

PHÂN MẠNG CON (SUBNETTING)

Trình bày: Bùi Minh Quân

bmquan@cit.ctu.edu.vn

Khoa MMT&TT – Trường CNTT&TT - ĐHCT

Phân mạng con là gì ?

❖ Phân mạng con là một kỹ thuật cho phép nhà quản trị mạng chia một mạng thành những mạng con nhỏ, nhờ đó có được các tiện lợi sau :

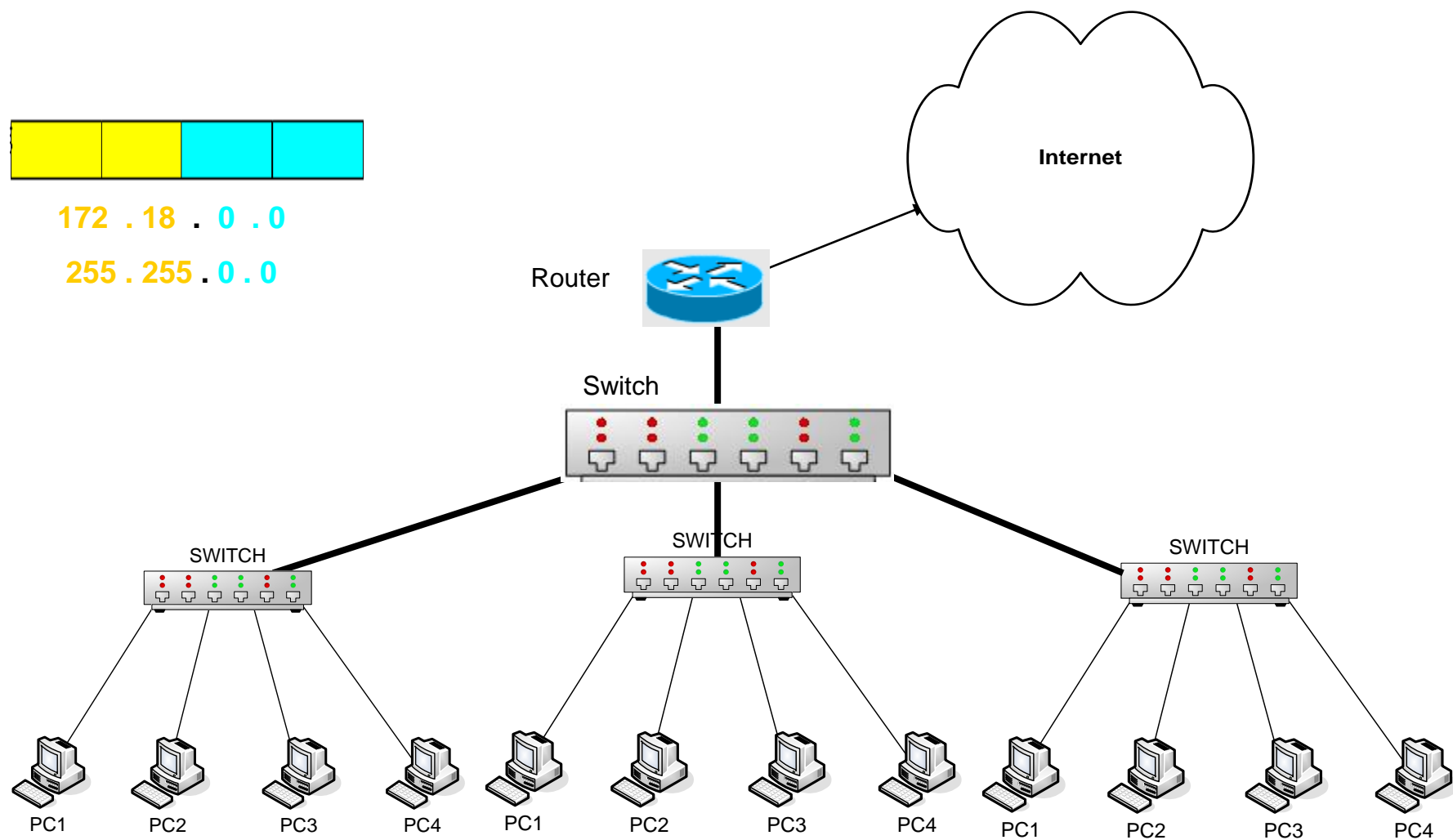
❑ Đơn giản hóa việc quản trị: các mạng có thể được chia ra thành nhiều mạng con (subnet) có thể được quản lý như những mạng độc lập và hiệu quả hơn.

❑ Có thể thay đổi cấu trúc bên trong của mạng mà không làm ảnh hưởng đến các mạng bên ngoài. Một tổ chức có thể tiếp tục sử dụng các địa chỉ IP đã được cấp mà không cần phải lấy thêm khối địa chỉ mới.

