

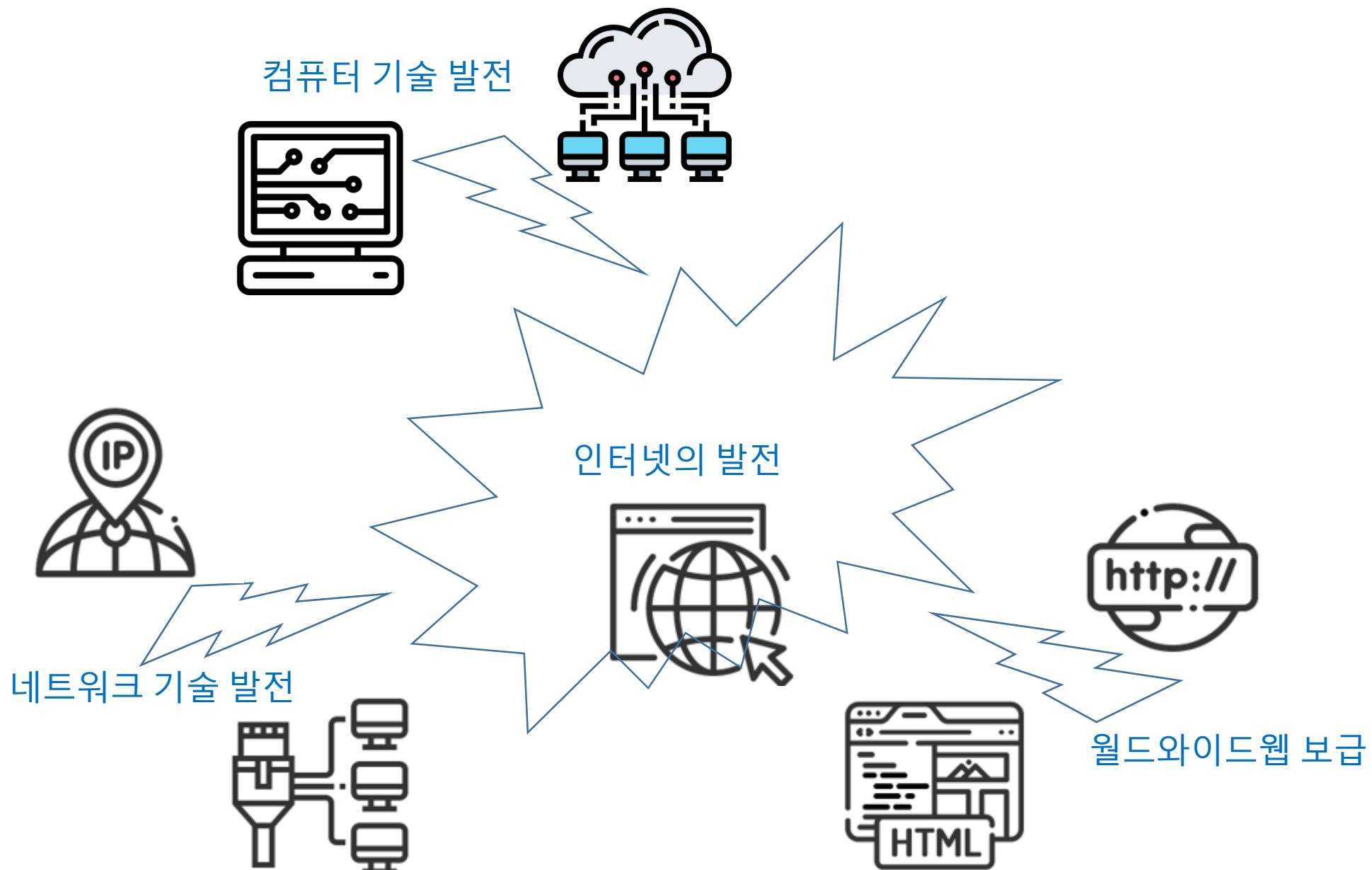
# 네트워크 기초

# 목차

---

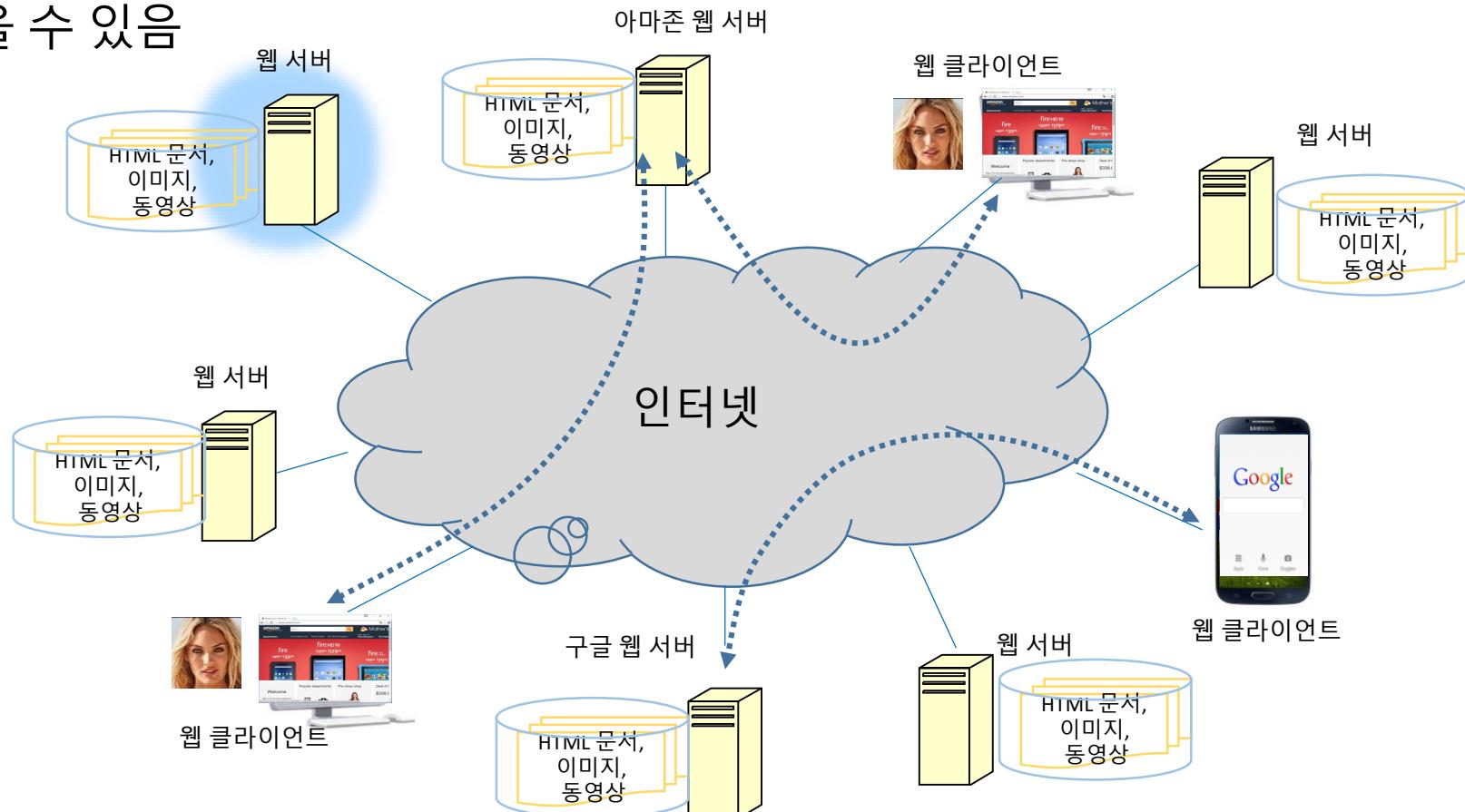
- 월드 와이드 웹
- 인터넷/웹/네트워크
- 웹 애플리케이션 아키텍쳐
- 웹 애플리케이션의 동작 및 구현
- 웹의 발전과 진화
- 웹과 네트워크
- 네트워크 기초 개념
- 네트워크 주소의 표현
- 네트워크 종류

# 인터넷 발전의 3요소



# 월드 와이드 웹: 웹 개념

- 월드 와이드 웹 (World Wide Web, WWW) (=웹, Web)은 인터넷에 연결된 컴퓨터들이 서로 정보를 공유하고 찾아볼 수 있는 공간
  - 거미줄처럼 촘촘히 연결되어 있는 웹을 통해 전 세계에 흩어진 정보를 빠르게 찾을 수 있음



# 월드 와이드 웹: 웹 발명

---

- 월드 와이드 웹 발명

- 1989년에 CERN (유럽 입자 물리 연구소)의 팀 버너스리 (Tim Berners-Lee)가 최초로 발명

- ✓ 전 세계 물리학자들이 멀리 떨어진 서로 다른 환경에서 연구 결과와 자료를 서로 공유하기 어려운 문제를 해결하기 위해 발명

## World Wide Web

The WorldWideWeb (W3) is a wide-area [hypermedia](#) information retrieval initiative aiming to give universal access to a large universe of documents.

Everything there is online about W3 is linked directly or indirectly to this document, including an [executive summary](#) of the project, [Mailing lists](#) , [Policy](#) , November's [W3 news](#) , [Frequently Asked Questions](#) .

### What's out there?

Pointers to the world's online information, [subjects](#) , [W3 servers](#), etc.

### Help

on the browser you are using

### Software Products

A list of W3 project components and their current state. (e.g. [Line Mode](#) ,[X11 Viola](#) , [NeXTStep](#) , [Servers](#) , [Tools](#) , [Mail robot](#) , [Library](#) )

### Technical

Details of protocols, formats, program internals etc

### Bibliography

Paper documentation on W3 and references.

### People

A list of some people involved in the project.

### History

A summary of the history of the project.

### How can I help ?

If you would like to support the web..

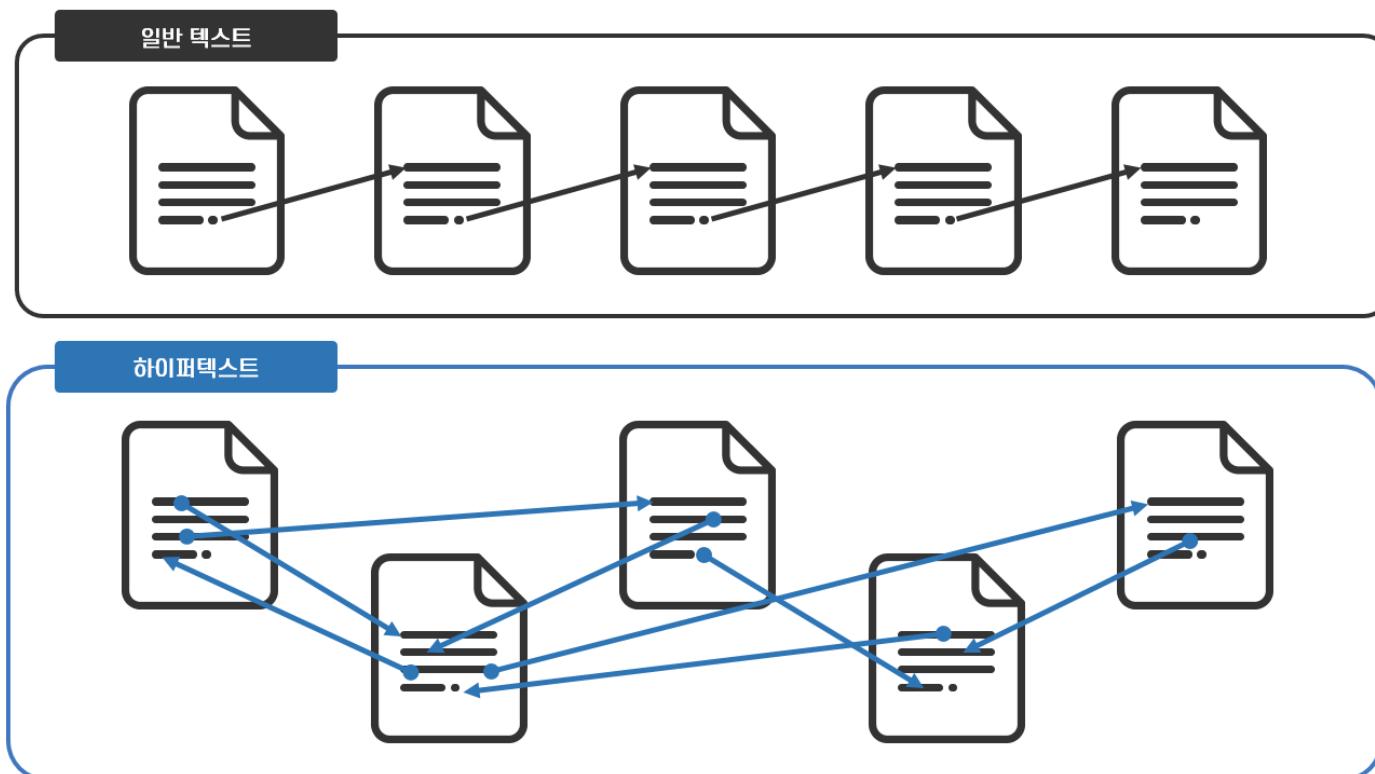
### Getting code

Getting the code by [anonymous FTP](#) , etc.

# 월드 와이드 웹: 하이퍼텍스트

- **하이퍼텍스트**

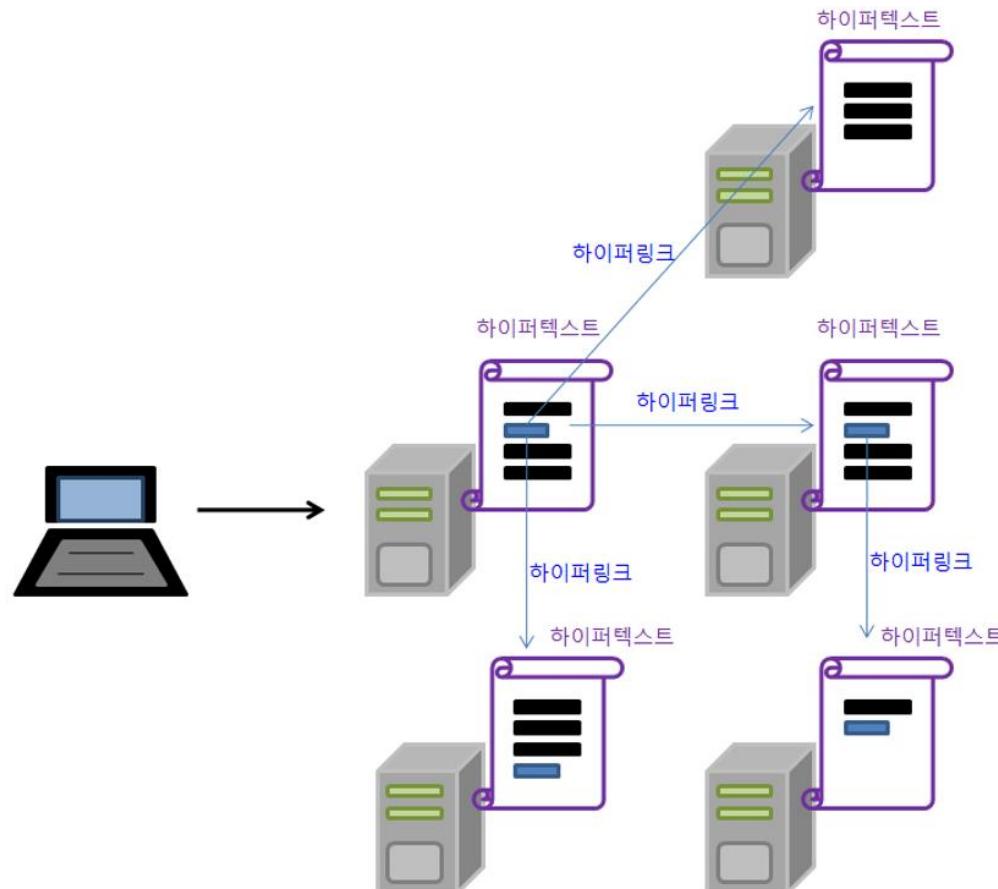
- 하이퍼텍스트 형식으로 이루어진 문서를 연결하여 웹을 구현
- 하이퍼텍스트 = 정보를 잇는 연결 고리
- 하이퍼텍스트 동작? 꼬리에 고리를 물고 확장 연결되는 인간의 뇌 동작과 유사
  - ✓ 웹이 발명되기 전에 컴퓨터는 정보와 지식을 직선형으로 연결함. 즉, 글을 끝까지 모두 읽어야 그 다음 내용을 확인할 수 있음.
  - ✓ 웹이 발명된 이후에는 하이퍼텍스트 방식을 활용하여 하이퍼링크를 타고 정보와 지식을 확장하여 연결.



# 월드 와이드 웹: 하이퍼링크

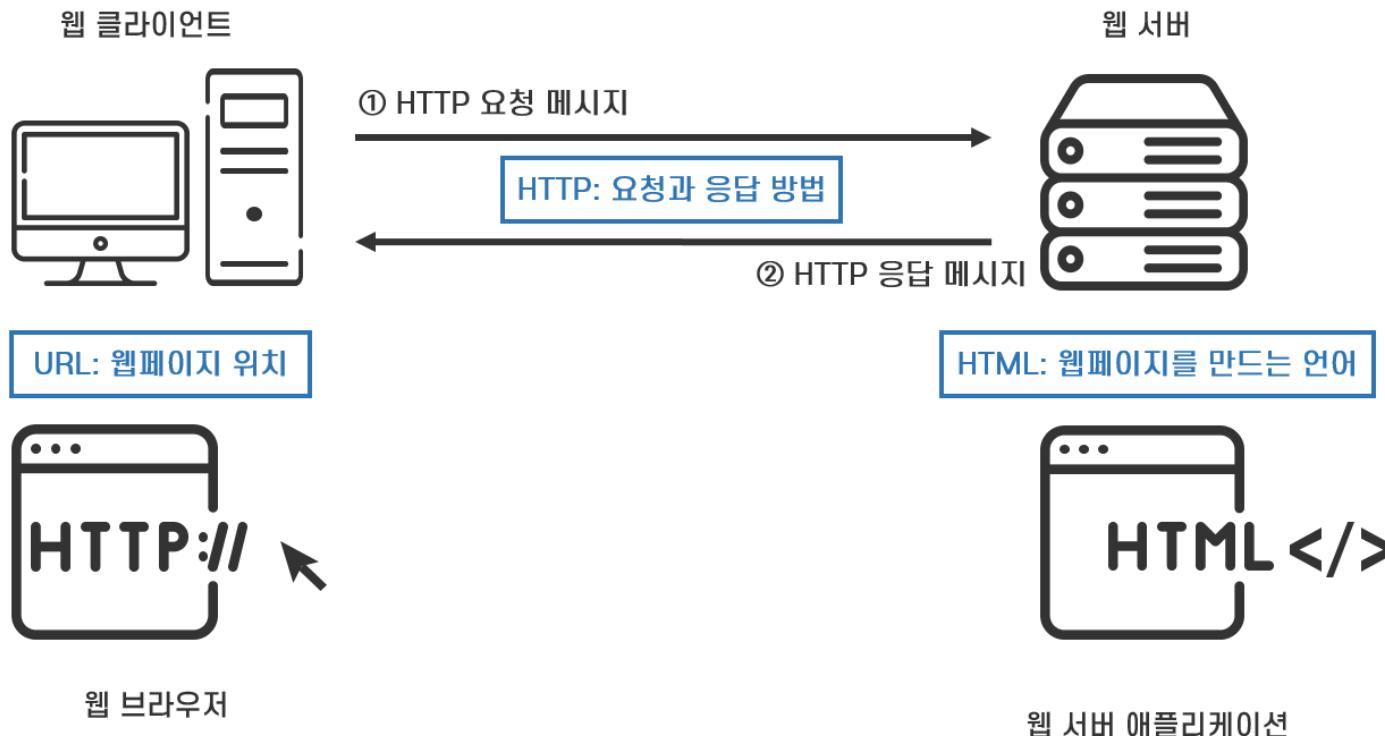
## • 하이퍼링크

- 하이퍼링크(Hyperlink) (=링크, Link): 한 문서에서 다른 문서로 넘어갈 수 있는 연결 고리
- 하이퍼링크를 포함한 문서를 하이パーテ스트라고 함
- 웹 서핑: 하이퍼링크를 따라 다른 웹 페이지로 이동하는 행위



# 월드 와이드 웹: 웹 구성요소

- 하이퍼링크와 하이パーテ스트를 활용하여 웹 서핑을 하는 과정에 꼭 필요한 웹 구성 요소?
  - URL (Uniform Resource Locator): 웹 주소
  - HTTP (Hypertext Transfer Protocol): 통신 프로토콜 (웹 문서 교환 방식)
  - HTML (Hypertext Markup Language): 웹 페이지에 표시되는 웹 문서
  - 웹 브라우저: 웹 문서를 열기 위해 사용되는 응용 소프트웨어



# 인터넷 / 네트워크 / 웹

---

## • 인터넷

- 인터넷은 웹이 발명되기 한참 전인 1960년대에 군사 정보 교환을 위한 알파넷 (ARPANET)으로 시작됨.

- ✓ 군사 정보를 저장한 서버가 핵 공격으로 소실되는 문제를 해결하기 위해 여러 장소에 분산 설치하고 연결
- ✓ 군 통제와 정보의 빠른 전달을 위한 목적으로 활용

## • 네트워크와 인터넷

- 인터넷 = 전 세계에 분산된 소규모 네트워크를 하나로 연결한 거대한 네트워크 시스템

- ✓ 네트워크 = Net (그물) + Work (일하기) = 컴퓨터와 컴퓨터가 서로 협력하기 위해 연결된 망
- ✓ 인터넷 = Inter (연결) + net (네트워크): 여러 네트워크를 하나로 연결하는 인프라 (시스템)

## • 인터넷과 웹

- 인터넷에서 사용하는 애플리케이션: 이메일, 파일 전송 (FTP), 원격 접속 (Telnet), 웹 (WWW) → 즉, 웹은 인터넷의 애플리케이션 중 하나

- ✓ 인터넷 = 컴퓨터끼리 네트워크로 연결해서 통신할 수 있도록 만든 인프라
- ✓ 웹 = 서로 연결된 컴퓨터끼리 쉽게 정보를 공유할 수 있도록 한 애플리케이션

# 웹 애플리케이션 아키텍쳐

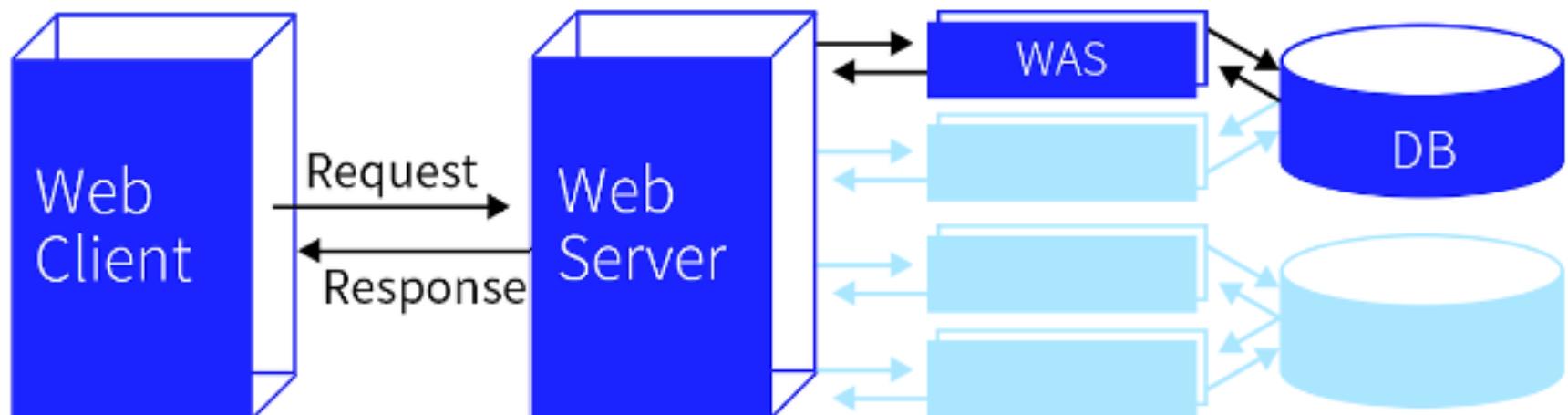
- 기본적인 웹 애플리케이션 아키텍쳐

- 웹 동작에 필요한 각 요소와 그 사이 상호 작용을 정의한 것

- ✓ 웹 브라우저의 주소창에 URL을 입력하고 엔터 키 누르면 웹 페이지가 화면에 출력되고, 검색어를 입력하면 사용자가 원한 정보가 웹 문서로 출력되는 일련의 과정이 웹 구성 요소들 간의 통신에 의해 완성됨.

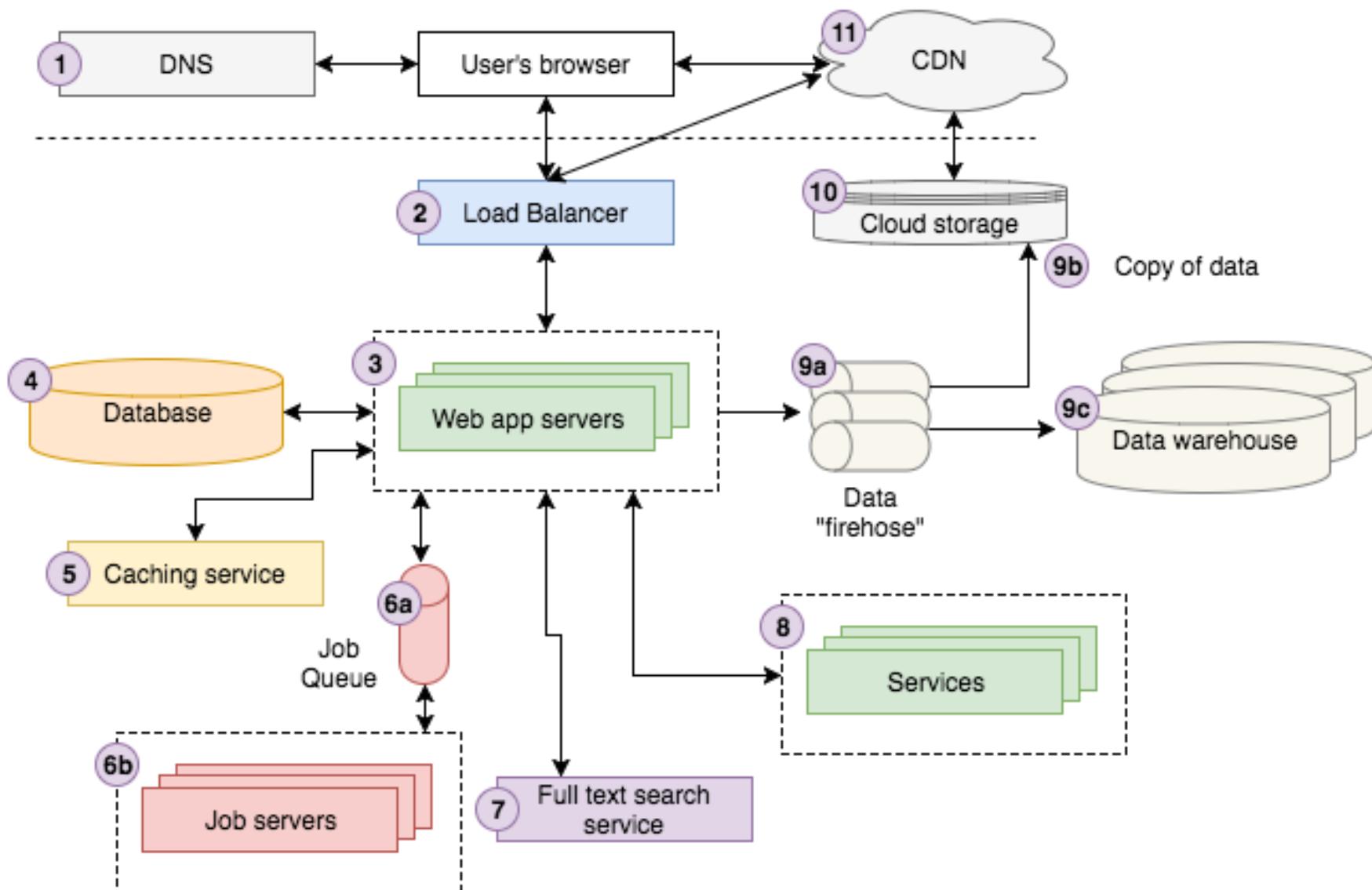
- 웹 애플리케이션 주요 구성요소

- ✓ 웹 클라이언트: 사용자가 웹에 접근할 때 사용하는 프로그램 (예: 크롬, 사파리, 엣지)
    - ✓ 웹 서버: 웹 클라이언트로부터 HTTP 요청을 받아서 데이터 전달하는 프로그램 (예: 아파치 웹서버, IIS, 엔진 엑스)
    - ✓ 웹 애플리케이션 서버: 웹 서버의 일을 나눠서 처리한 후 결과를 웹 서버에게 전달
    - ✓ 데이터베이스: 웹 서비스를 하기 위한 데이터 저장소



# 웹 애플리케이션 아키텍쳐

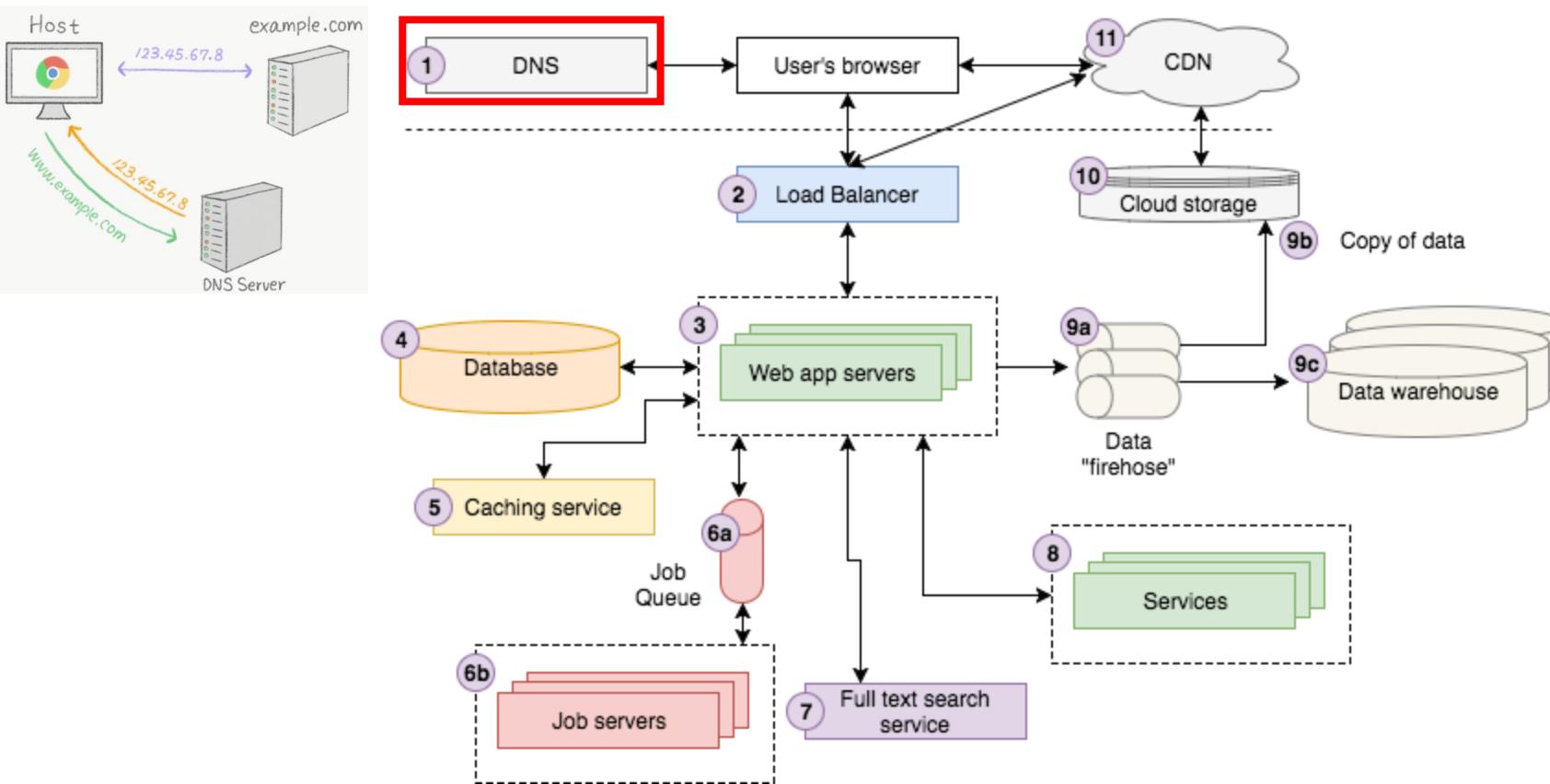
## • 실무적인 웹 애플리케이션 아키텍쳐



# 웹 애플리케이션 아키텍쳐

## • (1) DNS (Domain Name Server)

- 도메인 이름 (예: google.com)을 IP 주소 (예: 85.129.83.120) 으로 변환하는 기능
  - ✓ 전화 걸기와 유사: “이일구”에게 전화해 = “02-920-7145”로 전화해 → 전화번호를 모두 기억할 필요 없이 이름을 입력하면 전화번호로 변환하여 전화하는 것과 유사.
  - ✓ 전 세계 컴퓨터들의 IP 주소를 모두 기억할 필요 없도록 DNS를 통해 도메인 이름을 IP 주소로 변환하여 연결.



