

NETWORK

- 네트워크 란?

➔ 무엇을 연결하는 것

- 컴퓨터 관점

➔ 한 장비에서 다른 장비를 통신매체(**Media**)로 연결해서
정보나 자료를 전달하는 조직이나 망을 의미.

➔ 정보와 자료, 자원의 공유가 훨씬 편해졌다.

NETWORK

- 구성범위에 따른 네트워크 분류

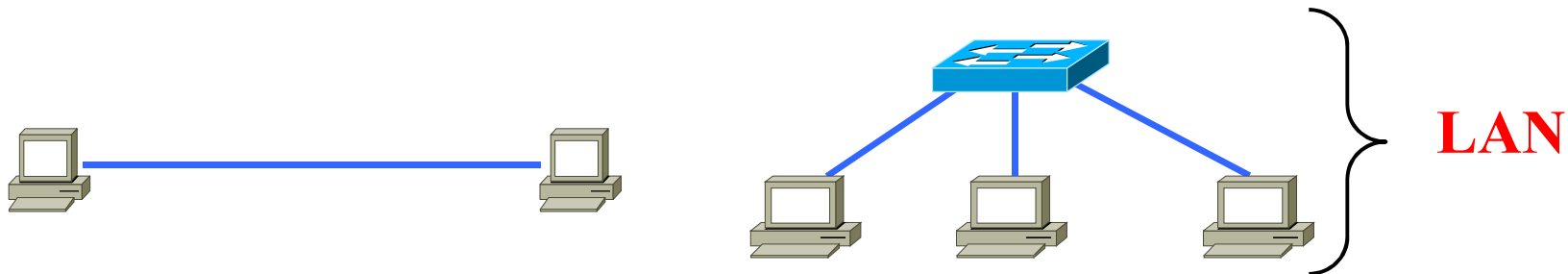
1) LAN (Local Area Network)

2) WAN(Wide Area Network)

NETWORK

1) LAN (Local Area Network)

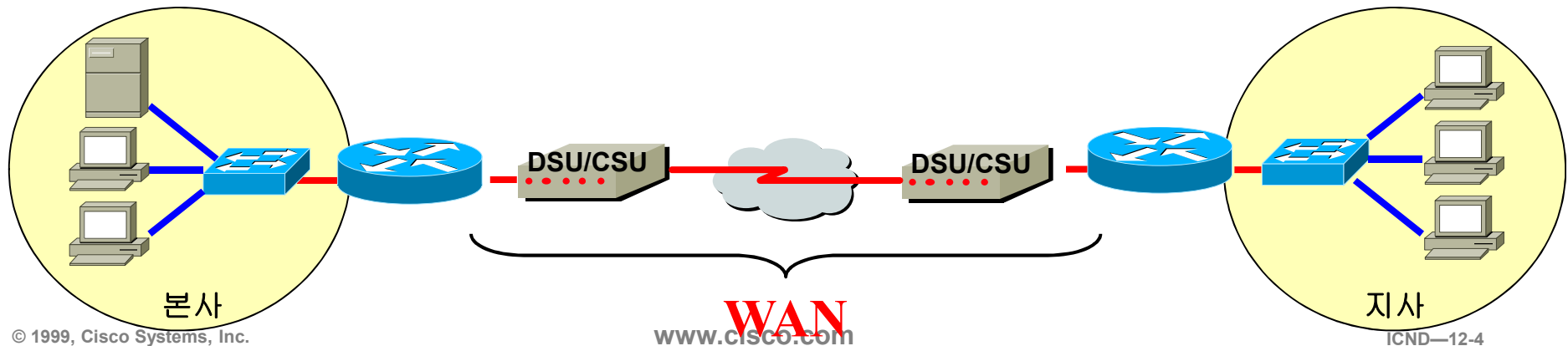
- 근거리 통신망
- 한정된 좁은 지역에 구성된 네트워크
(ex. PC방, 사무실, 연구소, 강의실 등)
- 초기 투자 비용이 높지만 유지 보수비는 낮다
- 관리는 사내 관리자가 담당
- **LAN** 구성 장비로는 **Switch(Bridge)** , **HUB** 등이 있다.



NETWORK

2) WAN (Wide Area Network)

- 원거리 통신망
- 넓은 지역을 연결하는 네트워크
(ex. LAN과 LAN을 서로 연결하는 광역 네트워크)
- 초기 투자 비용이 낮지만 유지 보수비가 LAN보다 높다.
- 관리는 ISP 업체가 담당한다.
- WAN 구성 장비로는 Router가 있다.



NETWORK

- 인터넷 (INTERNET)

- 전 세계의 수많은 **LAN**과 **WAN**들이 연결된 거대한 네트워크
- 정보를 공유하기 위한 목적으로 구성된 통신망의 집합체
- 네트워크가 확장됨에 따라 연결된 네트워크간에는 서로 동일한 **프로토콜(protocol)**을 사용해야 할 필요가 생겼다.
- 여기서 **프로토콜(protocol)**을 언어(규칙)로 비유할 수 있다.

NETWORK

- 네트워크 프로토콜 (protocol)

1) 일반적 정의

네트워크 내의 컴퓨터들끼리 통신을 효율적으로 하기 위한 여러 가지 규칙

2) 기술적 정의

규칙들 또는 상호 합의된 것들의 모임으로, 데이터의 포맷과 전송에 대한 것들을 정의하는 것

NETWORK

- 네트워크 프로토콜 (Network protocol)

- 서로 다른 네트워크가 통신을 하기 위한 언어 혹은 약속
- 네트워크 상에는 많은 규칙이 존재하는데 서로 연결된 네트워크는 같은 규칙을 사용해야 한다.

이때 규칙이 바로 **Network protocol**이다.

→ 즉, **통신 protocol**이란 연결된 네트워크간에 서로 통신을 하기 위한 **통신 규약**, 서로간의 약속, 표준 규격이라고 볼 수 있다.

NETWORK

- 네트워크 프로토콜 (protocol)

- 대표적인 네트워크 **protocol**로 인터넷 환경에서 데이터를 전송하는 **TCP/IP**가 있다.
- 그 외에도 **Apple Talk, IPX** 등도 있지만 가장 성공한 것이 **TCP/IP**.
- 기타 네트워크 구성 **protocol**

1) LAN 구성 프로토콜 : Ethernet, Token Ring, FDDI, 무선

2) WAN 구성 프로토콜 : SLIP, HDLC, PPP, Frame-Relay, X.25, ATM....
(WAN 서비스 : 전용회선, PSTN, ISDN, ATM, Frame-Relay, X.25, MPLS...)

→ 통신을 하는데 있어 약속 사항은 전부 통신 **protocol**이다.
(논리적, 물리적인 부분을 모두 포함)

NETWORK

- 통신방식에 따른 네트워크 분류

1) 유니캐스트 (Unicast)

2) 브로드캐스트 (Broadcast)

3) 멀티캐스트 (Multicast)

NETWORK

1) 유니캐스트 (Unicast)

- 일 대 일 전달 방식
- 수신 측이 한 곳으로 정해져 있는 경우

ex) Destination IP address : 192.168.1.1

Destination MAC address : 00-12-65-32-3A-CC

- 즉, 정확한 특정 목적지의 주소 하나만 가지고
일 대 일로 전달하는 방식

NETWORK

2) 브로드캐스트 (Broadcast)

- 일 대 전체 전달 방식
- 불특정 다수에게 전부 전송하는 경우

Destination IP address : 255.255.255.255

Destination MAC address : FF-FF-FF-FF-FF-FF

- 동일 **Network**에 연결된 모든 네트워크 장비에게 보내는 통신
(즉, **Broadcast Domain**안의 모든 장비들에게 전송)

ex) TV, Radio, 이장님 방송

- **Broadcast**의 문제점이 존재한다.

