

컴퓨터 네트워크

제 4 장 OSI 참조 모델

목차

4.1 OSI 참조 모델

4.2 물리 계층

4.3 데이터링크 계층

4.4 네트워크 계층

4.5 전송 계층

4.6 세션 계층

4.7 표현 계층

4.8 응용 계층

네트워크 구조간 호환성 요구의 대두

- ✓ 컴퓨터 보급의 확산으로 인한 분산 기기들간의 상호연결 증대
- ✓ 컴퓨터 제조업체나 판매 업자들마다 독자적인 네트워크를 형성.
 - IBM : SNA(System Network Architecture)
 - Digital Equipment Corp. : DNA(Digital Network Architecture)

네트워크가 대규모로 증가함에 따라서 지역단위나 국가단위의 통일된 네트워크 구성에 대한 요구가 높아져 이에 대한 표준화 요구가 대두

개방형 시스템() :

- ✓ 최소한의 표준화된 소스가 공개(폐쇄형 시스템[Closed System]).
- ✓ 서로 다른 특징을 갖는 기종들과도 접속될 수 있도록 준비가 되어 있는 시스템
- ✓ 이 기종 시스템 간의 연결을 위해서 시스템 상호간에 서로 이해할 수 있는 최소한의 규격에 대한 표준이 필요

OSI 참조모델(Reference model)

- ✓ 국제 표준 기구인 ISO에서 1983년 네트워크상에서 서로 다른 이기종끼리도 호환성 있게 상호접속을 할 수 있도록, 정보교환을 위해 필요한 최소한의 망 구조를 제공하는 기본 참조 모델을 제안.



4.1 OSI 참조모델(1/7)

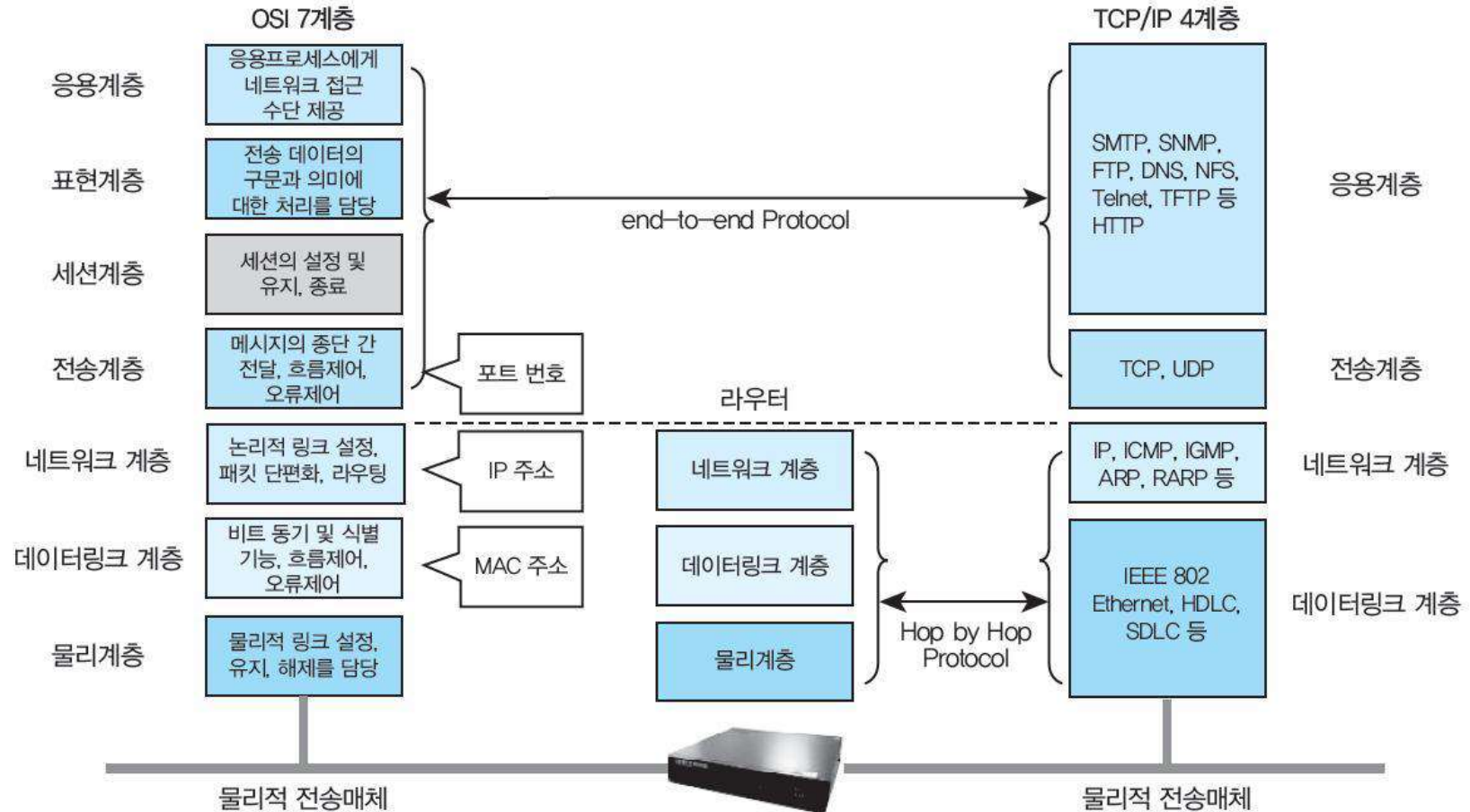
ISO에서 기본 참조 모델 제정

- ✓ [redacted]
- ✓ [redacted] 된 네트워크 구조 제공
- ✓ [redacted] 을 위한 가이드라인

세부기능

- ✓ 시스템 간의 통신을 위한 **표준 제공과** 통신을 방해하는 기술적인 문제들을 제거
- ✓ 단일 시스템 간의 정보 교환을 하기 위한 **상호 접속점을 정의**
- ✓ 제품들 간의 번거로운 변환 없이 통신할 수 있는 능력을 향상
- ✓ OSI 참조 모델 표준이 모든 요구를 만족시키지 못할 경우, 다른 방법을 사용하는 것에 대한 충분한 이유를 제공

4.1 OSI 참조모델 (2/7)

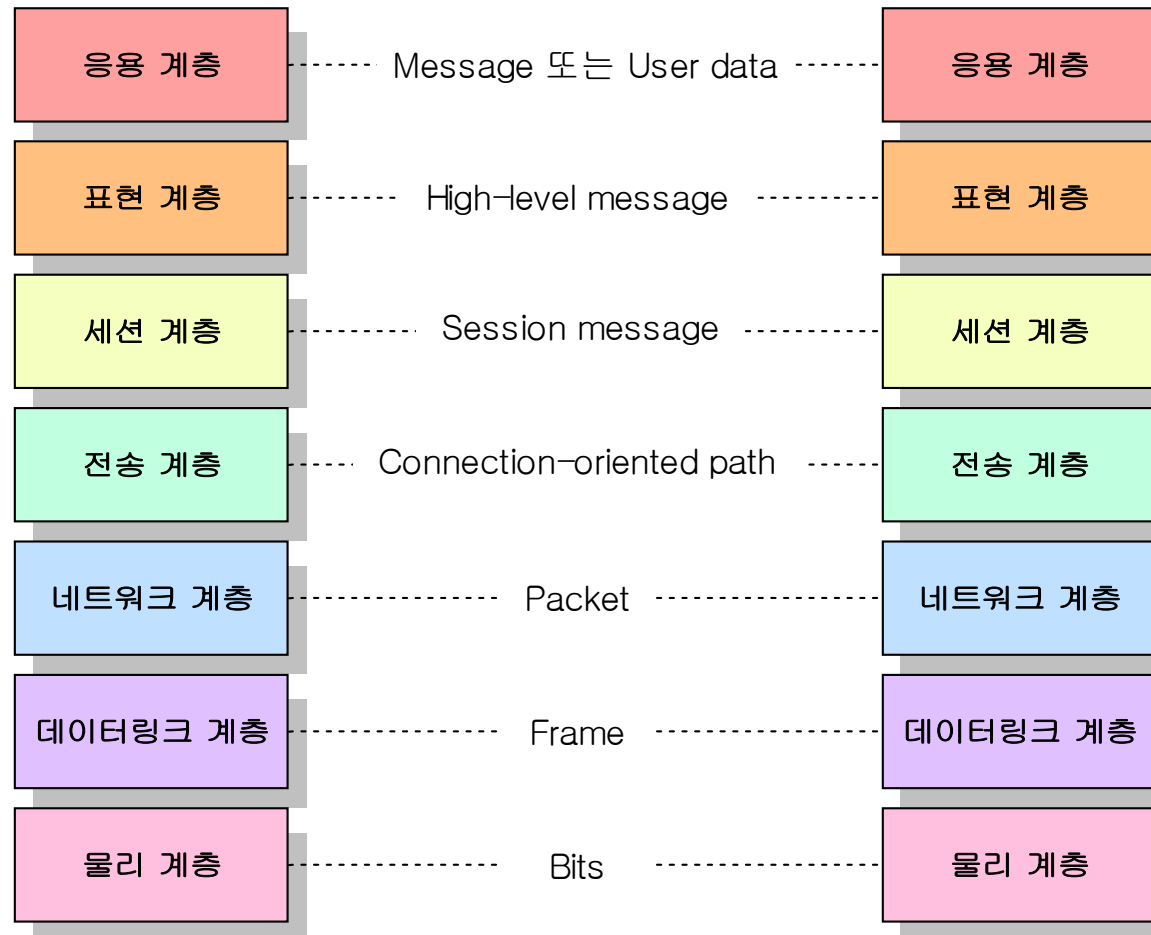


OSI 7계층은 OSI 표준으로 각 계층이 독립적이며, TCP보다 세부화되어 있고, 내용면에서 우수하지만 구현이 다소 어려워 많이 사용되지 않는다.

VS

TCP/IP는 정식으로 제정된 표준은 아니지만, 간단한 구조로 구현이 용이하기 때문에 널리 사용되고 있어 사실상의 산업 표준을 의미하는 de facto로 불린다. 우리가 흔히 사용하는 인터넷도 TCP/IP를 사용한다.