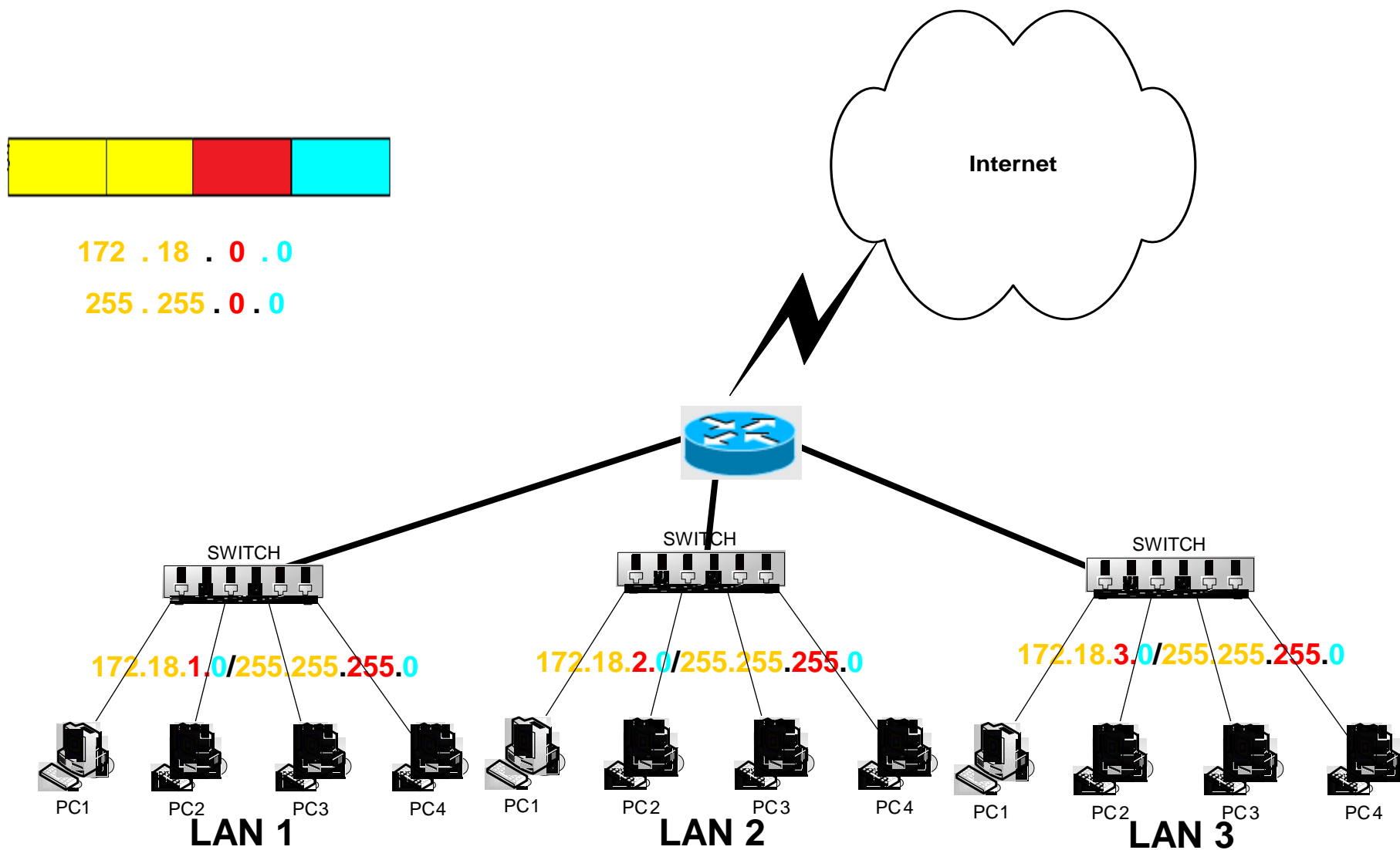
❑ Tăng cường bảo mật của hệ thống: phân mạng con sẽ cho phép một tổ chức phân tách mạng bên trong của họ thành một liên mạng nhưng các mạng bên ngoài vẫn thấy đó là một mạng duy nhất.

❑ Cô lập các luồng giao thông trên mạng: giảm các thông điệp quảng bá

Phân mạng con là gì ?

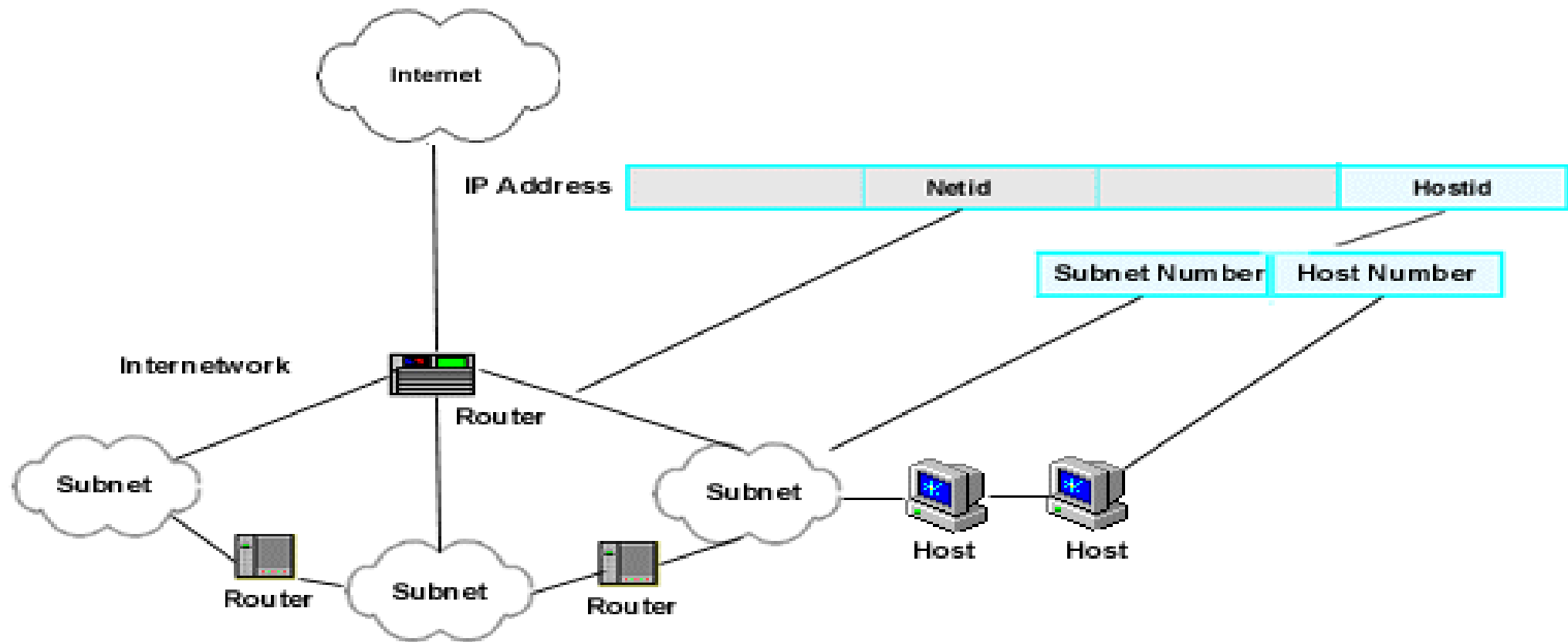


Phân mạng con là gì ?



Phân mạng con là gì ?