NETWORK

3) 멀티캐스트 (Multicast)

- 일 대 그룹 전달 방식
- 정해진 특정 그룹으로 전송하는 경우

ex) Destination IP address : 224.0.0.5

Destination MAC address : 01-00-5E-00-00-02

- 특정 다수에게 전송하는 방식

ex) 케이블 TV, 인터넷 방송

NETWORK

- 네트워크의 주소 체계 -

1) **MAC address** : 물리적 주소

ex) 00-19-D1-F0-09-FF
00:19:D1:F0:09:FF
0019.D1F0.09FF

2) **IP address** : 논리적 주소

ex) 192.168.21.1

NETWORK

- 네트워크의 주소 체계 -

- 각 장비들은 정확한 통신을 위해 네트워크 상에서 서로 구분 해야 한다.
- 이 역할을 하는 것이 바로 **MAC(Media Access Control) address**
- **TCP/IP Protocol**을 사용하는 네트워크 (**ex. Internet**)에서는 **IP address**를 사용하여 통신.
하지만 최종적으로 **MAC address**를 사용하여 데이터를 전달.
- 네트워크 장비의 인터페이스는 고유의 **MAC address**를 가지고 있다.
(**ex. NIC 카드, Router, Switch** 등)

NETWORK

1) MAC (Media Access Contol) address

- 네트워크에 연결된 장비들이 가지는 **48bit(6 Octet)**의 고유한 주소.
(전 세계에서 유일한 주소이다.)
- **Physical address**, 즉 물리적 주소라고 부른다.
- 이진수로 **48bit**인 주소이지만 **16진수**로 표현
- 이진수 **4**개를 묶어 **16진수** 한 자리로 표현한다.
즉, **16진수 12자리**로 **MAC address**를 표현

ex) 0000 0000.0110 0000.1001 0111.1000 1111.0100 1111.1000 0110

➔ 00-60-97-8F-4F-86
00:60:97:8F:4F:86
0060.978F.4F86

NETWORK

1) MAC (Media Access Control) address

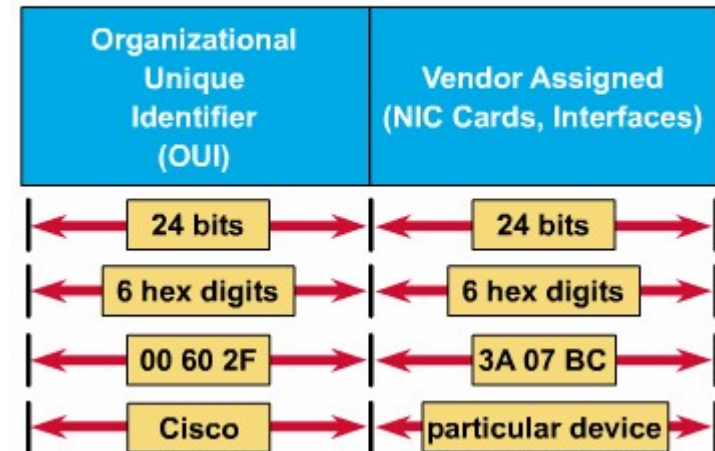
- 00-60-2F-3A-07-BC

- 앞의 **24bits** (6개의 16진수)는 생산자(생산 회사)를 나타내는 코드로 **OUI**라고 한다.

- **OUI**를 보면 어느 회사(메이커)에서 생산했는지 알 수 있다.

- 뒤의 **24bits**는 회사에서 각 장비에 분배하는 **Host identifier** 즉, 시리얼 넘버이다.

MAC Address Format



NETWORK

2) IP(Internet Protocol) address

- 이진수 **32bit**로 구성된 주소체계
- **8bit**씩 **4 octet**로 구분, 각 **octet**을 **10진수**로 변환해서 표현한다.

ex) 11000000.10101000.00000000.00000001

➔ 192.168.0.1

- **Logical address**(논리적 주소)라고 부른다.

NETWORK

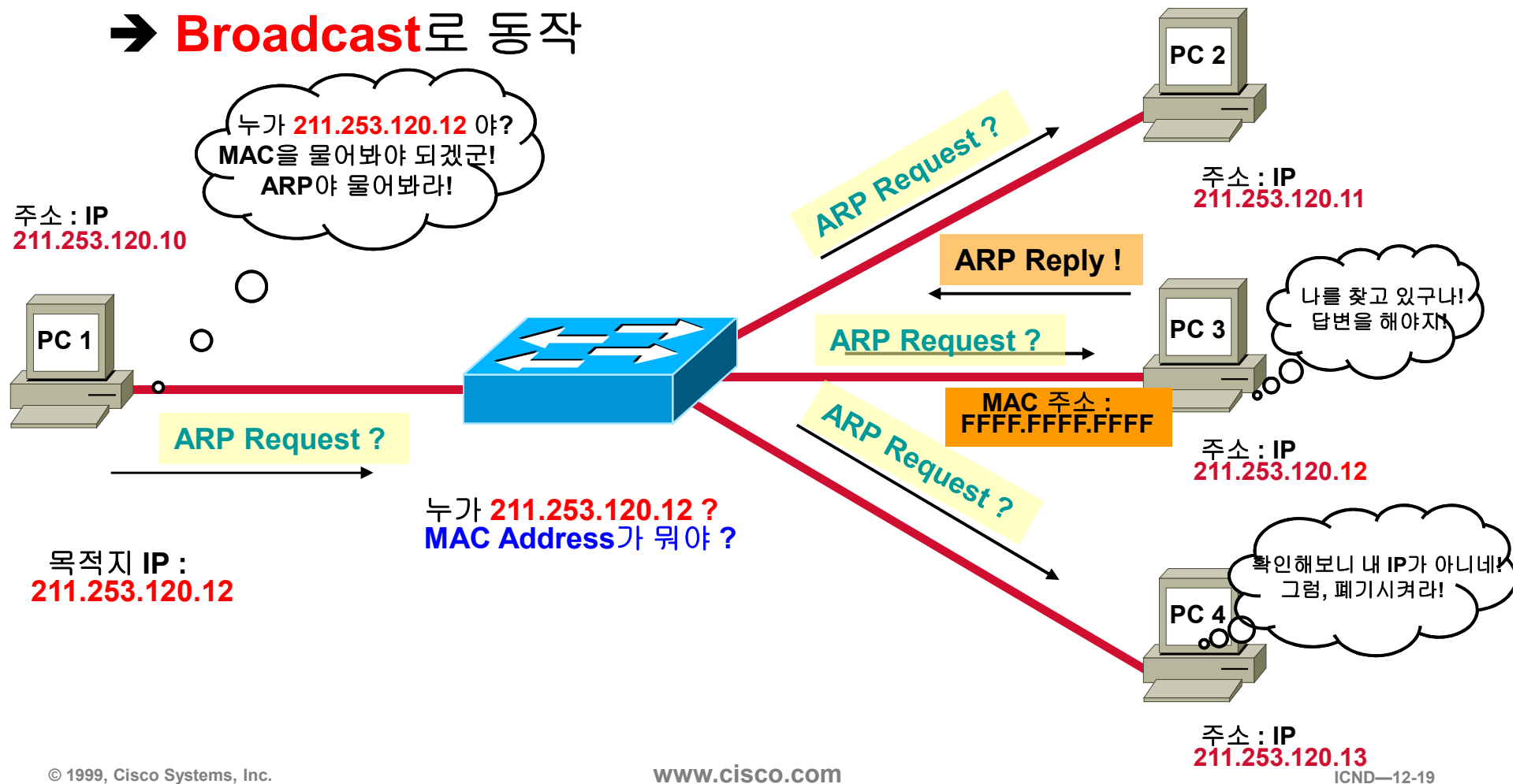
- **ARP (Address Resolution Protocol)**

- 일반적으로 **IP** 주소만을 보기 때문에 **IP**주소로만 통신을 한다고 생각하지만 **IP**주소와 **MAC**주소를 서로 매핑시켜주는 절차를 거치고 있다.
- **IP** 주소와 **MAC** 주소를 서로 매핑하는 절차를 **ARP**라고 한다.

NETWORK

- ARP (Address Resolution Protocol)

➔ **Broadcast**로 동작



OSI 7 Layer

- **OSI 7 Layer** 모델과 **TCP/IP** 모델

1) OSI 7 Layer 모델

국제 표준화 기구(ISO)가 1984년에 발표한 **OSI 7 Layer**는 통신이 일어나는 과정을 7단계로 구분해서 한눈에 들어올 수 있도록 보여준다.

- 컴퓨터 통신 구조의 모델과 앞으로 개발될 프로토콜의 표준적인 뼈대를 제공하기 위해서 개발된 참조 모델

2) TCP/IP 모델

미국에서 개발한 인터넷의 기본 통신 프로토콜, **DOD Model(미국방성 모델)**을 기반으로 개발

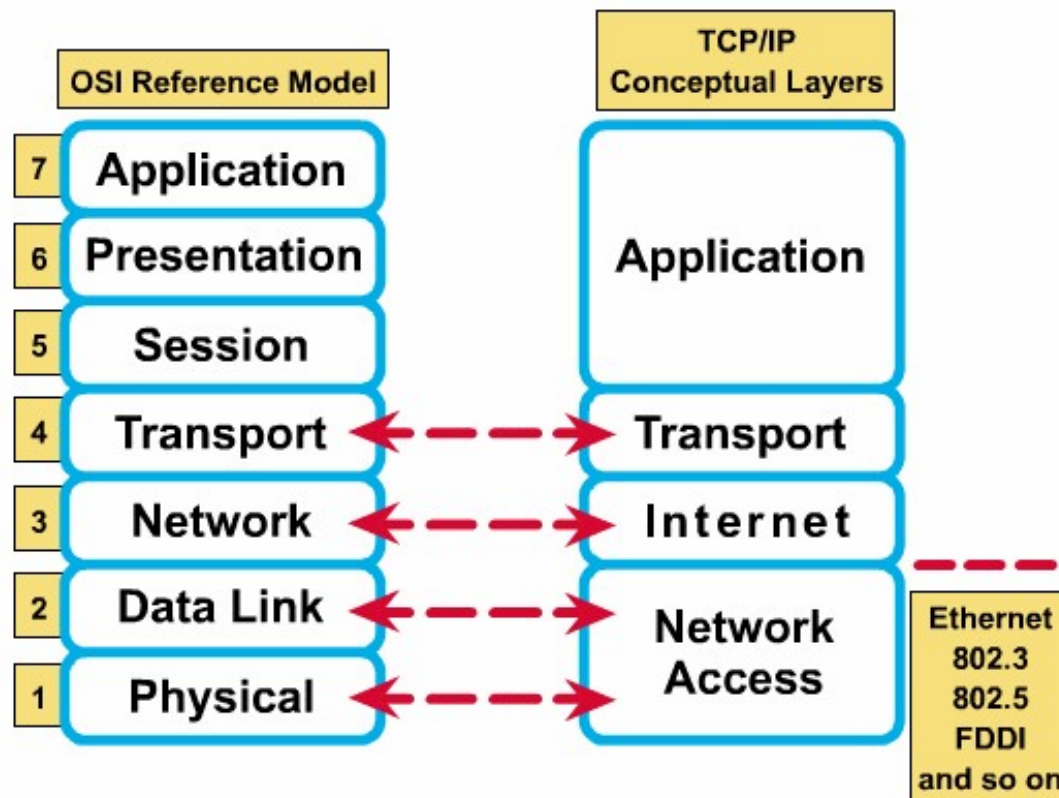
- **TCP** : 연결지향형 프로토콜, 세션의 연결과 종료, 흐름제어, 패킷의 분할 및 재조립
- **IP** : 비 연결지향형 프로토콜, 데이터 전송

