

Chương 3: Mô hình TCP/IP

Nội dung

- ☐ Giới thiệu TCP/IP
- ☐ Địa chỉ IP
- ☐ Cấu trúc gói tin IP.
- ☐ Kỹ thuật Subnetting
- ☐ Các giao thức tầng internet
- ☐ Giao thức tầng Transport
- ☐ Giao thức tầng Application

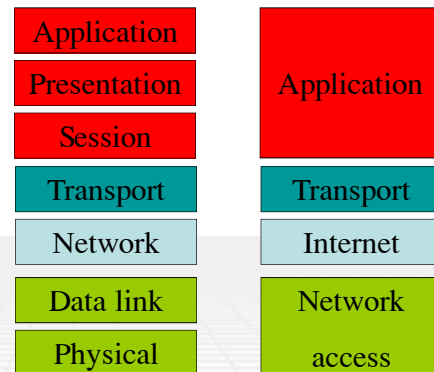
Giới thiệu

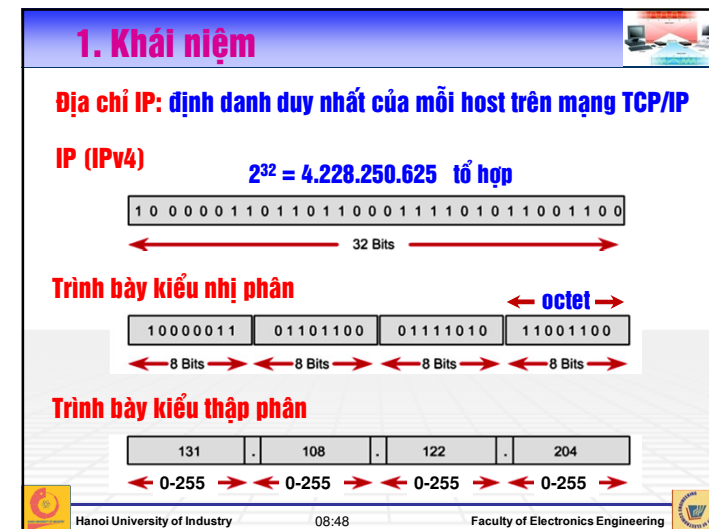
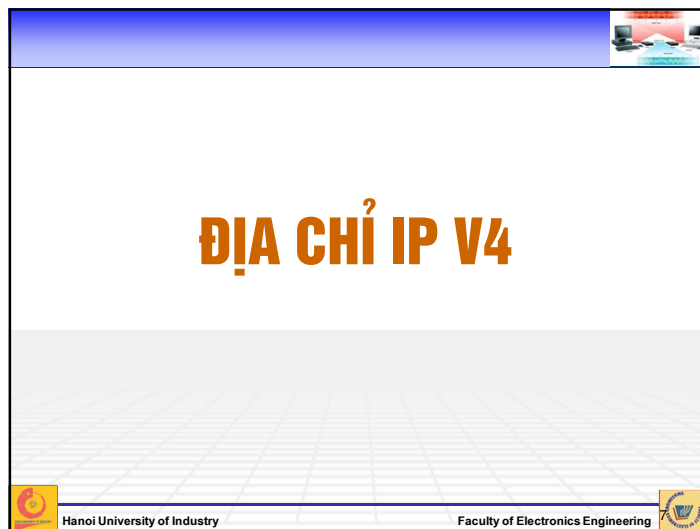
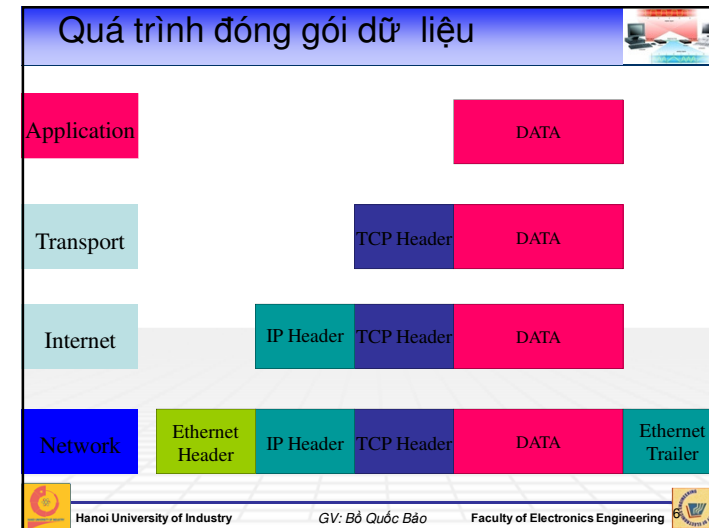
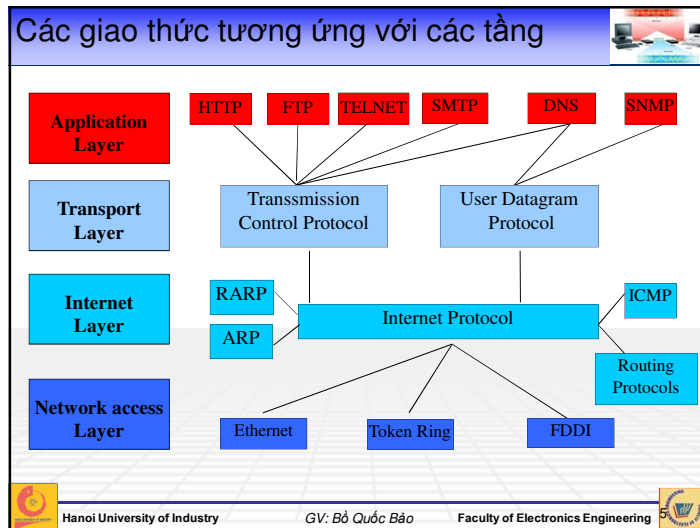
- **TCP/IP** (Transmission Control Protocol / Internet Protocol): Bộ giao thức dùng trên internet
- **SPX/IPX** (Sequenced Packet Exchange /Internetwork Packet eXchange): là giao thức chính được sử dụng trong hệ điều hành mạng Netware của hãng Novell.
- **NetBEUI** (Network Basic Input/Output System Extended User Interface): Là giao thức chính được sử dụng trong hệ điều hành Windows

Giới thiệu

- **Mô hình TCP/IP chia làm 4 tầng:**

- Tầng ứng dụng (Application Layer)
- Tầng giao vận (Transport Layer)
- Tầng Internet (Internet Layer)
- Tầng truy cập mạng (Network access Layer)





Khái niệm

Ví dụ:

10101100 00010000 00000100 10110101

172.016.004.181 → 172.16.4.181

10.12.258.151

Tại sao?

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Cấu trúc của địa chỉ IP

Network	Host
1	1
2	2
3	3

10 0000 1101 1011 0001 1110 1011 1001 100

32 Bits

NETWORK HOST

32 Bits

Net ID Host ID

Ví dụ: 10.16.1.124

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Phân lớp địa chỉ IP

> **Lớp A**

Class A

24 Bits

NETWORK HOST HOST HOST

0 NetID (7 bits) HostID

> **Lớp B**

Class B

16 Bits

NETWORK NETWORK HOST HOST

1 0 NetID (14 bits) HostID

> **Lớp C**

Class C

8 Bits

NETWORK NETWORK NETWORK HOST

1 1 0 NetID (21 bits) HostID

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Phân lớp địa chỉ IP

> **Lớp D và E**

8 Bits

NETWORK NETWORK NETWORK HOST

Class D 1 1 1 0 NetID (20 bits) HostID

Class E 1 1 1 1 NetID (20 bits) HostID

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

3. Phân lớp địa chỉ IP

Lớp A

Class A structure: 24 Bits total. The first 7 bits are the NetID (starting with 0), and the remaining 27 bits are the HostID.

- Số mạng tối đa: $2^7 - 2 = 126$
- Số host tối đa/mạng: $2^{24} - 2 = 16.777.214$
- Dải địa chỉ lớp A: $1.0.0.1 - 126.255.255.254$

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Phân lớp địa chỉ IP

Lớp A

Class A structure: 24 Bits total. The first 7 bits are the NetID (starting with 0), and the remaining 27 bits are the HostID.

- Tối đa 126 mạng với tối đa 16.777.214 host /mạng:
 $1.0.0.1 - 126.255.255.254$

126 mạng khác nhau

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Phân lớp địa chỉ IP

Lớp B

Class B structure: 16 Bits total. The first 14 bits are the NetID (starting with 10), and the remaining 16 bits are the HostID.

- Tối đa $2^{14} = 16.384$ mạng với $2^{16} - 2 = 65.534$ host/mạng:
 $128.0.0.1 - 191.255.255.254$

16.384 mạng khác nhau

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Phân lớp địa chỉ IP

Lớp C

Class C structure: 8 Bits total. The first 21 bits are the NetID (starting with 111), and the remaining 8 bits are the HostID.

- Tối đa $2^{21} = 2.097.152$ mạng với $2^8 - 2 = 254$ host/mạng:
 $192.0.0.1 - 223.255.255.254$

2.097.152 mạng khác nhau

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Phân lớp địa chỉ IP					
Lớp	Octet đầu tiên		Tổng số octet	Tổng số octet phần mạng	Tổng số octet phần host
	Nhi phân	Thập phân			
A	0.....	1 - 126	4	1 (8 bits)	3 (24 bits)
B	10.....	128 - 191	4	2 (16 bits)	2 (16 bits)
C	110.....	192 - 223	4	3 (24 bits)	1 (8 bits)

Phân lớp địa chỉ IP

Ví dụ

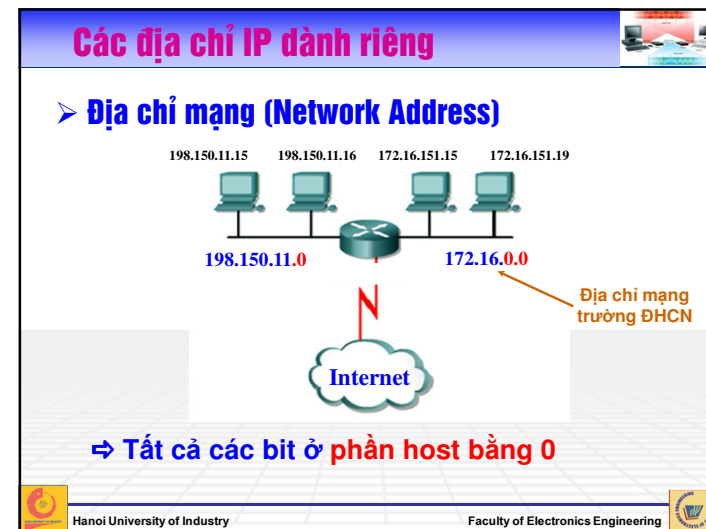
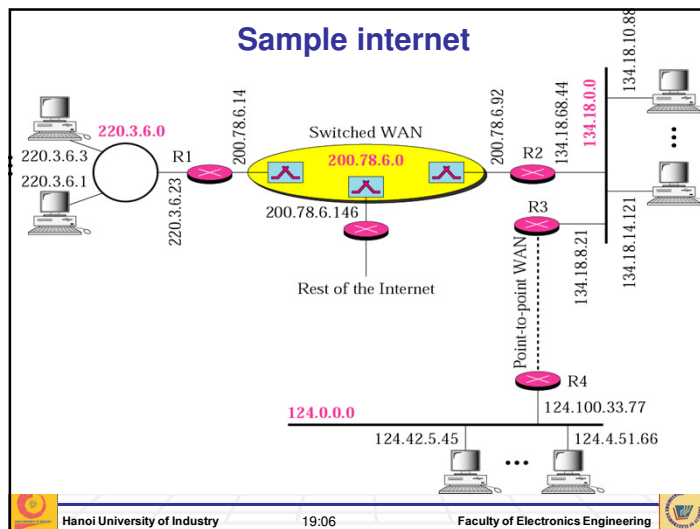
15.17.65.81

11001001 01010000 10011010 10100011

181.187.9.131

192.164.234.7

127.0.12.7



Các địa chỉ IP đặc biệt

- Địa chỉ quảng bá (Broadcast Address)
 - Đại diện cho tất cả các host trong mạng
 - Tất cả các bit của phần host bằng 1
 - Ví dụ: 172.16.255.255

Truyền quảng bá?

