

# IP 주소

≡ 태그

네트워크 - IP주소

## IP(Internet Protocol)이란?

**인터넷 프로토콜(IP, Internet Protocol)**은 송신 호스트와 수신 호스트가 패킷 교환 네트워크(패킷 스위칭 네트워크, Packet Switching Network)에서 정보를 주고받는 데 사용하는 통신규약(프로토콜, Protocol)이며, OSI 네트워크 계층에서 호스트의 주소지정과 패킷 분할 및 조립 기능을 담당한다. 줄여서 **아이피**(IP)라고도 한다.

## ARP(Address Resolution Protocol)

### ARP란?

**주소 결정 프로토콜(Address Resolution Protocol, ARP)**은 네트워크 상에서 IP 주소를 물리적 네트워크 주소(MAC 주소)로 대응시키기 위해 사용되는 프로토콜이다.

### RARP란?

**역순 주소 결정 프로토콜(Reverse Address Resolution Protocol, RARP)**은 IP호스트가 자신의 물리 네트워크 주소(MAC)는 알지만 IP주소를 모르는 경우, 서버로부터 IP주소를 요청하기 위해 사용하는 프로토콜이다.



컴퓨터와 컴퓨터간의 통신은 IP 주소를 기반으로 통신한다. 정확히 말하면 논리적 주소인 IP 주소에서 ARP 프로토콜을 통해 물리적 주소인 MAC 주소를 찾아 MAC 주소를 기반으로 통신한다.

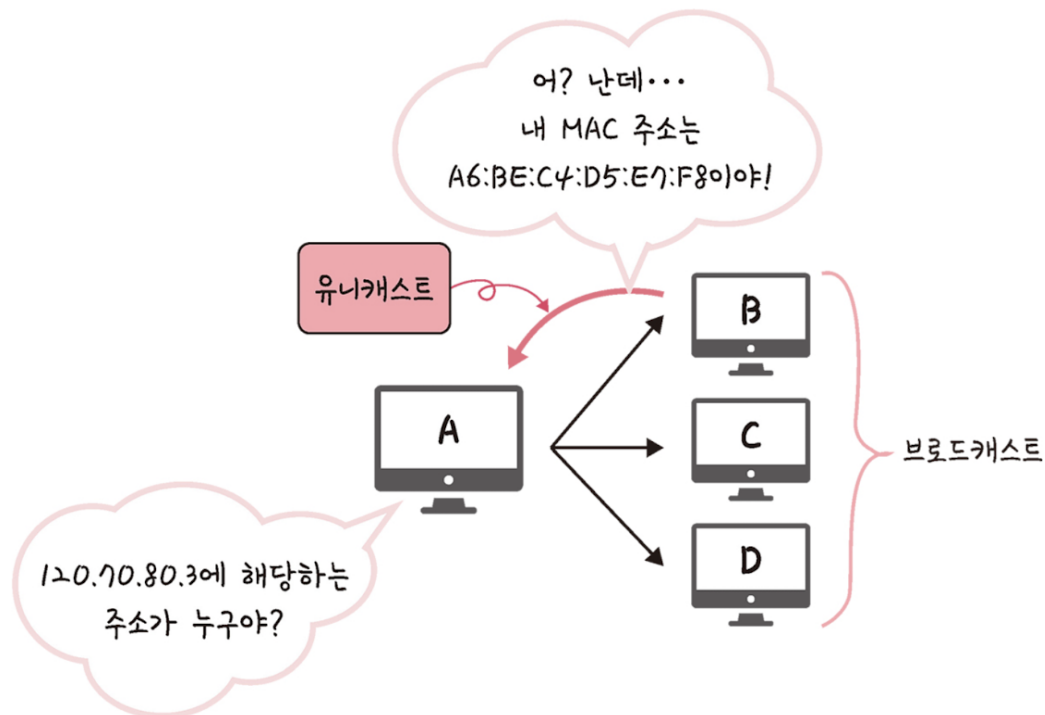
(반대로, 물리적 주소인 MAC 주소에서 RARP 프로토콜을 통해 논리적 주소인 IP 주소를 찾기도 한다.)

