



BÀI GIẢNG

MÔN: LẬP TRÌNH MẠNG

(Cập nhật: 3/2006)

Hiệu chỉnh: Nguyễn Cao Đạt
E-mail: dat@hcmut.edu.vn

GIỚI THIỆU

● Mục tiêu

- Cung cấp kiến thức nền tảng về lập trình mạng (Client/Server).
- Cung cấp kỹ năng lập trình mạng trên các môi trường phát triển phần mềm trực quan như VC++, JBuilder.
- Nắm vững các giao thức cấp ứng dụng của các ứng dụng phổ biến như DNS, E-mail, FTP, HTTP,... để có khả năng lập trình các ứng dụng mạng.

● Tài liệu tham khảo

- [1] Computer Networks, A.S. Tanenbaum, Prentice-Hall, Edition 3.
- [2] Unix network programming.
- [3] Winsock Programming

● Thông tin liên lạc

E-mail : dat@hcmut.edu.vn

Telephone : 8647256 – 5200

GIỚI THIỆU

● Chương trình học chi tiết

- **Chương 0:** Khái quát về mạng máy tính, TCP/IP
- **Chương 1:** Lập trình mạng dùng socket
- **Chương 2:** Lập trình MiniChat dùng VC++ bằng cơ chế xử lý sự kiện
- **Chương 3:** Lập trình MiniChat dùng JBuilder bằng cơ chế xử lý sự kiện
- **Chương 4:** DHMTL và lập trình Web chạy ở client
- **Chương 5:** Lập trình Web chạy ở server
- **Chuyên đề:**
 - Lập trình mạng với các giao thức khác.
 - XML-RPC
 - SOAP – Webservice



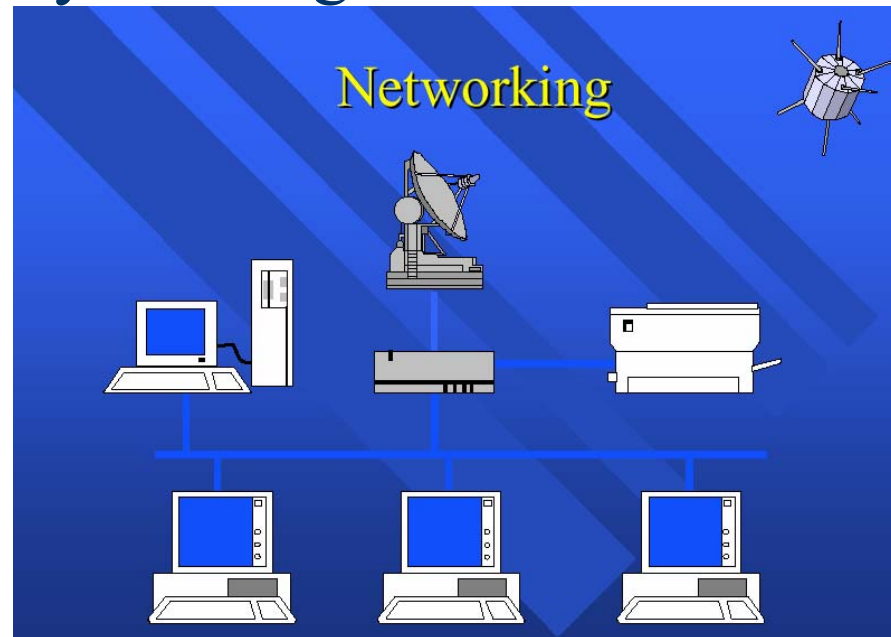
KHÁI QUÁT VỀ MẠNG MÁY TÍNH, TCP/IP

CHƯƠNG 0

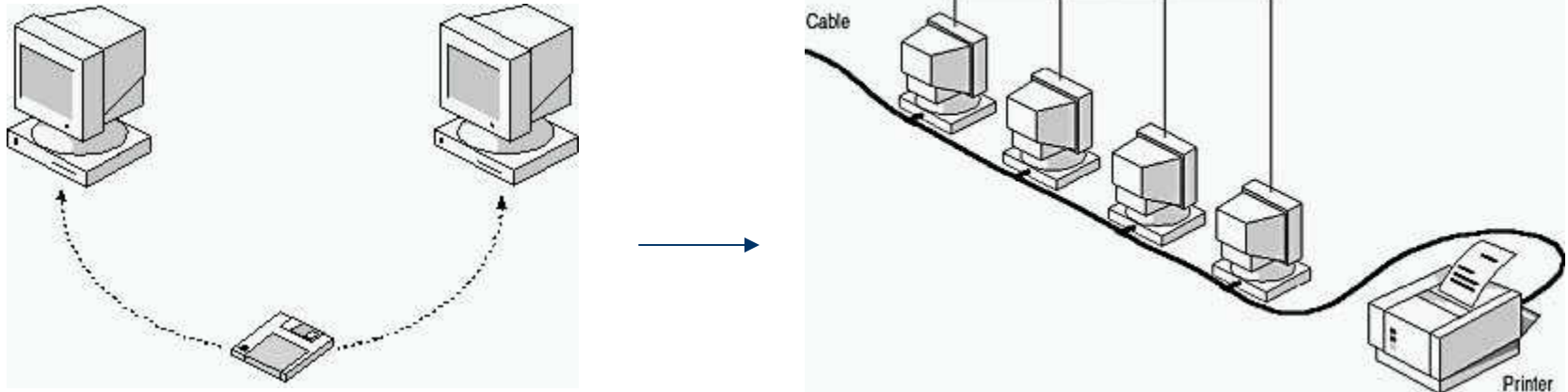
A thick, dark blue horizontal bar with rounded ends, positioned below the chapter title.

GIỚI THIỆU

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



VÌ SAO PHẢI SỬ DỤNG MẠNG MÁY TÍNH

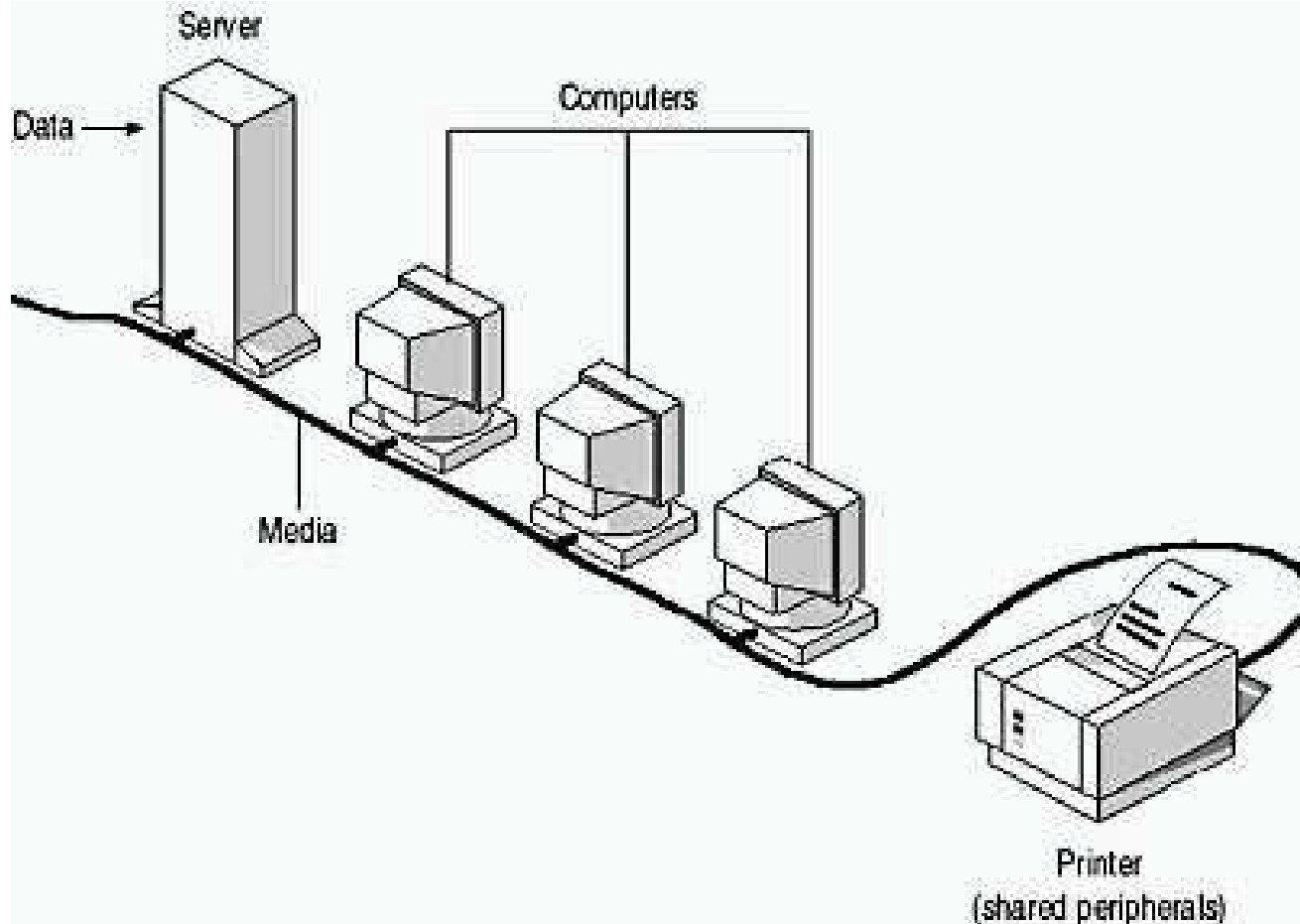


Chia sẻ thông tin.

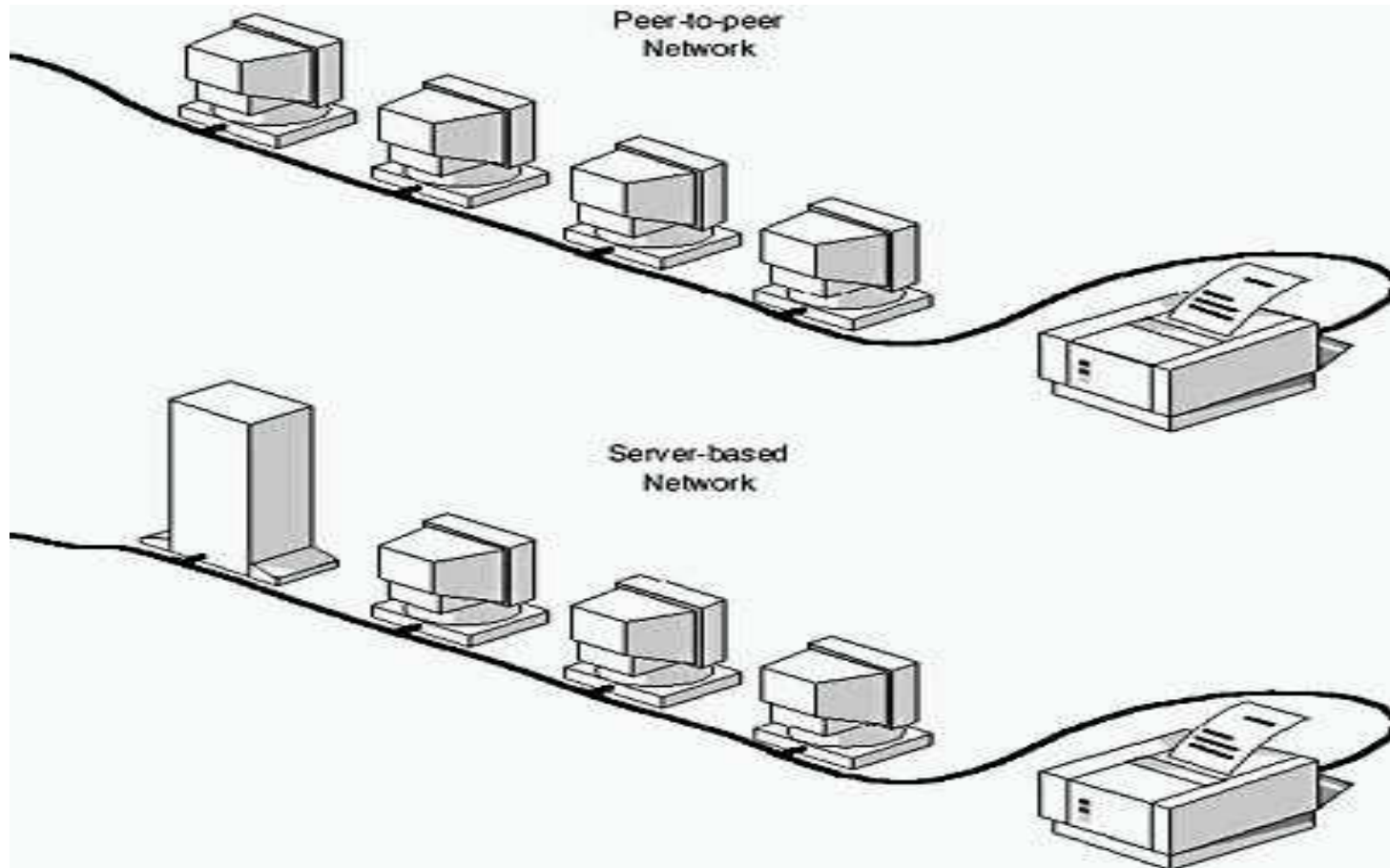
Chia sẻ phần cứng và phần mềm.

Hỗ trợ và quản lý tập trung.

