

1. 네트워크_7계층 & 4계층

OSI 7계층

- 이론적이고 포괄적인 접근을 제공하여 네트워크 통신 과정을 상세히 이해할 수 있는 기반 마련
- 실제 네트워크 환경에서는 모든 계층이 명확히 구분되어 사용되지 않음

1. 1계층 물리 계층 (Physical Layer)

- a. 하드웨어 및 전송 기술을 다루고, 물리적 연결을 담당
- b. 예) 케이블, 무선 신호, 전기적 신호 등
- c. 실제 물리적 연결이 중요하므로 네트워크 연결에서 케이블 종류(예: UTP, 광섬유)나 무선 전파가 이 계층에서 다룸
- d. 데이터 단위 : 비트

2. 2계층 데이터 링크 계층 (Data Link Layer)

- a. 두 장치 간의 데이터 전송 처리 담당
- b. 네트워크 카드와 같은 장치들에서 실제로 데이터가 어떻게 전송되고, 오류가 발생할 때 어떻게 처리되는지 결정
- c. HDLC (High-Level Data Link Control): 실제로 비트 전송 제어가 아닌, 프레임 을 통한 고속 데이터 전송을 제공
- d. Ethernet: 비연결성 모드, LAN(Local Area Network)에서 주로 사용, MAC 주소를 이용하여 데이터를 전달하고, 충돌 방지를 위한 CSMA/CD 기법을 사용, 네트워크 토폴로지 버스형
 - i. 네트워크 토폴로지 : 네트워크가 물리적으로 허브에 연결되어 있는 방식
 - ii. 비연결성 모드 : 데이터 전송 시 연결 설정을 미리 하지 않고, 각 데이터 패킷이 독립적으로 목적지로 전송되는 방식 → 패킷에 목적지 주소가 포함되어 있어 라우팅 장비들이 각 패킷을 독립적으로 처리
 - iii. CSMA/CD(*) : 반송파 감지, 충돌 탐지를 수행하면서 다중 접속이 가능하게 함, 과거에 사용했던 방식
- e. PPP: 주로 전화선이나 직렬 링크에서 데이터를 전송할 때 사용되는 프로토콜
- f. 발생하는 주요 이슈는 프레임 동기화, 오류 제어, 흐름 제어 등이 있음
- g. 데이터 단위 : 프레임

3. 3계층 네트워크 계층 (Network Layer)

- a. 패킷 교환 네트워크에서 데이터를 주소 지정하고 라우팅, 네트워크 경로 탐색 담당
- b. 라우터는 데이터를 전송할 때 최적의 경로를 계산하는데, **RIP, OSPF, BGP**와 같은 라우팅 프로토콜들이 여기에 속함 → 라우팅은 더 자세한 공부 필요
- c. IP (Internet Protocol): 패킷을 목적지 주소로 전달하는데 사용 이 계층에서는 IP 주소를 이용하여 장치를 식별하고 데이터를 전송
- d. ICMP: 네트워크 연결에 문제가 생겼을 때 이를 보고하는 역할을 하며, Ping 명령어가 이 프로토콜을 사용
- e. IP 주소와 서브넷 설정, 그리고 라우터가 네트워크에서 경로를 결정하는 방식을 이해하는 것이 중요
 - i. 예) 네트워크 설계나 네트워크 장애 해결 시 이 계층의 이해가 필수적
- f. 데이터 단위 : 패킷

4. 4계층 전송 계층 (Transport Layer)