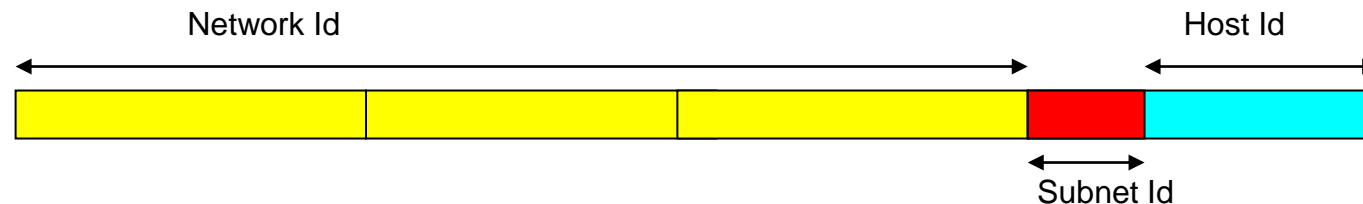
Subnetted IP Appearance on the Internetwork



Phương pháp phân mạng con

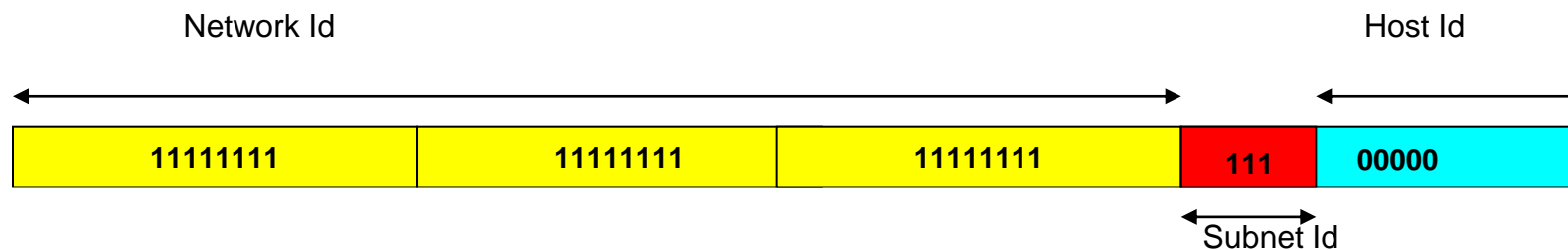
❖ Nguyên tắc chung:

- ❑ Phần nhận dạng mạng (Network Id) của địa chỉ mạng ban đầu được giữ nguyên.
- ❑ Phần nhận dạng máy tính của địa chỉ mạng ban đầu được chia thành 2 phần:
 - Phần nhận dạng mạng con (Subnet Id)
 - Phần nhận dạng máy tính trong mạng con (Host Id).



Phương pháp phân mạng con

- ❖ Để phân mạng con, người ta phải xác định mặt nạ mạng con (subnetmask).
- ❖ Mặt nạ mạng con là một địa chỉ IP mà giá trị các bit ở Phần nhận dạng mạng (Network Id) và Phần nhận dạng mạng con (Subnet Id) đều là 1 trong khi giá trị của các bits ở Phần nhận dạng máy tính (Host Id) đều là 0.
- ❖ Subnetwork Address = IP & Subnet mask



Mặt nạ mạng con khi phân mạng con lớp C

255.255.255.224

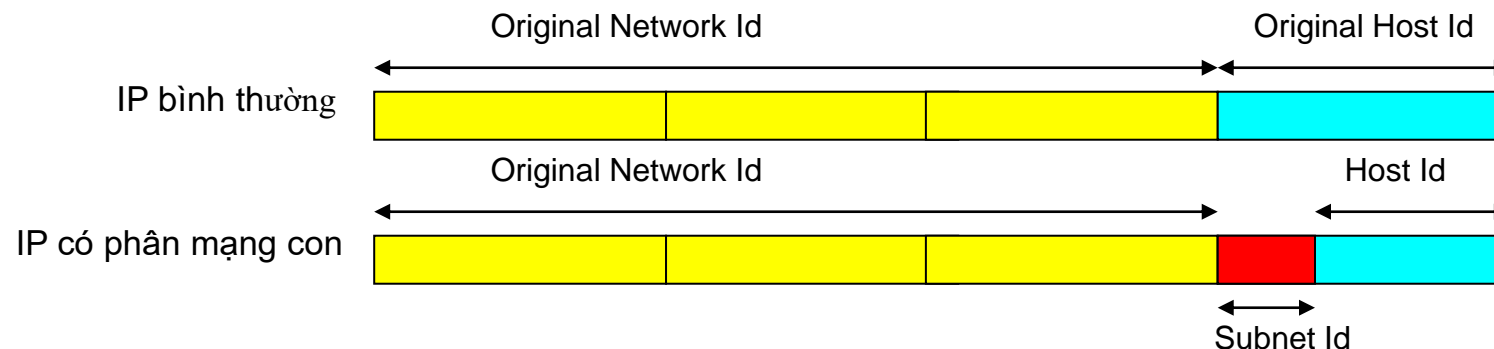
Phương pháp phân mạng con

- ❖ Có hai chuẩn để thực hiện phân mạng con là :
 - ❑ Chuẩn phân lớp hoàn toàn (Classfull standard)
 - ❑ Chuẩn định tuyến liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing).
- ❖ CIDR chỉ mới được đa số các nhà sản xuất thiết bị và hệ điều hành mạng hỗ trợ nhưng vẫn chưa hoàn toàn chuẩn hóa.

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

❖ Địa chỉ IP khi phân mạng con sẽ gồm 3 phần :

- ❑ Phần nhận dạng mạng của địa chỉ ban đầu (Network Id)
- ❑ Phần nhận dạng mạng con (Subnet Id): được hình thành từ một số bit có trọng số cao trong phần nhận dạng máy tính (Host Id) của địa chỉ ban đầu
- ❑ Phần nhận dạng máy tính trong mạng con (Host Id) bao gồm các bit còn lại



Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

❖ Số lượng bit thuộc phần nhận dạng mạng con giúp xác định số lượng mạng con.

❑ Số subnet có thể chia được: n là số bit chia mạng con

- 2^n nếu có hỗ trợ subnet – zero.
- $2^n - 2$ nếu không hỗ trợ subnet – zero.