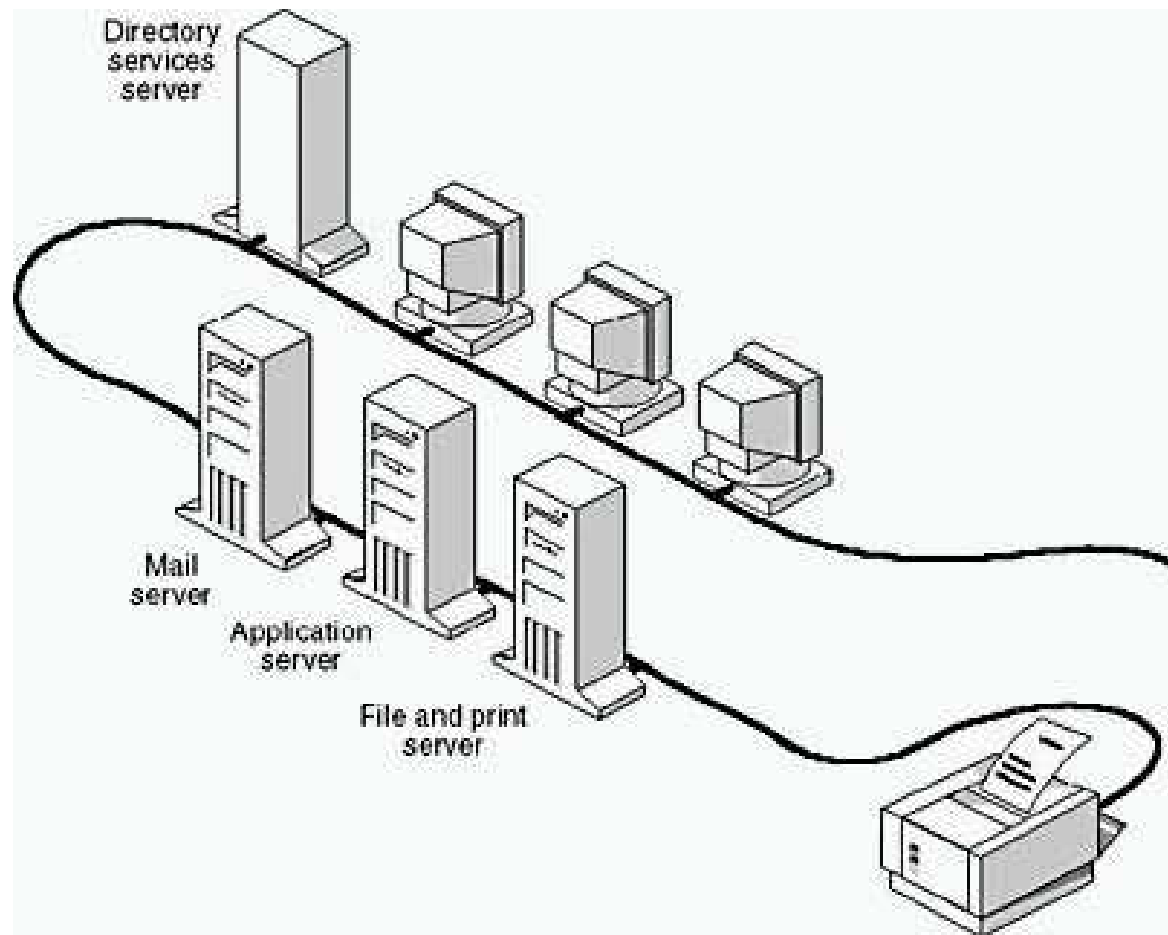
CÁC CẤU HÌNH MẠNG MÁY TÍNH



CÁC CẤU HÌNH MẠNG MÁY TÍNH



MẠNG KHÁCH CHỦ (Server –based)

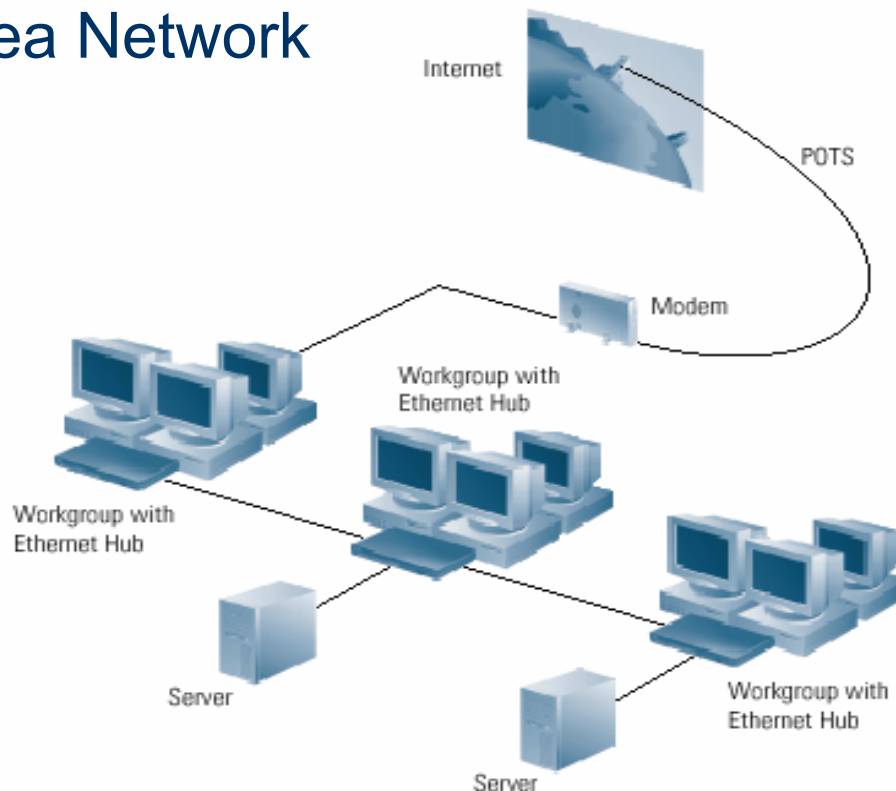


CÁC THÀNH PHẦN CƠ BẢN CỦA MẠNG MÁY TÍNH

- **Thiết bị phần cứng và môi trường truyền**
 - Các môi trường truyền tín hiệu
 - Các thiết bị phần cứng
 - Kết nối các môi trường truyền lại với nhau (Hub, Switch).
 - Điều khiển quá trình truyền dữ liệu (Switch, Router, Gateway).
 - Chạy các phần mềm (máy tính cá nhân, máy chủ).
- **Phần mềm mạng**
 - Truyền nhận dữ liệu tin cậy giữa hai tiến trình, hai máy tính
 - Nền tảng như PPP, Frame Relay, TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI.
 - Các phần mềm mạng (Web Browser/ Web Server, E-mail Client/Server,..).

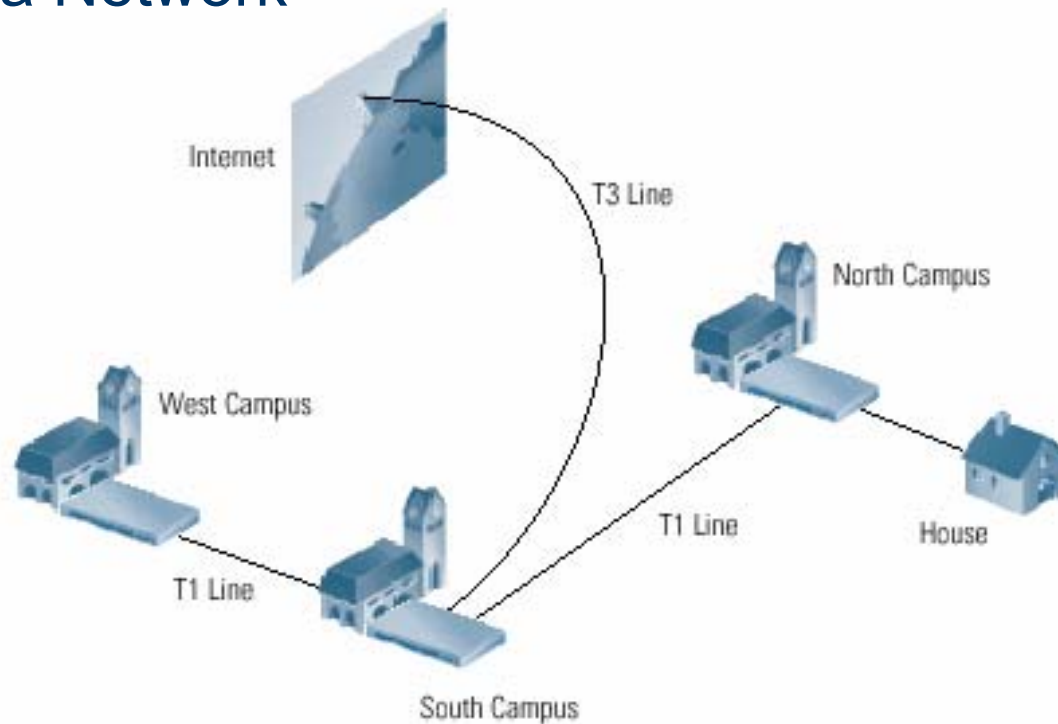
MẠNG CỤC BỘ VÀ ỨNG DỤNG MẠNG

Local-Area Network



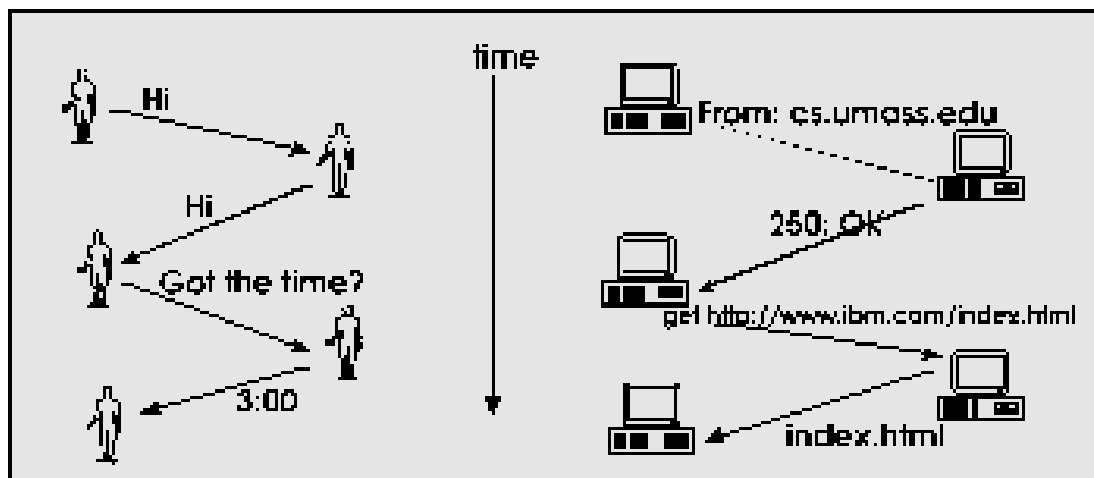
MẠNG DIỆN RỘNG VÀ ỨNG DỤNG MẠNG

Wide-Area Network



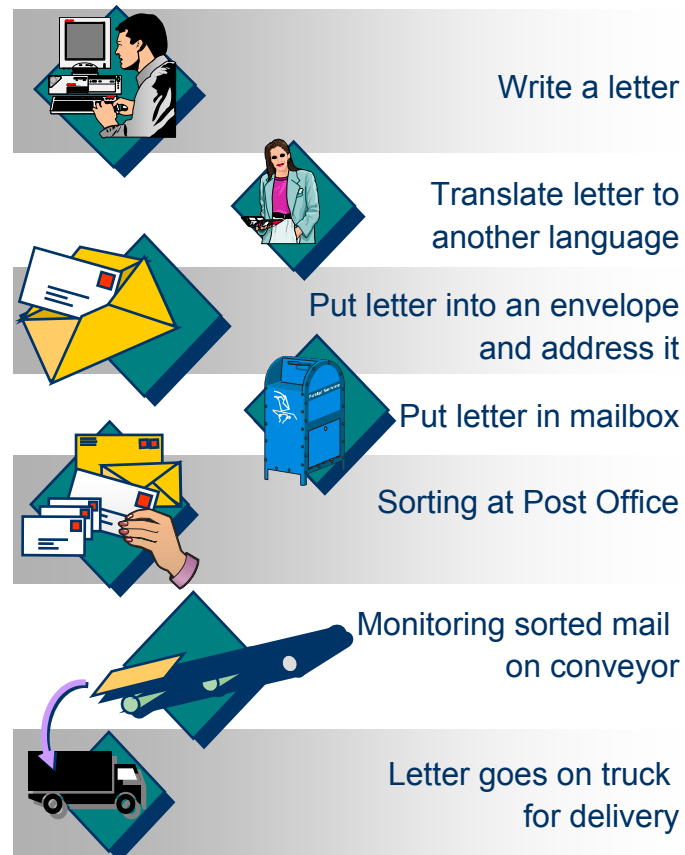
PROTOCOL, LAYER, OSI MODEL

- **Giao thức (Protocol)**
 - Quy tắc các thành phần liên lạc nhau.
- **Cần quan tâm**
 - Định dạng hay thứ tự của message trao đổi.
 - Hành động khi nhận message



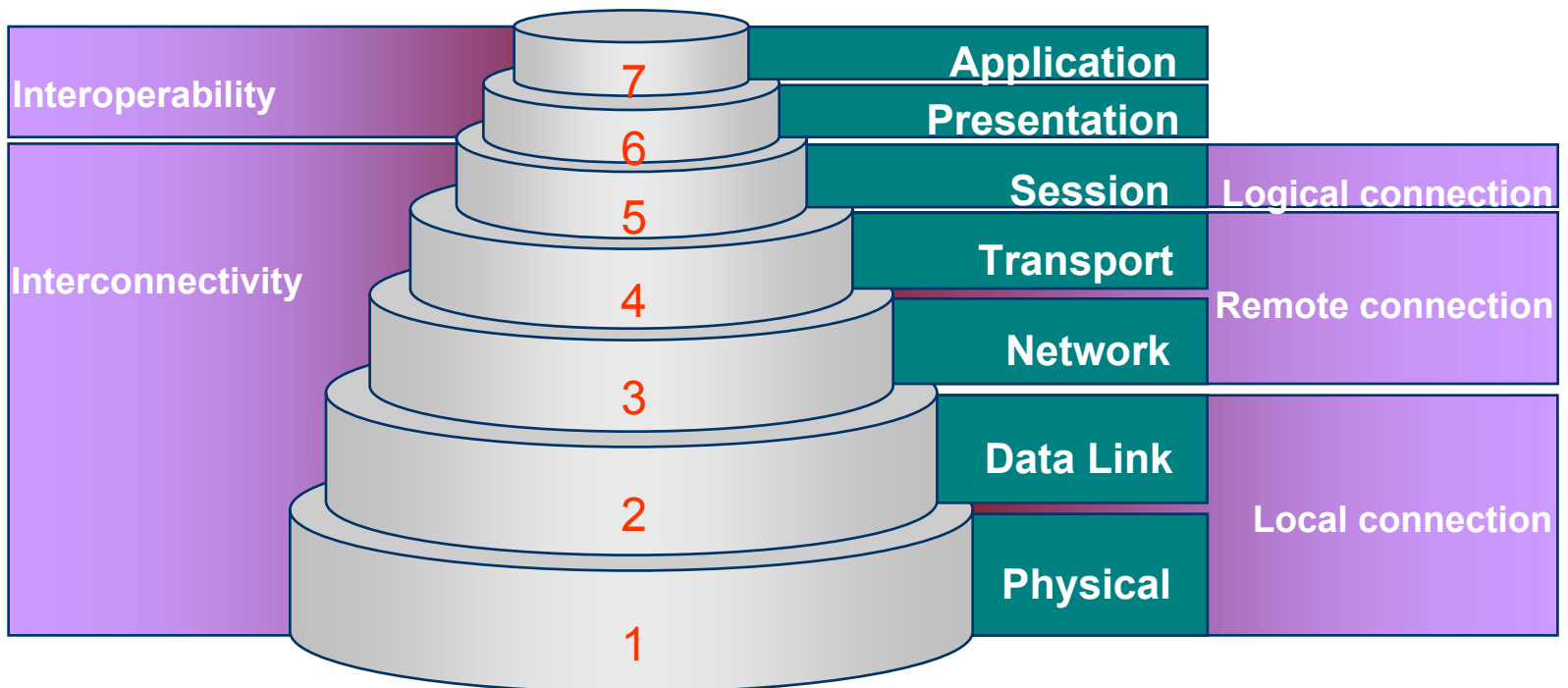
PROTOCOL, LAYER, OSI MODEL

- Lớp (Layer)



