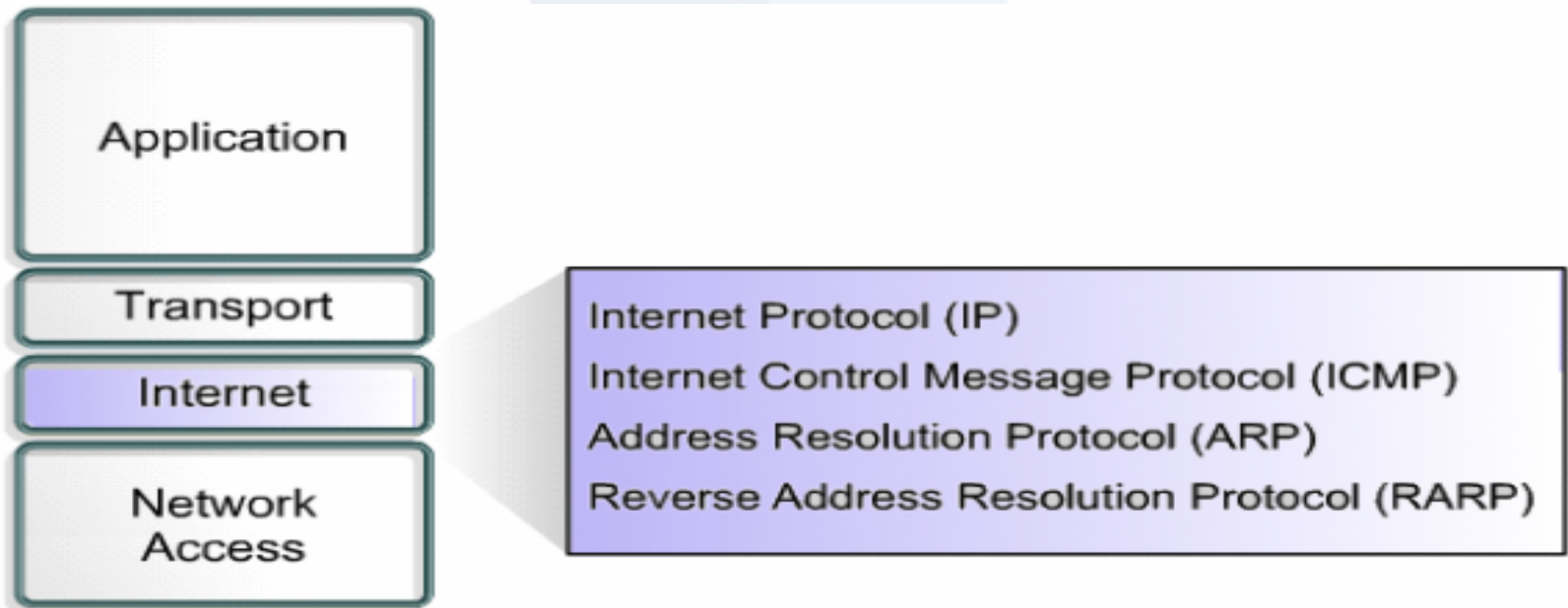
Ví dụ dùng địa chỉ IP riêng (2)



Các giao thức tầng Internet

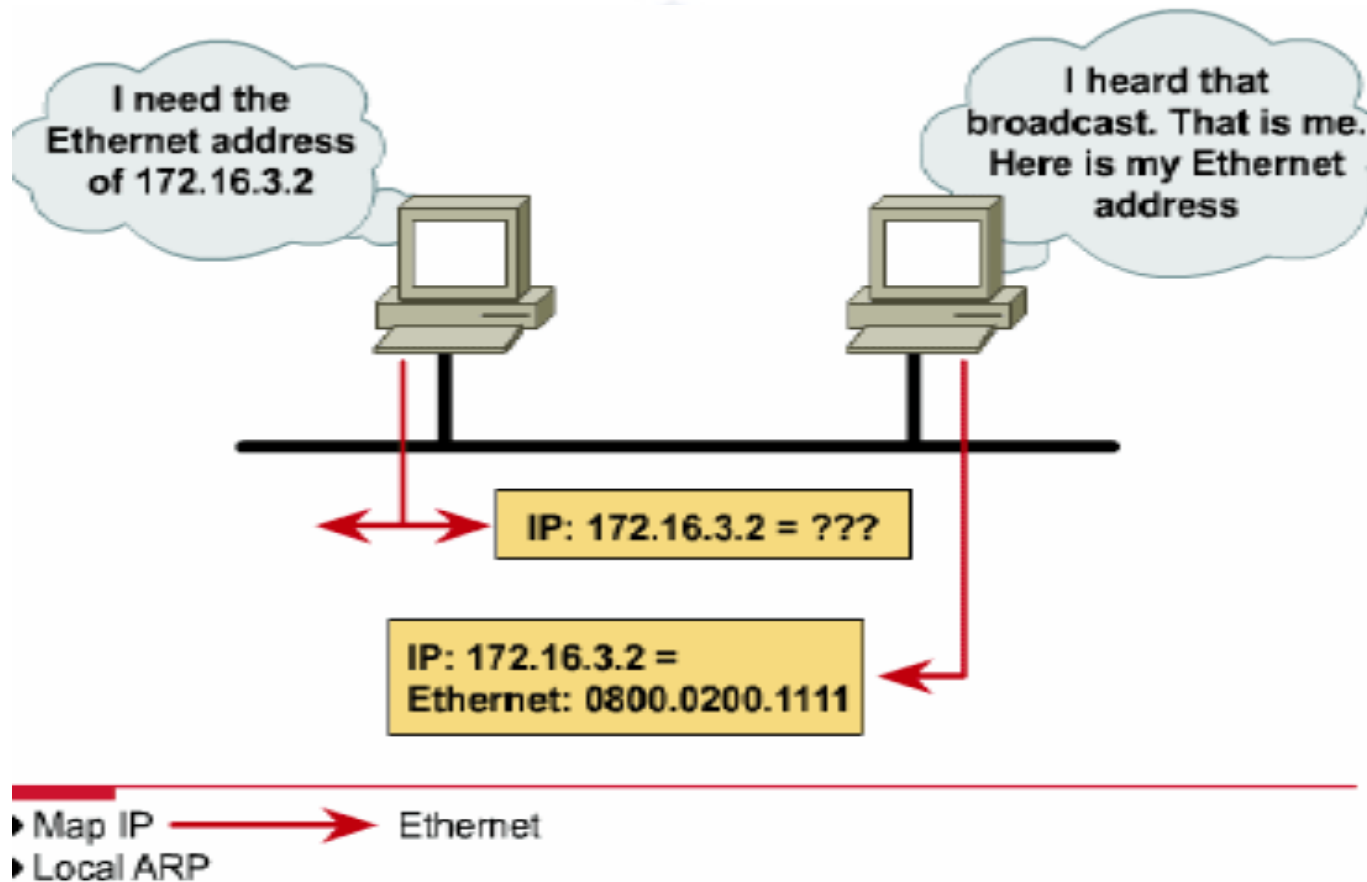
Giao thức IP chịu trách nhiệm:

- Định nghĩa định dạng packet và địa chỉ
- Xác định đường đi cho packets đến hosts đích
- Chuyển dữ liệu giữa tầng Internet và tầng Network access