ARP : IP 주소 → MAC 주소

RARP : MAC 주소 → IP 주소

## ARP 동작과정

1. 송신자는 목적지 IP Address를 지정해 패킷을 송신
2. IP 프로토콜이 ARP 프로토콜에게 ARP Request 메시지 생성요청
3. ARP Request 브로드 캐스트
4. 목적지 IP Address가 일치하는 시스템은 자신의 MAC주소를 ARP Reply에 담아 메시지를 전송 (유니캐스트)
5. 최초 송신자는 목적지 IP Address에 대응하는 MAC주소를 획득



### 브로드캐스트

송신 호스트가 전송한 데이터가 네트워크에 연결된 모든 호스트에 전송되는 방식

유니캐스트

고유주소로 식별된 하나의 네트워크 목적지에 1:1로 데이터를 전송하는 방식

## 홉바이홉 통신

### 홉바이홉 통신이란?

IP 주소를 통해 통신하는 과정을 홉바이홉 통신이라고 한다. 홉이란 통신망에서 각 패킷이 여러 개의 라우터를 건너가는 모습을 비유적으로 표현한 것을 말하며 수많은 서버 네트워크 안에 있는 라우터의 라우팅 테이블 IP를 기반으로 패킷을 전달하고 또 전달해나가며 라우팅을 수행해 최종 목적지까지 패킷을 전달한다.

### 라우팅(Routing)

IP 주소를 찾아가는 과정을 말한다.

### 라우팅 테이블

라우팅 테이블은 송신지에서 수신지까지 도달하기 위해 사용되며 라우터에 들어가 있는 목적지 정보들과 그 목적지로 가기 위한 방법이 들어있는 리스트를 의미한다. 라우팅 테이블에는 게이트웨이와 모든 목적지에 대해 해당 목적지에 도달하기 위해 거쳐야 할 다음 라우터의 정보를 가지고 있다.

### 게이트웨이(Gateway)

서로 다른 통신망, 프로토콜을 사용하는 네트워크 간의 통신을 가능하게 하는 컴퓨터나 소프트웨어를 일컫는 용어이다. 서로 다른 네트워크상의 통신 프로토콜을 변환해주는 역할을 하며 하나 이상의 프로토콜을 사용하여 통신한다는 면에서 라우터, 스위치와는 구별된다. 또한, OSI 참조 모델의 7계층 가운데 어느 곳에서도 동작이 가능하다.

## IP 주소 체계

### IP 주소란?

octet	octet	octet	octet
192	168	0	1
01111111	10101000	00000000	00000001

IPv4 주소 = 8비트 \* 4 = 32비트

OSI 7계층 중에서 3계층인 네트워크 계층에서 생성 및 사용되는 논리적 주소로 네트워크 환경에서 컴퓨터간 통신하기 위해 부여된 네트워크 상의 주소이다. 이 IP주소는 네트워크 주소와 호스트 주소로 구성된다. 네트워크 주소는 하나의 네트워크 주소안에서 공통적인 부분이고 호스트 주소는 중복이 없고 유일한 식별자 역할을 한다. 또한, IP 주소는 32자리로 이루어진 2진수로 표현할 수 있다. 따라서 2의 32제곱이 IP가 가질 수 있는 IP 개수이다.

### 네트워크 주소

라우터를 거치지 않고 내부적으로 통신이 가능한 영역으로 브로드캐스트가 적용되는 영역을 말한다.

### 호스트 주소

특정한 한 네트워크 내에서 서로를 구분하기 위한 주소

## IPv4

전 세계적으로 사용된 첫 번째 인터넷 프로토콜로 패킷 교환 네트워크 상에서 데이터를 교환하기 위한 프로토콜이다. 데이터의 전달을 보장하지 않고 중복패킷전달과 패킷의 순서가 변경될 가능성이 있다. IPv4의 주소체계는 총 12자리이며 네부분으로 나뉜다. 각 부분은 0~255까지 3자리수의 수로 표현되며 32비트를 8비트 단위로 점을 찍어 표기한다. 현재 인터넷 사용자의 증가로 주소공간이 고갈되어가고있어 대안으로 IPv6가 등장했다.