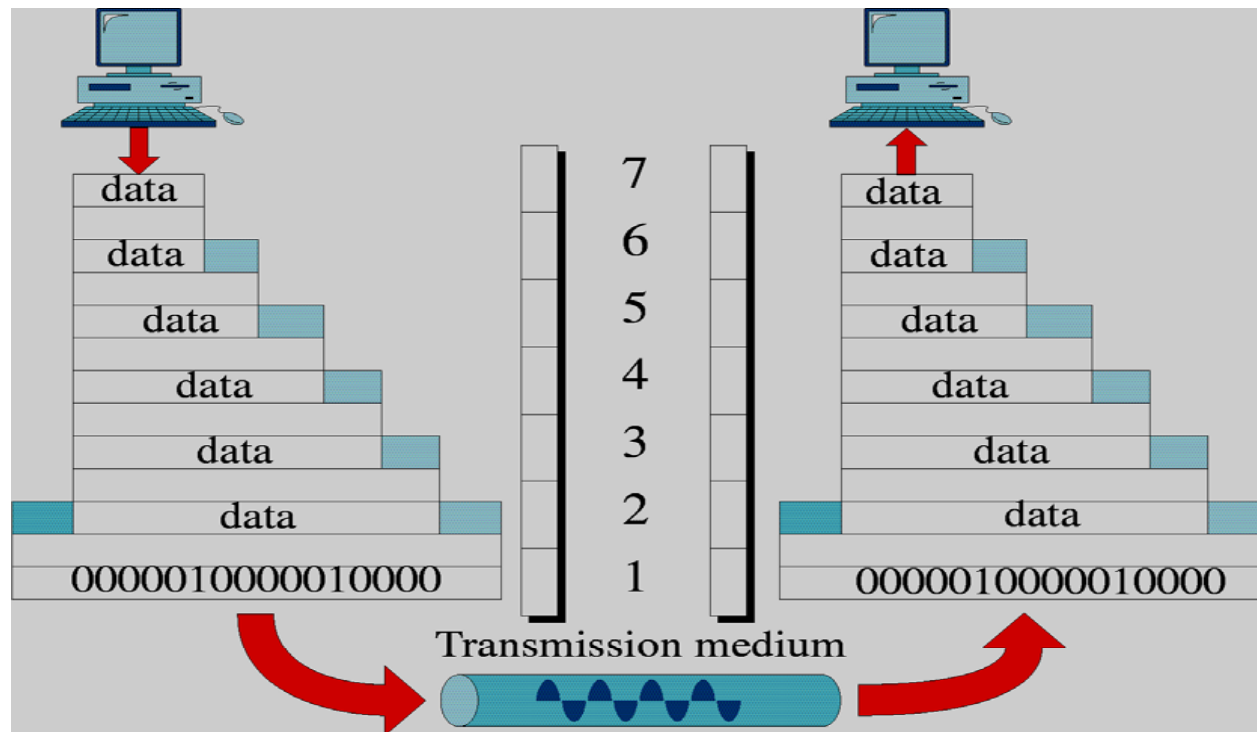
PROTOCOL, LAYER, OSI MODEL

● Mô hình tham khảo OSI



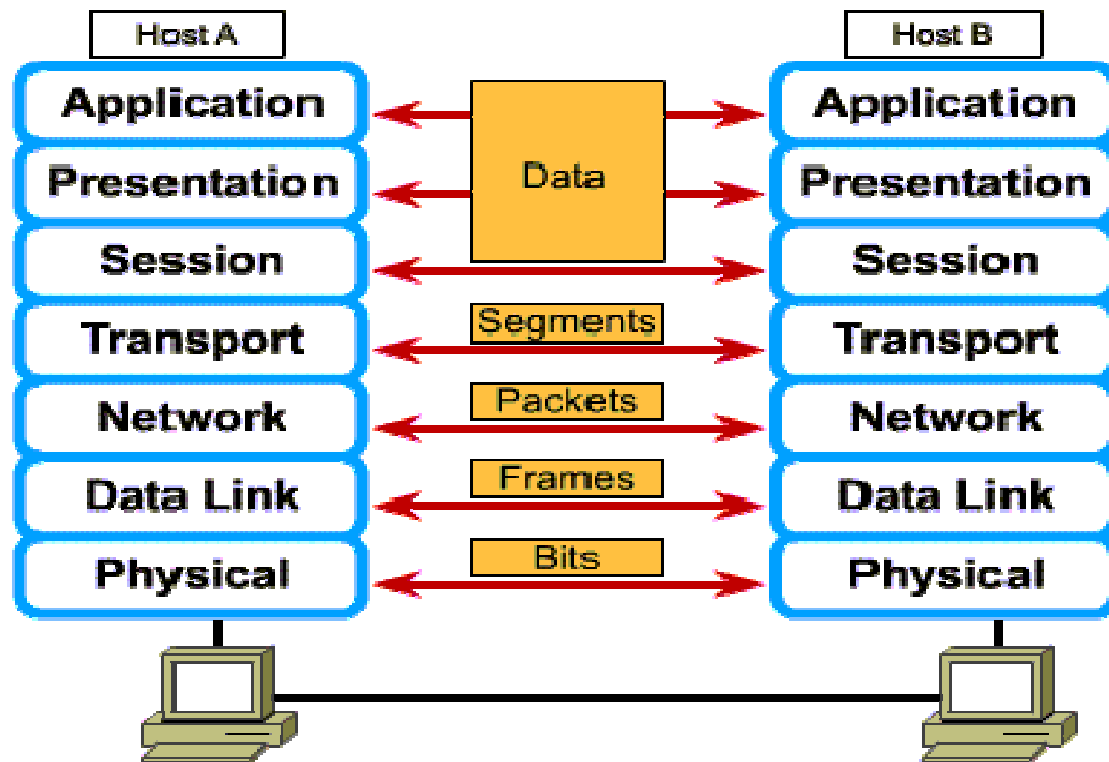
PROTOCOL, LAYER, OSI MODEL

- Cơ chế trao đổi thông tin



PROTOCOL, LAYER, OSI MODEL

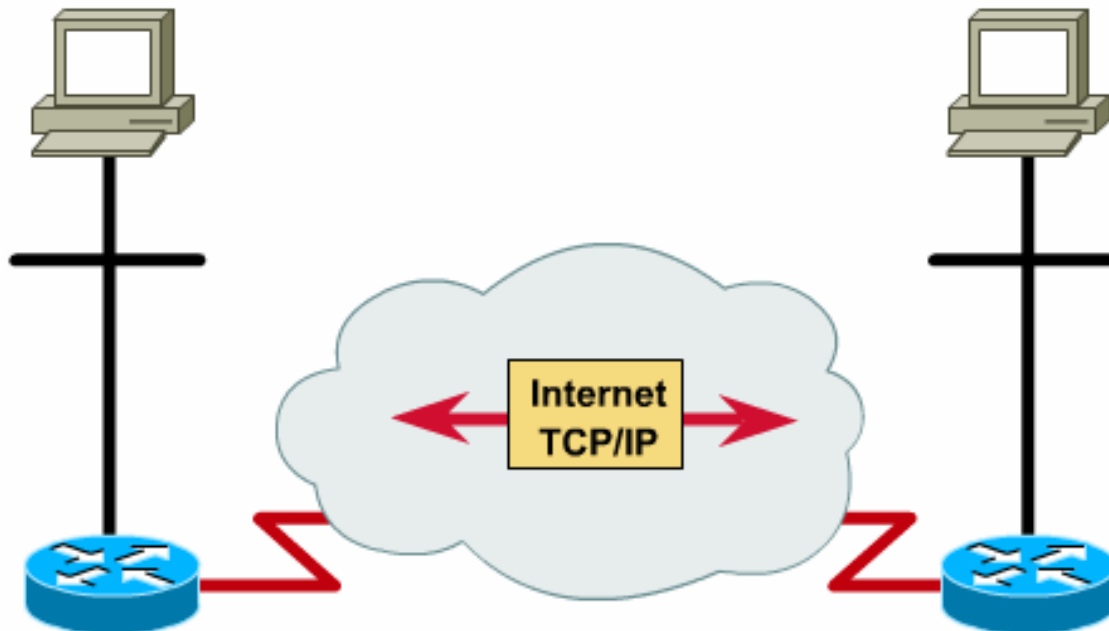
- Định dạng thông tin



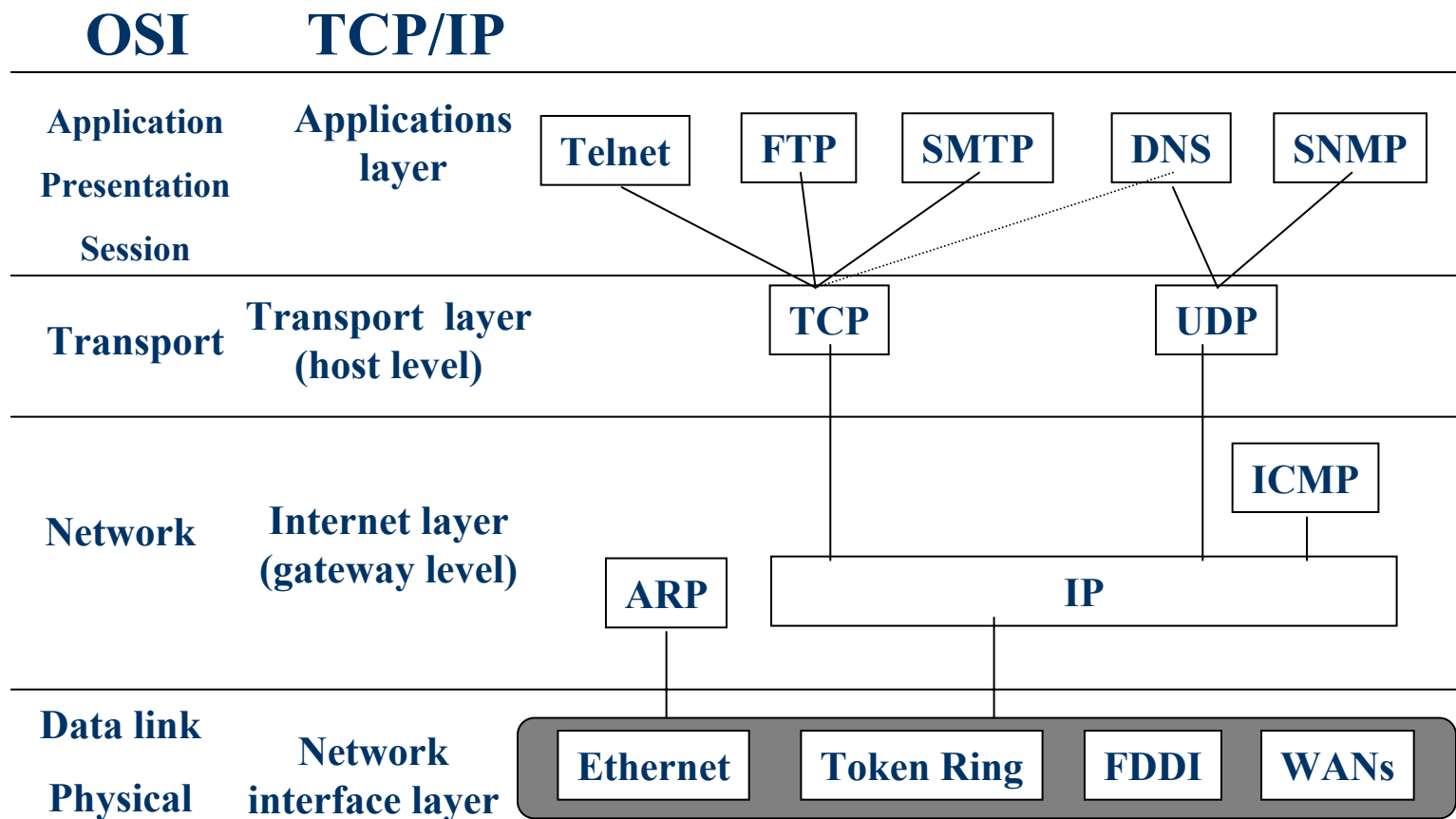
BỘ GIAO THỨC TCP/IP

- **Khái niệm**

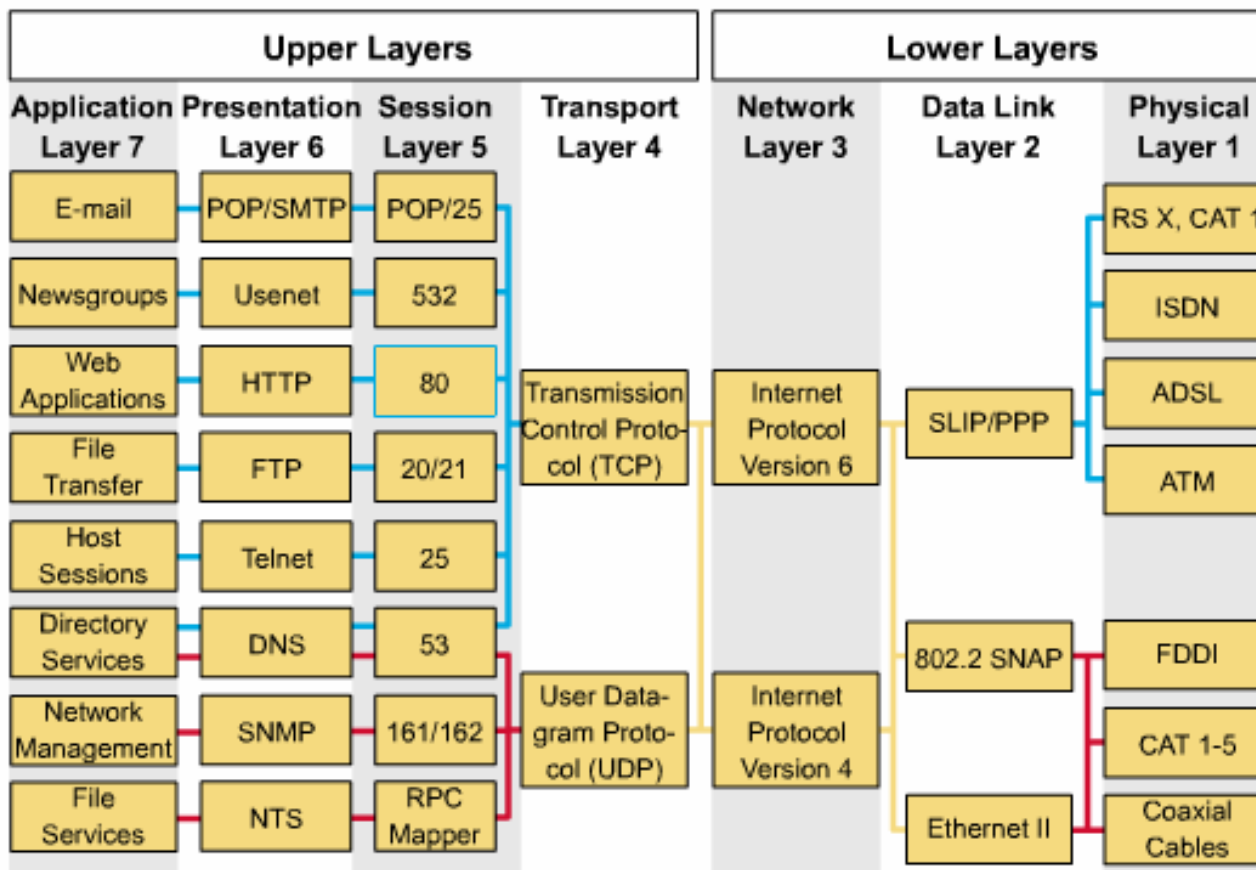
- Transmission Control Protocol/ Internet Protocol
- Được phát triển bởi Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA).
- Đưa vào chuẩn 1983.