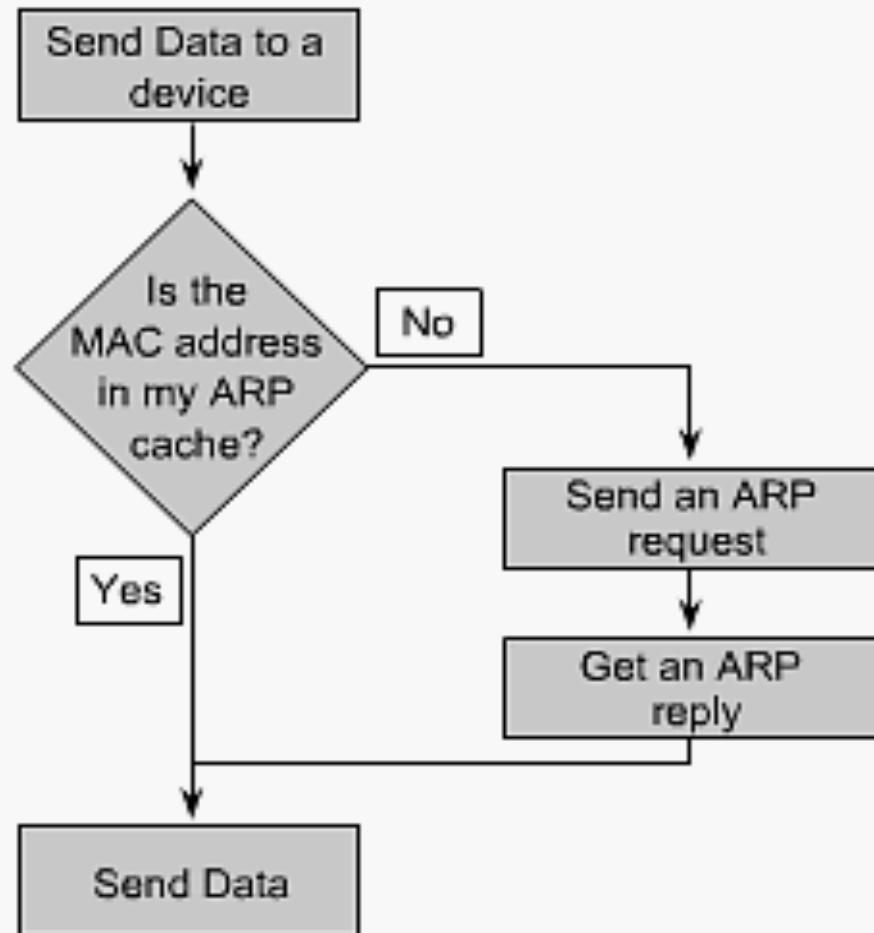


ARP (Address Resolution Protocol)

- Phân giải ánh xạ từ địa chỉ IP sang địa chỉ MAC



Tiến trình ARP



Định tuyến

- Quá trình chọn lựa đường đi trên một mạng máy tính để gởi dữ liệu
- Phân loại định tuyến:
 - Định tuyến tĩnh
 - Định tuyến động



Giao thức định tuyến

- Distance-vector
 - RIPv1
 - RIPv2
 - IGRP
- Link-state
 - OSPF

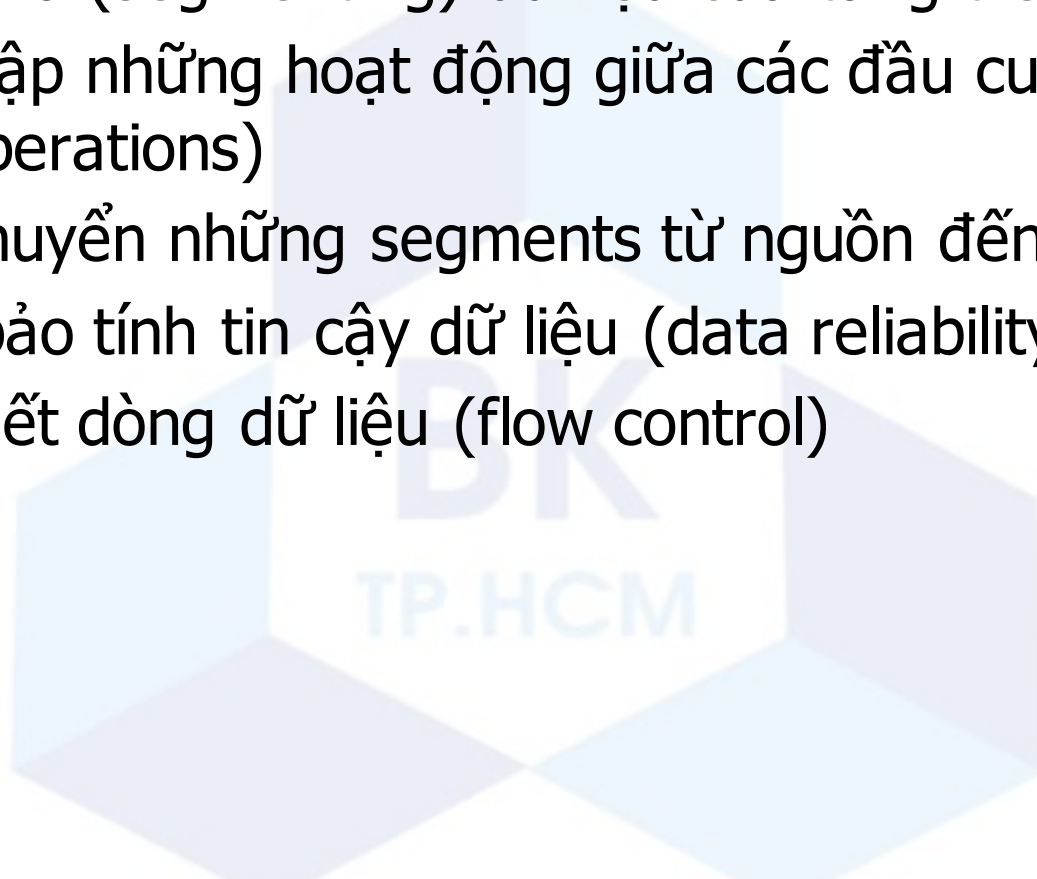


Tăng vận chuyển



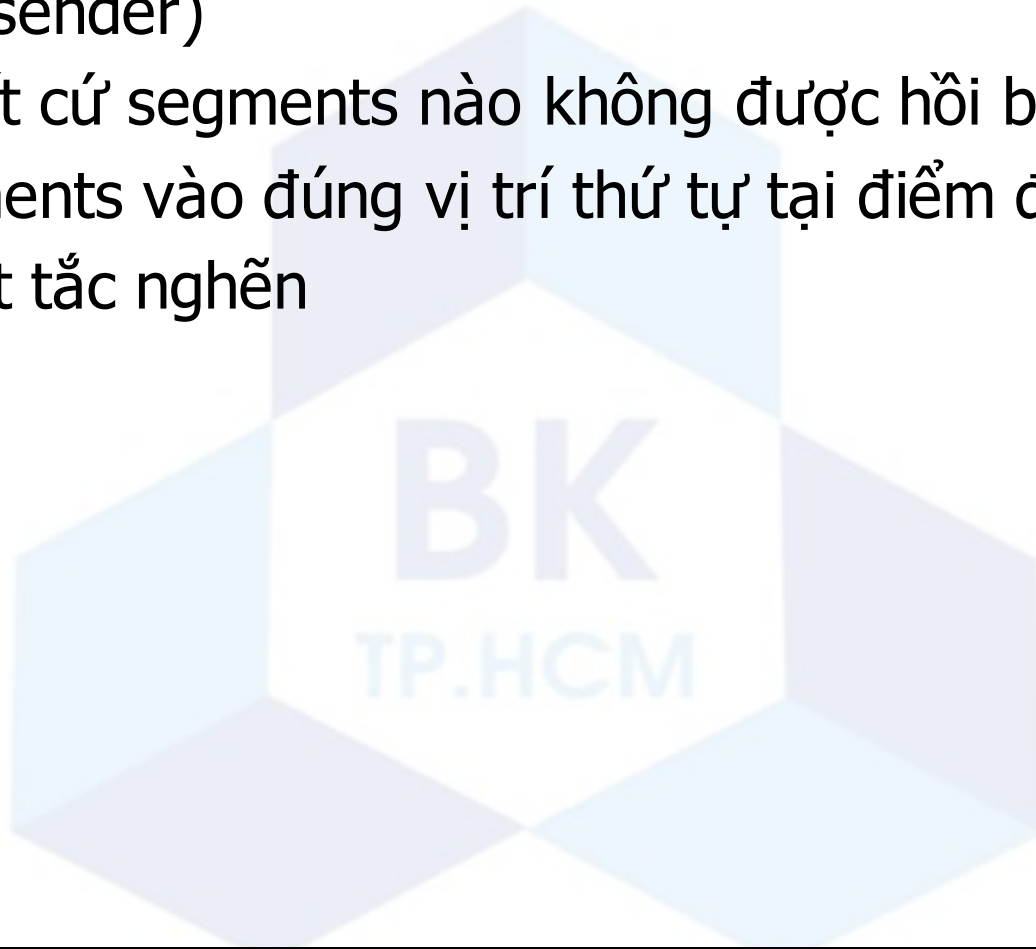
Tầng vận chuyển (Transport Layer)

