

Bài giảng Mạng Máy Tính

Chương 3: Lớp ứng dụng/ Application Layer

Mục tiêu:

- Nhận diện được
 - 📌 vai trò của lớp ứng dụng
 - 📌 Các loại dịch vụ phục vụ người dùng và phục vụ hạ tầng mạng.
- Hiểu được kiến trúc địa chỉ IP
- Tầm quan trọng của dịch vụ DNS và DHCP

➤1

Chương 3: Lớp ứng dụng/ Application Layer

❖ Nội dung:

1. Nhiệm vụ và chức năng
2. Các dịch vụ ứng dụng người dùng
3. Các dịch vụ hạ tầng
 - Địa chỉ IP
 - DNS
 - DHCP

➤2

Lớp ứng dụng

- ❖ Lớp ứng dụng trong mô hình OSI
 - ☐ Là lớp cao nhất và giao tiếp trực tiếp với người dùng
 - ☐ Cung cấp các loại dịch vụ hoạt động trong môi trường truyền thông.
- ❖ Lớp ứng dụng trong mô hình TCP/IP
 - ☐ Dịch vụ ứng dụng phục vụ người dùng:
 - 📧 Web, mail, file sharing,...
 - ☐ Dịch vụ phục vụ hạ tầng mạng:
 - 📧 DNS, DHCP, SNMP, Whois,...

➤3

Các dịch vụ ứng dụng người dùng

- ❖ Thư điện tử (e-mail)
- ❖ Dịch vụ lấy thông tin (FTP)
- ❖ Dịch vụ tìm kiếm (Google, bing...)
- ❖ Dịch vụ web

➤4

Dịch vụ thư điện tử

- ❖ Thư điện tử (e-mail) là dịch vụ phổ biến nhất và đơn giản nhất để đưa thông tin tới mọi người dùng trên mạng IP.
- ❖ Dịch vụ "mailing-list" thông qua danh sách địa chỉ thư điện tử của một nhóm người, cung cấp đồng thời cùng nội dung thông tin.
- ❖ Dịch vụ tìm kiếm và chuyển file (Archive): Làm nhiệm vụ truyền các file qua dịch vụ email.
- ❖ Dịch vụ Archive của mail server có thể tự động tìm kiếm trong tài nguyên sẵn có để đáp ứng cho một yêu cầu về một đề mục thông tin hay tên của file dữ liệu từ người dùng email.

➤5

Dịch vụ thư điện tử

- ❖ Thư điện tử (e-mail) là dịch vụ phổ biến nhất và đơn giản nhất để đưa thông tin tới mọi người dùng trên mạng IP.
- ❖ Dịch vụ "**mailing-list**" thông qua danh sách địa chỉ thư điện tử của một nhóm người, cung cấp đồng thời cùng nội dung thông tin.
- ❖ Dịch vụ **tìm kiếm** và **chuyển file** (Archive): Làm nhiệm vụ truyền các file qua dịch vụ email.
- ❖ Dịch vụ Archive của mail server có thể tự động tìm kiếm trong tài nguyên sẵn có để đáp ứng cho một yêu cầu về một đề mục thông tin hay tên của file dữ liệu từ người dùng email.

➤6

Dịch vụ lấy thông tin - Gopher

- ❖ Dịch vụ **Gopher**: Tra cứu và lấy tập tin theo danh mục (Menu)
- ❖ Ưu điểm: dịch vụ **chi phí thấp** và **truy nhập thông tin nhanh** chóng
- ❖ Hạn chế: khả năng **chỉ hỗ trợ các dạng dữ liệu Text** và số dịch vụ mà nó có thể truy cập được (FTP, Telnet, Wais).

➤7

Dịch vụ lấy thông tin - FTP

- ❖ Dịch vụ phổ biến nhất để truyền file trên Internet.
- ❖ Dịch vụ FTP cung cấp các chức năng:
 - ❑ **Xác thực** người dùng
 - ❑ **Cấp quyền sử dụng** : loại tài nguyên và mức độ sử dụng
 - ❑ **Mã hóa** và **truyền file** đến người dùng
- ❖ Ưu điểm: **cấu hình server** không cao và **quản trị đơn giản**.
- ❖ Hạn chế: Hoạt động **chậm** do cơ chế truy nhập vào từng thư mục để tìm file

➤8

Dịch vụ tìm kiếm thông tin

Dịch vụ Wais, Google, Bing...

