

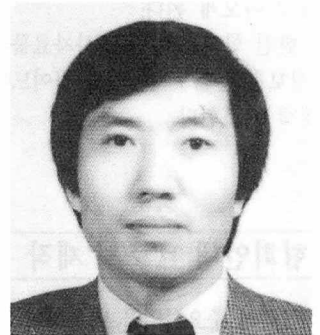
연중기획 月別 주제

- ① 정보통신네트워킹의 개요
朴容震 (한양대 교수)
- ② 네트워크 시큐리티
金東圭 (아주대 교수)
- ③ 부가가치통신망(VAN)
宋官浩 (한국전산원 선임연구원)
- ④ 텔레마틱스(Telematics)
鄭鎮旭 (성균관대 교수)
- ⑤ OSI(Open System Interconnection) 개요
安淳臣 (고려대 교수)
- ⑥ OSI 하위층
趙國鉉 (광운대 교수)
- ⑦ OSI 상위층
李榮熙 (전자통신연구소 선임연구원)
- ⑧ LAN(Local Area Network)
鄭善鍾 (전자통신연구소 연구위원)
- ⑨ Lap-Top
鄭善鍾 (전자통신연구소 연구위원)
- ⑩ ISDN(Integrated Service Digital Network)
崔陽熙 (전자통신연구소 실장)
- ⑪ WAN(Wide Area Network)
漢善泳 (건국대 교수)
- ⑫ 정보통신네트워킹의 미래와 과제
柳京熙 (한국데이터통신 연구위원)

OSI 하위층

趙 國 鉉

(광운대학교 전자계산학과 교수)



필 자

- ▲ 한양대공대 졸업
- ▲ 일본 동북대 대학원(공학박사)
- ▲ 광운대학교 전자계산학과 교수(현)

1. OSI의 계층구조

일반적으로 커다란 시스템을 설계하려면 계층구조 개념이 널리 이용된다.

우리 실생활에서도 알게 모르게 계층구조개념이 사용되어 왔다. 예를 들면 우편 시스템에서 편지를 보내고자 하는 사람은 상대방과 의사

소통이 가능한 언어로 내용을 기술한 뒤 봉투에 넣고 상대방의 주소등을 명확히 기입한다. 이 봉투를 우체통에 넣으면, 집배원이 수집하여 우체국에서 목적지(주소)별로 분류한다. 그 다음 분류된 주소지에 따라 해당 우체국에 어떤 교통편인가에 의해 보내지고, 결국은 집배원에

의해 최종 수신자에게 전달되는 과정을 생각할 수 있다. 이와 같은 시스템은 편지를 써서 우체통에 넣는 과정과 그 후 우체국에서 담당하는 업무로 크게 나누어 보면 각각 상위구조와 하위구조를 칭할 수 있을 것이다.

컴퓨터 네트워크의 구조도 이와 마

찬가지 개념이 적용될 수 있다. 1970년대 중반에 이르러 컴퓨터 네트워크가 크게 발전하였다. 이 발전 과정에서는 컴퓨터 제조업자들에 의해서 독자적으로 네트워크 시스템이 개발되었고, 이 독자적인 시스템간의 결합에 어려움이 발생하였다. 물론 사용자들에게 주어지는 불편함도 상당하였다. 이와 같은 배경에서 컴퓨터 네트워크의 표준화 요구가 강력히 대두되었고, 이에 부응하여 국제표준기구(ISO)와 국제전기통신화자문회의(CCITT) 등을 중심으로 표준화 연구가 본격적으로 시작되었다.

ISO에서는 상호접속을 위한 시스템을 개방시스템(Open system)이라 부르고, 이 개방시스템간의 접속에 관한 표준화 모델로 OSI(Open System Interconnection) 참조 모델을 발표하였다.

이 OSI 참조 모델은 7계층 구조로 구성되어 있으며 위로부터 응용층, 표현층, 세션층, 트랜스포트층, 네트워크층, 데이터링크층, 물리층으로 위의 3층을 상위층이라 하고, 나

머지층을 하위층이라 부른다. 이와 같은 모델에서는 계층간의 인터페이스가 최소화되어야 함은 물론이고, 각계층의 기능이 명확히 정의되어야 한다.

이하 하위층의 각기능에 대하여 살펴보기로 한다.