- a. 데이터 전송의 신뢰성을 보장, 포트번호를 관리하여 수신된 데이터가 어느 응용 프로그램에 전송될지 판독하는 담당
- b. 두 시스템 간의 연결을 설정, 송신 측과 수신 측 사이의 연결을 관리
- c. TCP: 연결 지향적으로, 신뢰성 있는 전송을 위해 3-way handshake와 4-way handshake 등을 사용 데이터를 세그먼트로 나누고 순서대로 재조합
 - i. 3-way-handshake(*)
 - ii. 4-way-handshake(*)
- d. 세그먼트: TCP는 데이터를 세그먼트라는 작은 단위로 나누어 전송하며, 각 세그먼트는 시퀀스 번호를 통해 순서대로 재조합
- e. UDP (User Datagram Protocol): UDP는 비연결성 프로토콜로, 빠르고 신뢰성 없는 데이터 전송을 요구하는 경우 사용, 순서 보장도 없음
 - i. 예) 비디오 스트리밍이나 게임 통신에 사용
- f. 포트 번호는 응용 프로그램을 구분하는 중요한 요소
 - i. 예) HTTP는 포트 80번, HTTPS는 포트 443번을 사용
- g. 데이터 단위 : tcp(세그먼트), udp(데이터그램)

5. 5계층 세션 계층 (Session Layer)

- a. 세션을 설정하고 종료하며 관리, 통신을 위한 세션관리, 연결 설정 및 해제, 동기화 담당
- b. 양측 시스템이 데이터를 주고받을 때, 연결을 관리하고, 중단 시 다시 시작
- c. NetBIOS: 네트워크의 기본적인 입출력 제어를 담당하는 프로토콜
- d. RPC (Remote Procedure Call): 분산 시스템에서 서버와 클라이언트 간에 데이터를 주고받을 때 호출하는 프로토콜, 원격지의 서버에서 프로시저를 호출하고 실행하는 기능 제공

6. 6계층 표현 계층 (Presentation Layer)

- a. 데이터의 암호화, 복호화, 형식 변환을 담당
- b. 응용계층으로부터 받은 데이터를 수신 측에 알맞는 코드 및 형식으로 변환
- c. 송신 측과 수신 측의 데이터 형식상의 차이를 맞추는 작업
- d. 예) SSL/TLS 암호화
 - i. 네트워크 레이어의 암호화 방식, http, nntp, ftp 등에 사용
 - ii. 인증, 암호화, 무결성 보장
- e. 문자 인코딩뿐만 아니라, 압축과 같은 작업도 처리
 - i. 예) JPEG나 GIF 이미지 압축, MP3 오디오 압축 등이 이에 해당

7. 7계층 응용 계층 (Application Layer)

- a. 사용자와 직접 상호작용하는 소프트웨어를 지원
- b. 사용자와 가장 밀접하게 연관되는 계층으로, 웹 브라우저나 이메일 클라이언트 등
- c. HTTP: 웹 서버와 클라이언트 간의 데이터 전송 프로토콜로, 주로 TCP 80번 포트를 사용
- d. SMTP: 이메일 전송 프로토콜로, TCP 25번 포트를 사용하여 이메일을 전송
- e. FTP: 파일 전송 프로토콜로, 데이터 채널과 제어 채널을 분리하여 20번 포트와 21번 포트를 사용
- f. Telnet: 원격 시스템에 접속하여 명령을 수행할 수 있는 프로토콜로, 보안상 문제가 있어 SSH로 대체되는 추세
- g. 데이터 단위 : 메시지

TCP/IP 5계층

- 실제 인터넷 환경에 적합하도록 설계

- 더 단순하고 실용적
- 1. 1계층 물리 계층
 - a. OSI 모델과 동일하게 하드웨어 전송기술에 관한 계층
- 2. 2계층 데이터 링크 계층
 - a. OSI 모델의 데이터 링크 계층
- 3. 3계층 인터넷 계층
 - a. OSI 모델의 네트워크 계층
- 4. 4계층 전송 계층
 - a. OSI 모델의 전송 계층
- 5. 5계층 응용 계층
 - a. OSI 모델의 응용 + 표현 + 세션계층에 해당

