

# Tầng ứng dụng (Application layer)

---

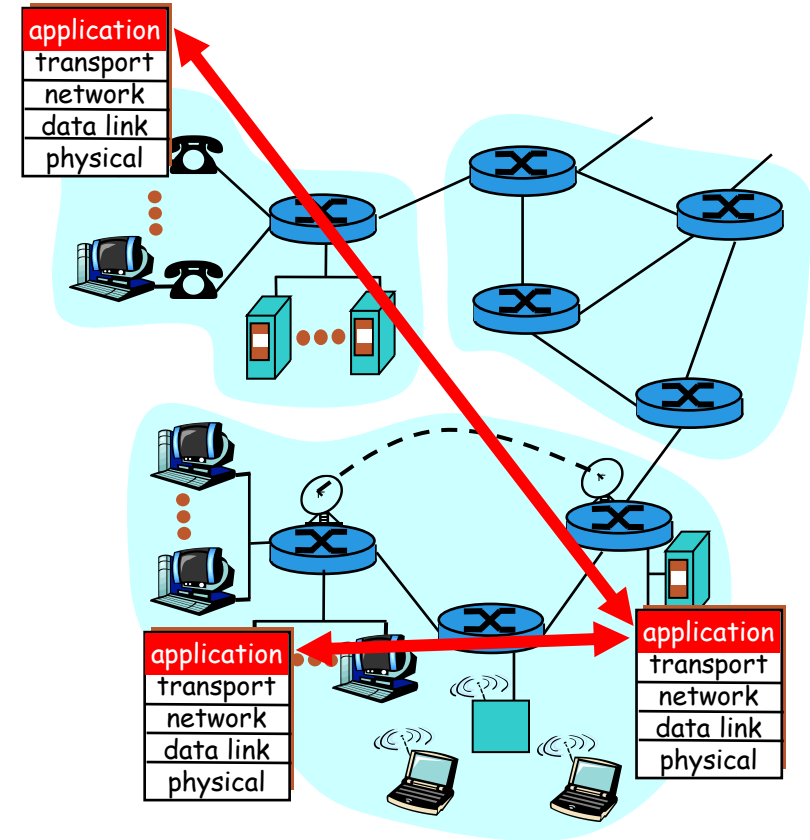
# Giới thiệu về tầng ứng dụng

Application: là các tiến trình phân tán và giao tiếp

- Chạy trên các máy tính mạng ở không gian người dùng (user space)
- Trao đổi các thông điệp
- e.g., email, ftp, Web2

Application-layer protocols

- Là một thành phần của ứng dụng.
- Định nghĩa các thông điệp được trao đổi và các tác vụ được thực hiện
- Sử dụng các dịch vụ của tầng vận chuyển (TCP/UDP).



# Mô hình ứng dụng client – server

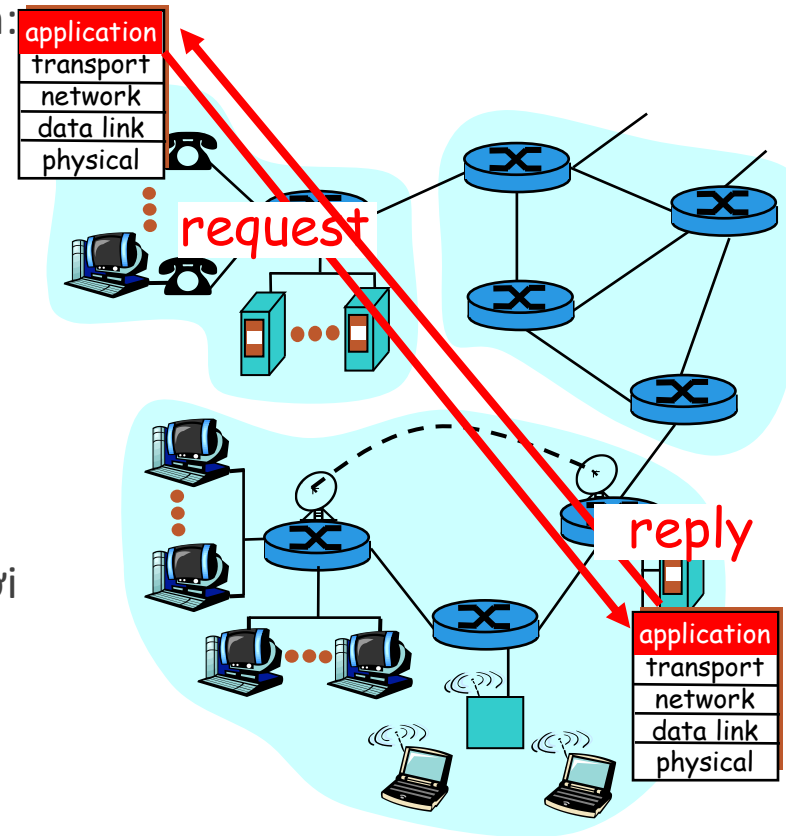
Các ứng dụng được thiết kế gồm hai phần: client và server

## Client:

- Khởi tạo cuộc giao tiếp với server
- Yêu cầu các dịch vụ của Server
- Web: Web browser
- E-mail: Chương trình gửi nhận mail

## Server:

- Cung cấp các dịch vụ được yêu cầu bởi client
- Web server: gửi các trang web về client
- Mail server: phân phát email



# Các dịch vụ (ứng dụng) tiêu biểu

---

Hệ thống tên miền (DNS – Domain Name System)

Dịch vụ thư điện tử (Email Service)

Dịch vụ Web (Web service)

Dịch vụ truyền tải tập tin (File Transfer Protocol)

# Giới thiệu về DNS

---

Giao thức IP sử dụng địa chỉ IP để định vị các máy tính trong mạng,  
Ví dụ: 203.162.139.21

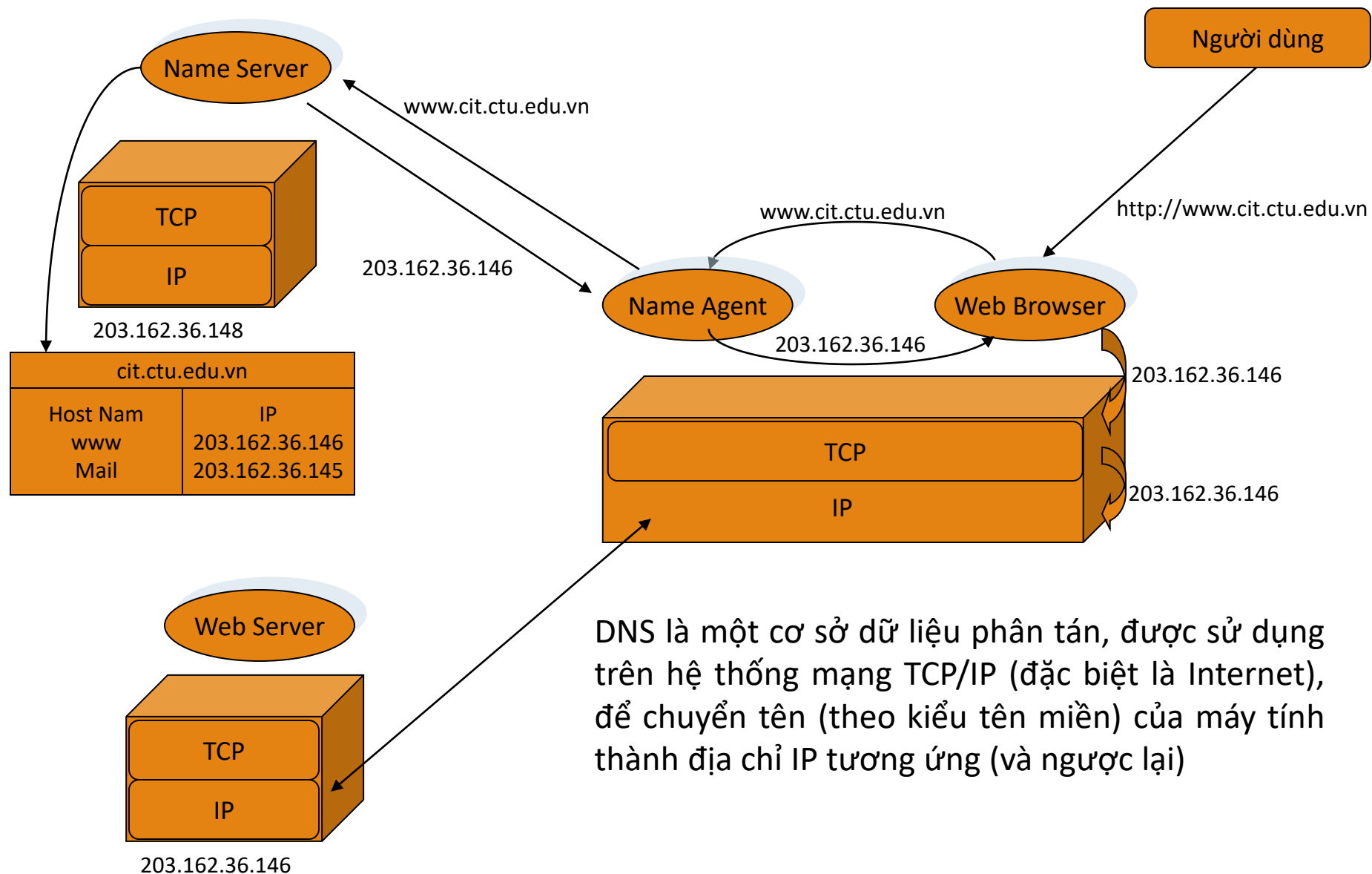
Đối với các router, địa chỉ IP giúp việc vạch đường đi cho các gói tin được thực hiện một cách dễ dàng

Đối với người sử dụng, địa chỉ IP khó nhớ để có thể truy vấn đến các dịch vụ

Cần có cơ chế đặt tên cho các máy tính để nhớ hơn cho người sử dụng -> **Domain Name System (DNS)**

Truy cập đến web site của ĐHCT bằng địa chỉ nào dễ nhớ hơn ?

