

리팩토링 02_ OSI 7 Layers

2020.03.14

권문정

목차

- OSI 7 Layers
- 1계층 - 물리계층
(Physical Layer)
- 2계층 - 데이터 링크계층
(Data Link Layer)
- 3계층 - 네트워크 계층
(Network Layer)
- 4계층 - 전송 계층
(Transport Layer)
- 5계층 - 세션 계층
(Session Layer)
- 6계층 - 표현 계층
(Presentation Layer)
- 7계층 - 응용 계층
(Application Layer)

OSI 7 Layers



OSI 7 Layers – 나누는 이유

- 통신이 일어나는 과정이 단계별로 파악할 수 있기 때문!
- 흐름을 한눈에 알아보기 쉽다
- 7단계 중 특정한 곳에 이상이 생기면 다른 단계의 장비 및 소프트웨어를 건드리지 않고, 이상이 생긴 단계만 고칠 수 있다
- easy for troubleshooting the network problems.
- Only the layer in which the problem exist will be modified. Other layers are left untouched.

1계층 - 물리계층(Physical Layer)

- 전기적, 기계적, 기능적인 특성 이용, 통신 케이블로 데이터 전송
- 통신 단위 : 비트(1과 0으로 나타냄. 전기적으로 On, Off 상태)
- 물리적 매체를 통해 비트(Bit) 흐름을 전송
- 케이블과 신호 방식 및 물리적 흐름에 대한 전기적 표준을 정의
- ex) 전압, 전선의 명세

1계층 - 물리계층(Physical Layer)

- 대표 프로토콜 : RS-232, X.25, V.35
- 이 계층에서는 단지 데이터를 전달만 함.
 - > 전송하려는(또는 받으려는)데이터가 무엇인지,
어떤 에러가 있는지 등에는 신경 X
- 단지 데이터를 전기적인 신호로 변환해서 주고받는 기능만 수행

1계층 - 물리계층(Physical Layer)

- 대표 장비 : 케이블, 리피터, 허브



리피터



허브

2계층 - 데이터 링크계층(Data Link Layer)

- 물리계층을 통해 송수신되는 정보의 오류를 안전하게 전달

-> 통신에서의 오류 탐지, 재전송

- 포인트 투 포인트(Point to Point, 두 인신뢰성 있는 전송을 보장하기 위한 계층

- 2계층 (데이터 링크 계층) - 노드 대 노드 전달을 감독 **전송 계층과 헛갈림**

- 맥 주소로 통신

- 전송 단위 : 프레임

노드

컴퓨터 과학



노드는 컴퓨터 과학에 쓰이는 기초적인 단위이다. 노드는 대형 네트워크에서는 장치나 데이터 지점을 의미한다. 개인용 컴퓨터, 휴대전화, 프린터와 같은 장치들이 노드이다. 인터넷에서 노드를 정의할 때 노드는 IP 주소를 보유한 어떠한 것도 될 수 있다. [위키백과](#)

2계층 - 데이터 링크계층(Data Link Layer)

- CRC 기반의 오류 제어와 흐름 제어가 필요

CRC(cyclic redundancy check, 순환 중복 검사) : 네트워크 등을 통하여 데이터를 전송할 때 전송된 데이터에 오류가 있는지를 확인하기 위한 체크값을 결정하는 방식

- 네트워크 위의 개체들 간 데이터를 전달하고,
- 물리 계층에서 발생할 수 있는 오류를 찾아 내고, 수정하는 데 필요한 기능적, 절차적 수단 제공

2계층 - 데이터 링크계층(Data Link Layer)

- 프레임의 주소 값은 물리적으로 할당 받음
 - > 네트워크 카드가 만들어질 때부터 맥 주소(MAC address)가 정해져 있다
- 주소 체계는 계층이 없는 단일 구조
- Ex) 이더넷

2계층 - 데이터 링크계층(Data Link Layer)

- 포인트 투 포인트(point-to-point) 프로토콜
ex) HDLC, ADCCP
- 근거리 네트워크용 프로토콜
ex) 패킷 스위칭 네트워크, LLC, ALOHA
- 에러검출/재전송/흐름제어

2계층 - 데이터 링크계층(Data Link Layer)

- 대표 장비 : 브리지, 스위치(여기서 MAC 주소 사용)
 - > 브지나 스위치를 통해 맥주소를 가지고,
물리계층에서 받은 정보를 전달. 직접 이어진 곳에만 연결할 수 있다.