→ **OSI 7 Layer**는 장비 개발자들이 어떻게 표준을 잡을지 결정할 때 사용하고 **TCP/IP**는 실질적으로 사용되는 프로토콜이다.

OSI 7 Layer

- OSI 7 Layer 모델과 TCP/IP 모델

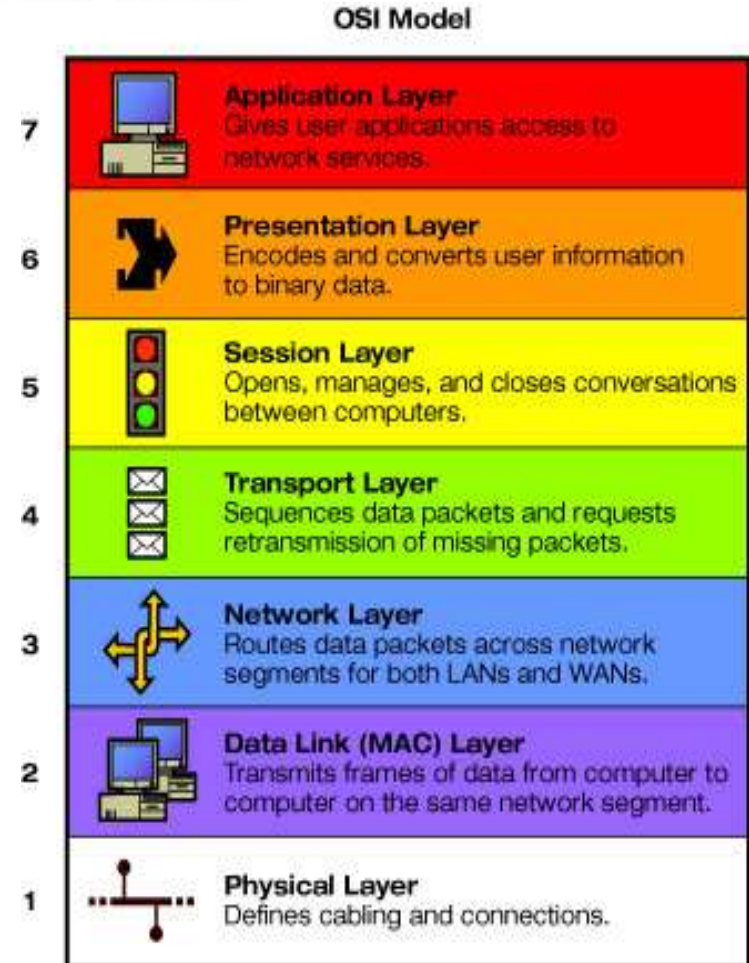
TCP/IP Protocol Stack



OSI 7 Layer

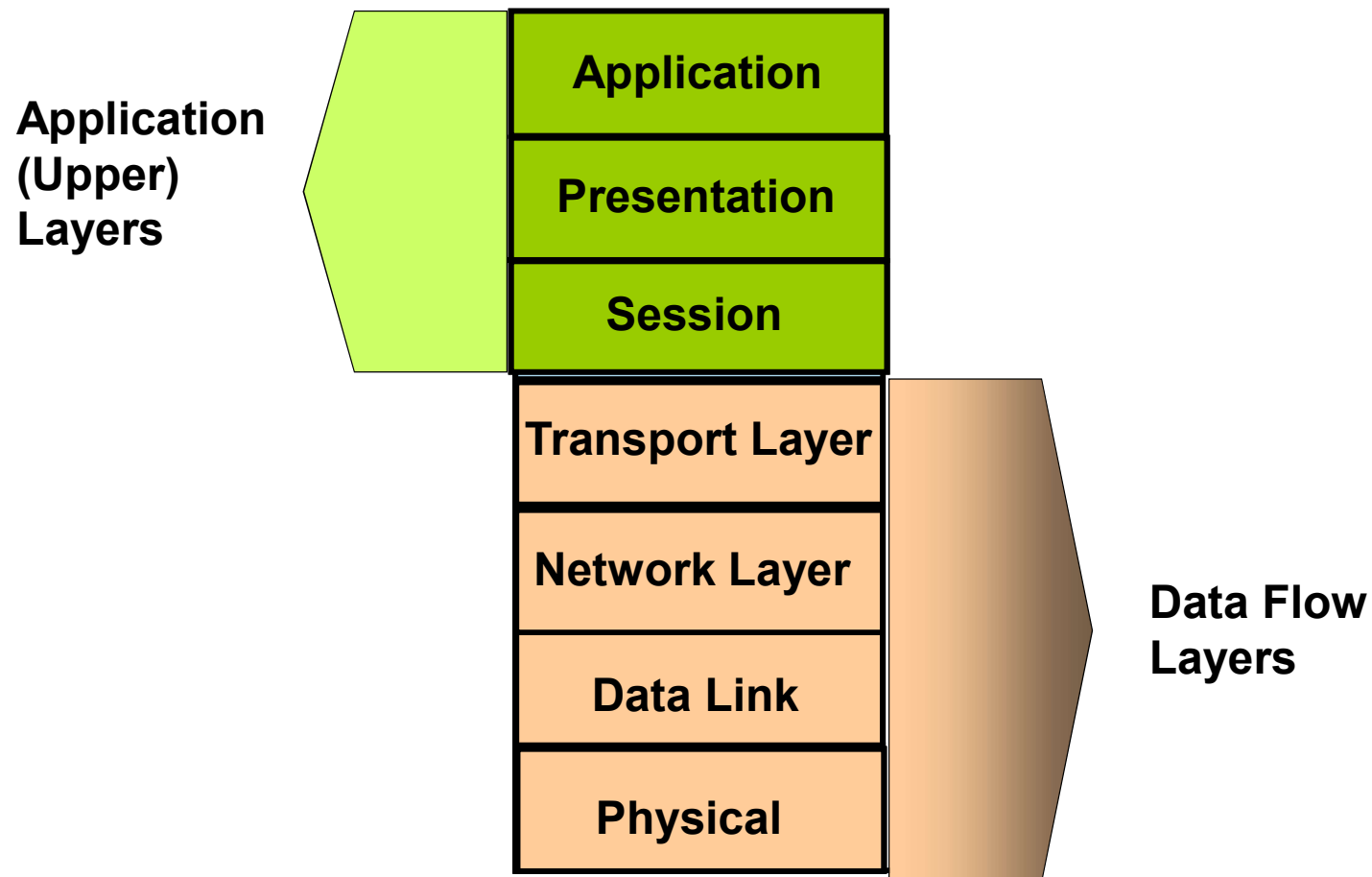
1) OSI 7 Layer 모델

- 데이터의 흐름이 한 눈에 보인다.
- **Trouble shooting**이 쉽다.
- 네트워크를 공부하는 사람들이 네트워크 동작 과정을 쉽게 습득할 수 있다.
- 계층을 7 단계로 구분하고 각 층별로 표준화를 했기 때문에 여러 회사 장비를 사용해도 네트워크가 이상 없이 돌아간다.



