

데이터통신과 네트워킹

Data Communication
& Networking Ch. 1



CHAPTER

01

통신과 컴퓨터 네트워크

Section

- 01 통신 이해하기
- 02 데이터통신과 프로토콜
- 03 인터넷과 컴퓨팅 환경

1. 통신의 정의

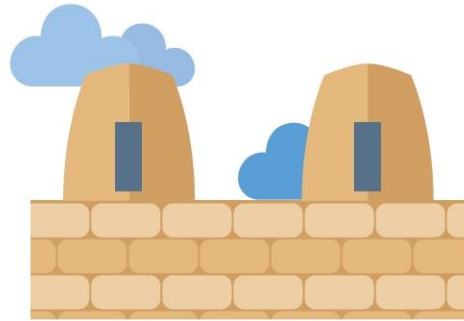
- 통신^{communication}의 사전적 의미는 의사, 감정, 사고를 한쪽에서 다른 쪽으로 전달하는 것.
- 이 책의 통신 정의 : 한 쪽의 데이터를 다른 쪽으로 전달하는 것.



대화(근거리)



우편(원거리)



봉화(원거리)

그림 1-1 전기 발명 이전의 통신

- 대화는 가까운 거리에 있는 사람들의 통신수단.
- 원격지에 있는 사람에게 정보를 전달하기 위해 만들어진 통신이 우편 시스템.
- 봉화는 연기를 피워 원격지의 정보를 빠른 속도로 전달 할 수 있는 통신 시스템.

통신 이해하기

- 최초로 전기를 이용한 통신 시스템은 **모스부호** morse code

A · —	N — ·	1 · — — —
B — · · ·	O — — —	2 · · — —
C — · — ·	P · — — ·	3 · · · —
D — · ·	Q — — · —	4 · · · ·
E ·	R · —	5 · · · ·
F · · — ·	S · · ·	6 — · · ·
G — — ·	T —	7 — — · ·
H · · · ·	U · · —	8 — — — ·
I · ·	V · · · —	9 — — — ·
J · — — —	W · — —	0 — — — —
K — · —	X — · · —	? · · — — ·
L · — · ·	Y — · — —	! — · — —
M — —	Z — — · ·	, — — · · —
		. — · — —



그림 1-2 모스부호(좌)와 모스부호를 보내는 사람(우)

- 모스부호 통신 시스템에서는 연결된 전선을 통하여 긴 음과 짧은 음을 전송하여 정보를 전달.

통신 이해하기

- 전선에 모스부호 대신 사람의 목소리를 전달할 수 있게 되었는데 이것이 **전화**telephone



그림 1-3 초창기 전화기 모습

- telephone의 tele는 먼 거리를 가리키며, phone은 음성을 가리킴.

2. 유선통신과 무선통신

- 최초의 무선통신 시스템은 무전기.
- 사람들에게 가장 친숙한 통신기기는 **방송** broadcasting 시스템.
- 방송 통신시스템은 발신자가 신호를 보내면 불특정 다수가 신호를 받는 통신 시스템.



그림 1-4 무전기(좌), 라디오(중), 흑백 TV(우)

- 가장 먼저 보급된 방송 시스템은 라디오 radio
- 라디오 이후 동영상을 전송할 수 있는 흑백 TV 개발.

통신 이해하기

- 무선신호를 먼 거리에 보내기 위해서는 커다란 안테나가 필요.
- 인터넷의 발달로 시간적인 제약을 극복하였는데 이것이 바로 주문형 비디오 Video On Demand; VOD



그림 1-5 다양한 OTT 서비스 플랫폼

- Over-The-Top(OTT) 서비스는 인터넷을 통해 방송 콘텐츠 뿐 아니라, 영화, 오락, 교육과 같은 다양한 콘텐츠를 제공하는 서비스를 지칭.

데이터통신과 프로토콜

1. 데이터통신이란 무엇인가?

- 컴퓨터를 전선으로 연결하고, 이 선에 데이터를 보냄으로써 최초의 데이터 통신이 탄생.

