

# **Chương 1.1:** **Tổng quan về Mạng máy tính**

ThS. NGUYỄN CAO ĐẠT  
E-mail: dat@hcmut.edu.vn

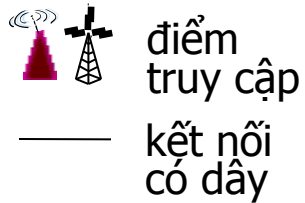
TP.HCM

# Nội dung

---

- **Các khái niệm cơ bản**
  - Khái niệm về mạng máy tính,
  - Khái niệm về giao thức
- **Bộ giao thức mạng**
  - Mô hình tham khảo OSI
  - Bộ giao thức TCP/IP
  - So sánh giữa TCP/IP và OSI
- **Ứng dụng mạng**
  - Kiến trúc ứng dụng mạng
  - Các ứng dụng mạng phổ biến

# Khái niệm về mạng máy tính



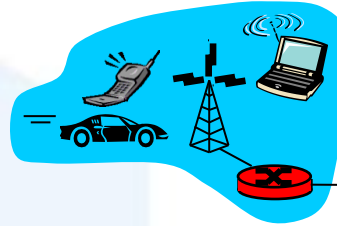
- Hàng triệu thiết bị tính toán được kết nối với nhau: *hosts = hệ thống đầu cuối*

- chạy *các ử.dụng mạng*

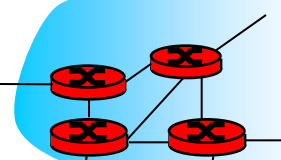
- *loại kết nối*

- ❖ cáp quang, cáp đồng, sóng radio, vệ tinh
- ❖ tốc độ truyền tải = *băng thông (bandwidth)*

Mạng di động



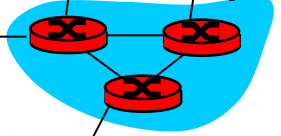
ISP quốc gia



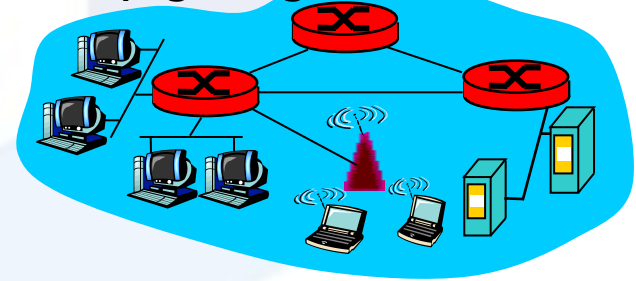
Mạng trong nhà



ISP khu vực

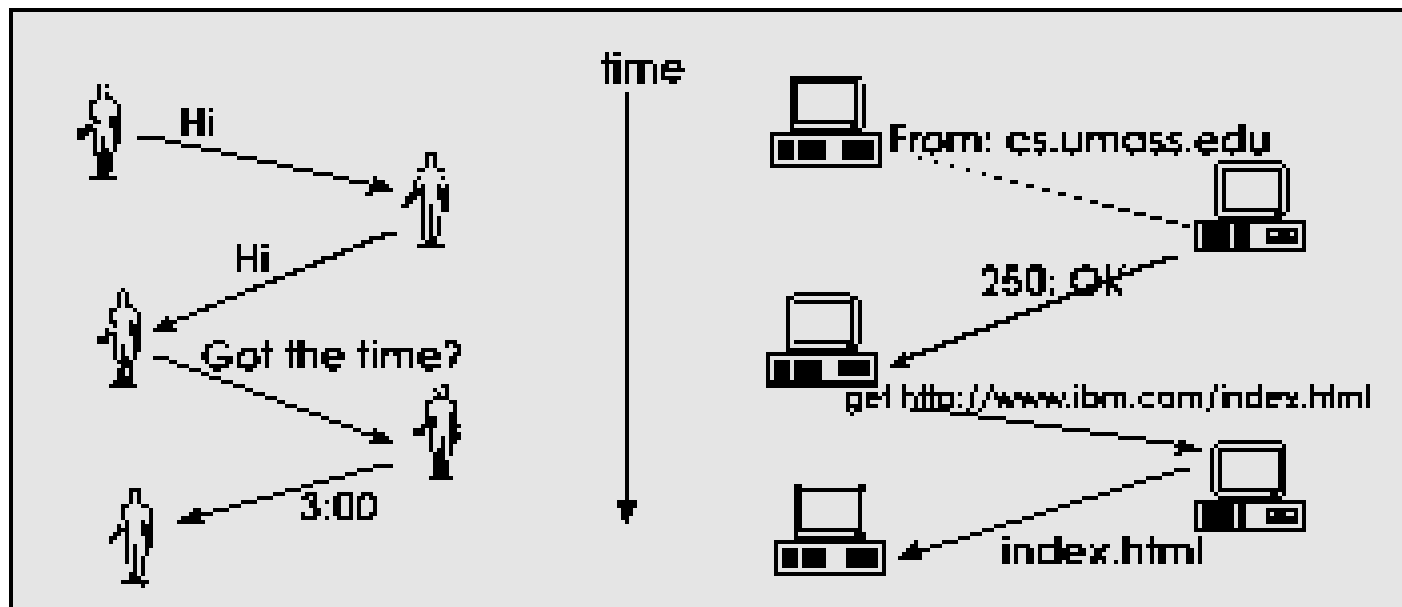


Mạng công sở



# Giao thức

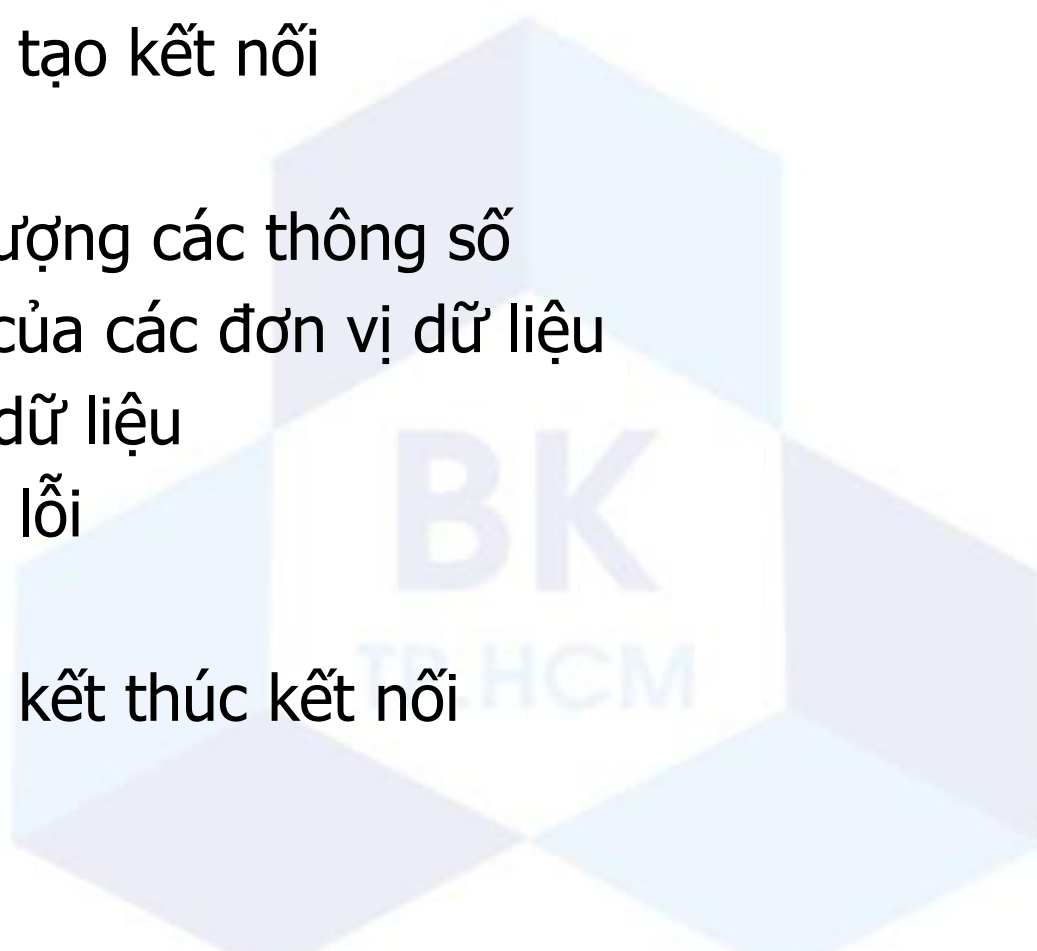
- Quy tắc các thành phần liên lạc nhau.
- Cần quan tâm:
  - Định dạng và thứ tự thông điệp trao đổi
  - Hành động khi nhận thông điệp



