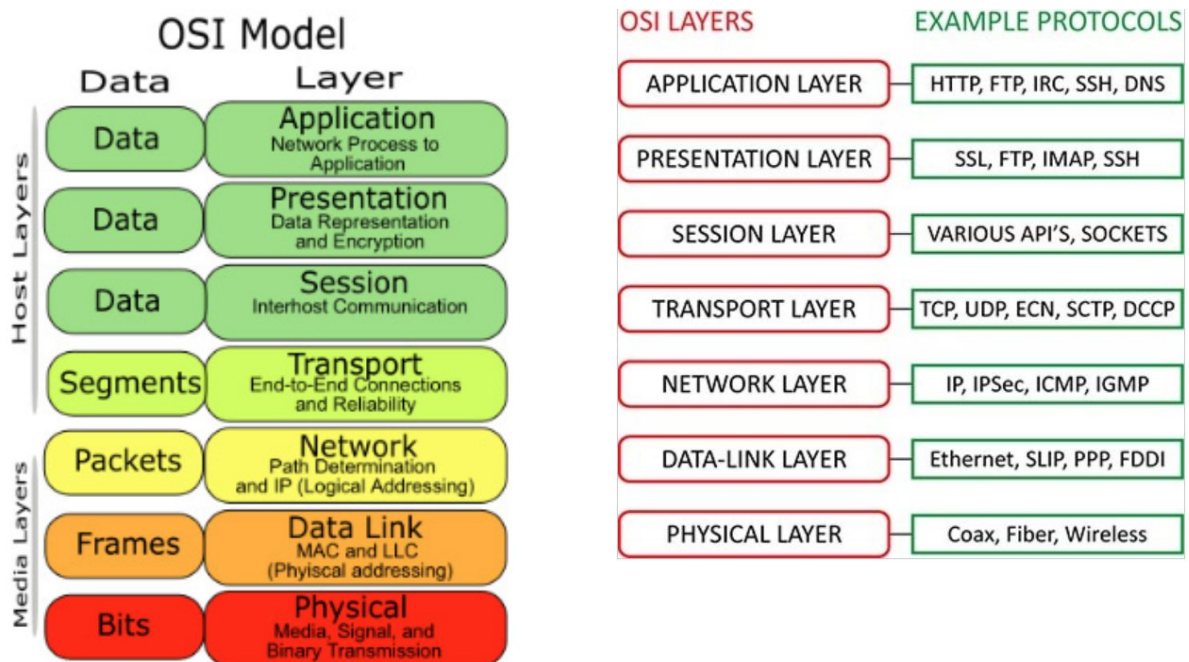


OSI_7계층 / TCP_IP_4계층

OSI 7 계층

- OSI 7 계층이란?
 - ISO(International Organization for Standardization)가 다양한 네트워크가 상호 연동 할 수 있도록정한 표준 네트워크모델
 - 데이터 흐름을 파악하기 위해 계층을 나누었고, 각 계층별로 모듈화가 되어있어서 각 계층을 하나로 보는 것이 아니라 융화시켜 호환성에 용이하도록 만들.



- OSI 7 계층의 특징
 - 상하구조를 가진다.

상위 계층의 프로토콜이 제대로 작동하기 위해선 하위의 모든 계층에 문제가 없어야 한다.

→문제 해결을 용이하게 도와줌

상하구조를 갖는 특징을 살려 각 계층의 동작을 확인 할 수 있는 프로그램을 사용하여 계층의 동작을 확인하여 문제를 해결 할 수 있기 때문

ex) 인터넷이 안 될때 ping을 쏘서 확인해보는 것 -> 만약 문제가 발생했다면 해당 계층부터 확인

제 1계층, 물리 계층 (PHYSICAL LAYER)

- 물리 계층

OSI 7계층 모델의 최하위 계층. 단말기와 전송매체 사이의 인터페이스를 정의하고 데이터링크 계층 엔티티 간의 비트 전송을 위한 기계적, 전기적, 기능적, 절차적인 수단을 제공하는 계층

- 물리 계층의 특징

- 물리 계층의 단위는 **BIT** 이다.
- 물리 계층은 단지 데이터를 전송할 뿐 에러, 전송할 때의 효율성 등은 관여하지 않는다.
- 물리 계층에 사용되는 하드웨어 장비
 - 네트워크 어댑터 : 네트워크에 연결하여 통신하기 위한 장치 (랜선 꽂는 곳)
 - 리피터 : 신호가 더 먼 거리에 다다를 수 있게 도와주는 장치
 - 허브 : 여러 대의 컴퓨터, 네트워크 장비를 연결하는 장치 (공유기)
 - 모뎀 : 신호변조기

