



Chương 4: Tầng Mạng

LÝ THUYẾT VỀ ĐỊA CHỈ IP, CÁCH CHIA SUBNET

NHẬP MÔN MẠNG MÁY TÍNH

ThS. ĐỖ THỊ HƯƠNG LAN

Nội dung chi tiết

- Địa chỉ IP
- Chia Subnet
- Một số ví dụ chia Subnet cơ bản

Nội dung chi tiết

○ Địa chỉ IP

- Cấu trúc địa chỉ IPv4
- Phân lớp địa chỉ
- Phân loại địa chỉ
- Subnet mask và số prefix
- Quy tắc đặt địa chỉ IP

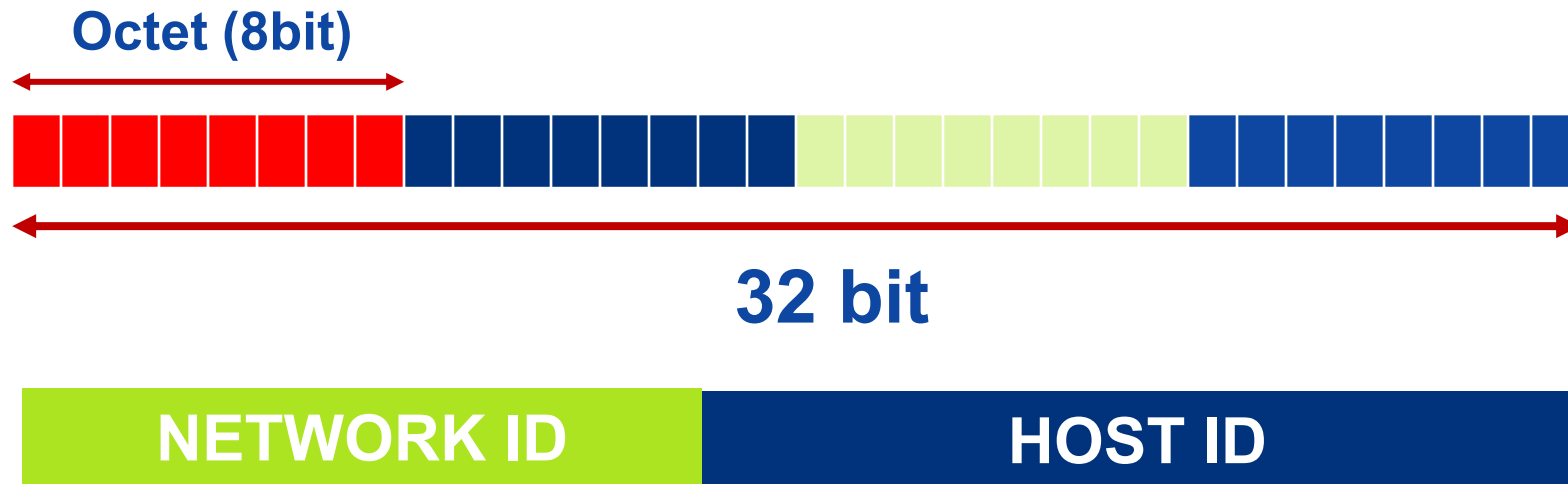
Nội dung chi tiết

○ Địa chỉ IP

- Cấu trúc địa chỉ IPv4
- Phân lớp địa chỉ
- Phân loại địa chỉ
- Subnet mask và số prefix
- Quy tắc đặt địa chỉ IP

Cấu trúc địa chỉ IPv4

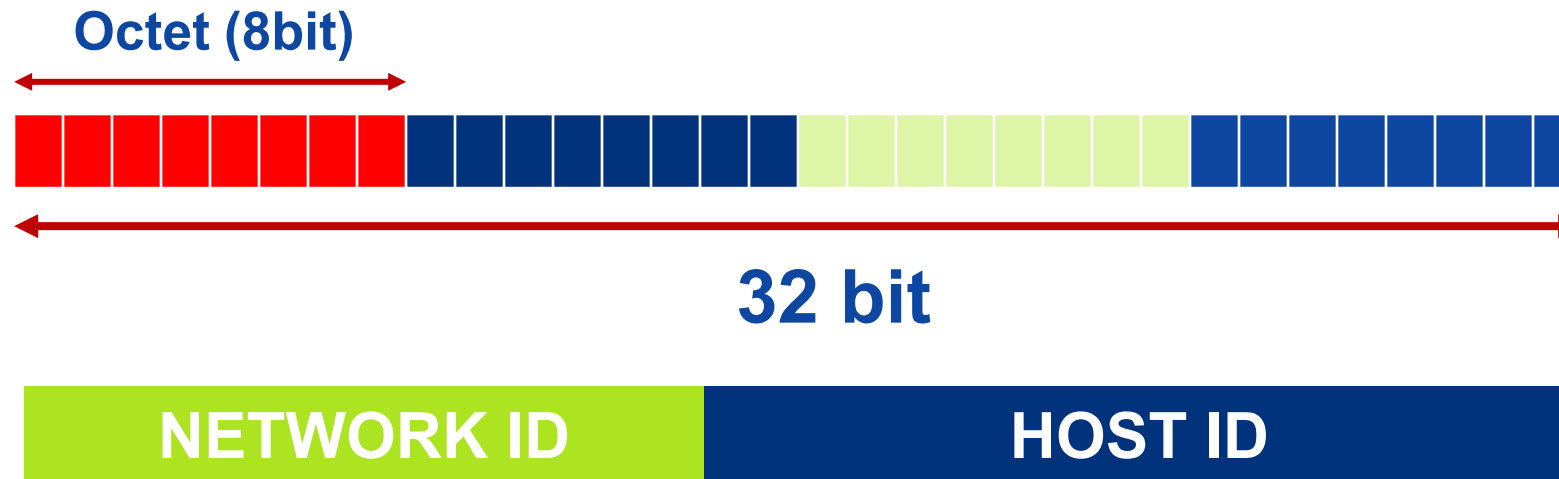
- **Địa chỉ IP** là địa chỉ logic được sử dụng trong giao thức IP của lớp Network
- **Địa chỉ IPv4** gồm **32 bit** nhị phân, chia làm **4 octet**



