



Chuyển đổi giữa các hệ thống số

- Hệ 2 (nhị phân): gồm 2 ký số 0, 1
- Hệ 8 (bát phân): gồm 8 ký số 0, 1, ..., 7
- Hệ 10 (thập phân): gồm 10 ký số 0, 1, ..., 9
- Hệ 16 (thập lục phân): gồm các ký số 0, 1, ..., 9 và các chữ cái A, B, C, D, E, F

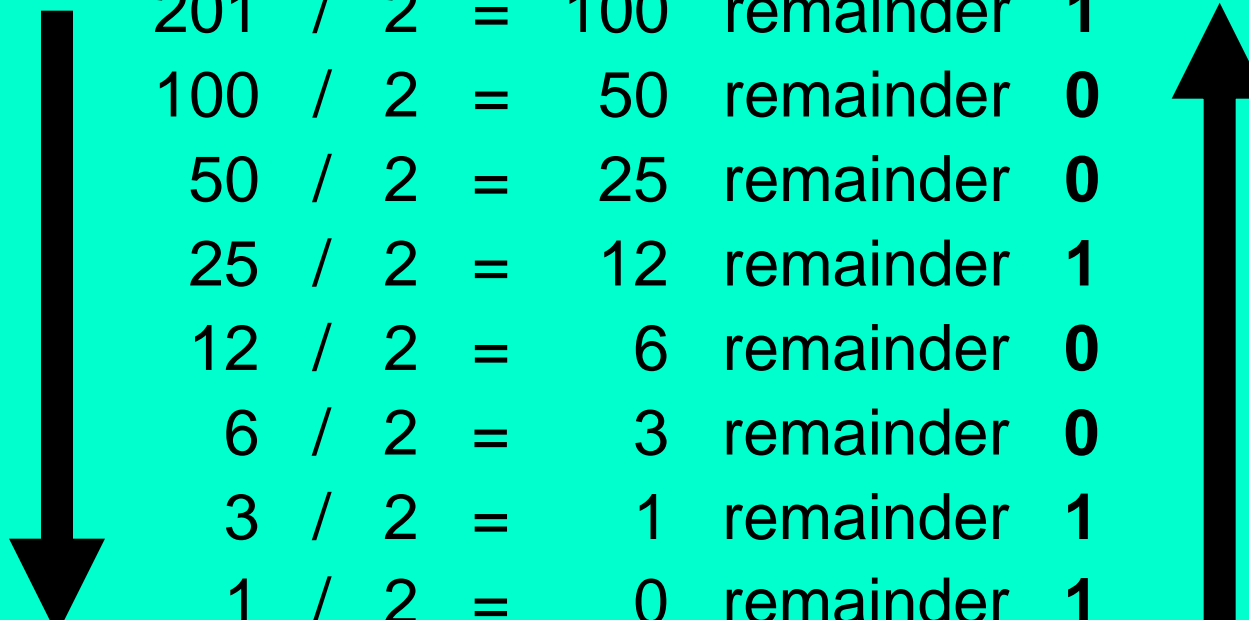
Chuyển đổi giữa hệ nhị phân sang hệ thập phân

$$10110_2 = (1 \times 2^4 = 16) + (0 \times 2^3 = 0) + (1 \times 2^2 = 4) + (1 \times 2^1 = 2) + (0 \times 2^0 = 0) = 22$$

Place Value	<u>128</u>	<u>64</u>	<u>32</u>	<u>16</u>	<u>8</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
Base ^{Exponent}	$2^7 = 128$		$2^3 = 8$					
	$2^6 = 64$		$2^2 = 4$					
	$2^5 = 32$		$2^1 = 2$					
	$2^4 = 16$		$2^0 = 1$					
Number of Symbols	2							
Symbols	0, 1							
Rationale	Two-state (discrete binary) voltage systems made from transistors can be diverse, powerful, inexpensive, tiny and relatively immune to noise.							

Chuyển đổi giữa hệ thập phân sang hệ nhị phân

Convert 201_{10} to binary:



201	/	2	=	100	remainder	1
100	/	2	=	50	remainder	0
50	/	2	=	25	remainder	0
25	/	2	=	12	remainder	1
12	/	2	=	6	remainder	0
6	/	2	=	3	remainder	0
3	/	2	=	1	remainder	1
1	/	2	=	0	remainder	1

When the quotient is 0, take all the remainders in reverse order for your answer: **$201_{10} = 11001001_2$**



Chuyển đổi giữa hệ nhị phân sang hệ bát phân và thập lục phân

- Nhị phân sang bát phân:
 - Gom nhóm số nhị phân thành từng nhóm 3 chữ số tính từ phải sang trái. Mỗi nhóm tương ứng với một chữ số ở hệ bát phân.
 - Ví dụ: $1'101'100_{(2)} = 154_{(8)}$
- Nhị phân sang thập lục phân:
 - Tương tự như nhị phân sang bát phân nhưng mỗi nhóm có 4 chữ số.
 - Ví dụ: $110'1100_{(2)} = 6C_{(16)}$



Các phép toán làm việc trên bit

A	B	A and B	A or B
1	1	1	1
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	0	0



Địa chỉ IP và các lớp địa chỉ

- Địa chỉ IP là địa chỉ có cấu trúc với một con số có kích thước 32 bit, chia thành 4 phần mỗi phần 8 bit gọi là octet hoặc byte.
- Ví dụ:
 - 172.16.30.56
 - 10101100 00010000 00011110 00111000.
 - AC 10 1E 38



Địa chỉ IP và các lớp địa chỉ

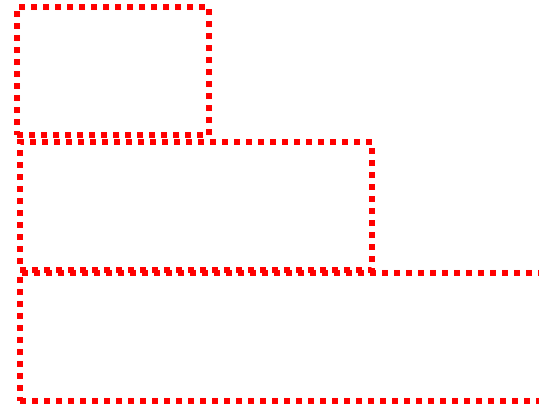
- Địa chỉ host là địa chỉ IP có thể dùng để đặt cho các interface của các host. Hai host nằm cùng một mạng sẽ có network_id giống nhau và host_id khác nhau.
- Địa chỉ mạng (network address): là địa chỉ IP dùng để đặt cho các mạng. Phần host_id của địa chỉ chỉ chứa các bit 0. Ví dụ 172.29.0.0
- Địa chỉ Broadcast: là địa chỉ IP được dùng để đại diện cho tất cả các host trong mạng. Phần host_id chỉ chứa các bit 1. Ví dụ 172.29.255.255.

