

Chapter. 10 컴퓨터 네트워크

SECTION 01. 컴퓨터 네트워크의 개요

1. 통신의 발전 과정

통신 : 정보 전송 → 한쪽의 정보를 다른 쪽으로 전달하는 것

최초로 전기를 이용한 통신 수단 → **모스부호 (Morse Code)** (연결된 전기선에 미리 정해 놓은 짧은 음과 긴 음을 조합하여 신호를 보내는 방식)

전화기 : 전기를 이용하여 먼 거리까지 사람의 음성을 전달하는 통신기 (Tele : 먼 거리 , Phone : 음성)

무선통신 개발 이유 → 선을 연결하는 것은 비용多, 통신기기를 이동하기도 不可

워키토키(walkie-talkie) : 최초의 무전기 (무선통신의 시초) → 무전기는 양방향으로 통신이 가능하지만, 일정 시점에서 단방향으로만 통신 가능한 시스템

TV (Television) : 먼 거리(Tele) 까지 영상을 보여주는 (Vision) 기기

방송(broadcasting) : 단방향 통신 시스템, 방송국은 불특정 다수에게 전파를 보냄

2. 네트워크의 개념

네트워크(Net work)

→ 그물(Net) + 작업 (Work) 의 합성어 / **여러 사람이나 기기를 연결 한 것**

컴퓨터 네트워크 : 컴퓨터를 사용하여 데이터를 전달하는 통신망

네트워크가 생기기 전에는 한쪽 컴퓨터에서 다른 쪽 컴퓨터로 데이터를 옮기는 것이 불편했다.

→ 이런 불편함을 없애려고 **컴퓨터를 전선으로 연결**하고, 이 **선에 데이터를 보냄으로써 최초의 네트워크가 탄생**

3. **프로토콜 (통신규약—通信規約)** : 통신을 위한 서로 간의 약속

- 컴퓨터를 선으로 연결하는 것 만으로는 통신 不可 → 얼마 만큼의 속도로 데이터를 보낼지, 어떤 신호를 보내 데이터 전송을 끝낼지 서로 정해야 함
- 네트워크는 어떻게 기기들을 연결할 지와 여러 종류의 프로토콜을 배우는 일



네트워크의 구성 조건
한 2가지 요소

(네트워크에서 데이터를 전송 할 때 필요)

1. **하드웨어적 연결**
 2. 데이터를 전송하는 약속인 **프로토콜**
- = **하드웨어적 연결** 과 **프로토콜 (통신규약)**

| 네트워크와 관련된 단어

FTP (File Transfer Protocol) 파일 전송 프로토콜

→ 컴퓨터를 선으로 연결한 후 **파일을 전송하는 컴퓨터 끼리의 약속**

HTTP (HyperText Transfer Protocol)

→ 웹 페이지 볼 때 사용

TCP (Transmission Control Protocol), **IP (Internet Protocol)**

인터넷 이용할 때 사용

4. LAN 과 WAN

LAN(Local Area Network)

→ 가까운 거리에 연결된 네트워크(건물 내부 연결) , **短거리** 네트워크

WAN(Wide Area Network)

→ 국가 전체를 연결하거나 국가 간에 연결되는 네트워크 , **長거리** 네트워크 , 외부에서 들어오는 선을 끄는 WAN

공유기 : 외부에서 들어온 WAN을 집안에 있는 LAN 기기들에 나눠주는 역할을 하는 기기

MAN (Metropolitan Area Network)

(도시 지역 통신망: 여러 개의 LAN을 묶은 Network)

대도시를 서로 연결하는 네트워크 , **中거리** 네트워크

거리에 따른 네트워크 분류

분류	범위
WAN (장거리 네트워크) - 국가 전체 연결	100km 이상
MAN (중거리 네트워크)	1~100km
LAN (근거리 네트워크) - 건물 내부 연결	10m ~ 1km
PAN (개인 네트워크) Personal	1~10m
NFC (초근거리 네트워크) Near Field Communication	1m 이내