Cấu trúc địa chỉ IPv4

- Một số cách trình bày:

- Dạng thập phân: **172.16.30.56**
- Dạng nhị phân: **10101100 00010000 00011110 00111000**



Phân lớp địa chỉ

- Có 5 lớp địa chỉ

	8 bit	8 bit	8 bit	8 bit
Lớp A	Network	Host	Host	Host
Lớp B	Network	Network	Host	Host
Lớp C	Network	Network	Network	Host
Lớp D	Multicast			
Lớp E	Nghiên cứu (Không sử dụng)			

Phân lớp địa chỉ

Classe	netid (bytes)	hostid (bytes)	Codification	range
A	1	3	0xxxx...x	0.0.0.0 ~ 127.255.255.255
B	2	2	10xxx...x	128.0.0.0 ~ 191.255.255.255
C	3	1	110xx...x	192.0.0.0 ~ 223.255.255.255
D	-	-	1110x...x	224.0.0.0 ~ 239.255.255.255
E	-	-	1111x...x	240.0.0.0 ~ 255.255.255.255

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

Phân loại địa chỉ IP

○ Phân loại theo phạm vi hoạt động:

- **Private IP:** sử dụng trong mạng LAN, có thể sử dụng lặp lại ở các mạng LAN khác nhau
 - Lớp A: Từ 10.0.0.0 → 10.255.255.255
 - Lớp B: Từ 172.16.0.0 → 172.31.255.255
 - Lớp C: Từ 192.168.0.0 → 192.168.255.255
- **Public IP:** sử dụng trong mạng WAN (A,B,C), dùng để định tuyến trên Internet, và là duy nhất cho mỗi host tham gia vào Internet
- **Loopback IP:** khối địa chỉ cho các mục đích loopback
 - Dải địa chỉ 127.0.0.1 → 127.255.255.254

Phân loại địa chỉ IP

- Phân loại trong quá trình truyền thông:

- Địa chỉ mạng (Network): Tất cả bit **HostID = 0**
- Địa chỉ quảng bá (Broadcast): Tất cả bit **HostID = 1**
- Địa chỉ dùng cho host: Trường hợp còn lại

- Ví dụ:

- 192.168.1.0 [**11000000 10101000 0000001 00000000**] là địa chỉ mạng của lớp C
- 10.255.255.255 [00001010 11111111 11111111 11111111] là địa chỉ quảng bá lớp A
- 129.16.0.10 [10000001 00010000 00000000 00001010] là địa chỉ cho host của lớp B

Subnet mask và số prefix

- **Subnet mask** gồm 32 bit nhị phân, đi kèm một địa chỉ IP.
 - **Một số Subnet mask chuẩn:**
 - 255.0.0.0 (Lớp A)
 - 255.255.0.0 (Lớp B)
 - 255.255.255.0 (Lớp C) ..
- **Prefix /x** với x là số bit dùng cho NetID
 - Ví dụ: Địa chỉ 192.168.1.0/24 thì NetID có 24 bit

Subnet mask và số prefix

- 192.168.1.1/24

IP	192.168.1.1	11000000.10101000.00000001.00000001
Subnet mask	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
Địa chỉ mạng	192.168.1.0	11000000.10101000.00000001.00000000

Quy tắc đặt địa chỉ IP

- Các **bit** phần mạng **không** được phép đồng thời bằng 0.
 - Ví dụ: địa chỉ 0.0.0.1/24 với phần mạng là 0.0.0 (24 bit 0) là không hợp lệ.
- **Hỏi:** Lớp A có địa chỉ IP hợp lệ bắt đầu là bao nhiêu?