제 2계층, 데이터링크 계층 (DATA-LINK LAYER)

- 데이터링크 계층

- 물리적인 네트워크 사이에서 DATA 전송을 담당하는 계층이다.
- 데이터를 네트워크 전송 방식에 맞게 단위화(Framing) 해서 단위들을 전송한다. Ethernet 프로토콜을 이용하여 Ethernet 장치를 위한 표준 주소 지정 시스템을 제공한다.
- MAC주소를 이용하여 통신한다
- MAC주소
 - 네트워크 카드마다 붙는 고유 이름(host내의 고유한 값)
 - 12개의 16진수 숫자로 구성 (앞 6개는 네트워크 카드를 만든 회사, 뒤 6개는 시리얼번호)
 - **XX : XX : XX : XX : XX : XX** 의 형식
 - 스위치에서 MAC TABLE을 통해 연결되어 있는 호스트들의 mac주소를 관리
 - 본래 MAC 주소는 영구적으로 설계되었으나, 이제는 소프트웨어를 사용해서 어댑터의 MAC 주소를 변경할 수 있다.

- 송신 → 수신 컴퓨터 까지의 패킷 흐름
 - 패킷 송신 컴퓨터가 패킷 수신 컴퓨터의 MAC주소 확인(이때 IP를 이용)
 - 패킷의 목적지 MAC 주소 부분에 패킷 수신 컴퓨터의 MAC 주소 삽입 후 스위치로 전송
 - 스위치에서 패킷의 목적지 MAC 주소에 해당 하는 포트 선택 후 전송
 - 패킷 수신 컴퓨터로 패킷 전송

- 데이터링크 계층의 특징
 - 데이터링크 계층이 제공하는 서비스
 - 프레임화(framing)
 - 데이터그램을 링크상으로 전송하기 전에 링크 계층 프레임에 캡슐화한다.
 - 프레임은 데이터그램이 들어있는 데이터필드와 여러 개의 헤더 필드로 구성된다.
 - 링크 접속(link access)
 - 매체 접속 제어(medium access control, MAC) 프로토콜은 링크상으로 프레임을 전송하는 규칙을 명시한다.
 - 단일 송신자와 단일 수신자의 점대점 링크에서의 MAC 은 단순하며, 링크가 사용되지 않을 때마다 프레임을 전송할 수 있다.
 - 하나의 브로드캐스트 링크를 여러 노드가 공유하는 경우, MAC 프로토콜은 여러 노드로부터의 프레임 전송을 조정한다.
 - 신뢰적 전달
 - TCP 와 마찬가지로 확인 응답과 재전송을 통해 서비스를 제공한다.
 - TCP 에서는 종단 간에 데이터를 재전송 하는 것과는 달리 링크 계층 프로토콜은 오류가 발생한 링크에서 오류를 정정한다.
 - 무선 링크와 같은 오류율을 가진 링크에서 주로 사용되며, 낮은 비트 오류율을 가진 링크에서는 불필요한 오버헤드가 될 수 있어 대다수 유선 링크 계층 프로토콜은 제공하지 않는다.
 - 오류 검출과 정정
 - 신호의 약화나 전자기 잡음 때문에 전송된 프레임 비트를 반대로 오인할 수 있다.

- 오류가 있는 데이터그램은 전달할 필요가 없으므로 대부분의 링크 계층 프로토콜은 오류를 검출하는 방법을 제공한다.
 - 송신 노드에서 오류 검출 비트를 설정하게 하고 수신 노드에서 오류 검사를 수행하게 함으로써 가능해진다.
 - 전송 계층과 네트워크 계층의 오류 검출보다 일반적으로 더 복잡하며, 하드웨어로 구현된다.
 - 오류 정정은 오류 검출과 비슷하지만 프레임의 어느 곳에서 오류가 발생했는지 정확하게 찾아낼 수 있다.
- ARP (ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL)
 - ARP란 네트워크 상에서 IP 주소를 MAC 주소로 대응시키기 위해 사용하는 프로토콜
 - 송신자와 수신자 사이 매우 많은 서버와 라우터들이 있어서 직접적으로 데이터를 전송할 수 없다. 비트(0과 1)로 이루어진 전기적 신호는 MAC주소를 필요로하기 때문에 ARP가 필요하다.
 - ARP 작동원리
 1. 송신자는 수신자의 MAC주소가 알고싶다.
 2. 하지만 송신자가 가지고 있는 것은 수신자의 IP주소밖에 없다.
 3. 그래서 송신자는 BROADCAST ADDRESS를 이용해서 모든 기기에 IP 주소를 가지고 있는 노드는 MAC주소를 송신자에게 보내라고 전달한다.
 4. 해당 노드는 MAC주소를 송신자에게 전달한다. (MAC주소는 직접 연결된 (스위치, 허브, 라우터 등)에서만 사용할 수 있다)