4.1 OSI 참조모델 (3/7)



데이터 링크 계층에서는 PDU :

네트워크 계층의 PDU :

전송 계층의 PDU :

4.1 OSI 참조모델 (4/7)

동등 계층 프로세스(peer-to-peer process)

- ✓ 해당 계층에서 통신하는 각 장치의 프로세스를 의미

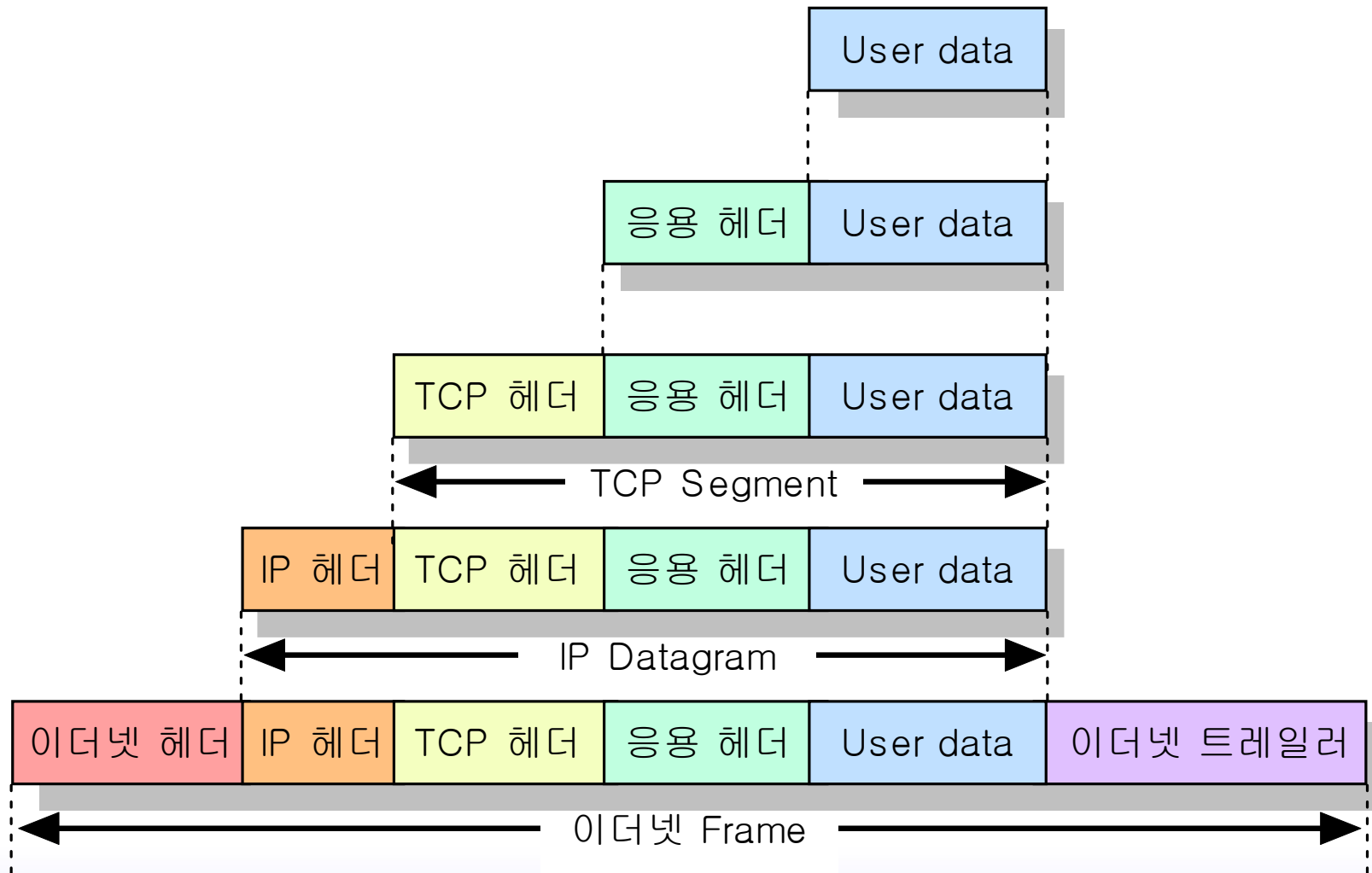


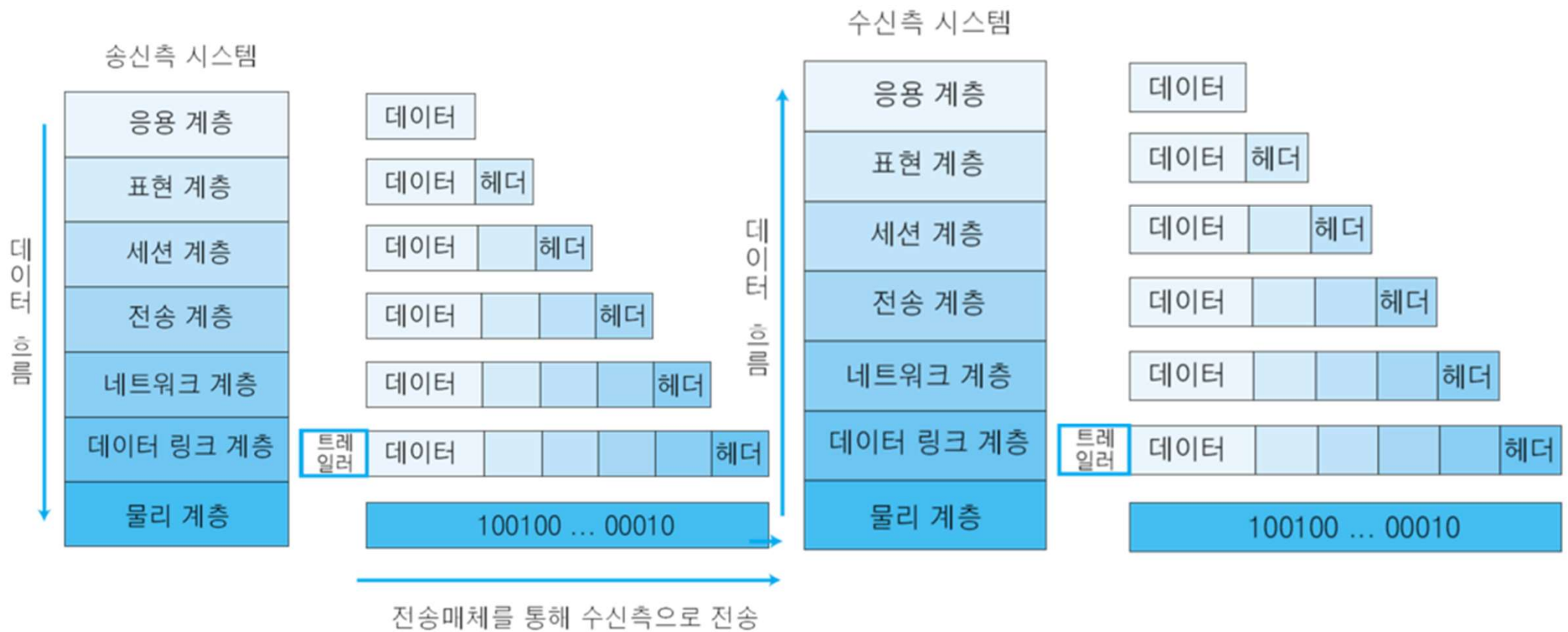
- ✓ **네트워크** 구조에서 정보를 실어 나르는 기본 단위
- ✓ 각 계층마다 별도로 정의

시스템 사이의 통신은 적절한 프로토콜을 사용하는 해당 계층의 동등 계층간 프로세스

- ✓ 동작방식 예제
 - 송신측의 2계층은 3계층으로부터 받은 데이터에 2계층의 **헤더와 트레일러(trailer)**를 붙이고 1계층으로 전송
 - 수신측의 2계층에서는 1계층으로부터 받은 데이터로부터 헤더와 트레일러를 제거하고 3계층으로 전송

