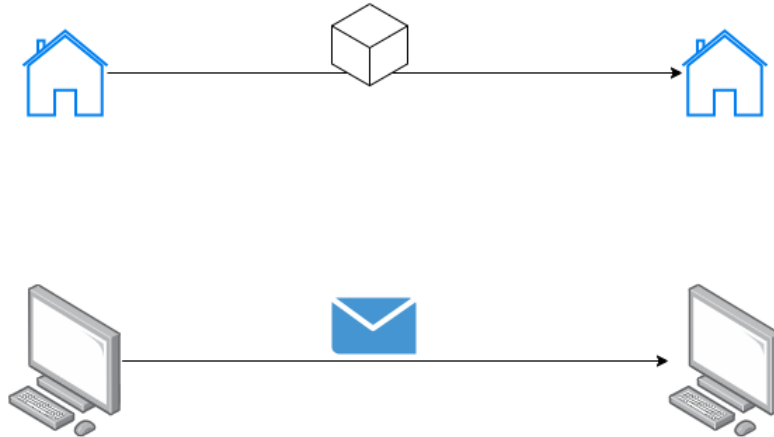


OSI 7계층

네트워크란

네트워크란 개체들이 연결되어 있어서 무언가를 주고받을 수 있는 것이다.

예를 들어 개체는 컴퓨터, 전화, 물류가 있으며, 물류는 택배를 주고 받고 컴퓨터는 데이터를 주고 받을 수 있다.



그 중, 컴퓨터 네트워크란, **데이터**를 상호간에 **송수신**할 수 있는 체계이다.

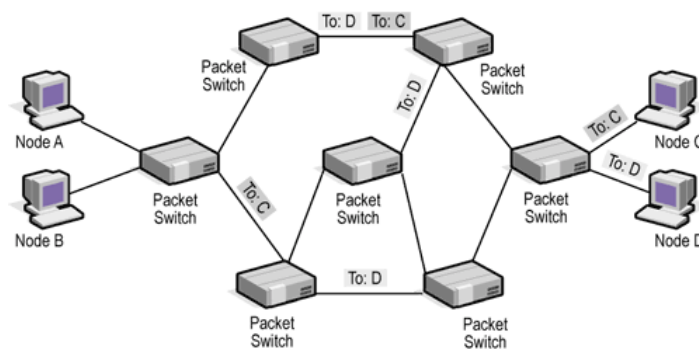
컴퓨터 네트워크

- 구성요소 : 컴퓨터, 데이터, 통신 매체
- 장점 : 데이터 통신을 통해 리소스를 공유할 수 있다.

데이터 통신

- 데이터 표현 : 비트(0과 1)로 표현한다.
- 비트 해석 규칙 : 프로토콜로 가능하게 한다.

하지만, 컴퓨터 네트워크 자체가 크고 복잡해서, 하나의 프로토콜과 소수 업체의 프로토콜 통합 시도로는 서로 통신이 어렵다.



배경

- 1960년대에, 각 업체에서 컴퓨터 통신을 위한 자신들의 규격(기기, 프로토콜)을 만들었다. 하지만, 다른 회사들과 규격이 달라서 호환이 원활하지 않았다.
- ISO단체에서 이를 표준화하려는 시도로, OSI 참조 모델을 설계했다. 하지만 표준화에는 실패했다.
- IETF단체에서도 RFC 기술문서에 TCP/IP 모델을 설계하는 시도를 보였다.

OSI 참조 모델이란

정의

데이터 통신의 표준화를 위해 나온 설계도로, 다음과 같이 통신 모델을 구축한다.

1. 데이터 통신을 단계로 나누어서, 각 단계의 순서를 명확히 한다.
2. 단계에 맞는 프로토콜을 정의한다.

