

[Project Review] 네트워크 - OSI 7 계층

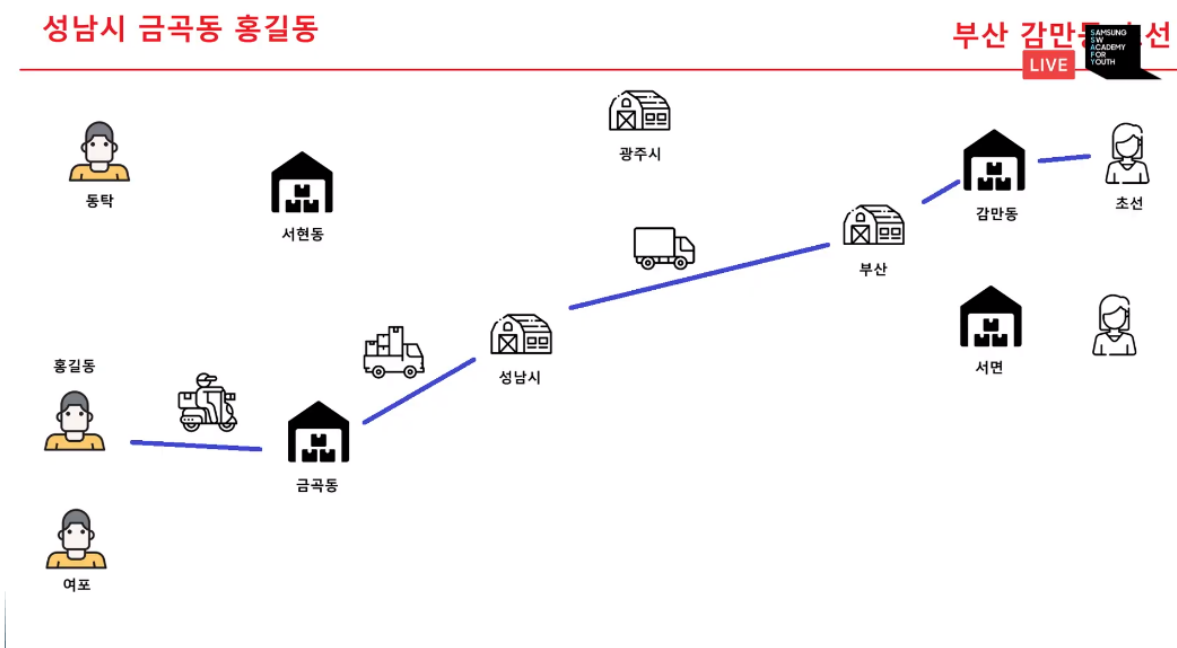
진행자: 최인국 컨설턴트님

날짜: 2021-01-22

목차

1. [택배 시스템](#)
2. [OSI 7 계층](#)
3. [Network 구성](#)
4. [Q&A](#)

1. 택배 시스템



- 택배가 보내지는 과정을 생각해보자.
 - 보내는 사람(홍길동)은 보내려는 물건을 택배 상자에 잘 포장한 후에 보내는 주소와 받는 주소를 적는다.
 - 포장 된 택배를 택배 기사님께 전달하면, 기사님은 지역구 단위의 택배 집결지(금곡동)로 택배를 운송한다.
 - 집결지에서는 주소를 보고 해당 택배가 같은 동네로 보내지는 택배인지 다른 동네로 보내지는 택배인지를 확인한다. 만약 택배를 다른 동네로 보내야한다면 도시 단위의 집결지(성남시)로 보낸다.
 - 도시 단위의 집결지(성남시)에서는 택배가 도착해야 할 도시의 집결지(부산시)로 택배를 보내고, 거기서 다시 택배는 보내져야 할 지역구의 집결지(감만동)로 운송된다.
 - 마지막으로 받는 사람(조선)에게 택배가 도착한다.