Quy tắc đặt địa chỉ IP

- Nếu các **bit** host đồng thời bằng 0, ta có một **địa chỉ mạng**. **Địa chỉ mạng không** được dùng gán cho host
 - Ví dụ: địa chỉ 192.168.1.0/24 là một địa chỉ mạng, vì 8 bit host đồng thời bằng 0
- **Hỏi:** địa chỉ **172.16.1.0/16** có phải địa chỉ mạng không? Nếu không, thì đâu là địa chỉ mạng của nó?
 - 172.16.0.0/16

Quy tắc đặt địa chỉ IP

- Nếu các **bit host** đồng thời bằng 1, ta có một địa chỉ quảng bá (broadcast).
Địa chỉ quảng bá cũng **không** được gán cho host
 - Ví dụ: địa chỉ 192.168.1.255/24 (**8 bit host** đều bằng 1) là một địa chỉ broadcast (quảng bá) cho mạng 192.168.1.0/24
- **Hỏi:** địa chỉ **172.16.1.255/16** có phải là địa chỉ broadcast không? Nếu không, thì đâu là địa chỉ broadcast của nó?
 - 172.16.255.255/16

Bài tập

○ Hãy xác định Lớp và cho biết có thể sử dụng làm địa chỉ để giao tiếp trên Internet (Mạng WAN) hay không?

- 192.168.1.1
- 172.32.1.0
- 0.100.10.1
- 224.255.255.2
- 100.0.0.23
- 127.0.0.1
- 150.100.255.255
- 192.169.1.1
- 188.258.221.176

Bài tập (Gợi ý)

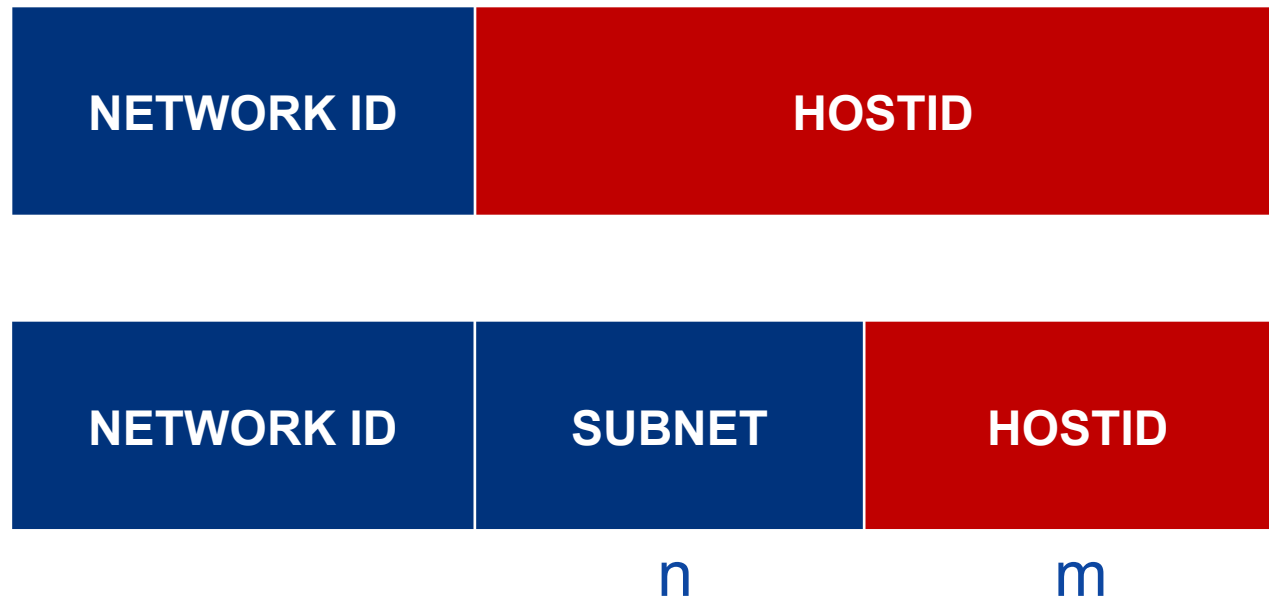
Địa chỉ	Lớp	Hợp lệ	Không phải địa chỉ				Public + Host + Valid
			Network	Broadcast	Loopback	Private	
192.168.1.1	C	X	X	X	X	-	-
172.32.1.0	B	X	X	X	X	X	X

