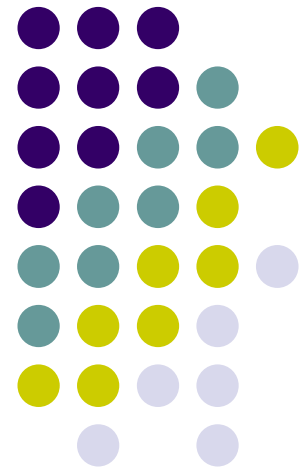


Chương 7: Tầng ứng dụng

Giảng viên: Ngô Hồng Sơn

Bộ môn Truyền thông và Mạng máy tính
Khoa CNTT- ĐHBK Hà Nội

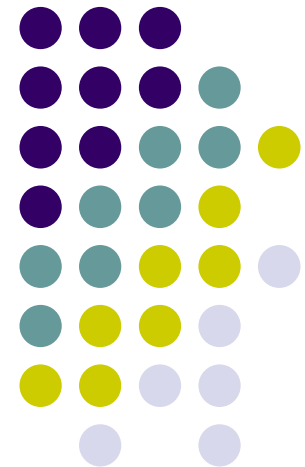




Tổng quan

- Buổi trước: Tầng giao vận
 - Nguyên lý của tầng giao vận
 - TCP và UDP
 - Khái niệm kiểm soát luồng và kiểm soát tắc nghẽn
- Hôm nay: Tầng ứng dụng
 - Nguyên lý của tầng ứng dụng
 - Case study: HTTP, Mail, FTP, DNS, P2P...

Khái niệm cơ bản



Nhắc lại về kiến trúc phân tầng



Application (HTTP, Mail, ...)
Transport (UDP, TCP ...)
Network (IP, ICMP...)
Datalink (Ethernet, ADSL...)
Physical (bits...)

Hỗ trợ các ứng dụng trên mạng

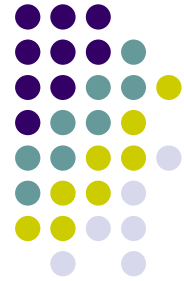
Truyền dữ liệu giữa các ứng dụng

Chọn đường và chuyển tiếp gói tin giữa các máy, các mạng

Hỗ trợ việc truyền thông cho các thành phần kế tiếp trên cùng 1 mạng

Truyền và nhận dòng bit trên đường truyền vật lý

Ứng dụng và dịch vụ trên mạng?



VoIP

MUSIC ONLINE

GAME ON LINE

CHAT

VoD

SMS

e-Office

e-BANK

MAIL

SCHOOL ON THE INTERNET

WEB

YOUTUBE

VIDEO CONFERENCE

FTP

EBAY

GOOGLE

SKYPE

SSH

TELNET

NEWS

BITTORENT

E-COMMERCE

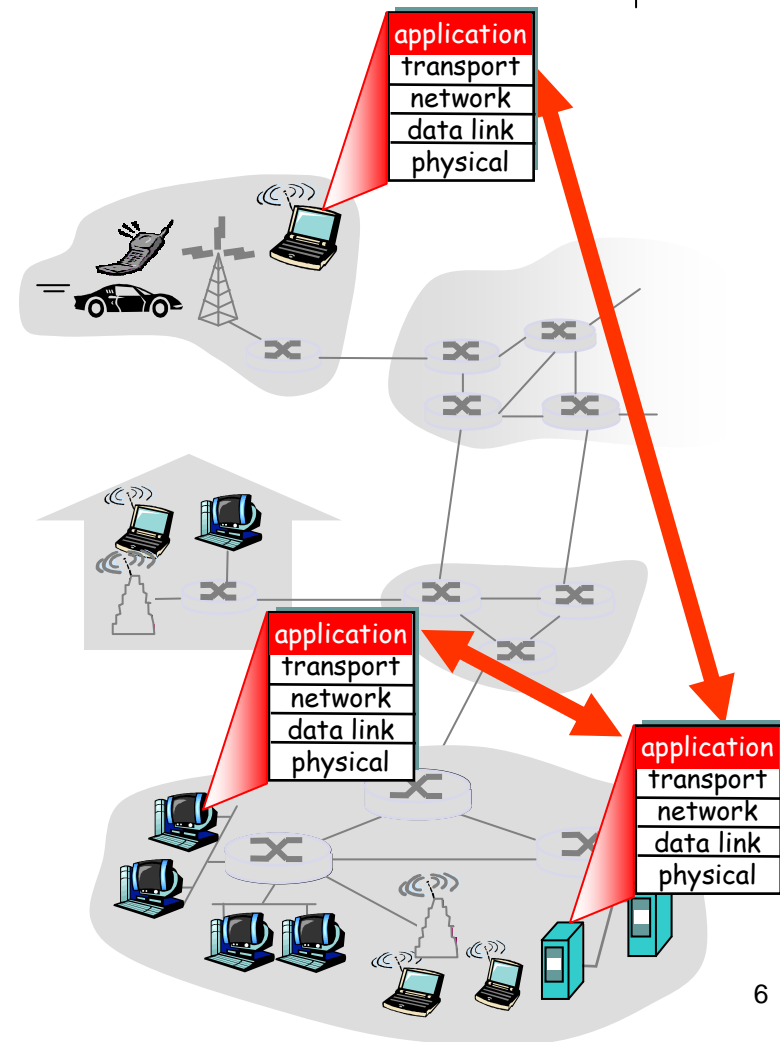
GRID

e-Government

Ứng dụng và giao thức ứng dụng



- Giao thức ứng dụng
 - Định nghĩa các quy tắc giao tiếp
 - Sử dụng các dịch vụ giao vận (TCP/UDP...)
- Ứng dụng :
 - Các tiến trình giao tiếp với nhau trên Internet qua việc trao đổi thông điệp
 - Hoạt động trên các hệ thống cuối
 - Cài đặt giao thức ứng dụng để cung cấp dịch vụ
- Ví dụ ứng dụng/giao thức:
 - Web (HTTP)
 - Mail (SMTP/POP/IMAP) ...





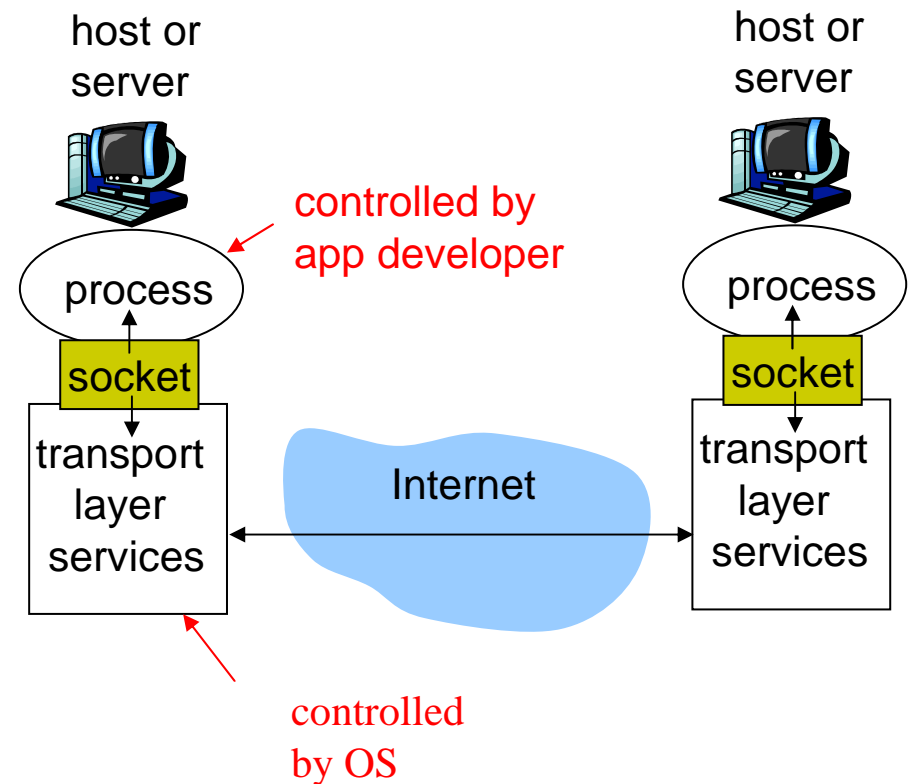
Các thành phần của ứng dụng

- **Chương trình**
 - **Giao diện NSD:**
 - Hỗ trợ cho NSD để làm việc với ứng dụng,
 - e.g. trình duyệt Web (Firefox, IE), phần mềm thư điện tử (Thunderbird, Outlook,...)
 - Cài đặt các giao thức và sử dụng dịch vụ giao vận
 - **Chương trình máy chủ**
 - Cung cấp dịch vụ cho người sử dụng
- **Tiến trình ứng dụng:** chương trình đang chạy trên hệ điều hành
- **Các tiến trình giao tiếp?**
 - Trên một máy: IPC (inter-process communication)
 - Giữa các máy trên mạng: qua socket

Giao tiếp giữa các tiến trình trên Internet



- Nhắc lại: Socket là một giao diện giữa tiến trình ứng dụng và tầng giao vận
- Socket được định danh bởi
 - Số hiệu cổng
 - Địa chỉ IP
 - Kiểu giao thức giao vận (TCP hay UDP)
- Socket API (Application Programming Interface): Cho phép các tiến trình lựa chọn tham số, lựa chọn dịch vụ...



