

4차 산업혁명과 함께하는 네트워크

네트워크 개론 3판

진혜진 지음



IP

04. IPv4

- 집 주소가 있어야 우편 서비스를 이용할 수 있듯이 네트워크에 접속된 각 컴퓨터에도 고유한 식별 번호가 있어야 정확하게 데이터를 송수신할 수 있다. 따라서 인터넷에 연결된 모든 컴퓨터에는 고유 주소가 부여되는데 이것이 IP 주소이다.
- IP 버전은 IPv4와 IPv6가 있다. 현재 주로 사용하는 IP 주소 체계인 IPv4 Internet Protocol version 4는 32비트의 IP 주소로 2^{32} (약 43억)개의 컴퓨터에 할당할 수 있다.

1. 공인 IP 주소와 사설 IP 주소

- IP 주소는 공인 IP 주소와 사설 IP 주소로 구분되며 공인 IP 주소는 ISP가 제공한다. IPv4는 주소가 고갈되었기 때문에 인터넷에 직접 연결되는 컴퓨터나 라우터에는 공인 IP 주소를 할당하고 집이나 회사의 LAN에 연결되는 컴퓨터에는 사설 IP 주소를 할당하는 정책을 시행하고 있다.

04. IPv4

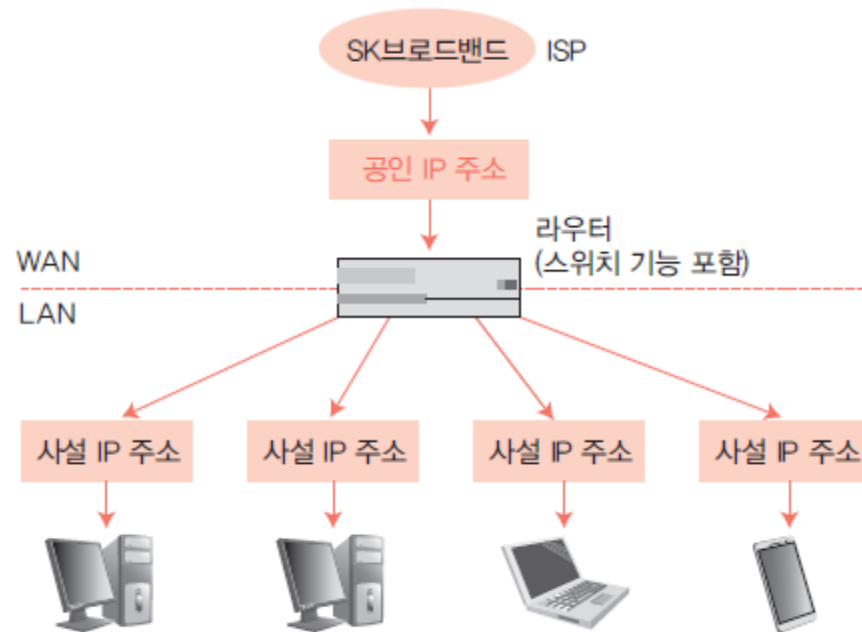
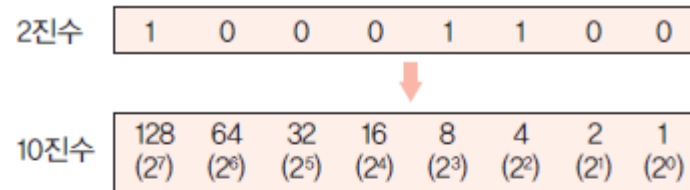


그림 5-12 IP 주소로 연결된 환경의 예

04. IPv4

2. IPv4

- IP 주소는 2진수 32비트를 구분하기 쉽게 10진수로 표시하여 사용한다. 컴퓨터가 이해하려면 2진수가 필요하지만 사람이 읽기 쉽게 8비트 단위로 나누어 표시하며, 이것을 좀 더 읽기 쉽게 8비트를 10진수로 변환한 것이 IPv4이다. IP 주소는 10진수로 표시하지만 실제로 IP주소는 2진수로 되어 있다는 것을 잊지 말자.



