

2장. IP주소의 이해

IP addressing

- IP address 를 2진수로 변환해보자.

1) 10.21.100.4

2) 165.111.17.90

3) 192.128.134.72

IP addressing

- IP address

→ IP는 논리적인 주소.

TCP/IP를 사용하는 네트워크 상에 연결된 장비들에게는 고유의 IP주소가 부여된다.

(주소가 같은 다른 장비가 존재한다면 IP 주소가 서로 충돌)

→ IP address는 네트워크 부분과 호스트 부분으로 구성.

(IP address = Network ID + Host ID)

ex) 교실 이름과 학생 번호

IP addressing

- IP address

- IP 주소는 **Network** 부분과 **Host** 부분으로 구분
- 하나의 네트워크란 하나의 **Broadcast Domain**.
- 하나의 네트워크란 **L3 장비(Router)**를 거치지 않고 통신이 가능한 영역.
- 다른 네트워크와 통신하기 위해서는 **Router**를 거쳐야 한다.
- 동일 네트워크에서는 **Network** 부분은 모두 같고 **Host** 부분이 모두 달라야 한다.
- 이렇게 IP 주소를 **Network** 부분과 **Host** 부분으로 구분해주는 역할을 하는 것이 **Subnet mask** 이다.

IP addressing

IP Address Class

- IP 주소를 효율적으로 배분하기 위해 정해진 약속

	8 bits	8 bits	8 bits	8 bits
Class A:	Network	Host	Host	Host
Class B:	Network	Network	Host	Host
Class C:	Network	Network	Network	Host
Class D:	Multicast			
Class E:	Research			

IP addressing

IP Address Class



IP addressing

1) Class A (0~127)

Network ID	Host ID	
0	00000000.00000000.00000000.00000000	→ 0.0.0.0
0	11111111.11111111.11111111.11111111	→ 127.255.255.255

- 0과 127은 제외되고 **1~126**까지 사용

→ 0.0.0.0 은 **All-zero**
127.0.0.0은 **Localhost**



둘은 일반 IP 주소로 사용하지 않는다.

- **Default Subnet Mask : 255.0.0.0 (/8)**

- **A Class 사설주소**
10.0.0.0~ 10.255.255.255

* **Network** 숫자 : **128**개 (2개는 예약), 네트워크 당 **Host** 숫자 : **16,777,214** 개

IP addressing

2) Class B (128~191)

Network ID	Host ID	
10 000000 . 00000000 . 00000000 . 00000000		→ 128.0.0.0
10 111111 . 11111111 . 11111111 . 11111111		→ 191.255.255.255

- 128~191까지 Class B

- Default Subnet Mask : 255.255.0.0 (/16)

- B Class 사설주소

172.16.0.0 ~ 172.31.255.255

* Network 숫자 : 16,384개, 네트워크 당 Host 숫자 : 65,534개

IP addressing

3) Class C (192~223)

	Network ID	Host ID	
110	00000.00000000.00000000.00000000		→ 192.0.0.0
110	11111.11111111.11111111.11111111		→ 223.255.255.255

- 192~223까지 Class C
- Default Subnet Mask : 255.255.255.0 (/24)
- C Class 사설주소
192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