SO SÁNH GIỮA OSI VÀ TCP/IP



SO SÁNH GIỮA OSI VÀ TCP/IP



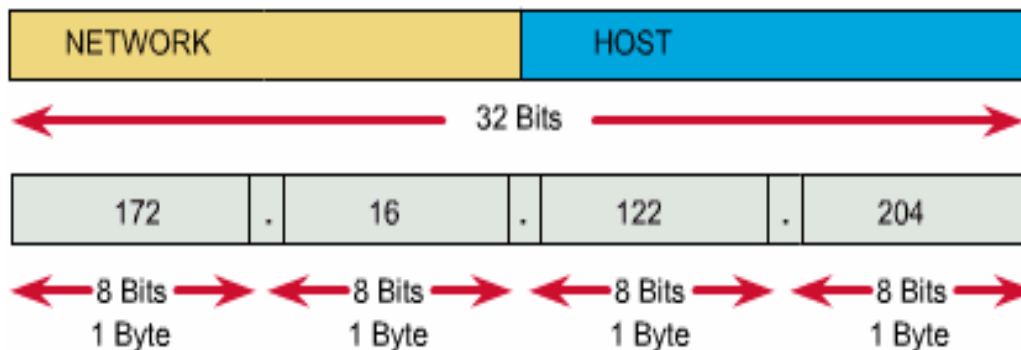
TẦNG INTERNET TRONG TCP/IP

- Các giao thức

- IP, ARP, RARP, ICMP.

- Địa chỉ toàn cục

- Các máy tính giao tiếp với nhau thông qua **địa chỉ IP** và **tên gọi nhớ**.
- *Hãy suy nghĩ địa chỉ IP như thông tin nhà của bạn !!!!*
- Địa chỉ IP : Mỗi địa chỉ là một cặp (netid, hostid).



ĐỊA CHỈ IP

● Địa chỉ IP (version 4)

- Địa chỉ IP có chiều dài 4 bytes (32 bits)
- Địa chỉ IP thường biểu diễn dạng thập phân :
 - xxx.xxx.xxx.xxx (x là số thập phân 0-9)
 - Ví dụ : 172.28.11.100

● Netmask

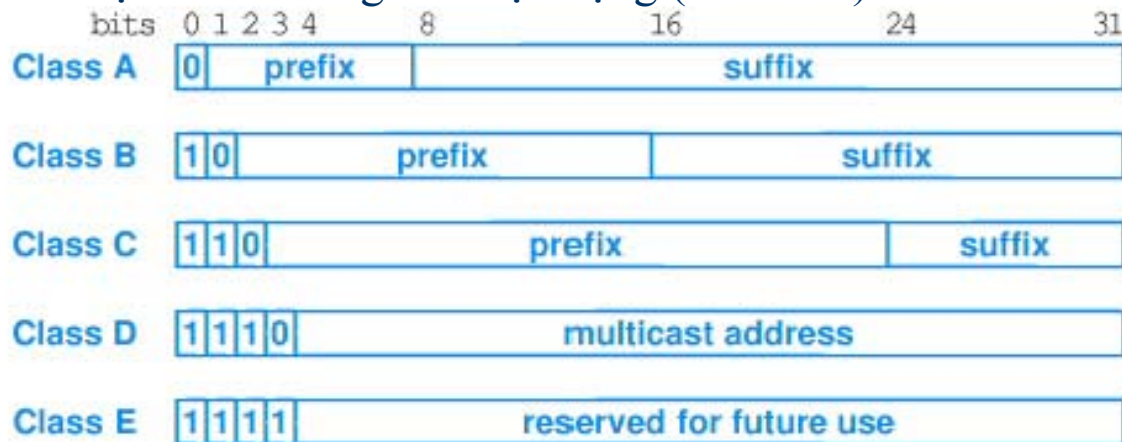
- Địa chỉ mạng tượng trưng như thông tin con đường, phường, quận ... (một vùng)
- Dùng mặt nạ mạng (**Netmask**) để khai báo số bit dùng cho địa chỉ mạng.
- Ví dụ: 255.255.255.0 (24 bits dành cho địa chỉ mạng, 8 bits còn lại dành cho địa chỉ máy).
- Địa chỉ máy tương trưng cho chỉ số nhà (duy nhất trong 1 mạng con)

32-bit Binary Number				Equivalent Dotted Decimal
10000001	00110100	00000110	00000000	129 . 52 . 6 . 0
11000000	00000101	00110000	00000011	192 . 5 . 48 . 3
00001010	00000010	00000000	00100101	10 . 2 . 0 . 37
10000000	00001010	00000010	00000011	128 . 10 . 2 . 3
10000000	10000000	11111111	00000000	128 . 128 . 255 . 0

ĐỊA CHỈ IP

- Phân lớp địa chỉ

- Xác định bởi những bit nhận dạng (Class ID).



- Sự tương quan giữa lớp và kích thước mạng

Address Class	Bits In Prefix	Maximum Number of Networks	Bits In Suffix	Maximum Number Of Hosts Per Network
A	7	128	24	16777216
B	14	16384	16	65536
C	21	2097152	8	256

ĐỊA CHỈ IP

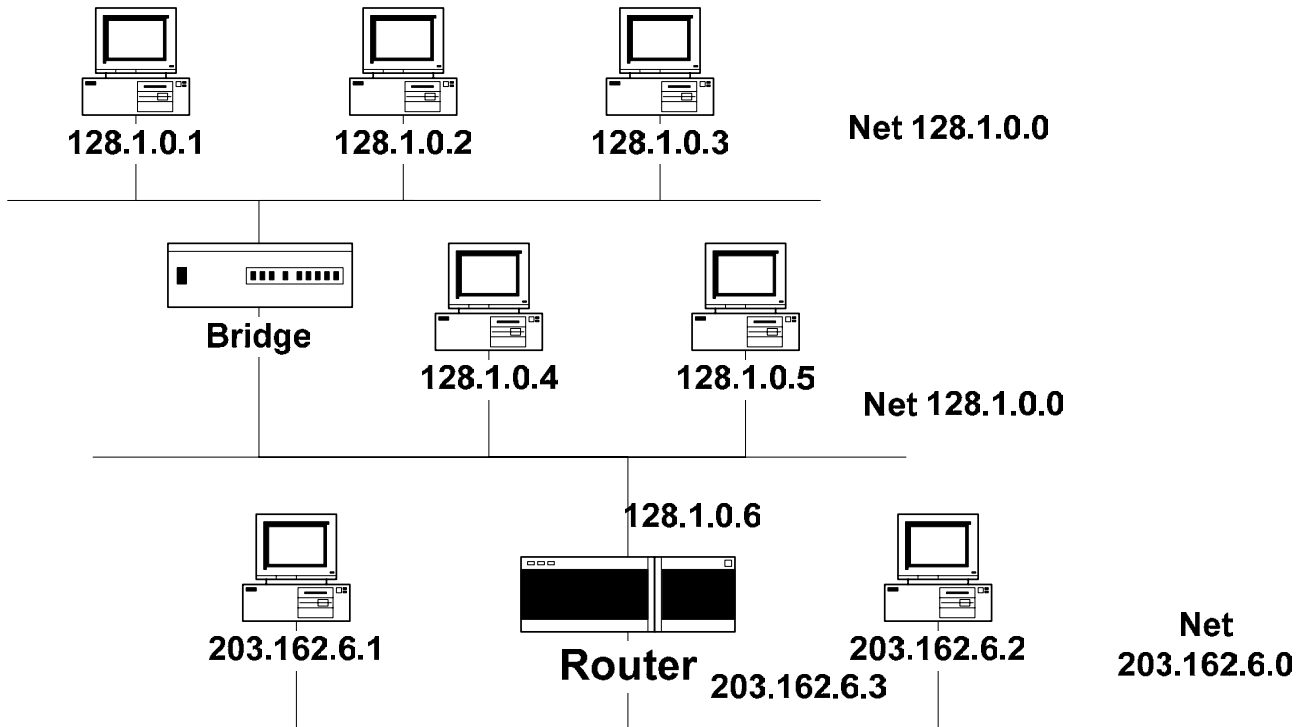
- Các địa chỉ IP đặc biệt

Prefix	Suffix	Type Of Address	Purpose
all-0s	all-0s	this computer	used during bootstrap
network	all-0s	network	identifies a network
network	all-1s	directed broadcast	broadcast on specified net
all-1s	all-1s	limited broadcast	broadcast on local net
127	any	loopback	testing

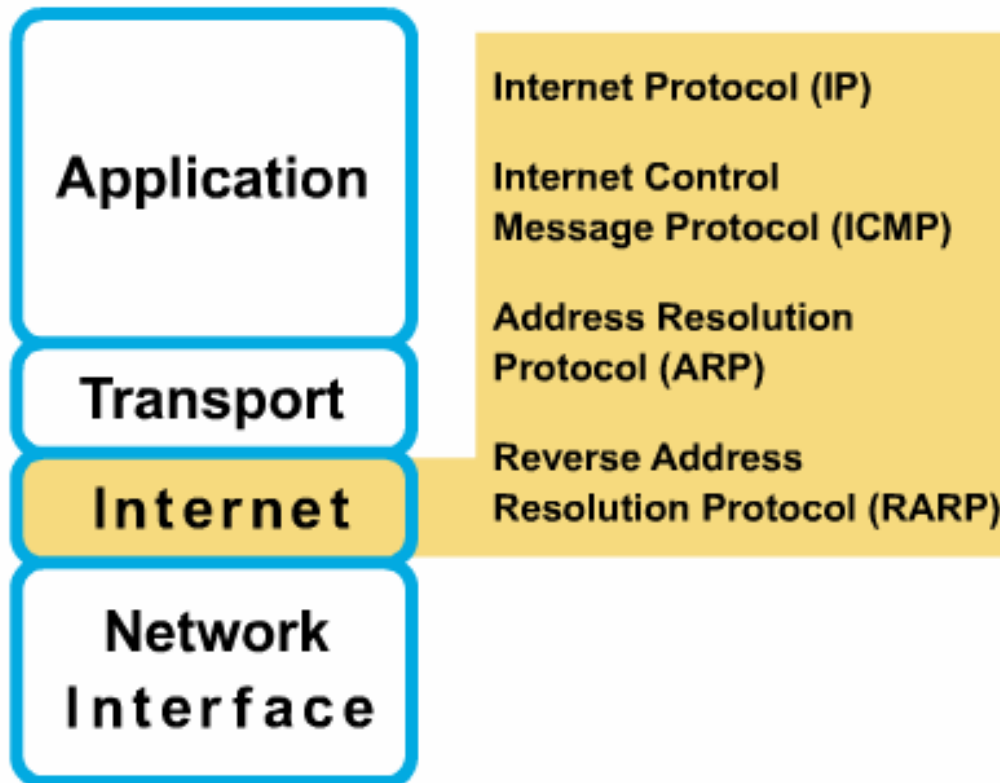
- Các vùng địa chỉ IP dành riêng (Private Network)

10.0.0.0	->	10.255.255.255
172.16.0.0	->	172.31.255.255
192.168.0.0	->	192.168.255.255

ĐỊA CHỈ IP



CÁC GIAO THỨC XEM XÉT



◆ OSI network layer corresponds to the TCP/IP Internet layer

INTERNET PROTOCOL

- **Khái niệm**

- RFC 791
- Giao thức ở lớp 3 phổ biến.
- Giao thức nền tảng tạo mạng Internet.

- **Chức năng**

- Định nghĩa cấu trúc các gói dữ liệu là đơn vị cơ sở cho việc truyền dữ liệu trên Internet.
- Định tuyến để chuyển các gói dữ liệu trong mạng.

- **Đặc tính**

- Có khả năng phát hiện lỗi trong phần header.
- Nỗ lực tối đa(Best-effort): không tin cậy và không có kết nối.
- Phân mảnh và hợp nhất.

INTERNET PROTOCOL

- Định dạng của IP Datagram

0	4	8	16	19	24	31
VERS	H. LEN	SERVICE TYPE	TOTAL LENGTH			
IDENTIFICATION			FLAGS	FRAGMENT OFFSET		
TIME TO LIVE		TYPE	HEADER CHECKSUM			
SOURCE IP ADDRESS						
DESTINATION IP ADDRESS						
IP OPTIONS (MAY BE OMITTED)					PADDING	
BEGINNING OF DATA						
⋮						

INTERNET PROTOCOL

- **Định dạng của IP Datagram (tiếp theo)**

- Version(VER): IPv4 hay IPv6.
- Flags, Fragmentation offset : dùng cho vấn đề phân mảnh.
- Time To Live.
- Protocol:

Value	Protocol
1	ICMP
2	IGMP
6	TCP
8	EGP
17	UDP
41	IPv6
89	OSPF

INTERNET PROTOCOL

● Phân mảnh (Fragment)

- MTU (Maximum Transfer Unit)
- Chiều dài tối đa của IP Datagram là: 65.535 Bytes.
- Khi đi qua các mạng có MTU nhỏ hơn thì cần phân mảnh.
- Khi đến đích sẽ thực hiện hợp nhất.

