

1장

네트워크 구성도

서비스를 제공하는 입장 / 서비스를 받는 입장으로 2가지로 구분

홈 네트워크

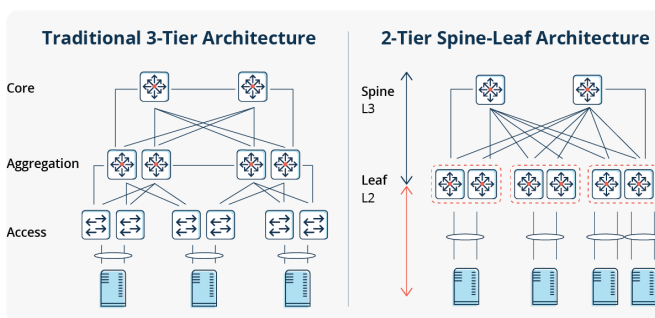
인터넷 - 모뎀 - 공유기 - 노트북/스마트폰/태블릿/데스크탑

- 구성 간 물리적 연결이 필요.
- 유선 연결은 유선 랜 카드가 필요하며, 무선 연결은 무선 랜 카드 필요

데이터 센터 네트워크

안정적이고 빠른 대용량 서비스 제공을 목표로 함. 이중화 기술 및 높은 통신량을 수용할수 있어야 한다. (10G,25G, 40G, 100G 고속 이더넷 기술 사용)

- 3계층 디자인
- 스파인 리프 구조 (서버 간 통신이 늘어나는 최근 트래픽 경향을 지원)
TOR, 리프스위치, 스파인 스위치 등



#North-South트래픽

데이터 센터와 클라이언트, 네트워크 상의 데이터 센터 외부와 통신되는 트래픽을 말합니다. 간단히

#EAST-WEST Traffic

데이터 센터 내부에서 발생하는 트래픽으로 서버와 서버간의 트래픽

프로토콜

통신할 때의 규약

- 물리적 측면
데이터 전송 매체, 신호규약, 회선 규격 등 이더넷이 널리 사용
- 논리적 측면
장치들끼리 통신하기 위한 프로토콜 규격, TCP/IP가 널리 사용

효율적으로 자연어를 처리하기 위해 프로토콜 문자 기반이 아닌 2진수 비트 기반으로 제작하여 최소한의 비트로 내용을 전송하기 위해서 서로 간의 약속을 정의함.

- 애플리케이션 레벨의 프로토콜은 비트 기반이 아닌 문자 기반 프로토콜이 많이 사용
→ HTTP/SMTP (헤더와 헤더 값, 데이터를 표현하고 전송)
- 문자 기반 프로토콜은 비트기반 프로토콜보다 효율성은 떨어지지만 확장성은 Up
- 프로토콜 스택: TCP/IP 외 UDP, ICMP, ARP, HTTP, SMTP, FTP

TCP/IP 프로토콜 스택 4계층

1. 물리, 데이터링크 계층 - 이더넷
2. 네트워크 계층 - 데이터가 목적지로 찾아가게 함 (ICMP, IP, ARP)
3. 전송 계층 - 패킷 조합 (TCP, UDP)
4. 애플리케이션 계층 (FTP, SSH, TELNET, DNS, SNMP)

OSI 7계층과 TCP/IP

OSI 7계층

1. 물리 계층 - Bit / 하위 계층 / 데이터 플로 계층
2. 데이터 링크 계층 - Frames / 하위 계층 / 데이터 플로 계층
3. 네트워크 계층 - Packets / 하위 계층 / 데이터 플로 계층
4. 트랜스포트 계층 - Segments / 하위 계층 / 데이터 플로 계층
5. 세션 계층 - Data / 상위 계층 / 애플리케이션 플로 계층
6. 프레젠테이션 계층 - Data / 상위 계층 / 애플리케이션 플로 계층
7. 애플리케이션 계층 - Data / 상위 계층 / 애플리케이션 플로 계층

애플리케이션 개발자 - 애플리케이션 계층 프로토콜을 개발할 때 하위 데이터 플로 계층을 고려하지 않고 데이터를 표현하는데 초점을 맞춘다.

애플리케이션 개발자는 하향식 형식으로 네트워크를 보고, 네트워크 엔지니어는 상향식 형식으로 네트워크를 인식한다.

TCP/IP 프로토콜 스택

TCP/IP는 이론보다 실용성에 중점을 둔 프로토콜

OSI	TCP/IP
애플리케이션 계층	애플리케이션 계층
프레젠테이션 계층	애플리케이션 계층
세션 계층	애플리케이션 계층
트랜스포트 계층	트랜스포트 계층
네트워크 계층	인터넷
데이터 링크 계층	네트워크 액세스
피지컬 계층	네트워크 액세스

OSI 7계층별 이해하기

1계층

물리적 연결과 관련된 정보를 정의하며, 주로 전기신호를 전달함.

