

TCP/IP 완벽 가이드

- II-3부 인터넷 프로토콜 4 -

명 세인(sein@pel.smuc.ac.kr)

상명대학교 프로토콜공학연구실

목 차

- 인터넷 프로토콜
- IPv4 주소지정
- IPv4 주소지정의 방법
 - IP클래스 주소지정
 - IP서브넷 주소지정
 - IP클래스 비사용 주소지정
- IP데이터그램
- IP라우팅, 멀티캐스팅

인터넷 프로토콜

- IP(Internet Protocol)개요

- 역사

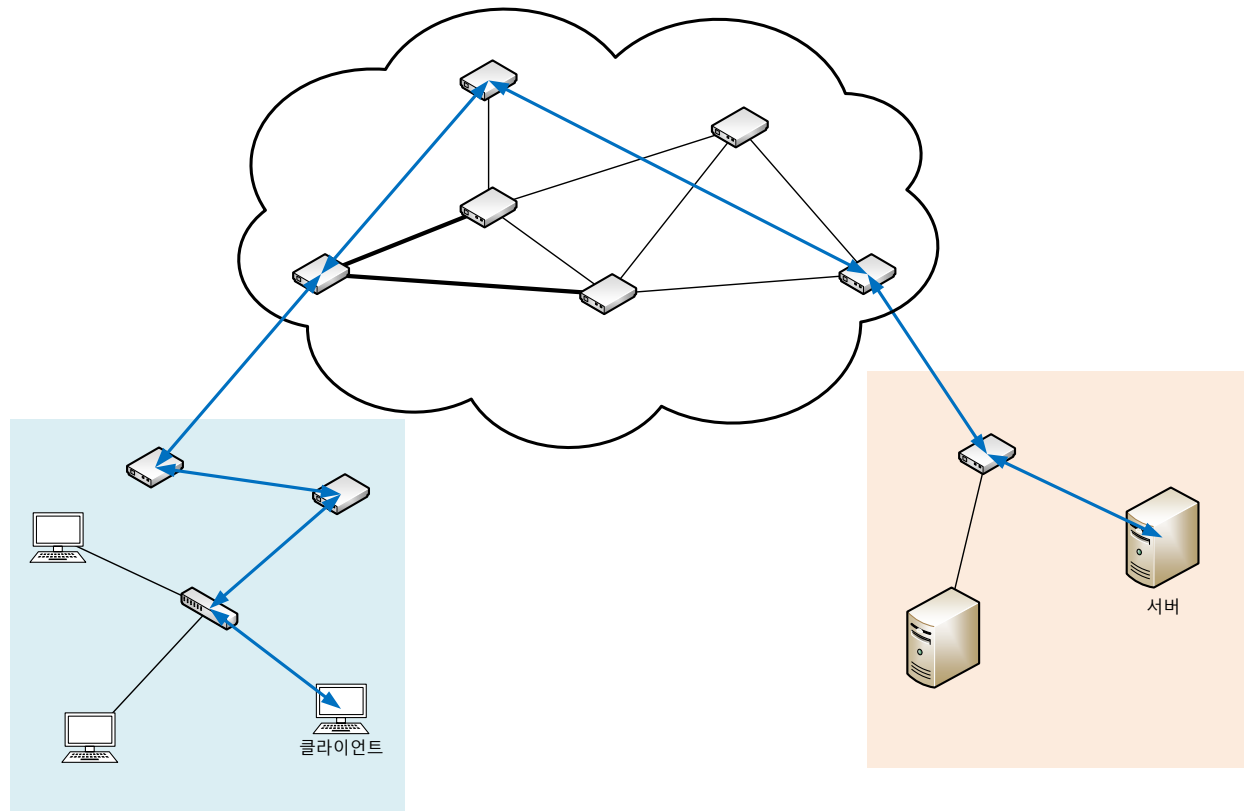
- 초기 TCP에서 4계층 TCP와 3계층 IP로 분리
- 1981년 9월 RFC 791 인터넷 프로토콜 문서 발표

- IP 버전

- 버전 4에서 TCP와 IP로 분리
- 주소공간 부족 등의 이유로 IPv6 개발

인터넷 프로토콜

- IP(Internet Protocol)개요
 - 네트워크 계층 프로토콜
 - 전송 계층에 서비스 제공
 - TCP, UDP의 데이터를 받아 패킷 전송



인터넷 프로토콜

- IP(Internet Protocol)개요

- IP의 특징

- 전역 주소지정

- 전체 장비를 고유하게 식별 할 수 있음

- 하위 프로토콜에 무관

- TCP/IP와 호환이 된다면 하위네트워크에서 데이터를 전송가능

- 비 연결형 전달

- 연결, 링크를 수립하지 않고 가능할 시 바로 전송

- 신뢰성이 없고 비 승인형 전달

- 전송의 상태를 확인하지 않음을 의미

인터넷 프로토콜

- IP기능

- 주소지정

- 대형네트워크에서 유일하게 장비를 식별 하도록 설계

- 데이터 캡슐화, 포매팅, 패키징

- 상위계층으로부터 받은 데이터를 특수 포맷하여 전송

- 단편화, 재조합

- 하위계층 최대 프레임 크기에 맞춰 단편화
 - 수신 장비는 재조합 가능

인터넷 프로토콜

- IP기능

- 라우팅과 간접전달

- 한번의 전송으로 완료되지 않는 경우가 대부분
- 경로를 타고 전송하므로 기타 프로토콜과 협력 (라우팅)
 - 인터넷 제어 메시지 프로토콜 ICMP (Internet Control Message Protocol)
 - 오류메시지 제어 프로토콜
 - TCP/IP 게이트웨이/라우팅 프로토콜 RIP (Routing Information Protocol)
 - 경계 경로 프로토콜 BGP (Border Gateway Protocol)
 - 인터넷의 주 경로 지정

인터넷 프로토콜

- IP기능

- IP관련 프로토콜

- 네트워크 주소변환 NAT (network Address Translation)

- 사설 네트워크가 외부 네트워크에 인터페이스 제공

- IP Security (IPsec)

- 안전한 데이터 전송을 제공하는 하위 프로토콜 모음

- 모바일 IP

- 네트워크를 이동하는 단말에서 생기는 문제를 해결하는 프로토콜

목 차

- 인터넷 프로토콜
- IPv4 주소지정
- IPv4 주소지정의 방법
 - IP클래스 주소지정
 - IP서브넷 주소지정
 - IP클래스 비사용 주소지정
- IP데이터그램
- IP라우팅, 멀티캐스팅

IPv4 주소지정

- IP 주소지정 개요

- IP주소를 갖지 않는 장비

- 리피터(Repeater), 브리지(Bridge), 스위치(Switch)

- 하위수준(데이터링크 2계층)장비는 하드웨어 주소로 동작하므로 IP주소가 필요 없음

- IP 주소를 갖는 장비

- 라우터(Router)