Nội dung chi tiết

- Địa chỉ IP
- **Chia Subnet**
- Một số ví dụ chia Subnet cơ bản

Chia subnet

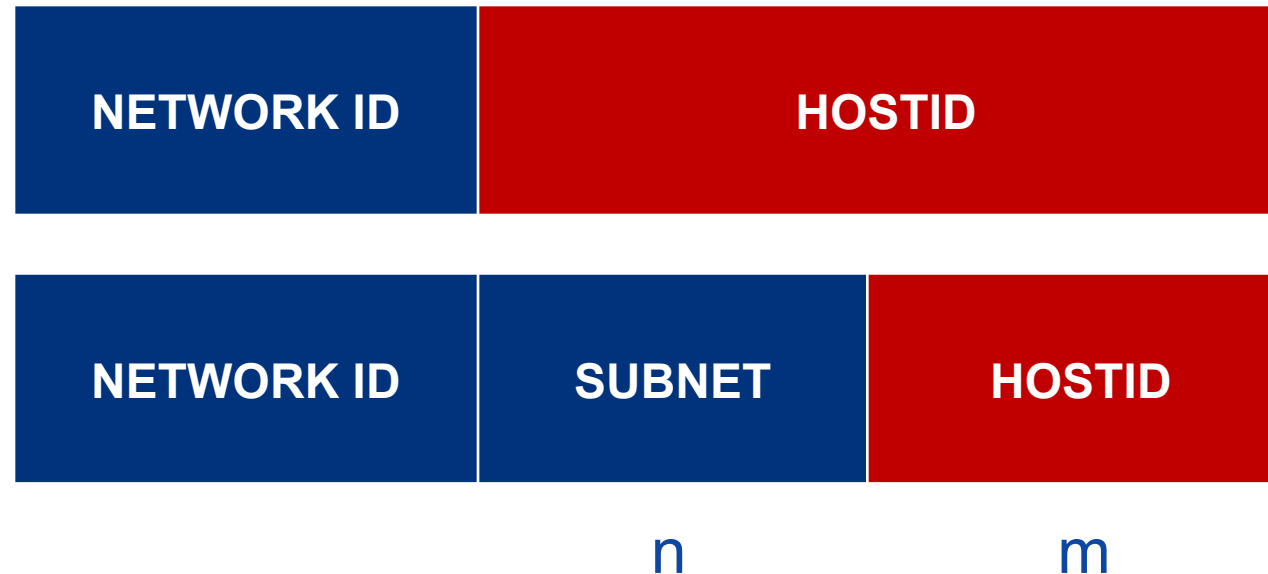
- Khi ta chia mạng thành các mạng nhỏ hơn, các mạng nhỏ hơn này được gọi là **subnet**
- Hình thức chia : Network mượn bit của Host làm Subnet



Chia subnet

- Gọi **n** là số bit mượn và **m** là số bit host còn lại
 - Số subnet có thể chia được : 2^n
 - Số host có trên mỗi subnet: $2^m - 2$ (*)
 - **n** + **m** = số bit phần host của mạng ban đầu

○



Chia subnet

- **Hỏi:** Cho mạng ban đầu là **192.168.1.0/24**. Nếu chia mạng này ra **4 mạng**, hãy cho biết thông tin của mỗi mạng
 - Xác định số bit mượn n
 - Số subnet $2^n = 4 \Rightarrow n = 2$.
 - Xác định số bit m còn lại và số host trong mỗi mạng con
 - Số bit host ban đầu: $32 - 24 = 8$
 - Số bit m : $8 - n = 8 - 2 = 6$
 - Số host/mỗi mạng con: $2^m - 2 \Rightarrow 2^6 - 2 = 62$

Chia subnet

- **Hỏi:** Cho mạng ban đầu là **192.168.1.0/24**.

Nếu chia mạng này ra **4 mạng**, hãy cho biết thông tin của mỗi mạng?

11000000.10101000.000000001.**XXXXXXXX**

192.168.1.**0** 11000000.10101000.000000001.**00000000**

192.168.1.**1** 11000000.10101000.000000001.**00000001**

192.168.1.**2** 11000000.10101000.000000001.**00000010**

...

192.168.1.**253** 11000000.10101000.000000001.**11111101**

192.168.1.**254** 11000000.10101000.000000001.**11111110**

192.168.1.**255** 11000000.10101000.000000001.**11111111**

256

Địa chỉ

Chia subnet

- **Hỏi:** Cho mạng ban đầu là 192.168.1.0/24.

Nếu chia mạng này ra **4 mạng**, hãy cho biết thông tin của mỗi mạng?

