

Chương 2: Nội dung

2.1 Nguyên lý của ứng dụng mạng

- Kiến trúc của ứng dụng
- Các yêu cầu của ứng dụng

2.2 Web và HTTP

2.3 FTP

2.4 Thư điện tử

- SMTP, POP3, IMAP

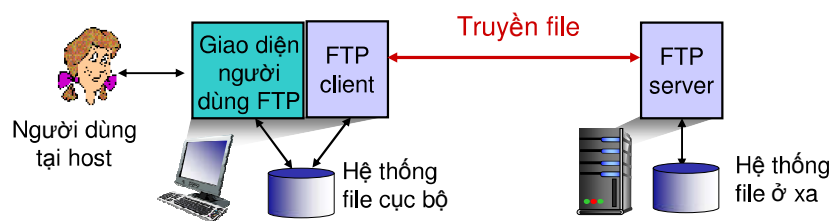
2.5 DNS

2.6 Ứng dụng P2P

2.7 Lập trình socket với UDP và TCP

Tầng ứng dụng 2-44

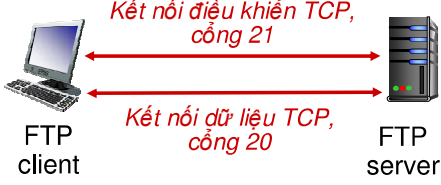
FTP: giao thức truyền file (file transfer protocol)



- ❖ 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

Tầng ứng dụng 2-45

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.

Tầng ứng dụng 2-46

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**

Tầng ứng dụng 2-47

Chương 2: Nội dung

2.1 Nguyên lý của ứng dụng mạng

- Kiến trúc của ứng dụng
- Các yêu cầu của ứng dụng

2.2 Web và HTTP

2.3 FTP

2.4 Thư điện tử

- SMTP, POP3, IMAP

2.5 DNS

2.6 Ứng dụng P2P

2.7 Lập trình socket với UDP và TCP

Tầng ứng dụng 2-48

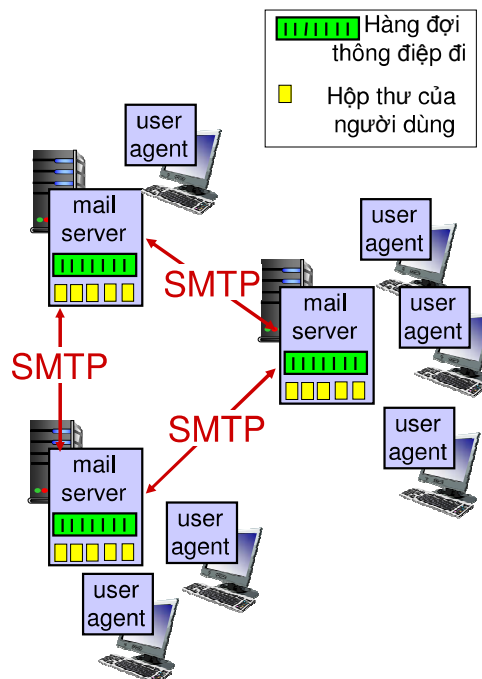
Thư điện tử

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, Thunderbird, iPhone mail client
- ❖ Các thông điệp đi/đến được lưu trên server



Tầng ứng dụng 2-49

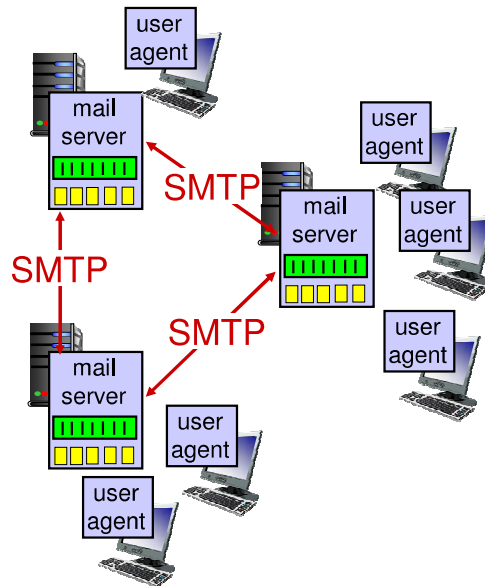
Thư điện tử: mail server

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)

