

Chương 2: Nội dung

2.1. Nguyên lý của ứng dụng mạng

- 2.1.1. Các kiến trúc của ứng dụng mạng
- 2.1.2. Truyền thông giữa các tiến trình
- 2.1.3. Các dịch vụ giao vận

2.2. Web và HTTP

2.3. FTP

2.4. Thư điện tử

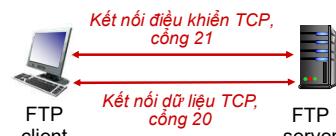
2.5. DNS (Domain Name Systems)

- 2.6. Ứng dụng Peer-to-peer
- 2.7. Video streaming và các mạng phân phối nội dung
- 2.8. Lập trình socket với UDP và TCP

Tổng ứng dụng 2-44

FTP: kết nối dữ liệu và kết nối điều khiển riêng biệt nhau

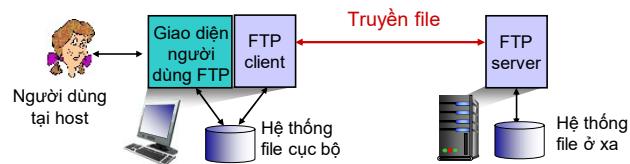
- ❖ FTP client tiếp xúc với FTP server tại cổng số 21, sử dụng TCP
- ❖ client được cấp phép qua kết nối điều khiển
- ❖ client duyệt thư mục ở xa, gửi lệnh qua kết nối điều khiển
- ❖ Khi server nhận lệnh truyền file, **server** mở kết nối TCP thứ 2 (kết nối dữ liệu) (cho file) *tới* client
- ❖ Sau khi truyền một file, server đóng kết nối dữ liệu.



- ❖ server mở một kết nối dữ liệu khác để truyền một file khác.
- ❖ Kết nối điều khiển: "*out of band*"
- ❖ FTP server duy trì "trạng thái": thư mục hiện hành, sự cấp phép trước đó.

Tổng ứng dụng 2-46

FTP: giao thức truyền file (file transfer protocol)



- ❖ Truyền file đến/từ host ở xa
- ❖ Mô hình client/server
 - **client:** phía khởi tạo việc truyền (đến/từ host ở xa)
 - **server:** host ở xa
- ❖ ftp: RFC 959
- ❖ ftp server: cổng 21

Tổng ứng dụng 2-45

Các lệnh và đáp ứng của FTP

Ví dụ các lệnh:

- ❖ Được gửi như các văn bản dạng mã ASCII qua kênh điều khiển
- ❖ **USER username**
- ❖ **PASS password**
- ❖ **LIST** trả về danh sách các file trong thư mục hiện hành
- ❖ **RETR filename** trích chọn (lấy) file
- ❖ **STOR filename** lưu (đặt) file vào host ở xa

Ví dụ các mã lệnh trả về

- ❖ Mã trạng thái và cụm từ trạng thái (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**

Tổng ứng dụng 2-47

Chương 2: Nội dung

- 2.1. Nguyên lý của ứng dụng mạng
 - 2.1.1. Các kiến trúc của ứng dụng mạng
 - 2.1.2. Truyền thông giữa các tiến trình
 - 2.1.3. Các dịch vụ giao vận
- 2.2. Web và HTTP
- 2.3. FTP
- 2.4. Thư điện tử**

Tầng ứng dụng 2-48

- 2.5. DNS (Domain Name Systems)
- 2.6. Ứng dụng Peer-to-peer
- 2.7. Video streaming và các mạng phân phối nội dung
- 2.8. Lập trình socket với UDP và TCP

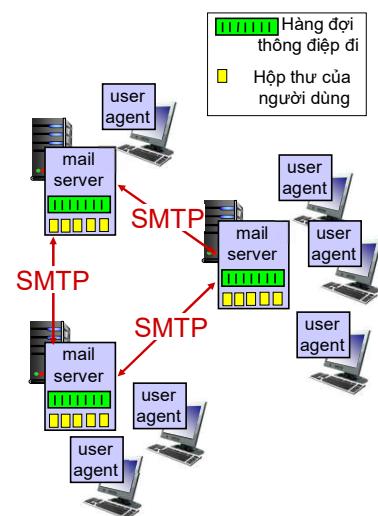
Thư điện tử

Ba thành phần chính:

- ❖ user agent
- ❖ mail server
- ❖ Giao thức truyền thư đơn giản (simple mail transfer protocol): SMTP

User Agent

- ❖ Còn được gọi là “mail reader”
- ❖ Soạn thảo, sửa, đọc các thông điệp thư
- ❖ Ví dụ: Outlook, iPhone mail client
- ❖ Các thông điệp đi/dến được lưu trên server

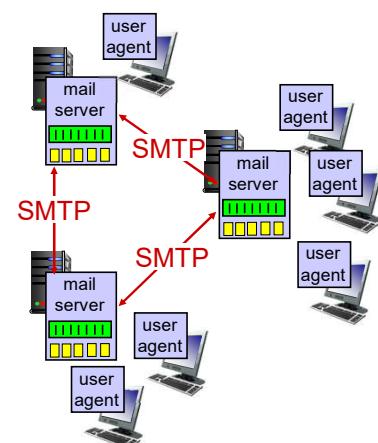


Tầng ứng dụng 2-49

Thư điện tử: mail server

mail server:

- ❖ **Hộp thư (mailbox)** chứa các thông điệp thư đi đến người dùng
- ❖ **Hàng đợi thông điệp (message queue)** của các thông điệp thư đi ra ngoài (chuẩn bị được gửi đi)

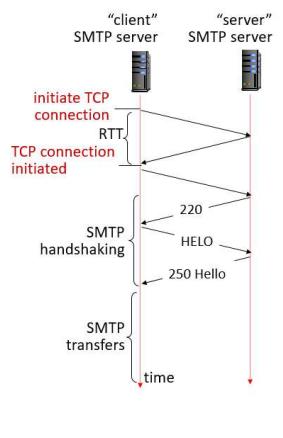


Tầng ứng dụng 2-50

- Giao thức SMTP** giữa các mail server thực hiện gửi các thông điệp thư
- ❖ client: gửi đến mail server
 - ❖ server: mail server nhận

Thư điện tử: SMTP [RFC 5321]

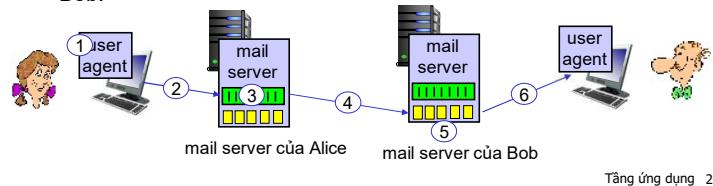
- ❖ Sử dụng TCP để truyền tin cậy thông điệp thư điện tử từ client đến server, cổng số 25
- ❖ Truyền trực tiếp: từ server gửi tới server nhận
- ❖ Truyền theo 3 bước
 - SMTP bắt tay (chào hỏi)
 - SMTP truyền thông điệp
 - SMTP đóng
- ❖ Tương tác lệnh/đáp ứng (như HTTP)
 - **Lệnh:** văn bản ASCII
 - **Đáp ứng:** mã trạng thái và các cụm từ trạng thái



Tầng ứng dụng 2-51

Kịch bản: Alice gửi thư tới Bob

- 1) Alice dùng UA soạn thảo thông điệp để "gửi tới" bob@someschool.edu
- 2) UA của Alice gửi thông điệp tới mail server của cô ấy; thông điệp được đặt trong hàng đợi thông điệp
- 3) Phía client của SMTP mở kết nối TCP tới mail server của Bob.
- 4) SMTP client gửi thông điệp của Alice qua kết nối TCP
- 5) mail server của Bob đặt thông điệp trong hộp thư của Bob
- 6) Bob kích hoạt user agent để đọc thông điệp thư