11000000.10101000.000000001.XXXXXXX

192.168.1.0 11000000.10101000.000000001.00XXXXXX

192.168.1.64 11000000.10101000.000000001.01XXXXXX

192.168.1.128 11000000.10101000.000000001.10XXXXXX

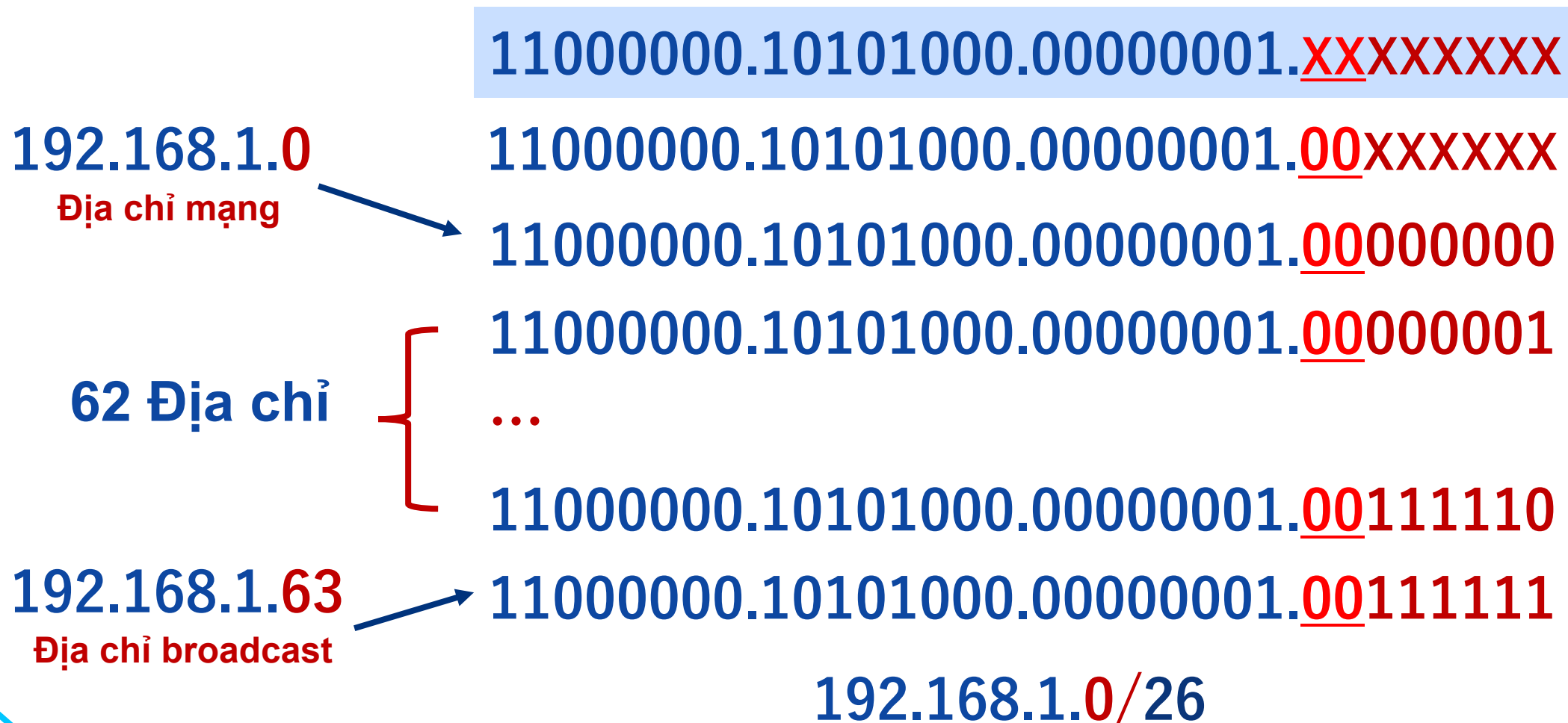
192.168.1.192 11000000.10101000.000000001.11XXXXXX

/26

Chia subnet

- **Hỏi:** Cho mạng ban đầu là **192.168.1.0/24**.

Nếu chia mạng này ra **4 mạng**, hãy cho biết thông tin của mỗi mạng?



Chia subnet

- **Hỏi:** Cho mạng ban đầu là **192.168.1.0/24**.

Nếu chia mạng này ra **4 mạng**, hãy cho biết thông tin của mỗi mạng?

11000000.10101000.000000001.XXXXXXXX

192.168.1.**64**

Địa chỉ mạng

11000000.10101000.000000001.01XXXXXX

11000000.10101000.000000001.01000000

11000000.10101000.000000001.01000001

62 Địa chỉ

...

11000000.10101000.000000001.01111110

192.168.1.**127**

Địa chỉ broadcast

11000000.10101000.000000001.01111111

192.168.1.**64**/26

Chia subnet

- **Hỏi:** Cho mạng ban đầu là **192.168.1.0/24**.

Nếu chia mạng này ra **4 mạng**, hãy cho biết thông tin của mỗi mạng?

192.168.1.128

Địa chỉ mạng

62 Địa chỉ

192.168.1.191

Địa chỉ broadcast

11000000.10101000.000000001.XXXXXXXX

11000000.10101000.000000001.10XXXXXX

11000000.10101000.000000001.10000000

11000000.10101000.000000001.10000001

...

11000000.10101000.000000001.10111110

11000000.10101000.000000001.10111111

192.168.1.128/26

Chia subnet

- **Hỏi:** Cho mạng ban đầu là **192.168.1.0/24**.

Nếu chia mạng này ra **4 mạng**, hãy cho biết thông tin của mỗi mạng?

192.168.1.192

Địa chỉ mạng

62 Địa chỉ

192.168.1.255

Địa chỉ broadcast

11000000.10101000.000000001.XXXXXXX

11000000.10101000.000000001.11XXXXXX

11000000.10101000.000000001.11000000

11000000.10101000.000000001.11000001

...

11000000.10101000.000000001.11111110

11000000.10101000.000000001.11111111

192.168.1.192/26

Chia subnet

○ **Hỏi:** Cho mạng ban đầu là **192.168.1.0/24**.