để biết địa chỉ Ip thuộc lớp nào thì nhìn vào byte đầu tiên

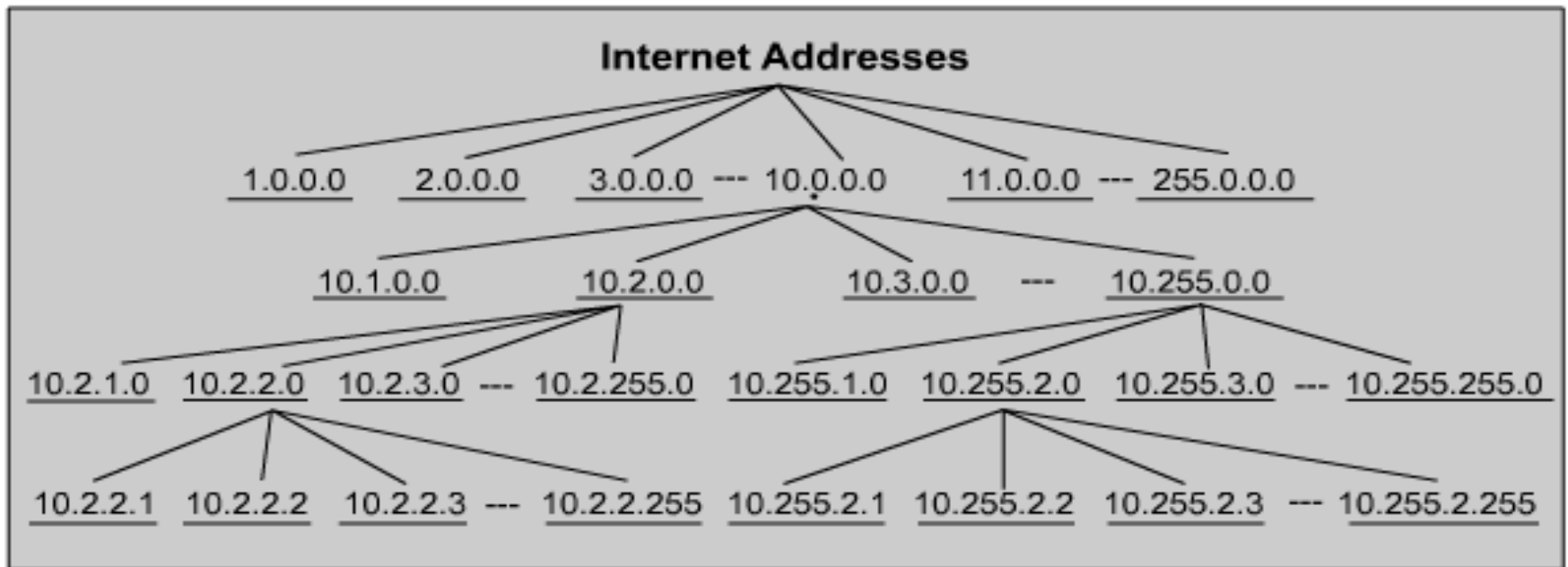
địa chỉ mạng là bit cuối là 0, broadcast là cuối 254 còn địa chỉ host nằm giữa, với class thì có tối đa 254 địa chỉ

Các lớp địa chỉ IP

Không gian địa chỉ IP được chia thành 5 lớp (class) A, B, C, D và E. Các lớp A, B và C được triển khai để đặt cho các host trên mạng Internet, lớp D dùng cho các nhóm multicast, còn lớp E phục vụ cho mục đích nghiên cứu.



Các lớp địa chỉ IP



Các địa chỉ Internet



Các lớp địa chỉ IP

vđ class C host ángl ph i có s l ãng
là 256 = 2^8 tuy nhiên ch có 254 do ã b
i 2 host u và cu i

Address Class	Number of Networks	Number of Host per Network
A	126 *	16,777,216
B	16,384	65,535
C	2,097,152	254
D (Multicast)	N/A	N/A

IP Address Class	High Order Bits	First Octet Address Range	Number of Bits in the Network Address
Class A	0	0 - 127 *	8
Class B	10	128 - 191	16
Class C	110	192 - 223	24
Class D	1110	224 - 239	28



