

NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH CHI TIẾT MÔN HỌC

- Tên môn học:** BỘ GIAO THỨC TCP/IP VÀ ĐỊNH TUYẾN MẠNG
- Người xây dựng:** Thạc sĩ. Nguyễn Đức Tâm
- Mã số môn học:**
- Số tín chỉ:** 3 tín chỉ (30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành)
- Thời điểm thực hiện:** Học kỳ thứ 4
- Số tiết giảng dạy/ tuần:** 6 tiết.
- Mục tiêu môn học:** Trang bị cho sinh viên kiến thức cơ sở cơ bản về bộ giao thức mạng quan trọng TCP/IP, bao gồm: ARP, ICMP, TCP, UDP, IP... và các giao thức định tuyến mạng quan trọng, kỹ thuật chia địa chỉ, kỹ năng thiết kế phân hoạch địa chỉ cho mạng và cấu hình định tuyến mạng.
- Điều kiện tiên quyết:** Tin học đại cương, Công nghệ mạng, Quản trị mạng.
- Mô tả tóm tắt nội dung môn học:** Mô hình mạng OSI 7 lớp, đối chiếu mô hình TCP/IP 4 lớp, các giao thức cơ bản ARP, ICMP, IP, TCP, UDP, RTCP, DNS..., cấu tạo gói tin các lớp, nguyên lý dẫn đường gói tin, các kỹ thuật định tuyến cơ bản, địa chỉ mạng và kỹ thuật chia mạng subnetting, thực hành cài đặt địa chỉ mạng WAN và cấu hình định tuyến gói tin dựa trên nền phần mềm giả lập router hãng CISCO.
- Kết cấu môn học và phân phối thời gian:**

| TT | Nội dung | Phân bố theo tiết | | | | |
|----|---|-------------------|----|----|----|------|
| | | Lên lớp | | | TH | Cộng |
| | | LT | BT | TL | | |
| | Chương 1: Tổng quan về TCP/IP và cấu trúc mạng Internet | 3 | | | | 3 |
| | Chương 2: Giao thức IP | 3 | | | 3 | 6 |
| | Chương 3: Giao thức ARP | 3 | | | | |
| | Chương 4: Phân lớp địa chỉ IP và kỹ thuật chia mạng con | 3 | | | 6 | 12 |
| | Chương 5: Giao thức ICMP | 3 | | | 3 | 6 |

| | | | | | | |
|--|-------------------------|---|--|--|----|----|
| | Chương 6: Giao thức TCP | 3 | | | 3 | 6 |
| | Chương 7: Giao thức UDP | 3 | | | 3 | 6 |
| | Chương 8: Định tuyến IP | 9 | | | 12 | 21 |

11. Chương trình chi tiết môn học:

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN GIAO THỨC TCP/IP VÀ CẤU TRÚC MẠNG INTERNET

