

TẦNG ỨNG DỤNG (APPLICATION LAYER)

Trình bày: Bùi Minh Quân
bmquan@ctu.edu.vn

Giới thiệu về tầng ứng dụng

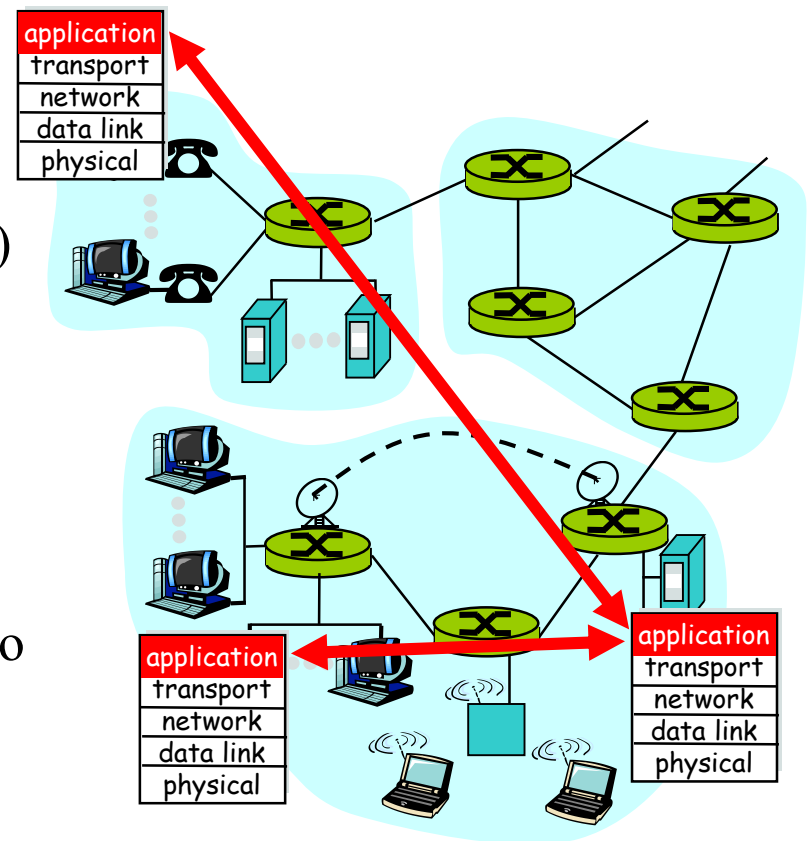
❖ Application: là các tiến trình phân tán và giao tiếp

- Chạy trên các máy tính mạng ở không gian người dùng (user space)
- Trao đổi các thông điệp

Ví dụ: email, ftp, Web

❖ 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

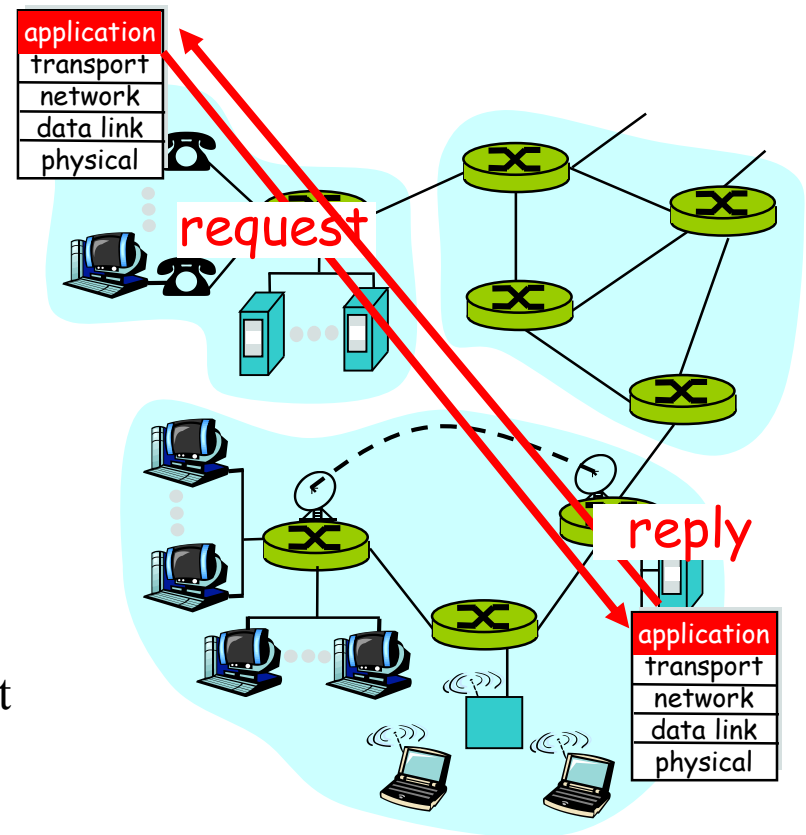
❖ Các ứng dụng được thiết kế gồm hai phần: client và server

● 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 từ client
- Web server: gửi các trang web về client
- Mail server: phân phát mail

