

1장 연습문제 해답

1 정보통신 시스템의 구성요소는 기능상 정보 전송 시스템(데이터 전송계)과 정보 처리 시스템(데이터 처리계)으로 분류한다. 다음 중 정보 전송 시스템에 해당되는 것은?

- ① 컴퓨터
- ② 통신 제어 장치
- ③ 키오스크
- ④ 스마트폰

2 다음 괄호 안에 들어갈 알맞은 용어는?

()은 컴퓨터를 이용한 정보 처리 기술(Information Technology)과 정보를 전달하는 통신 기술(Communication Technology)을 결합한 것이다. 즉 컴퓨터와 컴퓨터, 스마트폰과 스마트폰, 컴퓨터와 스마트폰, 컴퓨터와 단말 장치를 통신망에 접속하여 데이터를 처리하고 전송하며 교환하는 통신 체계이다.

- ① 정보통신 기술
- ② 인터페이스 기술
- ③ 데이터 처리 기술
- ④ 데이터 전송 기술

3 다음 괄호 안에 들어갈 알맞은 용어를 순서대로 나열한 것은?

()은 데이터의 이동을 담당하는데, 단말 장치, 정보 전송회선(신호변환 장치, 통신 회선), 통신 제어장치 등으로 구성된다. ()은 데이터를 가공하거나 처리·보관하는데, 컴퓨터(중앙 처리 장치, 기억 장치, 입출력 장치)와 주변 기기로 구성된다.

- ① 정보통신 시스템, 정보 처리 시스템
- ② 정보 전송 시스템, 정보 처리 시스템
- ③ 정보 전송 시스템, 정보통신 시스템
- ④ 데이터 통신 시스템, 정보 처리 시스템

4 정보화 사회의 특징이 아닌 것은?

- ① 디지털 정보 처리, 복합매체
- ② 양방향 동시 서비스
- ③ 대기업, 제조업 중심
- ④ 창조사회

주관식 문제-----

1 인류사회의 변천 과정을 간략히 설명하시오.

18세기 말~19세기 초 영국의 공업화에 의한 산업혁명으로 인류 문명이 농업 경제에서 산업 경제 체제로 전환되었다. 이후 프랑스, 미국, 독일에 이어 19세기 말에는 일본, 러시아에서도 산업혁명이 시작되었다. 20세기에는 인도, 아르헨티나, 한국과 같은 나라도 공업화의 대열에 합류했다. 산업혁명은 1980년대 개인용 컴퓨터의 발명과 인터넷의 등장으로 정보 산업 혁명으로 이어졌다. 그리고 지금 시점에서 미래 학자들은 21세기는 유비쿼터스 (Ubiquitous) 라는 혁명이 올 것으로 예측하였는데, 일부 분야에서는 이미 진행 중이다.

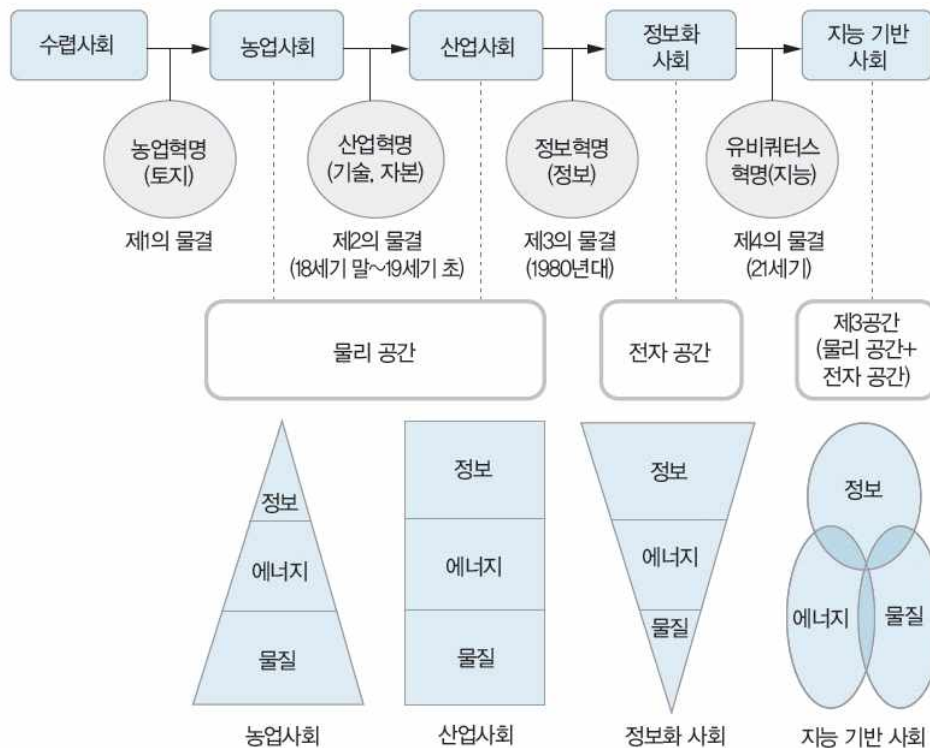


그림 1-1 인류사회의 변천 과정과 정보와 지식 가치 비중의 변화

2 공간혁명의 역사를 설명하시오.

공간혁명의 역사는 도시혁명, 산업혁명, 정보혁명, 유비쿼터스 혁명 등이 있다. 도시혁명은 시간 제약을 극복하기 위하여 물리 공간 축소하는 것이다. 산업혁명은 물리 공간의 분화와 공간의 생산성을 확대하는 것이다. 정보혁명은 시간 제약 극복을 위하여 물리 공간을 컴퓨터에 집어넣는 개념이다. 유비쿼터스 혁명은 전자적-물리적 공간 통합을 위해 컴퓨터를 물리 공간에 집어넣는 개념이다.

3 정보통신의 개념을 설명하시오.

정보통신 기술(Information & Communication Technology)은 컴퓨터를 이용한 정보 처리 기술과 정보를 전달하는 통신 기술을 결합한 것이다. 즉, 컴퓨터와 컴퓨터, 컴퓨터와 단말 장치를 통신망에 접속하여 데이터를 처리하고 전송하며 교환하는 통신 체제다. 좁은 의미로 데이터 통신이라고도 한다. 은행의 온라인, PC통신, 인터넷을 이용한 통신 등이 정보통신의 대표적인 예다.

4 데이터와 정보를 비교하여 설명하시오.

- ① 데이터 : 현실 세계에서 단순히 관찰하거나 측정하여 얻은 사실(fact) 또는 측정치(values)를 말한다. 어떤 현상을 표현하지만 의미는 부여할 수 없는 상태다. 예를 들면, 일기 예보에서 '오늘의 기온은 0°C이고, 내일의 날씨는 +35°C이다'라고 하는 것은 단순사실에 대한 측정치이므로 데이터라고 할 수 있다.
- ② 정보 : 정보는 데이터를 가공하거나 변환한 결과물을 말한다. 유효하게 해석하여 얻는 것 및 데이터의 상호 관계 등에서 파악한 내용으로 의사 결정을 하는 데 가치가 있는 데이터이다. 예를 들면, 일기 예보에서 '오늘의 기온은 0°C이고, 내일의 날씨는 +35°C이다'라고 하는 것은 단순 사실에 대한 측정치이지만 여기에서 '오늘보다 내일이 더 무더워지므로 더위에 대비해 반소매 옷을 준비하는 것이 좋다'라고 하는 것은 데이터에 의미가 부여된 것이므로 정보라고 할 수 있다.

5 컴퓨터를 이용한 정보 처리 기술을 설명하시오.

컴퓨터는 정보를 정확하게 계산하고 신속하게 처리하며 효율적으로 관리하는 기능을 한다. 계산 기능을 수행할 때는 다양한 컴퓨터 기능 외에 가장 기본이 되는 과학 기술 분야와 수학적 해법 도출, 시뮬레이션 등이 반드시 필요하다. 정보 처리 기능은 컴퓨터에 있는 각종 정보를 가공하여 원하는 데이터를 빠르게 검색하고, 정보를 수집하여 분류하며, 자료를 유지보수하는 등 유용한 정보를 제공한다. 정보 관리 기능은 비교적 새로운 개념으로 인공지능 등을 비교·판단하며, 로봇공학 분야처럼 반복적인 작업 처리 순서를 기억하여 정보를 관리·운용한다.

6 통신 기술을 설명하시오.

통신 기술은 다음 그림처럼 멀리 떨어진 정보원(Information Source)과 정보 목적지(Information Destination) 사이에서 정보를 잘 전송하고 처리하는 기술을 말한다. 여기서 정보원은 컴퓨터 등이 될 수 있다. 컴퓨터 통신 기술은 통신회선을 이용하여 컴퓨터와 컴퓨터 사이에서 정보를 교환하는 것으로, 컴퓨터끼리는 다양한 컴퓨터망(Computer Network)으로 연결한다.