- 허브, 리피터: 네트워크 통신 중재
- 케이블, 커넥터: 케이블 본체를 구성하는 요소,
- 트랜시버: 컴퓨터의 랜카드와 케이블을 연결하는 장비
- 탭: 네트워크 모니터링 패킷 분석을 위해 전기 신호를 다른 장비로 복제

2계층

전기 신호를 모아 우리가 알아 볼 수 있는 데이터 형태로 처리한다.

주소 정보를 정의하고 정확한 주소로 통신이 되도록 한다.

- 출발지와 도착지 주소를 확인하고 내게 보낸것이 맞는지 확인하여 데이터 처리
- 2계층에서는 주소체계가 생기면서 여러 통신이 한꺼번에 이루어지는 것을 구분하기 위한 기능이 주로 정의된다.
- 데이터에 대한 에러 탐지 및 수리 역할 수행 (전기 신호를 모아서 데이터 형태로 처리하므로)
- 이더넷 기반에서는 에러 탐지만 수행
- NIC, 스위치, MAC 주소체계

#NIC (네트워크 인터페이스 카드)

전기 신호를 데이터 형식으로 만든다.

목적지 MAC 주소와 출발지 MAC 주소를 확인한다.

네트워크 인터페이스 카드의 MAC 주소를 확인한다.

목적지 MAC 주소와 네트워크 인터페이스 카드가 갖고 있는 MAC 주소가 맞으면 데이터를 처리하고 다

#Flow Control

받는 사람이 현재 데이터를 받을 수 있는 상황인지 확인하는 작업

서버 ↔ 스위치

데이터 전송 (서버 → 스위치)

스위치 혼잡 상황 발생, 포즈 프레임 전송 (스위치 → 서버)

포즈 프레임 수신 후 대기 (서버 → 스위치)

#스위치

단말이 어떤 MAC 주소인지, 연결된 포트는 어느 것인지 주소 습득 과정에서 알수 있으며, 이 데이터 필터링과 포워딩 기능으로 통신이 필요한 포트만 사용한다. (불필요한 처리 x 효율성 상승 → 이더

3계층

논리적 주소인 IP를 정의해서 사용

네트워크 부분과 호스트 부분으로 구성

XXXX.XXXX.XXXX.XXXX

네트워크 / 호스트

- 라우터: IP 주소를 사용해 최적의 경로를 찾아주고 해당 경로로 패킷을 전송하는 역할을 한다.

4계층

1,2,3 계층은 신호와 데이터를 올바른 위치로 보내고 실제 신호를 잘 만들어 보내는데 집중한다.

4계층은 실제로 해당 데이터들이 정상적으로 잘 보내지도록 확인하는 역할.

패킷 데이터를 처리하는 과정에서 손실 또는 순서변경을 바로잡아줌.

순서는 Seq 와 Ack 신호를 통해 처리한다.

- 로드 밸런서, 방화벽 : 시퀀스 번호와 ACK 번호 정보를 이용하여 부하를 분산거나 보안 정책을 수립해 패킷을 통과,차단하는 기능 수행

5계층

양 끝단의 응용 프로세스가 연결을 성립하도록 도와주고 연결이 안정적으로 유지되도록 관리하고 작업 완료 후에는 이 연결을 끊는 역할.

세션관리가 이 계층에서 유효함. TCP/IP 세션을 만들고 없애는 책임을 진다.

- 에러 복구와 재전송 수행

6계층

표현 방식이 다른 애플리케이션이나 시스템 간의 통신을 돕기 위해 하나의 통일된 구문 형식으로 변환시키는 기능을 수행

일종의 번역기, 변환기 역할 수행

- MIME 인코딩, 암호화, 압축, 코드 변환 동작

7계층

애플리케이션 프로세스를 정의하고 애플리케이션 서비스를 수행한다.

네트워크 소프트웨어의 UI 부분이나 사용자 입.출력 부분을 정의하는 역할.

- FTP,SMTP,HTTP,TELNET

인캡슐레이션 디캡슐레이션

상위 계층에서 하위계층으로 데이터를 보내면 물리계층에서 전기신호 형태로 네트워크를 통해 신호를 보내며, 받는 쪽에서는 하위 계층에서 다시 상위 계층으로 데이터를 보낸다.

- 인캡슐레이션 - 데이터를 보내는 과정
- 디캡슐레이션 - 데이터를 받는 과정

트랜스포트 계층 → 네트워크 계층 → 데이터 링크 계층 → 물리 계층 → /////전송///// → 물리

현대 네트워크는 대부분 패킷 기반의 네트워크

데이터를 패킷단위로 쪼개고 네트워크를 이용해 목적지로 보내고 받는쪽에서 패킷을 재조합 하여 사용

1~4계층으로 데이터를 보내면서 데이터를 분할하는 과정을 인캡슐레이션이라고 한다. 이 각 과정에서 네트워크 전송을 위한 헤더(0,1 비트단위)가 필요하다.

