

3장. 네트워크 프로토콜과 계층모델

# 3-3 OSI 모델과 계층별 기능

# 물리(Physical) 계층 (1)

- ▶ 기능 및 절차적(procedural) 명세 :
  - ▶ 신호의 기능 명칭, 시간 조건, 절차 등을 규정
  - ▶ CCITT(현재 ITU-T)에서는 번호로 기능의 명칭을 표기
    - ▶ CCITT V 시리즈
    - ▶ CCITT X 시리즈
    - ▶ CCITT I 시리즈
  - ▶ EIA에서는 영문과 숫자로 표기
  - ▶ 시간 조건과 절차는 신호 수신 시 시간 차이와 허용시간 오차 및 순서 관계를 표시

# 물리(Physical) 계층 (2)

- ▶ 전기적(electrical) 명세 :
  - ▶ 신호선의 전원 인터페이스
  - ▶ 부하 인터페이스
  - ▶ 출력전압
  - ▶ 전원전압
  - ▶ 2진수의 논리적 표현
  - ▶ 한계값 등을 규정
- ▶ 기계적(mechanical) 명세 :
  - ▶ DCE/DTE에 연결되는 커넥터 및 데이터통신 링크에 연결되는 커넥터의 형태와 치수 및 신호 핀의 배열 등을 규정

# 통신의 목표

- ▶ Error free
- ▶ No loss
- ▶ No duplicate



# 데이터링크(Data link) 계층(1)

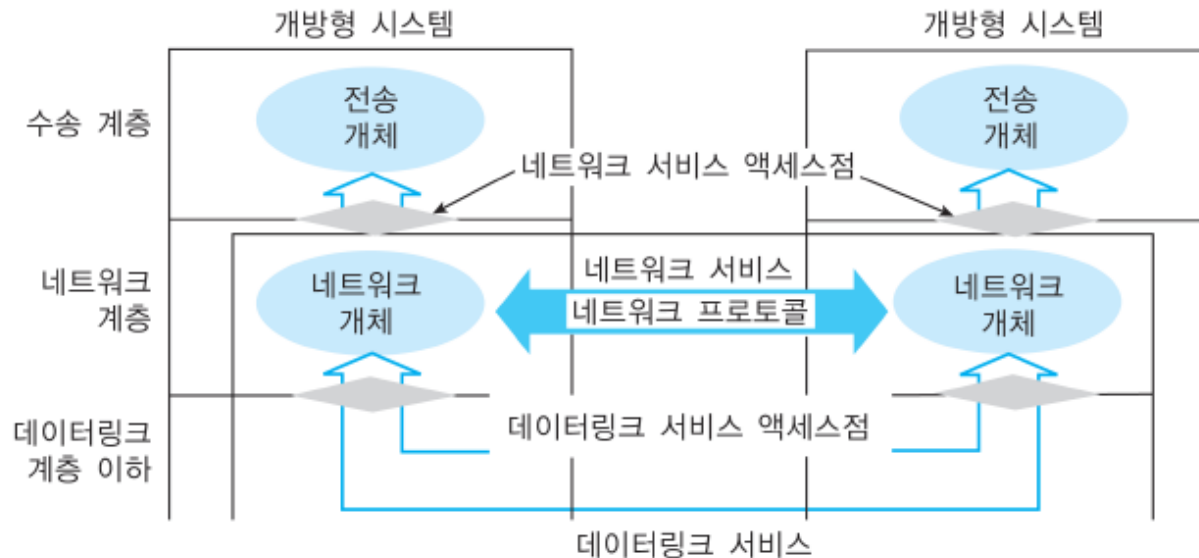
- ▶ **신뢰성 있는** 데이터 전송 수단을 제공하는 계층
  - ▶ 데이터의 프레임화 : 데이터 전송 시 데이터를 일정한 길이로 분할하여 프레임 단위로 만들
  - ▶ 프레임의 순서제어 : 순차적인 프레임 전송을 위하여 프레임 번호를 부여
  - ▶ 프레임의 전송 확인과 흐름제어 : 전송 측에서 여러 개의 프레임을 연속하여 전송하는 경우에, 전송되는 프레임이 정확하게 수신 측에 전송되었는가를 확인하고, 동시에 흐름제어도 수행
  - ▶ 오류 제어(검출 및 복원) : 전송되는 프레임에는 오류 검출용의 비트열이 첨부되어 있으며, 수신 측에서는 이를 조사함으로써 프레임의 전송상 오류여부 판단
    - ▶ 프레임에 전송 오류가 발견되면 수신 측에서는 전송 측으로 재전송 요청
  - ▶ 데이터링크 연결 설정과 해제 : 프레임 전송에 앞서 수신 측이 데이터통신 가능 상태에 있는지를 확인하여 데이터링크의 연결 설정