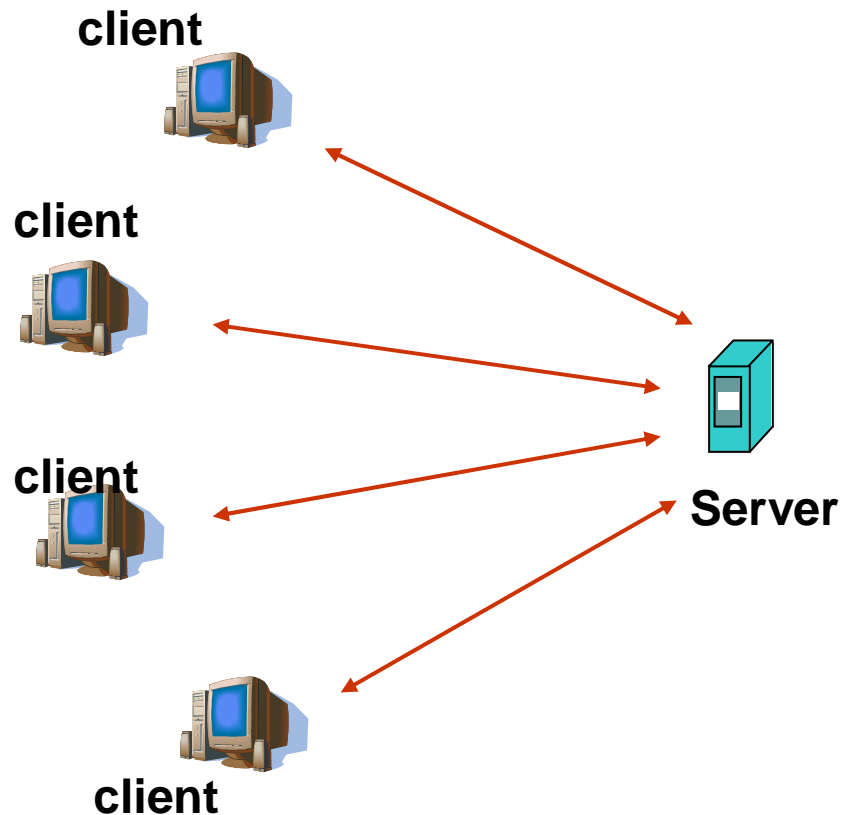
Các mô hình ứng dụng

- Khách-chủ
- P2P
- Mô hình lai





Mô hình khách chủ



- **Khách**

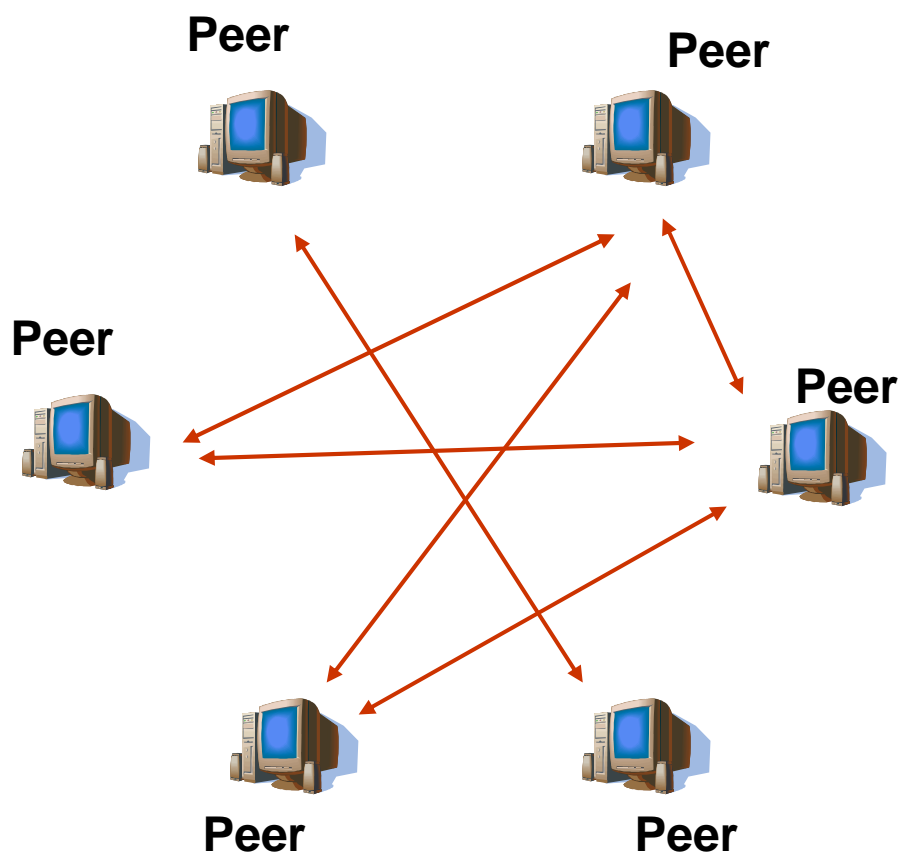
- Gửi yêu cầu truy cập dịch vụ đến máy chủ
- Về nguyên tắc, không liên lạc trực tiếp với các máy khách khác

- **Chủ**

- Thường xuyên online để chờ y/c đến từ máy trạm
- Có thể có máy chủ dự phòng để nâng cao hiệu năng, phòng sự cố
- e.g. Web, Mail, ...



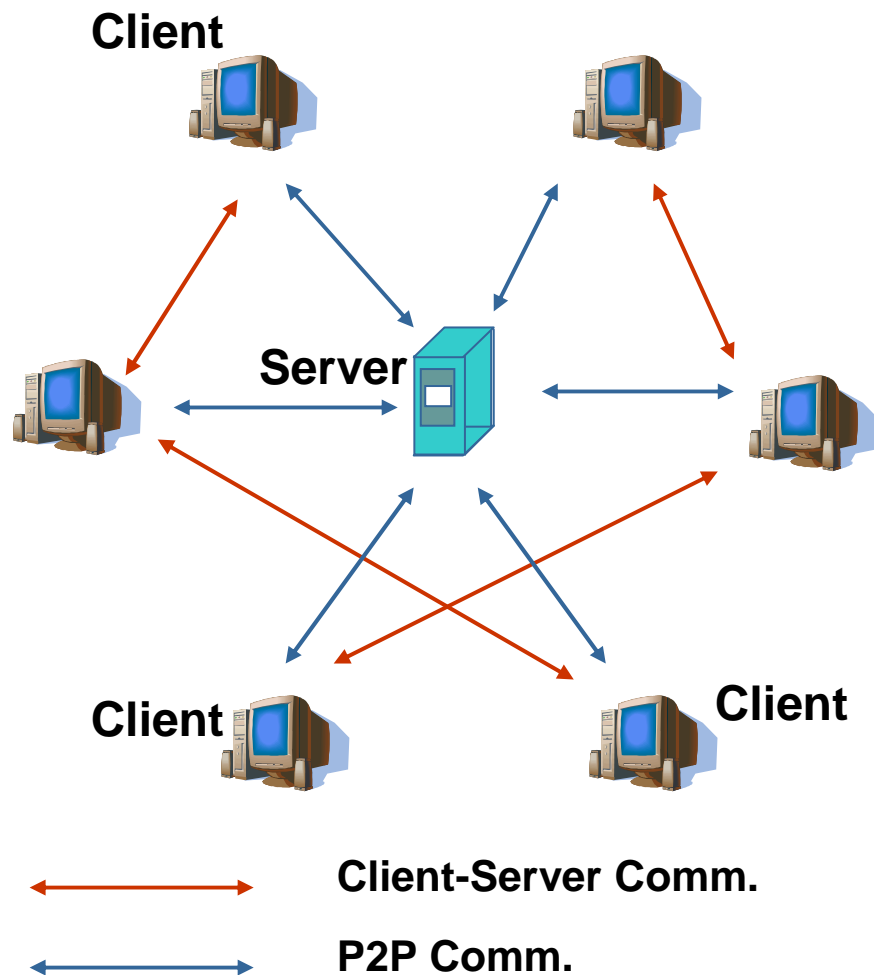
Mô hình điểm-điểm thuần túy



- Không có máy chủ trung tâm
- Các máy có vai trò ngang nhau
- Hai máy bất kỳ có thể liên lạc trực tiếp với nhau
- Không cần vào mạng thường xuyên
- E.g. Gnutella