- Năm chức năng cơ bản:
 - Chia nhỏ (segmenting) dữ liệu của tầng trên (ứng dụng)
 - Thiết lập những hoạt động giữa các đầu cuối (end-to-end operations)
 - Vận chuyển những segments từ nguồn đến đích
 - Đảm bảo tính tin cậy dữ liệu (data reliability)
 - Điều tiết dòng dữ liệu (flow control)



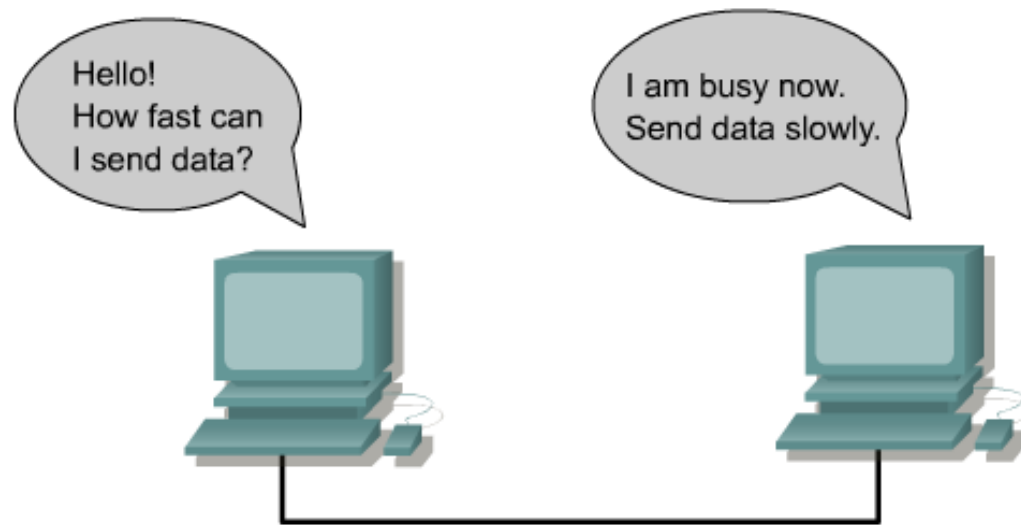
Tính tin cậy (Reliability)

- Đảm bảo những segments chuyển đi được hồi báo lại cho bên gửi (sender)
- Gửi lại bất cứ segments nào không được hồi báo
- Đặt segments vào đúng vị trí thứ tự tại điểm đích đến
- Kiểm soát tắc nghẽn



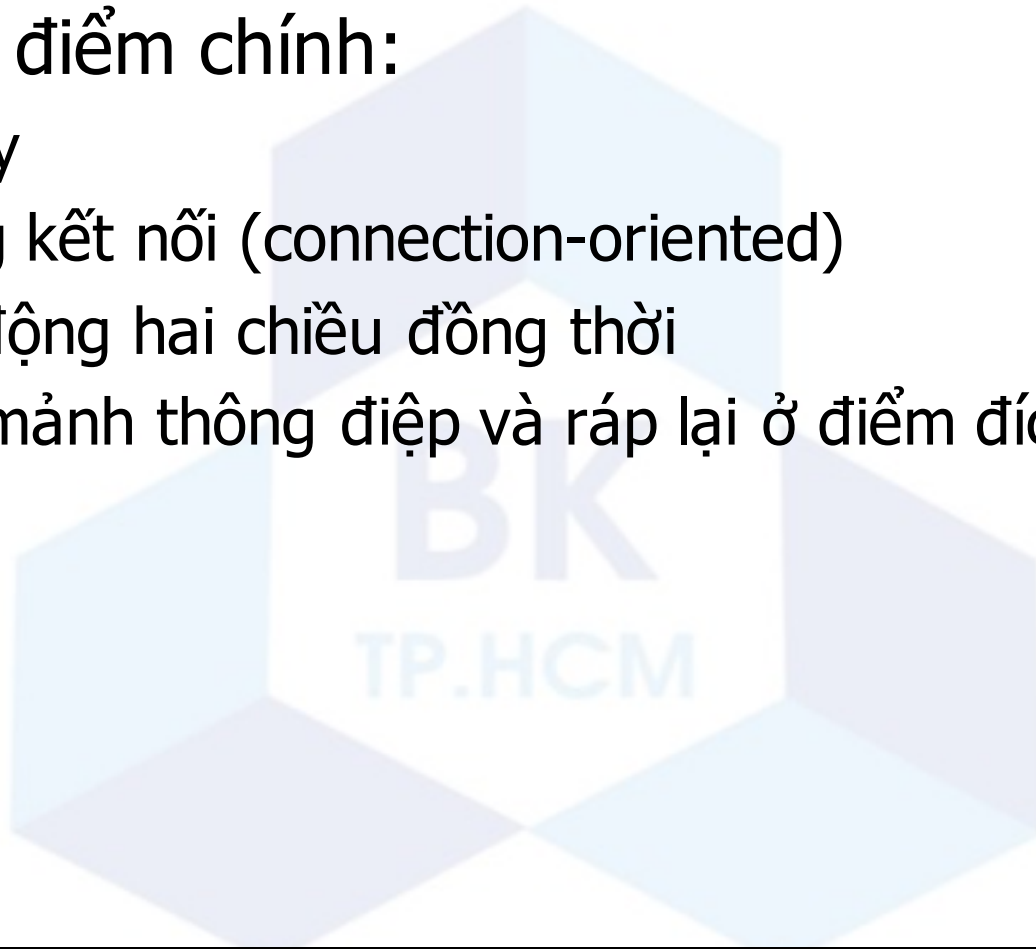
Điều tiết dòng dữ liệu (Flow Control)

- Giải quyết vấn đề khi một host làm tràn buffer của host ở đầu cuối của kết nối
- Đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu



Giao thức TCP

- TCP là một giao thức trên tầng vận chuyển
- Các đặc điểm chính:
 - Tin cậy
 - Hướng kết nối (connection-oriented)
 - Hoạt động hai chiều đồng thời
 - Phân mảnh thông điệp và ráp lại ở điểm đích đến



