

OSI 7 계층(OSI 7 Layer)

요약

- 개방형 시스템 상호연결(Open System Interconnection; OSI)모델로서, 한글 그대로 시스템 상호 연결에 있어 개방(열려있다, 표준)모델을 뜻한다.
- 상호 이질적인 네트워크간의 연결에 어려움이 많은데 이러한 호환성의 결여를 막기위해 ISO(국제 표준화 기구)에서는 OSI 참조모델을 제시함
- 실제 인터넷에서 사용되는 TCP/IP 는 OSI 참조 모델을 기반으로 상업적이고 실무적으로 이용될 수 있도록 단순화된 현실화의 과정에서 채택된 모형

OSI 7 계층의 탄생배경



- 여러 정보 통신 업체 장비들은 자신의 업체 장비 간만 연결이 되는 등 호환성이 없었다.
- 따라서 ISO 단체에서 1984 년에 OSI 참조모델을 발표하게 된다.
- OSI 란 네트워크 통신의 개방 시스템 상호 연결(OSI, Open Systems Interconnection)모델을 뜻한다.
- 모든 시스템 들의 상호 연결에 있어 문제없도록 표준을 만든 것이며 7 개의 계층으로 구분이 된다.

OSI 7 계층의 목적



- OSI 7 계층의 가장 중요한 목적은 2 가지이다. 그것은 바로 **표준**과 **학습도구**이다.
- 비용절감은 표준화를 통해 장비 별로 이질적인 포트의 문제나 프로토콜 등으로 인한 문제를 해결하기 위함이다.
- 비용절감의 예로서 3 계층 장비인 라우터를 제작하였는데 그에 따른 1, 2, 4, 5, 6, 7 모두 제작해야 하는 것이 아니라 프로토콜에 맞춰서 사용하게 되면 일일이 다 제작하지 않아도 되기 때문에 비용절감이 되는 것이며 이것이 표준화의 목적 중 하나이다.
- 네트워크 엔지니어의 경우는 주로 2, 3, 4 계층에 대해 업무를 수행한다. 그러나 당연히 1, 5, 6, 7 계층도 알아야 전반적인 설계와 문제해결이 가능하다.
- 추후에 OSI 7 계층은 계층별의 기능과 통신의 과정을 잘 정립하여 교육하기 위한 목적으로 자리매김하였다.

각 계층의 캡슐화와 디캡슐화

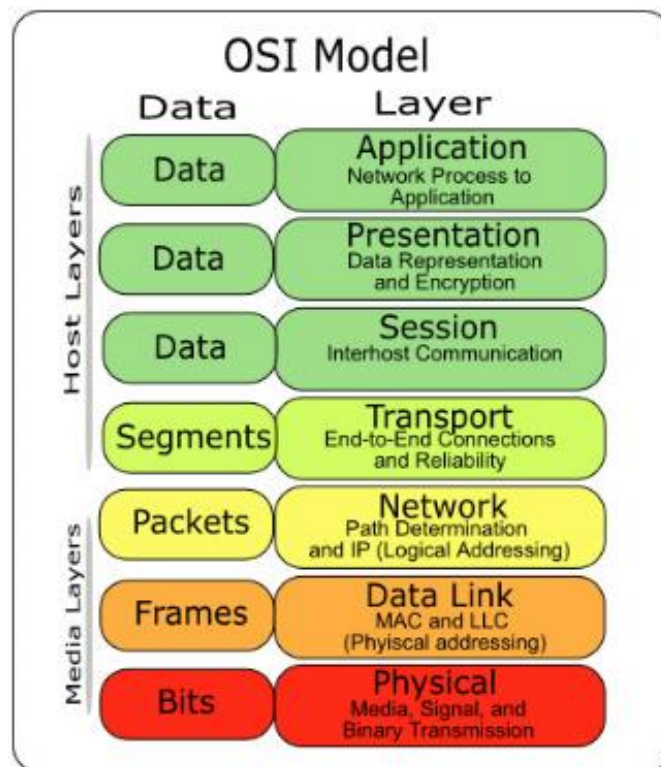


- 먼저, OSI 7 계층은 응용, 표현, 세션, 전송, 네트워크, 데이터링크, 물리 계층의 7 계층으로 나뉘어진다.
- 데이터를 전송할 때 각각의 층마다 인식할 수 있어야 하는 헤더를 붙이게 되는데 이러한 과정을 캡슐화라고 한다.
- 데이터를 전송하고 전송매체를 통해 전송된 후 다시 1 계층부터 7 계층으로 올라가게 되면서 헤더가 벗겨지는데 이러한 과정을 디캡슐레이션이라고 한다.
- 각각의 층마다 이렇게 요청과 응답을 하면서 상호작용을 하기 때문에 서버와 클라이언트 관계라고 할 수 있다.