5. 대역폭 과 채널

bps (bit per seconds) : 컴퓨터 네트워크의 전송 속도 , **1초에 보낼 수 있는 데이터의 양**

대역폭 : 주파수가 가지는 범위

채널 : 전체 주파수 대역폭 중 특정 용도로 사용하는 통신 대역



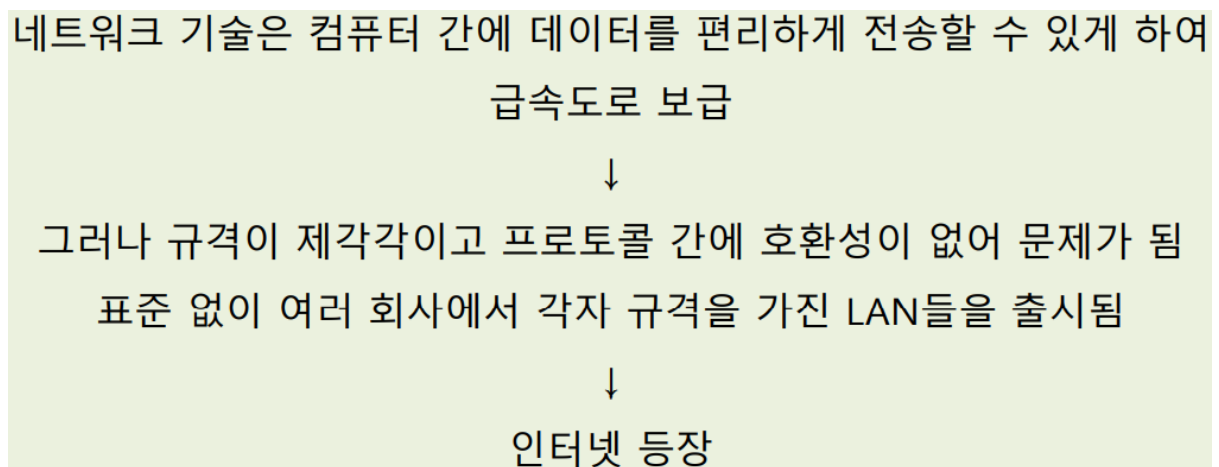
SECTION 02. 인터넷

1. 인터넷의 정의

인터넷 : 네트워크를 하나로 묶는 기술

LAN은 컴퓨터 간에 데이터를 편리하게 전송할 수 있게 했기에 급속도로 보급되었다.

저마다 규격이 제각각이고 프로토콜 간에 호환성이 없어 문제가 되었다.



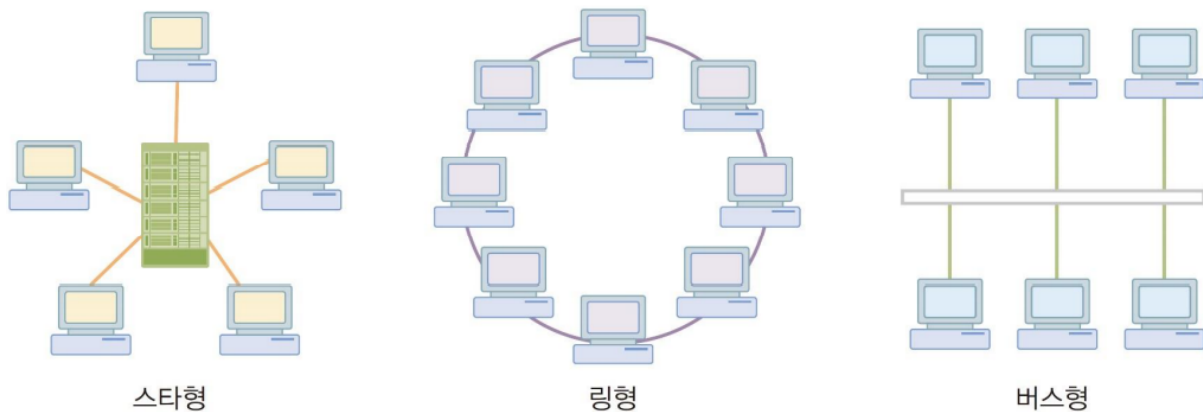
토폴로지(topology : 형태) : 컴퓨터를 연결하는 LAN의 하드웨어적 연결 구조

형태 =>形態 토폴로지

스타형 : 중간에 네트워크를 관장하는 시스템을 두고 방사형으로 기기를 연결

링형 : 모든 기기를 원형으로 연결

버스형 : 중앙에 데이터가 흐르는 버스를 두고, 여기에 기기를 붙여 네트워크를 구성



알파넷(ARPAnet)

미국에서 육군, 해군, 공군이 서로 다른 종류의 LAN을 구축하면서 서로 호환이 되지 않아 효율적으로 명령을 전달하기가 어려웠다.

→ 1960년대 미국 국방성에서 **1969년 알파넷(ARPAnet)**을 구축함으로써 **서로 다른 종류의 LAN을 선으로 연결**

하드웨어적 연결만으로는 네트워크 구축 불가!!

→ **TCP/IP** (서로 다른 네트워크 끼리 어떻게 데이터를 주고받을 지 규칙을 만들었다)



인터넷 은 서로 호환이 되지 않는 LAN들을 하나로 묶은 것
넷을 사용 하려고 **TCP / IP**를 만듦

→ 인터넷

2. TCP / IP

IP (인터넷 프로토콜)

: 네트워크와 네트워크 (Internet network) 사이에서 데이터를 주고받는 규칙을 정한 프로토콜

IP를 처음 만들 당시 목적지까지 데이터를 보내는 데는 성공했으나
데이터가 사라지거나, 순서가 뒤바뀌거나, 일부가 훼손되는 일이 발생
데이터가 원상태로 도착하는지 감시하는 프로토콜이 필요 → TCP가 개발 되었다.