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Các địa chỉ IP đặc biệt

- Địa chỉ quảng bá (Broadcast Address)
 - ❑ Địa chỉ quảng bá trực tiếp (Direct Broadcast Address)

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Các địa chỉ IP đặc biệt

- Địa chỉ quảng bá (Broadcast Address)
 - ❑ Địa chỉ quảng bá nội bộ (Local Broadcast Address)

255.255.255.255

STOP

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Các địa chỉ IP dành riêng

- Địa chỉ kiểm tra vòng lặp (Loopback testing Address):

127.X.Y.Z
($0 \leq x, y, z \leq 255$)

⇒ Không được dùng các địa chỉ IP dành riêng để cấu hình cho host!

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Các địa chỉ IP đặc biệt

➤ **Mặt nạ mạng (Network Mask)**
Các bit phần mạng bằng 1, các bit phần host bằng 0
Mặt nạ mạng mặc định (Default Subnet Mask):

Lớp A: 255.0.0.0
Lớp B: 255.255.0.0
Lớp C: 255.255.255.0

172.29.14.10	=	10101100 00011101 00001110 00001010	AND
255.255.0.0	=	11111111 11111111 00000000 00000000	
172.29.0.0	=	10101100 00011101 00000000 00000000	

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Ví dụ

Xác định các thông số của địa chỉ IP

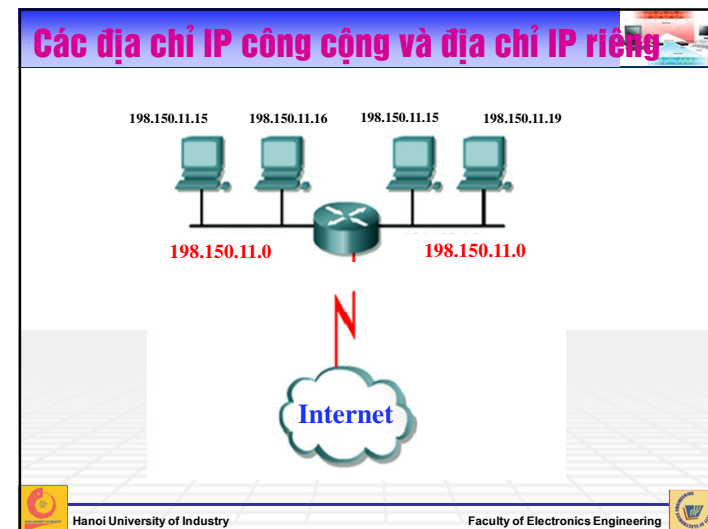
Host IP Address	Address Class	Net ID	Host ID	Broadcast Address	Network Address
216.14.55.137	C	216.14.55	137	216.14.55.255	216.14.55.0
182.10.55.127	B	182.10	55.127	182.10.255.255	182.10.0.0
172.1.55.256	Không hợp lệ				

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering

Ví dụ

Host IP Address	Address Class	Net ID	Host ID	Broadcast Address	Network Address
216.14.55.137	C	216.14.55	137	216.14.55.255	216.14.55.0
123.1.1.15					
150.127.221.244					
194.125.35.199					
175.12.239.244					

Hanoi University of Industry Faculty of Electronics Engineering



Các địa chỉ IP công cộng và địa chỉ IP riêng

- **Địa chỉ IP công cộng (Public IP Address):**
 - Địa chỉ IP duy nhất của thiết bị trên mạng Internet.
- **Địa chỉ IP riêng (Private IP Address)- RFC 1918** quy định dải địa chỉ IP riêng:
 - Lớp A: 10.0.0.0
 - Lớp B: 172.16.0.0 → 172.31.0.0
 - Lớp C: 192.168.0.0 → 192.168.255.0

⇒ **NAT _Network Address Translation: dịch địa chỉ mạng**



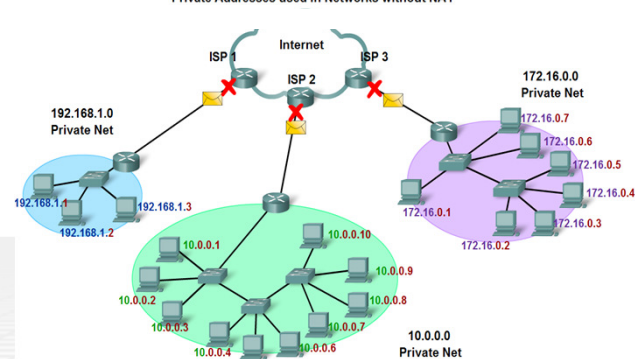
Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Các địa chỉ IP công cộng và địa chỉ IP riêng

Private Addresses used in Networks without NAT



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Cấu hình địa chỉ IP

a. Các thông số cấu hình

- **IP address:** địa chỉ IP của thiết bị
- **Network mask (Subnet mask):** Mặt nạ mạng
- **Default Gateway:** Cổng mặc định của mạng
- **DNS server address:** Địa chỉ của DNS server

⇒ **Xem bảng cấu hình:** `C:\> ipconfig /all`

⇒ **Kiểm tra kết nối:** `C:\> ping <IP đích>`



Hanoi University of Industry

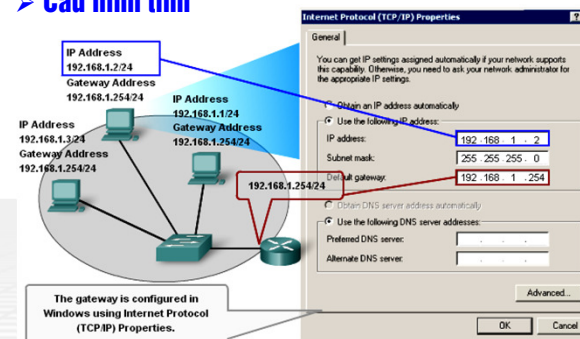
Faculty of Electronics Engineering



Cấu hình địa chỉ IP

b. Các phương pháp cấu hình

➤ Cấu hình tĩnh



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Cấu hình địa chỉ IP

b. Các phương pháp cấu hình

➤ Cấu hình động

Dùng DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

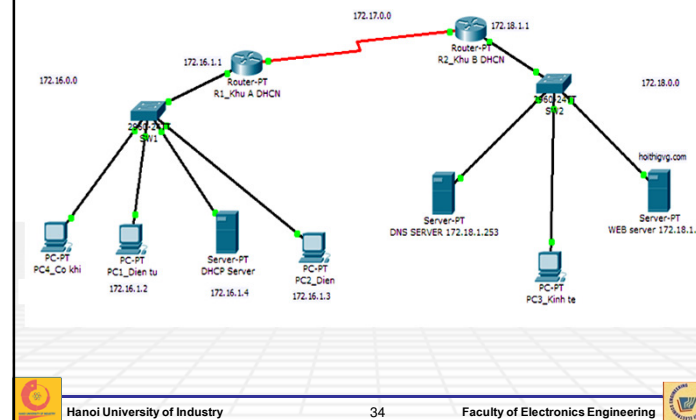
The screenshot shows the Windows IP Configuration window with the 'General' tab selected. The 'Obtain an IP address automatically' option is checked. Below it, the 'Using DHCP' section states: 'These addresses are assigned dynamically: IP Address, Subnet mask, Default gateway, DHCP server'. To the right, the Command Prompt shows the output of the 'ipconfig /all' command, displaying details for the Ethernet adapter Local Area Connection, including the IP address 172.16.1.100, subnet mask 255.255.255.0, and default gateway 172.16.1.1.

Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering

Ví dụ mô phỏng

Cấu hình mạng nội bộ trường ĐHCN Hà nội



Hanoi University of Industry

34

Faculty of Electronics Engineering

Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

⇒ Lệnh PING:

Chức năng: Dùng để kiểm tra kết nối của máy tính trong mạng.

Cú pháp: ping ip/host [-t][-a][-l][-n]

Chú thích:

[-t]: Thực hiện ping liên tục (cho đến khi bấm Ctrl+C)

[-a]: Nhận địa chỉ IP từ tên máy (host)

[-l]: Kích thước gói tin gửi đi

[-n]: Số gói tin gửi đi

Ví dụ: ping 172.16.1.1 -n 5 (hoặc /n 5)

Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering

Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

Các thông báo của lệnh ping:

Lệnh ping sẽ hiển thị thông báo và thống kê sau mỗi lần sử dụng lệnh. Nếu có lỗi xảy ra trên đường đi đến máy đích, lệnh ping sẽ hiển thị thông tin về lỗi. Dựa trên các thông tin này bạn sẽ xác định được một số nguyên nhân gây lỗi và cách khắc phục.

Có 3 thông báo thường được hiển thị khi sử dụng lệnh ping:

Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=30ms TTL=247

Request timed out

Destination host unreachable

Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering

Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

Các thông báo của lệnh ping:

1. Thông báo: Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=30ms TTL=247

Khi nhận được thông báo có dạng như trên thì có nghĩa là lệnh ping đã thực hiện thành công và hệ thống không có lỗi:

Địa chỉ IP sau từ "**Reply from**" cho biết máy nào đang gửi thông điệp trả lời.

bytes=32 là kích thước của gói tin ICMP được gửi đi.

time=30ms thời gian của quá trình hồi đáp chỉ tốn 30 mili giây

TTL=247 là giá trị "time to live" (thời gian sống) của gói tin ICMP. Hết thời gian này thì gói tin sẽ bị hủy.

Giá trị TTL được ứng dụng tùy hệ điều hành và nó là "thước đo" giới hạn "thời gian sống" của datagram trong gói tin gửi đi. TTL khởi tạo bằng giá trị ấn định của hệ điều hành (trong trường hợp này là 247) và con số này giảm bớt 1 đơn vị mỗi khi nó đi qua một router. Khi giá trị TTL này trở thành 0 (zero) thì datagram này bị hủy cho dù nó chưa đến được nơi nó cần "ping". Nếu bạn "ping" một host nào đó trong cùng một subnet (không qua router nào cả) thì giá trị TTL không hề thay đổi.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

Các thông báo của lệnh ping:

2. Thông báo: Request timed out

Nếu không kết nối được với máy đích thì Ping sẽ hiển thị thông báo trên.