- ❖ Dịch vụ Wais cung cấp chức năng tìm kiếm thông tin trên một **danh sách các servers** dựa trên một **từ khóa** nào đó và nếu không tìm được tài liệu này, nó sẽ cung cấp những tài liệu gần với yêu cầu nhất.
- ❖ Làm việc dựa trên một **chỉ mục** được tạo bởi một tập **tiêu chí** nào đó.

➤9

World Wide Web (1/2)

- WWW là hệ thống bao gồm các miền (site) lưu trữ và cung cấp thông tin đa phương tiện (**multi-media**): âm thanh, hình ảnh, video, văn bản
- Sử dụng ngôn ngữ **HTML** (**H**yper **T**ext **M**arkup **L**anguage) để mô tả các mối liên kết giữa các tài liệu với nhau và các mối liên kết tới các dịch vụ Internet khác.
- Sử dụng **giao thức HTTP** để truyền trang web HTML
 - **http://** Hypertext Transfer Protocol
- **Website**: miền cung cấp các văn bản siêu liên kết
- **Web page**: các trang văn bản siêu liên kết.
- **Web browser**: phần mềm chuyển đổi tài liệu HTML thành “siêu văn bản” và truy cập Web.

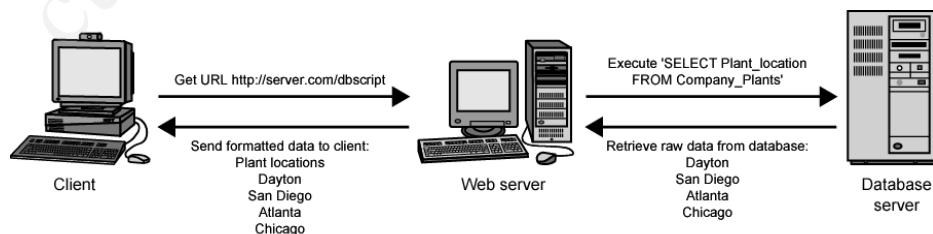
➤10

World Wide Web (2/2)

- ❖ **URL** – *Uniform Resource Locator*: Locator liên kết tới các tài nguyên thông tin từ các dịch vụ khác nhau như FTP, Gopher, Wais... trên các server khác nhau.
- ❖ **Hyperlink**: liên kết trong một trang Web cho phép di chuyển đến trang web khác theo địa chỉ của liên kết.
- ❖ Dịch vụ WWW phát triển rất mạnh trên mạng IP, bao gồm nhiều chức năng và thêm **khả năng tích hợp** được hầu hết các loại dịch vụ hiện có trên mạng IP.
- ❖ World Wide Web cho phép truy cập được Gopher, Wais, FTP, sử dụng Telnet, Finger.
- ❖ Triển khai dịch vụ Web yêu **cầu đường kết nối có băng thông cao** để hỗ trợ multimedia.

>11

Web/Database Connectivity



>12

Các dịch vụ phục vụ hạ tầng mạng cơ sở

- ❖ Địa chỉ IP
- ❖ Hệ thống phân giải tên miền DNS
- ❖ Hệ thống cung cấp thông tin cấu hình nối mạng DHCP

➤13

Thông tin nhận diện hệ thống truyền thông

❖ **Host name** (e.g., www.cnn.com)

☐ *Thích hợp với con người*

☐ Thông tin về tên đơn giản và cụ thể của một tổ chức hay cá nhân.

☐ Cấu trúc tên phân cấp, có thể thay đổi (chữ và số)

❖ **Địa chỉ IP** (e.g., 64.236.16.20)

☐ *Thích hợp với thiết bị truyền thông: routers và host*

☐ 4 byte (32 bits)

❖ **Địa chỉ MAC** (e.g., 00-15-C5-49-04-A9)

☐ *Sử dụng trong phạm vi một link- (broadcast domain)*

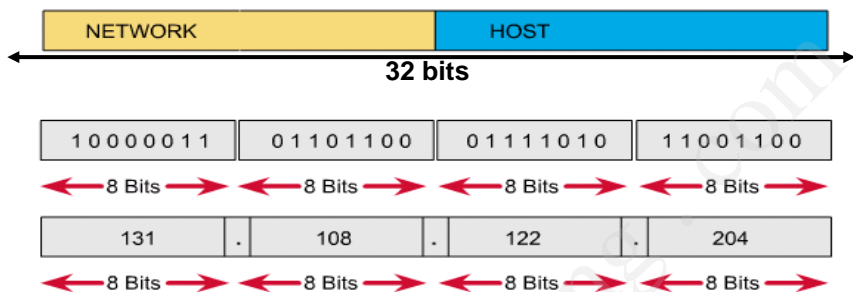
☐ Tích hợp trong phần cứng và là giá trị duy nhất.