Các lớp địa chỉ IP

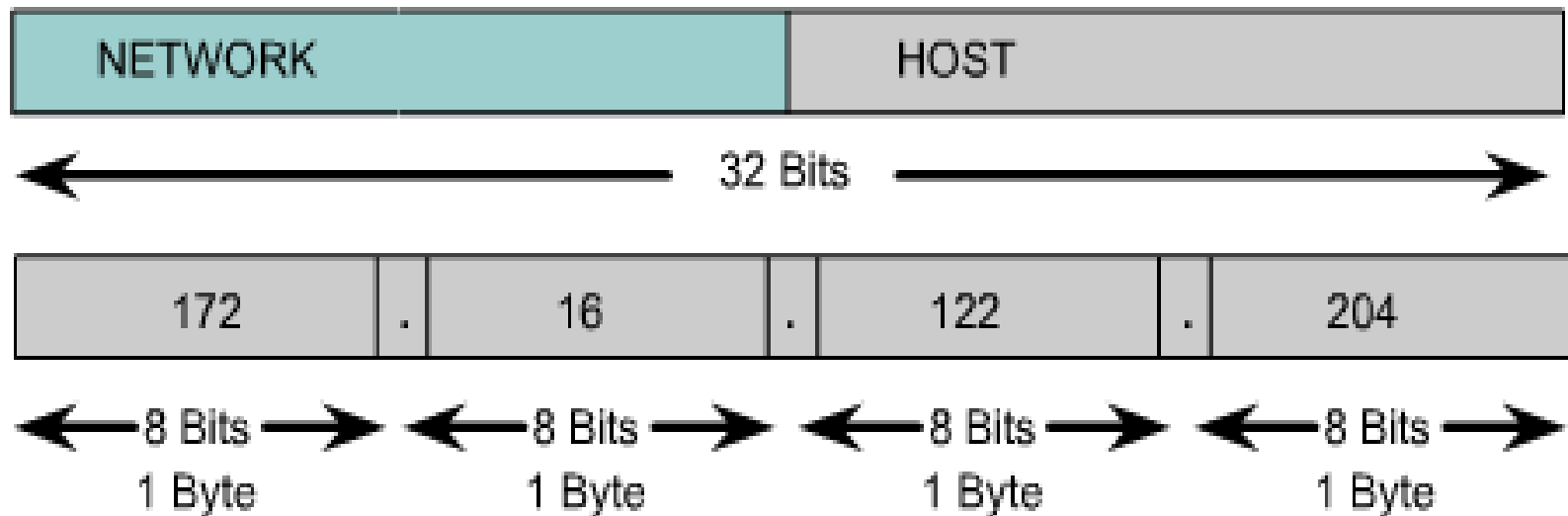
Class A	Network	Host		
Octet	1	2	3	4

Class B	Network		Host	
Octet	1	2	3	4

Class C	Network			Host
Octet	1	2	3	4

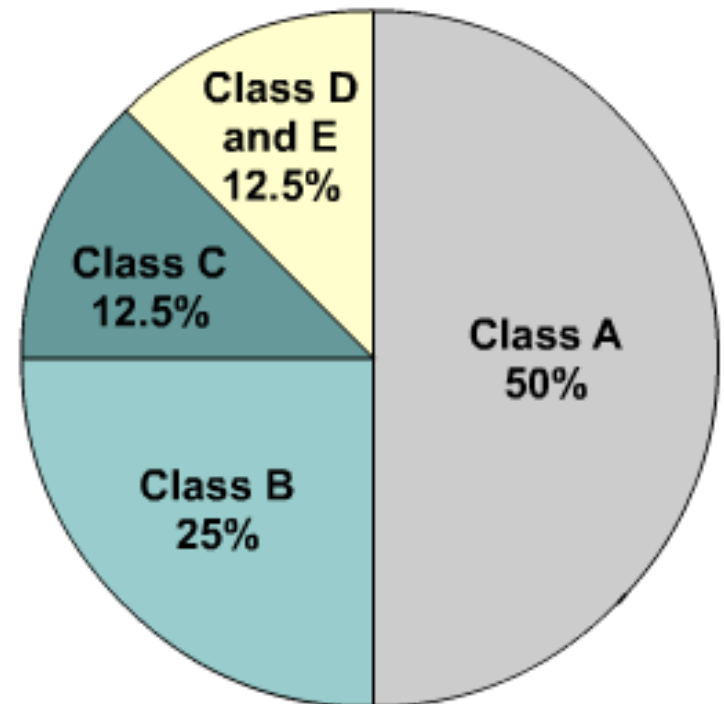
Class D	Host			
Octet	1	2	3	4

Các lớp địa chỉ IP



Các lớp địa chỉ IP

IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)



địa chỉ dành riêng tức nhiều máy cùng dùng được, và hầu như tất cả các máy đều truy cập thông qua cái này

Các lớp địa chỉ IP

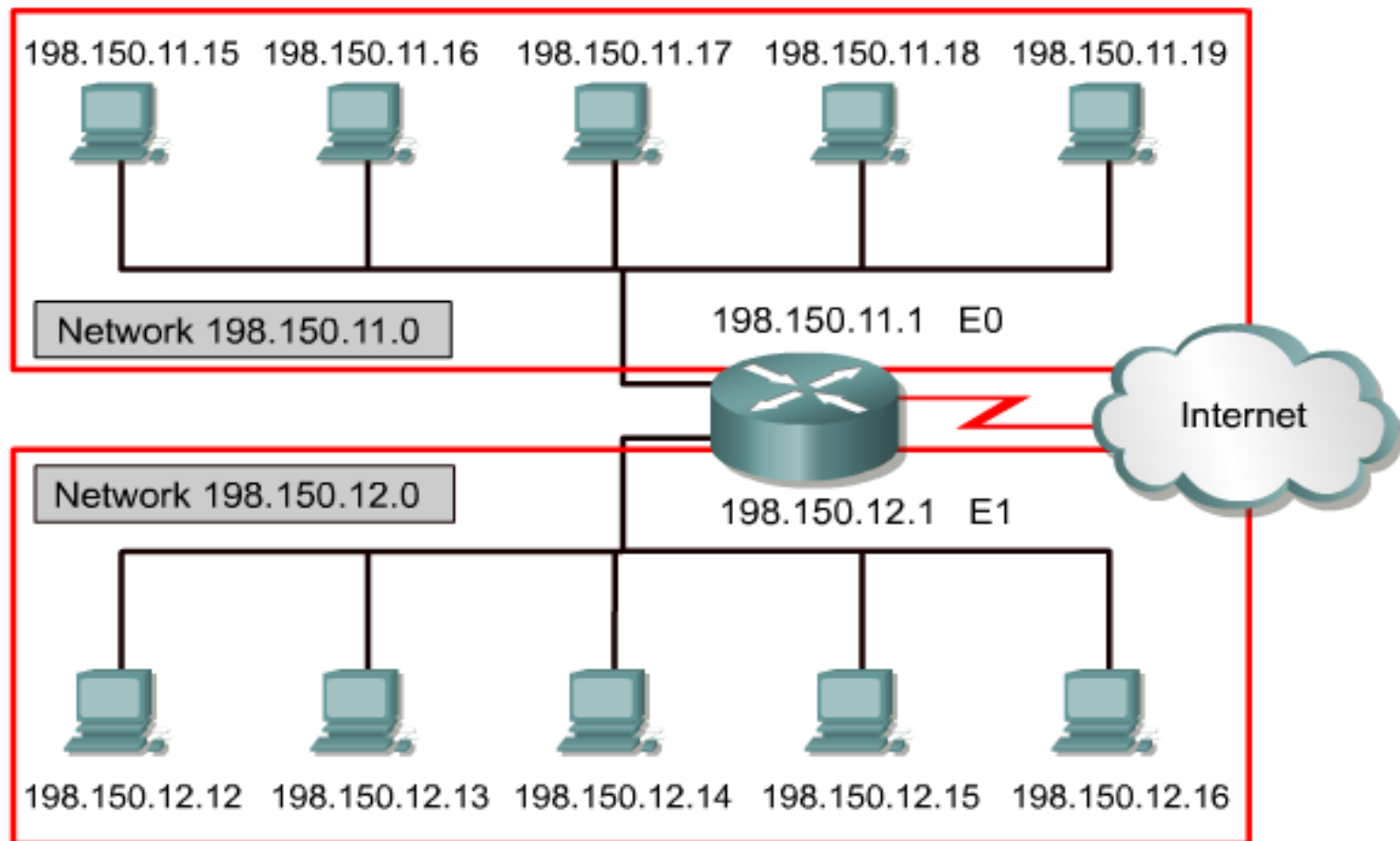
lưu ý: địa chỉ này dành riêng, không truy cập internet được

private

Class	RFC 1918 internal address range
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0 to 192.168.255.255

