

인터넷 프로토콜 IPv4 주소체계

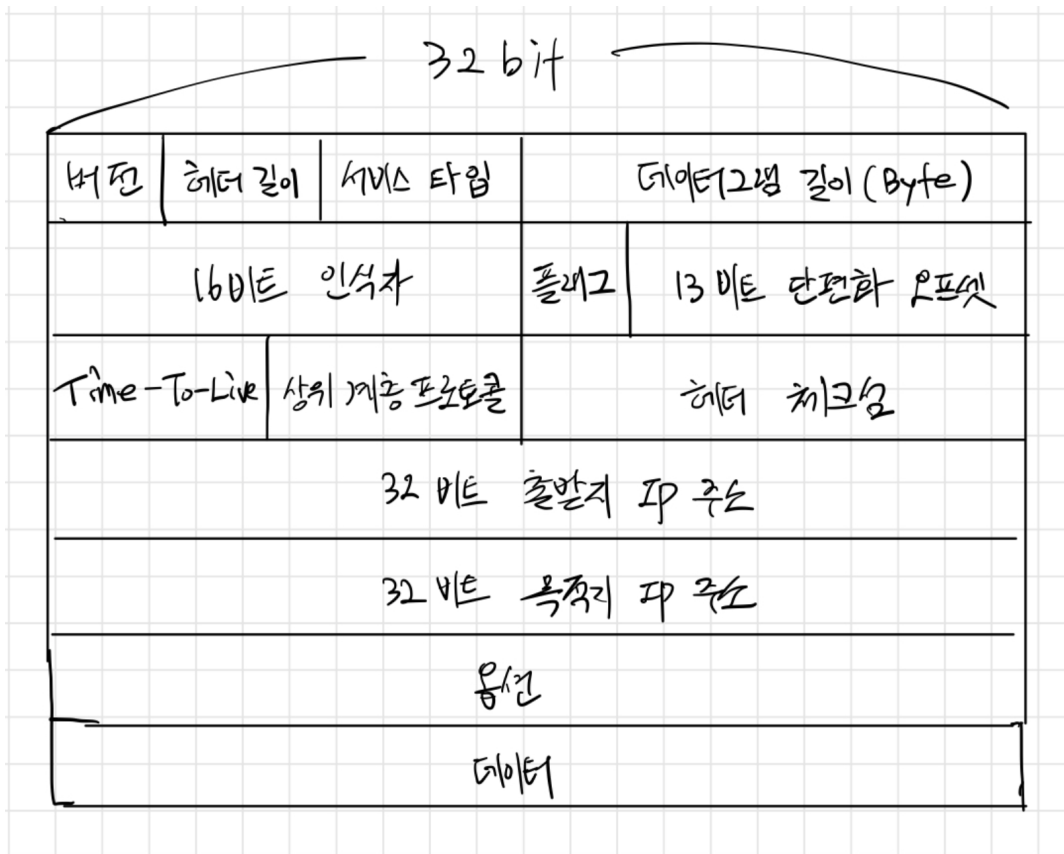
데이터그램 포맷

데이터그램(Datagram): 인터넷을 통해 전달되는 정보의 기본 단위

우선 네트워크 계층은 출발지인 호스트에서 전송 계층 프로토콜인 TCP, UDP의 세그먼트를 받아서 캡슐화하고 전달한다.

그리고 이 때 네트워크 계층에서 움직이는 패킷을 '데이터그램'이라고 한다.

아래의 사진은 IPv4 데이터그램 포맷



****버전 번호**:** 4비트로 데이터그램의 IP 프로토콜 버전을 명시.

다른 버전의 IP는 다른 데이터그램 형식을 사용하기 때문에 라우터는 버전 번호를 확인하여 데이터그램의 나머지 부분을 어떻게 해석하는지 결정한다.

****헤더 길이**:** IPv4 데이터그램은 헤더에 가변 길이의 옵션을 포함하기 때문에 4비트의 헤더 길이를 통해 IP 데이터그램에서 실제 *페이로드*가 시작하는 곳을 명시해줍니다. 대부분 IPv4 데이터그램은 옵션을 포함하지 않아서 데이터그램의 헤더는 20바이트가 통상적. 위 그림에서 <옵션> 부분을 없애면 32 bit씩 5줄이니까 20바이트가 된다. (출발지, 목적지 IP는 하나로)

****서비스 타입**:** 서비스 타입 비트는 서로 다른 유형의 IP 데이터그램을 구별합니다.

예를 들어, 실시간 데이터그램(IP 통신 어플리케이션)과 비실시간 트래픽(FTP)을 구분할 수 있다.

****데이터그램 길이**:** 바이트로 계산한 IP 데이터그램(헤더와 데이터)의 전체 길이입니다.

이 필드의 크기는 16비트이므로 IP 데이터그램의 이론상 최대 길이는 65,536(2^{16})바이트이지만 1,500바이트보다 큰 경우는 거의 없으므로 최대 크기의 이더넷 프레임의 페이로드 필드에 IP 데이터그램이 장착될 수 있다.