- 출발지에서 데이터가 전송될 때 헤더가 씌워질 때 캡슐화가 되고, 2 계층에서는 특히 오류제어를 위한 테일(꼬리)부분이 씌워지는 것에 유의한다.
- 물리계층에서 1과 0의 신호가 되어, 전송매체(꼬임쌍선, 동축케이블, 광섬유케이블 등)을 통해 전송된다.
- 다시 도착지로 갈 때 헤더가 벗겨지는 디캡슐레이션 과정이 이루어지고 사용자에게 데이터가 전달되는 것이다.

OSI 7 계층의 계층별 프로토콜과 기능



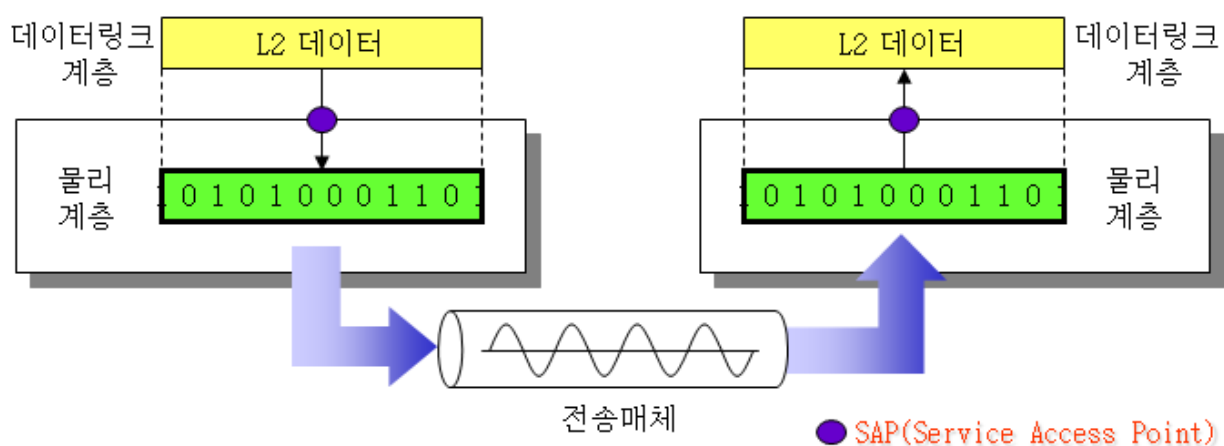
- OSI 7 계층에서 PDU 개념을 중요시하는데, PDU(Process Data Unit)란 각 계층에서의 전송되는 단위이다.
- 1 계층에서 PDU가 비트(Bit)라고 생각하기 쉽지만 PDU라고 하지 않고 단지 신호의 흐름일 뿐이다.
- 사실 상 PDU는 2 계층(Frame), 3 계층(Packet), 4 계층(Segment)을 생각하는 것이 옳다.
- 심화적으로 알기 위해서 왜 각각의 계층에 PDU가 다른지 알아야 하고, 역할에 대해 자세히 알아야 한다.