Địa chỉ dành riêng

Các lớp địa chỉ IP

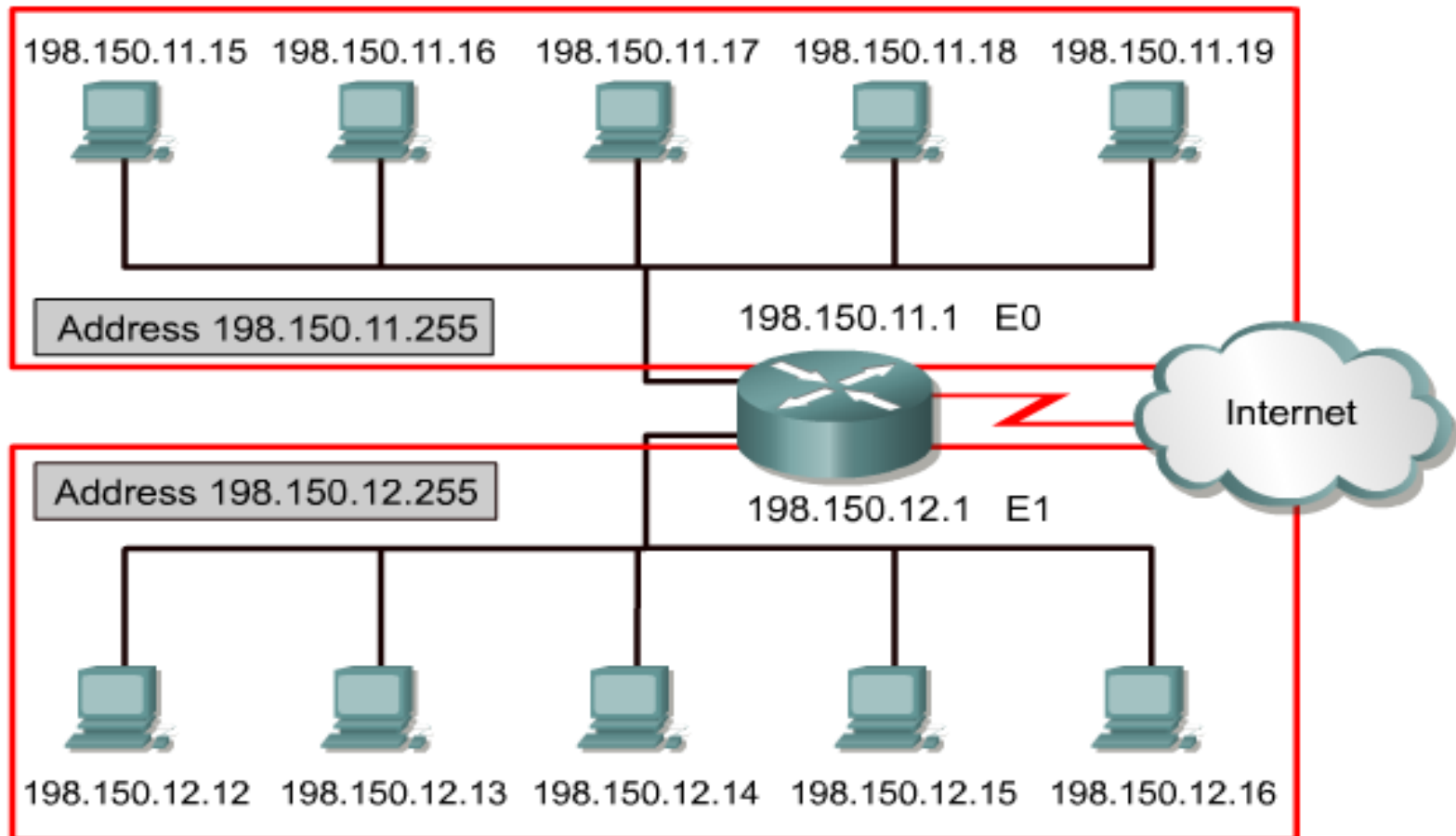


Địa chỉ mạng

vd 198.150.11.0 là địa chỉ mạng
198.159.11.255 là địa chỉ broadcast
còn các địa chỉ còn lại là host cho máy (từ 1-254)

Các lớp địa chỉ IP

broadcast là khi gửi vào địa chỉ này thì
toàn server sẽ nhận đc



Địa chỉ broadcast



Các lớp địa chỉ IP

Lớp	Byte đầu tiên
A	0xxxxxxx
B	10xxxxxx
C	110xxxxx
D	1110xxxx
E	11110xxx

- 1.0.0.0 - 126.0.0.0 : Class A.
- 127.0.0.0 : Loopback network.
- 128.0.0.0 - 191.255.0.0 : Class B.
- 192.0.0.0 - 223.255.255.0 : Class C.



NAT

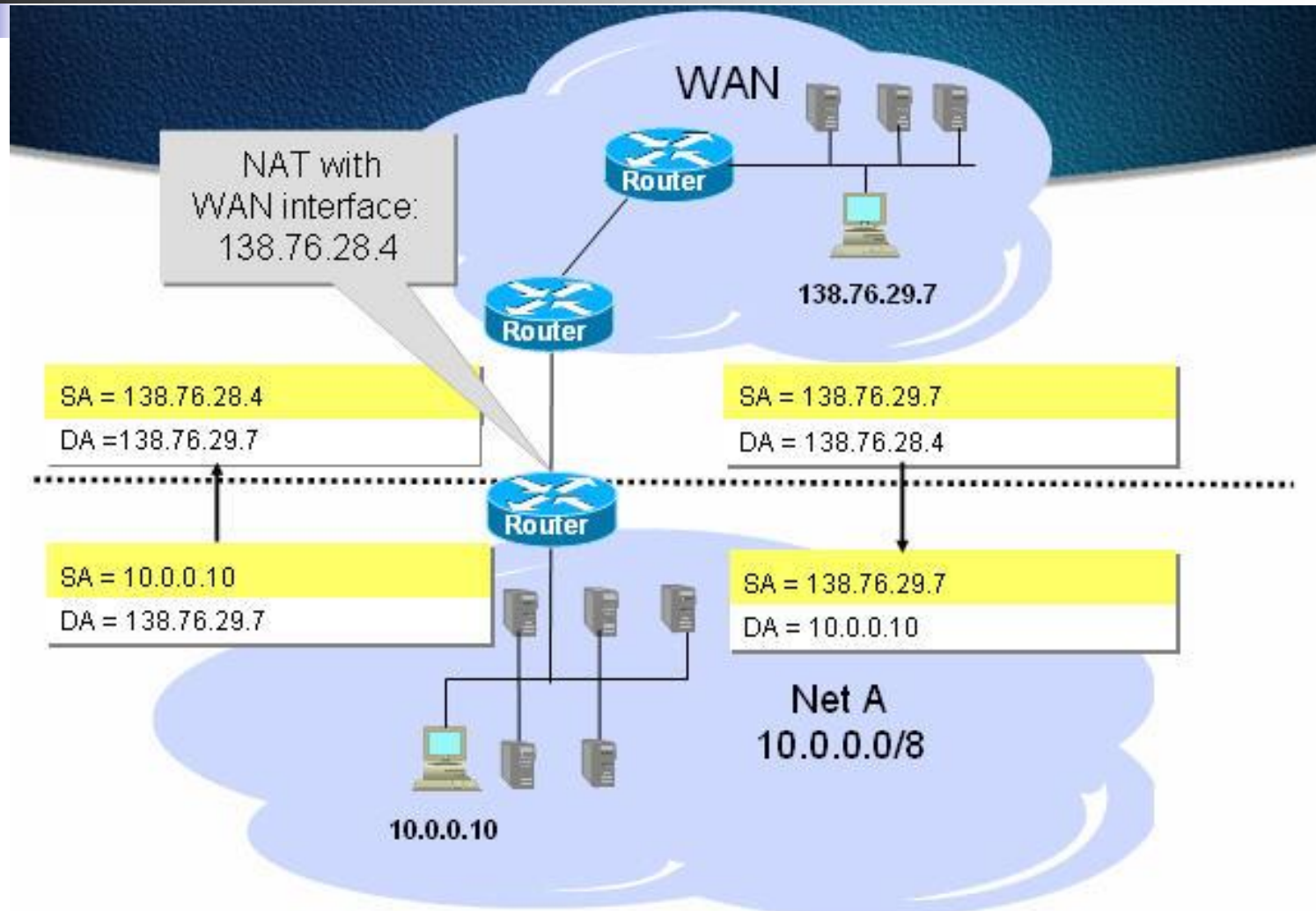
- Được thiết kế để tiết kiệm địa chỉ IP.
- Cho phép mạng nội bộ sử dụng địa chỉ IP riêng.
- Địa chỉ IP riêng sẽ được chuyển đổi sang địa chỉ công cộng định tuyến được.
- Mạng riêng được tách biệt và giấu kín IP nội bộ.
- Thường sử dụng trên router biên của mạng một cửa.