☐ 48 bits; flat address

➤14

Địa chỉ IP v4

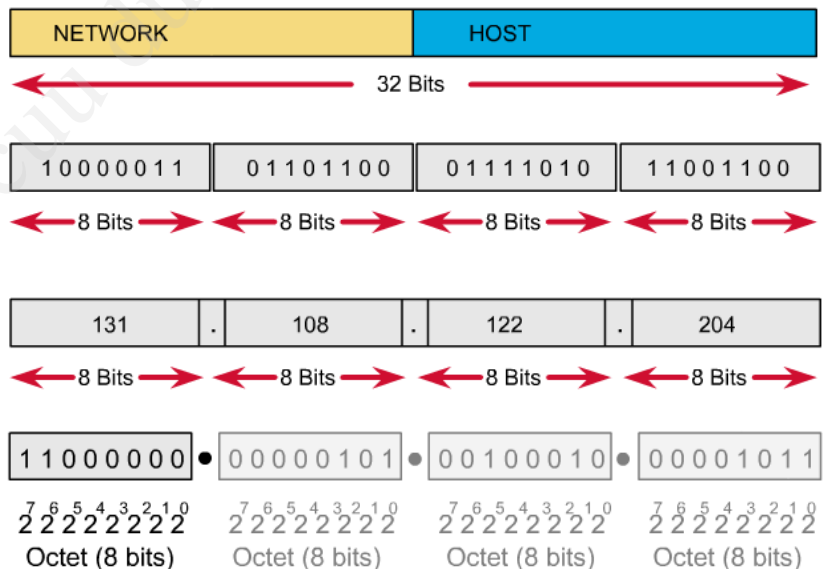
- Địa chỉ IP là địa chỉ thay đổi theo **vị trí địa lý** nơi hệ thống truyền thông nối kết vào.
- Có **cấu trúc** cơ bản gồm 2 thành phần: Net-id và Host-id
- Sử dụng **32 bits** và **3 dấu “.”** để phân cách 4 bytes.



>15

Địa chỉ IPv4

Decimal and binary conversion



6

Địa chỉ Unicast IPv4

Class A	Network	Host		
Octet	4	3	2	1

0xxxxxxx

Class B	Network		Host	
Octet	4	3	2	1

10xxxxxx

Class C	Network			Host
Octet	4	3	2	1

110xxxxx

>17

Lớp địa chỉ IPv4

- ❖ Có 5 lớp địa chỉ khác nhau:
 - ☐ Địa chỉ Lớp A, B, C: sử dụng cho truyền thông unicast
 - ☐ Địa chỉ lớp D: sử dụng cho truyền thông multicast
 - ☐ Địa chỉ lớp E: sử dụng cho truyền thông thử nghiệm
- ❖ Xác định **lớp** của địa chỉ bằng cách tham chiếu 4-bit của địa chỉ IP hay nhận diện **bit "0"** ở vị trí **bit cao nhất** của **byte cao nhất**:
 - ☐ **Class A** bắt đầu **0xxx**, hoặc 1 tới 126 thập phân
 - ☐ **Class B** bắt đầu **10xx**, hoặc 128 tới 191 thập phân
 - ☐ **Class C** bắt đầu **110x**, hoặc 192 tới 223 thập phân
 - ☐ **Class D** bắt đầu **1110**, hoặc 224 tới 239 thập phân
 - ☐ **Class E** bắt đầu **1111**, hoặc 240 tới 254 thập phân

>18

Mạng con và mặt nạ mạng con

- ❖ Subnetting là một phân mạng con các lớp địa chỉ để có thể tạo thêm nhiều địa chỉ mạng.
 - ❑ Giảm bớt số lượng địa chỉ host trên một mạng.
- ❖ Sử dụng cho các tổ chức
 - 🌿 Sử dụng môi trường mạng khác nhau.
 - 🌿 Duy trì không gian địa chỉ.
 - 🌿 Bảo mật.
 - 🌿 Điều khiển lưu lượng mạng.
- ❖ Subnet masks được sử dụng cho địa chỉ IP để nhận dạng phần phân chia mạng và host thuộc dãy địa chỉ.