Giao thức TCP – Ví dụ so sánh

TCP

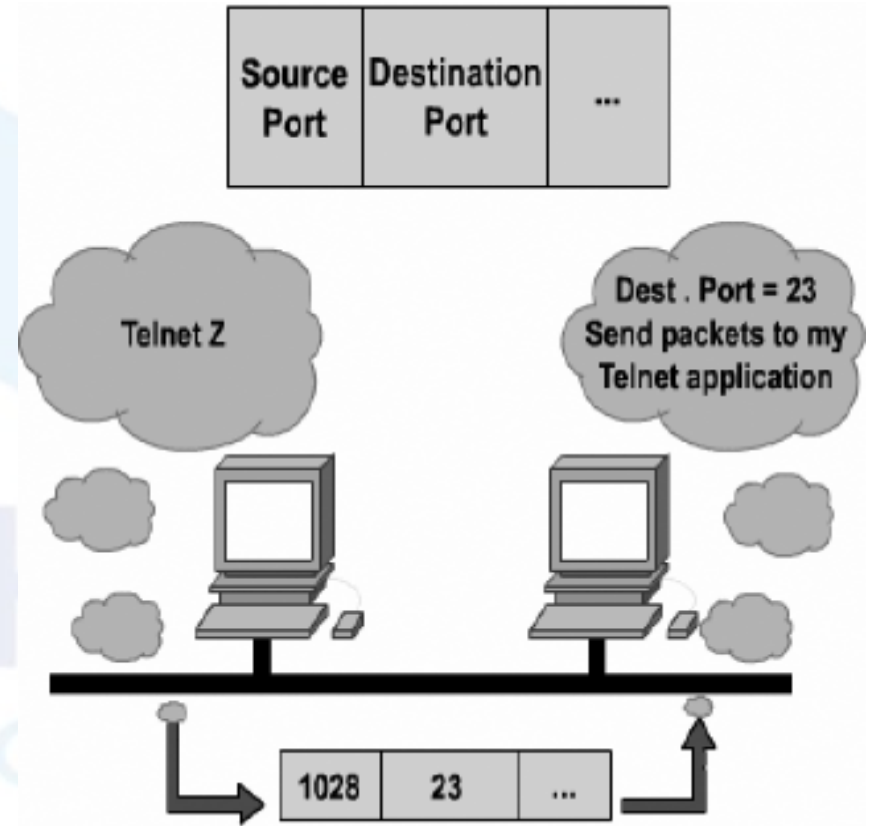
- Reliable – guarantee delivery
- Byte stream – in-order delivery
- Connection-oriented – single socket per connection
- Setup connection followed by data transfer

Telephone Call

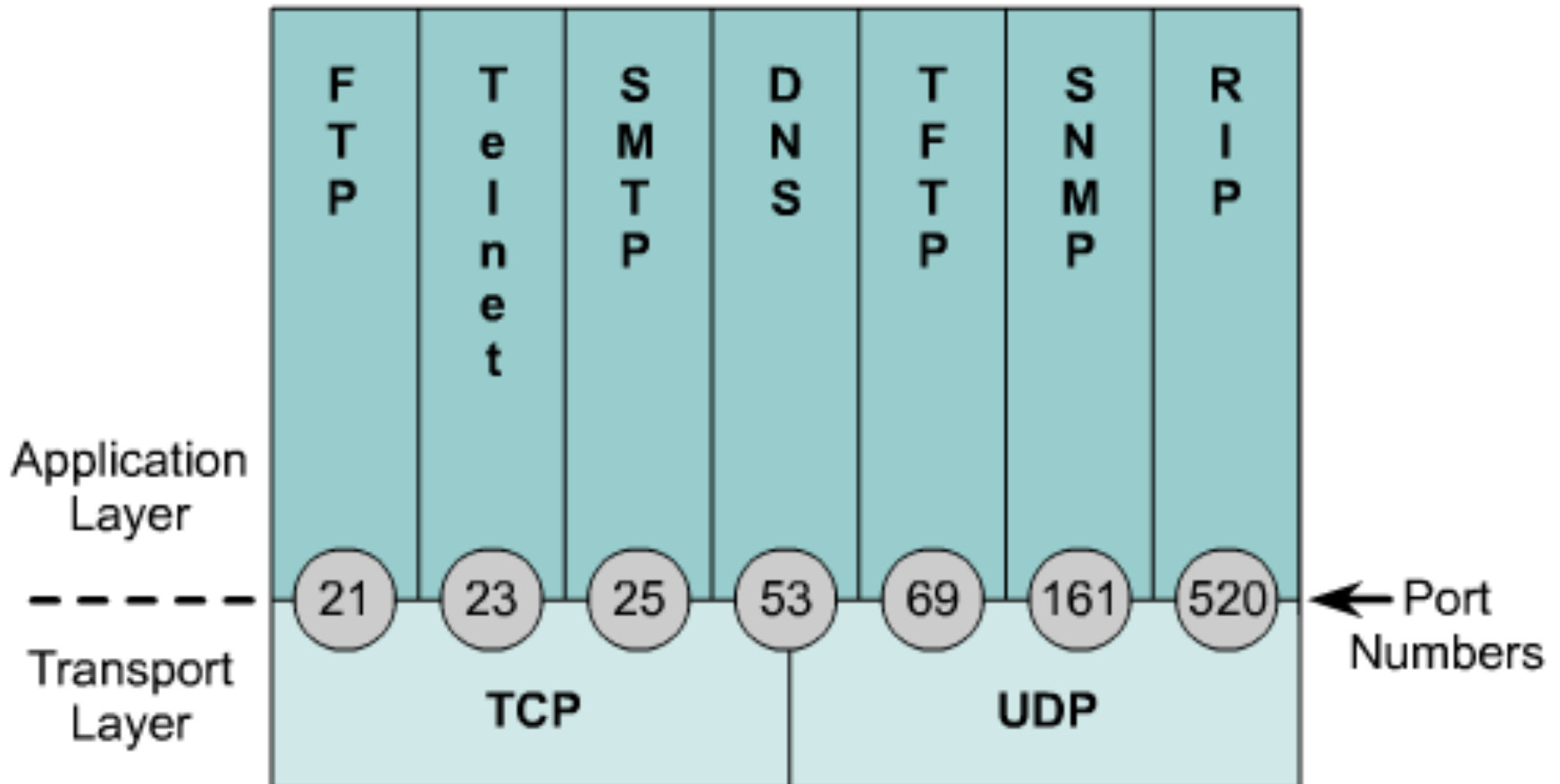
- Guaranteed delivery
- In-order delivery
- Connection-oriented
- Setup connection followed by conversation

Địa chỉ ứng dụng (Application address)

- **Port:** mỗi ứng dụng được gán một chỉ số port, là số 16-bits, cao nhất là 65,535
- Mô hình Client-Server
 - Server: luôn dùng một chỉ số port thông dụng (well-known)
 - Client: lấy chỉ số port chưa dùng từ hệ thống