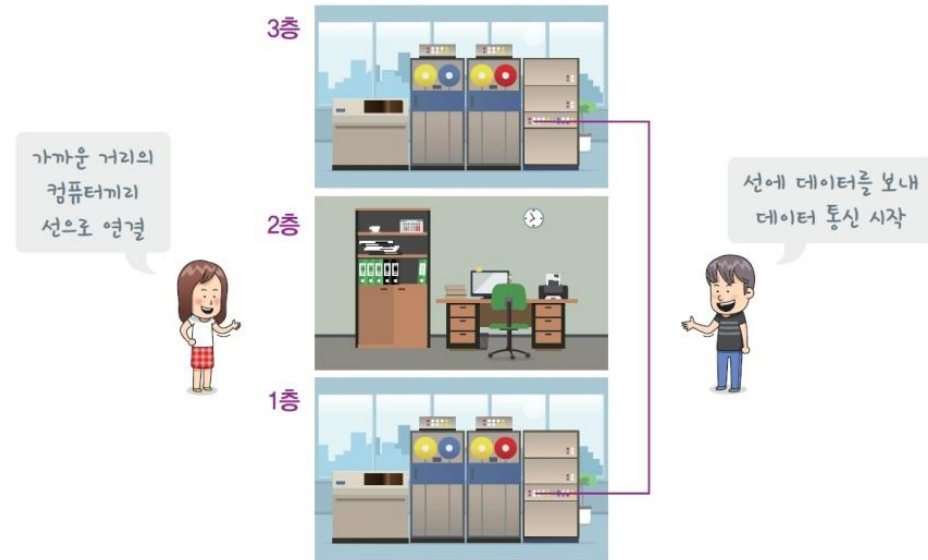


그림 1-6 선을 이용한 데이터 전달

- 여러대의 컴퓨터끼리 데이터를 주고받는 통신 시스템이 **컴퓨터 네트워크** computer network
- 네트워크 network는 그물을 뜻하는 'net'과 작업을 뜻하는 'work'의 합성어.

2. 통신규약 - 프로토콜

- 두 사람 사이를 종이컵과 선으로 연결했다고 해서 통신이 이루어지지 않음.
- 한쪽이 말을 할 때에는 다른 한쪽이 컵을 귀에 대고 있어야만 통신이 됨.



그림 1-7 프로토콜을 지키지 않아 통신이 실패한 경우

- 통신을 위한 약속을 프로토콜^{protocol}이라 함. 번역하면 통신규약.

2. 통신규약 - 프로토콜

- 네트워크가 구성되려면 물리적인 연결(통신연결)이 있어야 하며, 통신을 위한 약속(프로토콜)을 지켜서 데이터를 주고받아야 함.

> 네트워크의 구성요소

통신연결과 프로토콜(통신규약)

- 컴퓨터와 컴퓨터를 선으로 연결한 후 파일을 전송하는 프로토콜 -> 파일 전송 프로토콜(FTP File Transfer Protocol)
- 웹 페이지를 방문할 때 사용하는 프로토콜이 HTTP(Hyper Text Transmission Protocol)
- 인터넷을 이용할 때 사용하는 프로토콜 TCP(Transmission Control Protocol)와 IP(Internet Protocol)도 P로 끝남.

3. 근거리 네트워크 LAN

- 가까운 거리에 연결된 네트워크를 'Local Area Network' 즉, 'LAN'이라 부름.



그림 1-8 네트워크 공유기 뒷면에 LAN 선을 꽂는 포트

- 국가 전체를 연결하거나 국가 간에 연결되는 네트워크는 'Wide Area Network', 즉 'WAN'이라 부름.

데이터통신과 프로토콜

- 가까운 거리에 있는 기기들끼리 연결하는 것이 개인 네트워크 혹은 PAN^{Personal Area Network}

표 1-1 거리에 따른 네트워크의 분류

종류	범위
원거리(Wide Area Network; WAN)	100Km 이상
중거리(Metropolitan Area Network; MAN)	1Km ~ 100Km
근거리(Local Area Network; LAN)	10m ~ 1Km
개인(Personal Area Network; PAN)	1m ~ 10m
초근거리(Near Field Communication; NFC)	1m 이내