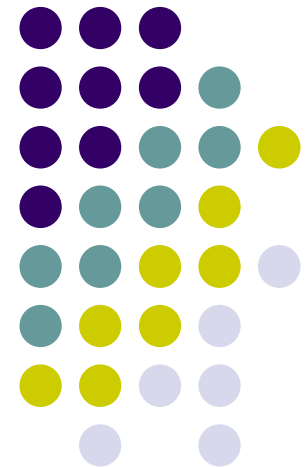


Mô hình lai



- Một máy chủ trung tâm để quản lý NSD, thông tin tìm kiếm...
- Các máy khách sẽ giao tiếp trực tiếp với nhau sau khi đăng nhập
- E.g. Skype
 - Máy chủ Skype quản lý các phiên đăng nhập, mật khẩu...
 - Sau khi kết nối, các máy sẽ gọi VoIP trực tiếp cho nhau

Case study 1: HTTP và WWW

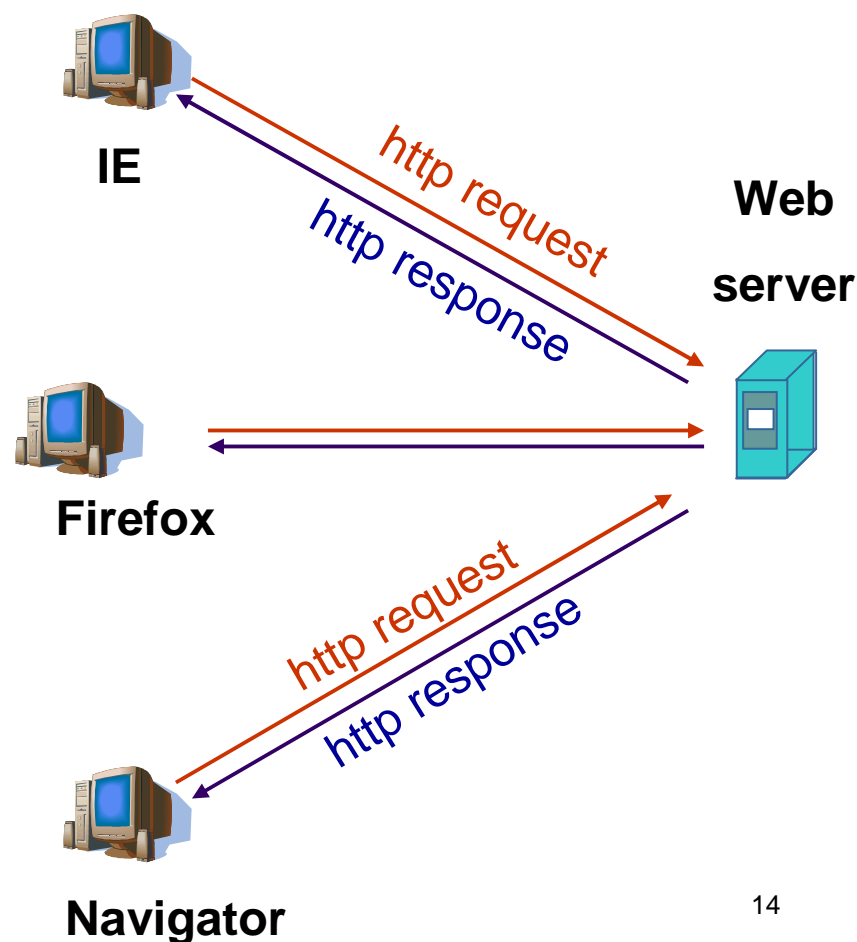


HTTP và Web



- WWW: World Wide Web
 - trao đổi dữ liệu siêu văn bản HTML (HyperText Markup Language) trên Internet
- HTTP: HyperText Transfer Protocol
 - Mô hình Client/Server
 - Client yêu cầu truy nhập tới các trang web (các đối tượng web) và hiển thị chúng lên trình duyệt
 - Server: Nhận yêu cầu và trả lời cho client

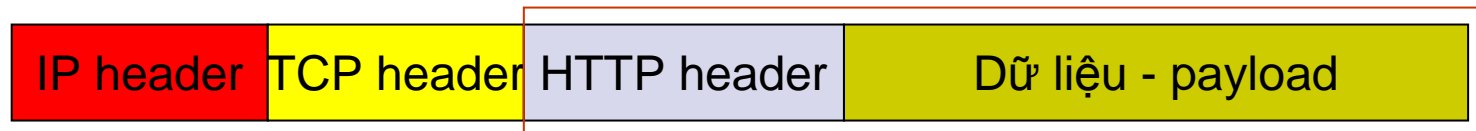
Web clients





HTTP hoạt động ntn?

- Server mở một TCP socket chờ tại cổng 80 (default)
- Client khởi tạo một liên kết TCP tới server
- Server chấp nhận yêu cầu tạo liên kết
- Trao đổi thông điệp HTTP (giao thức ứng dụng)
 - HTTP Request
 - HTTP Response
- Đóng liên kết TCP





Khuôn dạng HTTP request

- Mã ASCII (dễ dàng đọc được dưới dạng văn bản)

request line
(GET, POST,
HEAD commands)

header
lines

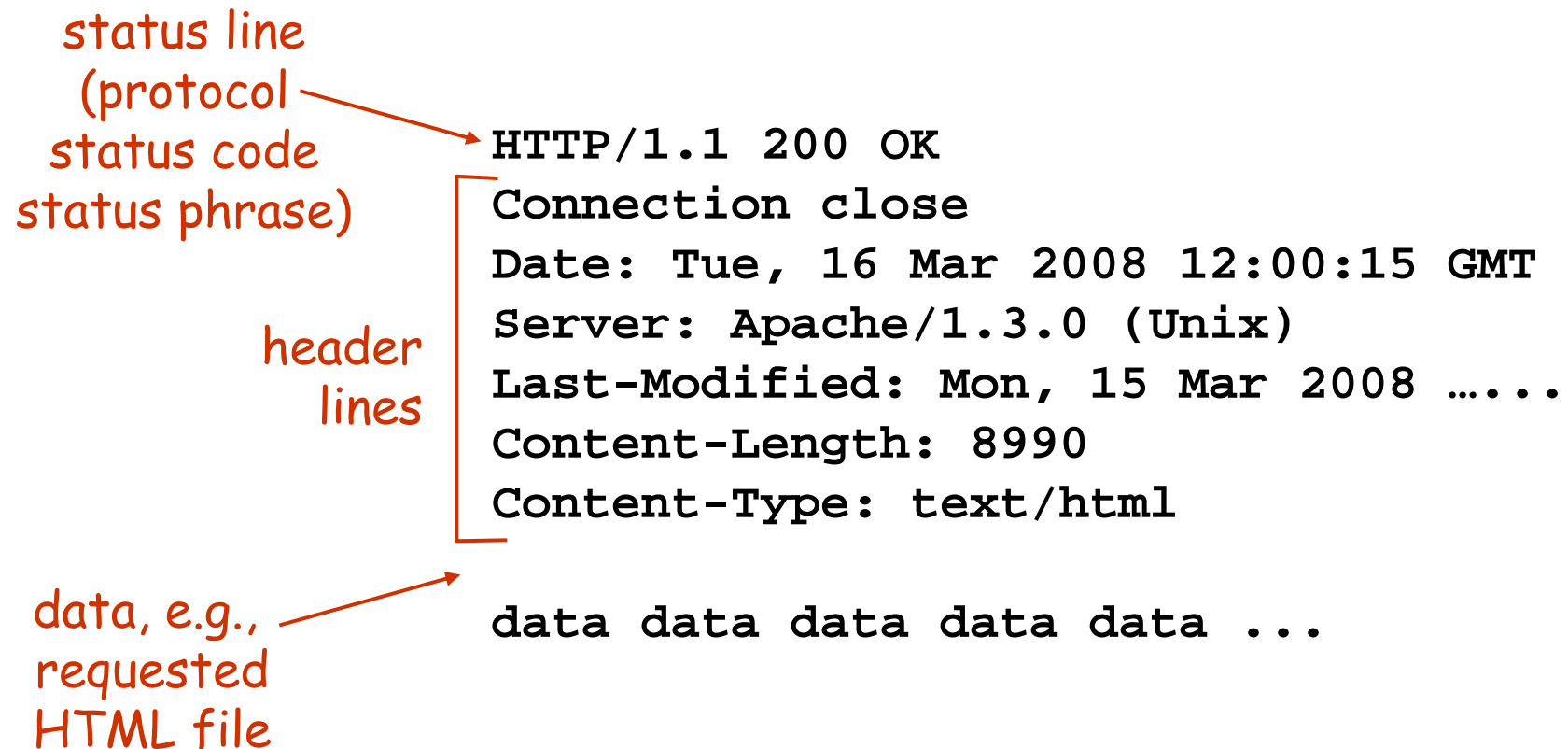
```
GET /dccn/index.html HTTP/1.1
Host: www.it-hut.edu.vn
User-agent: Mozilla/4.0
Connection: close
Accept-language: en-us
```