* Network 숫자 : 2,097,152 개, 네트워크 당 Host 숫자 : 254 개

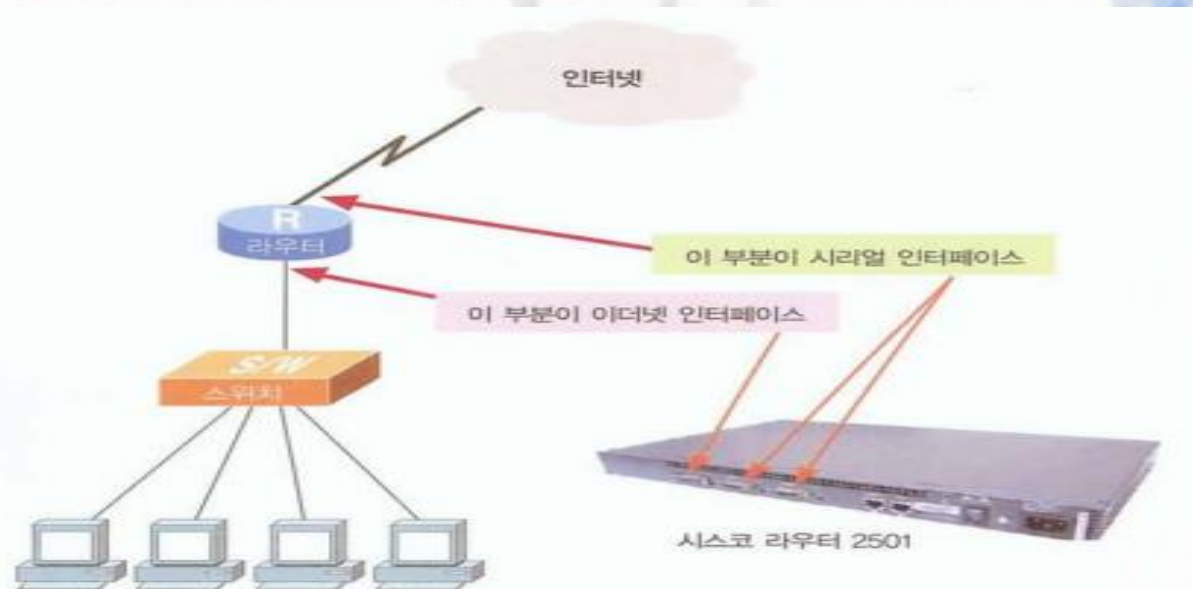
IP addressing

Host IP Address	Address Class	Network Address	Host Address	Network Broadcast Address	Default Subnet Mask
216.14.55.137					
123.1.1.15					
150.127.221.244					
194.125.35.199					
175.12.239.244					