2. 물리층

두 장치 사이에서 정보를 주고 받으려면 전송경로(전기통신매체)가 필요하다. 동축케이블, 광섬유케이블, 마이크로파 등을 통신매체라 하며, 이 매체로 장시간을 접속하여 정보 전송이 수행된다.

물리층은 인접한 장치(개방시스템)간에서 비트전송을 위한 전송경로(물리접속: physical connection)을 바로 윗층인 데이터링크층에 제공한다. 그러므로 이 층은 장시간을 전송매체로 접속하는 일뿐만 아니라 접속용 커넥터 핀의 크기나 위치와 같은 기계적인 조건, 전기회로의 전기적 조건 및 장치간에서 비트를 전송할 수 있도록 하는 기능적, 절차

적 수단을 제공한다. 이 층이 데이터링크층에 제공하는 구체적 서비스로는 물리접속 이외에 이 층에서 취급하는 정보단위의 전송, 물리접속의 끝점(end-point)을 식별할 수 있는 고유 이름의 제공, 데이터 회로의 이름, 순서 나열 기능, 오류조건 의 통보나 서비스 품질의 선택 등이 있다.

물리층의 프로토콜은 소위 DiE/DCE 인터페이스로 기능적 전기적으로는 CCITT의 V·X 시리즈권고, 기계적으로는 ISO의 커넥터 및 핀 번호지정에 관한 표준이 국제적으로 널리 보급되어 있다.

3. 데이터링크층

인접한 두 장치 사이에서 비트전송을 위한 전송경로가 물리층으로부터 제공되면 이 층에서는 투과적(명확히)으로 비트전송을 실현하기 위한 인접장치간의 전송경로(데이터링크 접속)를 바로 윗층인 네트워크층에 제공한다.

이 층에는 데이터링크 접속을 설

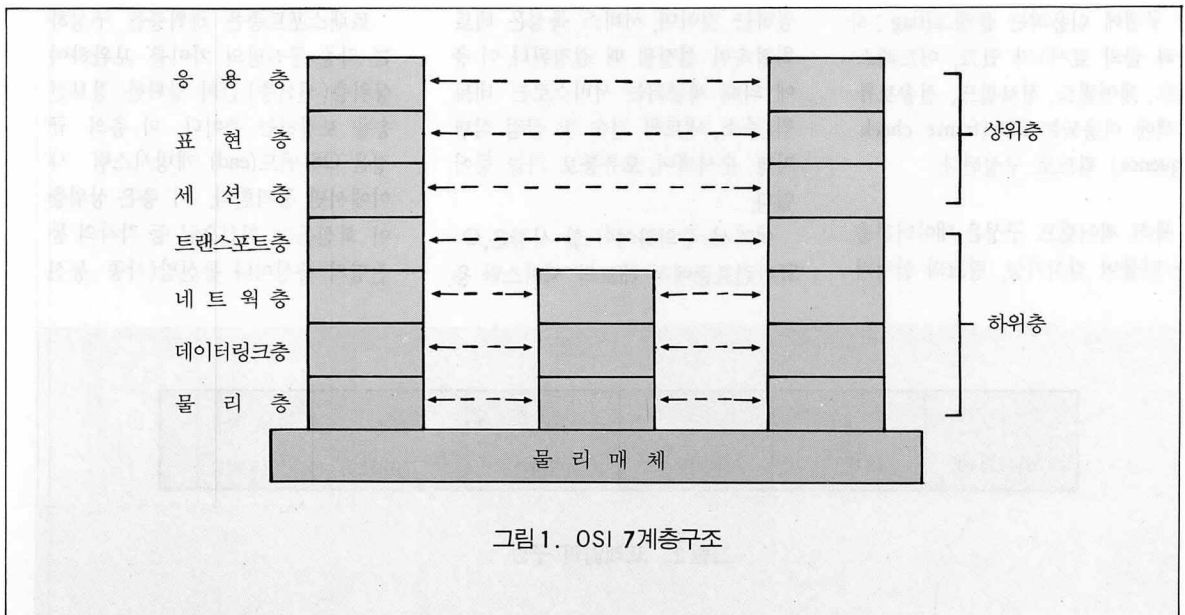


그림 1. OSI 7계층구조

정·유지·해제하는 기능 이외에 이 층에서 취급하는 전송단위(Protocol Data Unit)를 구별하는 기능과 이 PDU의 순서제어 기능, 물리층에서 발생할 수 있는 오류를 찾아내어 가능한 한 회복시키는 기능과 두 장치 간의 속도(송신국의 송신속도와 수신국의 수신속도)가 다를 경우, 이 속도차이를 보완하는 기능 등을 갖고 있다.