TCP (전송 제어 프로토콜) : 데이터가 원상태로 도착하는지 감시

: 데이터 전송 오류 및 순서를 바로 잡아 데이터를 최종 목적지 프로그램까지 전달하는 프로토콜

인터넷으로 받은 데이터를 목적지 프로그램에 전달하는 창구 역할

TCP/IP 동작

- IP는 여러 LAN을 통과하여 배송지까지 데이터를 배달
- TCP는 IP를 도와 데이터를 접수하고, 빠진 데이터는 없는지 확인

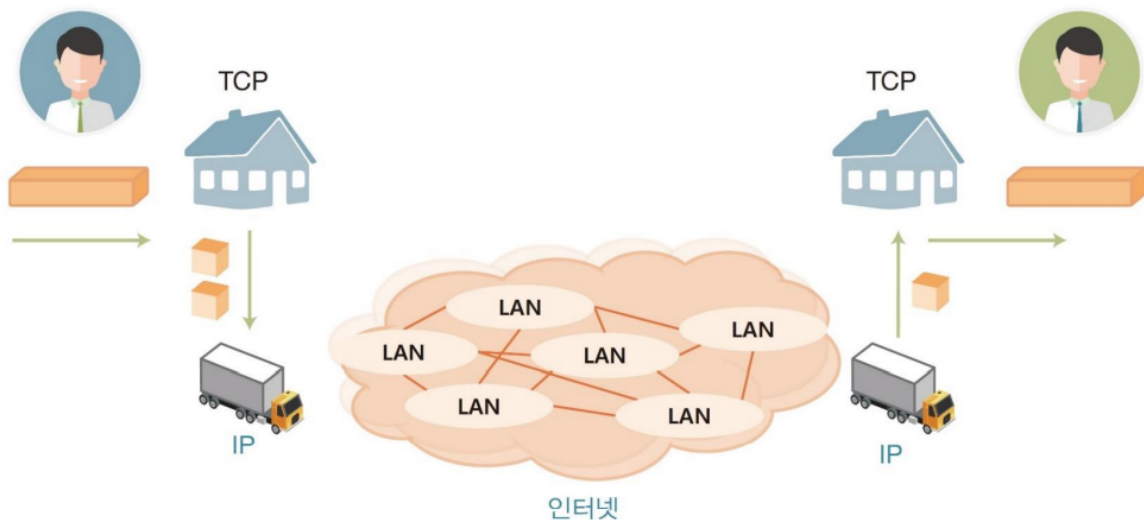


그림 10-11 TCP/IP를 이용하여 데이터를 전송하는 과정

송신측(보낸 쪽)

- TCP가 데이터를 전송하기 적당한 크기로 잘라 번호표를 붙인 후 IP에 전달
- IP는 LAN 여러 개를 지나 목적지까지 데이터 전달

수신측(받는 쪽)

- 전달된 데이터는 수신측 TCP에 전달됨
- 수신측 TCP는 데이터가 이상 없는지 확인
 - 문제가 있으면 송신측 TCP에 재전송 요청
 - 문제가 없으며 최종 데이터를 목적지 프로그램에 전달

3. 웹과 검색엔진

인터넷 초기에는 텍스트로 정보를 주고 받았다.

웹(World Wide Web, WWW)

: 문자, 영상, 음성 등 정보를 한꺼번에 제공하는 멀티미디어 서비스

웹 브라우저(web browser)

: 인터넷을 이용하여 웹 형식(HTML)으로 만들어진 문서를 보여주는 프로그램

모자이크(Mosaic) : 웹 브라우저

- 기존 텍스트에서 벗어나 **화면에 그래픽을 사용**
- 특정 위치에 링크를 걸어 다른 화면과 연결됨(하이퍼텍스트, hyper text)
- 현재 사용 중인 **웹 브라우저의 시초**

모자이크 이후 다양한 웹 브라우저

- 마크 앤드리슨은 1994년에 **넷스케이프 내비게이터** 출시
- 1995년에는 마이크로소프트가 **인터넷 익스플로러** 개발
→ 이후 웹 브라우저로 글, 그림, 사진 등 멀티미디어 사용이 가능하게 됨

야후(Yahoo)

- 웹 사이트 주소를 종류별, 나라별, 취향별로 모아 보여주는 웹 사이트
- 검색 사이트의 시작, 사람이 직접 웹 사이트 분류

구글(Google)

