

Fastcampus

Computer Science SCHOOL

Network Basic (1)

# Network

# Network

우리는 어떻게 다른 컴퓨터와 통신하고, 웹서핑을 할 수 있을까?

# Network

A computer network or data network is a telecommunications network which allows nodes to share resources.

--> 컴퓨터간 리소스를 공유 가능하게 만드는 통신망

# Charcteristics of Network

- 컴퓨터사이의 리소스를 공유
- 네트워크로 연결된 다른 컴퓨터에 접근하여 파일을 생성, 수정, 삭제할 수 있음
- 프린터와 스캐너, 팩스 등의 출력장치에 네트워크를 연결하여 여러 컴퓨터가 동시에 접근 가능

# Requirements of Network

- Network Cable
- Distributor(Switch Hub)
- Router
- Network card

# 커버 범위에 따른 네트워크 구분

## LAN

- Local Area Network(근거리 통신망)
- 학교, 회사 등 가까운 지역의 좁은 범위

## WAN

- Wide Area Network(광역 통신망)
- 국가, 대륙 등 넓은 지역을 커버

## MAN

- Metropolitan Area Network(도시권 통신망)
- LAN < MAN < WAN

## WLAN

- Wireless Local Area Network(무선 근거리 통신망)
- IEEE 802.11 표준을 기반
- <http://standards.ieee.org/about/get/802/802.11.html>

802.11 == wifi ????

## 802.11 != wifi

802.11: IEEE에서 개발된 표준 무선통신기술

wifi: 와이파이 얼라이언스의 상표. 802.11 기술을 사용하는 무선 근거리 통신망 제품

wifi



wifi a, b, g, n, ac

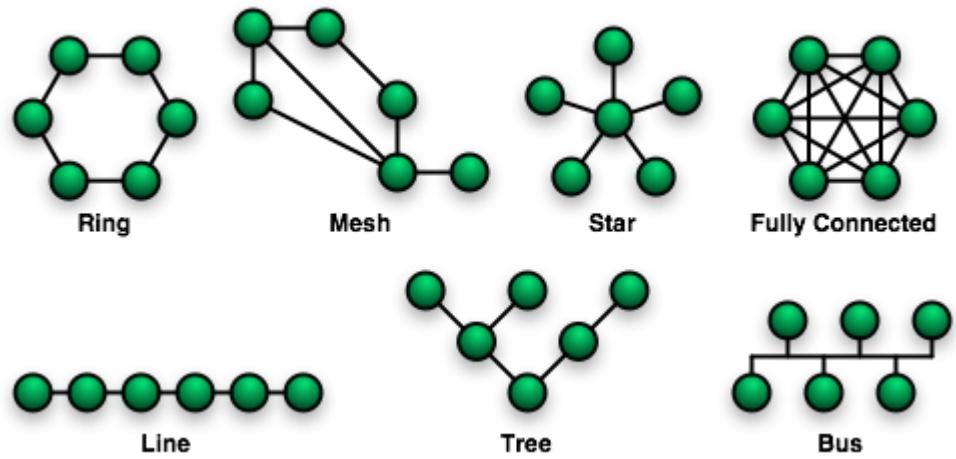


## Another way of Networking

- Lifi(IEEE 802.15.7r1)
- Power line Networking(IEEE 1901)

# Star, Ring, Bus

# Network Topology



# Submarine Cable Map

<https://www.submarinemap.com/>

## Ethernet

- 전세계의 사무실이나 가정에서 일반적으로 사용되는 유선 LAN에서 가장 많이 활용되는 기술 규격
- ether == 에테르 == 빛의 매질
- IEEE 802.3 규약 기반
- OSI 7 Layer에서 Data-link Layer에 위치
- <http://standards.ieee.org/about/get/802/802.3.html>