CR, LF
(extra carriage return, line feed)

indicates end
of message



Khuôn dạng HTTP response





Các liên kết HTTP

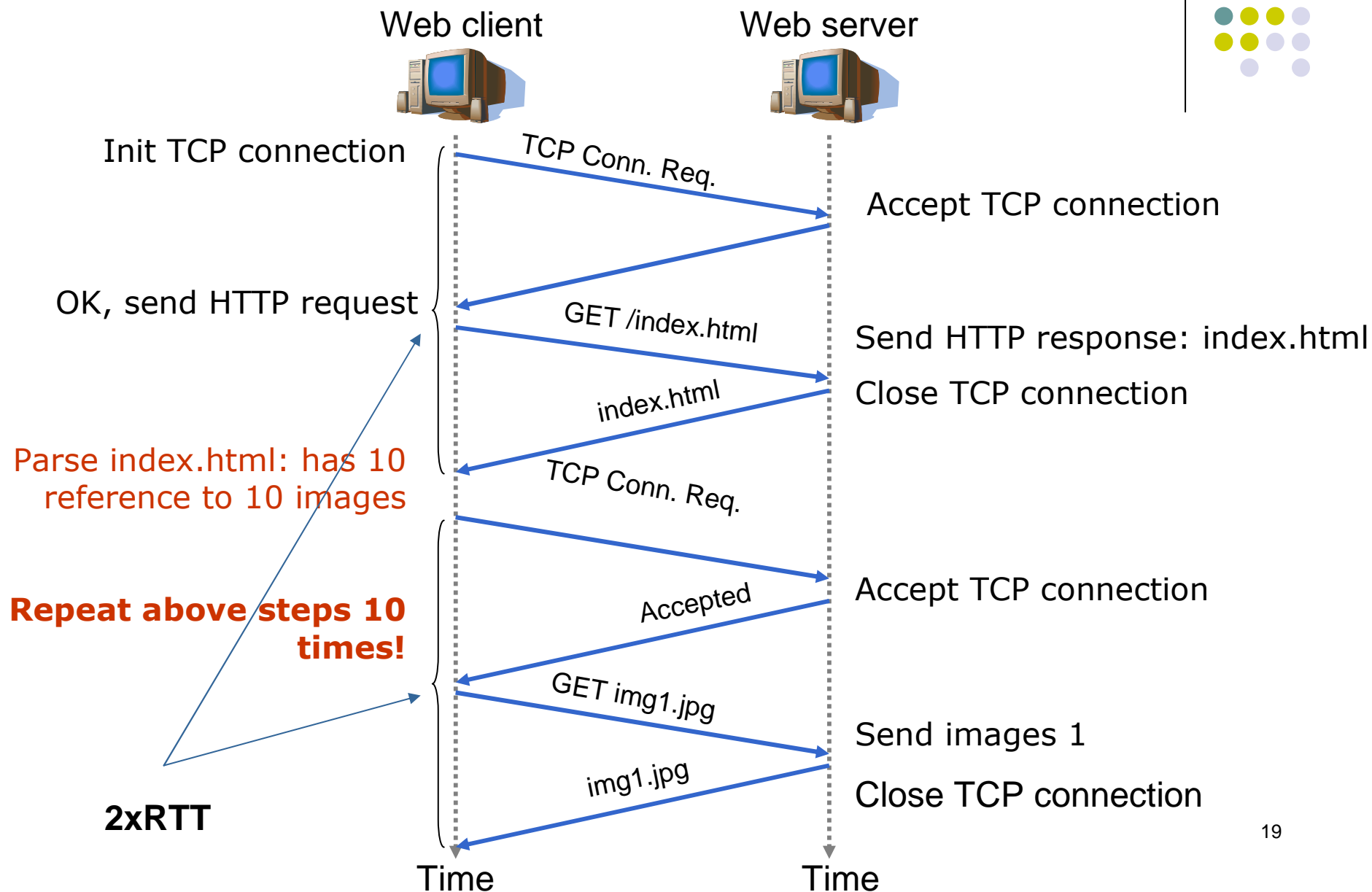
HTTP không duy trì

- Chỉ một đối tượng web được gửi qua liên kết TCP
- Sử dụng mặc định trong HTTP/1.0
- HTTP 1.0: RFC 1945