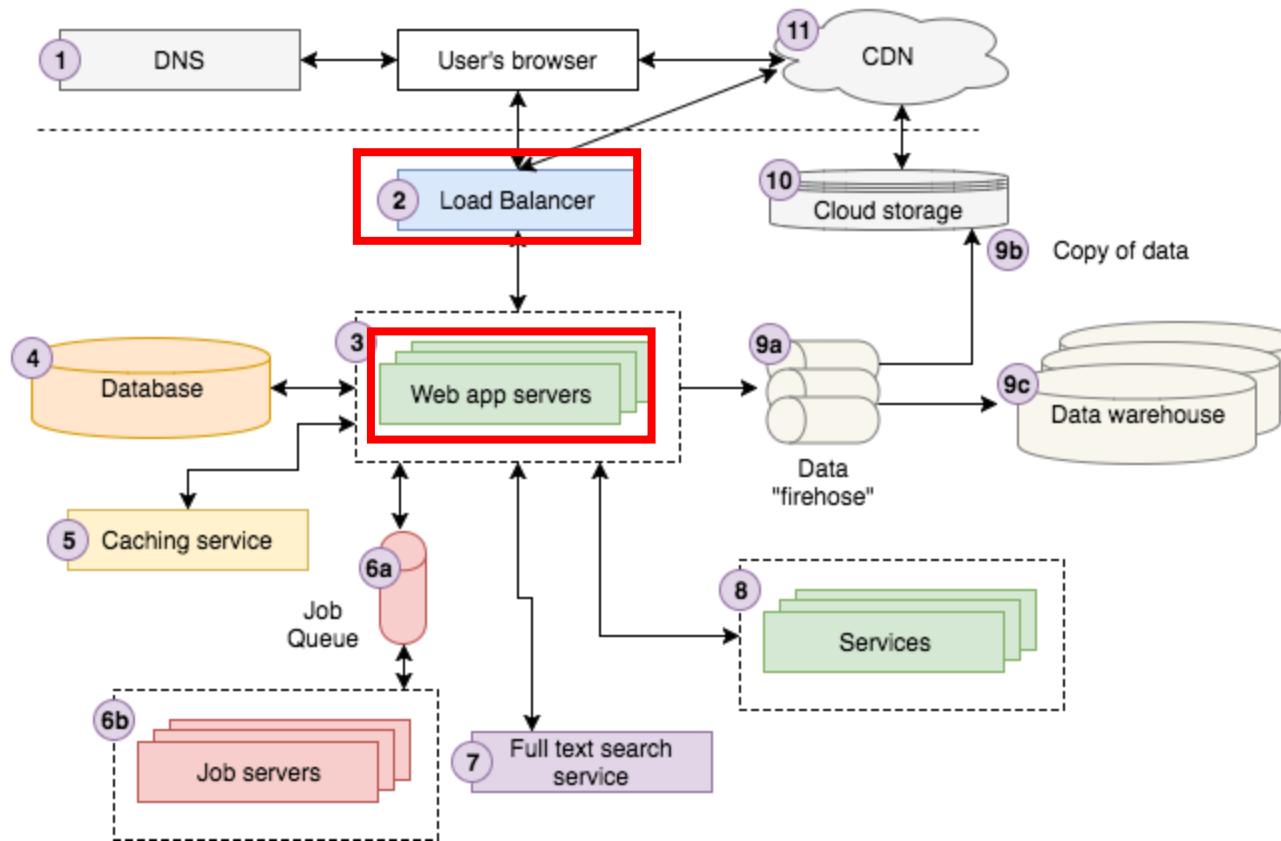
# 웹 애플리케이션 아키텍쳐

- (2) 로드 밸런서 (Load balancer)

- 웹 애플리케이션 서버(Web App Server)들에 과부하가 걸리지 않도록 서버의 CPU와 RAM의 활용률을 모니터링하여 사용자의 요청을 적절하게 분배

- (3) 웹 애플리케이션 서버 (Web Application Server)

- 사용자의 요청을 처리한 후 결과를 웹 서버에 전달

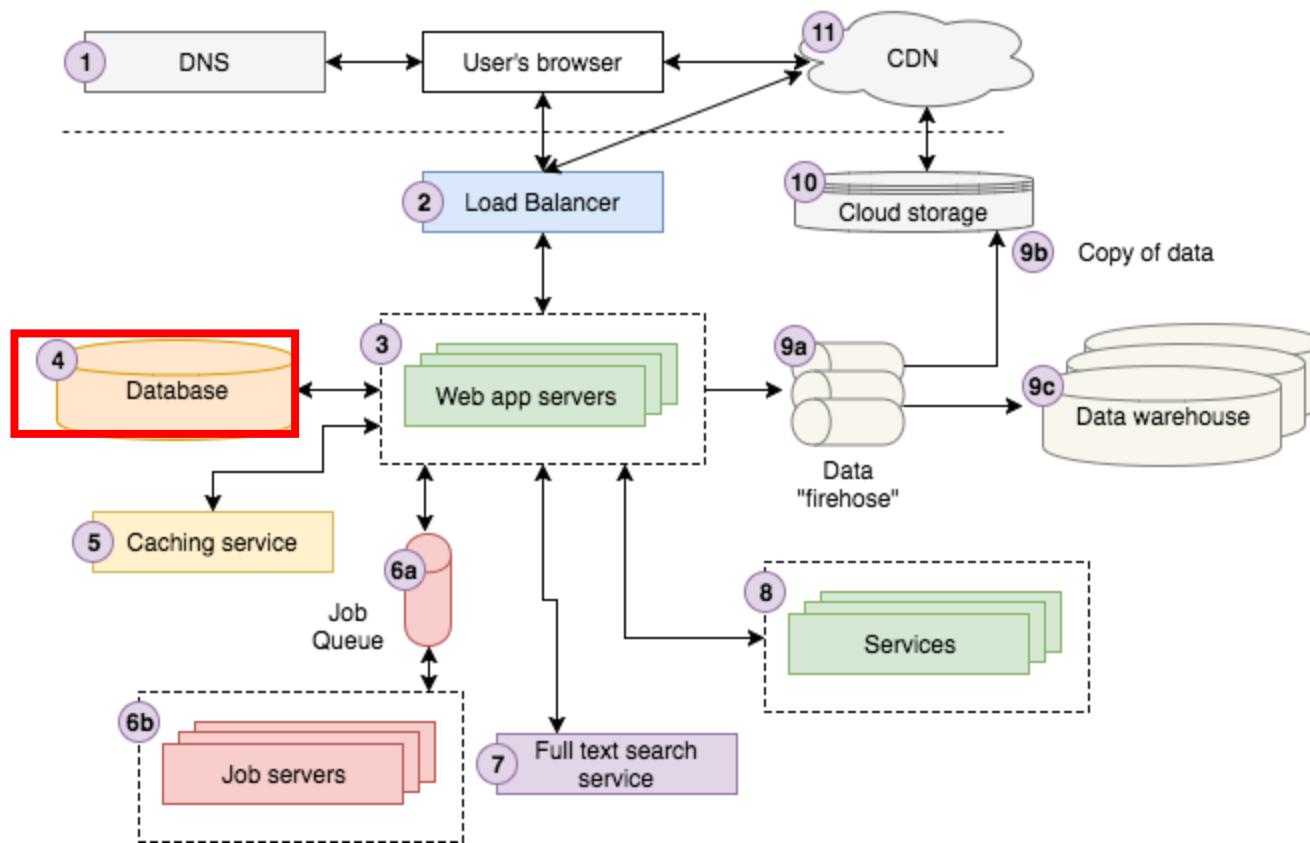


# 웹 애플리케이션 아키텍쳐

## • (4) 데이터베이스 서버

- 웹 애플리케이션 서버가 사용자의 요청을 처리하기 위해 SQL (Structured Query Language) 질의를 통해 데이터베이스에 저장된 데이터를 검색하여 읽거나, 새로운 데이터를 삽입하고, 삭제하는 일을 수행.

✓ SQL은 데이터베이스의 데이터를 읽고, 쓰고, 삭제하기 위한 특수한 목적의 언어.



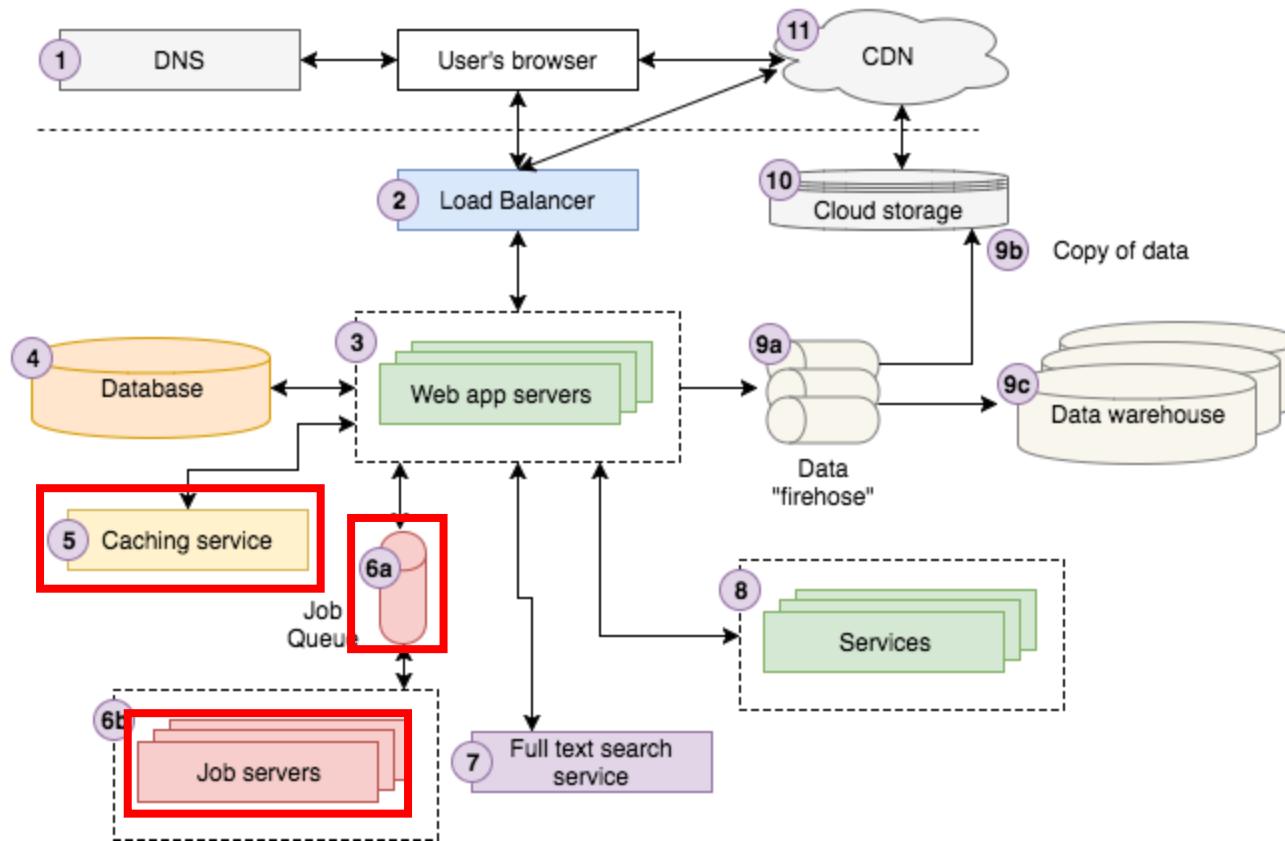
# 웹 애플리케이션 아키텍쳐

- (5) 캐싱 (Caching) 서비스

- 웹 애플리케이션 서버가 과거에 수행했던 데이터 검색 및 연산을 다시 반복하지 않고, 캐시에 저장된 결과를 가져옴으로써 속도, 자원효율, 전력효율을 향상

- (6) 잡큐 (Job Queue) & 잡서버

- 사용자 요청과 직접적인 연관 없는 작업을 백그라운드에서 비동기식으로 웹 크롤링 실행



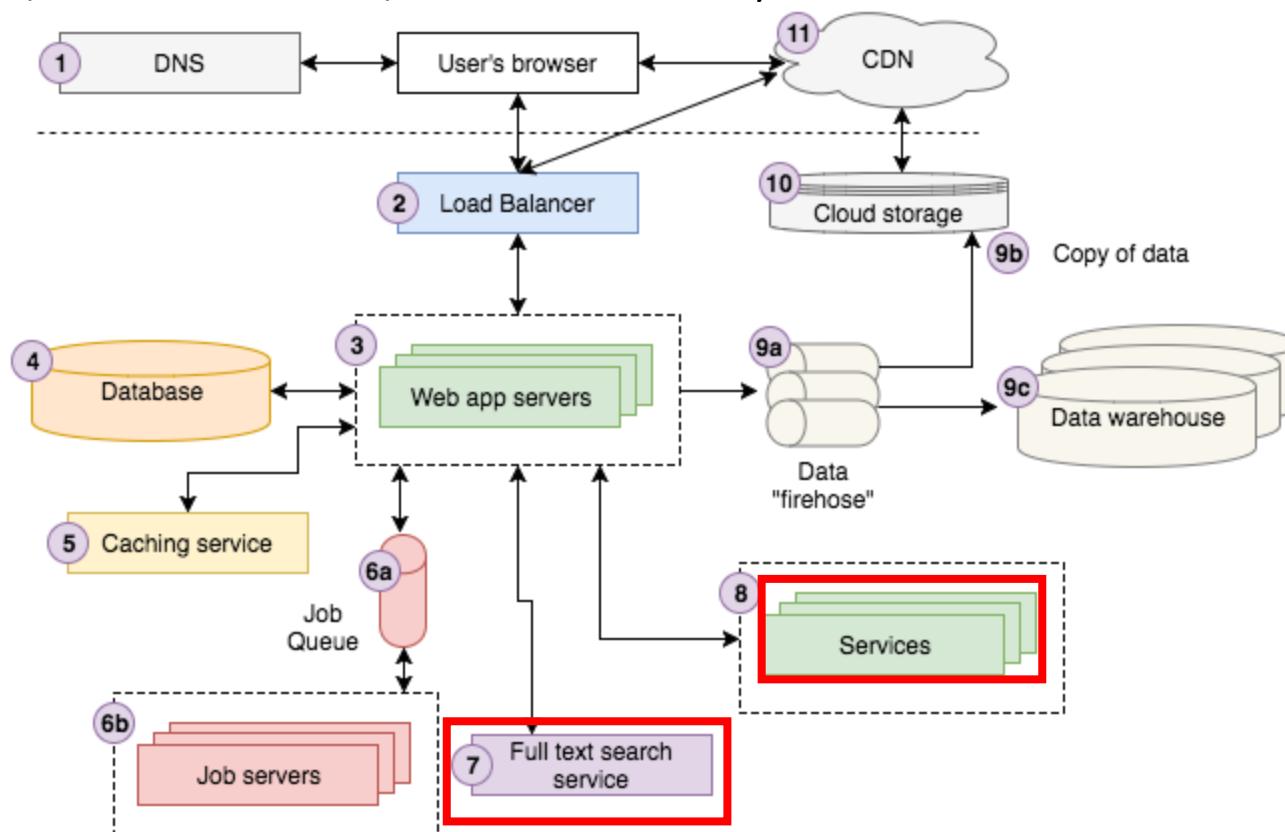
# 웹 애플리케이션 아키텍쳐

- (7) 전체 텍스트 검색 서비스

- 사용자가 웹 애플리케이션을 통해 텍스트를 입력(쿼리)하면 검색을 하고 가장 관련 있는 결과를 보여주는 기능

- (8) 서비스

- 큰 규모의 애플리케이션은 서비스 운영을 위해 기능을 분리하여 서비스함 (계정 서비스, 컨텐츠 서비스, 결제 서비스 등)



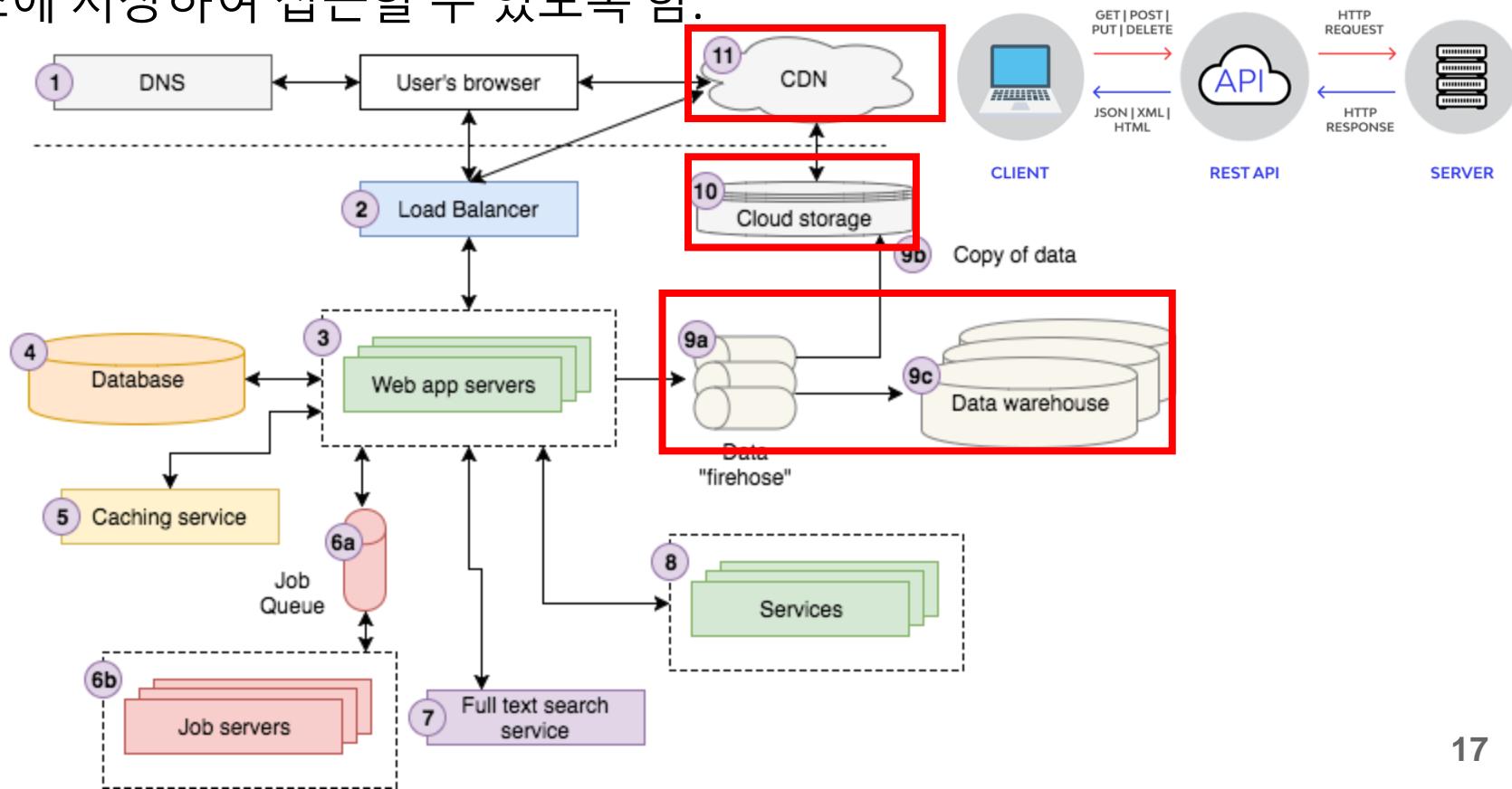
# 웹 애플리케이션 아키텍쳐

## • (9) 데이터

- 웹 애플리케이션은 사용자와 상호작용하여 발생한 데이터를 firehose로 전달하고 분석하기 위해 데이터 웨어하우스에 저장.

## • (10) 클라우드 스토리지 & (11) CDN (Content Delivery Network)

- 로컬 파일 시스템의 데이터를 RESTful API를 활용하여 HTTP를 통해 클라우드 분산 저장소에 저장하여 접근할 수 있도록 함.



# 웹 애플리케이션의 동작 및 구현

- 웹의 동작과 원리

- 웹 : 요청과 응답 과정

- ✓ 클라이언트(사용자) : 컴퓨터에 요청하는 쪽

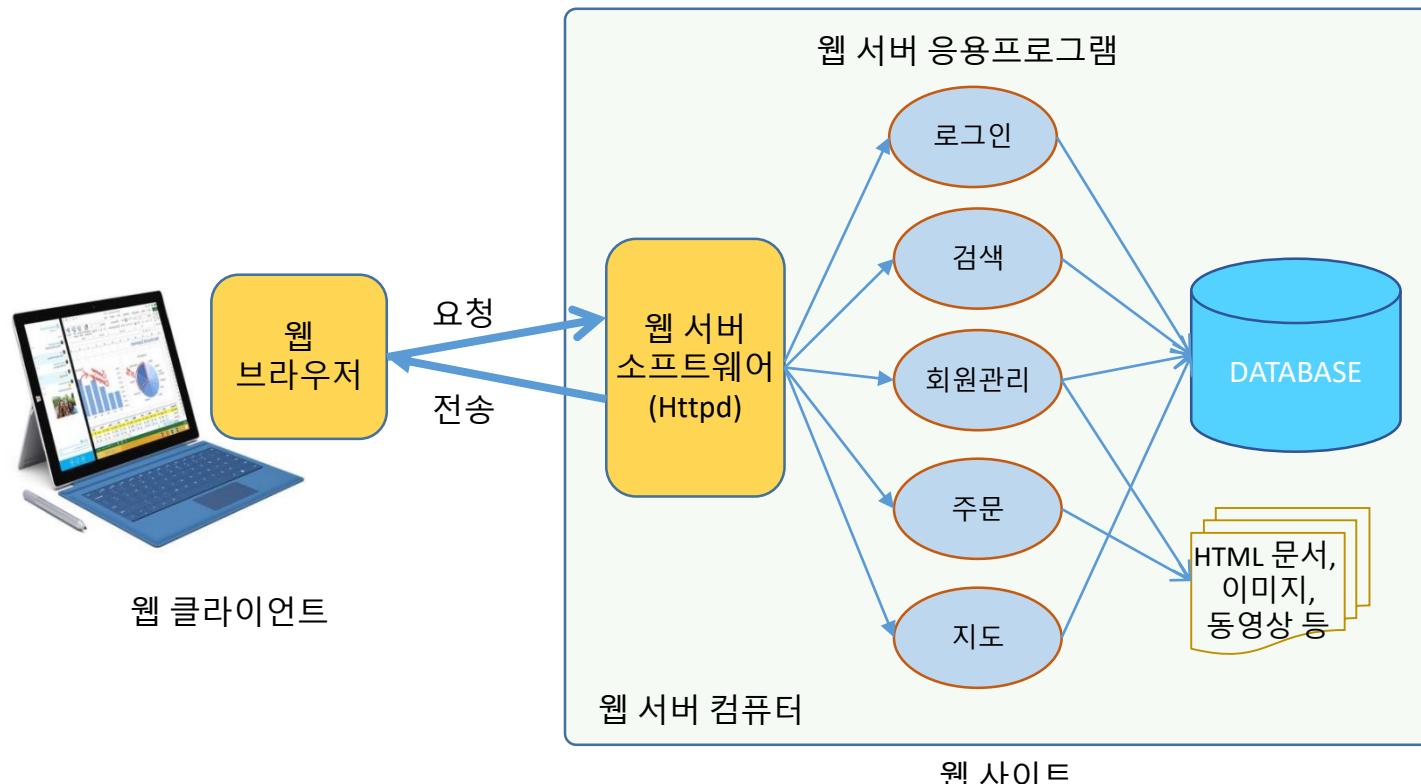
- ✓ 서버(제공자) : 응답하는 쪽



# 웹 애플리케이션의 동작 및 구현

- 웹 서비스를 위한 웹 서버 구축

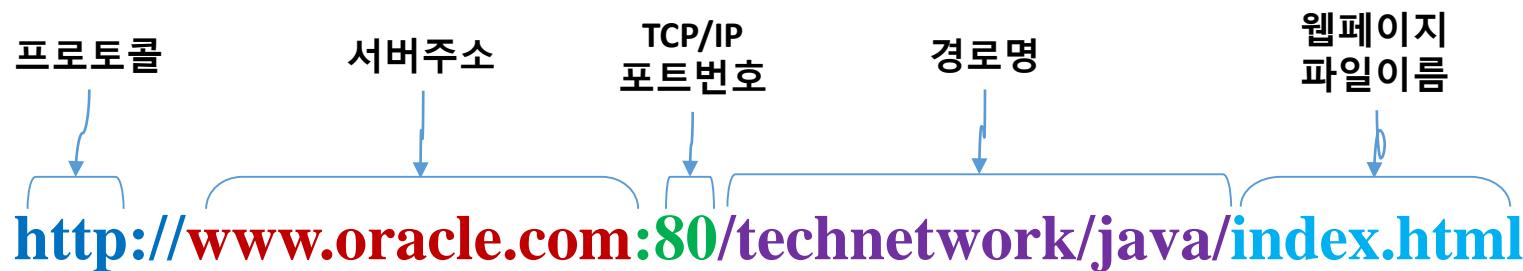
- 웹 서버로 사용할 컴퓨터에 웹 서버 소프트웨어 설치.
- 웹 페이지, 동영상, 이미지 저장, 데이터베이스 설치.
- 웹 서버 응용 프로그램 개발 및 설치.