- 네트워크 시스템에서 데이터가 전송되는 방법도 택배와 비슷하다.
 - 택배를 보내려면 상자에 포장해서 주소를 기입해야 하듯이 네트워크 시스템에서도 데이터를 보낼 때 **IP, Port, MAC 주소** 등을 넣어서 **packet**이라는 단위로 잘 포장해서 보낸다.
 - 배송 중인 택배가 집결지에서 집결지 사이로 정해진 경로를 따라 이동하는 것처럼 네트워크에서 데이터도 정해진 루트를 따라 이동하는데, 이러한 루트를 **L1 계층(물리 계층)**이라고 부른다.
 - 네트워크 상에서 지역구 집결지와 같은 역할을 하는 것은 **L2 Switch**이며, 금곡동 집결지는 금곡동 안에서 이동하는 택배들만 관할하듯이 L2 Switch 또한 자신과 연결되어 있는 영역이 정해져있다. L2 Switch가 연결되어 있는 영역을 **LAN(Local Area Network)**이라고 부른다.
 - 하나의 LAN에서 다른 LAN으로 통신이 이루어지면, 그것을 **WAN(Wide Area Network)**이라고 부른다. 도시에서 도시 간에 택배를 운송하기 위해 도시 단위의 집결지가 존재하는 것처럼 네트워크 상에서는 LAN과 LAN 사이의 통신을 가능하게 해주는 **L3 Router**가 있다.

2. OSI 7 계층

- 네트워크 상에서 패키지를 보내기 위해서는 많은 기술과 프로토콜들이 필요한데, 이를 카테고리화해서 7개의 계층으로 나눈 것이 **OSI(Open Systems Interconnection) 7 계층**이다.

L7	Application	Format	HTTP, FTP, Telnet		
L6	Presentation	Encryption, Compression	SSL, GIF, JSON	...	User application
L5	Session	Authentication	Token, Socket		
L4	Transport	End to end Connection	Port, TCP, UDP	Load Balancer	
L3	Network	Logical Addressing	IP, ICMP, ARP	Router	Kernel
L2	DataLink	Physical Addressing	MAC	Switch	
L1	Physical	Physical	Repeater, NIC, Fiber	Repeater, NIC, Fiber	Hardware

- 위의 그림은 가장 왼쪽 컬럼부터 계층의 이름, 기능에 대한 설명, 관련 프로토콜, 관련 장비, 그리고 개발자 관점에서의 분류를 나타낸다.
- 참고자료
 - [OSI 7 계층](#)

L1

- 네트워크 상에서 정해진 길로만 패킷을 보내는 장비다.
- Repeater, NIC, 광케이블과 같은 장비들이 L1 계층에 속한다.

L2

- Physical addressing과 관련되어 있다.
- MAC 주소가 L2 계층에 속하는데, MAC 주소는 유니크한 값이며, 정말 특수한 경우를 제외하면 내가 쓰는 맥 주소는 전세계에서 유일하다.
- MAC 주소를 가지고 패킷을 보내는 장비가 L2 Switch이며, L2 Switch는 LAN에서 패킷을 보내기 위한 장비다.

L3

- Logical addressing과 관련되어 있다.
- IP 주소가 여기에 해당되며, 이외에도 관련된 프로토콜로 ICMP와 ARP가 있다.
- IP 주소를 보고 패킷을 보내는 장비가 L3 Router이며, WAN을 위한 장비이다.

L4

- Port가 이 계층에 해당되며, L2 계층의 MAC 주소와 L3 계층의 IP 주소, 그리고 L4 계층의 Port 정보까지 다 가지고 있어야 의미있는 데이터 전송이 이루어질 수 있다. 따라서 양방향에서 관계를 맺고 전송이 이루어질 수 있는 계층이기 때문에 end to end connection이 가능해지는 계층이다.
- 관련된 프로토콜로는 TCP와 UDP가 있으며, 장비로는 Load Balancer가 있다.

L5

- 세션 계층으로, 인증과 관련된 계층이다.
- 로그인을 위한 토큰과 같은 프로토콜이 여기에 속한다.