브리지



스위치

3계층 - 네트워크 계층(Network Layer)

- 이 계층에서 가장 중요한 기능은 데이터를 목적지까지 가장 안전하고 빠르게 전달하는 기능(라우팅)!
- 여기에 사용되는 프로토콜의 종류 및 라우팅하는 기술이 다양
- 경로 선택, 주소 정함, 경로에 따라 패킷 전달
- 여러 개의 노드를 거칠 때마다 경로를 찾아주는 계층
- 다양한 길이의 데이터를 네트워크들을 통해 전달, 그 과정에서 전송 계층이 요구하는 서비스 품질(QoS)을 제공하기 위한 기능적, 절차적 수단 제공
- 라우팅, 흐름 제어, 세그멘테이션(segmentation/desegmentation), 오류 제어, 인터넷워킹(Internetworking) 수행

3계층 - 네트워크 계층(Network Layer)

- 데이터를 다른 네트워크를 통해 전달,
인터넷이 가능하게 만드는 계층 (IP주소 사용)
- 논리적인 주소 구조(IP), 네트워크 관리자가 직접 주소를 할당,
계층적(hierarchical)인 주소 체계다.
- 비교) 2계층 - 프레임의 주소 값을 물리적으로 할당 받음
-> 네트워크 카드가 만들어질 때부터 맥 주소(MAC address)가 정해짐
계층이 없는 단일 구조의 주소 체계

3계층 - 네트워크 계층(Network Layer)

- 서브넷의 최상위 계층 - 경로 설정, 청구 정보 관리
- 개방형 시스템들 사이에서 네트워크 연결을 설정, 유지, 해제하는 기능 부여하고, 전송 계층 사이에 네트워크 서비스 데이터 유닛(NSDU : Network Service Data Unit)을 교환하는 기능 제공 (원소린지?)
- IP 주소 부여, 경로설정(Route)

3계층 - 네트워크 계층(Network Layer)

- 각 패킷을 발신지에서 목적지까지 효과적으로 전달
- 노드와 노드를 연결해서 네트워크를 구성하기 위한 프로토콜
- 대표적인 프로토콜 : IP, ICMP
- 해당 장비 : 라우터.

But 요즘은 2계층의 장비 중 스위치에 라우팅 기능을 장착한 Layer 3 스위치도 있다.

4계층 - 전송 계층(Transport Layer)

- 통신을 활성화하기 위한 계층.
포트를 열어 응용 프로그램들이 전송 할 수 있게 함
- 만약 데이터가 왔다면 4계층에서 해당 데이터를 하나로 합쳐서 5계층에 던져 준다.
- 전송 계층(Transport layer)은 양 끝단(End to end)의 사용자들이 신뢰성 있는 데이터를 주고 받게 한다
-> 상위 계층들이 데이터 전달의 유효성이나 효율성을 생각하지 않도록

4계층 - 전송 계층(Transport Layer)

- 시퀀스 넘버 기반의 오류 제어 방식
 - 전송 계층은 특정 연결의 유효성을 제어
 - 일부 프로토콜은 상태 개념이 있고(stateful),
연결 기반(connection oriented)이다.
- > 전송 계층이 패킷들의 전송이 유효한지 확인, 전송 실패한 패킷들을 다시 전송한다는 것

4계층 - 전송 계층(Transport Layer)

- 패킷 생성&오류 관리를 위한 계층
- 전체 메시지에 대해 발신지와 목적지 간 제어와 에러 관리
- 전송되는 패킷이 유효한지 검증,
에러&전송 실패한 패킷을 재전송
- 패킷 생성(Assembly/Sequencing/Deassembly/
Error detection/Request repeat/Flow control) 및 전송

4계층 - 전송 계층(Transport Layer)

- 종단간(end-to-end) 통신을 다루는 최하위 계층
- 종단간 신뢰성 있고 효율적인 데이터를 전송하게 함
- 오류검출 및 복구, 흐름제어, 중복검사
- 단대단 오류제어 및 흐름제어
- 이 계층까지는 물리적인 계층에 속한다.