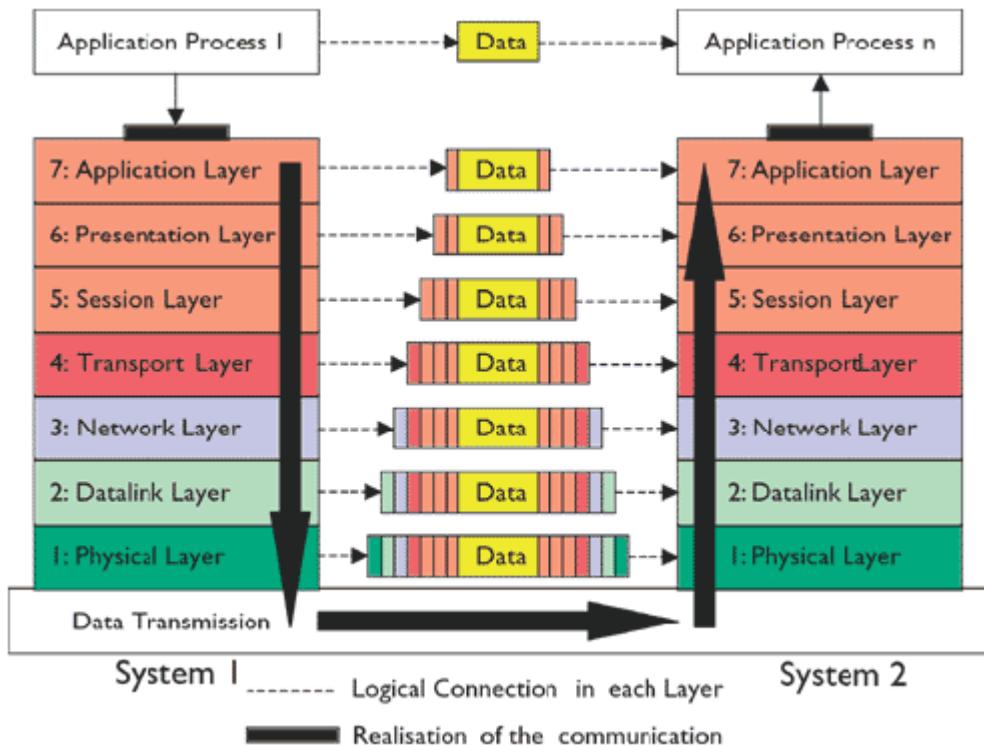
## Network OSI 7 layer

- Open Systems Interconnection Reference Model
- 국제 표준화기구에서 개발한 컴퓨터 네트워크 프로토콜 디자인과 통신을 계층으로 나누어 설명한 것

# Packet

- 데이터를 한번에 전송할 단위로 자른 데이터의 묶음 혹은 그 크기
- 1492 ~ 1500 bytes(프로토콜에 따라 다름)
- 네트워크에서는 바이트(byte)라는 표현 대신 옥텟(octet)으로 표현

# Network OSI 7 layer



## Application Layer

- 사용자에게 네트워크 자원에 대한 접근을 제공
- 네트워크 활동들에 대한 모든 기본적인 인터페이스를 제공
- 사용자에게 보이는 유일한 계층

## Presentation Layer

- 응용 계층으로 부터 전송 받거나 전달되는 데이터의 인코딩과 디코딩
- 안전하게 데이터를 사용하기 위해 몇 가지 암호화와 복호화 형식 보유

## Session Layer

- 두 대의 컴퓨터 사이의 세션이나 대화(Dialogue)를 관리
- 모든 통신 장비를 연결하고 관리하며 종료
- 순간적으로 연결이 끊어지는 것을 막고 호스트 사이의 연결을 적절하게 종료시키기 위한 기능과 연결이 단방향인지 양방향인지에 대한 것을 담당

## Transport Layer

- 아래 계층에 신뢰성 있는 데이터를 전송할 수 있게 함
- 흐름 제어, 분할, 재조립, 오류 관리를 포함하지만 전송 계층은 지점과 지점 간의 오류가 없음을 보장
- 연결 지향적인 프로토콜과 비연결 지향적인 프로토콜을 제공하며, 방화벽과 프록시 서버가 이 계층에서 동작