레벨	계층	기능
7 계층 Application	응용 계층 프로토콜: DHCP, DNS, FTP, HTTP 서비스 제공	사용자가 네트워크에 접근할 수 있도록 해주는 계층이다. 사용자 인터페이스, 전자우편, 데이터베이스 관리 등 서비스 를 제공한다. 예로, 텔넷이나 HTTP, SSH, SMTP, FTP 등을 들 수 있다.
6 계층 Presentation	표현 계층 프로토콜: JPEG, MPEG, SMB, AFP 이해할 수 있는 포맷 변환	운영체계의 한 부분으로 입력 또는 출력되는 데이터를 하나의 표현 형태로 변환한다. 필요한 번역을 수행하여 두 장치가 일관되게 전송 데이터를 서로 이해할 수 있도록 한다. 제어코드나 문자 및 그래픽 등의 확장자 (jpg, gif, mpg)를 생각하면 쉽다.
5 계층 Session	세션 계층 프로토콜: SSH, TLS 응용 간의 질서 제어	통신 세션을 구성하는 계층으로, 포트(Port) 연결이라고도 할 수 있다. 통신장치 간의 상호작용을 설정하고 유지하며 동기화 한다. 사용자 간의 포트연결(세션)이 유효한지 확인하고 설정한다.
4 계층 Transport	전송 계층 프로토콜: TCP, UDP, ARP 장비: 게이트웨이	전체 메시지를 발신지 대 목적지(종단 대 종단)간 제어와 에러를 관리한다. 패킷들의 전송이 유효한지 확인하고 실패한 패킷은 다시 보내는 등 신뢰성 있는 통신을 보장하며, 머리말에는 세그먼트(Segment) 가 포함된다. 대표적인 프로토콜은 TCP 이다.
3 계층 Network	네트워크 계층 프로토콜: IP, ICMP, IGMP 장비: 라우터	다중 네트워크 링크에서 패킷(Packet) 을 발신지로부터 목적지로 전달할 책임을 갖는다. 2 계층은 노드 대 노드 전달을 감독하는 것이고 3 계층은 각 패킷이 시작 시점에서 최종 목적지까지 성공적이고 효과적으로 전달되도록 하며, 대표적 프로토콜은 IP 이다.
2 계층 Data link	데이터링크 계층 프로토콜: MAC, PPP 장비: 브리지, 스위치	오류없이 한 장치에서 다른 장치로 프레임(Frame, 비트의 모음) 을 전달하는 역할 스위치같은 장비의 경우 MAC 주소를 이용하여 정확한 장치로 정보 전달 3 계층에서 정보를 받아 주소와 제어정보를 시작(헤더)와 끝(테일)에 추가
1 계층 Physical	물리계층 프로토콜: Ethernet, RS-232C 장비: 허브, 리피터	물리적 매체를 통해 비트(Bit) 흐름을 전송하기 위해 요구되는 기능들을 조정 케이블, 연결 장치 등과 같은 기본적인 물리적 연결기의 전기적 명세를 정하고 네트워크의 두 노드를 물리적으로 연결시켜 주는 신호방식을 다룸

각 계층별 대표적 프로토콜

7 Application (응용 계층)	HTTP, SMTP, SNMP, FTP, Telnet, SSH & Scp, NFS, RTSP
6 Presentation (표현 계층)	JPEG, MPEG, XDR, ASN.1, SMB, AFP
5 Session (세션 계층)	TLS, SSH, ISO 8327 / CCITT X.225, RPC, NetBIOS, AppleTalk
4 Transport (전송 계층)	TCP, UDP, RTP, SCTP, SPX, AppleTalk
3 Network (네트워크 계층)	IP, ICMP, IGMP, X.25, CLNP, ARP, RARP, BGP, OSPF, RIP, IPX, DDP
2 Data link (데이터 링크 계층)	Ethernet, Token Ring, PPP, HDLC, Frame relay, ISDN, ATM, 무선랜, FDDI
1 Physical (물리 계층)	전선, 전파, 광섬유, 동축케이블, 도파관, PSTN, Repeater, DSU, CSU, Modem