데이터링크층의 대표적인 프로토콜로는 HDLC(Highlevel Data Link Control) 절차를 들 수 있다. HDLC는 베이스 전송제어 절차가 문자 지향형 전송제어 절차인데 반하여 컴퓨터간 통신시의 응용을 중요시하여 규정된 절차로, 비트지향형의 전송제어 절차이다. HDLC에서는 국(전송을 수행하는 인접하는 각 장치를 논리적으로 표현한 것)의 형태와 이에 따른 응답방법 등을 규정하고 있음은 물론, 전송단위인 프레임(frame)이라 부르는 형식에 대하여 규정하고 있다. 이 프레임의 구성은 그림2와 같다.

그림에서와 같이 여기에는 프레임의 구별에 이용되는 플래그(flag: 시작과 끝의 표시)가 있고, 어드레스 필드, 제어필드, 정보필드, 전송보류 검색에 이용되는 FCS(frame check sequence) 필드로 구성된다.

특히 제어필드 구성은 데이터전송과 더불어 감시기능, 링크의 설정과

해제에 따르는 각 제어기능을 규정하고 있다.

한편 복수통신회선을 하나의 데이터 링크로 제공하기 위한 프로토콜인 멀티링크 제어절차도 이 층의 중요한 프로토콜이다. 이 제어절차는 데이터링크 효율의 유연성을 가질 수 있으며 한 통신회선의 장애시도 나머지 통신회선으로 접속되므로 신뢰성을 확보할 수 있는 프로토콜이다. 데이터링크층의 표준화는 거의 완료된 상태이지만 LAN이나 ISDN은 OSI 관점에서 보면 표준화 작업이 늦어지고 있다.

4. 네트워킹층

네트워킹층은 OSI 참조모델에서 아래로부터 3번째층으로 바로 아래층인 데이터링크층의 기능을 이용하여 최종적으로는 최상위층인 응용층 상호간에 통신이 수행되도록 바로 윗층인 트랜스포트층에 제어정보를 주고 받으면서 네트워크 접속의 설정, 유지 및 해제 등의 기능을 갖는다.

네트워킹층의 기본적인 서비스는 트랜스포트간에 데이터 교환기능을 제공하는 것이며, 서비스 특성은 네트워크 접속이 설정될 때 결정된다. 이 층에 의해 제공되는 서비스로는 네트워크 주소, 네트워크 접속 및 끝점 식별자명, 순서제어, 오류통보 기능 등이 있다.

여기서 주의하여야 할 사항은, OSI 관련표준에서 네트워크 서비스란 용

어는 공중통신업자가 실제로 네트워크 등으로 제공하는 통신서비스와 혼용되지 않아야 한다는 점이다.

네트워킹층의 표준화도 서비스와 프로토콜로 구분된다. 서비스에 대하여는 접속형(Connection type) 네트워크 서비스와 비접속형(Connectionless type) 네트워크 서비스라는 두가지 서비스가 있다. 접속형은 CCITT의 1984년판 X.25의 성립, 혹은 접속형 및 비접속형의 서브네트워크가 공존하는 복잡한 데이터 통신망 구성이 상정되면서 X.25 DTE 표준, 비접속형 네트워크 프로토콜 등을 비롯한 각종 네트워크 프로토콜의 여러가지 조합으로 OSI네트워크 서비스를 실현하기 위한 표준화가 진행되고 있다.

이외에 OSI/비 OSI, 접속형/비접속형의 각종 서브네트워크를 서로 접속하는 경우에 중계·경로선택 기능 및 프로토콜을 포함한 모델링을 기술하는 네트워크의 내부구조라는 표준화항목 등이 있다.

5. 트랜스포트층

트랜스포트층은 하위층을 구성하는 각종 통신망의 차이를 보완하여 상위층(세션층)간의 명확한 정보전송을 보장하는 층이다. 이 층의 규정은 OSI엔드(end) 개방시스템 사이에서만 동작한다. 이 층은 상위층이 회선품질, 회선요금 등 각각의 통신망의 특성이나 통신망(각종 통신

F	A	C	정보	ICS	F
'01111110'	(8비트)	(8비트)	(임의)	(16비트)	(8비트)

그림 2. 프레임의 구성

망이 연결되어 있는 것도 포함됨)의 구성을 의식하지 않고 상위층간의 명확한 정보전송을 양방향 동시에 수행할 수 있도록 함을 목적으로 하고 있다. 여기서 명확한 정보전송이란 정보의 내용, 포맷, 코드에는 제한이 없고, 그 내용이 가공되지 않음을 의미한다.

