[과목2]

정보기술공학
(Information Technology Engineering)

차 례

제1장 지능기반사회와 정보통신

1.1 인류 사회의 변천 과정과 지능 기반 사회
1.2 정보 통신 기술
1.3 유비쿼터스 기술

제2장 정보통신 시스템

2.1 정보 통신 시스템
2.2 정보 전송 시스템 (데이터 전송계)
2.3 정보 처리 시스템 (데이터 처리계)

제3장 정보전송 방식 및 기술

3.1 정보 전송 시스템과 정보 전송 기술의 개요
3.2 정보 전송 시스템과 기본 요소
3.3 정보 전송 방식
3.4 정보 전송 기술

제4장 통신 프로토콜과 표준화

4.1 통신 프로토콜과 표준화의 개요
4.2. 대표적인 통신 프로토콜
4.3 프로토콜의 구조
4.4 프로토콜의 기능과 구성요소
4.5 표준화와 표준화 기구

제5장 정보통신망과 근거리 통신망

5.1 정보통신망의 개념과 필요성
5.2 정보통신망
5.3 근거리 통신망

제6장 광역 통신망과 고속 광역통신망

6.1 광역 통신망과 고속 광역 통신망의 개요
6.2. 광역 통신망 및 고속 광역 통신망의 프로토콜
6.3 광역 통신망 및 고속 광역 통신망의 교환 방식
6.4 광역 통신망의 서비스

6.5 고속 광역 통신망의 서비스

제7장 인터넷과 서비스
7.1 인터넷의 개요
7.2 인터넷 상에서의 프로토콜과 주소 체계
7.3 인터넷의 각 계층별 프로토콜의 종류

제8장 이동 통신과 다양한 정보통신망 서비스
8.1 다양한 정보통신망과 서비스의 개요
8.2 무선 통신
8.3 이동 통신
8.4 마이크로파
8.5 라디오파
8.6 위성 통신
8.7 지능망
8.8 xDSL
8.9 VAN
8.10 정보통신 보안

제9장 뉴미디어와 멀티미디어 통신 서비스
9.1 뉴미디어와 멀티미디어 통신 서비스의 개요
9.2 통신 분야의 뉴미디어 - 텔레텍스
9.3 통신 분야의 뉴미디어 - 비디오 텍스
9.4 통신 분야의 뉴미디어 - 팩시밀리
9.5 통신 분야의 뉴미디어 - 영상 응답 시스템
9.6 통신 분야의 뉴미디어 - 화상 회의 시스템
9.7 방송 분야의 뉴미디어 - CATV
9.8 방송 분야의 뉴미디어 - HDTV
9.9 방송 분야의 뉴미디어 - 문자 다중 방송
9.10 패키지 분야의 뉴미디어

제10장 최근의 정보통신 기술과 서비스
10.1 최근의 정보통신 기술과 서비스의 개요
10.2 8대 신규 서비스
10.3 3대 첨단 인프라
10.4 9대 신성장 동력

정보기술공학 예상문제

제1장 지능기반사회와 정보통신

■지능 기반 사회의 개념을 인류 사회의 변천 과정을 통해 알아본다.
■정보통신 기술의 정의, 서비스, 관련 산업, 활용, 발전 과정, 구성요소에 대해 학습한다.
■유비쿼터스 기술의 정의와 지능 기반 사회에서의 정보통신의 활용에 대해 학습한다.
■지능 기반 사회에서의 우리의 자세에 대해 알아본다.

1.1 인류 사회의 변천 과정과 지능 기반 사회

1. 인류 사회의 변천과정

-18세기 말~19세기 초: 영국의 공업화에 의한 산업혁명
-1980년대: 개인용 컴퓨터의 발명과 인터넷의 등장으로 정보 산업혁명
-지금의 시점: 미래 학자들은 21세기는 '유비쿼터스(Ubiquitous)'라는 혁명이 올 것으로 예측

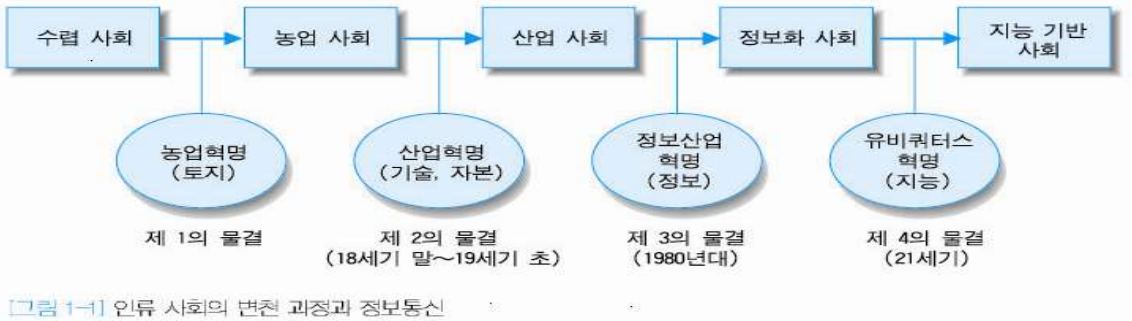


그림 1.1 인류 사회의 변천 과정과 정보통신

2. 정보화 사회와 정보 통신 기술의 역할

-정보화 사회의 원동력
■정보화 사회의 원동력을 첨단 기술의 총아인 컴퓨터와 그를 매체로 하는 정보통신에서 찾는데 아무도 주저하지 않을 것이다.
■사무실의 업무 향상을 위한 자동화, 이윤 추구를 목적으로 하는 경제 활동의 영역 전반과 국가 간의 무역을 포함한 상호 관계에서 정보는 절실하리만큼 중요한 개념이 되고 있다.

3. 지능 기반 사회와 유비쿼터스 네트워크 기술의 역할

그림 1.2 지능 기반 사회

-수많은 지능형 컴퓨터가 유무선 네트워크에 연결되고, 공기나 물처럼 우리의 일상생활에 스며들어 그것들의 존재를 알아채지 못하며, 필요한 정보를 언제, 어디서나 즉시 제공받는 환경 및 세계를 말하는 유비쿼터스 네트워크(Ubiquitous Network) 시대가 열릴 것으로 예측

그림 1.3 네트워크

1.2 정보 통신 기술

1. 정보 통신의 정의

-정보 통신의 정의

■정보통신 기술(Information & Communication Technology) 컴퓨터를 이용한 정보 처리 기술과 정보를 전달할 수 있는 통신 기술이 결합된 기술

■정보통신은 컴퓨터와 컴퓨터 또는 컴퓨터와 단말 장치를 통신망에 접속하여 데이터를 처리, 전송 및 교환하는 체제이며, 좁은 의미로 데이터 통신이라 부른다.

■은행의 온라인, PC 통신, 인터넷 이용한 통신 등이 정보통신의 대표적인 예

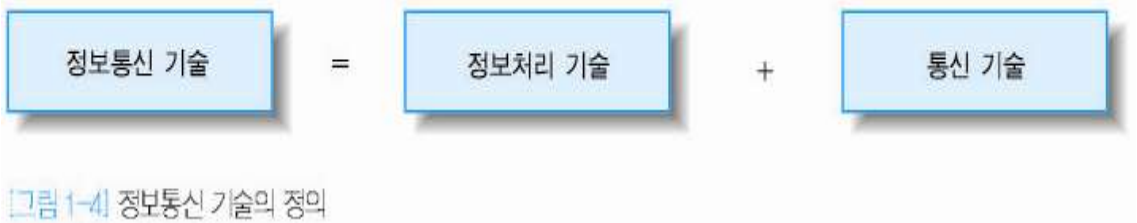


그림1.4 정보통신 기술의 정의

2. 정보 처리 기술

-정보 처리 기술의 정의

■정보처리 기술: 데이터(data)를 정보(information)로 변환하기 위하여 컴퓨터(computer)를 이용한 데이터 처리(data processing)

■데이터: 현실 세계의 단순한 관찰이나 측정을 통하여 수집 및 생산 되는 사실(fact) 또는 측정치(values)

■정보: 데이터를 가공 및 변환 처리한 결과물이며, 유효한 해석 및 데이터의 상호 관계 등 의사결정을 할 수 있는 가치가 있는 데이터

그림 1.5 정보처리기술

3. 통신 기술

-통신 기술의 정의

■서로 멀리 떨어진 정보원(Information Source)과 정보 목적지(Information Destination) 사이에 정보를 잘 전송하고 처리하는 기술

■컴퓨터 통신 기술은 컴퓨터와 컴퓨터를 통신 회선을 이용하여 정보를 교환하는 것

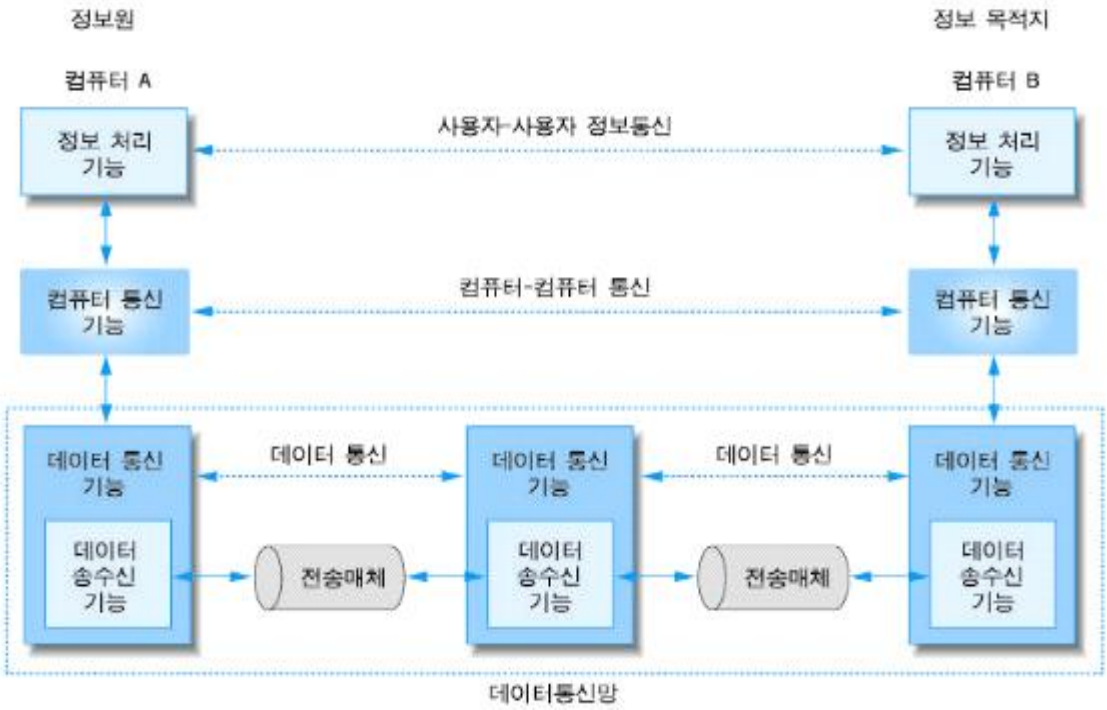


그림 1.6 통신기술

4. 정보의 형태에 따른 정보통신 서비스

-정보 통신의 정의

■정보통신은 좁은 의미로 데이터 통신

■최근에는 데이터 통신, 음성 통신, 이미지 통신, 영상 통신, 멀티미디어 통신 등까지 포함

표 1.1 정보 형태별 정보통신 서비스

[표 1-1] 정보 형태별 정보통신 서비스

정보 형태	내용	정보통신 서비스
데이터 통신	숫자나 문자를 디지털 형태로 전송하는 통신	전자우편 등
음성 통신	전화망을 이용하여 음성을 전달하는 통신	음성 메일, 음성 응답 서비스(ARS) 등
이미지 통신	정지 영상을 전달하는 통신	팩시밀리 등
영상 통신	동영상을 전달하는 통신	TV 방송, 영상 응답 시스템(VRS), 영상회의 등
멀티미디어 통신	복합된 여러 매체를 전달하는 통신	원격 회의, 원격 교육, 원격 진료 등

5. 정보화 사회와 정보통신의 특징

-산업 사회와 정보화 사회의 특징 비교

표 1.2 산업 사회와 정보화 사회의 특징 비교

[표 1-2] 산업 사회와 정보화 사회의 특징 비교

	산업 사회의 특징	정보화 사회의 특징
기술면	- 아날로그 정보 처리 - 단방향 정보 서비스 - 중앙집중형 정보 관리 시스템 - 하드웨어 기술 중심의 개발 - 점적 개별 정보 처리	- 디지털 정보 처리, 복합 매체 - 양방향 동시 서비스 - 지방 분산형 정보 관리 시스템 - 소프트웨어 기술 중심의 개발 - 면적 광역 네트워크 정보 처리
시장면	- 대기업, 제조업 중심 - 대량 생산, 효율적 자동화 - 대량의 데이터, 과학 기술 - 대도시 중심형 시장 - 산업 활동 중심	- 중소 기업 서비스 산업 - 다품종 소량 생산, 생산 과정 자율화 - 제품의 고부가 가치화 - 지역 분산형 시장 - 사회 생활 개인 활동 중심
사회면	- 지역 집중 사회 - 자유 경쟁 사회 - 다기능 사회	- 분산 사회(지방화 사회) - 창조 사회 - 다기능, 다원화 사회

6. 정보통신 관련 산업

표 1.3 정보통신 관련 산업

[표 1-3] 정보통신 관련 산업

분류			정보통신 관련 산업 예	
정보 통신 산업	통신 산업	전기 통신 사업	전화, 전신, 팩스, 텔렉스, 비디오텍스, 원격 화상회의 등	
		정보통신망 사업	LAN, WAN, MAN, PSTN, PSDN, ISDN, 텔렉스망, 전용 팩스망, 위성 통신망, 디지털 전용망	
		정보 제공 서비스업	VAN, CATV, VRS, 온라인 정보 서비스	
		방송 사업	라디오, TV, CATV, 온라인 정보 서비스	
	정보 처리 산업	하드웨어 산업	컴퓨터 및 주변기기, 반도체, 집적 회로의 제조와 판매, 오디오 비디오 기기 등	
		소프트웨어 산업	소프트웨어 상신업	각종 프로그램 개발
			정보 제공 서비스업	데이터베이스 서비스업
			정보 처리 서비스업	수탁 업무 계산

7. 정보화 사회에서의 정보통신의 활용

-정보화 사회에서의 정보 통신의 활용

■ 10년 내지 30년 후의 생활 모습을 상상해 본 적이 있는가?

■ 아마 현재의 학교의 수업 모습, 가정에서의 유아 교육, 직장에서의 근무 형태가 달라질 것이다.

■ 21세기 사회에서 정보통신은 어떻게 활용될 수 있는지를 예측하면 [그림 1-8]과 같다.

그림 1.7 21세기 사회에서 정보통신의 활용 예

8. 통신 및 정보통신의 발전 과정

-통신 및 정보통신 기술의 발전 과정

■ 전기 통신 이전의 통신, 전기 통신, 정보통신으로 구분
■ 전기 통신 이전의 통신은 인류의 탄생과 더불어 시작되었으며, 몸 동작, 언어 및 각종 물리적 도구를 이용하던 원시적 통신 시대
■ 전기 통신은 전신을 사용하는 제 1세대, 전화를 사용하는 제 2세대로 발전
■ 정보통신 시대는 데이터 통신을 사용하는 제 3세대, 통신과 컴퓨터의 각각의 기술 발전이 서로 융합되어 복합적, 고도의 정보 활용 기술인 제 4세대로 발전

표1.4 통신의 발전 과정

[표 1-4] 통신의 발전 과정

전기 통신 이전의 통신	전기 통신		정보통신	
원시 통신	제 1세대	제 2세대	제 3세대	제 4세대
몸 동작, 언어 및 각종 물리적 도구 이용	전신	전화	데이터 통신	통신과 컴퓨터 기술의 융합

-통신 기술의 정의
■ 데이터 통신의 발전 과정은 컴퓨터를 이용한 통신 체계

표 1.5 데이터 통신의 발전 과정

[표 1-5] 데이터 통신의 발전 과정

년도	내용
1946년	세계 최초의 전자계산기 에니악(ENIAC) 개발 완성
1950년	사무 처리에 전자 계산기 도입
1958년	세계 최초의 정보통신 시스템 SAGE(통신 시스템의 모체 미군, 군사 목적의 반자동 방공망 시스템)
1961년	1961년 좌석 예약 시스템 SABRE망(세계 최초의 상용 통신 시스템, 미국 민간 항공 회사에서 개발) 구축

-ISDN의 출현 배경
■ 일반적으로 음성(전화) 혹은 비음성(팩스,영상,문자) 서비스를 받으려면 별도의 회선을 각각 치
■ 그러므로 설치 비용이 증가하고 한 회선으로 복합적인 서비스를 동시에 받을 수 없음
■ 통신 중에 전화를 사용할 수 없는 경우가 이런 경우에 해당한다. 이러한 문제점을 해결하고자 등장한 것이 바로 ISDN

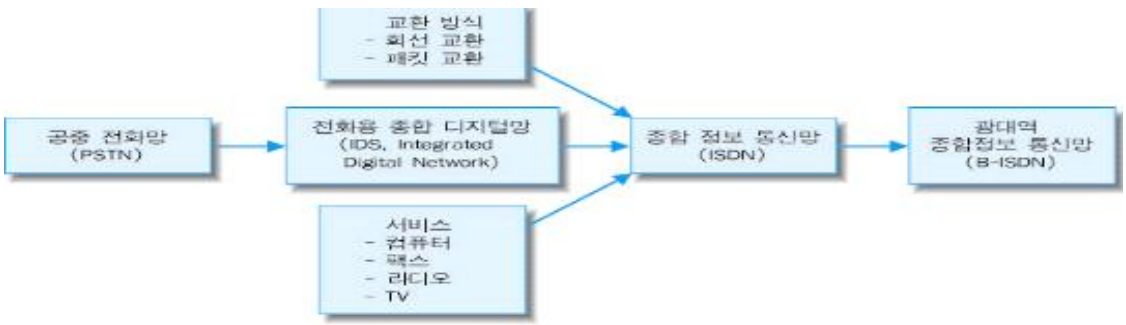


그림 1.8 ISDN의 출현 배경

-컨버전스

■ 컨버전스(Convergence)는 융합화 또는 복합화라는 의미

■ 통신과 방송, 통신과 금융, 통신과 자동차, 통신과 의료 등 다양한 분야와의 융합화 또는 복합화

■ 통신 서비스와 소프트웨어, 통신과 디지털 콘텐츠, 통신과 바이오 등과의 융합 도 이에 해당

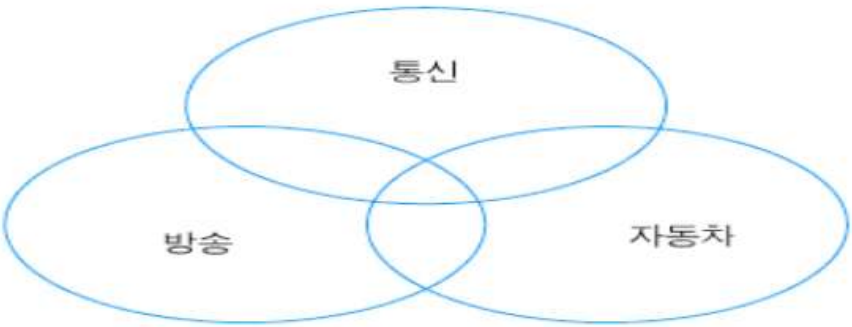


그림 1.9 컨버전스의 예

9. 정보통신 시스템의 구성 요소

-정보 통신 시스템의 구성 요소

■ 정보통신 시스템은 기능적인 측면에서 정보 전송 시스템(데이터 전송계)과 정보 처리 시스템(데이터 처리계)으로 분류

■ 정보 전송 시스템은 데이터의 이동을 담당

■ 정보 처리 시스템은 데이터의 가공, 처리, 보관 등을 담당

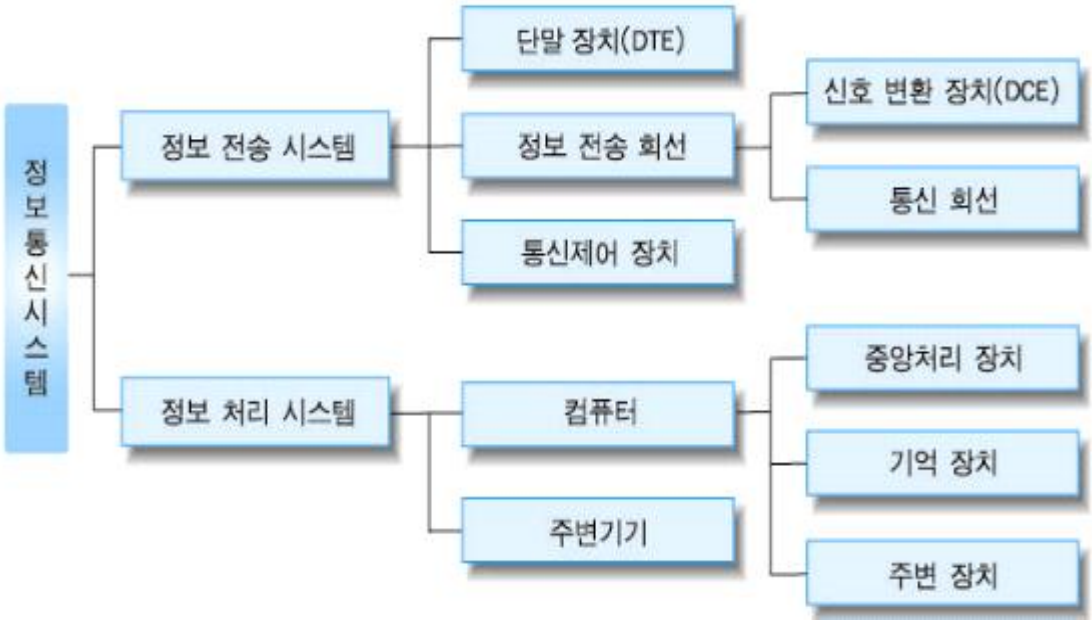


그림 1.10 정보통신 시스템의 구성요소

1.3 유비쿼터스 기술

-유비쿼터스의 정의

■ 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)은 수많은 지능형 컴퓨터가 유무선 네트워크에 연결되고, 공기나 물처럼 우리의 일상생활에 스며들어 그것들의 존재를 알아채지 못하며, 필요한 정보를 언제, 어디서나 즉시 제공받는 환경 및 세계

그림 1.11

-지능 기반 사회에서의 정보통신의 활용

■ 학교에서의 정보 통신의 활용

-강의 및 과제물 부과의 더 발전된 형태는 화상회의 시스템을 이용해 학생은 학교에 등교하지 않고도 교수의 강의를 들을 수 있고 질문과 대답을 들을 수 있을 것

-통신 시스템을 이용해 과제물을 부여받고 제출할 수도 있을 것

■ 가정에서의 정보 통신의 활용

-컴퓨터로 가전 제품을 작동할 수 있음

-멀티미디어 컴퓨터의 수준이 일반 가전 제품의 기술을 능가하는 시대가 올 것이라 전망

-예를 들면, 컴퓨터와 TV를 서로 연결하여 컴퓨터에서 채널, 화면의 색상 및 명암 등을 조절할 수 있음

-편지 쓰기, 점성술, 음식 조절 등 모든 가정에서 할 수 있는 일에 소프트웨어를 사용할 것임

그림 1.12 미래의 가정의 모습 유비쿼터스 라이프를 체험할 수 있는 거실과 주방 다이닝 룸 등 홈네트워킹 서비스 공간

1.직장에서의 정보 통신의 활용

-전기, 수도 및 도시 가스 검침도 일일이 방문할 필요 없이 집집마다 설치된 전화선을 이용 해 컴퓨터가 측정할 수 있을 것

-자동차 생산 라인도 기능공 대신 로봇이 많은 작업을 담당하게 될 것
-3차원 세계의 공간을 느끼게 하는 가상 현실을 즐기며 충치 치료도 받을 수 있는 세계가 다가올 것

그림 1.13 직장에서의 정보통신

2. 지능 기반 사회에서의 우리의 자세

-지능 기반 사회에서의 우리의 자세

■미래의 컴퓨터 및 정보통신이 인간에게 영향을 주는 견해는 크게 2가지

■첫째, 낙관적인 전망

공장 자동화로 생산성이 향상되고, 사무 자동화로 노동 시간이 단축되고, 가정 자동화로 생활수준이 높아질 것이라 것이다. 컴퓨터를 잘 활용하므로 여가 시간이 늘어나고 생활 방식이 많이 바뀌리라 생각함

■둘째, 비관적인 전망

로봇의 역할이 크게 됨으로써 인간의 일자리가 줄어들 것임. 인생의 본질보다 편리함만을 추구 하므로 비인간화가 될 가능성이 높음

제2장 정보통신 시스템

학습목표

- 정보통신 시스템의 정의, 구성요소, 구성도 및 기능을 이해한다.
- 정보통신 시스템의 기능적인 분류인 정보 전송 시 스템(데이터 전송계)과 정보 처리 시스템(데이터 처리계)에 대해 학습한다.

2.1 정보 통신 시스템

-정보 통신 시스템의 정의

■정보통신 시스템은 원거리에 떨어진 정보원(Information Source)과 정보 목적지 (Information Destination) 사이에 정보를 잘 전송하고 처리하기 위해 여러 구성요소를 상호 유기적으로 결합한 시스템

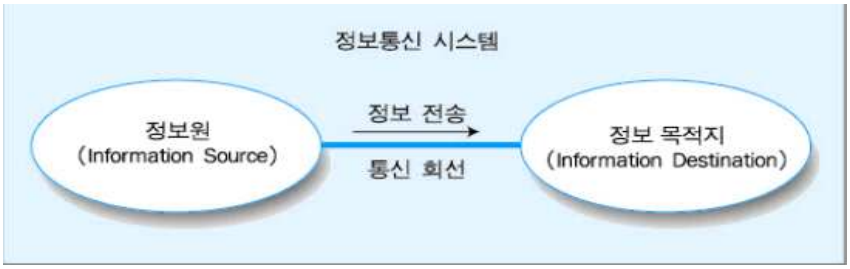


그림 2.1 정보통신 시스템의 개념

1. 정보 통신 시스템의 구성 요소

-정보통신 시스템은 기능적인 측면에서 정보 전송 시스템(데이터 전송계)과 정보 처리 시스템 (데이터 처리계)으로 분류

-정보 전송 시스템은 단말 장치, 통신 회선 및 신호 변환 장치, 통신 제어 장치 등으로 구성

-정보 처리 시스템은 컴퓨터의 중앙처리 장치와 기억 장치, 입출력 장치와 같은 주변 장치로 구성

그림 2.2 정보통신 시스템의 구성요소

2. 정보 통신 시스템의 구성도

-정보 통신 시스템의 구성도

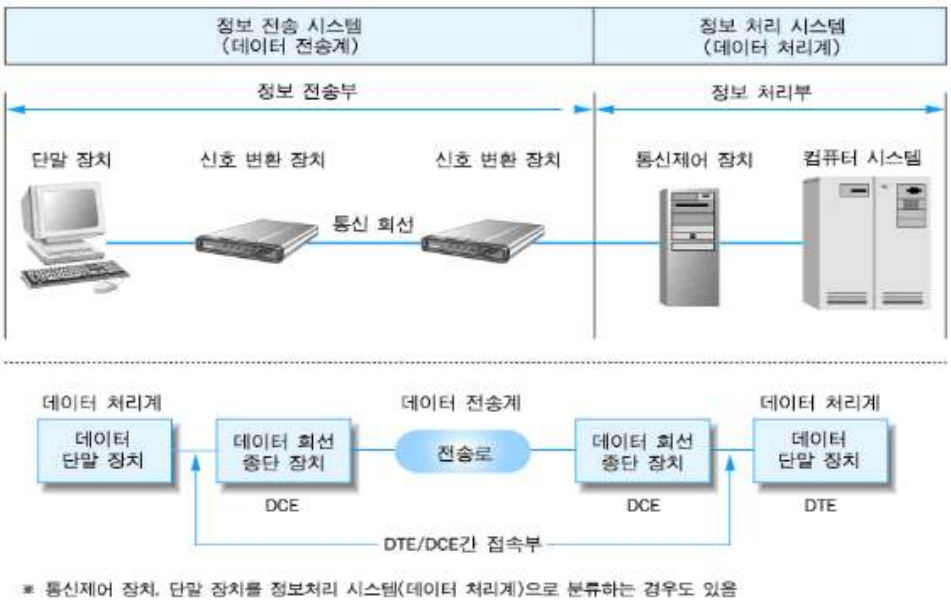


그림 2.3 정보 통신 시스템의 구성도

3. 정보 통신 시스템의 기능

-정보 통신 시스템의 기능

표 2.1 정보통신 시스템 구성요소 기능별 분류

구성요소	기능
정보 전송 시스템(데이터 전송계)	정보의 전달
정보 처리 시스템(데이터 처리계)	정보의 가공, 처리, 보관
단말 장치	정보의 입력 및 수신
신호 변환 장치	변조와 복조(modem)
통신 회선	변환된 신호의 이동 통로 또는 통신망
통신 제어 장치	컴퓨터와 모뎀 사이에 위치하여 송신 또는 수신되는 데이터를 처리하기 좋은 형식으로 바꿔줌
중앙처리 장치	컴퓨터에서 입력되는 데이터를 가공, 처리, 축적, 수정, 변경, 추가
주변 장치	컴퓨터에서 데이터를 표시하거나 저장하는 기능을 수행하는 입출력 장치 등으로 구성

2.2 정보 전송 시스템 (데이터 전송계)

-단말 장치

- 단말 장치(DTE, Data Terminal Equipment)는 키보드와 CRT 화면, 프린터 등과 같이 컴퓨터와 연결되는 모든 주변 장치를 의미
- 단말기 또는 단말, 터미널(terminal)이라 불리고 컴퓨터 네트워크에서는 컴퓨터 자체를 단말 장치로 사용하기도 함

1. 단말 장치의 구성 및 기능

-단말 장치의 구성 및 기능

- 입출력 제어부는 외부로부터 정보를 받아들이고 정보통신 시스템에서 처리된 결과를 외부로 출력하는 기능이 있으며 입출력 시 필요한 제어를 수행하고 동작
- 송수신 제어부는 실제적으로 데이터를 송수신하며, 전송 제어 문자를 검사한 후 단말 장치에서 필요한 동작을 함
  -오류 제어부는 오류를 검출하고 복구하는 기능
  -공통 제어부는 단말 장치를 종합적(입출력 제어, 오류 제어, 송수신 제어 등)으로 제어

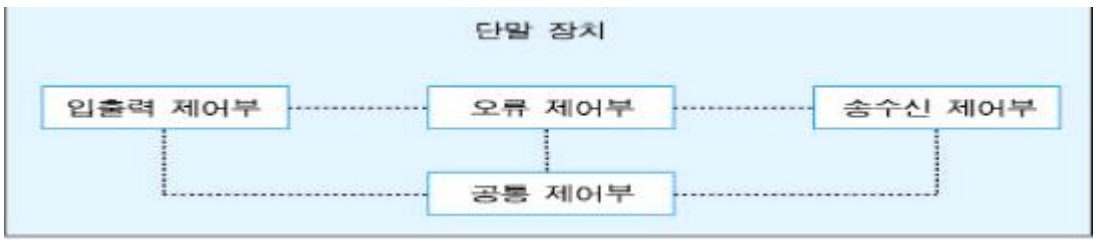


그림 2.4 단말 장치의 구성

2. 신호 변환 장치

-정보 전송 기술

- 정보통신 시스템에서 원격지와 정보를 주고받기 위해서는 생성된 정보가 변환

■ 송신자의 정보가 먼저 신호 변환 장치를 통해 전기적 신호로 변환되고, 이 신호는 전송 매체를 통해 수신자의 신호 변환 장치를 거치면서 원래의 정보로 변환

■ 예를 들면, 전화기, 컴퓨터 단말기, 팩스, 비디오 카메라, 스캐너 등으로 생성되는 다양한 형태의 정보(음성, 데이터, 화상 비디오 등)는 전기적 신호로 변환되어 송신

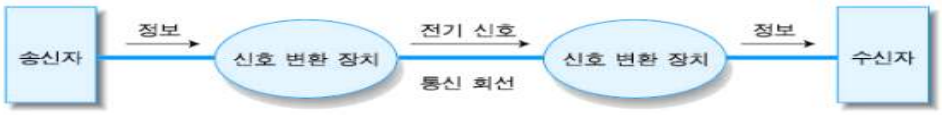


그림 2-5 정보의 변환

-아날로그 신호와 디지털 신호

■ 원격지에서 서로 정보를 주고받기 위해서는 생성된 정보가 정보의 변환, 즉 전기 신호로 변환되어 송신

■ 이때 전기 신호는 시간에 따른 전압(또는 전류)의 변화 내용을 표시

■ 여러 전압의 값을 가지면서 연속적으로 변화하는 것을 아날로그 신호

■ 미리 정해진 전압 값(유한 개)만 갖는 것을 디지털 신호

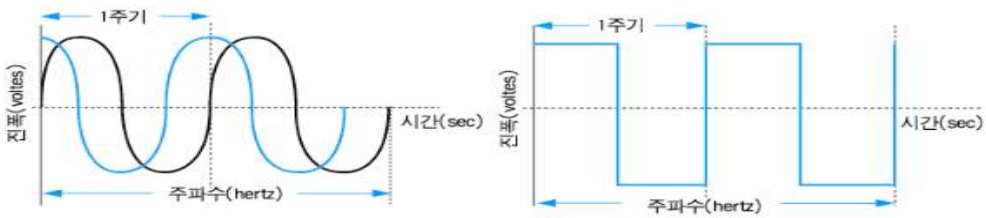


그림 2-6 아날로그 신호와 디지털 신호

-신호 변환 장치의 개념

■ 컴퓨터의 출력인 디지털 데이터를 전송하려면 아날로그 형태의 전기적 신호로 바꾸어야 하고, 이전기적 신호는 전송 선로의 영향을 적게 받도록 고주파수로 변환하는 변조(modulation) 과정을 거친 후 송신

■ 송신된 신호는 복조(demodulation) 과정을 거쳐 수신부에 디지털 신호로 입력

■ 이 때 변조와 복조의 기능을 수행하는 장치를 신호 변환 장치(모뎀 또는 디지털 서비스 유닛)

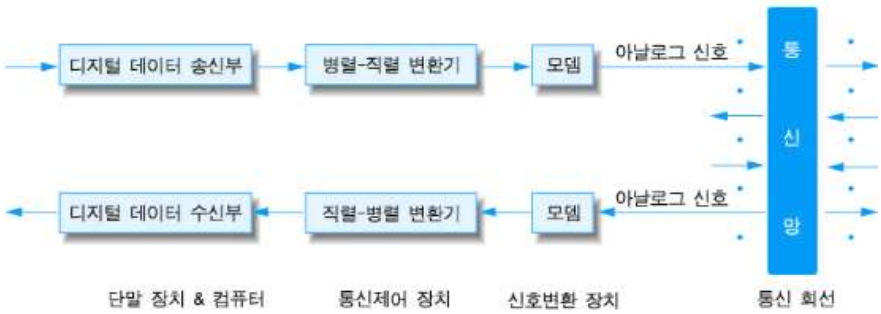


그림 2.7 신호 변환 장치를 이용한 데이터 통신과정

-신호 변환 장치의 종류

■ 대표적인 신호 변환 장치에는 모뎀(MODEM)과 디지털 서비스 유닛(DSU, Digital Service Unit)이 있음

-모뎀

■ 모뎀(MODEM): Modulator와 Demodulator의 합성어로, 단말 장치에서 발생한 디지털 신호를 통신 회선로 전송하기 위해 아날로그 신호로 변환(변조, Modulation)하거나 통신 회선으로부터 수신한 아날로그 신호를 통신제어 장치나 컴퓨터로 전송하기 위해 디지털 신호로 변환(복조, Demodulation)