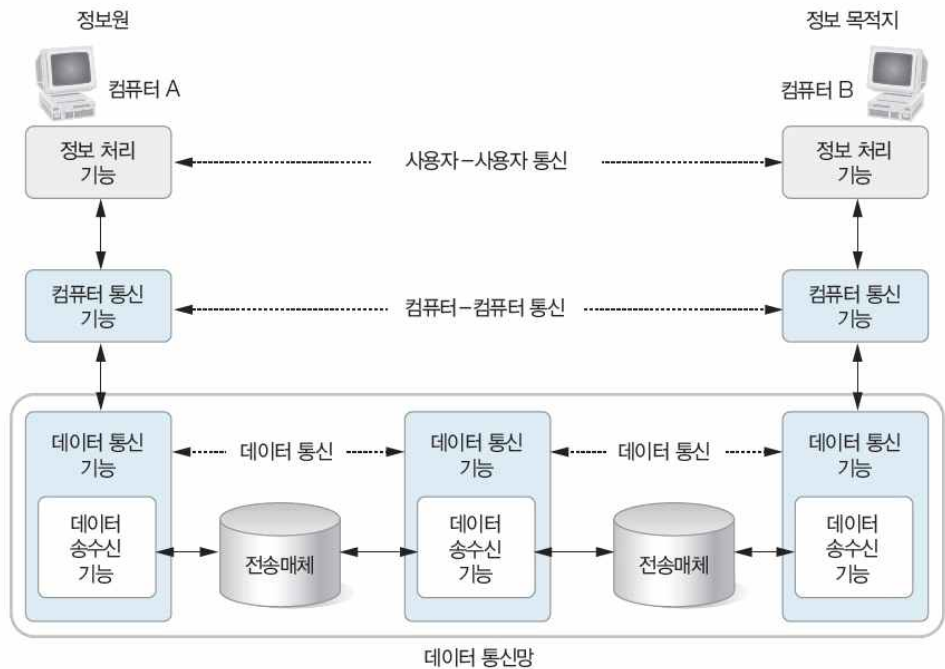


그림 1-6 통신 기술

7 정보통신 서비스를 정보의 형태별로 분류하여 설명하시오.

표 1-1 정보 형태에 따른 정보통신 서비스

정보 형태	설명	정보통신 서비스
데이터 통신	숫자나 문자를 디지털 형태로 전송하는 통신	전자우편
음성 통신	전화망을 이용해 음성을 전달하는 통신	음성 메일, 음성응답 서비스(ARS) 등
이미지 통신	정지 영상을 전달하는 통신	팩스
영상 통신	동영상을 전달하는 통신	TV 방송, 영상응답 시스템(VRS), 영상회의 등
멀티미디어 통신	복합된 여러 매체를 전달하는 통신	원격회의, 원격교육, 원격진료, 스마트폰 통신 등

8 정보통신 관련 산업을 통신 산업과 정보 처리 산업으로 분류하고 각각 예를 나열하시오.

표 1-2 정보통신 관련 산업

분류		관련 산업 예	
정보 통신 산업	통신 산업	전기통신 산업	• 전화, 전신, 팩스, 텔렉스, 비디오텍스, 원격화상회의 등
		정보통신망 산업	• LAN, WAN, MAN, PSTN, PSDN, ISDN, 텔렉스망, 전용 팩스망, 위성통신망, 디지털 전용망
		정보 제공 서비스업	• VAN, CATV, VRS, 온라인 정보 서비스
		방송 산업	• 라디오, TV, CATV
	정보 처리 산업	하드웨어 산업	• 컴퓨터와 주변 기기, 반도체, 집적회로의 제조와 판매, 오디오, 비디오 기기 등
		소프트웨어 산업	• 소프트웨어 생산 : 각종 프로그램 개발 • 정보 제공 : 데이터베이스 서비스 등 • 정보 처리 : 수탁 업무 계산 등

9 산업사회와 정보화 사회의 특징을 비교하여 설명하시오.

표 1-3 산업사회와 정보화 사회의 특징 비교

	산업사회	정보화 사회
기술 면	<ul style="list-style-type: none"> • 아날로그 정보 처리 • 단방향 정보 서비스 • 중앙집중형 정보 관리 시스템 • 하드웨어 기술 중심의 개발 • 개별 정보 처리 	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 정보 처리, 복합매체 • 양방향 동시 서비스 • 지방분산형 정보 관리 시스템 • 소프트웨어 기술 중심의 개발 • 광역 네트워크 정보 처리
시장 면	<ul style="list-style-type: none"> • 대기업, 제조업 중심 • 대량생산, 효율적 자동화 • 대량의 데이터, 과학 기술 • 대도시 중심형 시장 • 산업 활동 중심 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업 서비스 산업 • 다품종 소량생산, 생산 과정 자율화 • 제품의 고부가 가치화 • 지역 분산형 시장 • 개인 활동 중심
사회 면	<ul style="list-style-type: none"> • 지역집중 사회 • 자유경쟁 사회 • 다기능 사회 	<ul style="list-style-type: none"> • 분산사회(지방화 사회) • 창조사회 • 다기능 · 다원화 사회

10 제3세대 데이터 통신의 발전 과정을 설명하시오.

표 1-5 데이터 통신의 발전 과정

연도	설명
1946년	세계 최초의 전자계산기인 에니악(ENIAC) 개발 완성
1950년	사무 처리에 전자계산기 도입
1958년	세계 최초의 정보통신 시스템인 SAGE(통신 시스템의 모체로, 미국에서 군사적 목적으로 사용한 반자동 방공망 시스템) 개발
1961년	좌석예약 시스템인 SABRE(세계 최초의 상용통신 시스템으로 미국 민간항공회사에서 개발) 구축

11 제4세대 정보통신의 발전 과정을 설명하시오.

표 1-6 정보통신의 발전 과정

연도	설명
1971년	세계 최초의 패킷 교환망인 ARPA 통신망 개발(인터넷의 근간이 됨)
1975년	상업용 패킷 교환망인 TELENET, TYMNET 통신망 시스템 개발
1980년대	디지털 기술을 이용한 VAN, ISDN
1990년대	위성통신을 이용한 데이터 통신과 이동통신, 인터넷 보급과 웹 등장
2000년대	인터넷, 웹, 이동통신(스마트폰 등 포함) 확산

12 정보통신 기술과 다른 영역과의 융합의 예를 설명하시오.

통신과 방송에서 대표적인 융합의 예로 통신 분야에서 추진하는 <IPTV>와 방송 분야에서 추진하는 <디지털방송>을 들 수 있다. 두 영역은 중첩되어 서로의 영역이 허물어지고 있고, 미래에는 하나로 통일될 가능성이 높다. 그리고 디지털 카메라, 디지털 캠코더, MP3 등을 하나의 기기로 융합한 스마트폰도 대표적인 융합의 예이다.

13 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념을 설명하시오.

유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)은 수많은 지능형 컴퓨터를 유무선 네트워크와 연결하여 필요한 정보를 언제, 어디서나 즉시 제공받는 환경이나 세계를 말한다. 사용자는 공기나 물처럼 일상생활 속으로 자연스럽게 스며든 유비쿼터스 컴퓨팅을 거의 알아채지 못한 채 생활하게 된다.

14 사물인터넷의 개념과 유비쿼터스, 사물통신과의 차이점을 설명하시오.

사물인터넷은 기존의 인터넷(유선통신 기반)이나 모바일 인터넷(무선통신 기반)보다 진화된 개념이다. 모든 사물, 기기가 지능적으로 정보를 수집하고 다른 사물 또는 사람이 사용하는 기기와 무선 또는 유선통신을 통해 정보를 주고받는다. 현실과 가상세계의 모든 정보와 상호작용하는 개념이다. 기존의 유비쿼터스나 사물통신과 비슷하지만, 사물통신은 통신장비와 사람과의 통신을 주목적으로 하고, 사물인터넷은 사물끼리도 통신을 한다는 점에서 다르다. 사물인터넷은 사물통신의 개념을 인터넷으로 확장한 개념이다.

15 사물인터넷을 구현하기 위한 기술 요소를 설명하시오.

사물인터넷을 구현하기 위한 기술 요소로는 센싱 기술, 유무선 통신 기술, 서비스 인터페이스 기술, 보안 기술 등이 있다.

표 1-7 사물인터넷의 구현 기술 요소

요소	내용
센싱 기술	유형의 사물과 주위 환경으로부터 정보를 얻는 기술
유무선 통신 기술	고속 처리와 병렬 처리를 할 수 있는 유무선 통신 및 네트워크 인프라 기술
서비스 인터페이스 기술	각종 서비스 분야에 적합하게 정보를 가공하고 처리하는 기술
보안 기술	사물인터넷에 대한 해킹 및 정보 유출을 방지하기 위한 기술

2장 연습문제 해답

1 정보통신 시스템의 구성요소는 기능상 정보 전송 시스템(데이터 전송계)과 정보 처리 시스템(데이터 처리계)으로 분류한다. 다음 중 정보 전송 시스템에 해당되지 않는 것은?

- ① 단말 장치 ② 통신회선
③ 신호변환 장치 ④ 통신 소프트웨어

2 다음 괄호 안에 들어갈 알맞은 용어는?

()는(은) 데이터 단말 장치(DTE)와 데이터 통신 장치(DCE) 간의 접속 관계를 표시해 준다. 연결기(Connector, 커넥터)와 케이블(Cable)로 구성되며, 연결기의 신호선 핀 배치에 따라 종류가 다르다. 이들 상호 간에는 기계적, 전기적, 기능적 특성이 맞아야 한다.

- ① 데이터 처리 ② 인터페이스
 - ③ 데이터 전송 ④ 모뎀

3 다음 괄호 안에 들어갈 알맞은 용어는?

대표적인 신호변환 장치는 아날로그 전화선을 이용하는 ()과 디지털 전용회선을 이용하는 ()가 있다.

- ① CSU, DSU
- ② MODEM, ONU
- ③ DSU, CSU
- ④ **MODEM, DSU**

4 정보통신망의 구성요소 중 스마트폰이나 휴대폰은 어디에 속하는가?

- ① 단말 장치 ② 전송 장치
 - ③ 교환 장치 ④ 중계 장치

5 위성 통신에서 다운링크(Down Link)의 정의는?

- ① 수신 기지국으로부터 송신 기지국으로의 회선
- ② 송신 기지국으로부터 수신 기지국으로의 회선
- ③ 위성으로부터 수신 기지국으로의 회선
- ④ 위성으로부터 송신 기지국으로의 회선

6 다음 중 DCE에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공중 전화망에 접속할 경우에는 모뎀이 적합하다.
- ② 전송 데이터의 오류 제어 및 변복조 기능을 갖는다.
- ③ 디지털 전송 설비를 사용할 때는 DSU가 적합하다.
- ④ 데이터 회선 중단 장치를 의미한다.

