

제6장 IP 주소 특징

1. IP 주소

- Layer 3 계층 주소
- IP 헤더 안에 포함된 주소
- 주소 크기: 32bit (2^{32} 개 = 4,294,967,296 개)
- IP 주소 현황: 2011 년 2 월 고갈 발표
- IP 주소 고갈 문제 대책: 서브넷 마스크, 서브네팅, VLSM, 사설 IP 주소 & NAT, IPv6 주소 전환
- IP 주소는 임대 서비스이다. (임대 과정: IANA -> APNIC -> KRNIC(KISA) -> ISP -> 사용자)
- 참고 사이트: <http://www.iana.com>

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

11111111 = 255
11111110 = 254
11111100 = 252
11111000 = 248
11110000 = 240
11100000 = 224
11000000 = 192
10000000 = 128
00000000 = 0
11101010 = |

2. 서브넷 마스크(Subnet Mask)

- 목적: IP 주소 고갈 방지 대책, 네트워크 구분 및 IP 주소 개수 계산
- 특징: 맨 앞에 비트부터 '1'이 연속되어야 한다. 만약, '1'이 연속되지 않으면 서브넷 마스크로 인식하지 않는다.
- IP에다가 씌우는 마스크 (32bit, IP와 같음)

32bit	
11111111 11111111 11111111	00000000
공통 비트	비공통 비트
'1' 표기	'0' 표기
네트워크 아이디(네트워크 식별자)	호스트 아이디(호스트 식별자)

서브넷 마스크 예시:

네트워크 아이디				호스트 아이디			
홍길동	1	0	0	홍	길	동	홍 □ □
홍길동	1	1	0	홍길	동		홍길 □
홍길동	1	1	1	홍길동	0		홍길동
□ □ □ 0 0 0	0				3자리		이름 전체

네트워크 아이디				호스트 아이디	
121.160.42.2	255.255.255.0	121.160.42	.2	121.160.42.x	2^8
121.160.42.2	255.255.0.0	121.160	.42.2	121.160.x.x	2^16
121.160.42.2	255.0.0.0	121	.160.42.2	121.x.x.x	2^24개
121.160.42.2	255.255.255.255	121.160.42.2	0bit	121.160.42.2	2^0 = 1개
0.0.0.0	0.0.0.0	0bit	32bit	IP 주소 전체	2^32개

ex) 서브넷 마스크를 확인하여 같은 네트워크인지 다른 네트워크인지 구분하여라.

A와 B는 같은 네트워크인가?	C는 A,B와 같은 네트워크인가?	C는 A,B와 같은 네트워크인가?
A 121.160.13.45 255.255.255.0 B 121.160.13.143 255.255.255.0	A 121.160.13.45 255.255.255.0 B 121.160.13.143 255.255.255.0 C 121.160.14.45 255.255.255.0	A 121.160.13.45 255.255.0.0 B 121.160.13.143 255.255.0.0 C 121.160.14.45 255.255.0.0
같다	다르다	같다.

네트워크 아이디는 같아야한다.
그러나 호스트 아이디는 같으면 안된다.

3. IP 주소 클래스

- IP 주소 범위: 0.0.0.0 ~ 255.255.255.255
- 클래스: A, B, C, D, E

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

- 1) 유니캐스트 주소(패킷을 유니캐스트로 전송할 때 사용하는 주소이며, 장치에 설정이 가능하다.)

A Class(0~127) : 맨 앞에 비트가 '0'인 공통 비트 클래스			
0.0.0.0	~	127.255.255.255	기본 서브넷 마스크 : 255.0.0.0
00000000.		01111111.	네트워크 아이디당 IP 주소 개수 : 2^{24} 개(16,777,216 개)
B Class(128~191) : 맨 앞에 비트가 '10'인 공통 비트 클래스			
128.0.0.0	~	191.255.255.255	기본 서브넷 마스크 : 255.255.0.0
10000000.		10111111.	네트워크 아이디당 IP 주소 개수 : 2^{16} 개(65,536 개)
C Class(192~223) : 맨 앞에 비트가 '110'인 공통 비트 클래스			
192.0.0.0	~	223.255.255.255	기본 서브넷 마스크 : 255.255.255.0
11000000.		11011111.	네트워크 아이디당 IP 주소 개수 : 2^8 개(256 개)

- 2) 멀티캐스트 주소(패킷을 멀티캐스트로 전송할 때 사용하는 주소이며, 장치에 설정이 불가능하다.)