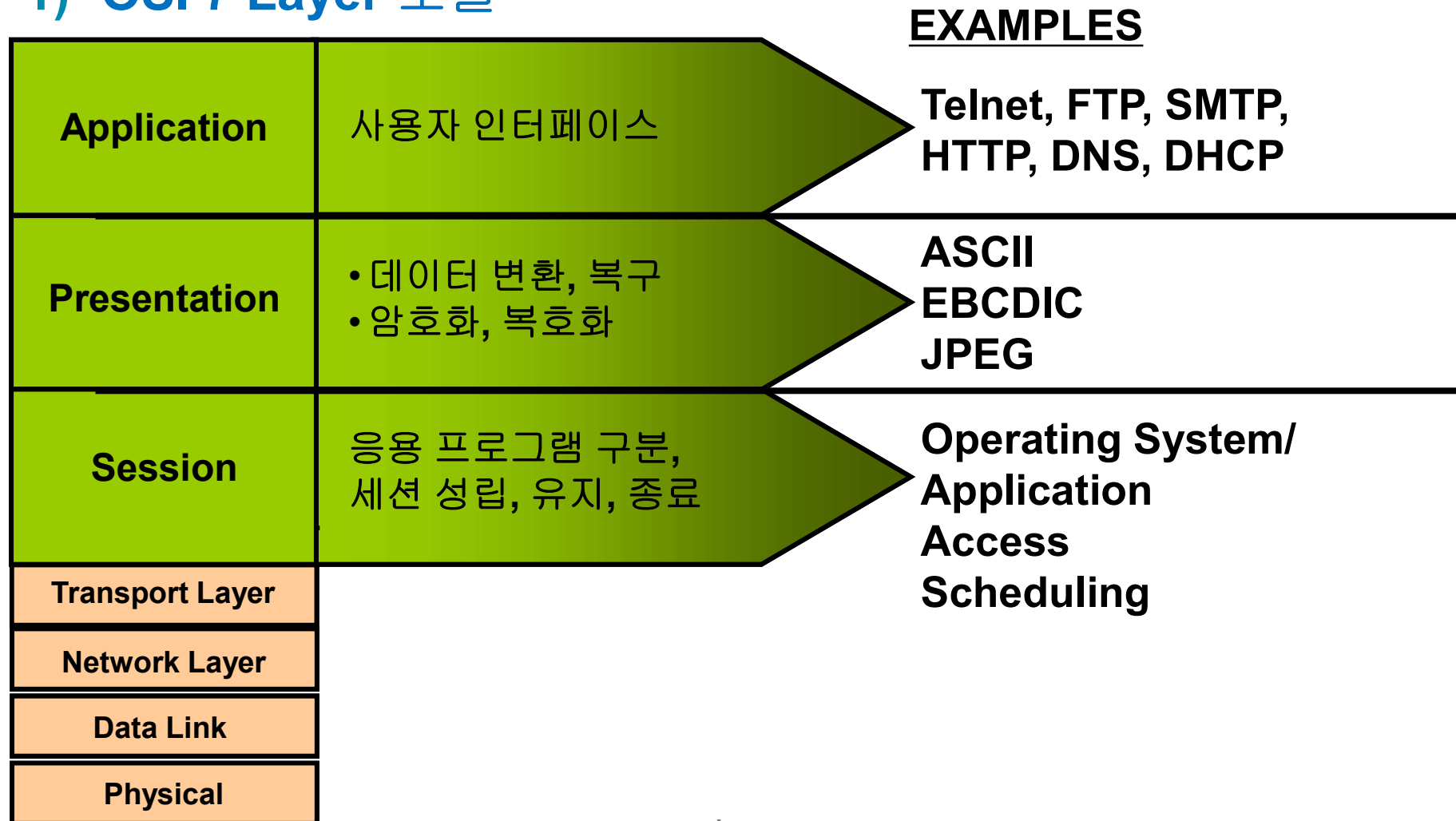
OSI 7 Layer

1) OSI 7 Layer 모델



OSI 7 Layer

1) OSI 7 Layer 모델



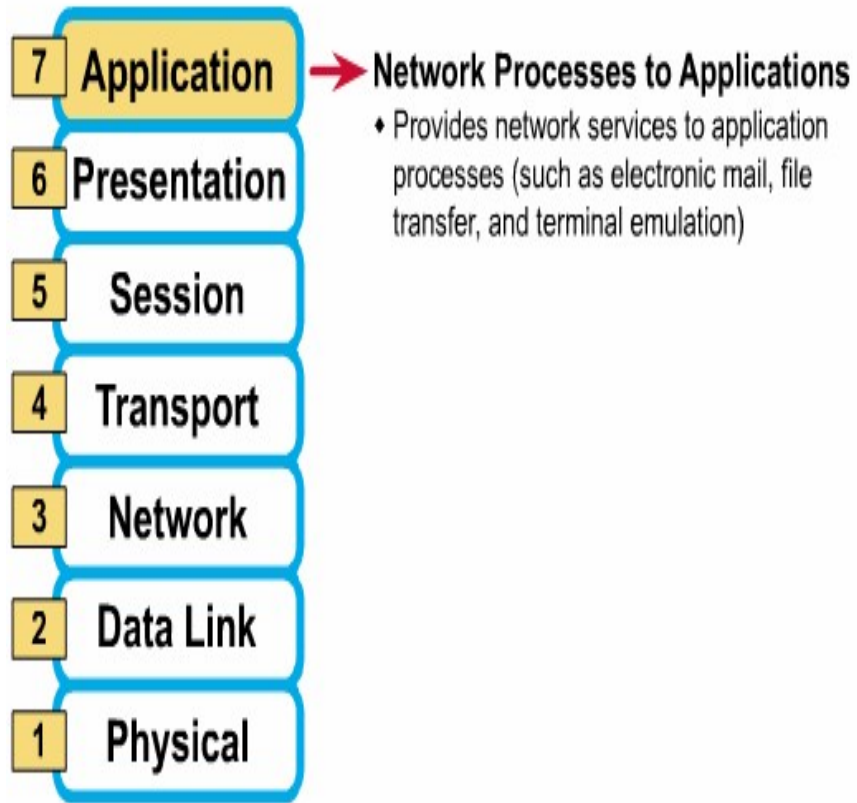
OSI 7 Layer

1) OSI 7 Layer 모델

Application			
Presentation			
Session		EXAMPLES	Equipment
Transport	<ul style="list-style-type: none"> 신뢰성 있는 혹은 신뢰성 없는 전달 에러 수정 후 재전송 	TCP UDP	L4 Switch
Network	<ul style="list-style-type: none"> Router가 경로 결정에 사용할 논리적 어드레싱 제공 	IP IPX	Router L3 Switch
Data Link	<ul style="list-style-type: none"> Bit를 Byte로, Byte를 Frame으로 결합 MAC address를 사용하여 Access Error를 탐지하지만 복구는 하지 않음 	802.3 / 802.2 HDLC	Switch Bridge
Physical	<ul style="list-style-type: none"> 장비들 사이에서의 bit이동 전압, 전선 속도, 핀 아웃 케이블 명시 	EIA/TIA-232 V.35	Repeater Hub

OSI 7 Layer

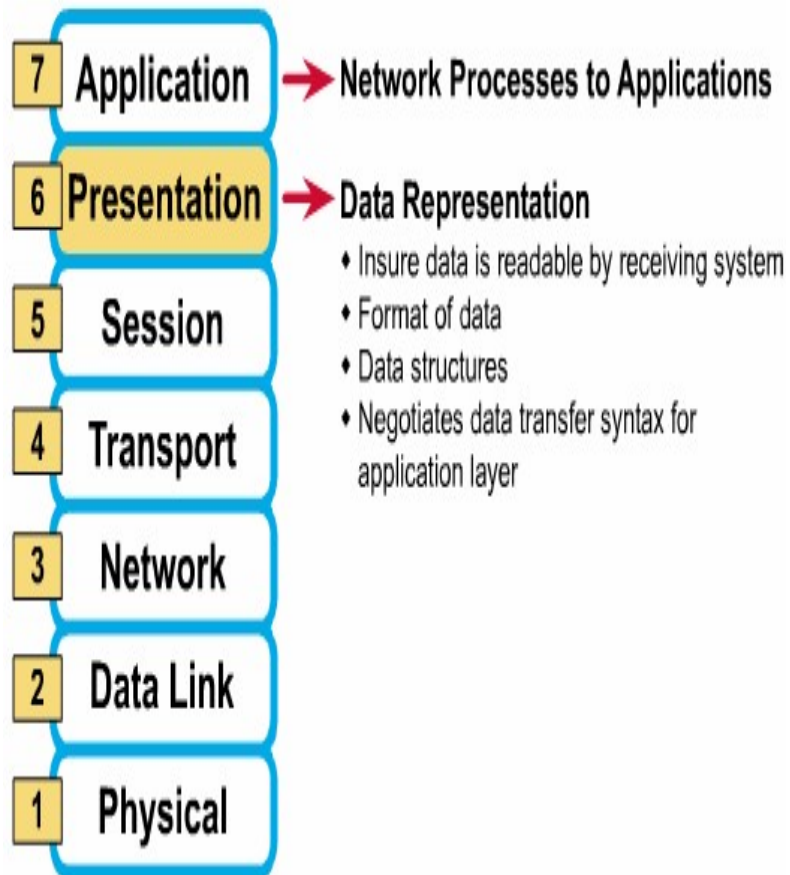
- 7계층 : Application Layer (응용계층)



- 사용자 인터페이스의 역할을 담당하는 계층
- 즉, 사용자들이 이용하는 네트워크 응용 프로그램이라고 생각하면 된다.
(ex. 인터넷 익스플로러)
- 사용자와 가장 가까운 프로토콜 정의
→ HTTP(80), FTP(20, 21), Telnet(23)
SMTP(25), DNS(53), TFTP(69) 등