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
```

Tầng ứng dụng 2-53

Tự thử nghiệm tương tác SMTP:

- ❖ telnet servername 25
- ❖ Thấy 220 trả lời từ server
- ❖ Nhập các lệnh HELO, MAIL FROM, RCPT TO, DATA, QUIT

Các lệnh trên cho phép gửi email mà không cần dùng email client (reader).

Tầng ứng dụng 2-54

SMTP

- ❖ SMTP sử dụng kết nối bền vững
- ❖ SMTP yêu cầu thông điệp (phần tiêu đề & phần thân) ở dạng mã ASCII 7-bit
- ❖ SMTP server sử dụng CRLF.CRLF để xác định điểm kết thúc của thông điệp

So sánh với HTTP:

- ❖ HTTP: kéo
- ❖ SMTP: đẩy
- ❖ Cả hai đều sử dụng tương tác lệnh/đáp ứng, các mã trạng thái dạng bảng mã ASCII
 - HTTP: mỗi đối tượng được đóng gói trong thông điệp đáp ứng của nó.
 - SMTP: nhiều đối tượng được gửi trong thông điệp nhiều phần.

Tầng ứng dụng 2-55

Định dạng thông điệp thư

SMTP: giao thức trao đổi các thông điệp thư
RFC 2822: xác định *cú pháp* cho thông điệp email:

- ❖ Các dòng tiêu đề, ví dụ:

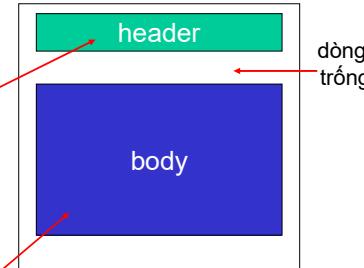
▪ To:

▪ From:
▪ Subject:

Những dòng này trong phần nội dung của thông điệp email, **khác** với các lệnh SMTP MAIL FROM, RCPT TO!

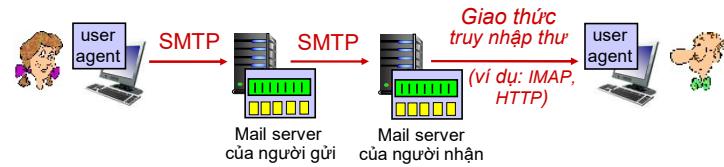
- ❖ Phân thân: “thông điệp”

▪ Chỉ dùng các ký tự mã ASCII



Tầng ứng dụng 2-56

Lấy thư: Giao thức truy nhập thư



- ❖ **SMTP:** phân phối/lưu trữ các thông điệp thư tới/tại server của người nhận
- ❖ **Giao thức truy nhập thư:** trích xuất thư từ server
 - **POP:** Post Office Protocol [RFC 1939]: cấp phép, tải thư
 - **IMAP:** Internet Mail Access Protocol [RFC 3501]: các thông điệp được lưu trữ trên server, IMAP cung cấp tính năng truy xuất, xóa, sắp xếp theo thư mục các thông điệp lưu trữ trên server.
 - **HTTP:** gmail, Hotmail, Yahoo!Mail, v.v. cung cấp giao diện dựa trên web trên STMP (để gửi), IMAP (hoặc POP) để truy xuất thư.

Tầng ứng dụng 2-57

Giao thức POP3

Giai đoạn cấp phép

- ❖ Các lệnh của client:
 - user: khai báo tên người dùng
 - pass: mật khẩu
- ❖ Các đáp ứng của server
 - +OK
 - -ERR

- ❖ *Giai đoạn giao dịch*, client:
 - list: liệt kê các số thông điệp
 - retr: trích xuất thông điệp theo số
 - dele: xóa
 - quit

```

S: +OK POP3 server ready
C: user bob
S: +OK
C: pass hungry
S: +OK user successfully logged on

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 POP3 server signing off
  
```

Tầng ứng dụng 2-58

POP3 và IMAP

POP3

- ❖ Ví dụ trước dùng POP3 với chế độ “tải và xóa”
 - Bob không thể đọc lại thư nếu thay đổi client
- ❖ POP3 với chế độ “tải và lưu giữ”: sao các thông điệp lên các client khác nhau
- ❖ POP3 không giữ trạng thái của các phiên làm việc

IMAP

- ❖ Lưu giữ tất cả các thông điệp tại một nơi là server
- ❖ Cho phép người dùng tổ chức các thông điệp theo dạng các thư mục
- ❖ Lưu giữ trạng thái của người dùng qua các phiên làm việc
 - Đặt tên thư mục và ánh xạ giữa các ID của thông điệp với tên thư mục

Tầng ứng dụng 2-59