Protocol	MTU(Bytes)
Hyperchannel	65.535
Token ring (16Mbps)	17.914
Token ring (4Mbps)	4.464
FDDI	4.352
Ethernet	1500
X.25	576
PPP	296

INTERNET PROTOCOL

- Ví dụ về phân mảnh đối với Ethernet

Original IP packet

04	05	00	2000		
1	1	1	1	0	0 0 0 0
05	06	checksum			
128.82.24.12					
192.12.2.5					
Data 1980 byte					

1. fragment

04	05	00	1500		
1	1	1	1	1	0 0 0 0
05	06	checksum			
128.82.24.12					
192.12.2.5					
Data 1480 byte					

2. fragment

04	05	00	520		
1	1	1	1	0	0 0 0 0
05	06	checksum			
128.82.24.12					
192.12.2.5					
Data 500 byte					

INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL

● Khái niệm

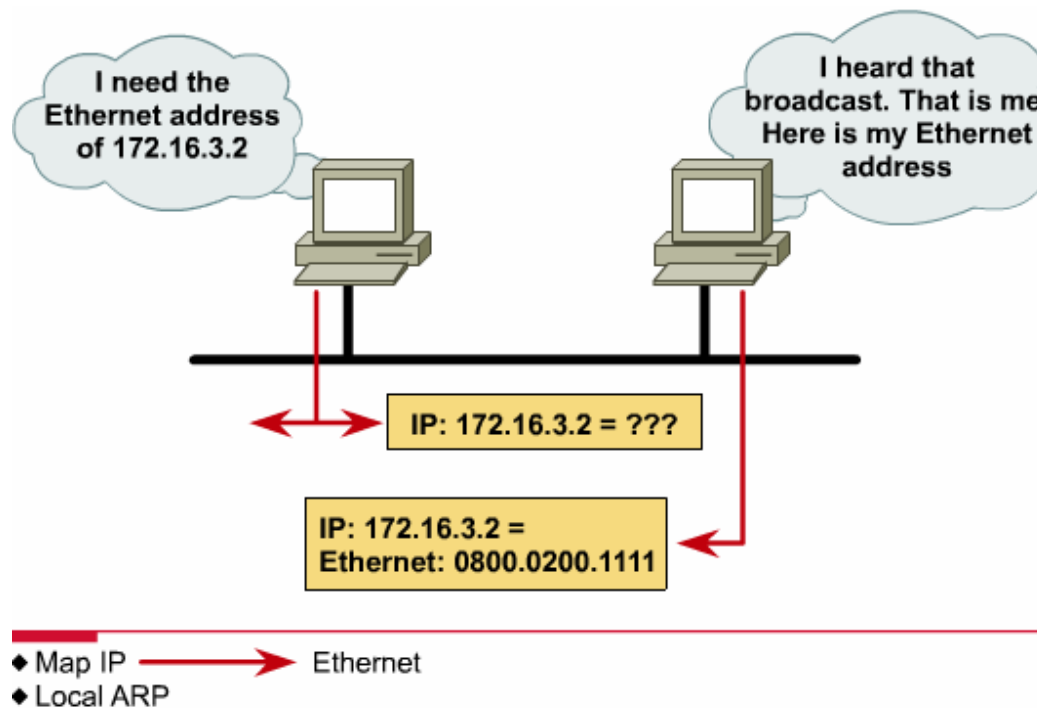
- Gửi các thông báo lỗi và các thông báo điều khiển.
- Các loại sau được dùng để định nghĩa thông điệp:

Destination Unreachable	Time to Live Exceeded
Parameter Problem	Source Quench
Redirect	
Echo	Echo reply
Timestamp	Timestamp Reply
Information Request	Information Reply
Address Request	Address Reply

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- **Khái niệm**

- Phân giải hay ánh xạ từ địa chỉ IP thành địa chỉ MAC.



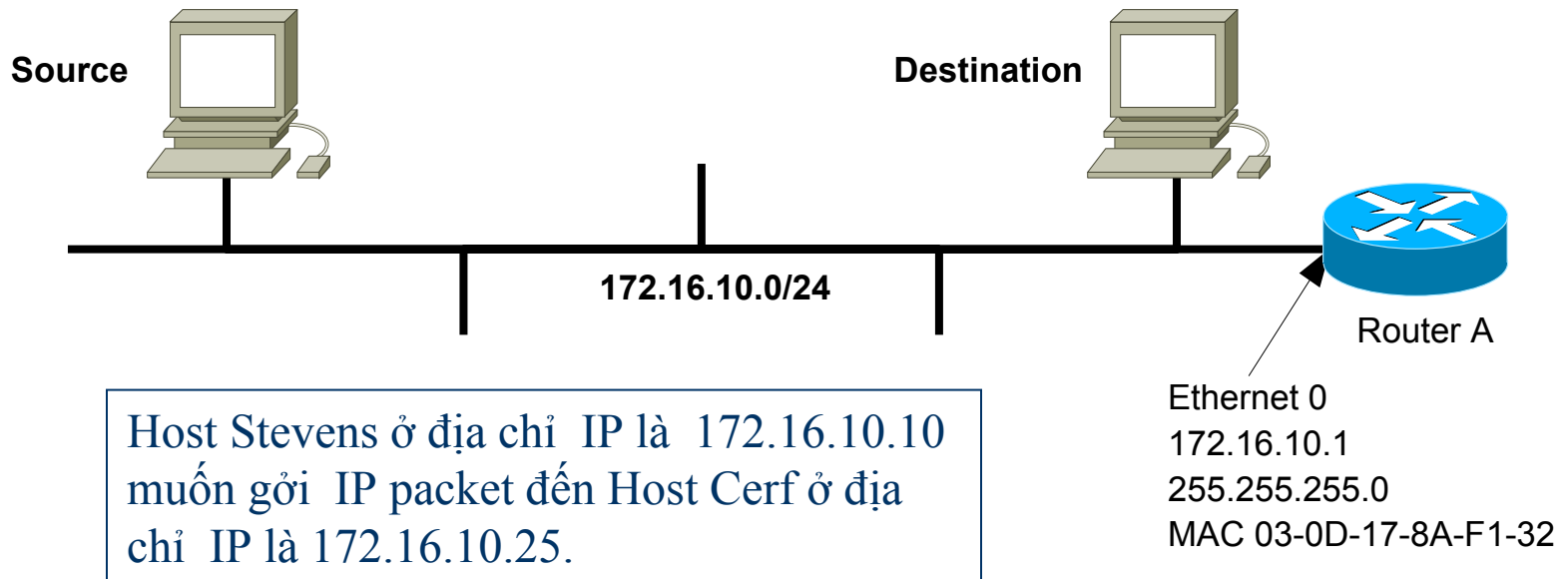
- Cơ chế hoạt động.

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Ví dụ cùng subnet

Host Stevens
172.16.10.10
255.255.255.0
MAC 00-0C-04-17-91-CC

Host Cerf
172.16.10.25
255.255.255.0
MAC 00-0C-04-38-44-AA



ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Ví dụ cùng subnet (tiếp theo)

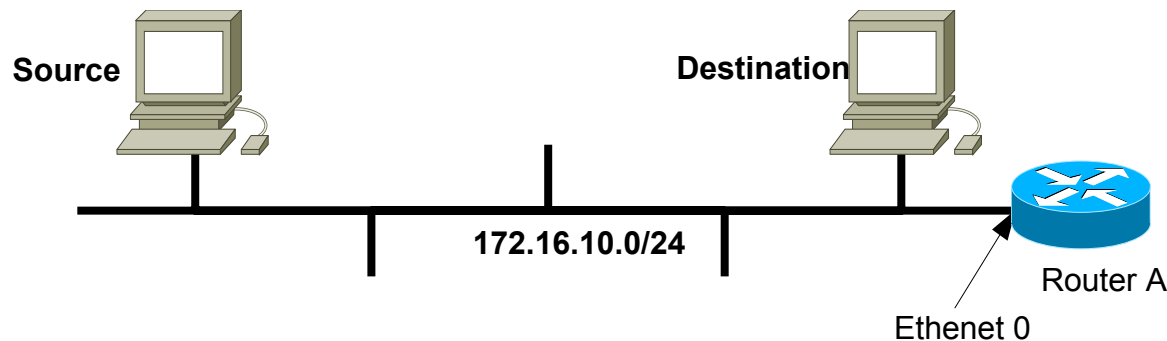
Destination MAC Address???

↓

ARP Table	
IP Address	MAC Address
172.16.10.3	00-0C-04-32-14-A1
172.16.10.19	00-0C-14-02-00-19
172.16.10.33	00-0C-A6-19-46-C1

Host Stevens
 172.16.10.10
 255.255.255.0
 MAC 00-0C-04-17-91-CC

Host Cerf
 172.16.10.25
 255.255.255.0
 MAC 00-0C-04-38-44-AA



ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Ví dụ cùng subnet (tiếp theo)

- ARP Request từ host Stevens ở địa chỉ IP 172.16.10.10

“Hey everyone! I have this IP Address, 172.28.10.25, and I need the device this belongs to, to send me their MAC address.”

ARP Request from 172.16.10.10

Ethernet Header			Ethernet Data – 28 byte ARP request/reply				
Ethernet Destination Address (MAC)	Ethernet Source Address (MAC)	Frame Type	ARP header, i.e. op field	Sender's Ethernet Address (MAC)	Sender's IP Address	Target's Ethernet Address (MAC)	Target's IP Address
FF-FF-FF-FF-FF-FF	00-0C-04-17-91-CC	0x806	op = 1	00-0C-04-17-91-CC	172.16.10.10		172.16.10.25

op field – ARP request = 1
 ARP reply = 2
 RARP request = 3
 RARP reply = 4

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Ví dụ cùng subnet (tiếp theo)
 - ARP Reply từ Cerf ở địa chỉ IP 172.16.10.25

“Hey sender of ARP Request! Here is my MAC address that you wanted for that IP address.”

ARP Reply from 172.16.10.25

Ethernet Header			Ethernet Data – 28 byte ARP request/reply				
Ethernet Destination Address (MAC)	Ethernet Source Address (MAC)	Frame Type	ARP header, i.e. op field	Sender's Ethernet Address (MAC)	Sender's IP Address	Target's Ethernet Address (MAC)	Target's IP Address
00-0C-04-17-91-CC	00-0C-04-38-44-AA	0x806	op = 2	00-0C-04-38-44-AA	172.16.10.25	00-0C-04-17-91-CC	172.16.10.10

Here it is!

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Ví dụ cùng subnet (tiếp theo)

- Host Stevens nhận được ARP Reply và đưa địa chỉ IP, và địa chỉ MAC của Host Cerf vào bảng ARP của nó.
- Host Stevens bây giờ đã có tất cả các thông tin cần thiết để đóng gói IP packet vào Ethernet frame và gửi frame này trực tiếp đến Host Cerf.

Ethernet Frame

Ethernet Header			IP Datagram from above				Ethernet Trailer
MAC Destination Address	MAC Source Address	Other Header Info	IP Header Info	IP Original Source Address	IP Final Destination Address	Data	FCS
00-0C-04-38-44-AA	00-0C-04-17-91-CC			172.17.10.10	172.16.10.25		

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Ví dụ khác subnet

Host Stevens

172.16.10.10

255.255.255.0

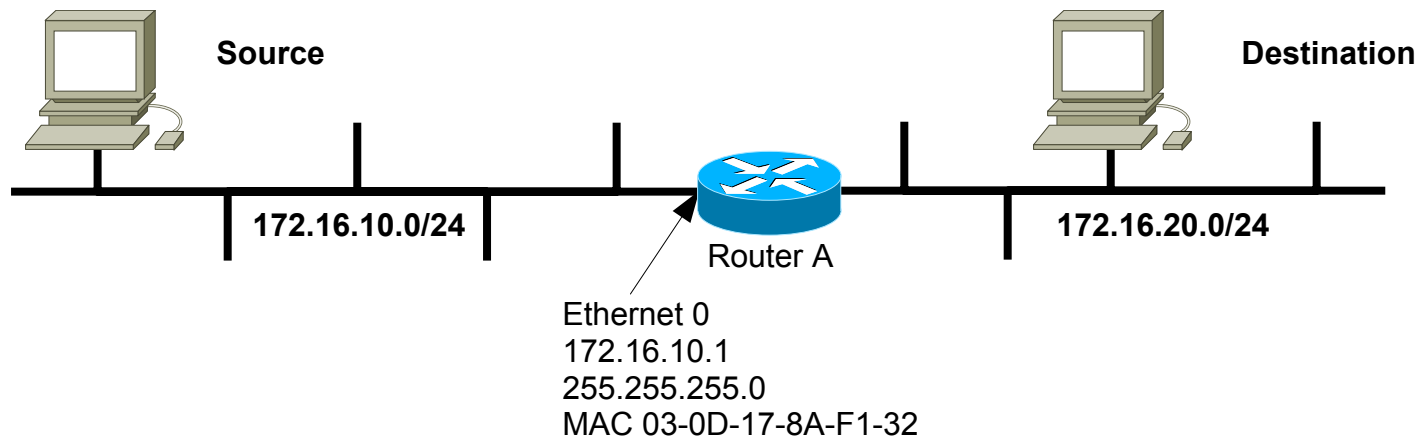
MAC 00-0C-04-17-91-CC

Host Perlman

172.16.20.12

255.255.255.0

MAC 00-0C-22-A3-14-01



Host Stevens ở địa chỉ IP là 172.16.10.10 muốn gửi một IP packet đến Host Perlman ở địa chỉ IP là 172.16.20.12

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Ví dụ khác subnet (tiếp theo)

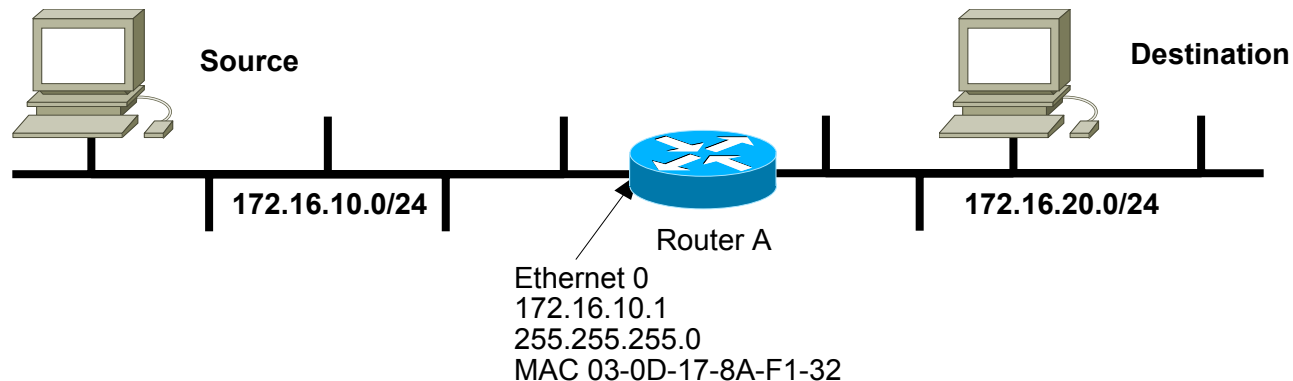
Default Gateway's (the router's)
MAC Address???

↓

ARP Table	
<u>IP Address</u>	<u>MAC Address</u>
172.16.10.3	00-0C-04-32-14-A1
172.16.10.19	00-0C-14-02-00-19
172.16.10.33	00-0C-A6-19-46-C1

Host Stevens
172.16.10.10
255.255.255.0
MAC 00-0C-04-17-91-CC

Host Perlman
172.16.20.12
255.255.255.0
MAC 00-0C-22-A3-14-01



ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Ví dụ khác subnet (tiếp theo)

- ARP Request từ host Stevens ở địa chỉ IP 172.16.10.10

“Hey everyone! I have this IP Address, 172.16.10.1, and I need the device this belongs to, to send me their MAC address.”

ARP Request from 172.16.10.10

Ethernet Header			Ethernet Data – 28 byte ARP request/reply				
Ethernet Destination Address (MAC)	Ethernet Source Address (MAC)	Frame Type	ARP header s, i.e. op field	Sender's Ethernet Address (MAC)	Sender's IP Address	Target's Ethernet Address (MAC)	Target's IP Address
FF-FF-FF-FF-FF-FF	00-0C-04-17-91-CC	0x806	op = 1	00-0C-04-17-91-CC	172.16.10.10		172.16.10.1

op field – ARP request = 1
 ARP reply = 2
 RARP request = 3
 RARP reply = 4

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

- Ví dụ khác subnet (tiếp theo)

- ARP Reply từ Router A ở địa chỉ IP 172.16.10.1

“Hey sender of ARP Request! Here is my MAC address that you wanted for that IP address.”