4.1 OSI 참조모델 (5/7)

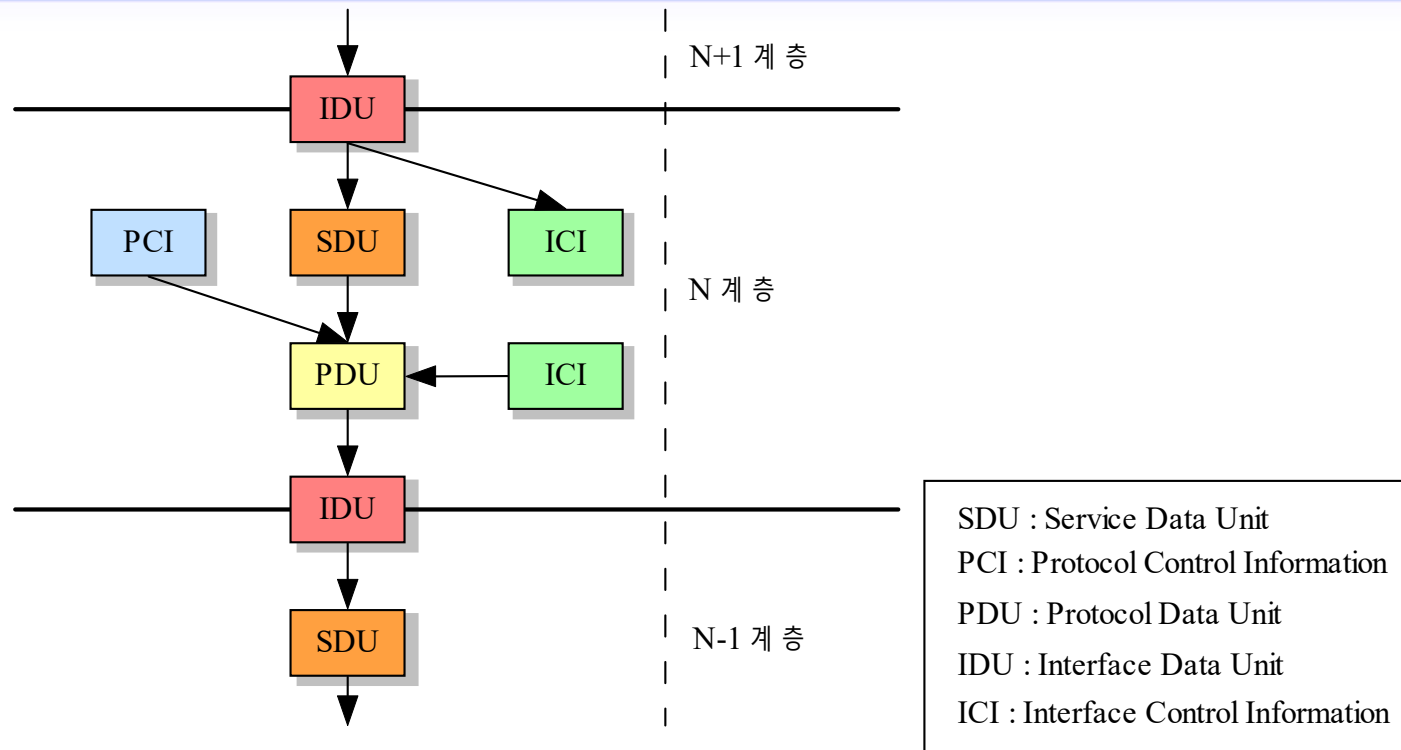




캡슐화

역 캡슐화

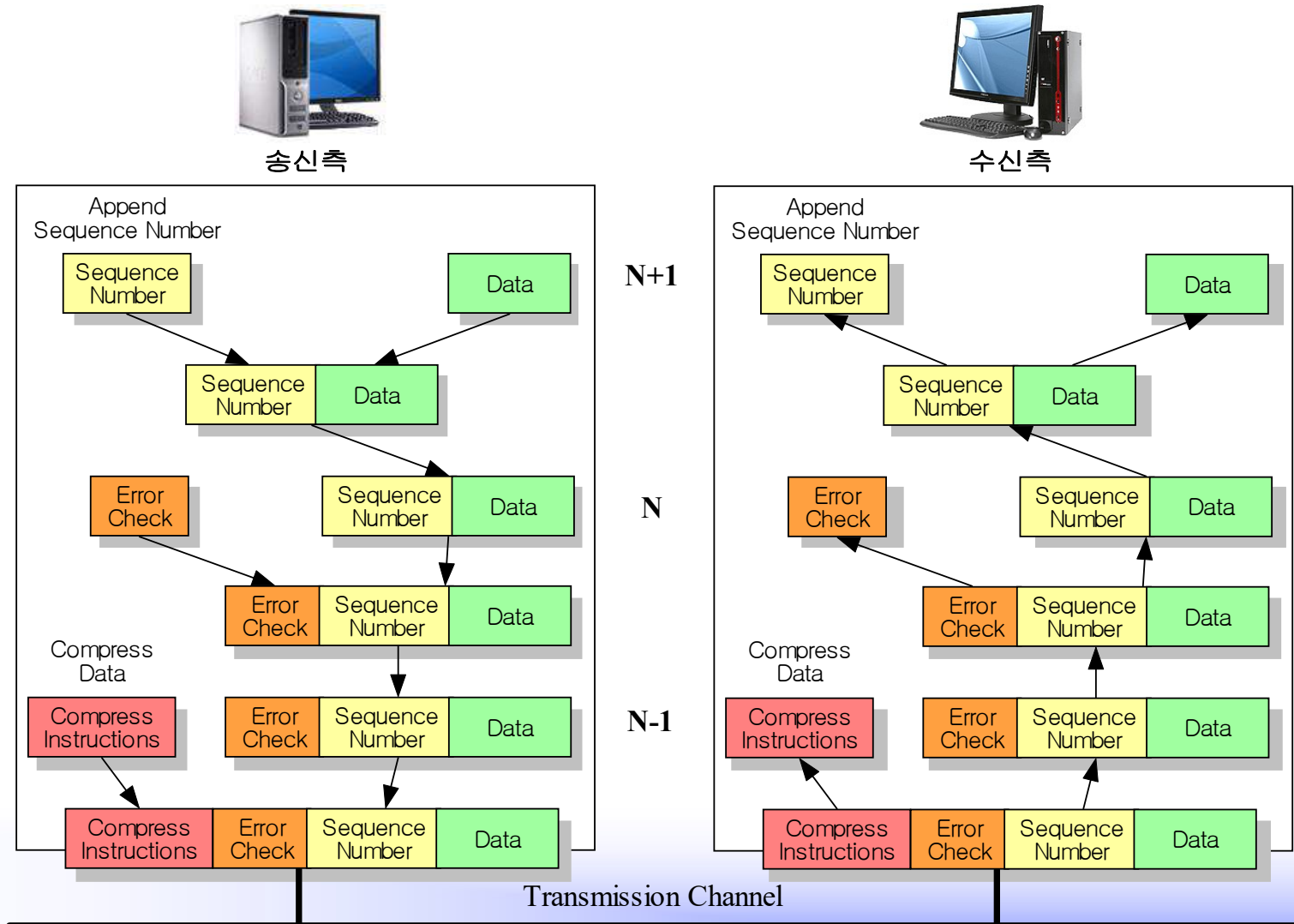
4.1 OSI 참조모델 (6/7)



용어	기능 설명
SDU	N+1 계층에 의해서 N 계층과 계속 해서 N-1 계층으로 투명하게(내용변동 없이) 전달되는 사용자 데이터
PCI	네트워크의 다른 지역에 있는 같은 동등 계층에게 보내지는 정보이며 그 계층에게 어떤 서비스 기능을 수행하도록 지시하는 헤더
PDU	SDU 와 PCI의 결합체
ICI	서비스 기능을 호출하기 위해서 N 과 N-1 계층 사이에서 전달되는 임시 매개 변수
IDU	PCI, SDU, ICI를 포함하는 계층 경계를 통과하여 전달되는 정보의 단위

4.1 OSI 참조모델 (7/7)

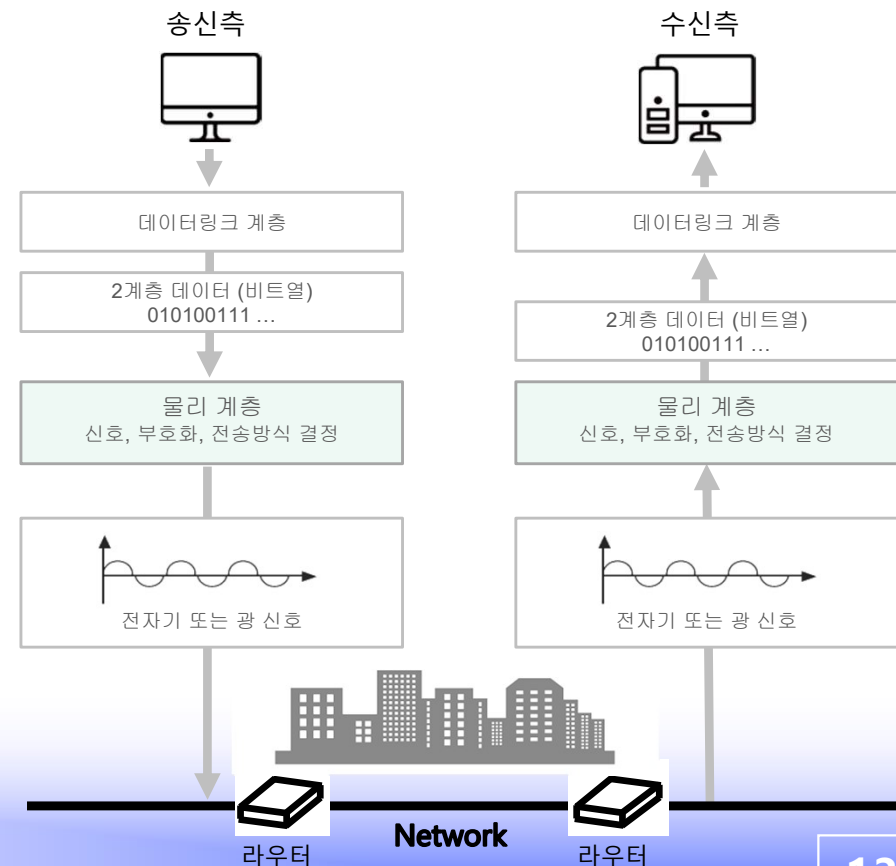
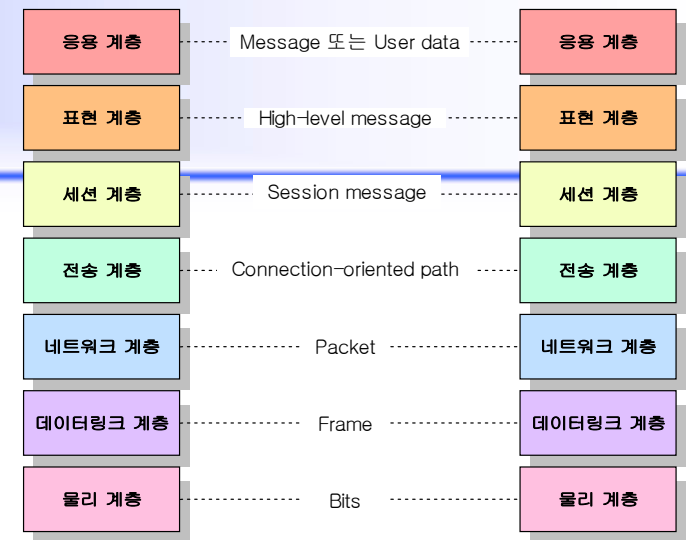
PCI를 이용한 지원기능 호출



4.2 물리 계층(1/2)

역할

- ✓ 데이터링크 계층으로부터 한 단위의 데이터를 받아 통신 링크를 따라 전송될 수 있는 형태로 변환
- ✓ 비트의 흐름을 전자기 또는 광 신호로 변환
- ✓ 매체를 통해 신호를 전송



4.2 물리 계층 (2/2)

물리적 특성(기계적 특성)