# 웹 애플리케이션의 동작 및 구현

- 웹 페이지 접속

- 웹 페이지 주소인 URL을 통해 접속



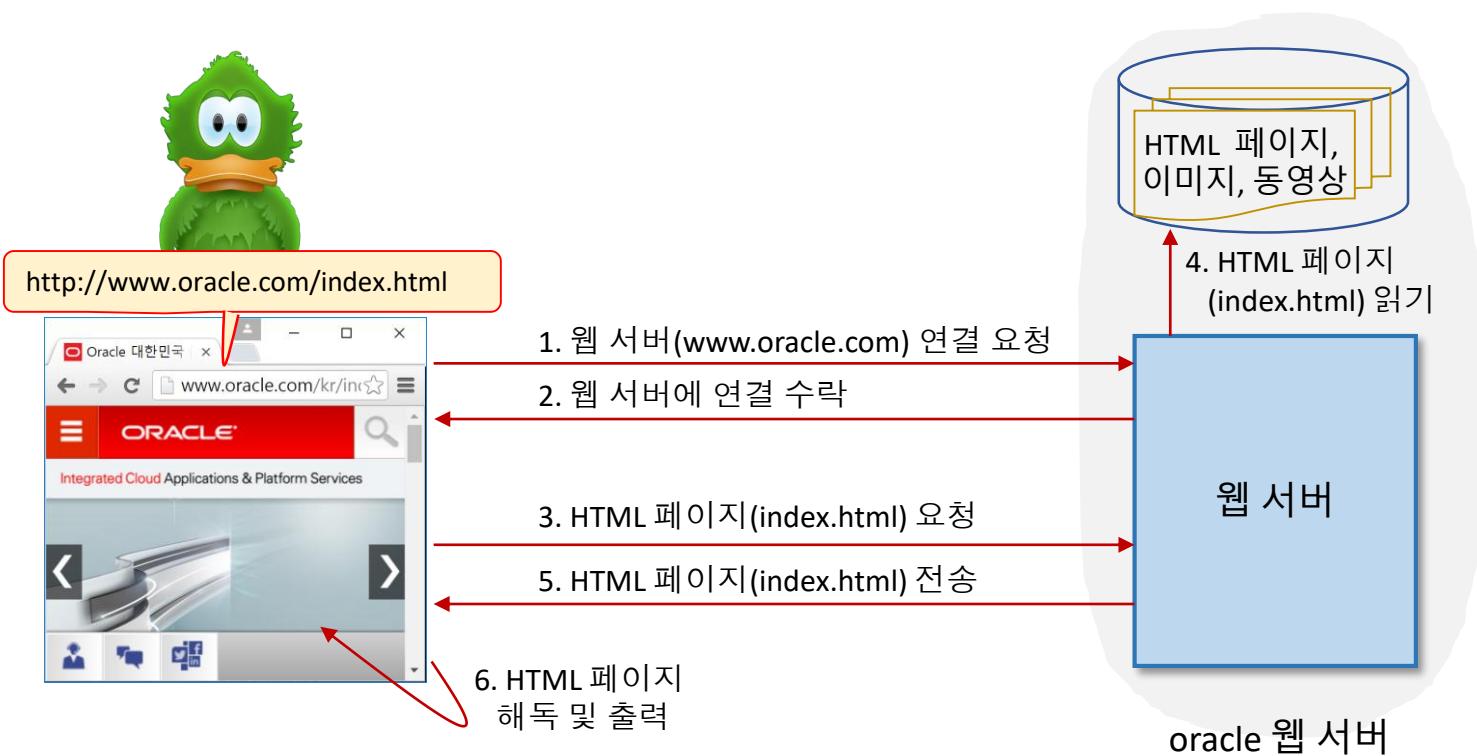
- **프로토콜** : HTTP, https, file, ftp, telnet, mailto, news 등
- **서버주소** : 웹 페이지를 가진 컴퓨터의 인터넷 주소, IP 주소
- **TCP/IP 포트 번호** : 서버가 브라우저로부터 접속을 기다리는 TCP/IP 포트 번호.  
프로토콜마다 다르며, HTTP의 경우 80, telnet은 23
- **경로명** : 웹 서버 내 웹 페이지 파일의 폴더 경로
- **파일이름** : 웹 페이지의 HTML 파일 이름

# 웹 동작 원리

- 웹 클라이언트 (웹 브라우저)와 웹 서버 사이의 통신

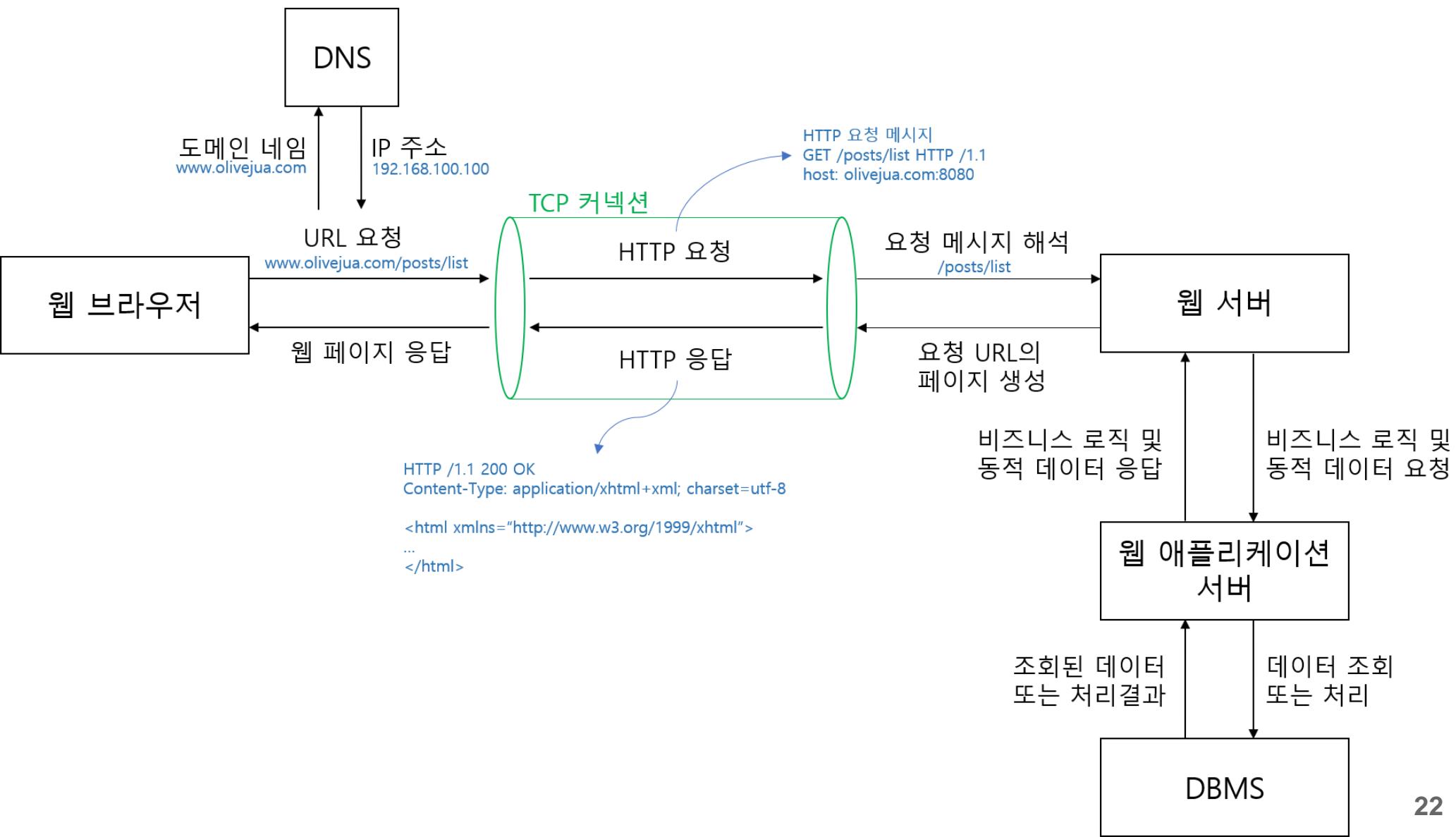
- HTTP 프로토콜로 통신함.

- ✓ HTTP란? HyperText Transfer Protocol 의 약자로 www 에서 정보를 주고받을 수 있는 프로토콜. 서버와 클라이언트의 요청/응답 프로토콜로 동작함.
    - ✓ HyperText란? Hyper (건너편의, 초월) 와 Text (문서) 를 합성한 용어로서, 링크를 통해 한 문서에서 다른 문서로 즉시 접근할 수 있는 텍스트.



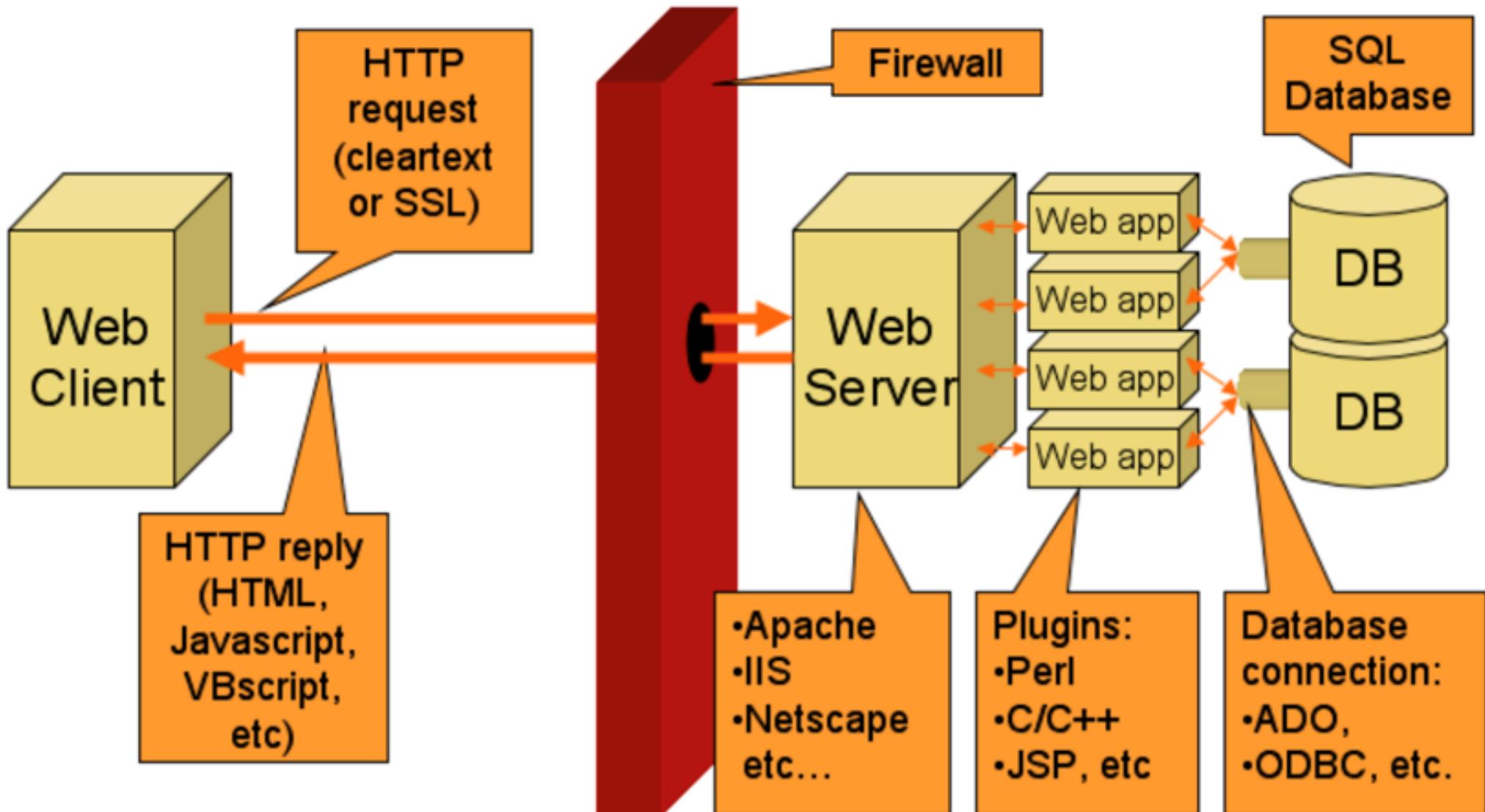
# 웹 애플리케이션의 동작 및 구현

## • 웹 애플리케이션 동작



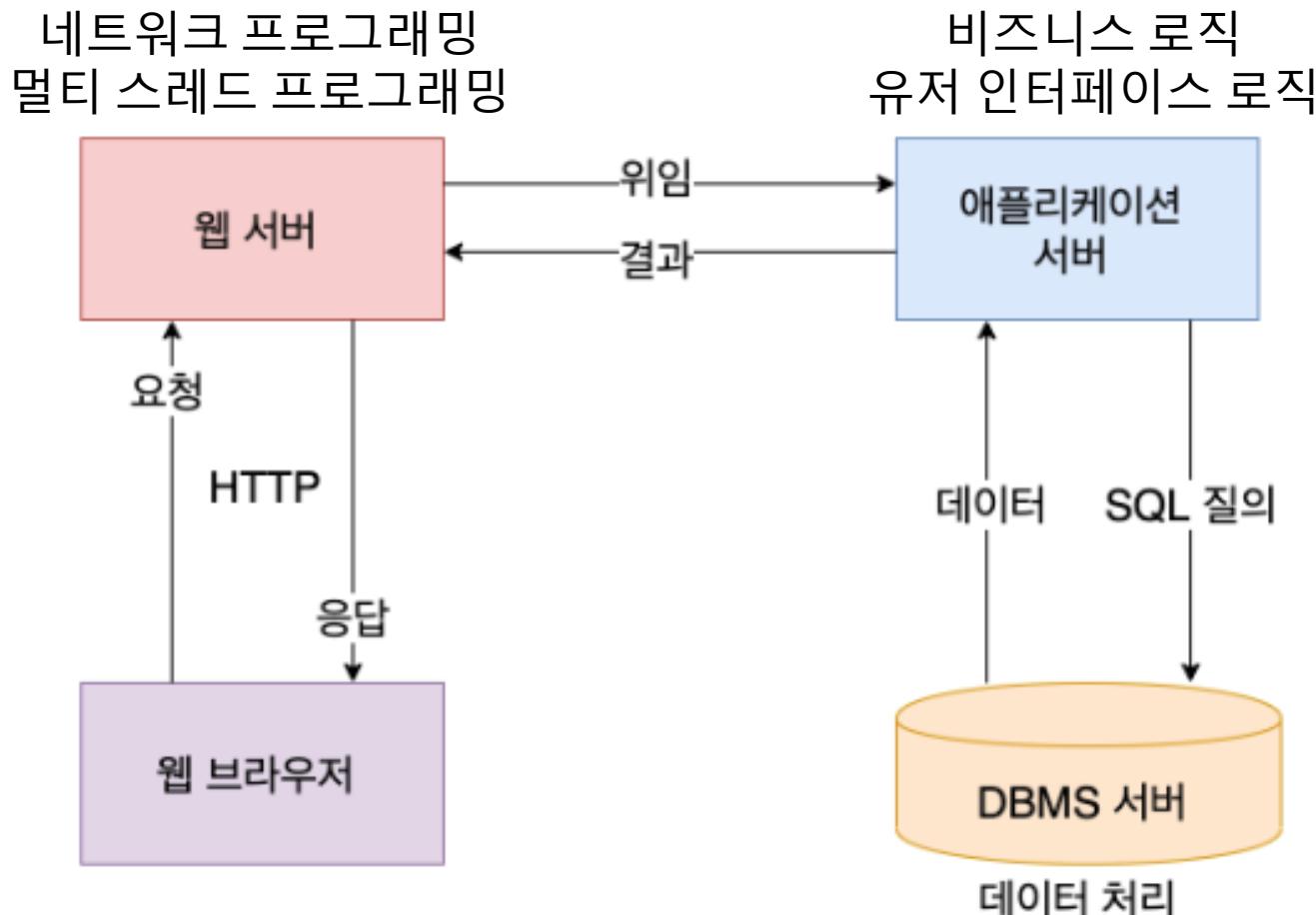
# 웹 애플리케이션의 동작 및 구현

- 웹 애플리케이션 구현



# 웹 애플리케이션의 동작 및 구현

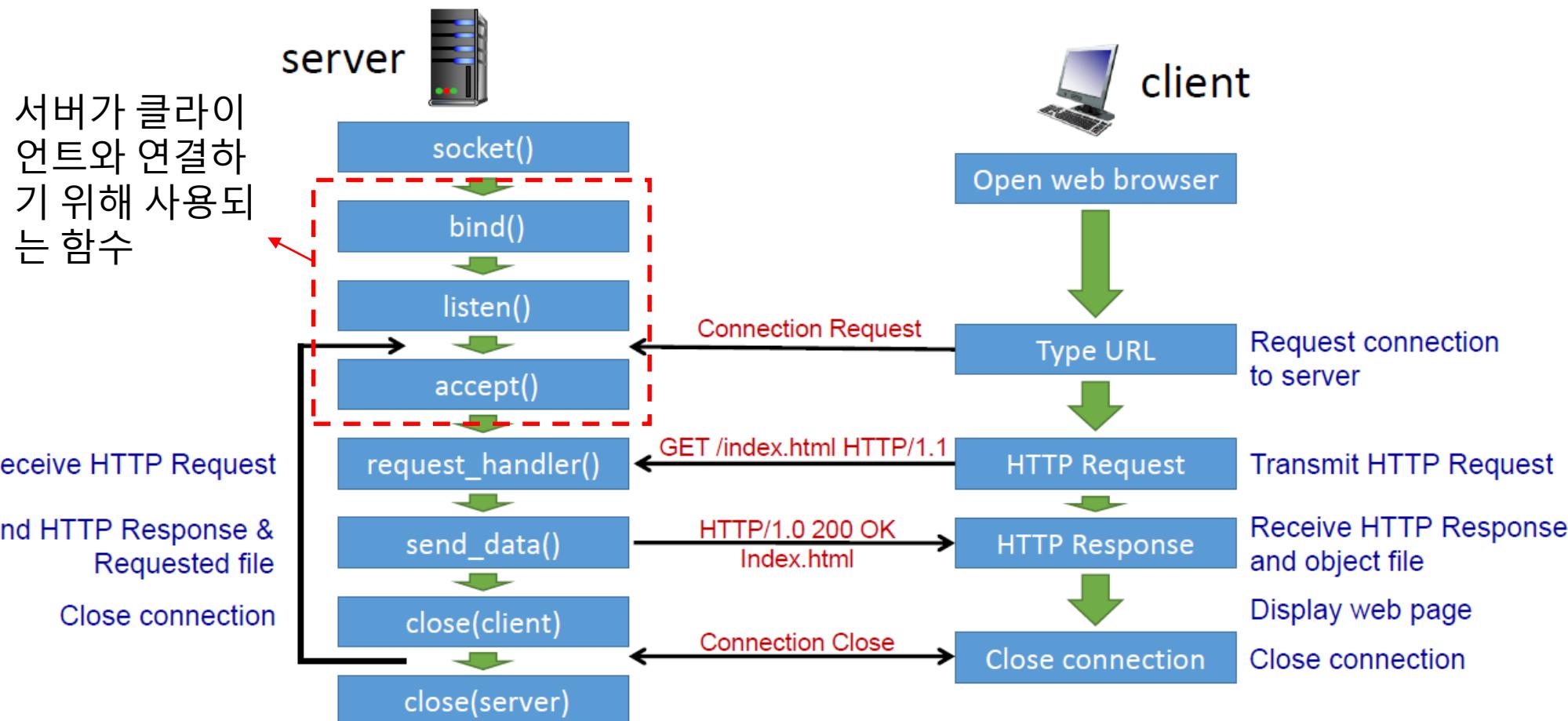
## • 웹 애플리케이션 구현



입출력 기능 설계 및 구현  
네트워크 프로그래밍

# 웹 애플리케이션의 동작 및 구현

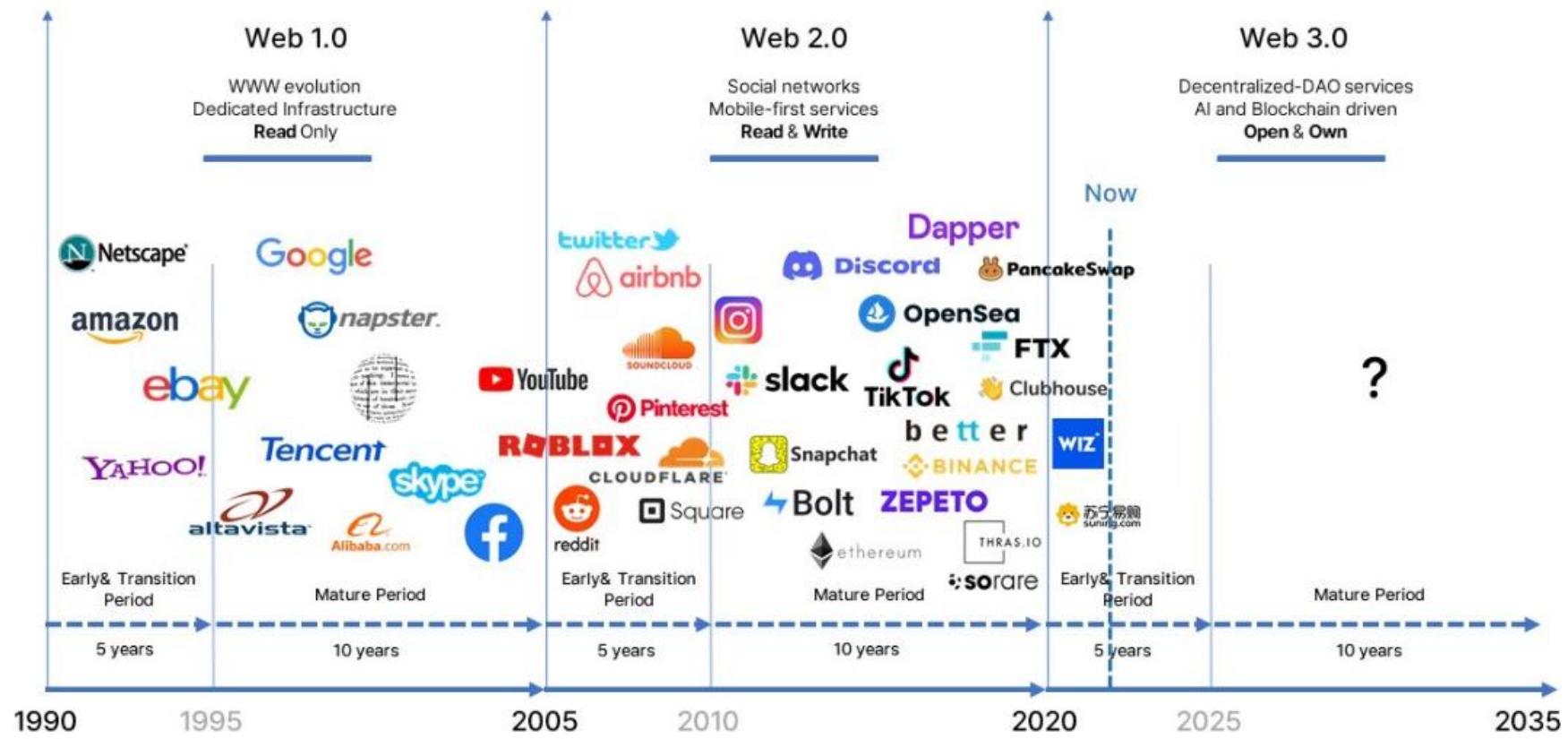
- 웹 애플리케이션 구현
  - 네트워크 프로그래밍 개념



# 웹의 발전과 진화

## • 웹의 발전

- 웹 1.0: 단순히 정보를 검색해서 읽거나, 물건 구매 목적으로 웹을 사용
- 웹 2.0: 플랫폼 활용하여 웹 사용자가 정보를 쓰고 저장할 수 있게 됨
- 웹 3.0: 웹 2.0까지는 데이터를 기업이 소유했지만, 웹 3.0부터는 개인이 자신의 데이터를 소유하고 관리



# 웹의 발전과 진화

## • 웹 1.0, 웹 2.0, 웹 3.0 비교

분류	웹1.0	웹2.0	웹3.0
시기	1994~2004년	2004년~현재	미래
매체	정적인 텍스트	인터랙티브 콘텐츠	가상 경제
목표	디렉터리 검색	참여, 개방, 공유, 협업	탈중앙화
동작	읽기	읽기, 쓰기	읽기, 쓰기, 소유
용도	검색	검색, 콘텐츠 생산, 참여, 소통	검색, 콘텐츠 생산, 참여, 소통, 소유, 거래
조직 형태	기업	플랫폼	네트워크
인프라	PC	클라우드, 모바일	블록체인, 메타버스
주요 기능	HTML, Active X	자바스크립트	블록체인, NFT
주요 서비스	홈페이지, 다운로드	블로그, 위키, 태깅, RSS, API	전통 웹 서비스 + 메타버스
속도	느림	고속	초고속
통제 방식	탈중앙 (폐쇄망)	중앙	탈중앙 (블록체인 기반)
단점	폐쇄적 정보 검색	개인정보 노출, 해킹 위협 큼	확장성 제한 (속도 및 용량 제한)

# 웹의 발전과 진화

## • 웹의 진화

- 시맨틱 웹: 웹 창시자인 팀 버너스리가 1998년에 처음 제안한 개념. 컴퓨터가 단어, 문장 뜻을 이해하고 논리적인 추론을 하는 웹 기술
- 탈중앙화: 종래의 기업과 플랫폼 중심의 데이터 중앙화를 따르지 않고, 개인이 통제하는 분산 저장소에 저장하고 관리하여, 데이터 주권을 보장하고 개인 정보 보호하는 기술
- 지능화: 사용자가 검색/분석하지 않고, AI가 검색/분석해 주는 기술

## 인터넷 검색도 AI로… 구글 "이젠 제미나이 시대"

25년 만에 'AI 회사'로 대변신 선언

실리콘밸리=오로라 특파원  
입력 2024.05.16. 04:14



14일(현지 시각) 미국 캘리포니아 마운틴뷰에서 열린 '구글 I/O 2024'에서 데미스 허서비스(왼쪽) 구글 딥마인드 최고경영자(CEO)가 순다르 피차이 구글 CEO와 함께 웃고 있다. 이날 구글은 '제미나이의 시대'를 선언하며 모든 사업 부문을 인공지능(AI) 중심으로 재정립한다고 밝혔다. /사진=AP 연합뉴스

"구글은 이제 완전한 '제미나이의 시대'에 진입했습니다."

채식주의자의 2박 3일 속초 홀로 여행 일정 짜기

종전 구글

- 1단계 속초 유명 관광지 검색
- 2단계 사이트·블로그 뒤지며 관광지 특징 파악
- 3단계 관광지별 채식 식당 검색 후 평점 비교
- 4단계 버스 이용한 관광지 동선 검색

제미나이(AI오버뷰) Gemini

- 1단계 '혼자 갈만한 속초 2박 3일 일정과 버스 편, 채식 식당 추천' 입력
- 2단계 특성에 맞는 여행지와 평점 높은 채식 식당, 버스 편 등 일정 생성

ChatGPT

채식주의자가 2박 3일 속초로 혼자 여행하는 일정을 짜

메모리 업데이트됨

속초에서 채식주의자로서 즐길 수 있는 여행 일정을 제안드릴게요. 이 일정은 자연을 즐기면서도 맛있는 채식 음식을 경험할 수 있도록 구성해봤어요.

1일차:

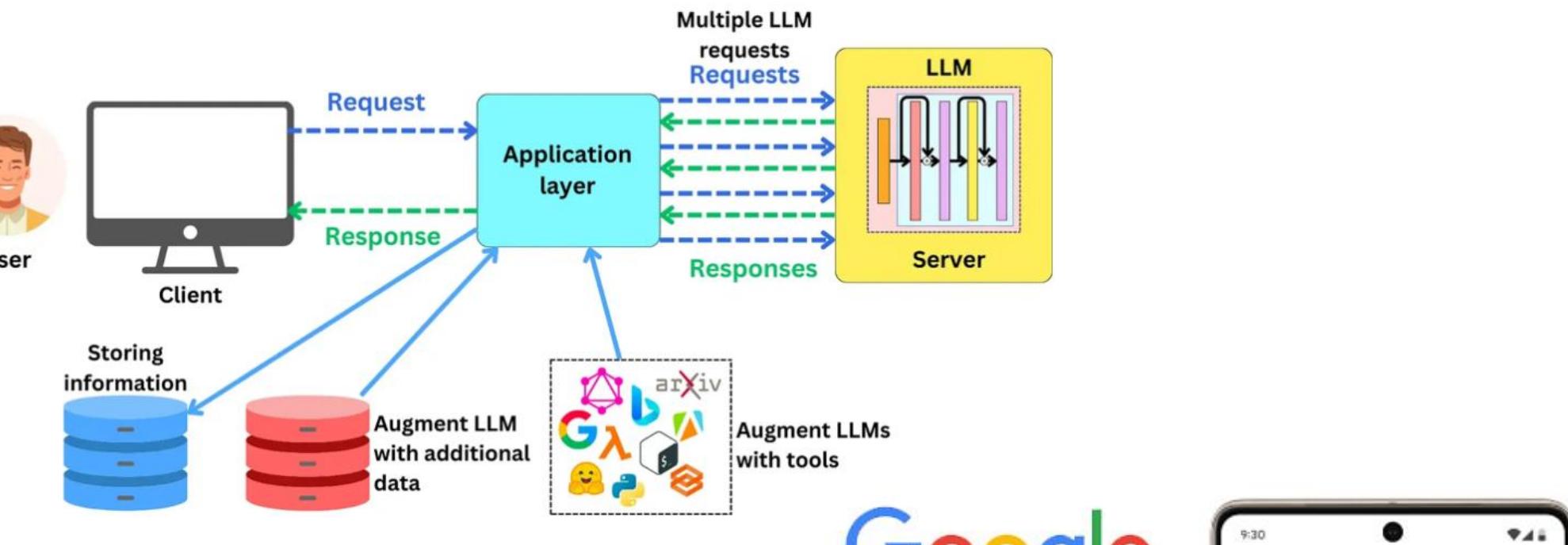
- 오전
  - 출발: 서울에서 속초로 이동 (약 2~3시간 소요)
  - 설악산 케이블카: 설악산 국립공원에서 케이블카를 타고 권금성에 올라 멋진 경치를 감상.
- 점심
  - 속초 중앙시장: 비건 김밥이나 채소로 만든 반찬을 판매하는 가게들을 탐방.
- 오후
  - 영랑호 산책: 영랑호 주변을 걸으며 호수와 산책로의 아름다운 풍경을 감상.
- 저녁
  - 채식 뷔페 또는 비건 레스토랑: 속초에는 몇몇 채식 메뉴를 제공하는 식당들이 있으니, 미리 검색해보고 방문.
  - 속초 체크인: 속초 시내에서 편안한 게스트하우스나 호텔에 숙박.