Với 2 bit, ta có $2^2 = 4$ mạng con.

- Hiện nay các hệ điều hành đã hỗ trợ subnet – zero

❑ Số lượng host trên mạng con: m là số bit cho host

- Với $m = 6$, số host trên mỗi subnet $= 2^6 - 2 = 62$ host.

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

❖ Ví dụ :

- ❑ Cho địa chỉ mạng lớp C : 192.168.1.0 / 255.255.255.0.
- ❑ Sử dụng 2 bits để làm phần nhận dạng mạng con ($2^2 = 4$).
- ❑ Mặt nạ mạng con trong trường hợp này là 255.255.255.192. (**/26**)
- ❑ Khi đó ta có các địa chỉ mạng con như sau:

Địa chỉ IP	Biểu diễn dạng thập phân	Biểu diễn dạng nhị phân			
Mạng ban đầu	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000
Subnetmask	255.255.255.192	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1100 0000
Mạng con 0	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>0000 0000</u>
Mạng con 1	192.168.1.64	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0100 0000
Mạng con 2	192.168.1.128	1100 0000	1010 1000	0000 0001	1000 0000
Mạng con 3	192.168.1.192	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1100 0000</u>

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard) tt

❖ Ví dụ :

- ❑ Cho địa chỉ mạng lớp C : 192.168.1.0 / 255.255.255.0.
- ❑ Sử dụng 2 bits để làm phần nhận dạng mạng con ($2^4 + 2 = 26$).
- ❑ Mặt nạ mạng con trong trường hợp này là 255.255.255.192. (/26)
- ❑ Khi đó ta có các địa chỉ mạng con như sau :

Địa chỉ IP	Biểu diễn dạng thập phân	Biểu diễn dạng nhị phân				Biểu diễn phần host nhị phân	
Mạng ban đầu	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000		
Subnetmask	255.255.255.192	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1100 0000	Start IP	End IP
Mạng con 0	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000	00000000 - 00111111	
Mạng con 1	192.168.1.64	1100 0000	1010 1000	0010 0001	0100 0000	01000000 - 01111111	
Mạng con 2	192.168.1.128	1100 0000	1010 1000	0000 0001	1000 0000	10000000 - 10111111	
Mạng con 3	192.168.1.192	1100 0000	1010 1000	0000 0001	1100 0000	11000000 - 11111111	

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard) tt

❖ Ví dụ :

- ❑ Cho địa chỉ mạng lớp C : 192.168.1.0 / 255.255.255.0.
- ❑ Sử dụng 2 bits để làm phần nhận dạng mạng con.
- ❑ Mặt nạ mạng con khi dùng 26 bit nhận dạng mạng này là 255.255.255.192.
- ❑ Khi đó ta có các địa chỉ mạng con như sau :

Địa chỉ IP	Biểu diễn dạng thập phân	Biểu diễn dạng nhị phân				Biểu diễn phần host Thập phân	
Mạng ban đầu	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000		
Subnetmask	255.255.255.192	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1100 0000	Start IP	End IP
Mạng con 0	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000	<u>0 - 63</u>	
Mạng con 1	192.168.1.64	1100 0000	1010 1000	0010 0001	0100 0000	<u>64 - 127</u>	
Mạng con 2	192.168.1.128	1100 0000	1010 1000	0000 0001	1000 0000	<u>128 - 191</u>	
Mạng con 3	192.168.1.192	1100 0000	1010 1000	0000 0001	1100 0000	<u>192 - 255</u>	

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard) tt

❖ Ví dụ :

- ❑ Cho địa chỉ mạng lớp C: 192.168.1.0 / 255.255.255.0.
- ❑ Sử dụng 2 bits để làm phần nhận dạng mạng con. **192.168.1.0/26**
- ❑ Mặt nạ mạng con trong trường hợp này là 255.255.255.192.
- ❑ Khi đó ta có các địa chỉ mạng con như sau :

Địa chỉ IP	Biểu diễn dạng thập phân	Biểu diễn phần host Thập phân		IP Khả dụng	
Mạng ban đầu	192.168.1.0				
Subnetmask	255.255.255.192	Start IP	End IP	Start IP	End IP
Mạng con 0	192.168.1.0 / 26	<u>0 - 63</u>		<u>1 - 62</u>	
Mạng con 1	192.168.1.64 / 26	<u>64 - 127</u>		<u>65 - 126</u>	
Mạng con 2	192.168.1.128 / 26	<u>128 - 191</u>		<u>129 - 190</u>	
Mạng con 3	192.168.1.192 / 26	<u>192 - 255</u>		<u>193 - 254</u>	

Phần host 6 bits:

IP của từng network: **2⁶**

IP thực tế của từng network: $2^6 - 2 = 64 - 2 = 62$

Vidu: Máy có IP : 192.168.1.40

Subnet mask : 255.255.255.192

Subnetwork Address: 192.168.1. ?

Subnetting

Borrowing Bits for Subnets

Addressing Scheme: Example of 4 networks

Subnet	Network address	Host range	Broadcast address
0	192.168.1.0/26	192.168.1.1 - 192.168.1.62	192.168.1.63
1	192.168.1.64/26	192.168.1.65 - 192.168.1.126	192.168.1.127
2	192.168.1.128/26	192.168.1.129 - 192.168.1.190	192.168.1.191
3	192.168.1.192/26	192.168.1.193 - 192.168.1.254	192.168.1.255

Bài tập

❖ Ví dụ :

❑ Cho địa chỉ mạng lớp C : 192.168.1.0 / 255.255.255.0.

❑ Sử dụng 3 bits để làm phần nhận dạng mạng con. (192.168.1.0 /27)

❑ Mặt nạ mạng con trong trường hợp này là 255.255.255.224.