- <http://203.162.139.21>
- <http://www.ctu.edu.vn>



DNS là một cơ sở dữ liệu phân tán, được sử dụng trên hệ thống mạng TCP/IP (đặc biệt là Internet), để chuyển tên (theo kiểu tên miền) của máy tính thành địa chỉ IP tương ứng (và ngược lại)

# Giới thiệu về DNS

---

DNS (Domain Name System) là giải pháp dùng tên luận lý (tên miền) thay cho địa chỉ IP khó nhớ khi sử dụng các dịch vụ trên mạng

- **Ví dụ:** www.ctu.edu.vn
  - **vn** : Việt nam
  - **edu**: Tổ chức thuộc lĩnh vực giáo dục
  - **ctu** : Đại học Cần Thơ
  - **www**: Tên máy tính làm chức năng máy chủ web của ĐHCT

Tên DNS tồn tại lâu hơn IP, IP của một máy tính thường thay đổi nhưng tên DNS của máy thường không thay đổi.

Cho phép người dùng kết nối tới các Server cục bộ bằng cách sử dụng khái niệm đặt tên của Internet

## Các thành phần chính DNS

---

Máy chủ tên miền (DNS servers): Quản lý CSDL của DNS

Bộ phân giải DNS (DNS revolvers): DNS Client

Các mẫu tin tài nguyên DNS (DNS resource records): Các ánh xạ giữa tên miền và địa chỉ IP trong CSDL của DNS

Các vùng DNS (DNS zones): một phần không gian tên miền, thường là miền của một tổ chức

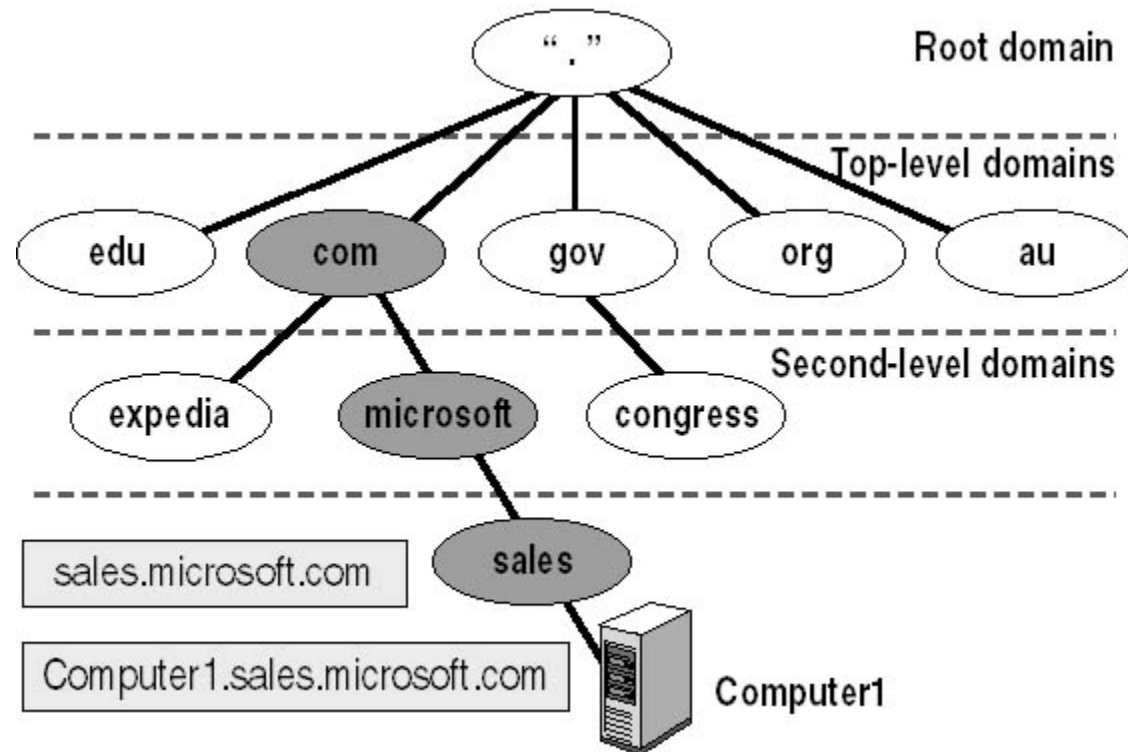


# Các khái niệm của DNS

## Domain Namespace

- Domain Namespace: là cơ chế đặt tên có cấu trúc có thứ bậc của DNS
- Khi domain con được (Sub-domain) tạo ra, theo sau tên của nó là tên của domain cha
- Tên của domain con là duy nhất trong domain cha.

=> Ta có thể xác định được vị trí của một domain trong hệ thống phân cấp một cách dễ dàng

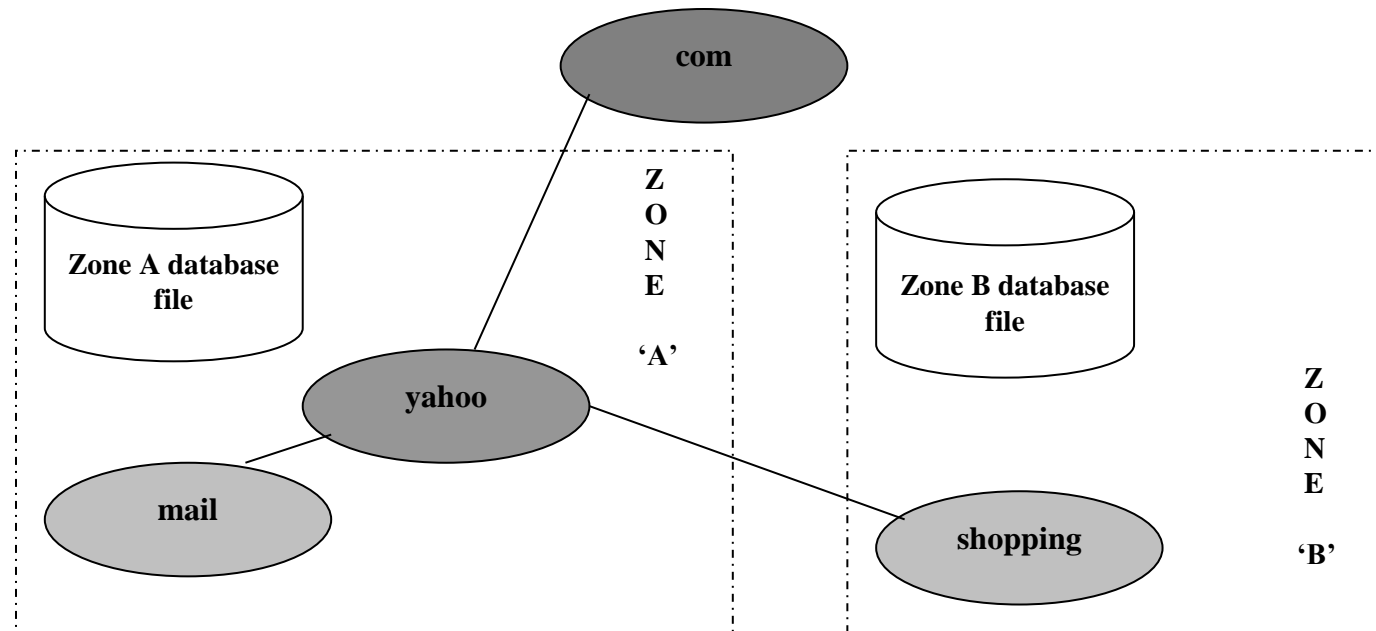


# Các nguyên tắc để tạo Domain Namespace

- Hệ thống có thứ cấp Domain Namespace có từ ba hoặc bốn mức
- Tên được gán cho mỗi domain nên phải ngắn gọn, đơn giản và có ý nghĩa
- Các kí tự thường được sử dụng để đặt tên là: A-Z, a-z, 0-9 và dấu nối (-)
- Hiện nay tên DNS hỗ trợ chuẩn Unicode

# Các Zones - Vùng

Là một phần không gian tên miền liên tục và được uỷ quyền quản lý cho một máy chủ DNS



# Chuyển vùng

---

Một vùng có thể có được quản lý bởi nhiều DNS server.