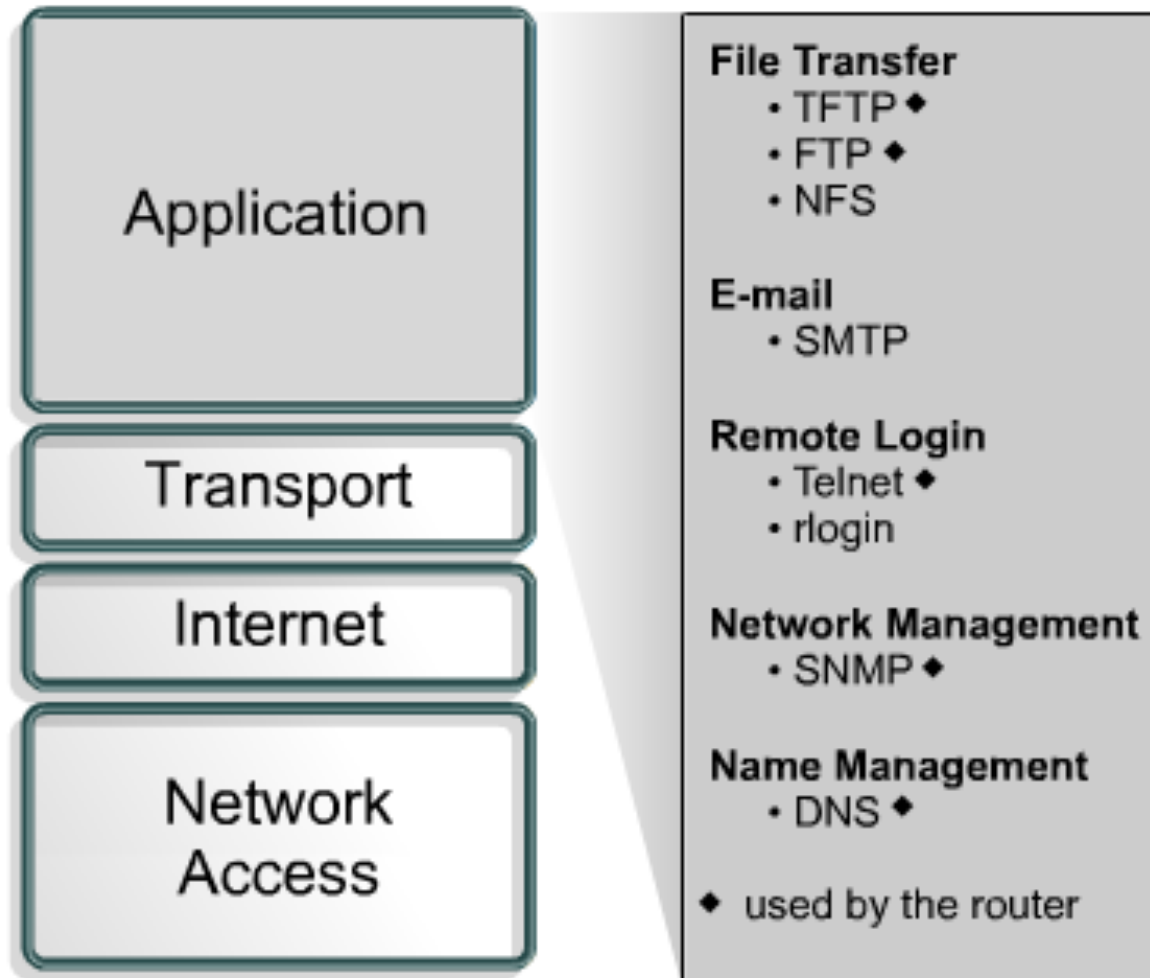
Vài địa chỉ ứng dụng thông dụng



Tầng ứng dụng Giao thức - Ứng dụng mạng

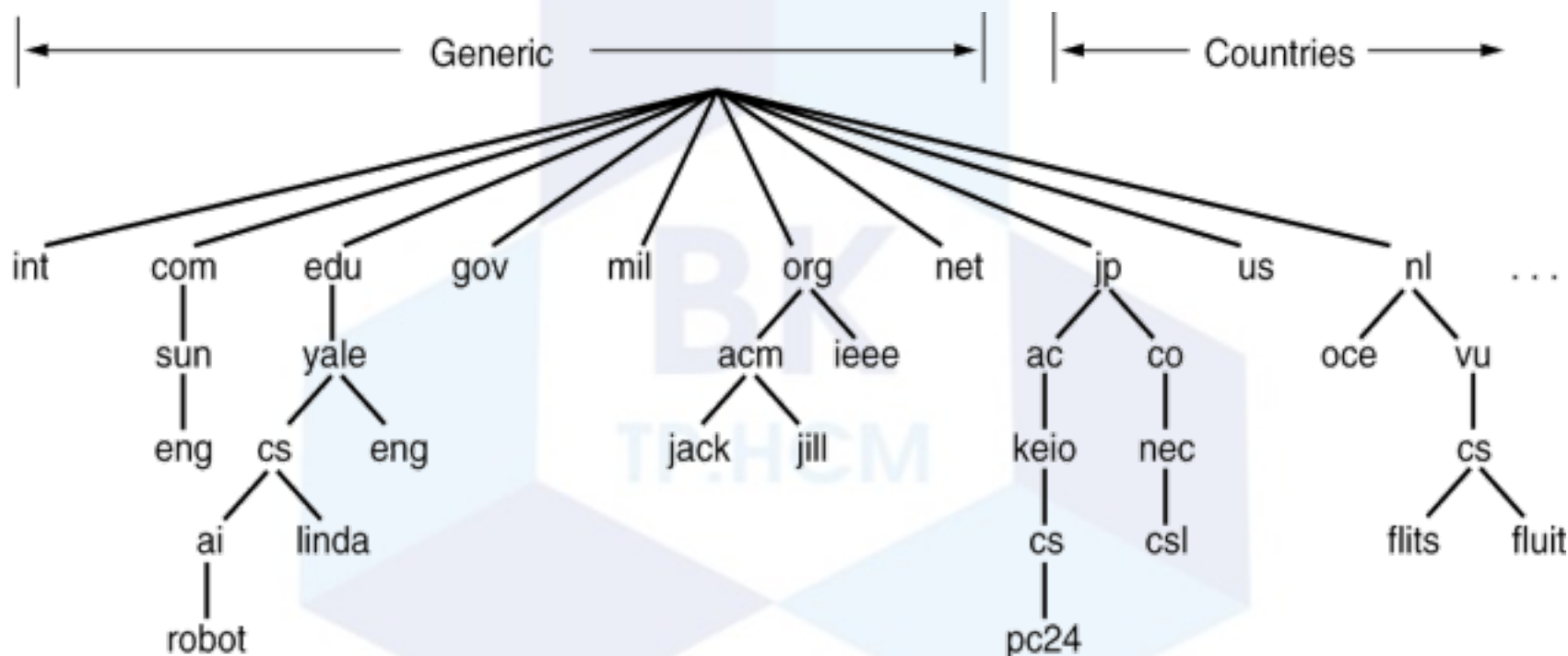


Tầng ứng dụng- Giao thức



DNS (Domain Name System)

- DNS là hệ thống dịch tên miền thành địa chỉ IP
- Sơ đồ phân cấp tên miền:



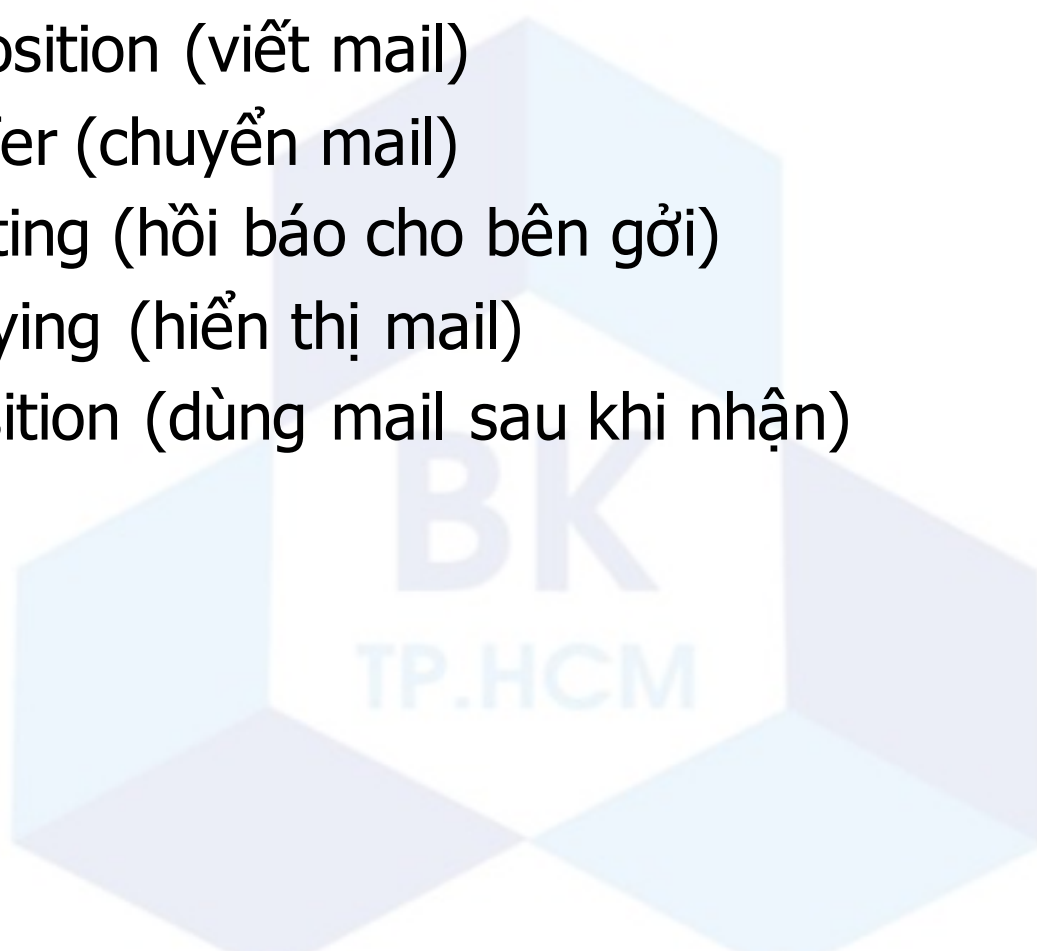
Thư điện tử (Electronic mail)

