



# OSI 7계층 & TCP/IP 4계층

태그	NETWORK
주차	8주차



## 목차

### 1. OSI 7계층

#### 1-1. 작동 원리

#### 1-2. 구조

- 1) 물리 계층(Physical Layer)
- 2) 데이터링크 계층(Data-Link Layer)
- 3) 네트워크 계층(Network Layer)
- 4) 전송 계층(Transport Layer)
- 5) 세션 계층(Session Layer)
- 6) 표현 계층(Presentation Layer)
- 7) 응용 계층(Application Layer)

### 2. TCP/IP 4계층

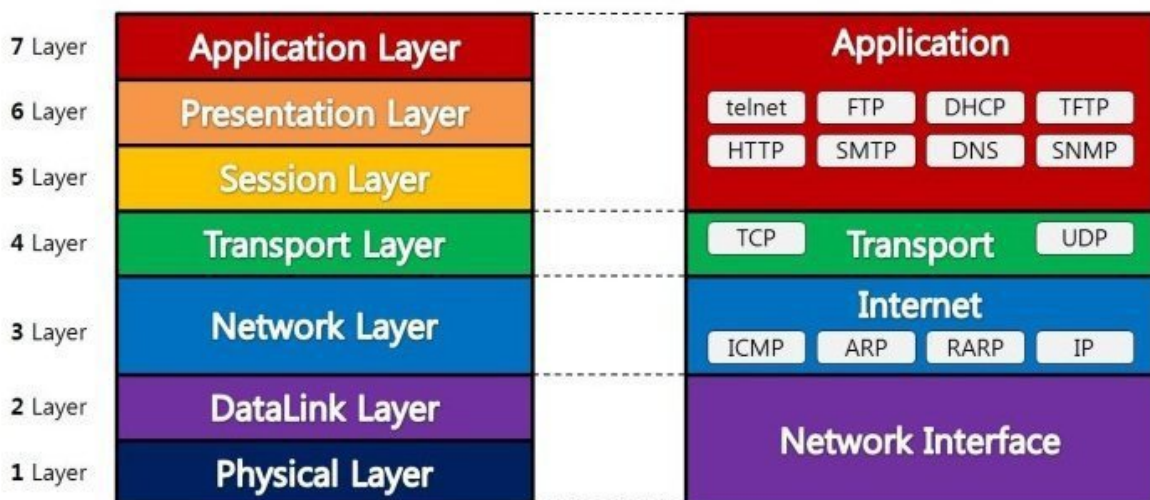
#### 2-1. 데이터 명칭

#### 2-2. OSI 7계층과의 차이

#### 2-3. 계층별 역할

- 1) 네트워크 연결 계층(Network Access Layer)
- 2) 인터넷 계층(Internet Layer)
- 3) 전송 계층(Transport Layer)
- 4) 응용 계층(Application Layer)

## OSI 7 Layer Model



# 1. OSI 7계층

- 개방형 시스템 상호 연결 모델의 표준
- 네트워크에서 통신이 일어나는 과정을 7단계로 나눈 것

## 1-1. 작동 원리

- 응용, 표현, 세션, 전송, 네트워크, 데이터링크, 물리계층으로 나뉨
- 전송 시 7계층에서 1계층으로 각각의 층마다 인식할 수 있어야 하는 헤더를 붙임(캡슐화)
- 수신 시 1계층에서 7계층으로 헤더를 떼어냄(디캡슐화)
- 출발지에서 데이터가 전송될 때 헤더가 추가되는데, 2계층에서만 오류제어를 위해 꼬리부분에 추가됨
- 물리계층에서 1, 0의 신호가 되어 전송매체(동축케이블, 광섬유 등)를 통해 전송

## 1-2. 구조

### 1) 물리 계층(Physical Layer)

- 주로 전기적, 기계적, 기능적인 특성을 이용해 데이터를 전송
- 7계층 중 최하위 계층
- 데이터는 0과 1의 비트열, 즉 On, Off의 전기적 신호 상태로 이루어져 해당 계층은 단지 데이터를 전달
- 단지 데이터 전달의 역할을 할 뿐이라 알고리즘, 오류제어 기능이 없음
- 장비로는 케이블, 리피터, 허브가 있음

### 2) 데이터링크 계층(Data-Link Layer)

- 물리적인 연결을 통하여 인접한 두 장치 간의 신뢰성 있는 정보 전송을 담당(Point-To-Point 전송)
- 안전한 정보의 전달이라는 것은 오류나 재전송하는 기능이 존재
- MAC 주소를 통해서 통신
- 데이터 링크 계층에서 데이터 단위는 프레임(Frame)
- 장비로는 브리지, 스위치가 있음