Nếu chia mạng này ra **4 mạng**, hãy cho biết thông tin của mỗi mạng?

○ **Đáp:**

- Các mạng được chia là: 4 mạng
- Mỗi mạng 64 địa chỉ (62 địa chỉ có thể gán cho Host)

STT	Mạng	Dải địa chỉ		Dải địa chỉ cho Host	
1	192.168.1.0/26	192.168.1.0	→ 192.168.1.63	192.168.1.1	→ 192.168.1.62
2	192.168.1.64/26	192.168.1.64	→ 192.168.1.127	192.168.1.65	→ 192.168.1.126
3	192.168.1.128/26	192.168.1.128	→ 192.168.1.191	192.168.1.129	→ 192.168.1.190
4	192.168.1.192/26	192.168.1.192	→ 192.168.1.255	192.168.1.193	→ 192.168.1.254

Chia subnet

- Giả sử cho mạng ban đầu **192.168.1.0/24**. Chia subnet sao cho thu được các mạng con cung cấp đủ **IP cho 20 host**.

STT	Mạng	Subnet mask	Dải địa chỉ	Dải địa chỉ cho Host
1				
2				
3				
4				

Nội dung chi tiết

- Địa chỉ IP
- Chia Subnet
- **Một số ví dụ chia Subnet cơ bản**

Ví dụ 1

- Cho địa chỉ IP **192.168.1.158/28**
 - Hãy cho biết host này thuộc subnet nào?
 - Tìm dải địa chỉ, địa chỉ broadcast của subnet?

IP	192.168.1.158	11000000.10101000.00000001.10011110
Subnet mask	255.255.255.240	11111111.11111111.11111111.11110000
Địa chỉ mạng	192.168.1.144	11000000.10101000.00000001.10010000
Địa chỉ broadcast	192.168.1.159	11000000.10101000.00000001.10011111

Dải địa chỉ (host): 192.168.1.145 đến 192.168.1.158

Ví dụ 1

- Cho địa chỉ IP **192.168.1.158/28**
 - Hãy cho biết host này thuộc subnet nào?
 - Tìm dải địa chỉ, địa chỉ broadcast của subnet?

Giải đáp:

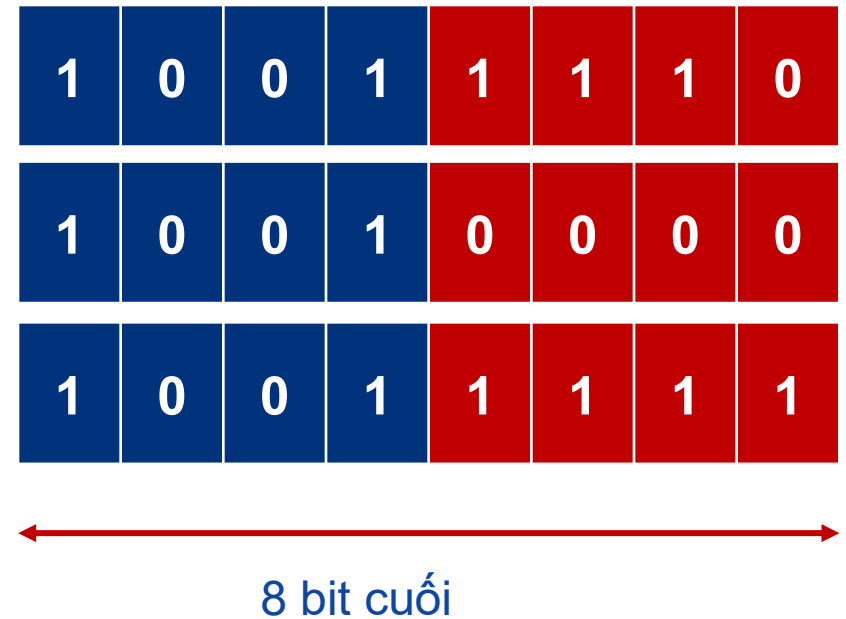
+ Số Prefix /28

→ Subnet mask: 11111111 11111111 11111111 11110000

→ Địa chỉ subnet: 192.168.1.144 (Tất cả bit HostID = 0)

→ Địa chỉ broadcast: 192.168.1.159 (Tất cả bit HostID = 1)

→ Dải địa chỉ (host): 192.168.1.145 đến 192.168.1.158



Ví dụ 2

- 158.16.23.210/29 và 158.16.23.230/29 có cùng subnet không (cùng địa chỉ mạng)?