- E-mail ra đời từ những ngày đầu sau khi có Internet
- E-mail đơn giản và dễ dùng
- Một số ký hiệu thường được dùng trong E-mail và chat

Smiley	Meaning	Smiley	Meaning	Smiley	Meaning
: -)	I'm happy	= : -)	Abe Lincoln	: +)	Big nose
: - (I'm sad/angry	=) : -)	Uncle Sam	: -))	Double chin
: -	I'm apathetic	* < : -)	Santa Claus	: - { }	Mustache
; -)	I'm winking	< : - (Dunce	# : -)	Matted hair
: - (O)	I'm yelling	(: -	Australian	8 -)	Wears glasses
: - (*)	I'm vomiting	: -) X	Man with bowtie	C : -)	Large brain

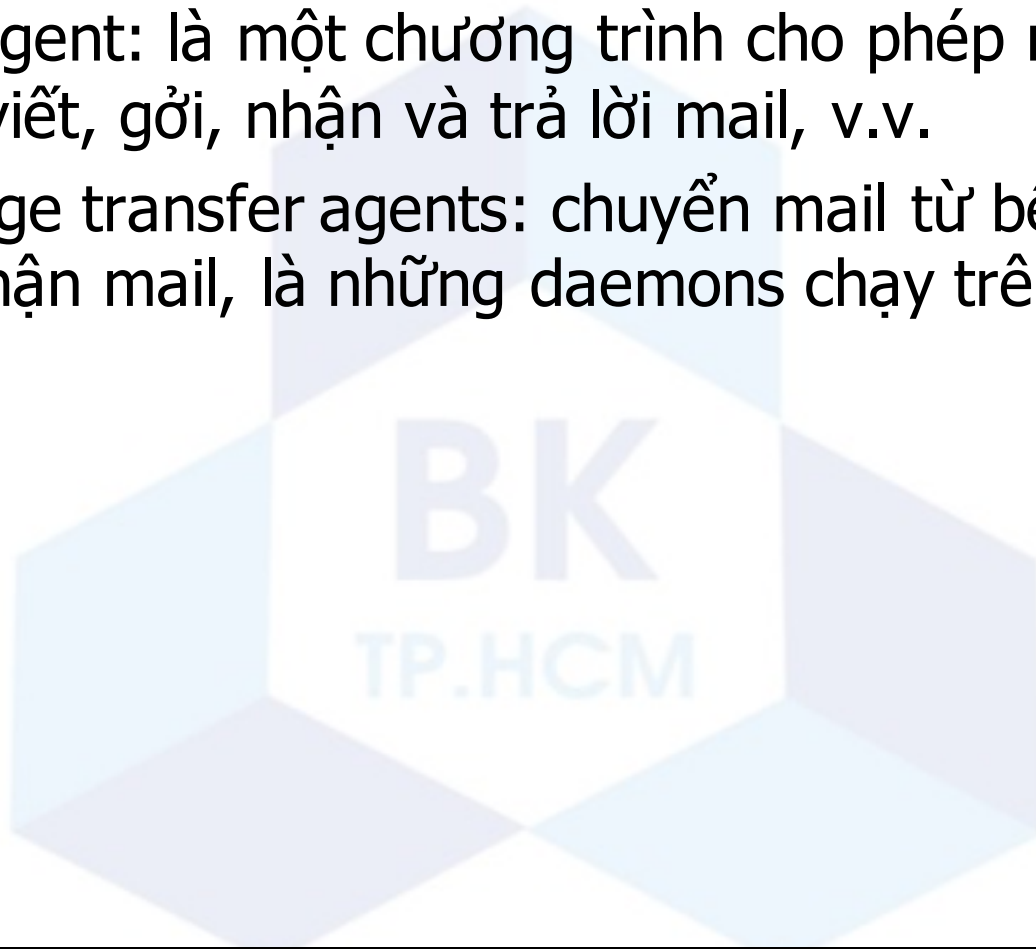
Kiến trúc và dịch vụ thư điện tử

- Chức năng cơ bản của E-mail:
 - Composition (viết mail)
 - Transfer (chuyển mail)
 - Reporting (hồi báo cho bên gửi)
 - Displaying (hiển thị mail)
 - Disposition (dùng mail sau khi nhận)



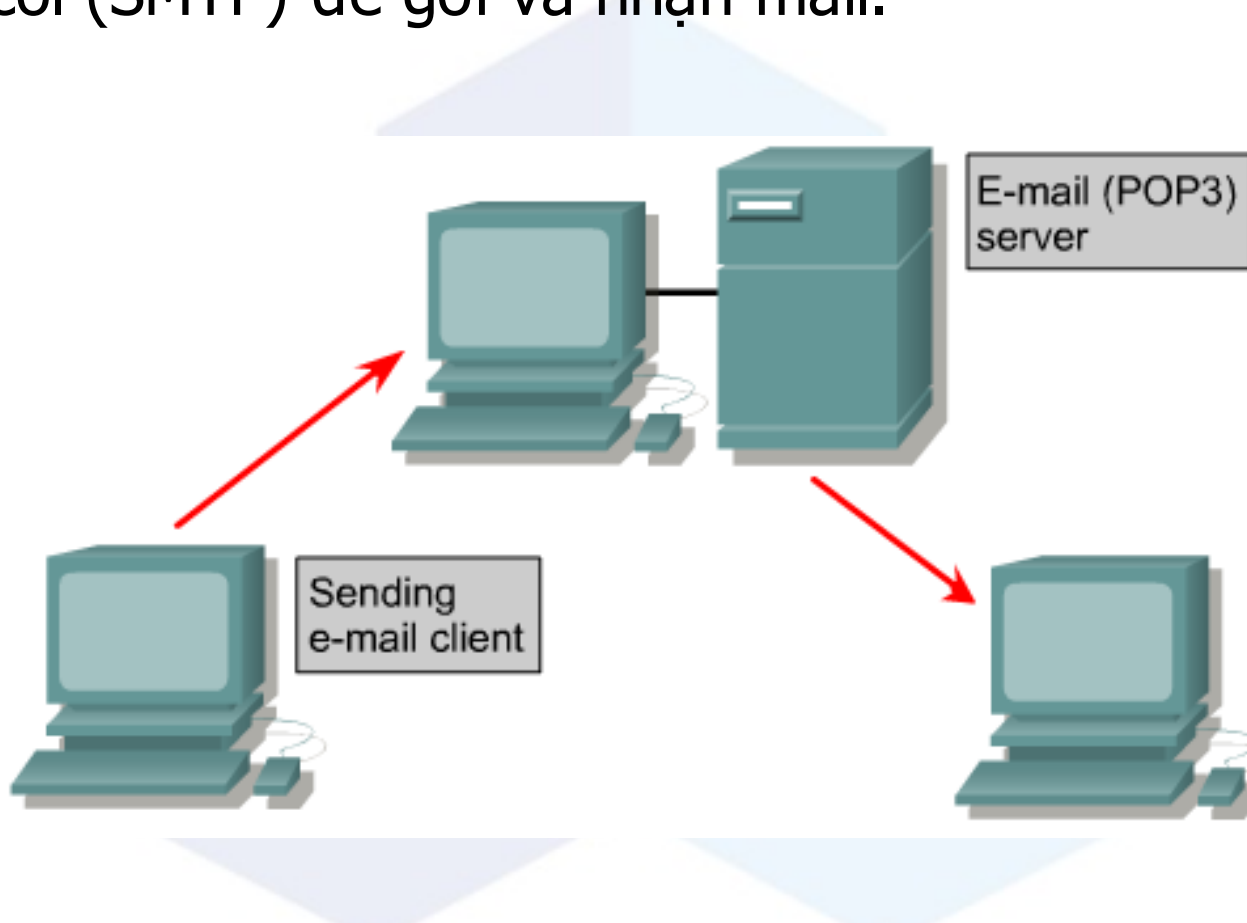
Hệ thống thư điện tử

- Hai thành phần cơ bản:
 - User agent: là một chương trình cho phép những chức năng viết, gửi, nhận và trả lời mail, v.v.
 - Message transfer agents: chuyển mail từ bên gửi đến bên nhận mail, là những daemons chạy trên mail server