- 하나 이상의 IP주소를 가짐

- 호스트

- 일반적인 호스트는 IP주소 하나를 할당 받음

IPv4 주소지정

- IP 주소지정 개요

- 단일 인터넷워크에서 각IP 주소는 유일 해야함
- 사설 네트워크는 각 기관에서 주소할당을 제어
- 인터넷의 경우 공인 IP등록기관을 만듦
- 동적 IP주소 할당을 위한 BOOTP, DHCP 프로토콜이 있음
 - BOOTP: Bootstrap Protocol
 - DHCP: Dynamic Host Configuration protocol

IPv4 주소지정

- IP 주소특징

- 주소크기와 표기법

- 32비트 이진수를 옥텟 단위로 표기

	0	8	16	24	32
2진수	11100011	01010010	10011101	10110001	
16진수	E3	52	9D	B1	
부점 10진 표기	227	82	157	177	

IPv4 주소지정

- IP 주소 구조

- 네트워크 식별자(네트워크 ID)

- 왼쪽 비트부터 특정수를 호스트나 네트워크 인터페이스가 위치한 네트워크를 식별
- 네트워크 접두사(Network Prefix)라고 함

- 호스트 식별자 (호스트 ID)

- 네트워크와 호스트를 식별 (옥텟 단위)

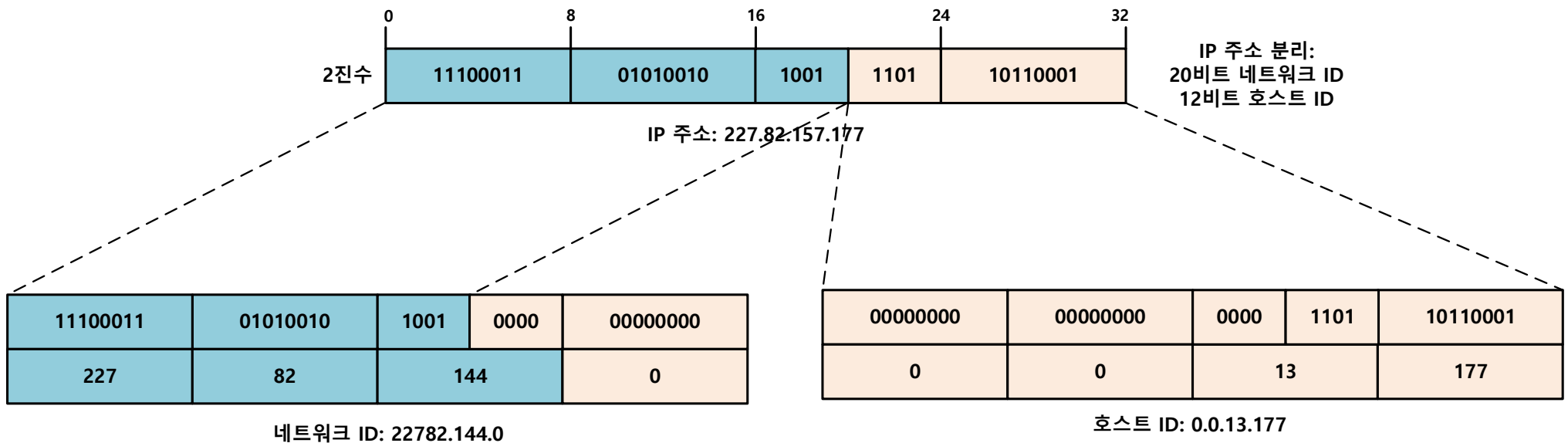
	0	8	16	24	32
2진수	11100011	01010010	10011101	10110001	
부점 10진 표기	227	82	157	177	
	네트워크 ID		호스트 ID		

IPv4 주소지정

- IP 주소 구조

- 호스트 식별자 (호스트 ID)

- 네트워크와 호스트를 식별 (비트 단위)



IPv4 주소지정

- IP 주소지정 방법

- 클래스 단위(전통적) 주소지정

- 옥텟 단위로 네트워크ID, 호스트ID를 구분하는 클래스

- 서브넷 클래스단위 주소지정

- 네트워크 ID, 호스트 ID, 서브넷 ID 3 단계로 구분
- 클래스 단위에서 호스트 ID의 일부 비트를 서브넷 ID 식별자로 사용

- 클래스 비사용 주소지정

- 임의의 지점을 주소 뒤에 붙여 네트워크 ID 와 호스트 ID를 구분

IPv4 주소지정

- IP 멀티호밍

- 단일 장비가 두 개 이상의 IP주소를 가짐
- 두 개 이상의 인터페이스를 동일한 네트워크에 연결
 - 고성능 서버는 성능과 안정성을 위해 두 개 이상의 물리적 인터페이스를 연결
 - 동일한 네트워크에서 동일한 네트워크ID를 가리키는 두개의 IP주소를 가짐
- 두 개 이상의 서로 다른 네트워크에 인터페이스를 연결
 - 서로 다른 네트워크에 여러 인터페이스를 연결할 수도 있음

IPv4 주소지정

- IP 주소 관리

- ICANN(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)

- IANA(Internet Assigned Numbers Authority)의 IP주소할당을 감독
- 도메인 네임 할당 관리
- 프로토콜 인자 관리 (프로토콜 필드에 사용하는 값이 의미하는 옵션)

목 차

- 인터넷 프로토콜
- IPv4 주소지정
- IPv4 주소지정의 방법
 - IP클래스 주소지정
 - IP서브넷 주소지정
 - IP클래스 비사용 주소지정
- IP데이터그램
- IP라우팅, 멀티캐스팅

IP 클래스 주소지정

• IP클래스 주소지정 개요

- 전통적인 주소지정, 현재는 사용하지 않음
- 주소지정 클래스 표

IP 주소 클래스	전체 IP 주소 공간에서 차지하는 비율	네트워크 ID 비트의 수	호스트 ID 비트의 수	용도
클래스 A	$\frac{1}{2}$	8	24	호스트가 매우 많은 큰 기관을 위한 유니캐스트 주소지정
클래스 B	$\frac{1}{4}$	16	16	호스트가 수천 개 정도 존재하는 중, 대규모 기관을 위한 유니캐스트 주소지정
클래스 C	$\frac{1}{8}$	24	8	호스트가 약 250개를 넘지 않는 소규모 기관을 위한 유니캐스트 주소지정
클래스 D	$\frac{1}{16}$.	.	IP 멀티캐스팅
클래스 E	$\frac{1}{16}$.	.	테스트용으로 예약됨

IP 클래스 주소지정

- IP클래스 주소지정 개요

- 클래스 주소지정의 장점

- 단순하고 명확하다

- 클래스간 구분과 주소의 ID구별이 명확

- 유연성

- 개발 당시 인터넷 예상 발전 속도에 맞는 주소공간 요구 충족

- 라우팅의 용이성

- 주소의 클래스가 주소 자체에 인코딩 되어있음
 - 서브넷 마스크 등의 부가 정보가 필요 없음

- 예약주소

- 일부 클래스가 특수 목적으로 예약

IP 클래스 주소지정

- IP클래스 주소지정 개요
 - 클래스 주소지정의 단점
 - 한정된 주소에 비해 낭비되는 주소가 많음
 - 네트워크가 커지면서 라우팅에 문제가 생김