>19

Subnet Masks

- ❖ **Subnet masks** được ứng dụng cho địa chỉ IP để nhận dạng phần chia mạng và host thuộc dãy địa chỉ.
- ❖ Subnet masks có hình thái giống địa chỉ IP ngoại trừ dãy bit 1 đại diện cho Network-ID và Subnet-ID nếu được chia subnet.

Ví dụ:

❑ Địa chỉ IP :

Class B IP address: 140.179.220.200

Subnet Mask: 255.255.192.0

In Binary:

10001100.101100	11.1110000.11001000
<u>11111111.11111111</u>	<u>.11000000.00000000</u>
10001100.101100	11.11000000.00000000

AND

=> **Subnet Address is 140.179.192.0**

>20

Địa chỉ IP Public và Private

- ❖ Public IP: địa chỉ IP được nhận diện và chuyển tiếp toàn internet, cung cấp bởi ISP (do INA chỉ định-Internet Numbering Authority)
- ❖ Private IP:
 - ☐ Giải quyết vấn đề cạn kiệt của địa chỉ IP-public.
 - ☐ Sử dụng trong mạng nội bộ, không được định tuyến trên internet.
 - ☐ Gồm các phạm vi:
 - **10.x.y.z** (10.0.0.0 to 10.255.255.255)
 - **172.16.x.y** (172.16.0.0 to 172.31.255.255)
 - **192.168.x.y** (192.168.0.0 to 192.168.255.255)

>21

Classless và Prefix

- ❖ **Classless** được sử dụng khi một tổ chức được cấp một khối địa chỉ, có thể tạo những subnet với giá trị subnet-mask dài phù hợp với nhu cầu sử dụng.
 - ☐ Variable-Length Subnet Mask – **VLSM**
- ❖ Địa chỉ Classless cho phép gán các dãy địa chỉ IP có kích thước thay đổi phù hợp với yêu cầu.
 - ☐ Prefix – là một cách gọi khác của Net-ID
 - ☐ Prefix length – chiều dài của Prefix.
- ❖ Vd1: 195.10.100.0/**24** => block of 2^8 (255) địa chỉ IP của host có prefix 195.10.100.0
- ❖ Vd2: 195.10.100.192/**26** => block of 2^6 (64) địa chỉ IP của host có prefix 195.10.100.192

>22

Subnet Masks & Prefix

- ❖ Trong địa chỉ classful, giá trị mask là cố định
 - ❑ 255.0.0.0 /8
 - ❑ 255.255.0.0 /16
 - ❑ 255.255.255.0 /24
- ❖ Trong địa chỉ classless, cần xác định giá trị mask và địa chỉ của khối để tìm giá trị net-id (prefix).

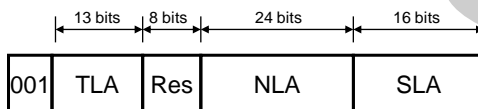
>23

Địa chỉ IPv6

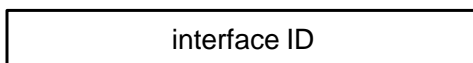
Cấu trúc địa chỉ IPv6 = prefix + suffix



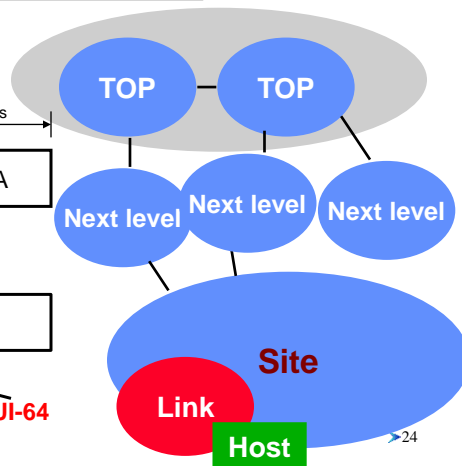
Phần Prefix:



Phần Suffix:

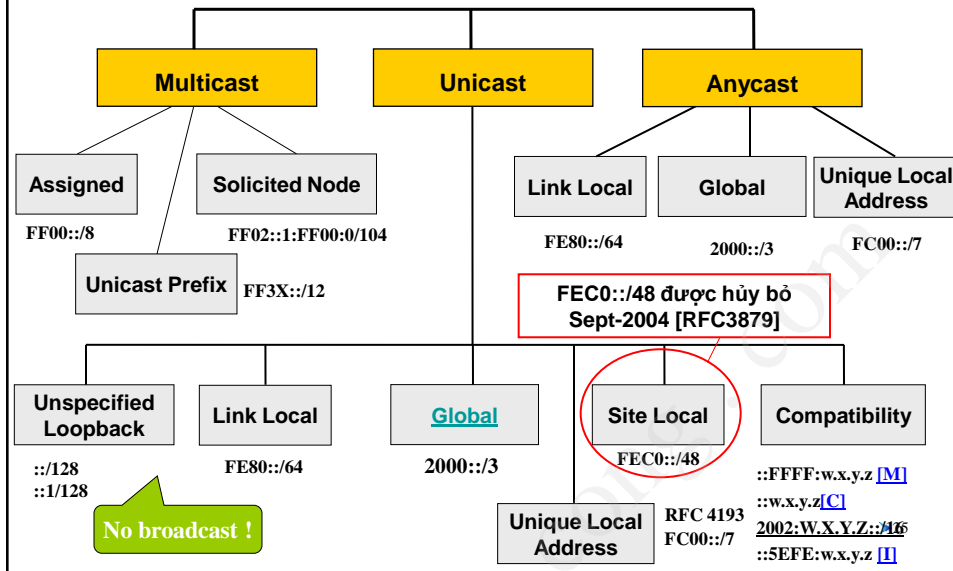


▪Manual ▪Random ▪DHCPv6 server ▪EUI-64



>24

Phân loại địa chỉ IPv6



Dịch vụ phân giải tên miền DNS (Domain Name System)

- ❖ Hệ thống tên miền được sử dụng để chuyển đổi một **hostname** sang **địa chỉ IP** và ngược lại.
- ❖ Sử dụng các **Name server** để lưu trữ thông tin về tên miền và địa chỉ tương ứng trong một vùng của một mạng hay mạng con.
- ❖ Hoạt động:
 - ☐ Phân giải từ client đến Name server khi client cần truyền thông đến một dịch vụ ứng dụng trên mạng IP.
 - ☐ Trao đổi cơ sở dữ liệu tên miền giữa các Name server :
 - ☐ *Chồng giao thức điều khiển hoạt động -> chương 7*

>26

Dịch vụ phân giải tên miền DNS (Domain Name System)

❖ Hệ thống tên miền được sử dụng để chuyển đổi một **hostname** sang **địa chỉ IP** và **ngược lại**.

❑ Tiến trình phân giải tên sang địa chỉ IP : phân giải thuận

🖥️ **resolve forward lookup** queries

🖥️ **gethostbyname()**

❑ Một phân giải ngược từ địa chỉ IP sang tên:

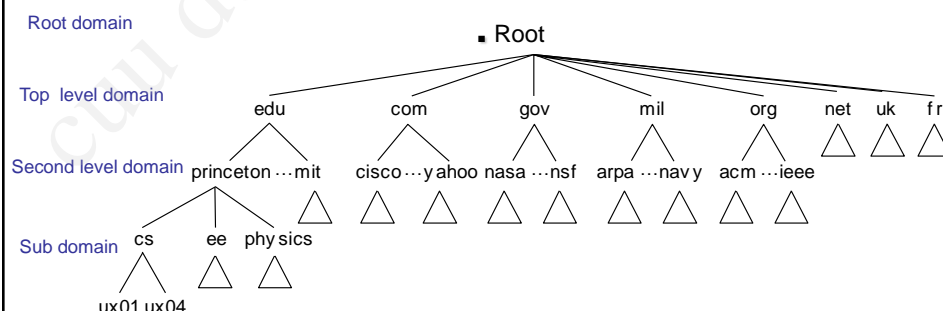
- resolve **reverse lookup** queries

- **gethostbyaddr()**

- Một tên miền thứ cấp được khởi tạo “**in-addr.arpa**”

➤27

Domain Naming System



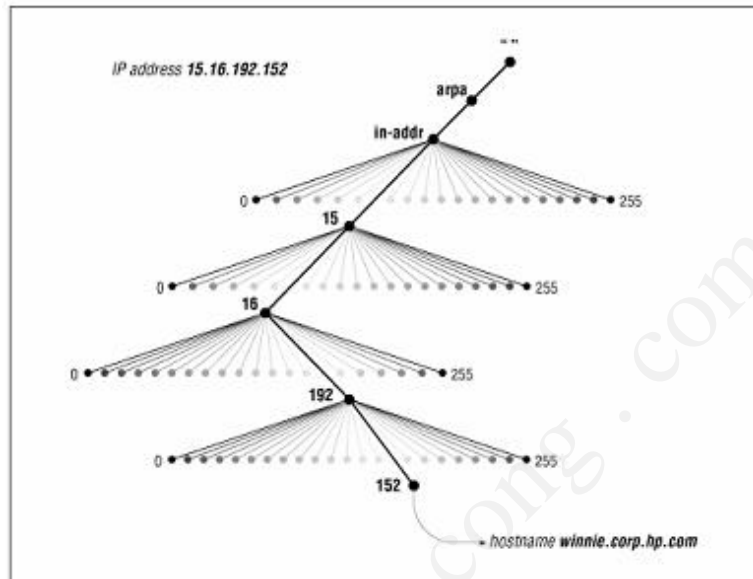
❖ Không gian tên miền (Domain name space) : gồm tập hợp các nút phân cấp (**hierarchy**) tạo thành cây có gốc (**Root**) ở vị trí cao nhất.