Thông điệp "Request timed out" có nghĩa là không có hồi đáp trả về. Khi gặp thông báo này thì bạn có thể có chẩn đoán các nguyên nhân gây ra lỗi như sau:

- Thiết bị định tuyến Router bị tắt.

- Địa chỉ máy đích không có thật hoặc máy đích đang bị tắt, hoặc cấm ping.

- Nếu máy đích khác đường mạng với máy nguồn thì nguyên nhân có thể do không có định tuyến ngược trở lại máy nguồn. Lúc này, nếu máy đích đang chạy, bạn có thể kiểm tra đường đi về của gói tin bằng cách xem lại thông số Default Gateway trên máy đích, máy nguồn và router kết nối các đường mạng.

- Độ trễ của quá trình hồi đáp lớn hơn 1 giây. Phiên làm việc của lệnh ping mặc định là 1 giây. Nhưng nếu quá trình hồi đáp lớn hơn 1 giây mà gói tin vẫn chưa đến đích thì lệnh ping cũng thông báo lỗi trên. Bạn có thể sử dụng tùy chọn **-w** để tăng thêm thời gian hết hạn. Ví dụ cho phép kéo dài quá trình hồi đáp trong vòng 5 giây sử dụng bạn dùng lệnh **ping -w 5000**.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

Các thông báo của lệnh ping:

3. Thông báo: Destination host unreachable

Thông báo cho biết không thể kết nối đến máy đích. Nguyên nhân gây ra lỗi này có thể là do cáp mạng bị đứt, không gắn cáp vào card mạng, card mạng bị tắt, Driver card mạng bị hư...



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

⇒ Lệnh IPCONFIG /ALL:

Chức năng: Lệnh này cho phép hiển thị cấu hình IP của máy tính bạn đang sử dụng, như tên máy, địa chỉ IP, địa chỉ MAC, ...

Cú pháp: **ipconfig /all**

⇒ Lệnh NBTSTAT:

Chức năng: Xác định tên máy từ địa chỉ IP

Cú pháp: **nbtstat -a IP Address**



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

⇒ Lệnh NETSTAT:

Chức năng: Liệt kê tất cả các kết nối ra và vào máy tính.

Cú pháp: `netstat [-a][-e][-n]`

Chú thích:

[-a]: Hiển thị tất cả các kết nối

[-e]: Hiển thị các thông tin thống kê

[-n]: Hiển thị các địa chỉ và các cổng kết nối.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

⇒ Lệnh TRACERT:

Chức năng: Kiểm tra đường đi của gói tin từ máy tính bạn đến máy tính đích.

Cú pháp: `tracert ip/host`

Ví dụ: Kiểm tra đường đi gói tin đến server google.com

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1995-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\Hiep>tracert google.com