D Class(224~239) : 맨 앞에 비트가 '1110'인 공통 비트 클래스			
224.0.0.0	~	239.255.255.255	
11100000		11101111.	

- 3) IANA 예비용 예약 주소(IANA 에서 예비용으로 예약한 주소이며, 사용 및 장치에 설정이 불가능하다.) - 리눅스는 예외

E Class(240~255)			
240.0.0.0	~	255.255.255.255	
11110000		11111111.	

ex) 몇 클래스에 해당?

*제목 없음 - Windows 메모장

파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말

A 121.160.43.21 255.255.255.0

A class (0~127)

4. 네트워크 이름 & 서브넷 브로드캐스트 주소

- 네트워크 이름은 IP 주소가 설정된 네트워크의 이름으로 사용하는 주소이다.
- 서브넷 브로드캐스트 주소(Directed Broadcast)는 네트워크 안에서 브로드캐스트 할 때 사용하는 주소이다.
- 장치에 사용할때 예약되어 있는 주소라 설정이 불가능하다.

```
121.160.41.0    <- 네트워크 이름 : 네트워크 아이디의 호스트 아이디가 전체 '0'인 주소
~
121.160.41.252 255.255.255.0
~
121.160.41.255 <- 서브넷 브로드캐스트 주소 : 네트워크 아이디의 호스트 아이디가 전체 '1'인 주소
```

ex) 178.150.32.52 / 255.255.0.0 의 네트워크 이름과 서브넷 브로드캐스트 주소를 찾아라

178.150.0.0

178.150.32.52 255.255.0.0

178.150.255.255

178.150.32.52

5. 설정이 불가능한 IP 주소

- D 클래스 224.0.0.0 ~ 239.255.255.255 (설정 x 사용은 가능)
- E 클래스 240.0.0.0 ~ 255.255.255.255 (설정 x 사용 x)
- 0.0.0.0 ~ 0.255.255.255 (설정 x 사용은 가능)
- 127.0.0.0 ~ 127.255.255.255 (Localhost/Loopback 예약 주소)
- 네트워크 이름과 서브넷 브로드캐스트 주소(Directed Broadcast 주소)

6. 프리픽스 마스크 & 설정 가능한 IP 주소 개수 계산

서브넷 마스크	프리픽스(Prefix) 마스크	설정 가능한 IP 주소 개수 ($2^{\text{host-id}} - 2$)
255.255.255.255	/32	2^0 개
255.255.255.0	/24	$2^8 - 2$ 개
255.255.0.0	/16	$2^{16} - 2$ 개
255.0.0.0	/8	$2^{24} - 2$ 개
0.0.0.0	/0	2^{32} 개
255.255.255.252	/30	$2^2 - 2$ 개
255.255.255.248	/29	$2^3 - 2$ 개
255.255.255.224	/27	$2^5 - 2$ 개
255.255.255.128	/25	$2^7 - 2$ 개
255.255.254.0	/23	$2^9 - 2$ 개
255.255.240.0	/20	$2^{12} - 2$ 개

****보고 하면 쉽다:**

2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
128	64	32	16	8	4	2	1

11111111 = 255							
11111110 = 254							
11111100 = 252							
11111000 = 248							
11110000 = 240							
11100000 = 224							
11000000 = 192							
10000000 = 128							
00000000 = 0							