****식별자, 플래그, 단편화 오프셋****: 세 필드는 *IP 단편화*와 관계가 있다.

****TTL(Time-To-Live)****: 이 필드는 네트워크에서 데이터그램이 무한히 순환하지 않도록 한다.

라우터가 데이터그램을 처리할 때마다 값을 감소시켜서 TTL 필드값이 0이 되면 라우터는 데이터그램을 폐기한다.

****상위 계층 프로토콜****: 이 필드는 일반적으로 IP 데이터그램이 최종 목적지에 도달했을 때만 사용한다. 이 필드값은 IP 데이터그램에서 데이터 부분이 전달될 목적지의 전송 계층의 특정 프로토콜을 명시하는데요.

예를 들어, 이 필드값이 "6"이면 데이터 부분을 TCP로, "17"이면 UDP로 데이터를 전달하라는 뜻.

****헤더 체크섬****: 헤더 체크섬은 라우터가 수신한 IP 데이터그램의 비트 오류를 탐지하는 데 도움을 줍니다.

****출발지와 목적지 IP 주소****: 출발지가 데이터그램을 생성할 때, 자신의 IP 주소를 출발지 IP 주소 필드에 삽입하고 목적지 IP 주소를 목적지 IP 주소 필드에 삽입.

****옵션****: 옵션 필드는 IP 헤더를 확장합니다.

****데이터(페이로드)****: 데이터그램이 존재하는 이유이자 가장 중요한 마지막 필드입니다.

대부분의 경우에 IP 데이터그램의 데이터 필드는 목적지에 전달하기 위해 전송 계층 세그먼트 (TCP, UDP)를 포함하지만, *ICMP 메시지*와 같은 다른 유형의 데이터를 담기도 합니다.

****용어 정리****

페이로드

- 전송되는 데이터를 의미
- 예를 들어 운송업에서 해당 물건을 운송해주고 나면 고객은 오직 해당 물건의 무게만큼의 비용을 지급하는 것과 같다.

IP 단편화

- 단편화(Fragmentation): 주기억장치에 프로그램을 할당하고 반납하는 과정에서 발생하는 사용되지 않는 작은 조각 공간
- IP 단편화: 패킷을 MTU 이하의 조각으로 분할하는 것을 단편화, 분할된 조각을 단편이라고 한다.
- MTU(Maximum Transmission Unit)이란?
네트워크에 연결된 장치가 받아들일 수 있는 최대 데이터 패킷 크기를 말한다.

ICMP 메시지

- Internet Control Message Protocol: 인터넷 제어 메시지 프로토콜로 오류 메시지를 전송받는데 주로 쓰인다.

ICMP 패킷 헤더 구조

ICMP TYPE	ICMP CODE	ICMP CHECKSUM
ICMP 메시지 1		
ICMP 메시지 2 (TYPE, CODE 에 따라 가변적)		

ICMP 는 헤더는 그림에선 5개로 보이지만 기본적으로 4개로 구성되어있어요.

ICMP Type : ICMP 의 메시지를 구별

ICMP Code : 메시지 내용에 대한 추가 정보 (즉, ICMP TYPE에 대한 상세 정보)

ICMP Cehcksum : ICMP의 값이 변조 여부를 확인

ICMP 메시지1, 메시지2 : ICMP TYPE에 따라 내용이 가변적으로 들어가는 내용

- 메시지 1

ICMP TYPE 3 (DESTINATION UNREACHABLE),

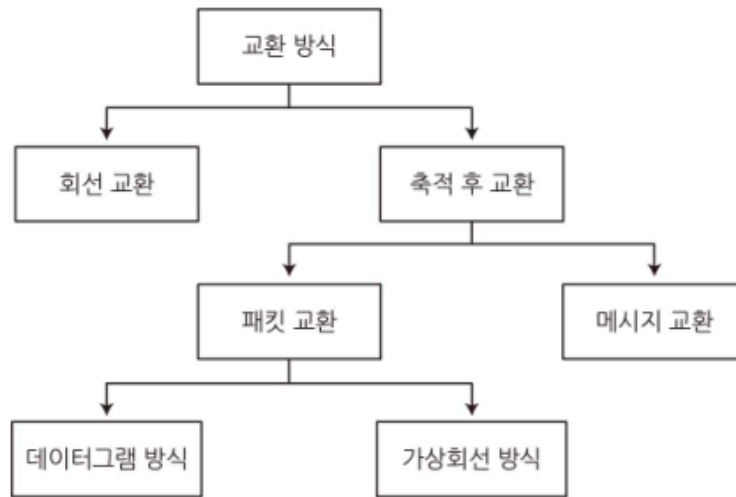
ICMP TYPE 11 (TIME EXCEEDED) 등에서는 사용되지 않으므로 0이 채워짐