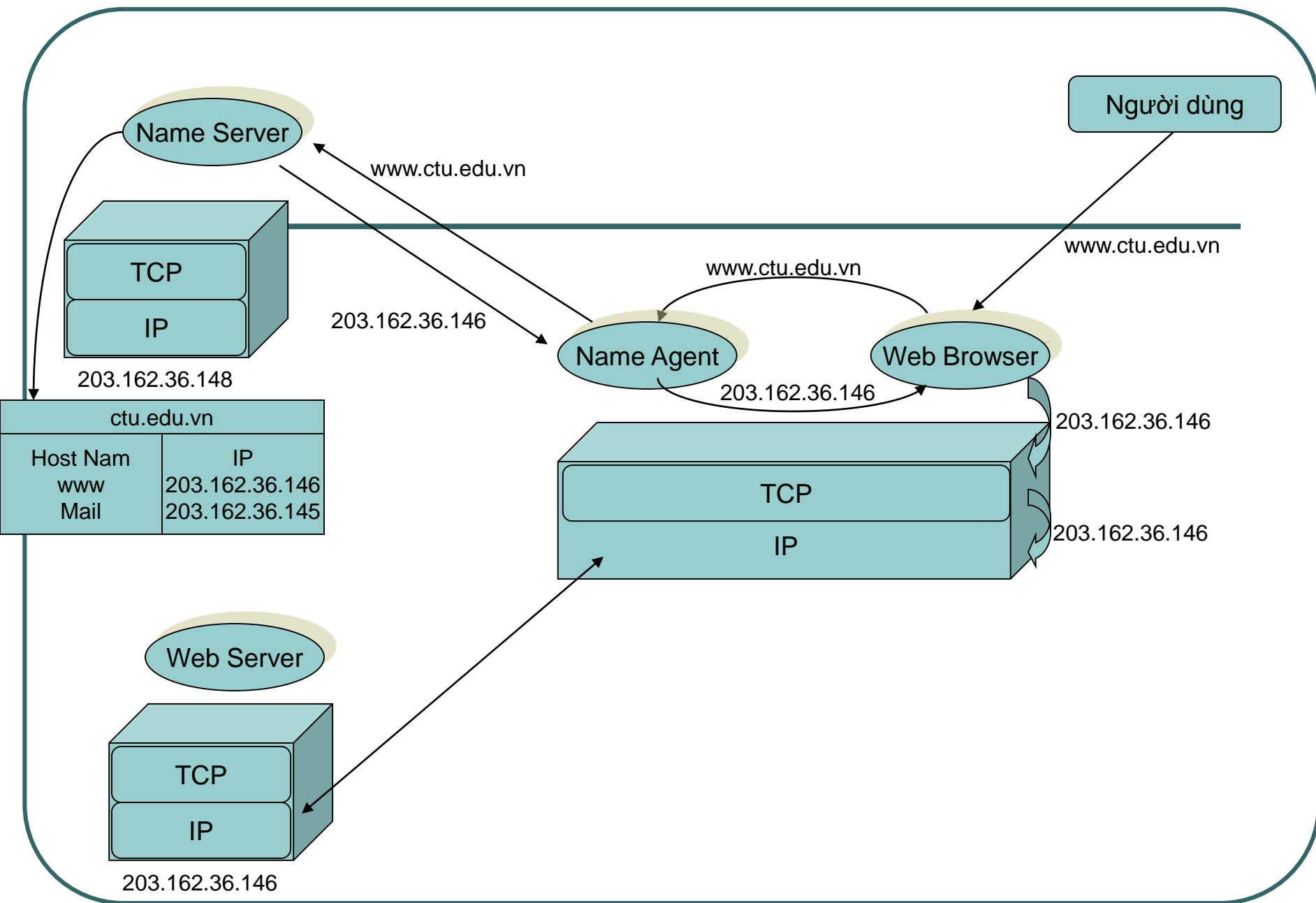


Một số dịch vụ tiêu biểu

- 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 – Port 53

- Giao thức IP sử dụng địa chỉ IP để định vị các máy tính trong mạng
Ví dụ: 203.162.36.145
- 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.
- Truy cập đến web site của ĐHCT bằng địa chỉ nào dễ nhớ hơn?
 - <http://203.162.36.146>
 - <http://www.ctu.edu.vn>



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 dịch vụ web của Trường ĐHCT

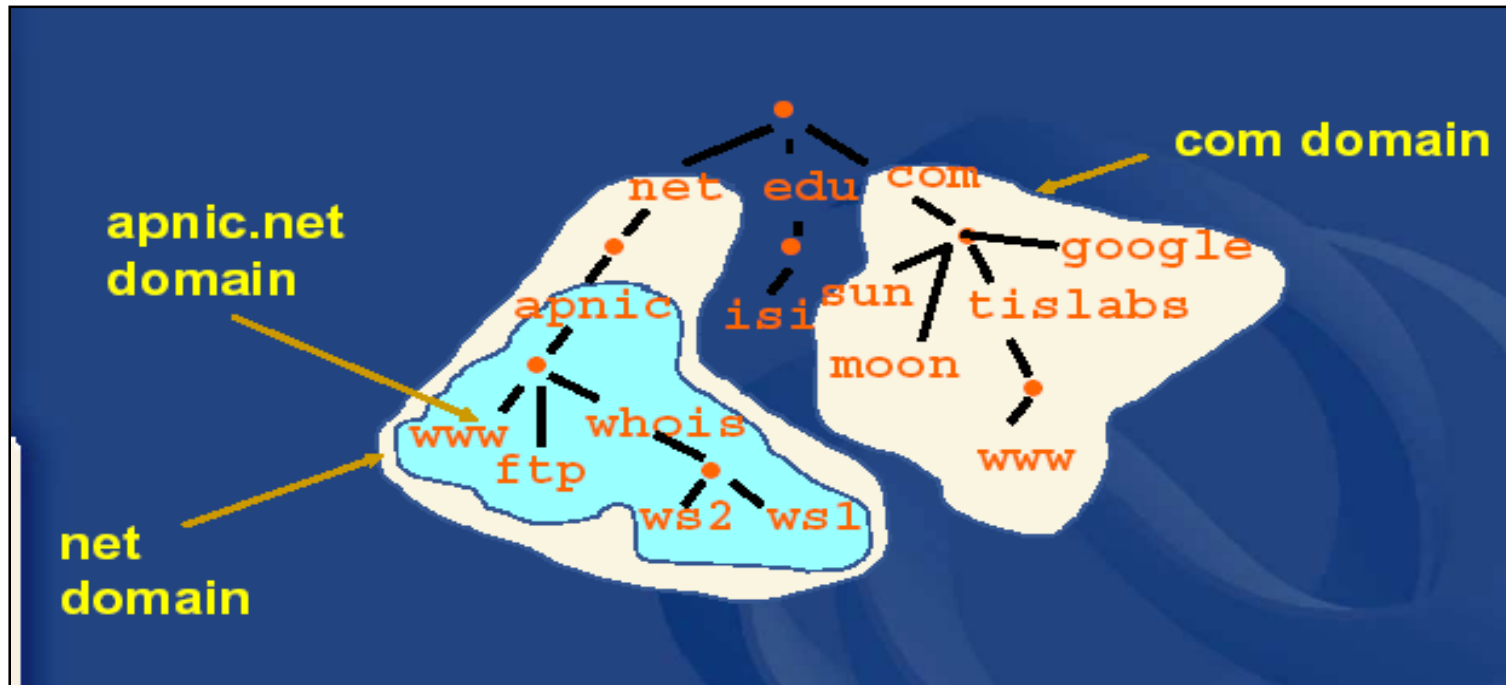
Các khái niệm trong DNS

- Không gian tên (Name Space):
 - Là tập hợp tất cả các tên tuân theo một qui ước đặt tên nào đó

Ví dụ: qui ước đặt tên của MS-DOS
- Không gian tên phẳng (Flat name space)
 - Là không gian mà ở đó tên là một chuỗi ký tự không cấu trúc
 - Ví dụ: MS-DOS, Unix
- Không gian tên phân cấp (Partitioned Name Space)
 - Không gian tên được chia thành những lớp rời nhau được gọi là các **miền (Domain)**
 - Các miền có mối quan hệ với nhau về mặt tổ chức hay vật lý, thường hình thành một cây phân cấp: **cha – con**