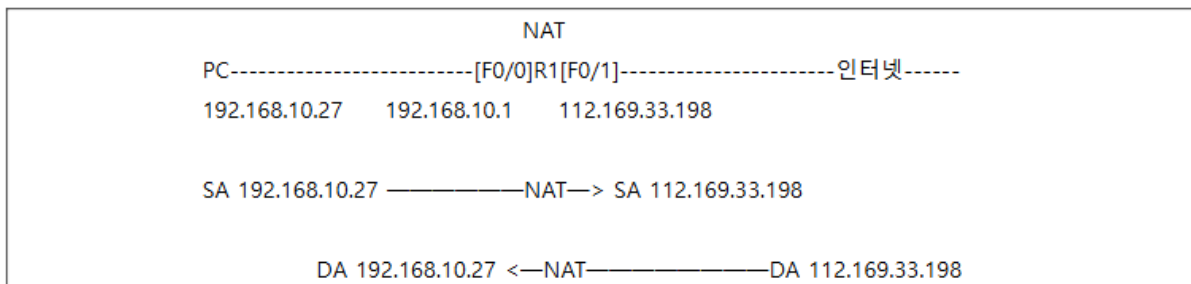
255.255.255.0	/24	$2^8 - 2 = 254$ 개
255.255.0.0	/16	$2^{16} - 2 = 65,534$ 개
255.0.0.0	/8	$2^{24} - 2 = 16,777,214$ 개
0.0.0.0	/0	
255.255.255.255	/32	
255.255.255.252	/30	$2^2 - 2$ 개
255.255.255.248	/29	$2^3 - 2$ 개
255.255.255.224	/27	$2^5 - 2$ 개
255.255.255.128	/25	$2^7 - 2$ 개
255.255.254.0	/23	$2^9 - 2$ 개
255.255.240.0	/20	$2^{12} - 2$ 개

7. 공인 IP 주소 & 사설 IP 주소

- 1) 공인 IP 주소(Public IP 주소)
 - a) ISP 업체에서 할당한 인터넷이 가능한 주소이다.
 - b) 돈내고 쓰는거다 (기본요금)
- 2) 사설 IP 주소(Private IP 주소)
 - a) ISP 업체 임대와 관계 없이 내부용으로 사용하는 주소이다.
 - b) 사설 IP 네트워크 정보는 ISP 업체 라우터 장비에 경로를 구성하지 않기 때문에 인터넷이 불가능하다.
 - c) **사설 IP 주소 범위는 다음과 같다**

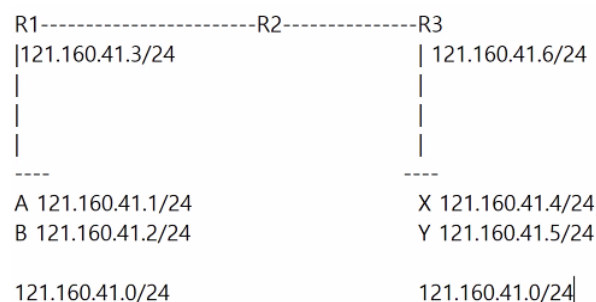
A Class 10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
B Class 172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
C Class 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

d) 돈 안내도 쓸 수 있는, 내부적으로 사용할 수 있는 주소다
- 3) NAT 기능
 - a) 사설 IP 주소를 사용하는 내부 네트워크 환경에서 인터넷을 하려면 라우터에 NAT 기능을 활용해야 한다
 - b) 인터넷으로 리퀘스트를 보내는것까지는 되는데 돌아오는건 불가능하다 (ISP에서는 사설아이피에대한 정보가 없다)
 - i) 따라서 NAT 시스템이 필요하다.

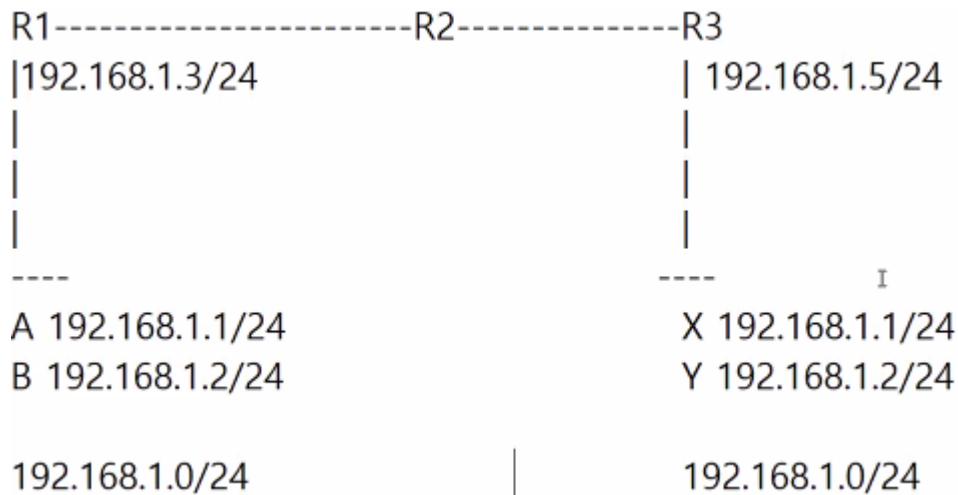


8. IP 주소 사용 주의 사항

- 같은 네트워크 환경에서는 IP 주소가 중복되면 안된다. (호스트 아이디 중복)
- 미할당 IP 주소는 다른 네트워크에 할당하면 안된다. (네트워크 이름 중복)