4계층 - 전송 계층(Transport Layer)

- 대표 프로토콜 : TCP, UDT

1) TCP(Transmission Control Protocol),

- 신뢰성 있음 (Reliable) : 패킷 손실, 중복, 순서바뀜 등이 없도록 보장.
TCP 하위계층인 IP 계층의 신뢰성 없는 서비스에 대해 다방면으로 신뢰성을 제공
-> 어플리케이션 구현이 한층 쉬워지게 됨
- 연결지향적 (Connection-oriented) : 느슨한 연결(Loosely Connected)
강한 연결을 의미하는 가상회선이라는 표현 X
- 연결 관리를 위한 연결설정 및 연결해제 필요
- 양단간 어플리케이션/프로세스는 TCP가 제공하는 연결성 회선을 통하여 서로 통신

4계층 - 전송 계층(Transport Layer)

- 2) UDP(User Datagram Protocol)

- 1. 비연결성이고, 신뢰성이 없으며,
순서화되지 않은 Datagram 서비스 제공

- 메시지가 제대로 도착했는지 확인하지 않음 (확인응답 없음)
 - 수신된 메시지의 순서를 맞추지 않음 (순서제어 없음)
 - 흐름 제어를 위한 피드백을 제공하지 않음 (흐름제어 없음)
 - 검사합을 제외한 특별한 오류 검출 및 제어 없음 (오류제어 거의 없음)
->UDP를 사용하는 프로그램 쪽에서 오류제어 기능을 스스로 갖추어야 함
 - 데이터그램 지향의 전송계층용 프로토콜 (논리적인 가상회선 연결이 필요 없음)
 - 비연결접속상태 하에서 통신

- 2. 실시간 응용 및 멀티캐스팅 가능

- 빠른 요청과 응답이 필요한 실시간 응용에 적합
 - 여러 다수 지점에 전송 가능 (1:多)

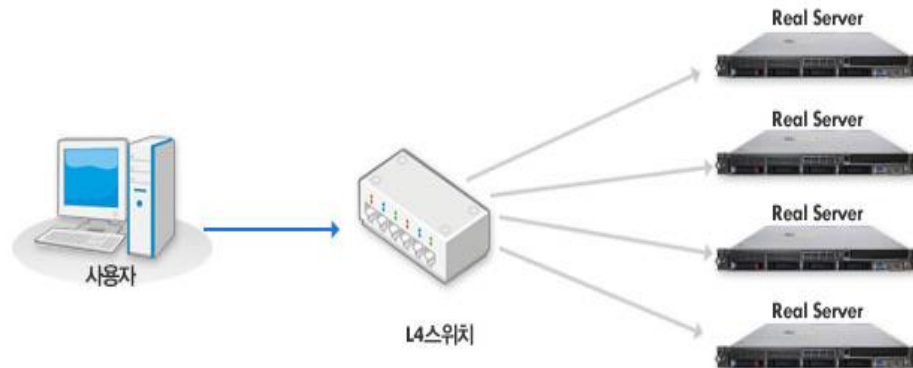
- 3. 헤더가 단순함

- UDP는 TCP 처럼 16 비트의 포트 번호를 사용하나,
 - 헤더는 고정크기의 8 바이트(TCP는 20 바이트)만 사용
-> 헤더 처리에 많은 시간과 노력을 요하지 않음

4계층 - 전송 계층(Transport Layer)

- 해당 장비 : L4스위치 - 로드 밸런싱
 - 로드밸런싱 : 접속자가 증가함에 따라 서버부하 트래픽이 너무 증가, 여러대의 서버로 부하(트래픽)을 분산
 - > 원활한 서비스를 이용할 수 있도록 하는 기능

02 L4 Switch Load Balance



4계층 - 전송 계층(Transport Layer)

- 부하분산

다수의 서버들이 서버로드 및 트래픽 등 분산알고리즘에 따라 분배되어 처리하는 기능



- FAIL OVER

다수의 서버가 운영되다가,
그 중에 한대가 장애가 발생하면
해당장비는 FAIL 처리,
나머지 서버가 바로 정상운영



5계층 - 세션 계층(Session Layer)