1.1. Giới thiệu chung về INTERNET

1.2. Kiến trúc của Internet, tham chiếu TCP/IP và mô hình OSI.

1.2.1. Giới thiệu kiến trúc mạng Internet

1.2.2. Tổng quan về giao thức TCP/IP

1.2.2.1. Giới thiệu giao thức TCP/IP

1.2.2.2. Mô hình OSI 7 tầng

1.2.2.3. Tham chiếu giữa TCP/IP và mô hình OSI

1.2.2.4. Mô tả các thành phần của Frame tầng vật lý

Câu hỏi và bài tập

CHƯƠNG 2: GIAO THỨC IP

2.1. Cấu trúc ip datagram

2.1.1. Khái niệm chuyển phát phi kết nối (Connectionless)

2.1.2. Mục đích của giao thức IP (Internet Protocol)

2.1.3. Cấu trúc gói dữ liệu IP Datagram (Internet datagram)

2.1.4. Thời gian sống (Time to Live - TTL)

2.1.5. Đóng gói datagram

2.2. Kích thước và sự phân mảnh ip datagram

2.2.1. Kích thước datagram, MTU mạng

2.2.2. Phân mảnh IP Datagram (Fragment)

2.2.3. Kết hợp tại các Fragment

2.2.4. Điều khiển việc phân đoạn

2.3. Các ip datagram đặc biệt

2.3.1. Chọn lựa bản ghi định tuyến (Record Route)

2.3.2. Các chọn lựa nguồn định tuyến (Source Route)

2.3.4. Chọn lựa ghi nhận thời điểm (Timestamp)

2.3.5. Xử lý các chọn lựa trong quá trình phân đoạn

Câu hỏi và bài tập, thực hành LAB phân tích gói tin IP

CHƯƠNG 3: GIAO THỨC ARP

3.1.1. Khái niệm ánh xạ địa chỉ

3.1.2. Nguyên lý hoạt động của giao thức ARP

3.1.2.1. Khái niệm địa chỉ vật lý (MAC Address)

3.1.2.2. Nguyên tắc tìm địa chỉ MAC khi biết địa chỉ IP

3.1.2.3. Bảng lưu trữ ARP (ARP Table)

3.1.2.4. Các tính năng nâng cao của ARP

3.1.2.5. Cài đặt ARP

3.1.2.6. Đóng gói và định dạng thông điệp ARP

3.2. Giao thức giải địa chỉ ngược (RARP)

Câu hỏi và bài tập, thực hành LAB phân tích gói tin ARP

CHƯƠNG 4: PHÂN LỚP ĐỊA CHỈ IP VÀ KỸ THUẬT CHIA MẠNG CON

4.1. Phân lớp địa chỉ IP

4.1.1. Khái niệm địa chỉ IP

4.1.2. Khuôn dạng địa chỉ IP

4.1.2.1. Cấu trúc và khuôn dạng của địa chỉ IP

4.1.2.2. Các lớp địa chỉ IP

4.1.2.3. Khảo sát chi tiết lực lượng địa chỉ của các lớp

4.2. Kỹ thuật chia mạng con

4.2.1. Phương pháp phân chia địa chỉ mạng con

4.2.1.1. Địa chỉ mạng con của địa chỉ lớp A

4.2.1.2. Địa chỉ mạng con của địa chỉ lớp B

4.2.1.3. Địa chỉ mạng con của địa chỉ lớp C

4.2.2. Mặt nạ mạng con

4.2.2.1. Cài đặt mạng con với mặt nạ (mask)

4.2.2.2. Cách thể hiện mặt nạ mạng con

4.3. Một số vấn đề liên quan đến địa chỉ IP

4.3.1. Địa chỉ IP và liên kết mạng

4.3.2. Địa chỉ mạng và địa chỉ quảng bá

4.3.3. Quảng bá giới hạn

4.3.4. Quy - ớc tổng quan về ý nghĩa bit và địa chỉ

4.3.5. Địa chỉ multicast (truyền đồng thời nhiều h- ớng)

- 4.3.6. Nh- ợc điểm của cách đánh địa chỉ IP
- 4.3.7. Địa chỉ lặp
- 4.3.8. Thứ tự các byte trong địa chỉ IP
- 4.3.9. Quảng bá đến mạng con
- 4.3.10. Địa chỉ không phân lớp (siêu mạng)
- 4.3.11. nh h- ng của siêu mạng đối với việc định tuyến
- 4.3.12. Những nhóm mạng đ- ợc để dành cho những mạng riêng
- 4.3.13. Cơ quan quản lý địa chỉ Internet

Thực hành LAB chia mạng IP

CHNG 5: GIAO THC ICMP

5.1. ICMP và thông điệp kiểm soát báo lỗi

- 5.1.1. Giới thiệu về ICMP và thông điệp kiểm soát
- 5.1.2. Thông báo lỗi và sửa lỗi