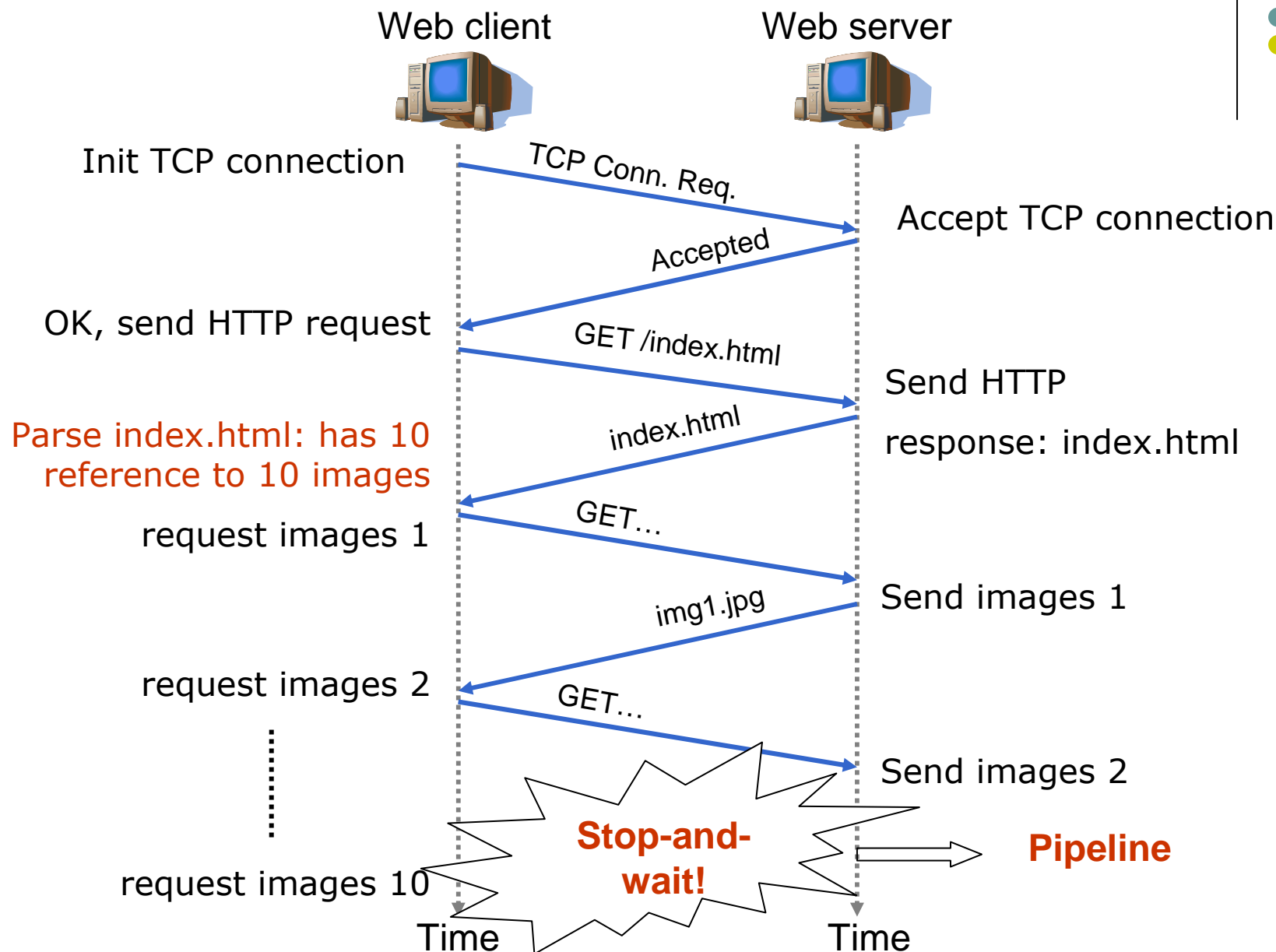
HTTP có duy trì

- Nhiều đối tượng có thể được gửi qua một liên kết TCP.
- Sử dụng mặc định trong HTTP/1.1
- HTTP 1.1: RFC 2068

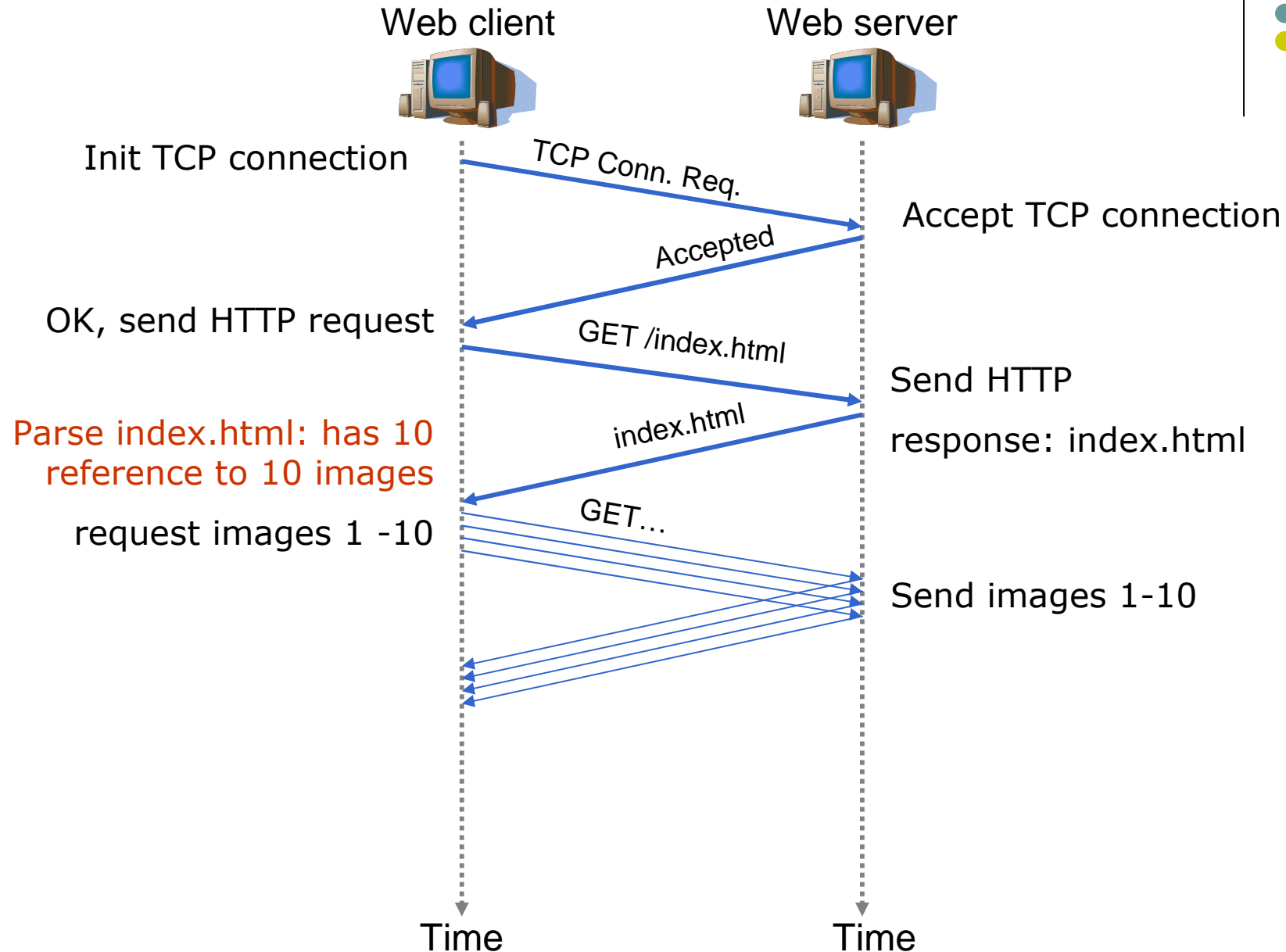
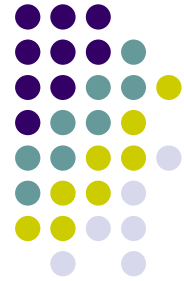
Hoạt động của HTTP/1.0



Hoạt động của HTTP/1.1



HTTP/1.1 với pipeline



Các phương thức trong thông điệp yêu cầu



HTTP/1.0

- GET
- POST
- HEAD
 - yêu cầu máy chủ loại một số đối tượng ra khỏi thông điệp trả lời

HTTP/1.1

- GET, POST, HEAD
- PUT
 - tải file lên máy chủ, đường dẫn chỉ ra trong URL, file để trong body
- DELETE
 - Xóa file chỉ ra bởi đường dẫn

Lưu ý: Có 2 cách để gửi tham số đến server: POST hoặc GET

<http://www.google.com/search?q=computer+network&flags=68&num=10>



Mã trạng thái trả lời

Trong dòng đầu tiên của thông điệp trả lời, ví dụ

200 OK

- request succeeded, requested object later in this message

301 Moved Permanently

- requested object moved, new location specified later in this message (Location:)