네트워크 이름이 같아짐으로 내부 네트워크로 인식한다. (응답을 받을 수 없다)



- 이건 사실 IP이므로 가능하다.

9. IP 주소 예제

Ex1) 19.188.27.251 255.0.0.0

- 1) 무슨 클래스?
- 2) 네트워크 이름과 서브넷 브로드캐스트 주소?
- 3) 설정 가능한 IP 주소 범위와 개수?
- 4) 서브넷 마스크를 Prefix 로 표기하면 어떻게 되는가?
- 5) 사실/공인?
- 6) 후이즈 검색 결과 :

- 1) A class
- 2) 19.0.0.0, 19.255.255.255
- 3) 19.0.0.1 ~ 19.255.255.254 = $2^{24} - 2$ 개
- 4) /8
- 5) 공인
- 6) US, 포드자동차

Ex2) 123.255.181.17 255.255.0.0

- 1) A class
- 2) 123.255.0.0, 123.255.255.255
- 3) 123.255.0.1 ~ 123.255.255.254 = $2^{16} - 2$ 개
- 4) /16
- 5) 공인
- 6) Japan

Ex3) 172.16.255.254 255.255.0.0

- B class
- 172.16.0.0, 172.16.255.255
- $172.16.0.1 \sim 172.16.255.254 = 2^{16} - 2$ 개
- /16
- 사설
- 사설 아이피 범위

Ex4) 172.30.1.4 255.255.255.0

- B class
- 172.30.1.0, 172.30.1.255
- $172.30.1.1 \sim 172.30.1.254 = 2^8 - 2$ 개
- /24
- 사설
- 사설 아이피 범위

Ex5) 192.168.133.87 255.255.255.0

- C class
- 192.168.133.0, 192.168.133.255
- $192.168.133.1 \sim 192.168.133.254 = 2^8 - 2$ 개
- /24
- 사설
- 사설 아이피 범위

Ex6) 172.16.1.100 255.255.255.0

- B class
- 172.16.1.0, 172.16.1.255
- $172.16.1.1 \sim 172.16.1.254 = 2^8 - 2$ 개
- /24
- 사설
- 사설 아이피 범위

Ex7) 211.241.228.14 255.255.255.0

- C class
- 211.241.228.0, 211.241.228.255
- $211.241.228.1 \sim 211.241.228.254 = 2^8 - 2$ 개
- /24
- 공인
- 하이라인닷넷, 서울, 강남

Ex8) 10.211.10.7 255.255.255.0

- A class
- 10.211.10.0, 10.211.10.255
- $10.211.10.1 \sim 10.211.10.254 = 2^8 - 2$ 개
- /24
- 사설
- 사설 아이피 범위

Ex9) 다음과 같은 경우, 어떤 클래스 및 어떤 서브넷 마스크를 사용하는 것이 효율적(IP 주소 낭비 방지)인가?

1) Host 230개 :	A, B, C	/24	$2^8 - 2 = 254$ 개
2) Host 50,000개 :	A, B	/16	$2^{16} - 2 = 65,534$ 개
3) Host 10,000,000개 :	A	/8	$2^{24} - 2 = 16,777,214$ 개
4) Host 25개 :	A, B, C	/27	$2^5 - 2 = 30$ 개
5) Host 1000개 :	A, B	/22	$2^{10} - 2 = 1022$ 개

Ex10) 서브넷 마스크가 아닌 것은?

- ① **255.255.241.0**
- ② 255.255.248.0
- ③ 255.255.255.252
- ④ 0.0.0.0

1의 연속이 안됨

11111111 = 255
11111110 = 254
11111100 = 252
11111000 = 248
11110000 = 240
11100000 = 224
11000000 = 192
10000000 = 128
00000000 = 0

IP 전체를 의미:

0.0.0.0/0 I