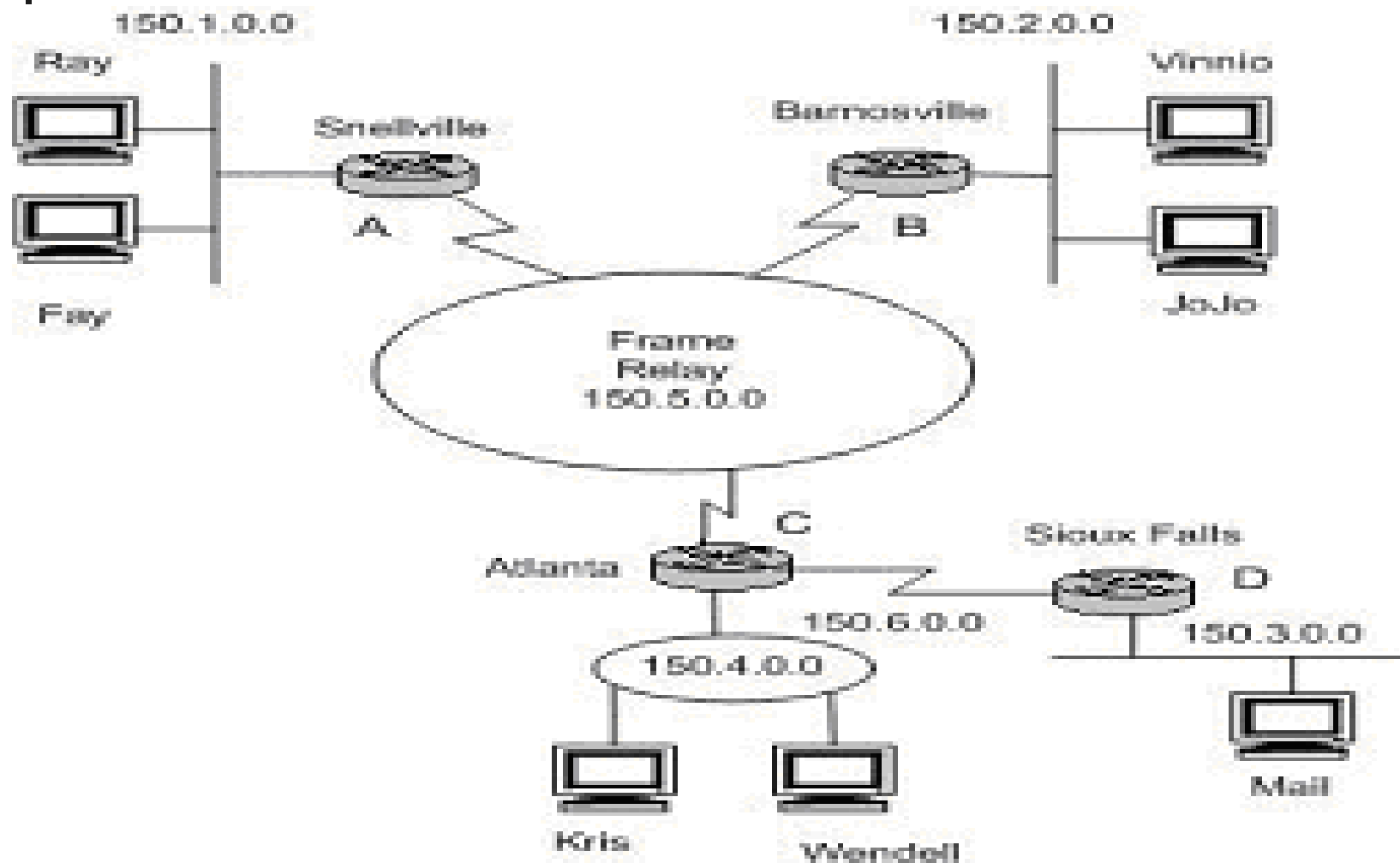
NAT

- Địa chỉ cục bộ bên trong (Inside local address): Địa chỉ được phân phối cho các host bên trong mạng nội bộ.
- Địa chỉ toàn cục bên trong (Inside global address): Địa chỉ hợp pháp được cung cấp bởi InterNIC (Internet Network Information Center) hoặc nhà cung cấp dịch vụ Internet, đại diện cho một hoặc nhiều địa chỉ nội bộ bên trong đối với thế giới bên ngoài.
- Địa chỉ cục bộ bên ngoài (Outside local address): Địa chỉ riêng của host nằm bên ngoài mạng nội bộ.
- Địa chỉ toàn cục bên ngoài (Outside global address): Địa chỉ công cộng hợp pháp của host nằm bên ngoài mạng nội bộ.