라우터의 이해

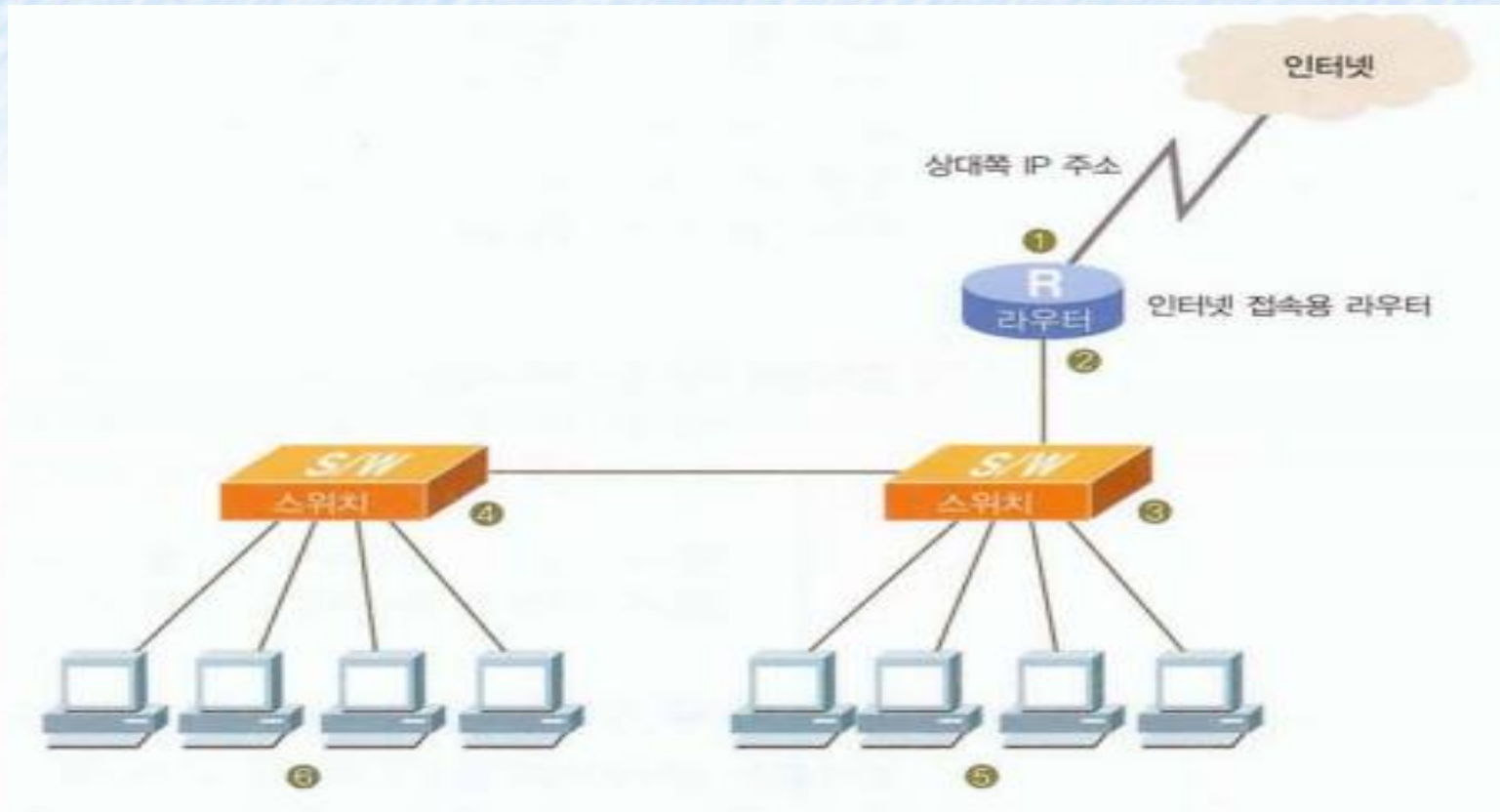
라우터의 인터페이스

- 이더넷 인터페이스 : 내부 네트워크에 연결되는 라우터의 포트
- 시리얼 인터페이스 : 외부 인터넷 쪽으로 연결되는 인터페이스



IP주소의 활용

다음 그림을 보고 질문에 답하십시오.



IP주소의 활용

1. 이 회사의 **pc**의 수가 약 **90**대, 그리고 스위치가 **2**대, 라우터가 한 대 있습니다. 하지만 이 사이트는 계속 확장이 일어나서 **3년** 이내에 **pc**가 약 **200**대로 늘어날 예정이라고 합니다. 이 회사에는 어떤 클래스의 **IP**를 배정하는 것이 좋을까요?
2. 배정받은 **IP**주소가 **203.240.100.0** 네트워크 입니다. 그렇다면 그림에 있는 번호 중에서 이 네트워크에 속하지 않는 곳은 어디일까요?
3. 다음 중 1번의 **IP**주소로 적당한 것은 무엇입니까? 인터넷 쪽에서 이 라우터와 연결된 상대방 라우터의 **IP** 주소는 **210.11.2.1**입니다.
가. **210.11.2.1** 나. **210.11.2.2** 다. **210.100.1.1**
라. **150.10.1.1** 마. **210.11.2.125** 바. **210.11.100.2**

IP주소의 활용

4. 네트워크에 부여된 주소가 **203.240.100.0** 입니다. 2번 라우터의 이더넷 인터페이스의 IP주소는 **203.240.100.1**입니다. 또 라우터의 시리얼 인터페이스의 IP주소는 **210.11.2.2**입니다. 3번, 즉 스위치 1의 IP주소는 **203.240.100.10**입니다. 이 때 5번 PC의 IP주소와 기본 게이트웨이(Default Gateway)가 맞게 짝지어진 것은 무엇일까요?