Tracing route to google.com [74.125.71.102]
over a maximum of 30 hops:
  0  0 ms  1 ms  <1 ms  my.router [10.123.6.2541]
  1  4 ms  8 ms  7 ms  115.189.0.1
  2  6 ms  2 ms  1 ms  user114-169.enet.vn [203.190.169.114]
  3  9 ms  2 ms  2 ms  115.95.1.41
  4  22 ms  20 ms  25 ms  27.68-246.129
  5  48 ms  25 ms  52 ms  27.68-246.129
  6  49 ms  43 ms  46 ms  27.68-255.179
  7  41 ms  41 ms  55 ms  27.68-246.129
  8  201 ms  202 ms  201 ms  72.14.214.224
  9  205 ms  204 ms  219 ms  209.85.240.62
 10  208 ms  207 ms  203 ms  209.85.253.69
 11  215 ms  208 ms  209 ms  214.239.48.234
 12  202 ms  204 ms  211 ms  hc-in-f102.1e100.net [74.125.71.102]
Trace complete.
C:\Documents and Settings\Hiep>

```



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

⇒ Lệnh Net Send

Chức năng: Gửi thông điệp trên mạng (chỉ sử dụng trên hệ thống máy tính Win NT/2000/XP):

Cú pháp: `Net send ip/host thông_điệp_muốn_gửi`

Công dụng:

+ Lệnh này sẽ gửi thông điệp tới máy tính đích (có địa chỉ IP hoặc tên host) thông điệp: thông_điệp_muốn_gửi.

+ Trong mạng LAN, ta có thể sử dụng lệnh này để chat với nhau. Cũng có thể gởi cho tất cả các máy tính trong mạng LAN theo cấu trúc sau :

Net send * hello!!'m pro_hacker_invn



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

⇒ Lệnh FTP (truyền tải file):

Cú pháp: `ftp ip/host`

Nếu kết nối thành công đến máy chủ, bạn sẽ vào màn hình ftp, có dấu nhắc như sau: Code: ftp> Tại đây, bạn sẽ thực hiện các thao tác bằng tay với ftp, thay vì dùng các chương trình kiểu Cute FTP, Flash FXP. Nếu kết nối thành công, chương trình sẽ yêu cầu bạn nhập User name, Password. Nếu username và pass hợp lệ, bạn sẽ được phép upload, duyệt file... trên máy chủ. Một số lệnh ftp cơ bản: -cd thu_muc: chuyển sang thư mục khác trên máy chủ -mdir thu_muc: Tạo một thư mục mới có tên thu_muc trên máy chủ -rmdir thu_muc: Xóa (remove directory) một thư mục trên máy chủ -put file: tải một file file (đầy đủ cả đường dẫn. VD: c:\tp\bin\baicap.exe) từ máy bạn đang sử dụng lên máy chủ. -close: Đóng phiên làm việc -quit: Thoát khỏi chương trình ftp, quay trở về chế độ DOS command.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Một số câu lệnh kiểm tra kết nối

⇒ **Lệnh Net View :**

Cú pháp: Net View [\\computer[/Domain[:ten_domain]]]

Công dụng:

- + Nếu chỉ đánh net view [enter], nó sẽ hiện ra danh sách các máy tính trong mạng cùng domain quản lý với máy tính bạn đang sử dụng.
- + Nếu đánh net view \\tenmaytinh, sẽ hiển thị các chia sẻ tài nguyên của máy tính tenmaytinh. Sau khi sử dụng lệnh này, các bạn có thể sử dụng lệnh net use để sử dụng các nguồn tài nguyên chia sẻ này



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Bài tập

Bài 1. Trong số các địa chỉ IP sau, hãy chỉ ra các địa chỉ hợp lệ, không hợp lệ?

- 150.100.255.255
- 175.100.255.18
- 195.234.253.0
- 100.0.0.23
- 188.258.221.176
- 127.34.25.189
- 224.156.217.73

Bài 2. Xác định các thông số của những địa chỉ IP hợp lệ ở bài 1.



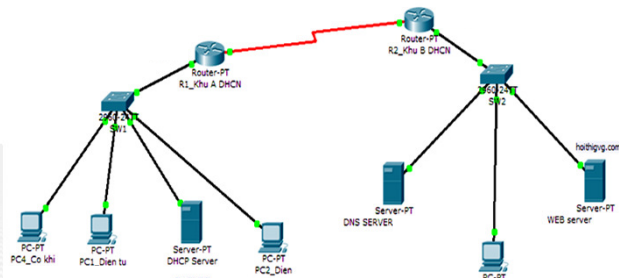
Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Bài tập

Bài 3. Dùng phần mềm mô phỏng Packet Tracer để đặt địa chỉ IP và cấu hình các thông số cần thiết cho các thiết bị trong mạng như hình vẽ.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



Cấu trúc gói tin IP

IPv4 Packet Header Fields

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Ver.	IHL	Service Type	Packet Length
Identification		Flag	Fragment Offset
Time to Live		Protocol	Header Checksum
Source Address			
Destination Address			
Options			Padding



Hanoi University of Industry

GV: Bô Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering



Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
<ul style="list-style-type: none"> • 4 bits • Cho biết phiên bản của IP • IPv4: 0100; IPv6: 0110 						
IP Options (If Any)					Padding	
Data						
...						

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering 48

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
<ul style="list-style-type: none"> • 4 bits • Cho biết chiều dài của phần header theo các từ 32bit 						
Destination IP Address						
IP Options (If Any)					Padding	
Data						
...						

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering 50

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
<ul style="list-style-type: none"> • 8 bits. • Chỉ ra tầm quan trọng được gán bởi một giao thức lớp trên đặc biệt nào đó. <ul style="list-style-type: none"> • Quyền được đi trước • Độ tin cậy • Tốc độ 						
IP Options (If Any)					Padding	
Data						
...						

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering 51

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
<ul style="list-style-type: none"> • 16 bits. • Chỉ ra độ dài của gói tin IP theo byte (cả phần header và data) 						
IP Options (If Any)					Padding	
Data						
...						

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering 52

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
Time to Live		Protocol		Header Checksum		
IP Options (If Any)						Padding
Data						
...						

- 16 bits.
- Chứa một số nguyên chỉ ra thứ tự datagram hiện hành.

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
Time to Live		Protocol		Header Checksum		
Source IP Address						
Data						
...						

- 3 bits.
- Bit 0: dùng dự trữ luôn = 0
- Bit 1: = 0, có phân mảnh, = 1 không phân mảnh.
- Bit 2: = 0, mảnh cuối, = 1 còn mảnh khác.

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
Time to Live		Protocol		Header Checksum		
Source IP Address						
Destination IP Address						
Data						
...						

- 13 bits.
- Được dùng để ghép các mảnh datagram lại với nhau

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
Time to Live		Protocol		Header Checksum		
Source IP Address						
Destination IP Address						
Data						
...						

- 8 bits.
- Chỉ ra số bước nhảy (hop) mà 1 gói tin đi qua. Nó sẽ giảm đi 1 mỗi lần gói tin đi qua 1 router. Khi bằng 0 gói tin này sẽ bị loại.

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
Time to Live		Protocol		Header Checksum		
Source IP Address						
<ul style="list-style-type: none"> • 8 bits. • Chỉ ra giao thức lớp trên: 06 : TCP 17 : UDP 01 : ICMP 						
Destination IP Address						
Padding						

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
Time to Live		Protocol		Header Checksum		
Source IP Address						
<ul style="list-style-type: none"> • 16 bits. • Giúp kiểm tra tính toàn vẹn của IP header 						
Destination IP Address						
...						

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
Time to Live		Protocol		Header Checksum		
Source IP Address						
Destination IP Address						
<ul style="list-style-type: none"> • 32bit • Địa chỉ node truyền datagram 						
Padding						

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification				Flags	Fragment Offset	
Time to Live		Protocol		Header Checksum		
Source IP Address						
Destination IP Address						
IP Options (Any)						
<ul style="list-style-type: none"> • 32 bits. • Địa chỉ node nhận datagram 						
Padding						

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Time						
Destination IP Address						
IP Options (If Any)					Padding	
Data						
...						

- 24 bits.
- Hỗ trợ các tùy chọn khác nhau như bảo mật, chiều dài thay đổi, định tuyến, báo lỗi....

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Time						
Destination IP Address						
IP Options (If Any)					Padding	
Data						
...						

- 8 bits.
- Các bit 0 sẽ được chèn vào trường này để đảm bảo phần header luôn là bội của 32 bit

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Gói tin IP

0	4	8	16	19	24	31
VERS		HLEN		Service Type		Total Length
Identification			Flags	Fragment Offset		
IP Options						
Data						
...						

- Chứa thông tin của lớp trên, chiều dài thay đổi đến 64Kb

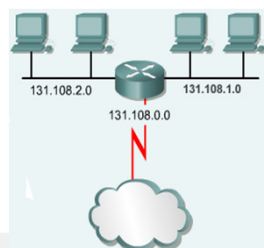
Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Subnetting (CHIA MẠNG CON)

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Tại sao phải chia mạng?

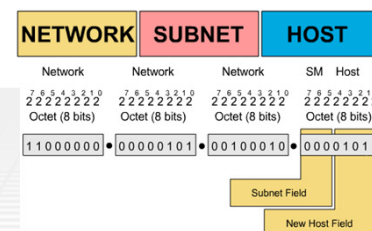
- Khi chia một mạng lớn thành các mạng nhỏ có thể:
 - Giảm kích thước miền quảng bá.
 - Tăng tính bảo mật
 - Phân cấp quản lý
- Mặc dù dùng nhiều địa chỉ mạng nhưng bên ngoài vẫn coi mạng của chúng ta là một mạng*



Subnetting

- Subnet là chia một mạng thành các mạng nhỏ.
- Để có địa chỉ subnet, chúng ta sẽ mượn bit phần host và coi các bit này là trường subnet.

SOLUTION: Create another section in the IP address called the subnet.



Subnet mask

- Dùng để xác định phần mạng và phần host của địa chỉ IP. Phần mạng tương ứng với bit 1, phần host tương ứng với bit 0
- Có độ dài 32 bit.
- Khi thực hiện phép toán AND giữa địa chỉ IP và subnet mask sẽ được địa chỉ mạng.
- Subnet mask mặc định:
 - Lớp A: 255.0.0.0
 - Lớp B: 255.255.0.0
 - Lớp C: 255.255.255.0

Ví dụ subnet mask

- 192.168.2.100 / 255.255.255.0.
- 11000000.10101000.00000010.01100100.
- 11111111.11111111.11111111.00000000.
- 11000000.10101000.00000010.00000000.**
- Đây là địa chỉ lớp C:
 - 24 bits phần mạng.
 - 0 bits dành cho subnet
 - 8 bits phần host
- Địa chỉ mạng: 192.168.2.0

Ví dụ subnet mask

- 172.16.65.100 / 255.255.240.0.
- 10101100.00010000.01000001.01100100.
- 11111111.11111111.11110000.00000000.
- 10101100.00010000.01000000.00000000.
- Đây là địa chỉ lớp B:
 - 16 phần mạng
 - 4 bits phần subnet.
 - 12 phần host.
- Địa chỉ mạng (địa chỉ mạng con): 172.16.64.0.

Có thể mượn bao nhiêu bit?

- Tất cả các subnet bits là:
 - 0 : Địa chỉ mạng.
 - 1 : Địa chỉ quảng bá.
 - **Số bit mượn ít nhất là: 2bit**
 - **Số bit mượn lớn nhất: Số host bit - 2**
 - Chú ý cách viết : **172.16.1.100/20**
/20 là tổng bit phần mạng và phần mượn
- Vì thế 172.16.1.100 có subnet mask 255.255.240.0

Ví dụ Subnetting

- Cho mạng 172.16.0.0.
 - Cần chia mạng thành 8 mạng con, mạng con lớn nhất có 1000 host.
- Xác định subnet mask, và các địa chỉ cho các mạng con.

Cách tính Subnetting

- Xác định lớp của mạng và subnet mask mặc định.
- Xác định số bit mượn.

- Căn cứ vào số subnet và số host lớn nhất

Số subnet $\leq 2^n - 2$ (với n là số bit mượn)

Số host $\leq 2^m - 2$ (với m là số bit còn lại)

m = số bit host mặc định - n

Xác định dải địa chỉ cho mỗi subnet và chọn subnet

Bước nhảy:

- ✓ **n ≤ 8 :** **b = $2^{(8-n)}$**
- ✓ **8 < n ≤ 16 :** **b = $2^{(16-n)}$**
- ✓ **16 < n < 24:** **b = $2^{(24-n)}$**

Ví dụ Subnetting

Chọn $n = 4$:

Số subnet:
 $2^4 - 2 = 14$

Số host trên 1 subnet
 $2^{(16-4)} - 2 = 4094$

subnet mask: **255.255.240.0**.

0 subnet: .00000000.00000000
 1st subnet: .00010000.00000000
 2nd subnet: .00100000.00000000
 ...
 15th subnet: .11110000.00000000

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Dải địa chỉ của từng subnet

N o	Sub-network address	Possible host address	Broadcast address	Use ?
0	172.16.0.0	172.16.0.1 – 172.16.15.254	172.16.15.255	N
1	172.16.16.0	172.16.16.1 – 172.16.31.254	172.16.31.255	Y
2	172.16.32.0	172.16.32.1 – 172.16.47.254	172.16.47.255	Y
..
..
13	172.16.208.0	172.16.208.1 – 172.16.223.254	172.16.223.255	Y
14	172.16.224.0	172.16.224.1 – 172.16.239.254	172.16.239.255	Y
15	172.16.240.0	172.16.240.1 – 172.16.255.254	172.16.255.255	N

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Bài tập 1: Số subnet dùng được: 14, số host dùng được: 14.
 Địa chỉ mạng: 192.10.10.0

Bài tập 2: Số host dùng được: 25. Địa chỉ mạng: 218.35.57.0

Bài tập 3: Số subnet dùng được: 45. Địa chỉ mạng: 130.100.0.0

- Lớp địa chỉ:.....=> Số bit host mặc định:.....
- Defaul Subnet Mask:.....
- Số bit mượn: $n =$=> Số bit host mới: $m =$=> Bước nhảy:....
- Custom Subnet Mask:.....
- Tổng số subnet:.....
- Số subnet dùng được:.....
- Tổng số đ/c máy:.....
- Số địa chỉ máy dùng được:.....
- Dải địa chỉ:

No	Sub-network address	Possible host address	Broadcast address	Use ?
0				N
1				Y
...				Y
i	
..

Bài tập 4: Số subnet dùng được: 254. Địa chỉ mạng: 126.0.0.0

Bài tập 5: Số subnet dùng được: 1000, số host dùng được: 60.
 Địa chỉ mạng: 185.178.0.0

- Lớp địa chỉ:.....=> Số bit host mặc định:.....
- Defaul Subnet Mask:.....
- Số bit mượn: $n =$=> Số bit host mới:.....=> Bước nhảy:...
- Custom Subnet Mask:.....
- Tổng số subnet:.....
- Số subnet dùng được:.....
- Tổng số địa chỉ máy:.....
- Số địa chỉ máy dùng được:.....
- Dải địa chỉ:
- Cho biết tầm địa chỉ của subnet thứ 140:.....
- Những địa chỉ có thể gán được của subnet thứ 87:.....
- Địa chỉ subnet của subnet thứ 119:.....
- Địa chỉ quảng bá của subnet thứ 191:.....

Bài tập 6: Địa chỉ mạng: 148.75.0.0/26

Bài tập 7: Địa chỉ mạng: 15.0.0.0/24

Bài tập 8: Địa chỉ mạng: 100.0.0.0/27

1. Lóp địa chỉ:.....=> Số bit host mặc định:.....
2. Defaul Subnet Mask:.....
3. Số bit mượn: n =.....=> Số bit host mới:.....=>Bước nhảy:....
4. Custom Subnet Mask:.....
5. Tổng số subnet:.....
6. Số subnet dùng được:.....
7. Tổng số địa chỉ máy:.....
8. Số địa chỉ máy dùng được:.....
9. Dài địa chỉ:
10. Cho biết tầm địa chỉ của subnet thứ 18:.....
11. Những địa chỉ có thể gán được của subnet thứ 76:.....
12. Địa chỉ subnet của subnet thứ 94:.....
13. Địa chỉ quảng bá của subnet thứ 221:.....

Cấu hình địa chỉ IP

Cấu hình tĩnh

IP Address 192.168.1.2/24
Gateway Address 192.168.1.254/24

IP Address 192.168.1.124
Gateway Address 192.168.1.254/24

IP Address 192.168.1.254/24

The gateway is configured in Windows using Internet Protocol (TCP/IP) Properties.

Internet Protocol (TCP/IP) Properties

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

☒ Obtain an IP address automatically

☒ Use the following IP address:

IP address: 192.168.1.2

Subnet mask: 255.255.255.0

☒ Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server:

Alternate DNS server:

Advanced...

OK Cancel

Hanoi University of Industry

GV: Bô Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering

Cấu hình địa chỉ IP

- Cấu hình động dùng DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Internet Protocol (TCP/IP) Properties

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

☒ Obtain an IP address automatically

☐ Use the following IP address:

IP address:

Subnet mask:

☐ Obtain an IP address automatically

☒ Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server:

Alternate DNS server:

Advanced...

OK Cancel

Using DHCP

These addresses are assigned dynamically:

IP Address

Subnet mask

Default gateway

DHCP server

Command Prompt

```

C:\ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : Real-1
Primary DNS Suffix . . . . . : 
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled . . . . . : No
WINS Proxy Enabled . . . . . : No
DNS Suffix Search List . . . . . : 

Ethernet adapter Local Area Connection:

Connection-specific DNS Suffix . : msh-hp.com
Description . . . . . : Intel(R) PRO/100 VE Network Connection
Physical Address. . . . . : 00-07-E9-63-CE-53
Media State . . . . . : Media disconnected
IP Address . . . . . : 192.168.1.100
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
DHCP Enabled . . . . . : Yes
Lease Obtained . . . . . : 65:24:74
Lease Expires . . . . . : Friday, December 28, 2006 10:50:49
  
```

Hanoi University of Industry

GV: Bô Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Hạn chế của IPv4

Hệ thống địa chỉ IPv4 hiện nay không có sự thay đổi về cơ bản kể từ khi phát hành năm 1981. Qua thời gian sử dụng cho đến nay đã phát sinh các yếu tố như:

- Sự phát triển mạnh mẽ của hệ thống Internet dẫn đến sự cạn kiệt về địa chỉ IPv4.
- Sự phát triển của băng định tuyến ngày một lớn.
- Nhu cầu về Security ở IP-Level.
- Nhu cầu về phương thức cấu hình một cách đơn giản.
- Nhu cầu hỗ trợ về thông tin vận chuyển dữ liệu thời gian thực (Real time Delivery of Data) còn gọi là Quality of Service (QoS)...

Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Hạn chế của IPv4

Trong những năm 1990, **CIDR** (Classless Inter-Domain Routing) được xây dựng dựa trên khái niệm mặt nạ địa chỉ (address mask) đã tạm thời khắc phục được những vấn đề thiếu hụt địa chỉ, cải tiến khả năng mở rộng của IPv4.

Mặc dù có thêm nhiều công cụ khác ra đời như kỹ thuật **Subnetting** (1985), kỹ thuật **VLSM** (Variable Length Subnet Masking - 1987) và **CIDR** (1993), các kỹ thuật trên đã không cứu vớt IPv4 ra khỏi một vấn đề đơn giản: **không đủ địa chỉ cho các nhu cầu tương lai.**

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Hạn chế của IPv4

Giải pháp cho các vấn đề trên:

- Hạn chế việc gia tăng số lượng mạng và các máy tính (điều này không thể thực hiện được).
- Giải pháp còn lại là mở rộng dải địa chỉ IP từ 32 bits (IPv4) lên 128 bits hay còn gọi là IPv6.
- ✓ Như vậy, IPv6 là một giao thức hoạt động tại tầng mạng ra đời nhằm giải quyết tình trạng thiếu hụt địa chỉ IP cấp phát cho các thiết bị mạng trong tương lai.
- ✓ Ngoài việc cung cấp không gian IP rộng lớn, IPv6 còn có nhiều đặc điểm cải tiến tập trung vào vấn đề định tuyến và bảo mật nhằm giúp hệ thống thông tin hoạt động hiệu quả và an toàn hơn.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Tổng quan về IPv6

Hệ thống IPv6 được xây dựng với các điểm chính như sau:

- Định dạng phần Header của các gói tin theo dạng mới.
- Cung cấp không gian địa chỉ rộng lớn hơn.
- Cung cấp giải pháp định tuyến và định vị địa chỉ hiệu quả hơn.
- Cung cấp sẵn thành phần Security (Built-in Security).
- Hỗ trợ giải pháp Chuyển giao ưu tiên (Prioritized Delivery) trong Routing.
- Cung cấp Protocol mới trong việc tương tác giữa các Điểm kết nối (Nodes).
- Có khả năng mở rộng dễ dàng thông qua việc cho phép tạo thêm Header ngay sau IPv6 Packet Header.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Tổng quan về IPv6

Kích thước (không gian) địa chỉ:

Với độ rộng 128 bits, trên lý thuyết IPv6 có:

$2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456$ địa chỉ IP cho các thiết bị trên mạng, xấp xỉ 10^{28} lần không gian địa chỉ của IPv4.

Cách thức đánh địa chỉ của IPv6 cũng khác so với IPv4.

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Với độ rộng 128 bit:

IPv6 thường được viết dưới dạng **8 nhóm**, mỗi nhóm gồm **4 chữ số thập lục phân** (không phân biệt chữ hoa, chữ thường), mỗi phần cách nhau bởi dấu hai chấm (:).

Ví dụ: 2001:0DB8:0000:2F3B:02AA:00FF:FE28:9C5A
 2001:0db8:0000:2f3b:02aa:00ff:fe28:9c5a
 2001:0dB8:0000:2F3b:02aA:00Ff:FE28:9c5a



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Có thể đơn giản hóa với quy tắc sau:

➤ Cho phép **bỏ các số 0 nằm phía trước trong mỗi nhóm**.

➤ Nhóm gồm các số 0 được thay bằng một số 0.

➤ Thay bằng hai dấu hai chấm (::) cho các nhóm liên tiếp có giá trị bằng không.

Lưu ý: Dấu (::) chỉ xuất hiện duy nhất một lần trong địa chỉ.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Ví dụ:

2001:0DB8:0000:0000:0000:0000:1428:57AB
 2001:0DB8:0000:0000:0000::1428:57AB
 2001:0DB8:0:0:0:0:1428:57AB
 2001:0DB8:0:0::1428:57AB
 2001:0DB8::1428:57AB
 2001:DB8::1428:57AB

Các cách ghi địa chỉ trên đây là tương đương.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Ví dụ:

0000:0000:0000:2001:0DB8:1428:0000:0000
 0:0:0:2001:0DB8:1428:0:0
 ::2001:0DB8:1428:0:0
 0:0:0:2001:0DB8:1428::

Không được viết:

::2001:0DB8:1428::

☞ Gây nhầm lẫn khi dịch ra địa chỉ đầy đủ.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phương pháp biểu diễn IPv6