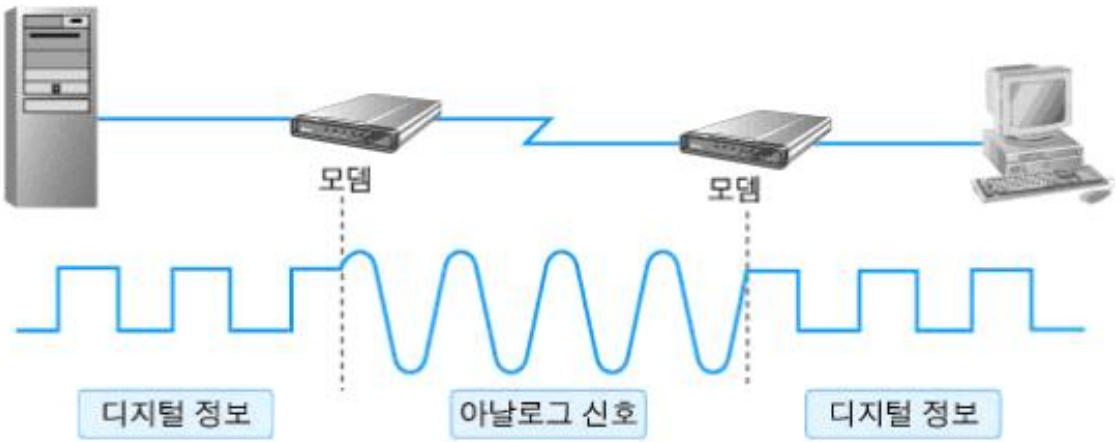


그림 2.8 모뎀을 이용한 신호 변환

3. 모뎀

-모뎀이 신호를 변환하는 이유

■ 컴퓨터에서 처리된 디지털 신호 데이터는 그 전압의 크기가 0V(Volt, 볼트)와 5V의 직류 성 신호로 구성

■ 그런데 이러한 직류 성분의 신호는 아날로그 전송로에서 송수신할 수 없으므로 주변의 잡음원에 대한 대응력이 강한 +12V와 -12V로 변환

■ 이 변환 신호를 1,070Hz로, -12V는 1,270Hz의 서로 다른 변조 주파수로 변환하여 전송하고, 수신할 때는 대응 전압이 -12V와 +12V를 바꾸어 수신하는, 복조에 의한 직렬 전송을 하는장치가 모뎀

표 2.2 모뎀의 변조 상태

송신측			수신측		
논리값	변조 주파수	대응 전압	논리값	변조 주파수	대응 전압
0	1,070Hz	+12V	0	2,025Hz	-12V
1	1,270Hz	-12V	1	2,225Hz	+12V

-모뎀의 종류 및 특징

■ 전송 속도에 따라 저속/중속/고속으로, 동기 방법에 따라 동기식/비동기식 모뎀으로, 사용 회선에 따라 전용회선/교환회선 모뎀으로, 설치 장소에 따라 내장형/외장형으로 다양하게 구분

그림 2.9 모뎀종류

표 2.3 모뎀의 종류 및 특징

분류 기준	종류	특징
설치 장소	내장형 외장형	컴퓨터 내부에 카드 형식으로 삽입하여 사용 컴퓨터 외부에 모뎀 단독으로 사용
전송 속도	저속 모뎀 중속 모뎀 고속 모뎀	1,200bps 이하의 전송 속도 1,200~9,600bps의 전송 속도 9,600 bps 이상의 전송 속도
동기 방식	비동기식 동기식	비동기식 방식을 사용하며 저속 모뎀 등에서 사용 동기식 방식을 사용하며 중속 이상의 모뎀에서 사용
사용 회선	전용 회선 교환 회선	2선식 또는 4선식의 전용 회선을 이용하는 모뎀 다이얼-업(dial-up)을 이용하는 모뎀
사용 거리	근거리 모뎀 장거리 모뎀	저속부터 고속까지 전송 가능하며 수십킬로미터 이내에서 사용 일반 전화선을 이용하는 모뎀
포트 수	단일 포트 멀티 포트	포트가 한 개인 모뎀 포트가 여러 개이고, 보통 고속 모뎀에 사용
변조 방식	진폭편이 주파수편이변조 위상편이변조 진폭위상편이변조	진폭편이 변조 방식을 사용, 구조가 간단하고 가격이 저렴 저속, 비동기식 모뎀에 주로 사용 중속 및 고속 모뎀의 동기식 전송에 주로 사용 고속 모뎀 등에 사용

4. 디지털 서비스 유닛 (Digital Service Unit)

-디지털 서비스 유닛

■ 디지털망을 사용할 경우에는 신호의 형식을 바꿀 필요는 없고, 단지 원거리로 전송할 수 있도록 신호의 레벨만 높혀주면 됨

■ 디지털 회선을 통해 디지털 데이터나 신호를 멀리 안전하게 전송하기 위해 단극성(unipolar)의 신호를 양극성(bipolar) 신호로 변환하여 전송

■수신측에서는 반대의 과정을 거쳐 원래의 디지털 데이터나 신호로 재생

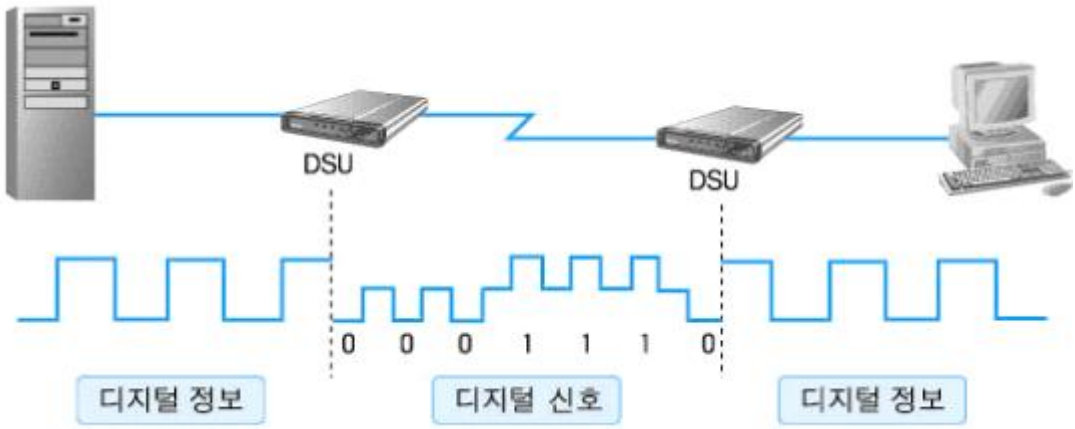


그림 2.10 디지털 서비스 유닛을 이용한 신호 변환

-단극성과 양극성 형태의 신호

■단극성 형태의 신호는 부호화하는데 신호의 구성요소가 동일한 부호의 전압(양 또는 음)을 가지고 논리를 표현하는 경우

■양극성 형태의 신호는 부호화하는데 신호의 구성요소가 양의 전압과 음의 전압을 모두 사용하여 표현하는 것

■예를 들면, 단극성인 경우에 비트 0을 0V(볼트)에, 비트 1을 +5V에 대응시키면 +극만 사용한 단극성 부호화다. 양극성인 경우에 비트 0을 0V에, 비트 1을 +5V와 -5V에 교대로 대응시키면 양극성 부호화다.

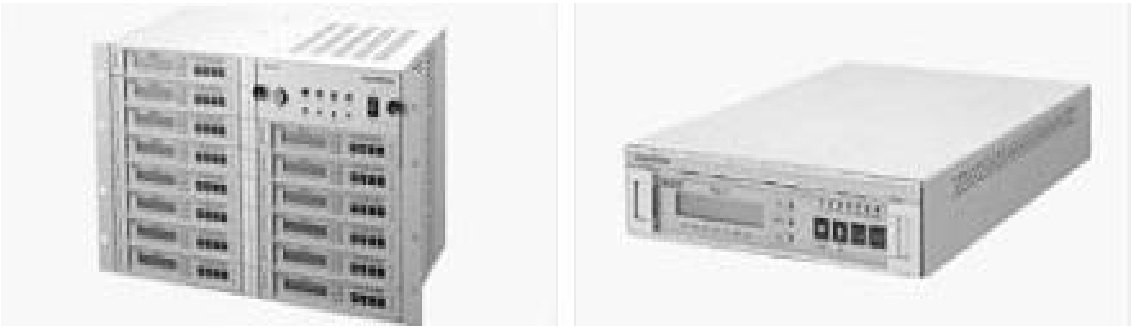


그림 2.11

5. 통신 회선

-통신회선의 개념

■통신 회선은 데이터의 전송 통로로, 통신기기 사이(단말 장치와 단말 장치, 단말 장치와 컴퓨터, 컴퓨터와 컴퓨터)를 연결해주는 역할

■데이터를 부호화한 신호를 수신 측으로 전송할 때 전송되는 통로, 즉 데이터가 전달되는 선로를 데이터 전송 선로 또는 정보 전송 매체

■통신 회선은 전화선, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 마이크로웨이브, 위성통신 등에 사용

표 2.4 전송 선로의 종류 및 특징

전송 선로	종류	정보 전송 수단	특징
유선 선로	꼬임선	전기(금속도체)	- 기후 조건(온도, 날씨 등)으로 인하여 감소 현상이 발생한다. - 지형에 따라 설치시 장애가 있다. - 데이터의 전달은 가입자에 한정된다. - 전선이 끊어질 우려가 있다. - 근거리 통신에 적합하다.
	동축 케이블		
	광섬유 케이블	빛	
무선 선로	마이크로파 (위성, 지상)	전파	- 지형, 재해에 상관없이 전송할 수 있다. - 수신 범위가 넓어 데이터를 다수에게 전달할 수 있다. - 광대역 통신에 적합하다. - 주파수 대역에 대한 전파법 규제를 받는다. - 지형, 기후에 따라 전파 방법이 다르다.
	라디오파		

-통신 회선의 종류 및 장단점

■ 전송 선로의 장단점을 비교하면 [표 2-5]

■ 전송 선로는 전송 속도(BPS, Bit Per Second)에 영향

■ 전송 속도를 다양한 방법으로 나타낼 수 있지만 여기서는 가장 흔히 사용되는 BPS, 즉 초당 전송된 비트의 수로 나타냄

표 2.5 전송 선로별 장단점 비교

전송 선로	신뢰도	전송 속도(bps)	장단점	리피터(중계기) 설치 거리
전화선	부족	1800~1900	보편적, 실용적임	2~10Km
동축선	양호	~50000	장거리 설치가 어려움	1~10Km
광섬유	매우 우수	~수백만	외부잡음이 거의 없고 응용 기술이 요구됨	10~100Km
마이크로파	양호	~50,000	리피터가 필요함	10~100Km
위성 통신	양호	~50,000	장치 가격이 비쌈	필요 없음

6. 유선 선로

-꼬임선

■ 꼬임선(twisted pair cable)은 트위스티드 페어 케이블이라고도 함

■ 꼬임선은 두 가닥의 구리선이 균일하게 서로 꼬인 형태를 여러 다발로 묶어 보호용 피복선을 입힌 케이블

■ 인접한 쌍과의 전기적 간섭 현상을 줄이기 위해 전선을 꼬아줌

■ 피복된 여러 쌍(2pair-2,400pair)의 도선이 하나로 묶여 선(케이블)을 이룸

■ 각 선의 직경은 단거리에 사용되는 경우엔 0.4mm(0.015인치)이고 장거리에 사용되는 경우엔 1.6mm(0.56인치) 정도

그림 2.12 트위스티드 페어 케이블

-꼬임선의 종류

■ 트위스티드 페어에는 전화선에 사용되는 차폐되지 않은 꼬임선(UTP, Unshilded Twisted Pair)과 FTP(Foiled Twisted Pair), UTP보다 성능이 우수한 차폐된 꼬임선(STP, Shilded Twisted Pair)이 있음

■ 이는 전자기 간섭(EMI, Electro Magnetic Interference)을 차단하기 위한 피복 방법에 따른 분류

■ FTP는 전자기 간섭을 막기 위하여 전체 케이블에 피복을 씌운 형태

■ STP는 전자기 간섭을 막기 위하여 전체 케이블에 피복을 씌운 형태 및 각 나선형 케이블 쌍에도 피복을 씌운 형태. 즉, 하나의 외부 피복 내에 외부 전류로부터의 보호를 위해 각 쌍들마다 은박지로 둘러싼 형태이며 일반적으로 토큰 링 등의 근거리 통신망에 사용

■ 그러므로 전자기 간섭을 덜 받는 순서대로 나열하면 STP, FTP, UTP

-UTP의 카테고리 및 통신 용량(1Mbps=1000bps)

■ UTP는 전자기 간섭을 줄이기 위한 방법으로, 케이블을 나선형으로 꼬아 놓은 형태이며 전자기 간섭을 막기 위한 별도의 피복은 없음

■ 동일한 하나의 외부 피복에 4쌍의 케이블을 엮어 놓은 것이며 전화선이나 근거리 통신망용 케이블에 사용

■ 특성에 따라 카테고리(CAT 또는 Category) 1~5로 분류되는데, 이때 숫자는 단위 거리당 케이블이 꼬여 있는 수를 나타냄

표 2.6 UTP의 카테고리 및 통신 용량

UTP의 카테고리 구분	통신 용량
CAT 1	전화 통신 전용
CAT 2	4Mbps
CAT 3	10Mbps
CAT 4	16Mbps
CAT 5	100Mbps

-동축 케이블

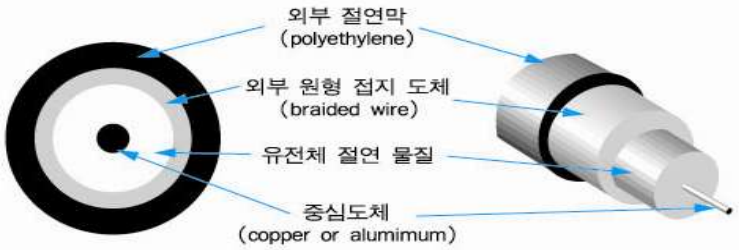
■ 동축 케이블(coaxial cable)은 내부의 단일 구리선과 외부 도체가 3:6으로 구성

■ 중심의 내부 도체가 약 2.6mm, 외부 도체의 반지름이 약 9.5mm

■ 내부 도체가 1.18mm, 외부 도체 반지름이 4.44mm인 세심 동축 케이블도 사용

■ 내부 도체와 외부 도체 사이에는 절연물이 있으며, 외부 도체는 피복으로 보호. 케이블 내에는

질소 가스가 봉입되어 있어 케이블의 고장을 미리 알 수 있음



[그림 2-14] 동축 케이블

그림 2.13 동축 케이블

-동축 케이블의 종류

■동축 케이블은 저항 값이 50Ω인 기저 대역 동축 케이블과 70Ω인 광대역 동축 케이블이 있음

■이 둘의 차이는 [표 2-7]과 같음

표 2.7 기저 대역 동축 케이블과 광대역 동축 케이블의 비교

[표 2-7] 기저 대역 동축 케이블과 광대역 동축 케이블의 비교

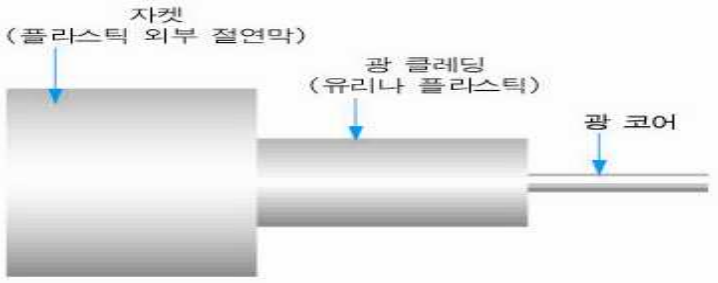
	기저 대역 동축 케이블	광대역 동축 케이블
전송 거리	수백m-1km	수십km
전송 속도	수십Mbps-500Mbps	수십Mbps-수백Mbps
신호의 종류	디지털	아날로그
활용 분야	근거리 통신망 등	CATV 등

-광섬유의 개념

■광섬유 케이블(optical fiber cable)은 지름의 굵기가 0.1mm 정도인 석영(유리 섬유)을 케이블 안에 여러 가닥을 넣어 레이저광의 전반사 현상을 이용해 데이터를 전송하는 원통형 선로

■광섬유 케이블은 광 코아(optical core), 광 클래딩(optical cladding), 자켓(jacket) 등으로 구성

■광 코아는 광섬유의 가장 안쪽 부분에 위치하며 굴절률이 큰 유리나 플라스틱으로 만든 하나 이상의 매우 가는 가닥. 광 클래딩은 굴절률이 적은 유리 또는 투명 플라스틱으로 되어 있음. 자켓은 플라스틱의 외부로 코팅된 절연막(plastic coating)이며 외적인 위험 요소(습기, 파손, 마모)로부터 보호하는 역할



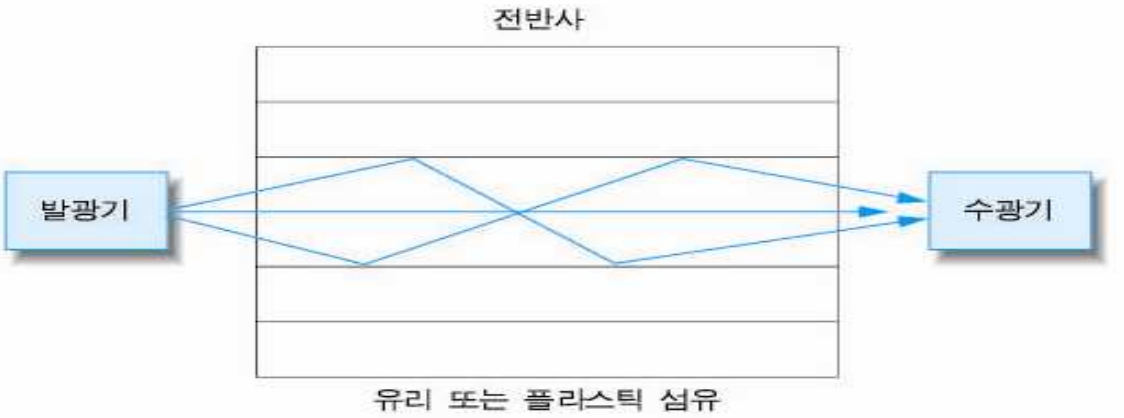
[그림 2-15] 광섬유 케이블

그림 3.14 광섬유 케이블

-광섬유를 이용한 전송

■광섬유를 이용하여 빛을 전하는 원리는 전반사(total reflection)를 이용하여 에너지를 전달

■2진수의 0과 1을 실현하는 데 있어서 광섬유가 빛을 켰다 껐다하여 캐리어(carrier) 역할을 함



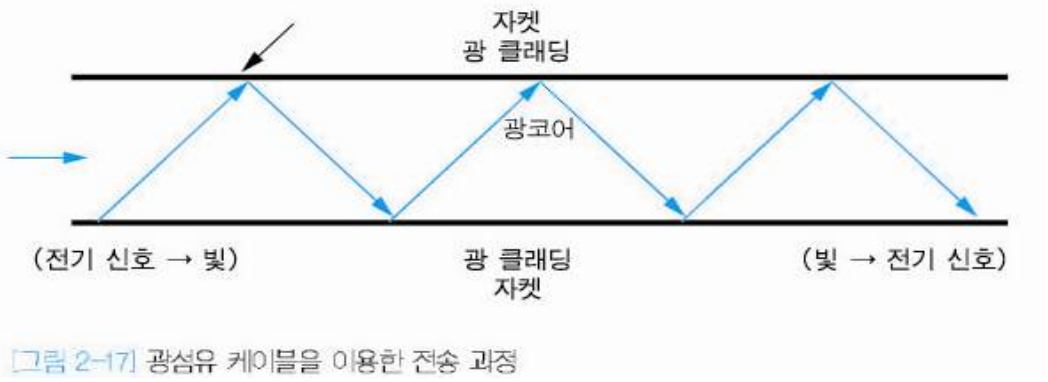
[그림 2-16] 광섬유 케이블에서의 빛에 의한 신호 전달

그림 2.15 광섬유 케이블에서의 빛에 의한 신호 전달

-광섬유를 이용한 전송

■광섬유 케이블을 이용한 전송 과정은 발광기((LD, Laser Diode)와 LED(Light Emitting Diode))에 의해서 전기 신호를 광 신호(빛)로 변환

■변환된 광 신호를 광섬유 케이블에 의하여 수신측에 전달하면 수신측에서는 수광기((PD, Photo Diode)와 PD(Avalanche Photo Diode))를 이용해 광 신호를 전기 신호로 변환



[그림 2-17] 광섬유 케이블을 이용한 전송 과정

그림 2.16 광섬유 케이블을 이용한 전송 과정

-단일 모드와 다중 모드 광섬유의 특징 비교

■광 전송 형태에는 발광기에서 발생된 광선이 한 개의 전파 경로를 갖는 단일 모드(single mode)와 여러 각도의 광 신호 경로를 갖는 다중 모드(multimode)가 있음

■다중 모드는 여러 경로의 광 신호에 따라 여러 주파수 요소가 시간에 따라 각각 다르게 퍼지므로 전송에 장애가 되는 왜곡(distortion)을 일으킬 수 있음

■단일 모드는 장거리 대용량 전송, 광 해저 케이블 통신 등에 이용

[표 2-8] 단일 모드와 다중 모드 광섬유의 특징 비교

다중 모드	단일 모드
– 코아의 지름이 커 빛을 잘 모음 – 빛의 손실이 심함 – 가격이 싸고 저속 전송에 용이함 – 단거리 전송에 적합함 – 광섬유끼리의 접속이 상대적으로 쉬움	– 코아의 지름이 작아 상대적으로 빛을 잘 모으지 못함 – 빛의 손실이 적음 – 가격이 비싸고 고속 전송에 용이함 – 장거리 전송에 적합함 – 광섬유끼리의 접속이 상대적으로 어려움

표 2.8 단일 모드와 다중 모드 광섬유의 특징 비교

7. 무선 선로

-무선 통신의 기본 구성

■무선 선로는 물리적인 회선을 이용하는 것이 아니라 지구의 대기 등에서 전자기파를 이용하여 데이터를 전송하는 비유도체

■전자기파를 이용하는 경우에는 신호의 주파수와 대역폭이 전기적인 특성을 결정짓는 요인

■주파수의 범위와 방향성에 따라 마이크로파(micro wave)와 라디오파(radio wave)로 분류

■마이크로파는 방향성을 가지며 주파수 범위는 2-40GHz. 마이크로파는 위성 마이크로파와 지상 마이크로파로 분류. 강처럼 분리된 지역을 유선 선로를 이용하려면 설치의 어려움과 많은 비용이 드는데 이러한 환경을 마이크로파를 이용하면 유리한 점이 많음

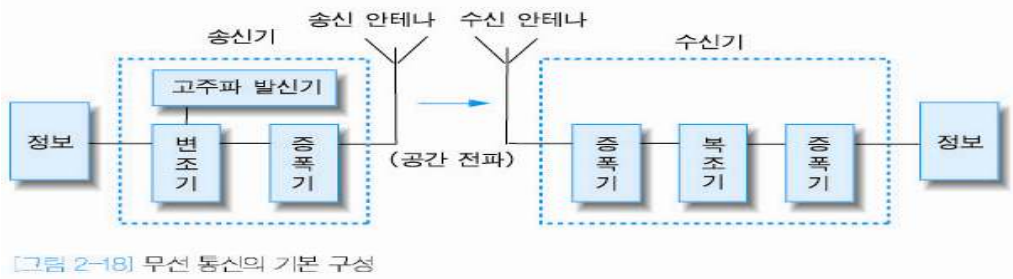
■라디오파는 방향성이 없으며 주파수 범위는 30KHz-1GHz. 방송용으로 많이 이용

-무선 통신의 기본 구성

■무선 통신에서는 송신측과 수신측 사이의 전파 전달에 의해 정보가 송수신

■송신측에서는 고주파 발진기로 고주파를 발생시키고 변조기로 정보 신호로 변조한 후 증폭기로증폭시켜 자유 공간에 송신 안테나를 통해 전파로 송신

■수신측은 수신 안테나로 전파를 수신하여 전파 신호를 복조기로 복조시키고 증폭기로 증폭시킨후에 정보를 추출



[그림 2-18] 무선 통신의 기본 구성

그림 2.17 무선 통신의 기본 구성

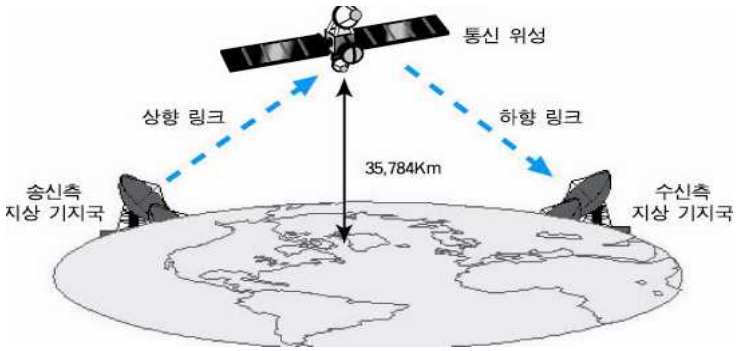
-위성 통신

■위성 마이크로파는 지상에서 약 35,860km 상공에 위성을 띄워 놓고 지상의 여러 송수신 국을

서로 연결하는데 이용. 지상 마이크로파 중계국 역할.

■ 지상 송신국에서 안테나 빔을 이용하여 송신한 신호의 주파수 대역을 증폭(아날로그 전송)시키거나 재생(디지털 전송)시켜 다른 주파수로 바꾸어 지상 수신국으로 송신

■ 통신 위성 측면에서 어떤 주파수 대역을 수신(상향 링크, uplink)하여 증폭 또는 재생하여 송신(하향 링크, downlink)



2.18 위성통신

-지상 마이크로파

■ 지상 마이크로파는 동축 케이블과 같은 유선 선로 설치가 곤란한 지역(예> 습지대, 사막 등)에 접시형 안테나(파라볼라)를 사용하여 장거리 통신 서비스용으로 사용

■ 방향성이 강하며, 장거리 통신을 위해서 TV나 음성 전송용 동축 케이블 대신 이용

■ 마이크로파 통신은 접시형 안테나를 이용하고 송신과 수신 안테나 사이에 장애물을 없애려고 높은 지대에 설치

■ 장거리 전송시 수km마다 중계소가 필요

■ 단거리에서는 빌딩 간에 짧은 지점간의 연결(근거리 통신 망 등)에 사용. 대역폭은 대략 2~40 GHz 정도

-라디오파(radio frequency wave)

■ 마이크로파는 지향성을 갖지만 라디오파는 다 방향성

■ 라디오파를 이용한 송수신의 경우 접시형 안테나가 필요없고 안테나를 정해진 위치에 정확히 설치할 필요가 없음

■ AM, FM 라디오와 VHF, UHF TV 방송에 이용

■ 30MHz-1GHz의 주파수 범위는 방송 통신용으로 매우 효과적

■ 30MHz이상의 라디오파는 전리층을 통과하므로 멀리 떨어진 수신기들은 반사, 또는 강우에 덜 민감하기 때문

■ 그러나 디지털 통신에서는 전송률이 높지 않은 단점이 있다.

-이동 통신

■ 이동 통신은 이동체 통신이라고도 하며 고정 통신과 반대되는 개념

■ 항공기·선박·열차·자동차 등 움직이는 대상과 일반 전화간의 통신이나 이동체 상호간의 무선 통신

■ 시스템은 서비스의 종류에 따라 이동국, 기지국, 교환국으로 구성

■ 이동국은 모든 이동체에 설치된 통신 단말기를 의미

■ 기지국은 이동국과 교환국의 연결 기능이 있으며 안테나, 송수신기, 제어 부분 등으로 구성
■ 교환국은 이동 통신망과 일반 공중망과를 연결하는 기능을 가지며, 이동 가입자의 위치 검출 및 가입자 상호 간의 정보 교환 등이 이루어짐
■ 국내 이동 통신 서비스는 800MH대의 주파수 대역을 사용하고 있음
■ 이동 통신의 종류로는 가정에서 많이 사용되는 무선 전화기, 차량에 사용되는 차량용 전화기, 휴대폰, 공장이나 공사장 등에서 사용되는 휴대용 무전기, 삐삐로 통하는 무선 호출기 등이 있음

8. 통신 제어 장치

-통신 제어 장치

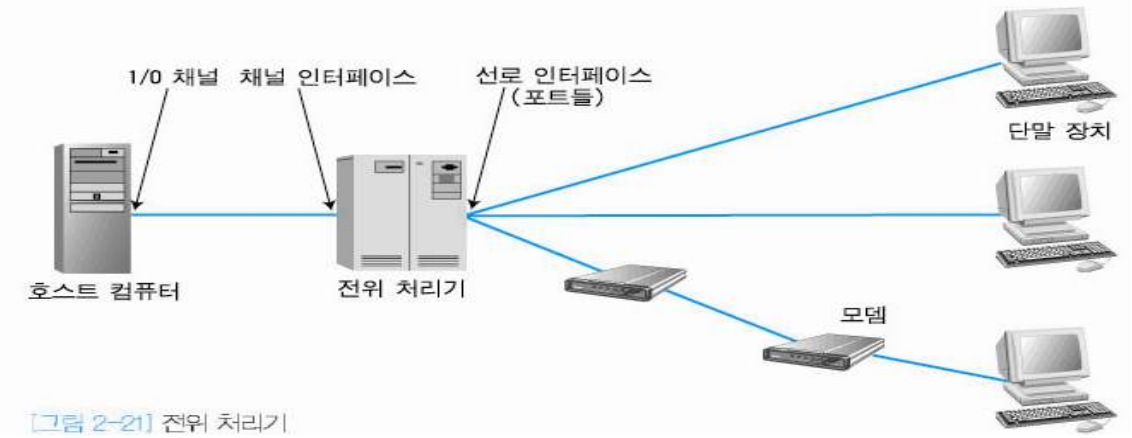
■ 통신제어 장치(CCU, Communication Control Unit)는 단말기 또는 컴퓨터와 모뎀 사이에 위치하여 통신 회선과 단말 장치 사이에 연결하여 송신 또는 수신되는 데이터를 처리하기 좋은 형식으로 바꾸어 주는 역할
■ 예를 들어, 하나의 문자를 송신할 때는 병렬 비트를 직렬로 바꾸어 전송하고, 수신할 때는 여러개의 비트를 모아서 하나의 문자로 만들어 주는 역할을 수행한다. 또한 데이터의 오류를 검사, 정정하는 기능 등의 여러 기능이 있음

[그림 2-20] 통신제어 장치의 역할

그림 2.19 통신제어 장치의 역할

-전위 처리기(FEP, Front End Processor)

■ 통신제어 장치는 컴퓨터 처리 속도와 전송 회선의 속도 간의 차이를 조정하는 기능이 있기 때문에 통신제어 처리 장치(CCP, Communication Control Processor)라고도 한다. 또한 대형 컴퓨터의 전단에 위치하여 주 컴퓨터의 통신 기능을 보강하기 때문에 [그림 2-21]처럼 전위 처리기(FEP, Front End Processor)라고도 한다.



[그림 2-21] 전위 처리기

그림 2.20 전위 처리기

-통신 제어 장치의 기능

■통신제어 장치에는 통신 접속 기능, 정보 전송 기능이 있음

■신호처리에서 컴퓨터는 0 또는 1 신호를 사용하는데 이 신호를 그대로 선로(예> 일반 전화선)로 보내면 10미터도 못 가서 신호가 죽어 버리거나 오류가 발생

■선로 측으로 보낼 때는 멀리 보내기 위해 전기적 신호를 이용

표 2.9 통신제어 장치의 기능

[표 2-9] 통신제어 장치의 기능

통신제어 장치의 기능	통신 접속 기능	교환 접속 제어	물리적 교환과 논리적 교환 회선의 경로 설정과 해제 등을 담당한다.
		통신 방식 제어	송신권 확보와 통신 방식의 제어를 한다.
		다중 접속 제어	분기회선의 경우에 종국에 주소 부여 기능이 있다.
		우회 중계 회선 설정	회선에서 오류 발생시에 우회 경로 또는 중계 경로로 정보를 전송하는 역할을 한다.
	정보 전송 기능	동기 제어	송신측과 수신측과의 일치를 위하여 동기 방식을 제어한다.
		오류 제어	메시지 중첩이나 비트 오류 등의 오류를 검출하고 정정한다.
		흐름 제어	중계 장치에서 버퍼 초과 방지 및 흐름을 제어한다.
		응답 제어	수신된 정보에 대해서 응답을 하기 위하여 확인 메시지 전송 기능이 있다.
		우선권 제어	우선권이 있는 정보에 대하여 긴급으로 정보를 전송하는 기능이 있다.

-다중화 및 역 다중화

■CCU에는 장비측(디지털 신호)과 선로(아날로그->전기적 신호)측을 상호 교류해주며 전송 문자의 조립과 분해의 기능도 있음

■예를 들어, 24개의 전화를 지원해주는 디지털 장비가 있다고 가정하면 이를 CCU가 담당하는데, 선로를 24개로 모두 보내면 많이 낭비되므로 선로를 한 개로 보내기 위한 작업-> 이를 전문 용어로 다중화(멀티플렉스, multiplex) 역다중화(디멀티플렉스, demultiplex)

■다중화가 '조립'이 되고 역 다중화는 '분해'

■24개의 전화를 1개의 선로로 보내기 위해서는 모으는 작업인 조립을 하고, 1개의 선로로 온전 기적 신호를 24개로 나누어 분배해야 함

9. 인터페이스와 접속 규격

-인터페이스와 표준화

■인터페이스(interface)는 데이터 단말 장치(DTE)와 데이터 통신 장치(DCE) 간에 서로 접속시키는 관계 표시

■연결기(connector, 커넥터)와 케이블(cable)로 구성

■ 인터페이스의 종류는 연결기의 신호선 핀 배치에 따라 분류
■ 인터페이스의 표준화는 사용자에게 매우 편리
■ 가장 대표적인 인터페이스 표준화는 RS-232
RS-232C 또는 EIA-232C라고도 하며 1969년에 제정. RS-232C는 DTE 와 DCE 간의 물리적 연결과 신호 수준을 정의하고 있으며 25핀과 9핀 연결기를 모두 지원. RS-232에는 C와 D가 있는데 RS-232D는 RS-232C를 수정하여 특수 케이블 연결기를 정의. RS-232 이외에도 RS-422, RS-423, RS-449, RS-485 등이 있음

그림 2.21 인터페이스

-접속 규격
■ DTE와 DCE 장치가 잘 동작하려면 연결기의 모양, 전압, 타이밍, 통신 회선의 종류 등 제반 조건이 잘 정합되어 있어야 함
■ 따라서 인터페이스 조건은 표준으로 정해 놓은 규약을 따름
■ DTE-DCE 인터페이스 규격은 ITU-T 권고에 정의되어 있고, V시리즈, X시리즈, I시리즈 인터페이스가 있음
■ V시리즈 인터페이스는 DTE와 아날로그 통신 회선 간에 접속할 때의 규정을 정의. 모뎀 인터페이스라고도 하며 V.24/RS-232가 가장 대표적인 인터페이스
■ X시리즈 인터페이스는 DTE와 디지털 교환망 간에 접속할 때의 규정을 정의
■ I시리즈 인터페이스는 DTE와 종합 정보통신망(ISDN, Integrated Service Digital Network) 간에 접속할 때의 규정을 정의
■ 4가지 특성 영역: 기계적 특성, 전기적 특성, 기능적 특성, 절차적 특성

-기계적 특성
■ 연결기의 크기, 핀의 개수 등의 특성을 정의하며 물리적 연결을 기술
■ 예를 들면, RS-232인 경우에 총 25핀 커넥터이며 상 13핀, 하에 12핀으로 구성되며, 저속의

단거리 전송에 활용. 9600 bps의 속도로 전송할 때 DTE와 DCE 사이에 최대 권장 거리는 15m.