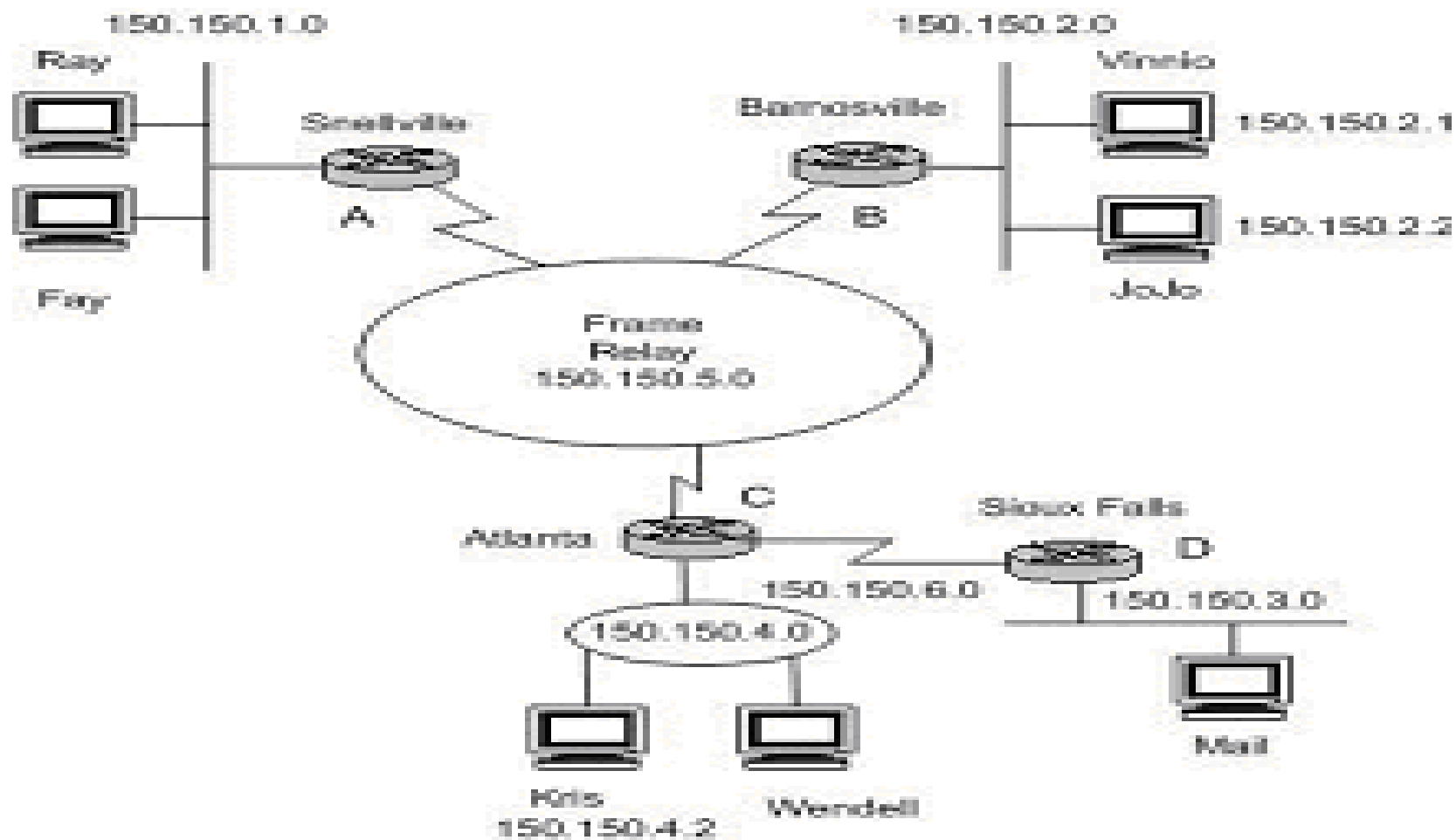
NAT



Mạng con



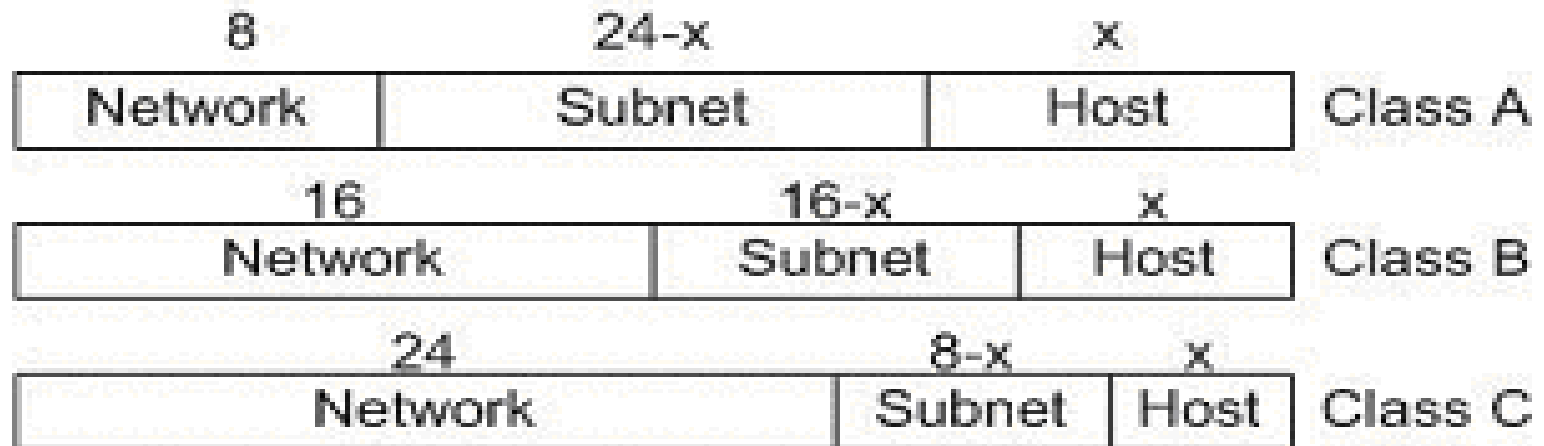
Mạng con



Kỹ thuật chia mạng con

- Mượn một số bit trong phần host_id ban đầu để đặt cho các mạng con
- Cấu trúc của địa chỉ IP sẽ gồm 3 phần: network_id, subnet_id và host_id.

mượn tối đa bit với $x=2$





Kỹ thuật chia mạng con

- Số bit dùng trong subnet_id tùy thuộc vào chiến lược chia mạng con.
- Subnet_id \leq host_id - 2.
- Số lượng bit tối đa có thể mượn:
 - Lớp A: 22 (= 24 - 2) bit -> chia được $2^{22} - 2 = 4194302$ mạng con
 - Lớp B: 14 (= 16 - 2) bit -> chia được $2^{14} - 2 = 16382$ mạng con
 - Lớp C: 06 (= 8 - 2) bit -> chia được $2^6 - 2 = 62$ mạng con



Kỹ thuật chia mạng con

- Số bit trong phần subnet_id xác định số lượng mạng con. Với số bit là x thì 2^x là số lượng mạng con có được.
- Ngược lại từ số lượng mạng con cần thiết theo nhu cầu, tính được phần subnet_id cần bao nhiêu bit. Nếu muốn chia 6 mạng con thì cần 3 bit ($2^3=8$), chia 12 mạng con thì cần 4 bit ($2^4 \geq 12$).