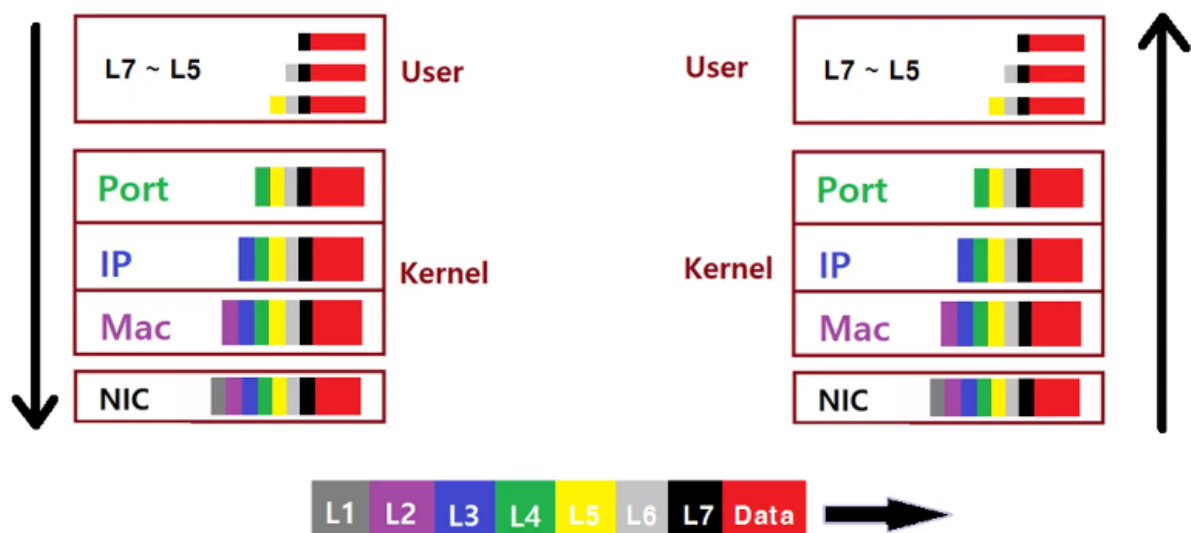
L6

- 데이터를 전송할 때는 정해진 프로토콜에 따라 encapsulation을 해서 보내야한다.
- 관련된 프로토콜로 SSL, GIF, JSON이 있다.

L7

- HTTP와 같은 프로토콜이 있으며, 보내는 쪽과 받는 쪽 모두 프로토콜이 맞아야 기능이 제대로 작동한다.