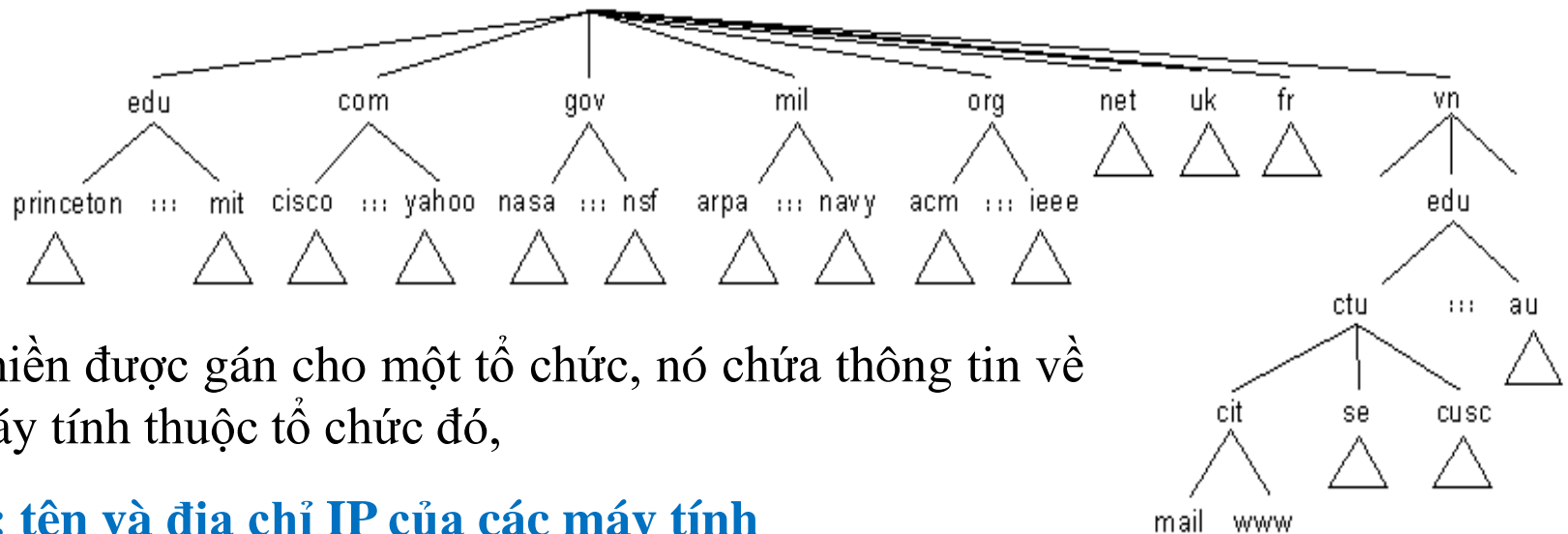
Ví dụ: Hệ thống tên miền trên Internet

Không gian tên phân cấp



- Mỗi miền có một tên gọi là Tên miền (Domain Name)
- Ví dụ: edu.vn; ctu.edu.vn; cit.ctu.edu.vn, microsoft.com

Không gian tên của Internet



Mỗi miền được gán cho một tổ chức, nó chứa thông tin về các máy tính thuộc tổ chức đó,

Ví dụ: tên và địa chỉ IP của các máy tính

- **DNS Server** máy tính chạy dịch vụ giải đáp tên miền.
- **DNS Server** duy trì một bảng gồm nhiều mục từ. Mỗi mục từ sẽ chứa tên và địa chỉ IP tương ứng của các máy tính

Tên miền

Nhóm chữ đầu tiên bên phải (còn gọi là Domain quốc gia) gồm 2 chữ cái, qui định cho nước tham gia Internet.

DOMAIN	QUỐC GIA
at	Áo
au	Australia
ca	Canada
de	Đức
fr	Pháp
jp	Nhật
uk	Anh
us (hoặc không ghi)	Mỹ
vn	Việt Nam

Tên miền

❖ Tên miền DNS – tổ chức

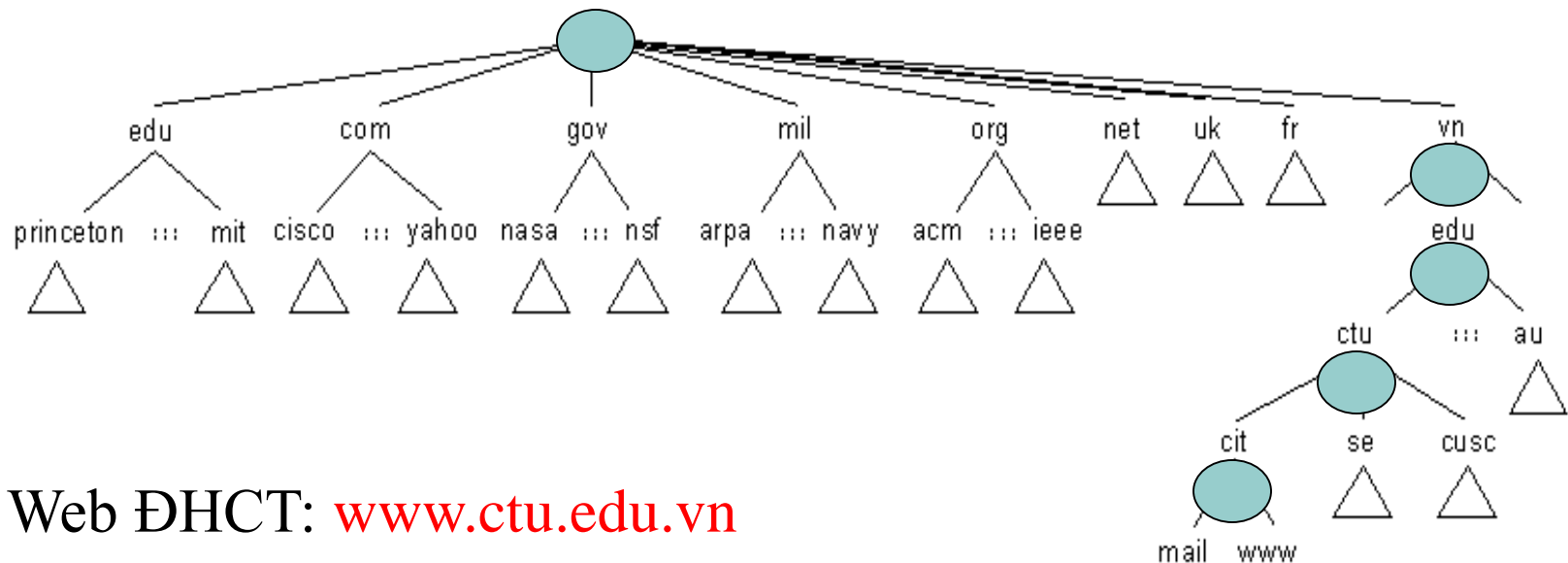
- ❑ Nhóm chữ cái thứ hai (còn gọi là domain tổ chức) : được tính từ phải sang trái, chỉ ra nghề nghiệp, tổ chức .

Domain	Tổ chức
Com (commercial)	Thương mại
Edu (education)	Giáo dục
Gov (Government)	Nhà nước
Int (International)	Tổ chức quốc tế
Net (Networking)	Tài nguyên trên mạng
Org(organization)	Các tổ chức khác
Mil (military)	Tên miền sử dụng cho quân đội

Không gian tên của Internet

- Tên máy tính (Computer Host name)
 - Tên máy tính trong mạng TCP/IP là một tên luận lý được gắn liền với một địa chỉ IP duy nhất
 - Tên luận lý được sử dụng vì nó dễ nhớ
 - Ví dụ: www.ctu.edu.vn
 - **vn** : Việt nam
 - **edu**: Tổ chức thuộc lĩnh vực giáo dục
 - **ctu** : Đại học Cần Thơ (**đơn vị sở hữu tên miền**)
 - **www**: Tên máy tính làm dịch vụ web của Trường ĐHCT

Name Server trên Internet



Web ĐHCT: www.ctu.edu.vn

CIT - ĐHCT: www.cit.ctu.edu.vn

 Name Server

Cơ sở dữ liệu của DNS

- (Tên, Giá trị, **Kiểu**, Lớp, **TTL**)
 - Tên ánh xạ **Giá trị**
 - www.ctu.edu.vn -> 203.162.36.146
 - **Kiểu**: Chỉ ra cách thức mà **Giá trị** được thông dịch
 - **Lớp**: Cho phép thêm vào các thực thể không do NIC quản lý (ký hiệu là **IN**).
 - TTL: Thời gian sống

Cơ sở dữ liệu 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: Đặt 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
 - (ctu.edu.vn, mail.ctu.edu.vn, **MX**, IN)