이 층의 목적, 기능은 접속형과 비 접속형에 따라 다르다. 접속형의 경우는 하위층이 제공하는 서비스 품질(효율, 전송지연, 찾아내지 못하는 오류)을 향상시키고, 고신뢰성으로 전송효율이 좋은 정보전송을 제공함을 최대목적으로 하고 있으며, 이를 위한 각종 기능을 갖고 있다.

한편 비접속형은 정보전송에 필요한 오버헤드를 최소화 하는 것을 목적으로 하고 있고, 접속형과 같은 접속의 설정, 해제 및 서비스품질을 향상 시키기 위한 기능은 포함되지 않는다.

여기서 접속형 트랜스포트층의 프로토콜 사양을 살펴보면, 시스템 상호 접속성을 높이고 파라미터 절충의 간소화를 위하여 프로토콜기구를 조합하는 5가지 클래스를 규정하고 있다.

이들 클래스는 여러 개의 트랜스포트 접속을 한 네트워크 접속으로 다중화 하는 기능과 네트워크 서비스품질에 따라 찾아내지 못하는 전송오류와 장애통지빈도가 허용되는 타입 A, 찾아내지 못하는 오류만 허용되는 타입B, 이 오류를 허용하지 않는 타입C로 나눈다.

각 클래스에 대하여 살펴보면 클래스 0은 다중화기능, 네트워크 접속의 장애회복 기능이 없는 간이 클래스로 타입A의 네트워크 서비스를 전제로 설계된다. 클래스1은 다중화기능은 없지만 네트워크 접속장애에서 회복기능을 가지며, 타입B의 네트워크

서비스를 전제로 한다. 클래스2는 다중화 기능만 있고, 장애 회복기능은 없다. 이 클래스는 다중화 기능이 있으므로 흐름제어 기능이 필요하지만 옵션이며, 타입A의 네트워크 서비스를 전제로 한다. 클래스3은 다중화기능 및 네트워크 접속의 장애로부터 회복기능이 있으며, 타입B를 전제로 한다. 클래스4는 이 층에서 취급하는 정보전송단위의 분실이나 중복, 순서이상 등의 오류를 검출하여 회복하기 위한 각종 타이머제어, 기타 부가기능, 다중화기능 및 분류(split) 기능을 갖고 있다. 이 클래스는 하위층의 품질이 나쁜 경우에도 신뢰성이 높은 정보 전송을 보장하기 위하여 대단히 많은 기능을 갖고 있으며, 타입C의 네트워크 서비스를 전제로 한다.

끝으로 LAN 과 ISDN에 대하여 간략히 소개한다. LAN의 표준화는 IEEE에서 적극적으로 추진하여 많은 작업이 진행되어 왔다. 이 안을 ISO에서 수용하였다. LAN에서는 여러 스테이션이 동일 전송매체를 공유하므로 데이터 링크층을 2개의 서브층으로 나눈 것이 특징이다.

ISDN 과 OSI를 살펴보면, ISDN의 내부구조보다 사용자·망 인터페이스 표준화가 중요시 된다. 물론 ISDN 자신도 사용자 망 인터페이스를 통하여 사용자가 어떻게 인식되는가가 중요하다. ISDN의 사용자·망 인터페이스는 전화·비전화의 각종 서비스가 이용될 수 있는 범용성 실현이 중요한 열쇠이므로 사용자·인터페이스가 만족하여야 할 조건으로는 다음을 꼽을 수 있다. 첫째, 인터페이스는 최소한으로 구성하고, 둘째 동일 인터페이스로 ISDN을 이용하여 여러가지 통신형태를 선택할 수 있어야 하고, 셋째 동일 인터페이스로 동시에 여러대의 택내기기를

수용할 수 있어야 하며, 네째 인터페이스를 소켓화 하여 택내기기의 이동이 쉬워야 한다는 것 등이다.

ISDN을 OSI 관점에서 적용하는 표준화 작업은 아직 미비한 상황이며, 앞으로 많은 진전이 있을 것으로 생각된다. ■