5.2. Nguyên lý hoạt động của giao thức ICMP

- 5.2.1. Chuyển phát thông điệp ICMP bằng IP Datagram
- 5.2.2. Khuôn dạng thông điệp ICMP
- 5.2.3. Các thông điệp ICMP quan trọng
 - 5.2.3.1. *Thông điệp ICMP kiểm tra khả năng đến đích (Ping ICMP)*
 - 5.2.3.3. *Thông điệp ICMP làm nguội nguồn phát (Source Quench)*
 - 5.2.3.4. *Thông điệp ICMP yêu cầu thay đổi định tuyến từ bộ định tuyến*
 - 5.2.3.5. *Thông điệp ICMP nhận biết vòng kín hoặc định tuyến quá dài*
 - 5.2.3.6. *Thông điệp ICMP báo lỗi có vấn đề tham số của Datagram*
 - 5.2.3.7. *Thông điệp ICMP đồng bộ đồng hồ & ước lng thời gian*
 - 5.2.3.8. *Thông điệp ICMP tìm mặt nạ mạng con*
 - 5.2.3.9. *Thông điệp ICMP tìm ra bộ định tuyến*
 - 5.2.3.10. *Thông điệp ICMP yêu cầu bộ định tuyến cấp thông tin tức thì*

Câu hỏi và Bài tập, thực hành LAB các lệnh dựa trên ICMP

CHNG 6: GIAO THỨC UDP

6.1. Giới thiệu giao thức UDP

- 6.1.1. Giới thiệu
- 6.1.2. Cơ chế xác định đích đến cuối cùng trong chuyển phát
- 6.1.3. Chức năng của giao thức User Datagram Protocol

6.2. Nguyên lý hoạt động

- 6.2.1. Định dạng thông điệp UDP
- 6.2.2. Đóng gói UDP và việc phân lớp Protocol
- 6.2.3. Sự phân lớp và tính UDP checksum
- 6.2.4. UDP Multiplexing, Demultiplexing, và các cổng
- 6.2.5. Các giá trị cổng hợp lệ và dành riêng

Câu hỏi và Bài tập

CHƯƠNG 7: GIAO THỨC TCP

7.1. Dịch vụ vận chuyển có độ tin cậy

- 7.1.1. Giới thiệu dịch vụ vận chuyển có độ tin cậy
- 7.1.1. Sự cần thiết của việc phát triển theo dòng
- 7.1.3. Các tính chất của dịch vụ chuyển phát tin cậy
- 7.1.4. Tính tin cậy của dịch vụ chuyển phát tin cậy
- 7.1.5. Tổng hợp kỹ thuật cửa sổ trượt

7.2. Nguyên lý hoạt động của TCP

- 7.2.1. Giao thức điều khiển truyền
- 7.2.2. Cổng, Kết nối, và Điểm cuối
- 7.2.3. Cơ chế mở chủ động và mở thụ động
- 7.2.4. Segment, stream, và số thứ tự
- 7.2.5. Cửa sổ với kích thước và việc điều khiển tốc độ truyền
- 7.2.6. Định dạng TCP segment
- 7.2.7. Dữ liệu ngoài dòng (out of band)
- 7.2.8. Kích thước tối đa của segment
- 7.2.9. Tính TCP Checksum
- 7.2.10. Acknowledgement và việc truyền lại
- 7.2.11. Hết hạn (Timeout) và việc truyền lại
- 7.2.12. Xử lý khi gặp nghẽn mạng
 - 7.2.12.1. Kỹ thuật giảm thật nhanh
 - 7.2.12.2. Kỹ thuật khởi đầu chậm
 - 7.2.12.3. Kỹ thuật cắt bớt phần dôi khi nghẽn mạng
 - 7.2.12.4. Kỹ thuật huỷ bỏ sớm ngẫu nhiên (RED)