■ RS-232의 D형(D-type) 커넥터는 알파벳 D자를 닮아서 이렇게 명명

■ 9핀, 15핀, 25핀 등이 있음

■ D형 커넥터 25핀의 구조는 [그림 2-24]와 같음

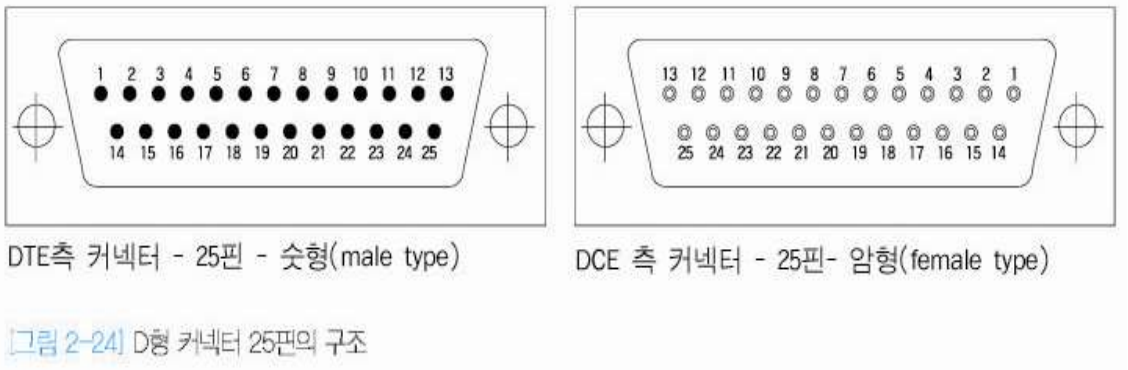


그림 2.22 D형 커넥터 25핀의 구조

-기능적 특성

■ 기능적 특성은 DTE와 DCE 간의 연결하는 [표 2-10]처럼 각 회선에 의미를 부여

■ 데이터, 제어, 타이밍, 접지 등 수행하는 기능을 규정

표 2.10 RS-232의 25핀 커넥터의 핀 번호와 기능

[표 2-10] RS-232의 25핀 커넥터의 핀 번호와 기능

핀번호	약어(명칭)	신호명	수신방향	기능
1	Protective Ground	AA	NA	보안용 접지
2	TxD(Trnamit Data)	BA	DCE	DTE에서 DCE로 송신선
3	RxD(Receive Data)	BB	DTE	DTE가 DCE로부터 수신선
4	RTS(Request To Send)	CA	DCE	송신 요구
5	CTS(Clear To Send)	CB	DTE	송신 허가
6	DSR(Data Set Ready)	CC	DTE	준비 상태 표시
7	SIG(Signal Ground)	AB	NA	신호용 접지
8	CDC(arrier Detect)	VF	DTE	데이터 채널 수신
9				사용하지 않음
10				사용하지 않음
11				사용하지 않음
12		SCF		백워드 채널 수신
13		SCB		백워드 채널 송신 허가
14		SBA		백워드 채널 송신 데이터
15		DB	DTE	송신 신호 요소
16		SBB		백워드 채널 수신 데이터
17		DD	DTE	수신 신호 요소 타이밍
18				사용하지 않음
19		SCA		백워드 채널 송신 요구
20	DTR(Data Terminal Ready)	CD	DCE	데이터 단말 준비
21		CG		데이터 신호 품질 검출
22	RI(Ring Indication)	CE	DTE	
23		CI,CH		데이터 신호 속도 선택
24		DA	DCE	송신 신호 요소 타이밍
25				사용하지 않음

-전기적 특성

■ 전기적 특성은 DTE와 DCE 간에 커넥터에 흐르는 신호의 전압 레벨, 전압 변동, 잡음 마진 등 전기적 신호 법을 규정

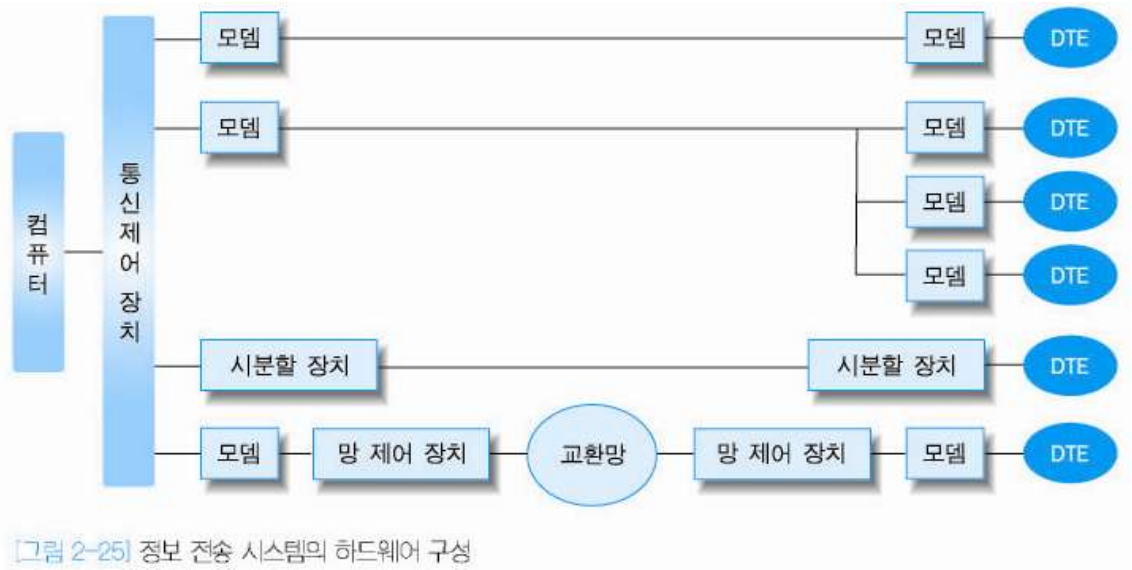
■ 예를 들면, RS-232D의 경우에 공통 접지를 기준으로 -3V 이하이면 1의 상태로 해석하고 +3V 이상이면 0의 상태로 해석

-절차적 특성

■ 절차적 특성은 데이터를 전송하기 위하여 사건 흐름 순서(event sequence flow)를 규정
■ 물리적 연결의 활성화 및 비활성화, 동작 종료의 절차 등

10. 정보 전송 시스템에서의 하드웨어와 소프트웨어

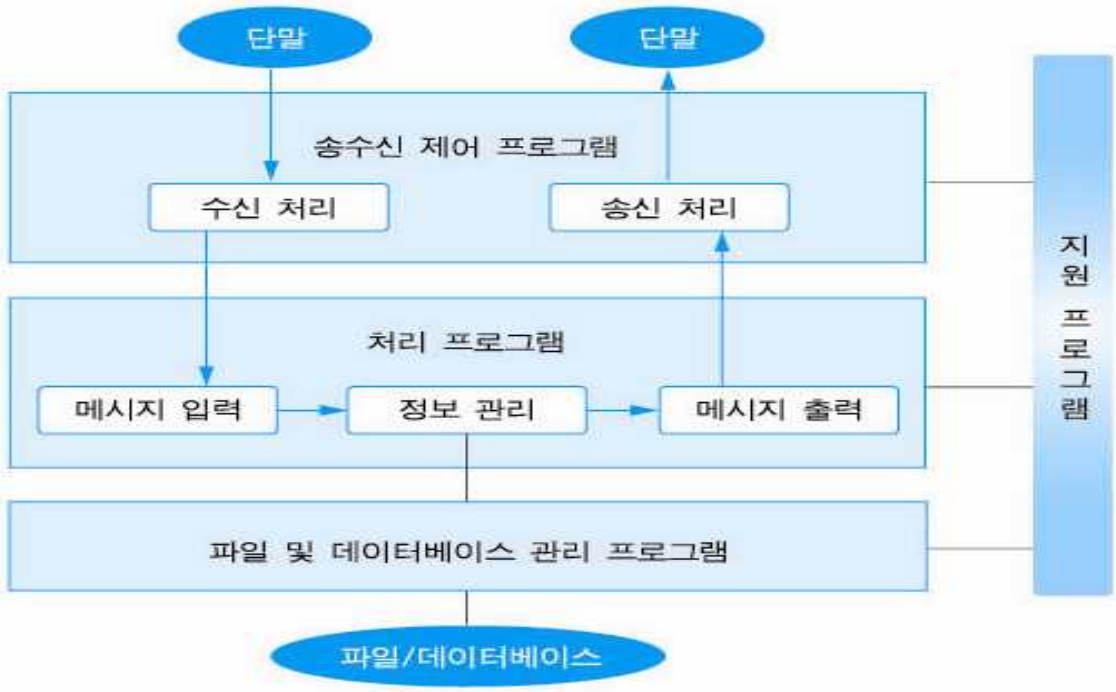
-정보 전송 시스템에서의 하드웨어



[그림 2-25] 정보 전송 시스템의 하드웨어 구성

그림 2.23 정보 전송 시스템의 하드웨어 구성

-정보 전송 시스템에서의 소프트웨어



[그림 2-26] 정보 전송 시스템의 소프트웨어 구성

그림 2-24 정보 전송 시스템의 소프트웨어 구성

2.3 정보 처리 시스템 (데이터 처리계)

-정보 처리 시스템

■정보 처리 시스템은 데이터 처리계 또는 컴퓨터 시스템이라고도 함

■[그림 2-25]처럼 시스템의 특성상 구분을 하면 하드웨어와 소프트웨어 두 요소로 구성

■[그림 2-26]처럼 하드웨어는 컴퓨터의 기계적인 모든 장치를 의미하며 소프트웨어는 컴퓨터를 사용하기 위한 관리 운영의 모든 절차와 이에 관련된 프로그램의 집합체를 의미

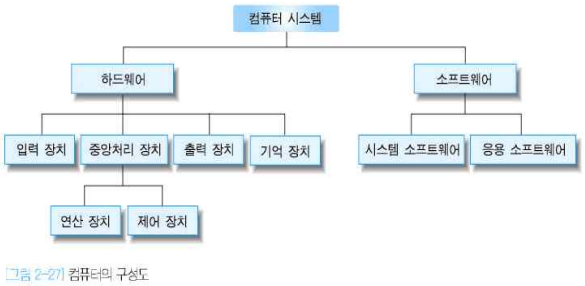


그림 2.25 컴퓨터의 구성도

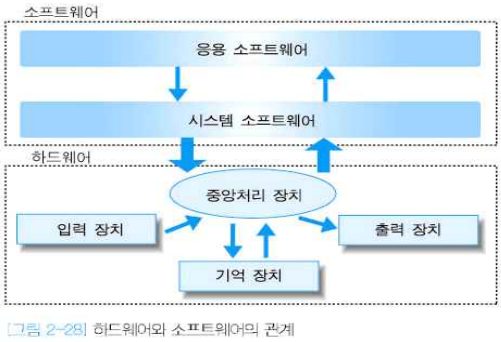


그림2.26 하드웨어와 소프트웨어의 관계

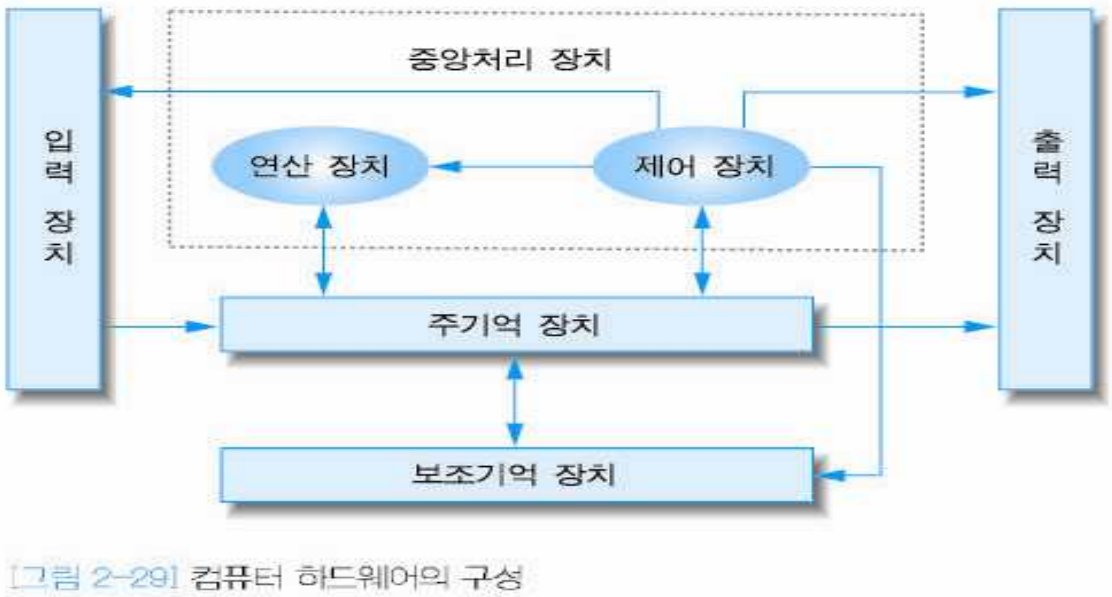
1. 정보 처리 시스템에서의 하드웨어

-정보 처리 시스템에서의 하드웨어

■컴퓨터 하드웨어는 중앙처리 장치와 주변 장치로 구성

■중앙처리 장치는 기억 장치 연산 장치, 제어 장치 등으로 구성

■주변 장치는 입력 장치, 출력 장치 등으로 구성



[그림 2-29] 컴퓨터 하드웨어의 구성

그림 2.27 컴퓨터 하드웨어의 구성

-중앙 처리 장치

■중앙 처리 장치(CPU, Central Processing Unit)는 통신제어 장치로부터 입력되는 데이터를 가공, 처리, 축적, 수정, 변경, 추가 등의 기능을 수행

■데이터 통신 시스템 전체를 통제. 데이터를 즉시 처리(real time processing)하기 위해서는 통신제어 프로그램이 필요

■중앙처리 장치는 연산 장치, 제어 장치로 구성

■연산 장치는 프로그램에 따라 산술 연산과 같은 계산 처리와 비교 판단과 같은 논리 연산을 실행

■제어 장치는 컴퓨터의 각 장치에 대한 작업 처리 순서를 지시하며 주기억 장치에서 데이터를 가져와 실행 명령을 해석하여 제어 신호를 만듬

■그 결과에 따라 입출력 장치, 주기억 장치(메모리), 보조기억 장치 등에 대한 실행을 제어하고 시스템 전체의 정확한 수행이 되도록 통제

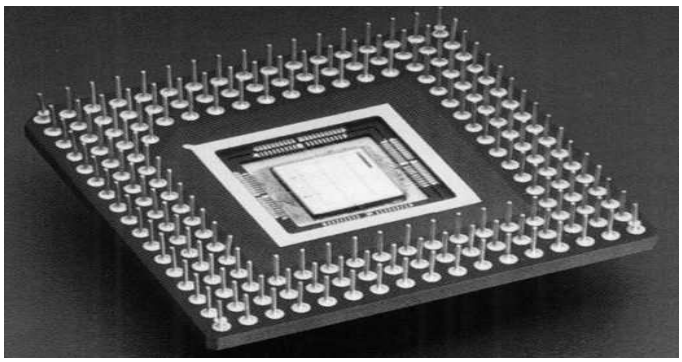


그림 2.28 메모리

-주변 장치

■주변 장치는 데이터를 저장하는 기억 장치와 데이터를 표시하거나 저장하는 기능을 수행하는 입출력 장치로 구성

■기억 장치는 입력한 데이터, 출력할 결과 그리고 연산 결과의 보관에 필요한 장치. 기억 장치에는 주기억 장치(main storage)와 보조기억 장치(auxiliary storage)가 있음

■주기억 장치는 수행하고 있는 프로그램과 필요한 데이터를 저장. 매체로는 자기 코어, 반도체 소자가 사용하며 용량에 제한이 있음. 롬(ROM, Read Only Memory)은 읽기만 가능한 비휘발성(nonvolatile)인 기억 소자이고, 램(RAM, Random Memory Access)은 읽기 및 쓰기 가능한 휘발성(volatile)인 기억 소자

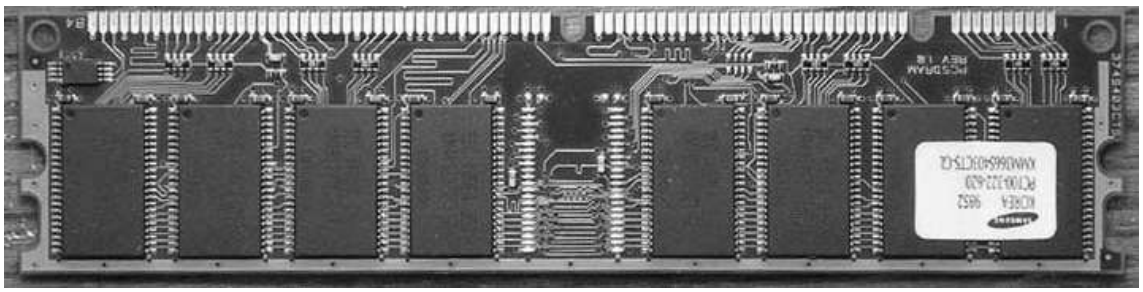


그림 2.29

-입력 장치

■입력 장치는 컴퓨터가 처리해야 하는 명령이나 데이터를 컴퓨터 내부로 읽어들이는 장치
■광학 마크 판독기(OMR, optical mark reader), 광학 문자 판독기(OCR, optical character reader), 자기 잉크 문자 판독기(MICR, magnetic ink character reader), 자기 디스크(magnetic disk), 자기 테이프(magnetic tape)등이 사용되고 있으며 과거에는 천공 카드 리더기(punch card reader), 자기 드럼(magnetic drum)이 사용
■탁상용 컴퓨터인 개인용 컴퓨터에서는 키보드를 통해 주로 입력이 이루어지며 스캐너, 자기 디스켓, 마우스 등의 매체가 활용

그림 2.30 왼쪽부터 키보드 마우스 스케너

-출력 장치
■출력 장치는 프로그램의 순서에 따라 모든 실행을 마치고 기억된 내용을 처리한 결과를 사용자에게 제공해주는 장치
■일반적인 출력 장치로 프린터를 가장 많이 사용
■최근에는 미려한 출력을 위한 다양한 프린터와 화면을 이용한 영상 출력의 발전이 괄목
■모니터는 출력 자료를 화면에 보이도록 하는 장치
■플로터는 설계 도면 등을 출력하는 장치

그림 2.31 출력 장치

-보조 기억 장치
■자기 디스크와 자기 테이프 장치를 사용
■자기 디스크에는 하드 디스크와 플로피 디스크 등이 있음
■플로피 디스크는 일반적으로 디스켓이라고 하며 폴리에스테르 필름의 원판에 자성 물질을 입힌 것으로 원판 면에 미세한 트랙을 새겨서 정보를 기록. 플로피 디스크의 중심부분에 작은 구멍은 인덱스 홀(Index Holl)이라 부르며 이는 트랙의 시작 위치를 알려줌. 플로피 디스크의 종류는 8

인치, 5.25인치, 3.5인치 등이 있음.

■ CD-ROM은 CD에 레이저 광선을 투사하여 반사되는 빛을 읽어서 자료를 해독하여 처리하는 방식을 사용.

■ 자기테이프는 테이프 모양의 베이스 겉에 자성체를 입힌 자기기록 매체로서, 지금은 주로 폴리에스테르 등 플라스틱 테이프 겉에 자성체를 입힌 것이 이용

그림 2.32 보조 기억 장치

11. 정보 처리 시스템에서의 소프트웨어

-시스템 소프트웨어와 응용 소프트웨어

■ 소프트웨어는 컴퓨터 하드웨어 전체의 동작을 지시하고 제어하는 모든 프로그램을 의미. 크게 시스템 소프트웨어(system software)와 응용 소프트웨어(application software)로 분류

■ 시스템 소프트웨어는 컴퓨터 사용자에게 편리한 환경을 제공하는 프로그램 집단. 컴퓨터 시스템의 효율적인 운영과 정보 처리 과정의 제어를 담당하고 지원.

■ 컴퓨터 사용자가 다양한 응용 분야에 사용하기 위해 개발한 프로그램

[그림 2-35] 소프트웨어의 계층 구조

그림 2.33 소프트웨어의 계층 구조

제3장 정보전송 방식 및 기술

학습목표

- 정보 전송 방식 및 기술의 필요성, 전송 방식의 종류를 이해한다.
- 정보 전송 시스템 및 기본요소, 전송 원리를 살펴본다.
- 통신 회선의 전송 방식, 교환 방식 등 정보 전송 방식을 학습한다.
- 부호화, 변조 방식, 다중화 방식 등 정보 전송 기술에 대해 학습한다.

3.1 정보 전송 시스템과 정보 전송 기술의 개요

-정보 전송 시스템

■정보통신 시스템은 기능적인 측면에서 정보 전송 시스템(데이터 전송계)과 정보 처리 시스템(데이터 처리계)으로 분류

■정보 전송 시스템(데이터 전송계)은 데이터의 이동을 담당

■정보 전송 시스템은 단말 장치, 통신 회선 및 신호 변환 장치, 통신 제어 장치 등으로 구성

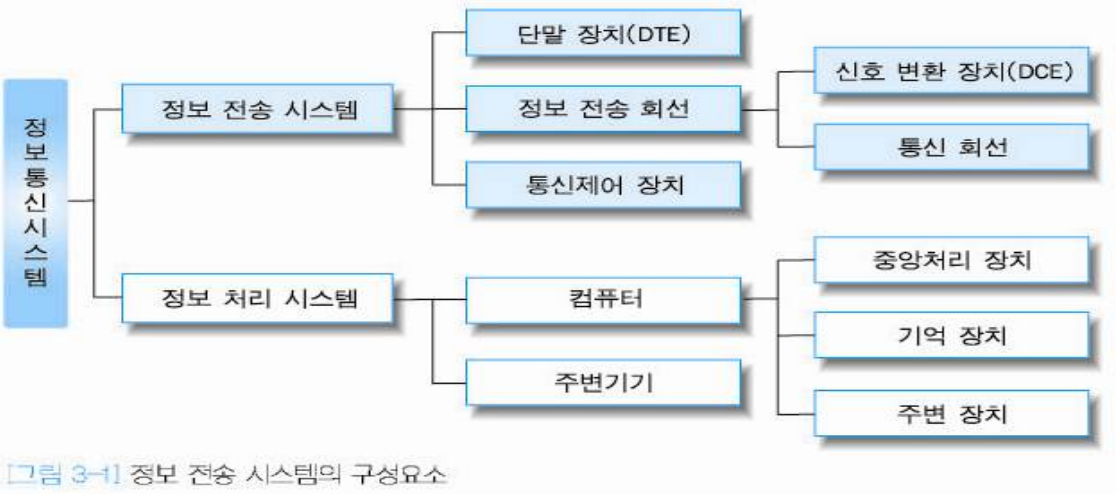


그림 3.1 정보 전송 시스템의 구성요소

1. 정보 잔송 방식과 기술의 분류

-정보 전송 방식 및 기술

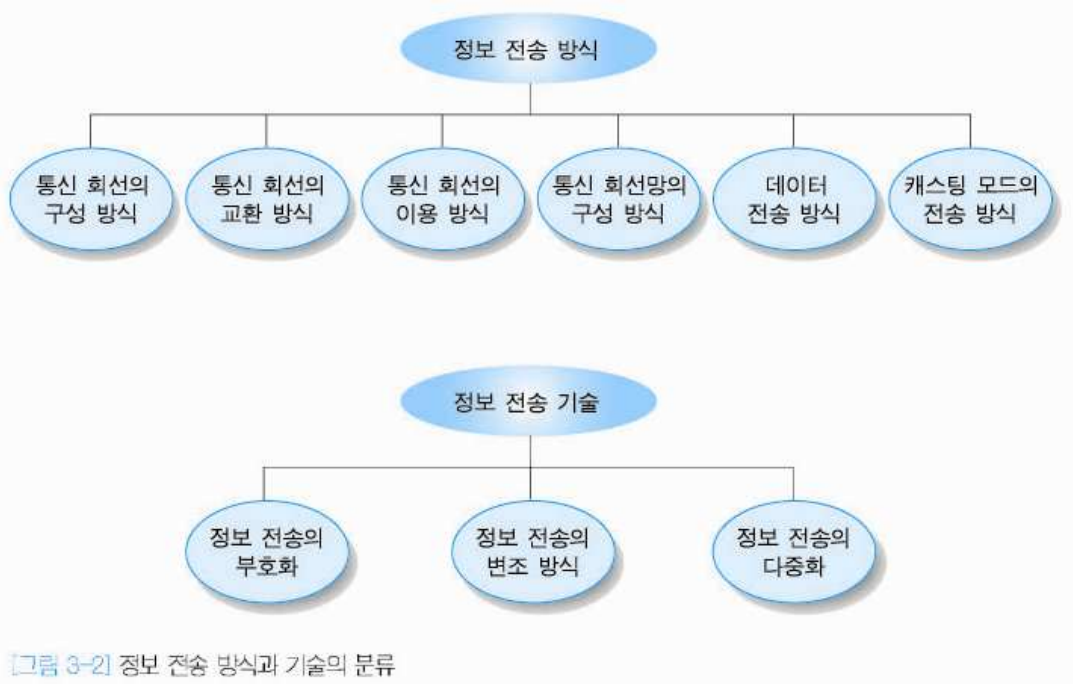


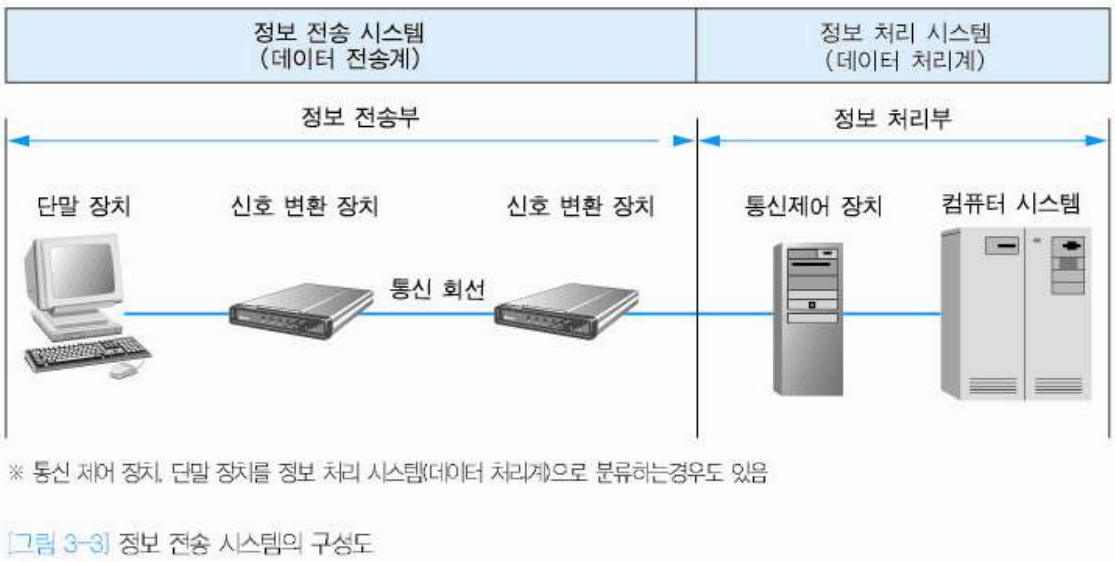
그림 3.2 정보 전송 방식과 기술의 분류

3.2 정보 전송 시스템과 기본 요소

-정보 전송 시스템

■정보통신 시스템 중 정보 전송 시스템은 정보의 전달 기능 등을 수행

■구성도는 [그림 3-3]



※ 통신 제어 장치, 단말 장치를 정보 처리 시스템(데이터 처리계)으로 분류하는경우도 있음

[그림 3-3] 정보 전송 시스템의 구성도

그림 3.3 정보 전송 시스템의 구성도

1. 정보 전송 시스템

-정보 전송 시스템의 구성 요소

표 3.1 정보 전송 시스템의 구성요소별 기능

[표 3-1] 정보 전송 시스템의 구성요소별 기능

구성요소	기능
정보 전송 시스템(데이터 전송계)	정보의 전달
단말 장치	정보의 입력 및 수신
신호 변환 장치	변조와 복조(예) 모뎀)
통신 회선	변환된 신호의 이동 통로 또는 통신망

2. 정보 전송의 원리

- 정보 전송의 원리

■전화기, 컴퓨터 단말기, 팩스, 비디오 카메라, 스캐너 등으로 생성되는 다양한 형태의 정보(음성, 데이터, 화상 비디오 등)는 전기적 신호로 변환되어 송신

■변환된 전기 신호가 시간에 따라 전압(또는 전류)이 어떻게 변환하는지를 표시

■컴퓨터의 출력인 디지털 데이터를 전송하려면 아날로그 형태의 전기적 신호로 바꾸어야 하고, 이 전기적 신호는 전송 선로의 영향을 적게 받도록 고주파수로 변환하는 변조(modulation) 과

정을 거친 후 송신

■송신된 신호는 복조(demodulation) 과정을 거쳐 수신부에 디지털 신호로 입력

■이러한 변조와 복조의 기능을 수행하는 장치를 신호 변환 장치(모뎀 또는 디지털 서비스 유닛)라 함

3. 정보 전송의 기본 요소

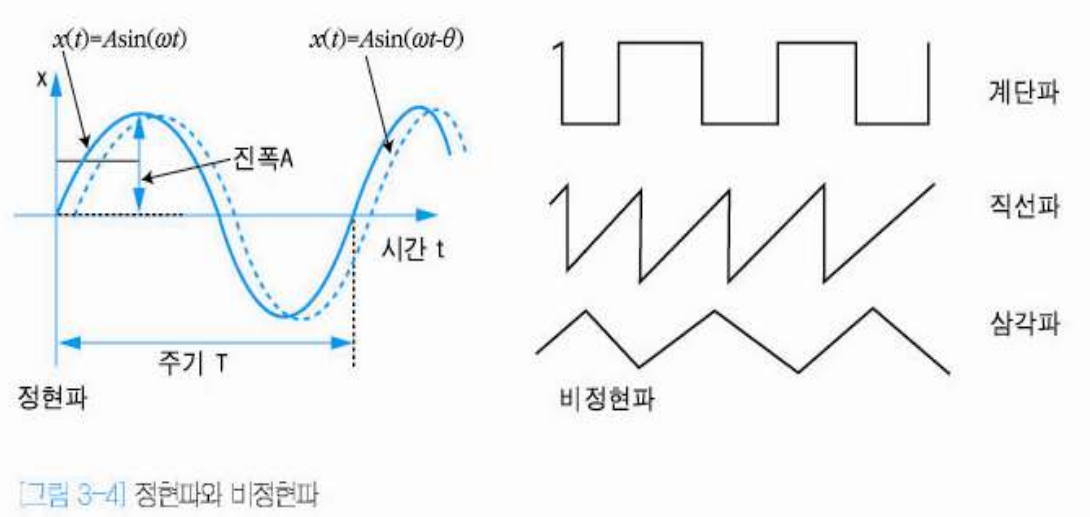
-신호의 분석

■신호의 종류: 아날로그(analog) 신호, 디지털(digital) 신호

■아날로그 신호: 자연계에 포함되어 있는 연속적인 파형인 아날로그 신호를 주기 신호와 비주기 신호로 분류

■주기 신호는 다시 정현파와 비정현파로 분류

■비정현파: 계단파, 직선파, 삼각파 등 -> 예) 컴퓨터 내부의 클록(clock) 파형 정보 전송의 기본 요소



[그림 3-4] 정현파와 비정현파

그림 3.4 정현파와 비정현파

-주기 신호와 정현파

■정보를 변환된 신호로 보면 이는 일정한 주기를 가지는 신호이며 잡음 등은 비주기 신호의 일종

■주기 신호는 (식 3.1)처럼 표시 x(t) = x(T+t) .....(식 3.1) (여기서 T는 주기)

■정현파는 주기 신호에서 가장 기본이 되며 (식 3.2)처럼 표시 x(t) =Asin(ωt+Θ) ..... (식 3.2) (여기서 는 진폭(amplitude), 는 주파수(angular frequency), 는 위상 (phase))

-푸리에 급수(Fourier Series) 및 신호 분석

■시간 함수를 주파수 관련 함수로 변환하려면 푸리에 변환을 사용

■비주기 함수도 푸리에 변환을 사용하고 주기 신호는 모두 정현파로 분해할 수 있음

■19세기 프랑스의 수학자 푸리에(Jean-Baptiste Fourier)는 기본 주기가 T인 임의의 주기 함수 (t)를 유한 또는 무한개의 사인(sine) 함수와 코사인(cosine) 함수의 합으로 표시할 수 있음 을 증명

■시간에 대하여 주기적인 파형을 갖는 실제의 신호에 있어서 이 신호는 푸리에 변환으로 푸리에 급수에 따라 기본파와 고주파의 합으로 구성됨을 알 수 있고, 원래의 신호를 알아낼 수 있는 데 이터 통신의 신호 분석 및 응용을 가능케 한 이론

-디지털 신호

■디지털 신호는 이산적인 신호(discrete wave)로, 물리량을 유한의 숫자로 표현

■아날로그 신호를 디지털화하기 위해서는 [그림 3-5]처럼 신호뿐만 아니라 시간에 대해서도 디지털화해야 함

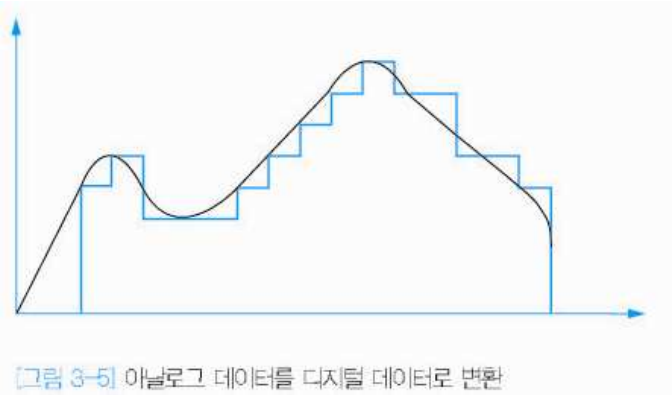


그림 3.5 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 변환

-통신 속도

■통신 속도는 단위 시간에 전달되는 데이터 양

■데이터 양을 표현하는 방법에 따라 데이터 신호 속도, 데이터 전송 속도, 변조 속도, 베어러 속도 등 여러 가지로 나타낼 수 있음

-데이터 신호 속도

■데이터 신호 속도는 1초간 전달되는 비트(bit) 수로, 단위는 bit/sec 또는 b/s(BPS, Bit Per Second)

■비트란 정보를 표현하는 최소 단위이며 컴퓨터의 경우 0 또는 1로 표시

■데이터 신호 속도는 일반적으로 전송 속도를 나타내는 단위

-데이터 전송 속도

■데이터 전송 속도는 단위 시간에 전송되는 데이터의 양

■데이터의 양은 바이트, 문자, 블록, 패킷 등을, 단위 시간은 초, 분, 시간을 사용

■데이터 전송 속도는 회선의 능력을 실제로 나타내는 데는 적합하나, 시스템마다 문자, 블록 등은 달라질 수 있으므로 보편적 표현은 아님

■일반적으로는 character/minute가 많이 사용

■메시지는 일정한 크기의 블록 단위로 분할하여 전송되는데 이때 분할된 블록 단위를 패킷(packet)이라 함

-변조 속도

■변조 속도는 신호의 변조 과정에서 1초에 몇 회의 변조가 발생한 것을 나타냄

■이 단위가 보(baud)