Giải đáp:

+ Số Prefix /29

1	1	0	1	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

1	1	0	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

158.16.23.208

#

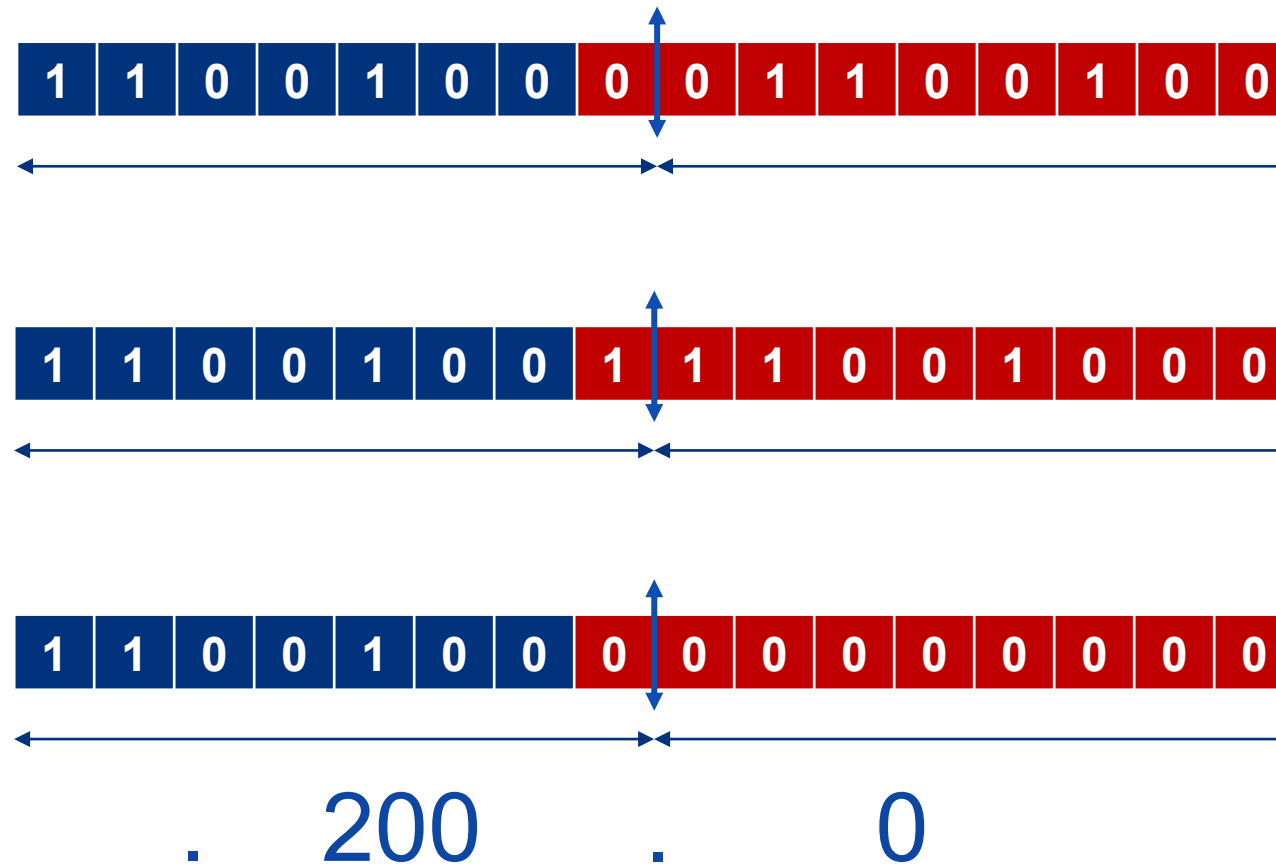
1	1	1	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

1	1	1	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

158.16.23.224

Ví dụ 2 (tt)

- 172.16.200.100/23 và 172.16.201.200/23 có cùng subnet không?



Ví dụ 3 (FLSM)

- Cho lớp địa chỉ IP 192.168.1.0/24. Chia subnet sao cho mỗi mạng phục vụ cho 20 host
- Giải đáp
- Tìm m và n
 - $2^m - 2 > 20$. Ta có $2^5 = 32 > 20 > 2^4 = 16$
 - Số bit host m: 5 bit
 - Số bit mượn n: $(32 - 24) - 5 = 3$ bit
 - Chia được $2^3 = 8$ subnet

Ví dụ 3 (FLSM)

11000000. 10101000.000000001.**000**00000 \Leftrightarrow 192.168.1.0/27

11000000. 10101000.000000001.**001**00000 \Leftrightarrow 192.168.1.32/27

11000000. 10101000.000000001.**010**00000 \Leftrightarrow 192.168.1.64/27

11000000. 10101000.000000001.**011**00000 \Leftrightarrow 192.168.1.96/27

11000000. 10101000.000000001.**100**00000 \Leftrightarrow 192.168.1.128/27

11000000. 10101000.000000001.**101**00000 \Leftrightarrow 192.168.1.160/27

11000000. 10101000.000000001.**110**00000 \Leftrightarrow 192.168.1.192/27

11000000. 10101000.000000001.**111**00000 \Leftrightarrow 192.168.1.224/27

Ví dụ 3 (VLSM)*

- Cho lớp địa chỉ IP **192.168.1.0/24**. Chia subnet cho 4 mạng với số host lớn nhất lần lượt là 120, 60, 15, 10. Hãy xác định các subnet được chia (địa chỉ mạng, subnet mask, dải IP có thể dùng cho host, địa chỉ broadcast)
- **Giải:**
 - **Sắp xếp theo thứ tự giảm dần** dựa trên khối các yêu cầu
 - Ví dụ: **120**, 60, 15, 10
 - Phân bổ cho các mạng theo thứ tự trên, và lựa chọn prefix phù hợp với số lượng host (tham chiếu bảng)
 - Ví dụ: Lần chia **thứ 1**
 - Dùng mạng **192.168.1.0/25** để phục vụ cho mạng 120 máy (192.168.1.0 – 192.168.1.127)
 - Còn lại mạng **192.168.1.128/25** (128 địa chỉ)