# Giao thức đặc tả...

---

- Kết nối vật lý, tín hiệu,...
- Quá trình tạo kết nối
- Xác thực
- Thương lượng các thông số
- Giới hạn của các đơn vị dữ liệu
- Cấu trúc dữ liệu
- Phát hiện lỗi
- Sửa lỗi
- Quá trình kết thúc kết nối



# Nội dung

---

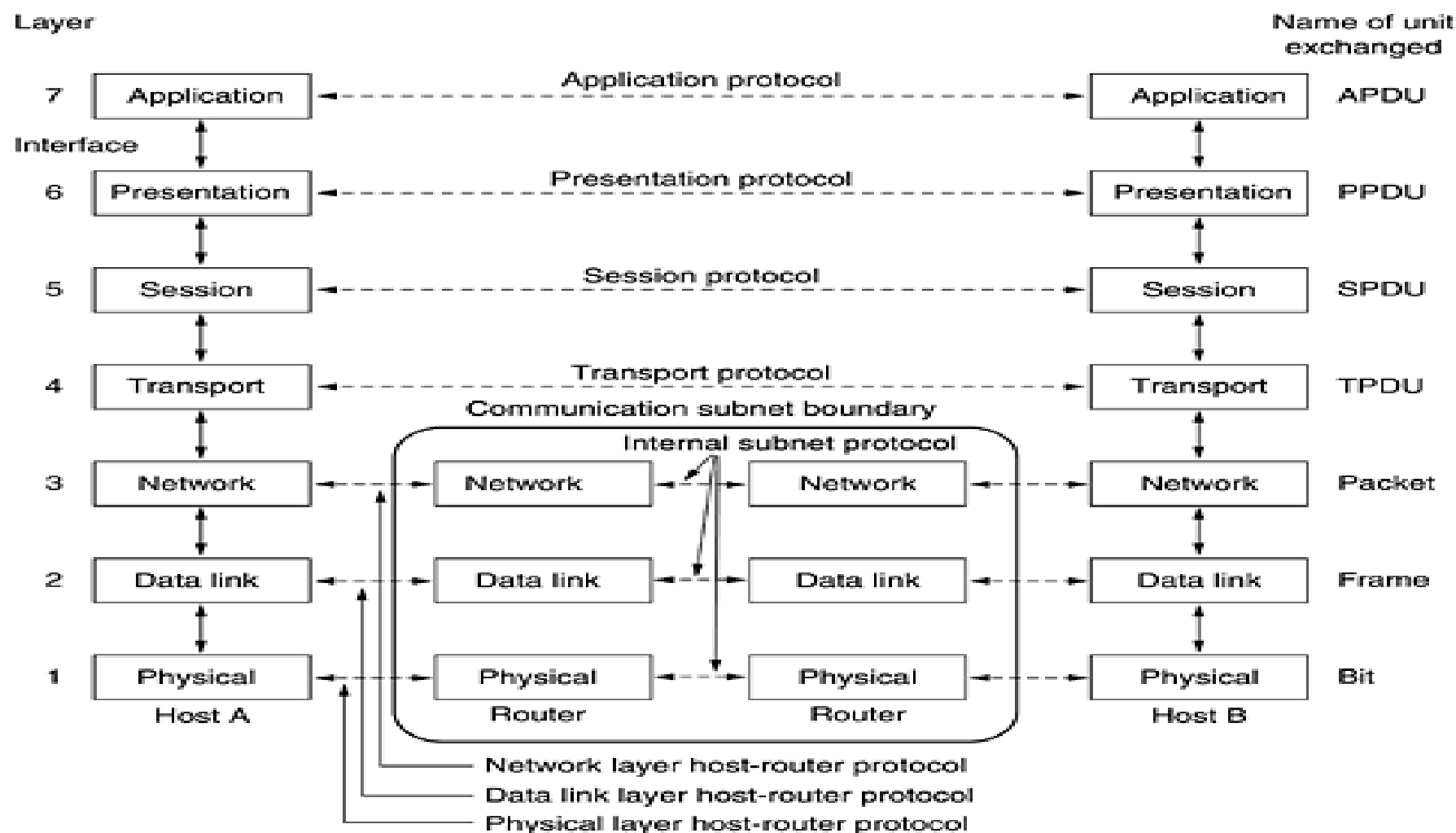
- **Các khái niệm cơ bản**
  - Khái niệm về mạng máy tính,
  - Khái niệm về giao thức
- **Bộ giao thức mạng**
  - Mô hình tham khảo OSI
  - Bộ giao thức TCP/IP
  - So sánh giữa TCP/IP và OSI
- **Ứng dụng mạng**
  - Kiến trúc ứng dụng mạng
  - Các ứng dụng mạng phổ biến

# Mô hình tham khảo OSI

- Xây dựng và phát triển bởi tổ chức ISO (International Standards Organization).
  - Kiến trúc phân tầng.
  - Mỗi tầng sẽ có những chức năng nhất định.
  - Tầng bên dưới sẽ cung cấp những dịch vụ nhất định cho tầng trên.
  - Giao tiếp của các tầng của hai hệ thống sẽ theo giao thức.
  - Chi tiết hiện thực ở các tầng sẽ được cách ly.