## Network Layer

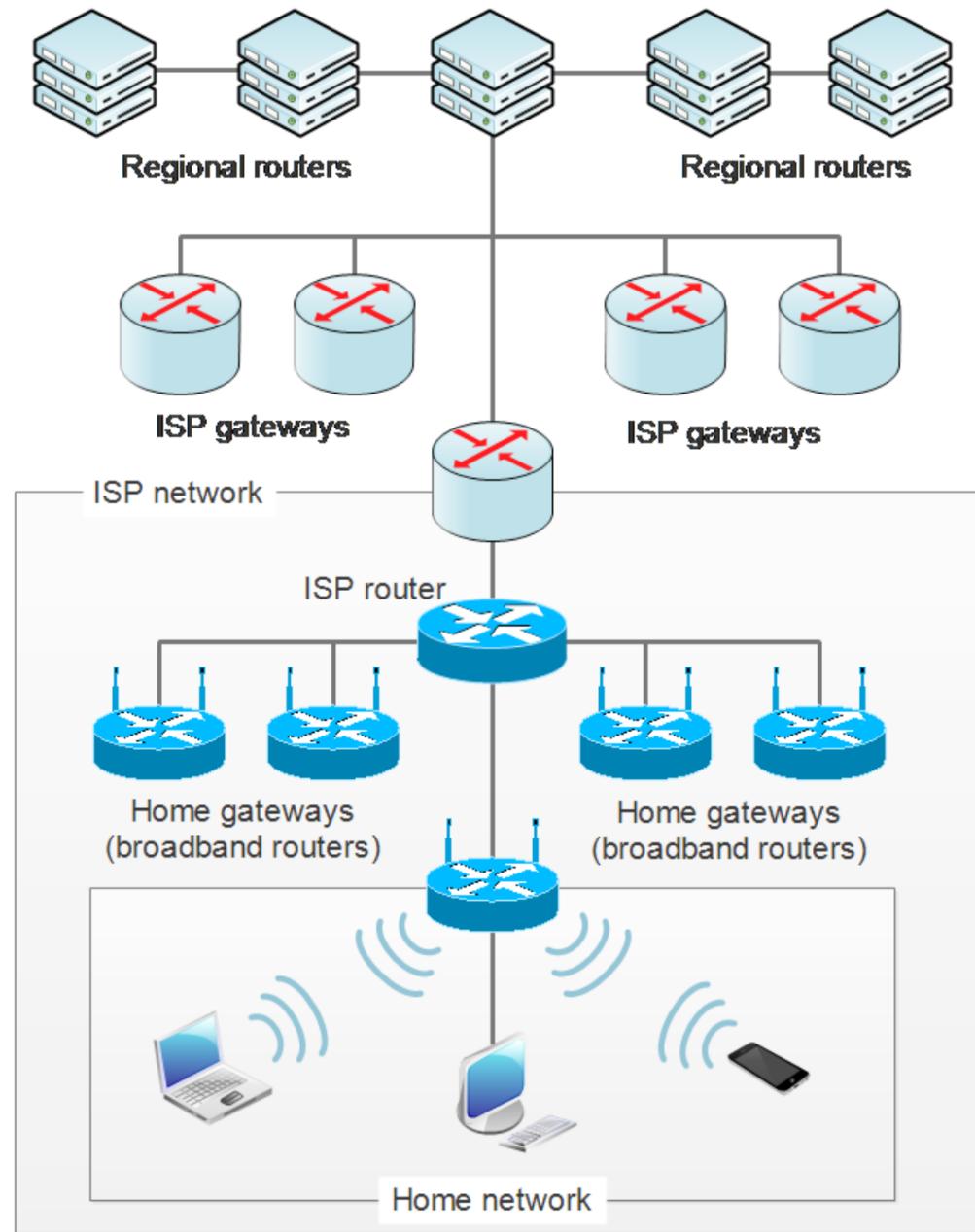
- 가장 복잡한 OSI 계층 중 하나로, 물리적인 네트워크 사이의 라우팅을 담당 하며, 라우터가 이 계층에서 동작
- 네트워크 호스트의 논리적인 주소(IP 주소같은)를 관리하고 패킷을 분할해 프로토콜을 식별하는 기능, 오류 탐지 같은 몇 가지 경우를 담당