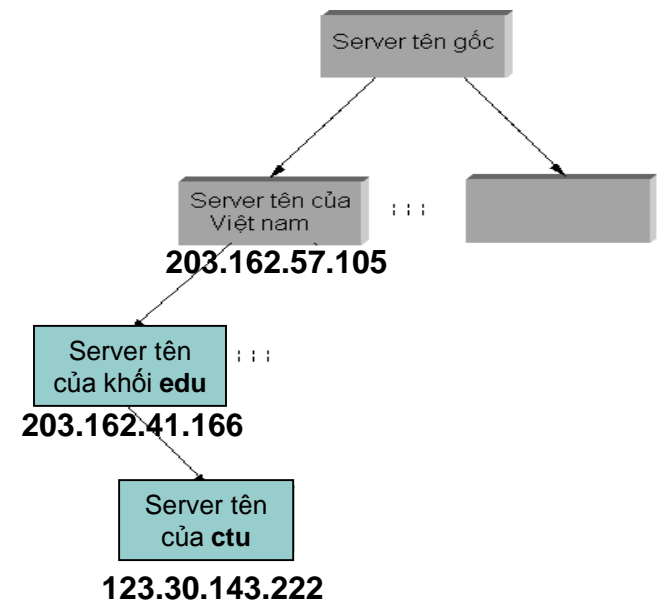
Các mẫu tin trong CSDL của DNS

- **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.edu.vn:
 - (ctu.edu.vn, ns.ctu.edu.vn, **NS**, IN)
 - (ns.ctu.edu.vn, **123.30.143.222**, **A**, IN)



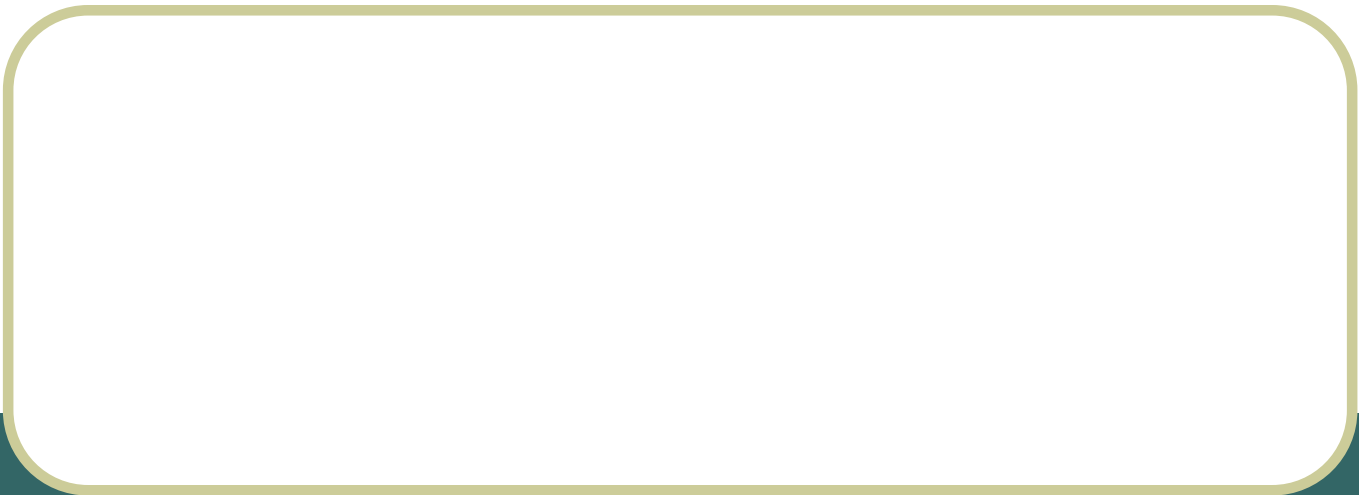
Tiến trình phân giải tên

- 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 -> 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



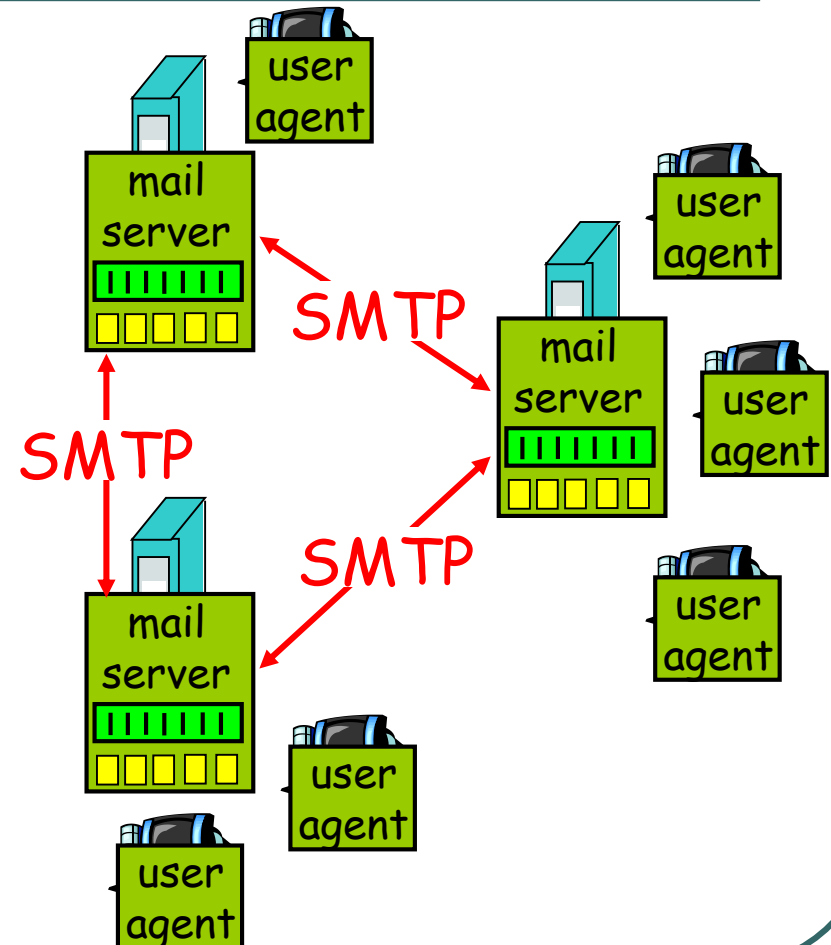
THƯ ĐIỆN TỬ

(EMAIL – ELECTRONIC MAIL)