데이터 플로 계층에서만 3개의 헤더 정보가 추가된다.

받은 쪽에서는 전기 신호를 데이터 형태로 만들어서 2계층으로 올려보내고 헤더의 정보를 확인하여 목적지가 자신이 아니라면 나머지 정보는 버린다. (랜카드)

목적지가 자신이라면 3계층으로 데이터를 보낸다. 이 과정에서 각 계층의 헤더는 필요 없으므로 벗겨낸다.

이 과정을 나머지 계층까지 반복한다.

헤더

반드시 두가지가 포함되어야 한다.

1. 현재 계층에서 정의하는 정보
2. 상위 프로토콜 지시자

- 4계층의 목적 - 데이터를 잘 분할하고 받는 쪽에서는 잘 조립하는 것. 이 과정에서 패킷을 검사하고 점 검하는 역할이 중요하며, 이 정보를 헤더에 적어 넣는다.
TCP/IP의 TCP에서는 시퀀스(Sequence) / 애크(Acknowledgement) 번호 필드로 이 데이터를 표현한다.
- 3계층 - 3계층에서 정의하는 논리적인 주소인 출발지, 도착지, IP 주소를 헤더에 포함
- 2계층 - MAC 주소를 정의, 출발지, 도착지 MAC 주소 정보를 헤더에 포함

#상위 프로토콜 지시자가 필요한 이유

프로토콜 스택은 상위로 올라갈수록 종류가 많아지기 때문이다.

인캡슐레이션은 상관 없지만, 디캡슐레이션 과정에서 어떤 상위 프로토콜로 올려줘야 할지 결정 할

각 계층마다 상위 프로토콜 지시자를 가지고 있지만 이름이 다를수 있다.

4계층 - 포트번호

3계층 - 프로토콜 번호

2계층 - 이더 타입

- 포트 번호는 4계층 헤더에 적힌 정보이지만 애플리케이션 계층에서 프로토콜 종류를 나타내주는 정보이다.
디캡슐레이션 시 상위 프로토콜 지시자 정보를 이용해 어느 상위 계층 프로토콜로 보내야 할지 구분해야 하므로 동작하는 계층보다 한 계층위의 정보가 적혀있게 된다.

프로토콜 번호	프로토콜
1	ICMP (Internet control Message)
2	IGMP (Internet Group Management)
6	TCP (Transmission Control)
17	UDP (User Datagram)
50	ESP (Encap Security Payload)
51	AH (Authentication Header)
58	IPv6용 ICMP
133	FC (Fibre Channel)

포트 번호	서비스
TCP 20, 21	FTP(File Transfer Protocol)
TCP 22	SSH(Secure Shell)
TCP 23	TELNET (Telnet Terminal)
TCP 25	SMTP(Simple Mail Transport Protocol)
UDP 49	TACACS
TCP 53/UDP 53	DNS(Dynamic Name Service)
UDP 67,68	BOOTP(BootStrap Protocol)
TCP 80/UDP 80	HTTP(HyperText Transfer Protocol)
UDP 123	NTP(Network Time Protocol)
UDP 161. 162	SNMP(Simple Network Management Protocol)
UDP 443	HTTPS
TCP 445/UDP445	Microsoft-DS

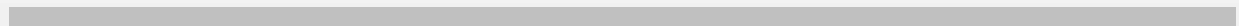
이더 타입	프로토콜
0x0800	IPv4(Internet Protocol version 4)
0x0806	ARP (Address Resolution Protocol)
0x22F3	IETF TRILL Protocol
0x8035	RARP (Reverse ARP)
0x8100	VLAN-tagged frame (802.1Q)
Shortest Path Bridging(802.1aq)	AH (Authenticatinn Header)
0x86DD	IPv6 (Internet Protocol version 6)
0x86CC	LLDP(Link Layer Discovery Protocol)
0x8906	FCoe(Fibre Channel over Ethernet)
0x8915	RoCE (RDMA over Converged Ethernet)

MSS

데이터가 4계층으로 내려올 때 적절한 크기로 쪼개질수 있도록 유도하는데 이 값을 MSS라고 한다.

Maximum Segment Size

4계층



MTU

네트워크에서 한번에 보낼수 있는 데이터 크기를 MTU 라고 한다

Maximum Transmission Unit

일반적으로 이더넷에서 수용할 수 있는 크기는 1500바이트

2계층 헤더들의 크기를 제외한 데이터 크기

IP/TCP 헤더 = 20 / 20 바이트

MSS = 1640 바이트