데이터 전송 및 수신 과정

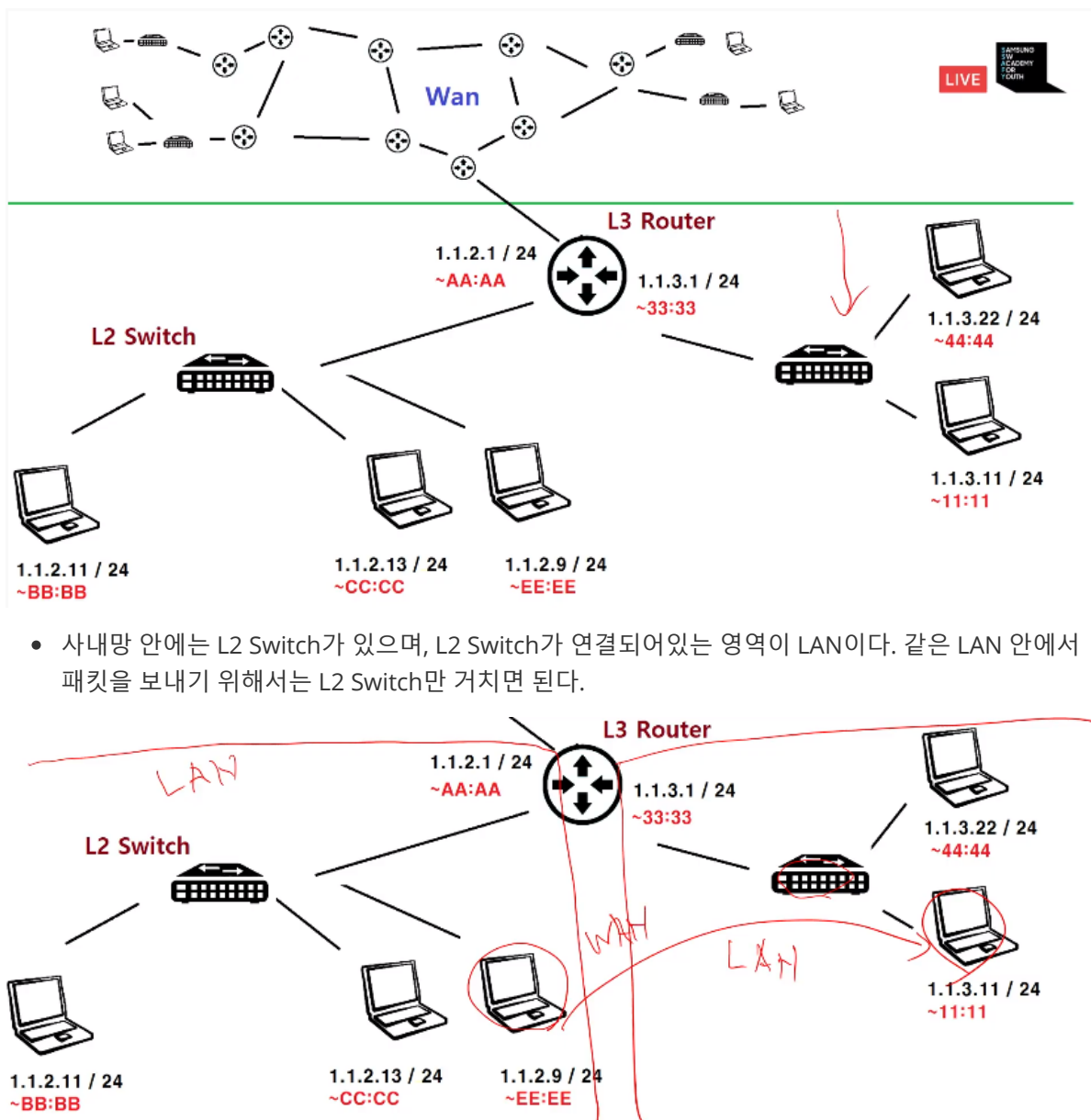


- 데이터 전송 (왼쪽 그림)

- 데이터를 전송할 때는 L7부터 시작해서 L1까지 데이터 앞에 필요한 헤더들이 붙는다.
- L7부터 L5까지는 응용 개발자가 헤더를 붙여줘야한다. 프론트 개발을 할 때 axios를 많이 사용하는데, axios는 이러한 헤더들을 자동으로 붙여주는 것이다.
- 유저 영역에서 커널 영역으로 넘어가는 L5와 L4 사이에는 socket이 있으며, 데이터를 전송할 때는 socket의 send 함수가 사용된다.
- 가장 마지막에 붙는 NIC(Network Interface Controller)는 LAN에 연결 지점을 제공하기 위해 컴퓨터에 설치하는 장치 어댑터로, NIC도 그에 맞는 필요한 헤더가 존재한다.
- 데이터 수신 (오른쪽 그림)
 - 데이터를 수신할 때는 L1부터 시작해서 검증을 한다.
 - L4에서 L5로 넘어갈 때는 socket의 receive 함수를 이용해서 패킷을 유저 영역으로 넘긴다.
 - L5부터 L7까지는 응용 개발자가 패킷을 검증한다.
- 헤더는 항상 데이터의 앞에만 붙는 것이 아니라, 기술에 따라 뒤에 붙을 수도 있고 양쪽으로 붙을 수도 있다.

3. Network 구성

- 녹색선 아래는 사내망을 나타내고 있으며, 그 위로는 인터넷이다.



- 사내망 안에는 L2 Switch가 있으며, L2 Switch가 연결되어있는 영역이 LAN이다. 같은 LAN 안에서 패킷을 보내기 위해서는 L2 Switch만 거치면 된다.

- 만약 한 LAN에 속한 컴퓨터에서 다른 LAN에 속한 컴퓨터로 패킷을 보내려면 이는 WAN이 되기 때문에 L3 Router를 거쳐야한다.
- 컴퓨터마다 IP 주소, 서브넷 마스크, 그리고 MAC 주소를 가지고 있다.

IP 주소 규칙

network				host	
11000000	10101000	00100100	01100101	←	192.168.36.101
11111111	11111111	11111111	00000000	←	255.255.255.0

- 위는 IP 주소, 아래는 서브넷 마스크의 예시이다.
- IP는 서브넷 마스크에 의해 network 영역과 host 영역으로 나뉘며, 동일한 L2 switch에 연결된 IP 주소들은 network 영역이 같다. 즉, LAN 안에서는 모두 같은 network 영역을 가지고 있다. 같은 LAN 안에서는 각각 다른 고유의 host 영역 값을 가지고 있다.

**network 값이 같으면 Local area network
=> L2 switch (mac)**

**network 값이 다르면 Wide area network
=> L3 router (ip)**

- Gateway는 L3 router에 물려있는 IP로, 보통은 .1으로 끝난다. WAN으로 나가기 위해서는 gateway를 통과해야한다.
- 참고 자료
 - [IP 주소, 서브넷 마스크 그리고 기본 게이트웨이](#)

4. Q&A

1. 로드밸런싱이 뭔가요?
 - 네트워크 부하를 분산(밸런싱)하는 장비입니다.
2. 소켓이 뭔가요?
 - 응용 계층에서 커널 계층으로 패키지를 전송하는 API입니다.