ARP Reply from 172.16.10.1

Ethernet Header			Ethernet Data – 28 byte ARP request/reply				
Ethernet Destination Address (MAC)	Ethernet Source Address (MAC)	Frame Type	ARP header s, i.e. op field	Sender's Ethernet Address (MAC)	Sender's IP Address	Target's Ethernet Address (MAC)	Target's IP Address
00-0C-04-17-91-CC	03-0D-17-8A-F1-32	0x806	op = 2	03-0D-17-8A-F1-32	172.16.10.1	00-0C-04-17-91-CC	172.16.10.10

Here it is!

ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL

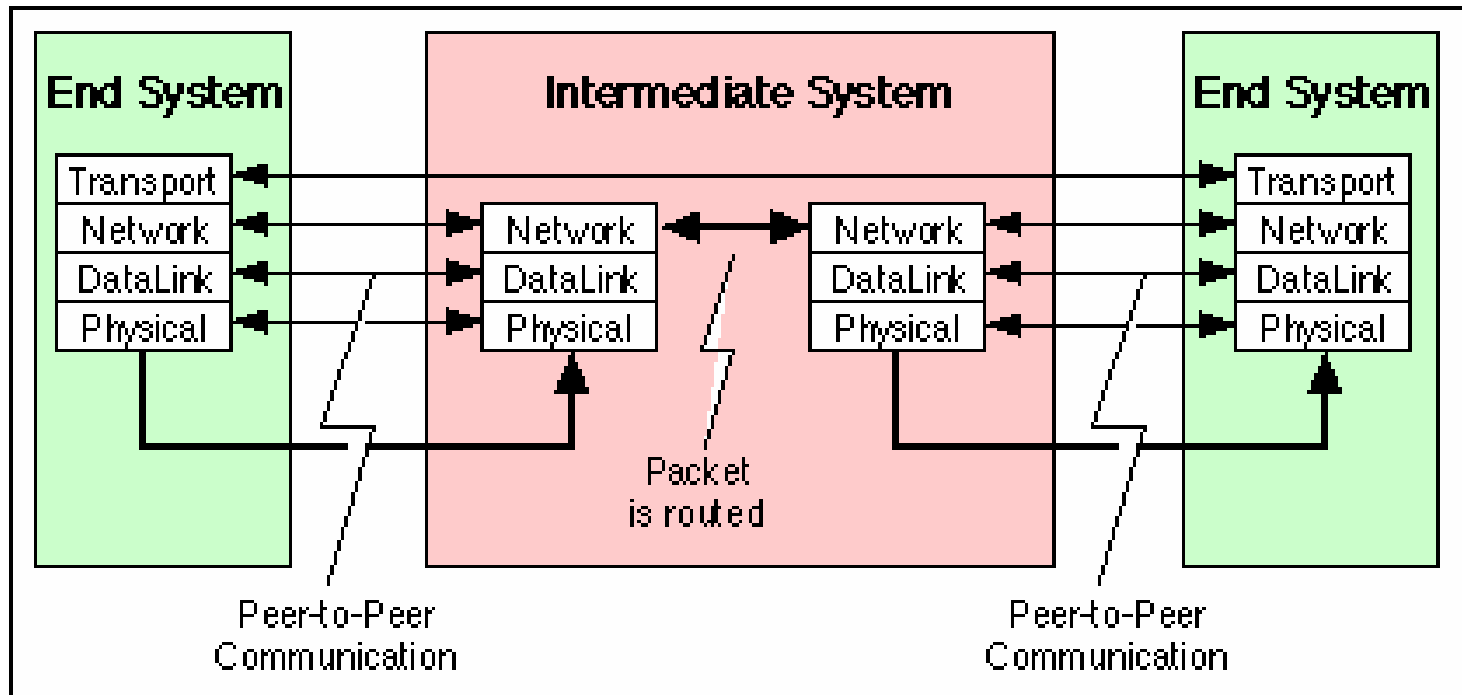
- Ví dụ khác subnet (tiếp theo)

- Host Stevens nhận được ARP Reply và đưa địa chỉ IP, địa chỉ MAC của Host Cerf vào bảng ARP của nó.
- Host Stevens bây giờ đã có tất cả các thông tin cần thiết để đóng gói IP packet vào Ethernet frame và gửi frame này đến Router A.

Ethernet Frame

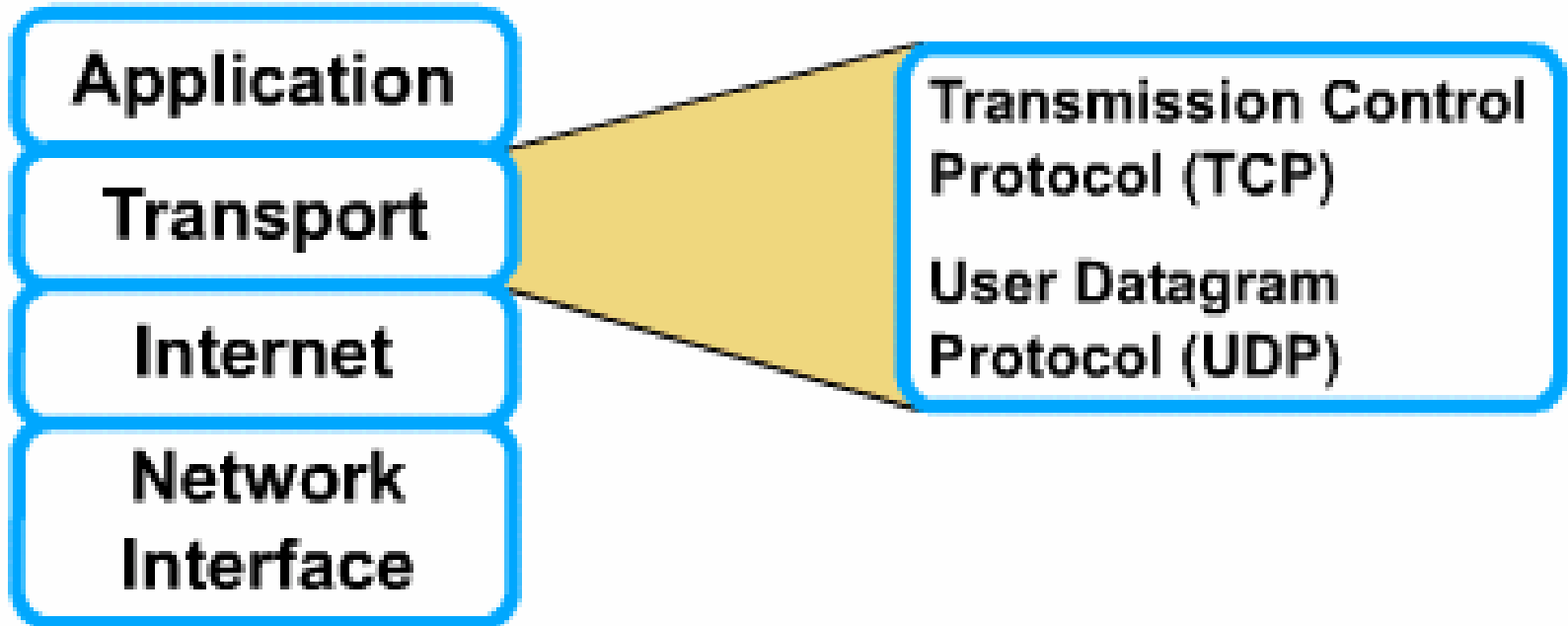
Ethernet Header			IP Datagram from above				Ethernet Trailer
MAC Destination Address	MAC Source Address	Other Header Info	IP Header Info	IP Original Source Address	IP Final Destination Address	Data	FCS
03-0D-17-8A-F1-32	00-0C-04-17-91-CC			172.17.10.10	172.16.10.1		

TẦNG VẬN CHUYỂN



- Cung cấp việc vận chuyển dữ liệu trong suốt giữa các hệ thống đầu cuối (end systems).

TẦNG VẬN CHUYỂN TRONG TCP/IP

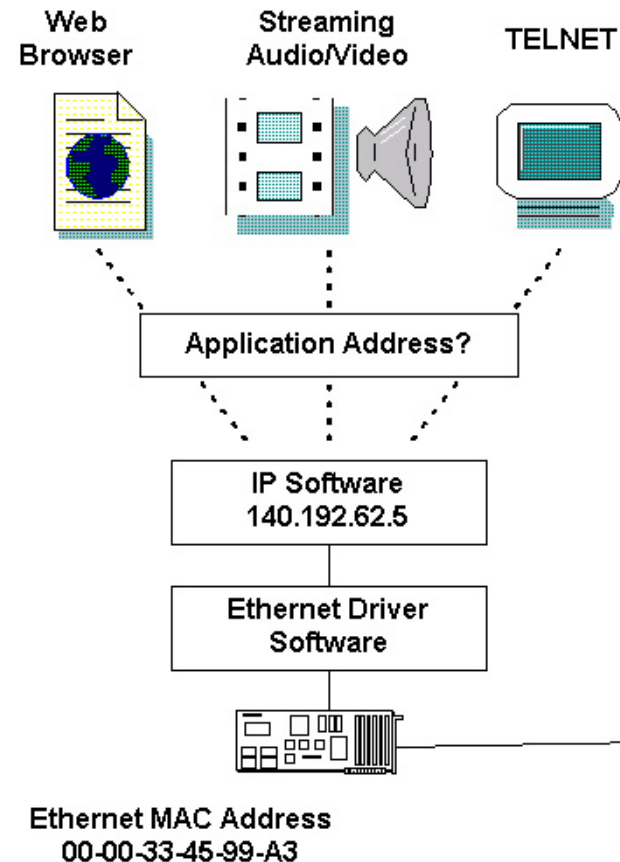


TCP (Transmission Control Protocol)

- Một giao thức phổ biến ở tầng vận chuyển
 - Được chuẩn hoá trên RFC 793
- **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 đích.

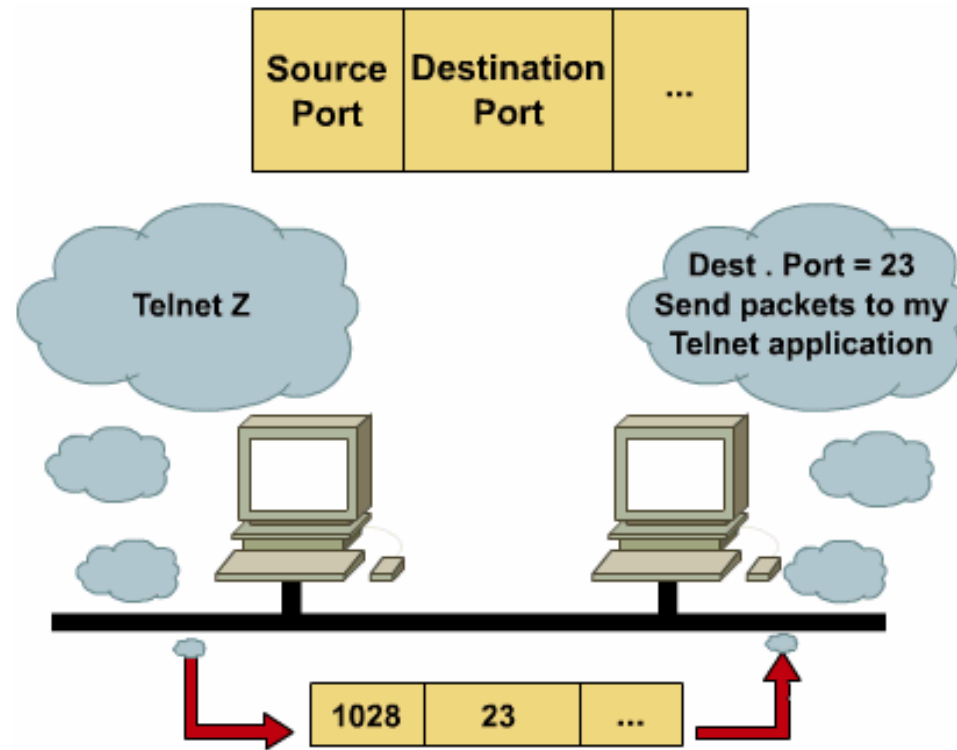
Địa chỉ ứng dụng

- Không thể dùng địa chỉ IP.
- Phải làm việc trên tất cả các hệ thống máy tính.
- Không thể sử dụng các chỉ số trên hệ điều hành:
 - Process ID
 - Task number
 - Job name



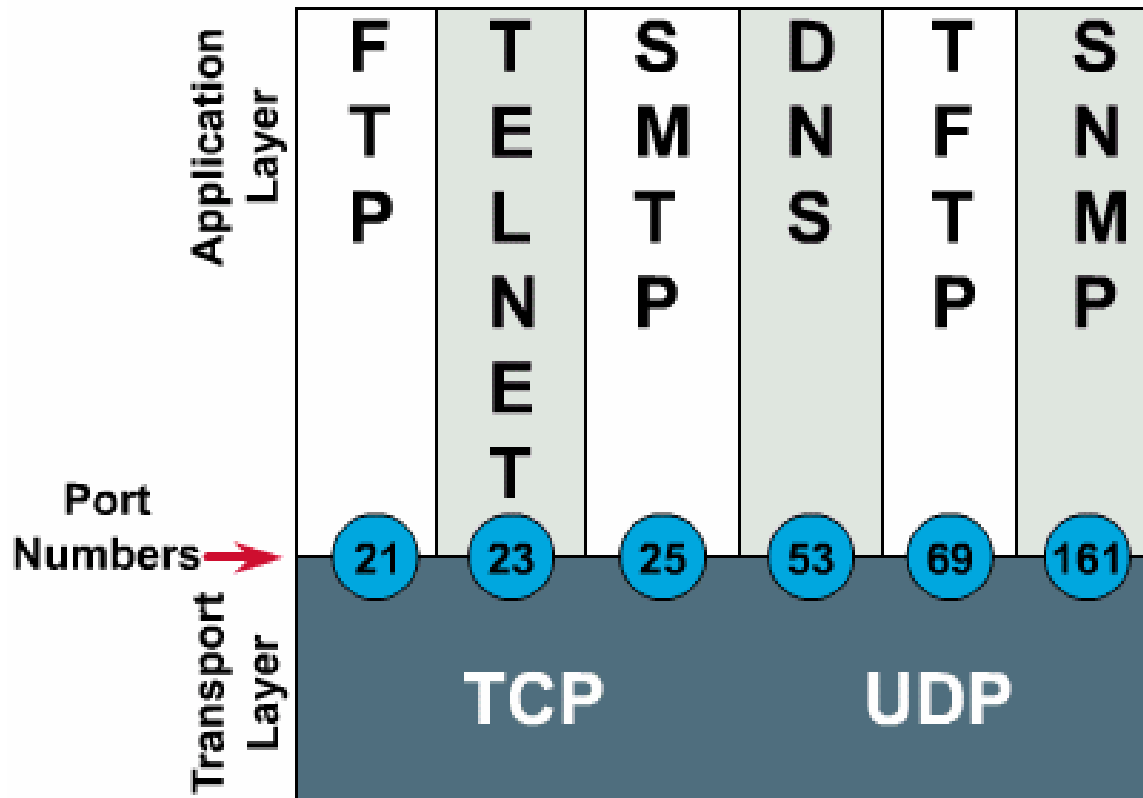
Địa chỉ ứng dụng

- **Chỉ số port**
 - Mỗi ứng dụng được gán một chỉ số nguyên.
- **Mô hình Client-Server.**
 - Server: Luôn dùng một chỉ số port đã biết (well-known port)
 - Client: Lấy chỉ số port chưa dùng từ hệ thống.