16 이동통신 시스템의 주요 기능이 아닌 것은?

- ① 위치등록
- ② 셀 분할
- ③ 고정 채널 할당 방식
- ④ 핸드 오프

17 다음 중 RS-232C 25핀 커넥터의 2번 핀의 기능은?

- ① 송신 요구(RTS)
- ② 데이터의 송신(TxD)
- ③ 데이터의 수신(RxD)
- ④ 송신 준비 완료(CTS)

18 다음 중 모뎀의 분류 방식 시 고려 사항과 거리가 먼 것은?

- ① 변조 방식
- ② 동기 방법
- ③ 다중화 방식
- ④ 등화회로

19 CCU(Communication Control Unit)의 기능 중 통신 접속 기능과 관련이 없는 것은?

- ① 교환 접속 제어
- ② 통신 방식 제어
- ③ 다중 접속 제어
- ④ 우선권 제어

20 다음 중 중앙 처리 장치(CPU)에 해당되지 않는 것은?

- ① 주기억 장치(RAM)
- ② 산술 논리 연산 장치(ALU)
- ③ 제어 장치
- ④ 레지스터

21 디스크를 사용하려면 최초에 반드시 해야 할 사항은 무엇인가?

- ① 파티션을 만들고 포맷한다.
- ② 내용을 지우고 잠근다.
- ③ 시분할한다.
- ④ 폴더와 파일들로 채운다.

22 운영체제가 컴퓨터 시스템에 제공하는 기능(또는 목적)으로 올바른 것은?

- ① 청각성-신속성
- ② 편의성-효율성
- ③ 시각성-편의성
- ④ 청각성-정확성

23 다음 괄호 안에 들어갈 알맞은 용어는?

소프트웨어는 프로그래밍 언어를 통해 개발되는데, 여기에는 소스 코드를 모두 기계 코드로 변환하고, 하나의 실행 파일을 만들어 목적 코드를 출력하는 ()와(과) 한번에 한 라인씩 그 프로그램의 각 라인을 번역하고 나서 실행하는 ()이(가) 있다.

- ① 인터프리터-컴파일러
- ② 어셈블리어-컴파일러
- ③ 컴파일러-인터프리터
- ④ 인터프리터-어셈블리어

- ① 데이터(DATA) ② 소프트웨어(Software)
- ③ 신호(Signal) ④ 2진 코드

4 모뎀(MODEM)과 디지털 서비스 유닛(DSU, Digital Service Unit)의 차이점을 설명하시오.

■ 모뎀

모뎀(MODEM)은 MODulator와 DEModulator의 합성어다. 단말 장치에서 발생한 디지털 신호를 통신회선으로 전송하기 위해 아날로그 신호로 변환(변조)하는 역할을 하며, 또한 통신 회선에서 수신한 아날로그 신호를 통신 제어 장치나 컴퓨터로 전송하기 위해 디지털 신호로 변환(복조)하는 역할을 한다. 즉, 컴퓨터 내부에서 처리하는 0과 1의 디지털 정보를 아날로그 신호로 바꾸어 전송한다. 그리고 신호를 받은 모뎀은 컴퓨터가 알 수 있도록 이것을 다시 디지털 신호로 바꾼다.

■ 디지털 서비스 유닛

디지털 서비스 유닛(DSU, Digital Service Unit)은 디지털망에 사용하는 회선 종단 장치(DCE)로 아날로그망, 즉 전화망에서 사용하는 모뎀과 비슷한 역할을 한다. 모뎀과 차이점은 디지털망을 사용할 때는 디지털 회선을 이용해 디지털 데이터나 신호를 먼 곳까지 안전하게 전송할 수 있도록 단극성(Unipolar) 신호를 양극성(Bipolar) 신호로 변환하는 것이다. 즉, 신호 형식은 그대로 둔 채 먼 거리까지 전송할 수 있도록 신호 레벨만 높여준다. 수신 측에서는 이것과는 반대 과정을 거쳐 원래의 디지털 데이터나 신호로 재생한다.

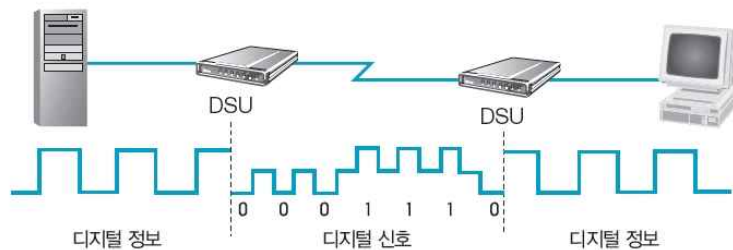


그림 2-11 디지털 서비스 유닛(DSU)을 이용한 신호변환

5 통신회선의 종류를 나열하고, 종류별로 간략히 설명하시오.

통신회선은 전화선, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 마이크로파, 위성통신 등을 주로 사용한다. 전송선로에 따라 유선과 무선으로 구분할 수 있는데, 유선선로에는 전화선, 동축 케이블, 광섬유 케이블 등이 있다. 전화선과 동축 케이블은 정보 전송 수단이 전기고, 광섬유 케이블은 정보 전송 수단이 빛이다. 무선선로는 안테나를 이용해 송수신한다. 전송할 때는 안테나가 공기 등의 매체를 이용해 전자기파를 방출하고, 수신할 때는 주위 매체를 이용해 전자기파를 끌어당긴다.

표 2-6 전송선로의 종류와 특징

구분	기능	종류	정보 전송 수단	특징
유 선 선 로	전화선과 동축 케이블은 정보 전송 수단이 전기이며, 광섬유 케이블은 빛임	꼬임선(전화선)	전기 (금속도체)	<ul style="list-style-type: none"> • 기후 조건(온도, 날씨 등)으로 감쇄 현상 발생 • 지형에 따라 설치할 때 장애 발생 • 가입자만 데이터를 전달할 수 있음 • 전선이 끊어질 수 있음 • 근거리 통신에 적합
		동축 케이블		
		광섬유 케이블	빛	
무 선 선 로	무선선로는 안테나를 이용해 송수신하며 전송할 때는 안테나가 공기 등의 매체를 이용해 전자기파를 방출하고, 수신할 때는 주위 매체를 이용해 전자기파를 끌어당김	마이크로파 (위성, 지상) 라디오파	전파	<ul style="list-style-type: none"> • 지형, 재해와 관계없이 전송 가능 • 지형, 기후에 따라 전파방법이 다름 • 수신 범위가 넓어 많은 사람에게 데이터 전달 • 주파수 대역에서 전파법 규제를 받음 • 광대역 통신에 적합

6 광섬유 케이블을 설명하시오.

광섬유 케이블은 광코어(Optical Core), 광클래딩(Optical Cladding), 재킷(Jacket) 등으로 구성된다. 광코어는 광섬유의 가장 안쪽 부분에 위치하며, 굴절률이 큰 유리나 플라스틱으로 만든 하나 이상의 매우 가는 가닥이다. 광클래딩은 굴절률이 작은 유리나 투명 플라스틱으로 되어 있다. 재킷은 플라스틱으로 외부를 코팅한 절연막(Plastic Coating)으로, 외적인 위험요소(습기, 파손, 마모)에서 광코어와 광클래딩을 보호하는 역할을 한다.

7 인공위성과 위성 마이크로파를 각각 설명하시오.

인공위성은 전송매체로 무선선로인 전자기파를 이용하여 데이터를 전송한다. 위성 마이크로파(Satellite Microwave)는 이러한 전자기파의 한 예이다. 위성 마이크로파는 지상에서 약 35,860km 상공에 있는 위성과 지상의 여러 송수신국을 서로 연결한다. 즉 지상 송신국으로부터 받은 주파수 대역을 증폭하거나 재생한 후 지상 수신국으로 보내는 역할을 한다.

8 지상 마이크로파를 설명하시오.

지상 마이크로파(Terrestrial Microwave)를 극초단파 전송 또는 마이크로파 라디오(Microwave Radio)라고도 한다. 지상 마이크로파는 방향성이 강하기 때문에 동축 케이블 등 유선선로를 설치하기 곤란한 지역(습지대, 사막 등)에서는 접시형 안테나(파라볼라)를 장거리 통신 서비스용으로 사용한다. TV나 음성 전송용 동축 케이블보다 장거리 통신에 더 적합하다.

9 라디오파를 설명하시오.

마이크로파는 방향성이지만 라디오파는 방향성이 없다. 따라서 라디오파를 이용하여 송수신할 때는 접시형 안테나가 필요 없고, 안테나를 정해진 위치에 정확히 설치하지 않아도 된다. 주로 AM, FM 라디오와 VHF, UHF TV방송 등에 사용한다. 주파수 범위도 30MHz~1GHz로 매우 넓어 방송통신용으로 적합하다. 30MHz 이상의 라디오파는 전리층을 통과하므로 멀리 떨어진 수신기도 반사나 강우에 덜 민감하다. 그러나 디지털 통신에서는 전송률이 높지 않다는 단점이 있다.

10 이동통신을 설명하시오.

이동통신은 이동체통신이라고도 하는데, 고정된 통신과는 반대되는 개념이다. 항공기, 선박, 열차, 자동차 등 계속 움직이는 대상에서 일반 전화로 통신할 때나 이들 이동체 상호 간에 일어나는 무선통신을 말한다. 시스템은 서비스 종류에 따라 이동국, 기지국, 교환국으로 구성된다. 이동국은 모든 이동체에 설치된 통신 단말기를 뜻한다. 기지국은 이동국과 교환국을 연결하는 기능을 하고, 안테나, 송수신기, 제어 부분 등으로 구성된다. 교환국은 이동 통신망과 일반 공중망을 연결하는 기능을 하고, 이동가입자의 위치를 검출하거나 가입자 상호 간에 정보를 교환하는 데 사용한다.