Giao thức SMTP giữa các mail server thực hiện gửi các thông điệp thư

- ❖ client: gửi đến mail server
- ❖ server: mail server nhận



Tầng ứng dụng 2-50

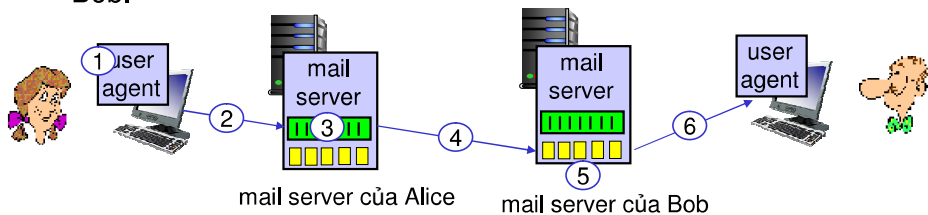
Thư điện tử: SMTP [RFC 2821]

- ❖ Sử dụng TCP để truyền tin cậy thông điệp thư điện tử từ client đến server, trên cổng số 25
- ❖ Truyền trực tiếp: từ server gửi tới server nhận
- ❖ Truyền theo 3 bước
 - Bắt tay (chào hỏi)
 - Truyền thông điệp
 - Đóng
- ❖ Tương tác lệnh/đáp ứng (như HTTP, FTP)
 - **Lệnh:** văn bản ASCII
 - **Đáp ứng:** mã trạng thái và các cụm từ trạng thái
- ❖ Các thông điệp phải ở dạng mã ASCII 7-bit

Tầng ứng dụng 2-51

Kịch bản: Alice gửi thông điệp 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



Tầng ứng dụng 2-52

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)

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

Định dạng thông điệp thư

SMTP: giao thức trao đổi các thông điệp thư

RFC 822: chuẩn cho định dạng thông điệp văn bản:

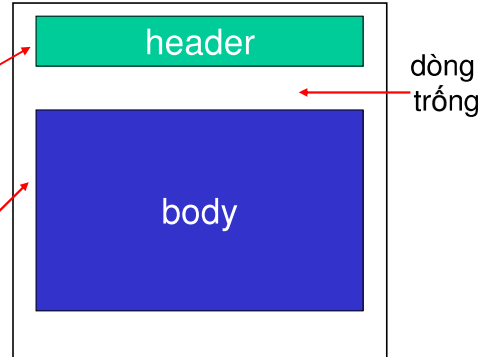
❖ Dòng tiêu đề, ví dụ:

- To:
- From:
- Subject:

Khác với các lệnh SMTP
MAIL FROM, RCPT TO!

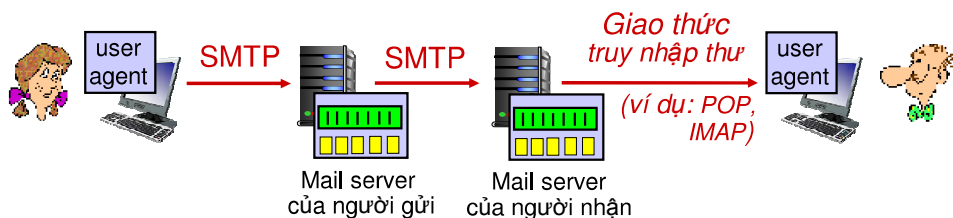
❖ Phân thân: “thông điệp”

- Chỉ dùng các ký tự mã ASCII



Tầng ứng dụng 2-56

Giao thức truy nhập thư



- ❖ **SMTP**: phân phối/lưu trữ 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 1730]: có nhiều đặc tính hơn, bao gồm cả những thao tác với các thông điệp được lưu trữ trên server
 - **HTTP**: gmail, Hotmail, Yahoo! Mail,...

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 (tiếp) 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