IP 클래스 주소지정

- IP클래스 주소 네트워크/호스트 식별
- 클래스 다섯 개의 특성 그림

0					8					16					24					32		
0	네트워크 ID 2~8bits					호스트ID 24bits															클래스 A주소	
1	0	네트워크 ID 3~16bits										호스트 ID 16bits										클래스 B주소
1	1	0	네트워크 ID 4~24bits												호스트 ID 8bits						클래스 C주소	
1	1	1	0	멀티캐스트 그룹 주소 28bits																	클래스 D주소	
1	1	1	1	실험 주소 ID 5~32bits																	클래스 E주소	

IP 클래스 주소지정

- IP클래스 주소 네트워크/호스트 용량
 - IP 주소 클래스 비트패턴, 첫 옥텟 범위, 주소범위 표

IP 주소 클래스	IP 주소의 첫째 옥텟	첫째 옥텟의 최소값	첫째 옥텟의 최대값	첫째 옥텟 값의 범위	네트워크ID/호스트 ID에 속한 옥텟 수	이론적 IP 주소 범위
클래스 A	0xxx xxxx	0000 0001	0111 1110	1 ~ 126	1/3	1.0.0.0 ~ 126.255.255.255
클래스 B	10xx xxxx	1000 0000	1011 1111	128 ~ 191	2/2	128.0.0.0 ~ 191.255.255.255
클래스 C	110x xxxx	1100 0000	1101 1111	192 ~ 223	3/1	224.0.0.0 ~ 239.255.255.255
클래스 D	1110 xxxx	1110 0000	1110 1111	224 ~ 239	-	224.0.0.0 ~ 239.255.255.255
클래스 E	1111 xxxx	1111 0000	1111 1111	240 ~ 255	-	240.0.0.0 ~ 255.255.255.255

IP 클래스 주소지정

- IP클래스 주소 특수 의미
 - 특수 의미를 갖는 IP주소 패턴 표

네트워크 ID	호스트 ID	특수 의미 및 설명
네트워크 ID	호스트 ID	보통의미: 특정 장비를 가리킴
네트워크 ID	모두 0	지정된 네트워크
모두 0	호스트 ID	네트워크에서 지정된 호스트
모두 0	모두 0	자신을 가리킴
네트워크 ID	모두 1	지정된 네트워크의 모든 호스트
모두 1	모두 1	네트워크의 모든 호스트 (브로드 캐스트)

IP 클래스 주소지정

- IP클래스 주소 특별 용도

- 예약 주소

- 향후에 있을 테스트나 인터넷을 관리하기 위한 내부 용도로 예약해둠

- 사설 주소

- 중앙 기관이 할당하지 않고, 사설에서 원하는 주소를 사용
- 라우팅이 불가능한 주소 집합

- 루프백 주소

- 디버깅을 목적으로 자기 자신을 나타내는 주소
- 데이터 링크 계층으로 전달되지 않고 전송 즉시 받음

IP 클래스 주소지정

- IP멀티캐스트 주소지정

- 하나의 장비에서 여러 장비로의 전송
- 브로드캐스트 대안으로 사용

범위 시작 주소	범위 끝 주소	설명
224.0.0.0	224.0.0.255	유명한 특수 멀티캐스트 주소로 예약됨
224.0.1.0	238.225.225.225	전역 범위 멀티캐스트 주소
239.0.0.0	239.255.255.255	관리용 멀티캐스트 주소

IP 클래스 주소지정

- IP클래스 주소지정의 단점
 - 내부 주소의 유연성 부족
 - 대형 기관은 커다란 단일 주소 블록을 받으면 내부 네트워크 구조와 다름
 - 주소 공간의 비효율적 사용
 - 세가지 블록(A, B, C)만 사용하고 한정된 IP주소를 낭비
 - 라우터 테이블 항목이 너무 커짐
 - 라우팅 성능에 영향을 줌

목 차

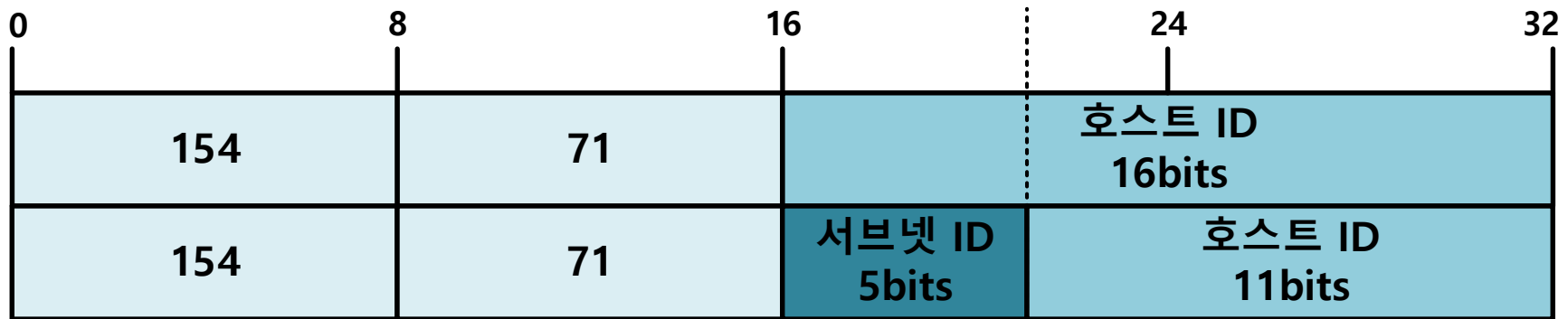
- 인터넷 프로토콜
- IPv4 주소지정
- IPv4 주소지정의 방법
 - IP클래스 주소지정
 - IP서브넷 주소지정
 - IP클래스 비사용 주소지정
- IP데이터그램
- IP라우팅, 멀티태스킹

IP 서브넷 주소지정

- IP서브넷 주소지정 개요와 장점
 - 네트워크, 서브넷, 호스트의 3단계로 식별
 - 물리 네트워크구조 반영
 - 유연성
 - 외부 네트워크에는 보이지 않음
 - 외부네트워크에서는 이전과 변화가 없는 서브 네트워크
 - 서브넷 구조는 내부에 존재하므로 외부에서 추가적인 라우팅 테이블을 할당할 필요가 없음
 - 서브넷 마스크를 사용하여 식별

IP 서브넷 주소지정

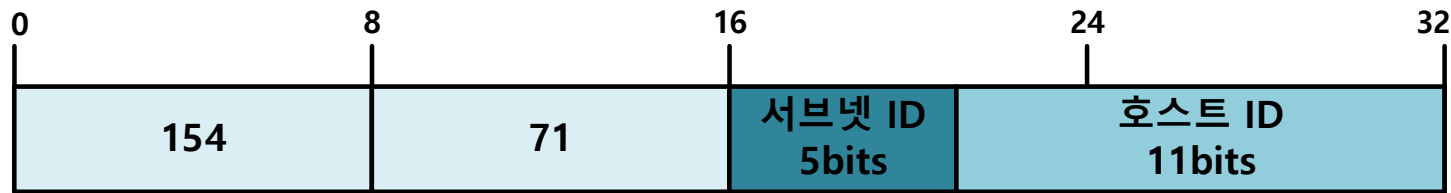
- IP서브네팅 3단계 계층적 주소지정
 - 클래스 B 네트워크 서브네팅 그림
 - 서브넷 ID 크기와 호스트 ID 크기의 합이 B클래스 호스트 ID 크기인 16비트로 설정