❖ Các nút có tên gọi là nhãn (label)

❖ Nút gốc có tên: “.”

➤28

Reverse Lookup Zone



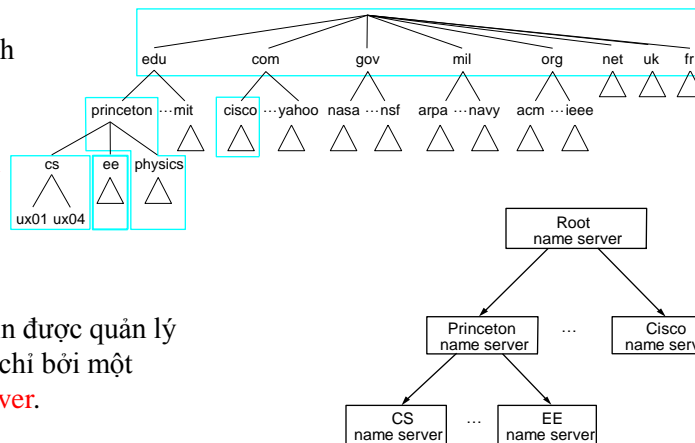
>29

Domain & Zone

Domain: có thể bao gồm 1 nhánh con hay toàn bộ cây domain

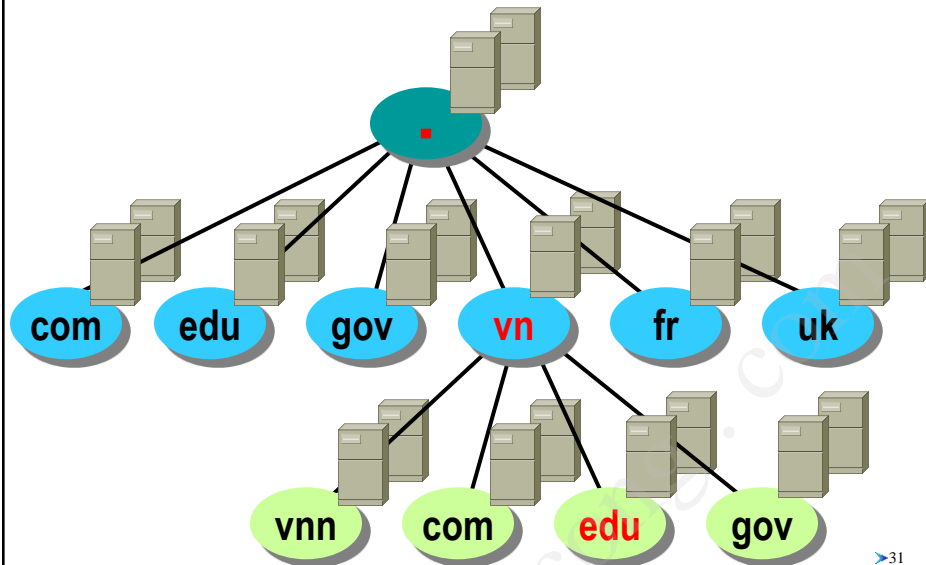
Tên của domain là tên của nút cao nhất trong domain

Zone: là domain được quản lý tên miền và địa chỉ bởi một nhóm Name server.