Một số địa chỉ IPv6 được hình thành bằng cách **gán 96 bits 0 vào địa chỉ IPv4** vì địa chỉ IPv4 chỉ là một tập con của không gian địa chỉ IPv6. Để giảm nguy cơ nhầm lẫn trong chuyển đổi giữa ký hiệu chấm thập phân của IPv4 và dấu hai chấm của IPv6 thì các nhà thiết kế IPv6 cũng đã đưa ra khuôn mẫu đặc biệt cho cách viết những địa chỉ loại này như sau: Thay vì viết theo cách của một địa chỉ IPv6 là: **0:0:0:0:0:A00:1** ta có thể viết để 32 bits cuối theo mẫu chấm thập phân như sau: **::10.0.0.1**



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Các địa chỉ đặc biệt trong IPv6

- **::/128** - địa chỉ gồm **tất cả là các bit 0** chỉ được dùng trong phần mềm.
- **::1/128** - đây là địa chỉ loopback.
- **::/96** - zero prefix được dùng cho **IPv4 compatible addresses**.
- **::ffff:0:0/96** - prefix này được dùng cho **IPv4 mapped addresses**.
- **2001:db8::/32** - prefix này dùng trong documentation.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phân loại IPv6 Address

Unicast:

Unicast Address dùng để định vị một Interface trong phạm vi các Unicast Address. Gói tin (Packet) có đích đến là Unicast Address sẽ thông qua Routing để chuyển đến 1 Interface duy nhất.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phân loại IPv6 Address

Multicast:

Multicast Address dùng để định vị nhiều Interfaces. Packet có đích đến là Multicast Address sẽ thông qua Routing để chuyển đến tất cả các Interfaces có cùng Multicast Address.



Hanoi University of Industry

Faculty of Electronics Engineering



TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phân loại IPv6 Address

Anycast :

Anycast Address dùng để định vị nhiều Interfaces. Tuy vậy, Packet có đích đến là Anycast Address sẽ thông qua Routing để chuyển đến một Interfaces trong số các Interface có cùng Anycast Address, thông thường là Interface gần nhất (khái niệm Gần ở đây được tính theo khoảng cách Routing).

TÌM HIỂU VỀ IPv6

Phân loại IPv6 Address

Trong các trường hợp nêu trên, IPv6 Address được cấp cho Interface chứ không phải Node, một Node có thể được định vị bởi một trong số các Interface Address.

IPv6 không có dạng Broadcast, các dạng Broadcast trong IPv4 được xem như tương đương Multicast trong IPv6.

SO SÁNH ĐỊA CHỈ IPV4 VÀ IPV6 (1)

Độ dài địa chỉ là 32 bit (4 byte)	Độ dài địa chỉ là 128 bit (16 byte)
Phân lớp địa chỉ (Lớp A, B, C và D)	Không phân lớp địa chỉ. Cấp phát theo tiền tố
Lớp D là Multicast (224.0.0.0/4)	Địa chỉ multicast có tiền tố FF00::/8
Sử dụng địa chỉ Broadcast	Không có Broadcast, thay bằng Anycast
Địa chỉ quảng bá truyền thông tin đến tất cả các node trong một mạng con	Trong IPv6 không tồn tại địa chỉ quảng bá, thay vào đó là địa chỉ Multicast
Địa chỉ Loopback 127.0.0.1	Địa chỉ Loopback là ::1
Sử dụng địa chỉ Public	Tương ứng là địa chỉ Unicast toàn cầu
Địa chỉ IP riêng (10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, and 192.168.0.0/16)	Địa chỉ Site-Local (FE80::/48)
Địa chỉ tự cấu hình (169.254.0.0/16)	Địa chỉ Link-Local (FE80::/64)
Dạng biểu diễn: chuỗi số thập phân cách nhau bởi dấu chấm; có thể nhóm chuỗi số 0 liên nhau vào một ký tự	Dạng biểu diễn: chuỗi số Hexa cách nhau bởi dấu chấm; có thể nhóm chuỗi số 0 liên nhau vào một ký tự
Sử dụng mặt nạ mạng con	Chỉ sử dụng ký hiệu tiền tố để chỉ mạng
Phân giải tên miền DNS: bản ghi tài nguyên địa chỉ máy chủ IPv4 (A)	Phân giải tên miền DNS: bản ghi tài nguyên địa chỉ máy chủ IPv6 (AAAA)
Thiết lập cấu hình bằng thủ công hoặc sử dụng DHCP	Cho phép cấu hình tự động, không sử dụng nhân công hay cấu hình qua DHCP
Con trỏ địa chỉ được lưu trong IN-ADDR ARPA DNS để ánh xạ địa chỉ IPv4 sang tên máy chủ	Địa chỉ máy chủ được lưu trong DNS với mục đích ánh xạ địa chỉ IPv6

SO SÁNH ĐỊA CHỈ IPV4 VÀ IPV6 (2)

IPsec chỉ là tùy chọn	IPsec được gắn liền với IPv6.
Header của địa chỉ IPv4 không có trường xác định luồng dữ liệu của gói tin cho các Router để xử lý QoS.	Trường Flow Label cho phép xác định luồng gói tin để các Router có thể đảm bảo chất lượng dịch vụ QoS
Việc phân đoạn được thực hiện bởi cả Router và máy chủ gửi gói tin	Việc phân đoạn chỉ được thực hiện bởi máy chủ phía gửi mà không có sự tham gia của Router
Header có chứa trường Checksum	Không có trường Checksum trong IPv6 Header
Header có chứa nhiều tùy chọn	Tất cả các tùy chọn có trong Header mở rộng
Giao thức ARP sử dụng ARP Request quảng bá để xác định địa chỉ vật lý.	Khung ARP Request được thay thế bởi các thông báo Multicast Neighbor Solicitation.