IP 서브넷 주소지정

- IP서브넷 마스크

- 서브넷 마스크 표기법



서브네팅된
클래스 B 네트워크
154.71.0.0



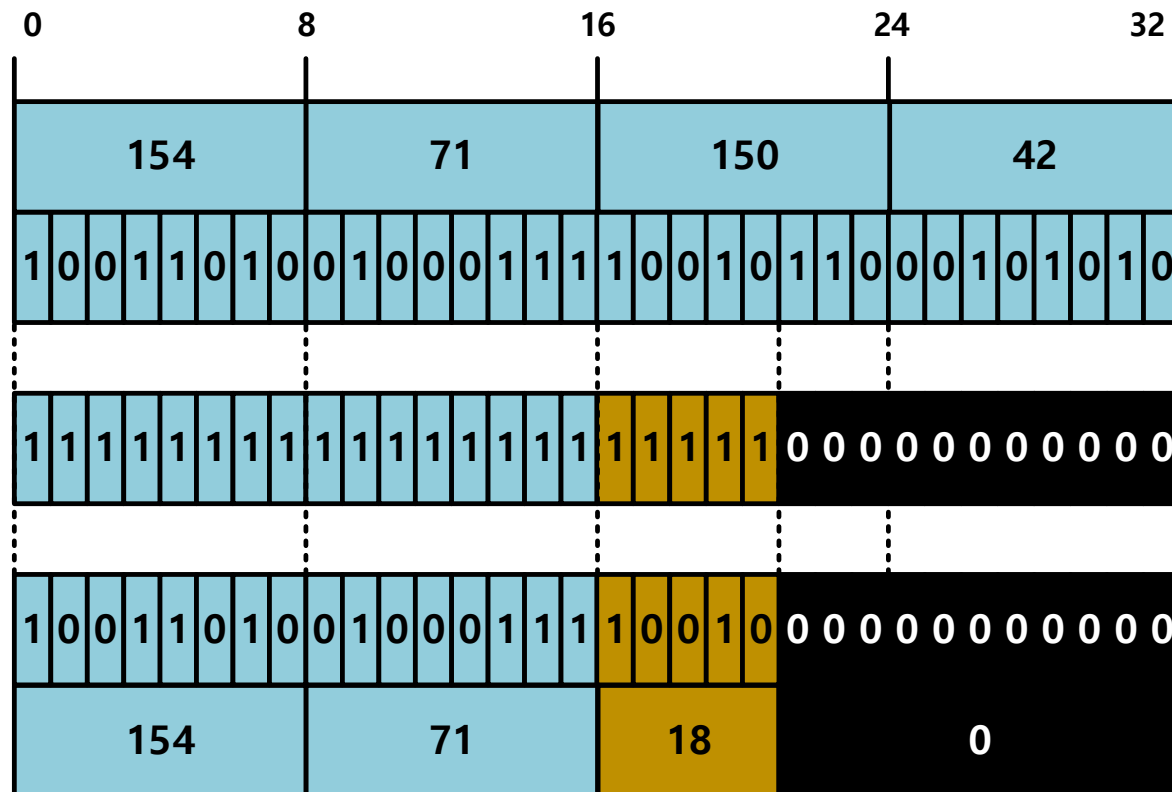
네트워크 ID 비트와
서브넷 ID 비트에 1을,
호스트 ID 비트에 0을 삽입



2진 서브넷 마스크를
부점 10진 표기법으로 변환
255.255.248.0

IP 서브넷 주소지정

- IP서브넷 마스크
 - 서브넷 마스크 적용
 - 마스크링 하여 서브넷 ID 파악



IP 서브넷 주소지정

- IP주소 클래스 A, B, C의 기본 서브넷 마스크
 - 클래스별 옥텟 단위로 구분하는 서브넷 마스크 표

IP주소 클래스	네트워크ID/ 호스트 ID의 전체 비트 수	첫째 옥텟	둘째 옥텟	셋째 옥텟	넷째 옥텟
클래스 A	8/24	11111111 (255)	00000000 (0)	00000000 (0)	00000000 (0)
클래스 B	16/16	11111111 (255)	11111111 (255)	00000000 (0)	00000000 (0)
클래스 C	24/8	11111111 (255)	11111111 (255)	11111111 (255)	00000000 (0)

IP 서브넷 주소지정

- 커스텀 서브넷 마스크
 - 서브넷 ID와 호스트 ID를 구분하는 지점을 로컬 네트워크에 맞게 설정
- 서브넷 비트 결정
 - 네트워크에서 사용할 서브넷 수와 서브넷별 호스트수에 맞춤
 - 각 비트가 추가되거나 빠질 때 2배, 1/2배 가 됨

IP 서브넷 주소지정

- IP서브넷 식별자, 서브넷/호스트 주소
 - 서브넷 식별자
 - 네트워크의 서브넷 별로 할당된 비트로 서브넷 ID를 식별하고 주소를 결정
 - 서브넷 주소
 - 기본 클래스에서 호스트ID 길이가 다름에 맞춰 서브네팅
 - 호스트 주소
 - 서브넷 주소를 알면 나머지 호스트 ID에 값을 채워 넣어 IP주소 할당