- 세션 : 반영구적이고 상호작용적인 정보 교환을 전제하는
둘 이상의 통신 장치나 컴퓨터와 사용자 간의 대화,
송수신 연결상태를 의미하는 보안적인 다이얼로그 및 시간대

5계층 - 세션 계층(Session Layer)

- 데이터가 통신하기 위한 논리적인 연결. 통신을 하기 위한 대문격
- But 4계층에서도 연결을 맺고 종료할 수 있다
 - > 어느 계층에서 통신이 끊어 졌나 판단하기는 한계가 있다
- 그러므로 세션 계층은 4 계층과 무관하게 응용 프로그램 관점에서 봐야 한다.
- 세션 설정, 유지, 종료, 전송 중단시 복구

5계층 - 세션 계층(Session Layer)

- 양 끝단의 응용 프로세스가 통신을 관리하기 위한 방식 제공
- 동시 송수신 방식(duplex), 반이중 방식(half-duplex), 전이중 방식(Full Duplex)
- 체크 포인팅과 유휴, 종료, 다시 시작 과정 등을 수행
- 이 계층은 TCP/IP 세션을 만들고 없애는 책임을 진다.

5계층 - 세션 계층(Session Layer)

- 통신하는 사용자들을 동기화하고,
오류복구 명령들을 일괄적으로 다룬다.
- 통신을 하기 위한 세션을 확립/유지/중단 (운영체제가 해줌)
- 통신 세션을 관리하는 계층,
사용자 간 연결 유지를 확인&관리
ex) 포트(Port) 연결

6계층 - 표현 계층(Presentation Layer)

- 데이터 표현이 상이한 응용 프로세스의 독립성을 제공하고, 암호화
- 표현 계층(Presentation layer)은 코드 간의 번역을 담당
 - > 사용자 시스템에서 데이터의 형식상 차이를 다루는 부담을 응용 계층으로부터 덜어줌
 - ex) 해당 데이터가 TEXT인지, 그림인지, GIF인지 JPG인지 구분

6계층 - 표현 계층(Presentation Layer)

- 사용자의 명령어를 완성 및 결과 표현. 포장/압축/암호화
 - 데이터 포맷, 암호화, 인코딩
 - Ex) EBCDIC로 인코딩된 문서 파일을 ASCII로 인코딩된 파일로 바꿔줌
 - 대표 프로토콜 : MIME, SSL
- MIME : 전자 우편을 위한 인터넷 표준 포맷.
전자우편은 7비트 ASCII 문자를 사용하여 전송되기 때문에,
8비트 이상의 코드를 사용하는 문자나 이진 파일들은
MIME 포맷으로 변환되어 SMTP로 전송된다.

7계층 - 응용 계층(Application Layer)

- 응용 계층(Application layer)은 응용 프로세스와 직접 관계하여 일반적인 응용 서비스를 수행
- 응용 소프트웨어들이 사용하는 계층으로,
개발자가 이 계층 서비스를 이용해 프로그램을 개발
- 일반적인 응용 서비스는 관련된 응용 프로세스들 사이의 전환을 제공한다.
- ex) 가상 터미널(ex. 텔넷),
" Job transfer and Manipulation protocol " (JTM, 표준 ISO/IEC 8832)
- 네트워크 소프트웨어 UI 부분, 사용자의 입출력(I/O)부분

7계층 - 응용 계층(Application Layer)

- 해당 프로토콜 : HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP, Telnet
- 해당 통신 패킷들은 방금 나열한 프로토콜에 의해 모두 처리
- 웹 브라우저나, 메일 프로그램은
응용 계층의 프로토콜을 보다 쉽게 사용하게 해주는 응용프로그램이다.
-> 한마디로 모든 통신의 양 끝단은 HTTP와 같은 프로토콜이지,
응용프로그램이 아니다.

References

- OSI 7 계층이란?, OSI 7 계층을 나눈 이유
<https://shlee0882.tistory.com/110>
- OSI 7 계층 (OSI 7 Layers)
<https://blog.naver.com/hostinggodo/220708841767>
- 정보처리기사 필기 2020 시나공 기본서