## Datalink Layer

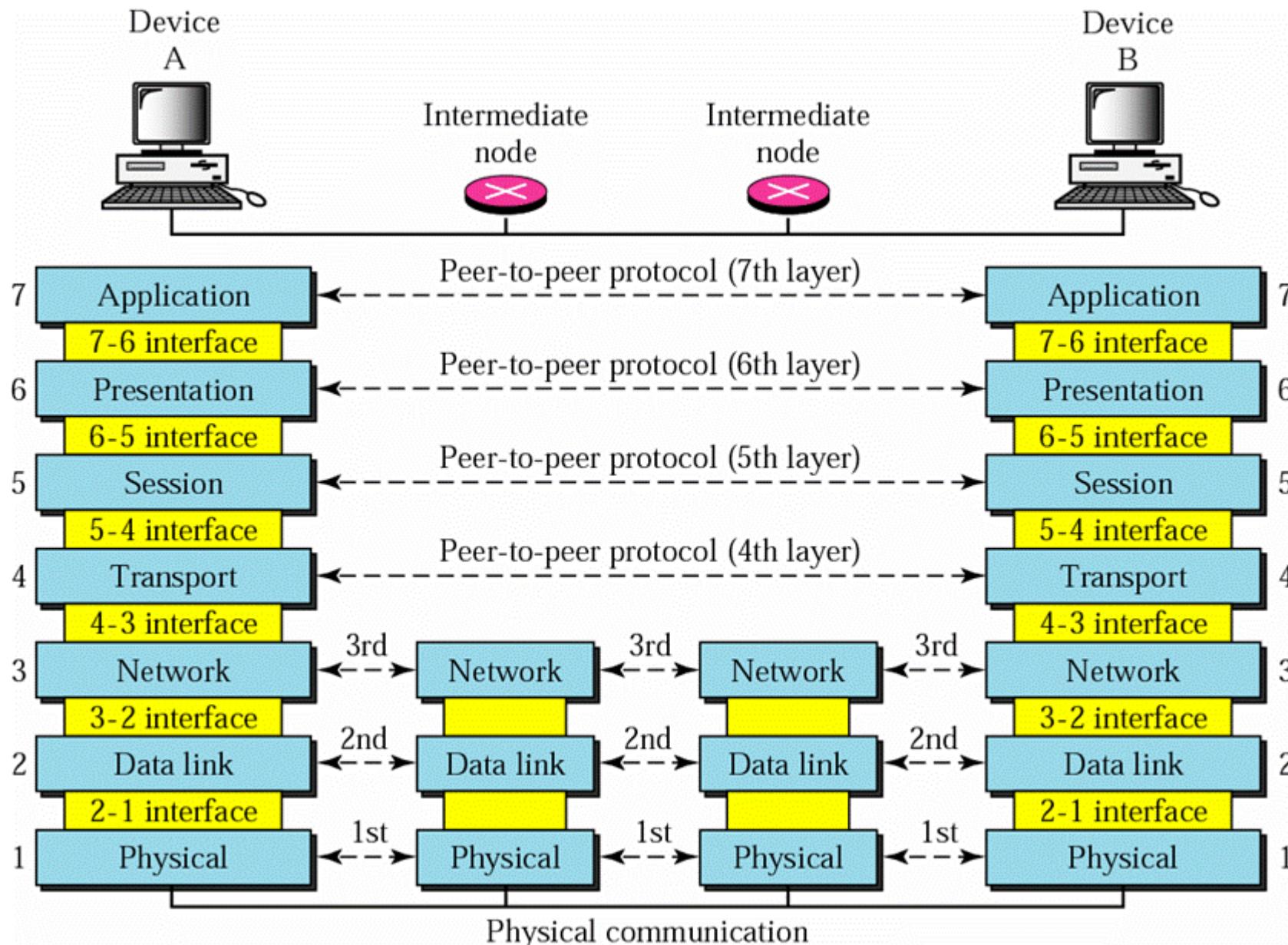
- 물리적인 네트워크 사이의 데이터 전송을 담당
- 물리적인 장비를 식별하는 데 사용되는 주소 지정 체계(Addressing Schema)와 데이터가 변조되지 않았음을 확증하기 위한 오류 확인을 제공
- 브리지와 스위치가 이 계층에서 동작하는 물리적인 장비