■전신 코드 발명자의 이름인 보드(Baudot)에서 유래

■변조된 신호(진폭, 주파수, 위상)는 신호가 변화한 위치(유의 시간)에 정보가 있음

■이러한 변화점 사이의 가장 짧은 간격 시간의 역을 변조 속도라 함

■즉, 0 또는 1을 나타내는 펄스의 수가 1 초 동안 몇 개 포함되는지를 의미

■데이터 신호와 변조 속도의 불일치: 직렬 전송의 경우, 진폭 변조나 주파수 변조된 교류 신호의 한 변화 점에서는 1비트의 정보만 전송하므로 변조 속도와 데이터 신호 속도는 같게 됨. 반면 병렬 전송이나 위상 변조의 경우에는 하나의 변화 점에서 여러 개의 비트를 전달하기 때문에

변조 속도와 같지 않음

-전송 효율
■통신선의 사용 효율
■전송된 총 비트 수에 대한 순수 정보 비트 수를 백분율(%)로 표시
■동기 전송이 비동기 전송보다 전송 효율이 좋은데, 그 이유는 비동기 전송의 경우에는 전송된 총 비트 수에 시작 비트와 정지 비트 등이 첨가되기 때문
■통신 용량(전송 용량)
■정보를 전송할 때 오류된 전송 없이 전송 채널을 통해 전송할 수 있는 최대 속도를 전송 용량
■단위는 데이터 신호 속도와 비슷

-오류율
■오류의 발생 원인
-통신 회선의 순간 절단 현상에 의한 오류
-통신 회선의 잡음, 감쇠, 혼선, 찌그러짐, 펄스성 잡음 및 에코 현상 등에 의한 오류
-장치의 기계적, 구조적 원인에 의한 오류
-전원의 중단 등 전기적 원인에 의한 오류
■전송 장애의 주요한 형태
-신호 감쇠(signal attenuation) : 먼거리로 전송할 때, 거리가 더 멀 어질수록 전자적 신호의 세기가 점차적으로 약해지는 현상
-지연 왜곡(delay distortion) : 전송 매체를 통하여 전달되는 신호의 속도가 주파수에 따라 차이가 나는 현상을 말하며 주로 유도 전송 매체(꼬임선, 동축 케이블, 광 케이블)에서 발생. 이는 매체마다 주 파수 특성이 다르기 때문.
-잡음(noise) : 전송로에서 전송 신호에 유입되는 불필요한 신호

-오류율 구하는 공식과 내용
■일반적으로 공중선 전송로의 경우에 10-5 - 10-6 정도로 발생
■오류율은 그 이하의 경우에 적절한 것으로 판단
■오류가 발생할 확률은 아날로그 회선이 디지털 회선보다 더 높음

표 3.2 오류을 구하는 공식과 내용

[표 3-2] 오류율 구하는 공식과 내용

종류	공식	내용
비트 오류율	오류가 발생한 비트 수 / 전송된 총 비트 수	전송된 총 비트 수에 대한 오류가 발생한 비트 수의 비율
블록 오류율	오류가 발생한 블록 수 / 전송된 총 블록 수	전송된 총 블록 수에 대한 오류가 발생한 블록 수의 비율
문자 오류율	오류가 발생한 문자 수 / 전송된 총 문자 수	전송된 총 문자 수에 대한 오류가 발생한 문자 수의 비율

3.3 정보 전송 방식
-통신 회선의 구성 방식

■정보통신 시스템에서 정보를 전송하기 위한 방법 중에서 통신 비용의 절감과 효율적인 전송을 하기 위한 방법으로는 하나의 회선에 복수 개의 시스템을 연결하거나 몇 개의 회선을 공유하는 방식 등 여러 가지가 있음

■2선식과 4선식: 물리적인 매체(전송 회선)와 전송 장치(모뎀)에 연결하는 통신 회선의 수에 따라 2선식과 4선식으로 분류

■2선식(2W, 2Wire)은 신호선과 공통 접지선(ground)이 2개의 선으로 구성되며 양방향 통신의 경우에 상하의 전송에 동일 전송로를 사용

■4선식(4W, 4Wire)은 신호선과 공통 접지선이 4개의 선으로 구성되며 양방향 통신의 경우에 상하의 전송에 별도의 전송로를 사용

그림 3.6 통신 회선의 2선식과 4선식

1. 통신 회선의 구성 방식(통신 회선의 접속 방식)

-점-대-점 회선 방식

■점-대-점 회선((point to point line = peer-to-peer = 일지점 회선) 구성은 컴퓨터 시스템과

■단말기를 전용 회선으로 직접 연결하는 방식

■단말기를 여러 대 연결할 경우에도 일대일의 연결이므로 언제든지 데이터의 송수신이 가능

■이 방식은 전화 회선 구성에도 이용되는데 교환기를 이용하여 공중회선을 사용

■응답 속도가 빠르므로 고속 처리에 이용

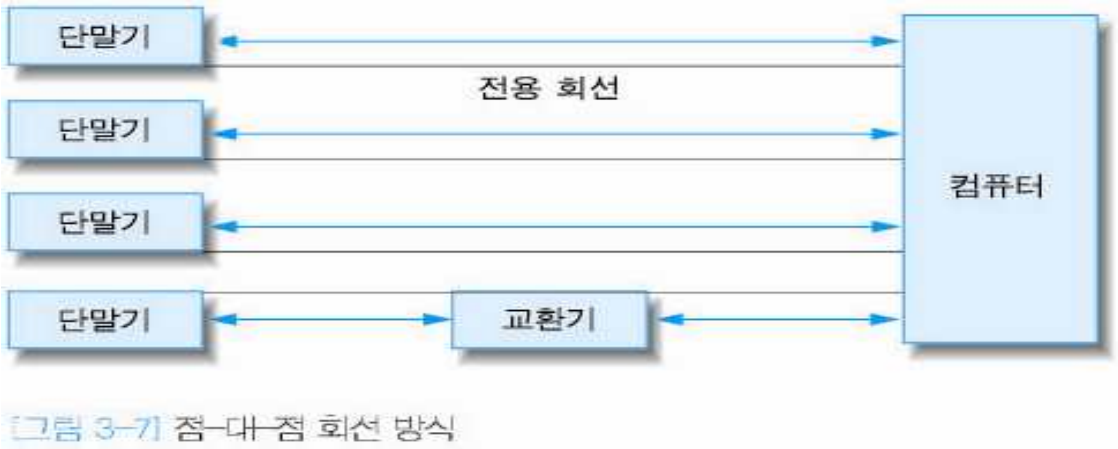


그림 3.7 대-점-점 회선 방식

-다지점 회선 방식

■다지점 회선(multipoint line = multidrop line)은 컴퓨터 시스템에 연결된 한 개의 전송 회선에 여러 대의 단말기를 연결한 형식

■여기서 사용되는 전송 회선은 대부분 한 개의 전용 회선이므로 여러 대의 단말기 가운데 한 단말기만이 한 시점에서 컴퓨터로 데이터를 전송할 수 있음

■반면, 컴퓨터로부터 데이터를 수신할 경우에는 여러 대의 단말기가 동시에 데이터를 수신할 수 있음

[그림 3-8] 다지점 회선 방식

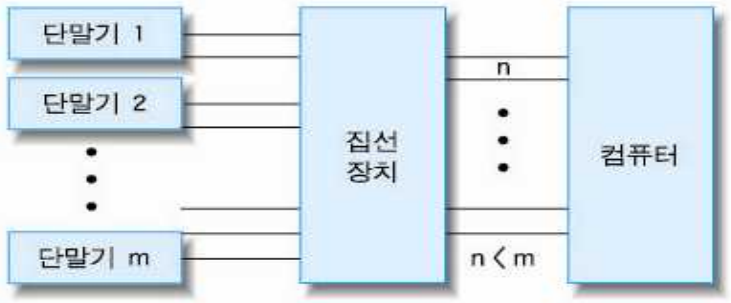
-집선 회선 방식

그림 3.8 다지점 회선 방식

■ 집선 회선(line concentration line) 방식은 일정 지역 내의 중심에 집선 장치를 설치하고 여러 대의 단말기를 집선 장치에 연결하는 방식

■ 컴퓨터와 집선 장치 사이의 통신 회선은 고속의 단일 회선을 연결하거나 단말기의 수보다 적게 연결

■ 이 방식은 통신 회선을 효율적으로 사용할 수 있고, 다지점 회선 방식처럼 단말기의 회선 사용률이 낮을 경우에 적합



[그림 3-9] 집선 회선 방식

그림 3.9 집선 회선 방식

-회선 다중 방식

■ 회선 다중(line multiplexing) 방식은 회선 다중 방식과 유사

■ 일정 지역 내에 있는 여러 대의 단말기를 지역의 중심에 설치된 다중화 장치(multiplexer)에 연결하고, 다중화 장치와 컴퓨터 사이는 대용량 회선으로 연결하는 방식

■ 다중화 통신 회선은 회선 사용률이 비교적 높은 단말기의 데이터 통신에도 적용

[그림 3-10] 회선 다중 방식

그림 3.10 회선 다중 방식

2. 통신 회선의 교환 방식

-통신 회선의 교환 방식

■통신 회선의 교환 형태에 따라서 비교환 회선 방식과 교환 회선 방식으로 나뉨

■비교환 회선 방식은 단말 장치끼리 직통 회선을 연결하여 사용하는 방식

■교환 회선 방식은 교환기 등을 이용하여 접속하는 방식

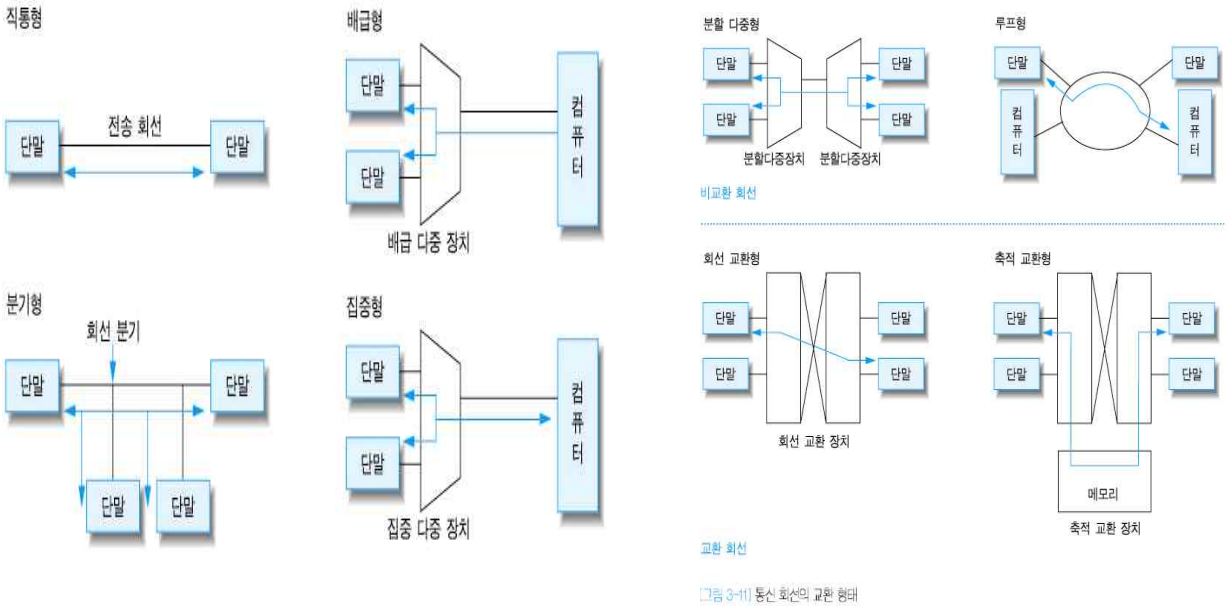


그림 3.11 통신 회선의 교환형태

3. 통신 회선의 이용 방식

-통신 회선의 이용 방식

■단일(simplex) 방식: 데이터를 한쪽 방향으로만 전송할 수 있는 방식

■반이중(half duplex) 방식: 양방향으로 전송할 수 있으나 동시에 양방향으로 데이터를 전송할 수는 없는 방식

■전이중 방식(full duplex): 데이터를 동시에 양방향으로 전송할 수 있어 고속 처리에 적합

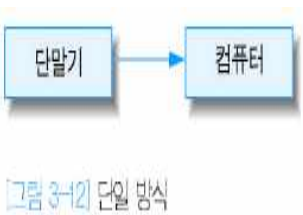


그림 3-12 단일 방식

그림 3.12 단일 방식 그림

그림 3-13 반이중 방식

3.13 반이중 방식 그림

그림 3-14 전이중 방식

3.14 전이중 방식

표3.3 전송 화선 이용 방식

[표 3-3] 전송 회선 이용 방식

구분	단일(단방향)	반이중	전이중
방향	한쪽은 송신만, 다른 한쪽은 수신만 가능	양방향 통신 가능, 동시에 송수신은 불가능	동시에 양방향 송수신 가능
선로	2선식	2선식	4선식
사용 예	라디오, TV	전신, 텔렉스, 팩스	전화

4. 통신 회선망의 구성 방식

-통신 회선망의 구성 방식

■ 통신 회선망은 단말기들이 컴퓨터와 서로 유기적으로 결합한 형태

■ 트리(tree)형은 분산 처리 시스템에 효율적

■ 버스(bus)형은 하나의 통신 회선에 각 노드가 분기 접속된 형태

■ 스타(star)형은 하나의 중앙 노드를 중심으로 단말 노드가 일대일 지점 간 연결 방식인 형태

■ 망(mesh loop)형은 통상적인 정보통신 네트워크에서 이용되며 통신 회선의 오류가 발생할 때 다른 통신 회선 경로를 이용하므로 분산된 자원을 공유하기 쉬움

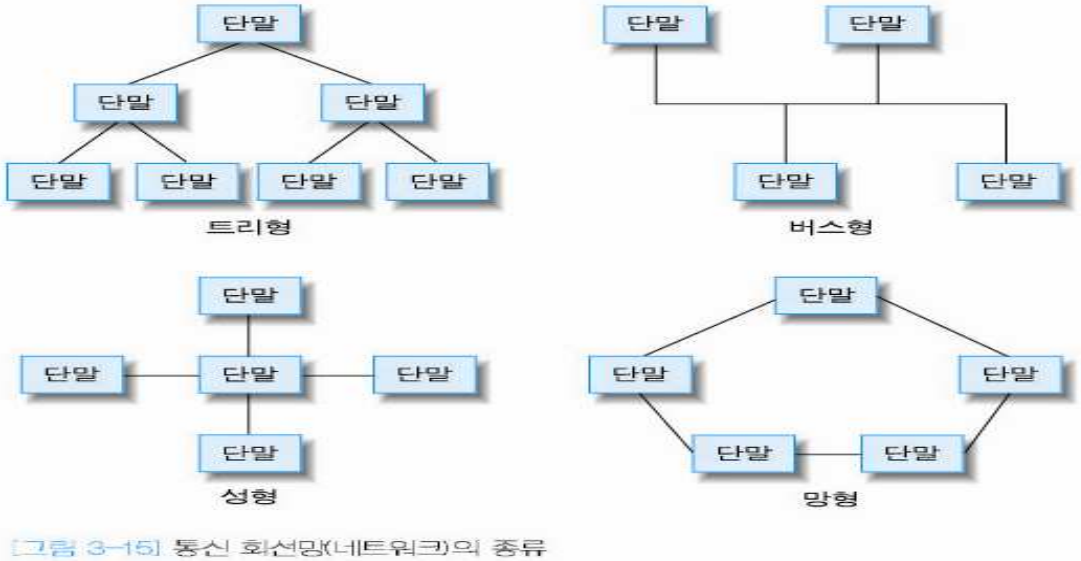


그림 3.15 통신 회선망(네트워크)의 종류

5. 데이터 전송 방식

-직렬 전송과 병렬 전송

■ 직렬 전송(Serial Transmission): 데이터의 최소 요소인 한 문자를 구성하는 각 비트가 하나의 전송 선로를 통하여 차례로 전송되는 방식

■ 이 방식은 송·수신 측간에 1개의 전송 회선으로 통신할 수 있으므로 대부분의 데이터 통신 시스템에서 이용

그림 3.16 직렬 전송

-직렬 전송과 병렬 전송

■ 병렬 전송(Parallel Transmission): 한 문자를 이루는 각 비트가 7개 또는 8개의 전송 선로를 통하여 동시에 병렬로 전송하는 방식
■ 이 방식은 컴퓨터와 단말기 사이의 거리가 떨어지면 전송 선로의 구성 비용이 비싸다는 단점이 있으나 전송 속도가 빠르고 단말기과의 연결이 단순
■ 대표적인 사용 예는 컴퓨터와 하드 디스크 사이를 연결하는 방식, 컴퓨터와 측정 장치 사이를 연결하는 방식 등

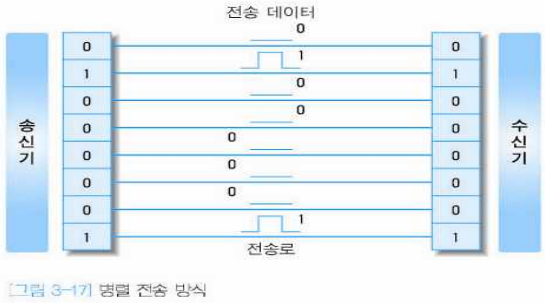


그림 3.17 병렬 전송 방식

- 비동기식 전송과 동기식 전송 방식
■ 비동기식 전송(asynchronous transmission): 동기식 전송을 하지 않는다는 의미가 아님
■ 블록 단위가 아닌 글자 단위로 동기 정보를 부여해서 보내는 방식
■ 한 번에 한 글자씩 송·수신측간에 데이터를 주고받는 방식
■ 이 방식에서 각 글자의 시작 비트(start bit)는 1비트로 구성되고 신호에 있어서 논리는 0. 데이터 비트(data bit)는 5~8비트
■ 패리티 비트(parity bit)는 짝수(even), 홀수(odd) 또는 사용하지 않아도 됨

그림 3.18 비동기식 전송

-비동기식 전송과 동기식 전송 방식
■ 동기식 전송(synchronous transmission): 데이터를 글자가 아닌 블록 단위(프레임)로 전송하는 방식
■ 송신측과 수신측 사이에 미리 정해진 숫자만큼의 문자열을 한 묶음으로 만들어 일시에 전송
■ 이 방식에서는 데이터 묶음의 앞쪽에 반드시 동기 문자가 오며 동기 문자는 송신측과 수신측이 동기를 이루는 것을 목적으로 사용
■ 한 묶음으로 구성하는 글자 사이에는 휴지 간격이 없음
■ 타이밍 신호는 변복조기, 단말기 등에 의해 공급
■ 전송 속도가 보통 2,000bps를 넘는 경우에 사용된다. 송신하려는 데이터가 많거나 고속 처리를 원한다면 비동기보다 동기 방식이 훨씬 효율적

-비동기식 전송과 동기식 전송 방식

■동기식 전송 방식: 문자 동기 방식과 비트 동기 방식, 프레임 동기 방식이 있음
■문자 동기: 전송되는 데이터의 블록 앞에 특정 동기 문자인 SYN(00010110)을 붙여 동기를 하게 되며 실제 데이터 블록의 앞에는 STX(0010000), 뒤에는 ETX(0011000)가 첨가되어 전송 데이터의 시작과 끝을 구별

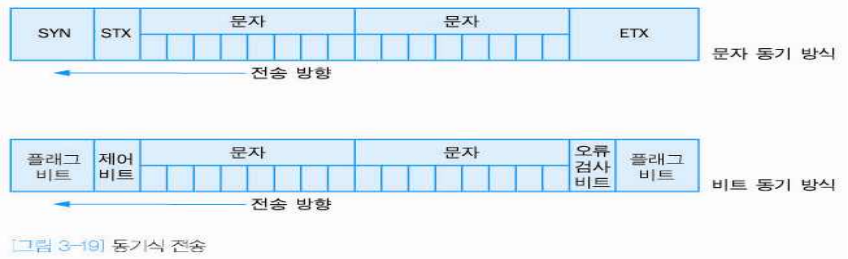


그림 3.19 동기식 전송

-문자 동기 방식과 비트 동기 방식
■비트 동기 방식: 전송 단위를 일련의 비트 묶음으로 보고, 비트 블록의 처음과 끝을 표시하는 특별한 비트인 플래그 패턴을 첨가하여 전송
■데이터와 제어 정보는 8비트 문자 단위로 해석될 필요는 없으며, 8비트의 길이를 가진 플래그 패턴이 사용
■비트 동기 방식의 대표적인 예가 HDLC(High level Data Link Control)라는 프레임 동기 방식
■이 방식은 플래그(flag) 비트(01111110)를 사용해 데이터의 처음과 끝을 나타냄

6. 캐스팅 모드의 전송 방식

-캐스팅 모드(casting mode)의 전송 방식
■캐스팅 모드(casting mode)는 통신에 참여하는 송신자와 수신자의 숫자를 의미
■캐스팅 모드에는 유니캐스트(unicast), 브로드캐스트(broadcast), 멀티캐스트(multicast) 및 애니캐스트(anycast) 등 여러 종류가 있음

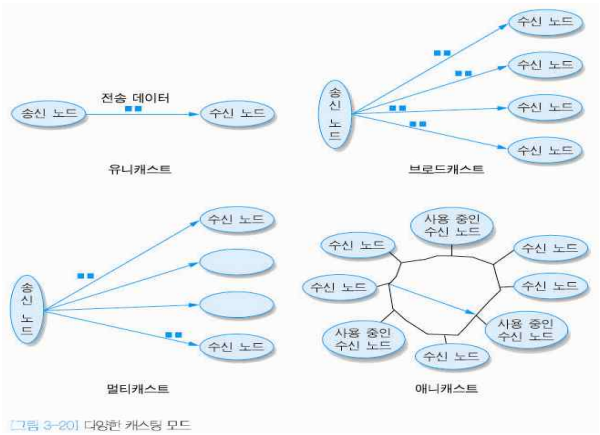


그림 3.20 다양한 캐스팅 모드

-캐스팅 모드(casting mode)의 전송 방식
■유니캐스트(unicast) : 정보를 송수신할 때 송신 노드와 수신 노드가 각각 하나인 경우
■브로드캐스트(broadcast) : 정보를 송수신할 때 하나의 송신 노드가 네트워크에 연결된 모든

수신 가능 노드에 데이터를 전송하는 경우

■ 멀티캐스트(multicast) : 정보를 송수신할 때 하나의 송신 노드가 네트워크에 연결된 하나 이상의 수신 노드에 데이터를 전송하는 경우

■ 애니캐스트(anycast) : 정보를 송수신할 때 송신 노드가 네트워크에 연결된 수신 가능한 노드 중에서 어떤 한 노드에 데이터를 전송하는 경우

3.4 정보 전송 기술

1. 정보 전송의 부호화

■ 부호화의 정의: 정보 전송의 부호화(encoding)는 서로 떨어져 있는 송신자와 수신자가 정보 전송 시스템을 통해 데이터를 전송할 때 정보나 신호를 전송이 가능한 다른 신호로 변환하는 과정

■ 전송하려는 정보는 대부분 문자나 숫자 또는 기호. 이 기호를 5-8비트를 갖는 1바이트의 2진수로 표현 가능한데 이것을 부호(code)

■ 이러한 부호의 집합을 부호 체계라고 함

■ 부호 체계의 종류: 문자를 표현하는 방식은 다양하지만 그 중에서도 많이 쓰이는 것이 미국 표준 코드인 ASCII(American Standard Code for Information Interchange) 코드, IBM에서 만든 EBCDIC(Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) 코드, 2진화 10진 코드(BCD Code, Binary Coded Decimal Code)

-부호 체계의 종류

■ BCD 코드: 2진화 10진 코드는 6비트 BCD 코드라고도 하며 숫자, 영문자, 특수 문자를 코드화 하기 위한 것. 10진수를 나타내는 4비트의 BCD 코드에 2비트를 추가하여 나타냄

■ ASCII 코드: 미국 표준코드로 원래는 통신용으로 만들어졌으며, 7비트로 구성되어 128개의 서로 다른 문자를 표현할 수 있음. 개인용 컴퓨터의 대부분이 ASCII 코드를 사용하고 있으며 1비트를 더 추가해 7비트를 사용하는 확장된 ASCII 코드도 많이 쓰이고 있음

■ EBCDIC 코드: 8비트로 구성되어 최대 256가지의 정보를 나타냄. IBM 메인프레임 컴퓨터에 사용하기 위해 만들어져 그 후 IBM 모든 장비에 사용하게 되었음

표 3.4 BCD, ASCII 및 EBCDIC 코드표

2. 정보 전송의 변조 방식

-디지털 전송(직류 전송) 방식

■ 디지털 전송 방식은 직류 전송 방식이라고도 함

■ 이 방식은 통신 회선을 통해 정보를 전송할 때 부호기를 통해 아날로그나 디지털 정보를 디지털 전송 신호로 변환해 전송한 후 복호기(decoder)를 통해 원래 정보로 변환

그림 3.21 디지털 전송의 변조기와 복조기

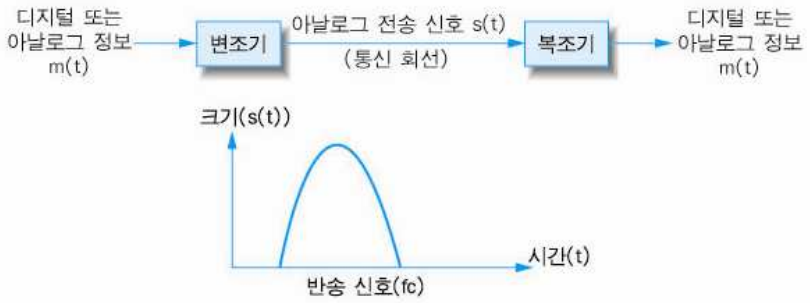
[표 3-4] BCD, ASCII 및 EBCDIC 코드표

문자	BCD 코드	ASCII 코드	EBDIC 코드
A	01 0001	100 0001	1100 0001
B	01 0010	100 0010	1100 0010
C	01 0011	100 0011	1100 0011
D	01 0100	100 0100	1100 0100
E	01 0101	100 0101	1100 0101
F	01 0110	100 0110	1100 0110
G	01 0111	100 0111	1100 0111
H	01 1000	100 1000	1100 1000
I	01 1001	100 1001	1100 1001
J	10 0001	100 1010	1101 0001
K	10 0010	100 1011	1101 0010
L	10 0011	100 1100	1101 0011
M	10 0100	100 1101	1101 0100
N	10 0101	100 1110	1101 0101
O	10 0110	100 1111	1101 0110
P	10 0111	101 0000	1101 0111
Q	10 1000	101 0001	1101 1000
R	10 1001	101 0010	1101 1001
S	11 0010	101 0011	1110 0010
T	11 0011	101 0100	1110 0011
U	11 0100	101 0101	1110 0100
V	11 0101	101 0110	1110 0101
W	11 0110	101 0111	1110 0110
X	11 0111	101 1000	1110 0111
Y	11 1000	101 1001	1110 1000
Z	11 1001	101 1010	1110 1001
0	00 0000	011 0000	1111 0000
1	00 0001	011 0001	1111 0001
2	00 0010	011 0010	1111 0010
3	00 0011	011 0011	1111 0011
4	00 0100	011 0100	1111 0100
5	00 0101	011 0101	1111 0101
6	00 0110	011 0110	1111 0110
7	00 0111	011 0111	1111 0111
8	00 1000	011 1000	1111 1000
9	00 1001	011 1001	1111 1001
blank	11 0000	010 0000	0100 0000
.	01 1011	010 1110	0100 1011
(	11 1100	010 1000	0100 1101
+	01 0000	010 0111	0100 1110
$	10 1011	010 0100	0101 1011
*	10 1100	010 1010	0101 1100
)	01 1100	010 1001	0101 1101
_	10 0000	010 1101	0110 0000
/	11 0001	010 1111	0110 0001
,	11 1011	010 1100	0110 1011
=	00 1011	011 1101	0111 1110

-아날로그 전송(교류 전송) 방식

■아날로그 전송 방식은 교류 전송 방식이라고도 함

■이 방식은 통신 회선을 통하여 정보를 전송할 때 변조기(modulator)를 통해 아날로그나 디지털 정보를 아날로그 전송 신호로 변환해 전송한 후 복조기(demodulator)를 통해 원래 정보로 변환



[그림 3-22] 디지털 전송의 변조기와 복조기

그림 3.22 디지털 전송의 변조기와 복조기

-정보 전송을 위한 4가지 방식

■정보 전송을 위해 신호를 변조하는 방식은 [표 3-5]처럼 4가지

표 3.5 신호 방식에 따른 변조 방식

[표 3-5] 신호 방식에 따른 변조 방식

전송 형태	신호 방식	변조 방식
디지털 전송	디지털 정보의 디지털 신호 변환 방식	베이스밴드 방식
	아날로그 정보의 디지털 신호 변환 방식	펄스부호 변조 방식(PCM)
아날로그 전송	디지털 정보의 아날로그 신호 변환 방식(대역 전송 방식)	디지털 변조 방식
	아날로그 정보의 아날로그 신호 변환 방식	아날로그 변조 방식

3. 디지털 정보의 디지털 신호 변환 방식(베이스 밴드 방식)

-2진수 1과 0비트를 전압 값으로 대응하여 나타내는 방법

■단극성(Unipolar) 방식 : 신호를 부호화할 때 동일한 부호의 전압(양 또는 음)으로 신호의 구성 요소를 표현. 2진수의 0은 영 전압으로 하고 1을 양이나 음의 전압으로 표현하는 방식. 예를 들어 비트 0을 0V에, 비트 1을 +5V에 대응시키면 +극만 사용하는 단극성 부호화.

■극성(Polar) 방식 : 비트 0을 -전압 값에, 비트 1을 + 전압 값에 대응시킴. 복류 방식이라고도 함. 예를 들어, 비트 0을 -5V에, 비트 1을 +5V에 대응시키면 극성 부호화.

■양극성(Bipolar) 방식 : 신호를 부호화할 때 양의 전압과 음의 전압을 모두 사용하여 신호의 구성요소를 표현. 즉, 비트 1이 전송될 경우에만 극성을 교대로 바꾸어 출력하고 0인 경우에는 영 전압으로 나타내는 신호 변환 방식. 예를 들어, 비트 0을 0V에, 비트 1을 +5V와 -5V에 교대로 대응시키면 양극성 부호화. 베이스밴드에서 일반적으로 사용하는 방법 중 하나이며, 일명 AMI 방식(Alternate Mark Inversion)이라고도 함. 그 밖에도 사용 형태에 따라 여러 신호 방식이 있으며, 데이터 전송 속도가 저속이면 복류 방식을 고속이면 양극성 방식이 많이 이용.

-RZ(Return to Zero) 및 NRZ(None Return to Zero) 방식

■RZ(Return to Zero) 방식: 비트 신호 1이 전송될 때 비트 시간 길이의 약 1/2시간 동안 양 또는 음의 전압을 유지하고 그 나머지 시간은 0(zero) 상태로 돌아오는 방식이다. NRZ 방식보다 2배의 변조율을 가지고, NRZ 방식의 단점을 포함하므로 많이 사용하지 않는 방식.

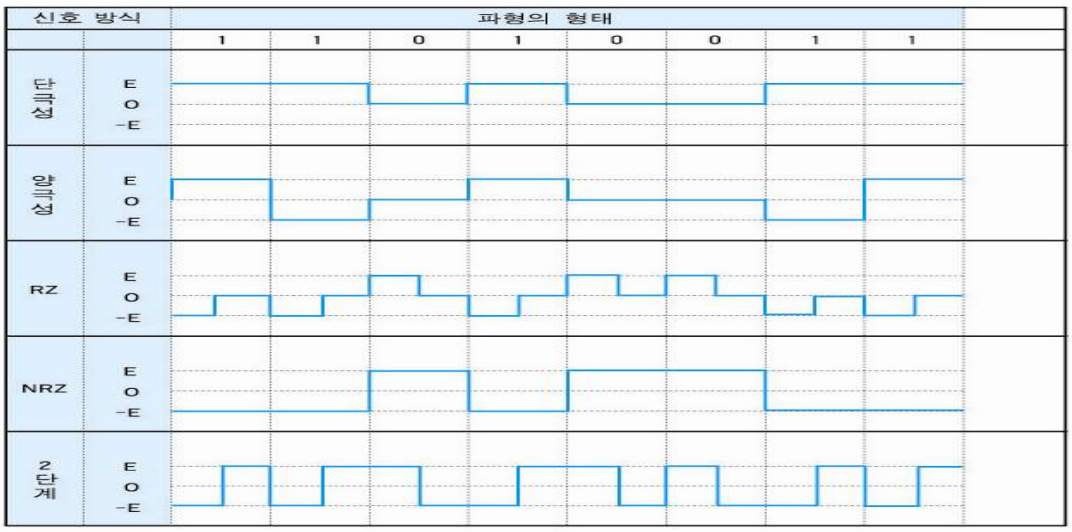
■NRZ(None Return to Zero) 방식: 비트 0, 1의 값을 전압으로 표시한 후에 영(zero)의 전압인 0V로 되돌아오지 않는 방식. 이 방식은 컴퓨터 주변기기인 단말기, 프린터 등에 많이 사용하는 방식.