ex) 123.45.67..89

## IPv6

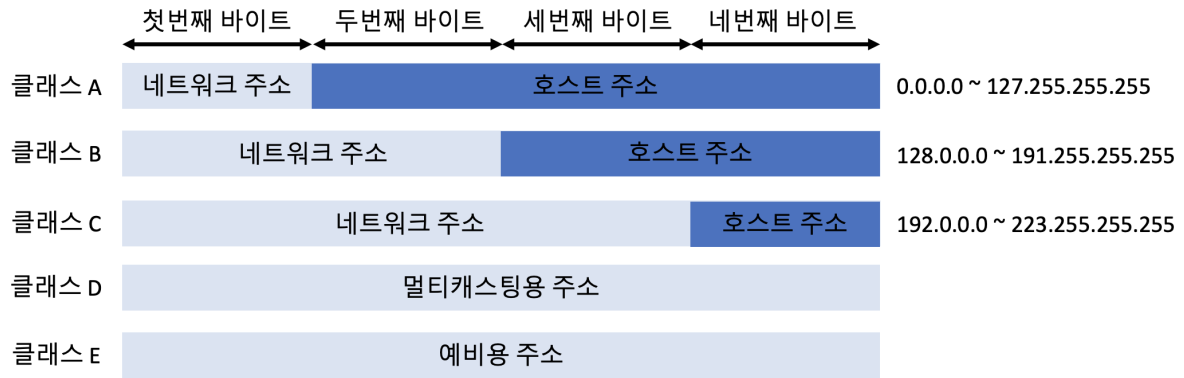
인터넷 프로토콜 스택 중 네트워크 계층의 프로토콜로서 IPv4의 한계로 제안되었다. IPv6와 IPv4의 가장 큰 차이점은 IP 주소의 길이가 128비트로 늘어난 것이다. IPv6는 128비트를 16비트 단위로 점을 찍어 표기한다.

ex) 2001:0DB8:0000:0000:0000:0000:1428:57ab

### [IPv6의 특징]

- IP주소의 확장 : 기존 IPv4의 32 비트 주소공간에서 벗어나, 128비트 주소공간을 제공한다.
- 호스트 주소 자동 설정 : IPv6 호스트는 네트워크에 접속하는 순간 자동적으로 네트워크 주소를 부여받는다.
- 패킷 크기 확장 : IPv4는 64킬로바이트 패킷 크기제한이 있었던 반면, IPv6는 점보 페이로드 옵션을 사용하면 패킷의 제한이 없어진다.
- 효율적인 라우팅 : IP 패킷의 처리를 신속하게 할 수 있도록 고정크기의 단순한 헤더를 사용하는 동시에, 확장헤더를 통해 네트워크 기능에 대한 확장 및 옵션기능이 용이한 구조로 정의하였다.
- 이동성 : IPv6 호스트는 네트워크의 물리적 위치에 제한받지 않고 같은 주소를 유지하며 자유롭게 이동할 수 있다.

## IP 주소와 클래스



IP 주소는 다섯가지의 클래스(A, B, C, D, E)로 구분하는 클래스 할당방식을 사용했다. 클래스는 IP 주소에서 네트워크 주소와 호스트 주소를 구분하여 사용하는 방법을 말한다. 다섯가지 클래스 중 A, B, C 클래스는 일대일 통신으로 사용되며 D 클래스는 멀티캐스트 통신, E 클래스는 앞으로 사용할 예비용으로 사용된다.

맨 왼쪽에 있는 비트를 **구분 비트**라고 한다. 이 구분비트를 통해 IP주소의 클래스를 구분한다.

A, B, C 클래스들은 모두 각 네트워크의 첫 번째 주소와 마지막 주소는 네트워크 주소와 브로드캐스트용으로 사용된다. 예를들어, 클래스 A로 12.0.0.0이란 네트워크를 부여받았다고 하면 첫 번째 주소인 12.0.0.0은 네트워크 주소를 표시하는 주소로 사용되기 때문에 사용하면 안되고 마지막 주소인 12.255.255.255의 경우 브로드 캐스트용으로 남겨두어야 해서 사용하면 안된다. 따라서, 12.0.0.1 ~ 12.255.255.254까지 컴퓨터에 부여할 수 있는 호스트 주소로 사용할 수 있다.