11 통신 제어 장치(CCU, Communication Control Unit)를 설명하시오.

통신 제어 장치(CCU, Communication Control Unit)는 통신회선과 단말 장치 사이를 연결하여 송신이나 수신되는 데이터를 처리하기 좋은 형식으로 바꾸는 역할을 한다. 예를 들어, 문자 하나를 송신할 때는 병렬 비트를 직렬 비트로 바꾸어 전송하고, 수신할 때는 비트 여러 개를 모아서 문자 하나로 만들어 출력한다. 또 데이터의 오류를 검사하거나 정정하는 등 여러 기능을 수행한다.

12 인터페이스(Interface)를 설명하시오.

인터페이스(Interface)는 데이터 단말 장치(DTE)와 데이터 통신 장치(DCE) 간의 접속관계를 표시해 준다. 연결기(Connector : 커넥터)와 케이블(Cable)로 구성되며, 연결기의 신호선 핀 배치에 따라 종류가 다르다.

인터페이스를 표준화하면 사용자가 매우 편리하게 사용할 수 있는데, 가장 대표적인 인터페이스 표준화는 RS-232다. RS-232C나 EIA-232C라고도 하며, 1969년에 제정하였다. RS-232C는 DTE와 DCE 간의 물리적 연결과 신호 수준을 정의하며, 25핀과 9핀 연결기를 모두 지원한다. RS-232에는 C와 D가 있는데, RS-232D는 RS-232C를 수정하여 표준화한 것으로 특수한 케이블 연결기를 정의한다. RS-232 외에도 RS-422, RS-423, RS-449, RS-485 등이 있다.

13 정보 처리 시스템을 설명하시오.

정보처리시스템을 데이터 처리계 또는 컴퓨터 시스템이라고도 하는데 시스템의 특성에 따라 하드웨어와 소프트웨어로 구분할 수 있다. 하드웨어는 컴퓨터를 구성하는 모든 기계적 장치를 말하고, 소프트웨어는 컴퓨터를 사용할 수 있도록 관리·운영하는 데 필요한 모든 절차와 관련된 프로그램의 집합체를 말한다.

14 단말 장치의 네 가지 구성과 그 기능에 대해서 설명하시오.

단말 장치는 네 가지로 제어부로 구성되며, 각 제어부에서는 다음과 같은 기능을 담당한다.

- 입출력 제어부 : 외부에서 정보를 받아들이고, 정보통신시스템에서 처리한 결과를 외부로 출력하며, 입출력할 때 필요한 제어를 수행한다.
- 송수신 제어부 : 데이터를 송수신하며, 전송 제어문자를 검사하여 단말 장치가 필요한 동작을 수행할 수 있게 한다.
- 오류 제어부 : 오류를 검출하고 복구한다.
- 공통 제어부 : 단말 장치를 종합적(입출력 제어, 오류 제어, 송수신 제어 등)으로 제어한다.

15 정보 처리 시스템에서 시스템 소프트웨어에 대해서 설명하시오.

시스템 소프트웨어는 사용자가 컴퓨터를 쉽게 사용할 수 있도록 편리한 환경을 제공해 주는 프로그램 집단이다. 운영체제(Operating System), 언어 번역 프로그램(language translator program), 링커(Linker), 로더(Loader), 매크로 프로세서(Macro Processor) 등이 시스템 소프트웨어에 속한다.

운영체제는 컴퓨터 하드웨어와 사용자간의 교량적인 역할을 하는 한다. 목적은 처리량 증가, 응답 시간의 단축, 사용 가능성 증가, 신뢰도 향상 등이다. 즉 편의성과 효율성을 제공할 목적이다. 언어 번역 프로그램(language translator program)은 인간이 작성된 프로그램을 컴퓨터가 인식할 수 있도록 기계어로 바꾸어 주는 프로그램이며 컴파일러, 인터프리터, 어셈블러 등이 있다.

3장 연습문제 해답

1 다음 중 동기식 전송 방식의 특징으로 옳은 것은?

- ① 전송 문자마다 시작 비트와 정지 비트를 지닌다.
- ② 전송속도는 보통 1,800bps 이하로 사용한다.
- ③ 전송 문자 사이에 일정하지 않은 휴지 간격(Idle Time)이 존재한다.
- ④ 사용 단말기가 버퍼 기능이 있어야 하며 장비가 복잡하다.

2 다음 중 비동기식 전송 방식의 특징으로 가장 옳은 것은?

- ① 시작 비트와 정지 비트 없이 출발과 도착 시간이 정확한 방식이다.
- ② 비트열이 하나의 블록 또는 프레임의 형태로 전송된다.
- ③ 모뎀이 단말기에 타이밍 펄스를 제공하여 동기가 이루어진다.
- ④ 문자와 문자 사이에 일정치 않은 휴지 시간이 존재할 수 있다.

3 다음 중 혼합형 동기식 전송 방식의 특징이 아닌 것은?

- ① 전송 성능이 좋아지고 전송 대역폭이 좁아지는 장점이 있다.
- ② 시작 비트와 정지 비트가 존재한다.
- ③ 비동기식 전송보다 빠르고 동기식 전송보다 느리다.
- ④ 송신기와 수신기는 동기 상태를 유지하고 있어야 한다.

4 다음 중 직렬 전송 방식의 특징이 아닌 것은?

- ① 전송속도가 느리다.
- ② 주로 근거리 전송에 사용된다.
- ③ 전송로의 비용이 저렴하다.
- ④ 직렬과 병렬의 변환 회로가 필요하다.

5 비동기식 전송 방식에서 시작과 정지 부호가 필요한 이유로 가장 타당한 것은?

- ① 에러 제어를 위해
- ② 송수신 간의 동기 유지를 위해
- ③ 프레임의 블록을 많이 보내기 위해
- ④ 통신속도를 높이기 위해

6 병렬 전송에서는 하나의 문자 전송 후 계속해서 다음 문자를 전송한다. 이때 문자와 문자 사이의 간격을 구분할 수 없는 문제가 생기는데, 이를 해결하기 위해 어떤 신호를 사용하여 데이터를 송수신 하는가?

- ① envelope와 bearer
- ② start와 stop
- ③ strobe와 busy
- ④ since와 flag

7 비트 지향식 동기식 전송 방식에서 동기를 위해 데이터 묶음의 앞뒤에 플래그 문자를 사용하는데 이와 관련된 내용 중 잘못된 것은?

- ① 플래그 문자와 플래그 문자 사이에 약간의 휴지 간격이 필요하다.
- ② 보낼 데이터가 없어도 항상 플래그를 보내 동기를 유지한다.
- ③ 플래그 문자로는 '01111110'을 주로 사용한다.
- ④ 플래그와 같은 데이터 전송 시 비트 스템핑(bit stuffing) 기법을 사용한다.

8 동기 방식 중 클록(clock)을 사용하여 동기를 맞추는 방식은?

- ① 문자 동기
- ② 비트 동기
- ③ 플래그 동기
- ④ 제어 동기

9 데이터 통신 방식 중 Full-Duplex 방식의 가장 큰 장점은?

- ① 비동기식 전송 방식에 적합하다.
- ② 데이터를 동시에 전송하지 않는다.
- ③ 동시에 송수신이 가능하다.
- ④ 데이터를 병렬로 보낼 수 있다.

10 다음 중 단방향 통신 방식이 아닌 것은?

- ① 무선호출 방식
- ② 라디오 방송
- ③ 지상파 TV 방송
- ④ 휴대용 무선통신 방식(TRS)

11 다음 중 샤논(Shannon)의 채널 용량의 공식으로 알맞은 것은? (단 B : 대역폭, C : 채널 용량, S : 신호, N : 잡음)

- ① $C = 2B \times \log_2(1+S/N)$ bps
- ② $C = B \times \log_2(1+S/N)$ bps
- ③ $C = B \times \log_2(S/N)$ bps
- ④ $C = 2B \times \log_2(S/N)$ bps

12 통신속도가 4,800[baud]일 때 한 개의 신호 단위를 전송하는 데 필요한 시간은?

- ① 1/2,400초
- ② 1/3,600초
- ③ 1/4,800초
- ④ 1/9,600초

13 통신속도가 2,000bps인 회선에서 1시간 전송 했을 때, 오류 비트수가 36bit였다면, 이 통신회선의 비트 오류율은?

- ① 2.5×10^{-5}
- ② 2.5×10^{-6}
- ③ 5×10^{-5}
- ④ 5×10^{-6}

14 표본화 정리에 의하면 주파수 대역이 60Hz~3.6kHz인 신호를 완전히 복원하기 위한 표본화 주기는?

- ① 1/60초
- ② 1/3.6초
- ③ 1/7,200초
- ④ 1/6,800초

15 양자화 잡음은 다음 중 어느 방식에서 주로 발생하는가?

- ① PCM
- ② PDM
- ③ PPM
- ④ PWM

16 PCM 단계 중에서 연속적인 아날로그 신호를 입력으로 받아 불연속적인 진폭을 갖는 펄스를 생성하는 과정에 해당되는 것은?

- ① 표본화
- ② 양자화
- ③ 부호화
- ④ 압축기

17 채널 간의 상호 간섭을 막기 위해 보호 대역이 필요한 다중화 방식은 무엇인가?

- ① FDM
- ② TDM
- ③ CDM
- ④ WDM

18 다중화 장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정적인 공동 이용 장치이다.
- ② 데이터를 병렬로 전송하는 장치를 말한다.
- ③ 하나의 물리적 회선을 통하여 전송하는 시스템이다.
- ④ 여러 개의 신호를 동시에 하나의 채널로 전송하는 장치이다.