-2단계(Biphase) 방식

■비트 0은 전압이 낮은 곳에서 높은 곳으로 상태 변화할 때이고 비트 1은 전압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 상태 변화할 때

■2단계란 2개의 위상을 갖는다는 의미이며 RZ와 NRZ 방식의 단점을 보완한 방식이며, 일명 맨체스터(manchester) 방식이라고도 함

-베이스 밴드 방식



[그림 3-23] 베이스 밴드 신호 방식

그림 3.23 베이스 밴드 신호 방식

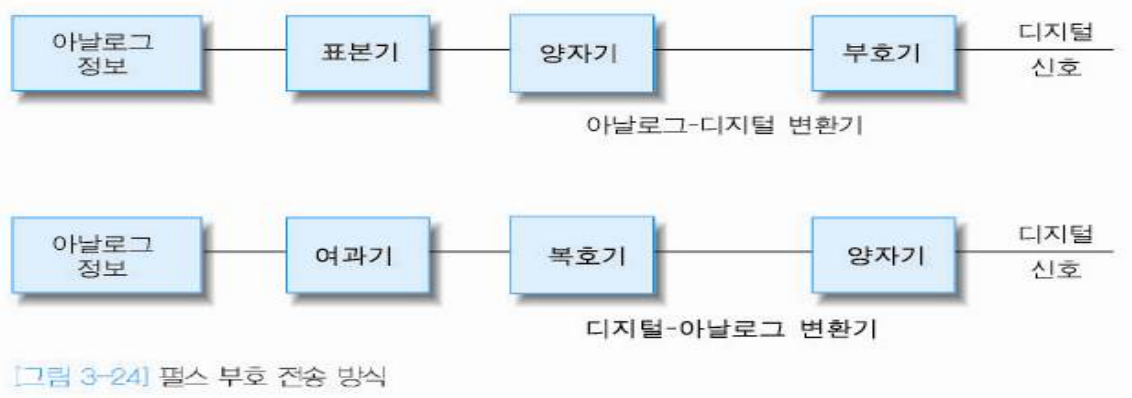
4. 아날로그 정보의 디지털 신호 변환 방식(펄스 부호 전송 방식)

-펄스 부호 전송 방식(PCM, Pulse Code Modulation)

■아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 전송하는 방식

■아날로그 정보를 표본화(sampling), 양자화(quantization), 부호화(coding)하는 과정을 통해 디지털 신호(펄스 부호)로 변환하여 전송

■이를 다시 받아 원래의 아날로그 정보로 복구시킴



[그림 3-24] 펄스 부호 전송 방식

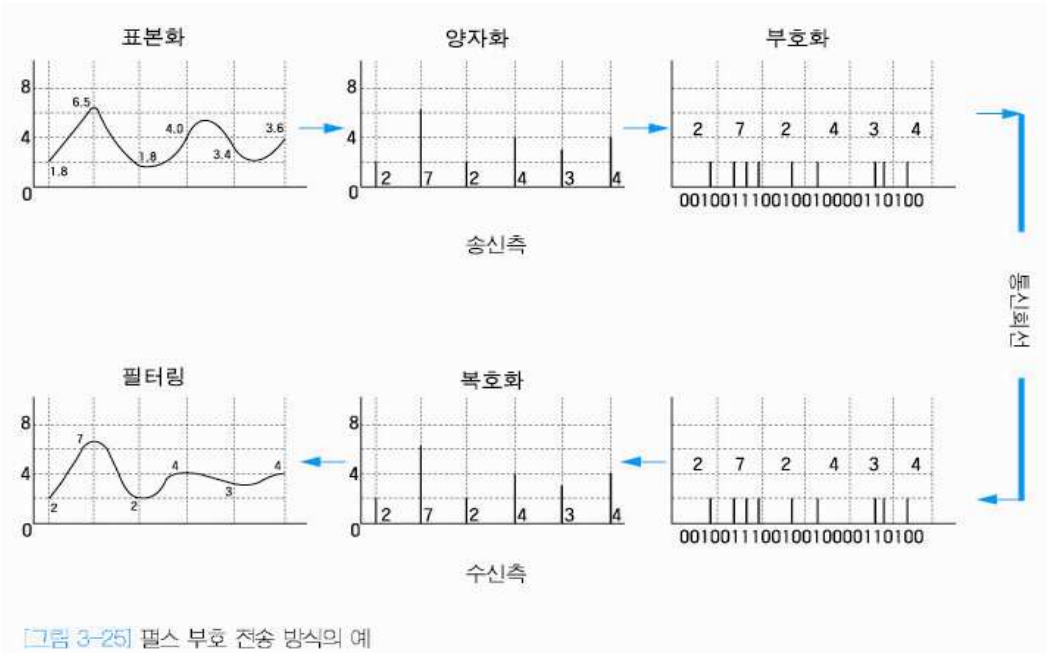
그림 3.24 펄스 부호 전송 방식

-펄스 부호 전송 방식(PCM, Pulse Code Modulation)

■이러한 방식은 1937년 영국의 Alice.H.Reeves에 의해 개발

■이 방식을 사용하는 대표적인 통신 장비로는 디지털망에 사용하는 회선 종단 장치(DCE, Data Circuit Equipment)인 디지털 서비스 유닛(DSU, Digital Service Unit)이 있음

■이 방식은 잡음에 강하기 때문에 행성의 우주 탐사선 영상 전송, 위성 텔레비전의 음악 프로 등 무선 통신에 이용되고 이고 앞으로의 활용 분야도 클 것으로 전망



[그림 3-25] 펄스 부호 전송 방식의 예

그림 3.25 펄스 부호 전송 방식의 예

-표본화(sampling)

■연속적인 아날로그 정보에서 일정 시간 간격마다 신호 값을 추출하는 과정을 표본화

■표본화 작업을 할 때 표본화의 주기가 길면 원래의 아날로그 신호에 대한 재생 능력이 저하되고, 주기를 짧게 하여 고속의 펄스 회로를 통해 펄스를 고속으로 전송하면 전송 주파수 대역이 넓어지며 원 아날로그 신호에 대한 재생 능력이 충실하게 됨

■샤논의 표본화 이론(Sahnnon's sampling theory)

"어떤 아날로그 신호인 원래의 파형에 포함된 최고 주파수보다 2배 이상으로 주파수를 표본화한다면, 표본화된 신호는 원래의 신호가 갖고 있는 모든 정보를 포함하고 있기 때문에 원래의 아날로그 신호를 그대로 복원할 수 있다"라는 이론. 예를 들면, 인간의 음성 대역 300~3400 Hz인 음성 신호인 아날로그 신호를 일정한 주기로 추출하여 불연속적인 펄스 열로 변환하는 것. 이 때 주파수의 최고 주파수인 3400 Hz(또는 4000Hz)의 2배인 6800Hz(또는 8000Hz) 이상의 주파수로 표본화하면 원래의 음성 신호를 디지털화하여 변환하고 복원할 수 있음. 이때 음성의 표본화 주기 T = 1/8000 =0.000125 sec(초).

-양자화(quantization)

■표본화된 신호 값을 미리 정한 불연속한 유한개의 값으로 표시해주는 과정

■연속적으로 무한한 아날로그 신호를 일정한 개수의 대표값으로 표시하는 것

■원 신호의 파형과 양자화된 파형 사이에는 약간의 차이가 존재하는데 이를 양자화 잡음((quantization noise) 또는 양자화 오차

■양자화 잡음을 최소한으로 줄이기 위해 양자화 레벨을 진폭에 따라 다르게 조절하는 것이 바람직. 즉, 진폭이 작은 신호일 경우에는 양자화 간격을 좁게 하고, 큰 신호일 경우에는 양자화 간격을 넓게 하여 양자화 잡음을 최소화

-부호화(coding)

■양자화 과정에서 결과 정수 값을 2 진수의 값으로 변환하는 것을 부호화

5. 디지털 정보의 아날로그 신호 변환 방식(대역 전송 방식, 디지털 변조 방식)

■디지털 변조 방식

■디지털 정보의 아날로그 신호 변환 방식은 대역 전송(Broad Band) 방식, 또는 디지털 변조 방식이라고도 함

■컴퓨터에서 발생하는 디지털 신호를 아날로그 통신망인 전화망을 통해 전송하려면 아날로그 신호로 바꿔 주어야 함

■이 때 사용되는 것이 모뎀 역할을 하는 디지털 변조

■이 방식은 직류가 전송되지 않으므로, 데이터 전송을 위해 송신측에서는 직류 신호를 교류신호로 변환하여 전송하고, 수신측에서는 교류 신호를 직류 신호로 변환하는 방식

■대표적인 예는 전화망을 이용한 컴퓨터 통신에 사용되는 모뎀에서의 변환

■베이스밴드의 주파수 스펙트럼을 별도의 대역인 음성 대역으로 전환하는 것을 의미

■이 때 사용되는 대역 내의 주파수를 반송파(carrier)

-진폭 편이 변조(ASK, Amplitude Shift Keying)

■반송파의 진폭을 2 또는 4가지로 정해 놓고 데이터가 1 또는 0으로 변함에 따라 미리 약속된 진폭의 반송파를 수신측에 전송하는 방식
■다른 변조 방식에 비해 오류가 많고 전송 효율이 저하되어 디지털 전송인 경우에 거의 사용하지 않음
■일정 주파수의 정현파의 진폭을 “0”과 “1”의 두 가지의 상태로 정의하면 2진폭 편이 변조이고,
■일정 주파수의 정현파의 진폭을 “00”과 “01”, “10”, “11”의 4 가지의 상태로 정의하면 4진폭 편이 변조

-주파수 편이 변조(FSK, Frequency Shift Keying)
■반송파의 주파수를 높은 주파수와 낮은 주파수로 정해 놓고 데이터가 1이면 낮은 주파수, 0이면 높은 주파수를 전송하는 방식
■진폭 편이 변조에 비해 잡음 등의 영향을 받지 않고 회로가 단순해 널리 이용
■전이중 방식(full-duplex)으로 동시에 정보를 주고받을 수 있음
■비교적 저속의 비동기 모뎀에 이용

-위상 편이 변조(PSK, Phase Shift Keying)
■송신측에서 반송파의 위상을 2, 4, 8등분 등으로 나누어 각각 다른 위상에 0 또는 1을 할당하거나, 2나 3 비트로 한꺼번에 할당하여 수신측에 전송하는 방식
■2위상 변위 방식(180도의 위상 변화), 4위상 변위 방식(90도의 위상 변화), 8 위상 변위 방식(45도의 위상 변화)이 있음

-진폭 위상 편이 변조
■진폭 변위 변조 방식과 위상 변위 변조 방식을 혼합한 방식
■고속의 데이터 전송이 가능한 반면 변조 회로가 복잡하나 이미 LSI 기술의 발달에 힘입어 실현된 방식

-디지털 변조 방식의 종류

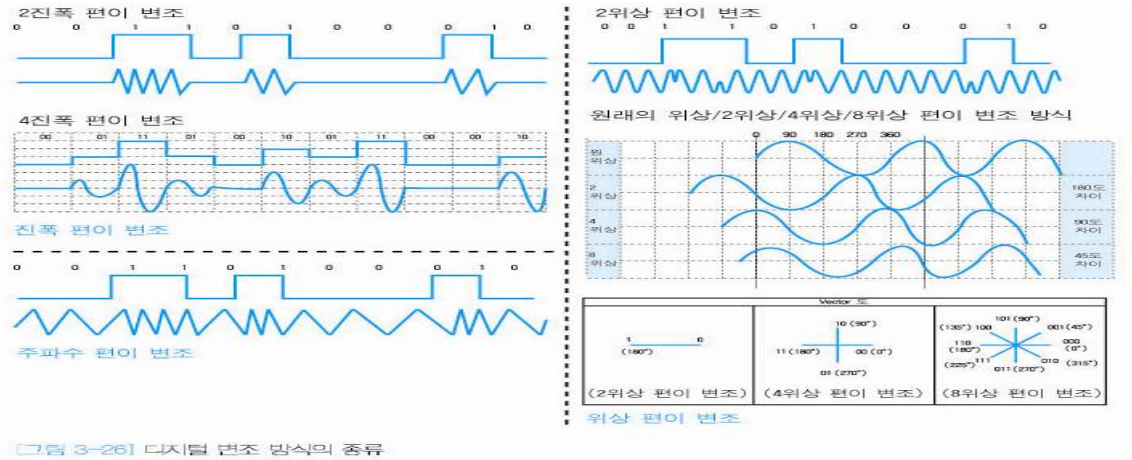


그림 3.26 디지털 변조 방식의 종류

6. 정보 전송의 다중화

-정보 전송의 다중화
■다중화(multiplexing)란 하나의 전송로에 여러 개의 데이터 신호를 중복시켜 하나의 고속 신호를 만들어 전송하는 방식
■전송로의 이용 효율이 높음
■이 때 사용하는 장비를 다중화기(MUX, Multiplexer) 또는 다중화 장치라 함

■ 만약 다중화기를 사용하지 않으면 모뎀이 단말기 개수만큼 필요해 비용과 효율성 측면에서 불합리

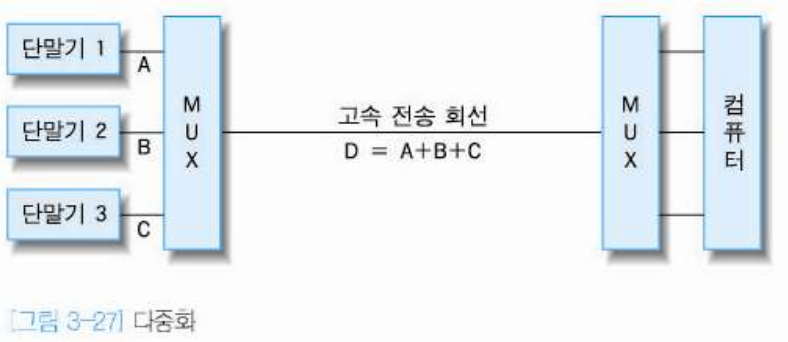


그림 3.27 다중화

-주파수 분할 다중화 방식(FDM, Frequency Division Mulitplexing)

■ 한 전송로의 대역폭을 여러 개의 작은 대역폭(채널)으로 분할하여 여러 단말기가 동시에 이용하는 방식

■ 정보를 동일 시간에 전송하기 위해 별도의 주파수인 채널이 설정되어 이용하는 방식

■ 채널간의 상호 간섭을 막기 위해 보호 대역(보호 밴드, guard band)이 필요하고, 이 보호 대역은 채널의 이용율을 낮추게 됨

■ 그러나 이러한 보호 대역을 두어도 상호 변조 잡음(intermodulation noise)은 극복해야 할 문제점

■ 이 방식은 모뎀이 필요 없는 간단한 구조이므로 비용이 저렴하고, 사용자의 추가가 용이하며, 각 사용자의 단말기에서 사용하는 코드와는 무관하게 다중화가 가능하다는 점이 장점

-주파수 분할 다중화 방식(FDM, Frequency Division Mulitplexing)

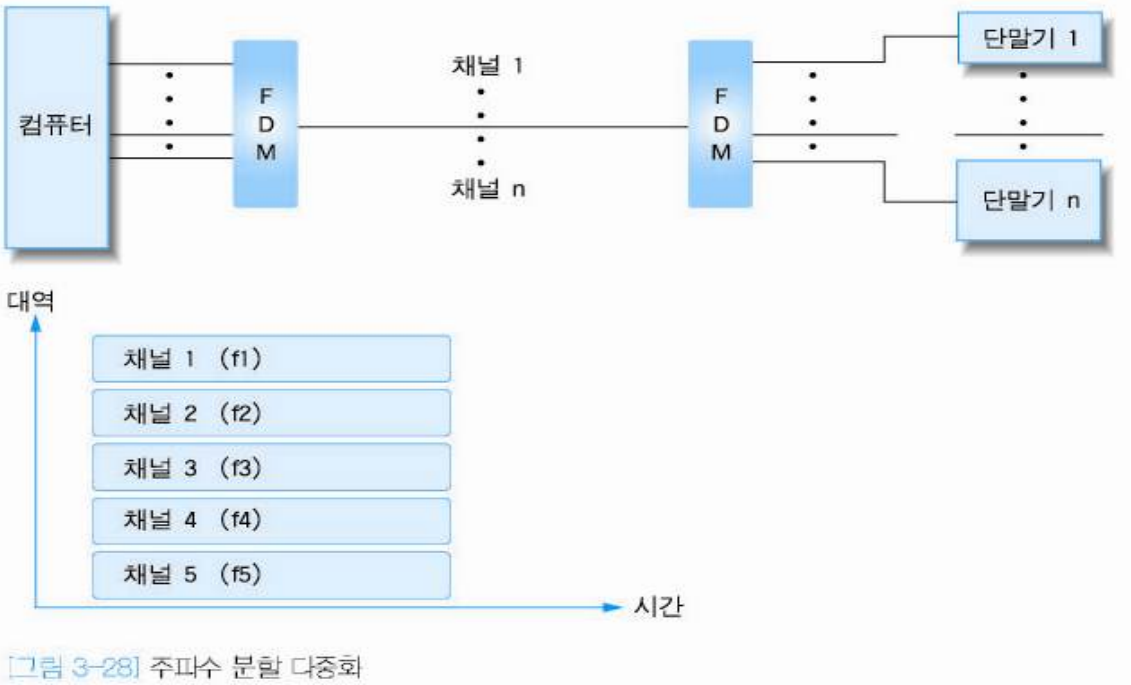


그림 3.28 주파수 분할 다중화

-시분할 다중화 방식(TDM, Time Division Multiplexing)

■하나의 전송로 대역폭을 시간 슬롯(time slot)으로 나누어 채널에 할당함으로써 몇 개의 채널들이 하나의 전송로를 시간을 분할하여 사용하는 방식

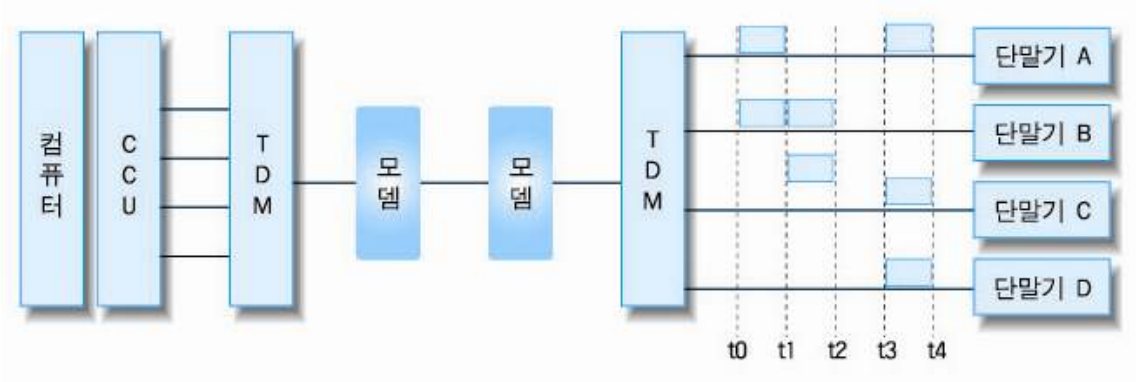


그림 3.29

-기식과 비동기식 시분할 다중화 방식

■동기식 시분할 다중화 방식: 하나의 전송로 대역폭을 시간 슬롯(time slot)으로 나누어 채널에 할당함으로써 몇 개의 채널이 하나의 전송로를 시간을 분할하여 사용. 특히, 비트 단위의 다중화 시에 사용. 이 방식은 시간 폭이 낭비되는 경우가 많음. 그 이유는 어떤 채널이 실제로 전송할 데이터가 없는 경우에도 시간 슬롯으로 나누어 채널에 할당 시간폭은 배정되기 때문.

■비동기식 시분할 다중화 방식: 동기식처럼 무의미하게 시간 슬롯을 할당하지 않고 실제로 전송 요구가 있는 채널에만 시간 슬롯을 동적으로 할당시켜서 전송 효율을 높이는 방법

■장점은 동일 시간에 많은 양의 데이터를 전송할 수 있고, 전송 과정에서 통계적 추측 및 오류의 분포 등을 사전에 추측

■단점은 동기식 시분할 다중화 방식보다 접속에 필요한 시간이 길고, 버퍼 기억 장치 및 주소 제어장치 등 다양한 기능이 있어 가격이 비싸다는 점

-동기식과 비동기식 시분할 다중화 방식

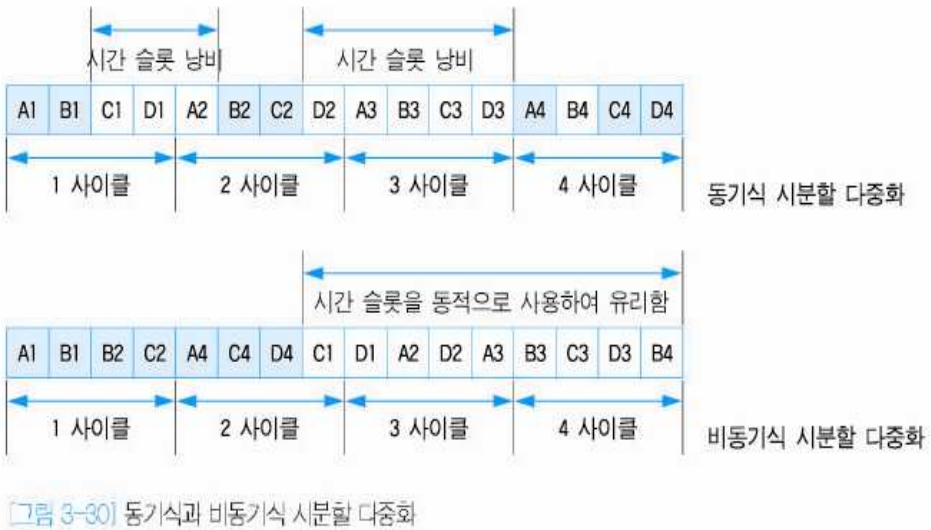


그림 3-30 동기식과 비동기식 시분할 다중화

그림 3.30 동기식과 비동기식 시분할 다중화

-코드 분할 다중화 방식(CDM, Code Division Multiplexing)

■스펙트럼 확산(SS, Spread Spectrum) 다중화

■①단계에 희망 신호 m1, m2, m3. ②단계의 암호 신호 k1, k2, k3에 의해 ③단계의 스펙트럼 확산된 희망 신호 s1 ,s2 , s3이 됨. ④단계에서는 스펙트럼 확산된 희망 신호 s1 ,s2 , s3이 다중화되어 합성된 스펙트럼 희망 신호가 됨 ⑤단계에 의해 ⑥단계에서 희망 신호 m1, m2, m3 이 각각에 복원

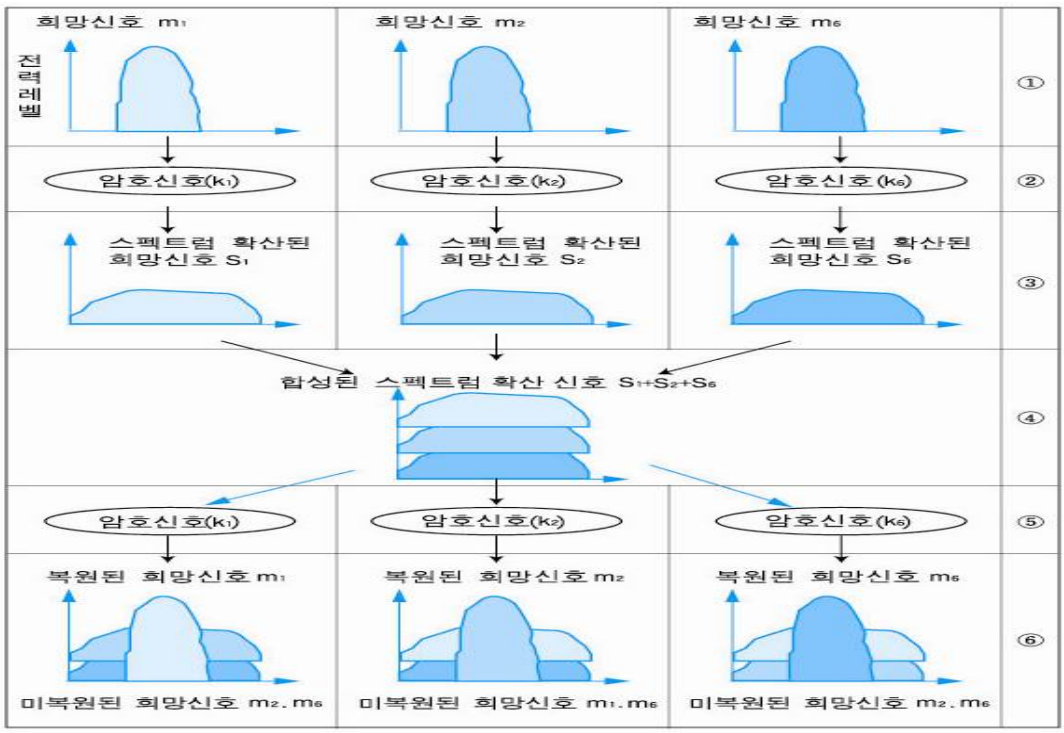


그림 3.31 스펙트럼 확신의 다중화 방식

7. 정보화 사회와 정보 통신 기술의 역할

-집중화기(Line Concentrator)와 다중화기(Multiplexer)

■집중화기는 다중화기처럼 전송 회선을 분할하는 장치라는 점에서는 비슷

■집중화기는 비동기식이고, 다중화기는 동기식

■집중화기는 여러 개의 입력 회선 채널 용량의 합보다 집중화 채널 용량이 작고 동적

■다중화기는 여러 개의 입력 회선 채널 용량이 다중화 채널 용량과 같고 정적

■집중화기는 회선 공유 방식이고, 다중화기는 회선 고유 방식

제4장 통신 프로토콜과 표준화

• 학습목표

-통신 프로토콜의 개념, 발전 및 표준화 배경을 이해한다.

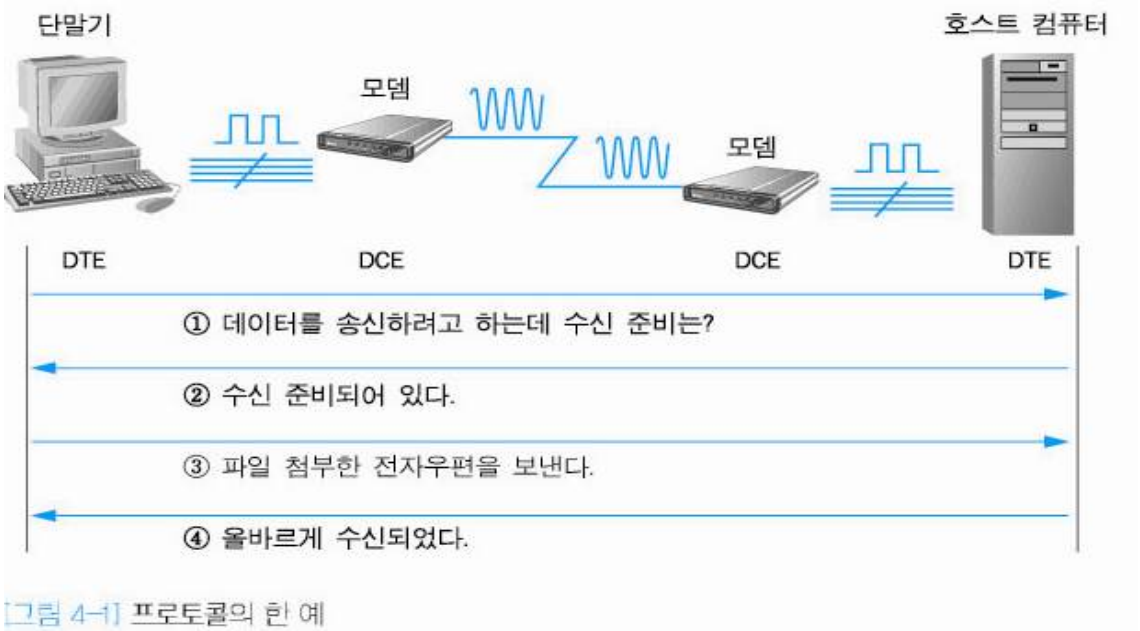
-대표적인 통신 프로토콜인 ISO의 OSI 7계층 프로토콜과 참조 모델에 대해 학습한다.

-프로토콜의 계층 구조의 개념, 도입 배경 및 구성요소에 대해 학습한다.
-단편화, 합성화, 재편화 등 프로토콜의 기능과 구문, 의미, 타이밍 등 구성요소에 대해 학습한다.
-표준화의 개념, 필요성, 표준화의 종류 등과 표준화 기구에 대해 학습한다.

4.1 통신 프로토콜과 표준화의 개요

-통신 프로토콜의 개념

- 통신 프로토콜은 "통신을 원하는 두 개체 간에 무엇을, 어떻게, 언제 통신할 것인지를 서로 약속한 규정이다."라고 정의
- 즉, 컴퓨터와 단말기, 또는 컴퓨터 간에 정보 교환을 하기 위하여 사전에 약속된 통신 규약
- 여러 계층으로 된 네트워크 구조에서 동일 계층 내에서의 표준화된 통신 규약으로, 네트워크 기능을 효율적으로 발휘하기 위한 협정



[그림 4-1] 프로토콜의 한 예

그림 4.1 프로토콜의 한예

1. 통신 프로토콜의 발전 및 표준화 배경

-통신 프로토콜의 발전 및 표준화 배경

- 프로토콜은 컴퓨터를 이용해 처음 통신을 시작한 1960년대부터 사용
- 처음에는 IBM사가 제정한 프로토콜인 BSC(Binary Synchronous Communication)와 SDLC(Synchronous Data Link Control)를 많이 사용
- 이후에 컴퓨터 및 통신 관련 제조회사마다 다양한 프로토콜이 개발해 사용하다가 많은 혼란이 생겨 1976년에 국제 전신전화 자문위원회(CCITT)에서 여러 프로토콜을 종합하여 권고하고, 국제 표준화 기구(ISO)에서는 OSI 참조모델을 발표
- 그 이후에도 여러 가지 표준화된 프로토콜이 개발 및 발표되었지만, 인터넷의 발전에 따라 근간이 되는 프로토콜인 TCP/IP도 많이 사용

-통신 프로토콜의 발전 및 표준화 배경

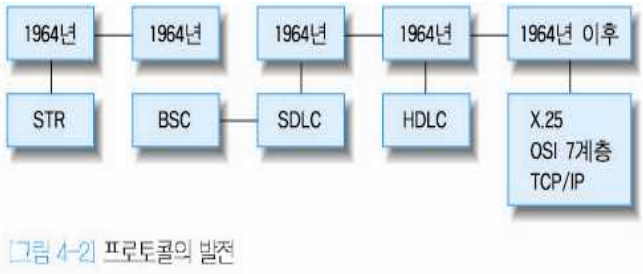


그림 4.2 프로토콜의 발전

4.2. 대표적인 통신 프로토콜

-ISO의 OSI 7계층 프로토콜과 참조 모델

- ISO의 OSI 7계층 프로토콜과 참조 모델은 1977년 국제 표준화 기구(ISO, International Standards Organization) 위원회에서 제정한 표준 네트워크 구조를 위한 개방형 시스템 간 상호접속(OSI, Open Systems Interconnection)에 관한 규정
- 이 모델은 6년 이상 개발되어 1983년에 완성된 X.200으로 알려진 국제적 네트워크 표준
- 네트워크 구조란 컴퓨터 네트워크를 구성하기 위해 필요한 컴퓨터 통신 장치 및 단말기 등을 포함한 논리적인 구조
- 통신 프로토콜은 이들 사이를 연결하고 서로 다른 컴퓨터나 정보통신 시스템간의 연결 및 원활한 정보 교환을 위한 표준화된 절차

1. ISO의 OSI 7계층 프로토콜과 참조 모델

- ISO의 OSI 7계층 프로토콜과 참조 모델

- OSI 7계층 프로토콜의 구성은 7개의 계층으로 구성
- 1계층은 물리 계층(Physical Layer), 2계층은 데이터 링크 계층(Data Link Layer), 3계층은 네트워크 계층(Network Layer), 4계층은 전송 계층(Transport Layer), 5계층은 세션 계층(Session Layer), 6계층은 표현 계층(Presentation Layer), 7계층은 응용 계층(Application Layer)
- 1~4계층인 하위 계층은 전달 기능이 있고, 5~7계층은 통신 기능

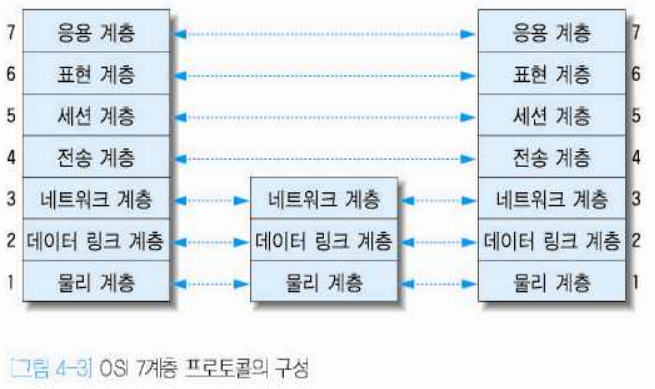


그림 4.3 OSI 7계층 프로토콜의 구성

2. OSI 7계층 상호간의 데이터 전달 원리와 캡슐화

-OSI 7계층 상호간의 데이터 전달 원리와 캡슐화

■OSI 7계층 상호간의 데이터 전달 원리는 송신측의 최상위 계층(7계층: 응용 계층)에서 발생된 데이터가 하위 계층으로 차례로 전달

■이 때 원래의 데이터에 각 계층에서 전달받은 헤더 정보(header)가 추가되어 전달.

■한 단계 낮은 계층에서는 한 단계 높은 계층에서 전달받은 데이터(헤더1+ 데이터)를 한 개의 데이터로 취급하고, 또다시 새로운 헤더를 그 데이터(헤더1+ 데이터)에 추가해(헤더2+ 헤더1+ 데이터) 현재보다 한 단계 낮은 계층으로 전달.