OSI 7 Layer

- 6계층 : Presentation Layer (표현 계층)



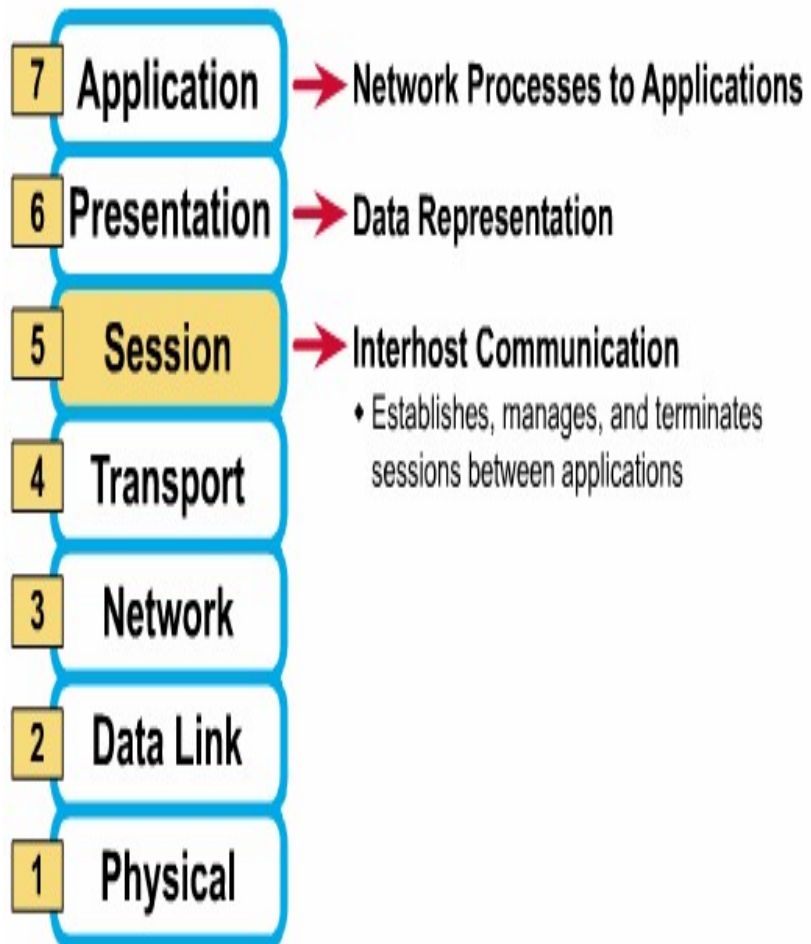
- 전송하는 데이터의 **Format**을 결정

- 다양한 데이터 **Format**을 일관되게 상호 변환하고 압축기능 및 암호화, 복호화 기능을 수행

- **ASCII, EBCDIC, GIF, JPEG, AVI, MPEG** 등

OSI 7 Layer

- 5계층 : Session Layer (세션 계층)

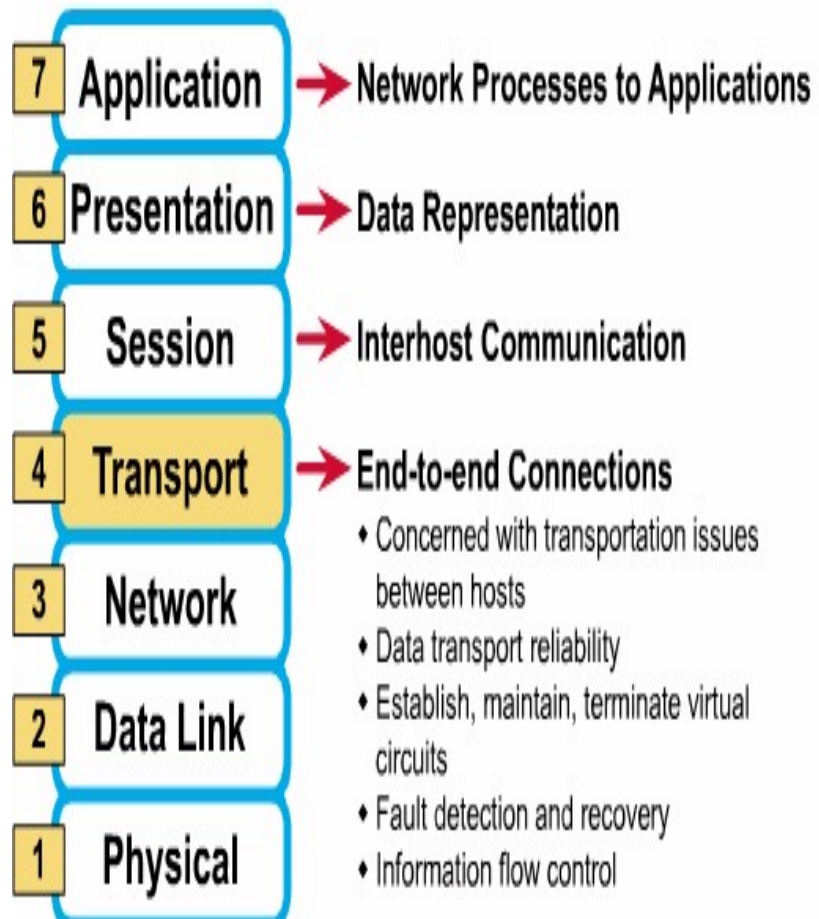


- 네트워크 상에서 통신을 할 경우 양쪽 호스트 간에 최초 연결이 되게 하고 통신 중 연결이 끊어지지 않도록 유지시켜주는 역할을 한다.

- 즉, 통신을 하는 두 호스트들 사이에 세션을 열고, 닫고 그리고 관리하는 기능을 담당

OSI 7 Layer

- 4계층 : Transport Layer (전송 계층)



- 정보를 분할하고, 상대방에 도달하기 전에 다시 합치는 과정을 담당

(Segment : Layer 4의 data 단위)

- 목적지 컴퓨터에서 발신지 컴퓨터 간의 통신에 있어서 에러제어(**error control**)와 흐름제어(**flow control**)를 담당

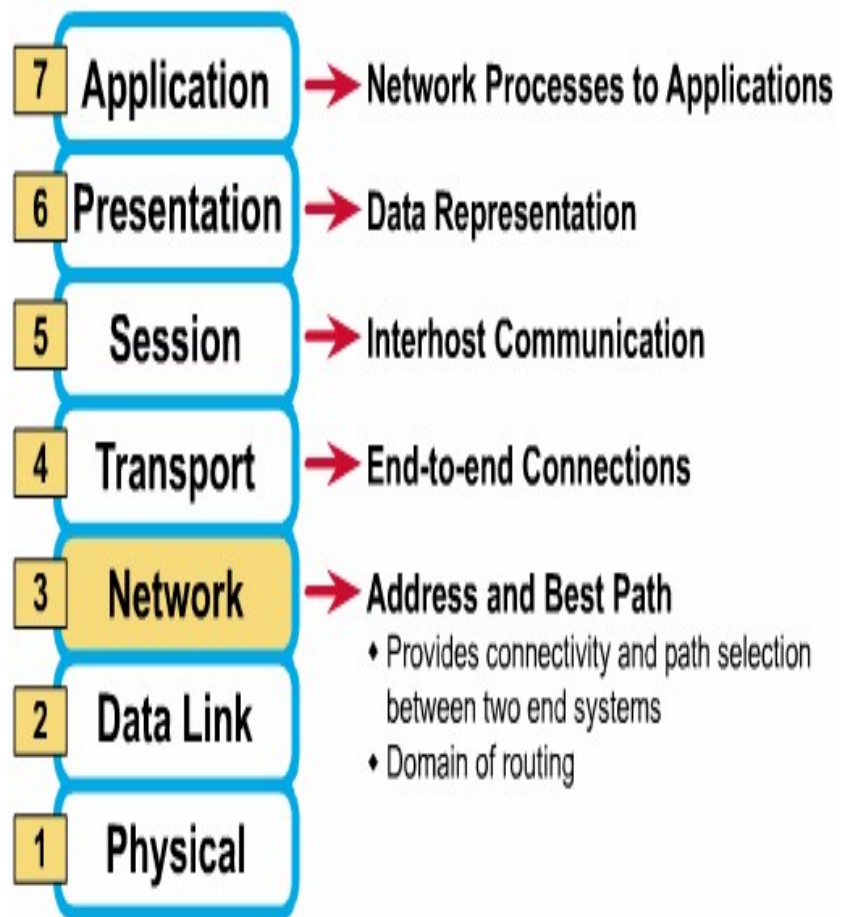
- Layer4 프로토콜 : **TCP, UDP**

→ **TCP** : 신뢰성, 연결지향성

→ **UDP** : 비 신뢰성, 비연결지향성

OSI 7 Layer

- 3계층 : Network Layer (네트워크 계층)



- **Logical address (IP, IPX)**를 담당하고 **packet(패킷)**의 이동 경로를 결정한다.