웹봇 (web-bot)이 가져온 데이터를 분류하여 검색 서비스를 제공

웹봇 : 데이터를 가져오는 로봇, 데이터를 분류하는 로봇, 사용자가 검색어를 입력하면 해당 웹 사이트를 찾아 주는 로봇 운영

4. 클라이언트(client) / 서버(server) 구조

: 서비스를 요청(request)하는 클라이언트가 서버에 연락하면,

서버가 데이터를 클라이언트에 응답(reply)하는 구조

EX)

웹 브라우저에서 네이버 주소를 입력 →

웹 브라우저는 네이버 서버에 웹사이트를 보내 달라고 요청 →

네이버 서버는 초기 화면을 전송 →

이 때 사용하는 프로토콜이 HTTP

HTTP(Hyper Text Transfer Protocol, 하이퍼 텍스트 전달 프로토콜)

: 클라이언트/서버 구조 기반으로 동작하는 Hyper Text 전달 프로토콜

- 웹페이지를 방문한다는 것은 HTTP를 사용한다는 것
- 클라이언트/서버 시스템이 발전한 것이 클라우드 시스템

5. P2P 시스템

클라이언트/서버 구조의 가장 큰 단점은 “서버 과부하”

P2P 시스템의 등장 배경

- 1990년대 말 미국 대학생 손 패닝(Shawn Fanning)은 전 세계에 퍼진 MP3 파일을 모아 다운로드할 수 있는 서비스를 개발
- MP3 파일 1개당 4MB에서 10MB 정도의 파일을 서버에 올려놓을 경우 서버 과부하 발생

→ 손 패닝은 서버 과부하를 해결할 P2P 시스템 구상

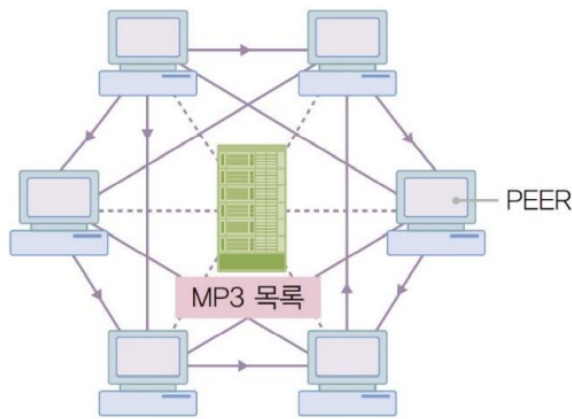
- 서버는 사용자의 ‘MP3 파일 목록’만 가짐, MP3 파일을 얻고자 하는 사용자는 서버에서 MP3 파일을 누가 가지고 있는지 위치 정보만 얻음
- 실제로 파일을 다운로드할 때는 서버를 거치지 않고 보유자에게 직접 받음
- 서버는 중재만 하고 파일을 가진 사용자(peer)한테서 직접 다운로드하기 때문에 ‘Peer-to-Peer 시스템(P2P 시스템)’이라고 함



P2P시스템은 클라이언트/서버 구조의 단점인 서버 과부하를 줄이려고 만들었다.

P2P 시스템의 종류

- **중앙 집중식 P2P(centralized P2P)** : 일부 기능을 서버에 구현해 놓은 P2P 시스템
 - **순수한 P2P(pure P2P)** : 서버가 없는 P2P 시스템 → 요즘 순수한 P2P시스템은 일대다로 연결
ex) 파일 공유 프로그램 토렌트, 비트코인으로 유명해진 블록체인



(b) P2P 시스템(중앙 집중식 P2P)

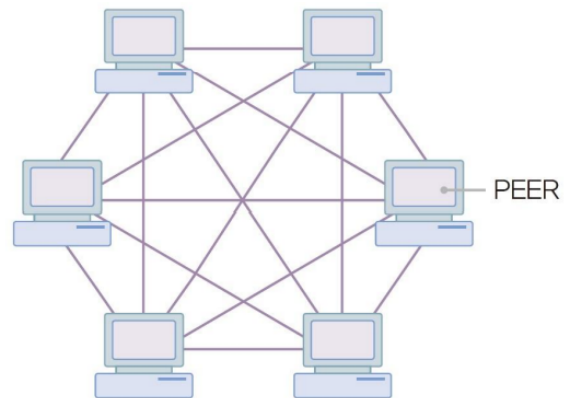


그림 10-15 순수한 P2P 시스템

SECTION 02. 인터넷

1. OSI 참조 모델의 개요

LAN

- 유선 혹은 무선으로 기기를 연결하는 계층
- 기기 간 데이터 전송 시 속도 제어 및 오류를 검출하는 계층

인터넷

- 네트워크와 네트워크를 연결하는 계층
- 네트워크 간 데이터 전송 시 속도 제어 및 오류를 제어하는 계층

응용 프로그램



그림 10-17 LAN과 인터넷 계층의 구조

- 계층의 최상단, 사용자가 사용하는 프로그램이 있는 계층

OSI 참조 모델(Open Systems Interconnection reference model)