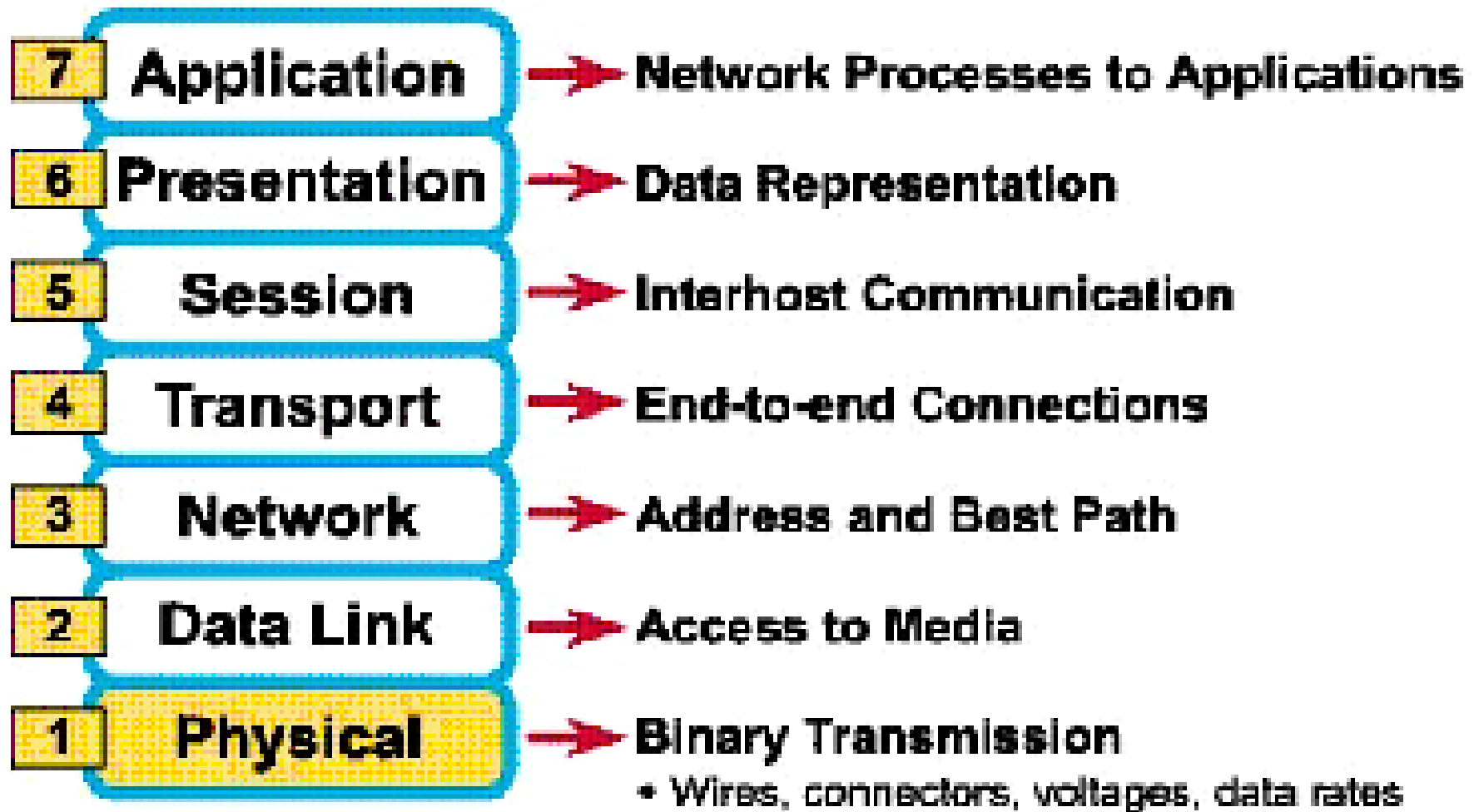


# Kiến trúc mô hình tham khảo OSI



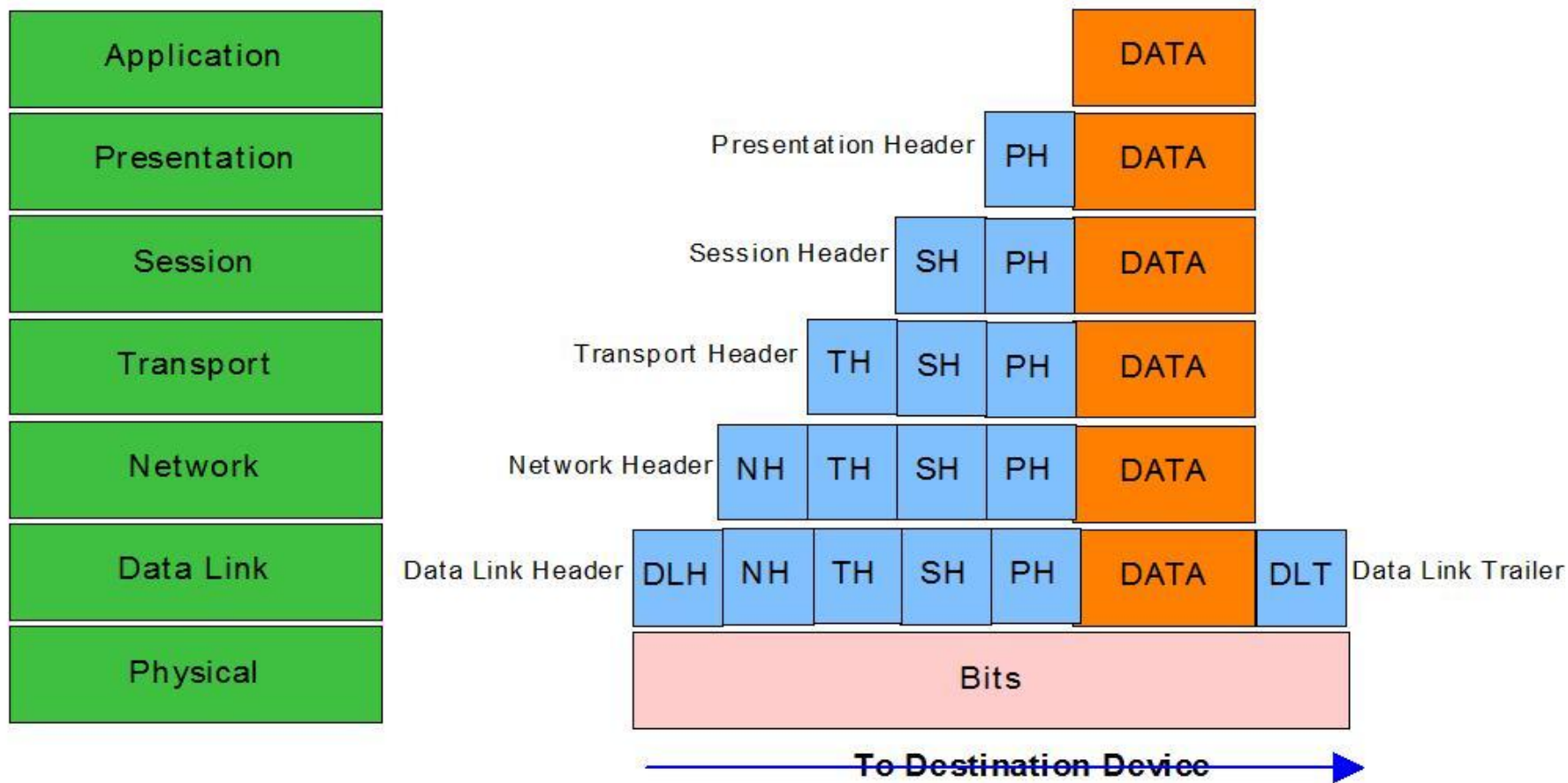


# Chức năng cơ bản của các tầng

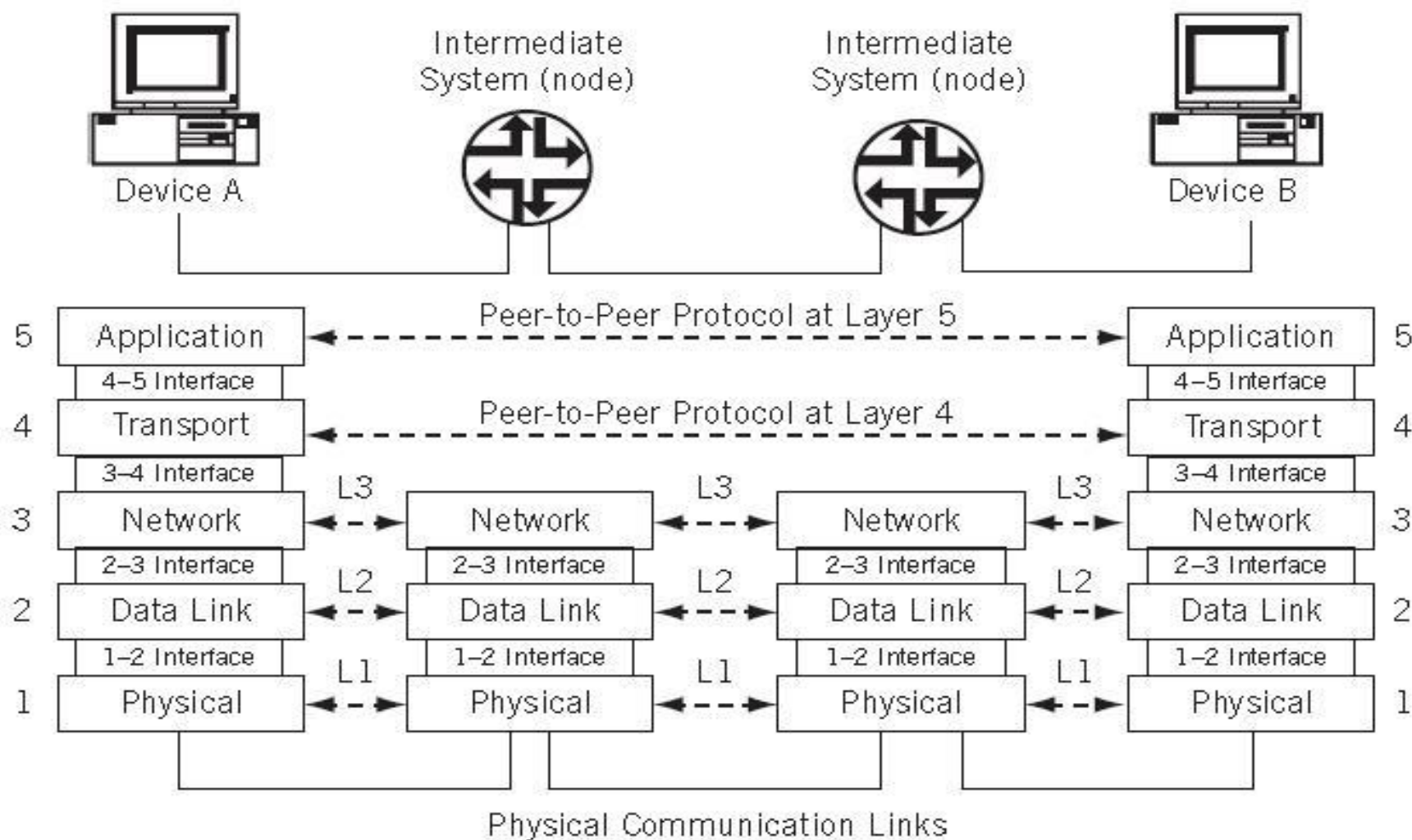


# Dữ liệu qua mỗi tầng

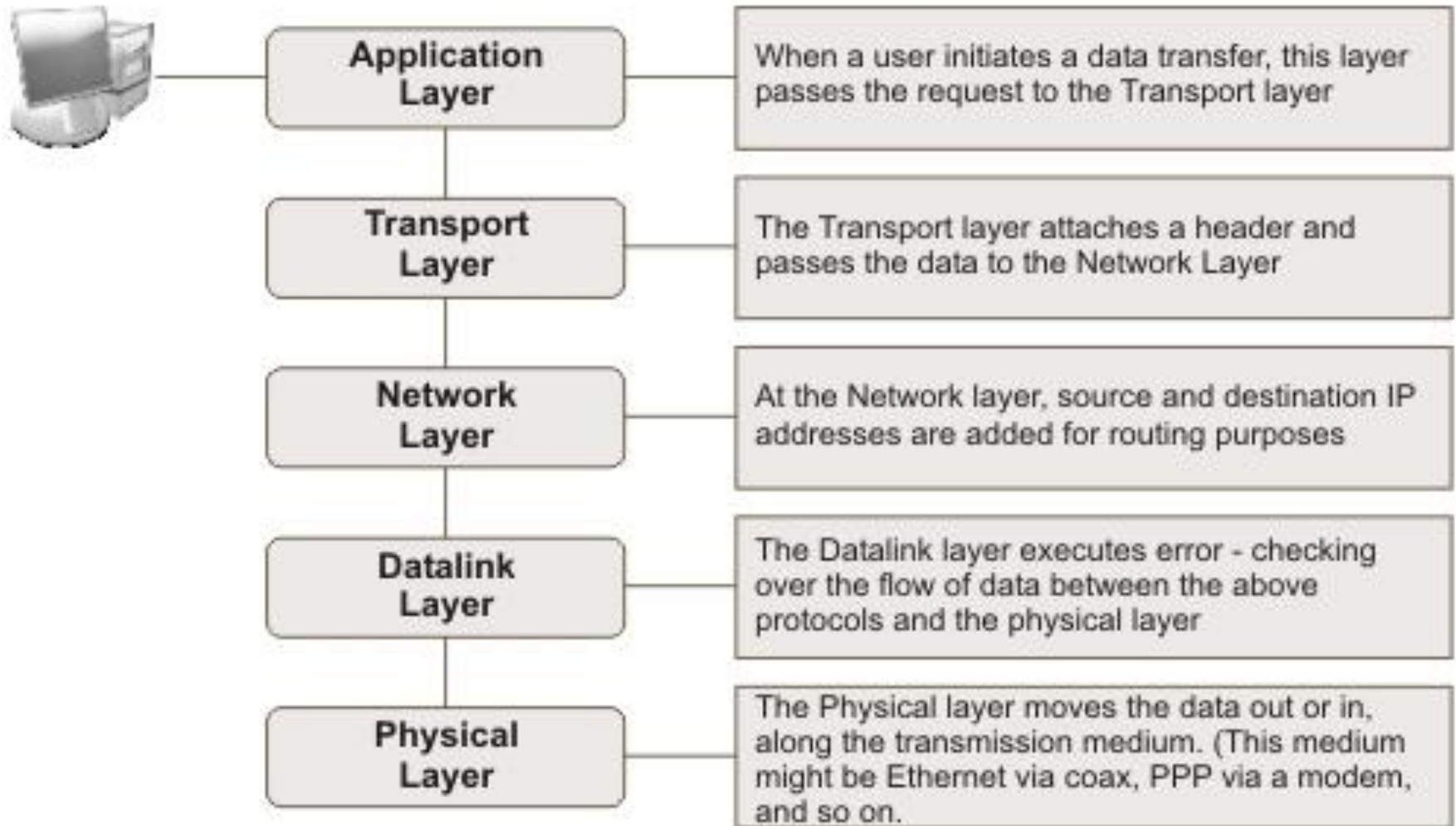
## Encapsulation



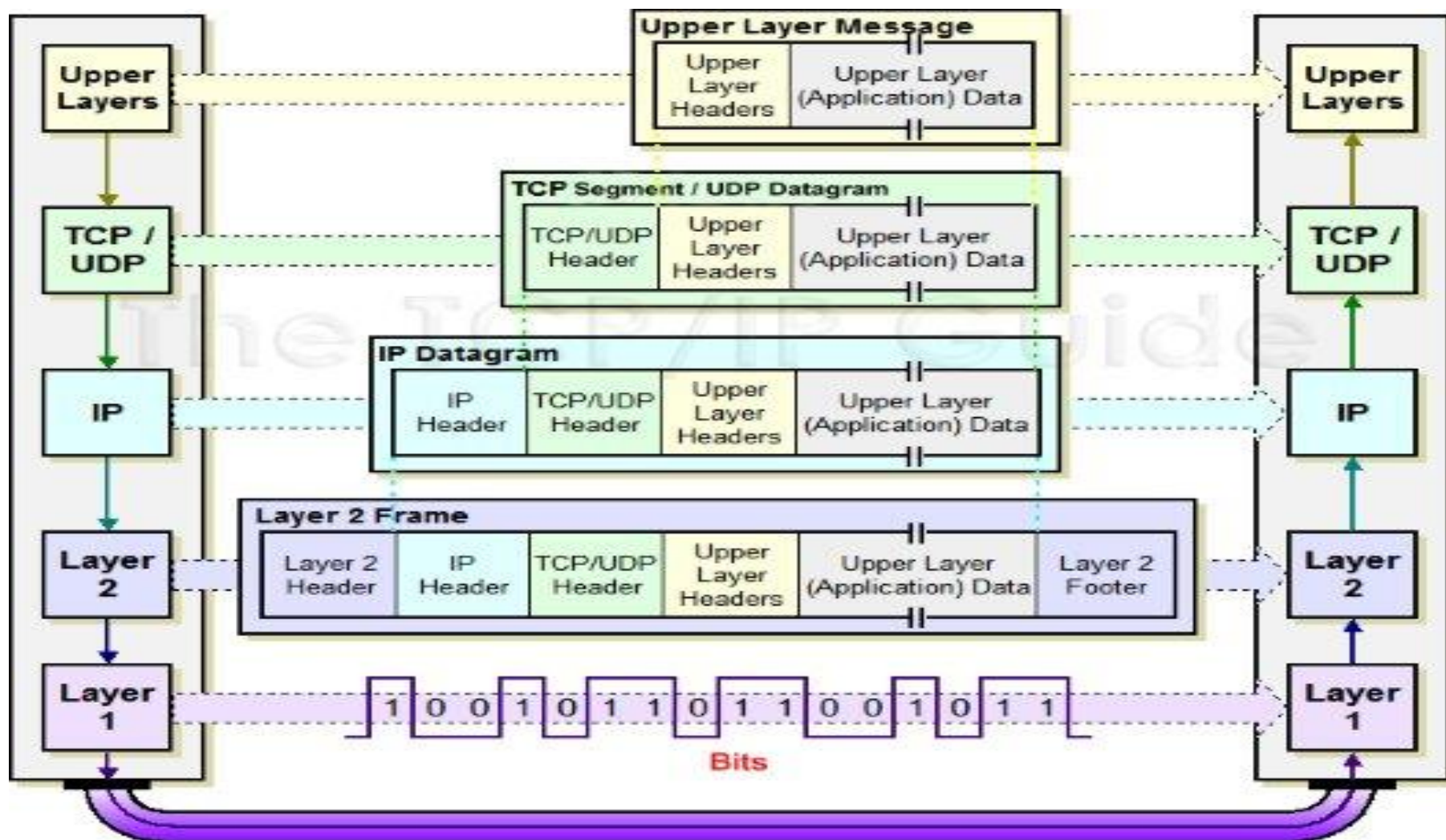
# Bộ giao thức TCP/IP



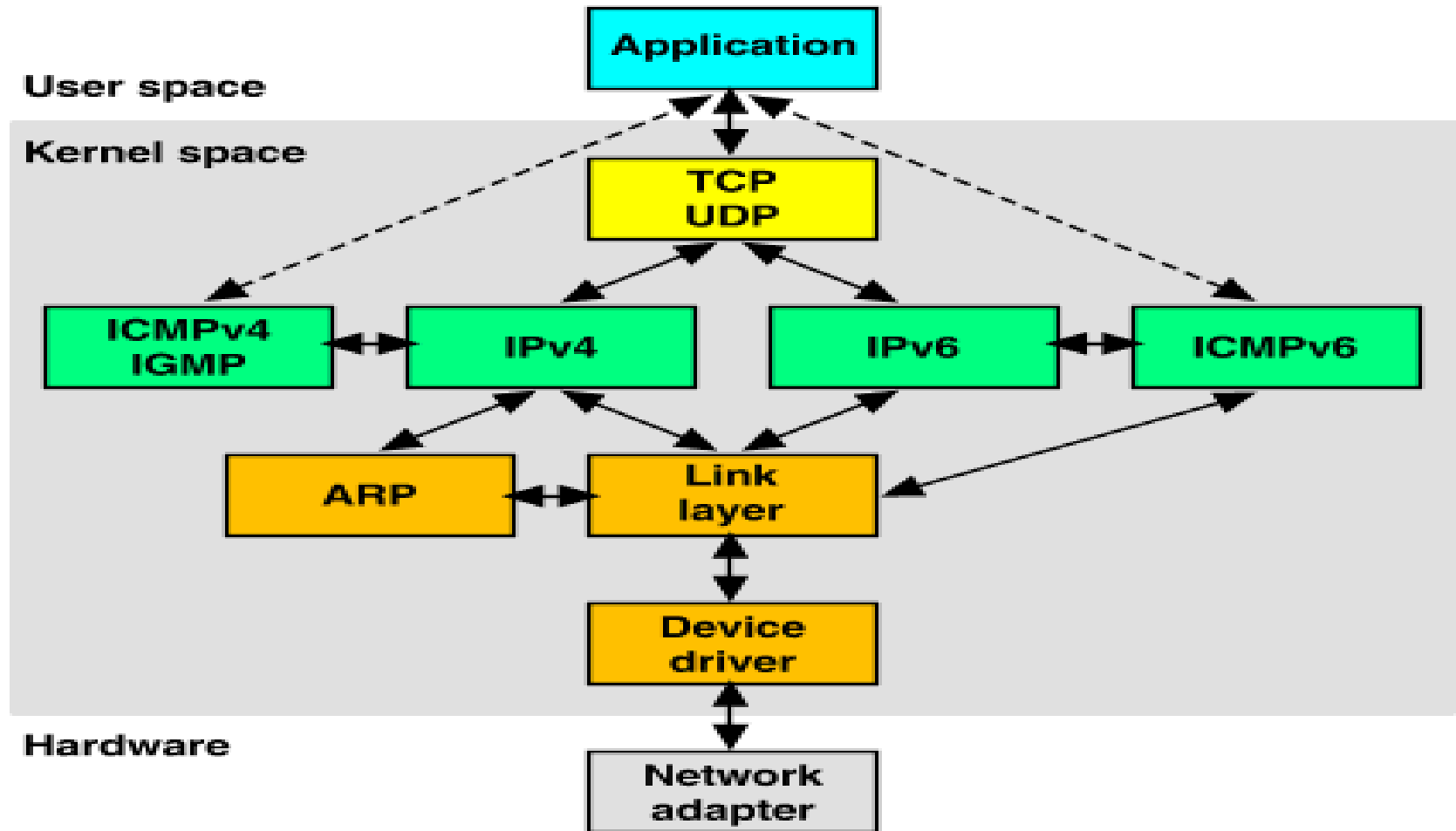
# Chức năng của các tầng trong TCP/IP



# Dữ liệu trong TCP/IP

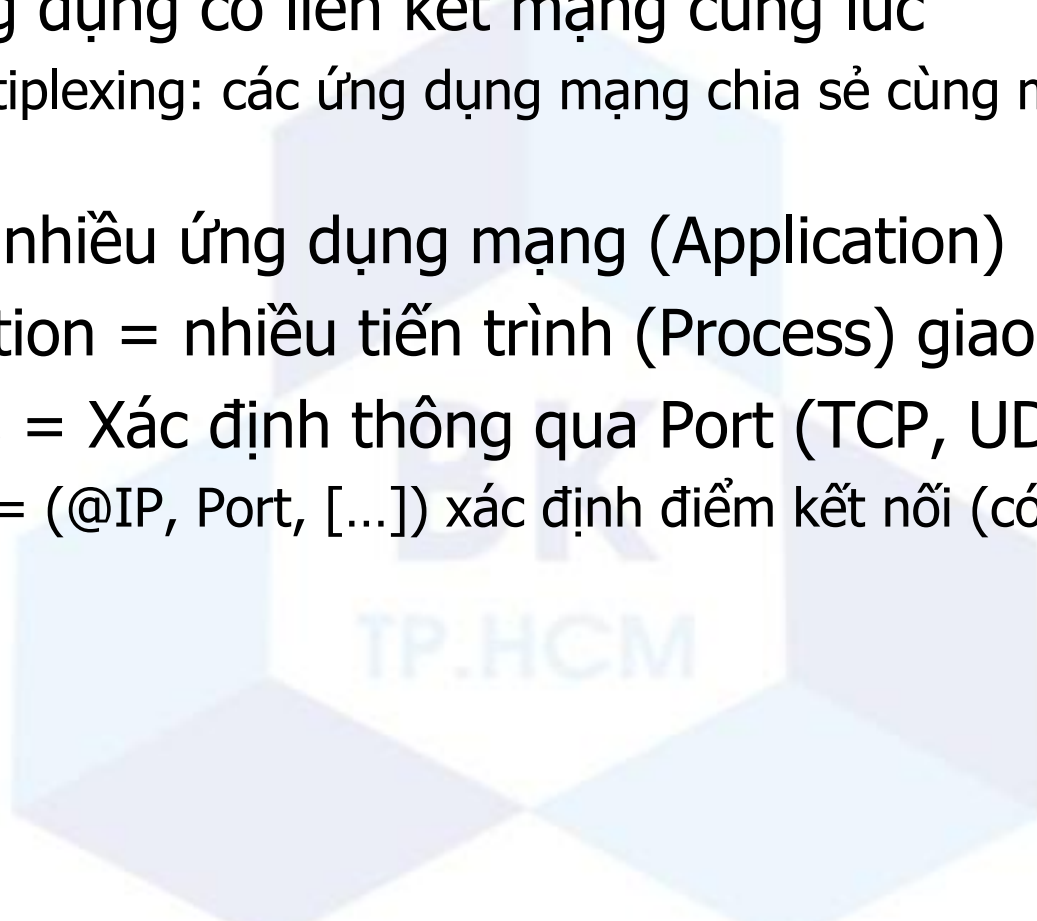