❑ Khi đó ta có các địa chỉ mạng con như sau :

Địa chỉ IP	Biểu diễn dạng thập phân	Biểu diễn dạng nhị phân			
Mạng ban đầu	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000
Subnetmask	255.255.255.224	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1110 0000
Mạng con 0	192.168.1.0/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>0000 0000</u>
Mạng con 1	192.168.1.32/27	1100 0000	1010 1000	0010 0001	0010 0000
Mạng con 2	192.168.1.64/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0100 0000
Mạng con 3	192.168.1.96/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>0110 0000</u>
Mạng con 4	192.168.1.128/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1000 0000</u>
Mạng con 5	192.168.1.160/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1010 0000</u>
Mạng con 6	192.168.1.192/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1100 0000</u>
Mạng con 7	192.168.1.224/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1110 0000</u>

Bài tập

❖ Ví dụ :

- ❑ Cho địa chỉ mạng lớp C : 192.168.1.0 / 255.255.255.0.
- ❑ Sử dụng 3 bits để làm phần nhận dạng mạng con. (**192.168.1.0 /27**)
- ❑ Mặt nạ mạng con trong trường hợp này là 255.255.255.224.
- ❑ Khi đó ta có các địa chỉ mạng con như sau :

Địa chỉ IP	Biểu diễn dạng thập phân	Biểu diễn dạng nhị phân				Biểu diễn phần host nhị phân	
Mạng ban đầu	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000		
Subnetmask	255.255.255.224	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1110 0000		
Mạng con 0	192.168.1.0/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>0000</u> 0000	<u>00000000</u> - <u>00011111</u>	
Mạng con 1	192.168.1.32/27	1100 0000	1010 1000	0010 0001	<u>0010</u> 0000	<u>00100000</u> – <u>00111111</u>	
Mạng con 2	192.168.1.64/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>0100</u> 0000	<u>01000000</u> – <u>01011111</u>	
Mạng con 3	192.168.1.96/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>0110</u> 0000	<u>01100000</u> – <u>01111111</u>	
Mạng con 4	192.168.1.128/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1000</u> 0000	<u>10000000</u> - <u>10011111</u>	
Mạng con 5	192.168.1.160/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1010</u> 0000	<u>10100000</u> – <u>10111111</u>	
Mạng con 6	192.168.1.192/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1100</u> 0000	<u>11000000</u> – <u>11011111</u>	
Mạng con 7	192.168.1.224/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>1110</u> 0000	<u>11100000</u> – <u>11111111</u>	

Bài Tập

❖ Ví dụ :

- ❑ Cho địa chỉ mạng lớp C : 192.168.1.0 / 255.255.255.0.
- ❑ Sử dụng 3 bits để làm phần nhận dạng mạng con. (**192.168.1.0 /27**)
- ❑ Mặt nạ mạng con trong trường hợp này là 255.255.255.224.
- ❑ Khi đó ta có các địa chỉ mạng con như sau:

Địa chỉ IP	Biểu diễn dạng thập phân	Biểu diễn dạng nhị phân				Biểu diễn phần host Thập phân	
Mạng ban đầu	192.168.1.0	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0000 0000		
Subnetmask	255.255.255.224	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1110 0000		
Mạng con 0	192.168.1.0/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	<u>0000</u> 0000	<u>0 - 31</u>	
Mạng con 1	192.168.1.32/27	1100 0000	1010 1000	0010 0001	0010 0000	<u>32 – 63</u>	
Mạng con 2	192.168.1.64/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0100 0000	<u>64 - 95</u>	
Mạng con 3	192.168.1.96/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	0110 0000	<u>96 – 127</u>	
Mạng con 4	192.168.1.128/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	1000 0000	<u>128 – 159</u>	
Mạng con 5	192.168.1.160/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	1010 0000	<u>160 – 191</u>	
Mạng con 6	192.168.1.192/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	1100 0000	<u>192 – 223</u>	
Mạng con 7	192.168.1.224/27	1100 0000	1010 1000	0000 0001	1110 0000	<u>224 – 255</u>	

Subnetting

Borrowing Bits for Subnets

mười

Addressing Scheme: Example of 6 networks

29

32

Subnet	Network address	Host range	Broadcast address
0	192.168.1.0/27	192.168.1.1 - 192.168.1.30	192.168.1.31
1	192.168.1. <u>32</u> /27	192.168.1. <u>33</u> - 192.168.1. <u>62</u>	192.168.1.63
2	192.168.1. <u>64</u> /27	192.168.1. <u>65</u> - 192.168.1. <u>94</u>	192.168.1.95
3	192.168.1.96/27	192.168.1.97 - 192.168.1.126	192.168.1.127
4	192.168.1.128/27	192.168.1.129 - 192.168.1.158	192.168.1.159
5	192.168.1.160/27	192.168.1.161 - 192.168.1.190	192.168.1.191
6	192.168.1.192/27	192.168.1.193 - 192.168.1.222	192.168.1.223
7	192.168.1.224/27	192.168.1.225 - 192.168.1.254	192.168.1.255

Subnetting Example

Chọn địa chỉ IP gán cho máy tính B ?

Biết rằng hai máy tính ping được trực tiếp với nhau khi không dùng thiết vạch đường Router thì phải có cùng địa chỉ mạng (Network address)