7.3. Thiết lập, huỷ bỏ, reset các kết nối TCP

- 7.3.1. Thiết lập một kết nối TCP
- 7.3.2. Đóng lại một kết nối TCP

7.3.3. Reset kết nối TCP

7.3.4. Máy trạng thái TCP

7.3.5. Áp buộc truyền dữ liệu

7.3.6. Các cổng TCP đặc biệt

7.3.7. Vấn đề Silly Window Syndrome

7.3.7.1. Silly Window Syndrome và những gói dữ liệu nhỏ

7.3.7.2. Các lời đáp trả trì hoãn

7.3.7.3. Tránh vấn đề Silly Window Syndrome tại nơi gửi

Câu hỏi và bài tập

CHƯƠNG 8: LỘT TUYẾN IP

8.1. Khái niệm định tuyến IP

8.1.1. Khái niệm định tuyến trong một liên mạng Internet

8.1.2. Định tuyến IP

8.1.2.1. Nguyên tắc hoạt động

8.1.2.2. Chuyển phát trực tiếp

8.1.2.3. Chuyển phát không trực tiếp

8.1.2.4. Bảng định tuyến

8.1.2.5. Định tuyến đến trạm kế tiếp

8.1.2.6. Định tuyến mặc định

8.1.2.8. Thuật toán định tuyến IP

8.1.2.9. Định tuyến với các địa chỉ IP

8.1.2.10. Xử lý các datagram gửi đến

8.1.2.11. Thiết lập bảng định tuyến

8.2. Kiến trúc các backbone đồng đẳng của Internet

8.2.1. Giới thiệu chung về các giao thức định tuyến

8.2.2. Kiến trúc các backbone đồng đẳng của Internet, hệ tự quản

8.2.2.1. Định tuyến với thông tin bán phân

8.2.2.2. Kiến trúc nguyên thủy của Internet

8.2.2.3. Bộ định tuyến chủ chốt

8.2.2.4. Kiến trúc chủ chốt và các backbone đồng đẳng

8.2.2.5. Tự động nhân bản định tuyến

8.3. Thuật giải định tuyến cơ bản

8.3.1. Định tuyến theo Vector khoảng cách

8.3.1.1. Khái niệm định tuyến theo vector khoảng cách

8.3.1.2. Giao thức Gateway to Gateway (GGP)

8.3.1.3. Thừa số khoảng cách

8.3.2. Định tuyến theo trạng thái liên kết (SPF)