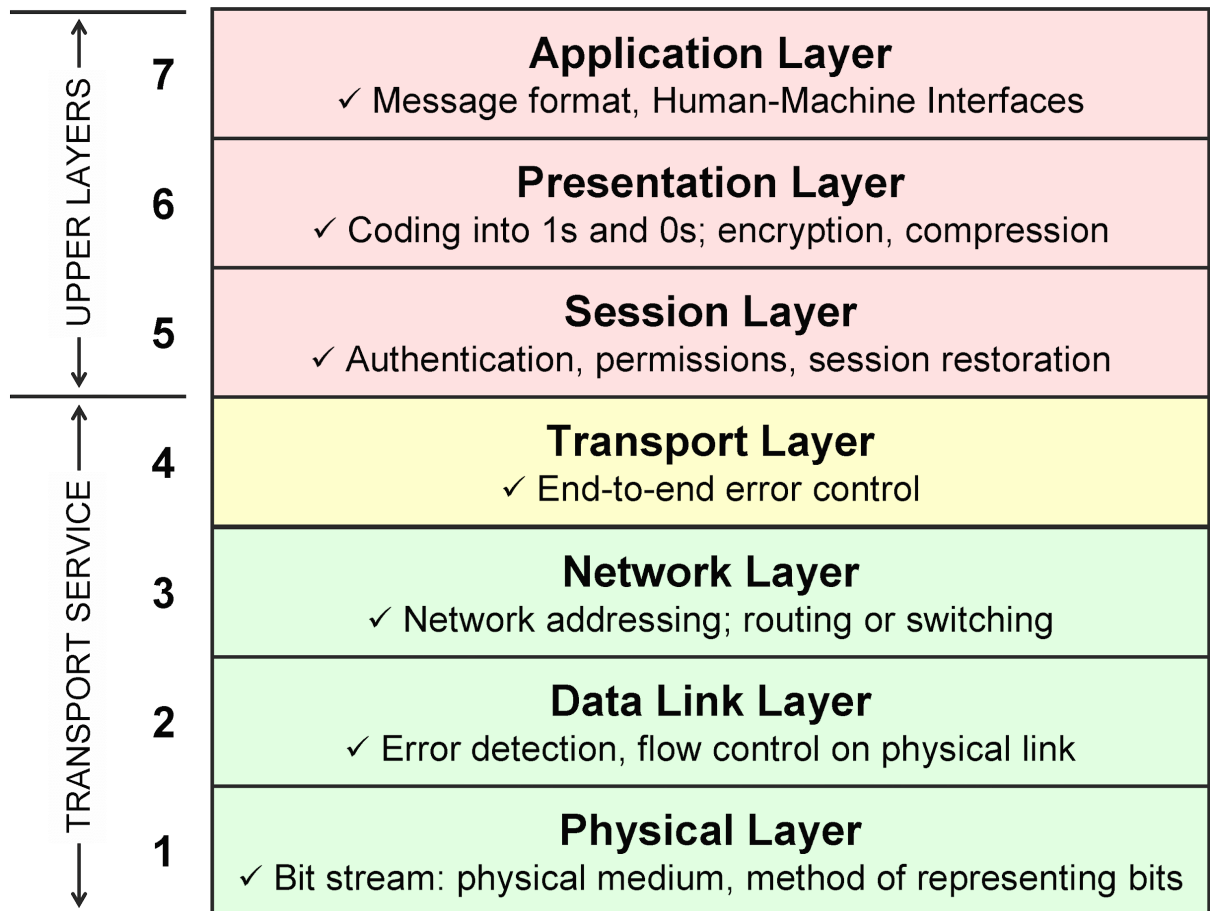
규칙

1. **7개의 단계**로 데이터 통신을 나눈다. 각 단계를 계층 (layer) 라고 부른다.
2. 각 계층마다 **역할과 규칙**이 있고, 이는 프로토콜로 실현한다.
 - 프로토콜이란, 컴퓨터나 원거리 통신 장비 사이에서 메시지를 주고 받는 양식과 규칙의 체계이다. 즉 통신 규약 및 약속이다.
3. 계층은 **독립적**이다. 즉, 어떤 계층의 프로토콜 변경은 다른 계층에 영향을 끼치지 않는다.
4. 계층의 순서대로 데이터에 제어용 정보를 헤더로 덧붙여서, 데이터를 **캡슐화**한다.