A . 192.168.5.5

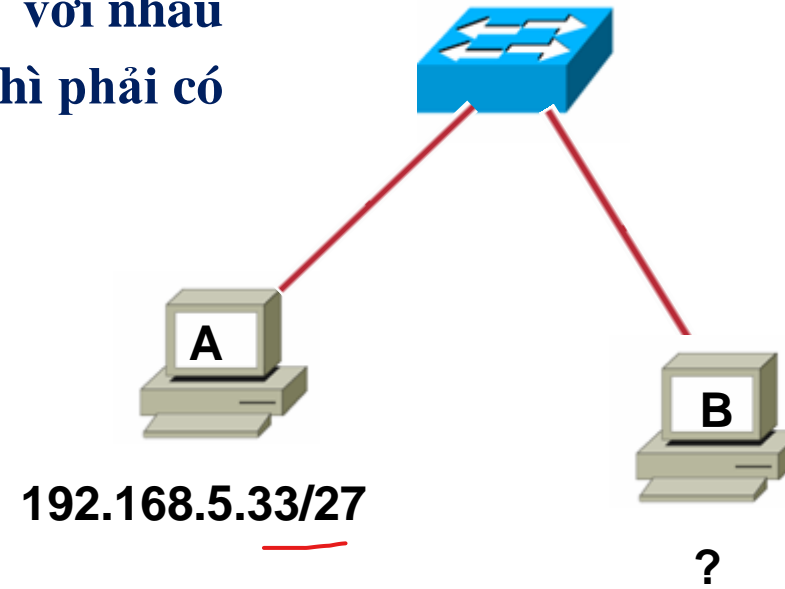
B . 192.168.5.32

C . 192.168.5.40

D . 192.168.5.63

E . 192.168.5.75

Answer : C



Bài Tập: hai Sinh viên 1 nhóm

- ❖Nhóm 1: 192.168.10.0/24, mượn 4 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 2: 192.168.11.0/24, mượn 5 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 3: 192.168.12.0/24, mượn 6 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 4: 172.16.0.0/16, mượn 5 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 5: 172.17.0.0/16, mượn 6 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 6: 172.18.0.0/16, mượn 7 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 7: 172.19.0.0/16, mượn 8 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 8: 172.20.0.0/16, mượn 1 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 9: 172.21.0.0/16, mượn 2 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 10: 172.22.0.0/16, mượn 3 bits làm subnetmask

Bài Tập: hai sinh viên 1 nhóm

- ❖Nhóm 11: 172.23.0.0/16, mượn 4 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 12: 10.0.0.0/8, mượn 1 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 13: 10.0.0.0/8, mượn 2 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 14: 10.0.0.0/8, mượn 3 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 15: 10.0.0.0/8, mượn 4 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 16: 10.0.0.0/8, mượn 5 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 17: 10.0.0.0/8, mượn 6 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 18: 10.0.0.0/8, mượn 7 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 19: 10.0.0.0/8, mượn 8 bits làm subnetmask
- ❖Nhóm 12: 10.0.0.0/8, mượn 16 bits làm subnetmask

Phương pháp phân lớp hoàn toàn (Classfull Standard)

❖ Qui trình phân mạng con có thể được tóm tắt như sau :

- ❑ Xác định số lượng mạng con cần phân, giả sử là N .
- ❑ Biểu diễn $(N-1)$ thành số nhị phân, số lượng bit cần thiết để biểu diễn $(N-1)$ chính là số lượng bits cần dành cho phần nhận dạng mạng con.

Ví dụ $N=6$, khi đó biểu diễn của $(6-1)$ dưới dạng nhị phân là 101. Như vậy cần dùng 3 bit để làm phần nhận dạng mạng con

- ❑ Tạo mặt nạ mạng con
- ❑ Liệt kê tất cả các địa chỉ mạng con có thể sử dụng
- ❑ Chọn ra N địa chỉ mạng con từ danh sách các mạng con đã liệt kê

Phương pháp định tuyến liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- ❖ CIDR là một sơ đồ đánh địa chỉ mới cho mạng Internet hiệu quả hơn nhiều so với sơ đồ đánh địa chỉ cũ theo kiểu phân lớp A, B và C.
- ❖ CIDR ra đời để giải quyết hai vấn đề bức xúc đối với mạng Internet là :
 - ❑ Thiếu địa chỉ IP
 - ❑ Vượt quá khả năng chứa đựng của các bảng định tuyến.
- ❖ Cấu trúc địa chỉ CIDR:
 - ❑ Không sử dụng cơ chế phân lớp A, B, C, E, D
 - ❑ Phân nhận dạng mạng: từ 13 đến 27 bits
 - ❑ Một địa chỉ theo cấu trúc CIDR:
 - Bao gồm 32 bits của địa chỉ IP chuẩn cùng với một thông tin
 - Bổ sung về số lượng các bit được sử dụng cho phân nhận dạng mạng
 - ❑ Ví dụ : 206.13.01.48/25

Phương pháp vạch đường liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

Ví dụ 1 : địa chỉ 206.13.1.48/25

Address: 206.13.1.48 11001110.00001101.00000001.0 0110000
Netmask: 255.255.255.128 = 25 11111111.11111111.11111111.1 0000000
=>
Network: 206.13.1.0/25 11001110.00001101.00000001.0 0000000
Broadcast: 206.13.1.127 11001110.00001101.00000001.0 1111111
HostMin: 206.13.1.1 11001110.00001101.00000001.0 0000001
HostMax: 206.13.1.126 11001110.00001101.00000001.0 1111110
Hosts/Net: 126

Ví dụ 2: Địa chỉ 192.168.1.100/24

Address: 192.168.1.100 11000000.10101000.00000001 .01100100
Netmask: 255.255.255.0 = 24 11111111.11111111.11111111 .00000000
=>
Network: 192.168.1.0/24 11000000.10101000.00000001 .00000000
Broadcast: 192.168.1.255 11000000.10101000.00000001 .11111111
HostMin: 192.168.1.1 11000000.10101000.00000001 .00000001
HostMax: 192.168.1.254 11000000.10101000.00000001 .11111110
Hosts/Net: 254

Phương pháp định tuyến liên miền không phân lớp CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

Số bits nhận dạng mạng trong địa chỉ CIDR	Lớp tương ứng trong chuẩn phân lớp hoàn toàn	Số lượng máy tính trong mạng
/27	1/8 lớp C	32
/26	¼ lớp C	64
/25	1/2 lớp C	128
/24	1 lớp C	256
/23	2 lớp C	512
/22	4 lớp C	1.024
/21	8 lớp C	2.048
/20	16 lớp C	4.096
/19	32 lớp C	8.192
/18	64 lớp C	16.384
/17	128 lớp C	32.768
/16	256 lớp C (= 1 lớp B)	65.536
/15	512 lớp C	131.072
/14	1,024 lớp C	262.144
/13	2,048 lớp C	524.288

CIDR hoạt động như thế nào?

- ❖ CIDR hoạt động dựa trên kỹ thuật VLSM (Variable Length Subnet Mask) – là một kỹ thuật cho phép chia không gian địa chỉ IP thành một hệ thống các subnet có kích thước khác nhau, giúp tạo ra mạng con với số lượng máy chủ khác nhau, mà không lãng phí địa chỉ với số lượng lớn.
- ❖ CIDR còn có khả năng tổng hợp nhiều mạng phân lớp chuẩn thành một mạng lớn hơn, nhờ đó số lượng entry trong bảng định tuyến của router giảm xuống và tăng số lượng host được cấp phát trong kênh network mà không cần phải dùng network ID của class lớn hơn.