8.3.3. Đảm bảo tính tin cậy cho các giao thức định tuyến

8.4. Định tuyến giữa các hệ tự quản, giao thức BGP

8.4.1. Khái niệm hệ tự quản

8.4.2. Từ hệ chủ chốt đến hệ tự quản độc lập

8.4.3. Giao thức cổng ngoại (Exterior Gateway Protocol)

8.4.4. Giao thức BGP

8.4.4.1. Giới thiệu giao thức BGP

8.4.4.2. Tính năng của BGP

8.4.4.3. Thuật toán chọn đường của BGP

8.4.4.4. Hoạt động của BGP

8.4.4.5. Các dạng thông điệp được BGP dùng

8.4.4.6. Các mặt nạ địa chỉ nén lại

8.4.4.7. Các thuộc tính con đường của BGP

8.4.4.8. Hạn chế chính của các giao thức cổng ngoại

8.5. Định tuyến trong một hệ tự quản, rip ospf hello

8.5.1. Giao thức cổng nội IGP

8.5.2. Giao thức định tuyến RIP

8.5.2.1. Lịch sử của RIP

8.5.2.2. Hoạt động của RIP (version 1.0)

8.5.2.3. Các hạn chế của RIP 1.0

8.5.2.4. Giải quyết vấn đề đếm đến vô hạn

8.5.2.5. Giao thức định tuyến RIP version 2

8.5.2.6. Việc truyền các thông điệp RIP

8.5.2.7. Khuyết điểm của biến đếm số trạm trong RIP

8.5.2.8. Cách cấu hình RIP1, RIP2 cơ bản

8.5.3. Giao thức Hello

8.5.4. Kết hợp RIP, Hello và BGP

8.5.5. Định tuyến bên trong hệ tự quản

8.5.6. Giao thức định tuyến OSPF

8.5.6.1. Đặc điểm và hoạt động của OSPF

8.5.6.2. Định dạng thông điệp OSPF

8.5.6.3. Định dạng thông điệp Hello của OSPF

8.5.6.4. Định dạng thông điệp Database description

8.5.6.5. Định dạng thông điệp Link Status Request

8.5.6.6. Định dạng thông điệp Link Status Update

8.5.6.7. Cách cấu hình OSPF cơ bản

8.5.7. Giao thức định tuyến EIGRP

8.5.7.1. Đặc điểm và hoạt động của EIGRP

8.5.7.2. Định dạng các thông điệp EIGRP

8.5.7.3. Thuật giả dẫn đường của EIGRP

8.5.7.4. Cách cấu hình EIGRP cơ bản

8.5.7. Một số biện pháp bảo đảm an toàn khi định tuyến

Bài tập: Thực hành LAB cấu hình RIP1, RIP2, OSPF, EIGRP

12. Phương pháp dạy và học: Dạy học tích cực, sử dụng slide và bài giảng điện tử, thảo luận xemina 2 chiều tích cực giữa giảng viên và sinh viên/ có nhiều bài tập và kết hợp với lab thực hành thực nghiệm dựa trên phần mềm mô phỏng Packet Tracer và các phần mềm phân tích và lọc gói tin, có bài tập lớn và chấm điểm bài tập lớn lấy làm điểm kiểm tra giữa kỳ, thi cuối kỳ là thi viết tự luận có kết hợp thêm phần thi viết trắc nghiệm.

13. Đánh giá kết thúc môn học:

- Điều kiện

+ Dự lớp số tiết tối thiểu: 48 tiết

+ Bài tập: Phân tích gói tin, cấu hình routing, chia địa chỉ mạng: 6 bài

+ Kiểm tra giữa học phần: ≥ 3 tiết

- Hình thức thi kết thúc học phần: tự luận

- Cách cho điểm: thang điểm 10

14. Trang thiết bị dạy học:

- Máy tính, Máy chiếu, Bảng Fox, Bút viết bảng Fox, hệ thống phòng lab
- Một số thiết bị mạng thông dụng: Switch, Router, bộ phần mềm Packet Tracer hoặc Graphic Network Simulator 3, các phần mềm bắt gói tin Ethereal, Wireshark.

15. Yêu cầu về giảng viên:

- Học vị: Thạc sĩ trở lên
- Chuyên ngành: Mạng truyền thông, Công nghệ phần mềm, Khoa học máy tính (Ưu tiên: Có chứng chỉ chuẩn của Cisco)
- Kinh nghiệm thực tế: ít nhất 2 năm.

16. Tài liệu tham khảo

1. Andrew S.Tanenbaun, *Computer Networks*, Fourth Edition, Pretice Hall, 2003.
2. Microsoft Corp. - *Network Essential* - Nhà xuất bản giáo dục, 1999.
3. Viện đào tạo Công nghệ thông tin - Đại học Quốc gia Hà nội, *Giáo trình Công nghệ mạng*, 2010.
4. Vũ Duy Lợi, *Giáo trình lý thuyết mạng thông tin máy tính*, Viện Công nghệ thông tin, 2010.
5. Nguyễn Thúc Hải, *Mạng máy tính*, Nhà xuất bản giáo dục, 2008.
6. Học viện bưu chính viễn thông, *Giáo trình mạng*, 2011.
7. Nguyễn Quốc Cường, *Internetworking với TCP/IP 2 tập*, NXB Giáo dục, 2001.
8. IBM Corporation, *TCP/IP Basic*, 1999.
9. W. Richard Stevens-Gary R. Wright, *TCP/IP Illustrated*, Vol2, 2001.
10. Microsoft Corporation, *TCPIP Network Managment*, 2003
11. Học viện bưu chính viễn thông, *Giáo trình mạng*, 2003.
12. Học viện kỹ thuật mật mã, *Giáo trình mạng*, 2002.
13. Đại học Bách khoa Hà nội, *Tập bài giảng TCP/IP*, 2006