IP 서브넷 주소지정

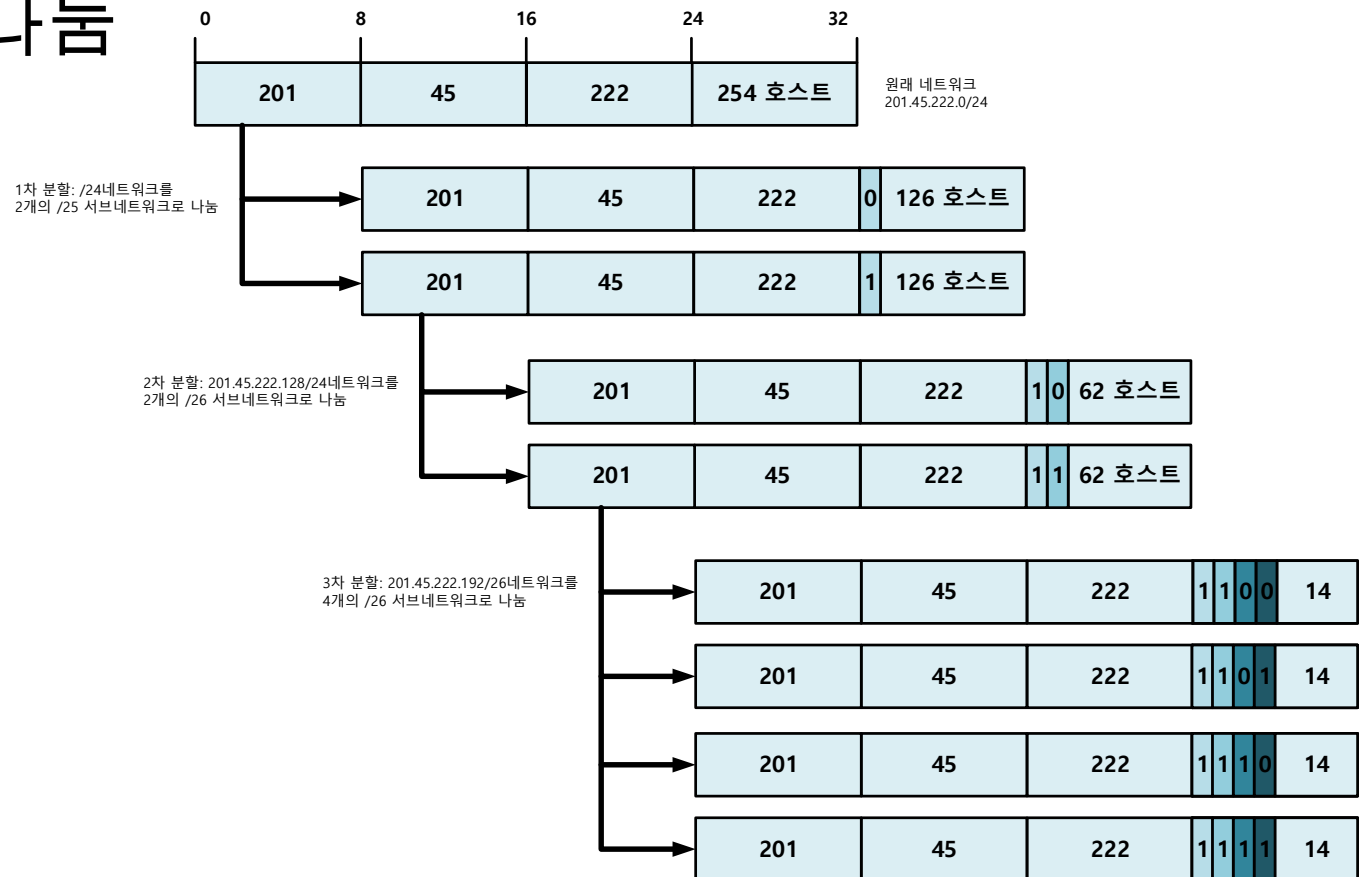
- IP 가변길이 서브넷 마스크 VLSM
 - 서브넷 주소지정의 추가가 옵션
 - VLSM: Variable Length Subnet Masking
- 서브넷 비트 결정 과정에서 클래스B의 네트워크를 할당 받았지만 필요로 하는 서브넷, 호스트의 수가 적절치 않은 경우 사용
- 서브넷의 서브넷 개념
- 서브넷의 크기도 다르게 설정할 수 있음

IP 서브넷 주소지정

- IP 가변길이 서브넷 마스크 VLSM

- VLSM: Variable Length Subnet Masking

- 네트워크를 대형 서브넷으로 나누고 각 서브넷을 필요에 따라 세부적으로 나눔



목 차

- 인터넷 프로토콜
- IPv4 주소지정
- IPv4 주소지정의 방법
 - IP클래스 주소지정
 - IP서브넷 주소지정 - 서브네팅
 - IP클래스 비사용 주소지정
- IP데이터그램
- IP라우팅, 멀티태스킹

IP 서브네팅

- 1단계 요구 분석
 - 주소 블록의 클래스
 - 현재 네트워크에 포함된(될) 물리적 서브넷
 - 가장 큰(크게될) 서브넷의 호스트 수

IP 서브네팅

- 2단계 네트워크 주소 호스트 비트 분할
- 서브넷과 호스트 비트분할시 균형관계에 따른 적절한 분배
 - 균형관계
 - 호스트 ID 크기에 맞춰 비트가 추가될수록 서브넷수는 2배, 호스트 수는 $\frac{1}{2}$ 배가 됨

IP 서브네팅

- 3단계 커스텀 서브넷 마스크 결정

- 서브네팅 표를 이용하여 커스텀 서브넷 마스크 결정
- 커스텀 서브넷 마스크 계산

1. 기본 서브넷 마스크 결정

11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

2. 서브넷 ID 비트에 해당하는 수만큼 왼쪽부터 1로 바꿈

11111111 . 11111111 . 11111111 . 11100000

3. 부점 10진 표기로 변환

255 . 255 . 255 . 224

4. 서브넷 마스크를 슬래시(/)표기로 표현

255 . 255 . 255 . 224 -> /27

IP 서브네팅

- 4단계 서브넷 식별자와 서브넷 주소 결정
 - 서브넷 공식을 이용하여 주소 결정
 - 서브넷 ID로 3비트를 사용하는 C클래스 네트워크의 경우
 - $X.Y.Z.N \times 32$
 - 예시로 $211.77.20.(5 \times 32) = 211.77.20.160$ 이 서브넷 주소임
- 5단계 각 서브넷 별로 호스트 주소 결정

목 차

- 인터넷 프로토콜
- IPv4 주소지정
- IPv4 주소지정의 방법
 - IP클래스 주소지정
 - IP서브넷 주소지정
 - IP클래스 비사용 주소지정
- IP데이터그램
- IP라우팅, 멀티캐스팅

IP 클래스 비사용 주소지정

- IP클래스 비사용 주소지정 개요
 - 비효율적 주소공간의 사용
 - 클래스 단위에 맞지 않는 기관은 주소낭비가 심함
 - 서브네팅으로 효율적으로 관리하지만, 낭비됨
 - 인터넷 라우팅 테이블
 - 하나의 B클래스 네트워크를 C클래스 네트워크로 대체하면 라우터는 10배의 라우팅 테이블 항목을 관리 해야 함
- 주소 클래스를 제거하는 클래스 비사용 IP주소지정

IP 클래스 비사용 주소지정

- IP슈퍼네팅 CIDR (Classless Inter-Domain Routing)
 - VLSM
 - 서브넷의 서브넷, 서브서브넷을 만드는 개념
- CIDR
 - 다수의 대형 블록으로 분할된 하나의 거대한 네트워크
 - 대형 블록중 일부는 소형 블록으로, 더 작은 블록으로 될 수 있음
 - 네트워크와 호스트의 구분을 임의의 길이로 지정