Major network	192.168.100.0/24	
	Incorrect major network/mask format	
Subnets	Name	Size
	A	90
	B	60
	C	30
	D	20
	Number of subnets:	4 <input type="button" value="Change"/>
	Sort results by:	size <input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="Submit"/>		

192.168.100.0/24

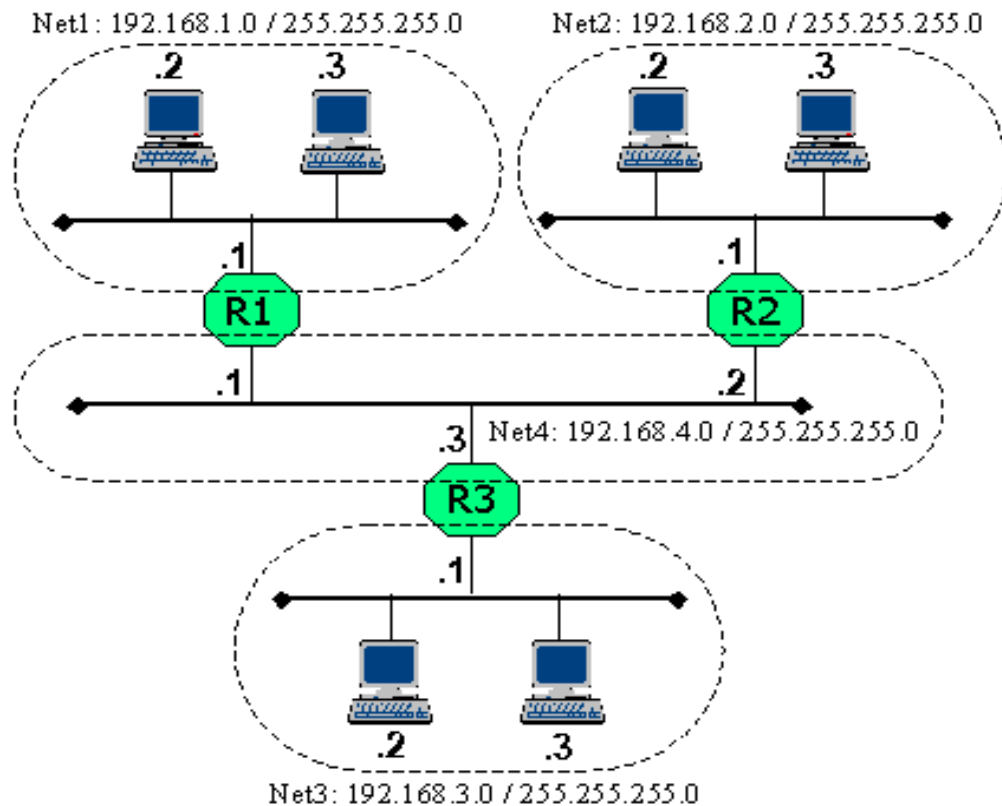
192.168.100.0 -> **0** 000 0000 (192.168.100.0/25) - A
1 000 0000 (192.168.100.128/25) - ?

192.168.100.128/25 -> **10** 00 0000 (192.168.100.128/26) - B
192.168.100.128/25 -> **11** 00 0000 (192.168.100.192/26) - ?

192.168.100.128/25 -> **110** 0 0000 (192.168.100.192/27) - C
192.168.100.128/25 -> **111** 0 0000 (192.168.100.224/27) - D

Subnet Name	Needed Size	Allocated Size	Address	Mask	Dec Mask	Assignable Range	Broadcast
A	90	126	192.168.100.0	/25	255.255.255.128	192.168.100.1 - 192.168.100.126	192.168.100.127
B	60	62	192.168.100.128	/26	255.255.255.192	192.168.100.129 - 192.168.100.190	192.168.100.191
C	30	30	192.168.100.192	/27	255.255.255.224	192.168.100.193 - 192.168.100.222	192.168.100.223
D	20	30	192.168.100.224	/27	255.255.255.224	192.168.100.225 - 192.168.100.254	192.168.100.255

Định tuyến trong giao thức IP



192.168.3.3 - Routing table

Network/Netmask	NextHop	Interface
192.168.3.0/255.255.255.0	local	local
default	192.168.3.1	local

R1-Routing table

Network/Netmask	NextHop	Interface
192.168.1.0/255.255.255.0	local	local
192.168.2.0/255.255.255.0	192.168.4.2	192.168.4.1
192.168.3.0/255.255.255.0	192.168.4.3	192.168.4.1
192.168.4.0/255.255.255.0	local	local