19 양자화 비트수가 6비트이면 양자화 계단수(M)는?

- ① 8
- ② 16
- ③ 32
- ④ 64

20 베이스밴드(Base Band) 전송에서 전송 신호의 상태를 세 종류로 나타내는 방식은?

- ① 단류 NRZ 방식
- ② 복류 NRZ 방식
- ③ 바이페이즈(Biphase) 방식
- ④ 바이폴라(Bipolar) 방식

21 다음 중 진폭과 위상을 변화시켜 정보를 전달하는 디지털 변조 방식은?

- ① PSK
- ② QAM
- ③ FSK
- ④ ASK

22 정보를 디지털 신호로 변환할 때 사용하는 변조 방식은 무엇인가?

- ① 브로드밴드
- ② 펄스 부호 변조
- ③ 아날로그 변조
- ④ 베이스밴드

23 다음 중 디지털 데이터를 아날로그 신호로 변조하는 방식이 아닌 것은?

- ① DPSK
- ② PCM
- ③ QAM
- ④ ASK

주관식 문제-----

1 정보 전송 방식과 기술의 필요성을 설명하시오.

정보통신 시스템은 서로 멀리 떨어진 정보원과 정보 목적지 사이에서 정보를 잘 전송 및 처리하기 위해 여러 구성요소를 상호 유기적으로 결합한 시스템이다. 따라서 정보통신 시스템은 정보전송 시스템의 역할도 포함한다. 그런데 보통 전송매체를 이용해 데이터를 전송할 때는 한꺼번에 많은 사용자가 제한된 전송선로를 사용하므로 이것을 효율적으로 사용할 수 있도록 나름의 정보 전송 방식이 필요하다. 또한 전송할 때 발생하는 감쇄, 잡음 등 손상을 최소화하는 정보 전송 기술도 필요하다.

2 푸리에 급수(Fourier Series)와 신호 분석을 설명하시오.

19세기 프랑스의 수학자 푸리에(Jean-baptiste Fourier)는 기본 주기가 T인 임의의 주기 함수 $g(t)$ 를 유한 개 또는 무한 개의 사인 함수와 코사인 함수의 합으로 표시할 수 있음을 증명하였다. 이것은 시간에서 주기 파형이 있는 신호를 푸리에 변환을 이용해 푸리에 급수에 따른 기본파와 고주파의 합으로 구성한 후 원래의 신호를 알아내 데이터 통신의 신호를 분석하고 응용할 수 있게 한 이론이다.

3 데이터 신호속도와 변조속도가 일치하지 않는 문제가 발생하는 이유를 설명하시오.

데이터 신호속도와 변조속도는 전송 형태에 따라 일치할 때도 있고, 일치하지 않을 때도 있다. 직렬 전송에서는 진폭 변조나 주파수 변조된 교류 신호의 한 변화점에서 1비트의 정보만 전송하므로 변조속도와 신호속도가 일치한다. 그러나 병렬 전송이나 위상 변조에서는 한 변화점에서 비트 여러 개를 전달하기 때문에 변조속도와 신호속도가 일치하지 않는다.

4 통신 용량(전송 용량)의 개념을 설명하시오.

전송 채널을 이용해 오류 없이 정보를 전송할 수 있는 최대 속도를 전송 용량이라고 한다. 단위는 데이터 신호속도와 비슷하고, 전송 용량을 표시하는 일반식은 다음과 같다. 이 식은 샤논(C. E. Shannon)이 증명하고 정리하였다. 전송 채널의 정보량은 대역폭과 신호 전력, 채널 잡음과 관련이 있는데, 단위는 bps를 사용한다.

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) \quad (\text{식 3.7})$$

- C : 통신 용량(Capacity)
- W : 채널의 대역폭(Bandwidth)
- $\frac{S}{N}$: 신호 대 잡음비(Signal/Noise)

5 전송 장애의 주요 형태를 설명하시오.

- 신호 감쇄(Signal Attenuation) : 장거리 전송 시 거리가 멀어질수록 전자적 신호의 세기가 점차 약해지는 현상을 말한다.
- 지연 왜곡(Delay Distortion) : 전송매체를 이용해 전달하는 신호의 속도가 주파수에 따라 차이가 나는 현상이다. 주로 유도 전송매체(꼬임선, 동축 케이블, 광케이블)에서 발생하는 데, 매체마다 주파수 특성이 다르기 때문이다.
- 잡음(Noise) : 전송로에서 전송 신호에 포함되는 불필요한 신호를 말한다.

6 직렬 전송과 병렬 전송을 비교·설명하시오.

컴퓨터는 정보를 전송할 때 1비트씩이 아니라 1바이트(8비트)나 그 정수배의 단위로 전송한다. 이때, 1바이트를 회선 1개에 분해하여 전송하는 것을 직렬 전송이라 하고, 회선을 여러 개 이용하여 전송하는 것을 병렬 전송이라고 한다.

7 비동기식 전송 방식과 동기식 전송 방식을 비교·설명하시오.

- **비동기식 전송** : 비동기식 전송(Asynchronous Transmission)이란 동기식 전송을 하지 않는다는 의미가 아니라 블록 단위가 아닌 문자 단위로 동기 정보를 부여해서 보내는 방식이다. 시작-정지(Start-Stop) 전송이라고도 하며, 한 번에 한 문자씩 주고받는다. 이 방식에서 각 문자의 시작 비트(Start Bit)는 1비트로 구성되고, 논리는 0이다. 데이터 비트(Data Bit)는 5~8비트다. 패리티 비트(Parity Bit)는 짝수나 홀수를 사용하거나 둘 다 사용하지 않아도 된다. 패리티 비트를 사용할 때는 이것을 포함하여 전송하는 데이터에서 논리 1의 개수가 짝수 개면 논리 1이, 홀수 개면 논리 0이 된다. 정지 비트(Stop Bit)는 1비트, 1.5비트, 2비트 중 하나를 사용한다.

문자를 연속해서 보낼 때 각 문자 사이에 일정하지 않은 휴지 기간이 있을 수 있다. 문자를 구성하는 각 비트의 길이는 통신속도에 따라 일정하다. 문자 단위로 동기화되며, 송신 측과 수신 측이 항상 동기 상태에 있을 필요는 없다. 전송속도는 보통 1,800bps를 넘지 않으며, 송수신 측을 직접 연결할 수 있을 정도로 거리가 가까울 때는 9,600bps까지 전송할 수 있다. 8비트 데이터를 전송할 때는 시작과 정지 비트를 2~3개 추가하여 전송하며, 전체 회선을 이용하는 효율은 70~80% 정도다.

- **동기식 전송** : 동기식 전송(Synchronous Transmission)은 데이터를 문자가 아닌 블록 단위(프레임)로 전송한다. 즉, 송신 측과 수신 측 사이에 미리 정해진 숫자만큼 문자열을 한 묶음으로 만들어 한꺼번에 전송한다. 데이터 묶음의 앞쪽에는 반드시 동기문자가 와야 하며, 동기문자는 송신 측과 수신 측이 서로 동기하는 데 사용한다. 한 묶음으로 구성된 문자 사이에는 휴지 간격이 없다. 타이밍 신호는 변복조기, 단말기 등이 공급하는데, 전송속도가 보통 2,000bps를 넘을 때 사용한다. 송신하려는 데이터가 많거나 고속 처리가 필요할 때는 비동기식보다는 동기식이 훨씬 효율적이다.

8 통신회선의 접속 방식에는 점-대-점 회선, 다지점 회선, 집선 회선, 회선 다중 방식 등이 있는데, 각각을 설명하시오.

- **점-대-점 회선 방식** : 컴퓨터 시스템과 단말기를 전용회선으로 직접 연결한다. 단말기를 여러 대 연결할 때도 일-대-일로 연결하므로 언제든지 데이터를 송수신할 수 있다. 이 방식은 전화회선을 구성하는 데도 이용하는데, 교환기를 이용하여 공중회선을 사용할 수 있다. 응답속도가 빨라 주로 고속 처리에 이용한다.
- **다지점 회선 방식** : 컴퓨터 시스템에 연결된 전송회선 1개에 단말기를 여러 대 연결한다. 여기서 사용하는 전송회선은 대부분 전용회선 1개라 한 시점에서는 단말기 하나만 컴퓨터로 데이터를 전송할 수 있다. 반면, 컴퓨터에서 데이터를 수신할 때는 단말기 여러 대가 동시에 수신한다. 단말기와 컴퓨터의 통신선로를 구성하는 방법에는 폴링, 선택, 경쟁이 있다.
폴링(Polling)은 단말기에서 컴퓨터로 데이터를 전송할 때 사용하며, 컴퓨터 감시 프로그램쪽에서 신호를 보내 송신할 데이터가 있는지 주기적으로 검사한다. 선택(Selection)은 컴퓨터에서 특정 단말기를 지정하여 데이터를 전송할 때 주로 이용하는데, 특정 단말기를 지정하는 제어문자를 데이터의 앞에 포함시켜 데이터를 전송한다. 물론 데이터 1개를 단말기 여러 대로 동시에 전송할 수도 있다. 경제적이며, 짧은 시간 동안 회선을 운영하므로 주로 조회를 처리하는 데 사용한다. 경쟁(Contention)은 말 그대로 단말 장치가 서로 경쟁하면서 회선에 접근하는 방법으로 가장 간단하나 효율적이진 못하다.
- **집선회선 방식** : 일정한 지역 내에 있는 중심 부분에 집선 장치를 설치한 후 여기에 단말기를 여러 대 연결하는 방식이다. 집선 장치는 단말기에서 저속으로 전송되는 데이터를 모아 컴퓨터에 고속으로 전송하는 역할을 한다. 컴퓨터와 집선 장치 사이는 속도가 빠른 단일회선으로 연결하거나 연결한 단말기 수보다 적은 수로 연결할 수 있다. 이 방식은 통신회선을 효율적으로 사용할 수 있으며, 다지점 회선 방식처럼 단말기의 회선 사용률이 낮을 때 적합하다. 여기서 집선이란 집선 장치의 입구보다 출구 개수를 적게 하는 것이다.
- **회선 다중 방식** : 집선회선 방식과 사용방법은 비슷하다. 일정한 지역에 있는 단말기 여러 대를 그 지역의 중심 부분에 설치된 다중화 장치(Multiplexer)에 연결하고, 다중화 장치와 컴퓨터 사이는 대용량 회선으로 연결한다. 다중화 통신회선 방식은 회선 사용률이 비교적 높은 단말기에서 데이터를 송수신할 때도 적용할 수 있다.