DNS Server chính quản lý cơ sở dữ liệu chính của vùng.

Các DNS server phụ chứa bản sao của cơ sở dữ liệu của vùng.

Khi CSDL chính thay đổi -> quá trình nhân bản cơ sở dữ liệu vùng xảy ra -> được gọi là chuyển vùng

Có hai loại chuyển vùng

- Chuyển vùng hoàn toàn (AXFR)
- Chuyển vùng gia tăng (IXFR)

# MÁY CHỦ TÊN MIỀN NAME SERVER

- NS quản lý CSDL của vùng. Một NS có thể quản lý CSDL của một hoặc nhiều zone.
- Một NS chứa “Primary Zone database file”, cho một zone nào đó -> ít nhất phải có một NS cho một zone.
- Việc thay đổi trên một zone, phải được thực hiện trên NS chứa “Primary zone database file”.
- Những NS khác của vùng hoạt động như Backup NS.
- Caching NS: trữ lại các yêu cầu phân tích tên đã giải quyết để tăng tốc độ phân tích tên. Không quản lý Zone

# Các mẫu tin trong CSDL của DNS

---

(Tên, Giá trị, Kiểu, Lớp, TTL)

- **Tên** ánh xạ **Giá trị**
  - www.cit.ctu.edu.vn -> 203.162.36.146
  - 203.162.36.146 -> www.cit.ctu.edu.vn
- **Kiểu:** Chỉ ra cách thức mà **Giá trị** được thông dịch
- **Lớp:** Cho phép thêm vào các thực thể không do NIC quản lý (Thông thường là IN)
- **TTL:** Thời gian sống, xác định khoảng thời gian và mẫu tin sẽ lưu trên cache.

# Các mẫu tin trong CSDL của DNS

---

(Tên, Giá trị, **Kiểu**, Lớp, TTL)

- **Kiểu A:** Tên miền sang địa chỉ IP
  - (ns.ctu.edu.vn, 203.162.41.166, **A**, IN)
- **Kiểu NS:** Tên miền và Name Server của nó
  - (ctu.edu.vn, ns.ctu.edu.vn, **NS**, IN)
- **Kiểu CNAME:** Bí danh cho một tên máy tính đã có
  - (dns.ctu.edu.vn, ns.ctu.edu.vn, **CNAME**, IN)
- **Kiểu MX:** Tên miền và Mail Server cho miền đó
  - (ctu.edu.vn, mail.ctu.edu.vn, **MX**, IN)

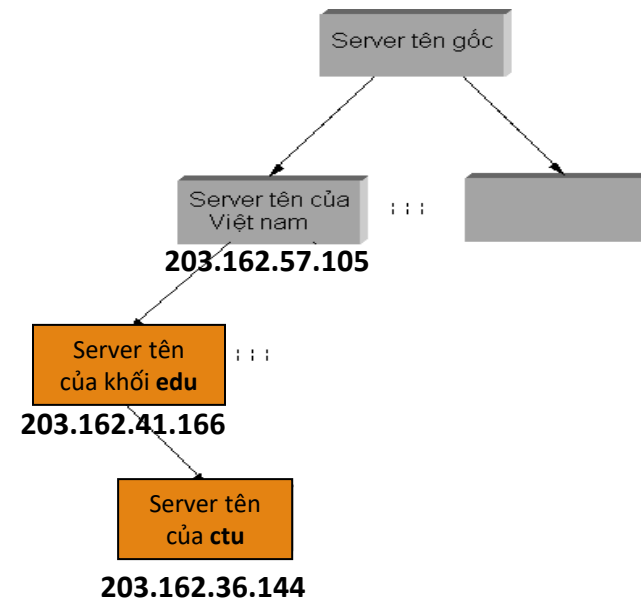
# Các mẫu tin trong CSDL của DNS

## Root name server chứa

- Chứa một mẫu tin **NS** cho mỗi server cấp một.
- sử dụng một mẫu tin **A** để thông dịch từ một tên server cấp 1 sang địa chỉ IP của nó.
- (vn, dns1.vnnic.net.vn, **NS**, IN);
- (dns1.vnnic.net.vn, **203.162.57.105**, **A**, IN)

## Tương tự cho các Name Server thứ cấp

- dns1.vnnic.net.vn:
  - (edu.vn, ns.edu.vn, **NS**, IN)
  - (ns.edu.vn, **203.162.41.166**, **A**, IN)
- ns.ctu.edu.vn:
  - (ctu.edu.vn, ns.ctu.edu.vn, **NS**, IN)
  - (ns.ctu.edu.vn, **203.162.36.144**, **A**, IN)





# Tiến trình phân giải tên

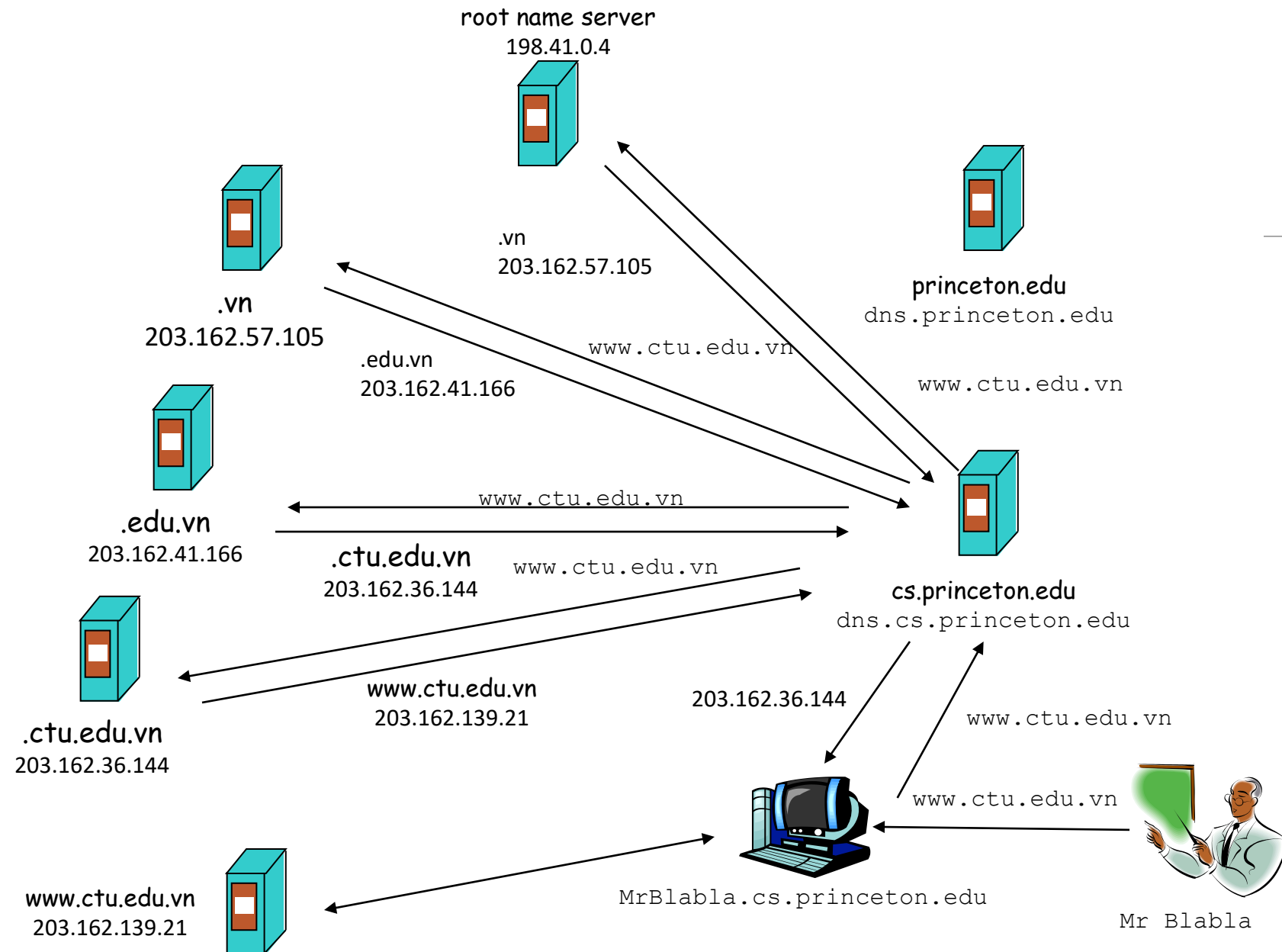
---

Mỗi Name Server biết địa chỉ của ít nhất một Root Name Server:

- ( . , a.root-servers.net, NS, IN)  
(a.root-server.net, 198.41.0.4, A, IN)

Quá trình phân giải tên theo kiểu DNS của một máy thành địa chỉ IP tương ứng được gọi là giải tên

- **Forward Lookup Query** : Giải tên của một địa chỉ IP kết hợp
  - VD: [www.ctu.edu.vn](http://www.ctu.edu.vn) -> 203.162.139.21
- **Reverse Lookup Query** : Giải địa chỉ IP của một tên kết hợp
  - VD: 203.162.139.21 -> [www.ctu.edu.vn](http://www.ctu.edu.vn)



# Thư điện tử (Email – Electronic Mail)

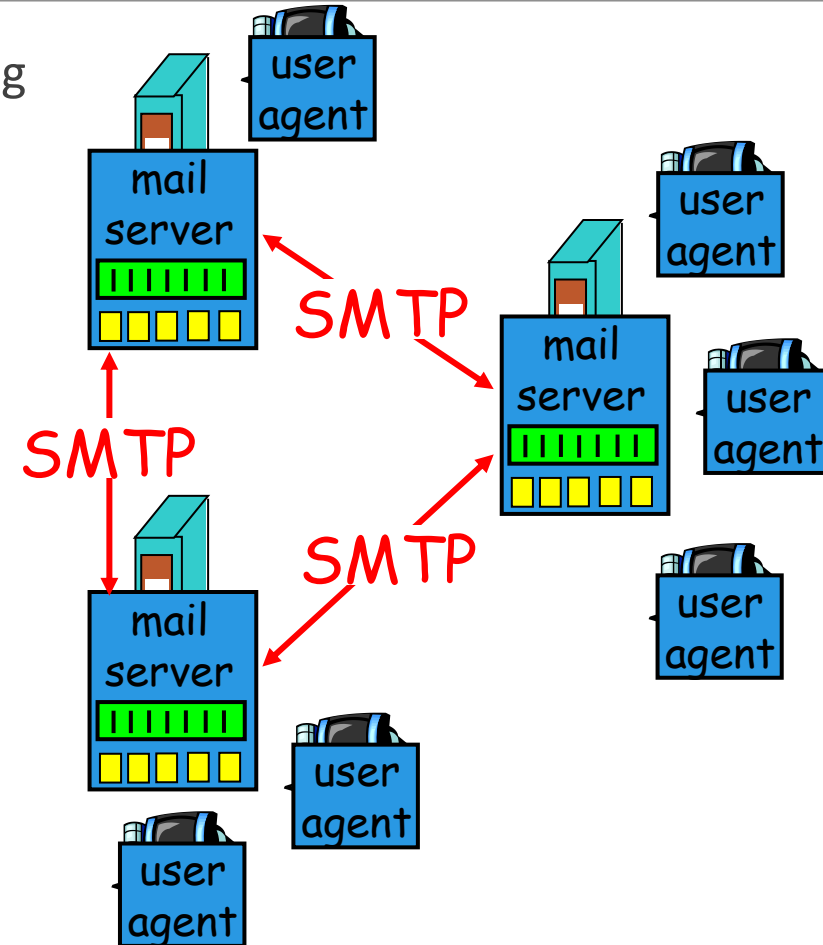
---

# Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

Gửi nhận thư thông qua hệ thống mạng máy tính

Hệ thống gồm 3 thành phần chính

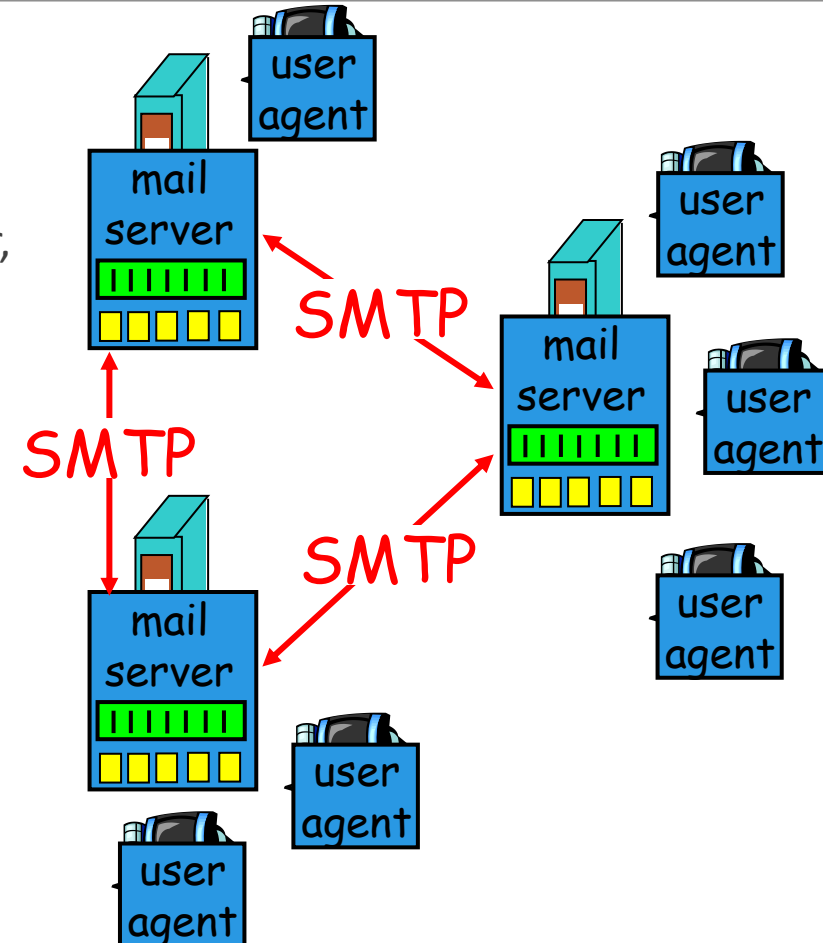
- User Agent
- Mail Server
- Mail Protocols



# Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

## User Agent (Mail reader)

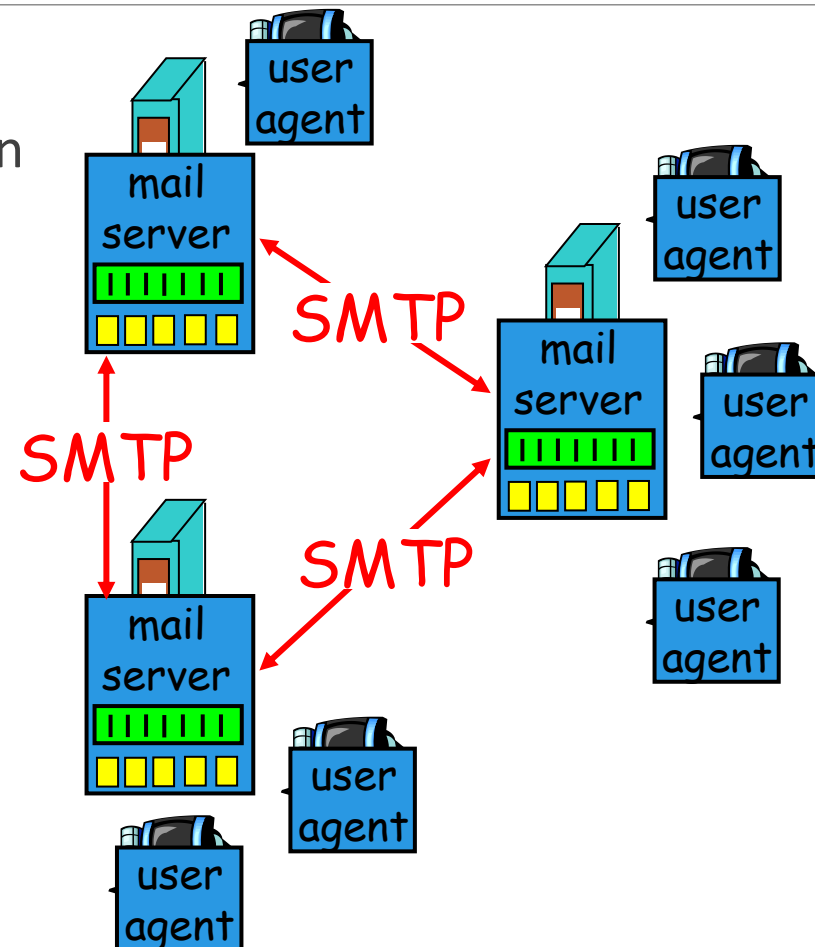
- Soạn thư, trả lời thư, đọc thư...
- VD: Eudora, Outlook, Netscape Messenger, Pmail...



# Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

## Mail Servers

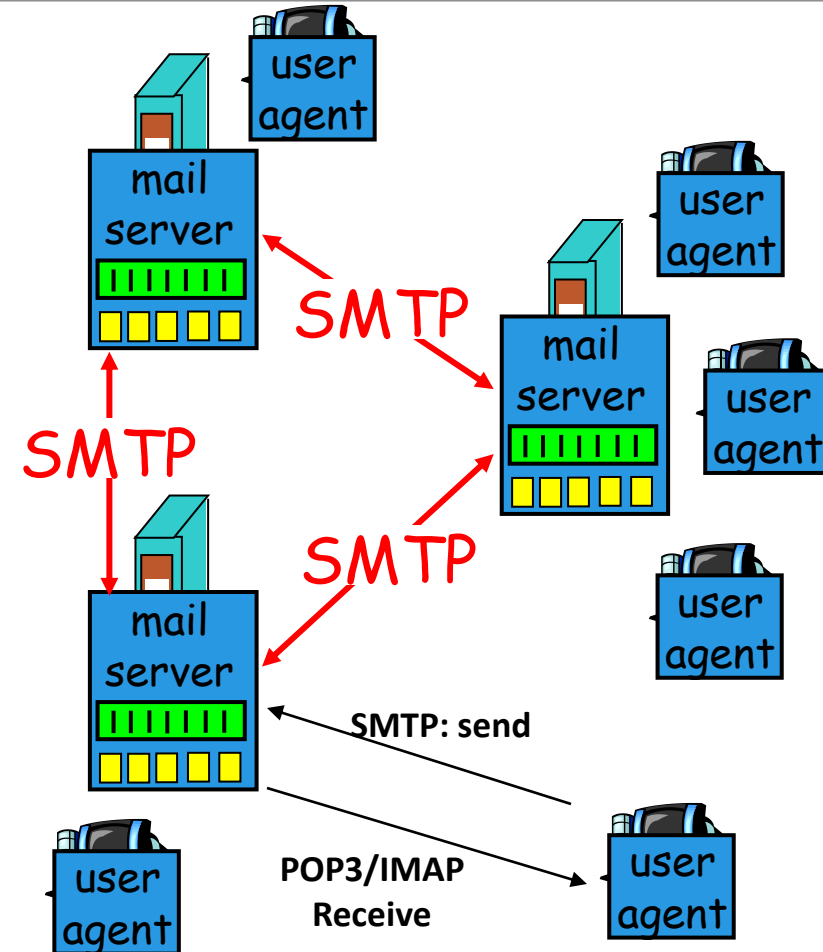
- Hộp thư (Mailbox) chứa thư gửi đến người sử dụng (thường là chưa đọc)
- Hàng đợi chứa các thư sẽ được gửi đi
- Trao đổi giữa các máy chủ mail:
  - “Client”: máy chủ email thực hiện việc gửi thư
  - “Server”: máy chủ email thực hiện việc nhận thư



# Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

## Mail Protocols

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) , RFC822
- POP3 (Post Office Protocol version 3 [RFC 1939])
- IMAP: (Internet Mail Access Protocol [RFC 1730]):



## Electronic Mail: SMTP [RFC 821]

---

Sử dụng TCP để chuyển mail từ Client đến Server, port 25

Chuyển mail trực tiếp: Sending Server to Receiving Server

Chuyển tải qua 3 giai đoạn

- Handshaking (greeting): bắt tay
- Transfer of messages: truyền thư
- Closure: đóng kết nối

Tương tác theo kiểu command/response

- **Commands:** ASCII text
- **Response:** status code and phrase

Thông điệp phải mã hóa dưới dạng 7-bit ASCII



# Electronic Mail: SMTP [RFC 821]

---

S: 220 hamburger.edu

C: HELO crepes.fr

S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you

C: MAIL FROM: <alice@crepes.fr>

S: 250 alice@crepes.fr... Sender ok

C: RCPT TO: <bob@hamburger.edu>

S: 250 bob@hamburger.edu ... Recipient ok

C: DATA

S: 354 Enter mail, end with "." on a line by itself

C: Do you like ketchup?

C: How about pickles?

C: .

S: 250 Message accepted for delivery

C: QUIT

S: 221 hamburger.edu closing connection

# Mail message format

---

RFC 822: standard for text message format:

header lines, e.g.,

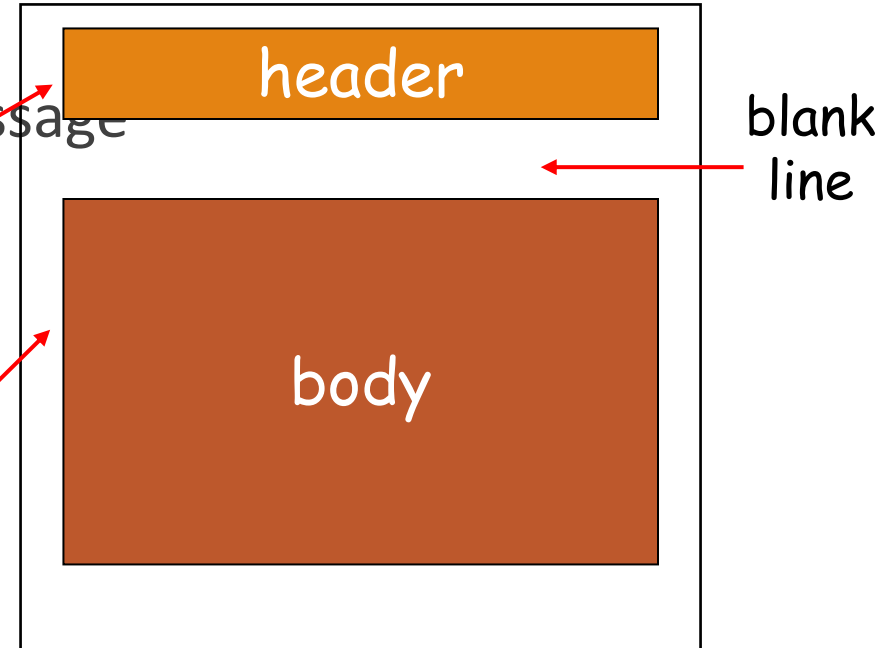
- To:
- From:
- Subject:

<CRLF>

<CRLF>

body

- the “message”, ASCII characters only



# MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

---

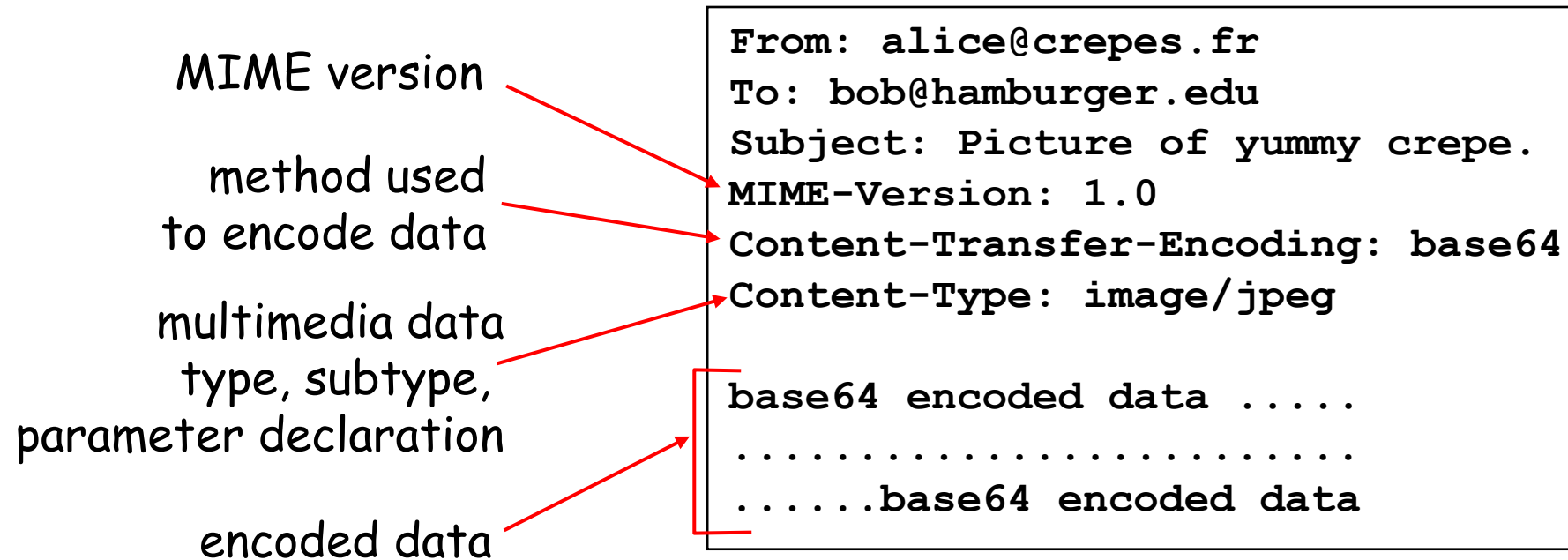
Cho phép email mang được nhiều loại dữ liệu: audio, video, hình ảnh, tài liệu Word, ... RFC 2045, 2056