TCP/IP 4계층

1. 1계층 링크 계층
 - a. 물리 계층 + 데이터 링크 계층
2. 2계층 인터넷 계층
3. 3계층 전송 계층
4. 4계층 응용계층

비유

1. 애플리케이션 계층
 - a. 지인에게 보내는 편지를 작성, 봉투에 넣고 받는 이의 주소를 적는 것까지의 과정
 - b. 이 계층에서는 사용자가 데이터를 생성하고 특정 목적을 가진 메시지를 네트워크를 통해 보내기로 결정, 데이터가 생성되고 사용자의 의도에 맞게 포매팅 되어 전송준비가 됨
2. 전송 계층
 - a. 편지를 작성한 후, 안전하게 보내기 위해 등기 우편이나 일반 우편 중 하나를 선택
 - b. 데이터의 전송이 신뢰성있게 이루어질지를 결정(tcp,udp), 적절한 프로토콜을 사용하여 목적지까지 데이터가 전송될 준비를 함

3. 네트워크 계층

- a. 편지가 우체국 네트워크를 통해 가장 효율적인 경로로 목적지까지 이동하는 과정
- b. 네트워크 계층에서는 데이터 패킷이 ip주소를 사용해 최적의 경로로 전송, 다양한 네트워크 간의 데이터 전송과 라우팅을 담당

4. 데이터 링크 계층

- a. 편지가 특정 지역의 우체국에 도착한 후 정확한 아파트 동과 호수로 배달되는 과정
- b. 데이터패킷이 올바른 물리적주소로 전달되도록 하는 과정
- c. 주소 지정, 프레임 생성, 오류 검출 및 수정

5. 물리 계층

- a. 편지가 실제로 수신인의 우편함에 도착하는 과정

기타

1. CSMA/CD(Carrier-Sense Multiple Access with Collision Detection)

- a. 반송파 감지 다중 접속 및 충돌 탐지
- b. 동작 과정
 - i. 네트워크상에 통신이 일어나고 있으면(캐리어 감지) 데이터를 보내지 않고 기다림
 - ii. 네트워크상에 통신이 일어나고 있지 않으면 데이터를 보냄
 - 1. 프레임을 모든 컴퓨터에 전송
 - 2. 수신 컴퓨터에서 프레임을 확인
 - 3. 목적지 MAC adress와 자신의 MAC adress가 일치하는 경우 수신하고 아닌 경우 패킷을 버림
 - iii. 캐리어가 감지되지 않을 때 두대 이상의 컴퓨터가 데이터를 동시에 보내는 경우가 다중접근(Multiple Access)임
 - iv. 다중접근이 때 부딪혀 충돌이 발생함
 - v. 네트워크상에 충돌이 있으면 컴퓨터들은 잠시 대기
 - vi. 네트워크상에 캐리어가 감지되지 않으면 다시 데이터 전송
- c. 캐리어 : 네트워크상에 나타나는 신호, Ethernet에서 흘러가는 패킷

d. 충돌은 Ethernet 환경에서만 발생

2. 3-way-handshake

a. 두 엔드포인트 간의 연결을 이룬 후에 에러 제어, 흐름 제어, 혼잡 제어 등의 기능을 제공

b. 연결을 위한 과정

i. 클라이언트가 서버에 syn 패킷을 보냄

ii. Syn 패킷을 받은 서버는 연결을 허가하기 위해 syn+ack 패킷을 담아 클라이언트에 보냄

iii. 서버와 클라이언트 tcp 연결 성공

iv. 클라이언트는 서버로 ack 패킷을 보냄으로써 서버도 연결 확인

3. 4-way-handshake

a. 연결을 끊는 과정

i. 클라이언트가 서버로 연결을 끊는다는 fin 패킷을 보냄

ii. Fin 패킷을 받은 서버는 우선적으로 ack 패킷을 보냄

iii. 버퍼에 남은 패킷을 마저 수행한 후에 관련 프로세스가 모두 종료되면 fin 패킷을 한번 더 클라이언트로 보냄

iv. 마지막으로 fin 패킷까지 받은 클라이언트는 연결이 종료되었다는 확인을 위해 ack 패킷을 포함해 서버로 보냄