>30

Domain name space & NS- Name Servers



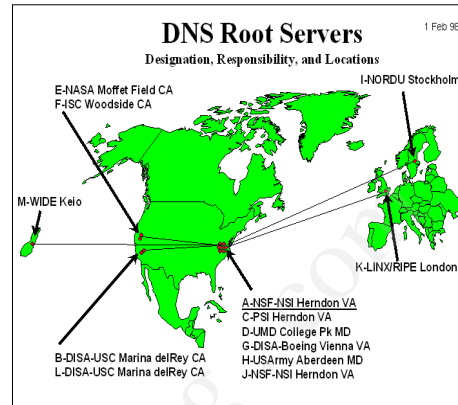
Name Servers

- ❖ **Primary name server**: server lưu trữ, cập nhật nhân công dữ liệu tên miền.
- ❖ **Secondary name server**: server lưu trữ, cập nhật tự động dữ liệu tên miền qua cơ chế **Zone Transfer**.
 - ❑ Port 53- TCP
- ❖ **Name Caching**- Name server lưu giữ kết quả truy vấn để giảm bớt lưu lượng truy vấn DNS ra ngoài mạng.

>32

Root Name servers

H.ROOT-SERVERS.NET	128.63.2.53
B.ROOT-SERVERS.NET	128.9.0.107
C.ROOT-SERVERS.NET	192.33.4.12
D.ROOT-SERVERS.NET	128.8.10.90
E.ROOT-SERVERS.NET	192.203.230.10
I.ROOT-SERVERS.NET	192.36.148.17
F.ROOT-SERVERS.NET	192.5.5.241
F.ROOT-SERVERS.NET	39.13.229.241
G.ROOT-SERVERS.NET	192.112.88.4
A.ROOT-SERVERS.NET	198.41.0.4



>33

Các cơ chế phân giải

❖ **Resolver**: đóng vai trò DNS client gọi truy vấn tới name servers

❖ Truyền thông: Sử dụng **port 53- UDP**

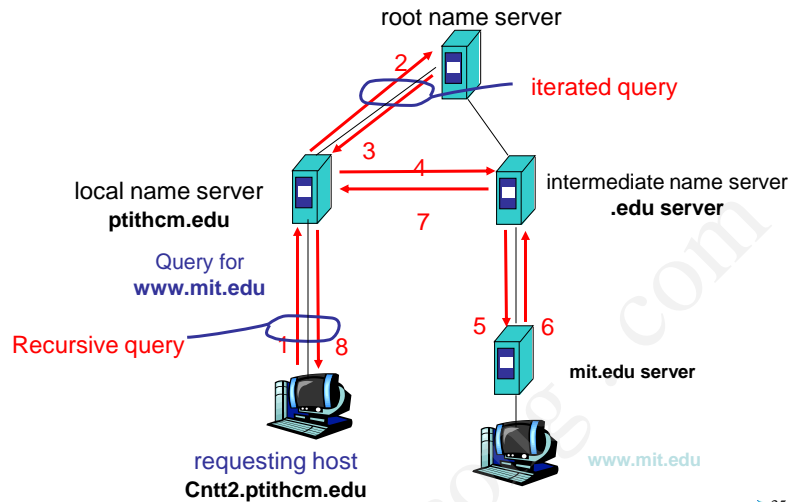
❖ Các cơ chế phân giải (Resolving Resolution)

❑ **Phân giải đệ quy (Recursion requests)**: name server phải tìm ra kết quả cuối cùng hay một thông báo lỗi để đáp ứng cho client.

❑ **Phân giải lặp lại (Iteration request)** : name server đáp ứng cho client bởi danh sách tên các server cần tham khảo mà khả năng có thể cung cấp.

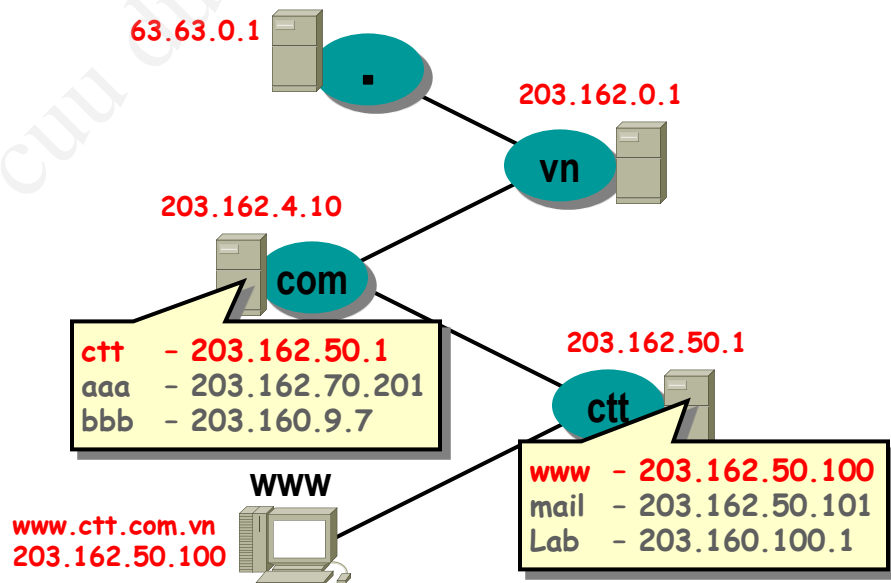
>34

Phân giải DNS (DNS Query)