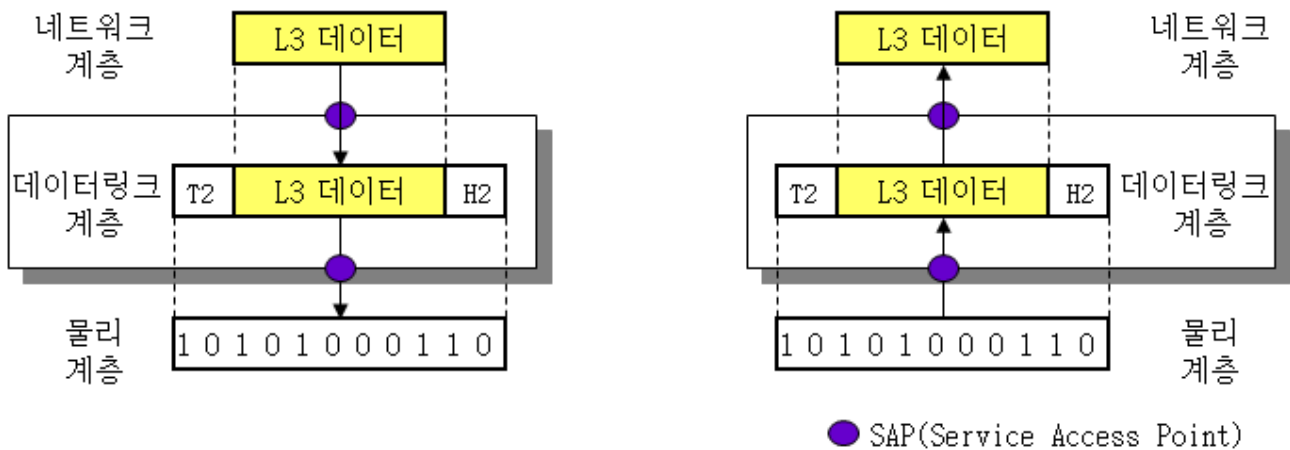
물리 계층(Physical Layer)



- 기능: 전기적, 기계적 특성을 이용하여 통신 케이블로 전기적 신호(에너지)를 전송한다.
- 비트(Bit), 1(On) / 0(Off)의 인코딩 전압 및 케이블 사양 핀의 수 등을 정의한 계층이다.
- 단지 데이터 전달의 역할을 할 뿐이다. (알고리즘, 오류제어 기능이 없다)
- 예로서 RS-232C, RS-442, V-35, 10Base-T, 10Base-2 등이 있다.
- 계층의 장비로는 케이블, 리피터, 허브가 있다.
- 네트워크 엔지니어로서 감쇠 등의 열 손실과 IEEE 규격 10Base-T, 10Base-2 등을 반드시 구분 및 감쇠 등 열 손실에 대해 알아야 한다.

※ 리피터, 허브에 대한 참고 링크: 네트워크 장비(Network Equipment)

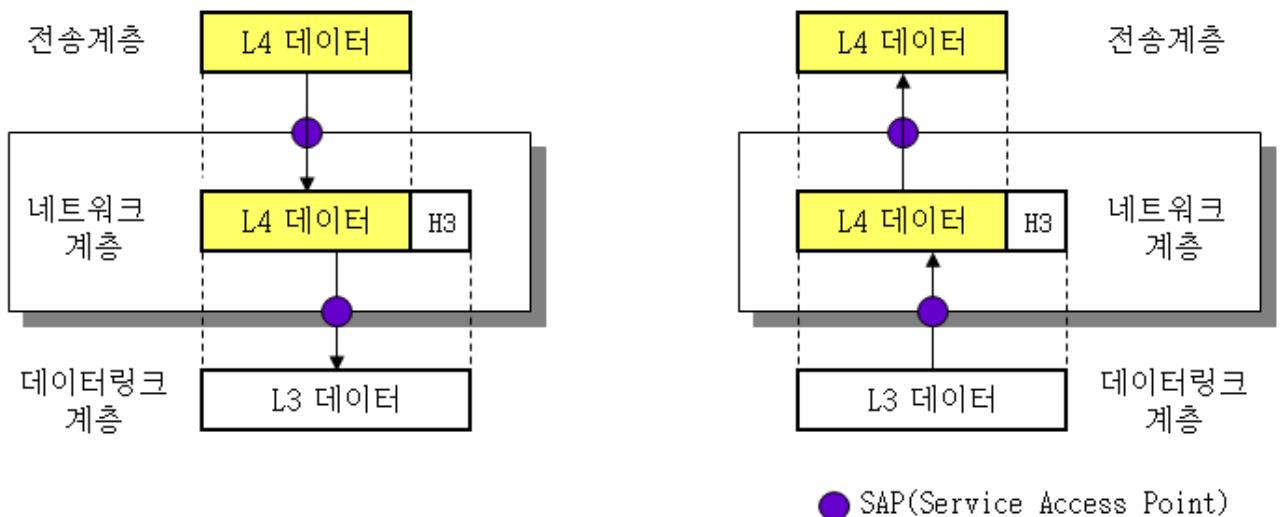
데이터 링크 계층(Data Link Layer)