Vd 192.168.5.9/28 => class C gồm 3 byte mạng, trong đó 3 bytes = 24 bits 28-24=4 => mượn 4 bit từ byte cuối.

128 64 32 16 8 4 2 1

1 1 1 1 1 1 1 1

chia 2 mạng(mượn 1 bite):

stt 192.168.5.0 00000000

1 0

2 128

Kỹ thuật chia mạng con

■ Thực hiện 3 bước:

- Bước 1: Xác định lớp (class) của địa chỉ và subnet mask mặc nhiên.
- Bước 2: Xác định số bit cần mượn và subnet mask mới, tính số lượng mạng con, số host thực sự có được.
- Bước 3: Xác định các vùng địa chỉ host và chọn mạng con muốn dùng

subnet mark được xác định bằng class và số bit mượn đổi về thập phân VD:

class C có subnet cơ bản là 255.255.255.0 nếu có /25 tức mượn 1 bit = 128

=> subnet mark là 255.255.255.128

Vd có 3 phòng ban, chia 1 địa chỉ 192.168.1.0 cho 3 ban:

ta có

địa chỉ mạng: 192.168.1.00000000

1 00-----

2 01-----

3 10-----

4 11-----

địa chỉ mạng

0

64

128

192

địa chỉ broadcast

63

127

191

255

sach ipc at ng
m ng là 64, s host là 62



Bài tập

Bài 1: Cho địa chỉ IP sau:
172.16.0.0. Hãy chia thành 8
mạng con và có 1000 host
trên mỗi mạng con đó.

Giải: Địa chỉ trên viết dưới dạng
nhị phân
10101100.00010000.00000000.00000000



Bước 1: Xác định class và subnet mask mặc nhiên

- Xác định lớp của IP trên:
 - **Lớp B**
- Xác định Subnet mask mặc nhiên:
 - **255.255.0.0**



Bước 2: Số bit cần mượn...

➤ Cần mượn bao nhiêu bit:

→ $N = 3$, bởi vì:

→ Số mạng con có thể: $2^3 = 8$.

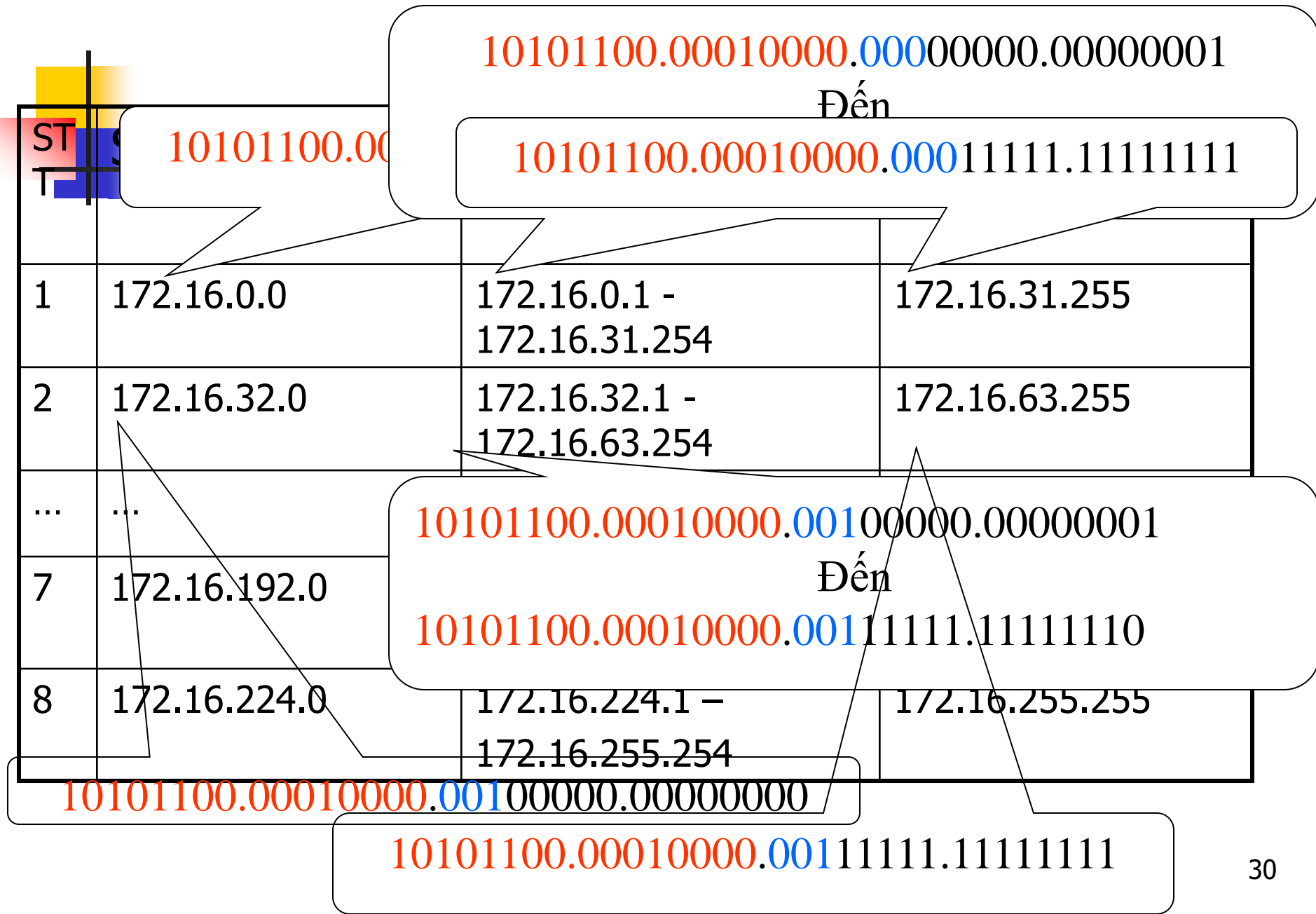
→ Số host của mỗi mạng con có thể:
 $2^{(16-3)} - 2 = 2^{13} - 2 > 1000$.

➤ Xác định Subnet mask mới:

→ 11111111.11111111.11100000.00000000

→ hay 255.255.224.0

Bước 3: Xác định vùng địa chỉ host





Bài tập (tiếp theo)

Bài 2: Cho 2 địa chỉ IP sau:

192.168.5.9/28

192.168.5.39/28

nếu bảo liệt kê địa chỉ IP thì ko bỏ
địa chỉ mạng (đầu) và địa chỉ
broadcast(cuối).
nếu bảo liệt kê địa chỉ host thì phải
bỏ đầu cuối

- Hãy cho biết các địa chỉ network, host của từng IP trên?
- Các máy trên có cùng mạng hay không ?
- Hãy liệt kê tất cả các địa chỉ IP thuộc các mạng vừa tìm được?