■이러한 과정을 거쳐 마지막으로 최하위 계층(1계층: 물리 계층)에 도달

■송신측에 있는 최하위 계층의 데이터는 원래의 데이터에 여러 개의 헤더가 씌워진 형태이며 이러한 과정을 캡슐화(Encapsulation)

-OSI 7계층 상호간의 데이터 전달 원리와 캡슐화

■수신측 1계층에서의 데이터는 여러 개의 헤더가 씌어진 형태이며 각 계층의 헤더에 해당되는 부분을 벗겨내며 최상위 계층으로 전달

■이러한 과정을 캡슐해제(Decapsulation)

■수신측의 최상위 계층(7계층: 응용 계층)에서는 송신측의 최상위 계층에서 보냈던 원래의 데이터(헤더가 없는 데이터)가 정확하게 전달

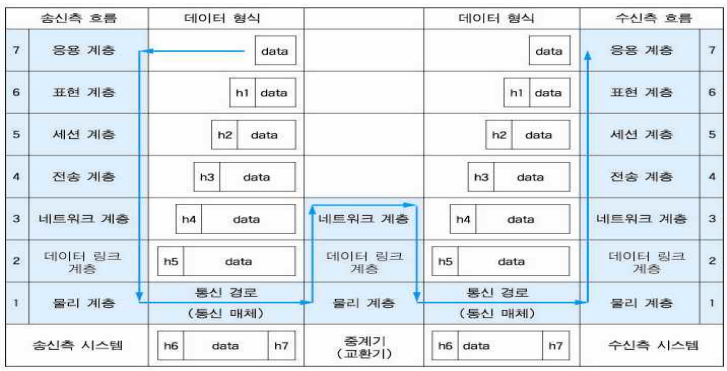


그림 4.4 OSI 7계층 프로토콜에서의 데이터 전달과정

-OSI 7계층 프로토콜에서의 통신 기능

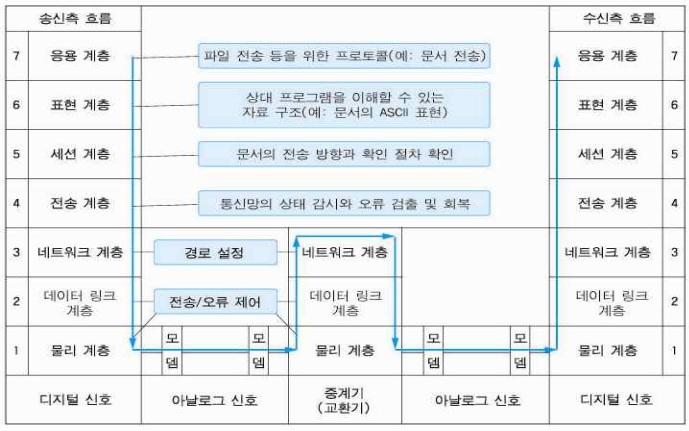
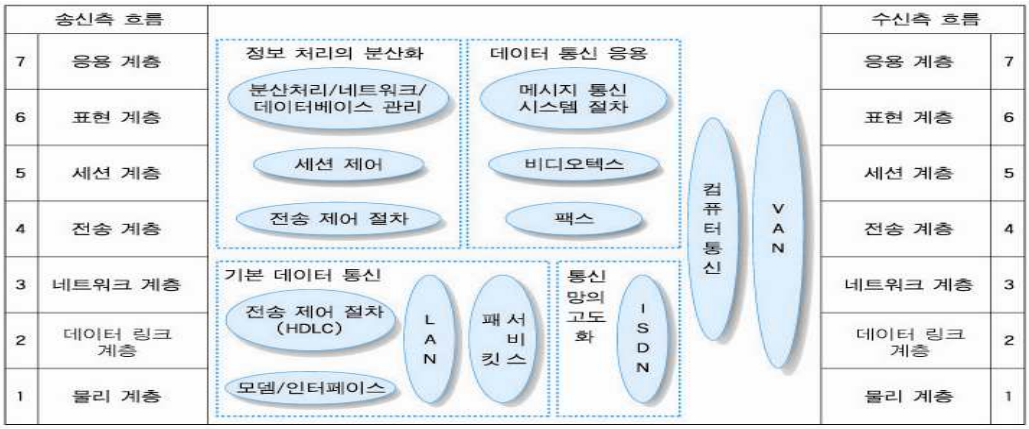


그림 4.5 OSI 7계층 프로토콜에서의 통신 기능

-OSI 7계층을 응용할 수 있는 다양한 예



[그림 4-6] OSI 7계층을 응용할 수 있는 예

그림 4.6 OSI 7계층을 응용할 수 있는 예

-OSI 7계층의 기능 및 역할

표 4.1 OSI 7계층의 기능과 역할

[표 4-1] OSI 7계층의 기능과 역할

계층			기본 역할	기능
하위계층	1	물리 계층	기계적, 전기적, 기능적, 절차적 특성을 갖는 구조화되지 않은 비트 스트림(데이터 비트)을 물리적 매체를 통해 전송한다.	케이블 형태, 전송 방식, 신호 형식
	2	데이터 링크 계층	동기화, 오류 제어, 흐름 제어 등의 물리적인 링크를 통해 신뢰성 있는 정보를 전송하는 기능을 제공한다.	접속 방식, 오류 검출 정립, 흐름 제어
	3	네트워크 계층	상위 계층과의 연결을 설정하고 관리하여 시스템을 연결하는데 필요한 데이터 전송과 교환 기능을 제공한다.	정보 교환 및 계층, 경로 선정 유통 제어
상위계층	4	전송 계층	단말 사이에 오류 수정과 흐름 제어를 수행하여 신뢰성 있고 명확한 데이터 전송을 제공한다.	흐름 제어, 네트워크 주소 지정
	5	세션 계층	응용 사이의 연결을 설정, 관리 해제하는 통신에 대한 제어 구조를 제공한다.	연결 접속 및 동기 제어, 오류 복구
	6	표현 계층	데이터 표현에 차이가 있는 응용 프로세스들이 그 차이에 관계하지 않도록 한다.	데이터 재구성, 코드 변환, 구문 검색
	7	응용 계층	사용자가 OSI 환경에 접근 가능하도록 하며, 분산 정보 서비스를 제공한다.	데이터베이스, 전자사서함, 기타 응용 프로그램

3. 물리 계층

-물리 계층의 개념 및 특성

■물리 계층(Physical Layer)은 OSI 참조 모델의 최하위 계층인 1계층

■상위 계층에서 내려온 비트열의 데이터를 상대편에게 전송할 수 있도록 통신기기 간의 물리적인 매체를 통해 연결을 확립하고, 데이터가 전송되는 동안에 연결을 유지 및 해제하기 위한 기계적, 전기적, 기능적, 절차적 특성을 정의

■기계적 특성: 시스템과 주변 장치를 연결하기 위한 규정

■ 전기적 특성: 상호 접속 규격 중에서 전기적 규격을 정의
■ 기능적 특성: 상호 접속 규격 중에서 상호 교환 회로에 대한 규격을 정의
■ 절차적 특성: 데이터를 전송하기 위하여 사건 흐름 순서를 규정

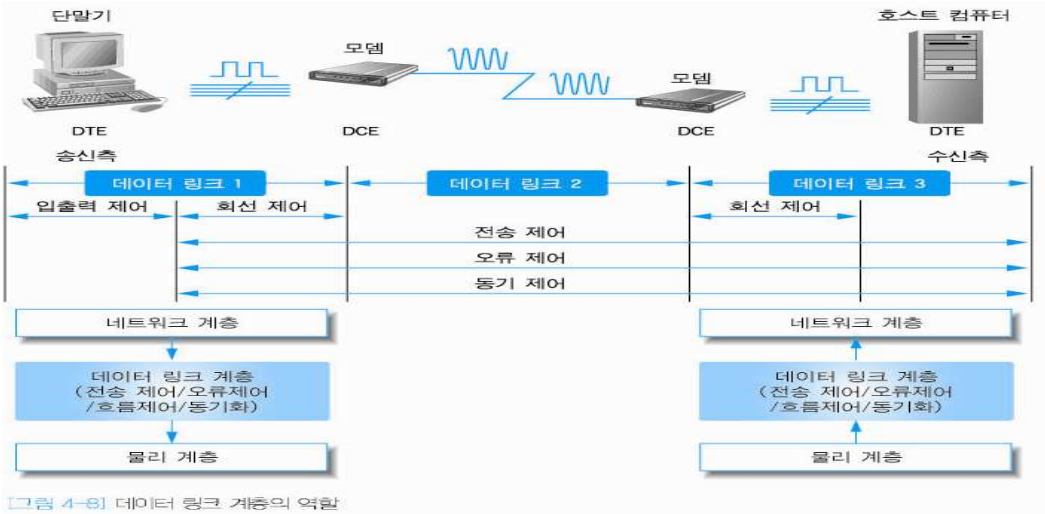
-물리 계층의 기능
■ 물리 계층은 물리적 연결 상에 비트 단위의 데이터 열을 전송하기 위하여 신호, 부호화, 전송 방식 등을 결정
■ 예를 들면, 송신측의 물리 계층은 송신측의 상위 계층으로부터 0과 1로 구성된 비트열의 데이터를 받아 그것을 전기적 신호로 변환한 후에 전송 매체를 통하여 상대편에게 보내고, 수신측의 물리 계층은 상대편으로부터 받은 전기 신호를 0과 1로 구성된 비트열로 복원하여 수신측의 상위 계층에 전달

[그림 4-7] 물리 계층의 역할

그림 4.7 물리 계층의 역할

4. 데이터 링크 계층

-데이터 링크 계층(Data Link Layer)
■ OSI 참조 모델의 하위 계층인 2계층
■ 2개의 시스템 간에 오류가 없는 정보의 데이터 전송을 위하여 상위 계층(네트워크 계층)에서 받은 비트열의 데이터들을 프레임을 구성하여 하위 계층(물리 계층)으로 전달
■ 데이터 링크 계층의 대표적인 기능에는 데이터 전송을 위하여 노드 대 노드 전달 및 주소 지정, 전송 제어, 흐름 제어, 오류 제어, 동기화 등



[그림 4-8] 데이터 링크 계층의 역할

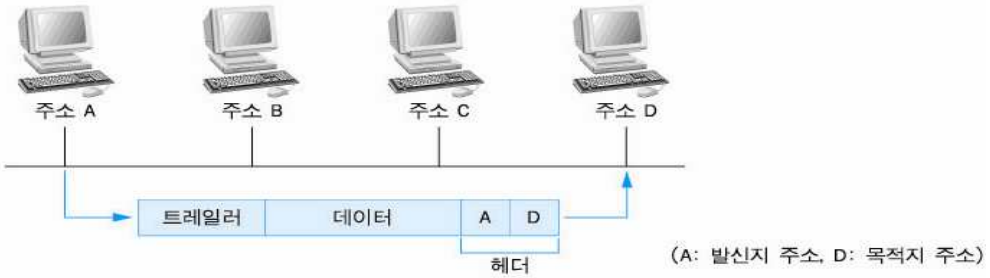
그림 4.8 데이터 링크 계층의 역할

-데이터 링크 계층에서의 데이터 전송 과정

■노드 대 노드 전달을 위해 이웃 노드 간의 데이터 링크를 설정하는 기능이 있다. 특히, 전송할 데이터(data)의 앞에 헤더(header), 뒤에 트레일러(trailer)를 첨가하여 하위 계층(물리 계층)으로 전달

■이 때 헤더와 트레일러에는 발신지 주소와 목적지 주소 등 정보가 포함

■수신측의 데이터 링크 계층에서는 헤더와 트레일러를 삭제한 후에 수신측의 네트워크 계층으로 전달



[그림 4-9] 데이터 링크 계층에서의 데이터 전송 과정

그림 4.9 데이터 링크 계층에서의 데이터 전송 과정

-전송 제어 방식

■컴퓨터와 컴퓨터 사이, 또는 단말기와 컴퓨터 사이에 정확한 송수신을 위하여 미리 약속된 규정

■데이터 송수신, 회선 접속의 확인, 상대방의 확인 등 데이터를 바르게 전송하기 위한 일련의 절차

[그림 4-10] 전송 제어 절차의 예

그림 4.10 전송 제어 절차의 예

-흐름 제어

■흐름 제어(Flow Control)은 회선 양측 시스템들의 처리 속도가 다른 경우에 데이터의 양이나 통신 속도가 수신측의 처리 능력을 초과하지 않도록 조정하는 기능

■송신측이 수신측보다 느리면 문제가 되지 않지만 빠르면 수신측의 유한된 버퍼가 이를 처리하지 못하여 미처리되거나 버리는 경우가 발생

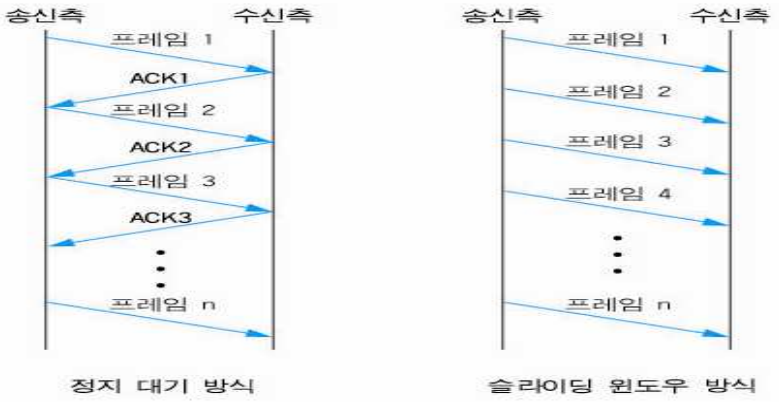
■그러므로 이를 해결하기 위한 흐름 제어가 있어야 함

■흐름 제어 방식: 정지 대기(stop-and-wait) 방식과 슬라이딩 윈도우(sliding window) 방식

-정지 대기(stop-and-wait) 방식

■데이터 전송할 때 송신측에서 한번에 한 개의 프레임만 전송

■수신측에서는 다음 프레임 전송의 가부를 결정하여 송신측에 통보
■흐름 제어 방식 중 가장 간단
■몇 개의 큰 프레임 단위로 전송할 때는 효율적
■하지만 통상적으로 오류를 쉽게 발견하고 재전송시에 유리하게 하기 위하여 큰 블록의 데이터를 작게 나누어 보내는 경우가 많은데 이러한 경우에는 비효율적
■오류 복구시 정지 대기(stop-and-wait) 방식과 하나의 메카니즘으로 구현



[그림 4-11] 흐름 제어 방식의 종류

그림 4.11 흐름 제어 방식의 종류

-슬라이딩 윈도우(sliding window) 방식
■데이터 전송할 때 송신측에서 한번에 윈도우 크기만큼의 프레임들을 연속해서 전송 가능
■수신측에서는 적절한 간격으로 이 윈도우 크기의 개수만큼 크기를 조절하여 송신측에 통보
■흐름 제어 방식 중 가장 대표적인 방식
■오류 복구시 연속적 ARQ 방식과 하나의 메카니즘으로 구현
■예를 들면, 데이터 전송할 때 송신측에서 한번에 윈도우 크기의 개수가 n개이면 n만큼의 프레임을 연속해서 전송 가능
■수신측에서는 적절한 간격으로 이 윈도우 크기의 개수만큼 크기 n을 조절하여 송신측에 통보

-슬라이딩 윈도우 동작 개념과 그 예
■수신측 DTE에 n개의 프레임을 수신할 수 있도록 버퍼를 할당하게 함으로써 송신 측 DTE가 ACK 신호를 기다리지 않고도 n개의 프레임을 전송
■각 프레임에는 순서 번호(sequence number)를 할당하며, 수신측 DTE가 ACK 신호(수신측에서의 받을 프레임의 순서 번호가 포함된 ACK)를 전송하므로 송신측 DTE에서는 이 프레임의 순서 번호를 근거로 하여 지정된 프레임을 전송
■프레임의 순서 번호는 제한된 크기를 갖음
■k비트인 경우에 순서 번호는 0부터 2k-1까지의 범위를 갖게 됨
■그 이후부터는 다시 0값부터 시작된다. 이 때 2k-1를 윈도우의 크기
■예를 들면, 3비트 필드인 경우에 0부터 23-1의 값인 7까지의 범위를 갖고 그 이후부터는 다시 0값부터 시작

-슬라이딩 윈도우 방식의 동작 개념과 그 예

■여기서는 3비트의 순서 번호와 윈도우의 크기를 7로 가정하면 슬라이딩 윈도우 방식의 동작 개념은 [그림 4-12]와 같음

■❶은 송신측의 DTE, ㉠은 수신측의 DTE가 윈도우 크기 7이고 0부터 6까지의 프레임 번호를 갖고 있는 상태를 표현

■❶과 ㉠ 상태에서 3개의 프레임(F0, F1, F2)을 송신측에서 수신측으로 전송하게 되면 윈도우의 크기는 4가 됨. 즉, ❷와 ㉡ 상태는 4개의 프레임을 전송할 수 있음을 의미.

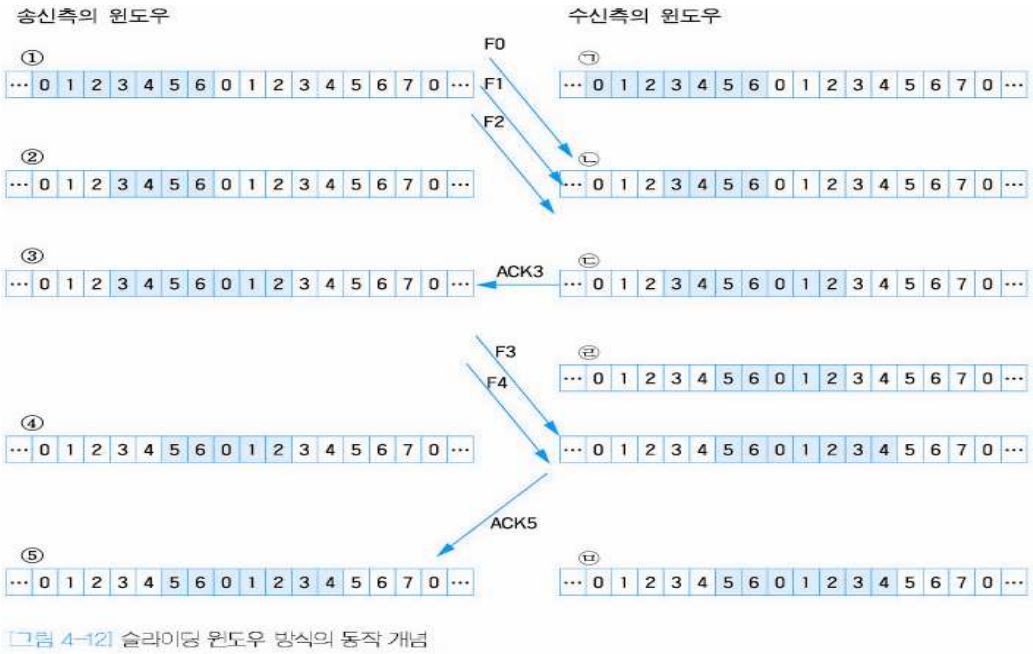


그림 4.12 슬라이딩 윈도우 방식의 동작 개념

-슬라이딩 윈도우 방식의 동작 개념과 그 예

■수신측의 ㉡ 상태에서 ㉢ 상태로 7개의 프레임을 전송할 수 있는 허가를 부여

■ACK 3를 전송하여 이 내용을 표현

■그러면 송신측에서는 이에 맞춰서 ❸ 상태로 된다. 즉, 송신측과 수신측이 윈도우 7의 크기로 상태가 같게 됨

■• ❹ ㉣ 상태에서 이와 유사한 과정을 거쳐서 ❺, ㉤ 상태로 바뀌게 됨

■여기서는 3비트의 순서 번호와 윈도우의 크기를 7로 가정하면 슬라이딩 윈도우 방식의 윈도우 상태 변화는 [그림 4-13]과 같음

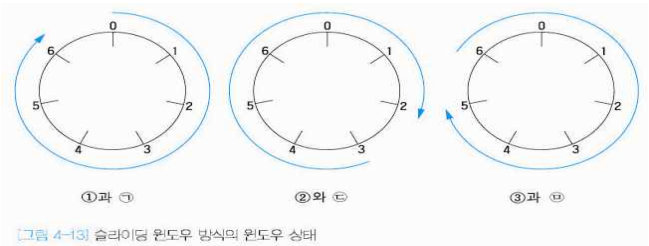


그림 4.13 슬라이딩 윈도우 방식의 윈도우 상태

-오류 제어

■물리 계층에서는 데이터를 주고받기만 하고 오류가 없음을 보장을 하지 못하고, 오류를 검출하여 이것을 수정하여 처리하는 기능은 데이터 링크 계층에서 함

■오류 발생 원인과 발생 장소: [그림 4-14]

-통신 회선의 순간 절단 현상에 의한 오류

-통신 회선의 잡음, 감쇠, 혼선, 군 지연, 찌그러짐, 펄스성 잡음, 에코 현상에 의한 오류

-장치의 기계적, 구조적 원인에 의한 오류

-전원의 중단 등 전기적 원인에 의한 오류

그림 4.14 오류 발생 장소

-오류 제어 방식

■오류를 무시하는 방법: 영문 텍스트나 숫자가 포함되지 않은 간단한 문자 전송 등 그다지 중요하지 않은 데이터를 취급하는 데이터 통신에서 사용

■전송 방법 부가에 의한 검사 방식: 전송한 데이터와 수신한 데이터를 서로 비교하여 유무를 판단하는 방식

■전진 오류 수정(FEC, Forward Error Correction) 방식: ARQ 방식과 달리 수신측에서 오류의 발생을 인지했을 때는 오류의 검출뿐만 아니라 발생된 오류를 수정까지 할 수 있도록 중복 비트를 활용

■검출 후 재전송 (ARQ, Automatic Repeat reQuest) 방식: 오류 발생시 수신측은 송신측에 오류 발생 사실을 알리고, 송신측은 오류가 발생한 프레임에 대해 재전송을 요구

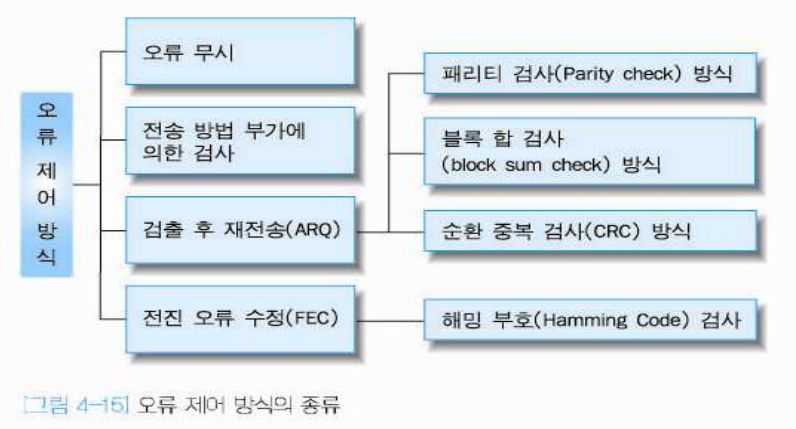


그림 4.15 오류 제어 방식의 종류

-전진 오류 수정(FEC, Forward Error Correction) 방식과 검출 후 재전송 (ARQ, Automatic Repeat reQuest) 방식

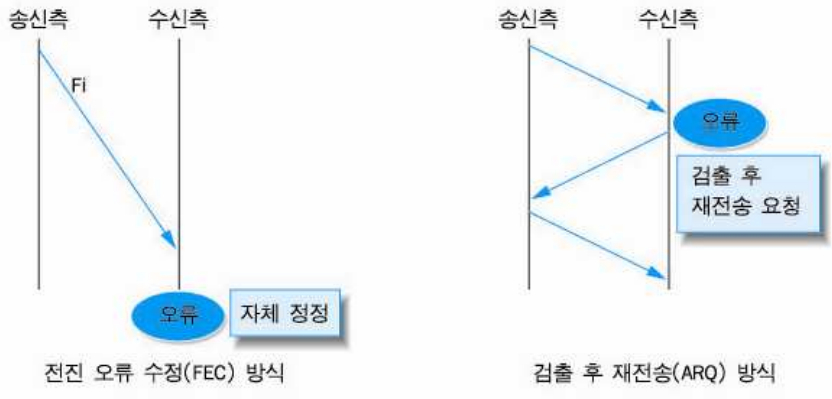


그림 4.16 전진 오류 수정(FEC)과 검출 후 재전송(ARQ) 방식의 비교

- 정지 대기(Stop and Wait) ARQ 방식

■ 가장 단순한 형태의 ARQ

■ 송신측에서 전송한 하나의 블록에 대해 수신측에서 오류의 발생을 점검하고 ACK(Acknowledgement)나 NAK(Negative Acknowledgement)를 보내올 때까지 기다리는 방식

■ 즉, 수신측으로부터의 응답을 받아야 전송하는 방식

■ 전송 효율이 다른 방식에 비해 떨어지는 단점

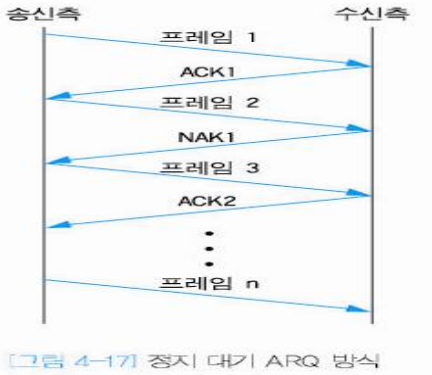


그림 4.17 정지 대기 ARQ 방식

-Go-Back N ARQ 방식

■ 송신측에서 수신측으로 프레임을 전송하는 동안에 송신측에서는 프레임을 연속적으로 송신하는데 수신측에서는 오류가 발생하면 수신측으로부터 송신측에 NAK와 함께 오류 프레임 번호를 통보하고, 송신측에서는 NAK를 수신측으로부터 수신하면 오류가 발생된 프레임 번호를 확인한 후에 해당 프레임부터 나머지 프레임을 계속 송신하는 방식

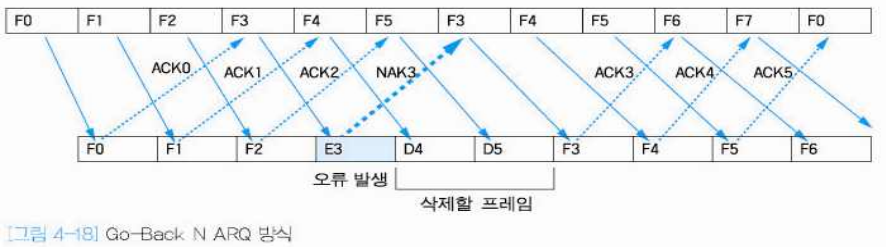


그림 4.18 GO-Back N ARQ 방식

-선택적(Selective) ARQ 방식

■ 송신측에서 수신측으로 프레임을 전송하는 동안에 송신측에서는 프레임을 연속적으로 송신

■ 수신측에서는 오류가 발생하면 송신측에 NAK와 함께 오류 프레임 번호를 통보하고, 송신측에서는 수신측으로부터 NAK를 수신하면 오류가 발생된 프레임 번호를 확인한 후에 해당 프레임만 재전송

■ 그러나 수신측, 송신측에서도 재전송하기 위하여 전송 순서와는 다른 프레임을 전송할 수 있는 논리회로를 갖고 있어야 한다는 단점

■ 그래서 실제로는 Go-Back N ARQ 방식이 더 많이 이용되고 있음

[그림 4-19] 선택적 ARQ 방식

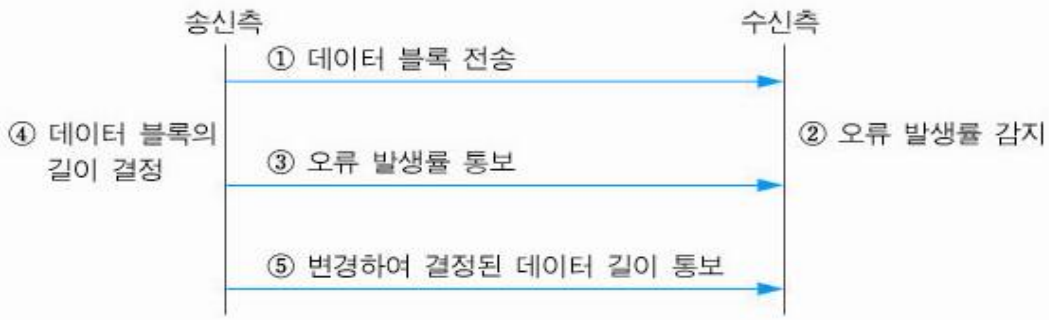
그림 4.19 ARQ 방식

-적응적(Adaptive) ARQ 방식

■ 전송 효율을 최대로 하기 위하여 데이터 블록의 길이를 동적으로 변경시키며 전송

■ 수신측이 송신측으로부터 수신한 데이터 블록을 감지하고 오류 발생률을 판단하여 송신측에 오류 발생률을 통보하면, 송신측은 통신 회선의 오류 발생률이 낮을 경우에는 긴 프레임을 전송하며, 오류 발생률이 높을 경우에는 짧은 프레임을 전송

■ 이 방식은 전송 효율을 높이는 장점을 갖고 있지만, 제어 회로가 복잡하고 블록 길이 변경에 따른 채널 대기 시간이 발생한다는 단점 때문에 통신 프로토콜에는 활용되지 않음



[그림 4-20] 적응적 ARQ 방식

그림 4.20 적응적 ARQ

-오류 검출 코드를 사용하는 방식

■ 오류를 검출하는 방식에는 패리티 검사 방식, 블록 합 검사 방식, 순환 중복 검사 방식 등이 있음

■ 패리티 비트 검사(Parity Bit Check) 방식: 전송되는 문자마다 패리티 비트를 하나 추가해 짝수, 또는 홀수 검사 방법으로 오류를 검출

-비동기 전송 또는 문자 지향 동기 전송에 적합

-7 또는 8비트로 구성되는 문자에 패리티 비트를 추가

-홀수 개의 오류 비트가 발생하면 오류 검 출이 용이하나, 짝수 개의 오 류 비트가 발생하면 오류 검출이 어렵다는 단점

그림 4.21 패리티 비트 검사 방식의 전송 단위 형식과 예

-블록 합 검사(block sum check) 방식

■수평 패리티 검사와 수직 패리티 검사로 구분

-수평 패리티 검사 : 각 문자에 생성되는 패리티 비트를 검사

-수직 패리티 검사 : 각 칼럼 내의 비트를 모듈로 가산하여 얻어지기 때문에 프레임 내의 마지막 문자가 블록 합 검사

-비트 검사의 단점인 짝수 개의 오류 비트를 검출할 수 있으나 오버 헤드가 심함

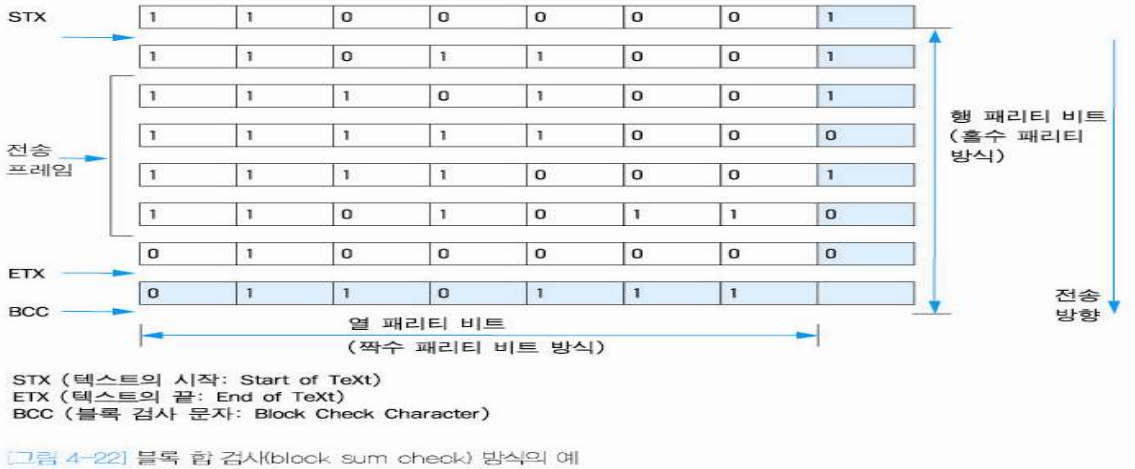


그림 4.22 블록 함 검사 (block sum character)

-순환 중복 검사(CRC, Cyclic Redundancy Check) 방식

■집단 오류에 대한 오류 검출 기능을 제공하기 위해 다항식 코드를 사용하여 오류를 검사

■각 문자마다 부가(중복) 비트를 붙일 필요는 없으나, 프레임의 실제 내용에 의해 계산되는 프레임 검사 순서(FCS, Frame Check Sequence)를 프레임의 끝에 추가하여 전송

■FCS를 BCC(Block Check Sequence)라고도 함

■동기식 전송에 많이 사용되며, 몇 개의 비트가 연속적으로 틀리는 경우인 버스트 오류(burst error), 비트가 불규칙하게 틀리는 랜덤 오류(random error) 등에 대해서 오류를 검출할 수

있는 오류 검출이 높은 방식이므로 많은 프로토콜에 활용되고 있음

-오류 정정 코드를 사용하는 방식

■오류 정정 코드를 사용하는 한가지 방식인 해밍 부호 검사 방식(Hamming code check)

-1비트의 오류를 검출하여 자동으로 정정해주는 코드

-3개의 검사 비트를 추가하여 오류를 적게 하며, 2개 이상의 비트를 검출 정정하려면 더 많은 비트(상황 비트)가 필요

-해밍 부호 검사 방식은 처리 속도가 빠르므로 실시간 처리에 적합하고, 오류 검출뿐만 아니라 정정도 가능

-단점은 중복 비트가 많이 필요해 전송 효율이 낮고 많은 양의 계산이 요구된다는 점

-국제 표준의 오류 검출과 오류 제어 방식

표 4.3 국제 표준의 오류 검출과 오류 제어 방식

[표 4-3] 국제 표준의 오류 검출과 오류 제어 방식

국제 표준	오류 검출 방식	오류 제어 방식
IEEE 802	CRC-32	go back N
ISO (IS 1745)	CRC-16 수평 패리티 수직 패리티	stop and wait ARQ
ISO (IS 3309의)	CRC-16 CRC-32	go back N selective ARQ
ITU-T X.25	CRC-16	go back N
ITU-T V.41	CRC-16	stop and wait ARQ go back N

-동기화

■데이터를 정확히 송수신하기 위해서는 동기가 맞아야 함

■송신측은 데이터를 한 번에 1비트씩 전송하는데 수신측은 수신된 비트열에서 한 문자 또는 블록의 시작과 끝을 알아야 함

■따라서 송수신측은 각 비트의 전송율과 전송 시간, 간격 등에 관한 약속이 있어야 함

■이와 같은 동기화는 데이터 통신 시스템에서 필수

■즉, 송신측에서는 비트를 구별하여 전송하는 데이터가 필요한데 이러한 데이터를 동기 정보라 하며, 수신측에서는 이러한 동기 정보를 얻는 방법이 필요

■동기 정보를 얻는 방법에는 비동기식과 동기식이 있음

-데이터 링크 프로토콜의 종류

■데이터 링크 프로토콜은 문자 지향(character-oriented) 프로토콜과 비트 지향(bit-oriented) 프로토콜로 분류. 문자 지향 방식은 데이터를 문자 단위로 전송. 비트 지향 방식은 비트 단위로 전송

■예를 들면, 문자 단위로 전송하는 경우에 제어 문자(프레임의 시작과 끝, 또는 여러 가지 제어 기능을 수행하는 제어 문자)를 이용

■대표적인 문자 지향 프로토콜에는 Kermit과 BSC

■ 비트 지향 프로토콜에는 ISO의 HDLC, CCITT의 X.25 LAPB, LAPD, LAPF(Link Access Procedure for Frame-mode bearer services) 등

표 4.4 대표적인 데이터 링크 프로토콜의 종류와 특징

[표 4-5] 대표적인 데이터 링크 프로토콜의 종류와 특징

	기본형(BSC)	HDLC	무절차
활용	DTE와 컴퓨터 사이	OSI 참조 모델 2 계층, 공중 패킷 교환망	PC 통신, 각종 DB
통신 회선	저속-고속	2400bps 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	비싸다	싸다

-데이터 링크 프로토콜의 종류

■ 기본형(BSC, Basic Synchronous Communication) 절차: IBM사에서 개발한 프로토콜이며 문자를 전송하기 위해 컴퓨터와 단말기 사이에 일정한 전송 제어 문자를 사용하여 구성한 오류 없이 전송이 가능한 프로토콜

-멀티 링크 절차(MLP, Multi Link Procedure): 단말 장치나 컴퓨터 등의 인접한 국 사이에 복수의 통신 회선을 이용하여 대량의 데이터를 고속으로 전송하고 신뢰성을 높이는 프로토콜이며 ISO 7478 규격에 규정

-하이 레벨 데이터 링크 제어(HDLC, High Level Data Link Control) 절차: OSI에서 개발한 프로토콜이며 IBM사의 SDLC 프로토콜에서 유래되고 이것과 유사하며 고속 전송이 가능하며 신뢰성이 높음. X.25 또는 ISDN의 D 채널 방식 등에도 이용. CCITT에서는 이와 거의 유사한 LAP-B(Link Access Procedure, Balanced)를 개발하여 X.25 패킷 교환망 표준 중 일부에 채택하여 사용. HDLC는 데이터 링크 프로토콜 중 가장 대표적

-HDLC의 구성요소

■ 국(station) - 개방 시스템 내의 HDLC 절차를 실행하는 부분으로 데이터 제어 명령의 전송과 응답을 갖음

■ 프레임(frame) - HDLC의 국(station) 상호 간에 주고받는 정보의 기본 단위로 다음과 같이 구성

■ 플래그(flag) : 8 비트 - 동기화에 사용

■ 주소(address) : 1개 이상의 8비트 - 전송할 목적지 주소를 가리킴

■ 정보 프레임(control) : 8또는 16비트 - 3종류

■ 실제 데이터(data) : 가변

■ 프레임 검사 순서(FCS, Frame Check Sequence) : 16 또는 32비트 - 오류 검출 등에 사용

-HDLC의 동작 절차 : 3단계(초기화, 데이터 전달, 연결 해제)로 이루어지며 2스테이션 간에 정보 프레임을 교환함으로써 구성

[그림 4-23] HDLC 프레임의 구성

그림 4.23 HDLC프레임의 구성

5. 네트워크 계층

-네트워크 계층(Network Layer)

■OSI 참조 모델의 하위 계층인 3계층

■통신 노드에 대한 다양한 경로(path)를 설정하고, 메시지 등을 라우팅(routing)하며, 망 노드 간에 트래픽(traffic)을 제어

■송신측에서 수신측으로 데이터를 안전하게 전달하기 위해서 논리적 링크를 구성하는 일도 함

-2개의 시스템 간에 안전한 데이터 전송을 위하여 상위 계층(전달 계층)에서 받은 데이터로 패킷을 구성하여 하위 계층(데이터 링크 계층)으로 전달