- 가. IP주소 : **203.240.10.100** 기본 게이트웨이 : **203.240.100.1**
- 나. IP주소 : **203.240.100.11** 기본 게이트웨이 : **203.240.100.10**
- 다. IP주소 : **203.240.100.10** 기본 게이트웨이 : **210.11.2.2**
- 라. IP주소 : **203.240.100.7** 기본 게이트웨이 : **203.240.100.2**

IP addressing

- Subnet mask(1)

- 메인이 아닌 어떤 가공을 통한 네트워크를 만들기 위해서
 씩우는 마스크
- 총 네트워크 범위에서 **Network field**에 '1'을 할당하고
 Host field에 '0'을 할당한 값이 **Subnet mask**.
- IP 주소와 **Subnet mask**를 **AND** 연산 하면 **Network ID** 값을
 구할 수 있다.
- 네트워크를 할당 받으면 **Host** 부분은 사용자 마음대로 사용.

IP addressing

- Subnet mask (2)

ex) IP address : 210.5.1.7
Subnet mask : 255.255.255.0

11010010.00000101.00000001.00000111
& 11111111.11111111.11111111.00000000

11010010.00000101.00000001.00000000 → 210.5.1.0 (Network ID)

~ 11010010.00000101.00000001.11111111 → 210.5.1.255 (Broadcast)

→ Host field를 모두 '0'으로 채우면 **Network ID**
Host field를 모두 '1'로 채우면 **Broadcast 주소**

Network ID와 **Broadcast 주소**는 IP 주소로 사용할 수 없다.

→ 사용 가능한 IP주소 : 210.5.1.1 ~ 210.5.1.254

(총 호스트의 숫자 - 2) = $2^n - 2$ = 사용 가능한 IP주소의 숫자

IP addressing

- Subnet mask (3)

→ 2진수로 표현했을 때 1이 연속적으로 나와야 한다.

ex) 255.255.255.0 → Subnet mask 사용 가능
255.255.255.10 → Subnet mask 사용 불가능
255.255.255.128 → Subnet mask 사용 가능

→ **Prefix**란 Subnet mask의 '1'이 들어간 bit의 숫자
(Subnet mask의 다른 표현 방법)

ex) 255.255.255.0 → /24
255.255.0.0 → /16
255.0.0.0 → /8
255.255.255.128 → /25

IP addressing

- Subnet mask (4)

ex 1) 1.1.1.1 과 1.1.2.1은 같은 네트워크에 속해 있는가?

ex 2) 128.13.4.1과 128.13.5.2는 같은 네트워크 속해 있는가?

Subneting

IP Address Class

- 이렇게 **Subnet mask**를 각 **Class**별 **default** 값으로 사용하는 것을 **Classful** 하다고 표현한다.

ex) 한 사무실에서 **200**대의 **PC**를 사용할 때 어느 **Class**의 **IP**를
배정하는 것이 좋은가?

→ **Class C**가 적당하다. **Class A** 나 **Class B**는 사용 호스트의 수에 비해 **IP**를
낭비한다.