2일차:

메시지 ChatGPT

# 웹의 발전과 진화

- 인터넷 검색 시대의 종말과 AI 검색 시대의 시작



한번 사용해 보세요 :)

Goover: <https://goover.ai/>

Search GPT



# 웹과 네트워크

웹 애플리케이션

웹 브라우저



① 웹 페이지 요청

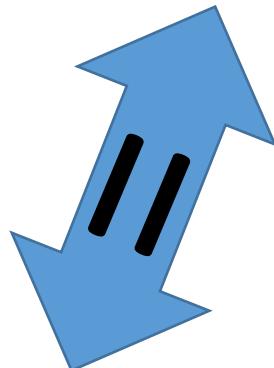
인터넷



③ 웹 페이지 응답



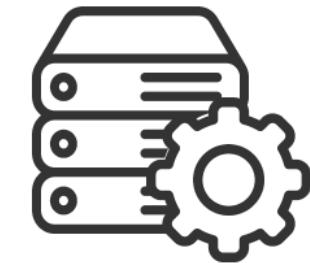
사용자



웹 서버



웹 애플리케이션 서버



② 데이터 가공, 웹 페이지 생성



데이터베이스

① 서비스 요청

네트워크

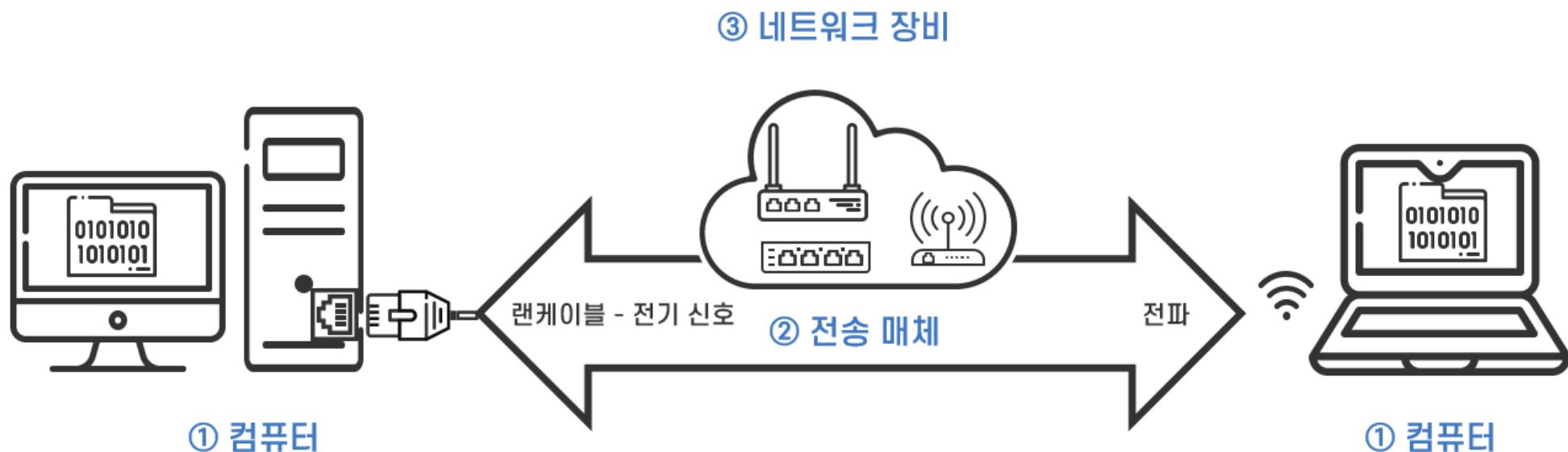
② 서비스 제공



# 웹과 네트워크

- 네트워크 3가지 구성요소

- 컴퓨터 → 서버, 데스크톱, 노트북, 테블릿, 스마트폰 등
- 전송매체 → 랜케이블, 전파 등
- 네트워크 장비 → 스위치, 라우터 등



# 네트워크 기초 개념

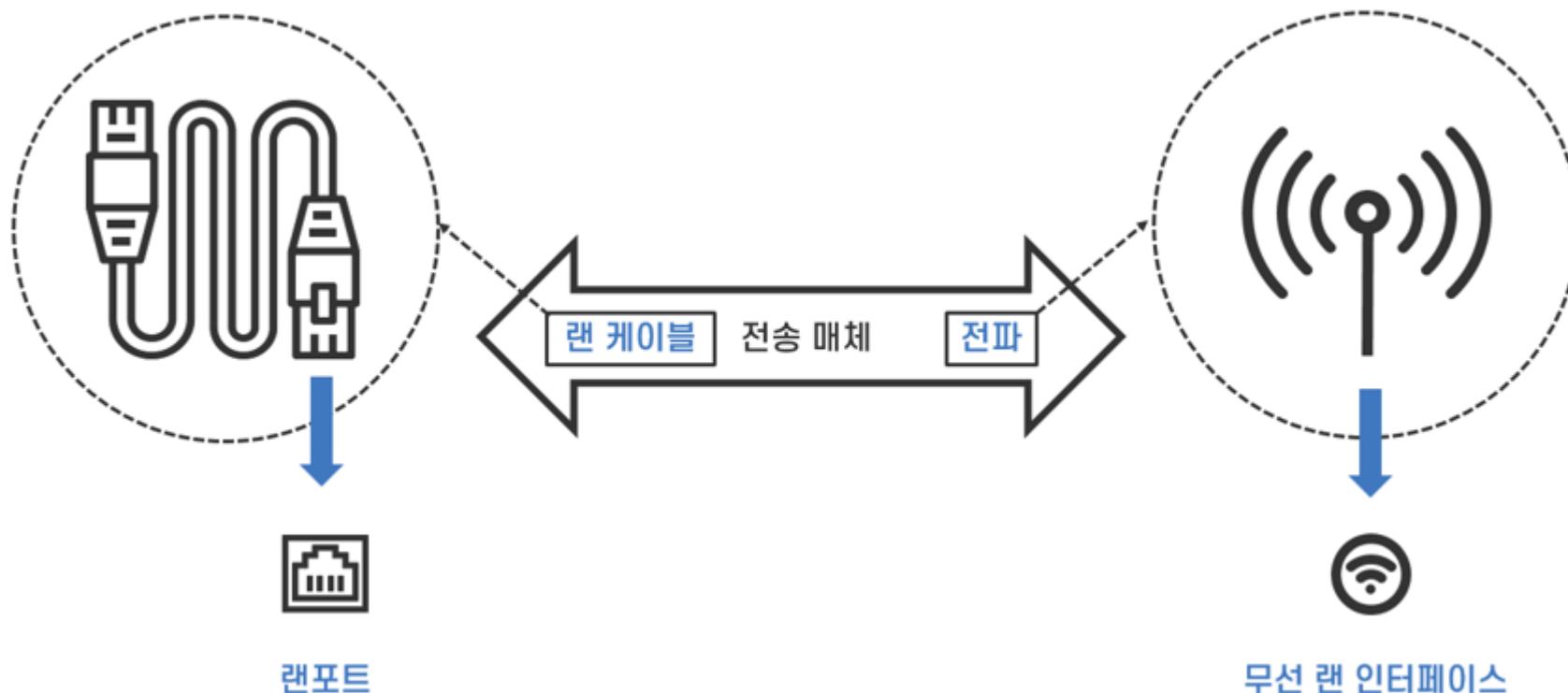
- (일반적 정의) 네트워크란?
  - 컴퓨터와 컴퓨터를 연결하여 데이터를 주고받을 수 있게 하는 시스템
- (웹과 연관된 정의) 네트워크란?
  - 서버 컴퓨터와 클라이언트 컴퓨터를 연결하여 웹문서를 주고받을 수 있게 하는 시스템



# 네트워크 기초 개념

## • 전송매체

- 포트 (Port): 컴퓨터에 각종 장비를 꽂을 수 있는 단자.
- 랜포트 (LAN Port): 네트워크 연결을 위한 포트
- 랜포트에 랜케이블을 연결할 수 있도록 표준화한 규격: 이더넷 프로토콜
  - ✓ 무선 전송 매체 (=전파): 무선 랜 (=와이파이) 칩이 내장된 컴퓨터가 통신하는 인터페이스
  - ✓ 유선 전송 매체 (=랜케이블): 유선 랜 (=이더넷) 칩이 내장된 컴퓨터가 통신하는 인터페이스

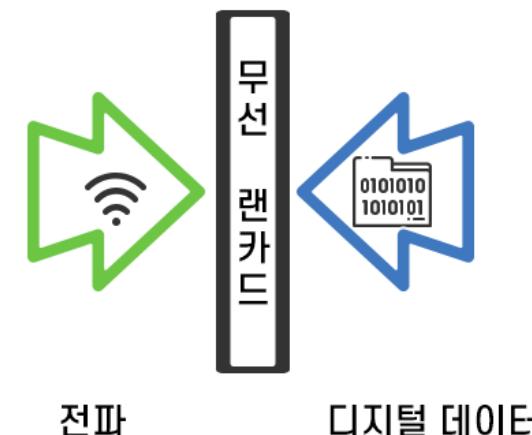
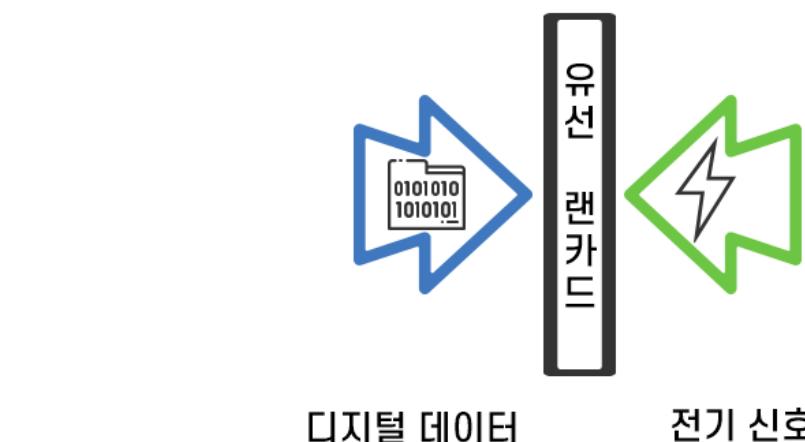
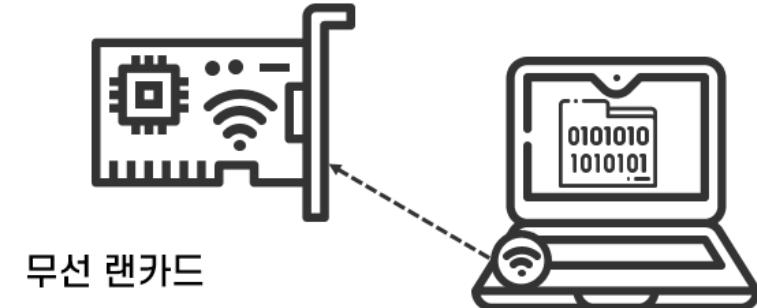
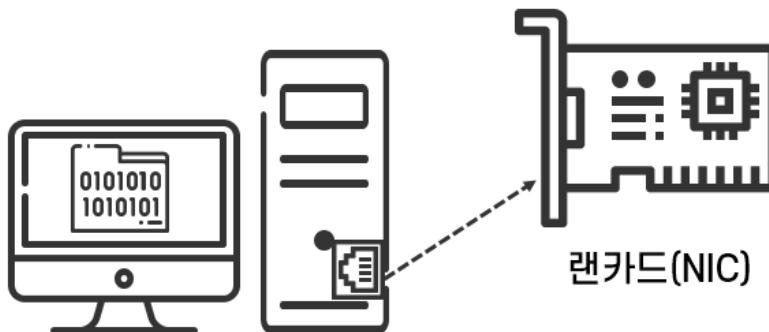


# 네트워크 기초 개념

- **랜카드 (=네트워크 인터페이스 카드=NIC)**

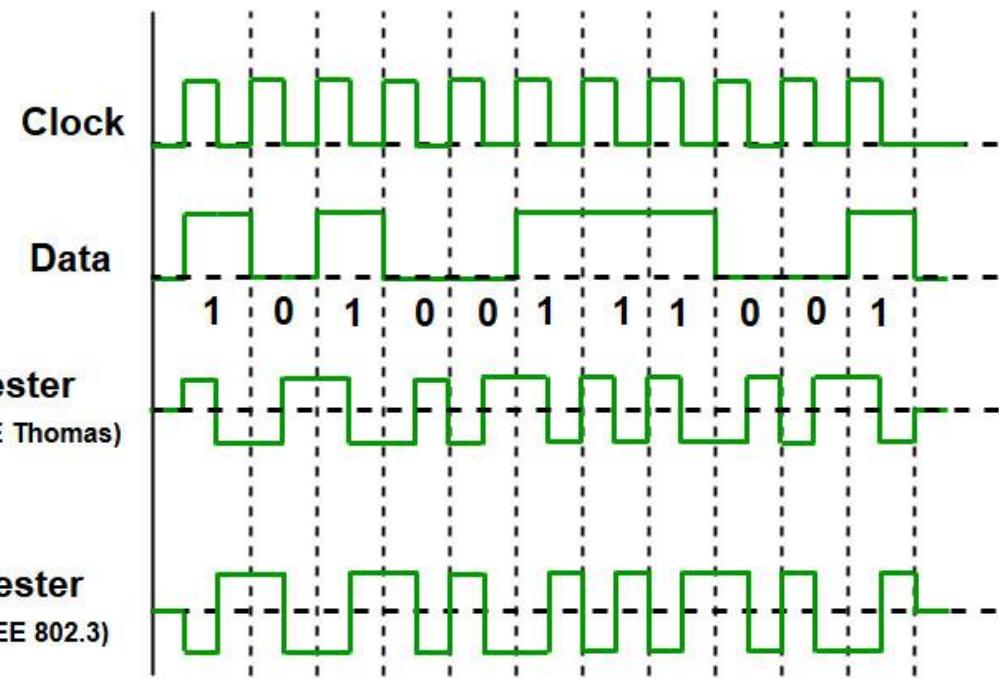
- 랜카드: 디지털 데이터(0 or 1)를 전기 신호로 변환하거나 전기 신호를 디지털 데이터로 변환

- 무선랜카드: 디지털 데이터 (0 or 1)를 전파로 변환하거나 전파를 디지털 데이터로 변환.



# 네트워크 기초 개념

- 랜카드 구조



Manchester encoding: clock 과 data를 XOR  
이더넷 표준: IEEE 802.3

# 네트워크 기초 개념

- 랜카드 동작 원리
  - 이더넷 프레임 구조 (Ethernet II)

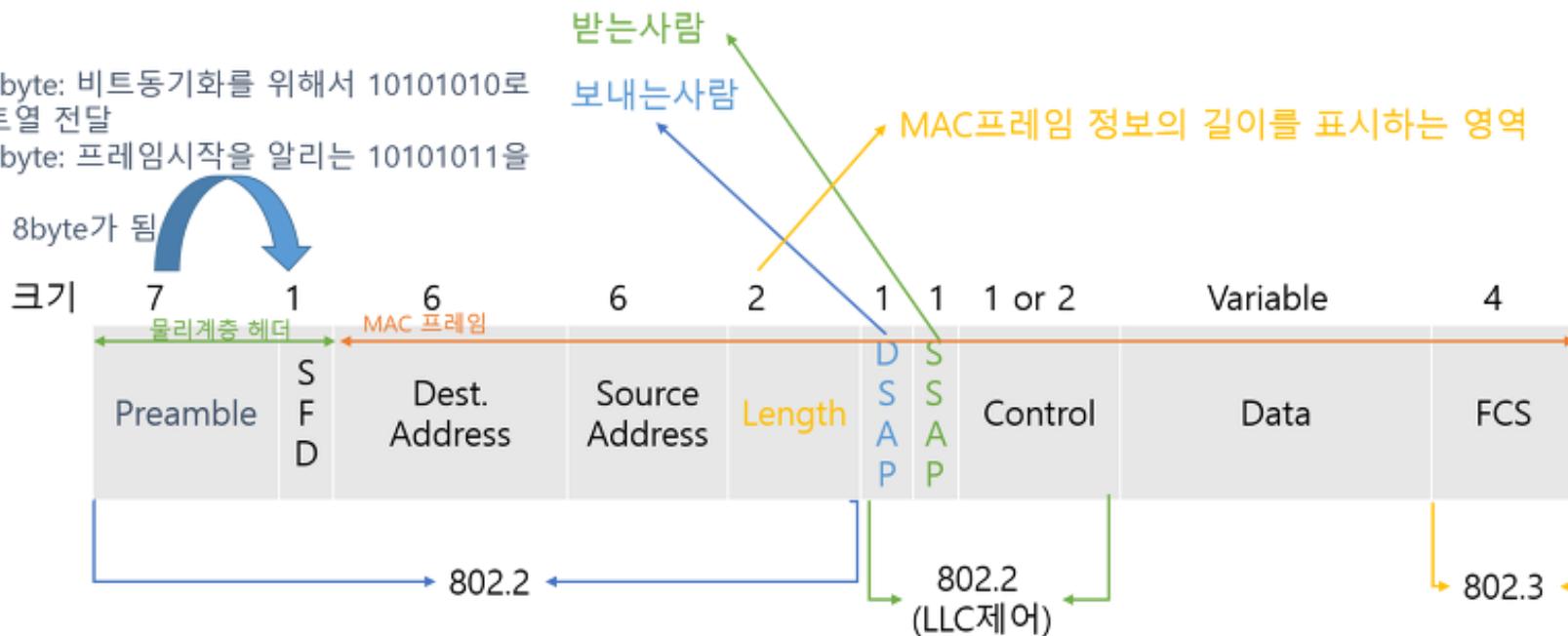


- ✓ Preamble: 프레임 센싱, 동기화
- ✓ DA (Destination Address): 목적지 주소
- ✓ SA (Source Address): 송신지 주소
- ✓ Len/Type: 길이/타입
- ✓ Data: 데이터
- ✓ Padding: 프레임 길이를 심볼 단위로 맞추는 더미 데이터
- ✓ FCS (Frame Check Sequence): 프레임 무결성 체크를 위한 시퀀스

# 네트워크 기초 개념

- 랜카드 동작 원리
  - 이더넷 프레임 구조 (IEEE 802.3)

상위7 byte: 비트동기화를 위해서 10101010로 된 비트열 전달  
하위 1byte: 프레임시작을 알리는 10101011을 전달  
그래서 8byte가 됨

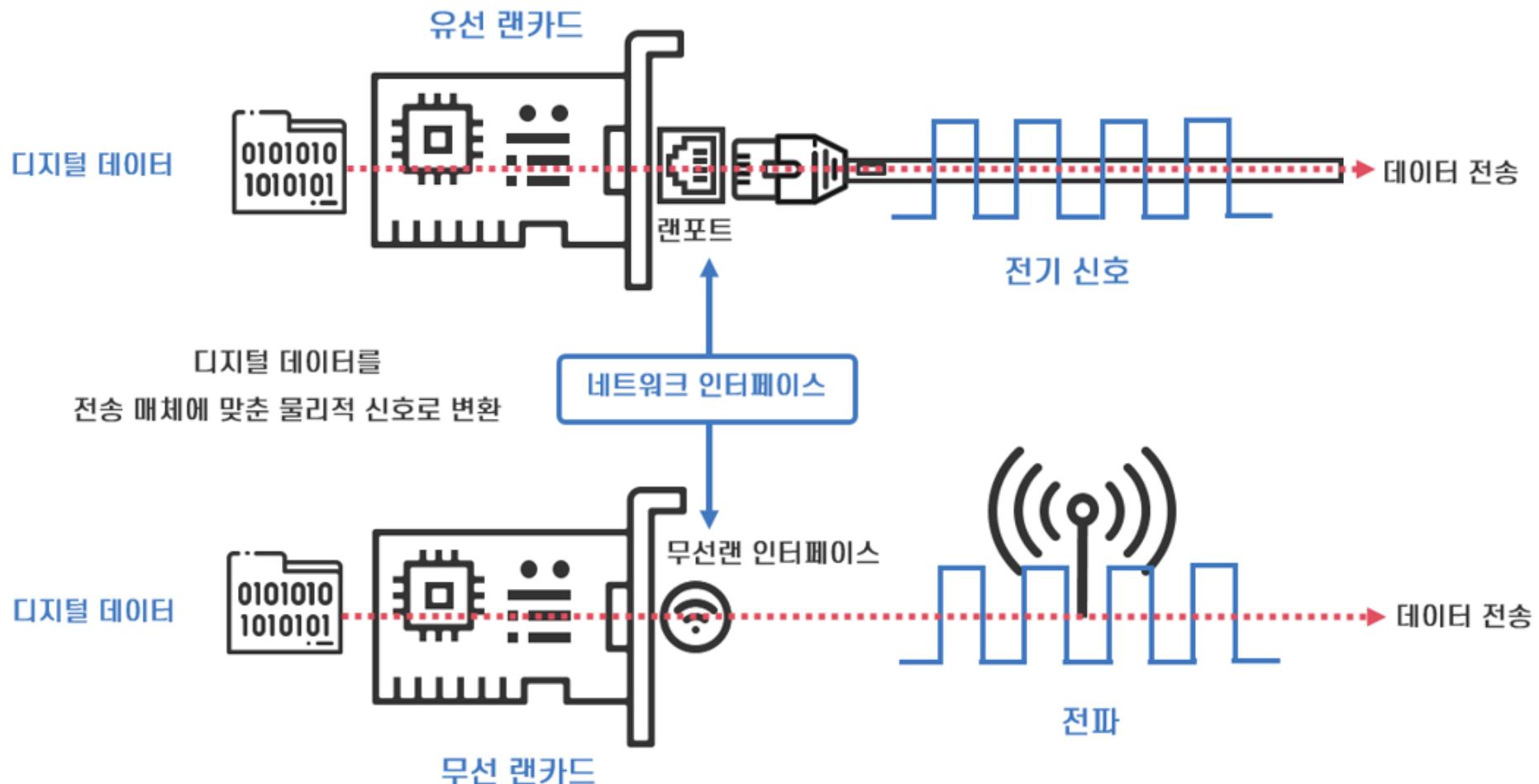


- ✓ Preamble: 프레임 센싱, 동기화
- ✓ SFD (Start Frame Delimiter): 프레임 데이터 시작 지표

# 네트워크 기초 개념

## • 랜카드 동작 원리

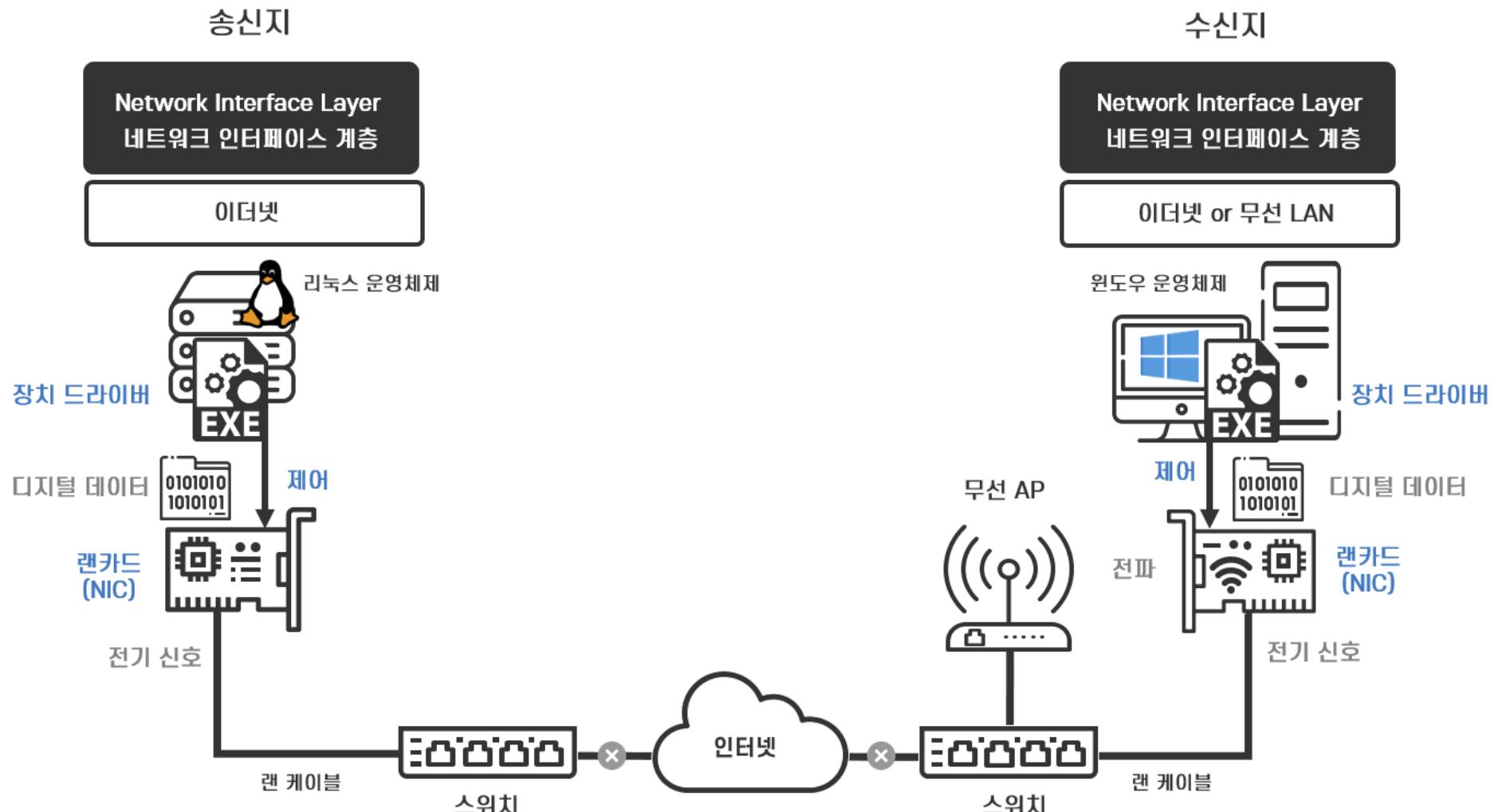
- 컴퓨터가 만든 디지털 데이터를 전기 신호나 전파같은 물리적 신호로 변환하여 네트워크로 내보내거나, 네트워크로부터 받은 물리적 신호를 디지털 데이터로 변환



# 네트워크 기초 개념

## • 랜카드 동작 원리

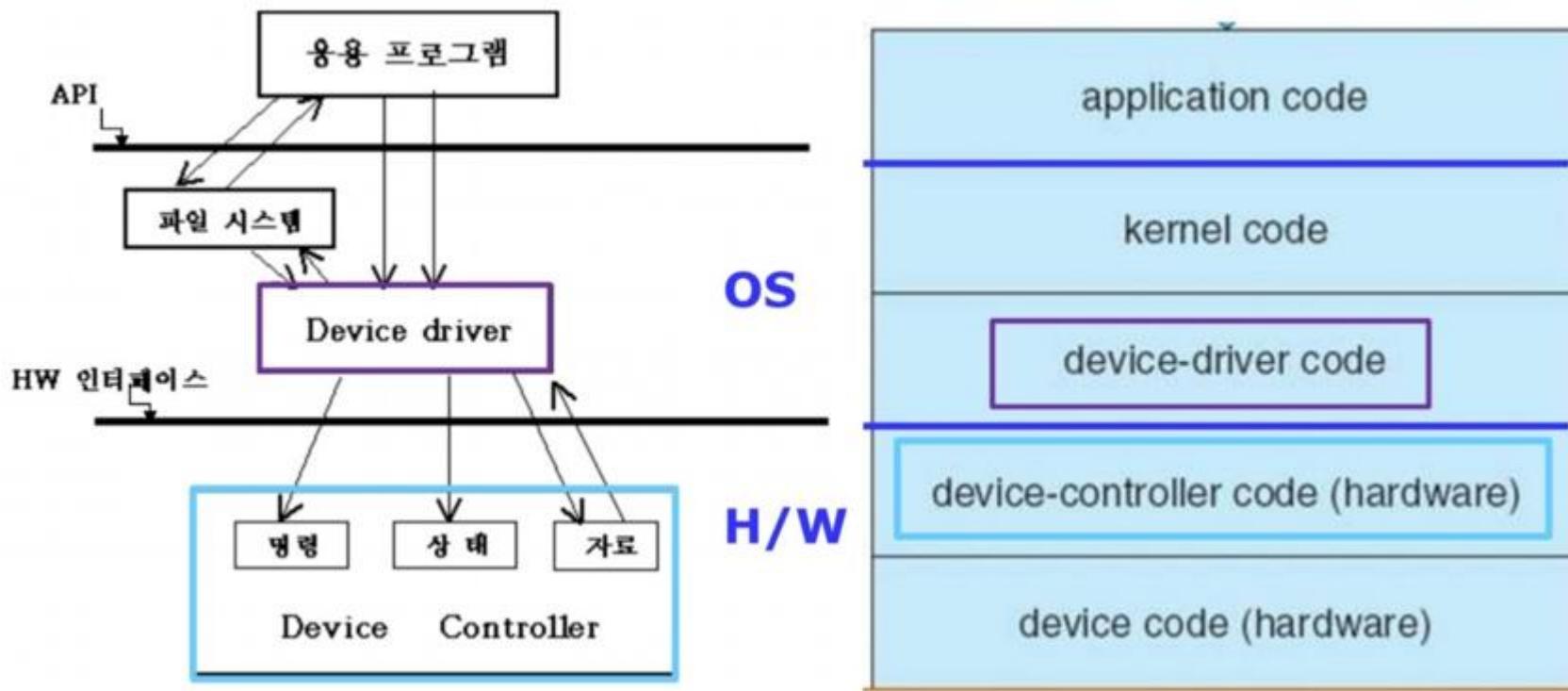
- 컴퓨터 운영체제(OS)에 랜카드를 동작시키기 위한 장치 드라이버 (Device Driver = LAN Firmware)가 설치되어야 컴퓨터가 랜카드를 제어할 수 있음



# 네트워크 기초 개념

- 장치 드라이버 (=Device Driver) 란?