- 수 센티미터 거리에서 통신하는 네트워크가 초근거리 네트워크 혹은 NFC^{Near Field Communication}

1. 인터넷의 탄생

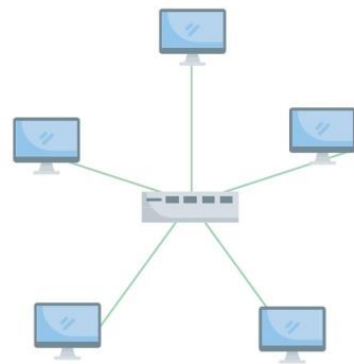
> 인터넷의 정의

네트워크를 하나로 묶는 기술

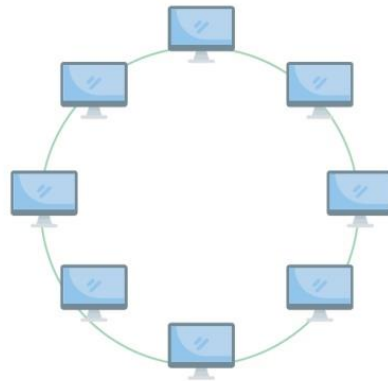
- 컴퓨터 간 데이터 전송을 편리하게 해주는 LAN이 급속히 보급.
- 다양한 회사에서 개발한 LAN들을 판매되다 보니 모양과 규격이 제각각.

인터넷과 컴퓨팅 환경

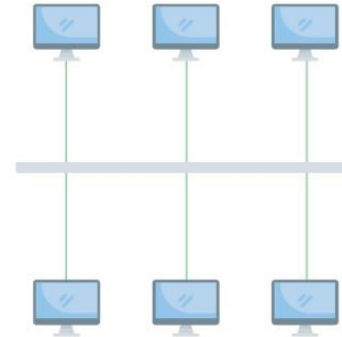
- LAN의 구조를 영어로 토폴로지^{topology}(형태)라 부르는데, 모양에 따라 별 형태^{star topology}, 링 형태^{ring topology}, 버스 형태^{bus topology}가 있음.



별 형태(star topology)



링 형태(ring topology)



버스 형태(bus topology)

그림 1-9 여러 종류의 LAN 형태

표 1-2 LAN 형태와 특징

형태	범위
별(star) 형태	중앙에 네트워크를 처리하는 시스템을 두고 방사형으로 기기를 연결
링(ring) 형태	모든 기기를 하나의 원으로 연결
버스(bus) 형태	중앙에 데이터가 흐르는 버스(bus)를 두고, 기기를 붙여 네트워크를 구성

인터넷과 컴퓨팅 환경

- 미국 국방성에서는 서로 호환되지 않는 LAN을 묶어 하나의 네트워크로 만들기 위한 연구 진행.
- 이 프로젝트가 'Advanced Research Project Agency(ARPA)'.
- ARPA프로젝트의 결과로 만들어진 네트워크가 1969년 만들어진 알파넷^{ARPAnet}