R2-Routing table

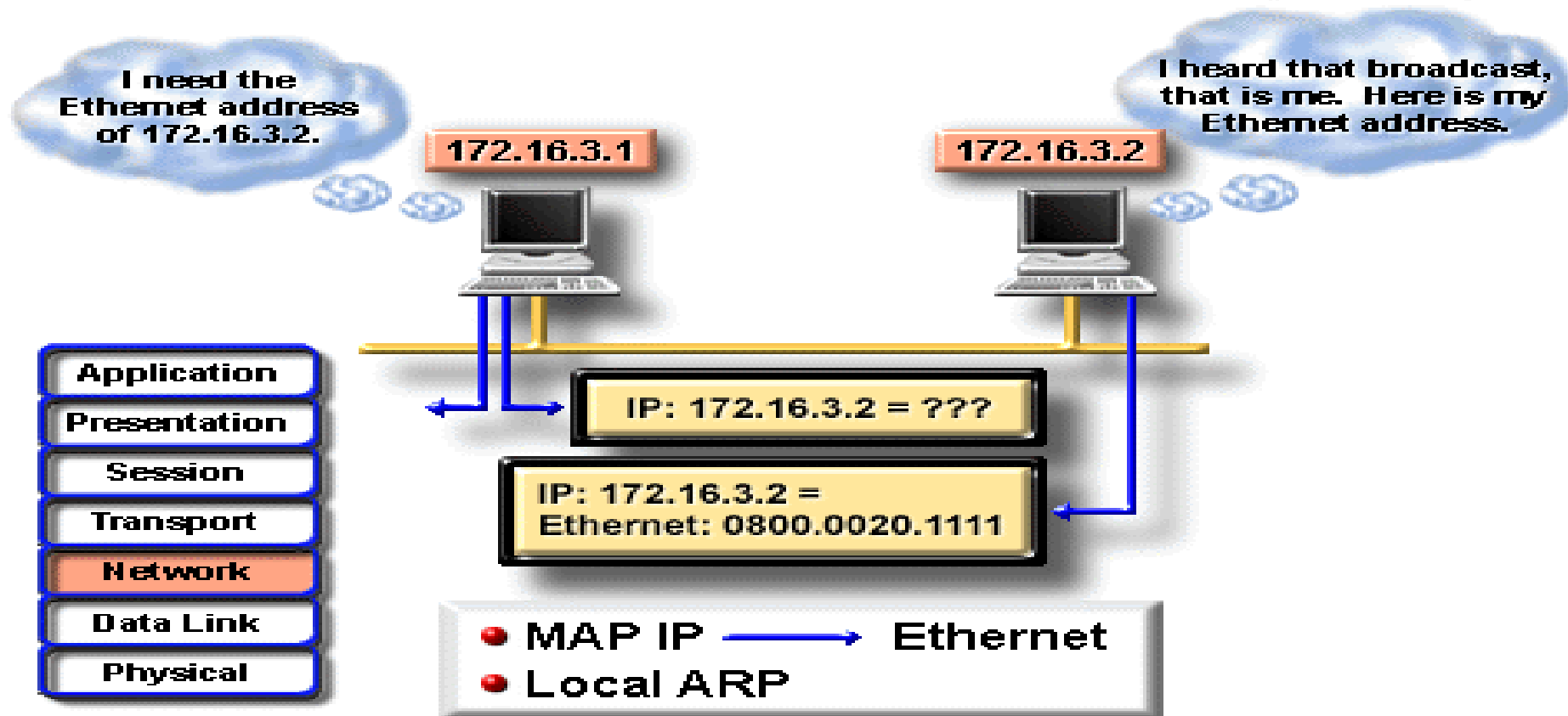
Network/Netmask	NextHop	Interface
192.168.1.0/255.255.255.0	192.168.4.1	192.168.4.2
192.168.2.0/255.255.255.0	local	local
192.168.3.0/255.255.255.0	192.168.4.3	192.168.4.2
192.168.4.0/255.255.255.0	local	local

R3-Routing table

Network/Netmask	NextHop	Interface
192.168.1.0/255.255.255.0	192.168.4.1	192.168.4.3
192.168.2.0/255.255.255.0	192.168.4.2	192.168.4.3
192.168.3.0/255.255.255.0	local	local
192.168.4.0/255.255.255.0	local	local

Giao thức phân giải địa chỉ (ARP - Address Resolution Protocol)

Address Resolution Protocol (ARP)



Giao thức phân giải địa chỉ (ARP - Address Resolution Protocol)

Tổng quát	Các trường	Kích thức (byte)	Các giá trị
Ethernet Header	Ethernet Destination Address	6	Địa chỉ máy nhận, trong trường hợp này là một địa chỉ quảng bá
	Ethernet Source Address	6	Địa chỉ của máy gửi thông điệp
	Frame Type	2	Kiểu khung, có giá trị là 0x0806 khi ARP yêu cầu và 0x8035 khi ARP trả lời
ARP request/ reply	Hardware Type	2	Giá trị là 1 cho mạng Ethernet
	Protocol Type	2	Có giá trị là 0x0800 cho địa chỉ IP
	Hardware Address Size in bytes	1	Chiều dài của địa chỉ vật lý, có giá trị là 6 cho mạng Ethernet
	Protocol Address Size in bytes	1	Chiều dài địa chỉ của giao thức, có giá trị là 4 cho giao thức IP
	Operation	2	Là 1 nếu là khung yêu cầu, là 2 nếu là khung trả lời
	Sender Ethernet Address	6	-
	Sender IP Address	4	-
	Destination Ethernet Address	6	Không sử dụng đến trong yêu cầu của ARP
	Destination IP Address	4	-

Giao thức phân giải địa chỉ ngược RARP (RARP - Reverse Address Resolution Protocol)

- ❖ Giao thức RARP được dùng để ánh xạ địa chỉ MAC về một địa chỉ IP
- ❖ Dùng trong các hệ thống trạm làm việc không đĩa cứng (Diskless workstation)
- ❖ Các máy trạm cần có một địa chỉ IP để giao tiếp với server.
- ❖ Trên server duy trì một bảng mô tả mối tương quan giữa địa chỉ vật lý và địa chỉ IP của các máy trạm.
- ❖ Khi nhận được yêu cầu RARP, server tìm trong bảng địa chỉ và trả về địa chỉ IP tương ứng cho máy trạm đã gửi yêu cầu

Giao thức thông điệp điều khiển Internet ICMP (Internet Control Message Protocol)

- ❖ Các thông điệp của giao thức được gói đi trong các gói tin IP và được dùng để gói đi các báo lỗi hay các thông tin điều khiển
- ❖ ICMP tạo ra nhiều loại thông điệp hữu ích như :
 - ☐ Đích đến không tới được (Destination Unreachable),
 - ☐ Thăm hỏi và trả lời (Echo Request and Reply),
 - ☐ Chuyển hướng (Redirect),
 - ☐ Vượt quá thời gian (Time Exceeded),
 - ☐ Quảng bá bộ định tuyến (Router Advertisement)
 - ☐ Cô lập bộ định tuyến (Router Solicitation)
 - ☐

Giao thức thông điệp điều khiển Internet ICMP (Internet Control Message Protocol)

```
C:\Windows\system32\cmd.e: X + v - □ X

C:\Users\bmquan>ping 8.8.8.8

Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=86ms TTL=60
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=93ms TTL=60
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=35ms TTL=60
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=30ms TTL=60

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 30ms, Maximum = 93ms, Average = 61ms

C:\Users\bmquan>
```

```
C:\Windows\system32\cmd.e: X + v - □ X

C:\Users\bmquan>ping 203.162.41.165

Pinging 203.162.41.165 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 203.162.41.165:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\Users\bmquan>
```