: 국제표준화기구(ISO)에서 개발한 네트워크 모델, 네트워크 동작을 7계층(layer)으로 구성하여 설명
네트워크를 설명하거나 이해할 수 있도록 계층을 나누어 설명 하는 것

계층 7	응용(application)	응용 프로그램이 동작하는 계층 – HTTP, FTP
계층 6	표현(presentation)	데이터의 암호화
계층 5	세션(session)	통신을 위한 세션을 만들거나 없앰
계층 4	전송(transport)	인터넷에서 오류 없는 데이터 전송 – TCP
계층 3	네트워크(network)	인터넷에서 데이터 전송(라우팅) – IP
계층 2	데이터 링크(data link)	인접 기기 간 데이터 전송 및 오류 제어
계층 1	물리(physical)	인접 기기 간 물리적인 연결 – 유 · 무선 연결

물리 계층

- 네트워크에서 유선 혹은 무선으로 인접한 기기 간 연결을 담당
- 네트워크 연결선의 특징, 무선 연결 방식의 특징을 규정

데이터 링크 계층

- 인접한 기기 간에 오류 없는 데이터를 전송
- 물리 계층을 통하여 데이터를 주고받을 때 얼마나 빠른 속도로 데이터를 주고받을지, 받은 데이터에 오류가 없는지 등을 살펴봄

네트워크 계층 IP, 라우팅, DNS

- LAN들 사이에서 데이터를 어떻게 주고받을지 결정
- 어떤 경로로 데이터를 보낼지도 결정(경로 배정 혹은 라우팅) → 네트워크 계층에서 가장 중요한 일
- 네트워크 계층의 대표적인 프로토콜로 인터넷에서 사용하는 IP가 있다

전송 계층 TCP , UDP , 포트번호

- 출발지에서 목적지 컴퓨터끼리 데이터를 주고받을 때
오류를 점검하고 보정하여 오류가 있으면 재전송 요청을 함
- 전송 계층의 대표적인 프로토콜로 인터넷에서 사용하는 TCP가 있다
- IP만 사용하면 오류가 발생할 수 있으므로 항상 TCP를 같이 사용

세션 계층

- 데이터 전송 시 세션을 관리하는 계층
- 세션은 작업의 큰 단위를 가리킴

표현 계층 HTTPS

- 데이터를 암호화하는 계층
 - 웹에서 흐르는 데이터를 암호화하려면 반드시 표현 계층을 거쳐야 함
- ** HTTP의 암호화된 웹 프로토콜은 HTTPS로 표현 계층에 위치함

응용 계층 HTTP나 FTP

- 네트워크를 사용하는 대부분의 응용 프로그램이 위치함
- HTTP나 FTP가 이 계층에 위치

2. 물리계층 : 인접해있는 기기 간에 데이터 전송을 담당

계층 1

물리(physical)

인접 기기 간 물리적인 연결 – 유 · 무선 연결

아날로그와 디지털 신호

신호에 따른 네트워크 종류와 예

아날로그 신호를 사용하는 네트워크 : 일반 전화기

디지털 신호를 사용하는 네트워크 : 인터넷

로 나뉜다.

인터넷 서비스 제공자(Internet Service Provider, ISP)

: 전화선을 이용하여 인터넷에 접속하는 서비스를 제공하는 업체

- 대표적인 업체로 하이텔, 천리안, 나우누리 등이 있음

모뎀 : 아날로그 신호를 디지털, 혹은 반대로 바꾸어 주는 기기

- 모뎀을 사용하더라도 전화선으로 인터넷을 사용하면 전화와 인터넷 중 하나만 사용할 수 있었기 때문에 매우 불편했음
- 지금은 전화 선과 인터넷 선을 따로 사용하기 때문에 모뎀을 쓸 일이 없음

초고속 인터넷 전용망 때문에 모뎀 쓸 필요 없음

인터넷 전화 = VoIP (Voice of IP) : 인터넷 망에 전화를 구현하여 사용



전송매체

데이터를 전송하는 매체로는 **유선** 과 **무선** 이 있다.

유선 : 전선을 이용하여 데이터를 전송하는 방식

무선 : 공기 중에 전파를 보내어 데이터를 전송하는 방식

- 일반적인 전선은 +극과 -극을 가진 가닥 2개로 구성
- 외부의 힘에 전선을 흐르는 전기가 영향을 받는다
- 전선은 외부의 영향을 덜 받으면서, 최대한 멀리 까지 데이터를 전송하는 역할을 해야 함