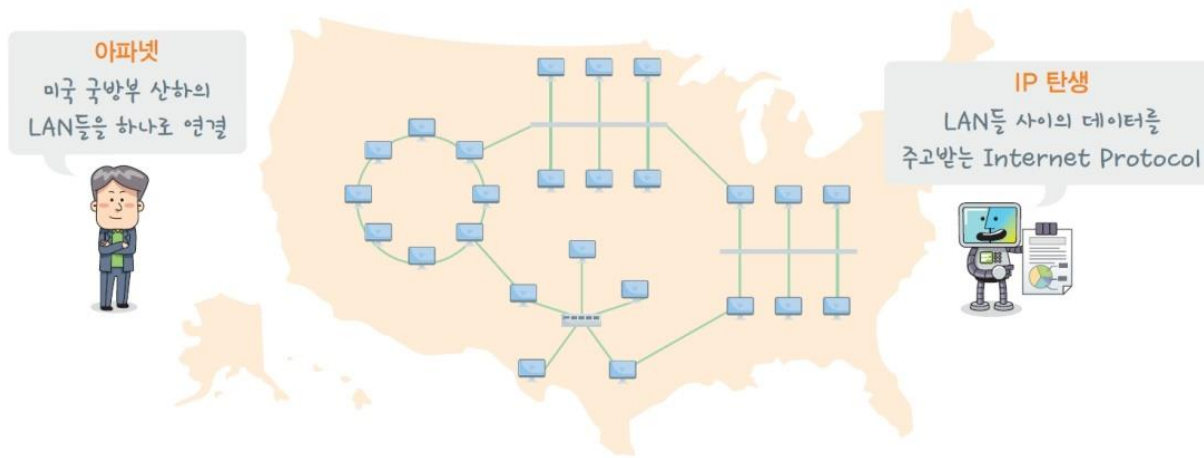


그림 1-10 다양한 LAN을 연결한 아파넷

- 서로 호환이 안 되는 LAN들은 중계기를 두어 하나로 연결 할 수 있었음 -> 프로토콜 필요.
- 새로 만들어진 프로토콜은 서로 다른 종류의 LAN을 넘어 다니면서 목적지까지 데이터를 전송.
- 그래서 inter + networking 프로토콜, 다시 말해 Internetworking Protocol인 IP가 만들어짐.

2. TCP/IP의 역할

- TCP는 택배 접수처, IP는 배송트럭 : IP는 여러 LAN을 통과하여 배송지까지 데이터를 배달하는 일만으로도 빠듯, TCP는 이러한 IP를 도와 데이터를 접수하고, 빠진 데이터는 없나 확인.

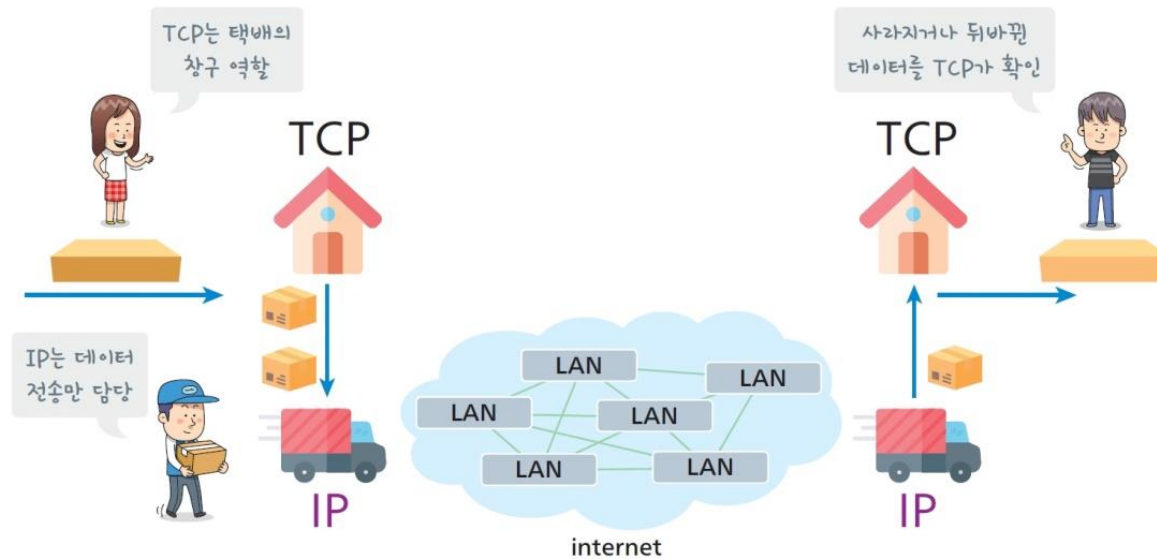


그림 1-11 TCP/IP를 이용하여 데이터를 전송하는 과정

- TCP는 번호표를 붙인 후 IP에게 전달 -> IP는 여러 개의 LAN을 지나서 목적지까지 데이터 전달 -> 수신쪽(받는 쪽) TCP에게 전달 -> 수신측 TCP는 데이터가 순서대로 도착했는지 확인 -> 만약 문제가 있다면 송신측(보낸 쪽) TCP에게 연락하여 다시 보내 달라고 함.

3. 클라이언트/서버 구조

- 당시에 주로 이용하던 서비스들은 주로 문자(텍스트) 위주.
- 문자 기반 인터페이스 이후에는 마우스와 그래픽 사용자 인터페이스 Graphical User Interface; GUI가 개발 됨.



그림 1-12 하이텔 화면

인터넷과 컴퓨팅 환경

- 모자이크는 한 화면에 문자와 그림을 한꺼번에 표현할 수 있는 프로그램.
- 문자뿐 아니라 그림이나 사진을 같이 사용할 수 있게 됨으로서 자료의 표현이 확대.