### [클래스 기반 할당방식의 단점]

- 사용하는 주소보다 버리는 주소가 많다는 단점이 있다. 이를 보완하기 위해 DHCP, IPv6, NAT가 만들어졌다.

## A 클래스

클래스 A	0XXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX	0.0.0.0 ~ 127.255.255.255
-------	--	---------------------------

A 클래스의 경우 맨 왼쪽에 있는 구분비트가 0이다. A클래스에서 가질 수 있는 IP 주소의 범위는 00000000.00000000.00000000.00000000 ~

01111111.11111111.11111111.11111111 이다. 이를 십진수로 표현하면 0.0.0.0 ~ 127.255.255.255 (2의 24제곱 -2)개의 주소를 사용할 수 있다.

## B 클래스

클래스 B     10XXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX     128.0.0.0 ~ 191.255.255.255

B 클래스는 구분비트가 10으로 시작한다. B 클래스에서 가질 수 있는 IP주소의 범위는 128.0.0.0 ~ 191.255.255.255 이다. 네트워크 주소가 2바이트를 차지하기 때문에 (2의 16 제곱 -2)개의 주소를 사용할 수 있다. (클래스 A와 마찬가지로 모든 호스트의 주소가 0과 1 인 처음과 마지막 주소는 제외한다.)

## C 클래스

클래스 C     110XXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX.XXXXXXXXXX     192.0.0.0 ~ 223.255.255.255

C 클래스는 구분비트가 110으로 시작한다. C클래스에서 가질 수 있는 범위는 192.0.0.0 ~ 223.255.255.255 이며 네트워크 주소가 3바이트를 차지하기 때문에 각 네트워크가 가질 수 있는 호스트 주소의 개수는 (2의 8제곱 -2)개 이다.

## DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)

동적 호스트 구성 프로토콜(DHCP)은 Ip 주소 및 기타 통신 매개변수를 자동으로 할당하기 위한 네트워크 관리 프로토콜이다. 이 기술을 통해 네트워크 장치의 IP 주소를 수동으로 설정할 필요 없이 인터넷에 접속할 때마다 자동으로 IP 주소를 할당하여 호스트 IP 구성 관리를 단순화 할 수 있다.

## NAT(Network Address Translation)

네트워크 주소변환(NAT)은 패킷이 라우팅 장치를 통해 전송되는 동안 패킷의 IP 주소 정보를 수정하여 IP 주소를 다른 주소로 매핑하는 기술이다.

### [NAT의 장점]

- IPv4의 주소 체계만으로 많은 주소들을 감당하지 못하는 단점이 있는데 이를 해결하기 위해 NAT로 공인 IP와 사설 IP로 나누어 많은 주소를 처리한다. NAT 기술을 이용하면 하나의 공인 IP 주소를 사용하여 여러 대의 호스트가 인터넷에 접속하게 할 수 있다.
- NAT는 내부 네트워크에서 사용하는 IP와 외부에 드러나는 IP 주소를 다르게 유지할 수 있기 때문에 내부 네트워크에 대한 어느 정도 보안이 가능하다.

### [NAT의 단점]

- NAT는 여러 명이 동시에 인터넷을 접속하게 되므로 실제로 접속하는 호스트에 따라 접속 속도가 느려질 수 있다는 단점이 있다.

### 공인 IP 주소

전세계에서 유일하게 할당받은 하나의 IP로 외부에 공개된 IP 주소를 말한다. 인터넷 상에 연결된 서로 다른 네트워크 상의 컴퓨터끼리 접근할 때 사용하는 고유 주소이다.

### 사설 IP

어떤 네트워크 안에서만 내부적으로 사용되는 고유한 주소를 말한다. 공유기를 사용한 인터넷 접속 환경일 경우 공유기까지는 공인 IP를 사용하지만 공유기에 연결되어 있는 각 네트워크 기기에는 사설 IP를 할당한다.