400 Bad Request

- request message not understood by server

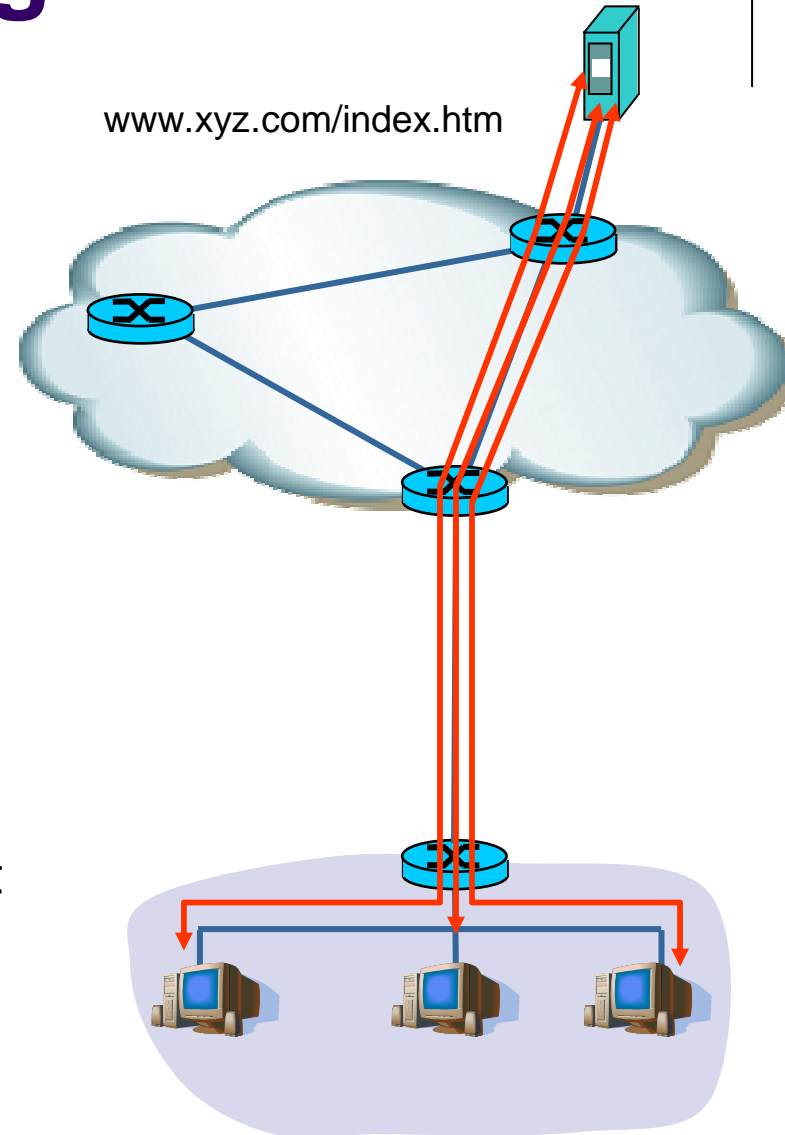
404 Not Found

- requested document not found on this server

505 HTTP Version Not Supported

Bộ đệm- Caching

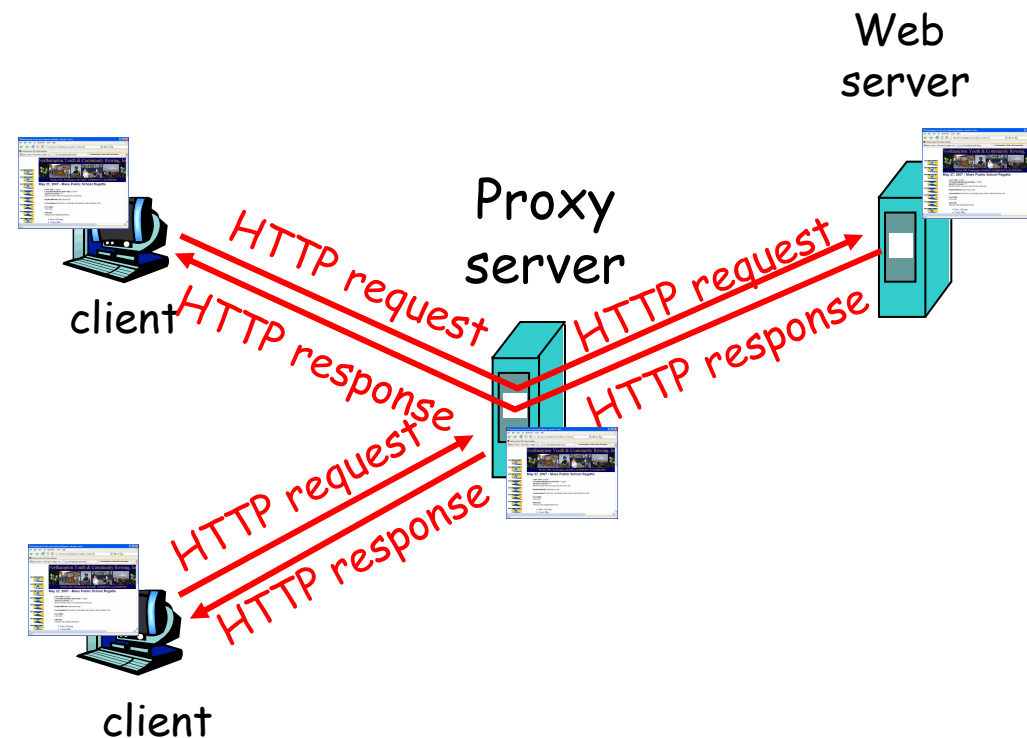
- “Cache”: Bộ nhớ đệm
- Khái niệm bộ nhớ cache trong máy tính
 - L1 cache, L2 cache
 - “cache miss”, “cache hit”
- Xem xét trường hợp sau:
 - Một tổ chức có một đường nối tới Internet
 - Tất cả lưu lượng truy cập web đều đi qua liên kết này
 - Nhiều NSD web có thể cùng truy nhập tới cùng một nội dung
 - Giải pháp cải tiến?



Sử dụng bộ đệm web - proxy



- NSD đặt tham số kết nối truy cập web của trình duyệt qua một máy chủ proxy
- trình duyệt gửi yêu cầu đến proxy
 - Miss: Proxy gửi yêu cầu tới máy chủ web, trả lời trình duyệt và lưu đệm đối tượng web
 - Hit: Proxy trả đối tượng web cho trình duyệt





Web caches

- Proxy: Vừa là client, vừa là server
- Sử dụng bởi các ISP nhỏ, các tổ chức như trường học, công ty...
- Ảnh hưởng của proxy
 - Làm giảm lưu lượng web trên đường ra Internet
 - Có thể làm giảm thời gian đáp ứng
 - Thử phân tích vài trường hợp
 - cache hit
 - cache miss
 - proxy bị quá tải
 - Trang web thay đổi/trang web động?



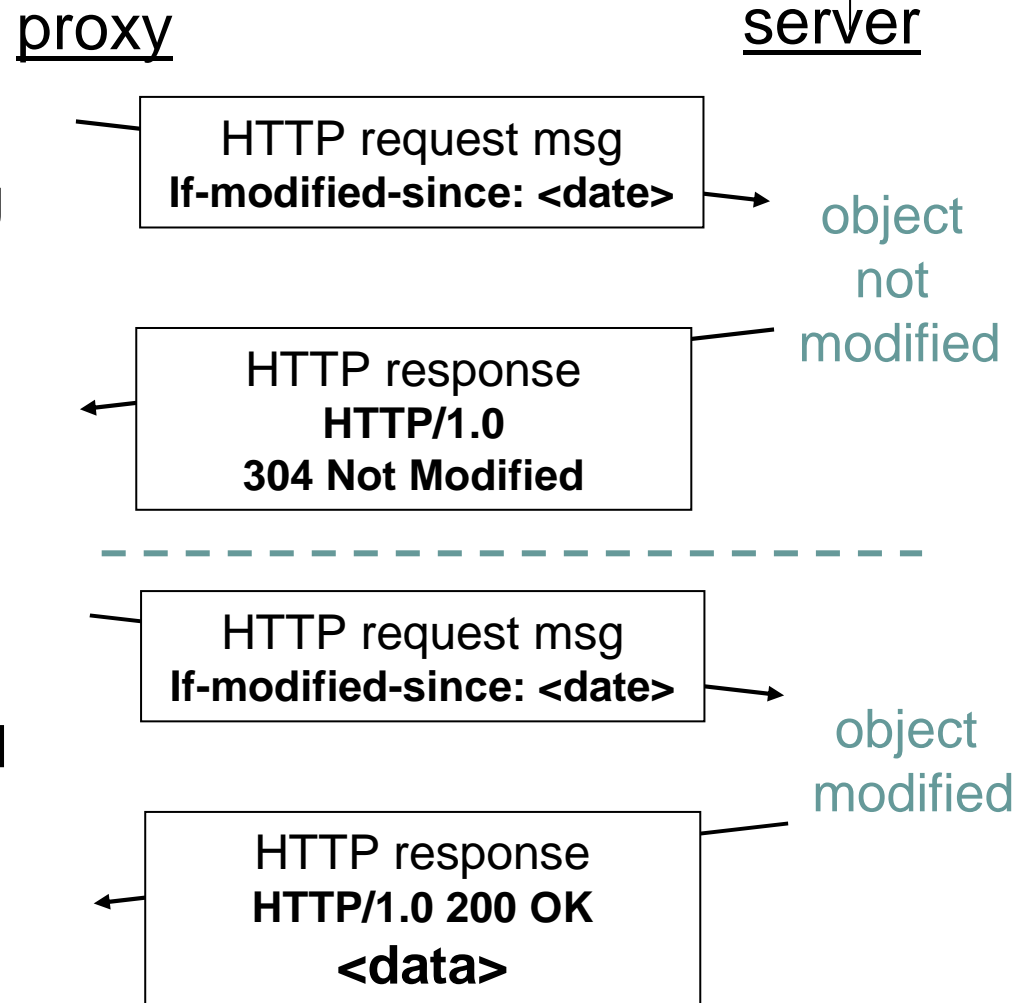
Local cache

- Các trang web còn có thể được lưu trên máy cục bộ
- Sử dụng local cache để
 - Duyệt web offline
 - Duyệt các trang web hiệu quả hơn:

Phương thức GET có điều kiện



- **Mục đích:** Máy chủ sẽ không gửi đối tượng web nếu proxy còn lưu giữ thông tin cập nhật
- Proxy: chỉ ra thời gian cũ của đối tượng
If-modified-since: <date>
- server: Xác nhận lại có thay đổi hay không:
HTTP/1.0 304 Not Modified

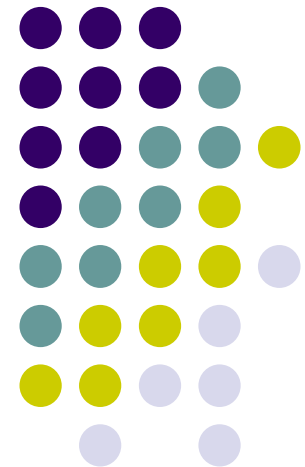




Quiz

- Hãy cho biết liên kết TCP được thiết lập giữa các máy ntn trong trường hợp dùng web proxy?
- Hình vẽ?