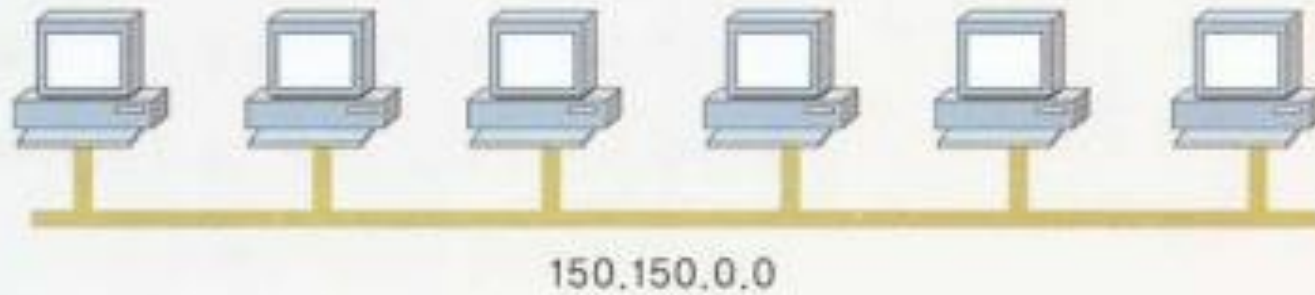
Subneting

Subneting

ex) 하나의 네트워크에 10개의 PC를 사용하는데 Classful한 네트워크를 할당할 경우

- IP를 효율적으로 낭비 없이 분배하고 Broadcast Domain의 크기를 작게 나눠주는 것이 **Subneting**.
- Class별 default Subnet mask를 사용하지 않고 적당한 크기의 Subnet mask로 사용자의 상황에 따라 하나의 네트워크를 작게 여러 개로 나눠 사용. ➔ **Classless**
- 즉, **Classful Network**를 여러 개의 **Network**로 나누는 것

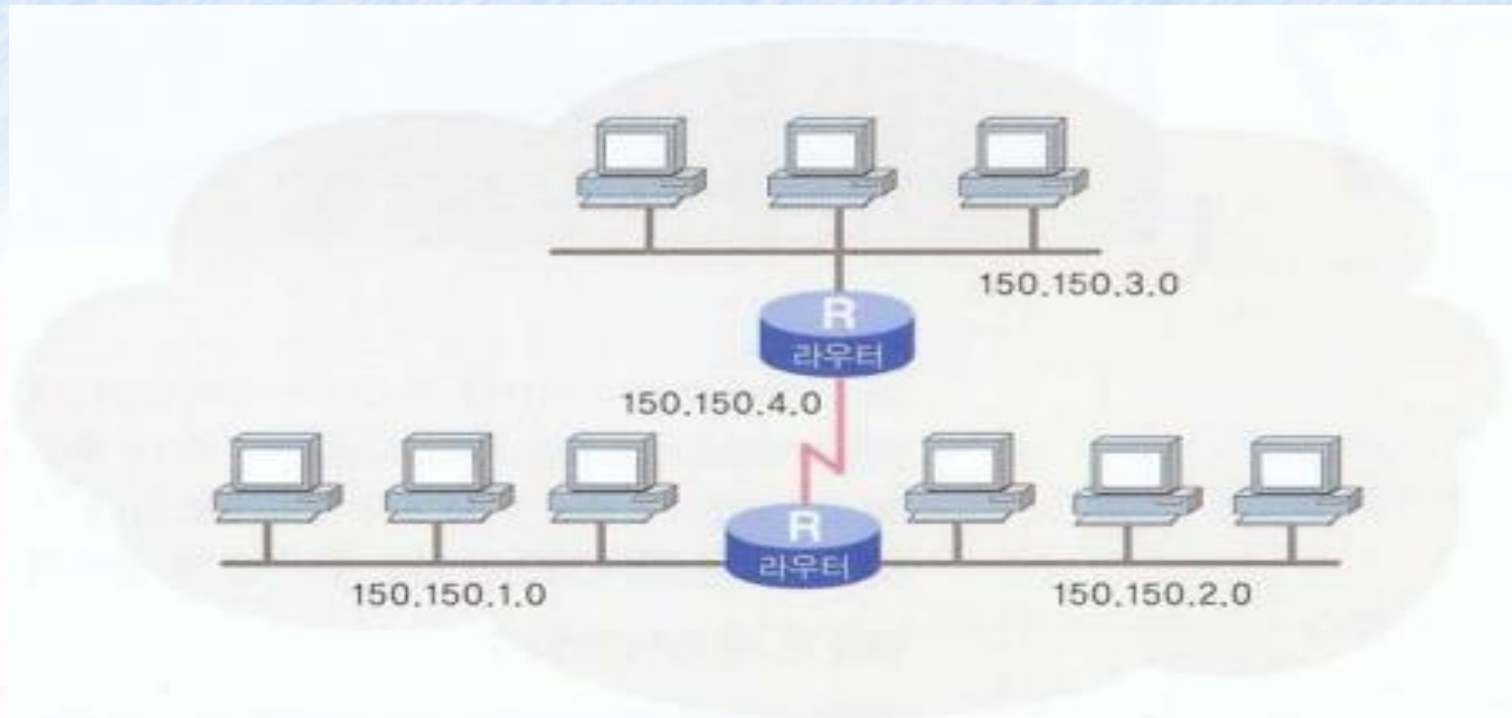
Subnetting



- 네트워크 150.150.0.0(호스트 수 - 65,534개)
- 브로드캐스트 도메인이 너무 커진다.
- 실제 상황에서는 통신이 불가능하다.