## Physical Layer

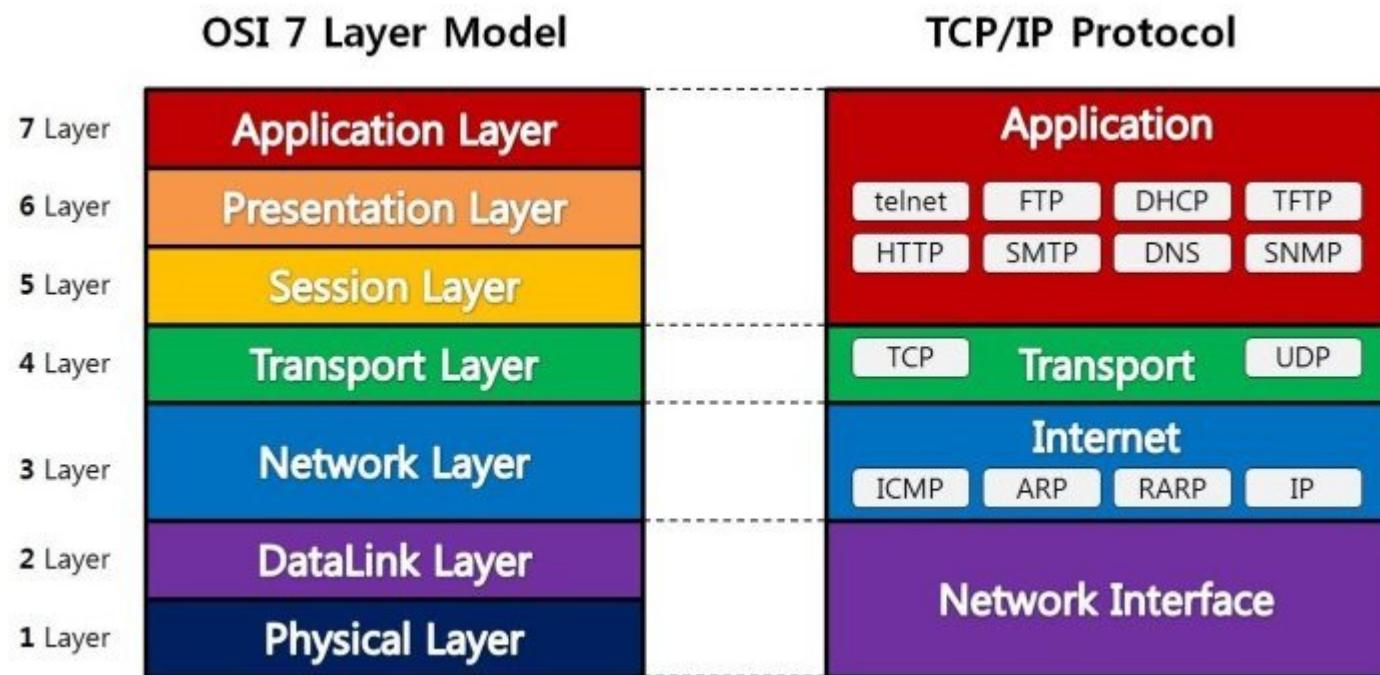
- 네트워크 데이터가 전송될 때 사용되는 물리적 매개체
- 전압, 허브, 네트워크 어댑터, 리피터, 케이블 명세서를 포함해 모든 하드웨어의 물리적이고 전자적인 특성을 정의
- 연결을 설정하고 종료하며, 공유된 통신 자원을 제공하고, 아날로그를 디지털로, 디지털을 아날로그로 변환