- ✓ DTE와 DCE 사이의 물리적 연결에 관한 사항

전기적 특성

- ✓ 전압 레벨과 클럭에 관련되는 특성
- ✓ 거리와 데이터 전송속도가 결정

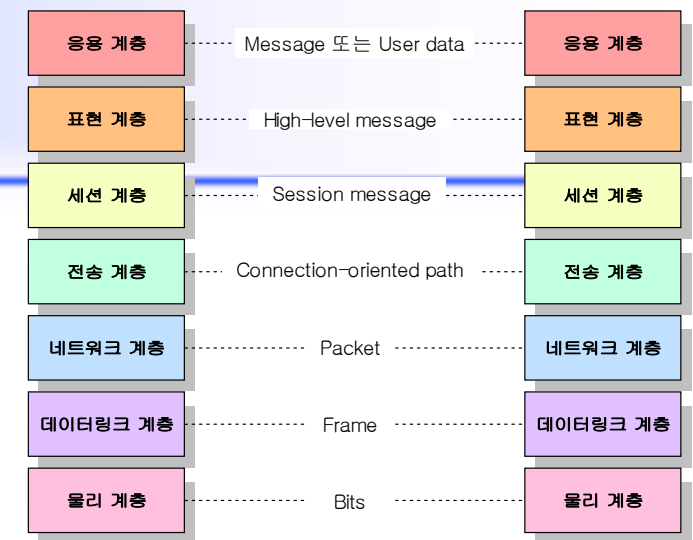
기능적 특성

- ✓ 물리적으로 접속되는 두 장치(DTE, DCE) 간의 상호 작용에 쓰이는 각 회선에 의미를 부여함으로써 수행하는 기능을 규정

절차적 특성

- ✓ 인터페이스의 기능적인 특징을 사용하여 데이터를 전송시키기 위한 사건의 순서를 규정

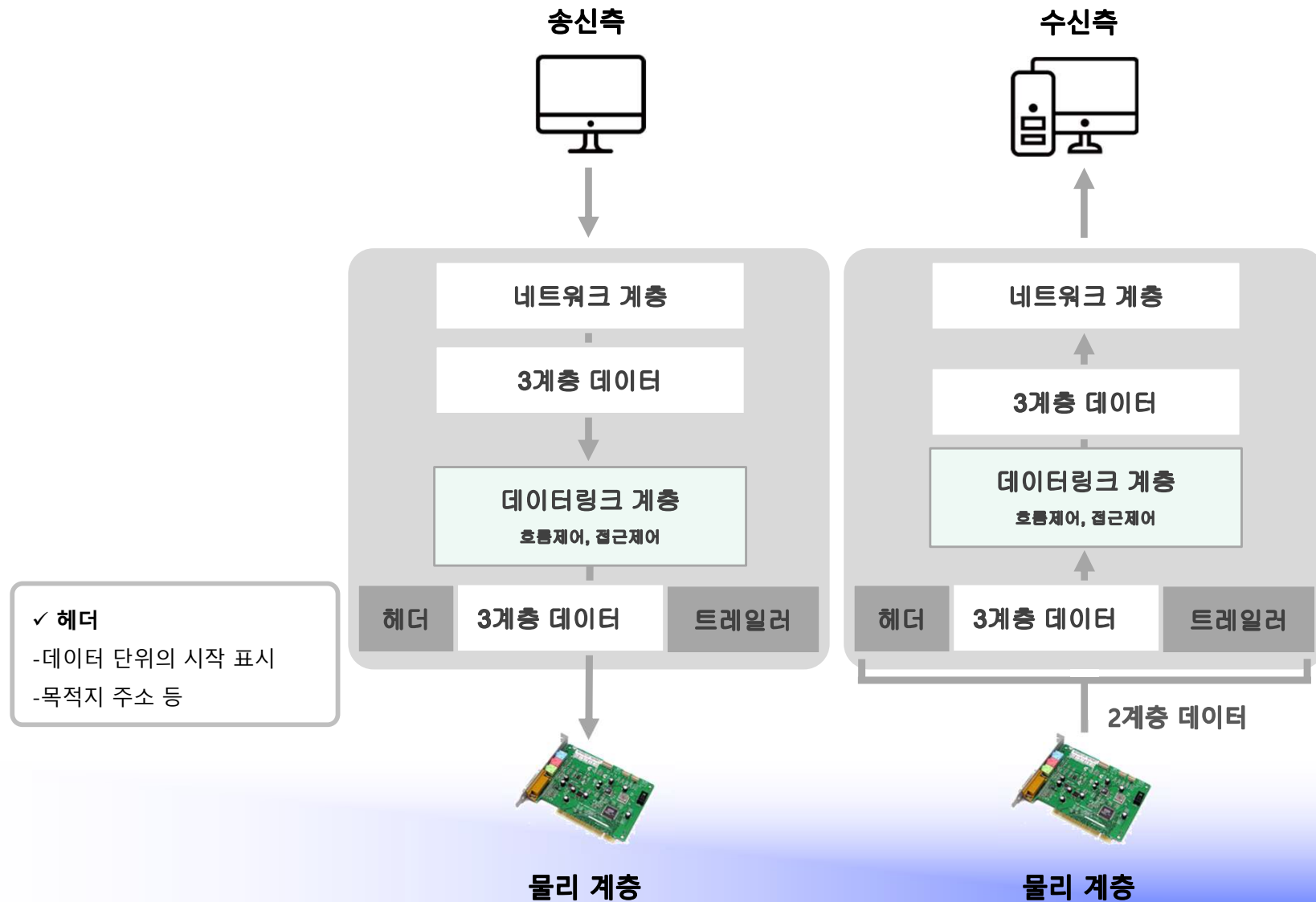
4.3 데이터링크 계층 (1/4)



특성

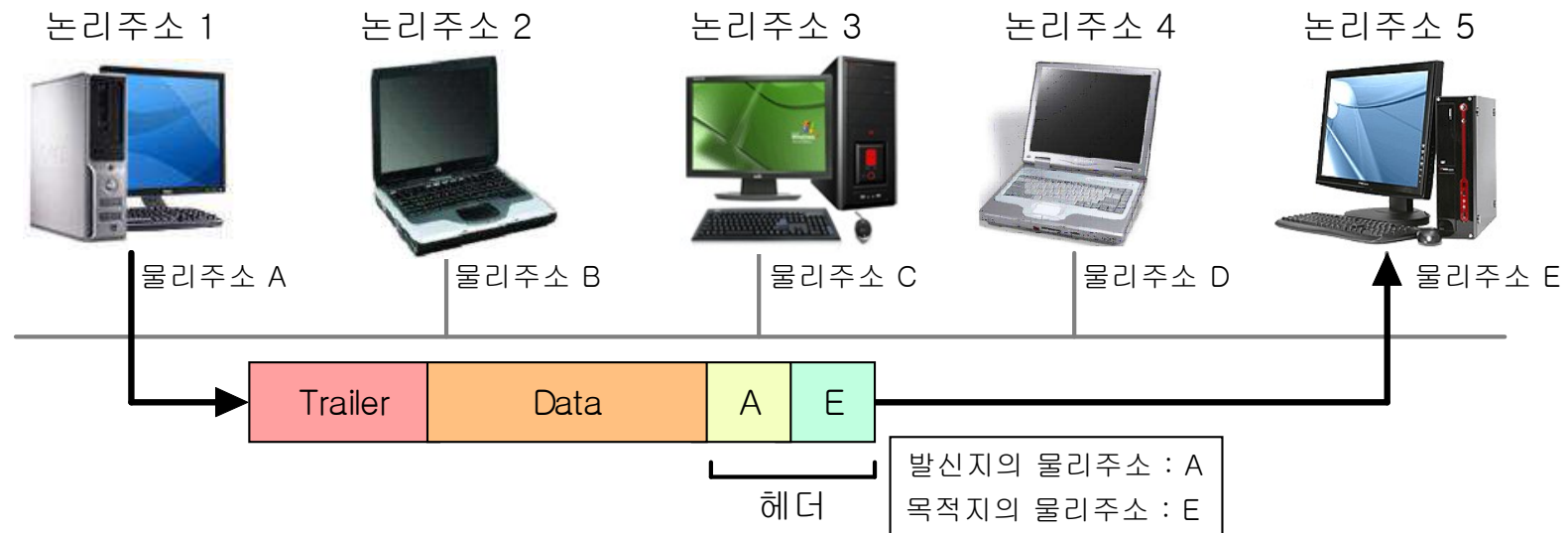
- ✓ 이웃하고 있는 노드 간의 데이터 전송을 담당
- ✓ 헤더와 트레일러를 덧붙임
 - : 데이터 단위의 시작을 나타내는 표시와 목적지 주소 등을 포함
 - : 전송 에러를 검출하기 위한 에러 검출코드
- ✓ HDLC (High-Level Data Link Control)
 - 점대점(point-to-point)과 다중점(multipoint) 링크상에서 반이중 통신과 전이중 통신 둘 다 지원하도록 설계된 비트 중심의 프로토콜
 - 데이터 링크 계층에서 사용되는 전송 프로토콜

4.3 데이터링크 계층 계층 (2/4)



4.3 데이터링크 계층 (3/4)

역할



✓ 주소지정

➤ 다음 차례로 접근할 노드의 를 포함하는 기능

4.3 데이터링크 계층 (4/4)

역할

✓ 접근제어

- 특정 순간에 어느 시스템이 회선을 점유하는지를 결정하는 기능

✓ 흐름제어

- 수신기의 노드에 도착하는 패킷의 양이 그 노드가 처리할 수 있는 양보다 많아지는 것을 막아주는 기능
 - Stop-and-wait 방식 & Sliding window 방식

✓ 오류제어

- 오류가 발생한 프레임을 검출하고 이를 재전송 또는 복원하는 방법 등의 기능
- 프레임의 중복을 막기 위한 메커니즘도 사용

✓ 접근제어

- 둘 이상의 장치가 같은 링크에 연결되어 있을때, 데이터 링크층 프로토콜은 주어진 순간에 링크를 사용하는 장치를 결정할 필요

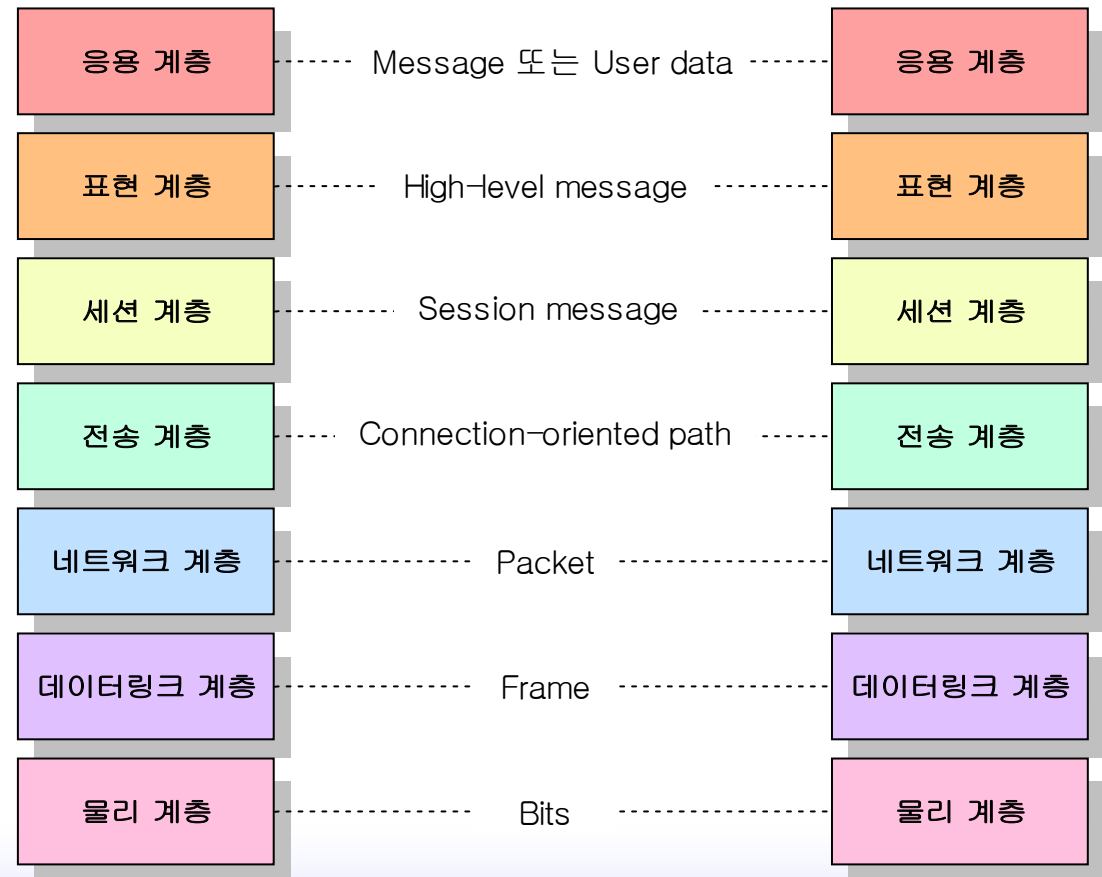
✓ 동기화

- 프레임의 도착을 수신국에 알리기 위한 비트를 포함
 - 타이밍을 조절

4.4 네트워크 계층 (1/3)