IP 클래스 비사용 주소지정

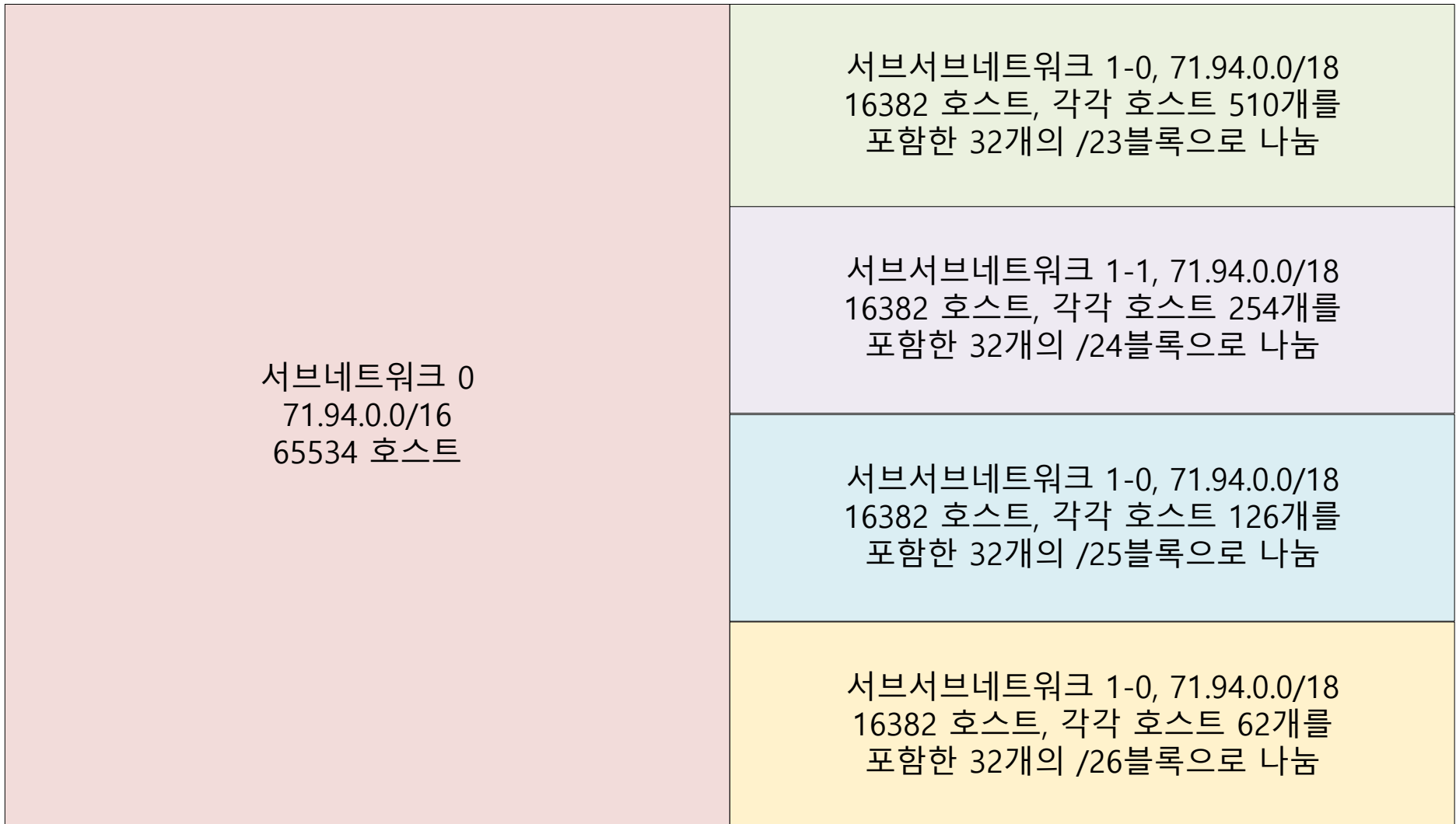
- IP슈퍼네팅 CIDR (Classless Inter-Domain Routing)
 - CIDR 슬래시 표기법
 - 클래스가 아니므로 IP의 일부 비트로 알 수 있는 정보가 없음
 - 네트워크 크기를 덧붙여 표기
- 슈퍼네팅: 인터넷 서브네팅
 - 전체 주소를 4대륙의 대형 블록으로 나눔, RIR (Regional Internet Registries)
 - RIR은 주소 블록을 더 세분화 하여 NIR, LIR, ISP등에 분배
 - NIR: National Internet Registries
 - LIR: Local Internet Registries
 - ISP: Internet Service Provider

IP 클래스 비사용 주소지정

- IP슈퍼네팅 CIDR (Classless Inter-Domain Routing)
- 클래스 단위 주소지정과의 공통점
 - 사설 주소 블록
 - 라우팅되지 않지만 공인 주소가 없는 호스트가 인터넷에 접속 할 수 있음
 - 특수 의미를 갖는 주소 (제외)
 - 전체 네트워크를 가리키는 모두 0으로된 호스트ID
 - 브로드캐스트를 의미하는 모두 1로된 호스트 ID
 - 루프백 주소
 - 127.0.0.0(/8) 루프백 주소로 예약됨