9 부호 체계의 종류를 설명하시오.

문자를 표현하는 방식은 다양하지만 그중에서도 가장 많이 쓰는 표현 방식은 미국에서 만든 표준 코드인 ASCII(American Standard Code for Information Interchange), IBM에서 만든 EBCDIC(Extended Binary Coded Decimal Interchange Code), BCD(2진화 10진 코드, Binary Coded Decimal Code)다.

- **ASCII** : 미국에서 만든 표준 코드로 원래는 통신용으로 만들었다. 7비트로 구성되어 총 $128(2^7)$ 가지의 문자를 표현할 수 있다. 개인용 컴퓨터는 대부분 ASCII를 사용하며, 1비트를 더 추가해 8비트를 사용하는 확장 ASCII도 많이 사용한다.
- **EBCDIC** : 8비트로 구성되어 총 $256(2^8)$ 가지의 문자를 나타낼 수 있다. IBM의 메인 프레임 컴퓨터에 사용하려고 만들었는데, 요즘에는 IBM에서 만든 모든 장비에 사용한다.
- **BCD** : 2진화 10진 코드라고도 하며 숫자, 영문자, 특수문자를 코드화한 것이다. 10진수를 나타내는 4비트의 BCD에 2비트를 추가하여 나타낸다.

10 RZ(Return to Zero)와 NRZ(None Return to Zero) 방식을 각각 설명하시오.

- **RZ(Return to Zero) 방식** : 1비트를 전송할 때 비트 시간 길이의 약 1/2은 양이나 음의 전압을 유지하고, 그 나머지 시간은 0 상태로 되돌아오는 방식이다. NRZ 방식보다 변조율이 2배 더 높으나, NRZ 방식의 단점을 포함하므로 많이 사용하지 않는다.
- **NRZ(None Return to Zero) 방식** : 0·1비트의 값을 전압으로 표시한 후 다시 0V로 되돌아오지 않는 방식이다. 컴퓨터 주변 기기인 단말기, 프린터 등에서 많이 사용한다.

11 정보를 전송하는 네 가지 변조 방식을 설명하시오.

표 3-7 신호변환 방식에 따른 변조 방식

전송 형태	신호변환 방식	변조 방식
디지털 전송	디지털 정보 → 디지털 신호	베이스밴드
	아날로그 정보 → 디지털 신호	펄스 부호 변조(PCM)
아날로그 전송	디지털 정보 → 아날로그 신호	브로드밴드 대역 전송
	아날로그 정보 → 아날로그 신호	아날로그 변조

12 '디지털 정보 → 아날로그 신호 : 대역 전송(브로드밴드)' 방식을 설명하시오.

디지털 정보를 아날로그 신호로 변환하는 방식을 대역 전송(Broad Band : 브로드밴드)방식 또는 디지털 변조 방식이라고 한다. 컴퓨터에서 발생하는 디지털 신호를 아날로그 통신망인 전화망을 이용해 전송하려면 디지털 신호를 다시 아날로그 신호로 바꿔주어야 한다.

이때, 사용하는 것이 바로 모뎀 역할을 하는 디지털 변조다. 이 방식은 직류가 전송되지 않아, 송신 측에서는 직류 신호를 교류 신호로 변환하여 데이터를 전송하고, 수신 측에서는 교류 신호를 직류 신호로 변환하여 전송한다. 전화망으로 컴퓨터 통신을 하는 데 사용하는 모뎀의 신호변환이 대표적인 예다. 즉, 베이스밴드의 주파수 스펙트럼을 별도의 음성 대역으로 전환하는 것이다. 이때, 사용하는 대역 내의 주파수를 반송파(Carrier : 캐리어)라고 한다.

반송파를 일반식으로 표현하면 다음과 같다.

$$v(t) = A(t)\sin(\omega t + q) \quad (\text{식 3.8})$$

- $A(t)$: 반송파의 진폭
- ω : 반송파의 각 주파수($\omega = 2\pi f$, f 는 반송 주파수)
- q : 반송파의 위상

디지털 변조 방식에는 진폭 편이 변조(ASK), 주파수 편이 변조(FSK), 위상 편이 변조(PSK)가 있다. 변조는 진폭, 주파수, 위상 등 변수를 변환하여 정보를 전송하는 것이다. 진폭 편이 변조에서 반송파의 진폭인 $A(t)$ 는 베이스밴드 신호의 진폭을 변환시킨다. 주파수 편이 변조에서 반송 주파수 f 는 베이스밴드 신호의 주파수를 변환시킨다. 그리고 위상 편이 변조에서 반송파의 위상 q 는 베이스밴드 신호의 위상을 변환시킨다.

13 주파수 분할 다중화 방식(FDM)을 설명하시오.

주파수 분할 다중화(FDM, Frequency Division Multiplexing)는 하나의 전송로 대역폭을 작은 대역폭(채널) 여러 개로 분할하여 여러 단말기가 동시에 이용할 수 있게 하는 방식이다. 즉, 정보를 똑같은 시간에 전송하려고 별도로 주파수 채널을 설정해 이용한다. 채널간의 상호 간섭을 막으려면 보호 대역(Guard Band : 보호밴드)이 필요하고, 이 보호 대역은 채널의 이용률을 낮춰준다. 그러나 이렇게 보호 대역을 만들어 두어도 상호 변조 잡음(Intermodulation Noise)은 여전히 극복할 문제다.

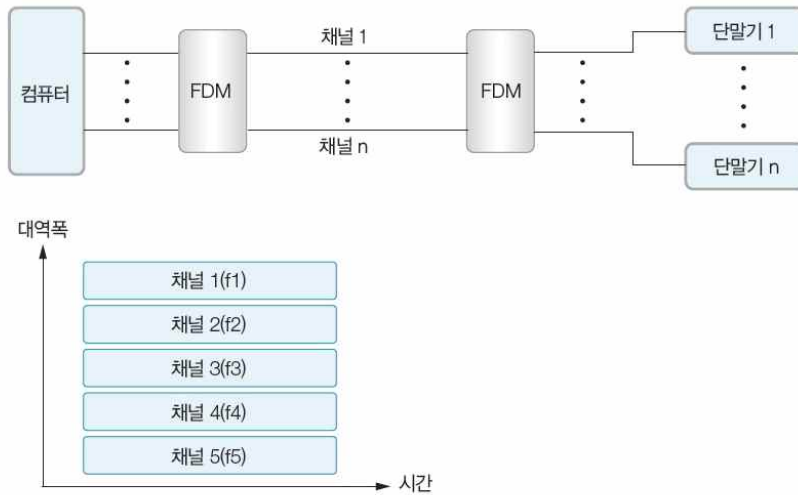


그림 3-29 주파수 분할 다중화 방식

14 시분할 다중화 방식(TDM)을 설명하시오.

시분할 다중화(TDM, Time Division Multiplexing)는 전송로 대역폭 하나를 시간 슬롯(Time Slot)으로 나눈 채널에 할당하여 채널 몇 개가 한 전송로의 시간을 분할해서 사용한다.

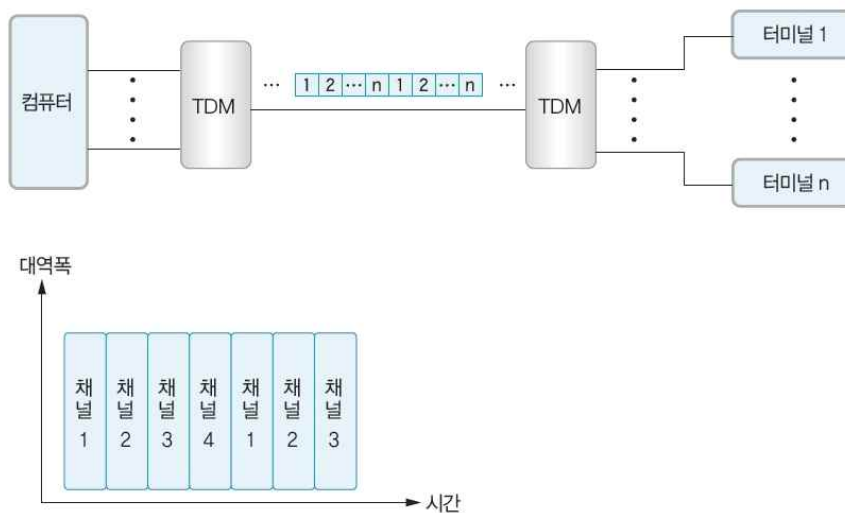


그림 3-30 시분할 다중화 방식

15 집중화기(Concentrator)와 다중화기(Multiplexer)를 각각 설명하시오.

집중화기는 다중화기처럼 전송회선을 분할하는 장치라는 점에서는 비슷하지만 집중화기는 비동기식이고, 다중화기는 동기식이다. 집중화기는 여러 입력회선 채널의 용량을 합한 것이 집중화 채널 용량보다 적고 동적이지만, 다중화기는 여러 입력회선 채널의 용량이 다중화 채널의 용량과 비슷하고 정적이다. 즉, 집중화기는 회선 공유 방식이고, 다중화기는 회선 공유 방식이다.