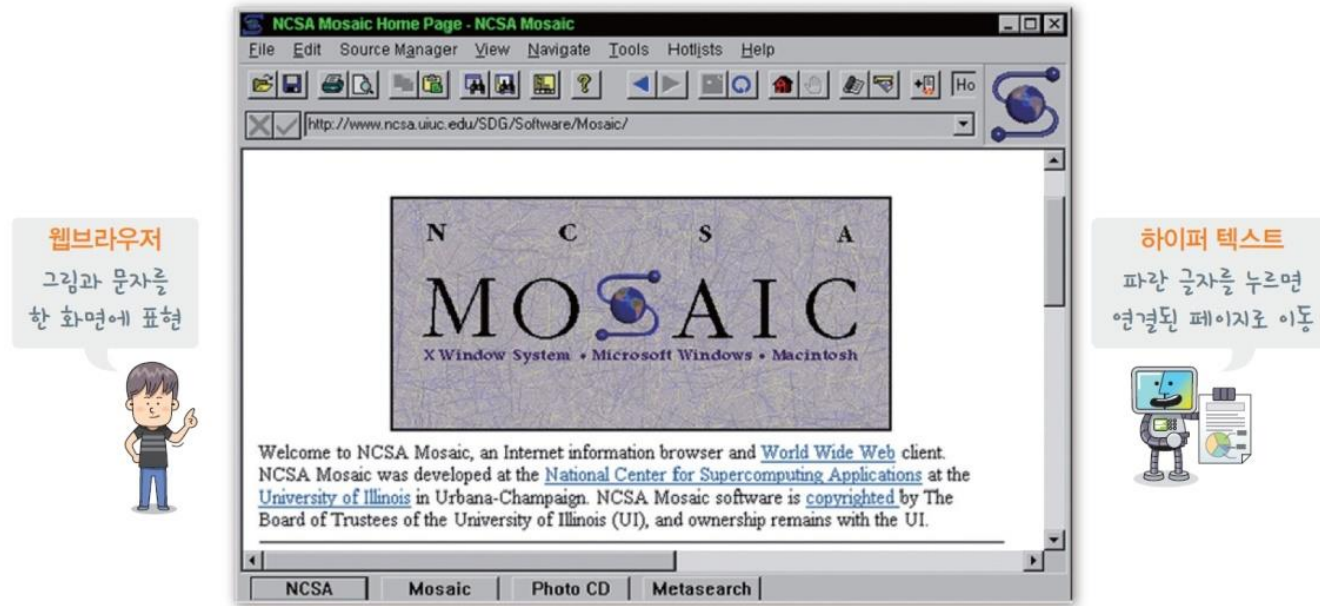


그림 1-13 모자이크 화면

- 문장 중간에 있는 단어를 클릭하면 그 단어와 연관된 페이지로 이동하게 되는 구조: 하이퍼텍스트hyper text라 부름. 모자이크는 현재 사용 중인 웹 브라우저Web Browser의 시초.

인터넷과 컴퓨팅 환경

- 모든 웹 시스템은 클라이언트/서버(client/server) 구조를 사용.
- 클라이언트/서버 구조란 클라이언트가 서비스를 요청^{request}하면, 서버가 응답^{reply}하는 구조.