IP 클래스 비사용 주소지정

• IP클래스 비사용 분할 예시

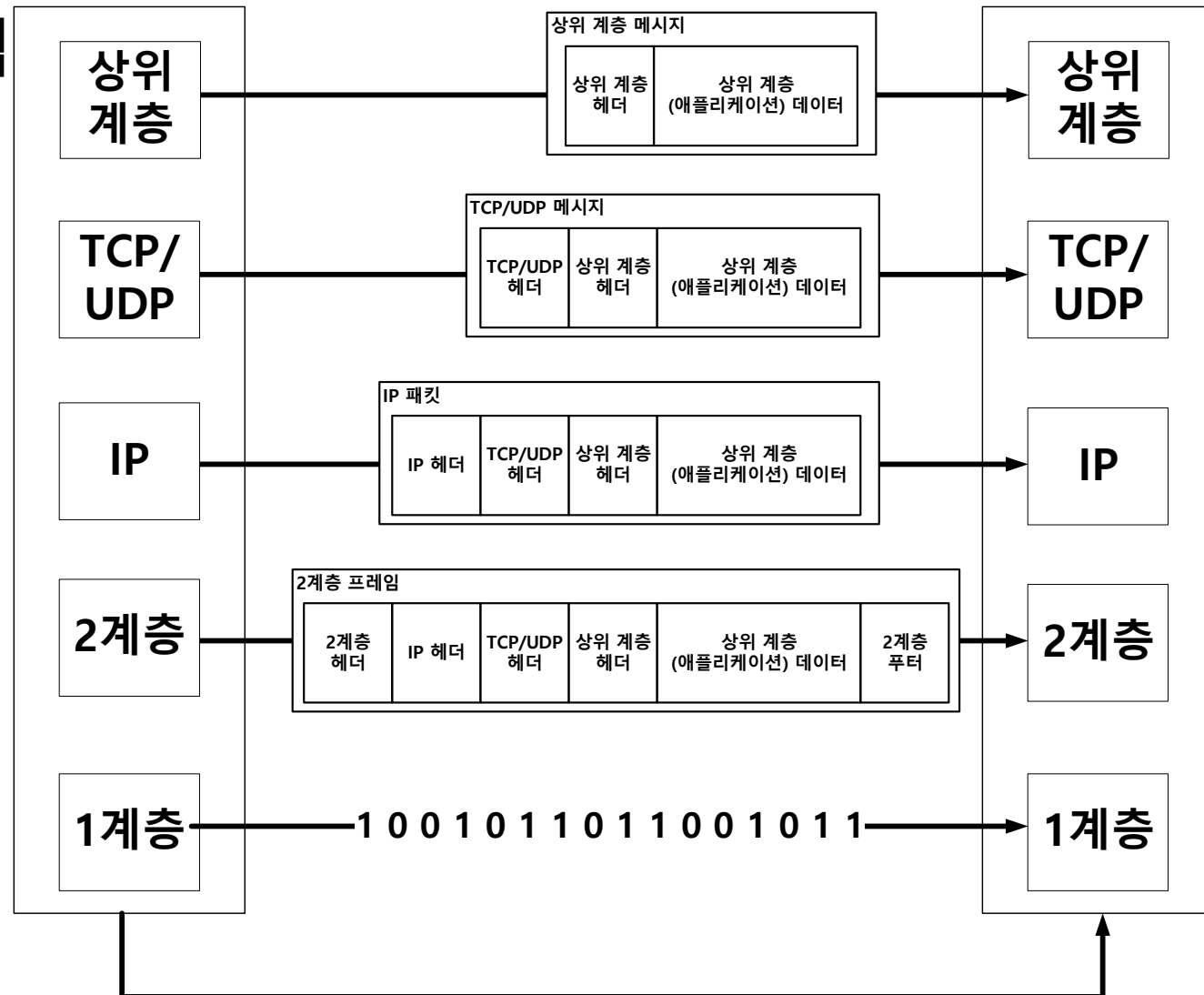


목 차

- 인터넷 프로토콜
- IPv4 주소지정
- IPv4 주소지정의 방법
 - IP클래스 주소지정
 - IP서브넷 주소지정
 - IP클래스 비사용 주소지정
- IP데이터그램
- IP라우팅, 멀티캐스팅

IP 데이터그램

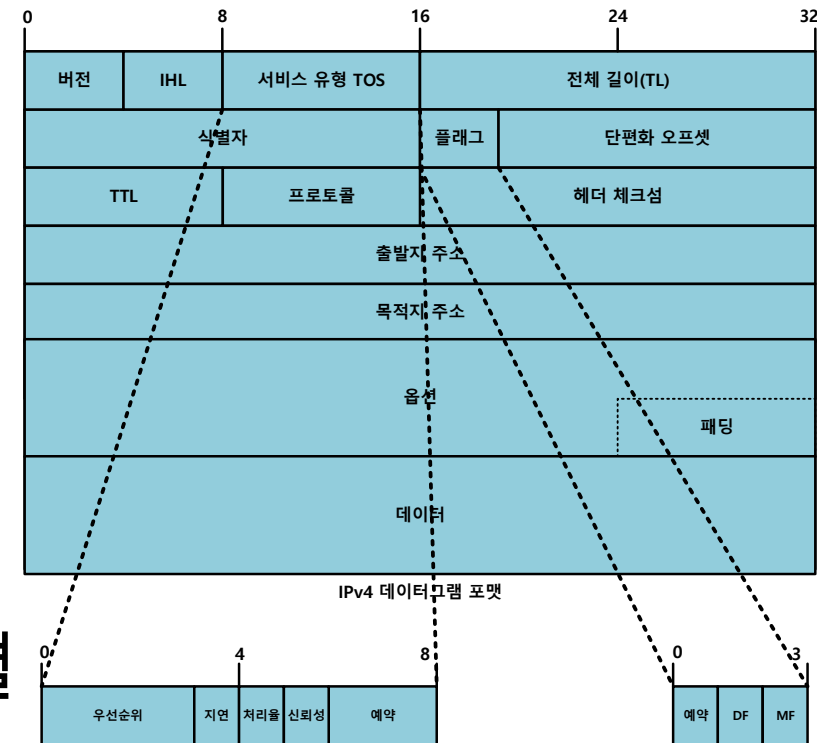
- IP패킷 캡슐화
- IP패킷 캡슐화 그림



IP 데이터그램

• IP 데이터그램 일반 포맷

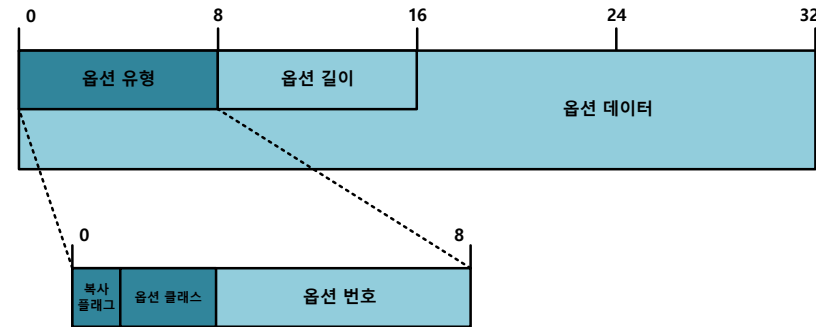
- 버전: IP버전
- IHL: IP헤더 길이를 32비트 워드단위로 지정
- TOS: 서비스 품질 기능
 - 차등화 서비스
- 식별자: 단편화된 패킷 구별
- 플래그: 단편화 관리, 예약된 비트
- 단편화 오프셋: 각 데이터의 위치
- TTL: 데이터 수명 (Time To Live)
 - 15의 값을 줌
- 프로토콜: 상위계층 프로토콜 식별
- 헤더 체크섬: 에러발생시 버림



IP 데이터그램

• IP 데이터그램 옵션과 옵션포맷

• IPv4 옵션 포맷 표



하위 필드 이름	크기 (바이트)	설명
옵션 유형	1	3개의 하위필드로 세분화
옵션 길이	1또는 0	가변 길이 옵션인 경우, 전체 옵션의 길이를 나타냄
옵션 데이터	0, 가변적	가변인 경우 옵션의 일부로 전달할 데이터 포함

• IPv4 옵션: 옵션 유형 하위 필드

하위 필드 이름	크기 (바이트)	설명
복사 플래그	1/8	단편화시 모든 옵션을 모든 단편에 복사할 경우 1로 설정, 복사가 필요 없는경우 0
옵션 클래스	2/8	4개중 하나 지정, 0제어옵션, 2디버깅과 측정을 주로 사용
옵션 번호	5/8	옵션의 종류 지정

IP 데이터그램

- IP 데이터그램 단편화 개요

- 하부 네트워크의 전송가능 최대 데이터 크기 제한이 있음
 - MTU: Maximum Transmission Unit
 - 인터넷 최고 MTU는 576바이트
- 보다 큰 IP 데이터그램을 단편화 하여 전송
- 라우팅 도중 단편화를 해야 하는 경우가 있음
 - 중간 네트워크 MTU가 더 작아질 경우
- MTU 경로 발견
 - 중간 단편화가 일어나지 않는 한 최대 MTU를 가지면 효율적
 - 목적지 접근 불가(Destination Unreachable) 메시지로 경로 처리

IP 데이터그램

- IP데이터그램의 단편화

- 순서와 위치지정

- 송신은 순서대로 하지만 수신은 순서대로 수신되지 않음
- 재조합을 위해 순서번호를 포함

- 단편화 메시지 분리 (구별)

- 하나 이상의 단편화 메시지를 보내는 경우
- 가는 도중 단편화될 메시지를 보내는 경우

- 재조합 종료

- 오직 목적지 장비가 재조합을 하기 위함
- 목적지 장비가 단편을 전부 수신하지 못할 경우 포기 (제한시간)