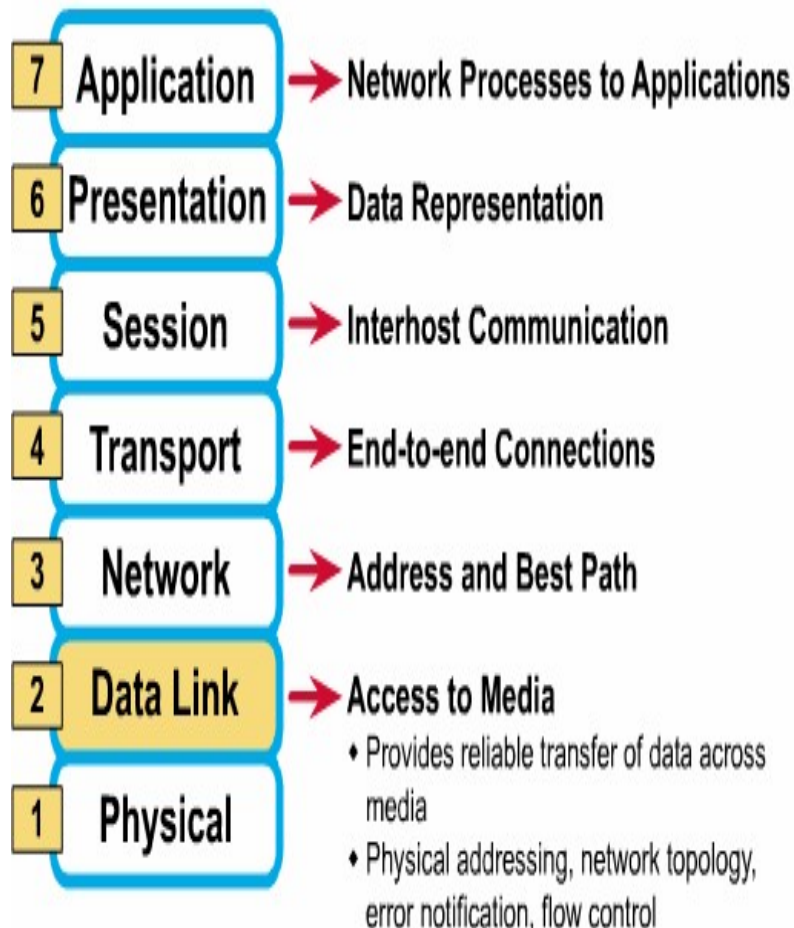
- 경로선택, 라우팅, 논리적인 주소를 정의하는 계층

- 라우팅 프로토콜을 이용해서 **best path** (최적 경로) 선택

- **Network 계층 장비 : Router**

OSI 7 Layer

- 2계층 : Data link Layer (데이터 링크 계층)



- 데이터 링크 계층은 물리적 계층을 통한 데이터 전송에 신뢰성을 제공한다.

- 이러한 서비스를 위해 물리적 주소(**MAC**)지정, 네트워크 토폴로지, 오류통지, 프레임의 순차적 전송, 흐름제어 등의 기능이 있다.

- 이 계층에서는 로컬 네트워크에서 프레임을 안전하게 전송하는 것을 목적으로 한다.

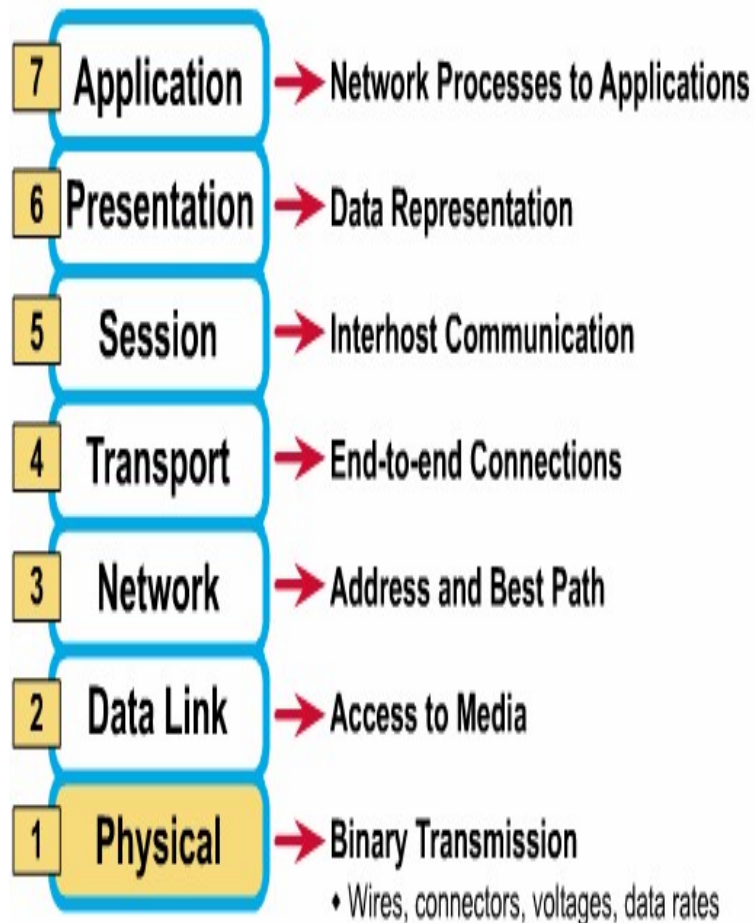
- 직접 연결되어 있지 않는 네트워크에 대해서는 상위 계층에서 오류 제어를 담당해야 한다.

- 이더넷, 토큰링, 시리얼라인 연결 등 다양하다.

- **Data link 계층 장비 : Switch, Bridge**

OSI 7 Layer

- 1계층 : Physical Layer (물리 계층)