- 메시지 2

ICMP TYPE 8 (ECHO REQUEST),

ICMP TYPE 0 (ECHO REPLY) 같은 메시지에서는 특정 값이 주어짐

데이터 교환 방식



① 회선 교환 방식

- 두 지점을 교환기를 이용하여 물리적으로 접속시키는 방식
- 접속이 이루어지면 접속을 해제할 때까지 전용선처럼 사용 가능
- 고정 대역폭을 사용하고 동일한 전송 속도 유지

② 메시지 교환 방식

- 축적 교환 방식으로 논리적 단위인 메시지를 교환하는 방식
- 교환기가 메시지를 모두 받고 저장하고 있다가 메시지와 주소를 확인 후 전송해주는 방식
- 응답시간이 빨라야 하는 데이터 전송에는 부적합한 방식

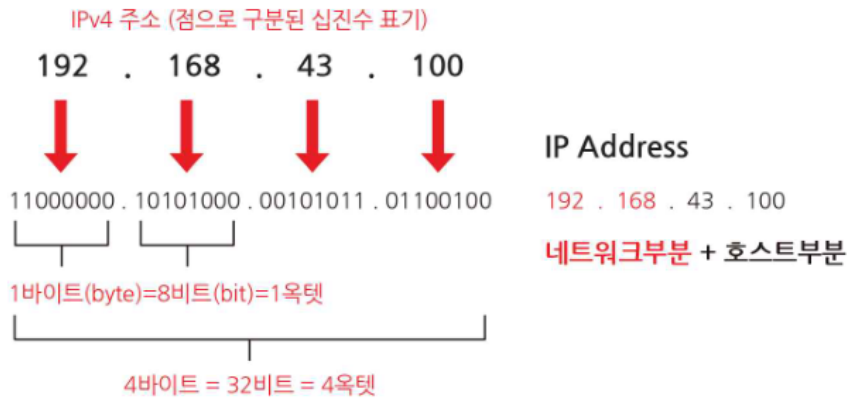
IPv4 주소 체계

(1) IP(Internet Protocol address) 주소

① IP의 개념

- 인터넷에서 컴퓨터를 식별할 수 있는 고유한 번호
- IPv4, IPv6 방식으로 나누어져 있고, 우리가 보통 사용하는 IP는 IPv4를 의미한다.
- 8비트씩 4부분, 총 32비트로 구성되어 있다.
- 패킷 크기는 64킬로바이트로 제한
- 네트워크 부분과 호스트 부분을 구분하기 위해 서브넷 마스크(Subnet Mask)를 사용한다.
- IPv4는 Class A ~ E, 5개 클래스로 분류하며 용도가 다르다.
- IPv4는 공인주소(Public Address)와 사설주소(Private Address)가 있다.

② 표시형식



③ 주소분류

- 유니캐스트(Unicast)
 - 단일 송신자와 단일 수신자 간의 통신
- 멀티캐스트(Multicast)
 - 단일 송신자와 다중 수신자 간의 통신
- 브로드캐스트(Anycast)
 - 같은 네트워크에 있는 모든 장비들에게 보내는 통신

④ IP 주소 클래스

클래스	옥텟 IP	최상비트	호스트 수	네트워크 수	용도
A Class	0 ~ 127	0	16,777,216	128	국가/대형 통신망
B Class	128 ~ 191	10	65,536	16,384	중대형 통신망
C Class	192 ~ 223	110	256	2,097,152	소규모 통신망
D Class	224 ~ 239	1110			멀티캐스트용
E Class	240 ~ 255	1111			실험용

네트워크 주소변환 NAT

(1) NAT(Network Address Translation)

① NAT의 개념

- 외부서 알려진 공인 IP 주소와 사설 IP 주소를 사용하는 내부 네트워크에서 IP 주소를 변환
- 제한된 수의 인터넷 IPv4 주소 문제를 해결하기 위해 개발

② 사용목적

- 인터넷의 공인 IP 주소를 절약할 수 있다.
- 사용자들의 고유한 사설망을 침입자들로부터 보호할 수 있다.

③ 주소 할당 방식에 따른 NAT 종류

- Static NAT
 - 공인 IP주소와 사설 IP주소가 1:1로 매칭되는 방식
- Dynamic NAT
 - 여러 개의 공인 IP 주소 대비 사설 IP 개수가 많을 경우 사용하는 방식
- PAT(Port Address Translation)
 - 공인 IP 주소 1개에 사설 IP 주소 여러 개가 매칭되는 방식

(2) DNS(Domain Name System)

- Domain Name을 IP Address로 바꾸어 주거나, 그 반대의 작업을 처리하는 시스템
- DNS 서버는 도메인 이름과 이에 대응하는 IP 주소에 관한 데이터베이스를 유지하고 있다가 원하는 컴퓨터에게 제공한다.