Prefix	Số lượng host
/24	254
/25	126
/26	62
/27	30
/28	14
/29	6
/30	2

Ví dụ 3 (VLSM)*

- Cho lớp địa chỉ IP **192.168.1.0/24**. Chia subnet cho 4 mạng với số host lớn nhất lần lượt là 120, 60, 15, 10. Hãy xác định các subnet được chia (địa chỉ mạng, subnet mask, dải IP có thể dùng cho host, địa chỉ broadcast)
- **Giải:**
 - **Sắp xếp theo thứ tự giảm dần** dựa trên khối các yêu cầu
 - Ví dụ: 120, **60**, 15, 10
 - Phân bổ cho các mạng theo thứ tự trên, và lựa chọn prefix phù hợp với số lượng host (tham chiếu bảng)
 - Ví dụ: Lần chia **thứ 2**
 - Dùng mạng **192.168.1.128/26** để phục vụ cho mạng 60 máy (192.168.1.128 – 192.168.1.191)
 - Còn lại mạng **192.168.1.192/26** (64 địa chỉ)

Prefix	Số lượng host
/24	254
/25	126
/26	62
/27	30
/28	14
/29	6
/30	2

Ví dụ 3 (VLSM)*

- Cho lớp địa chỉ IP **192.168.1.0/24**. Chia subnet cho 4 mạng với số host lớn nhất lần lượt là 120, 60, 15, 10. Hãy xác định các subnet được chia (địa chỉ mạng, subnet mask, dải IP có thể dùng cho host, địa chỉ broadcast)
- **Giải:**
 - **Sắp xếp theo thứ tự giảm dần** dựa trên khối các yêu cầu
 - Ví dụ: 120, 60, **15**, **10**
 - Phân bổ cho các mạng theo thứ tự trên, và lựa chọn prefix phù hợp với số lượng host (tham chiếu bảng)
 - Ví dụ: Lần chia **thứ 3**
 - Dùng mạng **192.168.1.192/27** để phục vụ cho mạng 15 máy (192.168.1.192 – 192.168.1.223)
 - Còn lại mạng **192.168.1.224/27** để phục vụ cho mạng 10 máy
Hoặc chỉ dùng 192.168.1.224/28 để phục vụ (Chia lần **thứ 4**)

Prefix	Số lượng host
/24	254
/25	126
/26	62
/27	30
/28	14
/29	6
/30	2

Ví dụ 3 (VLSM)*

Chia	Số host	HID	Prefix	Subnet cần chia	Subnet chia được	Subnet mask	BN	Subnet còn lại
1	120	7	25	192.168.1.0/24	192.168.1.0/25	255.255.255.128	128	192.168.1.128/25
2	60	6	26	192.168.1.128/25	192.168.1.128/26	255.255.255.192	64	192.168.1.192/26
3	15	5	27	192.168.1.192/26	192.168.1.192/27	255.255.255.224	32	192.168.1.224/27
4	10	4	28	192.168.1.224/27	192.168.1.224/28	255.255.255.240	Kết thúc	

Q1

Cho địa chỉ IP 192.168.1.158 và subnet mask tương ứng 255.255.255.240. Xác định địa chỉ mạng của IP trên

- A. 192.168.1.0
- B. 192.168.1.144
- C. 192.168.1.145
- D. 192.168.1.146

Q2

Các địa chỉ IP nào liên thông với địa chỉ 131.107.2.56/28?

- A. 131.107.2.48 đến 131.107.2.62
- B. 131.107.2.55 đến 131.107.2.126
- C. 131.107.2.48 đến 131.107.2.63
- D. 131.107.2.49 đến 131.107.2.62

Q3

Một công ty nhỏ có một địa chỉ mạng thuộc class C. Người ta cần tạo 4 mạng con. Vậy subnet mask nào được sử dụng cho yêu cầu trên?

- A. 255.255.255.0
- B. 255.255.255.240
- C. 255.255.255.224
- D. 255.255.255.192

Số prefix lớp C: /24

$$2^n = 4 \Rightarrow n = 2$$

$$\text{Số prefix} = 24 + 2 = 26$$

Q4

Trong các địa chỉ sau, chọn địa chỉ không nằm cùng mạng với các địa chỉ còn lại:

- A. 203.29.100.100/255.255.255.240
- B. 203.29.100.110/255.255.255.240
- C. 203.29.100.113/255.255.255.240
- D. 203.29.100.98/255.255.255.240