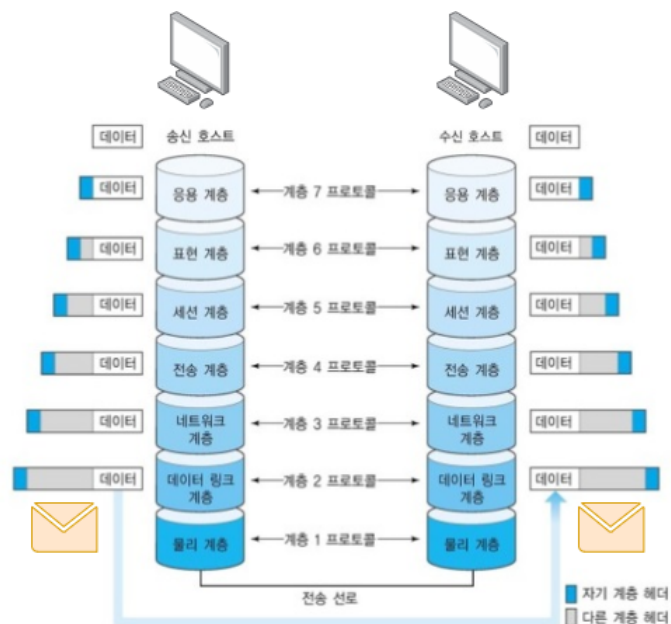
계층

개괄

OSI 7단계는 다음과 같이 구성되어 있다.



따라서, 데이터 통신을 OSI 계층과 함께 생각해보면 다음과 같이 그릴 수 있다. 하지만, 이는 참조 모델일 뿐, 실제로는 이와 똑같이 작동하지는 않는다는 것을 유의한다.



애플리케이션 계층

데이터의 내용을 표현하는 계층으로, 사용자가 송신하고 싶은 데이터를 헤더를 포함하여, 메시지로 만든다.

HTTP 프로토콜은 5~7계층을 모두 수행하고 있다.

7단계 : 응용계층

- 정의 : 사용자가 응용 어플리케이션(브라우저, 메일 클라이언트 등)에서 네트워크에 접근할 수 있도록 한다.
- 프로토콜 : HTTP (웹) , FTP, AMQP (메세지큐) , SMTP (메일)

6단계 : 표현 계층

- 정의 : 데이터 형식을 제공한다. 데이터를 올바르게 해석하기 위해 형식을 맞게 변환한다.
- 예 : 6단계에서 ASCII 문자 형식을 송신측에서 네트워크 전송용 코드로 변환하면, 수신측에서는 해당 코드를 EBCDIC 문자 형식으로 변환하여 데이터를 해석할 수 있다.
- 프로토콜 : JPEG, ASCII, GIF

5단계 : 세션 계층

- 정의 : 응용 프로세스 간의 세션을 마련하여, 데이터를 주고 받는 순서 등을 통신을 관리한다.

세션(Session)이란?

- 네트워크에서 컴퓨터 간의 대화를 위한 논리적 연결이다.
- 프로세스들 사이에 통신을 하기 위해, 메시지 교환으로 서로를 인식한 후부터 통신을 마칠 때까지의 기간이다.

예 : HTTP message

다음과 같은 구성으로 이루어져 있다.