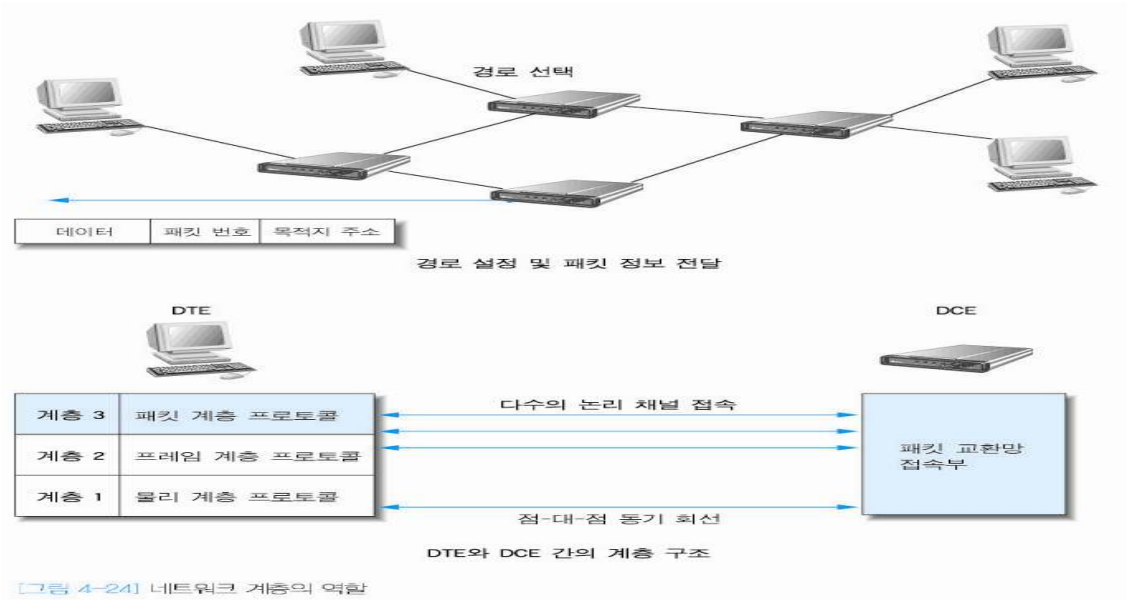


그림 4.24 네트워크 계층의 역할

-네트워크 계층(Network Layer)의 기능

■경로 배정 및 중계(Routing & Relaying) : 통신망 내부에서 경로 배정 및 중계 기능

■상호 통신망 연결(Internetworking) : 다양한 통신망이 연결되어 있어도 통신망 계층의 기능

■통신망 접속(Network Connection) : 통신망의 연결 설정 및 종료 기능

■흐름 제어(Flow Control) : 네트워크 노드 사이에 트래픽을 제어

■순서 제어(Sequence Control) : 수신측에서는 송신측으로부터 데이터를 보낸 순서대로 받지 못하는 경우에 순서를 제어

-네트워크 계층(Network Layer)의 대표 프로토콜

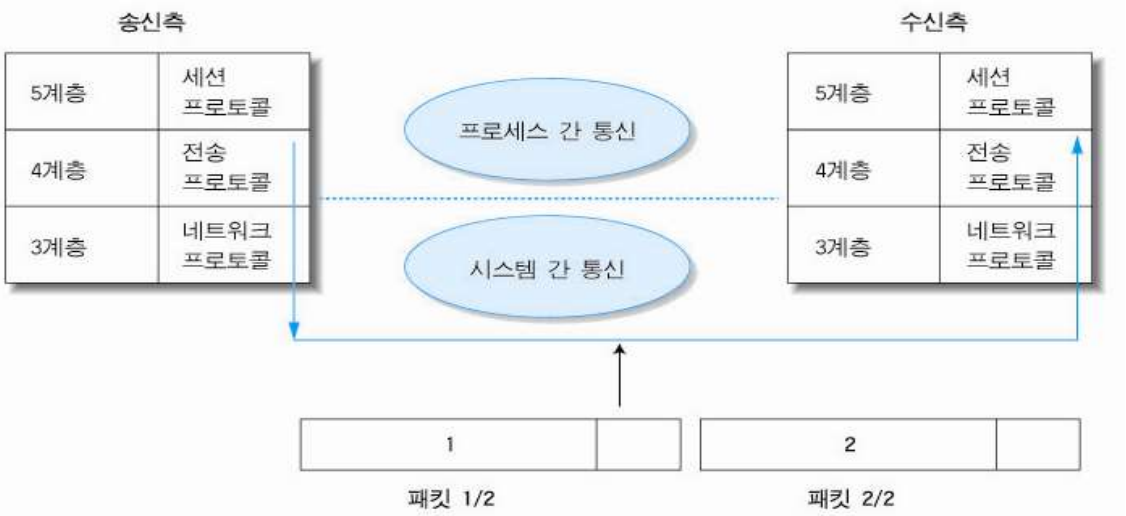
■네트워크 계층의 대표 프로토콜: CCITT의 X.25이고, 이외에도 CCITT의 X.21, CCITT의 Q.931, 연결형 ISO 8473, 게이트웨이 등

6. 전송 계층

-전송 계층(Transport Layer)

■OSI 참조 모델의 하위 계층인 4계층. 송신측에서는 전달하려는 데이터를 알맞은 크기의 패킷으로 분할하고, 수신측에서는 이를 다시 취합하여 순서대로 재조립

■ 양측의 응용 프로세스 사이에서 데이터를 확실히 송수신하는 것을 보증
■ 1, 2, 3 계층은 시스템 간의 통신, 4,5,6,7 계층은 프로세스간의 통신



[그림 4-25] 전송 계층의 역할

그림 4.25 전송 계층의 역할

-전송 계층(Transport Layer)의 등급
■ 전송 프로토콜은 오류 없는 전송을 보장해주며, 통신망 계층이 제공하는 서비스의 품질에 따라 등급 0부터 4까지의 5가지 서비스 등급을 제공
-전송 계층(Transport Layer)의 기능
■ 목적지의 주소 지정(destination addressing), 메시지 우선권(messege priorities), 다중화(multiplexing), 보안(security), 계정(accounting) 및 오류 발생시 링크 회복, 흐름 제어(flow control), 송수신할 때 무결성 보장

표 4.5 전송 프로토콜의 등급 종류

[표 4-6] 전송 프로토콜의 등급 종류

프로토콜의 등급	내용
등급 0(Class 0)	최소 기능의 간단한 프로토콜이며 오류 통지
등급 1(Class 1)	장애에 대하여 기본 오류 회복
등급 2(Class 2)	다중화 기능 부가
등급 3(Class 3)	등급 1에 다중화 기능을 부가
등급 4(Class 4)	데이터 분실 및 오류, 장애 등에 대해 오류 검출 및 회복 기능이 있고 다중화 기능도 있음

7. 세션계층

-세션 계층의 개념과 기능

■OSI 참조 모델의 상위 계층인 5계층

■송신측과 수신측 사이에서 프로세스간 연결을 확립, 유지 및 해제하는 역할

■1-3 계층은 시스템 간의 통신, 4-7계층은 프로세스간의 통신이므로 세션 계층은 프로세스간의 통신

■세션 계층의 기능

① 세션 연결의 설정과 종료 : 세션 연결의 설정과 종료 및 관리에 대한 절차를 규정

② 반이중 : 데이터를 한 방향씩 교대로 교환하며 데이터를 송신할 권리는 데이터 토큰 소유자에게 있음

③ 동기 : 세션 연결을 하는 동안에 재동기를 제공

④ 예외보고 : 세션 연결 동안에 예외 보고를 제공

-세션 계층의 대표 프로토콜

■세션 계층의 대표적인 프로토콜로는 ISO 8327, CCITT의 X.225, CCITT의 T.62(텔리텍스 서비스) 등

8. 표현 계층

-표현 계층의 개념과 기능

■표현 계층(Presentation Layer)은 OSI 참조 모델의 상위 계층인 6계층

■송신측과 수신측 사이에서 상이한 부호 체계간의 변화에 대해 규정하며, 표준화된 데이터의 형식을 규정

■6계층이므로 프로세스 간의 통신에 속함

■표현 계층의 기능: 데이터 형식(format), 명령 해석(command translation), 코드 변환(code conversion), 암호화(encryption), 텍스트 압축(text compression) 등

-표현 계층의 대표 프로토콜

■ISO 8824, CCITT의 X.409 표준에서 ASN.1(Abstract Syntax Notation One)

9. 응용 계층

-응용 계층의 개념

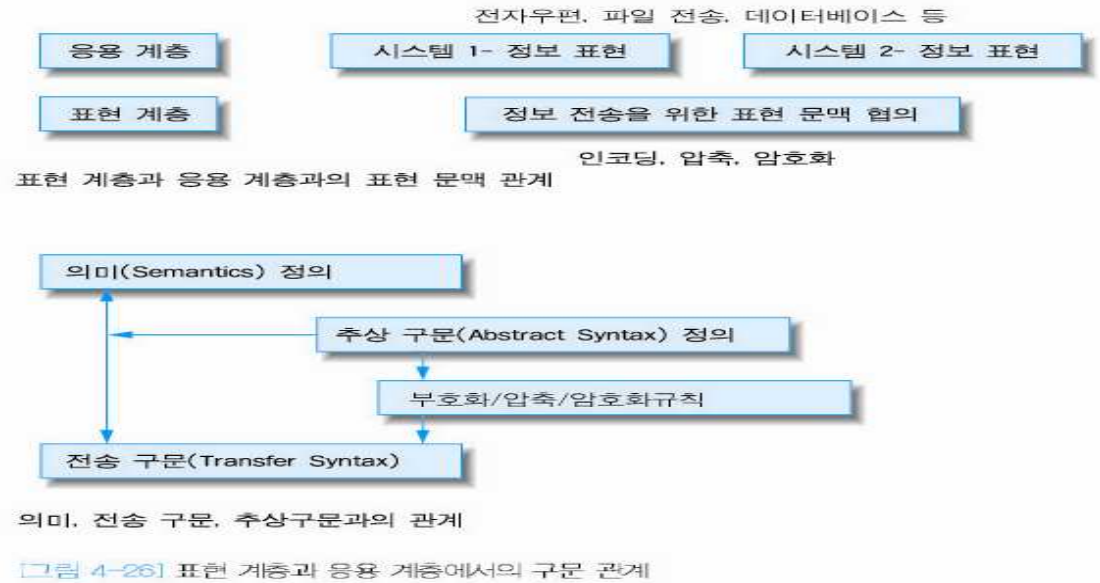
■응용 계층(Application Layer)은 OSI 참조 모델의 최상위 계층인 7계층이다. 사용자에게 직접 제공하는 서비스이며 응용 제반적인 작업 등에 대한 서비스를 제공한다. [그림 4-26]을 참고하면 추상 구문을 정의한다. 7계층이므로 프로세스간의 통신에 속한다.

-응용 계층의 기능

■응용 계층의 기능은 전자 메일(E-Mail), 파일 전송과 접근, 관리에 대한 기능(FTAM, File Transfer Access and Management), 가상 터미널(VT, Virtual Terminal), 자원 공유 및 데이터 베이스, 네트워크 관리

■응용 계층에는 추상 구문, 표현 계층에는 전송 구문으로 표현한다. 추상 구문이 인코딩, 압축, 암호화 규칙에 따라 적용하여 전송 구문으로 변환. 이렇게 하는 이유는 효율적인 전송, 또는 암호화하기 위해서임

-표현 계층과 응용 계층에서의 구문 관계



[그림 4-26] 표현 계층과 응용 계층에서의 구문 관계

그림 4.26 표현 계층과 응용 계층에서의 구문 관계

4.3 프로토콜의 구조

-계층형 구조의 도입 배경

■처음에는 컴퓨터 및 통신 관련 제조사마다 독자적인 프로토콜을 개발해 사용하여 타사 제품과의 호환이 어려웠음

■특히 통신 서비스 및 기능의 추가, 변경, 유지 등의 작업이 어려웠음

■이러한 문제점을 해결하기 위하여 프로토콜의 계층 형 구조를 도입하게 되었음

■여기서는 가장 대표적인 프로토콜 중의 하나인 OSI 참조 모델을 기본 개념으로 하여 구성요소의 모델화, 프로토콜의 계층화, 자원의 가상화에 대해 설명

1. 계층형 구조의 개념

-구성요소의 모델화

■OSI 참조 모델은 시스템간의 접속을 논리적으로 나타내기 위하여 4가지의 기 본 요소를 정의

① 응용 개체 : 상호 간에 정보를 교환하며 사무 처리 등을 수행할 수 있는 주체

② 개방형 시스템 : 응용 프로세서 간의 통신이 가능하도록 통신 기능 을 제공하는 장치

③ 물리 매체 : 정보와 신호를 교환할 수 있도록 해주는 전기적 매체

④ 접속 : 응용 엔티티 사이를 연결해주는 논리적인 통신 회선

-프로토콜의 계층화

■프로토콜의 계층화란 미래의 변화에 유연하게 대처할 수 있도록, 통신 제어의 기능을 복수 개의 계층으로 두고 각 층마다 독립적인 프로토콜을 적용

-자원의 가상화

■각 자원에 가상 시스템 기능 및 가상 접근 기능이 정의되며, 가상 자원 접근 프로토콜이 설정되는 방식

2. 계층 구조의 구성 요소

-계층 구조의 구성요소

■ 계층(layer) : 계층이란 개방 시스템(open system)과 여러 개의 부 시스템(subsystem)이 논리적으로 구성되어 있는 것. 여기서 개방 시스템이란 표준을 기본으로 하여 서로 다른 시스템 상호간의 통신이 가능한 시스템. 부 시스템은 각각 순서를 부여할 수 있는 것

■ 프로토콜 : 계층은 자신(N층)의 상위 계층(N+1층)과 하위 계층(N-1층)을 갖고 있는데, 자신과 동일한 계층에서 이루어지는 통신을 프로토콜(protocol)이라 함. N-프로토콜이란 N-개체 사이에 일어나는 통신을 의미.

■ 인터페이스(interface) : 상위와 하위 계층 사이를 연결하는 기능

■ 개체(entity) : 시스템의 각 계층의 일을 수행하는 기능 모듈의 실체 이며 각 계층에는 복수 개의 개체가 존재

■ 기능 : N-기능이란 N-개체가 수행하는 행동을 의미

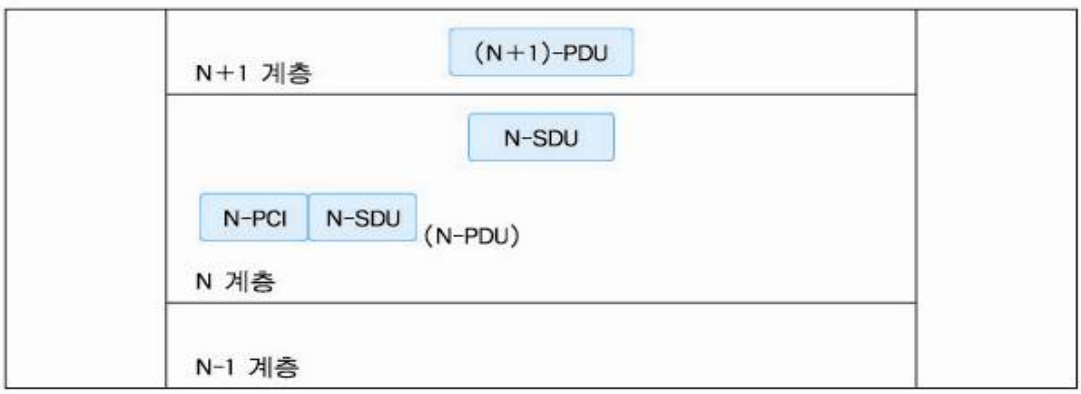
■ 서비스 : N-서비스(service)란 자신의 상위 계층인 (N+1) 계층에 서비스를 제공하는 것을 의미

■ 서비스 접근점 : N-서비스 접근점(SAP, Service Access Point)은 N+1계층이 N계층의 서비스를 제공받는 점을 의미

-계층 구조의 구성요소

■ 연결(connection) : (N+1) 개체와 N 개체 사이의 결합 관계를 의미한다. 즉, (N+1) 개체와 N-SAP을 연결하는 통신로

■ 데이터 단위와 프로토콜 제어 정보 : 데이터 단위에는 서비스 데이터 단위(SDU, Service Data Unit)와 프로토콜 데이터 단위(PDU, Protocol Data Unit)가 있음. N-SDU는 (N+1) 개체로부터 N 개체에 전달되는 데이터의 단위이며, N-PDU는 N-개체 간에 N-프로토콜에 의해서 송수신되는 데이터 단위. 프로토콜 제어 정보(PCI, Protocol Control Information)는 헤더(header) 정보를 의미. N-PDU는 N-SDU에 N-PCI를 추가한 것을 말함. 또한 (N+1)-PDU는 N-SDU와 같음.



[그림 4-27] 계층형 구조에서의 데이터 단위

그림 4.27 계층형 구조에서의 데이터 단위

4.4 프로토콜의 기능과 구성요소

-단편화(Fragmentation)와 재합성(Assemmbly)

■ 긴 데이터 블록을 전송이 용이하도록 같은 크기의 작은 블록으로 나누어 전송

■ 수신측에서는 작은 데이터 블록을 재합성하여 원래의 메시지로 복원시키는 기능

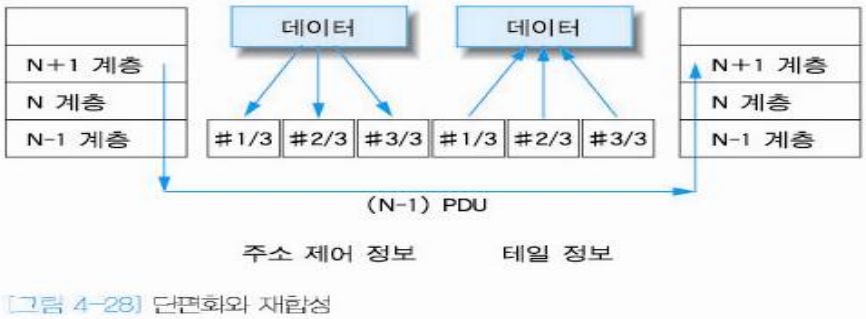


그림 4.28 단편화 재합성

1. 프로토콜의 기능

-캡슐화(Encapsulation)

■각 프로토콜에 적합한 데이터 블록이 되도록 데이터에 정보를 추가

■즉 플래그,주소, 제어 정보, 오류 검출 부호 등을 부착하는 기능

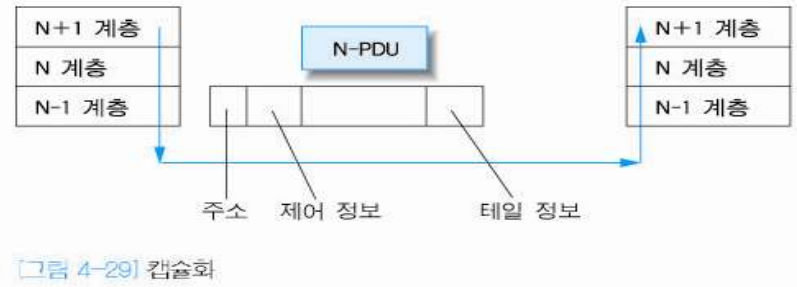


그림 4.29 캡슐화

-연결 제어(Connection Control)

■비연결 데이터 전송(Datagram), 연결 위주 데이터 전송(가상 회선)을 위한 통신로의 개설, 유지, 종결을 하는 기능

-흐름 제어(Flow Control)

■데이터의 양이나 통신 속도 등이 수신측의 처리 능력을 초과하지 않도록 조정하는 기능을 의미

-오류 제어(Error control)

■데이터 전송 중 발생 가능한 오류나 착오 등을 검출하고 정정하는 기능

-순서 결정(Sequencing)

■연결 위주의 데이터 전송시 송신측이 보내는 데이터 단위 순서대로 수신측에 전달될 수 있도록 하는 기능

-주소 설정(Addressing)

■발생지, 목적지 등의 주소를 명기함으로서 데이터가 정확하게 전달하도록 하는 기능

-동기화(Synchronization)

■두 통신 개체간의 상태(시작, 종류, 검사 등)를 일치시키는 기능

-다중화(Multiplexintg)

■하나의 통신로를 여러 개로 나누거나(Upward) 여러 개의 회선을 하나의 통신로로 변환(Downward)시켜 다수의 가입자가 동시에 사용하게 하는 기능

-전송 서비스(Transmission Service)

■통신 개체가 실제 사용하기 용이하도록 별도의 부수적인 서비스(패리티 검사,보안도, 서비스 등급, 우선 순위 등)을 제공하는 기능

2. 프로토콜의 구성 요소

-프로토콜의 구성 요소 및 내용

표 4.6 프로토콜의 구성요서 및 내용

[표 4-7] 프로토콜의 구성요소 및 내용

요소	내용
구문(syntax)	데이터 형식, 부호화, 신호 계층(signal level)으로 되어 있다.
의미(semantic)	효율적이고 정확한 전송을 위해 개체 사이의 협조 항목과 에러 제어를 위한 항목이 있다.
타이밍(timing)	접속되는 개체 사이의 통신 속도 조정, 메시지 순서 제어를 뜻한다.

4.5 표준화와 표준화 기구

-표준화의 필요성

■처음에는 컴퓨터 및 통신 관련 제조회사마다 여러가지 프로토콜이 개발되어 사용

■이때는 자사 제품만을 위한 구조이고 타사 제품과의 호환성(compatibility)이 고려되지 않았기 때문에 다른 기종 간에 정보 교환 및 통신이 어렵고, 효율적인 이용에도 한계. 하드웨어 자원 등을 공유하기도 어려움

■프로토콜은 컴퓨터를 이용하여 통신을 시작한 1960년대부터 사용하기 시작

■처음에는 IBM사가 제정한 프로토콜인 BSC(Binary Synchronous Communication)와 SDLC(Synchronous Data Link Control)를 많이 사용

■이 후에 컴퓨터 및 통신 관련 제조 회사마다 여러가지 프로토콜이 개발되어 사용

■혼란이 발생함에 따라 1976년에 국제 전신전화 자문 위원회(CCITT)에서는 여러 가지 프로토콜을 종합하여 제정하여 권고하고, 국제 표준화 기구(ISO)에서는 OSI 참조모델을 발표

■그 이후에도 여러가지 표준화된 프로토콜이 개발 및 발표되었고, 인터넷의 발전에 따라 근간이 되는 프로토콜인 TCP/IP도 많이 사용

1. 정보통신 표준의 종류

-정보통신 표준의 종류

■정보통신 표준은 다양하게 분류

■당사자의 참여 및 적용 범위에 따라 국제 표준, 지역 표준, 국가 표준, 단체 표준, 사내 표준으로 분류

■표준의 규정에 따라 기본 표준(base standard), 기능 표준(functional standard), 이용자 표준(user standard), 시험 표준(test standard)으로 분류

■표준의 적용 방법에 따라 강제 표준(mandatory standard)과 권고 표준(recommended standard)으로 분류

■기본 표준은 ISO 등 국제 표준화 기구가 제정한 표준이며 기능 표준은 구체화한 표준

[그림 4-30] 정보통신 표준의 종류
그림 4.30 정보통신 표준의 종류

2. 표준화 절차

-표준화 절차

표 4.7 표준화 절차

[표 4-8] 표준화 절차

단계		내용	기능
1	기초 및 기반 연구	프로토콜에 대한 아이디어 제안 및 이론적으로나 실험적으로 입증하는 단계	연구 개발
2	표준의 제정	제안된 표준 초안을 근거로 합의점을 도출하는 단계	의견 조정
3	표준의 구현	합의된 제품에 대한 표준의 구현 단계	연구 개발
4	표준의 시험	합의된 제품에 대한 표준의 시험 단계	연구 개발
5	표준의 수정 및 보완, 폐기	표준의 수정 및 보완, 폐기하는 단계	의견 조정

3. 표준화 관련 기구

-국제 통신 규약 관련 기구

- 정보통신 관련 대표적인 표준화 기구에는 국제 표준화 기구(ISO, International Standards Oranganization), 국제 전기 표준 회의(IEC, International Electrotechnical Commission), 국제 전기 통신 연합(ITU, International Telecommunication Union) 등
- 정보 통신 사회로 급변하면서 각 기구의 고유 업무에 대한 경계가 뚜렷하지 않아서 상호 공동 작업을 위한 기구가 증설되고 있음
- 예를 들면, ISO와 IEC가 JTC1(Joint Technical Committee 1)을 결성하여 표준화 작업을 공동으로 진행하고 있음
- 국가마다 국가 내에 표준 기관이 2개 이상 설치되어 있는 곳도 많고 단체나 기구들이 스스로 정하는 경우도 많음

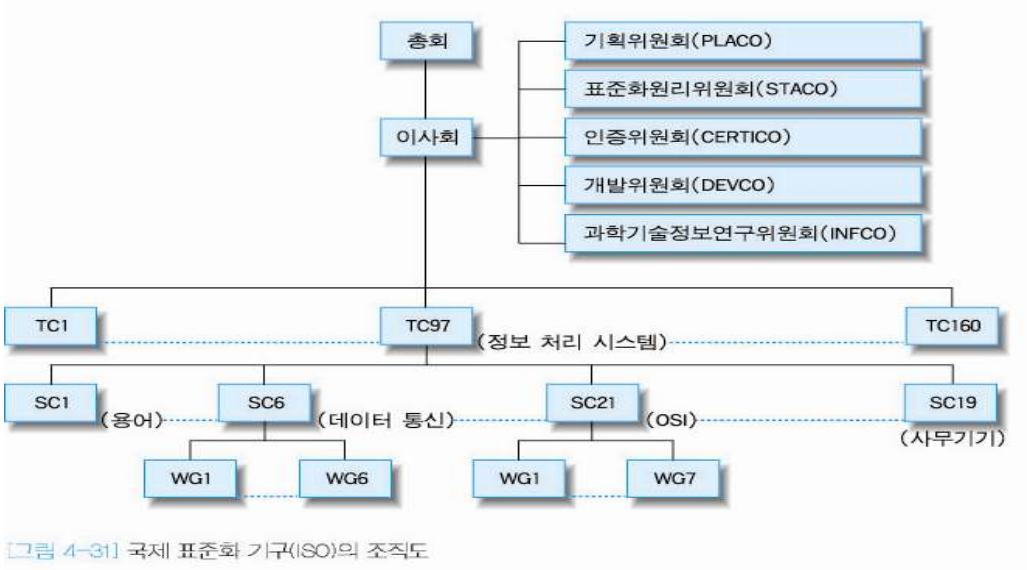


그림 4.31 국제 표준화 기구 (ISO)의 조직도

-국제 표준화 기구(ISO, International Standards Oranganization)

■ 1947년에 설립되었으며, 물자와 서비스의 국제 교류를 원활하게 하고, 지식, 과학, 경제 활동의 분야에서 국제 간의 협력을 조성하기 위해 세계적인 규격을 개발하여 표준으로 제공

■ ISO 회원은 각국의 표준화 사업을 대표하는 기관으로 1개국에 1기관만 인정

■ 국제 표준화 기구(ISO)의 조직은 [그림 4-31], [그림 4-32]와 같음

■ 160개의 기술 분과 위원회(TC, Technical Committee) 중에서 TC97이 정보처리 시스템을 관장

■ TC97은 다시 19개의 소위원회(SC, Subcommittee)로 구성

■ 19개 중에서 SC6은 데이터 통신, SC16은 OSI 관련 세부 규격을 담당

■ SC6은 3개의 실무 그룹(WG, Working Group), SC16도 3개의 실무 그룹(WG)을 가지고 있는 조직

4. 국제 표준화 기구(ISO)의 조직

-국제 표준화 기구(ISO)의 조직

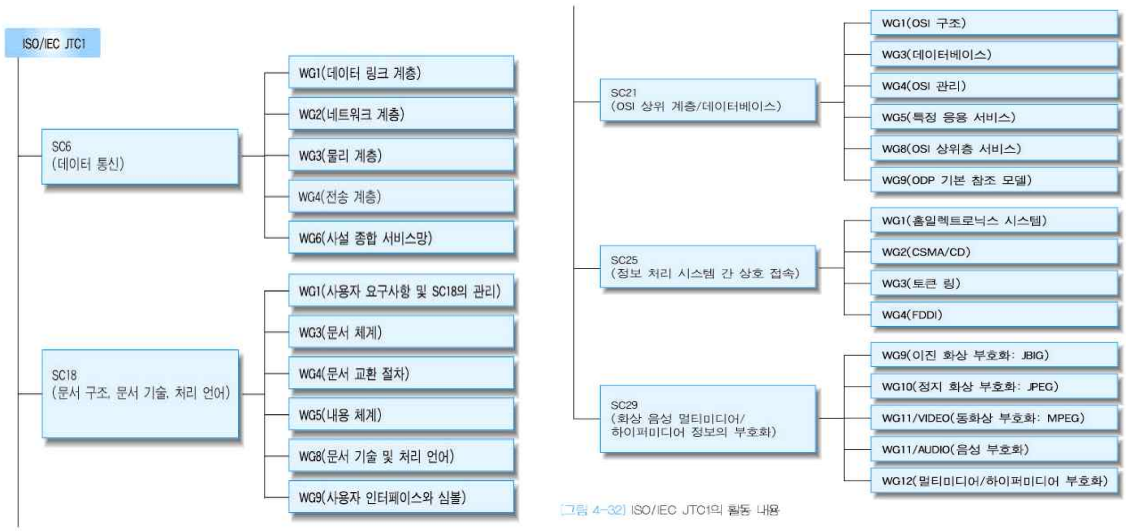


그림 4.32 ISO.IEC JTC1의 활동 내용

5. 국제 표준화 기구

-국제 전기 통신 연합(ITU, International Telecommunication Union)

■ ITU-TS(International Telecommunication Union Telecommunication Stan-

■ dardization sector)는 데이터 전송과 국제 간의 전신 전화에 대한 표준화를 담당했던 CCITT (국제 전신 전화 자문 위원회)가 1993년 7월 1일부터 개칭한 것

■ 본래 CCITT는 국제 간의 전기 통신을 원활하게 하기 위해 체결되어 있는 ITC(국제 전기 통신협약)로 제정된 ITU(국제 전기 통신 연합) 내에 설치된 자문 위원회의 하나로 1956년 발족

■ ITU에는 현재 약 180여 개국이 가맹하고 있으며, 각국의 주관청은 ITU-TS의 구성원이 될 수 있음

-미국 규격 협회(ANSI, American National Standards Institute)

■ 1918년에 창설, 영리를 목적으로 하지 않는 민간에 의한 임의 국가 규격 제정기관으로서 미국 내의 표준 제정은 물론 ISO 등의 국제 표준화 활동에서 미국을 대표

-미국 전자 공업회(EIA, Electronic Industries Association)

■ 미국의 전자 기기 제조업 대부분을 대표하는 무역 통산 단체로, 1924년 RMA(Rsdio Manufacturers Association)로서 설립

■ 신호 품질, 디지털 인터페이스, 통신망 인터페이스 등 주로 하드웨어에 관한 규격을 개발

■ 예) Rs-232C 인터페이스, 규격, RS-449 인터페이스 규격

-미국 전기 전자 공학회(IEEE, Institute of Electronical & Electronics Engineers)

■ 미국 전기 전자 공학 회는 1980년에 대학과 기업이 함께 발족하여 활동하고 있으며 데이터 통신 부분에는 LAN 표준 등을 규정하고 있는 조직으로 많은 주목을 받고 있음

6. 국내 표준화 관련기구

표4.8 국내 표준화 관련 기구

[표 4-9] 국내 표준화 관련 기구

국내 표준화 관련 기구	역할
국가 표준 정보 센터(KSSN)	국가 표준, 국제 및 해외 표준, 국내외 표준화 동향 정보, 표준화 기관, 표준 정보 통계 제공
한국 전산원(NCA)	국가 기간 전산망 총괄
개방형 컴퓨터 통신 연구원(OSIA)	OSI 기능 표준 제정
정보 통신 진흥 협회(CCPA)	전산망 표준화 제정
정보 통신 기술 협회(TTA)	전기 통신 기술 기준 제정
한국 전자 통신 연구소(ETRI)	OSI 관련 기능 표준 개발
(주)데이콤(DACOM)	데이터 통신 관련 이용 약관 제정
한국 통신(KT)	정보 통신 회선 관련 이용 약관 제정

7. 표준안 및 권고안

-ISO 표준화 안

표 4.9 ISO 표준안

[표 4-10] ISO 표준안

번호	내용
ISO646	정보 처리 및 교환을 위한 7비트 부호화된 문자 집합
ISO1155	정보전송시 발생하는 오류를 감지하기 위하여 사용하는 것
ISO1177	시작/중지 및 동기식 전송시에 정보 처리 문자 구조
ISO1745	데이터 통신 시스템에 대한 기본 적인 모뎀 제어 절차
ISO2022	7비트 부호화된 문자 집합의 코드 확장 기법
ISO2110	DTE와 데이터 통신 교환 회로 및 접속 핀 할당
ISO2111	정보 전달시 코드와는 독립적인 기본적 전송 제어 절차
ISO2593	고속 DTE 사용시 접속 핀 할당
ISO2628	기본적인 제어 절차
ISO2629	대화식 정보 전송의 기본적인 전송 제어 절차
ISO3309	HDLC의 프레임 구조

- ANSI 표준화 안

표 4.10 ANSI 표준안

[표 4-11] ANSI 표준안

번호	내용
X3.1	동기식 데이터 전송 속도
X3.4	코드 정보 상호 교환
X3.15	미국 표준 코드를 직렬 전송시 비트 전송 순서
X3.16	ANSI 표준 코드를 직렬 전송시 문자 구조 및 패리티 검사
X3.24	DTE와 동기식 DCE 사이에 직렬로 데이터를 전송할 때의 신호 품질
X3.25	ANSI 표준 코드를 병렬 전송시 문자 구조 및 패리티 검사
X3.28	ANSI 표준 코드로 정보를 교환할 때 특정된 데이터 통신 링크 상에서 제어 문자의 사용 절차
X3.36	동기식 고속 데이터 전송 속도
X3.41	ANSI 표준 코드의 확장 기법
X3.44	데이터 통신 시스템의 성능 결정
X3.57	ANSI 표준 코드 사용 시 데이터 통신의 제어를 위한 메시지 헤딩 형태

-EIA 표준화 안

표 4.11 EIA 표준안

[표 4-12] EIA 표준안

번호	내용
RS-232C	DTE와 DCE 사이의 물리적 전기적 접속
RS-269A	데이터 전송시 표준 전송 속도
RS-269B	동기식 데이터 전송 속도
RS-328	교환 음성 기능 상의 동작을 위한 메시지 팩시밀리 장비
RS-334	DTE와 동기식 DCE 사이에 직렬 데이터를 전송할 때 인터페이스에서의 신호 품질
RS-357	팩시밀리 단말 장치와 음성 주파수 DCE 사이의 접속
RS-363	DTE와 비동기식 DCE 사이에 직렬 데이터를 주고 받을 때의 신호 품질
RS-366	DTE와 자동 호출 장치의 접속
RS-368	컴팩터(압신기)가 없는 4KHz 채널 주파수 대역과 4KHz가 넘는 광대역 채널에 있어서의 FDM 장비
RS-404	DTE와 비동기식 DCE 사이의 시작/정지 신호 품질
RS-410	폐쇄 교환 회로의 전기적 특성
RS-422	평형 전압 디지털 인터페이스 회로의 전기적 특성
RS-423	불평형 전압 디지털 인터페이스 회로의 전기적 특성
RS-449	직렬 2진 데이터 교환을 위한 DTE와 DCE 사이의 범용 37-포지션 및 9-포지션 접속

-CCITT 권고 안 - V 시리즈 권고안

표 4.12 V 시리즈 권고안

[표 4-13] V 시리즈 권고안

번호	내용
V.1	2진 부호 시스템의 상호 교환에 필요한 기호
V.2	전화선을 이용한 데이터 전송에 있어서의 출력 신호의 전력 레벨
V.3	데이터의 메시지 전송을 위한 국제 전신 부호 CCITT No.5 코드
V.4	데이터와 메시지 전송을 위한 7단위 코드의 구조
V.5	공중 회선을 이용한 동기식 데이터 전송 속도
V.6	공중 회선을 이용한 동기식 데이터 전송 속도
V.10	IC로 된 정치와 불평 형 복류 회로의 접속부의 전기적 요건에 관한 사항
V.11	IC로 된 평형 복류 회로의 접속부의 전기적 요건에 관한 사항
V.15	데이터 전송을 위한 음향 결합기에 관한 사항
V.18	의료용 아날로그 데이터 전송을 위한 변복조기에 관한 사항
V.20	공중 회선을 위한 병렬 데이터 전송용 변복조기에 관한 사항
V.21	공중 회선(교환 회선)을 위한 200보오 변복조기의 규격
V.22	공중 회선(교환회선)을 통한 동기식 1200bps 변복조기
V.22BIS	전용 회선을 통한 동기식 1200bps 변복조기
V.23	공중 회선을 위한 600/1200 보오 변복조기
V.24	데이터 터미널과 데이터 통신기기의 접속 규격
V.25	공중 회선을 이용한 자동 호출 및 응답 장치
V.26	4선식 전용 회선을 위한 2400bps 변복조기
V.26BIS	공중회선을 위한 2400/1200bps 변복조기
V.27	전용 회선을 위한 4800bps 변복조기
V.27VIS	전용 회선을 위한 4800bps 변복조기
V.27TER	공중 회선을 위한 4800/2400bps 변복조기
V.28	불평형 복류 인터체인지 회로의 전기적 특성
V.29	전용 회선을 위한 9600 bps 변복조기
V.31	접점에 의해 제어되는 단류 인터체인지 회로의 전기적 특성
V.35	60~108kHz 군대역 회선을 통한 48kbps 데이터 전송
V.36	60~108 KHz 군대역 회선을 통한 48Kbps 동기식 변복조기
V.37	60~108 KHz 군대역 회선을 통한 72Kbps 이상의 데이터 전송
V.40	전자 기계식 기기의 에러 지시에 관한 사항

-CCITT 권고 안 - V 시리즈 권고안

V.41	모든 코드에 사용이 가능한 에러 제어 방식에 관한 사항
V.50	데이터 전송의 전송 품질을 위한 표준 한계 값
V.51	데이터 전송을 위한 국제 전화 회선의 보전에 관한 사항
V.52	데이터 전송에서의 의곡 현상과 에러율 측정
V.53	데이터 전송용 전화 회선의 유지 보수에 관한 사항
V.54	변복조기의 루프 테스트기
V.55	데이터 전송을 위한 충격성 잡음 측정기
V.56	전화 회선을 위한 변복조기의 비교 측정
V.57	고속 데이터 신호의 광범위한 데이터 시험
V.100	공중 데이터 통신망과 일반 전화망 간의 상호 접속

-CCITT 권고 안 - X 시리즈 권고안

표 4.13 X시리즈 권고안

[표 4-14] X 시리즈 권고안

번호	내용
X.1	공중 데이터 망에서의 국제 이용자 서비스 분류
X.2	공중 데이터 망에서의 국제 이용자 설비
X.3	공중 데이터 망에서의 패킷 분해조립 장치
X.4	공중 데이터 망을 이용한 데이터 망 전송 시 CCITT No.5 코드의 구조
X.20	공중 데이터 망에서 비동기 전송을 위한 DTE, DCE의 접속 규격
X.20BIS	V.21과 호환성이 있는 공중 데이터 망에서 비동기 전송을 위한 DTE와 DCE 사이의 접속 규격
X.21	공중 데이터 망에서 동기식 전송을 위한 DTE와 DCE 사이의 접속 규격
X.21BIS	V 시리즈와 동기식 변복조기에 맞게 설계된 DTE의 PDN에서의 사용
X.24	공중 데이터 망에서 사용되는 DTE와 DCE 사이의 교환 회로에 대한 정의
X.25	공중 데이터 망에서 패킷형 단말기를 위한 DCE와 DTE 사이의 접속 규격
X.26	IC로 된 장치와 불평형 복류 회로의 접속부의 전기적 특성
X.27	IC로 된 장치와 평형 복류 회로의 접속부의 전기적 특성
X.28	동일 국내의 PDN에 연결하기 위한 DTE/DCE 접속
X.29	패킷형 DTE와 PAD 사이에 제어 정보 및 데이터 망 교환에 대한 절차
X.40	기초 그룹(primary group)을 주파수 분할하여 전신과 데이터망 채널을 만들기 위한 주파수 편이 방식의 표준화

-CCITT 권고 안 – X 시리즈 권고안

X.50	동기식 데이터망 사이의 국제적 접속을 위한 다중화 방법
X.51	10비트 envelope 구조를 사용한 동기식 데이터망 사이의 국제 접속을 위한 다중화 방법
X.60	동기식 데이터망 통신 방식에서 공동 채널 신호(이용자 부분)
X.70	비동기식 데이터망 사이의 국제 회선에 시작-정지 방식을 사용하기 위한 터미널 및 공중 제어 신호 방식
X.71	동기식 데이터망 사이의 국제 회선에 분산된 단말기 중계 제어 신호 방식
X.75	패킷 교환 공중망 상호 간의 접속을 위한 노드 사이의 프로토콜
X.92	동기식 공중 데이터망에 대한 가상적 기준 연결
X.95	공중 데이터의 망 파라미터
X.96	공중 데이터망의 call progress 신호

제5장 정보통신망과 근거리 통신망

• **학습목표**

-정보통신망의 개념과 필요성을 이해한다.