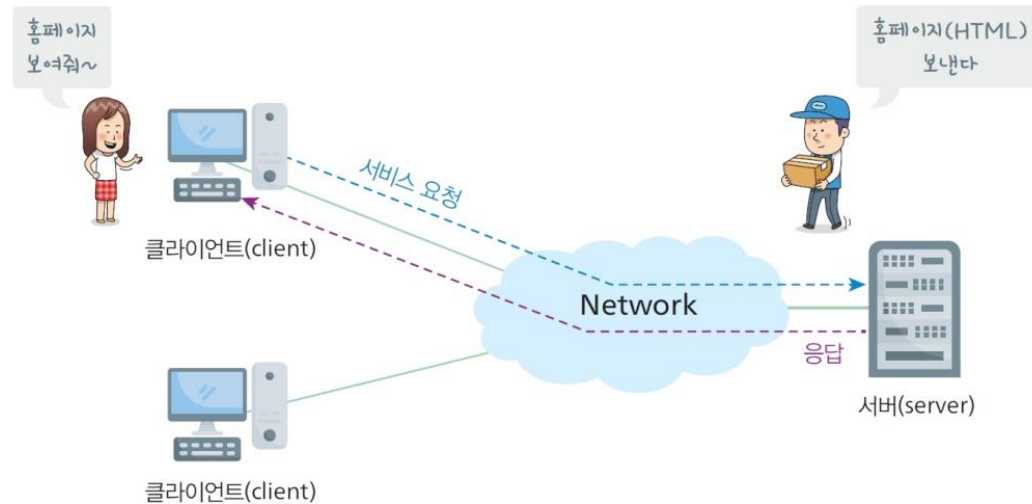


그림 1-14 클라이언트/서버 구조

- 웹페이지를 보고 싶을 때 사용하는 프로토콜이 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) -> 웹페이지를 방문한다는 것은 HTTP를 사용하여 HTML(홈페이지)을 얻는 것.

4. Peer-to-Peer(P2P)

- 웹 사이트의 주소를 종류별, 나라별, 취향별로 모아서 보여주는 사이트 생김 -> 야후Yahoo -> 수동이었기 때문에 한계가 있었음.
- 웹봇이 가져온 데이터를 분류하여 검색 서비스를 제공하는 사이트 생김 -> 구글google



그림 1-15 최초의 검색 사이트인 야후(좌)와 가장 많이 사용하는 검색 엔진 구글(우)

인터넷과 컴퓨팅 환경

- 클라이언트/서버 구조의 가장 큰 단점은 '서버 과부하' -> 해결책 P2P
 - MP3 파일을 얻고자 하는 사용자는 서버를 통해 MP3를 누가 가지고 있는지 위치정보만 얻음.
 - 실제로 파일을 다운받을 때는 서버를 거치지 않고 보유자로부터 직접 받음.
 - 이 시스템에서 서버는 중재만 하고, 파일을 가진 사용자(peer)로부터 직접 다운: 'Peer-to-Peer 시스템', 약자로 P2P 시스템.

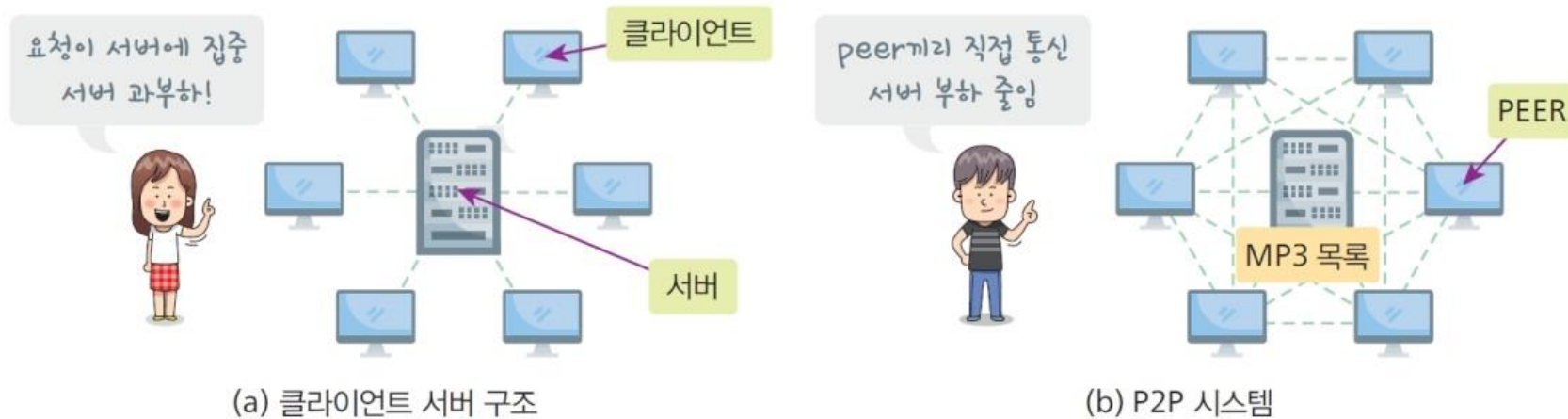


그림 1-16 클라이언트/서버 구조와 P2P 시스템 비교

5. 클라우드 컴퓨팅

- 현대에 들어서 초고속 통신망의 발달과 5G와 같은 무선 통신망의 발달로 대용량의 데이터를 유선이나 무선으로 손쉽게 전송할 수 있는 세상이 되었음.
- 클라우드 컴퓨팅은 언제 어디서나 컴퓨팅 파워나 소프트웨어에 접근할 수 있는 유연한 컴퓨터 환경.