특성

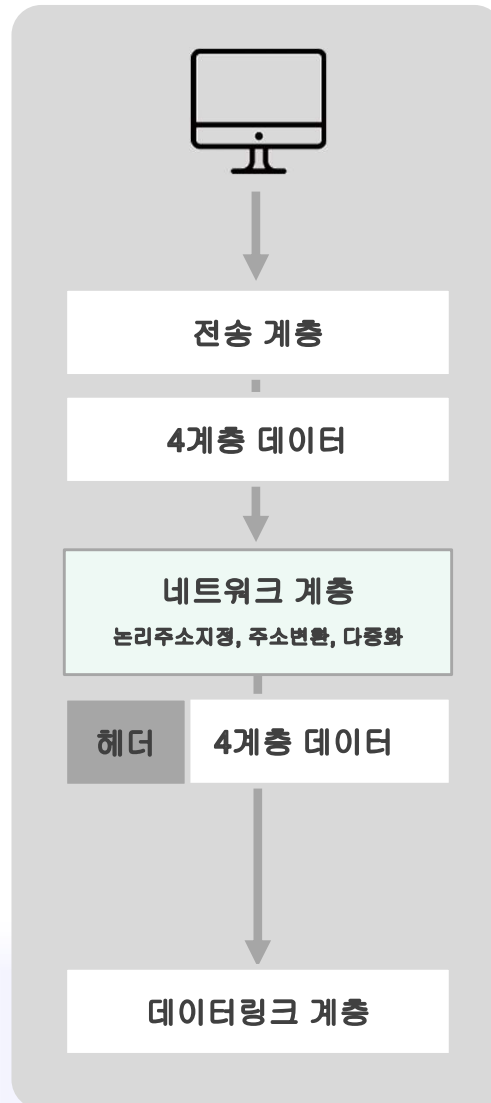
- ✓ 개방형 시스템(open system) 사이에서 네트워크의 연결을 관리하고 유지하며 해제하는 기능
- ✓ 논리적 링크 구성
- ✓ 경로배정 서비스
 - 스위칭 & 라우팅



4.4 네트워크 계층 (2/3)

응용 계층	Message 또는 User data	응용 계층
표현 계층	High-level message	표현 계층
세션 계층	Session message	세션 계층
전송 계층	Connection-oriented path	전송 계층
네트워크 계층	Packet	네트워크 계층
데이터링크 계층	Frame	데이터링크 계층
물리 계층	Bits	물리 계층

송신측



수신측



✓ 헤더

- 발신지의 논리 주소
- 목적지의 논리 주소 등

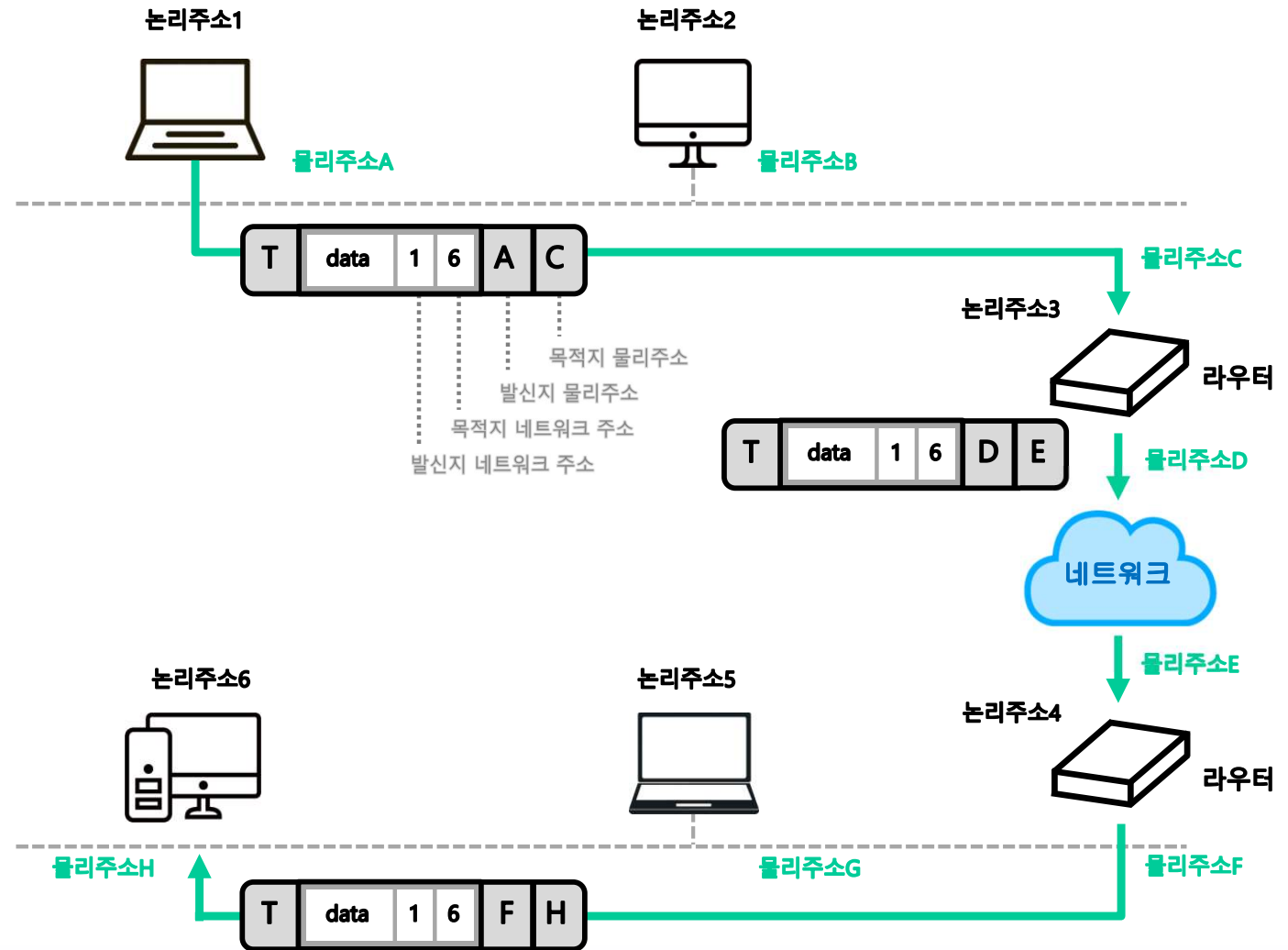
4.4 네트워크 계층 (3/3)

역할

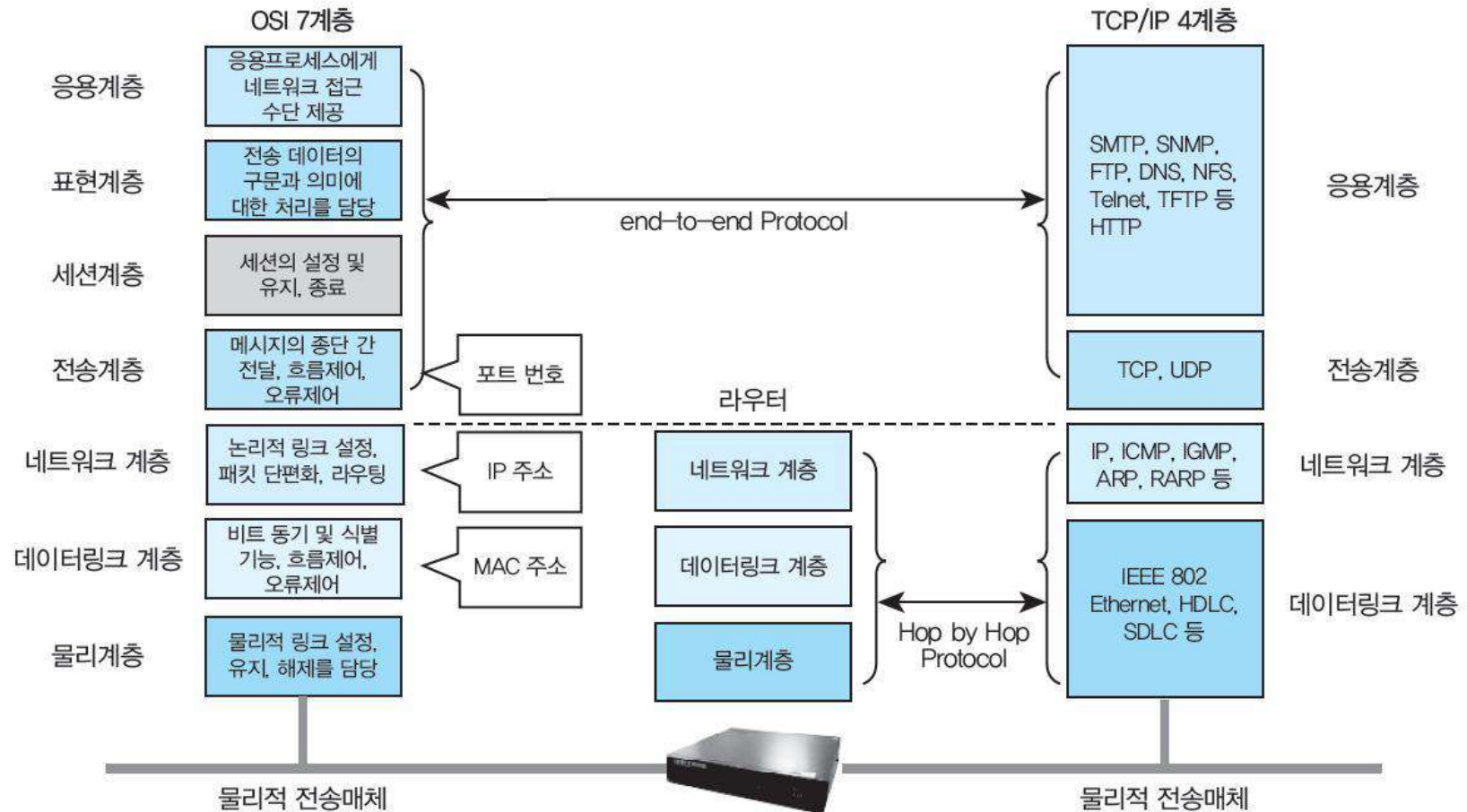
- ✓ 논리주소 지정
- ✓ 네트워크 단위로 라우팅
- ✓ 주소변환

➤ 논리주소

→ 물리주소



참고 : OSI 참조모델



OSI 7계층은 OSI 표준으로 각 계층이 독립적이며, TCP보다 세부화되어 있고, 내용면에서 우수하지만 구현이 다소 어려워 많이 사용되지 않는다.

VS

TCP/IP는 정식으로 제정된 표준은 아니지만, 간단한 구조로 구현이 용이하기 때문에 널리 사용되고 있어 사실상의 산업 표준을 의미하는 de facto로 불린다. 우리가 흔히 사용하는 인터넷도 TCP/IP를 사용한다.