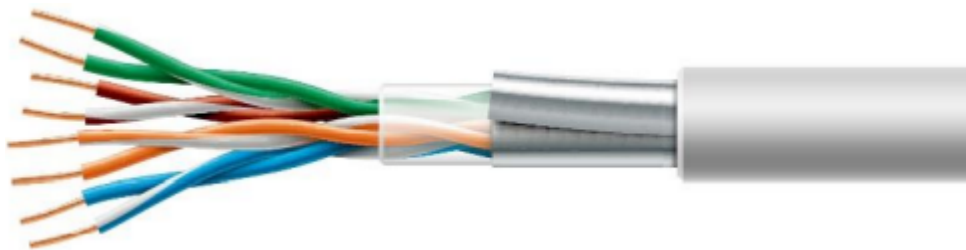
대부분의 가전제품은 +극과 -극이 결정되어있는 직류(DC)를 사용
→ 외부의 영향으로 전류량이 쉽게 변한다

자정까지 배달하는 전기는 +,-극이 계속 바뀌는 교류(AC)로 전달한다.
→ 교류는 직류에 비해 외부의 영향을 덜 받는다.

한국은 220V , 60Hz 전기 사용 → 전압은 220V , 1초동안 + - 극이 60번 바뀐다는 의미

꼬임선(twisted pair) : 선 2개를 일렬로 붙이지 않고 꼬아서 사용하는 선

- 전선을 꼬면 일반 선보다 외부 영향을 덜 받고 데이터 전송 가능
- 일반적인 LAN 선은 총 8가닥을 2가닥씩 꼬아서 총 4쌍으로 구성됨
- 꼬임선의 데이터 전송 가능 거리 : 수백 m~2km 정도
- 꼬임선을 사용하는 대표적인 통신장비 : 유선전화기



동축선(coaxial cable) : 꼬임선보다 외부 충격에 강하고 수십 km까지 데이터를 보낼 수 있는 선

- 가운데에 구리선이 지나가고, 피복으로 감싸고,
다른 선은 피복에 그물망 형태로 감싸고 맨 바깥쪽은 외부 피복으로 감쌘
- 동축선은 꼬임선과 비교하여 굵은 원통형의 선으로 구성
- TV 안테나를 연결하거나 케이블 TV를 설치하면 볼 수 있음
- 구조가 복잡하여 선의 가격은 비싸지만 수십 km까지 데이터를 전송



광섬유(fiber optics): 유선 매체 중 많은 양의 데이터를 멀리까지 보낼 수 있는 선

- 머리카락보다 작은 선 하나가 수 기가의 데이터를 수백 km까지 전송
- **국가와 국가 간에 데이터를 전송**하거나 **해저 케이블**에 광섬유 사용
- 빛을 이용하기 때문에 **도청이 어려움**(빛의 굴절을 이용하기 때문)
- **생산 단가가 비싸고** 선을 연결하는 비용이 많이 듦
- 유리 코어와 유리 코어를 감싸는 유리 피복, 외부 피복으로 되어 있음
- 끝에서 끝까지 **완벽하게 하나로 이어져 있어야만 통신이 가능**



그림 10-22 광섬유(왼쪽)와 광섬유 케이블(오른쪽)

3. 데이터 링크 계층

→ LAN에서 데이터를 주고받는 약속들이 정의된 계층

IP 주소

: 인터넷으로 연결된 각 컴퓨터마다 유일하게 부여된 주소로 **데이터 링크 계층에서 사용**

- 4바이트로 구성됨 , 10진수로 표시
- LAN을 빠져나와 인터넷을 돌아 다닐 때 사용
- **상황에 따라 변경 가능한 값**

MAC 주소 = 물리적 주소

: IP 주소 외에도 데이터 링크 계층에서 사용하는 주소로 제조사에서 **통신장비에 부여하는 고유한 주소.**

- 6바이트로 구성 , 16진수(알파벳 많이 들어감)로 표시
- 데이터가 LAN에서만 움직일 때 MAC주소 사용
- **한번 만들면 바꿀 수 없는 값**

CRC 코드 : 가장 많이 사용하는 “오류 탐색 코드”

오류 탐색 코드 : 전송 데이터가 원래 데이터와 같다는 것을 확인하는 특수 한 코드

→ 전송 데이터 중 원래 값이 아닌 것을 찾아낼(탐색할) 수 있음

- CRC 코드는 데이터 링크 계층뿐 아니라 전송 계층의 TCP도 사용함
- 하드디스크,USB 드라이브 등 저장 장치에 데이터 저장할 때도 사용
- 파일을 압축할 때도 사용

4. **네트워크 계층** : LAN들을 연결하여 인터넷을 구성하는 계층

패킷 : 일정한 크기의 데이터 → **네트워크 계층에서 취급하는 데이터 단위**

- 네트워크 계층에서 사용하는 데이터 크기는 정해져 있다.

- 크기가 정해져 있기 때문에 큰 데이터를 보낼 경우 **패킷**을 여러 개로 나누어 전송해야 함

라우터와 라우팅 개념만 잘 알기!!!!