Địa chỉ ứng dụng

- Chỉ số port và các dịch vụ



Địa chỉ ứng dụng

- Chỉ số các port chuẩn

```

File Edit Setup Control Window Help
#ident "@(<#>services 1.9 93/09/10 SMI" /* Su4.0 1.8 */
#
# Network services, Internet style
#
tcpmux      1/tcp
echo        7/tcp
echo        7/udp
discard     9/tcp          sink null
discard     9/udp          sink null
sysstat     11/tcp          users
daytime     13/tcp
daytime     13/udp
netstat     15/tcp
chargen     19/tcp          ttytst source
chargen     19/udp          ttytst source
ftp-data    20/tcp
ftp         21/tcp
telnet      23/tcp
smtp        25/tcp          mail
time        37/tcp          timserver
time        37/udp          timserver
name        42/udp          nameserver
whois       43/tcp          nickname          # usually to sri-nic
domain      53/udp
domain      53/tcp
hostnames   101/tcp          hostname          # usually to sri-nic
sunrpc      111/udp          rpcbind
sunrpc      111/tcp          rpcbind
ident       113/tcp          auth tap
# Host specific functions
#
tftp        69/udp
--More--(33%)
    
```

- Xem tập tin /etc/services trên các hệ thống UNIX và
 \winnt\system32\drivers\etc\services trên Windows NT

TCP (Transmission Control Protocol)

- Định dạng của TCP Segment

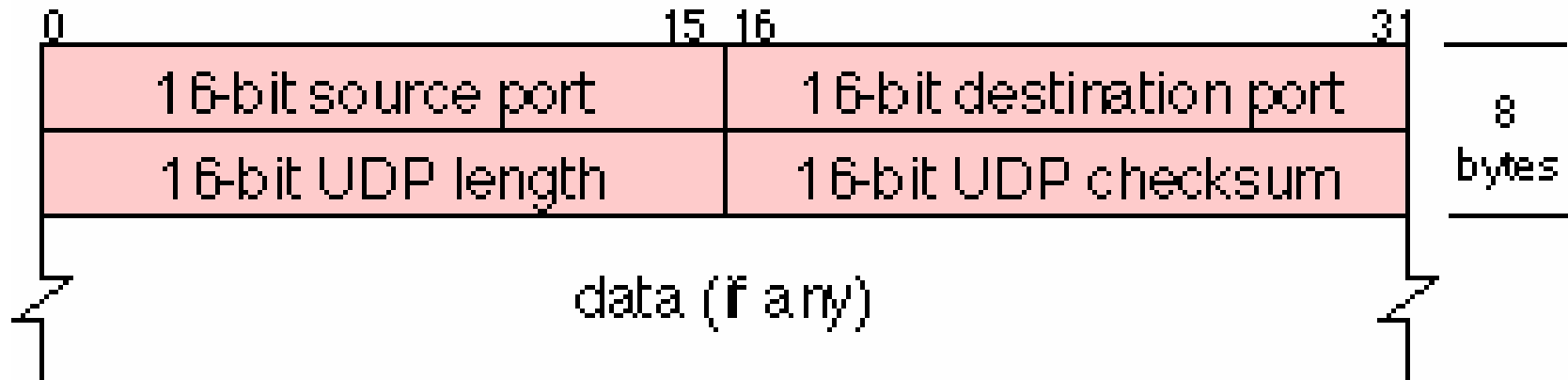
0	4	10	16	24	31
SOURCE PORT			DESTINATION PORT		
SEQUENCE NUMBER					
ACKNOWLEDGEMENT NUMBER					
HLEN	RESERVED	CODE BITS	WINDOW		
CHECKSUM			URGENT POINTER		
OPTIONS (IF ANY)				PADDING	
DATA					
...					

UDP (User Datagram Protocol)

- Được chuẩn hoá trên RFC 768
- **Các đặc điểm chính:**
 - Giao thức không kết nối (Connectionless protocol)
 - Phân phối thông điệp không tin cậy nhưng best effort
 - Có khả năng phát hiện lỗi (trường checksum)
 - Không điều khiển dòng (không window)
 - Không điều khiển lỗi (không ACK)
 - Cung cấp địa chỉ ứng dụng (chỉ số port)

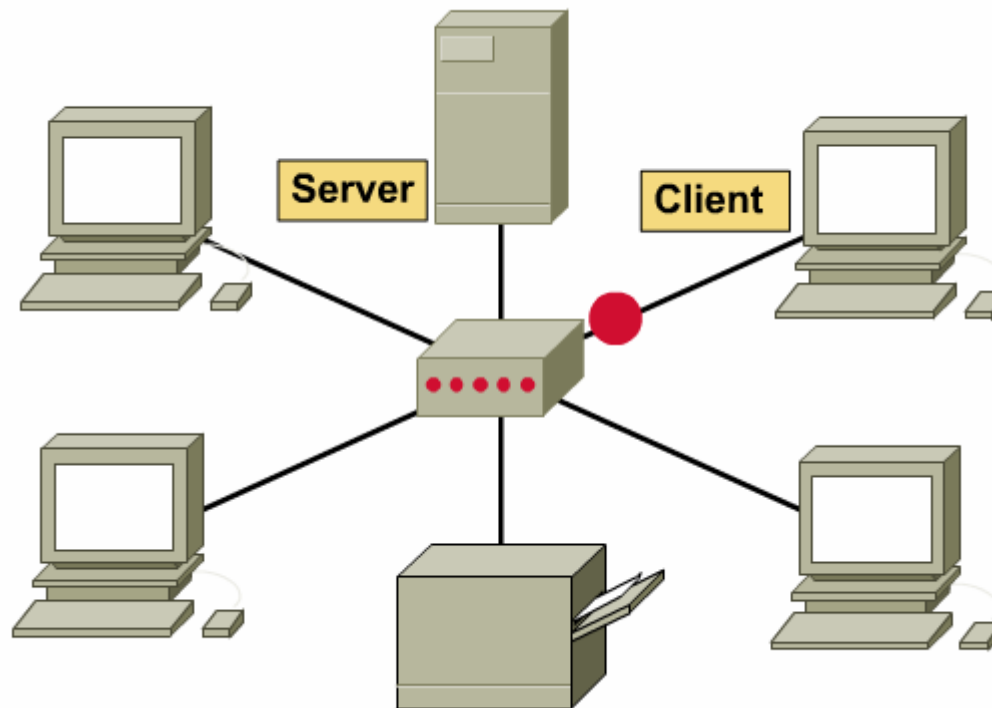
UDP (User Datagram Protocol)

- Định dạng thông điệp UDP



Ứng dụng mạng

- Các ứng dụng dạng Client – Server.
- Các ứng dụng FTP, WWW, E-mail.



Hệ thống tên miền (DNS)

- **Khái niệm**

- Ánh xạ tên gọi nhớ thành địa chỉ IP và ngược lại.

192.31.7.130

CISCO.COM

204.71.177.35

YAHOO.COM

152.163.210.7

AOL.COM

198.150.15.234

MAT-MADISON.COM

207.46.131.15

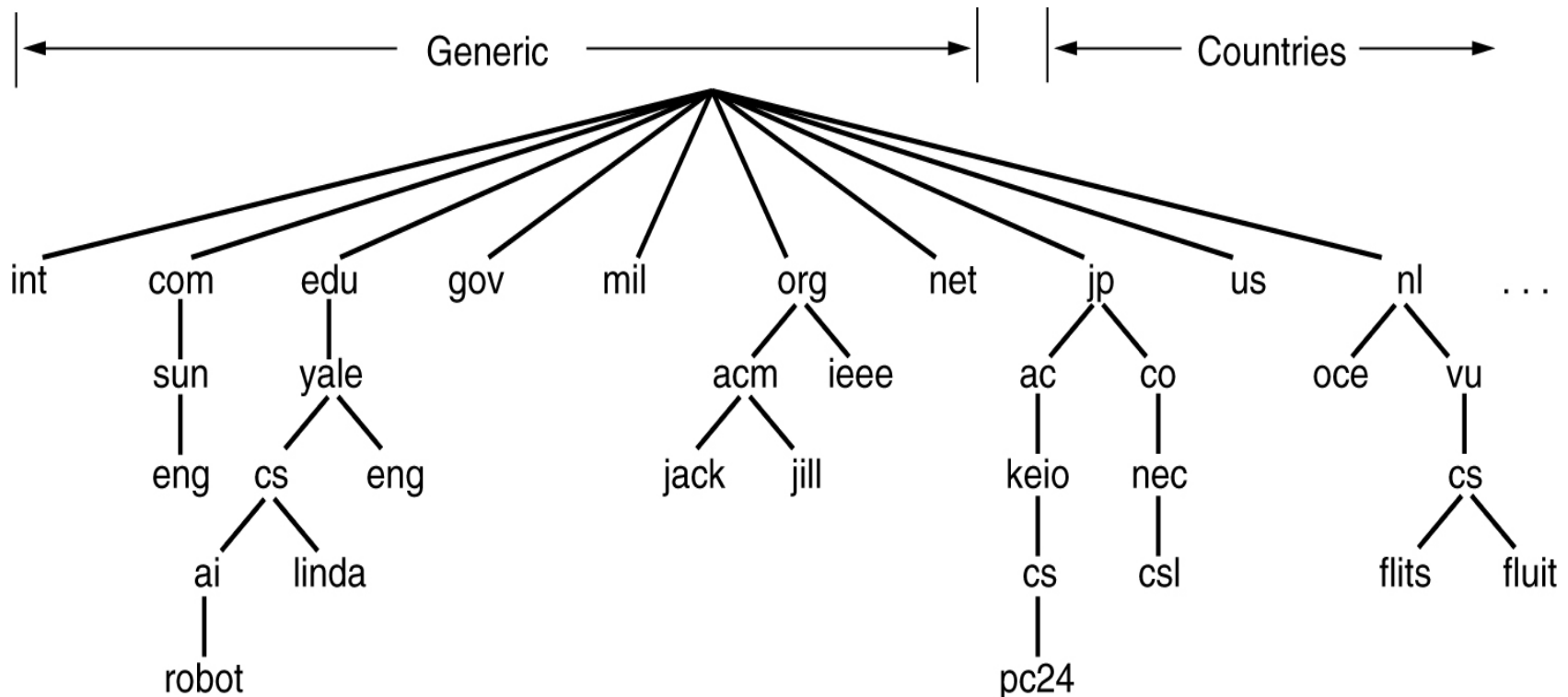
MICROSOFT.COM

192.233.80.9

NOVELL.COM

Hệ thống tên miền (DNS)

- DNS Name Space:



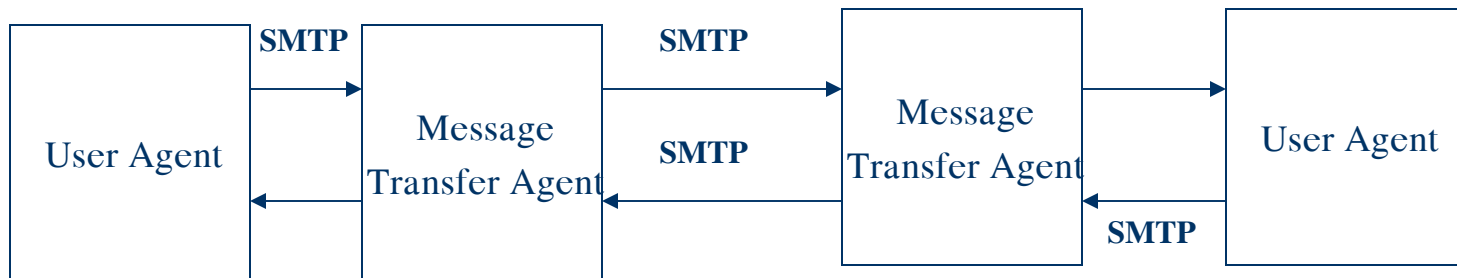
Hệ thống thư tín điện tử (E-mail)

- **Khái niệm**

- Hệ thống Email hiện nay là hệ thống email của ARPANET được xây dựng năm 1982 dựa trên RFC 821 (Transmission protocol) và RFC 822 (message format).

- **Cấu trúc và dịch vụ**

- User agent
- Message transfer agent



Hệ thống thư tín điện tử (E-mail)

● Chuyển message

- Trên Internet, email được chuyển bằng cách máy nguồn thiết lập một cầu nối TCP qua port 25 của máy đích. Chương trình được chạy trên port này là SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- Nó sẽ lắng nghe tại port 25 và cho phép thiết lập các cầu nối để từ đó đọc các message và chuyển đến các địa chỉ tương ứng.