4장 연습문제 해답

1 다음 중 데이터에 제어 정보를 덧붙이는 것을 무엇이라고 하는가?

- ① 규약(Protocol)
- ② 패킷화(Packetization)
- ③ 재합성(Re-assembly)
- ④ 캡슐화(Encapsulation)

2 OSI 7계층 중 세 번째 계층은?

- ① 데이터 링크 계층
 - ② 네트워크 계층
 - ③ 전송 계층
 - ④ 세션 계층

3 캡슐화에 사용되는 제어 정보가 아닌 것은?

- ① 주소
 - ② 오류 검출 부호
 - ③ 프로토콜 제어
 - ④ 유료부하

4 전송 제어 절차의 5단계를 바르게 나열한 것은?

- ① 회선 접속 → 링크 확립 → 정보 전송 → 링크 해제 → 회선 절단
 ② 링크 확립 → 회선 접속 → 정보 전송 → 회선 절단 → 링크 해제
 ③ 링크 확립 → 회선 접속 → 정보 전송 → 링크 해제 → 회선 절단
 ④ 회선 접속 → 링크 확립 → 링크 해제 → 정보 전송 → 회선 절단

5 통신 프로토콜의 구성요소가 아닌 것은?

- ① 구문(Syntax)
 - ② 포맷(Format)
 - ③ 타이밍(Timing)
 - ④ 의미(Semantics)

6 OSI 7계층 참조 모델에서 표현 계층의 주요 기능에 해당되지 않는 것은?

- ① 형식 변환 ② 암호화
 - ③ 데이터 압축 ④ 경로선택

7 OSI 7계층 중 응용 프로세스 간에 교환될 데이터 형식을 규정하는 계층은?

- ① 표현 계층 ② 세션 계층
③ 전송 계층 ④ 응용 계층

8 다음 중 통신 프로토콜의 기능에 해당되지 않는 것은?

- ① 오류 제어
 - ② 연결 제어
 - ③ 메시지 전달
 - ④ 주소 설정

9 OSI 참조 모델 중 6 계층에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 응용 프로세서 간의 정보 교환 및 인터페이스 등의 응용 기능 수행
- ② 통신망의 품질을 보상하고 에러 검출, 정정 및 다중화 기능 수행
- ③ 다양한 정보의 표현 형식을 공통의 전송 형식으로 변환, 암호화, 압축 등의 기능 수행
- ④ 정보 전송을 위한 데이터 회선의 설정, 유지, 해제 기능 수행

10 다음 중 오류 검출 방식이 아닌 것은?

- ① 패리티 비트 검사
- ② 블록 합 검사
- ③ 순환 중복 검사
- ④ 해밍 부호 검사

11 다음 중 오류 제어 평가 방법이 아닌 것은?

- ① 전송 오류율
- ② 비트 오류율
- ③ 블록 오류율
- ④ 문자 오류율

12 다음 중 데이터 링크 계층의 역할로 옳지 않은 것은?

- ① 데이터 동기를 제고하여 비트들을 식별하는 기능을 제공함으로써 채널상으로 데이터를 전송하는 책임이 있다.
- ② 이 계층의 흐름 제어 방식으로는 ARQ, FEC 등이 있다.
- ③ 노드 대 노드 전달을 책임진다.
- ④ 이 계층의 프로토콜은 일반적으로 오류가 발생한 프레임을 검출하고 이를 재전송하는 방법을 포함한다.

13 데이터 통신망의 데드락(Deadlock) 상태를 회피하기 위해 필요한 제어는?

- ① 흐름 제어
- ② 경로 제어
- ③ 오류 제어
- ④ 순서 제어

14 다음 ARQ 방식 중 가장 단순한 방식은?

- ① Adaptive ARQ
- ② Go-back-N ARQ
- ③ Stop-and-Wait ARQ
- ④ Selective ARQ

15 HDLC(High level Data Link Control) 프로토콜 프레임의 제어부 형식 중 링크 상태의 초기 설정, 데이터 전송 동작 모드의 설정 요구 및 응답, 데이터 링크의 확립 및 절단 등에 사용되는 형식은?

- ① T Frame
- ② S Frame
- ③ I Frame
- ④ U Frame

16 데이터 링크 프로토콜에 해당되지 않는 것은?

- ① HDLC
- ② LAPB
- ③ SNMP
- ④ BSC

17 물리 계층의 4대 특성 중 DTE와 DCE 간의 신호의 전압 레벨, 상승 시간, 하강 시간, 잡음 이득을 규정한 특성은?

- ① 기계적 특성
 - ② 전기적 특성
 - ③ 기능적 특성
 - ④ 절차적 특성

18 데이터 링크 계층에서 데이터가 전송되는 형태는 어떤 것인가?

- ① 비트(bit)
 - ② 프레임(Frame)
 - ③ 패킷(Packet)
 - ④ 메시지(Message)

19 ARQ 방식 중 수신 측에서 적절한 전송 프레임의 길이를 결정하여 전송 효율을 높이는 방식은?

- ① Adaptive ARQ
- ② Go-back-N ARQ
- ③ Stop-and-Wait ARQ
- ④ Selective ARQ

20 HDLC 전송 제어에서 사용하는 동작 모드가 아닌 것은?

- ① 정상 응답 모드(NRM) ② 초기 모드(IM)
③ 비동기 균형 모드(ABM) ④ 비동기 응답 모드(ARM)

21 메시지 10001101 $P(x) = X^7 + X^3 + X^2 + 1$ 에 대해 생성 다항식 $G(x) = X^5 + X^4 + X + 1$ 을 이용하여 CRC 부호화할 경우 패리티 비트의 형태는?

- ① 11111 ② 10101
③ 11011 ④ 01001

22 전송하려는 데이터를 다항식 형태로 표현한 것을 $P(x)$ 라 하면 완전한 CRC 코드는 어떻게 표현되는가? (단, $P(x)$ = 입력 데이터의 다항식 표현)

- ① 생성 다항식의 최저 차항 $\times P(x)$ + 패리티 비트
- ② 생성 다항식의 최저 차항 $\times P(x)$ - 패리티 비트
- ③ 생성 다항식의 최고 차항 $\times P(x)$ + 패리티 비트
- ④ 생성 다항식의 최고 차항 $\times P(x)$ - 패리티 비트

23 짝수 블록 합 검사(Block Sum Check) 방식을 사용하는 데이터 전송에서 수신 측에서 정확하게 수신했을 때 나오는 데이터 ####에 들어가야 할 비트는 어느 것인가?

	데이터 비트	패리티 비트
	1 0 1 0 1 0 1 0	0
	0 0 1 1 0 0 0 1	1
	1 0 0 1 1 0 0 1	0
	0 0 0 1 1 0 0 0	0
	1 1 1 1 1 0 0 1	0
블록 합 검사	1 1 1 0 0 0 # #	#

- (1) 111**
- (2) 100**
- (3) 010**
- (4) 001**

24 FEC(Forward Error Correction) 코드에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 역채널을 사용한다.
- ② CRC 코드, 콘볼루션 코드 등이 이에 해당한다.
- ③ 오류 정정 기능을 포함한다.
- ④ 연속적인 데이터 전송이 가능하다.

주관식 문제-----

1 통신 프로토콜의 개념을 설명하시오.

통신을 원하는 두 객체 간에 무엇을, 어떻게, 언제 통신할 것인지 서로 약속해 놓은 규정이라고 정의할 수 있다. 즉, 컴퓨터와 단말기, 컴퓨터 간에 서로 정보를 교환하려고 사전에 약속한 통신 규약인 것이다. 통신 프로토콜은 여러 계층으로 나뉜 네트워크에서 똑같은 계층에서 사용하는 표준화된 통신 규약으로, 네트워크 기능을 효율적으로 발휘할 수 있도록 한다. 흔히, 통신 규약 또는 프로토콜이라고 한다.

2 통신 프로토콜의 발전과 표준화 배경을 기술하시오.

프로토콜은 컴퓨터를 이용하여 통신을 시작한 1960년대부터 사용하기 시작하였는데, 주로 IBM이 제정한 프로토콜인 BSC와 SDLC를 많이 사용하였다. 그러나 컴퓨터와 통신기기를 만드는 회사마다 다른 프로토콜을 사용하여 혼란이 발생하였고, 1976년 국제전신전화자문위원회(CCITT)에서 여러 프로토콜을 하나로 통합하여 제정할 것을 권고해, 국제표준화기구(ISO)에서 OSI 참조 모델을 발표하였다. 지금은 인터넷이 발전하면서 프로토콜의 근간인 TCP/IP를 많이 사용하고 있다.

3 OSI 7계층의 기능과 역할을 기술하시오.

표 4-1 OSI 7계층의 역할, 기능, 데이터 단위

계층			역할	기능	데이터 단위
하 위 계 층	1	물리 계층	기계적, 전기적, 기능적, 절차적 특성이 있는 구조화되지 않은 비트 스트림(데이터 비트)을 물리적 매체를 이용해 전송	케이블 형태, 전송 방식, 신호 형식 결정	비트 (bit)
	2	데이터 링크 계층	물리적 연결을 이용해 신뢰성 있는 정보를 전송하려고 동기화, 오류 제어, 흐름 제어	접속 방식, 오류 검출 정립, 흐름 제어	프레임 (frame)
	3	네트워크 계층	상위 계층과의 연결을 설정·관리하여 시스템 연결에 필요한 데이터를 전송하고 교환	정보 교환, 경로 설정, 흐름 제어	패킷 (packet)
	4	전송 계층	단말기 사이에 오류 수정과 흐름 제어를 수행하여 신뢰성 있고 명확한 데이터 전송	흐름 제어, 네트워크 주소 지정	메시지 (message)
상 위 계 층	5	세션 계층	응용 사이의 연결을 설정·관리·해제하는 통신 제어 구조를 제공	연결 접속과 동기 제어, 오류 복구	메시지 (message)
	6	표현 계층	데이터를 표현하는 데 차이가 있는 응용 프로세스가 그 차이에 관여하지 않도록 설정	데이터 재구성, 코드 변환, 구문 검색	메시지 (message)
	7	응용 계층	사용자가 OSI 환경에 접근할 수 있도록 하며, 분산 정보 서비스를 제공	데이터베이스, 전자우편, 기타 응용 프로그램	메시지 (message)

4 교환회선일 때 데이터 링크 프로토콜 기능 중에서 전송 제어 절차를 요약해 기술하시오.