# Hiện thực TCP/IP trên hệ thống



# Giao tiếp trong TCP/IP

- Hầu hết các máy (host) dùng một bộ giao thức TCP/IP cho nhiều ứng dụng có liên kết mạng cùng lúc
  - De/multiplexing: các ứng dụng mạng chia sẻ cùng một giao diện mạng
- 1 Host = nhiều ứng dụng mạng (Application)
- 1 Application = nhiều tiến trình (Process) giao tiếp mạng
- 1 Process = Xác định thông qua Port (TCP, UDP)
  - Socket = (@IP, Port, [...]) xác định điểm kết nối (có sẵn trong API)





# So sánh giữa bộ giao thức TCP/IP và OSI

OSI Model	TCP/IP Model (DoD Model)	TCP/IP – Internet Protocol Suite
Application	Application	Telnet, SMTP, POP3, FTP, NNTP, HTTP, SNMP, DNS, SSH, ...
Presentation		
Session		
Transport	Transport	TCP, UDP
Network	Internet	IP, ICMP, ARP, DHCP
Data Link	Network Access	Ethernet, PPP, ADSL
Physical		



# Nội dung

---

- **Các khái niệm cơ bản**
  - Khái niệm về mạng máy tính,
  - Khái niệm về giao thức
- **Bộ giao thức mạng**
  - Mô hình tham khảo OSI
  - Bộ giao thức TCP/IP
  - So sánh giữa TCP/IP và OSI
- **Ứng dụng mạng**
  - Kiến trúc ứng dụng mạng
  - Các ứng dụng mạng phổ biến