Gồm 3 phần:

- Phần I: bổ túc cho phần header cũ của RFC 822 để mô tả dữ liệu chứa trong phần thân
- Phần II: Là các định nghĩa cho một tập các kiểu nội dung (và kiểu con nếu có).
- Phần III: mô tả cách thức mã hóa các kiểu dữ liệu

# MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

---



# MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

---

Phần I: bổ túc cho phần header cũ của RFC 822 để mô tả dữ liệu chứa trong phần thân

Tên	Giá trị
<i>MIME-Version:</i>	Phiên bản MIME đang sử dụng
<i>Content-Description:</i>	Mô tả trong thư đang có dữ liệu gì
<i>Content-Type:</i>	Mô tả kiểu dữ liệu đang nằm trong thư
<i>Content-Transfer-Encoding:</i>	Mô tả cách thức mã hóa dữ liệu trong thư

# MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

---

Phần II: là các định nghĩa cho một tập các kiểu nội dung (và kiểu con nếu có)

Kiểu	Ý nghĩa
<b>image/gif</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ảnh dạng gif</li></ul>
<b>image/jpeg</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ảnh dạng jpeg</li></ul>
<b>text/plain</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Văn bản đơn giản</li></ul>
<b>text/richtext</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Văn bản mở rộng (có đặt font chữ, được định dạng đậm, nghiêng hoặc gạch dưới ...)</li></ul>
<b>application</b>	Dữ liệu trong thư được xuất ra từ một ứng dụng nào đó. Chẳng hạn: <i>application/postscript</i> : tài liệu Postscript ( .ps) <i>application/msword</i> : tài liệu Microsoft Word (.doc)

# MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

---

## Multipart - type

- From: alice@crepes.fr
- To: bob@hamburger.edu
- Subject: Picture of yummy crepe.
- MIME-Version: 1.0
- Content-Type: multipart/mixed; boundary=98766789
- 
- --98766789
- Content-Transfer-Encoding: quoted-printable
- Content-Type: text/plain
- 
- Dear Bob,
- Please find a picture of a crepe.
- --98766789
- Content-Transfer-Encoding: base64
- Content-Type: image/jpeg
- 
- base64 encoded data .....
- .....
- .....base64 encoded data
- --98766789--

# MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

---

Phần III: mô tả cách thức mã hóa các kiểu dữ liệu thành dạng ASCII chuẩn.

- MIME sử dụng phương pháp mã hóa trực tiếp dữ liệu nhị phân thành các ký tự nhị phân, gọi là base64.
- Ánh xạ 3 bytes dữ liệu nhị phân nguyên thủy thành 4 ký tự ASCII
- 3 bytes (8bits) = 4 ký tự (6bits)
  - Mã 0 ánh xạ thành A,
  - 1 ánh xạ thành B, ...
  - Sau khi mã hoá chỉ có 52 chữ cái cả hoa lẫn thường, 10 chữ số từ 0 đến 9 và các ký tự đặc biệt + và /.



# Giao thức SMTP / 25

---

**S:** 220 ctu.edu.vn

**C:** HELO cit.ctu.edu.vn

**S:** 250 ctu.edu.vn says hello to cit.ctu.edu.vn

**C:** MAIL FROM: <ptphi@cit.ctu.edu.vn>

**S:** 250 Sender ok

**C:** RCPT TO: <lhly@yale.edu>

**S:** 250 Recipient ok

**C:** DATA

**S:** 354 Enter mail, end with "." on a line by itself

**C:** Subject: It's Xmast!

**C:** So I hope you a merry Xmas and a happy new year!

**C:** .

**S:** 250 Message accepted for delivery

**C:** QUIT

**S:** 221 Bye-Bye

# Giao thức POP3 / 110

---

Client	Server	Giải thích
	+OK POP3 server ready	Server sẵn sàng phục vụ client
USER ptpi		
	+OK	Server xác nhận người dùng hợp lệ
PASS godblessus		
	+OK login successfully	Chứng thực thành công
LIST		ptphi kiểm tra hộp thư
	+OK 1 1024 2 2550	Hộp thư của ptpi còn hai thư chưa nhận về, thư thứ nhất có kích thước 1024 bytes, thư thứ hai có kích thước 2550 bytes
RETR 1		ptphi tải thư thứ nhất về
	+OK	server gửi thư thứ 1 cho ptpi
DELE 1		ptphi xóa thư thứ nhất trong hộp thư
	+OK	server xóa thư thứ 1 thành công
QUIT		ptphi hủy nối kết
	+OK Bye-Bye	server hủy nối kết

# Giao thức IMAP / 143

---

POP3 thích hợp trong trường hợp người dùng thường xuyên truy xuất mail.

POP 3 tải mail về máy cá nhân, mail nằm rải rác nếu người dùng sử dụng nhiều máy tính khác nhau.

IMAP (Internet Message Access Protocol), được định nghĩa trong RFC 2060: Người dùng không cần tải mail về máy tính cục bộ

# So sánh giữa POP3 và IMAP

Tính năng	POP3	IMAP
Giao thức được định nghĩa ở đâu?	RFC 1939	RFC 2060
Cổng TCP được dùng	110	143
Email được lưu ở đâu	PC của người dùng	Server
Email được đọc như thế nào	Off-line	On-line
Thời gian nối kết	Ít	Nhiều
Sử dụng tài nguyên của Server	Tối thiểu	Nhiều hơn
Nhiều hộp thư	Không	Đúng
Ai lưu phòng hồ các hộp thư	Người dùng	ISP
Tốt cho người dùng di động	Không	Có
Kiểm soát của người dùng đối với việc tải thư về	Ít	Tốt
Tải một phần thư	Không	Có
Quota đĩa có là vấn đề không?	Không	Thỉnh thoảng
Dễ cài đặt	Có	Không
Được hỗ trợ rộng rãi	Có	Đang phát triển

# Dịch vụ World Wide Web

---

Được sử dụng phổ biến nhất trên Internet.

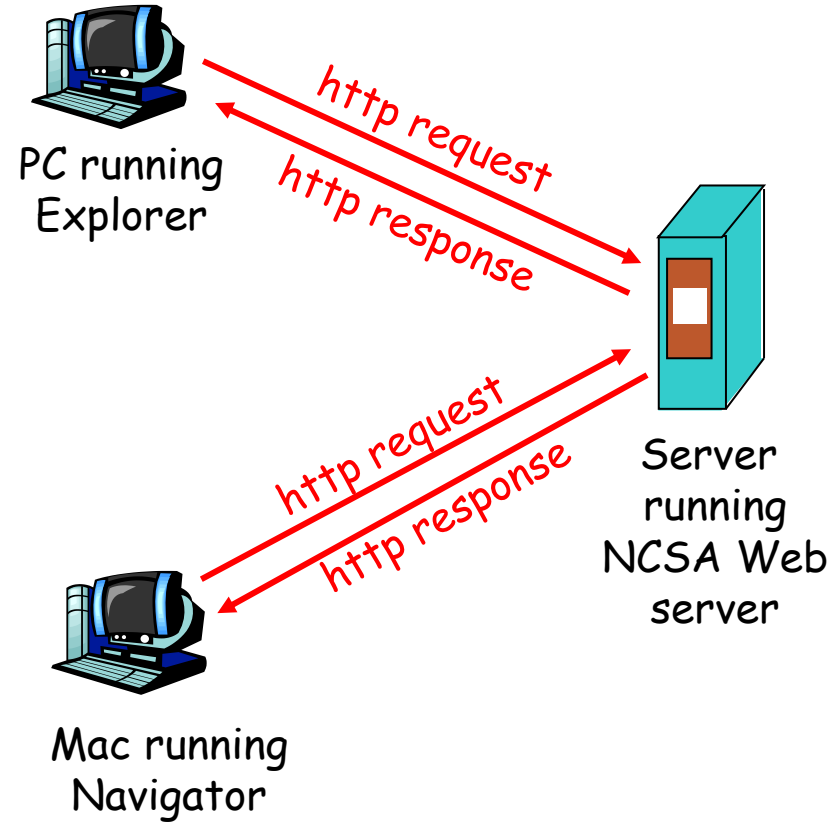
Sử dụng giao thức HTTP: **H**yper**T**ext **T**ransfer **P**rotocol trên nền TCP

Sử dụng mô hình client/server:

- *Client: yêu cầu, nhận và hiển thị các trang Web*
- *Server: Gửi các trang Web cho client khi có yêu cầu.*

HTTP1.0: RFC 1945

HTTP1.1: RFC 2068



# Dịch vụ World Wide Web

---

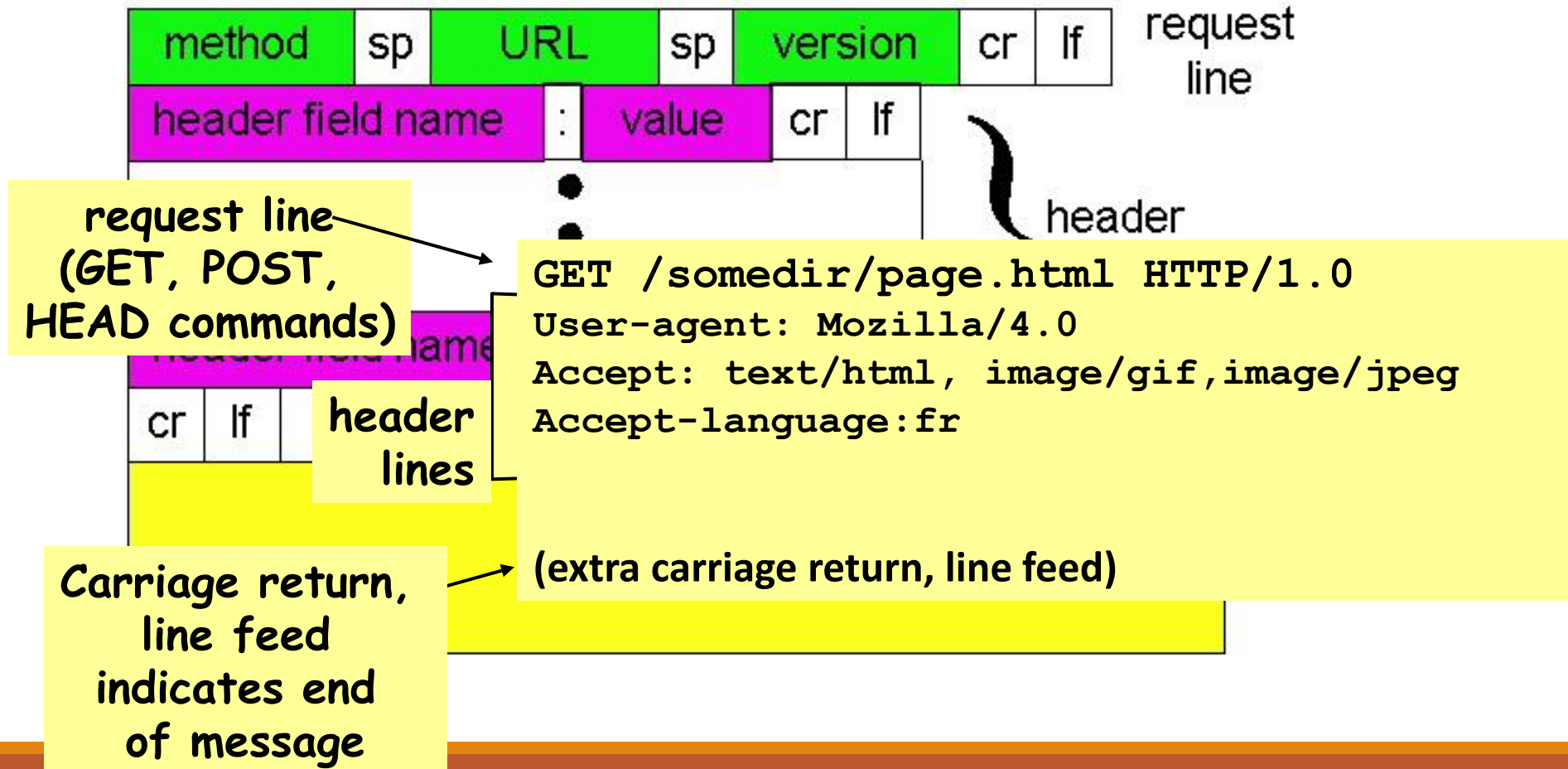
## HTTP: TCP transport service:

- Client: khởi tạo một nối kết TCP đến Server ở đang lắng nghe ở cổng 80
- Server chấp nhận nối kết TCP từ Client
- Thông điệp theo giao thức HTTP được trao đổi giữa client và server
- Nối kết TCP bị đóng lại

## HTTP là giao thức không trạng thái “stateless”

- Server không lưu giữ thông tin nào về các yêu cầu trong quá khứ của client

# Cấu trúc Request / HTTP



# Cấu trúc Request / HTTP

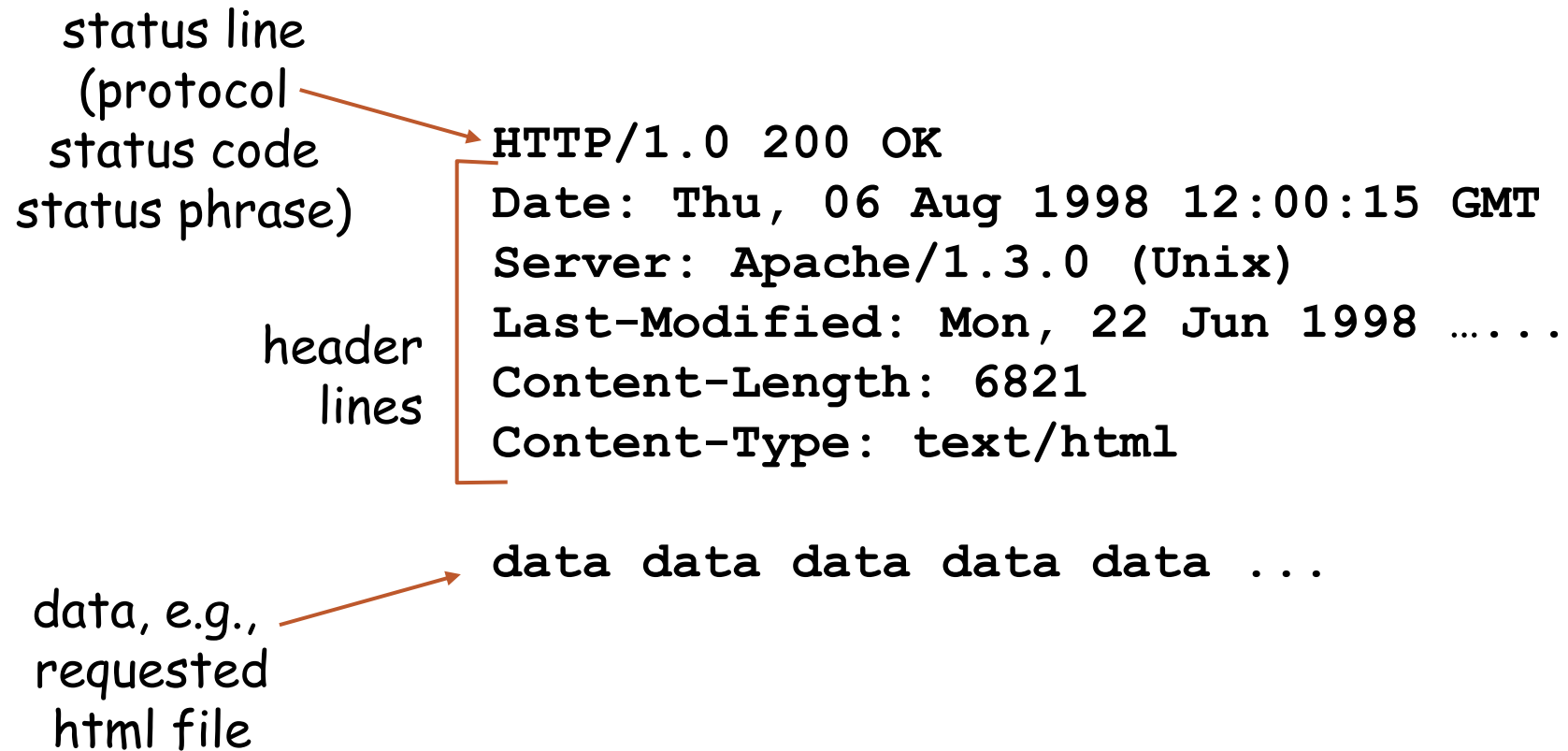
---

Hành động	Mô tả
OPTIONS	Yêu cầu thông tin về các tùy chọn hiện có.
GET	Lấy về tài liệu được xác định trong URL
HEAD	Lấy về thông tin thô về tài liệu được xác định trong URL
POST	Cung cấp thông tin cho server
PUT	Tải tài liệu lên server và đặt ở vị trí được xác định trong URL
DELETE	Xóa tài liệu nằm ở vị trí URL trên server
TRACE	Phản hồi lại thông điệp yêu cầu
CONNECT	Được sử dụng bởi các proxy