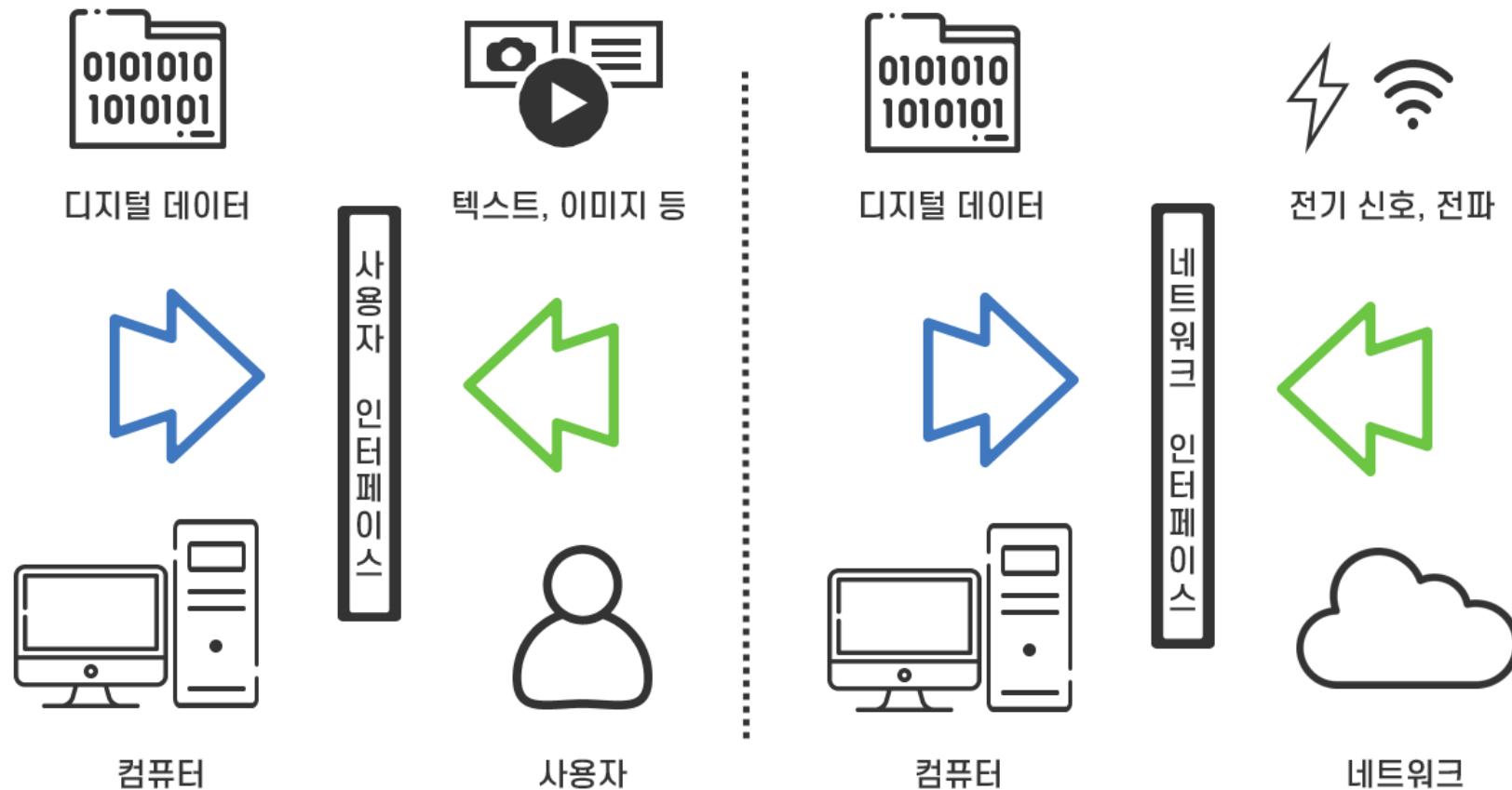
- 컴퓨터는 애플리케이션 프로그램, OS, 하드웨어, 장치 드라이버로 구성됨.
- 디바이스 드라이버는 하드웨어를 제어하는 소프트웨어 (=펌웨어, Firmware)
- 디바이스 드라이버는 응용 프로그램과 디바이스 컨트롤러 사이에서 각종 레지스터와 버퍼 값을 제어하거나 인터럽트 처리하여 하드웨어를 제어함
  - ✓ 디바이스 컨트롤러: 하드웨어 장치를 관리하는 일종의 프로세서



# 네트워크 기초 개념

- 사용자 인터페이스와 네트워크 인터페이스

- 사용자 인터페이스 (User Interface, UI): 컴퓨터가 만든 디지털 데이터를 사람이 이해할 수 있는 텍스트나 이미지로 변환하는 기능
- 네트워크 인터페이스: 컴퓨터가 만든 디지털 데이터를 전송매체가 전달할 수 있는 전기신호나 전파로 변환하는 기능



# 네트워크 기초 개념

## • 네트워크란?

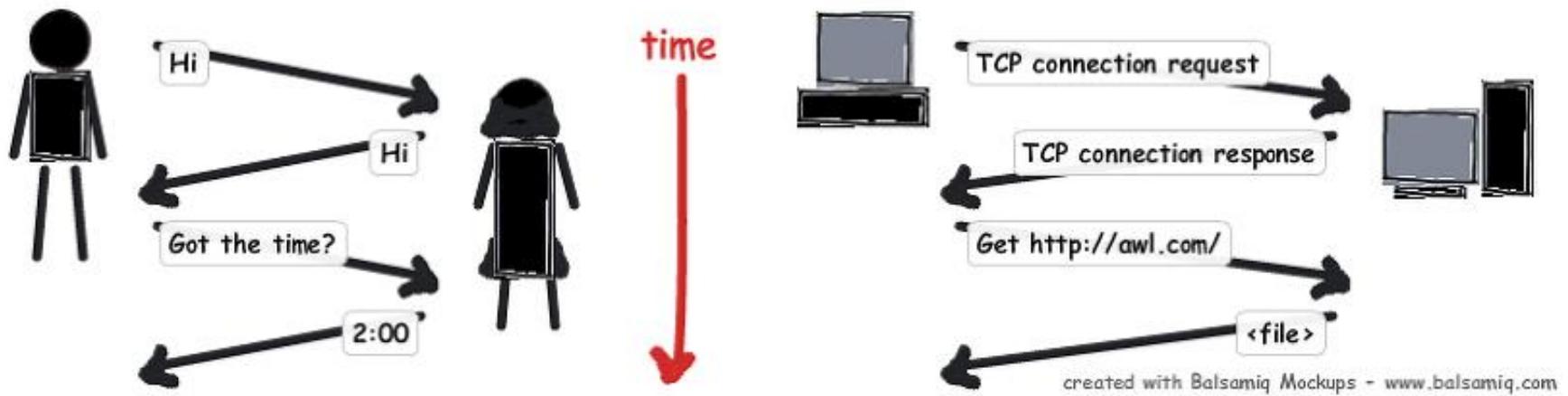
- “사회적” 네트워킹: 사람들이 만나서 서로 대화하며 정보를 나누고 관계를 형성하여 협력하는 것.
- “기술적” 네트워킹: 컴퓨터들이 서로 통신하며 정보를 나누고 그물처럼 연결되어 협력하는 것.
- 네트워크 = 컴퓨터 네트워크 (=기술적 네트워크): 컴퓨터 사이에 데이터를 주고 받는 통신망과 통신 과정 전체를 아우르는 개념
- 네트워크로 할 수 있는 것? 카카오톡 채팅, 멜론 음악 스트리밍, 인스타그램, 넷플릭스 영화 감상 등.



# 네트워크 기초 개념

- 네트워크 프로토콜

- “복수의 컴퓨터 간” 혹은 “중앙 컴퓨터와 단말기 간” 데이터 통신을 원활하게 하기 위한 통신 규약 (=통신 표준).

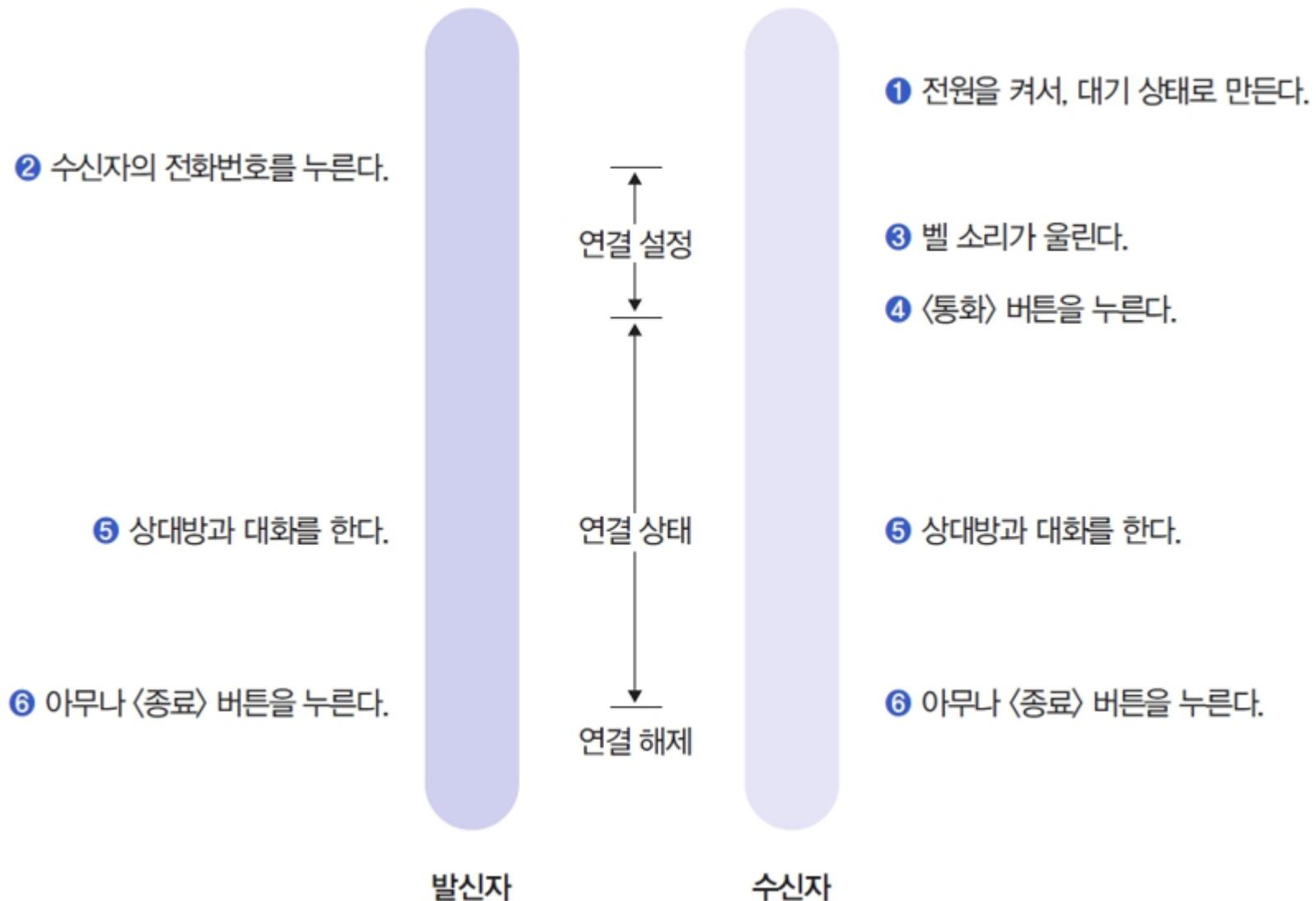


- 복수의 컴퓨터 사이의 통신 규약 (e.g 데이터 표현법, 오류 검출법 등)



## 네트워크 기초 개념

- 네트워크 프로토콜의 예
    - (예) 전화 연결을 위한 프로토콜



# 네트워크 기초 개념

---

- 데이터 통신의 개념
  - 데이터
    - ✓ '주어진 어떤 것' 을 뜻하는 라틴어 'datum'의 복수형
    - ✓ 사용자들에 의해 합의된 형식으로 사실, 개념, 명령 등을 표현
  - 통신
    - ✓ 통신이란 프로토콜에 따라 기호나 표시 등을 사용해 한 지점에서 다른 지점으로 정보를 전달하는 과정
    - ✓ 컴퓨터를 이용한 통신은 정보를 표현하고 변환하고 전달하는 과정을 포함
    - ✓ 정보 공유를 위한 표준 프로토콜(=통신 규약)을 지켜야 함
  - 데이터통신
    - ✓ 통신 기능이 있는 두 개 이상의 통신장치 사이에서 동선이나 광섬유 혹은 무선 링크 등을 포함하는 전송매체를 사용해 통신 프로토콜에 따라 데이터로 표현되는 정보를 교환하는 과정

# 네트워크 기초 개념

- 데이터 통신의 개념
  - 데이터통신 네트워크

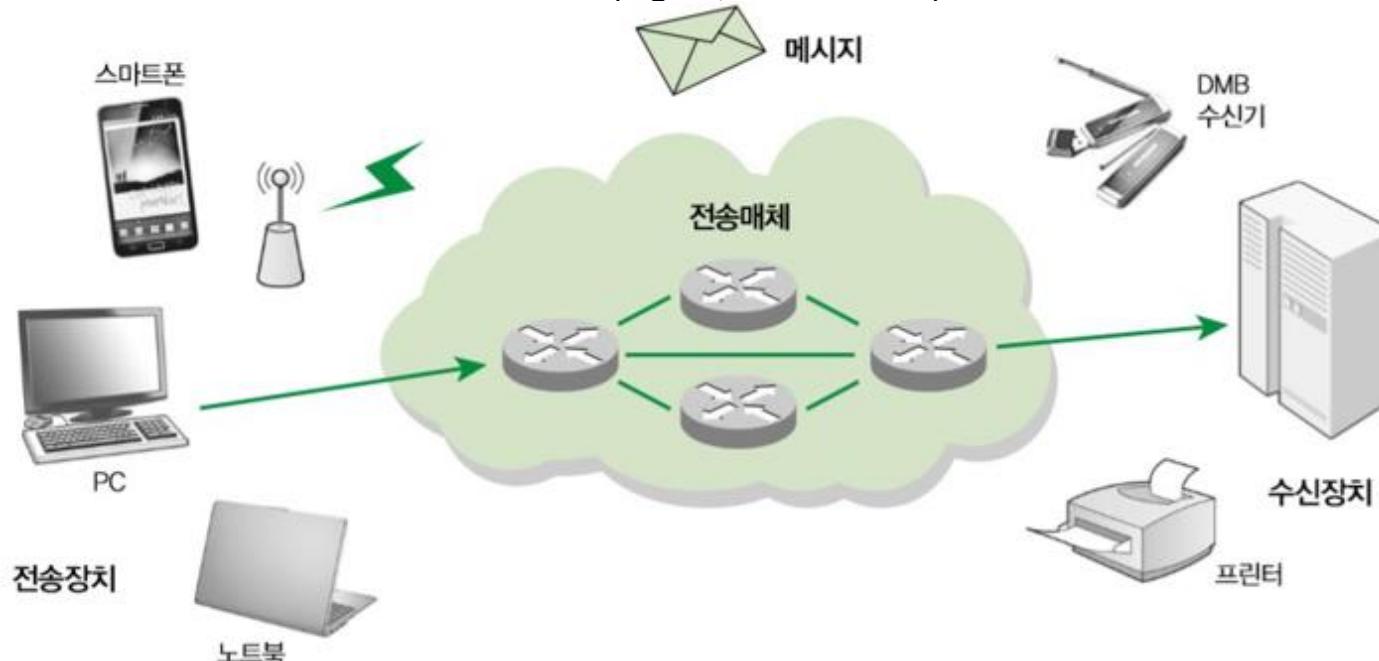
- ✓ 분산된 정보원의 정보를 통신매체를 통해 프로토콜에 따라 전송/공유하기 위한 상호 연결 시스템
- ✓ 일반적으로 '컴퓨터 네트워크'라 하고, 줄여서 '네트워크'라고 표현



# 네트워크 기초 개념

- 데이터 통신의 개념
  - 데이터 통신의 5가지 필수요소

- ✓ 메시지: 전송/공유하려는 정보 (e.g 텍스트, 숫자, 그림, 비디오 등)
- ✓ 전송장치: 데이터를 보내는 장치 (e.g 컴퓨터, 워크스테이션, 전화, 비디오카메라 등)
- ✓ 수신장치: 메시지를 받는 장치
- ✓ 전송매체: 메시지가 전달되는 실제 전송로 (e.g 랜선, 전파 등)
- ✓ 프로토콜: 데이터통신과 관련된 규칙 (e.g 5G, 와이파이 등)



# 네트워크 기초 개념

---

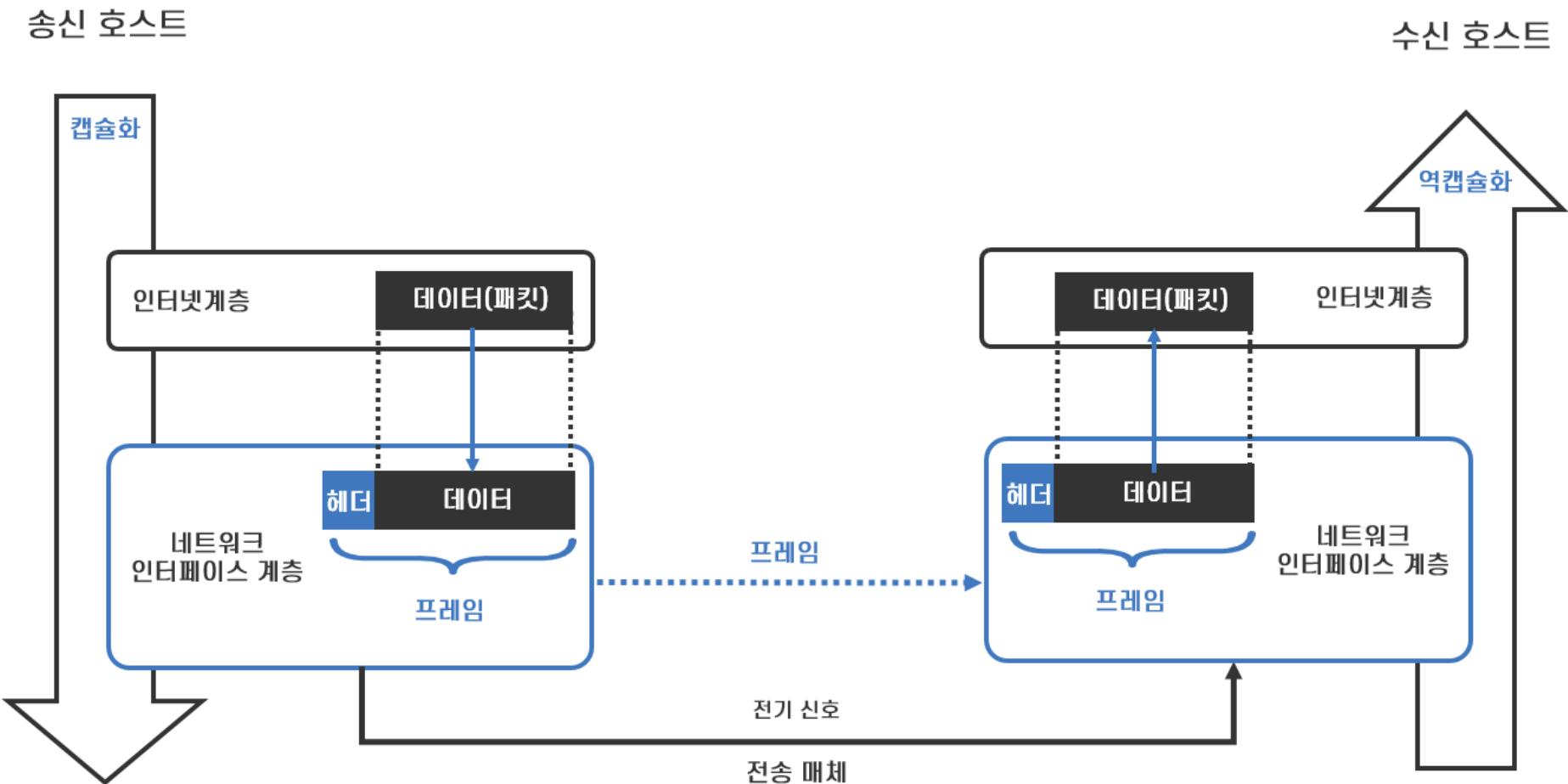


- 프레임이란?
  - 어떤 것을 담아내는 틀.
  - 프로토콜에 의해 교환되고 운반되는 데이터 단위.
- 프레임 (frame) vs. 패킷 (packet)
  - 보통 두 용어를 동일한 의미로 혼용해서 사용하지만, 엄밀히 말하면 다름.
  - OSI 네트워크 계층별로 “데이터”를 부르는 이름의 차이임.
    - ✓ TCP 계층: 데이터를 세그먼트 (segment)라고 부름.
    - ✓ IP 계층: 데이터를 패킷 (packet)이라고 부름.
    - ✓ Data link (데이터 링크) 계층: 데이터를 프레임 (frame)이라고 부름.
    - ✓ Physical (물리) 계층: 데이터를 비트 (bit)라고 부름.

# 네트워크 기초 개념

- 프레임 전송과 캡슐화

- 캡슐화: 상위 계층 패킷에 헤더를 붙여서 프레임을 만드는 과정
- 역캡슐화: 하위 계층 프레임에서 헤더를 추출하여 패킷을 만드는 과정



# 네트워크 기초 개념

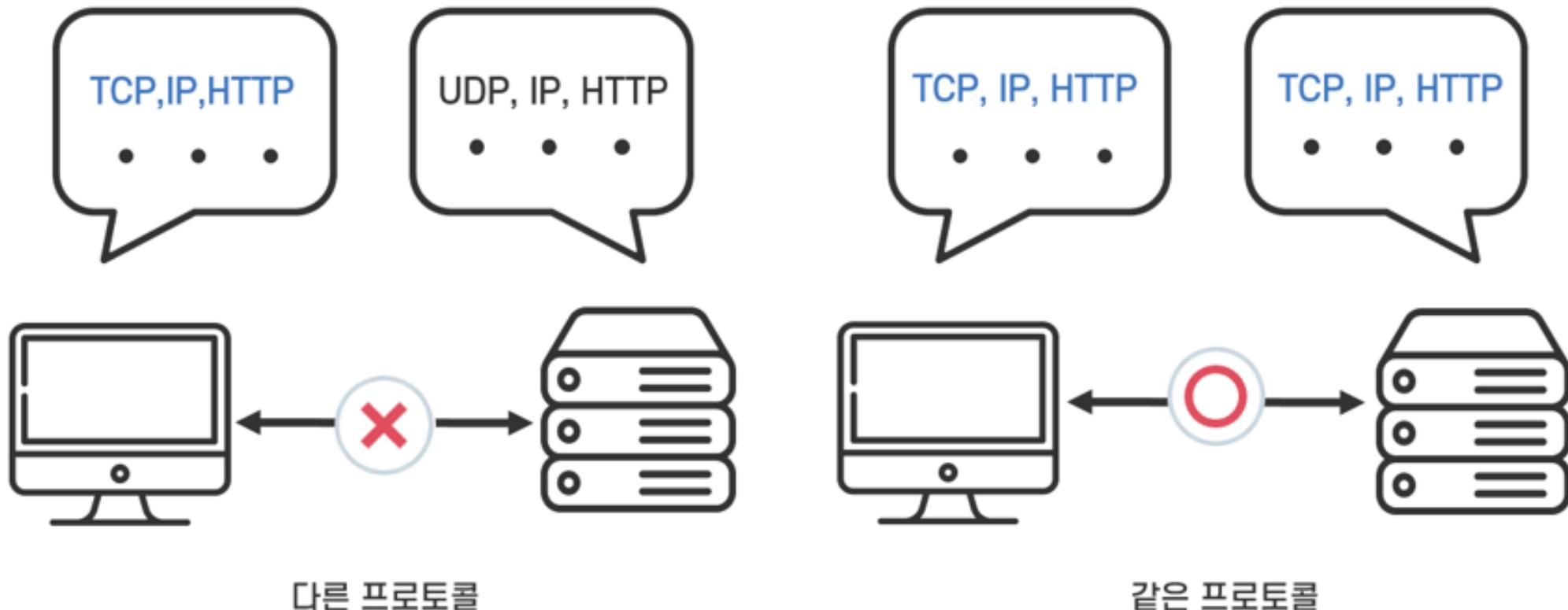
- 데이터 단위
  - 한 단위의 규격으로 묶인 전송 데이터
  - OSI 7계층 모델의 각 계층에서 규격화된 데이터에는 고유 명칭이 있음
  - 계층에 상관없이 사용할 때는 통칭하여 PDU (Protocol Data Unit)라고 부름

데이터 단위	설명
APDU(Application Protocol Data Unit)	응용 계층에서 사용한다.
PPDU(Presentation Protocol Data Unit)	표현 계층에서 사용한다.
SPDU(Session Protocol Data Unit)	세션 계층에서 사용한다.
TPDU(Transport Protocol Data Unit)	전송 계층에서 사용한다. 인터넷에서 사용하는 전송 계층 프로토콜인 TCP에서는 세그먼트(Segment)라 부르고, UDP에서는 데이터그램(Datagram)이라 부른다. 데이터그램은 일반적인 상황에서 계층 4 프로토콜의 전송 데이터를 가리킬 때도 사용된다.
NPDU(Network Protocol Data Unit)	네트워크 계층에서 사용하며, 보통 패킷(Packet)이라 부른다. 패킷은 원래 네트워크 계층의 IP 프로토콜에서 유래했지만, 요즘은 네트워크 계층의 전송 데이터를 의미한다.
DPDU(Data Link Protocol Data Unit)	데이터 링크 계층에서 사용하며, 보통 프레임(Frame)이라 부른다.

# 네트워크 기초 개념

## • 네트워크 계층화

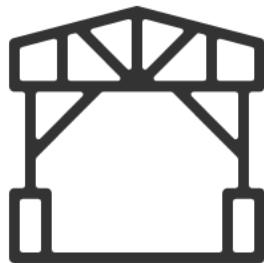
- 1980년대 초 ISO (통신/네트워크 국제 표준화 단체)는 여러 업체가 만든 시스템에 대해 상호연동이 가능한 표준 네트워크 모델을 제정하기 시작.



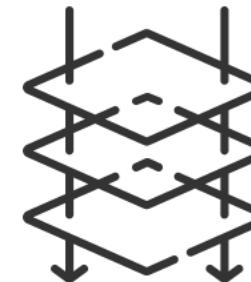
# 네트워크 기초 개념

- 네트워크 계층화

- 1984년에 OSI (Open System Interconnection=개발 시스템 상호 연결) 네트워크 모델 (=서로 다른 네트워크 시스템 호환 연결 표준)을 발표
- 추상화, 계층화, 모듈화 방법을 이용하여 복잡한 시스템을 단순하게 연구개발



빼대



네트워크 아키텍처

(단순한) 아키텍처



건축물



(복잡한) 시스템



네트워크

# 네트워크 기초 개념

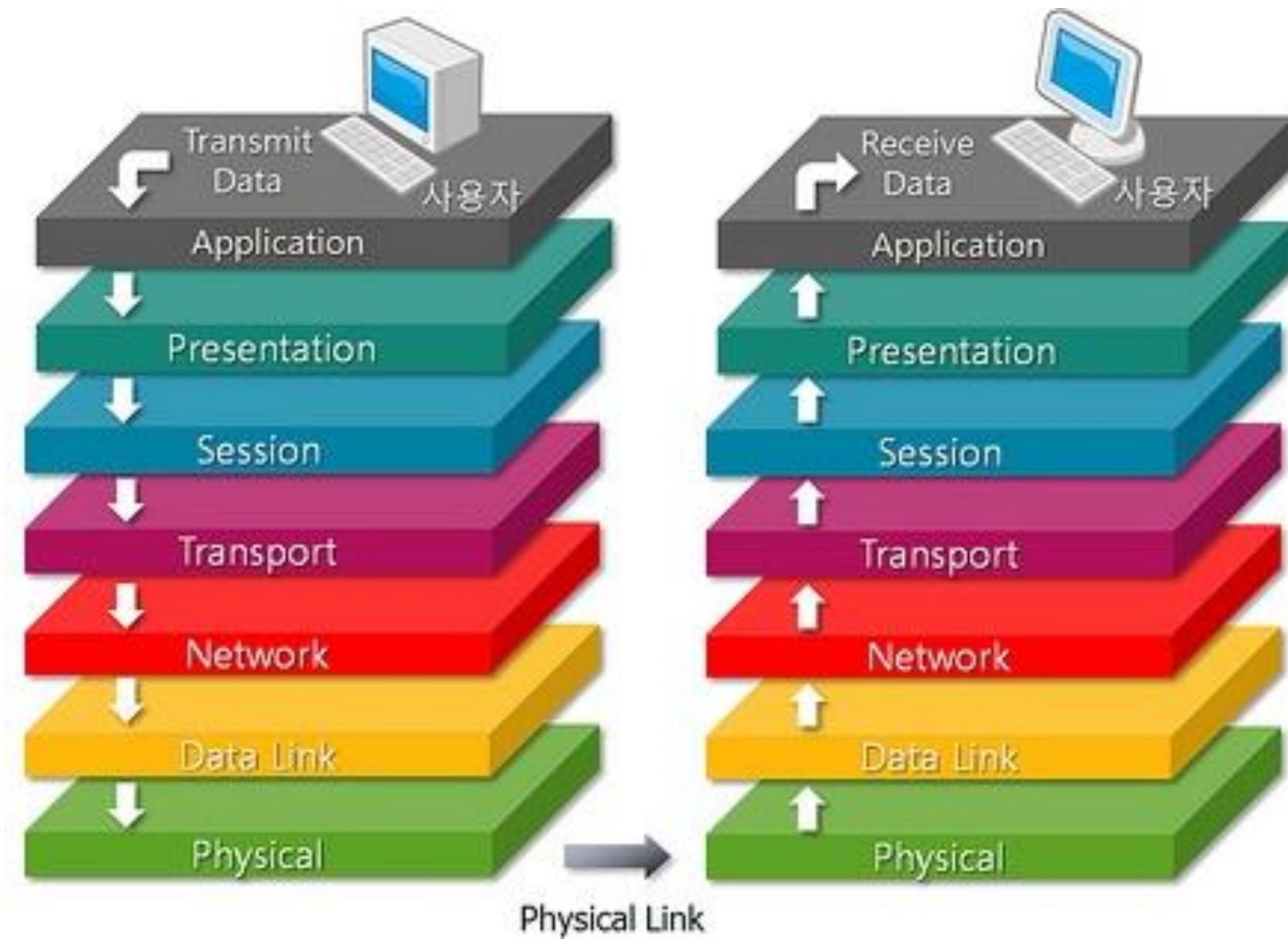


## • OSI 7계층 별 주요 역할

계층 번호	계층 이름	주요 역할	대표 프로토콜
7	응용 계층 (Application Layer)	사용자 인터페이스를 포함한 응용 프로그램	HTTP, FTP, TELNET, DNS, SMTP, NTP
6	표현 계층 (Presentation Layer)	데이터 형식상의 차이를 다루는 코드 간의 번역 제공 인코딩/디코딩, 압축, 암호화	JPG, MPEG, MIME, XDR
5	세션 (Session Layer)	양 끝단의 프로세스가 통신을 관리하는 방법 제공 사용자 동기화, 오류 복구, 세션 확립/유지/중단	NetBIOS, SSH
4	전송 계층 (Transport Layer)	양 끝단의 사용자에게 신뢰성 있는 통신 제공 오류 검출, 흐름 제어, 중복 검사	TCP, UDP, RTP, SCTP
3	네트워크 계층 (Network Layer)	여러 개의 노드를 경유하여 통신할 때 경로를 찾아 주는 라우팅(routing) 서비스 품질(QoS: Quality of Service) 제공 오류 제어, 흐름 제어, 노드의 논리 주소(IP address) 처리	IP, ICMP, IPSec, ARP, RIP, BGP
2	데이터링크 계층 (Data-Link Layer)	두 노드 간(point to point)의 신뢰성 있는 전송 보장. CRC기반의 오류 제어와 흐름 제어, 노드의 물리 주소(MAC: Machine Access Code) 처리	Ethernet, PPP
1	물리 계층 (Physical Layer)	케이블을 통해 데이터를 실제 전송	RS-232, RS-449

# 네트워크 기초 개념

- OSI 7 계층 구조와 통신



# 네트워크 기초 개념



- OSI 모델 (7계층 모델)과 TCP/IP 모델 (4계층 모델)