● Nhận message từ mail server đến mail client

- Trên Internet, email được nhận bằng cách máy nguồn thiết lập một cầu nối TCP qua port 110 của máy mail server. Chương trình được chạy trên port này là POP3 (Post Office Protocol Ver 3)
- Nó sẽ lắng nghe tại port 110 và cho phép thiết lập các cầu nối để từ đó đọc các message và chuyển đến các mail client.
- POP2 & IMAP

Hệ thống thư tín điện tử (E-mail)

- SMTP

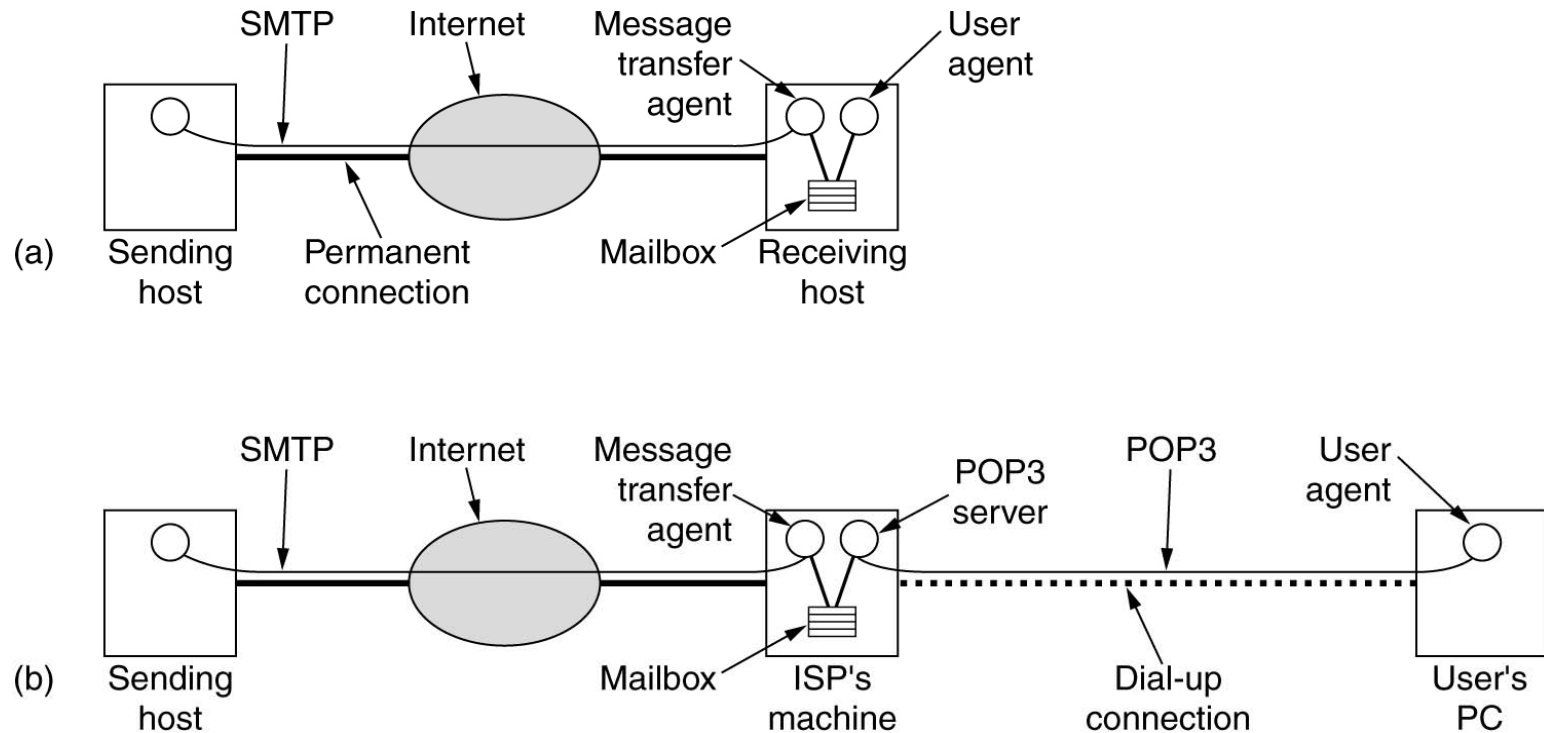
```

S: 220 xyz.com SMTP service ready
C: HELO abcd.com
S: 250 xyz.com says hello to abcd.com
C: MAIL FROM: <elinor@abcd.com>
S: 250 sender ok
C: RCPT TO: <carolyn@xyz.com>
S: 250 recipient ok
C: DATA
S: 354 Send mail; end with "." on a line by itself
C: From: elinor@abcd.com
C: To: carolyn@xyz.com
C: MIME-Version: 1.0
C: Message-Id: <0704760941.AA00747@abcd.com>
C: Content-Type: multipart/alternative; boundary=qwertyuiopasdfghijklzxcvbnm
C: Subject: Earth orbits sun integral number of times
C:
C: This is the preamble. The user agent ignores it. Have a nice day.
C:
C: --qwertyuiopasdfghijklzxcvbnm
C: Content-Type: text/enriched
C:
C: Happy birthday to you
C: Happy birthday to you
C: Happy birthday dear <bold> Carolyn </bold>
C: Happy birthday to you
C:
C: --qwertyuiopasdfghijklzxcvbnm
C: Content-Type: message/external-body;
C:     access-type="anon-ftp";
C:     site="bicycle.abcd.com";
C:     directory="pub";
C:     name="birthday.snd"
C:
C: content-type: audio/basic
C: content-transfer-encoding: base64
C: --qwertyuiopasdfghijklzxcvbnm
C: .
S: 250 message accepted
C: QUIT
S: 221 xyz.com closing connection

```

Hệ thống thư tín điện tử (E-mail)

● Phân phối thư



Hệ thống thư tín điện tử (E-mail)

- **Nhận thư bằng POP3**

```
S: +OK POP3 server ready
C: USER carolyn
S: +OK
C: PASS vegetables
S: +OK login successful
C: LIST
S: 1 2505
S: 2 14302
S: 3 8122
S: .
C: RETR 1
S: (sends message 1)
C: DELE 1
C: RETR 2
S: (sends message 2)
C: DELE 2
C: RETR 3
S: (sends message 3)
C: DELE 3
C: QUIT
S: +OK POP3 server disconnecting
```

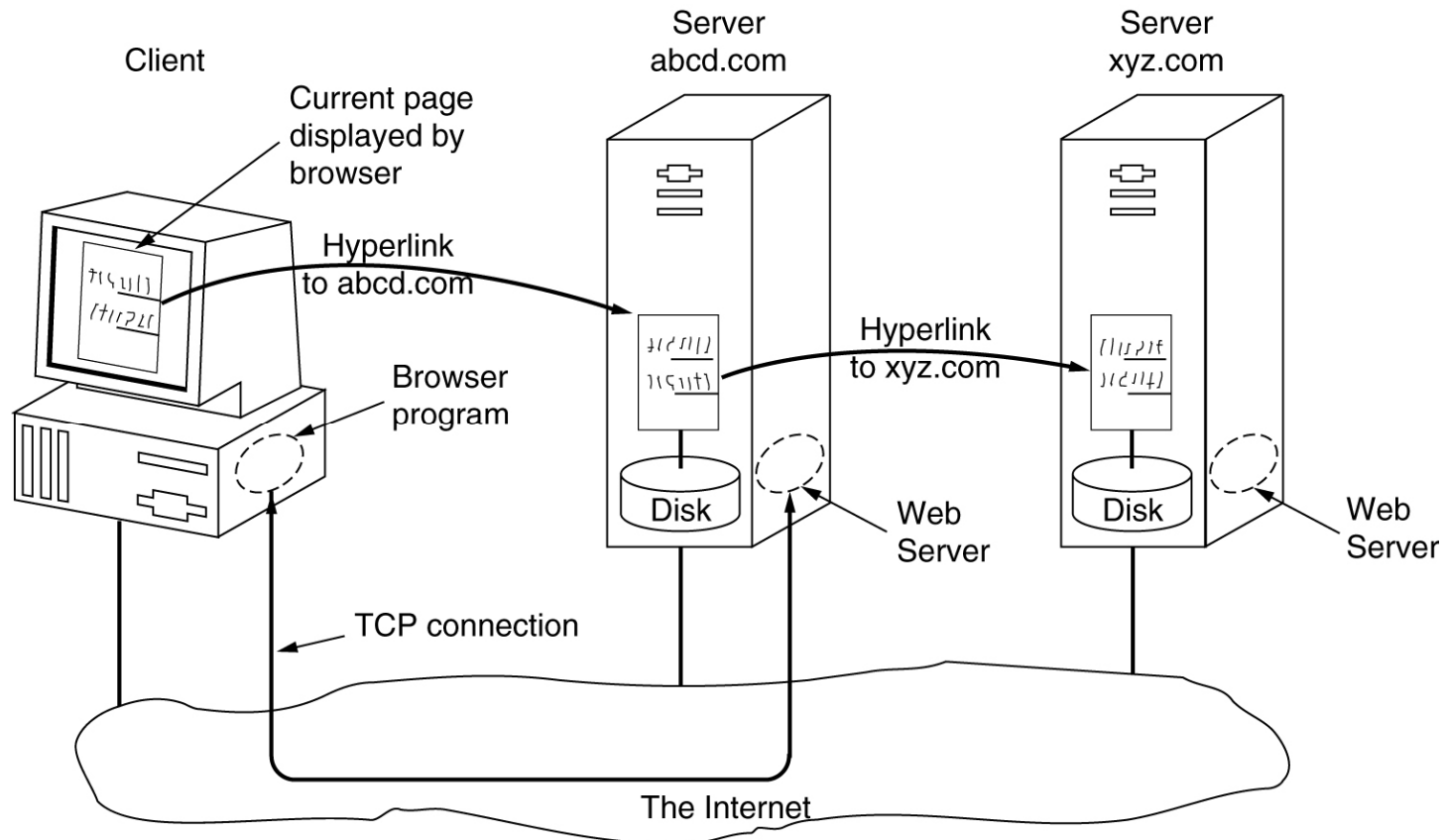
Hệ thống thư tín điện tử (E-mail)

- POP3 & 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

World Wide Web

- Mô hình



World Wide Web

- **Mô hình**

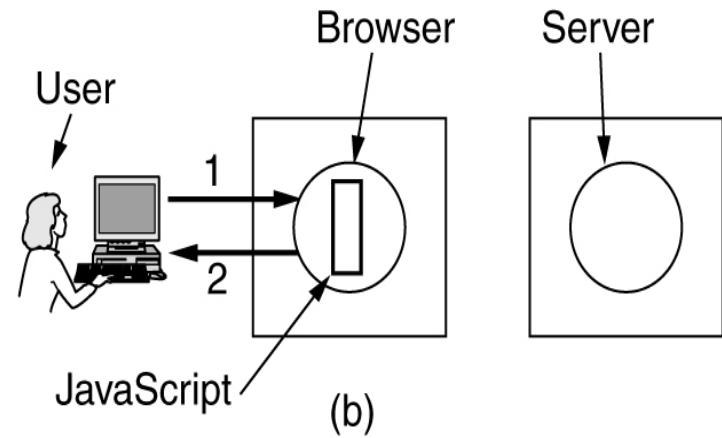
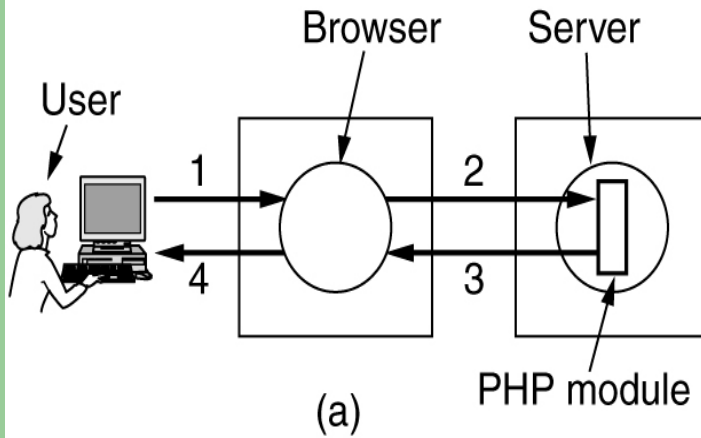
- WWW là một hệ thống có cấu trúc để truy cập các văn bản được đặt khắp nơi trên hàng ngàn cái máy tính trên toàn thế giới.

- **Server :**

- Web Server : lắng nghe tại port TCP 80
- Giao thức sử dụng : HTTP (HyperText Transfer Protocol)

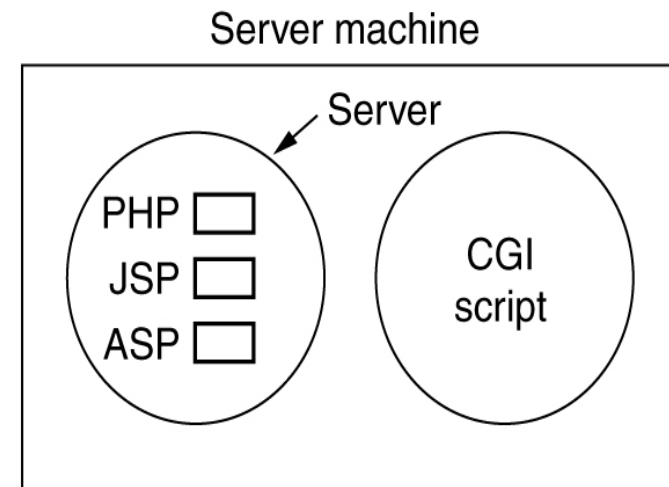
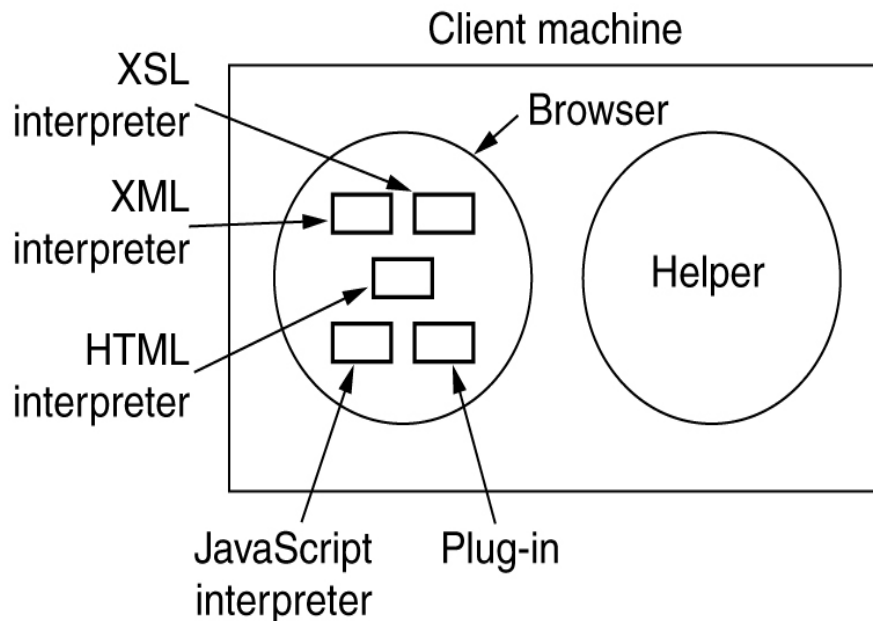
World Wide Web

- Server Side & Client Side



World Wide Web

- **Server Side & Client Side**



World Wide Web

- Các phương thức của HTTP

Method	Description
GET	Request to read a Web page
HEAD	Request to read a Web page's header
PUT	Request to store a Web page
POST	Append to a named resource (e.g., a Web page)
DELETE	Remove the Web page
TRACE	Echo the incoming request
CONNECT	Reserved for future use
OPTIONS	Query certain options

World Wide Web

- Ví dụ

```
Trying 4.17.168.6...
Connected to www.ietf.org.
Escape character is '^]'.
HTTP/1.1 200 OK
Date: Wed, 08 May 2002 22:54:22 GMT
Server: Apache/1.3.20 (Unix) mod_ssl/2.8.4 OpenSSL/0.9.5a
Last-Modified: Mon, 11 Sep 2000 13:56:29 GMT
ETag: "2a79d-c8b-39bce48d"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 3211
Content-Type: text/html
X-Pad: avoid browser bug
```

```
<html>
<head>
<title>IETF RFC Page</title>
```

```
<script language="javascript">
function url() {
  var x = document.form1.number.value
  if (x.length == 1) {x = "000" + x }
  if (x.length == 2) {x = "00" + x }
  if (x.length == 3) {x = "0" + x }
  document.form1.action = "/rfc/rfc" + x + ".txt"
  document.form1.submit
}
</script>
```

```
</head>
```

TỔNG KẾT

- **Khái quát về mạng máy tính**
 - Khái niệm
 - Cấu hình
 - Các thành phần cơ bản
- **Mô hình OSI**
 - Protocol
 - Layer
 - OSI Model
- **Bộ giao thức TCP/IP**
 - IP
 - TCP, UDP
 - DNS, SMTP, POP3, HTTP