- **회선 접속** : 정보를 전송하기 전 단계로, 회선 접속이 필요하다. 모뎀이나 DSU 등의 상태를 데이터 전송이 가능한 단계까지 만들어 준다.
- **데이터 링크 확립** : 데이터의 송수신이 가능하도록 경로를 구성하는 단계다. 데이터 링크를 확인하는 방법에는 폴링과 선택이 있다. 폴링은 단말기에서 컴퓨터로 데이터를 전송하는 데 사용한다. 선택은 컴퓨터가 특정 단말기를 지정하여 데이터를 전송하는 데 사용하며, 데이터 앞에 특정 단말기를 지정하는 제어문자를 포함하여 전송한다.
- **정보 전송** : 데이터 링크가 확립되면 정보를 전송하기 시작한다. 전송로에서 발생한 오류를 검출한 뒤 그것을 정정하도록 제어하면서 정보를 전송한다.
- **데이터 링크 해제** : 데이터의 전송이 종료되면 그 내용을 수신 측에 통보한다. 전송의 끝을 알려주는 EOT(End Of Transmission)를 문자로 보내며, 국(Station) 간의 논리적 연결을 절단하여 해제시킨다.
- **회선 절단** : 연결된 회선을 절단한다.

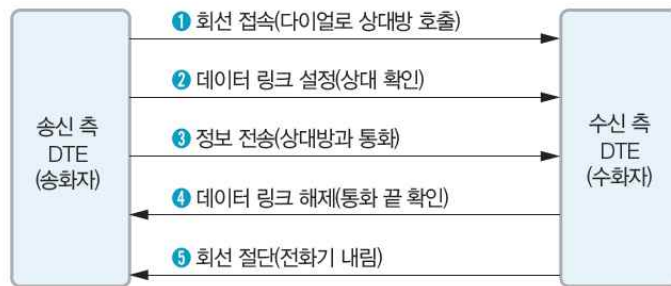


그림 4-10 교환회선에서 전송 제어 절차

5 흐름 제어의 개념과 방식 두 가지를 기술하시오.

흐름 제어(Flow Control)란 회선 양쪽 시스템이 처리속도가 다를 때 데이터양이나 통신속도가 수신 측이 처리할 수 있는 능력을 넘어서지 않도록 조정하는 기능이다. 송신 측이 수신 측보다 느릴 때는 문제되지 않지만, 빠르면 수신 측의 한정된 버퍼가 이를 제대로 처리하지 못하거나 버리는 상황이 발생한다. 그러므로 이를 해결해 주는 흐름 제어가 있어야 한다. 흐름 제어 방식에는 정지 대기 방식과 슬라이딩 윈도우 방식이 있다.

6 검출 후 재전송 방식과 전진 오류 수정 방식을 설명하시오.

- **검출 후 재전송(ARQ, Automatic Repeat reQuest)** : 오류가 발생하면 수신 측은 송신 측에 오류가 발생한 사실을 알리고 송신 측에 오류가 발생한 프레임을 재전송할 것을 요구한다. 송신 측에 전송 중인 프레임을 기억할 버퍼가 필요하며, 버퍼의 크기는 프레임의 크기와 개수로 결정한다. 후진 오류 수정(BEC, Backward Error Correction) 방식 또는 자동 반복 요청 방식이라고도 한다.
- **전진 오류 수정(FEC, Forward Error Correction)** : ARQ 방식과 달리 수신 측에서 오류가 있음을 발견하면 해당 오류를 검출할 뿐만 아니라 오류를 수정할 수 있도록 중복 비트를 활용한다. 자기 정정 방식이라고도 한다.

7 순환 중복 검사(CRC) 방식을 설명하시오.

집단 오류 시 오류를 검출하기 위해 다항식 코드를 사용하는 방식이다. 각 문자마다 부가(중복) 비트를 붙일 필요는 없으나, 프레임의 실제 내용으로 계산하는 프레임 검사 순서(FCS, Frame Check Sequence)를 프레임의 끝에 추가하여 전송한다. FCS를 블록 검사 순서(BCS, Block Check Sequence)라고도 한다. 동기식 전송에 많이 사용하며, 몇 개의 비트를 연속해서 틀리는 버스트 오류(Burst Error)와 불규칙하게 틀리는 랜덤 오류(Random Error) 등을 검출할 수 있어 많은 프로토콜에서 활용된다.

8 오류 정정 코드를 사용하는 방식 중 해밍 부호 검사 방식에 대해 기술하시오.

- 1비트의 오류를 검출하여 자동으로 정정해 주는 코드다.
- 검사 비트 3개를 추가하여 오류를 줄이며, 비트 2개 이상을 검출하여 정정하려면 더 많은 비트(상항 비트)가 필요하다.
- 처리속도가 빨라 실시간으로 처리할 수 있고, 오류 검출뿐만 아니라 정정도 가능하다.
- 단점은 중복 비트가 많이 필요해 전송 효율이 낮고, 계산량이 많이 요구된다는 점이다.

9 대표적인 데이터 링크 프로토콜의 종류와 특징을 나열하시오.

데이터 링크 프로토콜은 문자 지향 프로토콜과 비트 지향 프로토콜로 분류할 수 있다. 문자 지향 방식은 데이터를 문자 단위로, 비트 지향 방식은 비트 단위로 전송한다. 예를 들어, 문자 단위로 전송할 때는 제어문자(프레임의 시작과 끝나거나 여러 가지 제어 기능을 수행하는 제어문자)를 이용한다. 대표적인 문자 지향 프로토콜에는 Kermit와 BSC가 있으며, 비트 지향 프로토콜에는 ISO의 HDLC와 MLP, CCITT의 X.25 LAPB, LAPD, LAPF 등이 있다. 대표적인 데이터 링크 프로토콜의 종류와 특징은 다음과 같다.

표 4-6 대표적인 데이터 링크 프로토콜의 종류와 특징

특징 \ 종류	BSC	HDLC	무절차
활용	DTE와 컴퓨터 사이	OSI 참조 모델 2계층, 공중 패킷 교환망	PC 통신, 각종 DB
통신회선	저속-고속	2,400bps 이상의 회선	300bps 이하의 저속 회선
신뢰성	약간 높음	높음	낮음
전송 효율	보통	높음	낮음
정보 전송 단위	블록	프레임	구분된 부호까지
단말 장치 가격	보통	고가	저가

10 단편화(Fragmentation)와 재합성(Assembly)을 설명하시오.

단편화(Fragmentation)는 긴 데이터 블록을 손쉽게 전송할 수 있도록 크기가 똑같은 작은 블록으로 나누어 전송하고, 재합성(Assembly)은 수신측에서 쪼개진 작은 데이터 블록을 재합성하여 원래의 메시지로 복원하는 기능이다.

11 캡슐화(Encapsulation)를 설명하시오.

캡슐화는 각 프로토콜에 적합한 데이터 블록을 만들려고 데이터에 정보를 추가하는 것, 즉 플래그, 주소, 제어 정보, 오류 검출 부호 등을 부착하는 기능이다.

12 표준화 절차 과정을 기술하시오.

표 4-12 표준화 절차

단계		설명	기능
1	기초와 기반 연구	프로토콜에 아이디어를 제안하고 이론적·실험적으로 입증하는 단계	연구 개발
2	표준 제정	제안된 표준 초안을 근거로 합의점을 도출하는 단계	의견 조정
3	표준 구현	합의된 제품에서 표준을 구현하는 단계	연구 개발
4	표준 시험		
5	표준 수정과 보완, 폐기	표준을 수정·보완·폐기하는 단계	의견 조정

13 정보통신 표준화(공식 표준화와 사실 표준화)에 대해 기술하시오.

정보통신 표준화는 공식 표준화와 사실 표준화로 구분한다. 최근에는 공식 표준화 기구와 사실 표준화 기구가 서로 협력관계에 있다. 공식 표준화 기구는 유럽에서, 사실 표준화 기구는 미국에서 활발히 활동 중이다.

- 공식 표준화 : 국제 표준화 기구(예: ISO, ITU), 지역 표준화 기구(예: 유럽은 ETSI, 미국은 CITEL), 국가 표준화 기구(예: 미국은 ATIS와 TIA, 일본은 TTC와 ARIB, 한국은 TTA) 등이 있다. 공식 표준화 기구 간에는 표준화 절차상 수직관계가 형성되어 국가나 지역의 표준화 활동 결과를 국제 표준화 활동에 반영하거나(상향식), 국제 표준화 결과를 국내 표준화 활동과 산업체에 반영한다(하향식).
- 사실 표준화 : 특정 기술 분야에 이해관계가 있는 통신사업자, 방송업체, 제조업체 등이 있다. 일부 업계, 포럼, 컨소시엄 등에서 만든 규격으로, 시장 원리에 따라 지배 기능과 시장성이 있다. 사실 표준화 기구는 1990년대 이래 약 100여 개가 생성·소멸되었다.