제7계층

Application Layer 응용 계층

제6계층

Presentation Layer 표현 계층

제5계층

Session Layer 세션 계층

제4계층

Transport Layer 전송 계층

제3계층

Network Layer 네트워크 계층

제2계층

Data Link Layer 데이터링크 계층

제1계층

Physical Layer 물리 계층

OSI 모델

Application Layer 응용 계층

Transport Layer 전송 계층

Internet Layer 인터넷 계층

Network Interface Layer  
네트워크 인터페이스 계층

제4계층

제3계층

제2계층

제1계층

TCP/IP 모델

# 네트워크 기초 개념



## • TCP/IP 계층별 기능

TCP/IP 계층

역할

Application Layer  
응용 계층

데이터의 내용을 보고 애플리케이션의 목적에  
따른 서비스를 사용자에게 제공

서비스 제공



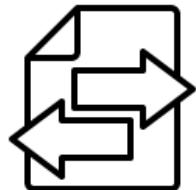
Transport Layer  
전송 계층

데이터의 흐름을 제어하여 데이터 전송의 신뢰성과  
효율성을 관리하고, 목적지 컴퓨터에 전송된 데이터  
를 적절한 애플리케이션에 배분

Internet Layer  
인터넷 계층

서로 다른 네트워크에 있는 컴퓨터 간에 데이터  
전송

데이터 전송



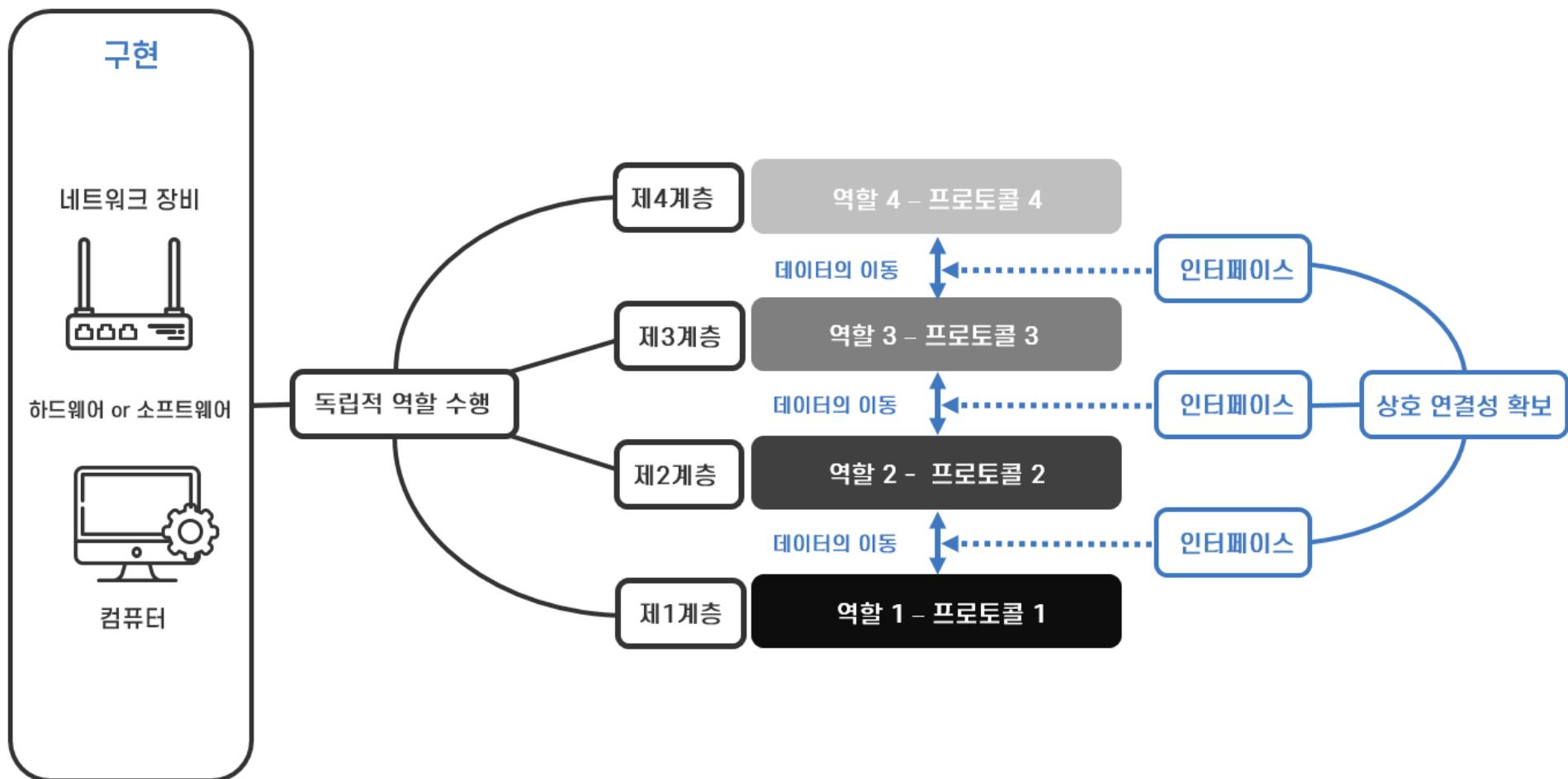
Network Interface Layer  
네트워크 인터페이스 계층

같은 네트워크 안에서 물리적으로 인접하여  
연결되어 있는 네트워크 장비 간의 데이터 전송

# 네트워크 기초 개념

- 네트워크 아키텍쳐 계층 구조

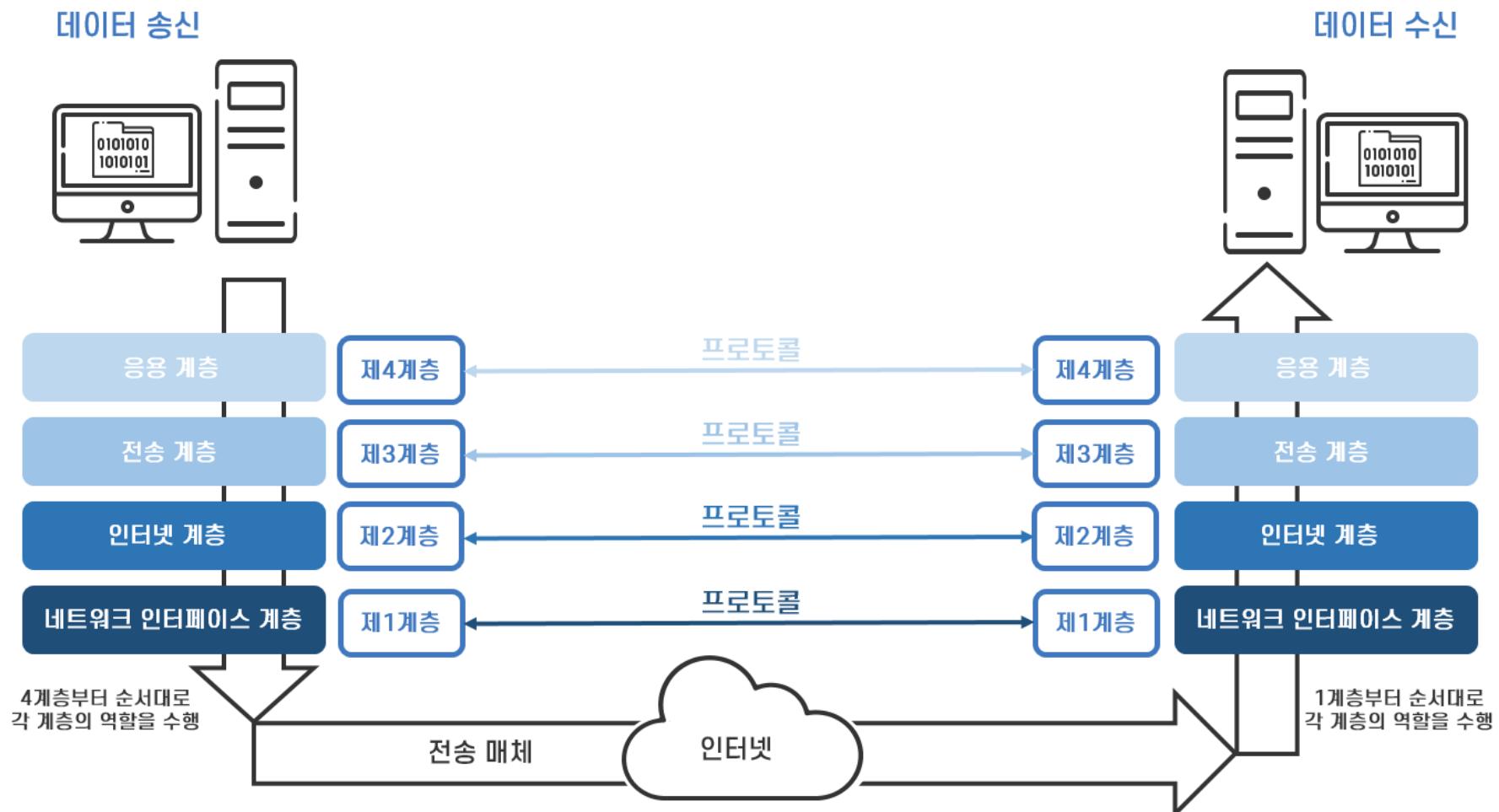
- 데이터의 이동 과정의 절차를 모듈화하여 단계마다 필요한 기능을 프로토콜로 정의하고, 계층화함



# 네트워크 기초 개념

- TCP/IP 모델의 데이터 통신

- 데이터 송신 컴퓨터는 제4계층부터 1계층까지 역할을 수행하고, 전송 매체를 통해 인터넷으로 데이터를 전송하면, 데이터를 수신하는 컴퓨터가 제1 계층부터 제3계층까지 각 계층의 역할을 수행하여 데이터를 수신함.

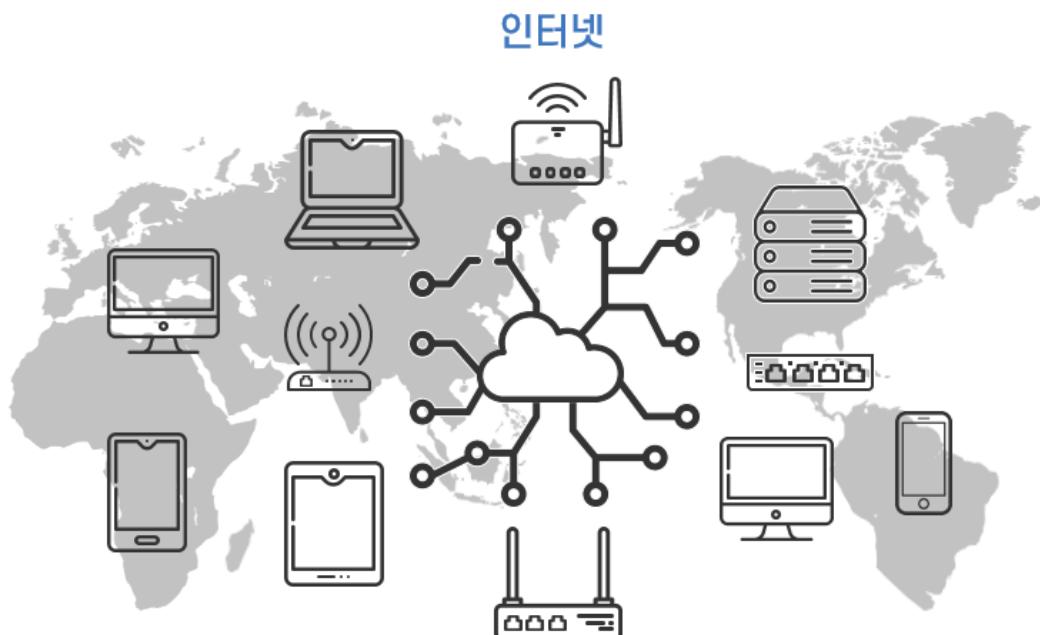


# 네트워크 기초 개념

- 물리적 네트워크와 논리적 네트워크

- TCP/IP 표준 프로토콜을 따르는 신호 처리 하드웨어 구현 + TCP/IP 표준 프로토콜을 따르는 데이터 전송 방법을 구현

물리 네트워크: 데이터의 물리적인 전송



서로 다른 제조업체가 만든 컴퓨터와 네트워크 장비들

컴퓨터와 네트워크 장비와 전송매체의 **하드웨어적인 연결**

논리 네트워크: 데이터 전송 과정의 추상화

TCP/IP 모델



표준화

네트워크 아키텍처 - **프로토콜**

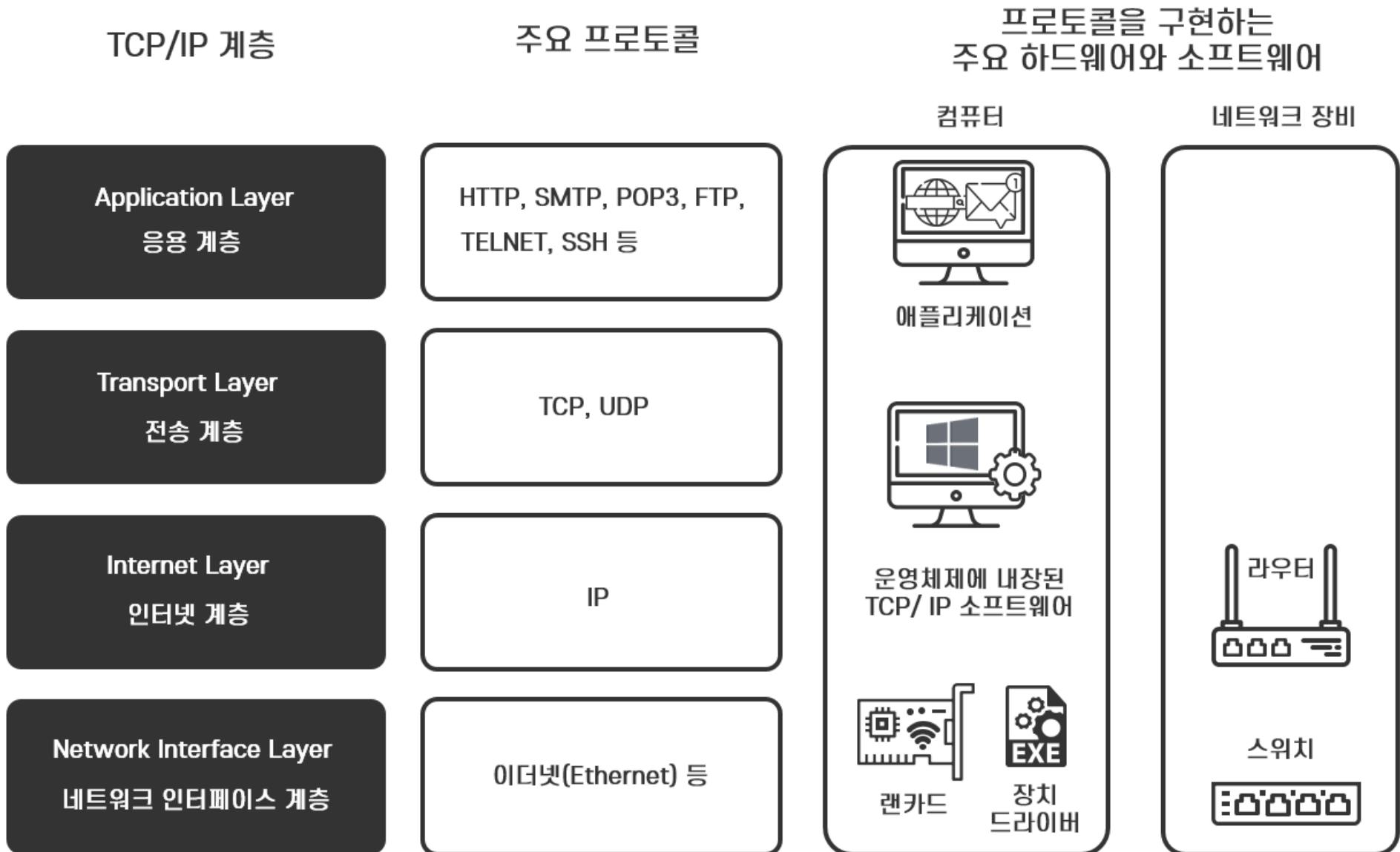
구현

호환성

# 네트워크 기초 개념



- TCP/IP 프로토콜을 구현한 HW/SW



# 네트워크 기초 개념

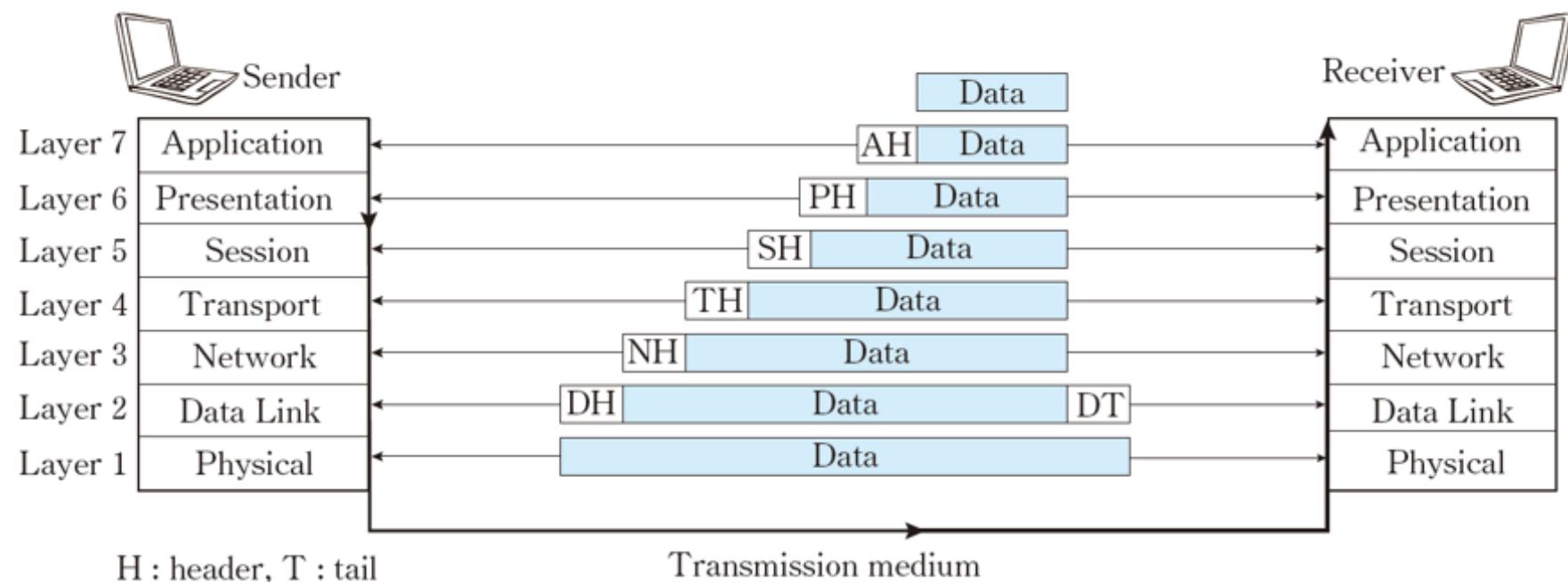
- 계층 구조의 통신/네트워킹

- 네트워크는 인간과 유사한 구조

- 1,2 계층: 인간의 표현 수단들... 입, 손, 몸짓, 표정 등...

- 3,4 계층: 인간의 두뇌 1... 인지 능력, 언어 능력, 기억 능력, 판단 능력 등...

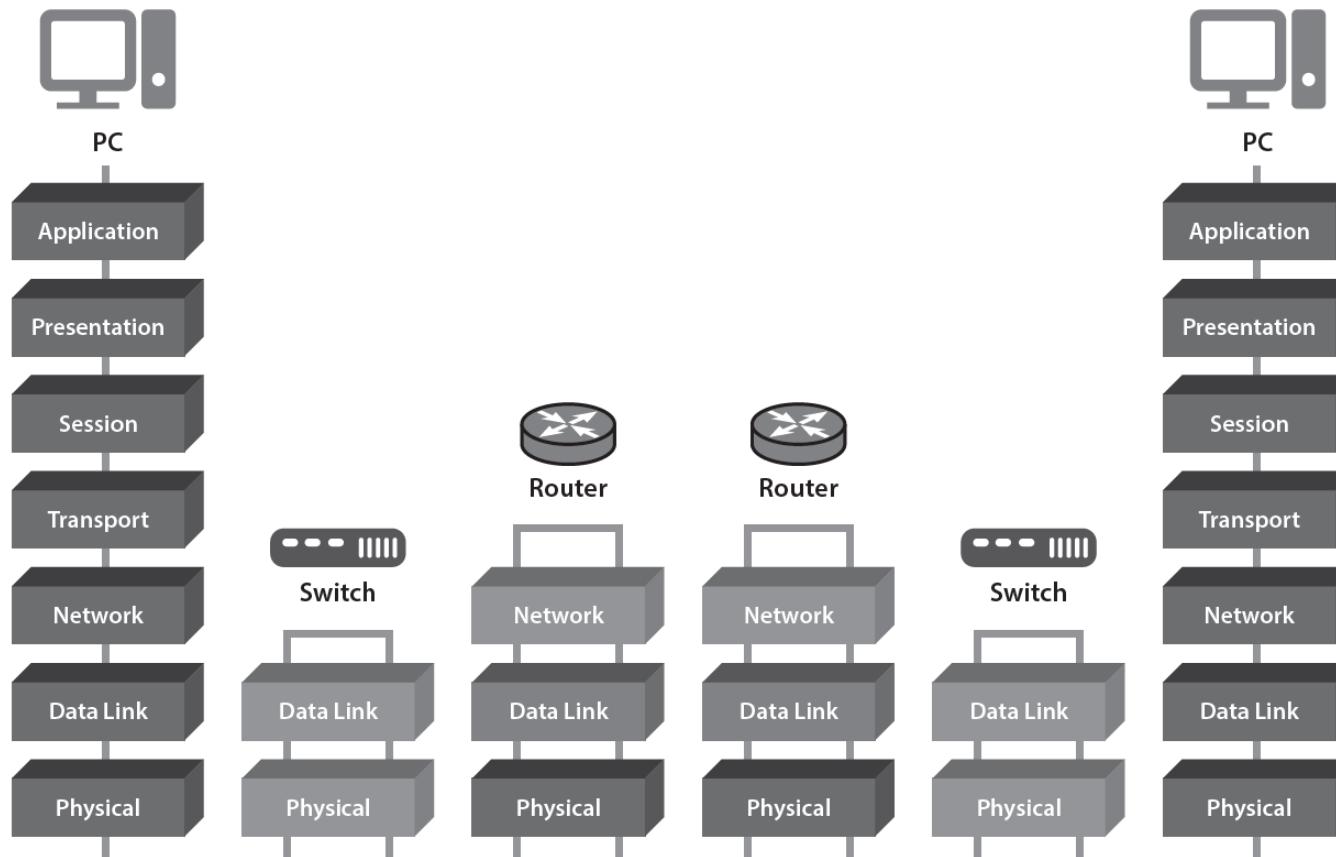
- 5,6,7 계층: 인간의 두뇌 2... 결정 능력, 변환 능력, 응용 능력 등 ...



# 네트워크 기초 개념

- 네트워크 구성 요소

- 구성하는 장비들을 통칭 노드(node)라고 부름
- 7계층별 해당 노드

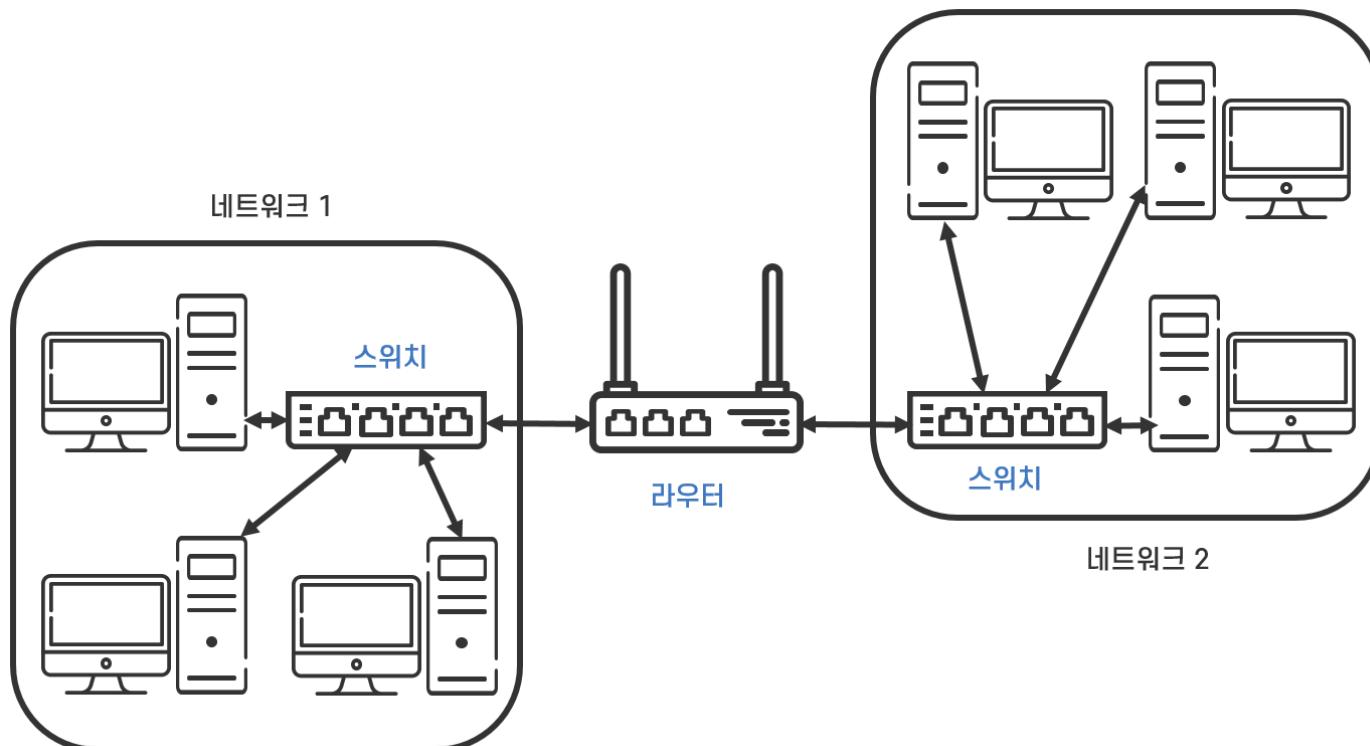


<OSI 7계층과 네트워크 노드>

# 네트워크 기초 개념

## • 네트워크 장비

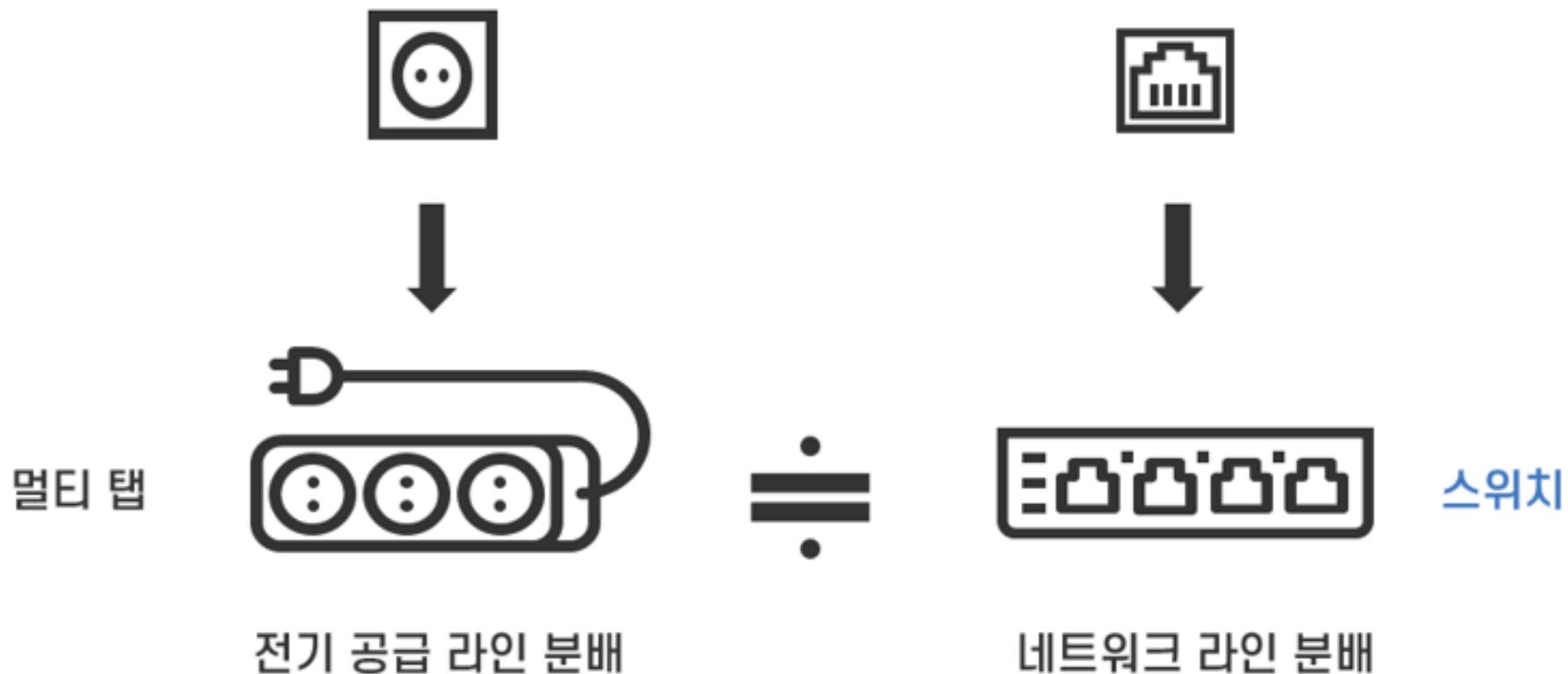
- 데이터를 송신하는 컴퓨터에서부터 데이터를 수신하는 컴퓨터까지 데이터가 성공적으로 전송될 수 있도록 중간에 돋는 중계 장치
- 스위치: 여러 대의 컴퓨터를 연결하여 하나의 네트워크를 만들고 네트워크 안에서 데이터를 전송하는 네트워크 장비
- 라우터: 네트워크와 네트워크를 연결하여 다른 네트워크 간에 데이터 전송하는 네트워크 장비