4.5 전송 계층 (1/4)

특성

- ✓ 네트워크 서비스와 사용자 서비스 간의 인터페이스 기능

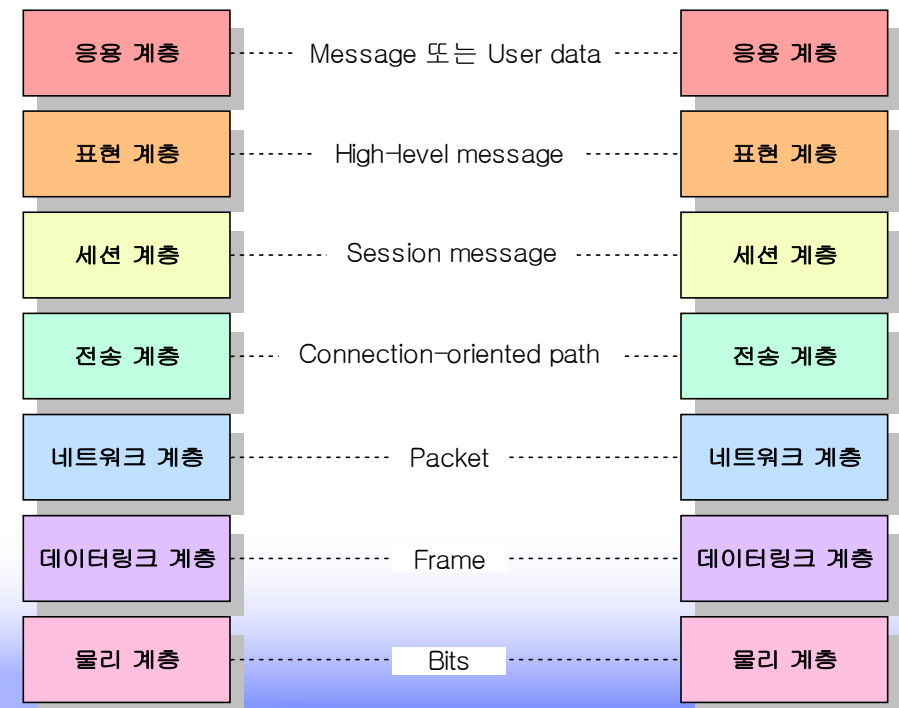
➤ 네트워크 서비스 : 계층

(물리, 데이터링크, 네트워크)

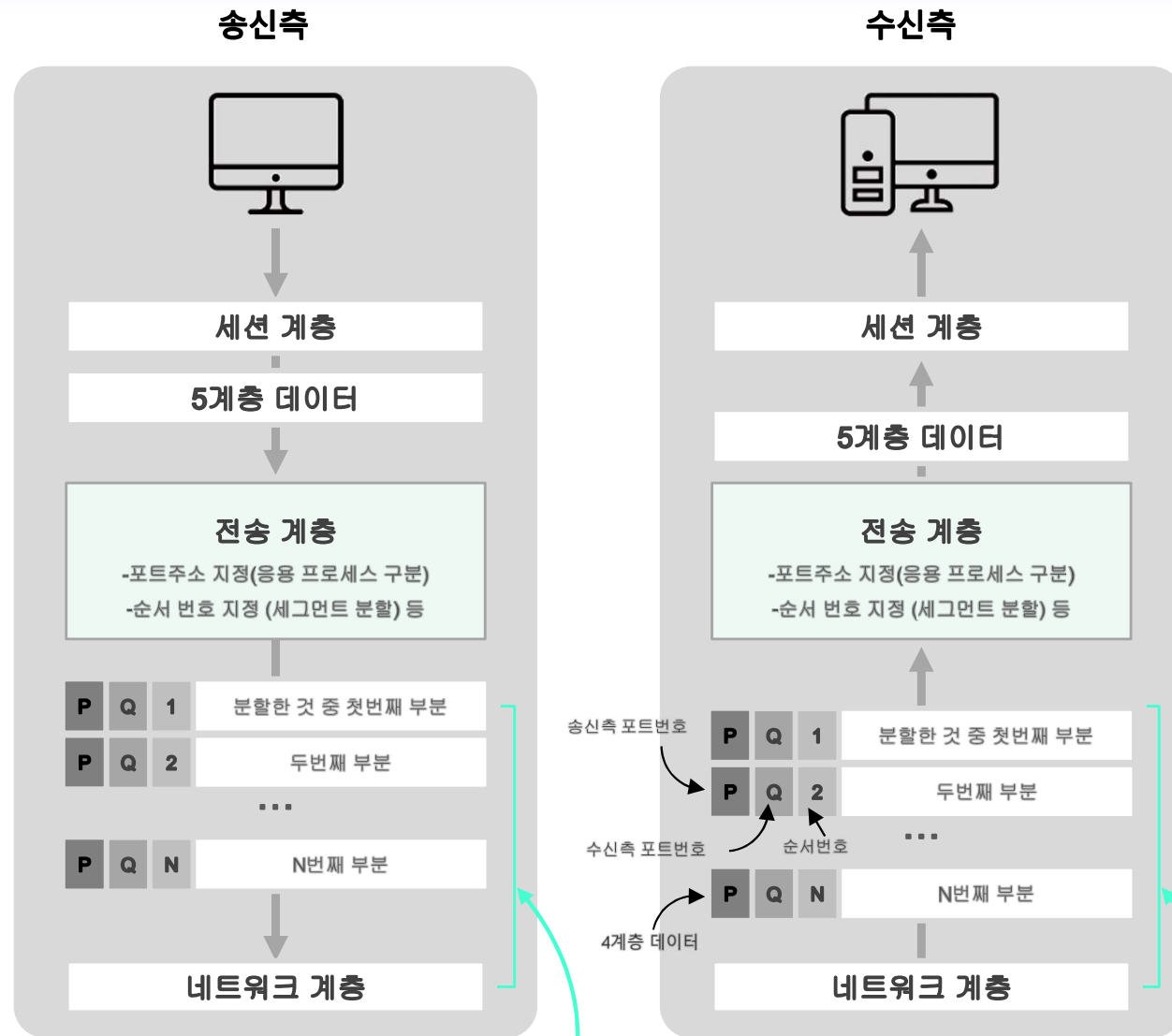
➤ 사용자 서비스 : 계층

(전송, 세션, 표현, 응용)

- ✓ 전체 메시지의 종단간 전송을 수행

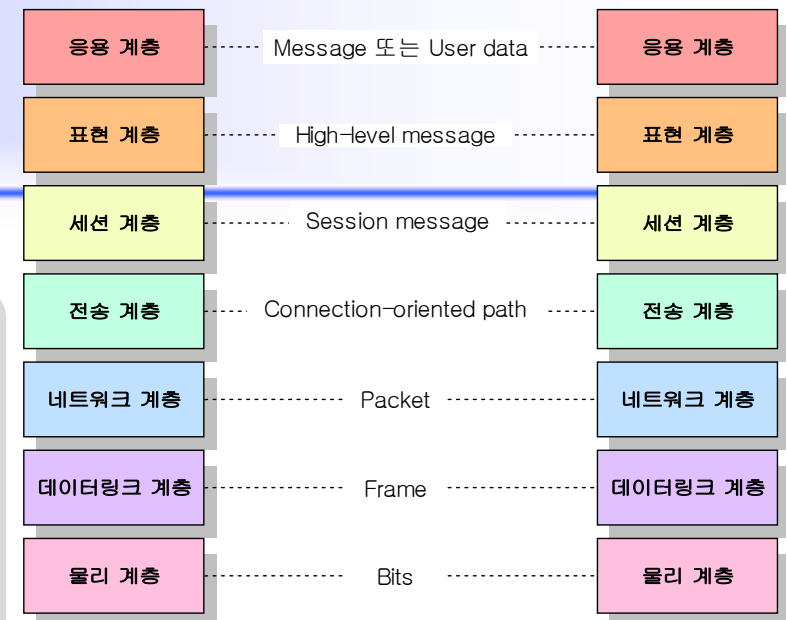


4.5 전송 계층 (2/4)



5계층 데이터를 N개의 작은 단위로 분할하고 분할한 것을 하나씩 네트워크 계층으로 보냄

4계층 데이터 N개를 순서 번호를 비교하여 하나의 5계층 데이터로 만들어서 세션 계층으로 보냄



4.5 전송 계층 (3/4)

역할

✓ 종단간(end-to-end) 메시지 전달

- 최종 목적지까지의 데이터 전송을 의미하며 오류가 발생한 세그먼트의 처리도 담당

✓ 서비스 포트 주소 지정

- 응용 프로그램을 실행 중인 컴퓨터에서 하위 계층으로부터 수신된 메시지를 해당되는 응용으로 전달하는 것을 보장

✓ 분할과 재조합

- 전송 가능한 크기로 나누고(Segmentation) 각 세그먼트에 순서 번호(Sequence Number)를 표시

✓ 연결제어

- 데이터를 안전하게 전송하기 위해 발신지와 목적지 사이의 논리적인 경로인 연결을 만드는 기능
- 3단계 : 연결설정, 데이터 전송, 연결해제

4.5 전송 계층 (4/4)

역할

✓ 흐름제어

- 종단과 종단간의 흐름제어를 통하여 신뢰성있는 전달을 보장

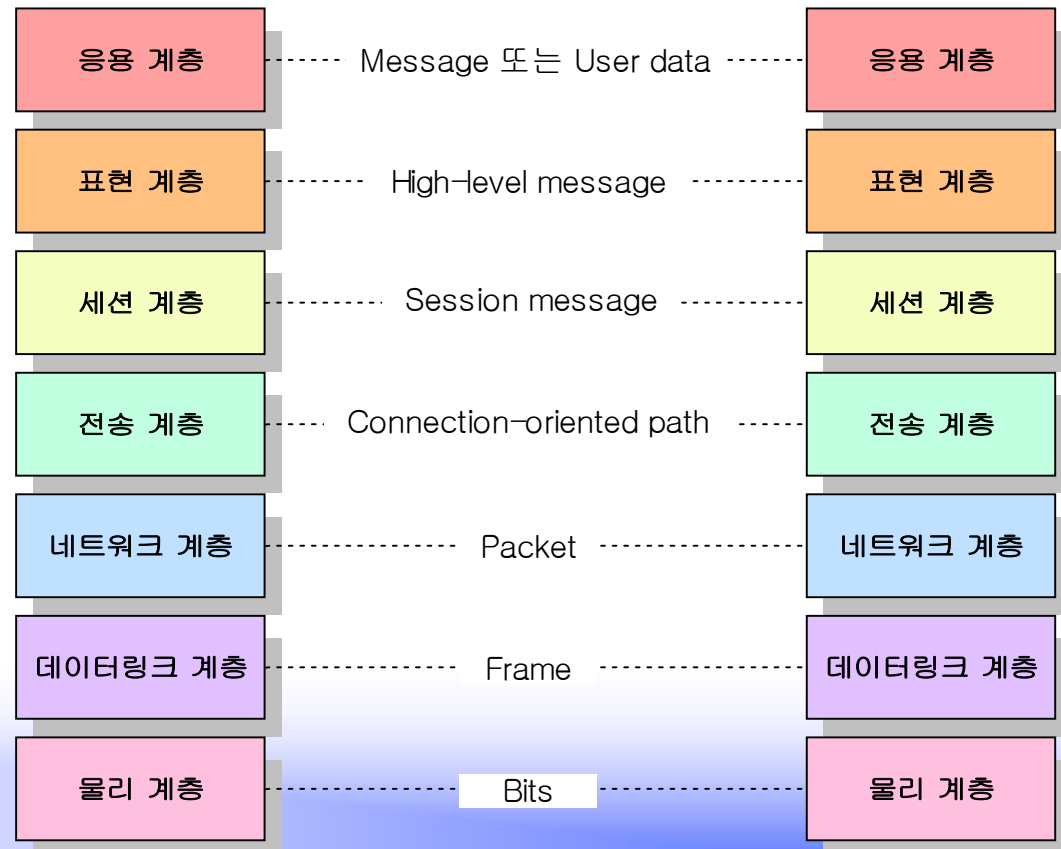
✓ 오류제어

- 송신측에서 전체 메시지가 수신측까지 오류가 없이 전달되었는지 확인

4.6 세션 계층 (1/3)