Subnetting

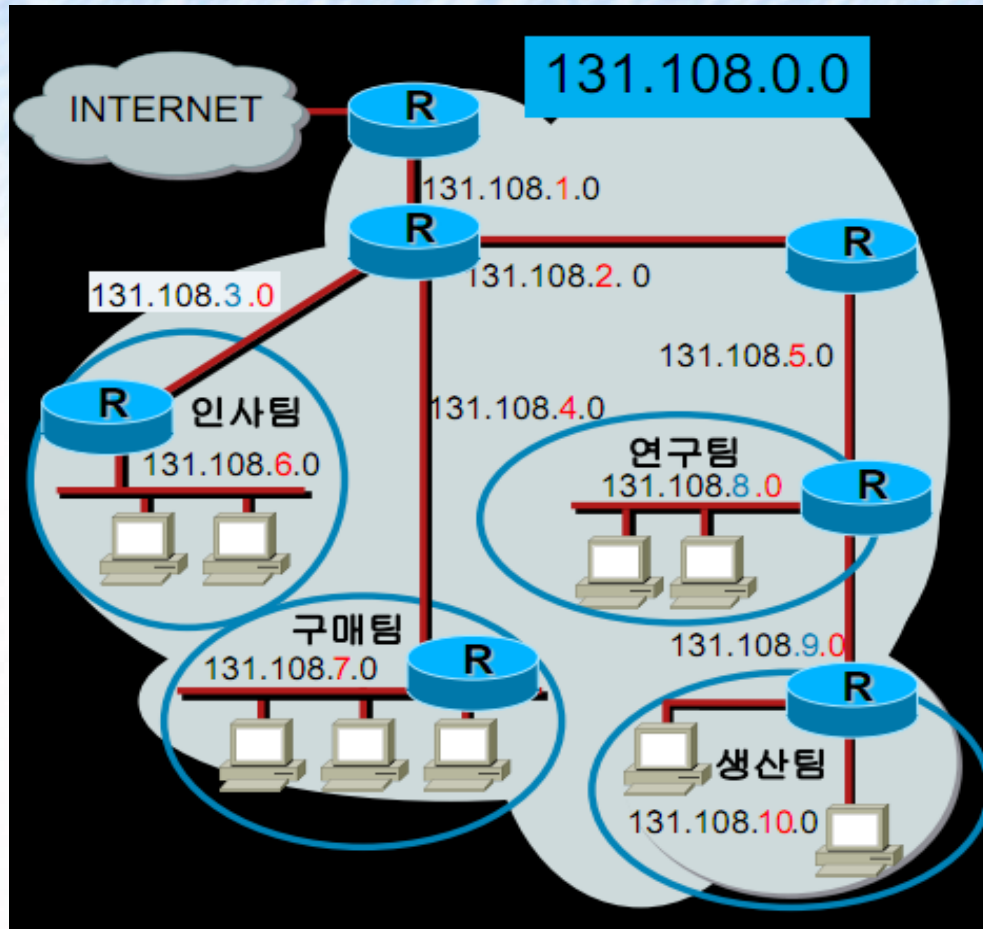
Subnetting



- 클래스 B 네트워크 15.150.0.0을 서브넷해서 사용한다.
- 서브넷 마스크는 255.255.255.0이다.
- 이렇게 해서 나뉘어진 서브넷 간의 통신은 라우터를 거쳐야만 가능하다.