# 데이터링크(Data link) 계층(2)

- ▶ LAN 프로토콜에서는 두 개의 서브계층으로 구성
  - ▶ LLC(Link Layer Control) 계층
    - ▶ IEEE 802.2
  - ▶ MAC(Medium Access Control) 계층
    - ▶ IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.4, IEEE 802.5
- ▶ (예) BSC 전송제어 절차, HDLC 전송제어 절차(X.25), 멀티링크 전송제어 절차, IEEE 802 논리링크제어 등

# 네트워크(Network) 계층 (1)

- ▶ 시스템 상호 간에 데이터를 전송할 수 있도록 주소(addressing), 경로배정(routing), 흐름제어, 오류제어 등의 기능을 수행하는 계층



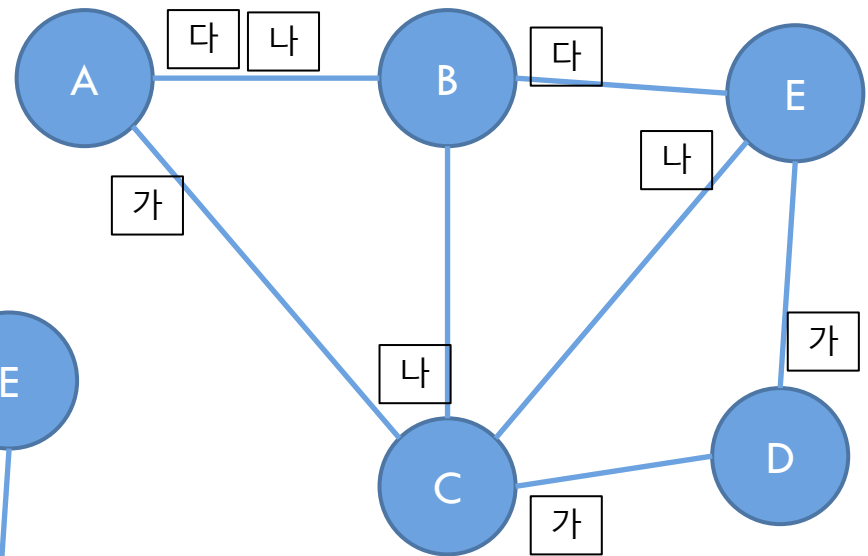
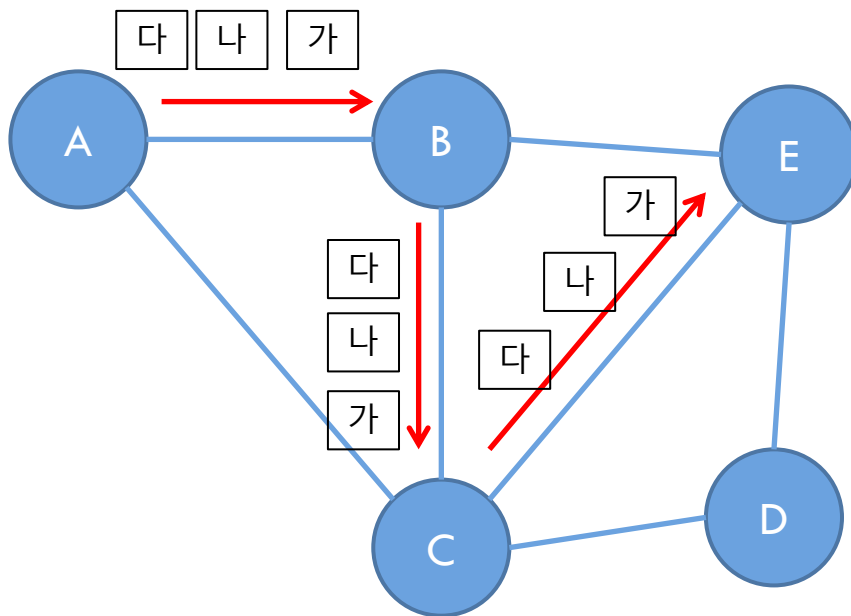
[그림 3-11] 네트워크 계층의 데이터통신 모델