라우팅 (경로배정) : 어떤 경로로 패킷을 보낼지 결정하는 것 (경로배정)

- 서울에 있는 컴퓨터에서 부산에 있는 컴퓨터로 패킷을 여러 개 보낼 경우 모든 패킷이 하나의 길로만 가지는 않음
- 매 순간 가장 빠르다고 생각되는 길로 패킷이 이동

경로를 배정하는 작업 자체

라우터(router) : 네트워크 계층에 위치하여 LAN과 LAN을 연결하는 기계

- 라우터는 데이터를 한쪽 네트워크에서 다른 쪽 네트워크로 전달하는 기기
- 라우터를 번역하면 '**경로 배정 장치**'
- 라우터와 네트워크 상태는 수시로 바뀐다

라우터와 네트워크 상태는 수시로 바뀌기 때문에 1분 전까지 살아 있던 라우터가 갑자기 먹통이 될 수도 있고, 반대로 죽어 있던 라우터가 살아 나

기도 함(인터넷에서 패킷을 전송하는 작업은 매우 복잡)

IP(Internet Protocol) :인터넷에서 패킷 전송을 담당하는 프로토콜

IP의 주요 역할은 라우팅(경로 배정)

- 복잡하게 얽힌 인터넷상에서 패킷을 목적지까지 배달하는 것이 주요 임무
- IP가 열심히 노력함에도 패킷은 사라지건 뒤바뀌어 도착함
- 뒤바뀌거나 사라진 패킷을 원래대로 맞추어 주는 일을 전송 계층에 있는 TCP가 함(인터넷을 사용할 때 TCP/IP를 같이 사용)

IP 주소

수억 대에 이르는 컴퓨터가 서로의 위치와 주소를 같이 기억하는 것은 불가능

→ **지역코드를 반영한 4바이트의 IP주소**를 새로 만들었다.

지역 코드를 사용하면 라우팅을 하는 데 유리

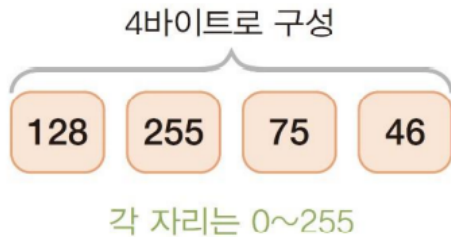


그림 10-29 IP 주소의 구성

지역코드

1. 2. 12. 46 미국

82. 1. 5. 54 한국 서울 강남

82. 2. 9. 36 한국 경기도 용인

그림 10-30 IP 주소의 지역코드

IP V4(버전4) 주소 체계

- 전체 4바이트 중 3바이트는 지역코드를 나타내고, 마지막 1바이트는 개별 컴퓨터를 나타낸다는 것
- 우선 A 대학교의 전산 실습실에 컴퓨터가 30대 있다고 가정해 보면 컴퓨터 30대의 주소 중 서로 다른번호는 네 번째 주소



IP V6(버전6) 주소

- 스마트폰처럼 움직이는 기기에서도 인터넷을 사용하면서 문제가 발생
- 노트북이나 스마트폰도 움직이면 지역코드가 바뀌어 IP 주소를 변경해야 하는 문제 발생
- 과거에는 컴퓨터에만 IP 주소를 부여했기 때문에 4바이트 주소 체계로도 충분
 - 다양한 종류의 제품들을 인터넷에 연결하면서 **4바이트 주소로는 모두 수용할 수 없게 되면서 새로운 주소 체계를 만들(IP V6(버전6) 주소)**