Sử dụng giao thức IGMP để quản lý thành viên các nhóm mạng con cục bộ	Giao thức IGMP được thay thế bởi các thông báo MLD (Multicast Listener Discovery)
Sử dụng ICMP Router Discovery để xác định địa chỉ cổng Gateway mặc định phù hợp nhất, là tùy chọn.	Sử dụng thông báo quảng cáo Router (Router Advertisement) và ICMP Router Solicitation thay cho ICMP Router Discovery, là bắt buộc.
Địa chỉ máy chủ được lưu trong DNS với mục đích ánh xạ sang địa chỉ IPv4	Địa chỉ máy chủ được lưu trong DNS với mục đích ánh xạ sang địa chỉ IPv6
Hỗ trợ gói tin kích thước 576 bytes (có thể phân đoạn)	Hỗ trợ gói tin kích thước 1280 bytes (không cần phân đoạn)

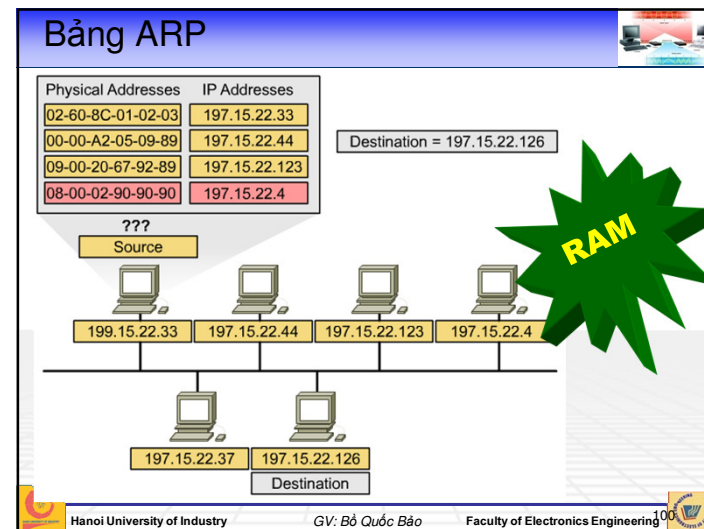
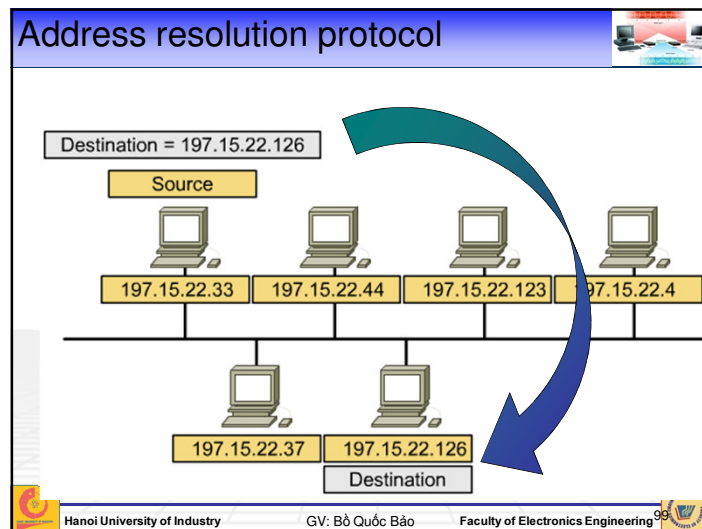
Giao thức ARP (Address Resolution Protocol)

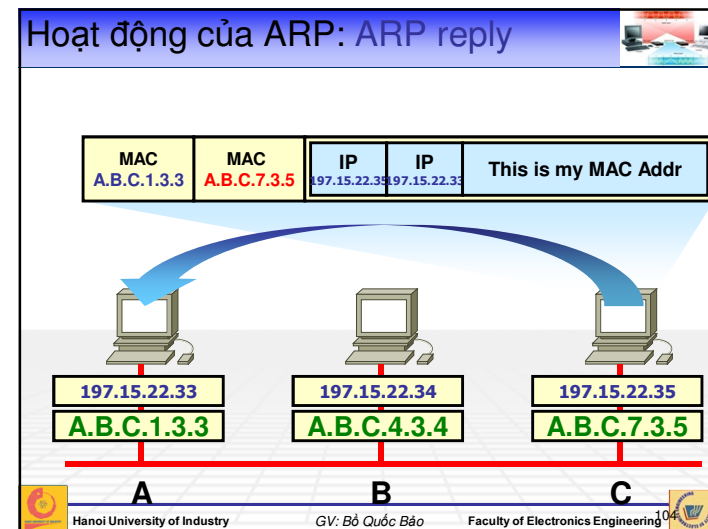
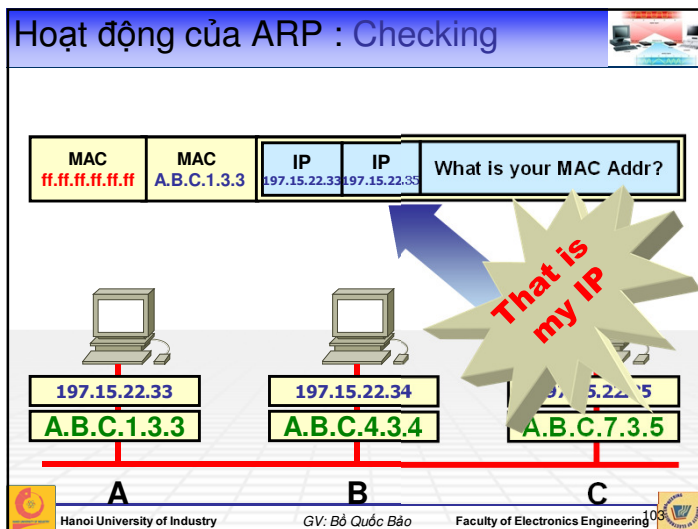
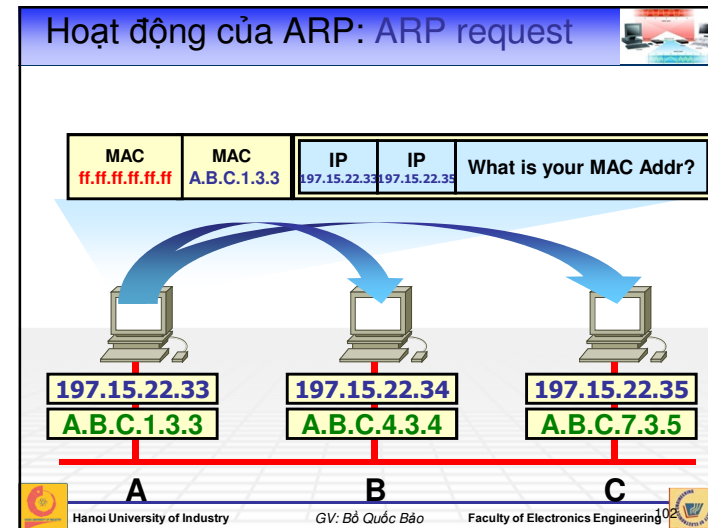
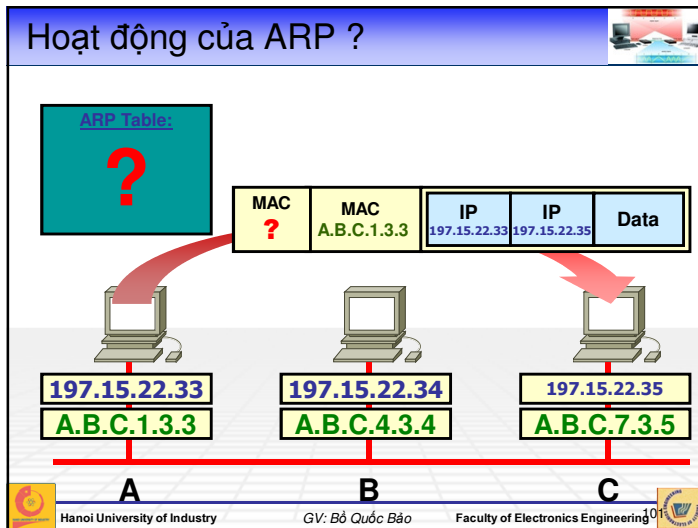
Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

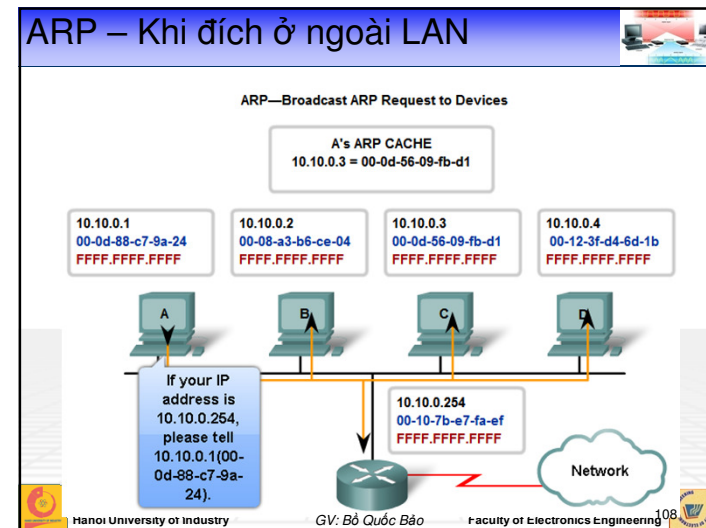
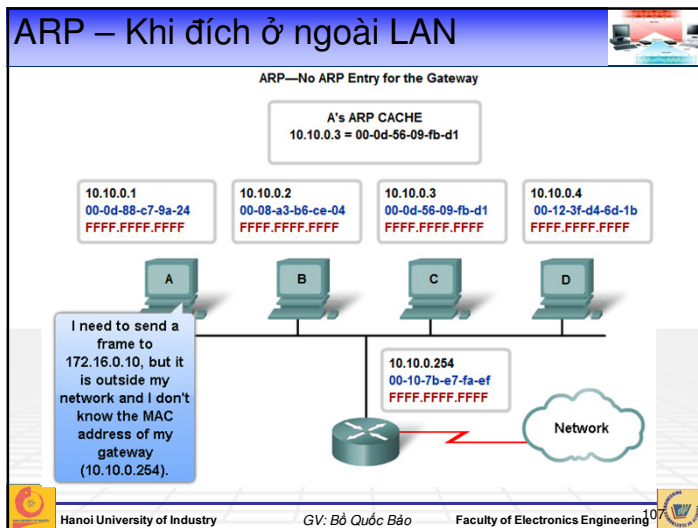
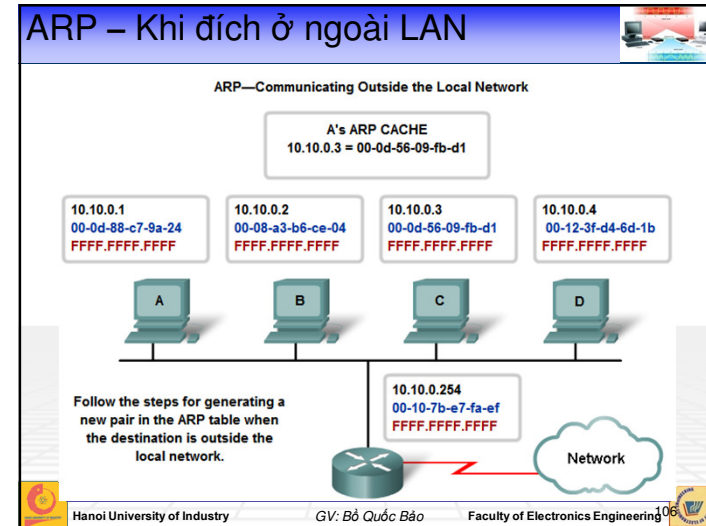
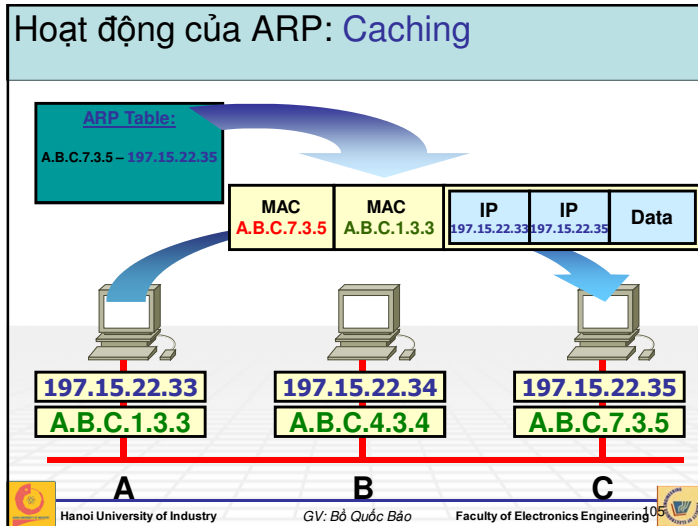
Address Resolution Protocol (ARP)

- Để các các thiết bị giao tiếp với nhau, thiết bị gửi cần hai loại địa chỉ là địa chỉ IP và địa chỉ MAC của thiết bị đích.
- ARP là giao thức cho phép tìm địa chỉ MAC khi biết địa chỉ IP. ARP có hai chức năng cơ bản:
 - Phân giải địa chỉ IPv4 thành địa chỉ MAC.
 - Duy trì ánh xạ IP -> MAC trong bộ nhớ cache

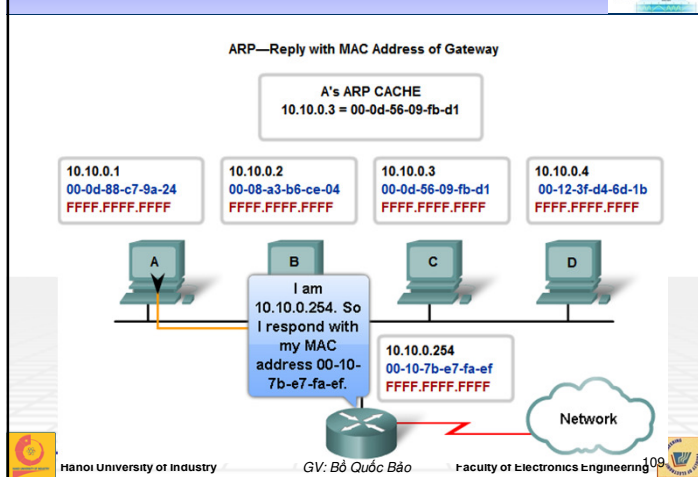
Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering



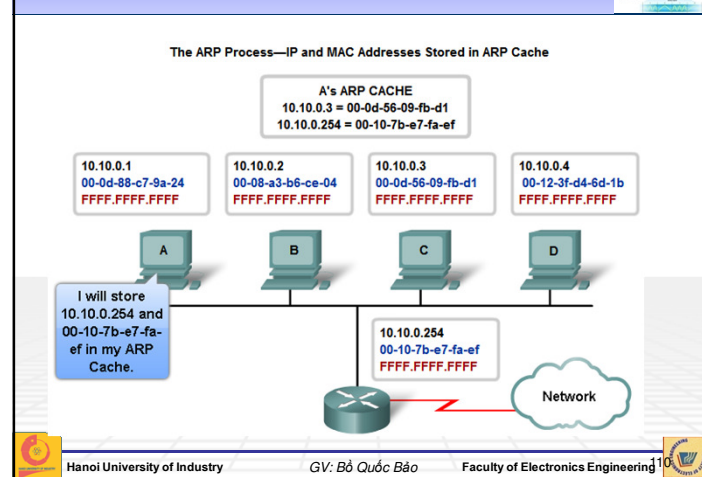




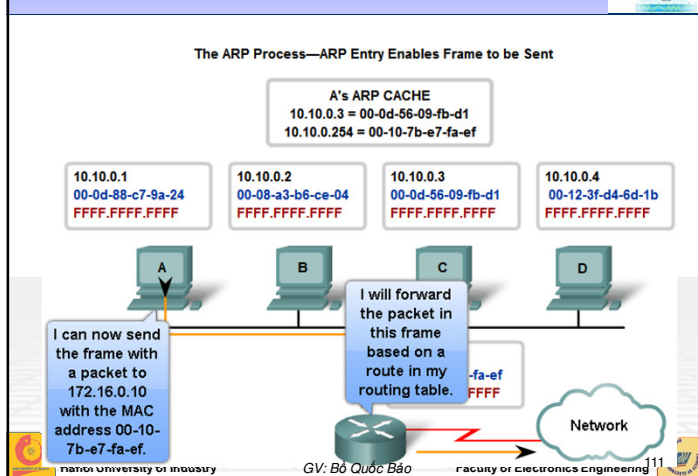
ARP – Khi đích ở ngoài LAN



ARP – Khi đích ở ngoài LAN



ARP – Khi đích ở ngoài LAN



Giao thức RARP (Revert Address Resolution Protocol)

Giao thức ICMP (Internet Control Message Protocol)

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Ý nghĩa của ICMP

- **Điều khiển dòng dữ liệu**
 Khi trạm nguồn gửi dữ liệu tới quá nhanh, trạm đích không kịp xử lý, trạm đích - hay một thiết bị dẫn đường gửi trả trạm nguồn một thông báo để trạm nguồn tạm ngừng việc truyền thông tin.
- **Thông báo lỗi**
 Khi không tìm thấy trạm đích, một thông báo lỗi Destination Unreachable được Router gửi trả lại trạm nguồn.
- **Kiểm tra trạm làm việc**
 Khi một máy tính muốn kiểm tra một máy khác có tồn tại và đang hoạt động hay không, nó gửi một thông báo Echo Request. Khi trạm đích nhận được thông báo đó, nó gửi lại một Echo Reply. Lệnh **ping** sử dụng các thông báo này. **Ping** là một lệnh phổ biến và thường được sử dụng để kiểm tra kết nối.

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

Cơ bản về định tuyến

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

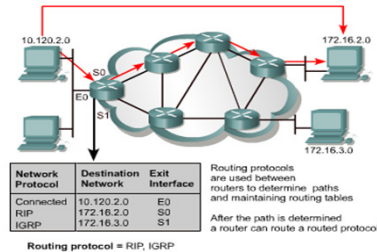
Các giao thức định tuyến

7 Application
 6 Presentation
 5 Session
 4 Transport
 3 Network
 2 Data Link
 1 Physical

- Trong mô hình OSI định tuyến là chức năng của lớp 3.
- Định tuyến là quá trình tìm đường đi hiệu quả nhất từ thiết bị này tới thiết bị khác trên mạng

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

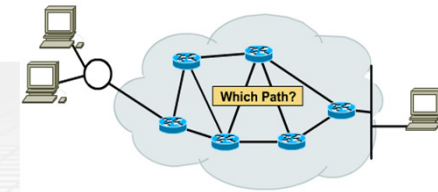
Các giao thức định tuyến



- Cung cấp các tiến trình để chia sẻ thông tin định tuyến
- Cho phép các router giao tiếp với nhau để cập nhật và duy trì bảng định tuyến
- Ví dụ một số giao thức định tuyến: Routing Information Protocol (RIP), Interior Gateway Routing Protocol (IGRP), Open Shortest Path First (OSPF), Border Gateway Protocol (BGP), Enhanced IGRP (EIGRP)

Quyết định đường đi.

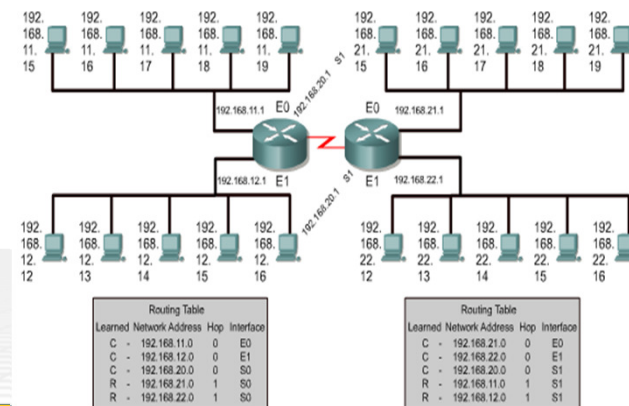
- Việc quyết định đường đi được thực hiện trên router bằng việc so sánh địa chỉ đích với bảng định tuyến và quyết định đường đi tốt nhất.
- Quyết định đường là việc quyết định gửi gói tin ra cổng nào để có thể tới đích.



Bảng định tuyến

- Bảng định tuyến chứa các thông tin về định tuyến, gồm các thông tin:
 - Giao thức định tuyến
 - Địa chỉ mạng đích
 - Next-hop, Metric
 - Giao diện ra

Bảng định tuyến



Metric

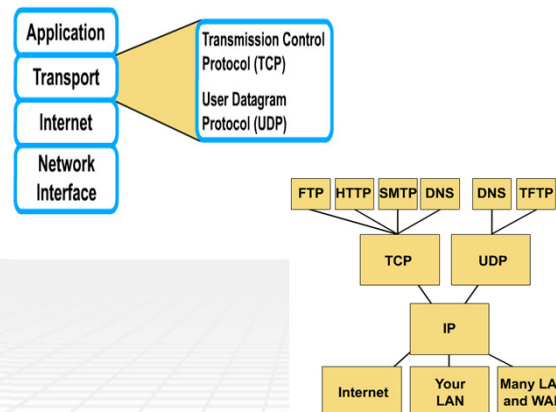
- Metric là một tham số xây dựng dựa trên các đặc điểm của đường đi, thông thường là các tham số:
 - Bandwidth
 - Độ trễ
 - Độ tin cậy
 - Hop count

Link state và distance vector

- Distance-Vector Protocols (RIP, IGRP, EIGRP):
 - Xác định khoảng cách và hướng vector đối với bất kỳ liên kết nào trong mạng.
 - Gửi tất cả hay một phần bảng định tuyến đến router kế cận theo một chu kỳ nhất định
- Link State Protocols (OSPF, IS - IS):