### 3) 네트워크 계층(Network Layer)

- 중계 노드를 통하여 전송하는 경우 어떻게 중계할 것인가를 규정
- 라우팅 기능을 맡고 있는 계층으로 목적지까지 가장 안전하고 빠르게 데이터를 보내는 기능을 가지고 있음 (최적의 경로를 설정가능)
- 컴퓨터에게 데이터를 전송할지 주소를 갖고 있어서 통신가능(=우리가 자주 듣는 IP 주소가 바로 네트워크 계층 헤더에 속함)
- 네트워크 계층에서 데이터 단위는 패킷(Packet)
- 장비로는 라우터, L3 스위치가 있음

### 4) 전송 계층(Transport Layer)

- 종단 간 신뢰성 있고 정확한 데이터 전송을 담당
- 송신자와 수신자 간의 신뢰성있고 효율적인 데이터를 전송하기 위하여 오류검출 및 복구, 흐름제어와 중복 검사 등을 수행
- 데이터 전송을 위해서 Port 번호를 사용함.(대표적인 프로토콜로 TCP와 UDP가 있음)
- 전송 계층에서 데이터 단위는 세그먼트(Segment)

## 5) 세션 계층(Session Layer)

- 통신 장치 간 상호작용 및 동기화를 제공
- 연결 세션에서 데이터 교환과 에러 발생 시의 복구를 관리

## 6) 표현 계층(Presentation Layer)

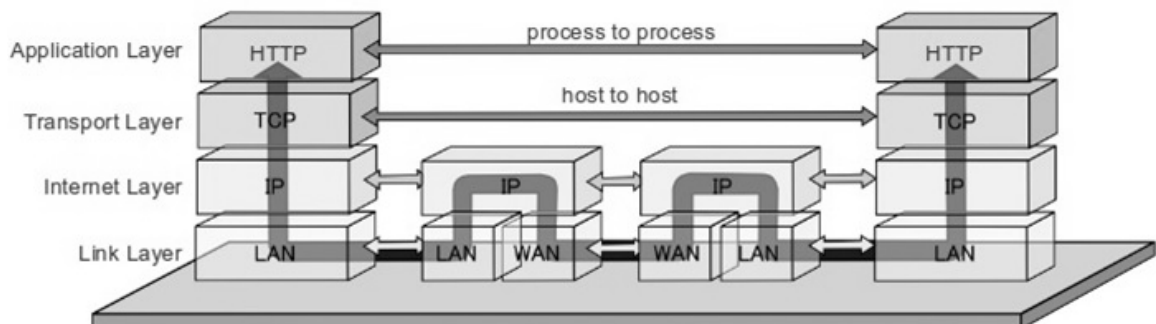
- 데이터를 어떻게 표현할지 정하는 역할을 하는 계층
- 표현 계층의 세가지의 기능
  1. 송신자에서 온 데이터를 해석하기 위한 응용계층 데이터 부호화, 변화
  2. 수신자에서 데이터의 압축을 풀수 있는 방식으로 된 데이터 압축
  3. 데이터의 암호화와 복호화
    - a. MIME 인코딩이나 암호화 등의 동작이 표현계층에서 이루어짐.
    - b. ex) EBCDIC로 인코딩된 파일을 ASCII 로 인코딩된 파일로 바꿔주는 것

## 7) 응용 계층(Application Layer)

- 사용자와 가장 밀접한 계층으로 인터페이스 역할
- 응용 프로세스 간의 정보 교환을 담당
- ex) 전자메일, 인터넷, 동영상 플레이어 등

# 2. TCP/IP 4계층

- 네트워크 연결계층, 인터넷 계층, 전송 계층, 어플리케이션 계층으로 구성
- 이런 구분을 통해 각 기능들은 서로간의 간섭을 최소화할 수 있어 유지보수에 편리해짐

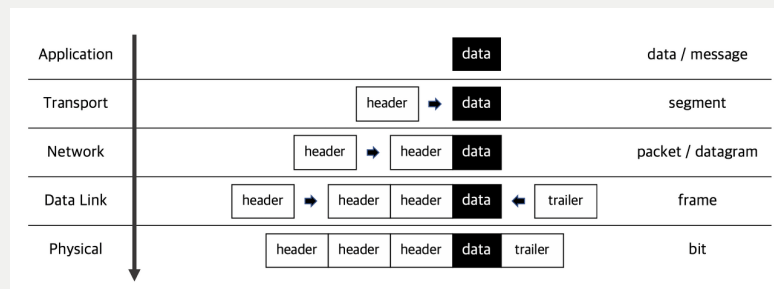


## 2-1. 데이터 명칭

- 같은 데이터라도 계층별로 부르는 명칭이 달라지는데, 이는 TCP/IP의 각 계층을 거치며 데이터에 여러 프로토콜의 헤더가 추가됨에 따라 명칭을 달리했기 때문
  - 1계층: 프레임(Frame)
  - 2계층: 패킷(Packet)/데이터그램(Datagram)
  - 3계층: 세그먼트(Segment)
  - 4계층: 데이터(Data)/메세지(Message)