IP 주소의 예: 140(2진수 8비트를 10진수로 변환한 값)
(8비트) $128 \times 1 + 8 \times 1 + 4 \times 1 = 140$

그림 5-13 2진수 8비트를 10진수로 변환

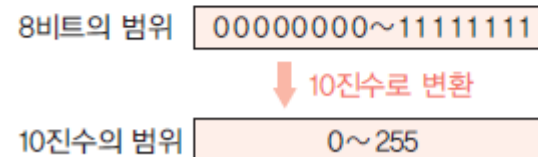


그림 5-14 10진수의 범위

04. IPv4

- 즉 IP 주소는 8비트 크기의 필드 4개를 모아서 구성한 32비트(4바이트) 논리 주소이다. 예를들면 163.152.19.114처럼 .(마침표)로 구분한 10진수 4개로 구성된다. 1바이트(8비트)가 가질 수 있는 10진수는 0~255이므로 IP 주소의 값은 0.0.0.0부터 255.255.255.255이지만 특별한 용도로 사용하는 예약된 주소와 IP 주소 규정 등이 있어 실제로 사용할 수 있는 주소는 한정적이다.

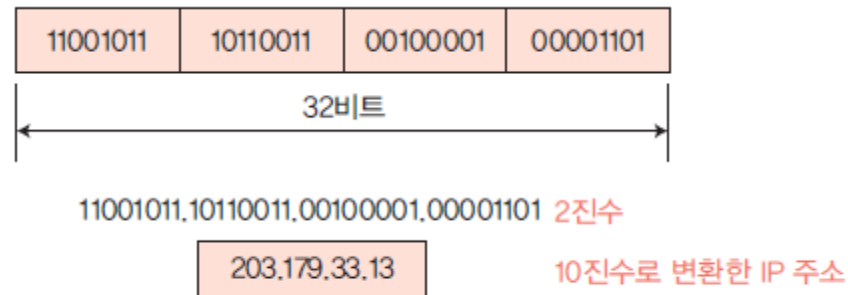


그림 5-15 IP 주소의 구조

- 숫자로 표현된 IP 주소는 기억하기 어렵다는 것이 단점인데 이는 도메인 이름이라는 별칭을 사용함으로써 해결할 수 있다. 예를 들어 163.152.18.73이라는 IP 주소를 사용하는 고려대 정보 네트워크 연구실의 서버는 도메인 이름이 infor.net.korea.ac.kr이다. 도메인 이름은 숫자로 된 IP 주소를 쉽게 기억하기 위한 것일 뿐, 인터넷에서 컴퓨터를 찾으려면 숫자로 된 IP 주소가 있어야 한다. 따라서 사용자가 입력한 도메인 이름에 해당하는 IP 주소를 찾아주는 DNS 서버가 필요하다.

04. IPv4

NOTE DNS 서버는 도메인 이름을 IP 주소로 변환하는 서버이다.

- 집 주소가 시, 동, 번지로 구분되는 것처럼 IP 주소도 네트워크 ID와 호스트 ID로 구분된다. 네트워크 주소는 네트워크 자체를 나타내는 주소로 다른 네트워크와 구분하는 역할을 하고, 호스트 주소는 해당 네트워크에 속한 호스트(컴퓨터)의 주소를 나타낸다.

클래스 타입	네트워크 ID	호스트 ID
--------	---------	--------

그림 5-16 네트워크 주소

- 네트워크 ID는 전체 네트워크가 좀 더 작은 네트워크로 분할된, 각 호스트가 속한 네트워크를 대표한다. 네트워크 ID는 8비트, 16비트, 24비트 크기로 분류된다. 그리고 호스트 ID는 네트워크 주소로 표현하는 네트워크 내부에서 각 호스트의 주소를 표현하는 역할을 하며, 전체 32비트에서 네트워크 주소를 제외한 나머지에 해당한다. 즉 네트워크 ID는 어떤 네트워크인지를 나타내고 호스트 ID는 해당 네트워크의 어느 컴퓨터인지를 나타내며, 이 두 가지 정보가 합쳐져서 IP 주소가 된다.