# 네트워크(Network) 계층 (2)

- ▶ 연결형 네트워크 서비스(ISO 8348)
  - ▶ '연결 설정 → 데이터 전송 → 연결 해제'라는 3단계를 거쳐 데이터통신이 수행
  - ▶ 데이터의 순서제어와 흐름제어 과정이 비교적 간단하여 대량의 데이터를 연속적으로 전송하는 데 효율적
- ▶ 비연결형 네트워크 서비스
  - ▶ 논리적 데이터통신 회선을 설정하지 않은 상태에서 프로토콜 데이터 단위(PDU)를 전송하는 방식
  - ▶ 데이터에 대한 제어 기능을 갖지 않음
  - ▶ (장점) 네트워크 계층에 다른 통신 네트워크를 상호 연결이 용이하고, 기능 간략화 가능



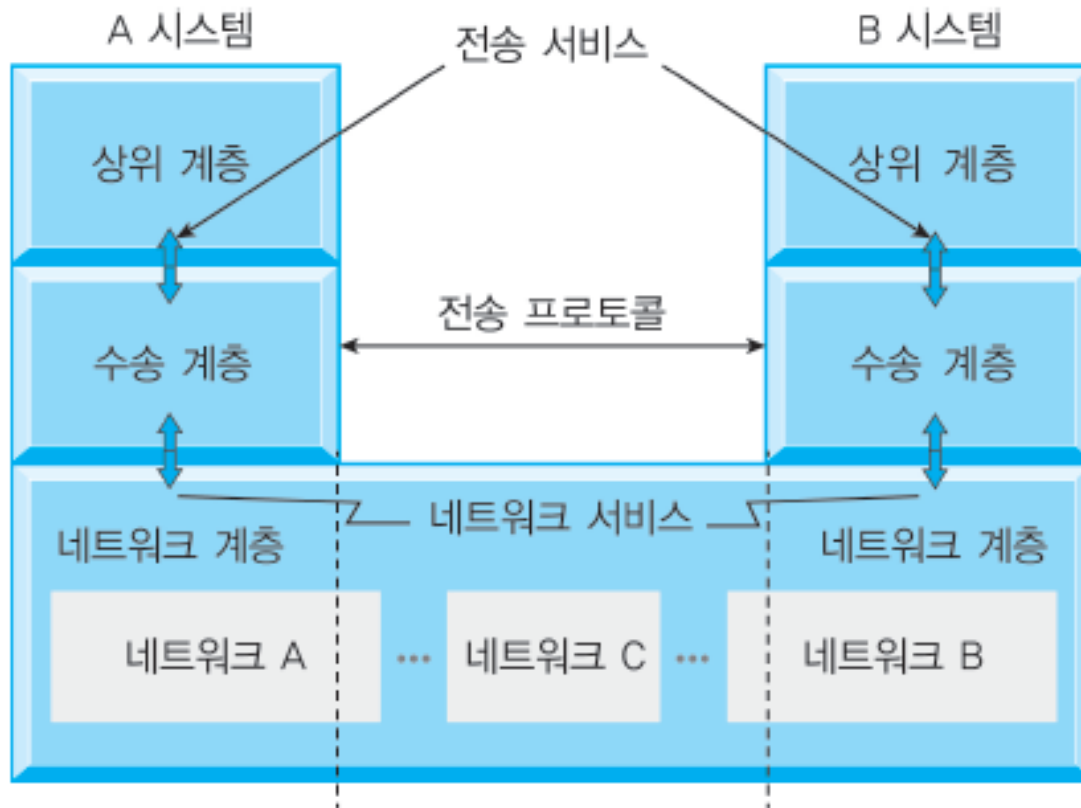
# 네트워크(Network) 계층 (3)