# 네트워크 기초 개념

## • 스위치

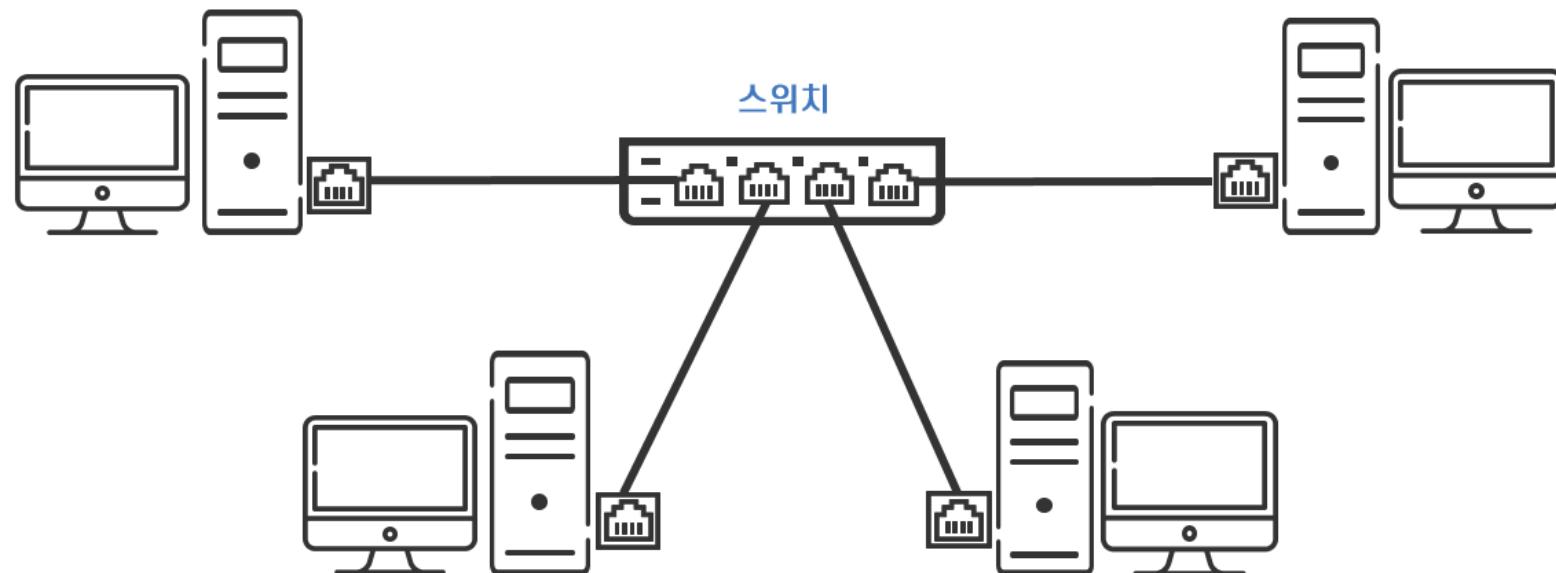
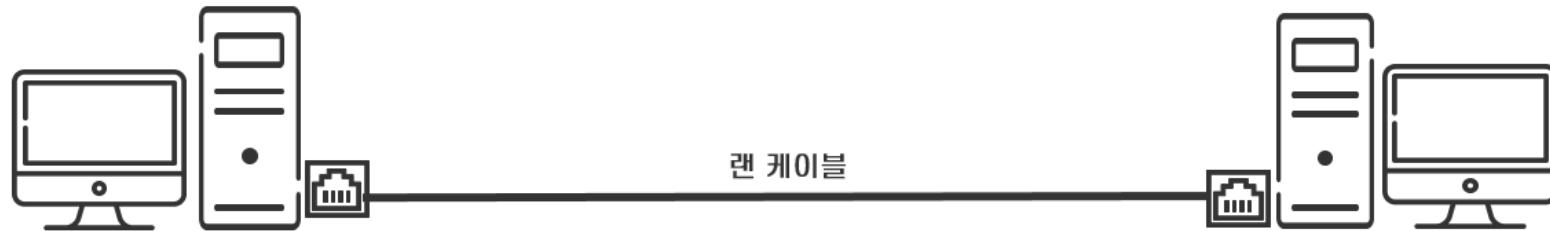
- 전자 제품의 전원 케이블을 연결하는 전기 콘센트가 부족할 때 멀티 탭을 사용하듯이, 하나의 랜케이블을 여러 대의 컴퓨터에 연결하기 위해 스위치를 사용
- 스위치를 사용하면 하나의 랜케이블을 여러 개의 네트워크 라인으로 분배할 수 있음



# 네트워크 기초 개념

- 스위치

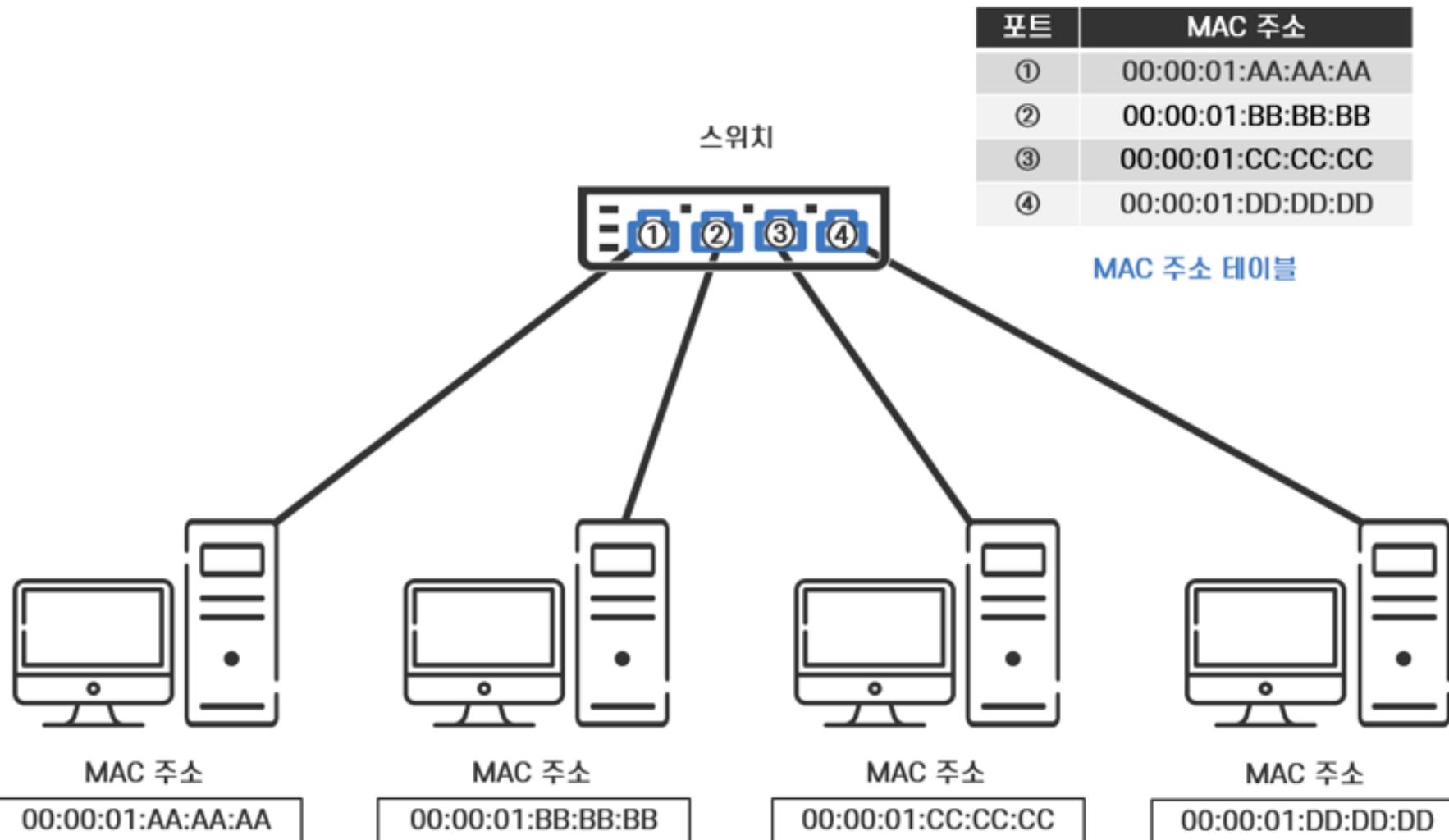
- 스위치는 여러 개의 랜포트를 통해 네트워크 인터페이스를 확장하는 역할을 함
- 자신의 포트에 연결되어 있는 컴퓨터의 MAC 주소를 학습하고 기억 & 연결



# 네트워크 기초 개념

## • 스위치 동작 원리

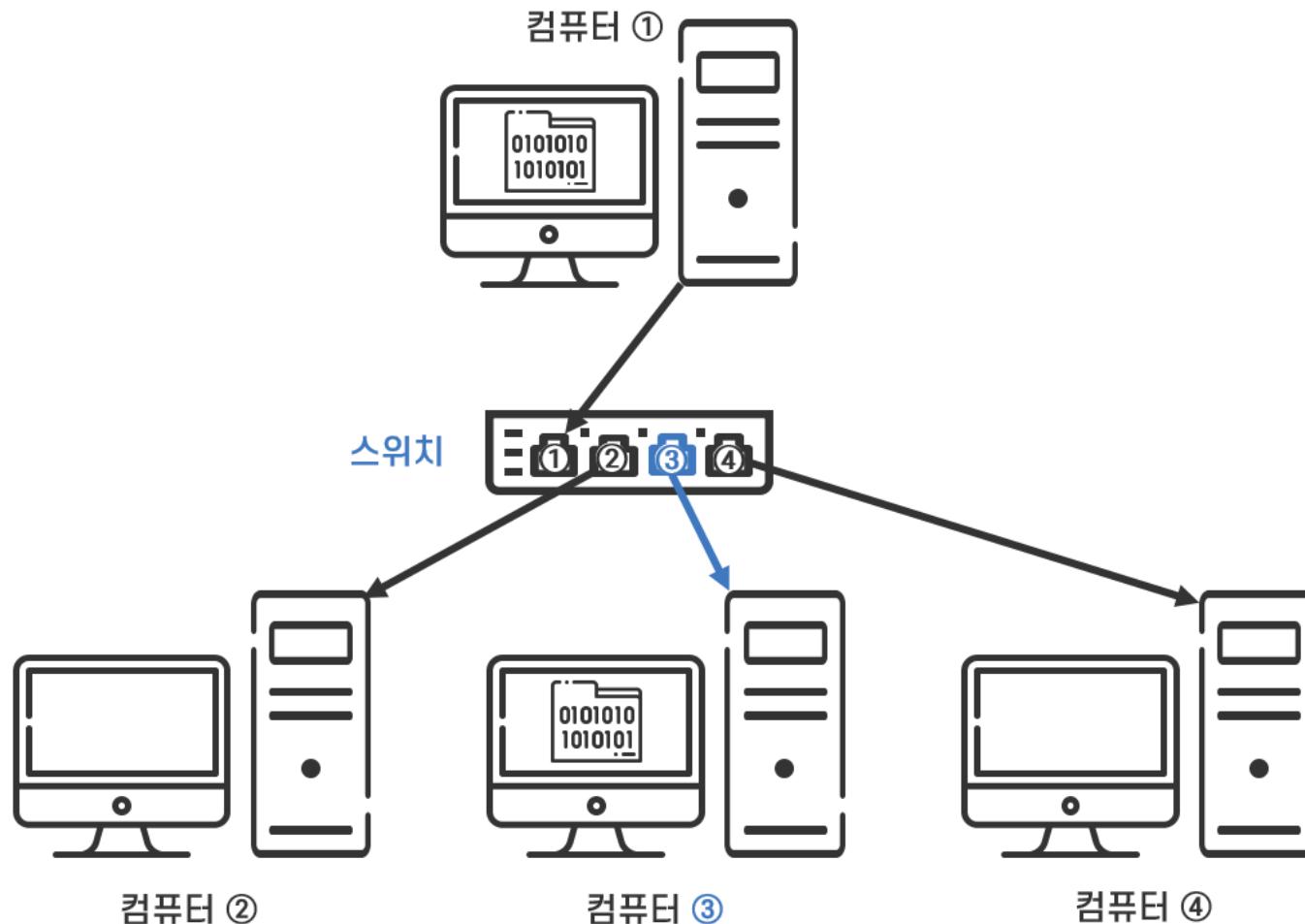
- MAC 주소 테이블: 포트 번호와 포트에 연결된 컴퓨터의 MAC 주소 매핑 테이블
- 스위치에 프레임이 수신될 때마다 MAC 주소 테이블 갱신



# 네트워크 기초 개념

- 스위치 동작 원리

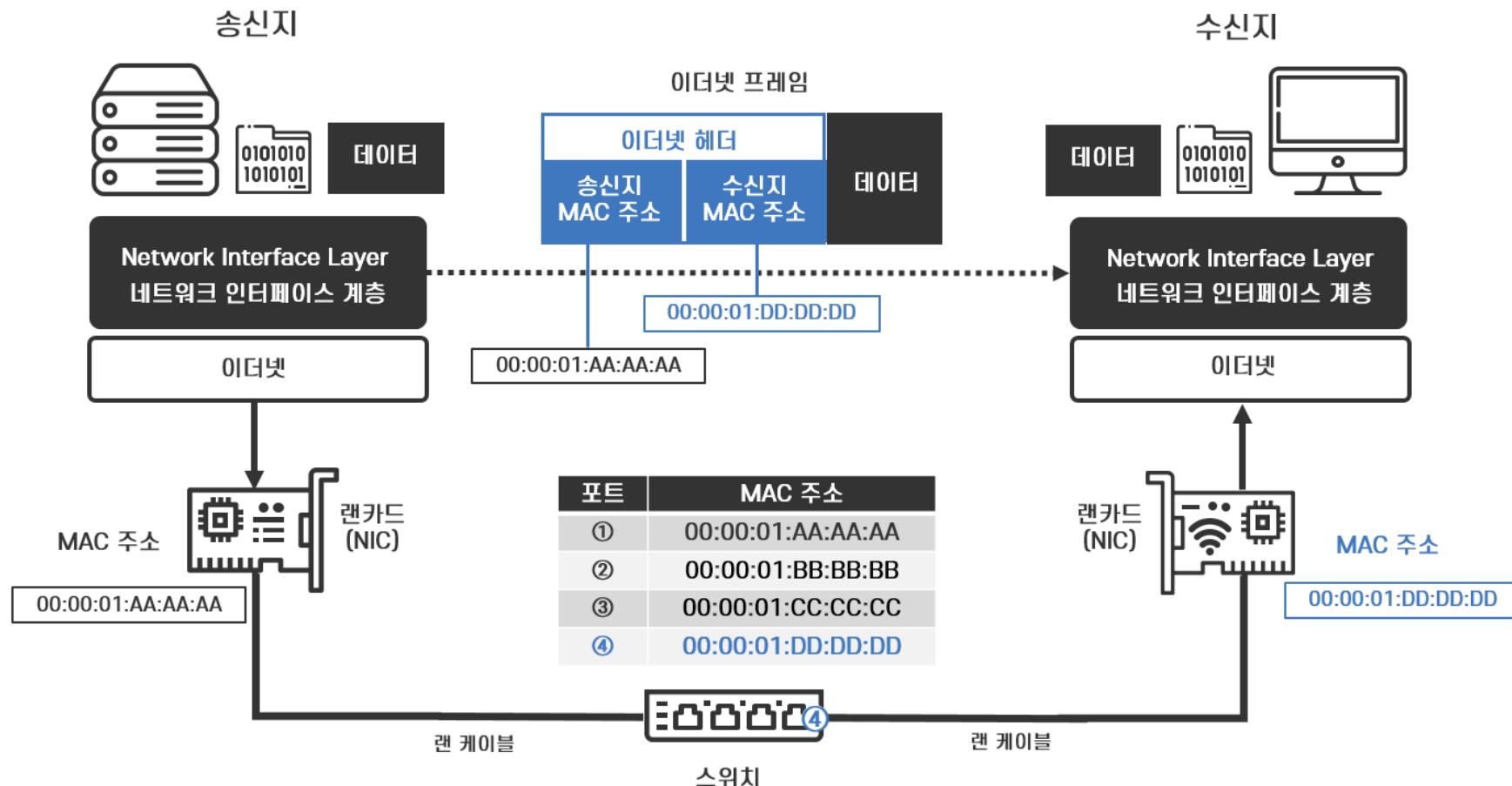
- 데이터를 송신하는 컴퓨터1이 데이터 수신 컴퓨터를 3번으로 지정하여 데이터를 보내면, 스위치는 1번 포트로 받아서 3번 포트에 연결된 컴퓨터 3에게 데이터를 전달함.



# 네트워크 기초 개념

## • 스위치 동작 원리

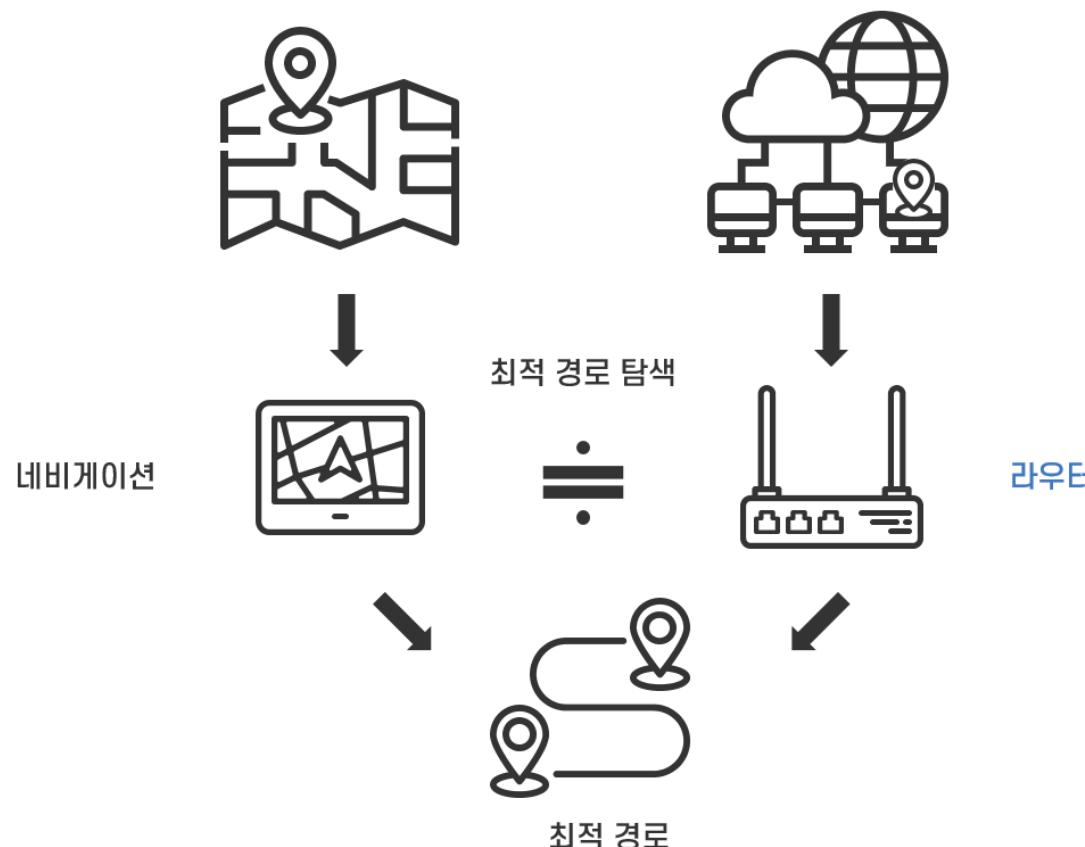
- 송신지 MAC 주소와 수신지 MAC 주소 포함한 이더넷 헤더를 데이터에 붙여서 만든 이더넷 프레임을 전송 → 스위치는 프레임의 수신지 MAC 주소와 매칭되는 포트 4번으로 프레임 전달



# 네트워크 기초 개념

## • 라우터

- 스위치로 연결된 네트워크 안의 컴퓨터는 라우터가 없으면 네트워크 안의 컴퓨터끼리만 데이터를 전송할 수 있음.
- 라우터는 네비게이션이 최적 경로를 탐색하여 길을 안내하듯이 수신한 데이터를 어느 네트워크로 전달할지 경로를 선택하여 전송 함.

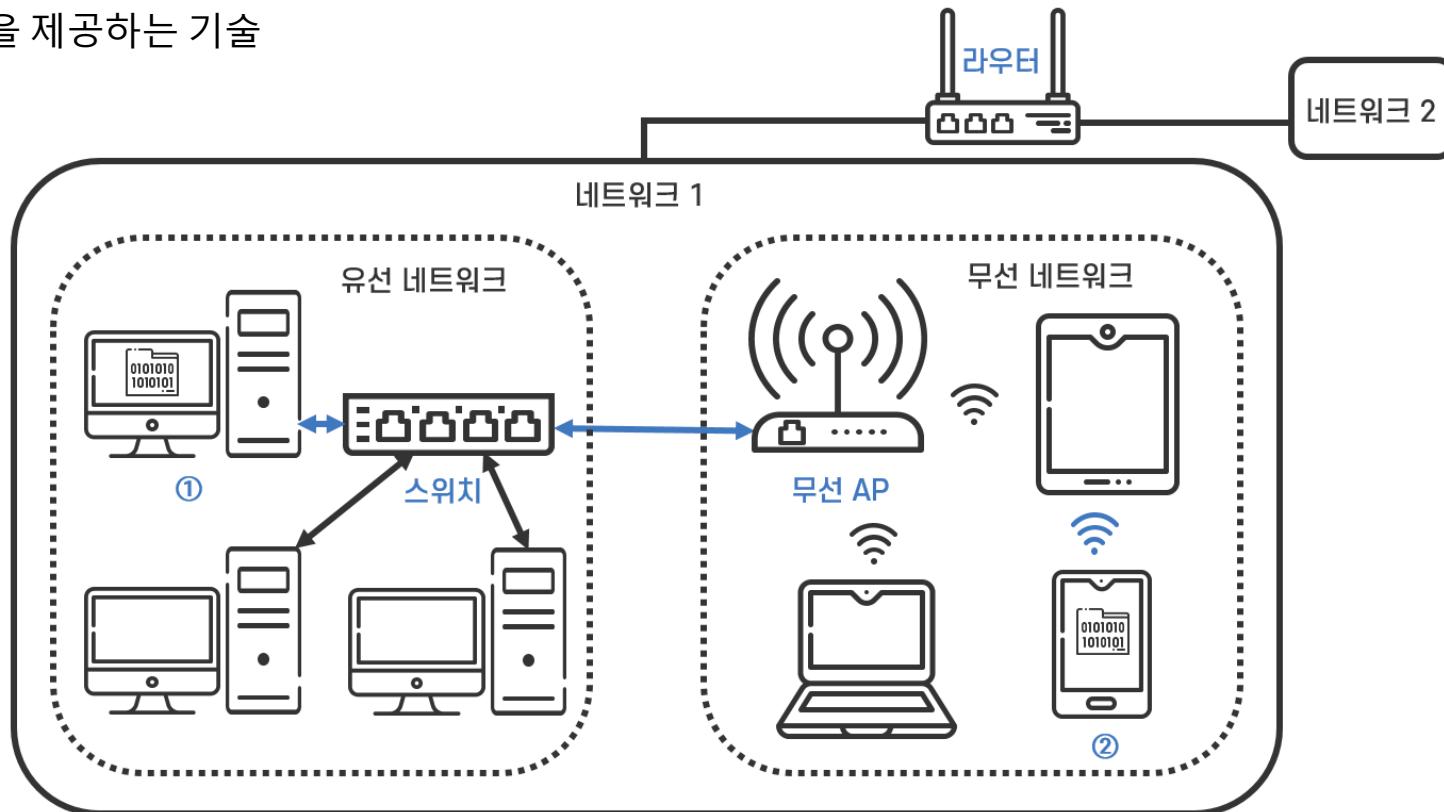


# 네트워크 기초 개념

## • 무선 AP

- 무선 AP (Wireless Access Point, WAP): 유선 네트워크에 랜 케이블 없이 무선으로 접속할 수 있도록 만든 네트워크 장비

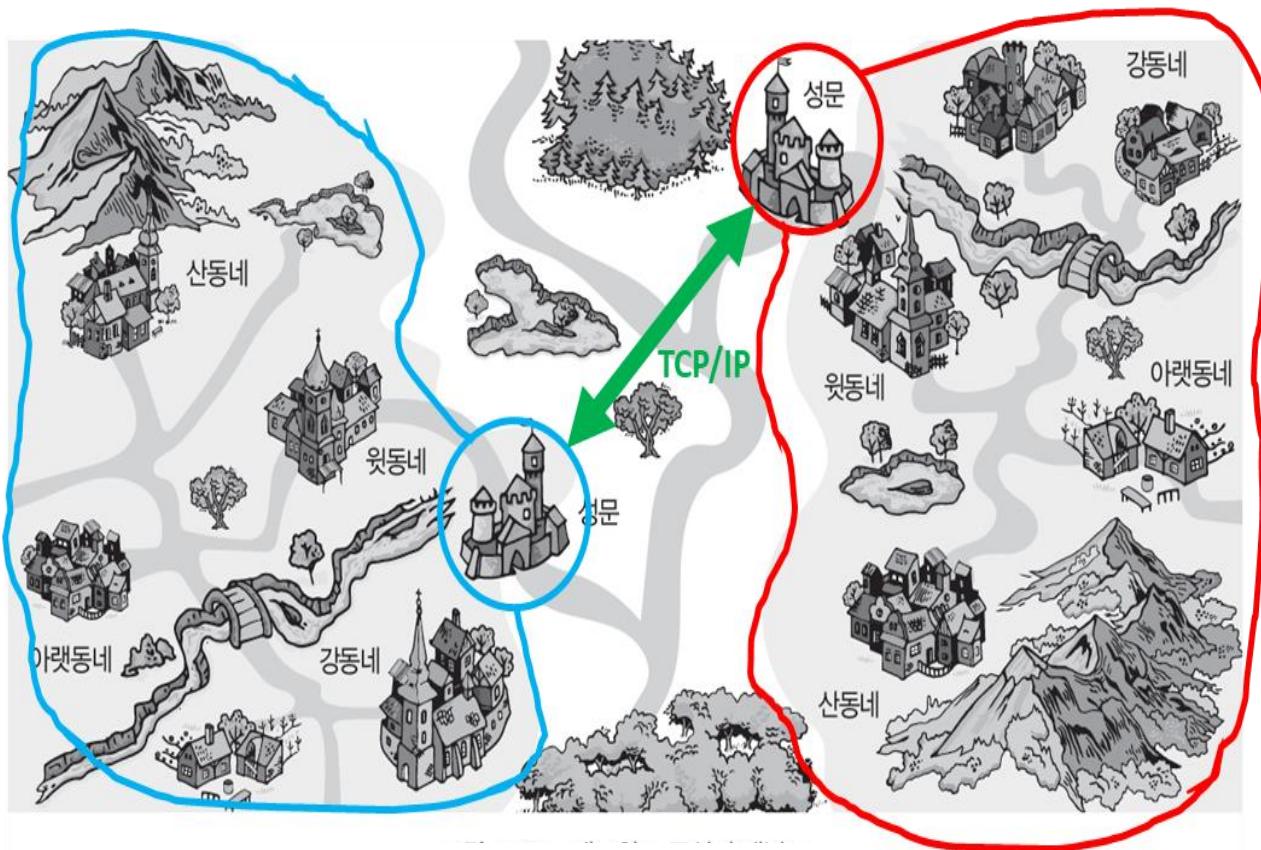
- ✓ 무선 AP를 스위치나 라우터에 랜 케이블로 연결하여 무선 네트워크를 만들면, 무선 AP로부터 일정 거리 안의 컴퓨터들은 무선 AP를 통해 유선 네트워크에 접속할 수 있음.
- ✓ 와이파이 (Wi-Fi, Wireless Fidelity): 무선 (Wireless) 방식으로 유선 네트워크와 같은 수주의 정확한 (Fidelity) 통신 환경을 제공하는 기술



# 네트워크 기초 개념

- 네트워크와 마을

실제 세상	네트워크
집	컴퓨터
마을(성)	랜
도로	케이블
다리	네트워크 장치 (스위치, 라우터)
교통법규	통신 프로토콜
성문	라우터



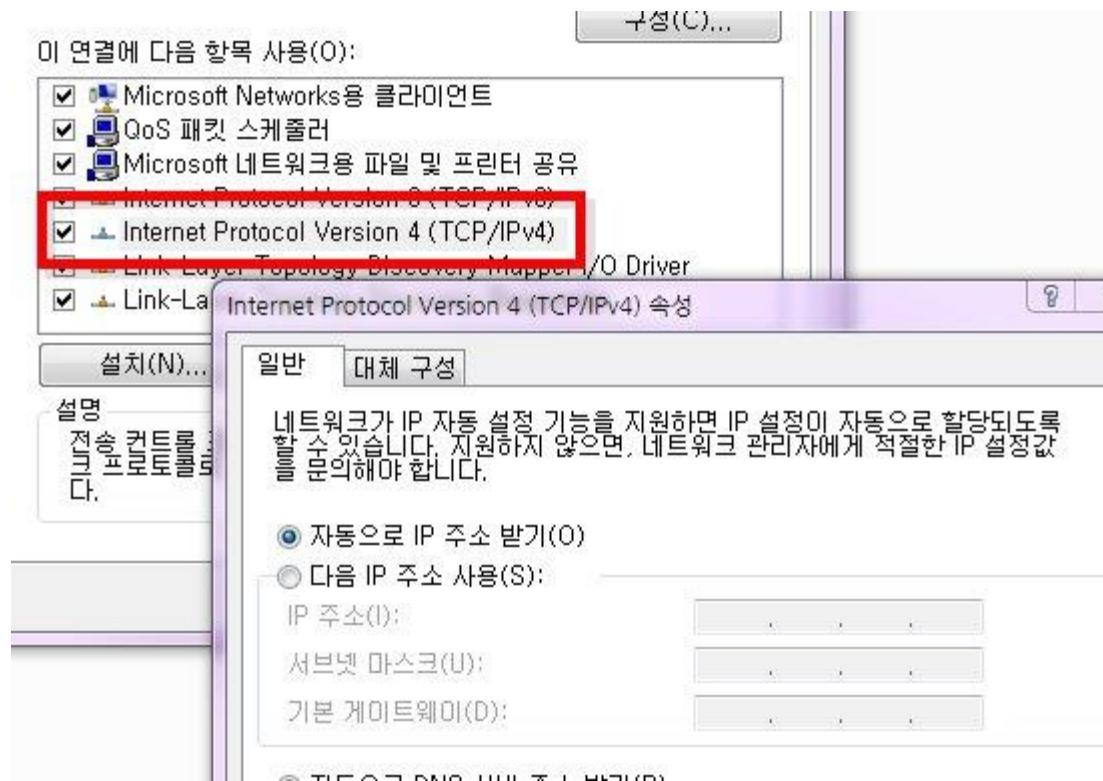
<네트워크 구성 개념도>

# 네트워크 기초 개념

- 네트워크 프로토콜

- TCP/IP

- ✓ 인터넷 접속을 위한 통신 규약: 전 세계의 모든 컴퓨터는 인터넷 연결 위해 TCP/IP 사용.
    - ✓ TCP 프로토콜 + IP 프로토콜: IP 주소 체계 (예: 123.123.123.123) 를 사용하여, 신뢰성 높은 데이터 통신 하는 프로토콜.



# 네트워크 기초 개념



- IP (Internet Protocol) 이란?

- OSI 참조모델의 제 3계층 프로토콜
- TCP/IP 그룹 내의 모든 프로토콜에서 패킷 전송을 수행하는 프로토콜.
- 데이터가 전송될 때 데이터는 분할되어 패킷화됨.
- 패킷에 IP 헤더가 추가되어 데이터그램이 됨.
- TCP, UDP, ICMP 등의 상위층 데이터를 호스트 주소에 따라 상대방에게 전송하는 것이 IP의 역할임.

- IP 의 기능

- 단편화

- ✓ IP 헤더를 참고하여 전송 계층의 어느 프로토콜에 데이터를 전달할지 판단함.

- 패킷 생성시간의 생성

- ✓ TTL 을 이용하여 TTL 이 0 이 될 때 패킷을 폐기함.