04. IPv4



그림 5-17 네트워크 ID와 호스트 ID

3. IPv4의 클래스 구조

- IP 주소는 비트로 구분하지만 네트워크 ID를 크게 만들거나 호스트 ID를 작게 만들어서 네트워크의 크기를 조정할 수 있다. 네트워크의 크기는 클래스 개념으로 구분하며, IP 주소는 네트워크의 규모에 따라 A, B, C, D, E 클래스로 나뉜다. 이 중 D 클래스는 IP 멀티 캐스팅용으로, E 클래스는 연구 및 특수 용도로 사용하는 주소이므로 일반 네트워크에서는 A 클래스(대규모 네트워크 주소), B 클래스(중형 네트워크 주소), C 클래스(소규모 네트워크 주소)를 사용할 수 있다. 다음 그림과 같이 IP 주소 맨 처음 바이트의 첫 1비트가 0이면 A 클래스, 첫 2비트가 10이면 B 클래스, 첫 3비트가 110이면 C 클래스, 첫 4비트가 1110이면 D 클래스, 첫 4비트가 1111이면 E 클래스이다.

04. IPv4



그림 5-18 A, B, C 클래스의 IP 주소 구성

- A 클래스는 처음 8비트가 네트워크 ID이고 다음 24비트가 호스트 ID이다.
- B 클래스는 처음 16비트가 네트워크 ID이고 다음 16비트가 호스트 ID이다.
- C 클래스는 처음 24비트가 네트워크 ID이고 다음 8비트가 호스트 ID이다.

04. IPv4



그림 5-22 10진 표기법으로 나타낸 클래스

■ IP 주소 범위

- 인터넷과 연결하지 않고 개별적으로 구성된 네트워크는 A, B, C 클래스의 어떤 IP 주소를 사용해도 되지만 인터넷에 연결하려면 할당받은 공인 IP 주소를 사용해야 한다. 공인 IP 주소와 사설 IP 주소의 범위는 별도로 정해져 있다. IP 주소 중에는 인터넷에서 사용하지 않는 주소가 있는데 이것이 바로 사설 IP 주소이다. 사설 IP 주소는 IP 주소의 부족을 해결하기 위해 사용하는 것으로, 사설 IP 주소의 범위는 [표 5-3]과 같다. 사설 IP 주소는 공인 IP 주소로 사용할 수 없으니 기억해두기 바란다

04. IPv4

표 5-2 클래스별 공인 IP 주소의 범위

클래스	공인 IP 주소의 범위
A 클래스	1.0.0.0~9.255.255.255 11.0.0.0~126.255.255.255
B 클래스	128.0.0.0~172.15.255.255 172.32.0.0~191.255.255.255
C 클래스	192.0.0.0~192.167.255.255 192.169.0.0~223.255.255.255

표 5-3 클래스별 사설 IP 주소의 범위

클래스	사설 IP 주소의 범위
A 클래스	10.0.0.0~10.255.255.255
B 클래스	172.16.0.0~172.31.255.255
C 클래스	192.168.0.0~192.168.255.255

- 일반 가정의 LAN에서는 주로 C 클래스의 사설 IP 주소인 192.168.x.x(192.168.35.7)를 사용하는데, ipconfig 명령으로 확인할 수 있다.

```
C:\Users\hjijin>ipconfig

Windows IP 구성

이더넷 어댑터 이더넷:

    연결별 DNS 접미사. . . . . : 
    링크-로컬 IPv6 주소 . . . . : fe80::a4dd:4884:6d1b:e97%4
    IPv4 주소 . . . . . : 192.168.35.7
```

그림 5-23 사설 IP 주소 확인