- 기능: 물리적인 연결을 통하여 인접한 두 장치간의 신뢰성 있는 정보 전송을 담당한다.
- 프레임(Frame)은 2 계층에서의 전송단위이며, 주소와 제어정보를 가지고 있다.
- 정보의 오류와 흐름을 관리하여 안정된 정보를 전달한다.
- 예: IEEE802.2(LLC), IEEE802.3(CSMA/CD), IEEE802.5(Token Ring)
- 2 계층 장비: 브리지, 스위치

※ 브리지 스위치에 대한 참고 링크 : 네트워크 장비(Network Equipment)

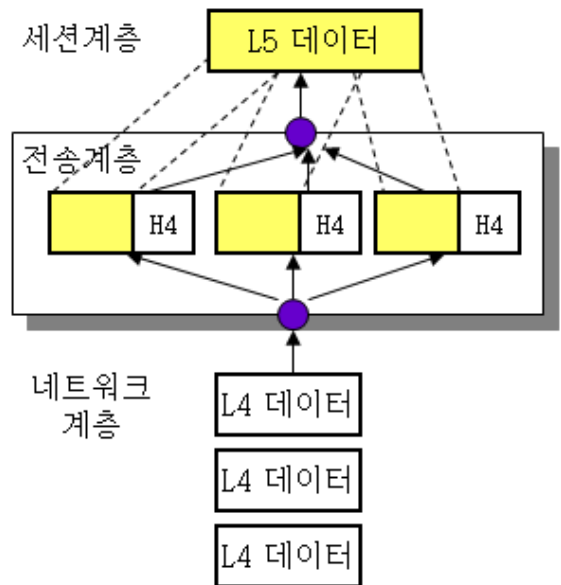
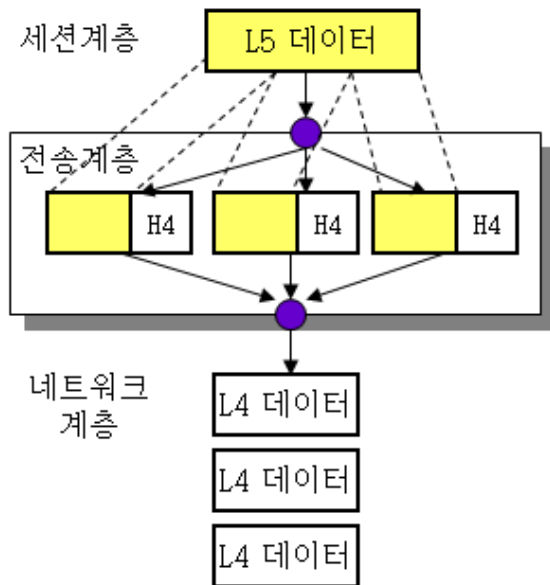
네트워크 계층(Network Layer)



- 기능: 중계 노드를 통하여 전송하는 경우 어떻게 중계할 것인가를 규정한다.
- 패킷(Packet)은 3 계층 전송 단위이며, 패킷을 목적지까지 경로 설정을 한다.
- 데이터를 목적지까지 가장 안전하고 빠르게 전달하도록 한다. 이것을 라우팅이라고 한다.
- 예: IP(Addressing, Fragmentation, Routing)
- 3 계층 장비: 라우터, L3 스위치

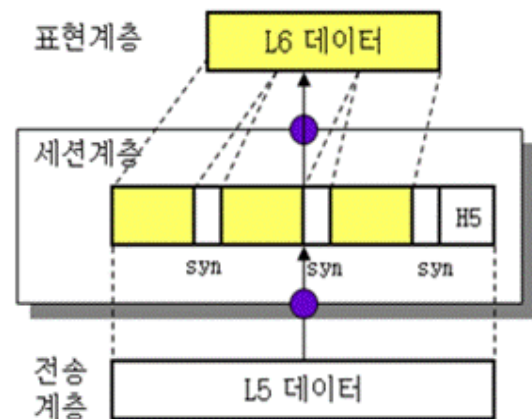
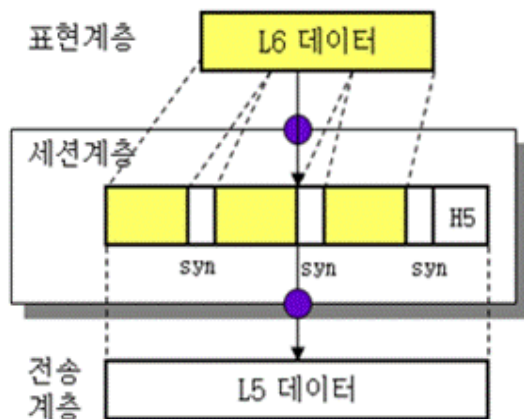
※ 라우터에 대한 참고 링크: 네트워크 장비(Network Equipment)