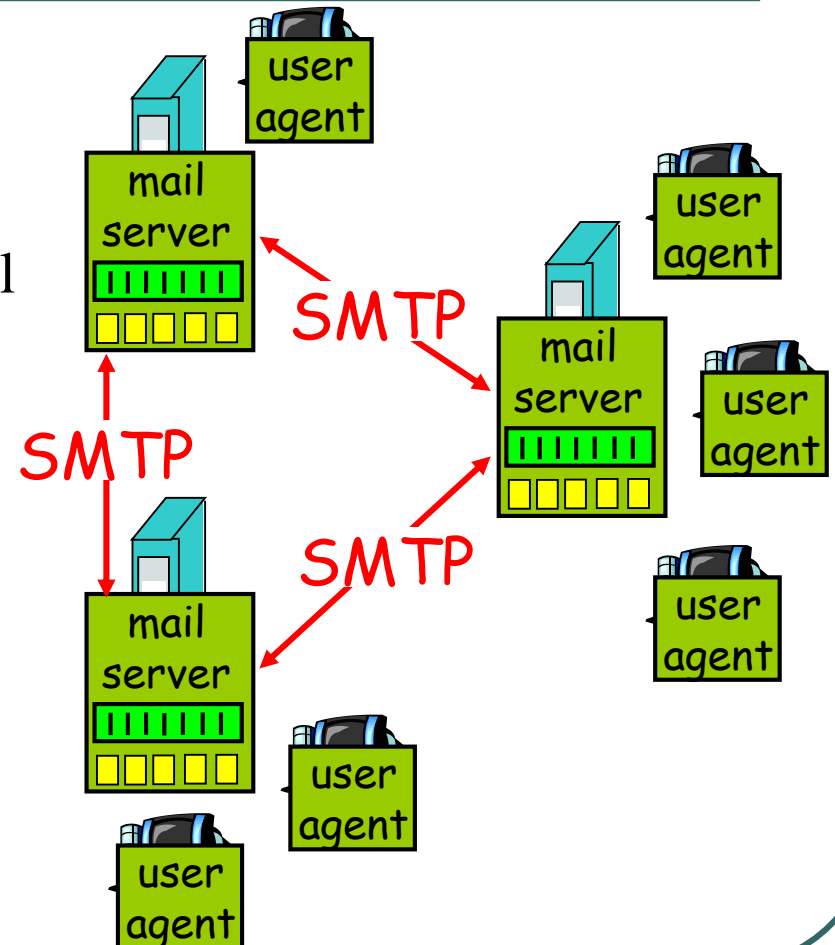
Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

- Gởi 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

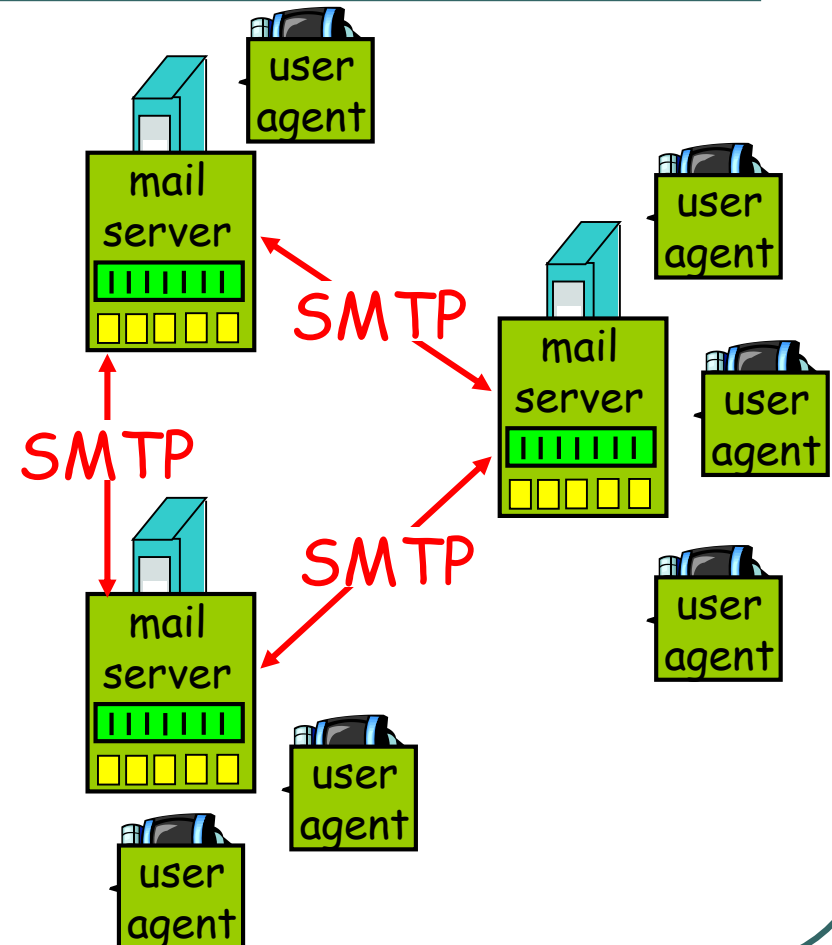
- User Agent
 - “mail reader”
 - composing, editing, reading mail messages
- Ex: Eudora, Outlook, Netscape Messenger
- outgoing, incoming messages stored on server



Giới thiệu về hệ thống thư điện tử

● Mail Servers

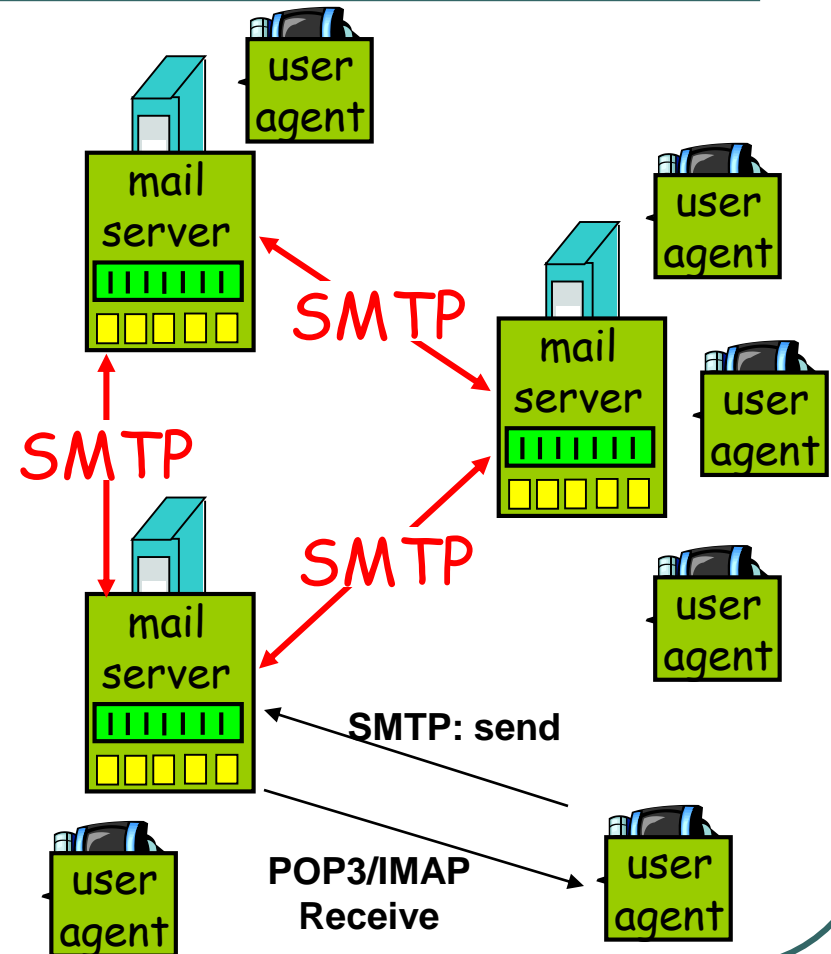
- mailbox contains incoming messages (yet to be read) for user
- message queue of outgoing (to be sent) mail messages
- Communication between Mail Servers:
 - client: sending mail server
 - “server”: receiving mail server



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)
 - transfer of messages
 - closure
- 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]