IP 데이터그램

- IP 데이터그램의 단편화

- 단편화 관련 IP 데이터그램 헤더 필드

- 전체 길이: 각 단편의 길이를 나타냄, MTU에 맞춰 설정, 길이는 8의 배수
- 식별자: 단편화된 각 메시지에 유리한 식별자를 할당, 2^{16} 개 구별
- MF(More Fragments): 마지막 단편은 0 나머지는 1로 설정
- DF(Don't Fragments): 단편화를 하면 안 되는 데이터그램 표시
- 단편화 오프셋: 각 단편화의 위치(순서)를 알려줌

IP 데이터그램

- IP메시지 재조합

- 오직 최종 목적지에서 재조합

- 중간 라우터가 재조합을 시도하면 라우팅 효율이 떨어짐

- 단편 인식과 단편화된 메시지 식별

- MF와 단편화 오프셋을 보고 단편임을 식별

- 버퍼 초기화

- 단편을 받아 저장할 버퍼를 초기화

- 타이머 초기화

- 재조합에 제한시간을 둠

- 단편 수신과 처리

- 버퍼에 단편화 오프셋 값을 보고 적절한 위치에 삽입

목 차

- 인터넷 프로토콜
- IPv4 주소지정
- IPv4 주소지정의 방법
 - IP클래스 주소지정
 - IP서브넷 주소지정
 - IP클래스 비사용 주소지정
- IP데이터그램
- IP라우팅, 멀티캐스팅

IP라우팅, 멀티캐스팅

- IP데이터그램 전달
 - 로컬 네트워크 장비간 직접 전달
 - 로컬 네트워크에서 클라이언트/서버가 라우터로 분리된 간접 전달
 - 클라이언트/서버가 다른 네트워크로 분리된 간접 전달

IP라우팅, 멀티캐스팅

- IP데이터그램 전달
 - 주소지정에 따른 라우팅
 - 클래스 주소지정
 - 클래스를 파악하여 네트워크ID를 확인하여 라우팅 결정
 - 서브넷 클래스 주소지정
 - 서브넷 마스크를 사용하여 네트워크 ID, 서브넷 ID를 확인하여 라우팅 결정
 - 클래스 비사용 주소지정
 - 서브넷 라우팅과 동일한 방법이지만 서브넷이 없다는 차이
 - 슬래시 숫자로 네트워크ID를 확인하여 라우팅 결정

IP라우팅, 멀티캐스팅

- IP라우팅과 홉

- 네트워크 전체를 알 수 없으며 전송의 중간단계는 각 라우터의 라우팅에 맡김
- 각 라우터는 로컬주소가 아니면 전송될 다음 라우터만 결정
 - Next-Hop Routing

IP라우팅, 멀티캐스팅

• IP경로와 라우팅 테이블

- IP주소가 로컬장비가 아닐 경우 다음 라우터를 결정하는데 어떤 장비로 보내야 할지를 결정 해야함
 - 자신과 연결된 라우팅들과 라우팅 매핑 정보 모음을 관리
 - 라우팅 테이블 구조로 저장되어 있음

R1 라우팅 테이블

네트워크	경로
11.0.0.0/8	직접
12.0.0.0/8	R2
13.0.0.0/8	R3
14.0.0.0/8	R4

R2 라우팅 테이블

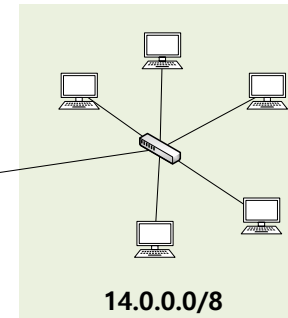
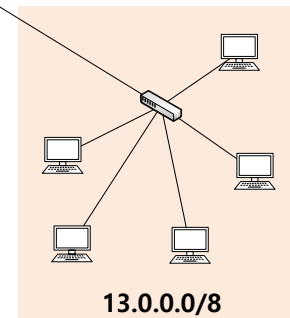
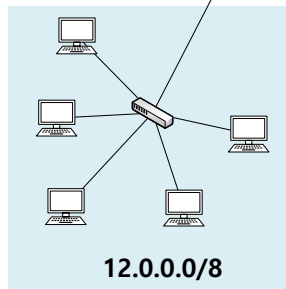
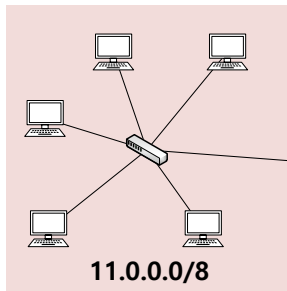
네트워크	경로
12.0.0.0/8	직접
11.0.0.0/8	R1
13.0.0.0/8	R3
14.0.0.0/8	R1

R4 라우팅 테이블

네트워크	경로
14.0.0.0/8	직접
11.0.0.0/8	R1
12.0.0.0/8	R1
13.0.0.0/8	R1

R3 라우팅 테이블

네트워크	경로
13.0.0.0/8	직접
11.0.0.0/8	R1
12.0.0.0/8	R2
14.0.0.0/8	R1



IP라우팅, 멀티캐스팅

- 서브넷, CIDR환경에서의 IP라우팅

- 서브넷 환경

- 서브네팅은 각 기관 내부에서 분할된 것이므로 대량의 트래픽을 처리하는 주요 라우터는 서브넷을 검사하지 않음
 - 각 기관에서 서브네트워크를 마스킹 검사하여 라우팅 분배

- CIDR 환경

- 모든 라우터는 자신을 나타낼 상위계층 네트워크로 표현
- 이런 경로병합(Route Aggregation)으로 라우팅 테이블의 크기를 줄임

IP라우팅, 멀티캐스팅

- IP멀티캐스팅

- 임의의 장비 모음에 데이터를 전송

- 멀티캐스트 주소지정

- 클래스D블록이 멀티캐스트 주소로 예약되어 있음
- 자신에게 수신될 데이터그램을 기다리는 장비들의 그룹 식별

- 멀티캐스트 그룹관리

- 동적으로 그룹에 참여, 탈퇴할 수 있고 그룹 정보는 IP 인터넷워크로 전파 되어야함 인터넷 그룹관리 프로토콜 IGMP 사용
 - IGMP: Internet Group Management Protocol

IP라우팅, 멀티캐스팅

- IP멀티캐스팅

- 멀티캐스트 데이터그램 처리와 라우팅

- 하나의 장비에서 여러 장비로 송신, 데이터그램을 복사
 - 언제 이러한 사본을 만들지에 대해 결정 해야함

- 멀티캐스트 데이터그램을 어떻게 포워딩 할지 결정하기 위한 특수 알고리즘을 사용

- 여러 사본을 생성하기 때문에 불필요한 트래픽 처리를 감소 시켜야 함
- DVMRP: Distance Vector Multicast Routing Protocol
- OSPF: Open Shortest Past First, 최단 경로 우선 프로토콜
- 기타 프로토콜들 로 구성

- 라우터는 최초 송신 장비가 그룹 구성원이 아니어도 처리할 수 있어야 함

감사합니다!