# 트랜스포트(Transport) 계층 (1)

- ▶ 수송 계층은 하부 네트워크와 독립적으로 종단(프로세스) 간의 신뢰성 있는 메시지 전달기능을 제공
  - ▶ 프로세스(process) : 호스트 컴퓨터에서 동작하고 있는 응용 프로그램(application program)
- ▶ 완전한 메시지 전달기능을 제공하기 위해서 흐름제어와 오류제어, 메시지 전달 등의 기능을 수행
- ▶ 하위 계층을 구성하는 다양한 데이터통신 네트워크의 품질의 차이를 보장하고 데이터통신에 적합한 종단 프로세스 내에서 데이터 전송을 보장하는 계층
- ▶ 연결형 전송 프로토콜(ISO 8327, CCITT X.225) : 종단 간 데이터 전송 기능을 제공하기 위해 논리적인 데이터통신 회선을 설정하여 다중화, 분리, 연결, 오류 검출과 복원, 흐름제어, 우선 데이터 전송 등의 기능을 수행

# 트랜스포트(Transport) 계층 (2)



[그림 3-12] 수송 계층의 데이터통신 모델

# 트랜스포트(Transport) 계층 (3)

## ▶ 전송 프로토콜의 등급

- ▶ 등급 0: 단순 등급
- ▶ 등급 1: 기본 오류 복원 등급
- ▶ 등급 2: 다중화 등급
- ▶ 등급 3: 오류 복원 및 다중화 등급
- ▶ 등급 4: 오류 검출과 복원 등급

## ▶ 형태

- ▶ A 형태: 오류율 및 검출 오류율이 허용 한계 내에 있는 경우
- ▶ B 형태: 오류율은 허용 한계 내에 있지만 검출 오류율은 허용 범위 내에 있지 않는 경우
- ▶ C 형태: 오류율 및 검출 오류율이 모두 허용 범위 내에 있지 않는 경우

[표 3-1] 등급에 따른 전송 프로토콜

등급	오류 복원 기능	오류 검출 기능	다중화/역다중화 기능	적용 네트워크
0	×	×	×	A 형태
1	○	×	×	B 형태
2	×	×	○	A 형태
3	○	×	○	B 형태
4	○	○	○	C 형태

# 세션(Session) 계층

- ▶ 서로 다른 컴퓨터에서 동작되고 있는 두 개의 응용 계층 프로토콜 개체가 데이터를 전송하는 데 필요한 **대화**를 관리하고 조정
- ▶ 순서에 따라 데이터를 조합하고 **동기화**하는 수단과 응용 계층 프로토콜 개체 간에 대화 채널을 설정하고, 해제하는 수단을 제공
- ▶ 데이터 스트림에 검사 위치를 삽입하는 수단을 제공
- ▶ 장애 발생 시 마지막 검사 위치 이후의 데이터만 재전송되도록 함으로써 대화 중단 시점에서 다시 연결해주는 추가적인 서비스를 제공