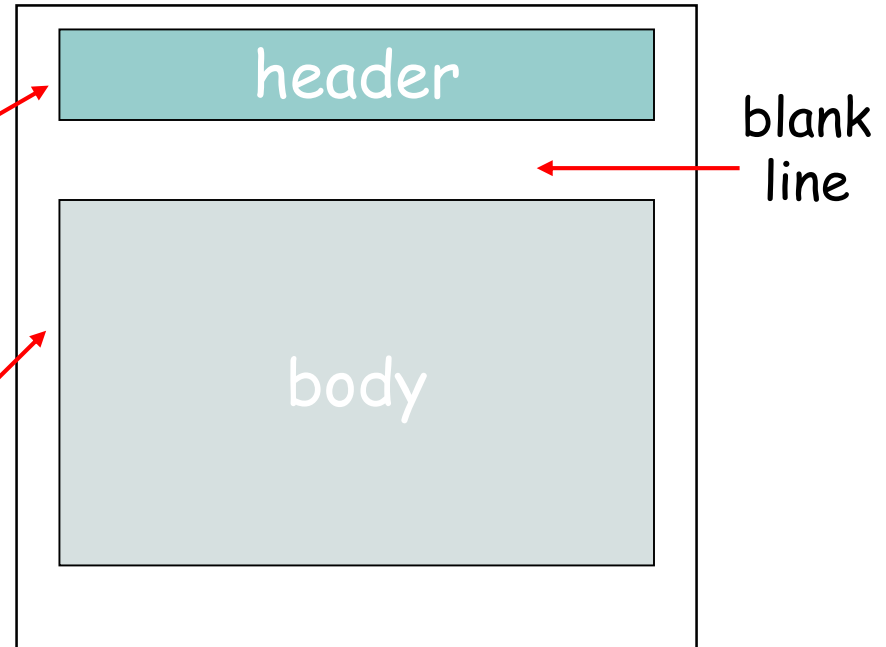
- **S: 220 hamburger.edu**
- **C: HELO crepes.fr**
- **S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you**
- **C: MAIL FROM: <alice@crepes.fr>**
- **S: 250 alice@crepes.fr... Sender ok**
- **C: RCPT TO: <bob@hamburger.edu>**
- **S: 250 bob@hamburger.edu ... Recipient ok**
- **C: DATA**
- **S: 354 Enter mail, 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 2183, 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)

- **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
Content-Disposition	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
image/gif	Ảnh dạng gif
image/jpeg	Ảnh dạng jpeg
text/plain	Văn bản đơn giản
text/richtext	Văn bản mở rộng (có đặt font chữ, được định dạng đậm, nghiêng hoặc gạch dưới ...)
application	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)

- **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 chỉ có 52 chữ cái cả hoa lẫn thường, 10 chữ số từ 0 đến 9 và các ký tự đặc biệt + và /.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Base64>

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)

MIME-Version: 1.0

Date: Wed, 3 Jan 2024 09:23:50 +0700

Message-ID: <CAOhvuk9FM4rnewoCr0-u1NefiqQesGN1nEbZQ92URvDXHquq+Q@mail.gmail.com>

Subject: Bài giảng mô hình OSI và TCP/IP

From: Quan Bui Minh <bmquan@cit.ctu.edu.vn>

To: Quan Bui Minh <bmquan@cit.ctu.edu.vn>, Bui Minh Quan 001706 <bmquan@ctu.edu.vn>

Content-Type: multipart/mixed; boundary="0000000000003ba804060e014e61"

--0000000000003ba804060e014e61

Content-Type: multipart/alternative; boundary="0000000000003ba803060e014e5f"

--0000000000003ba803060e014e5f

Content-Type: text/plain; charset="UTF-8"

Content-Transfer-Encoding: base64

Q2JDoG8gVGJhuqd5LA0KICAgR+G7rwkgYsOgaSBnaeG6o25nLg0K

--0000000000003ba803060e014e5f

Content-Type: text/html; charset="UTF-8"

Content-Transfer-Encoding: base64

PGRpdjBkaXI9Imx0ciI+Q2JDoG8gVGJhuqd5LDxkaXY+wqAgwqBH4butaSBiw6BpIGdp4bqjbmcu

PC9kaXY+PC9kaXY+DQo=

--0000000000003ba803060e014e5f--

--0000000000003ba804060e014e61

Content-Type: application/vnd.openxmlformats-officedocument.presentationml.presentation; name="Sosanh_OSI_TCP.pptx"

Content-Disposition: attachment; filename="Sosanh_OSI_TCP.pptx"

Content-Transfer-Encoding: base64

X-Attachment-Id: f_lqx5mhak0

Content-ID: <f_lqx5mhak0>

--0000000000003ba804060e014e61--

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 Xmas!
- **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