 - Các router chỉ gửi quảng bá trạng thái đường liên kết khi có sự thay đổi.
 - Việc tính đường đi dựa vào cơ sở dữ liệu tại router để chọn đường đi ngắn nhất.

Tầng Transport

TCP và UDP



TCP

- TCP cung cấp một mạch ảo giữa các ứng dụng đầu cuối. Có các đặc điểm:
 - Hướng kết nối (connection-oriented).
 - Tin cậy
 - Chia các message thành các segments.
 - Lắp ghép lại các messages tại trạm đích
 - Truyền lại nếu không nhận được.
- Các giao thức dùng TCP: FTP, SMTP, HTTP, Telnet



Hanoi University of Industry

GV: Bồ Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering

125

UDP

- UDP truyền dữ liệu không tin cậy, với các đặc điểm::
 - Không hướng kết nối (Connectionless.)
 - Không tin cậy (Unreliable)
 - Truyền toàn bộ messages (datagrams).
 - Không báo nhận
- Các giao thức của UDP: TFTP, SNMP, DHCP, DNS



Hanoi University of Industry

GV: Bồ Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering

126

Định dạng phần Header của TCP

0	4	10	16	24	31
SOURCE PORT			DESTINATION PORT		
SEQUENCE NUMBER					
ACKNOWLEDGEMENT NUMBER					
HLEN	RESERVED	CODE BITS	WINDOW		
CHECKSUM			URGENT POINTER		
OPTIONS (IF ANY)				PADDING	
DATA					
...					



Hanoi University of Industry

GV: Bồ Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering

127

Dải port

- 2 bytes: 0 – 65535.
 - < 255 : Dùng cho các ứng dụng công cộng.
 - 255 - 1023 : Các port được dành cho các nhà sản xuất các ứng dụng.
 - > 1023 : là các port không đăng ký.
- Các hệ thống cuối sử dụng số port để lựa chọn các ứng dụng phù hợp.
- Host nguồn gán port nguồn ban đầu một cách linh động, thông thường >1023

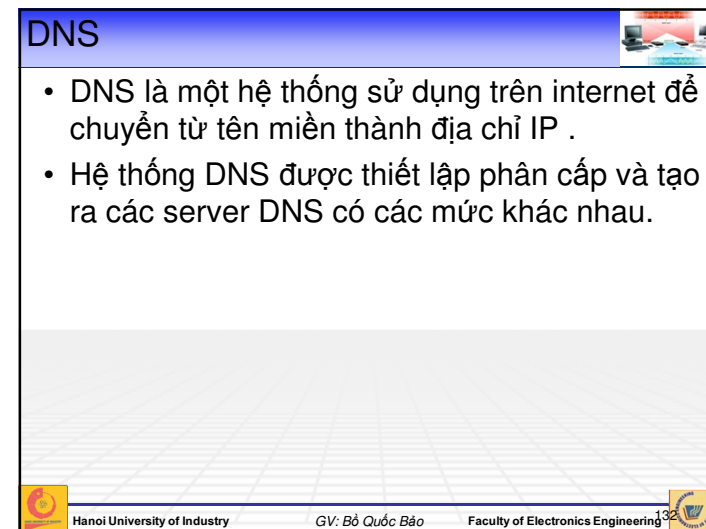
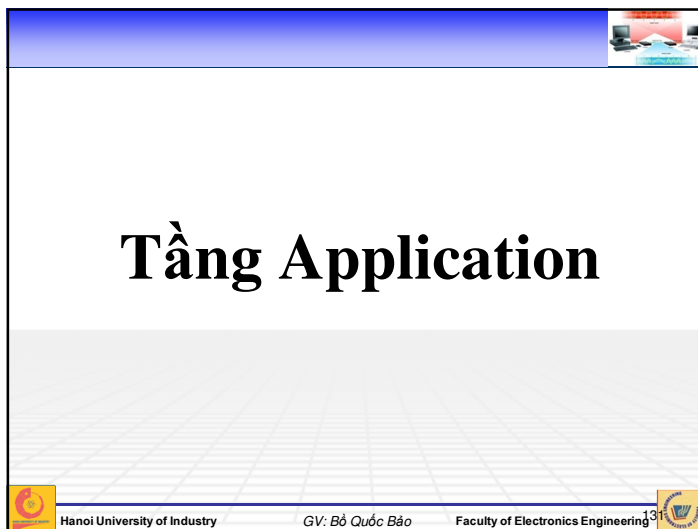
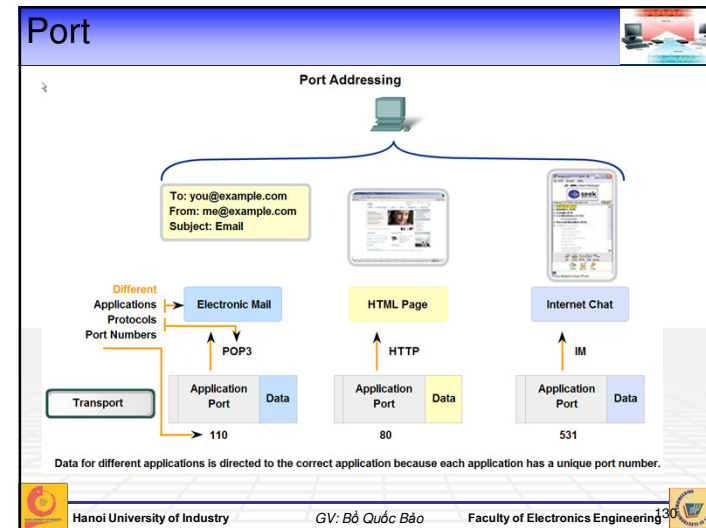
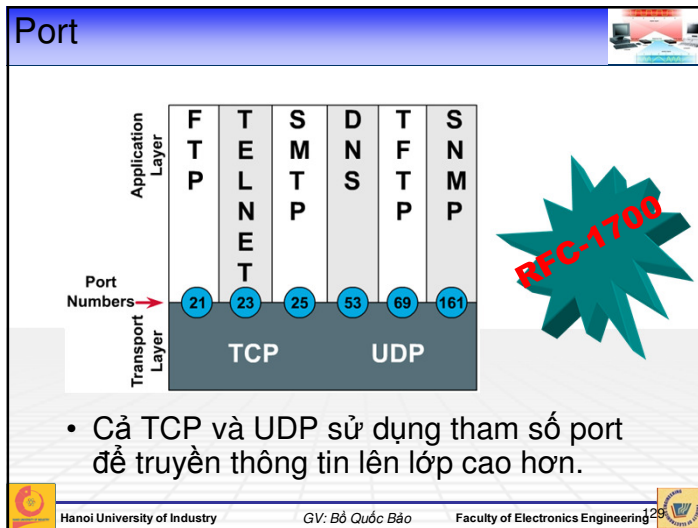


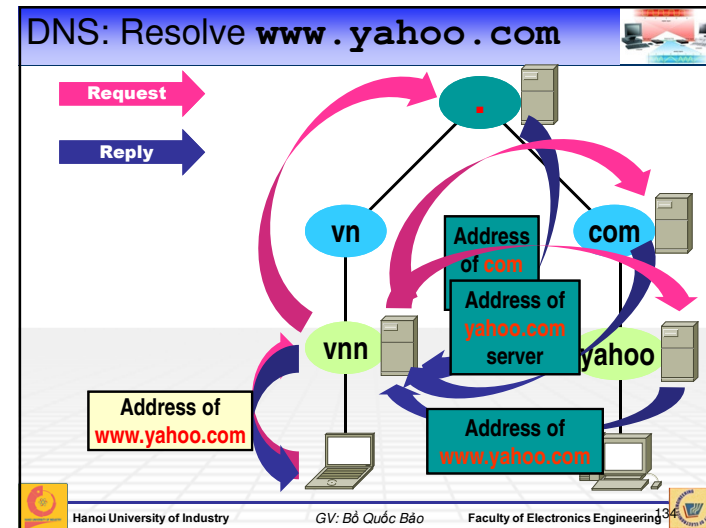
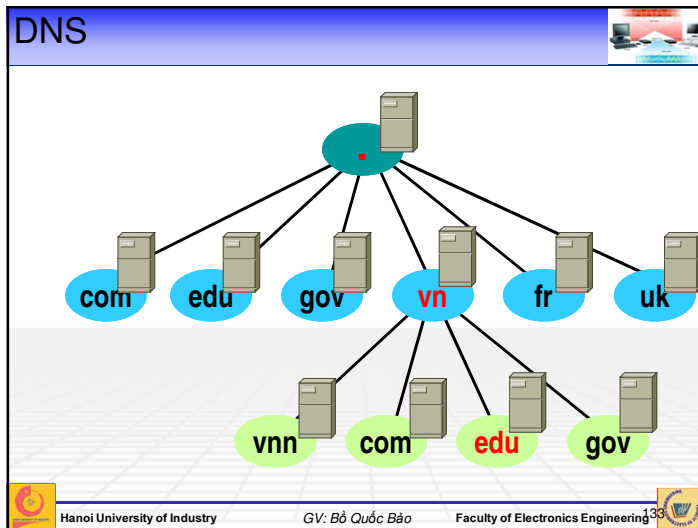
Hanoi University of Industry

GV: Bồ Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering

128





FTP

- File Transfer Protocol (FTP) là một dịch vụ truyền file hướng kết nối, tin cậy dùng TCP.
- Khi copy file từ server, đầu tiên FTP thiết lập một kết nối giữa server và client, sau khi kết nối được thiết lập, dữ liệu bắt đầu được truyền.

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

TFTP

- Trivial File Transfer Protocol (TFTP) là dịch vụ không hướng kết nối sử dụng UDP
- TFTP được thiết kế nhỏ gọn và dễ thực hiện.
- TFTP thường được sử dụng trên router để truyền các file cấu hình, file ảnh hệ điều hành router.
- TFTP có thể ghi, đọc, read, write, hay các file đến hoặc đi từ một server ở xa, nhưng không thể liệt kê thư mục và hiện tại chưa cung cấp công cụ xác thực người dùng.

Hanoi University of Industry GV: Bồ Quốc Bảo Faculty of Electronics Engineering

HTTP

- Hypertext Transfer Protocol (HTTP) làm việc với World Wide Web,
- Web browser là chương trình ứng dụng client – server.
- Một Web browser thể hiện dữ liệu dưới các định dạng multimedia .
- Một trang Web được tạo ra bằng ngôn ngữ HTML, địa chỉ của nó được gọi là bộ định vị tài nguyên hợp nhất URL (Uniform Resource Locator).



Hanoi University of Industry

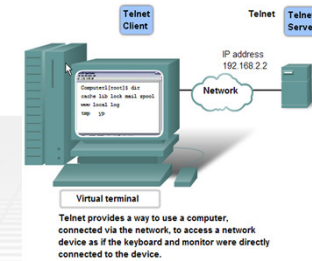
GV: Bồ Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering



Telnet

- Phần mềm Telnet client có khả năng cho phép truy nhập từ xa vào host đang chạy chương trình ứng dụng Telnet server để thực hiện các câu lệnh trên host này.



Hanoi University of Industry

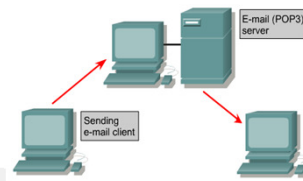
GV: Bồ Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering



SMTP

- Các Email servers giao tiếp với nhau sử dụng Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) để gửi và nhận mail.
- Các giao thức mà mail client thường sử dụng là POP3 và IMAP4



Hanoi University of Industry

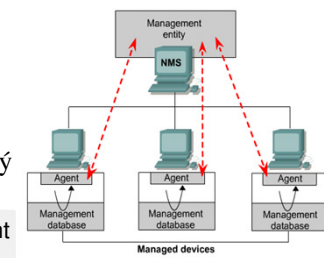
GV: Bồ Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering



SNMP

- Simple Network Management Protocol (SNMP) là giao thức dùng tạo đôi các thông tin quản lý mạng.
- Một mạng được quản lý bằng SNMP bao gồm:
 - Network management system (NMS)
 - Managed device
 - Agents



Hanoi University of Industry

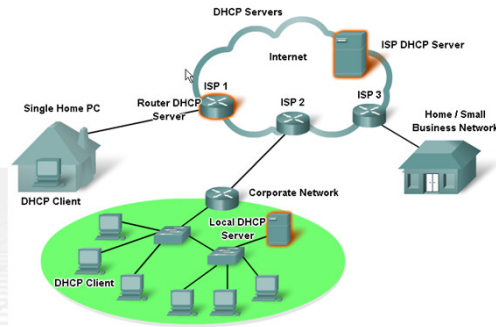
GV: Bồ Quốc Bảo

Faculty of Electronics Engineering

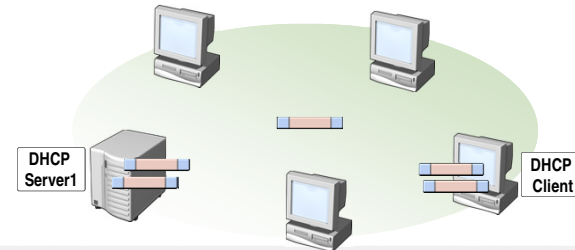


DHCP

- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) là dịch vụ cho phép các thiết bị trên mạng được cấu hình địa chỉ IP và các thông tin khác tự động từ DHCP server khi tham gia mạng.



DHCP



DHCP – Quá trình làm mới IP