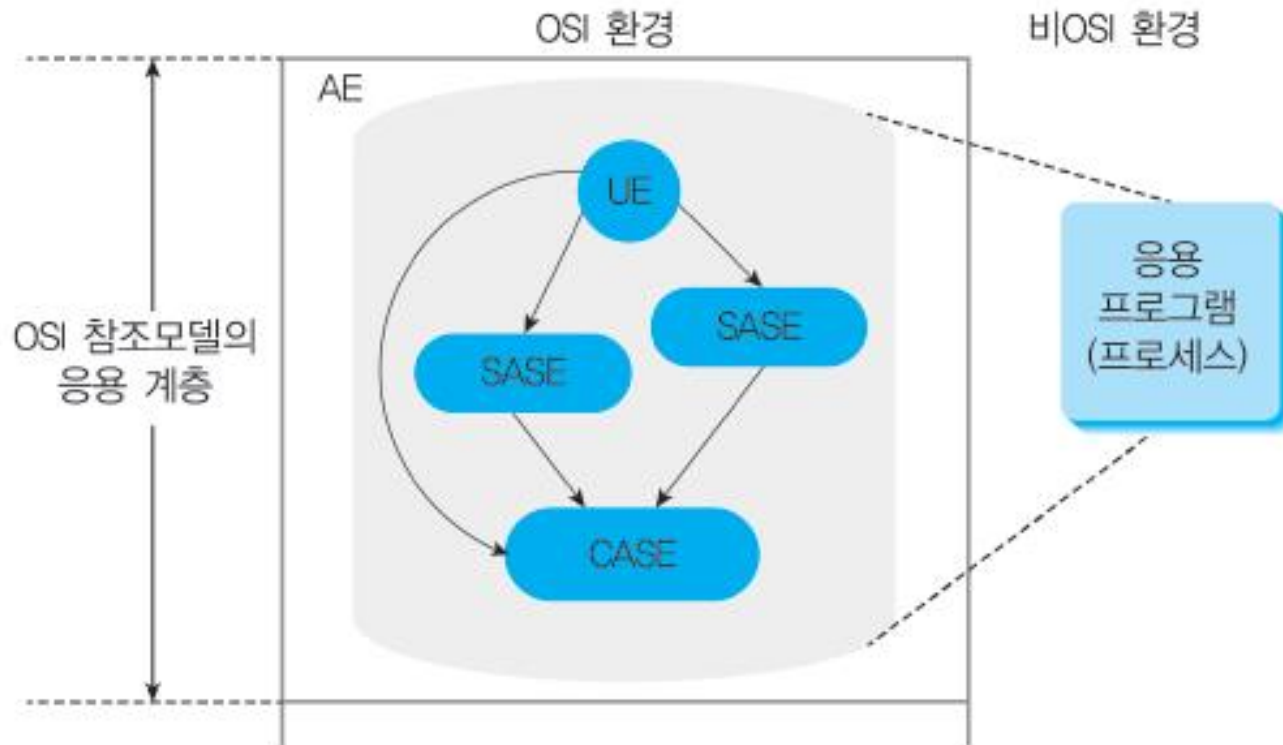
# 표현(Presentation) 계층

- ▶ 두 사용자 응용 프로세스 간에 교환될 데이터의 형식과 관련되며, 사용자 데이터 전송을 위해 상호 동의하고 이해하는 형식으로 협상되도록 하는 수단을 제공
- ▶ 예를 들면, 불어를 사용하는 사람과 중국어를 사용하는 사람 간에 통신이 이루어질 때 영어로 통역하는 것과 같이, 데이터 형식 변환의 개념과 관련된 기능을 제공하는 계층임
- ▶ 예: 암호화/복호화, 압축/해제

# 응용(Application)계층 (1)

- ▶ OSI 참조모델의 최상위 계층
- ▶ 자원(resource) 결정, 구문 확인 등의 기능과 정보처리를 수행하는 응용 프로그램 및 프로세스 간의 인터페이스, 데이터통신을 수행하기 위한 기본적인 응용 기능 제공
- ▶ 응용 개체(application entity) : 응용 프로그램의 OSI에 관련하는 기능 부분
- ▶ 응용 개체의 3가지 요소
  - ▶ 사용자 요소(UE) : 응용 프로그램이 데이터통신을 수행하기 위하여 응용 서비스를 이용하는 요소
  - ▶ 공통 응용서비스 요소(CASE) :
  - ▶ 특정 응용서비스 요소(SASE) :

# 응용(Application) 계층 (2)



[그림 3-13] 응용 계층의 구조



# 응용(Application) 계층 (3)

- ▶ 공통 응용서비스 : 기본적인 응용 기능에 대하여 공통으로 사용되는 기능
  - ▶ 연계 제어(Association Control)
  - ▶ 문맥 제어(Context Control)
  - ▶ 정보 전송(Information Transfer)
  - ▶ 대화 제어(Dialogue Control)
  - ▶ CCR(Commitment Concurrency and Recovery Control) 제어 등
- ▶ 특정 응용서비스 : 공통 응용서비스 이외의 기능
  - ▶ 가상 단말기(Virtual Terminal) 기능
  - ▶ 파일관리(FTAM: File Transmission Access and Management) 기능
  - ▶ 작업조작(JTM: Job Transfer and Manipulation) 기능 등