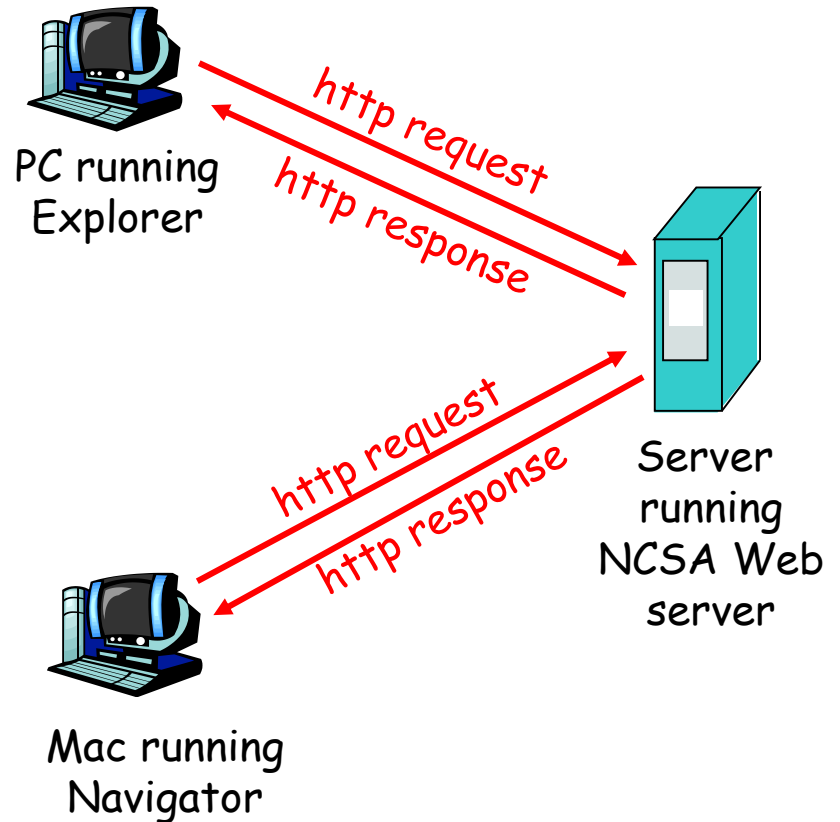
Giao thức IMAP / 143

- 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

Dịch vụ World Wide Web

http: hypertext transfer protocol

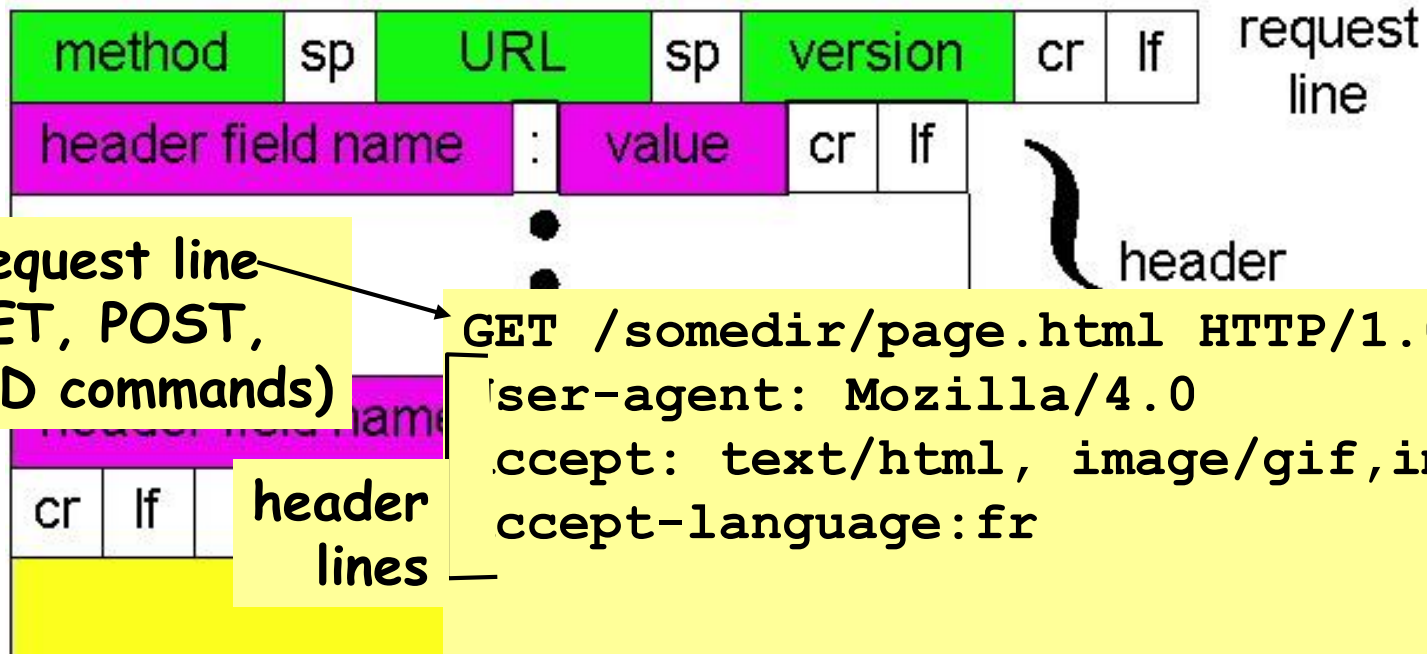
- client/server model
 - *client*: browser that requests, receives, “displays” Web objects
 - *server*: Web server sends objects in response to requests
- http1.0: RFC 1945
- http1.1: RFC 2068



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 aside
 - 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



request line
(GET, POST,
HEAD commands)

header
lines

Carriage return,
line feed
indicates end
of message

(extra carriage return, line feed)

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

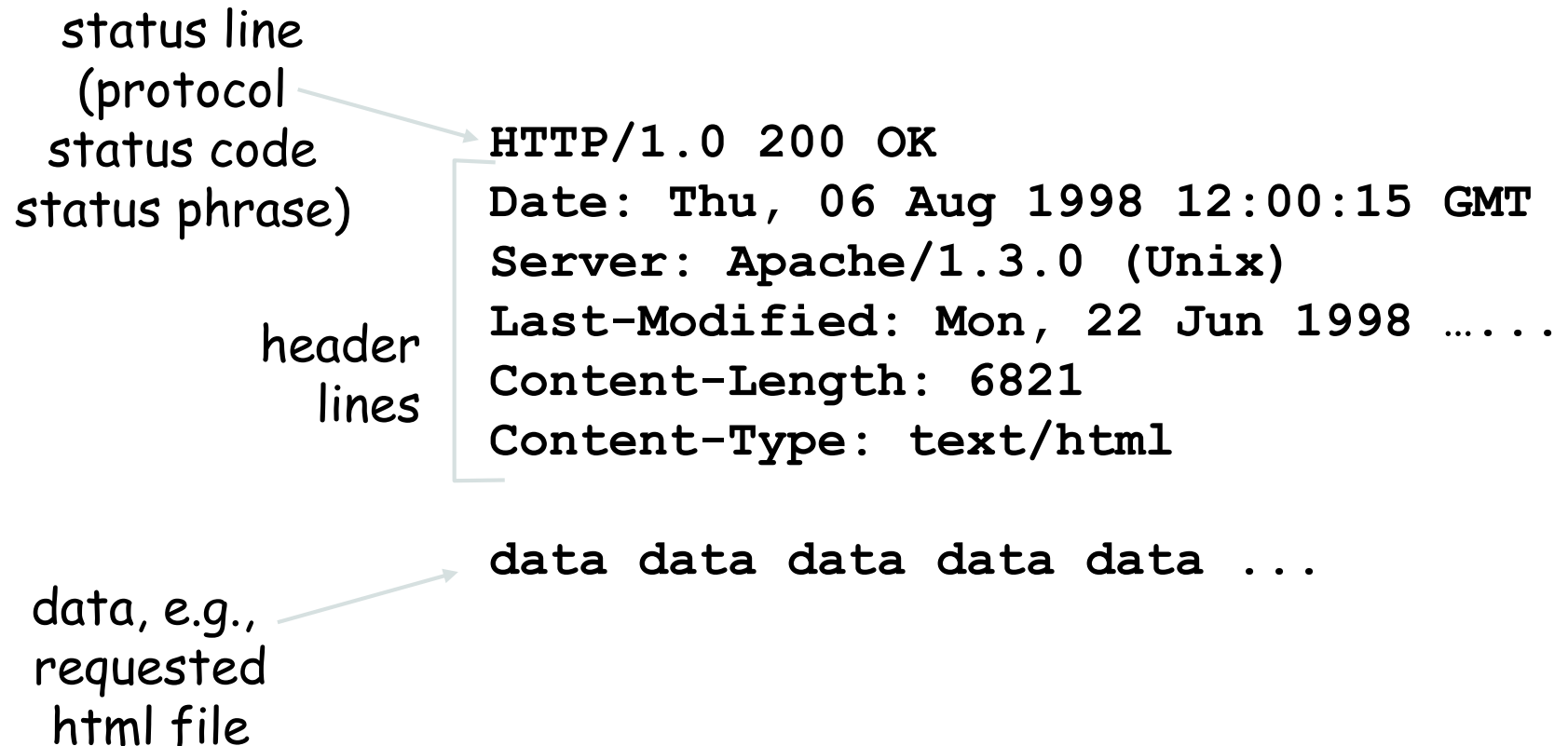
status line
(protocol
status code
status phrase)

header
lines

data, e.g.,
requested
html file

```
HTTP/1.0 200 OK
Date: Thu, 06 Aug 1998 12:00:15 GMT
Server: Apache/1.3.0 (Unix)
Last-Modified: Mon, 22 Jun 1998 .....
Content-Length: 6821
Content-Type: text/html

data data data data data ...
```