도메인 이름 (domain name) : IP 주소에 이름을 붙인 것

도메인 이름을 사용하는 규칙

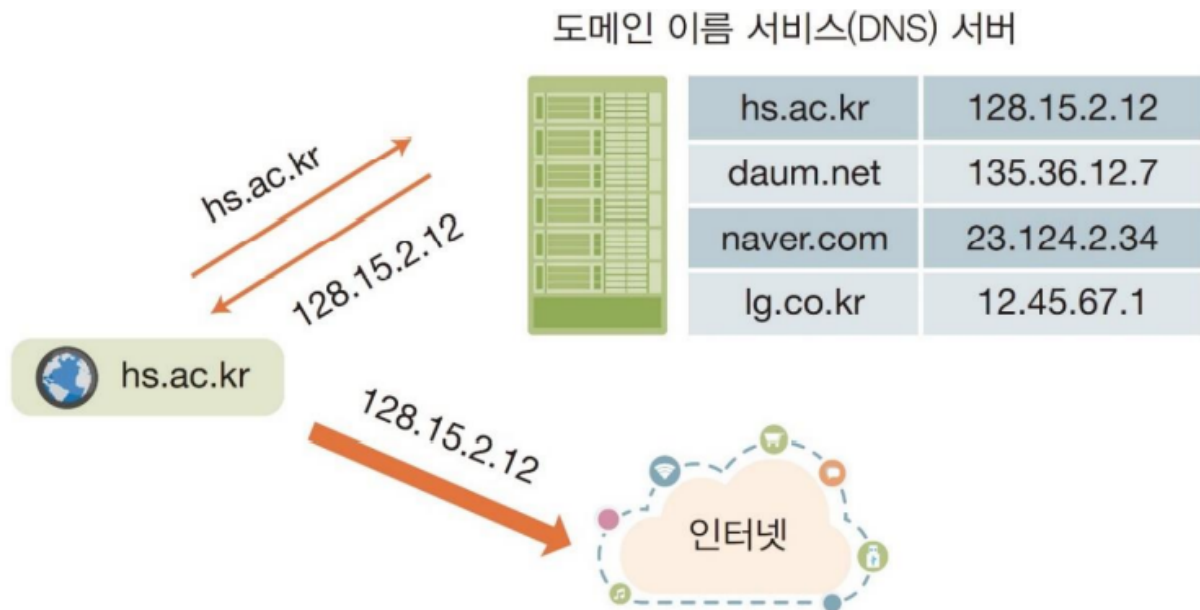
< 이름 , 기관 , 국가 >

- 국가
 - 한국은 kr, 일본은 jp, 영국은 uk, 프랑스는 fr
 - 미국은 인터넷을 만들었다는 이유로 국가 이름 생략
- 기관
 - 회사는 co, 학교는 ac, 비영리 기관은 or, 연구소는 re, 국가 기관은 go, 잘 알려
 - 져 있는 기관은 중간 도메인을 생략하기도 함
 - 미국은 국가 이름을 쓰지 않기 때문에 기관이 맨 마지막에 위치하며 세 글자로 표
 - 시(회사는 com, 비영리 기관은 org, 국가 기관은 gov)
- 이름
 - 맨 앞에는 단체 이름이 들어감

인터넷을 사용하려면 도메인 이름을 IP주소로 바꾸어야 한다.

도메인 이름 서비스(Domain Name Service, DNS) : 도메인 이름을 IP주소로 바꾸어 주는 것

DNS 서버 : 도메인 이름과 IP주소를 모아 놓은 컴퓨터 → **DNS 서버는 인터넷을 시작할 때 1
번만 접속**



자동 IP 주소 할당

- 네트워크 설정에 가면 IP 주소와 DNS 서버 주소를 볼 수 있지만 대부분은 아무런 숫자도 보이지 않고, '자동으로 IP 주소 받기'와 '자동으로 DNS 서버 주소 받기'에 체크되어 있음
- 자동으로 바꾼 이유는 **사용자의 불법적인 행위를 막기 위해서**

고정 IP : 사용자가 직접 입력하여 사용하는 IP 주소

유동IP : 자동으로 할당 받아 사용하는 IP 주소

5. 전송 계층 : 네트워크 계층 위에서 작동하는 TCP 가 위치

- TCP의 역할은 네트워크 계층에서 올라온 데이터를 정리, 프로그램에 데이터를 전달
- 패킷 전송 시 오류를 방지하기 위해 TCP가 데이터를 보낼 때 일련번호를 매겨 전송 (CRC-16 오류 탐색 코드 사용)
- 받는 쪽의 TCP는 도착한 패킷들을 보고 순서를 정리, 도착하지 않는 패킷이 있을 경우 재요청

포트번호 : 전송계층이 사용하는 주소

전송계층은 데이터를 응용 프로그램에 나눠 주거나, 응용프로그램으로 데이터를 받아 목적지까지 전달 → 이 때문에 **전송 계층만의 주소가 필요**

네트워크를 사용하는 모든 프로그램은 운영체제로 부터 포트번호를 하나씩 부여받음

웹 브라우저처럼 일반적인 프로그램에는 임의의 포트번호를 부여

잘 알려진 포트번호(well-known port number) : 미리 정해진 포트번호

- 서버용 소프트웨어가 사용하는 포트번호는 전 세계적으로 정해져 있음
- **웹 서버의 포트번호는 “80번”**, FTP 서버의 포트번호는 21번
-

포트는 하드웨어적으로도 사용

— 공유기에 LAN을 연결할 수 있는 단자가 4개 있다면 4포트 공유기라고 함

— 동시에 연결하여 작업할 수 있는 컴퓨터 개수가 4개라는 의미

UDP(User Datagram Protocol)

- UDP/IP를 사용하면 IP에서 올라온 데이터를 특별한 작업 없이 프로그램에 전달
- 데이터가 사라지거나 뒤바뀔 수는 있지만, **처리 속도가 매우 빠름**
- 동영상 스트리밍, IPTV, 인터넷 전화는 TCP/IP 대신 UDP/IP를 사용
- LAN으로 연결하여 게임할 때, UDP 옵션사용