## Cấu trúc Response / HTTP

---



# Cấu trúc response / HTTP

---

Mã	Loại	Lý do
1xx	Thông tin	Đã nhận được yêu cầu, đang tiếp tục xử lý
2xx	Thành công	Thao tác đã được tiếp nhận, hiểu được và chấp nhận được
3xx	Chuyển hướng	Cần thực hiện thêm thao tác để hoàn tất yêu cầu được đặt ra
4xx	Lỗi client	Yêu cầu có cú pháp sai hoặc không thể được đáp ứng
5xx	Lỗi server	Server thất bại trong việc đáp ứng một yêu cầu hợp lệ

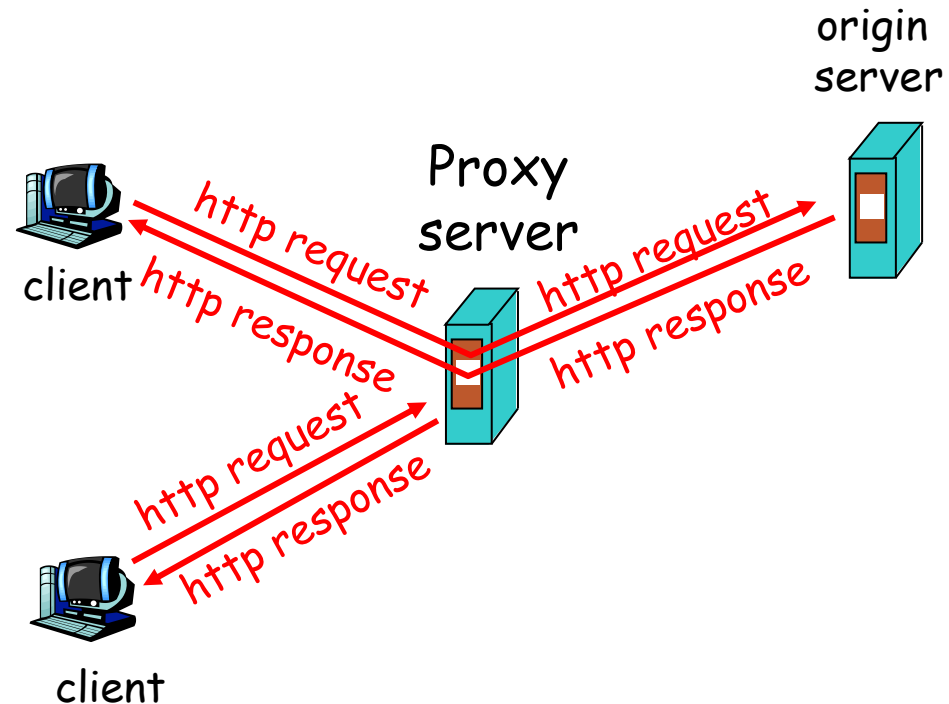
## Web Caches (proxy server)

- Đáp ứng yêu cầu khách hàng mà không cần truy cập đến server gốc
- Tiết kiệm băng thông

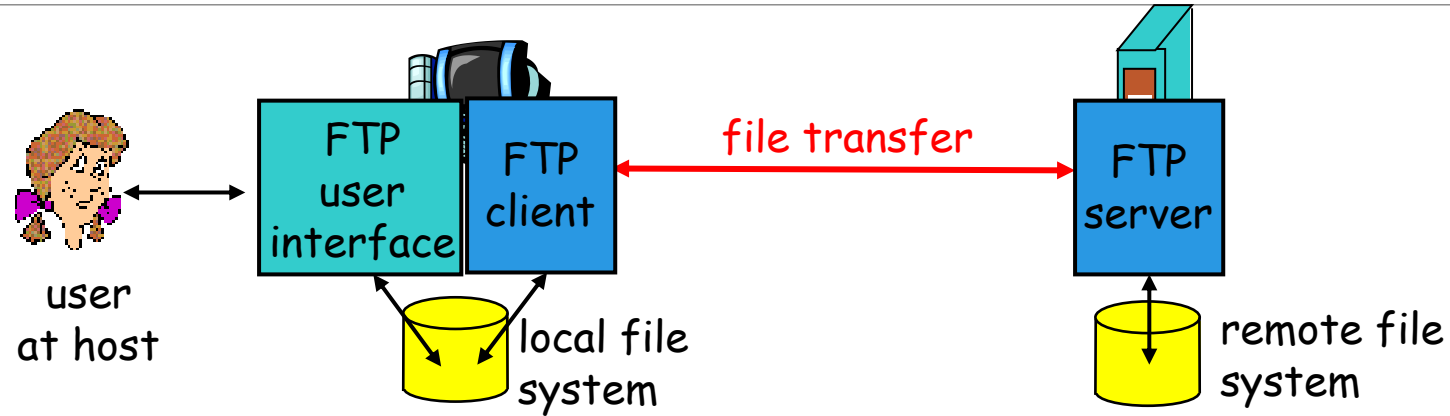
Cache tại Browser / Proxy server

Client gửi yêu cầu đến Web proxy:

- Nếu đối tượng có trong cache: proxy server sẽ trả về đối tượng.
- Ngược lại, proxy server yêu cầu đối tượng từ server gốc và gửi ngược về cho client



# FTP - File Transfer Protocol



Dịch vụ truyền tập tin giữa các máy tính ở xa nhau trên Internet.

Hoạt động theo mô hình Client/Server

- *Client*: là bên khởi tạo quá trình truyền tập tin (từ hoặc tới Server)
- *Server*: Gởi tập tin cho Client/ Nhận tập tin từ Client

FTP: RFC 959

# FTP: separate control, data connections

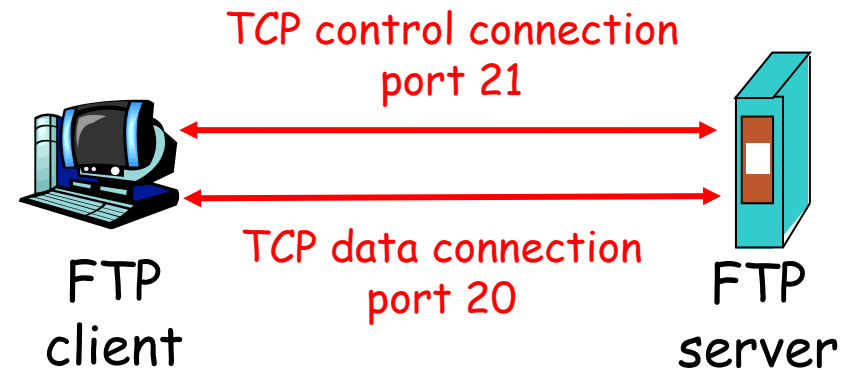
---

Client giao tiếp với Server tại cổng 21 / TCP

Mở hai nối kết TCP:

- **control:** trao đổi lệnh và các trả lời giữa Client và Server.
- **data:** tập tin dữ liệu to/from Server

FTP Server duy trì trạng thái về thư mục hiện hành và các chứng thực trước đó



# Lệnh trong dịch vụ FTP

Lệnh	Tham số	Ý nghĩa
FTP	host-name	<ul style="list-style-type: none"><li>Nối kết đến FTP server có địa chỉ host-name</li></ul>
USER	user-name	<ul style="list-style-type: none"><li>Cung cấp tên người dùng cho FTP server để thực hiện quá trình chứng thực</li></ul>
ASCII		<ul style="list-style-type: none"><li>Chỉ định kiểu dữ liệu truyền nhận là ký tự</li></ul>
BINARY		<ul style="list-style-type: none"><li>Chỉ định kiểu dữ liệu truyền nhận là nhị phân</li></ul>
LS		<ul style="list-style-type: none"><li>Xem nội dung thư mục từ xa</li></ul>
CD	remote-dir	<ul style="list-style-type: none"><li>Chuyển đến thư mục khác trong hệ thống tập tin từ xa</li></ul>
GET	remote-file local-file	<ul style="list-style-type: none"><li>Tải tập tin remote-file trên FTP server về hệ thống tập tin cục bộ và đặt tên là local-file</li></ul>
PUT	local-file remote-file	<ul style="list-style-type: none"><li>Nạp tập tin cục bộ local-file lên server và đặt tên là remote-file</li></ul>
MKDIR	dir-name	<ul style="list-style-type: none"><li>Tạo một thư mục có tên dir-name trên hệ thống tập tin từ xa.</li></ul>
RMDIR	dir-name	<ul style="list-style-type: none"><li>Xóa thư mục có tên dir-name trên hệ thống tập tin từ xa</li></ul>
QUIT		<ul style="list-style-type: none"><li>Đóng nối kết FTP và thoát khỏi chương trình FTP</li></ul>