# Network OSI 7 layer



# Network OSI 7 layer



# HTTP

## HyperText Transfer Protocol

- www상에서 정보를 주고받는 프로토콜
- TCP, UDP를 활용함
- HTTP method: GET, POST, PUT, DELETE

```
> from urllib.request import urlopen  
> response = urlopen('https://www.google.com/')  
> response  
> response.readline()  
> response.url  
> response.status
```

```
> from urllib.request import urlopen
> import urllib.error
> try:
>     urlopen('https://www.naver.com/')
> except urllib.error.HTTPError as e:
>     print('status', e.code)
>     print('reason', e.reason)
>     print('url', e.url)

> response.getheaders()
```

# FTP

## File Transfer Protocol

- 서버와 클라이언트 사이에 파일전송을 위한 프로토콜
- but, 보안에 매우 취약(패킷 가로채기, 무차별 대입, ...)
- 현재는 FTPS(FTP-SSL), SFTP(simple FTP), SSH(Secure SHell) 등을 사용

# SMTP

Simple Mail Transfer Protocol

- Internet에서 메일을 보내기 위한 프로토콜

# TCP/IP

Transmission Control Protocol / Internet Protocol

- 전송제어 프로토콜 + 송수신 호스트의 패킷교환을 위한 프로토콜

# TCP

- 전송제어프로토콜 / Transmission(Transfer) Control Protocol
- 근거리 통신망이나 인트라넷, 인터넷에 연결된 컴퓨터에서 실행되는 프로그램 간에 일련의 옥텟(==byte)을 안정적으로, 순서대로, 에러없이 교환할 수 있게 함

## STREAM

- 문자형식의 데이터가 열의 형태로 연속성을 띄게 됨

## DATAGRAM

- 하나의 패킷이 발신지와 수신지 정보를 모두 담고 있는 독립적인 패킷

## STREAM socket

- 연결형 스트림 소켓은 두개의 시스템이 연결된 후 데이터를 교환
- 패킷 순서 신경쓰지 않아도 되어 안정적인 데이터 전송 가능

## DATAGRAM socket

- 비연결형 데이터그램 소켓은 명시적으로 연결되지 않은 상태로 데이터를 주고 받음
- 연결과 해제 과정이 없어 빠른 데이터 교환이 가능

# IP

## IPv4, IPv6

- Internet Protocol version 4
  - 32bit로 구성
  - 0.0.0.0 ~ 255.255.255.255
  - 0000 0000.0000 0000. 0000 0000. 0000 0000
  - $2^{32} = 42.9\text{억}$
  - 5개의 클래스를 가지며, 상위 3개의 클래스를 가짐
    - A(1~126)
    - B(128~191.XXX)
    - C(192~223.XXX.XXX)
    - D()
    - E()

IP	용도
0.0.0.0/8	자체 네트워크
10.0.0.0/8	사설 네트워크
127.0.0.0/8	루프백(loopback) 즉, 자기자신
169.254.0.0/16	링크 로컬(link local)
172.16.0.0/12	사설 네트워크
192.0.2.0/24	예제 등 문서에서 사용
192.88.99.0/24	6to4 릴레이 애니캐스트
192.168.0.0/16	사설 네트워크
198.18.0.0/15	네트워크 장비 벤치마킹 테스트
224.0.0.0/4	멀티캐스트
240.0.0.0/4	미래 사용 용도로 예약