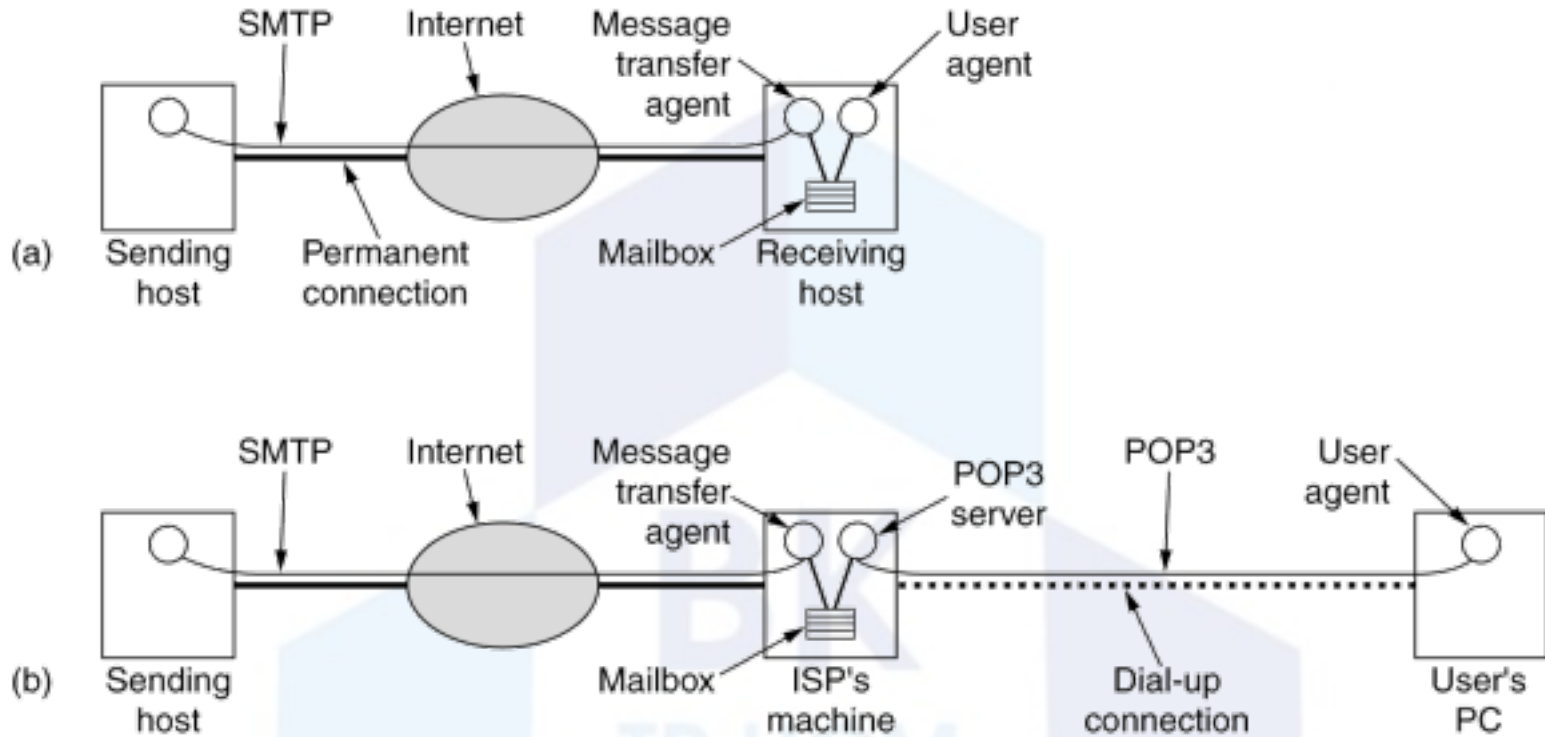


SMTP

- Mail servers giao tiếp với nhau dùng Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) để gửi và nhận mail.



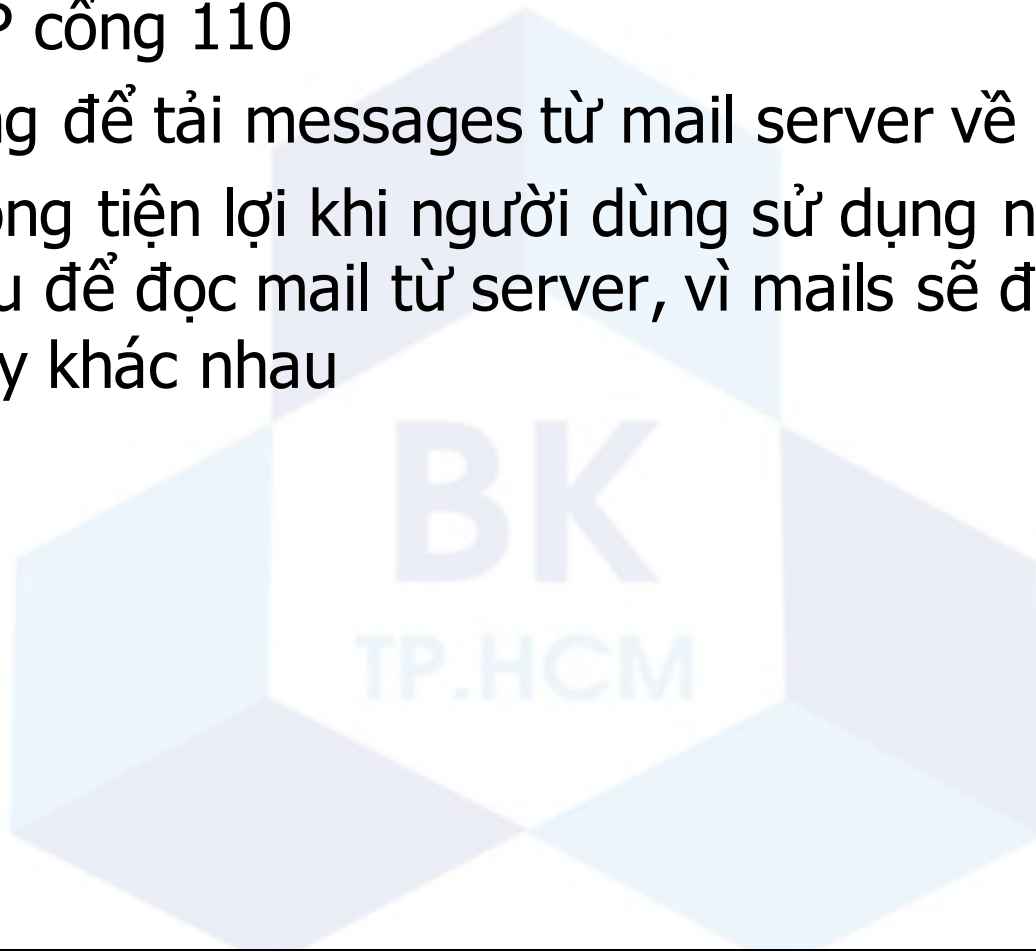
Vận chuyển mail



- (a) Gởi, nhận mail khi bên nhận có kết nối Internet cố định và user agent chạy trên cùng máy với message transfer agent
- (b) Đọc mail khi bên nhận dùng kết nối Internet kiểu dial-up

POP3

- Post Office Protocol Version 3
- Dùng TCP cổng 110
- Được dùng để tải messages từ mail server về máy client
- POP3 không tiện lợi khi người dùng sử dụng nhiều máy khác nhau để đọc mail từ server, vì mails sẽ được tải xuống nhiều máy khác nhau