# Kiến trúc ứng dụng mạng

## ■ Peer-to-Peer (P2P)

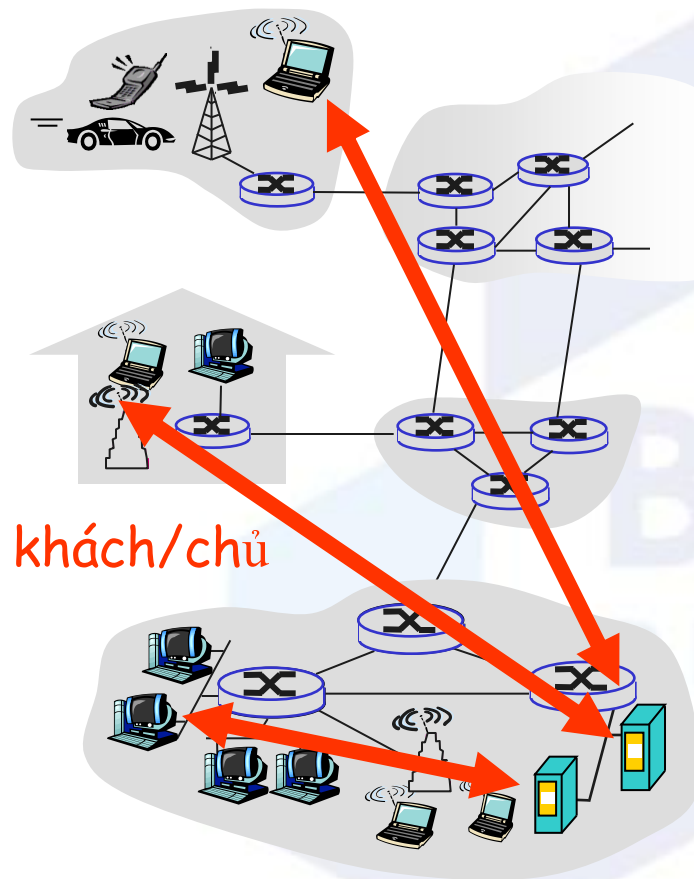
- Mỗi entity sẽ có vai trò như nhau trong khả năng giao tiếp.
- Cùng lúc có thể cung cấp và yêu cầu dịch vụ.
- Có thể khởi tạo kết nối khi cần thiết.

## ■ Client-Server

- Cấu trúc ứng dụng phân bố.
- Máy (hay chương trình) "Server" cung cấp dịch vụ.
- Máy khác (hay chương trình) "Client" yêu cầu dịch vụ.
- Chương trình server và client "nói chuyện" với nhau bằng các thông điệp
- VD: Ứng dụng Web, DNS, File Server, Email,...

## ■ Lai giữa P2P và Client-Server

# Kiến trúc khách-chủ



## máy chủ:

- luôn luôn kích hoạt
- địa chỉ IP cố định
- hệ thống máy chủ cho việc mở rộng

## máy khách:

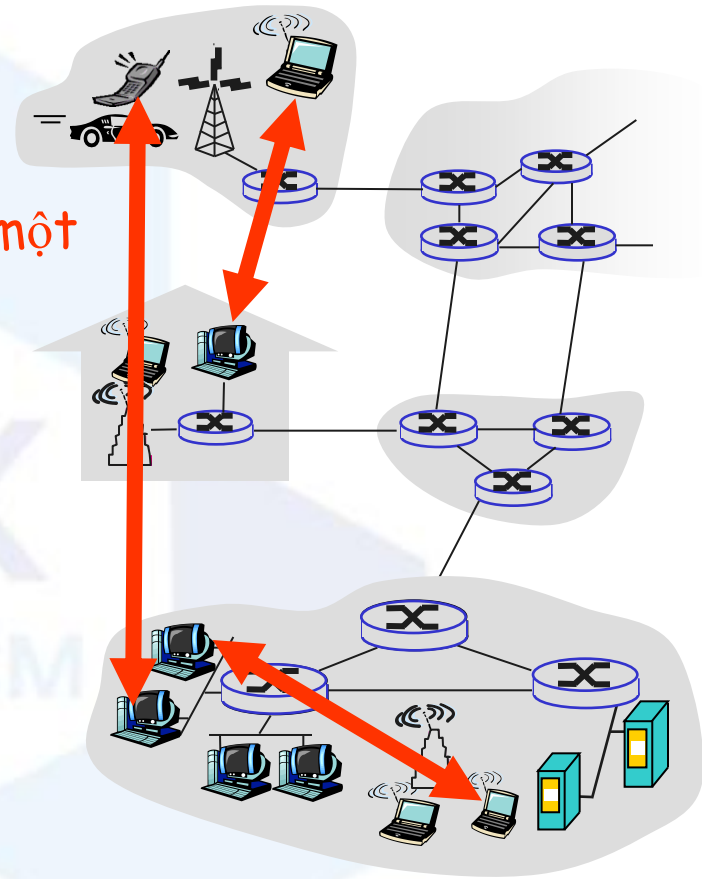
- giao tiếp với máy chủ
- có thể kết nối không liên tục
- có thể có địa chỉ IP động
- không kết nối trực tiếp với người dùng khác

# Cấu trúc P2P

- Không có máy chủ
- Các máy đầu cuối liên lạc trực tiếp với nhau
- Các bên thực hiện kết nối không liên tục và có thể sử dụng địa chỉ IP động

Khả năng mở rộng cao  
nhưng khó quản lý

một-một



# Mô hình lai của khách-chủ và P2P

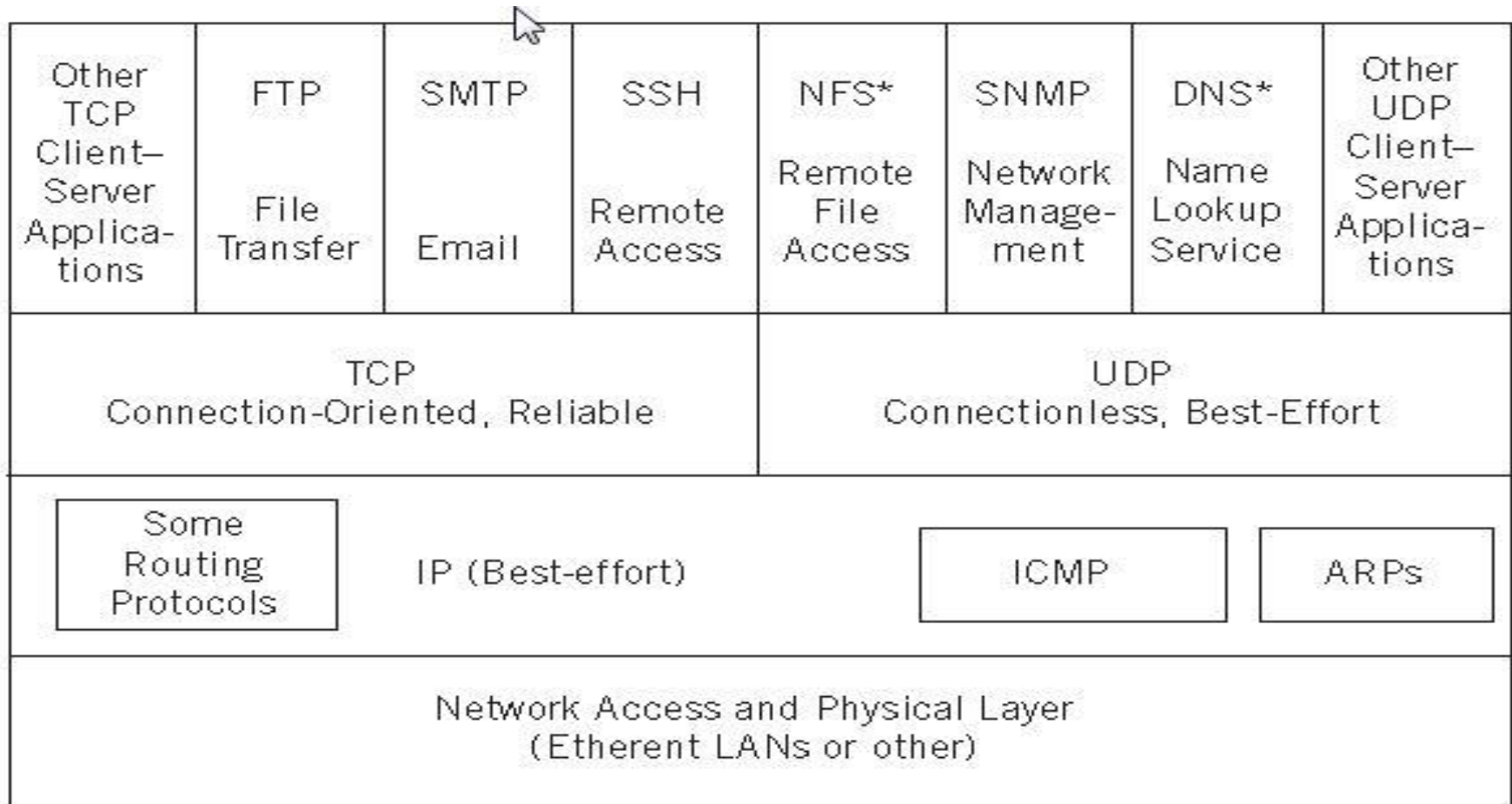
## Skype

- điện thoại-IP: ứng dụng P2P
- máy chủ tập trung: quản lý địa chỉ của các bên tham gia
- kết nối khách-khách: trực tiếp (không qua máy chủ)