Địa chỉ IP thứ nhất: 192.168.5.9/28

- Chú ý: 28 là số bit dành cho NetworkID
- Đây là IP thuộc lớp C
- Subnet mask mặc nhiên: 255.255.255.0

IP (thập phân)	192	168	5	9
	↓	↓	↓	↓
IP (nhị phân)	11000000	10101000	00000101	00001001

Thực hiện AND địa chỉ IP với Subnet mask

subnet mask có tác dụng là cho biết địa chỉ IP thuộc mạng nào thông qua phép tính and

IP	11000000	10101000	00000101	00001001
	↓	↓	↓	↓
Subnet mask	11111111	11111111	11111111	11110000
	↓	↓	↓	↓
Kết quả AND	11000000	10101000	00000101	00000000

Chuyển IP sang dạng thập phân

Kết quả AND	11000000	10101000	00000101	00000000
Net ID	192	168	5	0
Host ID			0000 <u>1001</u>	9

Địa chỉ IP thứ hai: 192.168.5.39/28

IP	192	168	5	39
IP (nhị phân)	11000000	10101000	00000101	00100111
Subnet Mask	11111111	11111111	11111111	11110000
AND	11000000	10101000	00000101	00100000
Network ID	192	168	5	32
HostID				7

đứng thứ 7 trong
host 0111

Hai địa chỉ trên có cùng mạng?

- 192.168.5.9/28
- 192.168.5.39/28

Kết luận: Hai địa chỉ trên không cùng mạng

Net ID của địa chỉ thứ 1	192	168	5	0
Net ID của địa chỉ thứ 2	192	168	5	32



Liệt kê tất cả các địa chỉ IP

Mạng tương ứng với IP	Vùng địa chỉ HostID với dạng nhị phân	Vùng địa chỉ HostID với dạng thập phân
1	11000000.10101000.00000101.00000001 Đến 11000000.10101000.00000101.00001110	192.168.5.1/28 Đến 192.168.5.14/28
2	11000000.10101000.00000101.00100001 Đến 11000000.10101000.00000101.00101110	192.168.5.33/28 Đến 192.168.5.46/28



Bài tập (tiếp theo)

Bài 3: Hãy xét đến một địa chỉ IP class B, **139.12.0.0**, với subnet mask là **255.255.0.0** (có thể viết là: **139.12.0.0/16**, ở đây số 16 có nghĩa là 16 bits được dùng cho NetworkID). Một Network với địa chỉ thể này có thể chứa 65534 nodes hay computers. Đây là một con số quá lớn, trên mạng sẽ có đầy broadcast traffic. Hãy chia network thành 5 mạng con.



Bước 1: Xác định Subnet mask

- Để chia thành 5 mạng con thì cần thêm 3 bit (vì $2^3 > 5$).
- Do đó Subnet mask sẽ cần: 16 (bits trước đây) + 3 (bits mới) = 19 bits
- Địa chỉ IP mới sẽ là **139.12.0.0/19** (để ý con số 19 thay vì 16 như trước đây).

Bước 2: Liệt kê ID của các Subnet mới

Subnet mask với dạng nhị phân

Subnet mask
với dạng thập
phân

11111111.11111111.11100000.00000000

255.255.224.0



NetworkID của bốn Subnets mới

TT	Subnet ID với dạng nhị phân	Subnet ID với dạng thập phân
1	10001011.00001100.00000000.00000000	139.12.0.0/19
2	10001011.00001100.00100000.00000000	139.12.32.0/19
3	10001011.00001100.01000000.00000000	139.12.64.0/19
4	10001011.00001100.01100000.00000000	139.12.96.0/19
5	10001011.00001100.10000000.00000000	139.12.128.0/19

Bước 3: Cho biết vùng địa chỉ IP của các HostID

TT	Dạng nhị phân	Dạng thập phân
1	10001011.00001100.00000000.00000001 10001011.00001100.00011111.11111110	139.12.0.1/19 - 139.12.31.254/19
2	10001011.00001100.00100000.00000001 10001011.00001100.00111111.11111110	139.12.32.1/19 - 139.12.63.254/19
3	10001011.00001100.01000000.00000001 10001011.00001100.01011111.11111110	139.12.64.1/19 - 139.12.95.254/19
4	10001011.00001100.01100000.00000001 10001011.00001100.01111111.11111110	139.12.96.1/19 - 139.12.127.254/19
5	10001011.00001100.10000000.00000001 10001011.00001100.10011111.11111110	139.12.128.1/19 - 139.12.159.254/19



Tính nhanh vùng địa chỉ IP

- n – số bit làm subnet
- Số mạng con: $S = 2^n$
- Số địa chỉ mạng con, ví dụ lớp C: $I = 2^{8-n}$ ($n < 8$)
- IP của host đầu tiên, ví dụ lớp C : $k * I + 1$ (với $k=0,1,\dots$)
- IP của host cuối cùng, ví dụ lớp C : $k * I - 2$ (với $k=1,2,\dots$)
- IP của broadcast, ví dụ lớp C : $k * I - 1$ (với $k=1,2,\dots$)



Ví dụ tính nhanh vùng địa chỉ IP

- Cho địa chỉ: 192.168.10.9/24
- $N=3, I = 32 (= 2^{8-3}) \rightarrow$
 - 192.168.10.0: (\sim : 192.168.10.1–192.168.10.30)
 - 192.168.10.32: (\sim : 192.168.10.33–192.168.10.62)
 - 192.168.10.64: (\sim : 192.168.10.65–192.168.10.94)
 - 192.168.10.96: (\sim : 192.168.10.97–192.168.10.126)



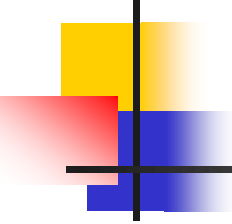
Bài tập 4

- Cho địa chỉ IP: 102.16.10.10/12
 - Tìm địa chỉ mạng con? Địa chỉ host
 - Dải địa chỉ host?
 - Broadcast?



Bước: Tính subnet mask

- 102.16.10.10/12 →
- Subnet mask:
11111111.11110000.00000000.00000000
- Byte đầu tiên chắc chắn khi dùng phép toán AND ra kết quả bằng 102 → không cần đổi 102 sang nhị phân



Trả lời câu hỏi 1: Địa chỉ mạng con?

- Xét byte kế tiếp là: 16 (10) → **0001**0000 (2)
- Khi AND byte này với Subnet mask, ta được kết quả là: **0001**0000 (2)
- Như vậy địa chỉ mạng con sẽ là:

102.16.0.0/12

- Như vậy địa chỉ host sẽ là:

0.10.10



Trả lời câu hỏi 2: Dải địa chỉ host? Broadcast?

- Dải địa chỉ host sẽ từ:

102.16.0.1/12

Đến:

102.31.255.254/12

- Broadcast:

102.31.255.255/12