>35

Database và các record

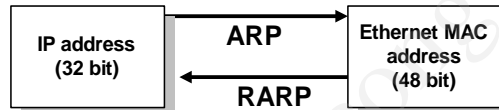


Dịch vụ DHCP

Cấp thông tin cấu hình mạng cho host

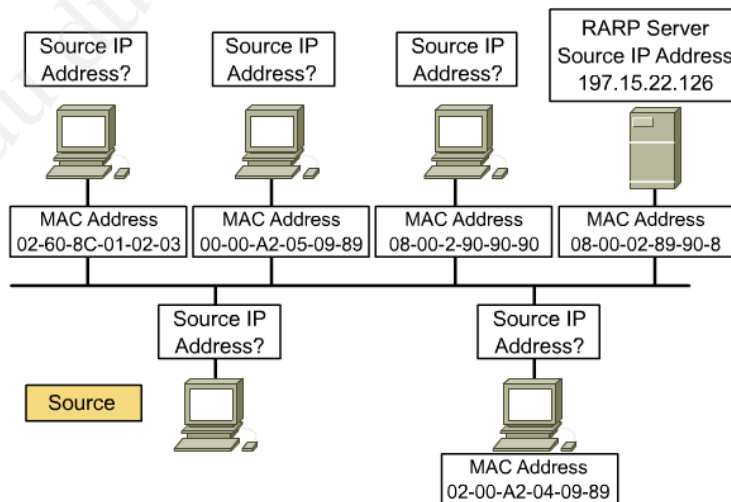
❖ Giao thức phân giải địa chỉ ngược (Reverse Address Resolution – **RARP**)

- ☐ Máy tính chạy RARP được mã hóa trong ROM để khởi tạo tiến trình RARP, và xác định RARP Server.
- ☐ Gửi “Broadcast” một yêu cầu địa chỉ IP kèm theo địa chỉ MAC.
- ☐ RARP server phản hồi một địa chỉ IP.
- ☐ Chỉ duy nhất gán địa chỉ IP (không: default gate way và subnetmask)



>37

Gán địa chỉ IP cho host



>38

Các thông tin cấu hình có thể được quản lý bởi DHCP

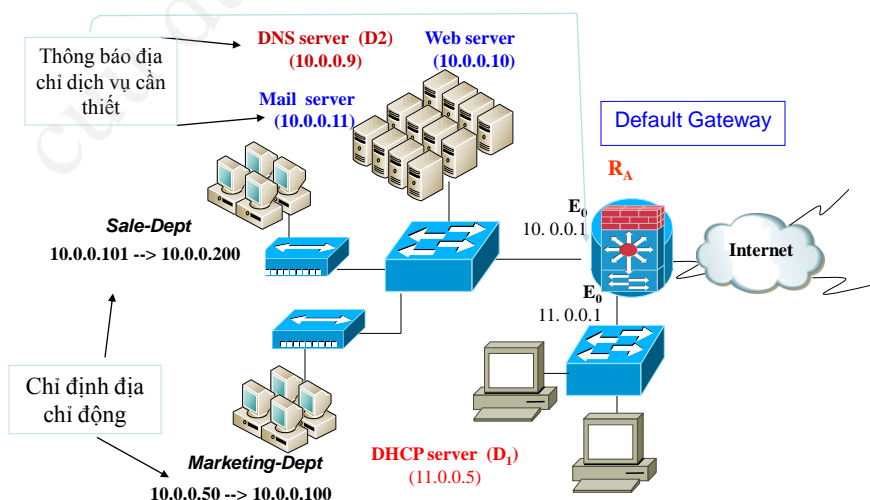
❖ Thông tin DHCP được gởi như một tập các tùy chọn:

- Subnet Mask,
- Name Server,
- Hostname,
- Domain Name,
- Default IP TTL,
- DHCP Renewal Time, DHCP Rebinding,
- SMTP-Server,
- Printer Name, ...

➤39

Dịch vụ hạ tầng mạng IP DNS & DHCP

DHCP và DNS



➤40