## Nhắn tin trực tiếp

- Hai người dùng chat với nhau bằng P2P
- Máy chủ đảm bảo: quản lý người dùng
  - Người dùng đăng kí địa chỉ IP với máy chủ khi họ đăng nhập
  - Máy chủ cung cấp danh sách bạn bè đang trên mạng
  - Người dùng hỏi máy chủ để có địa chỉ IP của bạn

# Các ứng dụng mạng phổ biến

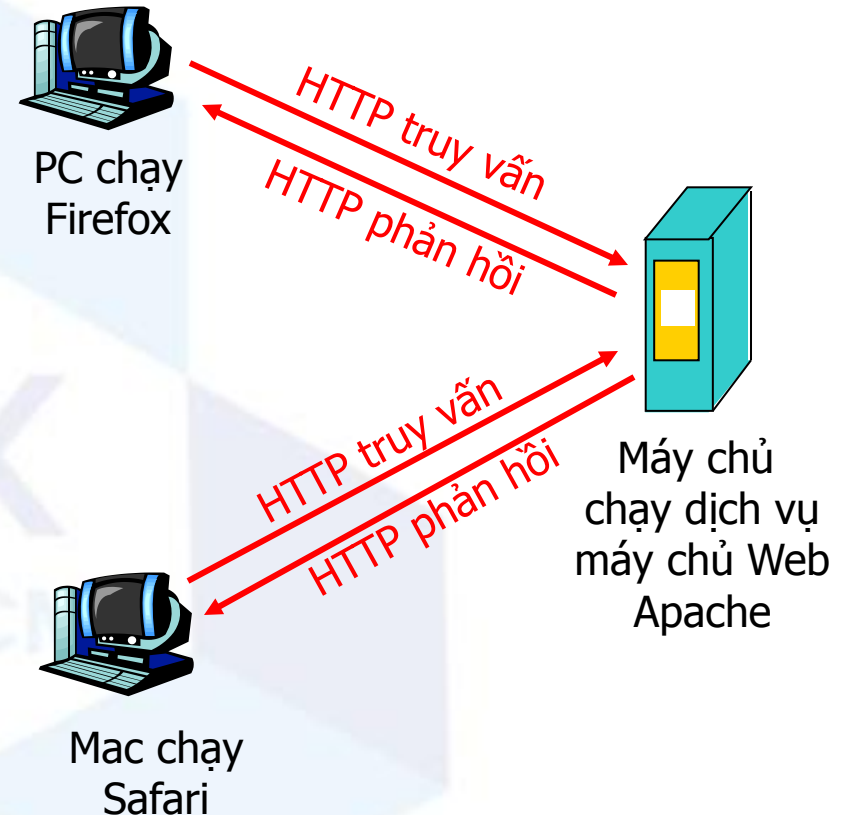


\*In some instances, NFS and DNS use TCP.

# WWW & HTTP

## Giao thức truyền tải siêu văn bản – HTTP (hypertext transfer protocol)

- giao thức ứng dụng web
- mô hình khách/chủ
  - **khách**: trình duyệt web yêu cầu, nhận và trình bày các đối tượng web
  - **chủ**: máy chủ Web gửi trả các đối tượng theo yêu cầu của khách



# WWW & HTTP

## Sử dụng TCP:

- khách khởi tạo kết nối TCP tới máy chủ tại cổng 80
- máy chủ chấp nhận kết nối TCP từ khách
- thông điệp HTTP (thông điệp giao thức tầng ứng dụng) được trao đổi giữa trình duyệt web (khách HTTP) và máy chủ Web (chủ HTTP)
- đóng kết nối TCP

## HTTP là giao thức không lưu giữ trạng thái

- máy chủ không lưu bất kỳ thông tin nào về ng/d

## Những giao thức lưu trạng thái tương đối phức tạp

- ☐ lịch sử duyệt web phải được lưu giữ
- ☐ nếu máy chủ/khách bị hỏng thì thông tin về trạng thái có thể không thống nhất, cần phải cân chỉnh lại



# Thông điệp truy vấn HTTP

- thông điệp truy vấn HTTP:
  - ASCII (định dạng con người đọc được)

dòng truy vấn  
(các câu lệnh GET,  
POST, HEAD)

các dòng  
mào đầu

```
GET /somedir/page.html HTTP/1.1
Host: www.someschool.edu
User-agent: Mozilla/4.0
Connection: close
Accept-language: fr
```

Xuống dòng  
báo hiệu kết thúc  
thông điệp

(dấu xuống dòng phụ)

# Thông điệp phản hồi HTTP

dòng trạng thái  
(giao thức  
mã trạng thái  
câu trạng thái)

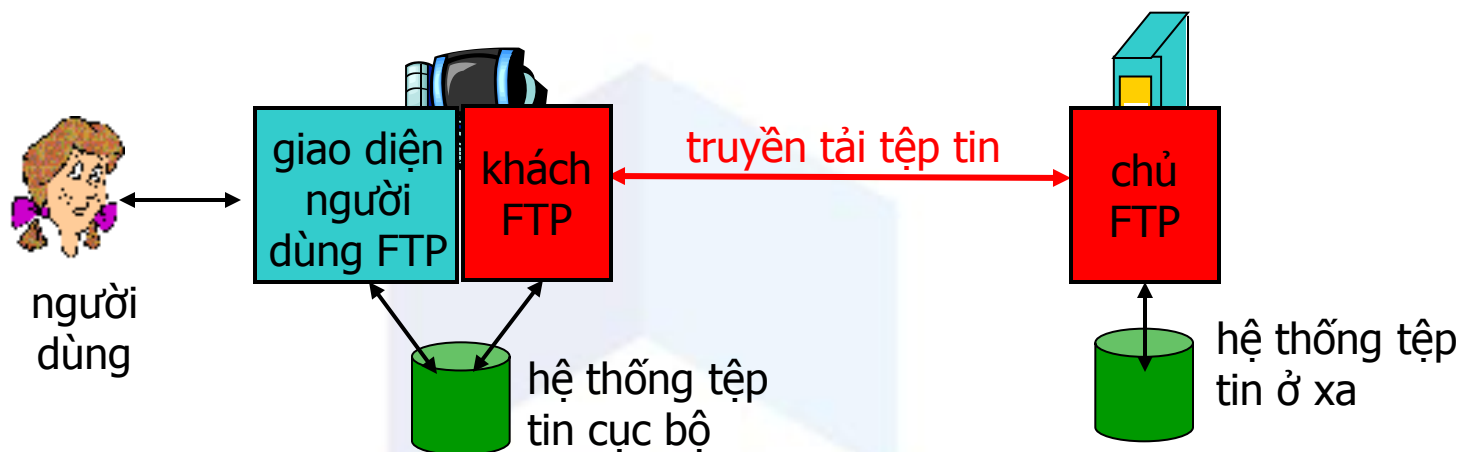
các dòng  
mào đầu

dữ liệu, vd:  
tệp HTML  
được yêu cầu

```
HTTP/1.1 200 OK
Connection close
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

dữ liệu ... dữ liệu ...
```

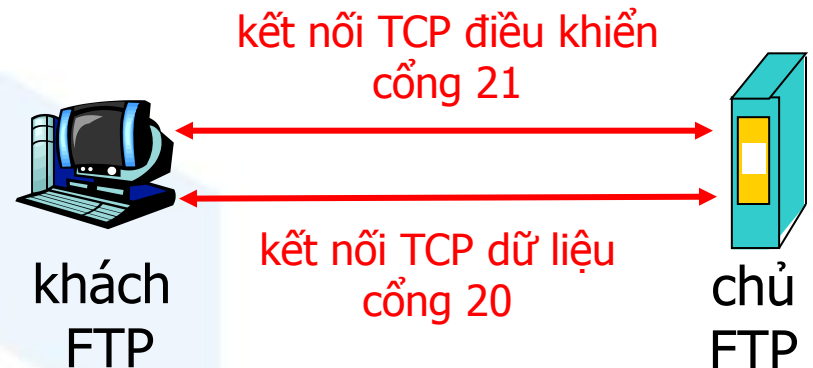
# FTP: Giao thức truyền tải tệp tin



- truyền tải tệp tin đến/từ máy ở xa
- mô hình khách/chủ
  - *khách*: là phía bắt đầu quá trình truyền tải
  - *chủ*: máy ở xa