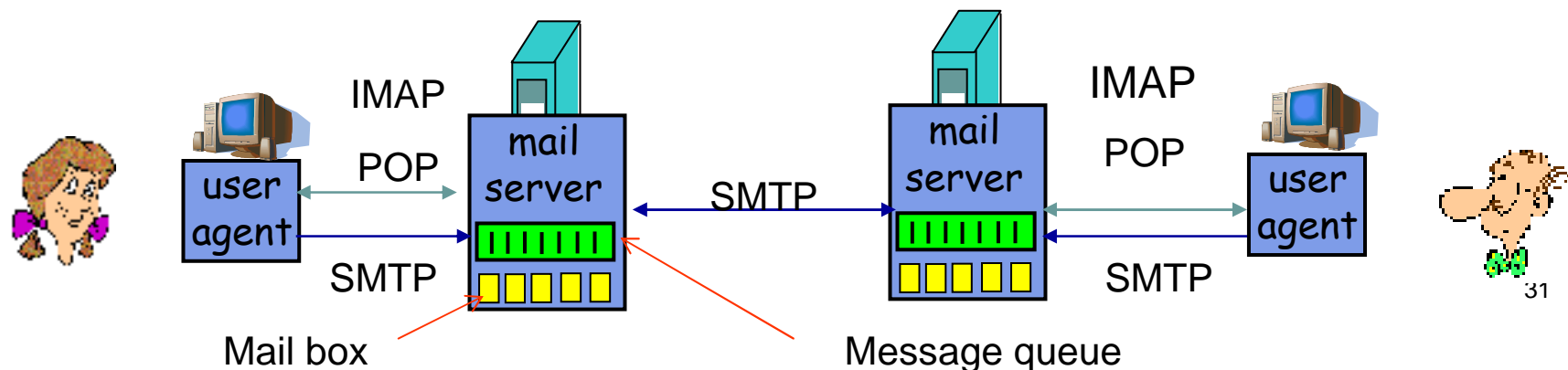
Case study 2: Email





Thư điện tử

- MUA (Mail User Agent)
 - Lấy thư từ máy chủ, gửi thư đến máy chủ
 - e.g. Outlook, Thunderbird...
- MTA (Mail Transfer Agent): :
 - Chứa hộp thư đến của NSD (mail box)
 - Hàng đợi để gửi thư đi
 - e.g. Sendmail, MS Exchange...
- Giao thức:
 - Chuyển thư: STMP-Simple Mail Transfer Protocol
 - nhận thư
 - POP – Post Office Protocol
 - IMAP – Internet Mail Access Protocol

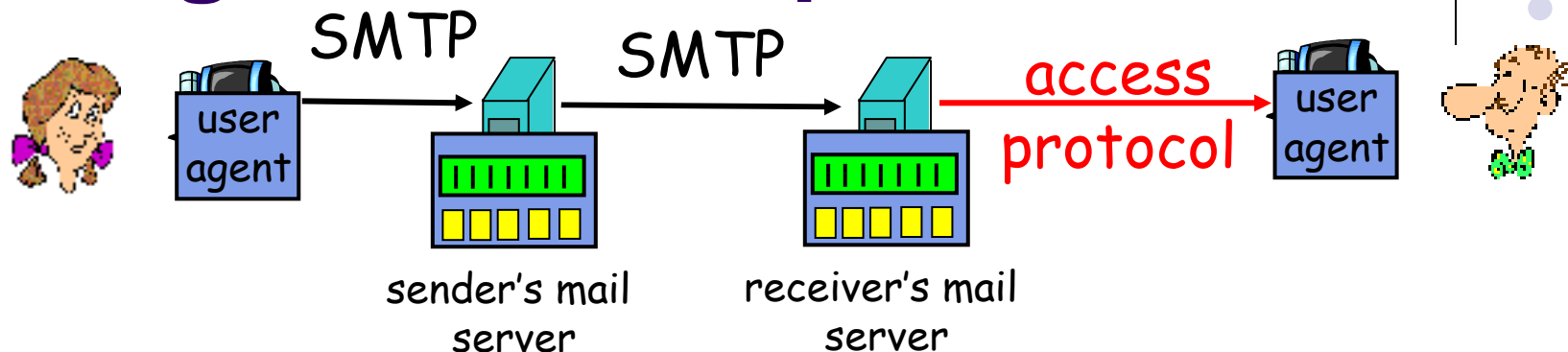




Giao thức SMTP

- RFC 2821
- TCP, port 25: Chuyển thư từ client đến server và giữa các server với nhau
- Tương tác yêu cầu/trả lời
 - Yêu cầu: Lệnh với mã ASCII
 - Trả lời: mã trạng thái và dữ liệu

Các giao thức nhận thư



- POP: Post Office Protocol [RFC 1939]
 - Đăng nhập và lấy hết thư về
- IMAP: Internet Mail Access Protocol [RFC 1730]
 - Phức tạp hơn POP
 - Cho phép lưu trữ và xử lý thư trên máy chủ
 - Quota?



Web Mail

- Sử dụng Web browser như một MUA
- MUA và MTA giao tiếp thông qua HTTP
- Mails được lưu trữ trên máy chủ
- E.g.
 - Gmail,
 - Hotmail,
 - Yahoo! Mail, etc.
- Ngày nay, rất nhiều các MTA cho phép truy cập thông qua giao diện web
 - <http://mail.hut.edu.vn>
 - <http://mail.fit.hut.edu.vn>