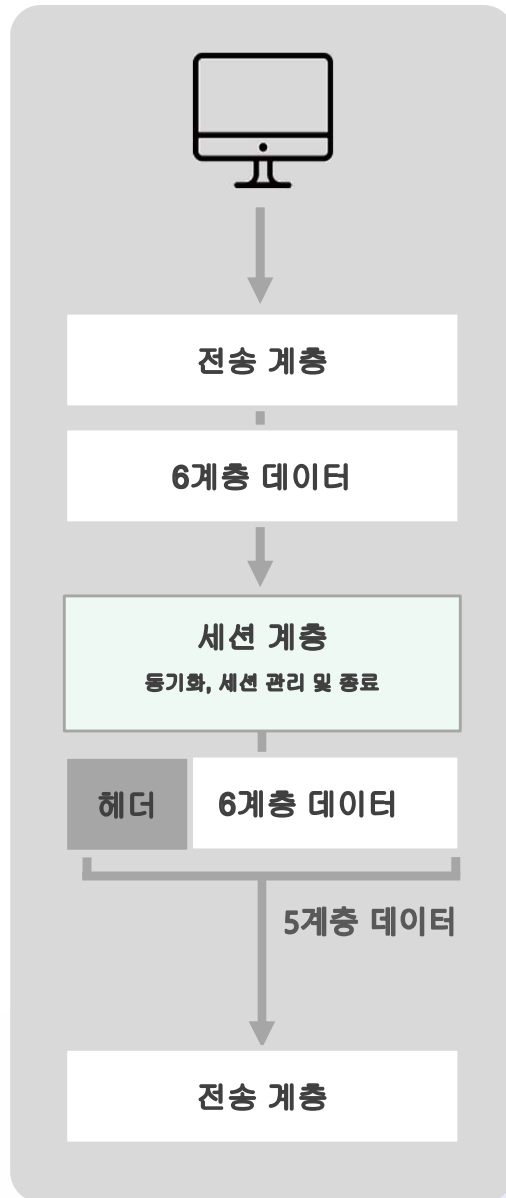
특성

- ✓ 특정한 한 쌍의 프로세스들 사이에서 세션이라 불리는 **연결을 확립**
하고 유지하며 동기화
- ✓ 사용자 간의 데이터 교환을 조직화 시키는 수단을 제공

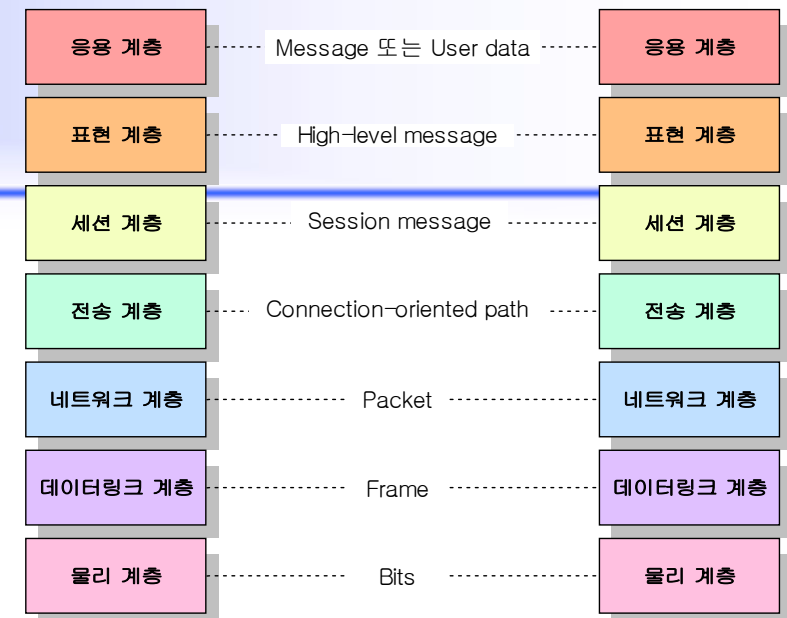


4.6 세션 계층 (2/3)

송신측



수신측



4.6 세션 계층 (3/3)

역할

✓ 세션 관리

- 프로세스 사이의 세션을 연결 및 관리

✓ 동기화

- 데이터 단위를 전송 계층으로 전송하기 위한 순서를 결정
- 데이터에 대한 중간 점검 및 복구를 위한 동기점을 제공

✓ 대화 제어

- 전이중 혹은 반이중 전송과 같은 데이터 전송 방향을 결정

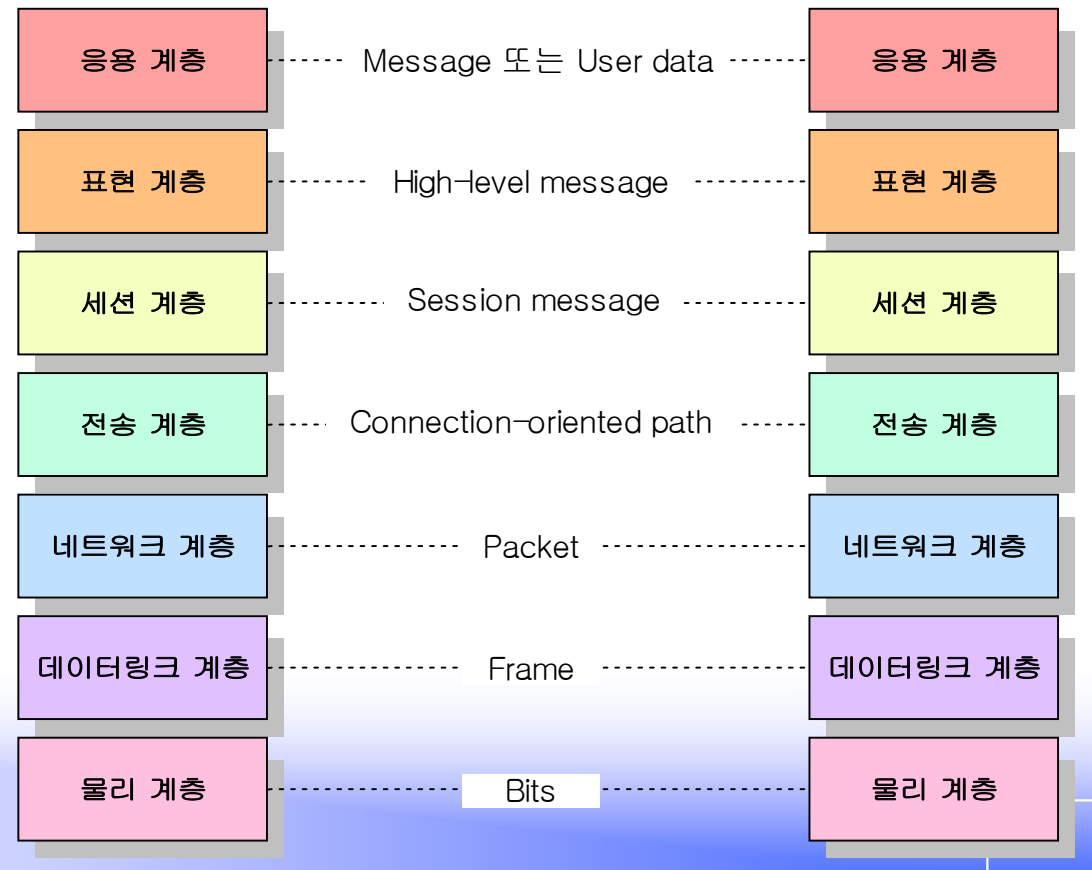
✓ 원활한 종료

- 데이터 교환이 세션을 종료하기 전 적절한 때에 완료되는 것을 보장

4.7 표현 계층 (1/3)

특성

- ✓ 송수신자가 공통으로 이해할 수 있도록 데이터 표현 방식을 바꾸는 기능 수행
- ✓ 비트들의 구조화 방식을 PDU 필드 내에서 정의

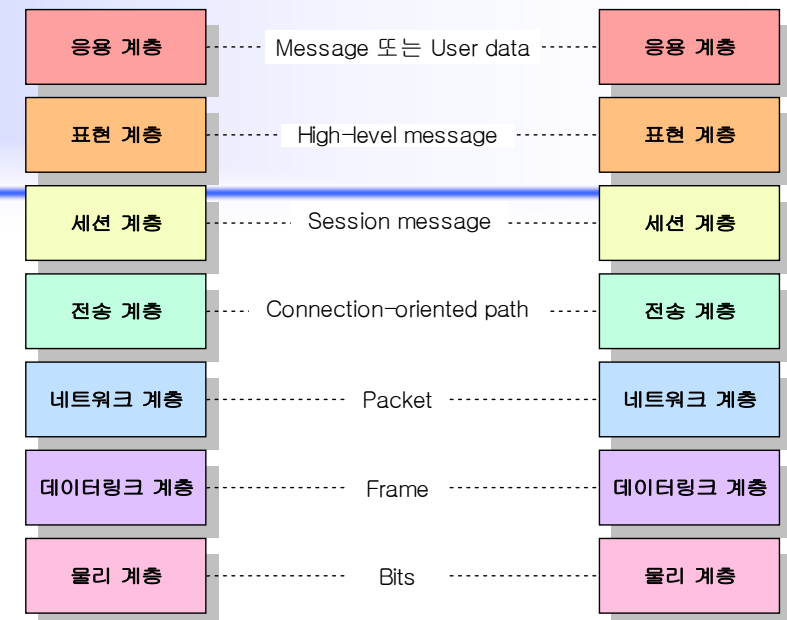


4.7 표현 계층 (2/3)

송신측



수신측



4.7 표현 계층 (3/3)

역할

✓ 변환

- 발신지에서는 송신자가 사용하는 메시지의 형식을 전송에 사용할 수 있도록 상호간에 수용 할 수 있는 형식으로 변환
- 목적지에서는 수신자가 이해할 수 있는 형식으로 변환