제 3계층, 네트워크 계층 (NETWORK LAYER)

- 네트워크 계층

중계 라우터를 통한 라우팅을 포함하여 패킷 포워딩을 담당하는 계층이고, 송신지 호스트에서 여러 중간 노드를 거쳐 목적지 호스트까지 각 패킷의 전달에 대한 책임을 지고 전송한다.
- 네트워크 계층의 특징
 - 네트워크 계층의 단위는 **PACKETS** 이다.
 - 대표 프로토콜 : IP, IPSec, ICMP, IGMP
 - IP프로토콜

- IP를 통해 데이터 송수신(패킷을 나누지 않아 중간에 유실 확인 불가)
- ICMP프로토콜
 - 오류 경고 일반 알림등을 위한 메시지 시스템으로 사용
 - 중간에 유실 확인이 가능하며, 목적지 도달 불가, 발신지 억제, 시간초과...와 같은 오류 발생 시 오류를 보고한다.
- ARP 프로토콜
 - 내부 네트워크 내에서 IP주소로 MAC주소를 찾는 프로토콜로 이 때 broadcast를 이용한다.
- 논리적 주소를 사용 (IP주소)
- 데이터를 목적지 호스트까지 빠르고 안전하게 전달하는 것을 **라우팅**이라고 한다.

제 4계층, 전송 계층 (TRANSPORT LAYER)

- 전송계층

네트워크 양 끝단에서 통신을 수행하는 당사자 간의 단대단 연결을 제공한다. 데이터링크 계층과 유사하게 오류 제어, 흐름제어 등을 제공하는 면에서 비슷하다고 할 수 있지만 데이터링크 계층은 물리적으로 1:1 연결된 호스트 사이의 전송을 의미하고 전송계층은 논리적으로(네트워크 상에서) 1:1 연결된 호스트 사이의 전송을 의미한다.
- 전송 계층의 특징
 - 전송 계층의 단위는 **SEGMENTS** 이다.
 - 대표 프로토콜 : TCP, UDP, ENC, SCTP, DDCP
 - Throughput(스루풋, 처리율) : 네트워크 통신에서 노드 사이 또는 파이프 사이에서 전달되는 단위 시간당 전송되는 디지털 데이터 처리량, 주로 초당 비트수 (bps)가 사용된다.

제 5계층, 세션 계층 (SESSION LAYER)

- 세션 계층이란?

상위 계층에 제공하는 서비스로 세션 연결 설정과 해제, 세션 메시지 전송을 통해 동작한다. 세션 계층은 크게 동기 기능과 대화 기능을 수행한다.
- 1. 동기 기능
 - 통신 양단 끼리 서로 동의하는 논리적인 공통 시점인 동기점을 만들어 메시지가 제대로 처리가 되고 있는지를 파악한다.

- 동기점은 오류 복구를 위하여 필수적으로 사용되는데 동기점 설정 이전까지는 서로 처리가 완료되었음을 합의하는 것을 의미한다.
(동기점 이전 과정은 복구 X | 동기점 이후 처리과정에 대한 복구 O)

2. 대화 기능

- 쉽게 데이터 전송 과정을 의미한다.
- 시간 경과에 따른 순차적으로 동기점을 부여하여 신뢰성 보장 기능을 단계적으로 구현할 수 있게되어 일시정지 후 나중에 이어서 작업을 진행할 수 있다.
- 세션 계층의 특징
 - 세션 계층의 단위는 **DATA** 이다.
 - 대표 프로토콜 : VARIOUS API'S, SOCKETS
 - 두 응용 프로세스의 대화를 관리하기위해 **토큰** 이라는 특수 메시지를 사용한다.
 - 토큰 (특정권리를 배타적으로 소유한다는 뜻)
 1. 데이터 토큰 : 데이터를 전송할 수 있는 권한
 2. 해제 토큰 : 통신 양단 사이의 연결 해제를 제어
 3. 동기 토큰 : 동기 처리가 필요한 시점에 사용

제 6계층, 표현 계층 (PRESENTATION LAYER)