Subnetting

Subnetting 을 해주는 이유



- 네트워크를 체계적으로 관리할 수 있게 한다.(나눠서..)
- 부서별로 네트워크를 나눌 수 있으므로 보안성이 좋다.
- 내부에서 브로드캐스트 문제를 줄일 수 있다.
- 밖에서는 하나로 보이므로 라우팅 정보를 줄일 수 있다. (131.108.0.0)

Subnetting

Default Subnet mask ?

1) 210.100.100.1

2) 150.100.10.20

3) 10.1.1.100

Subnetting

- 디폴트 서브넷 마스크 중 호스트 비트를 사용 하되, 맨 왼쪽부터 씀

ex1) 172.16.2.160 의 경우 디폴트 서브넷 마스크는
255.255.0.0 이므로 이를 이진수로 다시 표시하면,
1111 1111.1111 1111.0000 0000. 0000 0000 가 되고,
빨간색으로 표시한 부분이 호스트 비트가 되므로,
호스트 비트의 맨 왼쪽부터 1로 바꾸어줌

-이진수 '1' 이 연속으로 나와야 함

ex) 1111 1111.1111 1111. 1100 1100 은 서브넷 마스크가 될 수 없음

ex) 255.255.10.0 ??
255.255.199.0 ??
255.255.240.0 ??

Subnetting

Subnetting

Address	Subnet Mask	Class	Subnet
172.16.2.10	255.255.255.0		
10.6.24.20	255.255.0.0		
172.30.36.12	255.255.255.0		
201.222.10.60	255.255.255.248		
15.18.192.6	255.255.0.0		
153.70.100.2	255.255.255.192		

Subneting

Subneting

- 기존의 호스트 bit로 할당된 bit 중 일부를 Subnet bit로 지정 (즉, Host field의 bit를 빌려서 Network를 나눈다.)

ex1) 201.5.7.0/24 Network를 2개의 Network로 Subneting 하시오.

* $2^n \geq$ 주어진 Network의 숫자

210.5.7.00000000 → 210.5.7. |0|0000000

210.5.7.|0|0000000 → 210.5.7.0 /25 (0~127)

210.5.7.|1|0000000 → 210.5.7.128 /25 (128~255)

→ 210.5.7.0/25 사용 가능한 IP 주소 210.5.7.1 ~ 210.5.7.126
210.5.7.128/25 사용 가능한 IP 주소 210.5.7.129 ~ 210.5.7.254

Subnetting

ex 2) 210.5.7.0/24 Network를 60개의 Host가 사용하기 적당한 크기의 Network로 Subnetting 하시오.

*** $2^n - 2 \geq$ 주어진 Host의 숫자**

210.5.7.00000000 → 210.5.7. |00|000000

210.5.7. 00 000000 →	210.5.7.0 /26 (0~63)
210.5.7. 01 000000 →	210.5.7.64 /26 (64~127)
210.5.7. 10 000000 →	210.5.7.128 /26 (128~191)
210.5.7. 11 000000 →	210.5.7.192 /26 (192~255)

210.5.7.0 /26 사용 가능한 IP 주소 210.5.7.1 ~ 210.5.7.62

210.5.7.64 /26 사용 가능한 IP 주소 210.5.7.65~ 210.5.7.126

210.5.7.128 /26 사용 가능한 IP 주소 210.5.7.129 ~ 210.5.7.190

210.5.7.192 /26 사용 가능한 IP 주소 210.5.7.193 ~ 210.5.7.254

Subneting

1) **Network**가 조건인 경우 → $2^n \geq \text{Network의 숫자}$

Host field에서 왼쪽 부터 n개 bit를 Network 부분으로 계산

2) **Host**가 조건인 경우 → $2^n - 2 \geq \text{Host의 숫자}$

Host field에서 오른쪽 부터 n개 bit를 잘라서 Network 부분으로 계산

- 각 Subnet의 첫번째(Host 부분이 전부 0)와 마지막 (Host 부분이 전부 1) IP 주소는 사용하지 않는다. (Network ID와 Broadcast 주소)
- Subneting으로 나뉜 Network는 이제 다른 Network이기 때문에 Router를 통해야만 통신 가능