✓ 암호화

- 데이터 보안을 위해 암호화와 해독을 담당

✓ 압축

- 전송을 보다 효율적으로 하기 위해 데이터를 압축하거나 압축 해제

✓ 보안

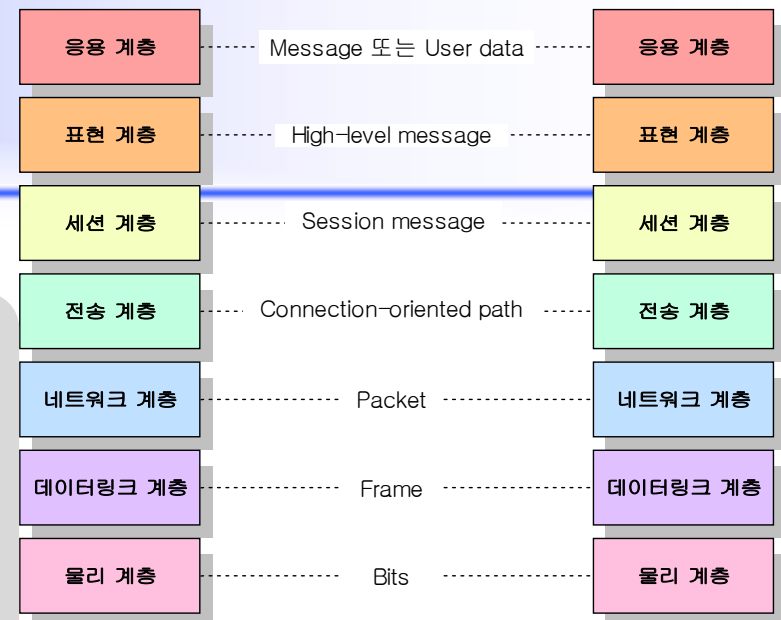
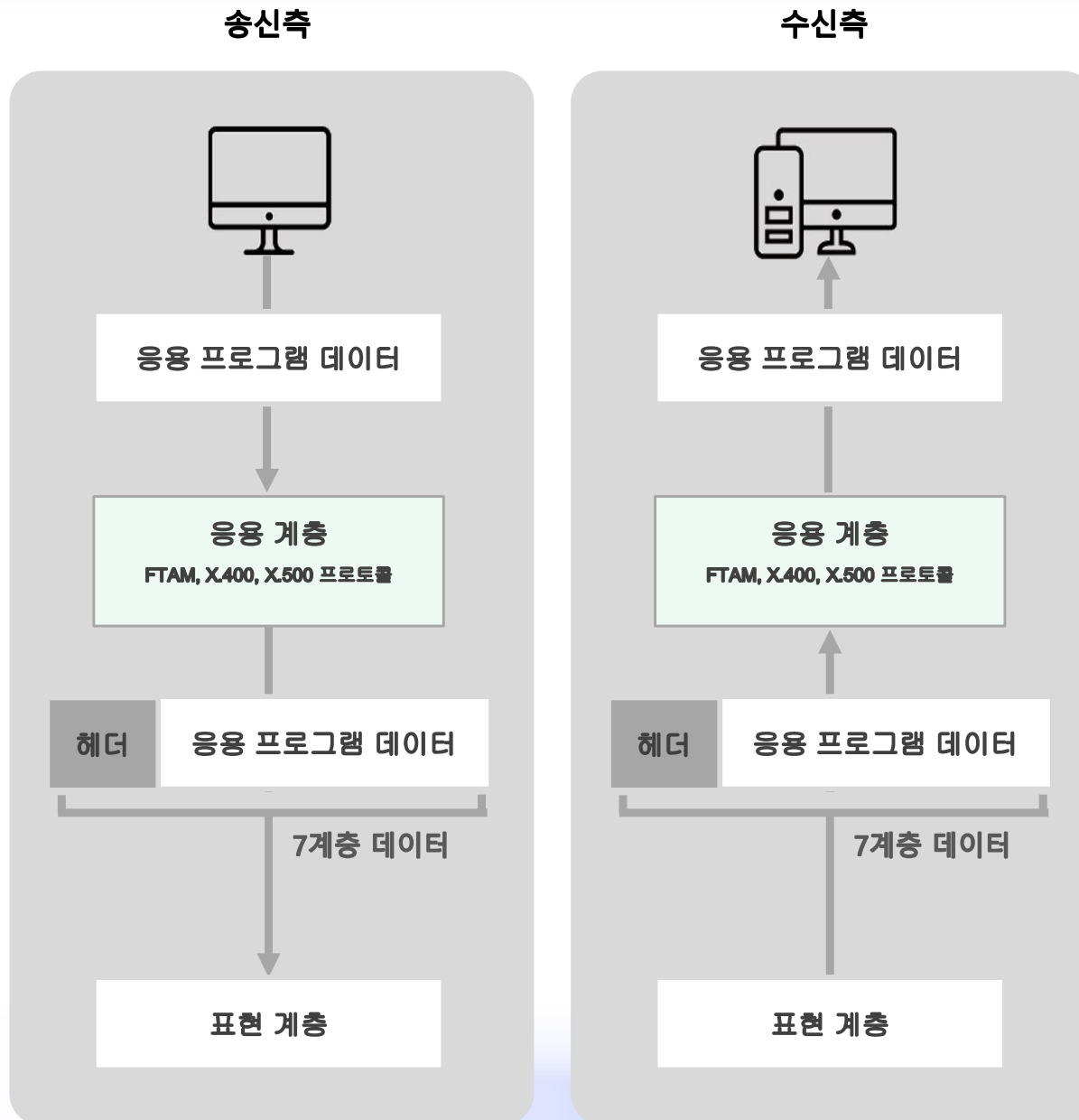
- 비밀번호와 로그인 코드 확인

4.8 응용 계층 (1/3)

특성

- ✓ 응용 프로세스가 네트워크 환경에 접근하는 수단을 제공
- ✓ 응용 프로세스들이 상호간에 유용한 정보 교환 가능
- ✓ 범용 응용 서비스
 - X.400 : 메시지 관리 시스템 (MHS(Message Handling System), 다시 말해, 전자 우편)을 위한 데이터 통신 네트워크에 대한 표준을 정의 (ITU-T).
 - X.500 : 전자 디렉터리 서비스를 전달하는 일련의 컴퓨터 네트워크 표준
 - FTAM : 파일에 접근, 생성, 삭제 등의 관리
; File Transfer Access and Management(ISO)

4.8 응용 계층 (2/3)



4.8 응용 계층 (3/3)

역할

✓ 네트워크 가상 터미널

- 물리적인 터미널의 소프트웨어 버전
- 원격 시스템에 로그온이 가능

✓ 파일 접근, 전송 및 관리

- 원격 시스템에서 다른 시스템의 파일에 접근 및 전송
- 원격 시스템의 파일을 관리하거나 제어

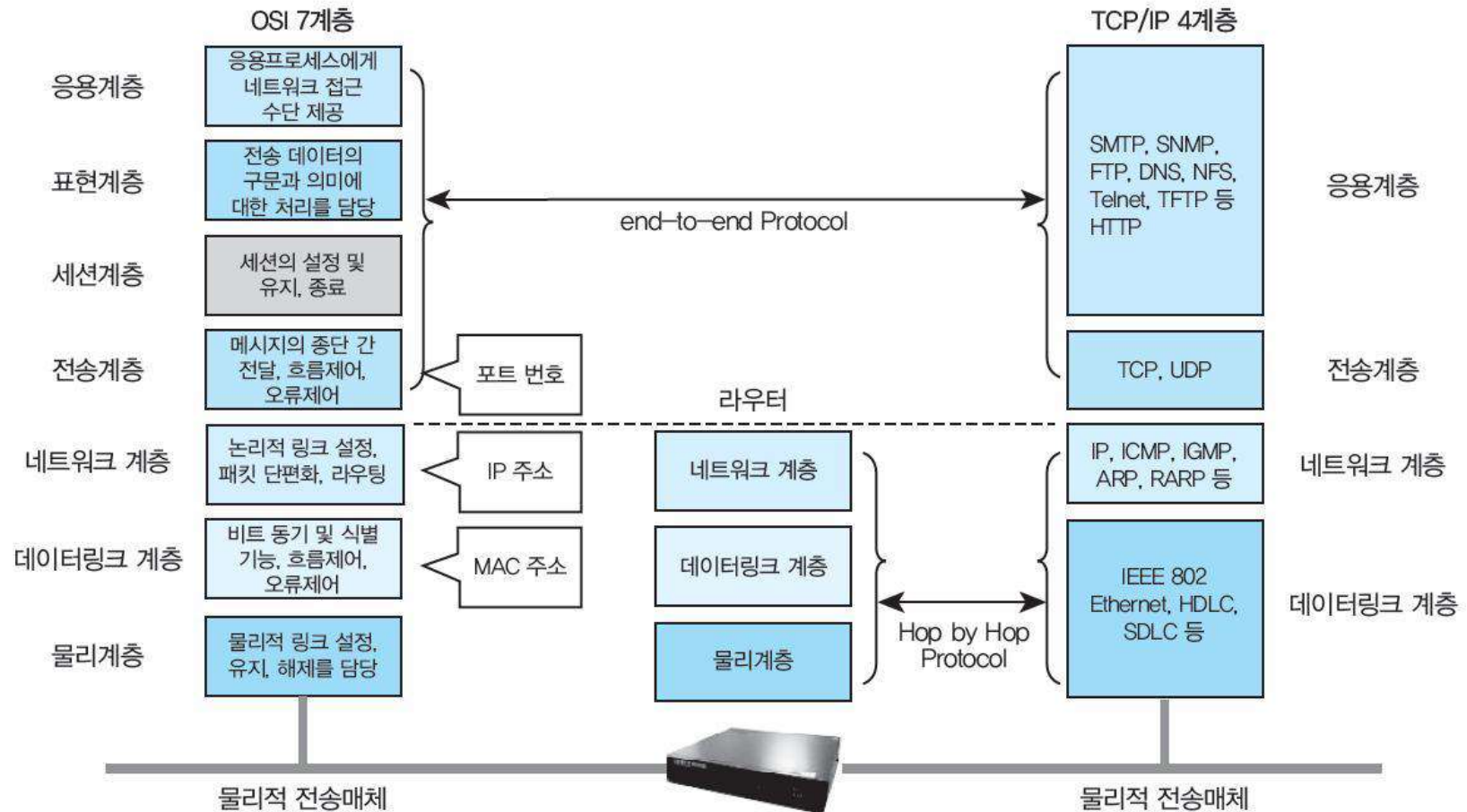
✓ 우편 서비스

- 전자우편의 발송과 저장을 위한 토대를 제공

✓ 디렉토리 서비스

- 분산 데이터베이스의 자원들과 다양한 객체와 서비스 모델에 대한 여러 가지의 정보 접근 방법을 제공

참고 : OSI 참조모델



OSI 7계층은 OSI 표준으로 각 계층이 독립적이며, TCP보다 세부화되어 있고, 내용면에서 우수하지만 구현이 다소 어려워 많이 사용되지 않는다.

VS

TCP/IP는 정식으로 제정된 표준은 아니지만, 간단한 구조로 구현이 용이하기 때문에 널리 사용되고 있어 사실상의 산업 표준을 의미하는 de facto로 불린다. 우리가 흔히 사용하는 인터넷도 TCP/IP를 사용한다.