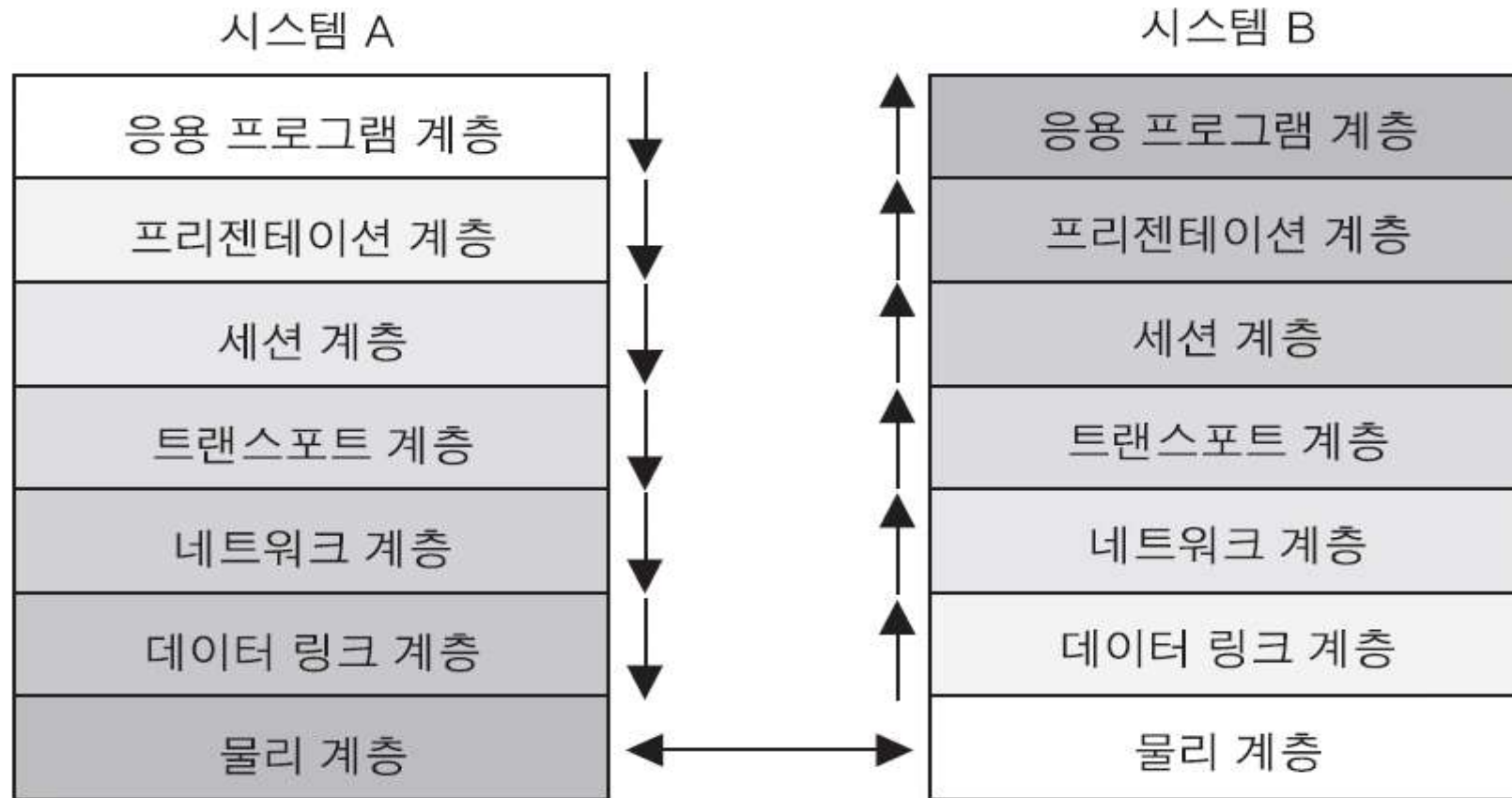
- 네트워크 통신을 위한 물리적인 표준 정의

- 두 컴퓨터간에 전기적인, 기계적인 그리고 절차적인 연결을 정의하는 계층

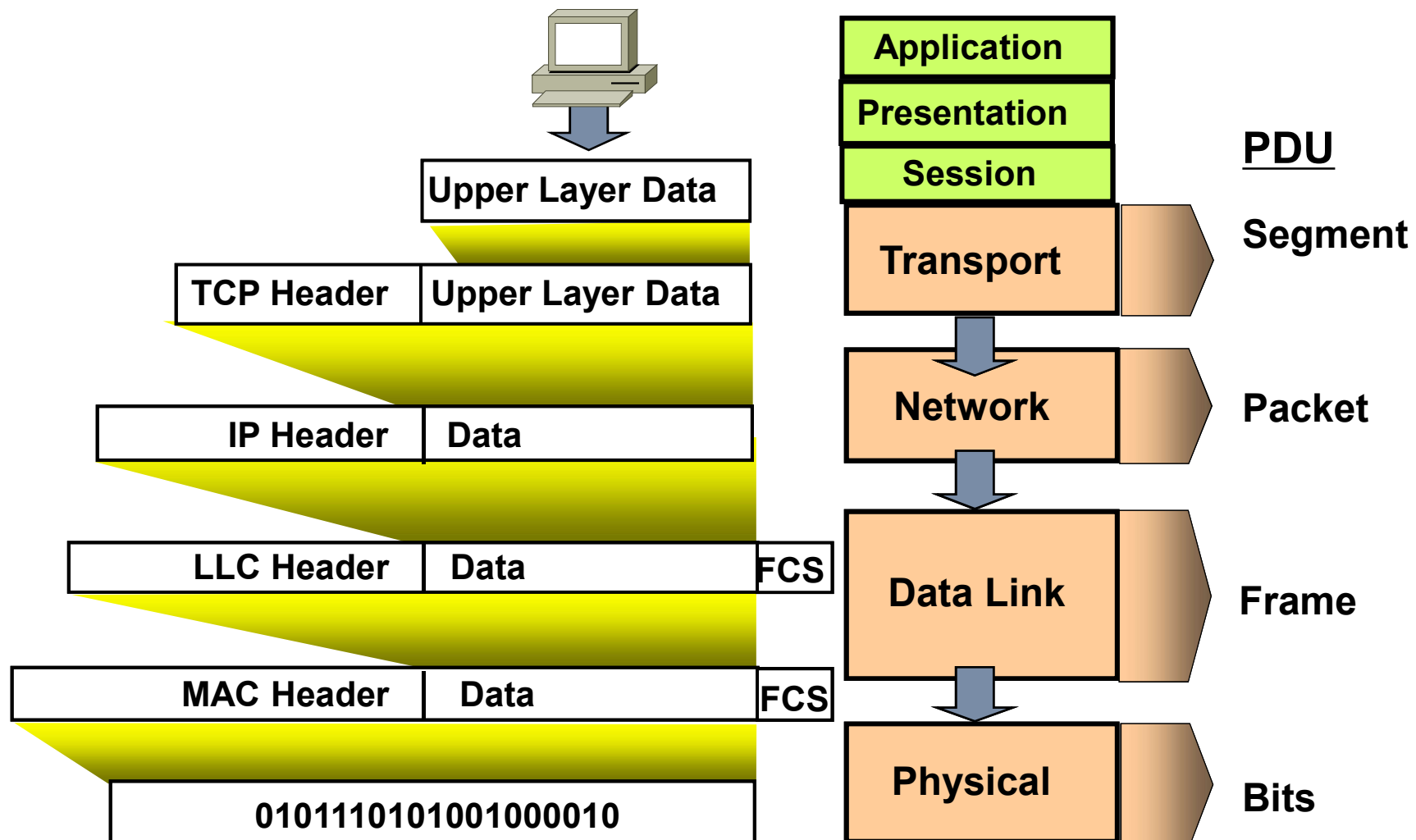
(케이블 종류, 데이터 송수신 속도, 신호의 전기 전압 등)

- **Physical** 계층 장비 : 리피터, 허브

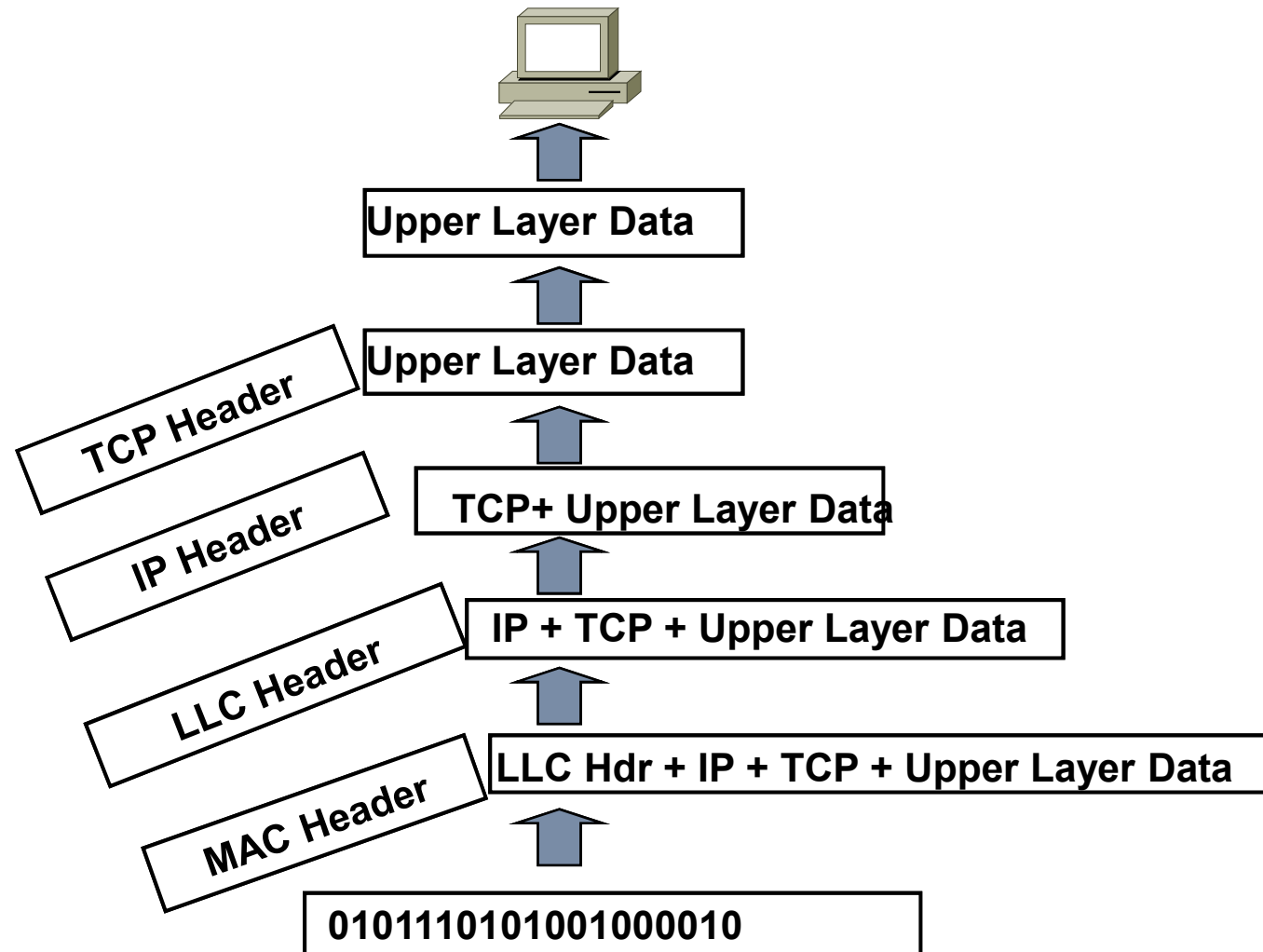
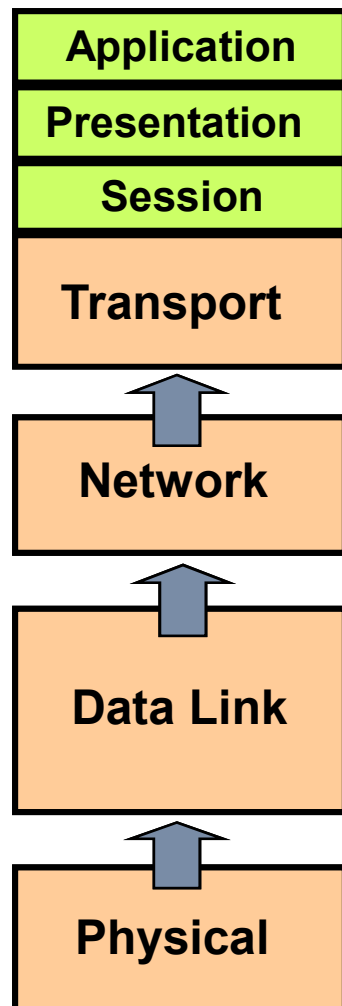
OSI 7 Layer