# FTP: điều khiển riêng biệt, kết nối dữ liệu

- Khách FTP kết nối tới máy chủ FTP tại cổng 21, giao thức truyền tải là TCP
- khách được kiểm tra danh tính thông qua kết nối điều khiển
- khách duyệt các thư mục trên máy từ xa bằng cách gửi các câu lệnh thông qua kết nối điều khiển.
- khi chủ nhận được câu lệnh truyền tải tệp, chủ mở kết nối TCP thứ 2 tới khách
- sau khi truyền tải xong 1 tệp, chủ đóng kết nối dữ liệu.
- chủ mở một kết nối TCP dữ liệu khác để truyền tải một tệp khác.
- điều khiển kết nối: “**ngoại tuyến**” (out of band)
- máy chủ FTP lưu lại “trạng thái”: thư mục hiện tại, thông tin về danh tính



# Các câu lệnh và phản hồi FTP

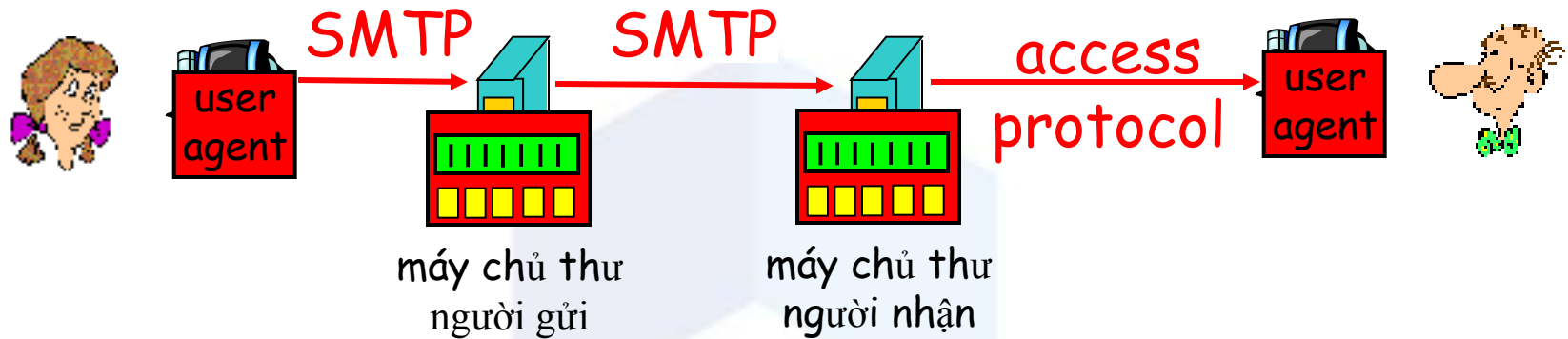
## Ví dụ câu lệnh:

- gửi đi dưới dạng văn bản ASCII qua kết nối điều khiển
- **USER** *tên\_người\_dùng*
- **PASS** *mật\_khẩu*
- **LIST** liệt kê danh sách các tệp trong thư mục hiện tại
- **RETR** *tên\_tệp* tải tệp tin về
- **STOR** *tên\_tệp* tải tệp tin lên máy từ xa

## Ví dụ mã trả về

- mã trạng thái và mô tả (như trong HTTP)
- 331 Username OK, password required
- 125 data connection already open; transfer starting
- 425 Can't open data connection
- 452 Error writing file

# Thư tín điện tử



- SMTP: giao/nhận thư đến từ máy chủ khác
- Giao thức truy cập thư: lấy thư từ máy chủ
  - POP: Post Office Protocol [RFC 1939]
    - kiểm tra danh tính (UA<-->máy chủ) và tải về
  - IMAP: Internet Mail Access Protocol [RFC 1730]
    - nhiều chức năng hơn (phức tạp hơn)
    - quản lý thư lưu trên máy chủ
  - HTTP: gmail, Hotmail, Yahoo! Mail, v.v..

# Ví dụ tương tác SMTP

```
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
```

# Giao thức POP3

## pha kiểm tra danh tính

- câu lệnh của khách:
  - **user**: khai báo tên
  - **pass**: mật-khẩu
- phản hồi của chủ
  - **+OK**
  - **-ERR**

## pha giao dịch, khách:

- **list**: liệt kê số thứ tự thư
- **retr**: tải thư theo stt
- **dele**: xóa
- **quit**: kết thúc

S: +OK POP3 server ready

C: user bob

S: +OK

C: pass hungry

S: +OK người dùng đăng nhập thành công

C: list

S: 1 498

S: 2 912

S: .

C: retr 1

S: <message 1 contents>

S: .

C: dele 1

C: retr 2

S: <message 1 contents>

S: .

C: dele 2

C: quit

S: +OK máy chủ POP3 đồng ý ngắt



# So sánh giữa POP3 và IMAP

## POP3

- POP3 là giao thức không trạng thái.
- Sử dụng cơ chế “tải-và-xóa” hoặc “tải-và-giữ lại”
- Bob không thể đọc lại thư nếu như anh ta đổi UA
- “tải-và-giữ lại”: bản sao của thư sẽ được lưu trên nhiều UA.

## IMAP

- Giữ tất cả thư trong một nơi: trên máy chủ
- Cho phép n/dùng tổ chức thư theo thư mục
- IMAP giữ lại trạng thái người dùng qua các phiên làm việc:
  - tên của thư mục cũng như ánh xạ giữa ID của thông điệp và tên thư mục

# DNS

## Các dịch vụ DNS

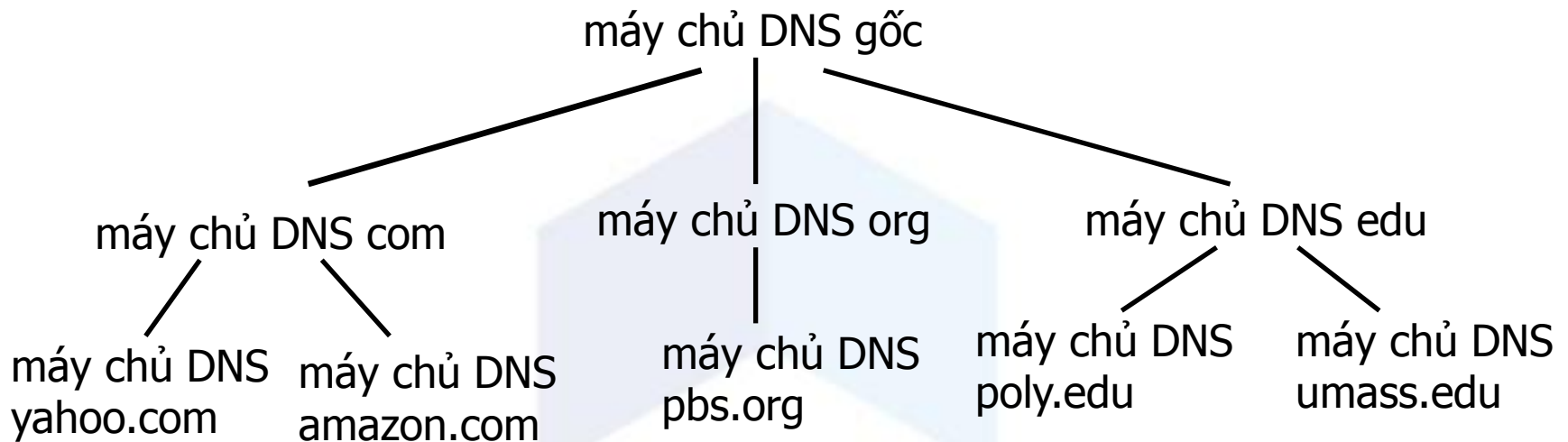
- phân giải tên miền sang địa chỉ IP
- đặt tên thay thế cho máy
  - tên chính thức, và tên thay thế
- đặt tên thay thế cho máy chủ email
- phân bổ tải
  - những trang web lớn thường có nhiều máy chủ với địa chỉ IP khác nhau đằng sau một tên miền chính thức.

## Tại sao không tập trung DNS?

- DNS hỏng -> cả mạng ngừng hoạt động
- quá tải lưu lượng
- độ trễ cao do đường truyền dài
- khó bảo trì

không mở rộng *được!*

# Cơ sở dữ liệu phân tán và phân cấp



## Khách muốn có IP của [www.amazon.com](http://www.amazon.com):

- khách truy vấn một máy chủ DNS gốc để tìm ra máy chủ DNS “.com”
- khách truy vấn máy chủ DNS “.com” để lấy địa chỉ của máy chủ DNS amazon.com
- khách truy vấn máy chủ DNS “amazon.com” để lấy địa chỉ IP của [www.amazon.com](http://www.amazon.com)