- start line
- 헤더
 - 데이터 표현 [표현 계층]** : 데이터 형식 (Content-Type), 압축 방식 (Content-Encoding), 자연 언어 (Content-Language), 바이트 단위 (Content-Length)
 - 전송 방식
 - 인증정보
 - 쿠키 [세션 계층]** : Stateless를 보완하기 위해, 쿠키를 활용하여 세션 정보를 담는다.
- 메시지 바디 : 실제 데이터

트랜스포트 계층

4단계 : 전송 계층

신뢰성이 높은 전송을 수행한다. TCP와 UDP 프로토콜을 하나 선택해야 한다.

- 기능
 - 에러 복구** : 수신처에 도착하면 수신측이 확인 응답을 보낸다. 이를 받지 못한다면 데이터를 재전송한다.
 - 흐름 제어** : 수신처에 데이터 대기장소가 가득차면 데이터를 파기하는 오버플로우가 발생한다. 이를 방지하기 위해, 확인 응답에 데이터 양을 통지하고, 송신측은 송신량을 줄이거나 일시적으로 송신을 중지시킬 수 있도록 한다.
 - 포트 식별** : 어느 어플리케이션에 수신되어야 하는지 포트로 판별한다.
- PDU : 세그먼트, 데이터그램으로, 세그먼트 헤더와 메시지를 합친 것이다.

예를 들어, TCP 헤더에는 다음과 같은 정보가 들어있다.

1. 송신측의 포트 번호
2. 수신측의 포트번호
3. Sequence number : 패킷의 순서
4. Acknowledgement number [에러 복구] : 수신자가 예상하는 다음 시퀀스 번호
5. Window size [흐름 제어] : 수신량 크기
6. Checksum : 헤더 및 데이터의 에러 확인

인터넷 계층

3단계 : 네트워크 계층

전송 경로와 수신처를 결정하여, 인터넷 작업을 수행한다. 대표적으로 IP 프로토콜이 존재한다.

- 기능
 1. **어드레싱** : 계층형 논리 주소를 배정한다. 따라서, 주소처럼 어디 네트워크의 어디 컴퓨터인지 찾을 수 있다.
 2. **라우팅** : 수신처까지 어떤 경로로 갈 지 결정한다.
- PDU : **데이터그램**으로, 데이터그램 헤더와 세그먼트를 합친 것이다.

예를 들어, IP 헤더에는 다음과 같은 정보가 들어있다.

1. 목적지 IP 주소
2. 발신지 IP 주소
3. TTL (수명시간) : 라우터 수에 대한 생존 시간
4. TOS(서비스 유형) : 라우터의 QOS 정보 처리를 위한 정보 제공 (최소 지연, 최대 신뢰성, 최소 처리량, 최소 비용 정보가 있다)

또한, 라우터 기계가 라우팅을 담당한다.

| IP 주소 : 계층형 32비트 주소이다. '네트워크 번호'와 '컴퓨터 번호'의 조합이다.

인터페이스 계층

2단계 : 데이터 링크 계층

근접한 기기에 데이터 전송을 제어하는 계층이다.

- 기능
 1. MAC주소로 데이터 송수신
 2. 데이터 충돌 방지 : 스위치 기기 활용, CSMA/CD 구조로 수신 타이밍 제어
- PDU : **프레임**으로, 프레임 헤더에 데이터그램을 합친 것이다.

예를 들어, 이더넷 헤더에는 다음과 같은 정보가 있다.

1. 목적지 MAC 주소
2. 발신지 MAC 주소
3. FCS : 에러 판별한다.

1단계 : 물리 계층

전기 및 기계 부분의 전송을 수행한다.

- 기능

1. 데이터(비트)와 신호를 변환한다.
 2. 통신 매체를 통해 신호를 전송한다.
- 기계
 - 허브 : 복수의 기기를 연결해서 네트워크를 구축한다. 신호 충돌의 위험이 있다.
 - 리피터 : 신호를 증폭시키고 재생시킨다.

신호란,

- 종류 : 아날로그 신호와 디지털 신호가 있다.
- 신호속도(통신속도)는 1초동안 전해지는 비트 수로, bps (bit per second) 로 표현된다.