## 127.0.0.1 vs 192.168.0.x

### 127.0.0.1

- Loopback: 컴퓨터가 가지고 있는 무조건 반대신호를 반환하는 대역
- Localhost

### 192.168.0.x

- LAN에서 라우터가 할당한 내컴퓨터의 IP address

# Global IPv4 depletion



## IPv4, IPv6

- Internet Protocol version 6
  - 128bit로 구성
  - 0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000 ~  
FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF
  - $2^{128} = 16*16*16*16*16^8 = 340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456 = 3.4*10^{38}$

# Public, Private

## Public IP address

- Globally Unique

## Private IP address

- Private network 내에서 유효

# DNS

- Domain Name System
- 외우기 힘들며, 더 힘들어질 ip address를 사람이 판별하기 쉬운 url을 매팅하는 시스템

## ipconfig / ifconfig

현재 컴퓨터와 연결된 네트워크 정보를 확인할 수 있음

# MAC

- Media Access Control address
- 12개의 16진수로 구성

# ARP

- Address Resolution Protocol
- IP address -> MAC address

# Subnetmask

- 커다란 네트워크를 효율적으로 분배하여 사용하기 위한 방법
- 할당받은 하나의 IP주소를 네트워크 환경에 맞춰 적절히 나누어줌
- IPv4 기준 2진수로 구성
- 255.255.255.255
- 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111

## Default Subnetmask

- 네트워크를 서브넷으로 나누지 않아도 기본적으로 할당
- Class C
- 255.255.255.0
- 1111 1111.1111 1111.1111 1111.0000 0000
- Class B
- 255.255.0.0
- 1111 1111.1111 1111.0000 0000.0000 0000
- Class A
- 255.0.0.0
- 1111 1111.0000 0000.0000 0000.0000 0000

## \$ ping

```
$ ping www.google.com  
$ ping www.naver.com  
$ ping www.fastcampus.co.kr
```

# UDP

## User(Universal) Datagram Protocol

- 데이터그램을 전송하기 위한 프로토콜
- 메시지 수신확인x, 도착순서 예측x
- 빠른 속도, 적은 오버헤드

# TCP vs UDP segment

## TCP Segment Header Format

Bit #	0	7	8	15	16	23	24	31
0	Source Port					Destination Port		
32				Sequence Number				
64				Acknowledgment Number				
96	Data Offset	Res		Flags		Window Size		
128			Header and Data Checksum			Urgent Pointer		
160...				Options				

## UDP Datagram Header Format

Bit #	0	7	8	15	16	23	24	31
0	Source Port					Destination Port		
32	Length				Header and Data Checksum			

## intranet vs Internet vs internet

- intranet: internet의 www기술을 활용하여 특정 단체의 내부 정보시스템을 구축하는 것 혹은 그 네트워크
- Internet( International Network ): TCP/IP를 활용하여 정보를 주고 받는 통신 네트워크(www)
- internet( internetwork ): 패킷을 교환하는 방식으로 기기간의 정보를 주고 받는 방식

BUT!! AP가 Internet을 internet으로 표현하는 style guide를 발표!!