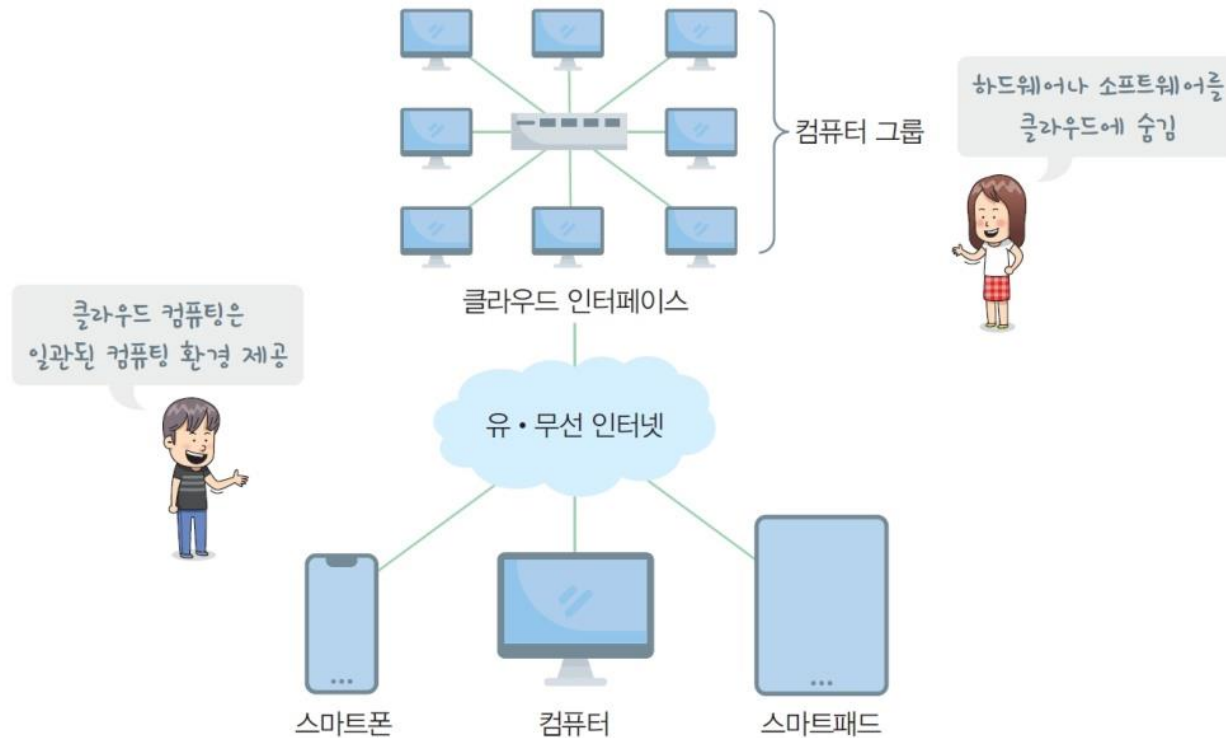


그림 1-18 클라우드 컴퓨팅 환경

인터넷과 컴퓨팅 환경

- 윈도우의 설치: 과거에는 돈을 주고 윈도우를 사면 설치용 CD와 설치 설명서를 주었음.
- 현재 윈도우 10의 경우, 정품라이선스 키를 돈주고 산 후, 윈도우 10을 다운 받기만 하면 인터넷으로 바로 설치 가능.



그림 1-19 과거 윈도우 설치와 현재 윈도우 설치의 차이

6. 사물인터넷

- 자동차, 냉장고, 세탁기와 같은 사물들도 인터넷에 연결되어 새로운 서비스를 창출하는 세상.
- 사물^{thing} 들이 연결된 세상: 사물 인터넷 Inernet of Thing; IoT
 - 버스(사물)를 인터넷에 연결하여, 또는 지하철(사물)을 인터넷에 연결



그림 1-20 지하철 전광판