전송 계층(Transport Layer)



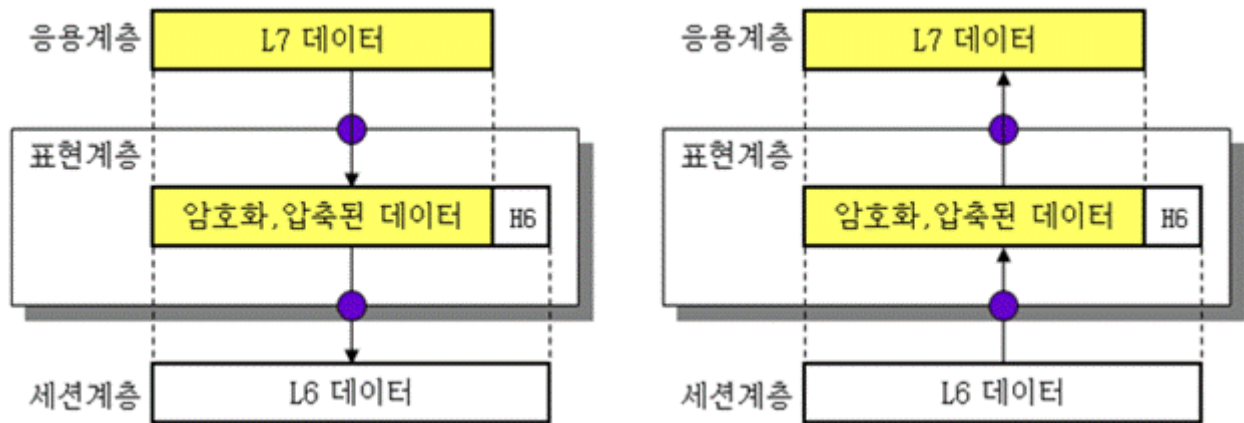
- 기능: 종단 간(End-to-End)에 신뢰성 있고 정확한 데이터 전송을 담당한다.
- 4 계층에서 전송되는 단위는 세그먼트(Segment)이며, 종단 간의 에러복구와 흐름제어를 담당한다.
- 예: TCP(Transmission Control Protocol), UDP(User Datagram Protocol)
- 4 계층 장비로 L4 스위치를 두는 경우가 있는데, 3 계층에서 온 트래픽을 분석하여 서비스 종류를 구분해주는 역할을 한다.

세션 계층(Session Layer)



- 기능: 통신장치 간 상호작용 및 동기화를 제공한다.
 - 연결 세션에서 데이터 교환과 에러 발생 시의 복구를 관리한다. 즉, 논리적 연결을 담당한다.
 - 포트(Port)를 생각할 수 있으나, 4 계층과 5 계층의 경계 사이의 모호한 위치이다.
- 예: NetBIOS, SSH, Appletalk

표현 계층(Presentation Layer)



- 기능: 데이터 표현에 차이가 있는 응용처리에서의 제어 구조를 제공한다.
- 데이터 표현의 차이: ASCII, JPEG, MPEG 등의 번역을 말한다.
- 전송하는 데이터의 인코딩, 디코딩, 암호화, 코드 변환 등을 수행한다.
- 예: ASCII, JPEG, MPEG

응용 계층(Application Layer)



- 사용자와 가장 밀접한 계층이며, 인터페이스(Interface)역할을 한다.
- 기능: 응용 프로세스 간의 정보 교환
- 예: 전자메일, 인터넷, 동영상 플레이어 등의 어플리케이션