- e-mail --> email
- Web site --> website

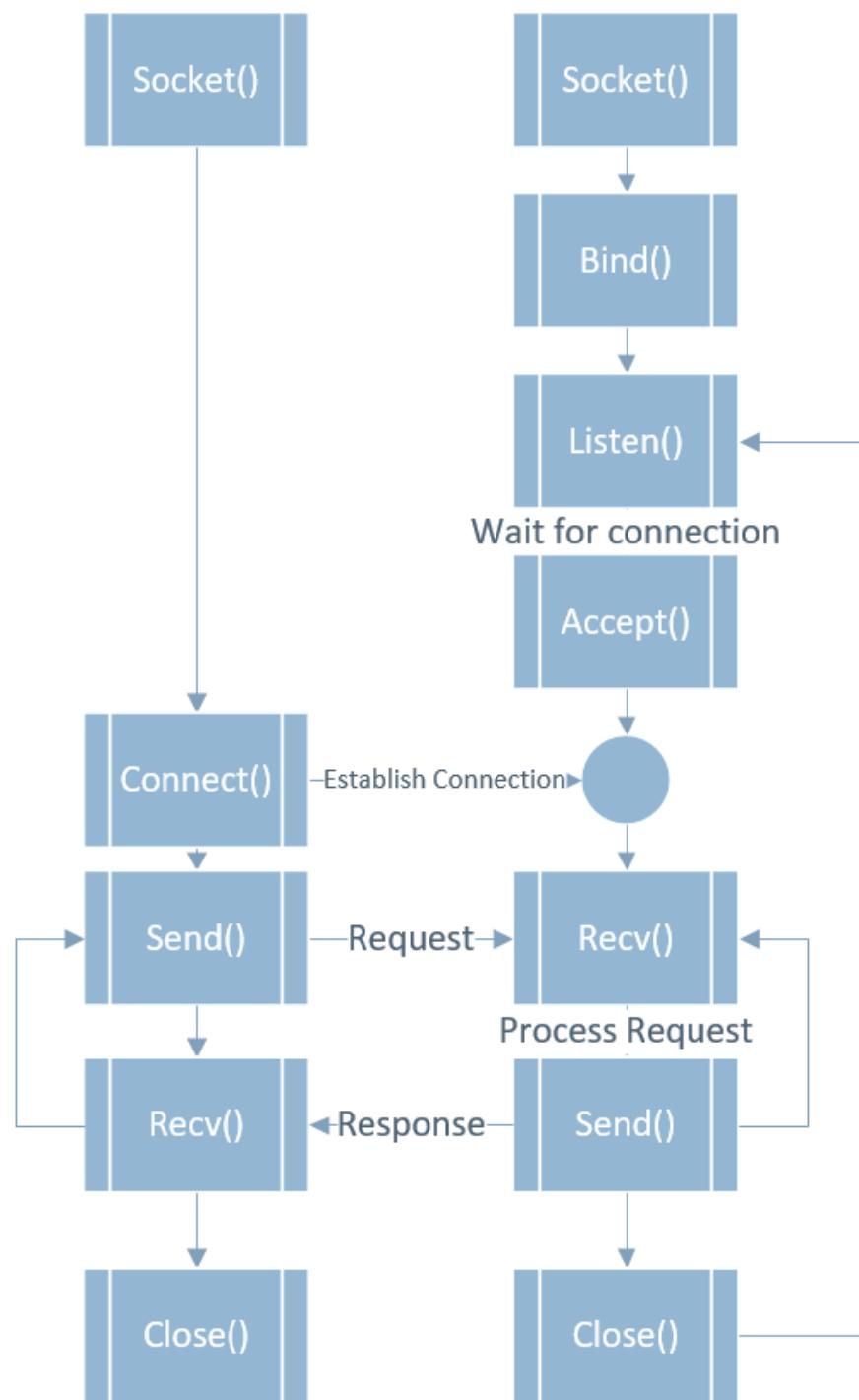
# Socket

# Socket

- Virtual End Point where entities can perform inter-process communication.

## So, Socket is ..

떨어져 있는 두 컴퓨터를 연결해주는 과정



## parameters

socket family(family) - AF\_INET, AF\_UNIX, AF\_BLUETOOTH

socket type(type) - SOCK\_STREAM, SOCK\_DGRAM

## setsockopt()

[setsockopt\(\)](#) sets a socket option

[SOL\\_SOCKET](#) the level argument to getsockopt or setsockopt to manipulate the socket-level options described in this section.

[SO\\_REUSEADDR](#) for security(packet hijacking)

**socket 통신도 통신이므로.. 통신보안!!**

TLS(Transport Layer Security) - 프로토콜에 의한 암호화

SSL(Secure Socket Layer) - 포트에 의한 암호화