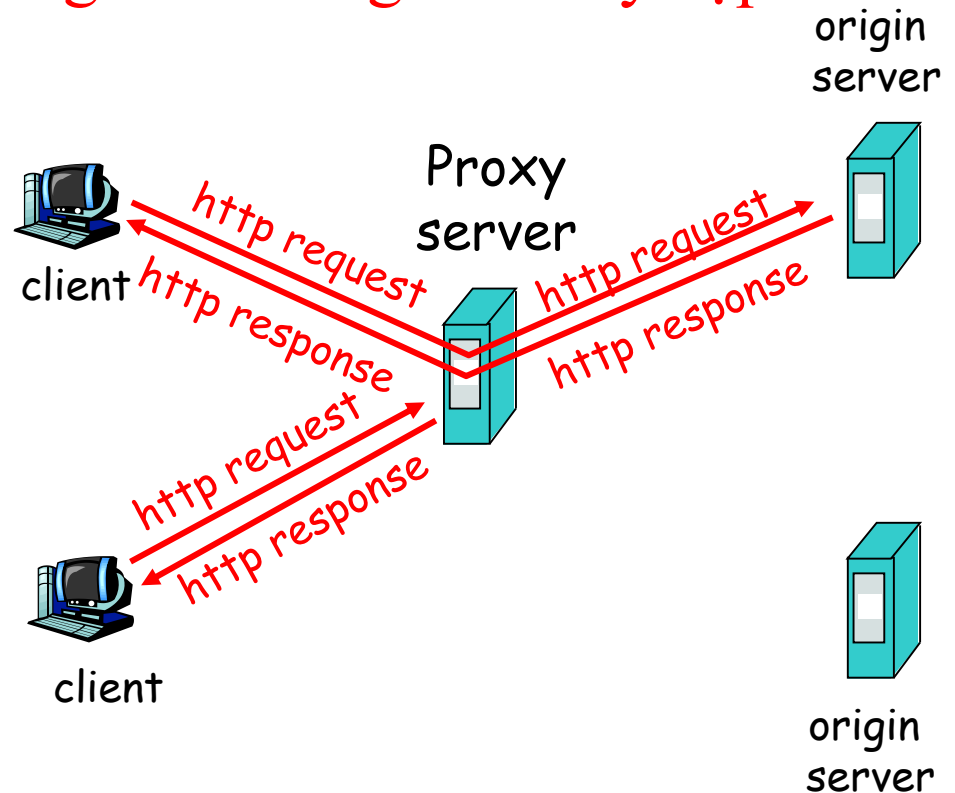
Cấu trúc response / HTTP

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

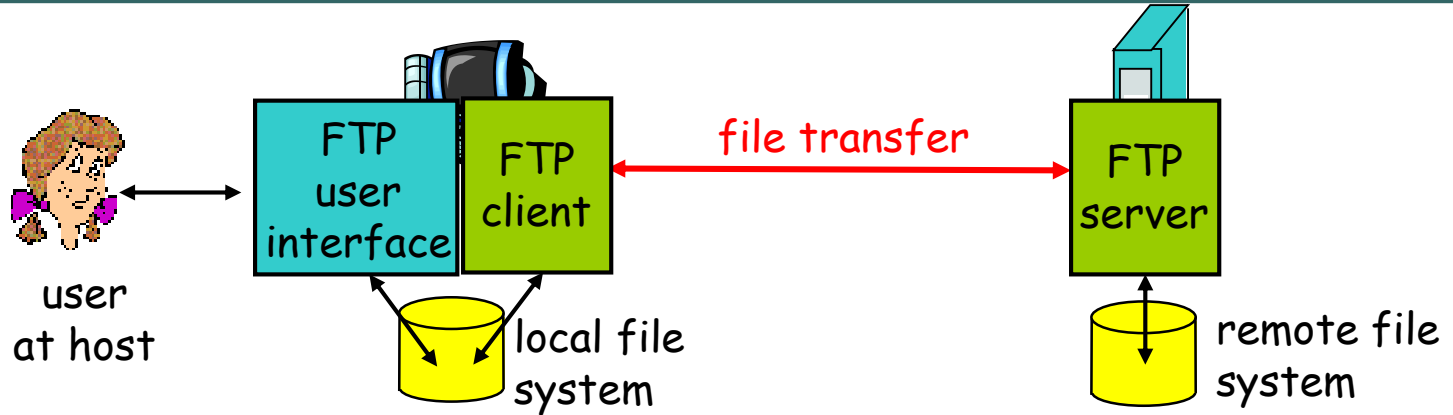
Web Caches (proxy server)

Đáp ứng yêu cầu khách hàng mà không cần truy cập đến server gốc

- Cache tại browser / proxy server
- Client gửi 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



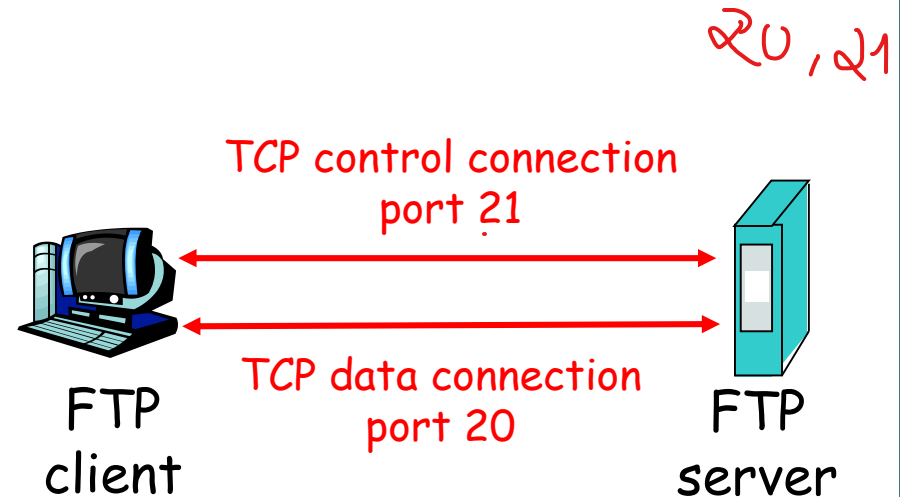
FTP - File Transfer Protocol



- transfer file to/from remote host
- client/server model
 - *client*: side that initiates transfer (either to/from remote)
 - *server*: remote host
- ftp: RFC 959
- ftp server: port **21**

ftp: separate control, data connections

- ftp client giao tiếp với ftp 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	Nối kết đến FTP server có địa chỉ host-name
USER	user-name	Cung cấp tên người dùng cho FTP server để thực hiện quá trình chứng thực
ASCII		Chỉ định kiểu dữ liệu truyền nhận là ký tự
BINARY		Chỉ định kiểu dữ liệu truyền nhận là nhị phân
LS		Xem nội dung thư mục từ xa
CD	remote-dir	Chuyển đến thư mục khác trong hệ thống tập tin từ xa
GET	remote-file local-file	Tải tập tin remote-file trên FTP server về hệ thống tập tin cục bộ và đặt tên là local-file
PUT	local-file remote-file	Nạp tập tin cục bộ local-file lên server và đặt tên là remote-file
MKDIR	dir-name	Tạo một thư mục có tên dir-name trên hệ thống tập tin từ xa.
RMDIR	dir-name	Xóa thư mục có tên dir-name trên hệ thống tập tin từ xa
QUIT		Đóng nối kết FTP và thoát khỏi chương trình FTP