## 웹 브라우저에서의 HTTP 통신



1. 웹 브라우저에서 데이터를 보내면서 HTTP 헤더가 추가되고 HTTP 메시지가 됨
2. 전송계층을 거치며 HTTP 메시지에 TCP 헤더가 추가되면서 세그먼트가 됨(TCP의 경우)
3. 인터넷 계층을 거치면서 IP주소 정보가 포함된 IP 헤더가 추가되면서 패킷이 됨
4. 패킷에 이더넷 헤더와 FCS가 추가되어 프레임이 되고, 그 상태에서 비트로 변환되어 전송됨

## 2-2. OSI 7계층과의 차이

- OSI 7계층은 데이터 통신에 필요한 계층과 역할을 정확하게 정의하려고 한 모델
- TCP/IP 4계층은 현재 인터넷에서 사용되는 프로토콜로, 좀 더 실무적이면서 프로토콜 중심으로 단순화된 모델

## 2-3. 계층별 역할

TCP/IP 4계층	역할	데이터 단위	전송 주소	예시	장비
응용 계층	어플리케이션간 데이터 송수신	Data Message	-	파일 전송, 이메일, FTP, HTTP, DNS, SMTP 등	-
전송 계층	호스트간 송수신	Segment	Port	TCP, UDP 등	게이트웨이
인터넷 계층	데이터 전송을 위한 논리적 주소 및 경로 지정	Packet Datagram	IP	IP, ARP, ICMP, RARP 등	라우터
네트워크 연결 계층	실제 데이터인 프레임 송수신	Frame	MAC	Ethernet 등	브릿지, 스위치

## 1) 네트워크 연결 계층(Network Access Layer)

- 물리적인 데이터의 전송을 담당하는 계층
- 인터넷 계층과 달리 같은 네트워크 안에서 데이터가 전송됨
- 노드 간의 신뢰성 있는 데이터 전송을 담당하며, 논리적인 주소가 아닌 물리적인 주소인 MAC을 참조해 장비간 전송을 하고, 기본적인 에러 검출과 패킷의 Frame화를 담당
- 데이터 단위 : **프레임(Frame)**
- 전송 주소 : **MAC**
- 예시 : MAC, LAN, 패킷망 등에 사용되는 것(대표적으로 **Ethernet**)

## 2) 인터넷 계층(Internet Layer)

- 네트워크 상에서 데이터의 전송을 담당하는 계층
- 서로 다른 네트워크 간의 통신을 가능하게 하는 역할을 수행한다. (**연결성 제공**)
- 단말을 구분하기 위해 논리적인 주소로 IP 주소를 할당하게 되고 이 **IP 주소**로 네트워크 상의 컴퓨터를 식별하여 주소를 지정할 수 있도록 해줌
- 데이터 단위 : **패킷(Packet)**
- 전송 주소 : **IP**
- 예시 : IP, ARP, ICMP, RARP



네트워크끼리 연결하고 데이터를 전송하는 기기인 '라우터'라고 하며, 라우터에 의한 네트워크 간의 전송을 '**라우팅**'이라고 함.

이 라우터가 내부의 라우팅 테이블(Routing Table)을 통해 경로 정보를 등록하여 **데이터 전송을 위한 최적의 경로**를 찾는데, 이렇게 출발지와 목적지 간의 데이터 전송 과정을 가리켜 **End-to-End** 통신이라고 부름

## 3) 전송 계층(Transport Layer)

- 통신 노드 간의 데이터 전송 및 흐름에 있어 신뢰성을 보장
- 데이터를 적절한 어플리케이션에 제대로 전달되도록 배분함을 의미(End-to-End의 신뢰성을 확보)
- 전송 계층에 사용되는 대표적인 프로토콜로는 **TCP**와 **UDP**가 있음
  - TCP는 연결 지향형 프로토콜로 패킷에 하나의 오류라도 있으면 재전송을 위해 에러를 복구함
  - UDP는 패킷을 중간에 잃거나 오류가 발생해도 이에 대처하지 않고 계속해서 데이터를 전송하는 TCP에 비해 간단한 구조를 가짐
- 데이터 단위 : **세그먼트(Segment)**
- 전송 주소 : **Port**
- 예시 : **TCP, UDP** 등

## 4. 응용 계층(Application Layer)

- 사용자와 가장 가까운 계층으로 사용자-소프트웨어 간 소통을 담당하는 계층
- 웹 프로그래밍을 하면서 흔히 접하는 여러 서버나 클라이언트 관련 응용 프로그램들이 동작하는 계층
- 주로 **응용 프로그램(Application)**들끼리 데이터를 교환하기 위함
- 데이터 단위 : **데이터(Data) / 메세지(Message)**
- 예시 : 파일 전송, 이메일, FTP, **HTTP** , DNS, SMTP 등



물리계층과 데이터링크 계층을 분리해서 TCP/IP 5계층이라고 하기도 함