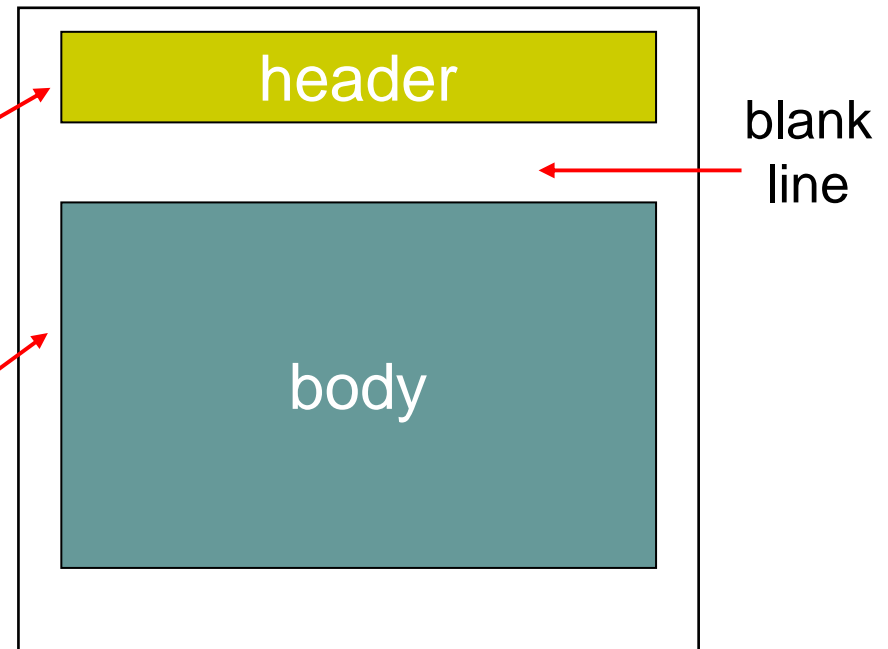
Khuôn dạng thông điệp thư điện tử



SMTP: Giao thức để truyền thư

RFC 822: Định nghĩa khuôn dạng

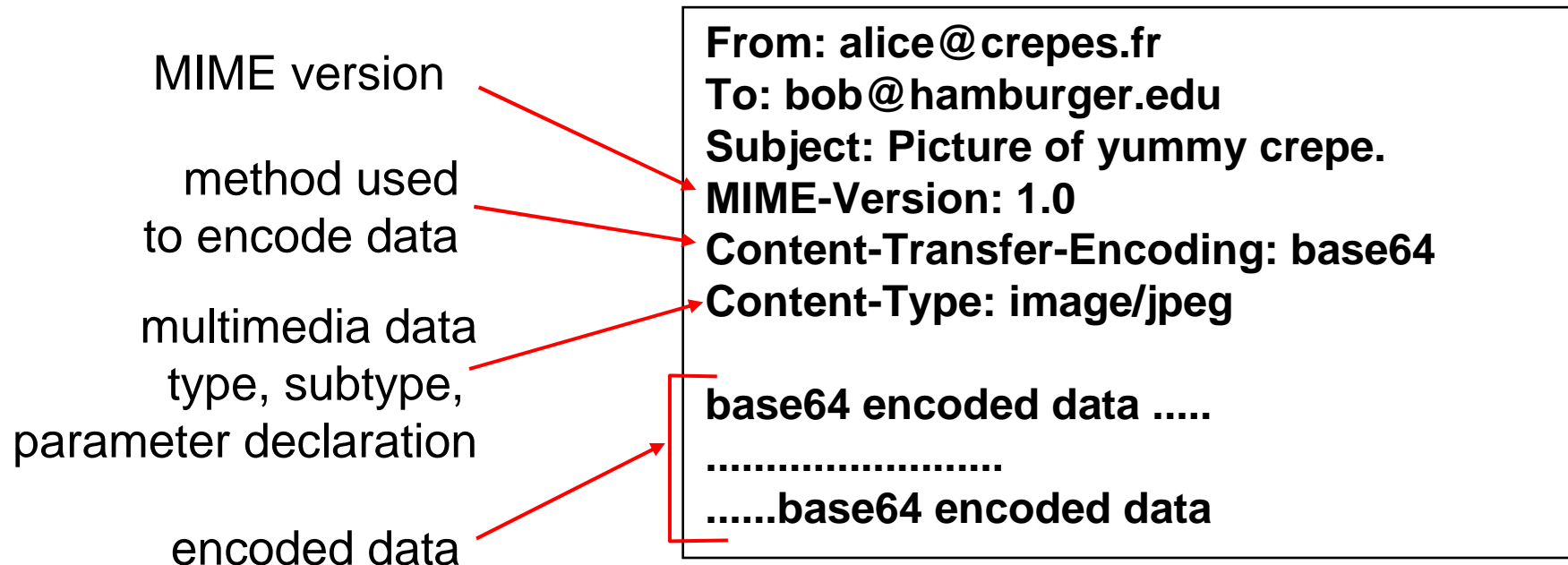
- Phần đầu
 - To:
 - From:
 - Subject:
- Phần thân
 - mã hóa dưới dạng mã ASCII



Đề chuyển dữ liệu đa phương tiện: multimedia extensions

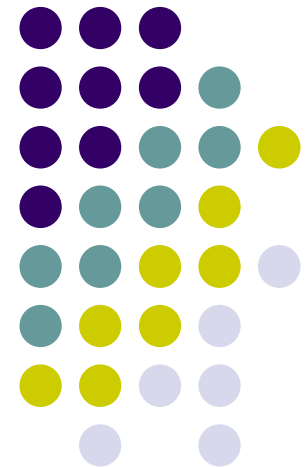


- MIME: multimedia mail extension, RFC 2045, 2056
- Thêm một dòng trong phần đầu chỉ rõ khuôn dạng dữ liệu gửi đi

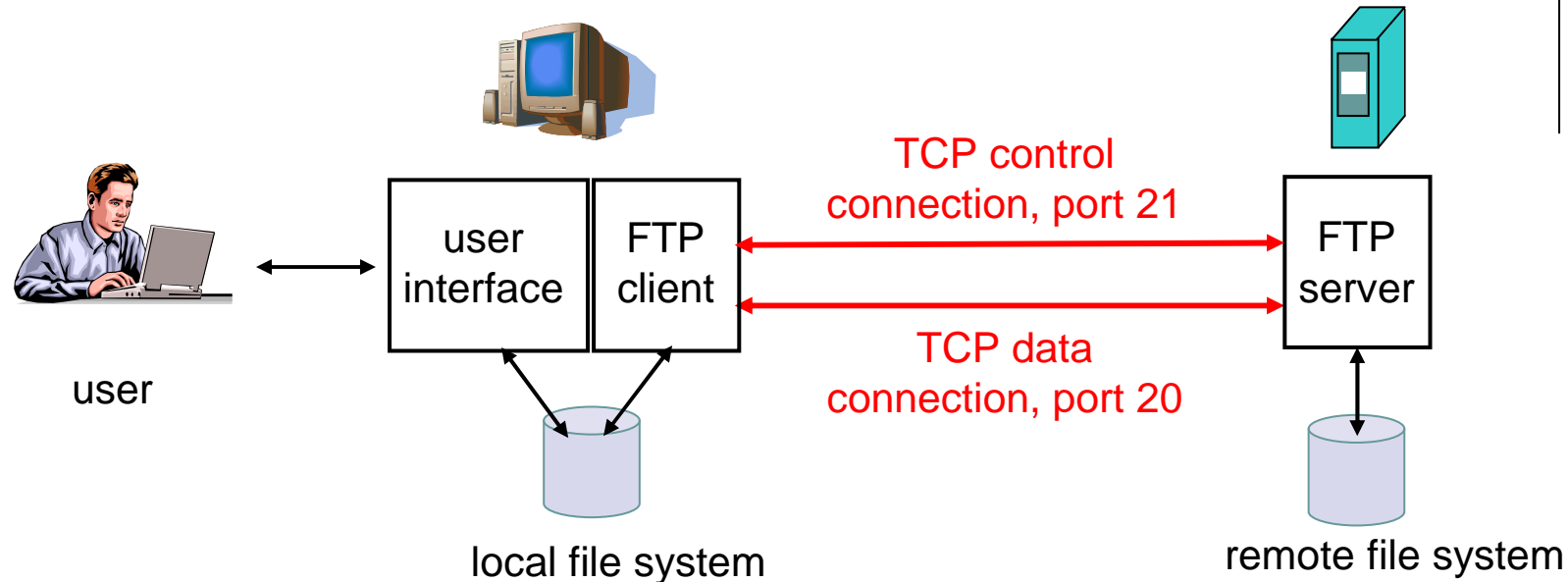


Case Study 3

Ứng dụng truyền tệp



FTP: File Transfer Protocol



- Mô hình Client-server
- Trao đổi file giữa các máy
- RFC 959
- Sử dụng TCP, cổng 20, 21
- Điều khiển **Out-of-band** :
 - Lệnh của FTP : cổng 21
 - Dữ liệu: cổng 20
- NSD phải đăng nhập trước khi truyền file
- Một số server cho phép NSD với tên là anonymous



Lệnh và mã trả lời

Một số ví dụ

- **USER *username***
- **PASS *password***
- **LIST** : trả về danh sách file
- **RETR filename** Lấy file
- **STOR filename** Đặt file lên máy chủ

Ví dụ về mã trả lời

- **331 Username OK, password required**
- **125 data connection already open; transfer starting**
- **425 Can't open data connection**
- **452 Error writing file**



Ví dụ về ftp client

Command line

C:\Documents and Settings\hongson>ftp

ftp> ?

Commands may be abbreviated. Commands are:

!	delete	literal	prompt	send
?	debug	ls	put	status
append	dir	mdelete	pwd	trace
ascii	disconnect	mdir	quit	type
bell	get	mget	quote	user
binary	glob	mkdir	recv	verbose
bye	hash	mls	remotehelp	
cd	help	mput	rename	
close	lcd	open	rmdir	

GUI FTP clients: IE, Firefox, GFTP,



Tóm tắt

- Mô hình ứng dụng
 - Client-server vs. P2P
- Một số ứng dụng và giao thức
 - HTTP
 - Mail
 - FTP
- Về nhà, hãy tìm hiểu thêm
 - P2P
 -
- Giao diện lập trình Socket

Buổi học tới: Data-link Layer



- Các nguyên lý tầng Data-link
- Mạng LAN



Acknowledgment

- Bài giảng có sử dụng các tư liệu và hình vẽ từ:
 - Tài liệu của trường đại học Keio và Ritsumeikan
 - Tài liệu “Computer Network, a top down approach” của J.F Kurose và K.W. Ross