- IP 헤더 오류 확인

- ✓ 체크섬 기능을 이용해 IP 헤더가 전송 중에 오류가 발생했는지 판단함.

# 네트워크 기초 개념



- TCP (Transmission Control Protocol) 이란?
  - IP 상에서 동작하는 신뢰할 수 있는 통신을 위한 프로토콜.
  - FTP (파일 전송), SMTP (메일 송신), POP3 (메일 수신), HTTP (웹페이지 열람) 등 의 서비스 프로토콜에 사용됨.
- TCP 기능
  - 연결 설정: 네트워크 통신을 위한 가상적인 통신로 설정.
  - 확인 응답: 통신 내용에 이상이 없으면 긍정 확인응답 신호 (ACK) 전송하고 이상이 있으면 부정확인 응답 (NACK) 을 보냄.
  - 중복 제어: TCP 헤더에 순서번호를 실어 보내서 순서 복원하고 중복 제어함.
  - 재전송 타이머: 송신측에서 패킷 송신할 때마다 타이머를 가동하여 일정시간 이 경과해도 ACK 이 오지 않으면 데이터 재전송함.
  - 연결관리: TCP 헤더의 제어 플래그를 이용해, 연결 설정/해제 관리함.
  - 윈도우 제어: 한 번에 수신할 수 있는 데이터 크기를 제어함.

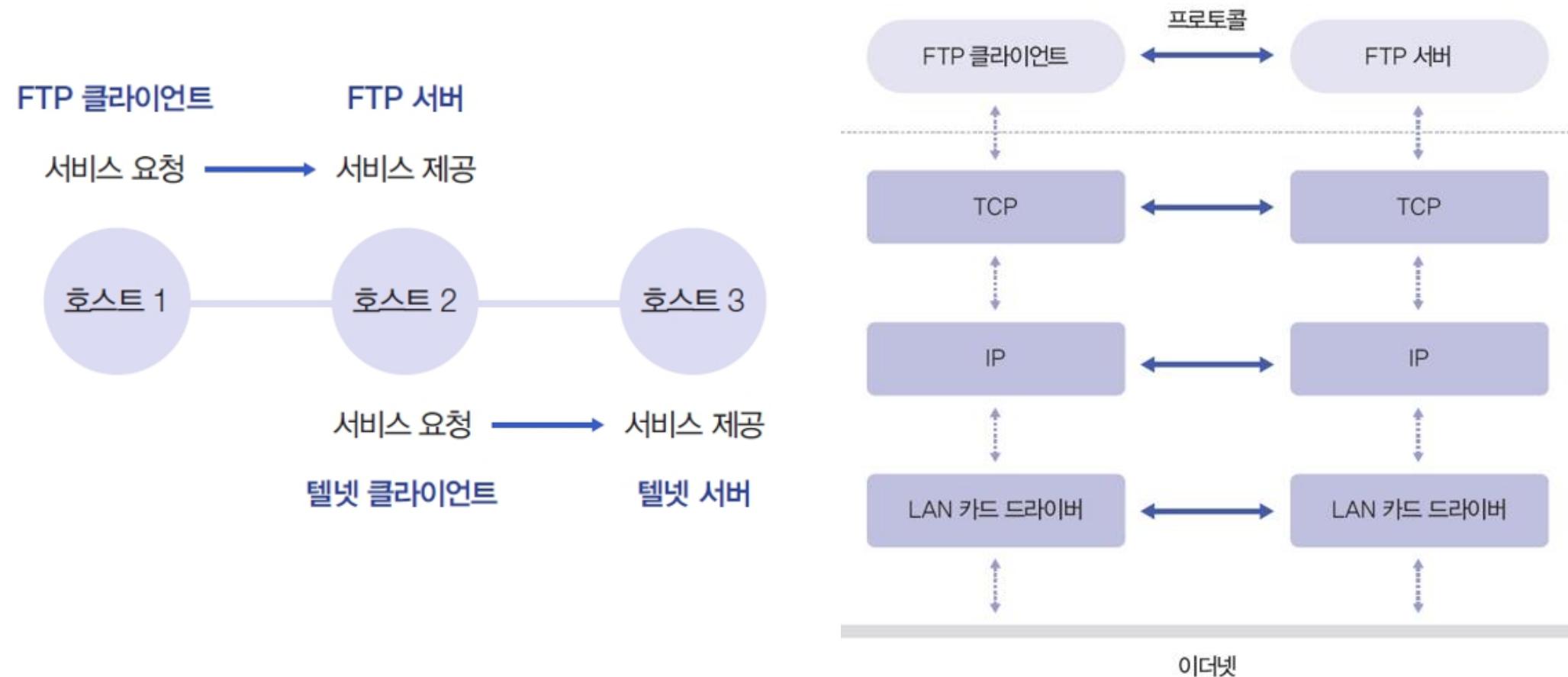


- TCP 기능 (계속)

- 흐름 제어: 수신 호스트가 수신 데이터 처리에 지연이 발생할 때, 송신 호스트에 대해 데이터 전송 중지/재제를 지시하는 것.
- 혼잡 제어: 통신상황에 따라 통신 가능한 데이터를 조절.
- 검사합: 데이터에 오류를 검출하는 체크섬 기능 포함.
- 재전송 제어: ACK 이 올 때까지 송신측은 송신용 소켓 버퍼에 데이터를 저장하고 관리함.

# 네트워크 기초 개념

- 인터넷의 계층 모델에서 클라이언트와 서버의 동작 개념
  - 예) FTP (원격 컴퓨터끼리 파일 송수신하는 서비스) 프로그램을 이용하는 경우의 인터넷 계층 구조



# 네트워크 주소의 표현



- TCP/IP 주소의 구조
  - 각 계층별 데이터 수신지를 식별할 수 있는 고유 주소



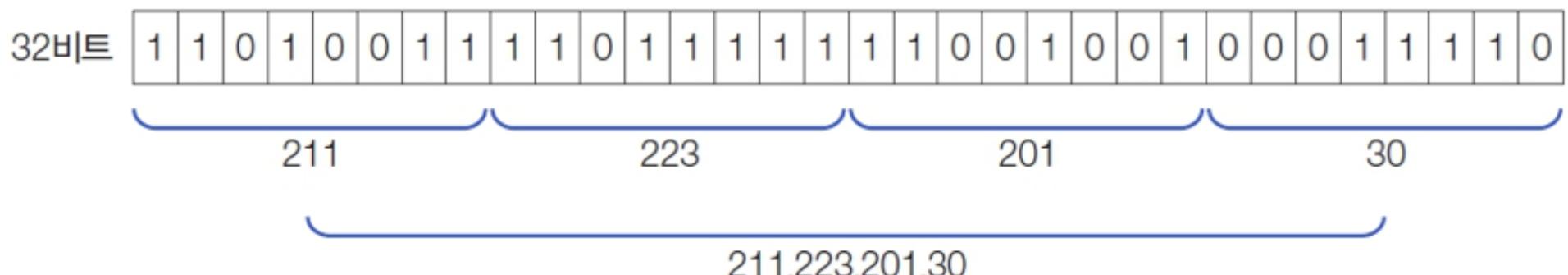
# 네트워크 주소의 표현

- 주소 표현의 요건

- 유일성: 서로 다른 네트워크 장치는 유일한 주소를 가져야 함.
- 확장성: 시스템의 최대 수용 규모를 예측하여 확장 가능해야 함.
- 편리성: 주소와 문자를 매팅하는 기능 제공해야 함
- 정보의 함축: 응용 환경에 대응할 수 있는 부가 정보 포함해야 함.

- IP 주소

- 네트워크 계층의 기능을 수행하는 IP 프로토콜이 호스트를 구분하기 위해 사용하는 주소 체계
- IP 주소는 32비트의 이진 숫자로 구성, 보통 8비트씩 네 부분으로 나누어 십진 수로 표현



# 네트워크 주소의 표현

---

- IP 주소

- 32 비트로 표현되고, 8 bit 로 분할하여 표현됨.
- 그러므로, IP 주소의 범위: 0.0.0.0 ~ 255.255.255.255
- IP 주소 확인 방법
  - ✓ 윈도우 시작 메뉴 -> 모든 프로그램 -> 보조프로그램 -> 명령 프롬프트
  - ✓ ipconfig 명령어 실행.

- IP 주소 활용

- 인터넷에 접속하는 모든 호스트 컴퓨터는 IP 주소, 서브넷 마스크, 라우터의 IP 주소 (gateway 주소), DNS 서버의 IP 주소를 알아야 네트워킹 가능함.
- 이 정보는 보통 하드디스크의 구성 파일에 저장되고 부팅 과정에 OS 에 의해 읽혀짐 (고정 IP 동작의 경우).
- 고정 IP 네트워킹을 하지 않는 경우: DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 을 사용해 IP 주소를 요청하여 IP 주소를 할당 받게 됨.

# 네트워크 주소의 표현

---

- MAC 주소로 수신 데이터 판별 방법

- PC 가 가동되면 OS 드라이버가 MAC 주소를 읽음.
  - MAC 주소를 LAN 장치에 설정함.
  - NIC는 자신의 MAC 주소를 알게 됨.
  - 결과적으로 NIC는 자신의 MAC 주소에 해당하는 데이터만 수신함.

- IP 주소와 MAC 주소의 필요성

- IP주소를 모르면 고유한 특정 MAC 주소를 갖는 호스트 컴퓨터가 네트워크 상의 어디에 있는지 식별 불가능 (즉, 네트워크 개념이 없음)
  - 데이터 링크 계층에서 MAC 주소로 필터링이 안 되면, 모든 패킷에 대해 수신 여부를 판단해야 해서 처리 부담이 큼.

# 네트워크 주소의 표현

---

- IP 주소와 IP 주소 아는 방법

- IP 주소 : IP 주소는 인터넷에서 네트워크 계층의 기능을 수행하는 IP 프로토콜에서 사용되며, 송신자 IP 주소와 수신자 IP 주소로 구분됨
- 도메인 이름을 알고 있으면 DNS (Domain Name System) 을 통해 IP 주소를 알 수 있음.

- MAC 주소와 MAC 주소 아는 방법

- MAC 주소 : 계층 2의 MAC 계층에서 사용하며, 일반적으로 LAN 카드에 내장되어 있음
- LAN 에서는 ARP (Address Resolution Protocol) 을 사용해서, IP 주소로부터 MAC 주소를 알아냄.

- 포트 주소

- 전송 계층에서 사용하며, 호스트에서 실행되는 프로세스를 구분하는 주소

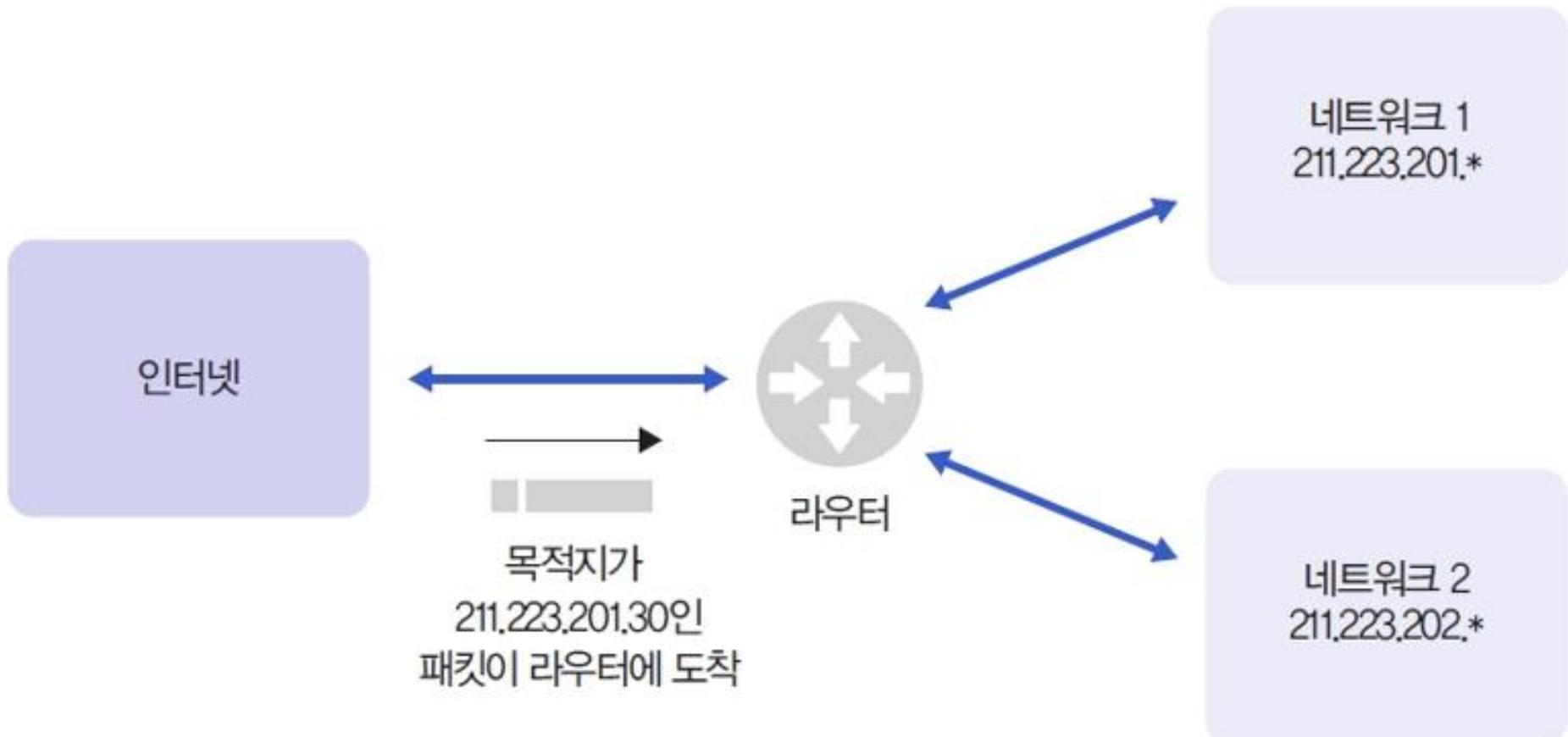
- 메일 주소

- 메일 주소는 응용 계층의 메일 시스템에서 사용자를 구분하려고 사용

# 네트워크 주소의 표현

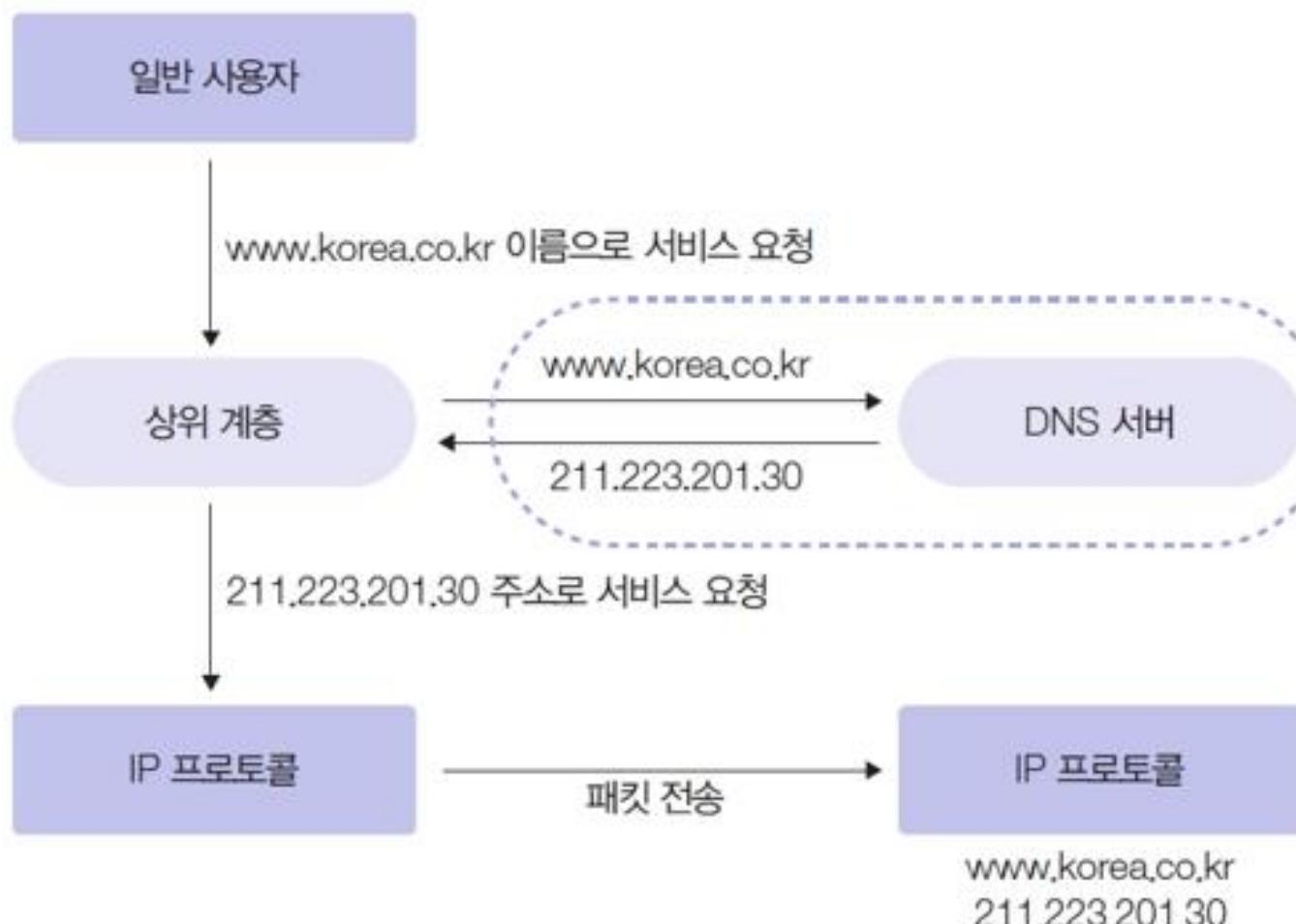
- IP 주소

- 인터넷에서 네트워크 계층 기능을 수행하는 IP 프로토콜이 전송 패킷의 경로를 결정



# 네트워크 주소의 표현

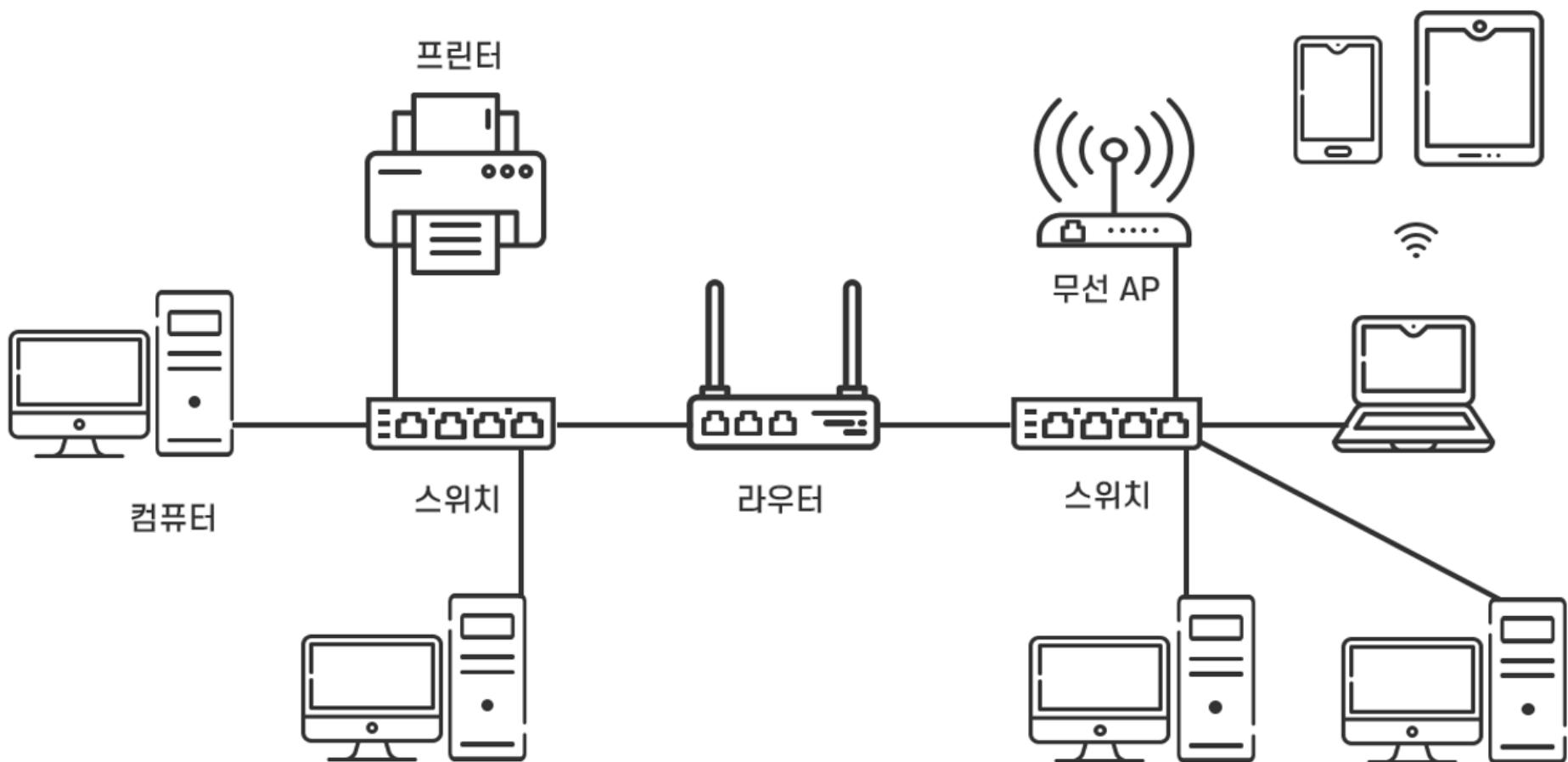
- 호스트 이름을 IP 주소로 변환하는 프로토콜 = DNS
  - 사용자들은 의미 파악이 쉬운 문자로 된 호스트 이름을 사용하는 것이 일반적임
  - 일반 사용자가 문자로 된 호스트 이름을 사용하였을 때 IP 주소로 변환하는 프로토콜



# 네트워크의 종류

- 랜 (Local Area Network, LAN)

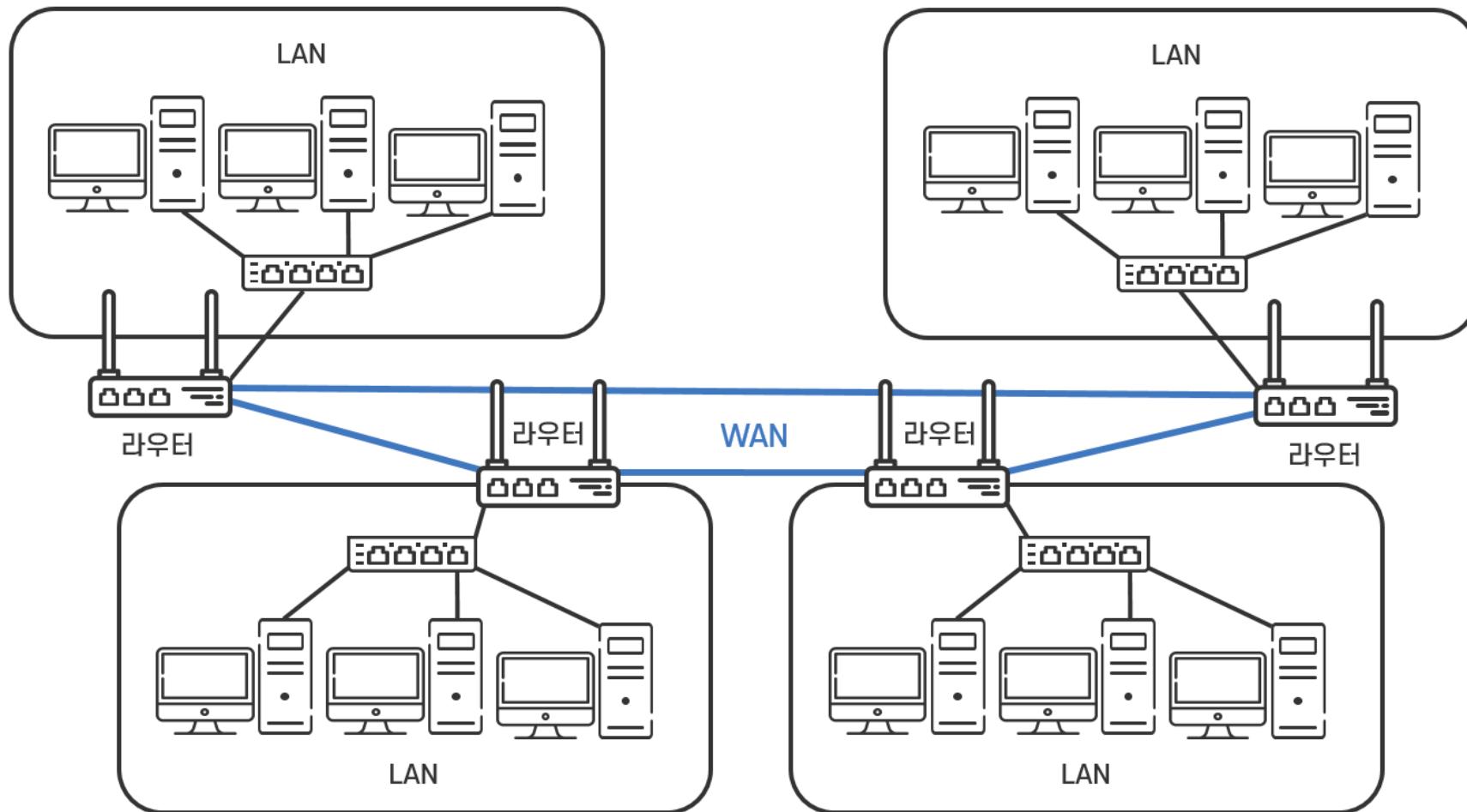
- 특정한 좁은 지역, 즉 비교적 가까운 거리의 컴퓨터들을 연결한 네트워크 (예: 집, 사무실, 교실 등)
- PC, 프린터, 스마트폰, 태블릿을 유선 혹은 무선 네트워크로 연결할 때 사용



# 네트워크의 종류

- 웬 (Wide Area Network, WAN)

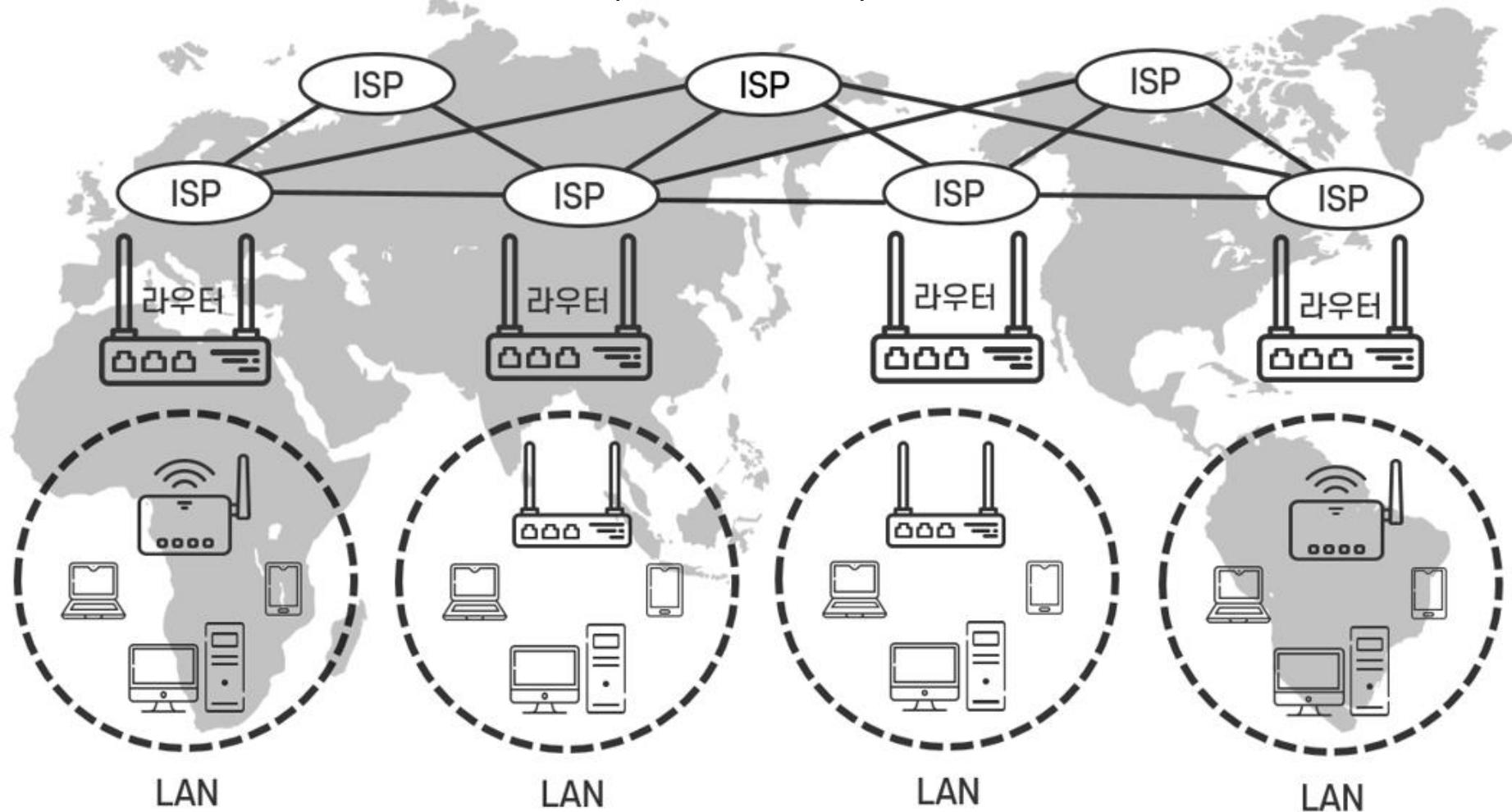
- 둘 이상의 LAN을 연결하여 먼 거리에 위치한 컴퓨터들이 통신할 수 있는 네트워크 → 네트워크와 네트워크를 연결하는 인터네트워킹 (Inter-Networking)
- 네트워크와 네트워크를 연결할 때는 IP (Internet Protocol)를 사용



# 네트워크의 종류

- 인터넷과 ISP

- 인터넷 (Internet) = 전 세계의 LAN을 WAN으로 연결한 네트워크
- ISP (Internet Service Provider, 인터넷 서비스 제공자): 인터넷에 접속할 수 있는 서비스를 제공하는 통신 회사 (KT, SKT, LGU+)



---

# Q&A