- 표현 계층이란?
네트워크 상의 여러 기종,시스템들이 저마다 다른 데이터 표현 방식을 사용하는데, 이를 하나의 통일된 구문 형식으로 변환시키는 기능을 한다.
- 표현 계층의 특징
 - 표현 계층의 단위는 **DATA** 이다.
 - 대표 프로토콜 : SSL, FTP, IMAP, SSH
 - 추상 문법과 전송 문법
 - 추상 문법
추상 문법은 각 컴퓨터에서 사용하는 데이터 표현 규칙
각 컴퓨터는 각기 다른 추상 문법을 가지고 있기 때문에 수신 측에서의 컴퓨터에서 이해하는 추상 문법 형태로 다시 변환하는 과정이 필요하다.
 - 전송 문법
네트워크 전체에서 일관성을 가지는 새로운 표현 규칙

특정 컴퓨터에서 독립적이면서 네트워크 전체에서 일관성을 가지는 새로운 표현 규칙인 전송 문법을 이용하여 전송해야만 한다.

제 7계층, 응용계층 (APPLICATION LAYER)

- 응용 계층이란?

응용 프로그램과 통신 프로그램 간의 인터페이스를 제공한다.

- 응용 계층의 특징

- 표현 계층의 단위는 **DATA** 이다.
- 대표 프로토콜 : HTTP, FTP, IRC, SSH, DNS
- 응용 계층 프로세스 간의 통신

응용 계층 프로세스들 사이의 통신은 표현 계층이 제공하는 서비스, 즉 데이터의 형식을 정하고(format), 부호화하고(code), 암호화하고(encrypt), 압축하는 서비스를 통해 이루어진다.

TCP/IP 4계층

- TCP/IP 4계층

현재의 인터넷에서 컴퓨터들이 서로 정보를 주고받는데 쓰이는 프로토콜의 모음

OSI 모델을 기반으로 실제 사용될 수 있도록 단순화된 모델

1. Network Access Layer

- OSI 계층의 1,2 계층에 해당한다.
- 운영체제의 하드웨어적인 요소와 관련되는 모든 것을 지원하는 계층이다.
- 물리적으로 데이터가 네트워크를 통해 어떻게 전송되는지 정의한다.
- 에러 검출 기능과 패킷의 프레임화 기능을 담당한다.

2. Internet Layer

- OSI 7계층의 네트워크 계층에 해당한다.
- 논리적 주소인 IP를 이용한 노드간 데이터 전송과 라우팅 기능을 담당한다.

3. Transport Layer

- OSI 계층에서 전송 계층에 해당한다.
- 데이터의 송수신을 담당하고 통신 노드 간의 연결을 제어한다.
- 네트워크 양단의 송수신 호스트 사이에서 신뢰성 있는 전송기능을 제공한다.

대표적인 프로토콜은 TCP 와 UDP 가 있다.

4. Application Layer

- OSI 계층에서 5,6,7 계층에 해당한다.
- 사용자가 응용프로그램과 소통할 수 있게 UI를 제공한다.
- TCP/IP 기반의 응용 프로그램을 구분할 때 사용한다.

TCP/IP 소켓 프로그래밍 (네트워크 프로그래밍): 운영체제의 전송 계층에서 제공하는 API를 활용해서 통신 가능한 프로그램을 만드는 것

OSI 모델 vs TCP/IP 모델

OSI 모형		TCP/IP 4계층	
7	응용 계층 (Application Layer)	4	응용 계층 (Application Layer)
6	표현 계층 (Presentation Layer)		
5	세션 계층 (Session Layer)		
4	전송 계층 (Transport Layer)	3	전송 계층 (Transport Layer)
3	네트워크 계층 (Network Layer)	2	인터넷 계층 (Internet Layer)
2	데이터 링크 계층 (Data Link Layer)	1	네트워크 액세스 (Network Access Layer)
1	물리 계층 (Physical Layer)		

- TCP/IP가 OSI 모델보다 먼저 개발되었다.
- 두 모델 모두 계층형이지만 서로의 계층이 정확히 일치하지는 않는다.
- TCP/IP는 인터넷 개발 이후 계속 표준화되어 신뢰성이 높지만 OSI모델은 실제로 구현되는 예가 거의 없어서 신뢰성이 낮다.
- OSI 모델은 장비 개발과 통신 자체를 어떻게 표준으로 잡을지 개념적으로 사용되는 반면 실질적인 통신 자체는 TCP/IP 프로토콜을 사용한다.