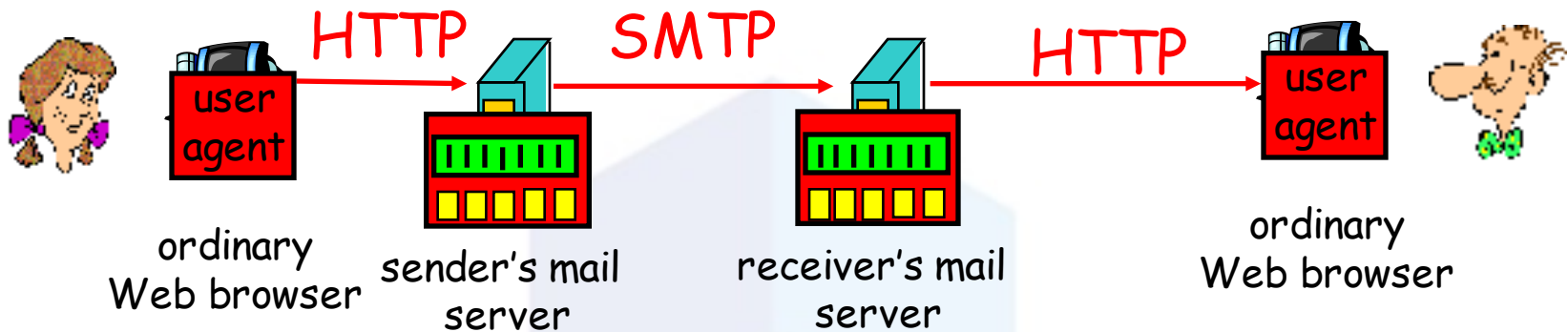


IMAP (Internet Message Access Protocol)

- Giải quyết được sự bất tiện của POP3
- E-mails luôn được giữ trên server
- Bảng bên cạnh so sánh POP3 và IMAP

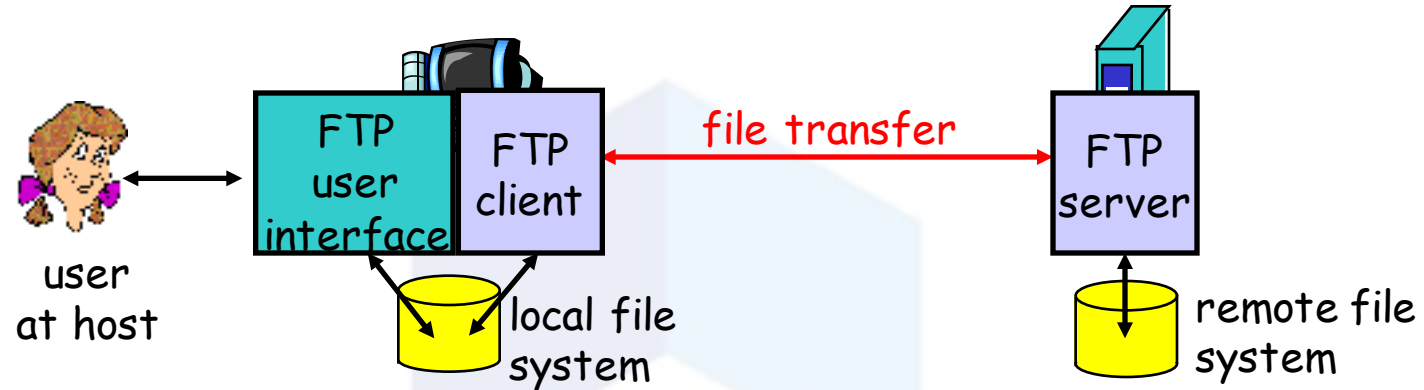
Feature	POP3	IMAP
Where is protocol defined?	RFC 1939	RFC 2060
Which TCP port is used?	110	143
Where is e-mail stored?	User's PC	Server
Where is e-mail read?	Off-line	On-line
Connect time required?	Little	Much
Use of server resources?	Minimal	Extensive
Multiple mailboxes?	No	Yes
Who backs up mailboxes?	User	ISP
Good for mobile users?	No	Yes
User control over downloading?	Little	Great
Partial message downloads?	No	Yes
Are disk quotas a problem?	No	Could be in time
Simple to implement?	Yes	No
Widespread support?	Yes	Growing

Web Mail



- Tiện dụng cho những người thường hay di chuyển, như đi du lịch, dùng Internet Café, v.v.
- Kết nối thường bị chậm nếu người dùng cách xa server, tương tác với server thông qua CGI scripts

FTP (File Transfer Protocol)



- FTP là ứng dụng tin cậy, hướng kết nối, dùng TCP vận chuyển files giữa các hệ thống có hỗ trợ FTP.
- FTP server dùng cổng 21

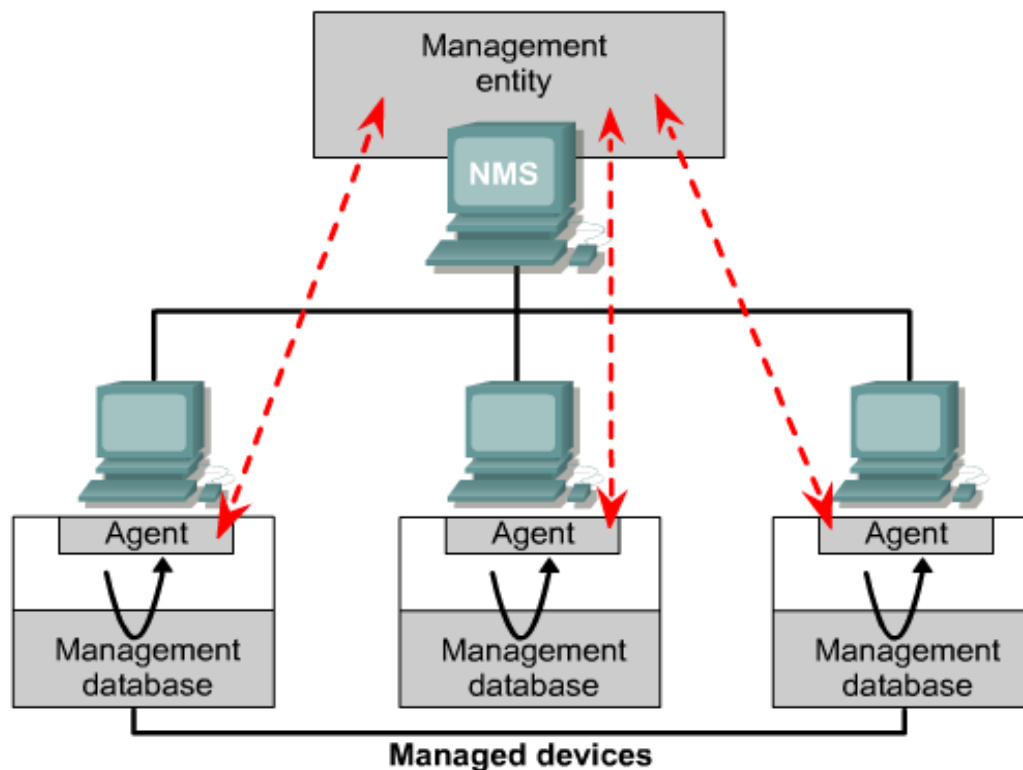
HTTP

http://	www.	cisco.com	/edu/
Identifies to the browser what protocol should be used.	Identifies the main web-accessible folder on the web server.	Represents the domain entry of the web site.	Identifies the folder where the web pages is located on the server. Also since no name is specified, the browser will load the default page identified by the server



SNMP

- The Simple Network Management Protocol (SNMP) là một giao thức tầng ứng dụng hỗ trợ việc trao đổi thông tin quản trị giữa các thiết bị mạng.



Tài liệu tham khảo

- Bộ slides cũ môn Lập Trình Mạng và Mạng Máy Tính 1, Khoa KH&KTMT.
- Hình vẽ từ bộ slides của Cisco
- Hình vẽ từ Internet