Encapsulating Data

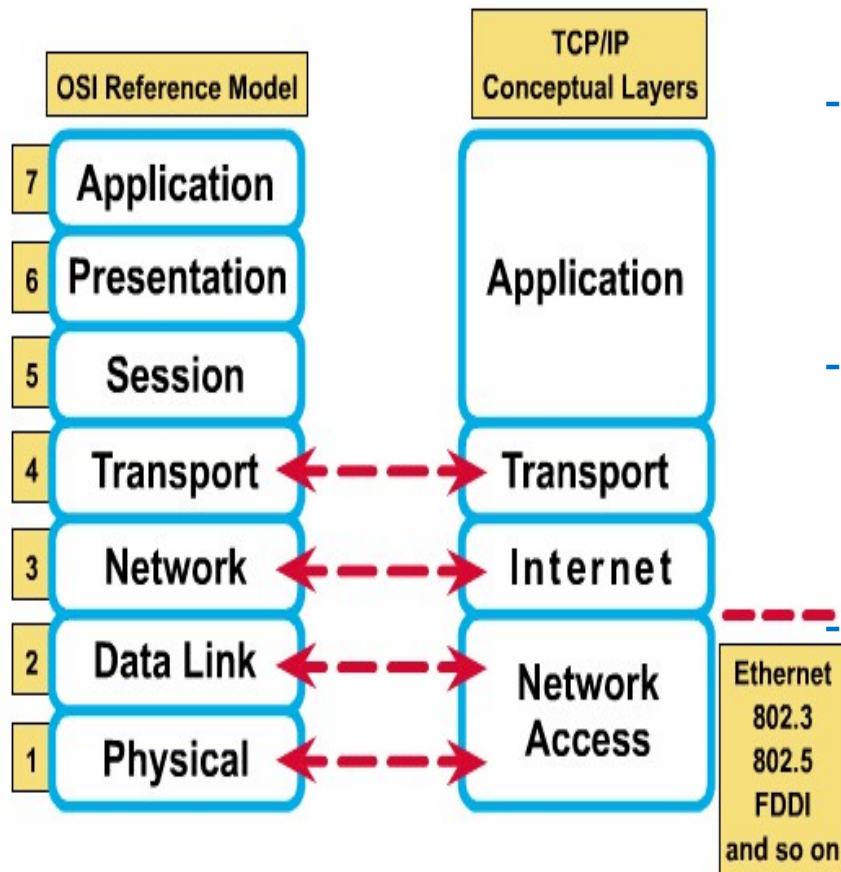


De-encapsulating Data



TCP/IP protocol

TCP/IP Protocol Stack



-응용계층 (Application layer)

효율성 고려 (응용계층 + 표현계층 + 세션계층)

-전송계층 (transport layer)

신뢰도, 흐름제어 에러제어를 위한 재전송 책임
TCP는 연결형 서비스를 제공 (논리적 연결)

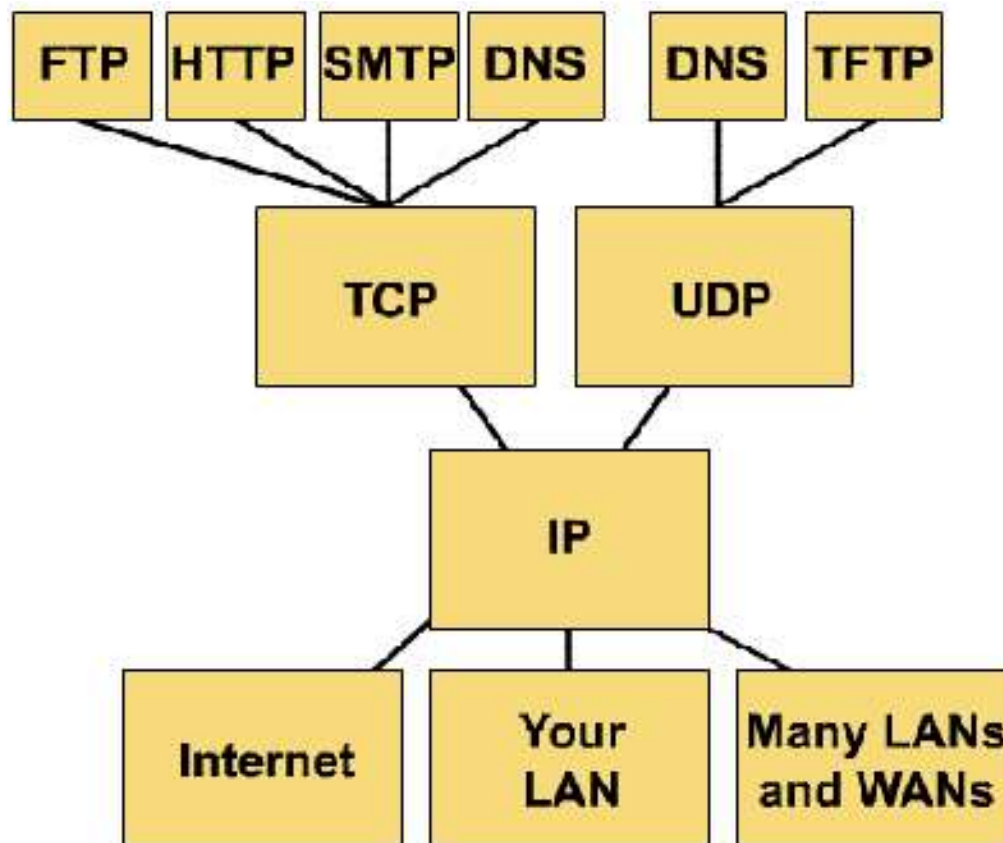
-인터넷계층(internet layer)

IP(internet protocol)이라고 함
경로설정, 패킷 스위칭(네트워크계층)

-네트워크 접속계층 (network access layer)

Data link layer+ physical layer

TCP/IP protocol



→ 응용 계층

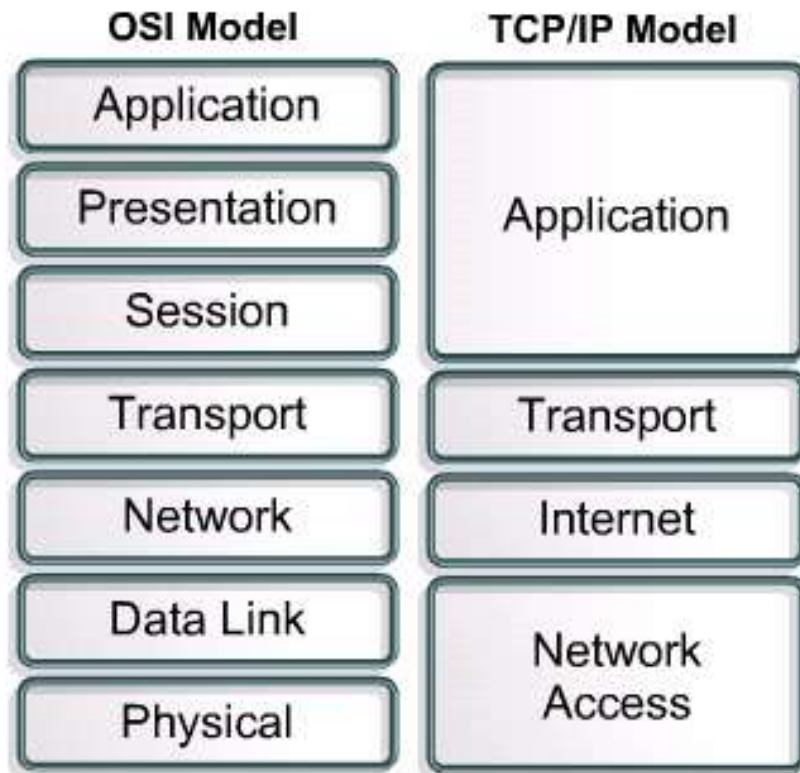
→ 트랜스포트 계층

→ 인터넷 계층

→ 네트워크 액세스 계층

TCP/IP protocol

- OSI 7 Layer와 TCP/IP 비교



1) 유사점

- 둘 다 계층형이다.

2) 차이점

- **TCP/IP**는 표현 계층과 세션 계층을 응용계층에서 처리한다.
- **TCP/IP**는 **OSI** 데이터 링크 계층과 물리계층이 하나로 표현
- **TCP/IP**는 인터넷 개발 이 후 계속 표준. 즉, 수십년간 운용 경험에 의해 신뢰도가 높다.
- **OSI**는 가이드 역할로 충실하지만 실제 구현의 예가 거의 없어 신뢰도가 약하다.