-정보통신망의 구성요소, 기술, 분류, 등장 배경 및 발전 동향에 대해 학습한다.

-근거리 통신망의 정의, 특징, 발전 과정, 목적 및 필요성, 구성요소, 프로토콜, 표준, 발전 동향 및 응용 분야에 대해 학습한다.

5.1 정보통신망의 개념과 필요성

-정보 통신망의 개념

■ 정보통신망(network)은 정보통신 시스템에서 정보(문자 화상, 음성 등)를 효율적으로 전송하기 위한 방법 중 하나로, 컴퓨터 시스템, 단말기, 다중화기와 같은 통신 장비를 유기적으로 결합하는 것

■ 통신 비용의 절감과 효율적인 전송을 목적

■ 하나의 회선에 여러 시스템을 연결하는 방식, 몇 개의 회선을 공유하는 방식 등 다양

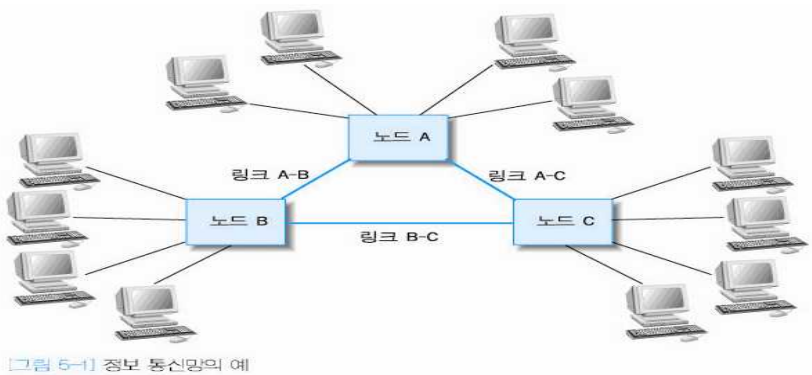


그림 5.1 정보 통신망의 예

1. 정보통신망의 필요성

-정보 통신망의 필요성

■통신 비용의 절감과 효율적인 전송 측면에서 어떤 형태가 더 나은지 검토해 적용

■특히, 전송 거리가 아주 길고, 노드의 수가 비제한적일 때는 최적의 정보통신망 구성의 필요성이 증대

■통신 비용을 절감하고 효율적인 전송을 위해 하나의 회선에 여러 시스템을 연결하거나 몇 개의 회선을 공유하는 방식 등을 사용

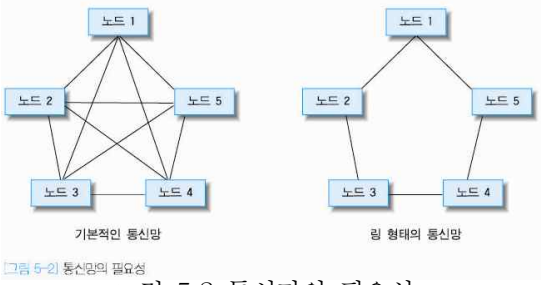


그림 5.2 통신망의 필요성

5.2 정보통신망

-정보통신망의 구성요소

■정보통신 기술(Information & Communication Technology) 컴퓨터를 이용한 정보 처리 기술과 정보를 전달할 수 있는 통신 기술이 결합된 기술

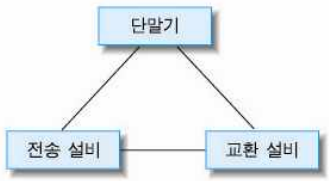


그림 5.3 정보통신망의 구성요소

-통신망 기술

■통신망 기술(network technique)은 단말기, 전송 설비, 교환 설비를 결합하여 효율적이고 경제적인 통신이 가능하도록 통신망의 통신로를 구성하는 것

2. 정보 통신망의 분류

표 5.1 정보통신망의 분류

[표 5-1] 정보통신망의 분류

분류 방식	내용
네트워크 범위와 연결	근거리 통신망(LAN), 광역 통신망(WAN), 도시망(MAN), 부가가치망(VAN)
규모	지역망(시내망), 전국망(시외망), 국내망, 국제망
구성 형태	성형, 버스형, 트리형, 망형
교환 방식	회선 교환 방식, 메시지 교환 방식, 패킷 교환 방식
전송대역과 속도	협대역망, 광대역망, 저속망, 고속망
서비스	전화망, 데이터망, CATV망, FAX망, 텔렉스망, 비디오텍스망, 종합망
전송 형식	아날로그망, 디지털망

-네트워크 범위 및 연결에 따른 분류

■근거리 통신망(LAN): 공중 통신망을 이용하지 않는 통신망으로, 동일 건물이나 지역 내에 설

치된 컴퓨터와 단말기를 유기적으로 결합시킨 시스템

■광역 통신망(WAN): 도시와 도시, 국가와 국가 등 원격지 사이를 연결하는 통신망으로, 일반적으로 범위가 10 km 이상

■도시망(MAN): MAN(Metropolitan Area Network)은 데이터와 음성, 비디오와 같은 다양한 트래픽을 지원할 수 있는 고속의 통신망으로, 도시 하나 정도의 영역에 분산되어 있는 LAN, 컴퓨터 및 WAN을 연결하여 통신을 제공하는 고속 통신망

■부가가치망(VAN): VAN(Value Added Network)은 회선을 직접 보유하거나 통신 사업자의 회선을 임차 또는 이용하고, 단순한 전송 기능 이상의 부가 가치를 부여한 음성 또는 데이터 정보를 제공하는 데이터 통신망

-구성 형태에 따른 분류

■통신 회선망은 통신 네트워크(network)라고도 하며 단말기가 컴퓨터와 유기적으로 결합한 형태

■이 형태는 정보 전송의 우선순위 등과 밀접한 연관이 있다. 다양한 방법으로 분류할 수 있지만 일반적으로 [그림 5-6]처럼 분류

■트리형(tree Topology)은 연결 관계가 트리 형태로, 데이터 분산 처리 시스템에 효율적

■버스형(bus Topology)은 하나의 통신 회선에 각 노드가 분기 접속된 형태

■스타형(star Topology)은 하나의 중앙 노드를 중심으로 단말 노드들이 일대일 지점간 연결 방식으로, 중앙 노드에 장애가 발생하면 전체 시스템에 영향을 미치는 단점을 가지고 있음

■망형(mesh topology)은 통상적인 정보 통신 네트워크에서 이용되며 통신 회선의 오류가 발생할 때 다른 통신 회선 경로를 이용하므로 분산된 자원을 공유하기 쉬움

-교환 방식에 따른 분류

■교환 회선 방식은 교환기 등을 이용하여 접속하는 방식

■회선 교환 방식(circuit switching)과 축적 교환 방식(store and forward switching)

■회선 교환 방식은 사용자가 직접 다이얼(dial)하여 전화망을 이용하여 상대방을 호출하고 연결하는 방식

■축적 교환 방식은 교환기를 이용하는 데 정보를 메시지 또는 패킷 단위로 저장하고 전송

3. 정보통신망의 등장 배경

-정보통신망의 등장 배경

■정보통신망(network)의 시초는 미국방성(DOD, Department of Defence)의 알파넷(ARPANET)

■1969년 개발 계획이 구체화되고, 1970년대 초에 가동

■그 후에 1981년 연구용 알파넷(ARPANET)과 군사의 통신 지원을 목적으로 한 밀넷(MILNET)으로 발전

-현재 미국에서는 알파넷과 밀넷을 포함하여 DDN(Defense Data Network)이 형성되어 있음

■DDN, BINET(Because It's Time Network), CSNET(Computer Science Network) 및 NSFNET(National Science Foundation Network)을 형성

■즉, 네트워크끼리 연결하여 인터네트워킹(internetworking)을 이룸

■BINET은 대학과 연구기관을 연결하는 네트워크이고, CSNET은 미국의 재단이 설립하여 대학과 연구 기관이 가입되어 있는 네트워크이다. NSFNET은 미국과학재단이 지원하는 네트워크

-정보통신망의 등장 배경

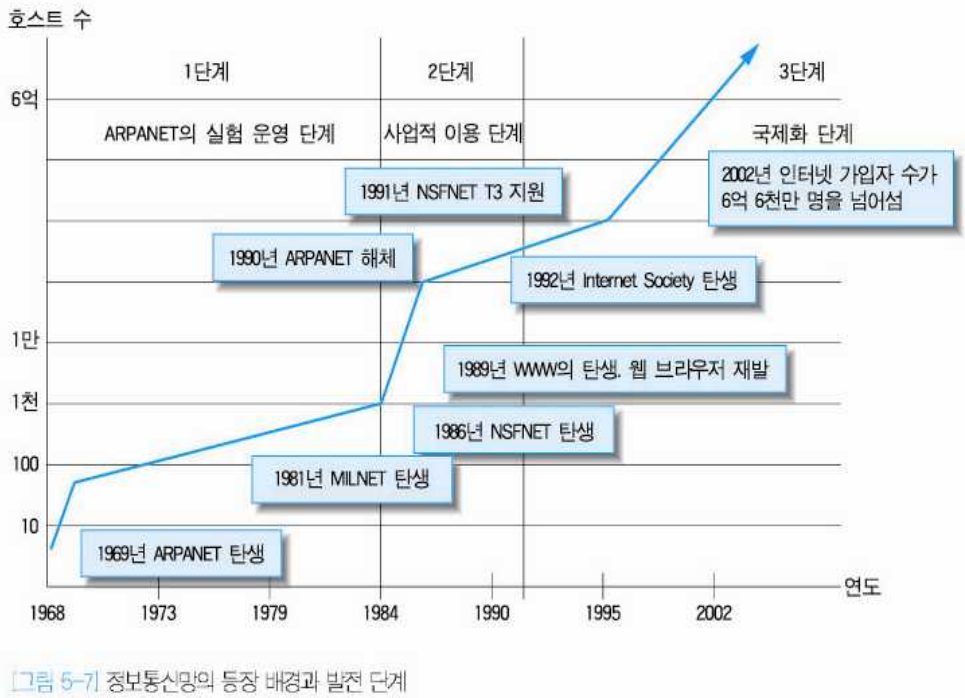


그림 5.4 정보통신망의 등장 배경과 발전 단계

4. 정보통신망의 발전

-정보통신망의 발전

■초기의 정보통신망은 단순히 신호를 주고받는 수단으로, 컴퓨터도 기술 계산이나 사무처리 등 단순한 업무 처리용으로 별도로 사용

■그러다가 정보통신과 컴퓨터 기술이 결합해 새로운 형태의 정보통신망으로 진화한 후 현재도 지속적으로 발전

-단독 시스템

■초기의 정보통신망은 [시스템 A, B 상호 간에 접속 및 연결이 되지 않고 있음

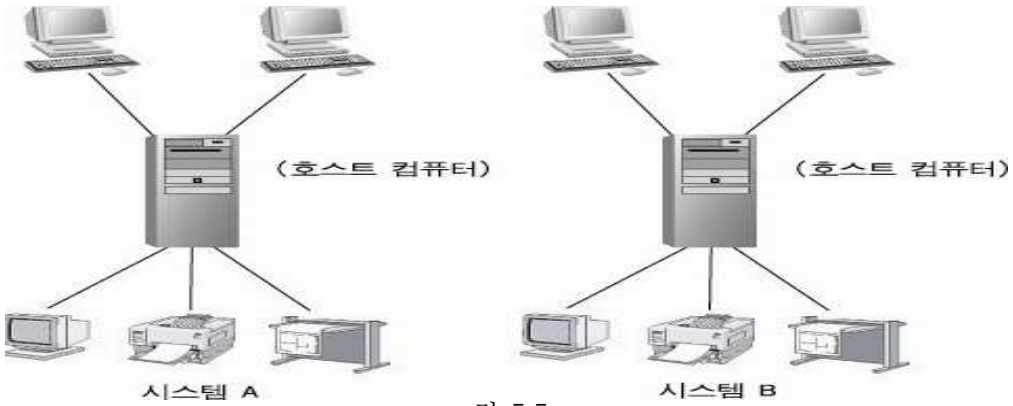


그림 5.5

-복합 시스템

■동일한 처리 능력을 갖는 컴퓨터 여러 대를 통신 회선을 이용하여 결합한 시스템

■하나의 컴퓨터로는 처리되지 않거나 집중할 필요가 없을 경우에 사용

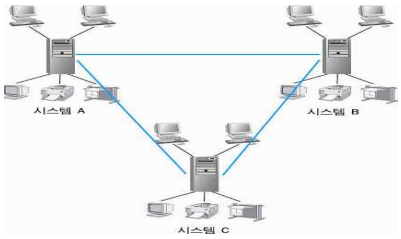


그림 5.6

-계층화 시스템

■중앙에 대형 호스트 컴퓨터를 두고 중,소형 호스트 컴퓨터를 그 하위 계층에다 놓은 시스템

■또한 각 중•소형 호스트 컴퓨터의 하위 계층에 다시 단말을 두어 계층 구조를 형성

■분산처리 시스템도 계층화 시스템의 대표적인 한 예

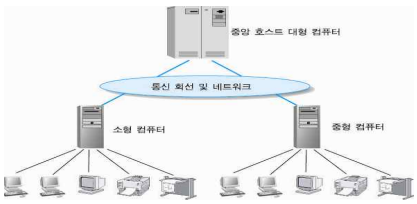


그림 5.7

5. 정보통신망의 디지털화 및 다양화

-정보통신망의 통합화

■기존 정보통신망에서는 전화망, 패킷망, 팩스망 등이 별개 서비스로 되어 있어 서비스의 다양화 추세에 부응하기 어려움

■이러한 기존망의 문제점을 해결하기 위하여 음성, 데이터, 이미지 등의 정보를 구별없이 통합화하여 다룰 수 있게 종합정보통신망(ISDN, Integrated Services Digital Network)라는 새로운 정보통신망이 등장

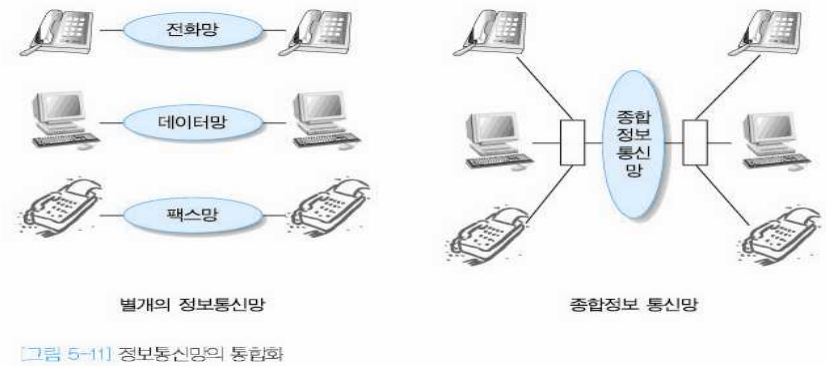


그림 5.8 정보통신망의 통합화

- 인터네트워킹(internetworking)

■인터네트워킹(internetworking)은 근거리 통신망(LAN)끼리, 근거리 통신망(LAN)과 광역 통신

망(WAN) 간에 상호 접속하여 형성되는 광역화된 네트워크의 집합

■동일 또는 유사 프로토콜을 사용하는 네트워크끼리는 브리지나 라우터 등의 접속 전용 장치로 연결하고, 상이한 프로토콜을 사용하는 네트워크끼리는 게이트웨이로 연결

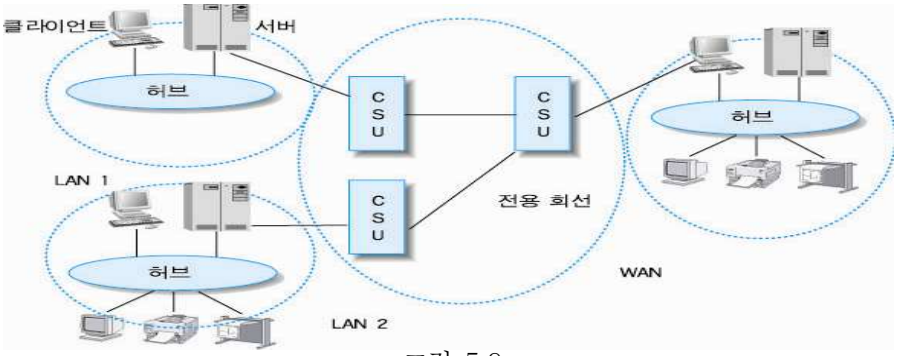


그림 5.9

5.3 근거리 통신망

-근거리 통신망의 정의 및 특징

■근거리 통신망(LAN, Local Area Network)은 동일 건물 또는 동일 지역 내에 설치된 컴퓨터 및 주변 장치(단말기, 프린터, 플로터 등), 전화, 텔렉스, 팩스 등을 유기적으로 공유할 수 있도록 결합시킨 초고속 통신망 시스템이며 공중 통신망을 이용하지 않음

■통신에 적합한 지역(1~20km)에 제한된 통신망으로서 고속의 데이터 전송 속도(1~20M bps)를 갖는 통신 매체로 구성되며 오류율이 낮음

■최근에는 기술의 발달로 그 이상의 전송 속도도 실현 가능할 수 있게 되었음

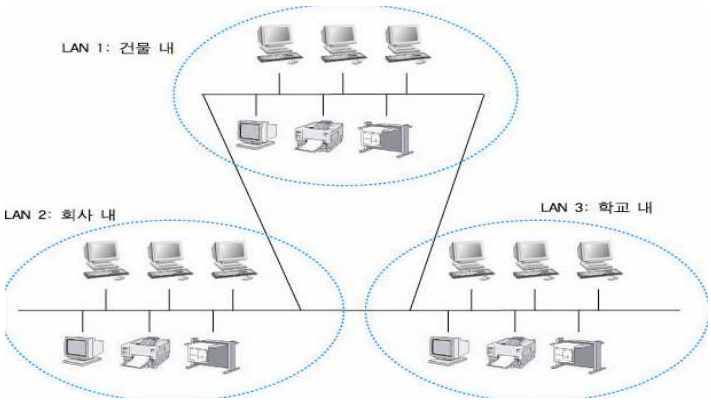


그림 5.10

1. 근거리 통신망의 정의 및 특징

■근거리 통신망의 효과

■자원의 공유: 통신망을 통해 자원을 공유할 수 있음

■부하의 공유: 이용자가 통신망을 통해 여러 시스템을 이용하여 부하의 공유 등을 할 수 있으므로 효율을 증가시킬 수 있음

■신뢰성의 개선: 하나의 컴퓨터가 고장나도 다른 컴퓨터와 주변기기들이 영향을 적게 받음

■통제관리 용이: 중요한 자료는 파일 서버 등에 저장하므로 체계적인 통제 관리가 용이

2. 근거리 통신망의 발전 과정

-근거리 통신망의 발전 과정

■ 근거리 통신망은 1970년대 초에 제록스(Xerox)사의 PARC(Palo Alto research Center)에서 연구가 이루어지기 시작하여 그 이후에 이더넷(Ethernet)이 탄생
■ 1970년대 말에 LAN 제품이 등장하게 되었음 그 예는 NETWORK SYSTEM 사의 Hyper Channel(CSMA/CA, 50Mbps), DATA POINT 사의 ARCNet(토큰 패싱, 베이스밴드, 2.5Mbps) 등
■ 1980년대에 진입하여 대부분의 LAN 제품들이 등장하였다. 1982년부터 IEEE에 의해서 LAN 표준화 작업이 추진되었는데, 1985년 IEEE의 표준화 위원회에서 LAN 표준이 제정
■ 그 후에 CSMA/CD, 토큰 버스(token bus), 토큰링(token ring) 등 다양한 매체 접근 방식에 대한 표준화 작업이 이루어졌음
■ 초기에는 1Mbps의 속도를 지원하였으나 현재는 10Gbps의 속도에 이르고, 점점 더 발전할 전망
■ 또한 IEEE 802.11과 같은 고속 무선 LAN도 폭발적인 성장을 지속하고 있음

-근거리 통신망의 발전 과정

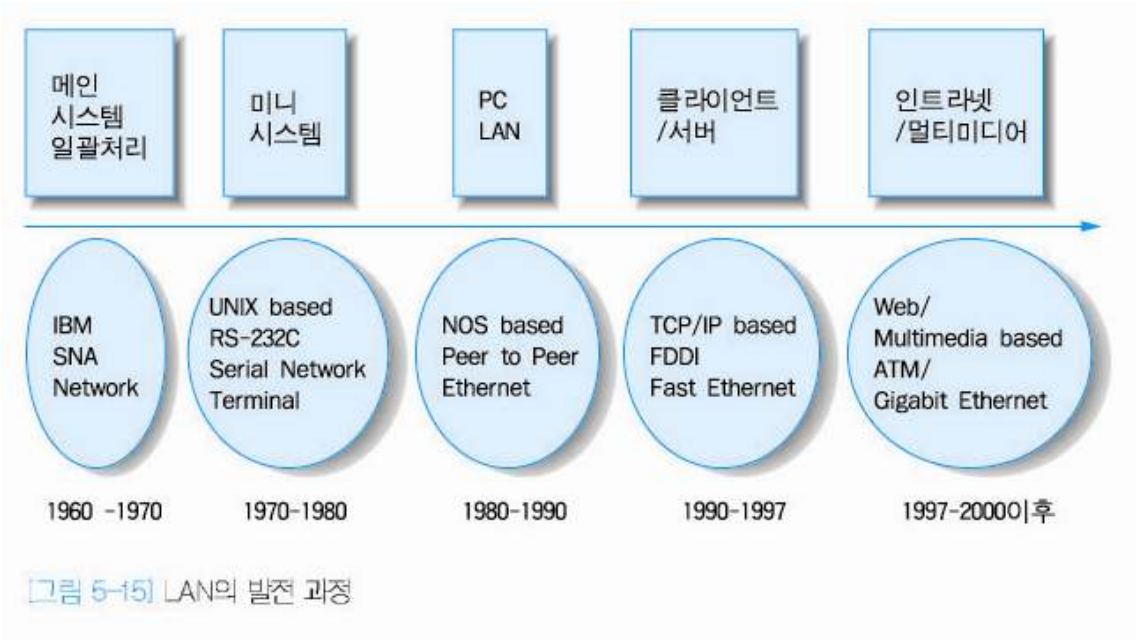


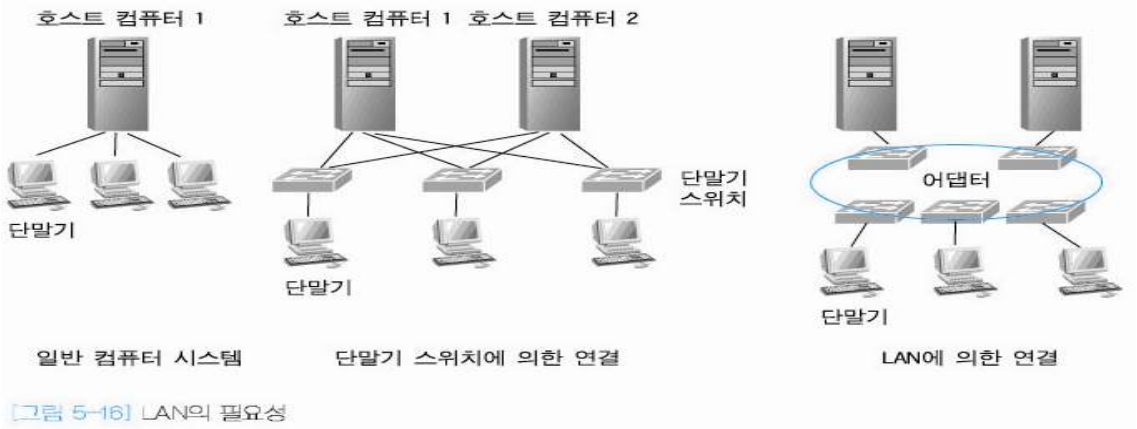
그림 5.11 LAN의 발전 과정

3. 근거리 통신망의 목적 및 필요성

-근거리 통신망의 목적 및 필요성

■ 근거리 통신망은 경제성, 신뢰성, 목적에 따른 확장성, 응답성 등의 개선을 위해 성능 향상, 부하 배분, 가용성의 향상을 실현하는데 그 목적
■ 예를 들면, 한 대의 컴퓨터에 여러 개의 단말기가 연결된 시스템에서 새로운 컴퓨터가 도입되어 각 단말기를 연결한다면 이는 각각의 단말기 스위치에 연결을 해야 하는 복잡한 회선의 연결 작업 등이 요구. 이 때 만일 근거리 통신망으로 구성되어 있다면 어댑터를 통하여 추가 접속장치를 연결시키면 어렵지 않게 새로운 정보 기기를 추가 및 접속 가능

그림 5.12 LAN의 필요성



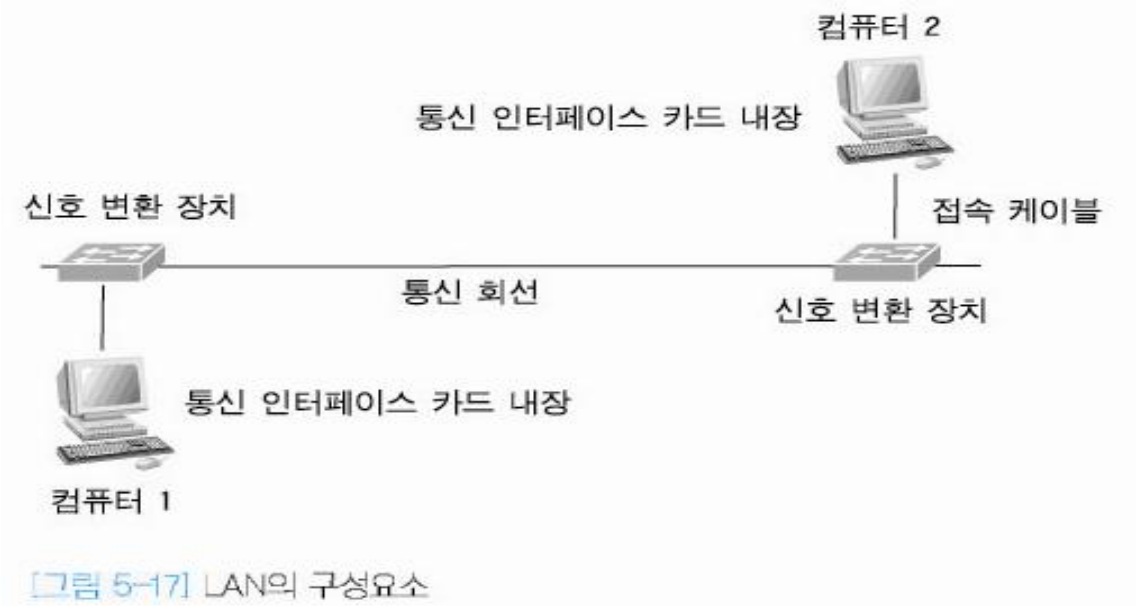
[그림 5-16] LAN의 필요성

4. 근거리 통신망의 구성 요소

-근거리 통신망의 구성 요소

■하드웨어: 컴퓨터(서버와 클라이언트), 통신 인터페이스 카드, 신호 변환 장치, 접속 케이블, 통신 회선 등으로 구성

■통신 소프트웨어 : 동일 LAN에서 노드(예> 컴퓨터)들 간에 서로 통신이 이루어지기 위해서 노드들은 동일한 프로토콜을 사용하는 통신 소프트웨어를 사용



[그림 5-17] LAN의 구성요소

그림 5.13 LAN의 구성요소

-컴퓨터(서버와 클라이언트)

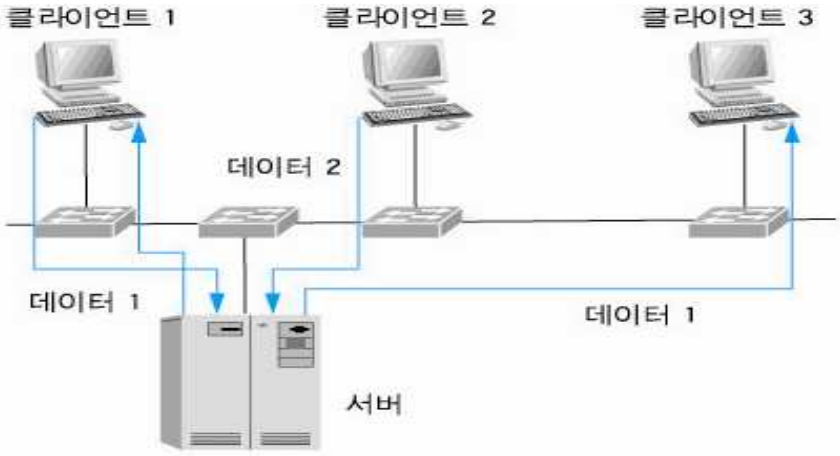
■LAN의 한 구성요소로 컴퓨터가 사용 가능

■컴퓨터는 LAN에서 서버(server)와 클라이언트(client)의 기능을 담당

■서버는 LAN에서의 네트워크의 중심이며 정보의 공유, 전달, 저장 및 보안 관리 등의 기능을 함

■서버를 통하여 클라이언트끼리 데이터를 공유하는 예

그림 5.14 LAN에서의 서버와 클라이언트의 구성



[그림 5-18] LAN에서의 서버와 클라이언트의 구성

-통신 인터페이스 카드(또는 LAN 카드)

■통신 인터페이스 카드(NIC, Network Interface Card)는 LAN 상에서 서버와 각 클라이언트에 위치하며 전송 매체에 접속시켜주는 역할

■또한 데이터의 입출력 및 송수신, 저장 기능, 프로토콜의 처리 등의 기능도 담당한다. 즉, 네트워크에 돌아다니는 전기적 신호를 만들며, 정보를 직류 전류 펄스로 변환하는 물리적인 연결을 생성하고, 케이블에 접근하기 위한 특별한 프로토콜을 지키는 역할

■일명, NIU(Network Interface Unit), LAN 카드, LAN 보드, 네트워크 어댑터라고도 함

그림 5.15 랜카드

-신호 변환 장치

■신호 변환 장치는 LAN 카드에서 출력된 데이터를 전송 매체에 적합한 형태로 변환해 주는 장비

■만일 LAN 카드가 이더넷인 경우에 신호 변환 장치는 트랜시버(tranceiver)가 됨

■트랜시버는 모든 통신 장비를 이더넷에 접속할 때 사용되는 접속 장비이지만 현재는 거의 사용하지 않음

-전송 매체

■근거리 통신망에 사용되는 전송 매체(통신회선 및 접속 케이블)로는 꼬임선, 동축 케이블, 광섬유 등이 사용

■전파 등도 접속가능

■최근에는 케이블이 필요 없는 무선 LAN이 사용되고 있음

5. LAN을 구성하기 위한 장비

-LAN에서의 허브(HUB)

■ 중앙의 제어 장치를 중심으로 DTE가 있는 지점 간에 트리 구조로 연결을 하기 위한 장비
■ LAN들 끼리 연결하는 장비로도 사용 가능하다. 허브의 역할은 수신한 신호를 정확히 재생하여 다른 쪽으로 내보내는 장치
■ 초기의 허브는 더미허브(Dumb HUB)라고 하며 리피터처럼 신호의 증폭과 재생을 하고, 각 노드를 단순히 집중화하는 장비
■ 최근의 허브는 SNMP(Simple Network Management Protocol)를 이용하여 망 관리가 가능한 수준인 지능형 허브로 발전하게 되었다. 또한, 지능형 허브를 이용하면 허브 내에 브리지와 라우팅 기능을 갖는 기능도 있고, 동일 지역 내에 다른 LAN을 구성할 수 있게 한다. 대표적인 예는 트래픽 병목 현상을 제거한 스위칭 허브(Switching HUB) 등이 있음

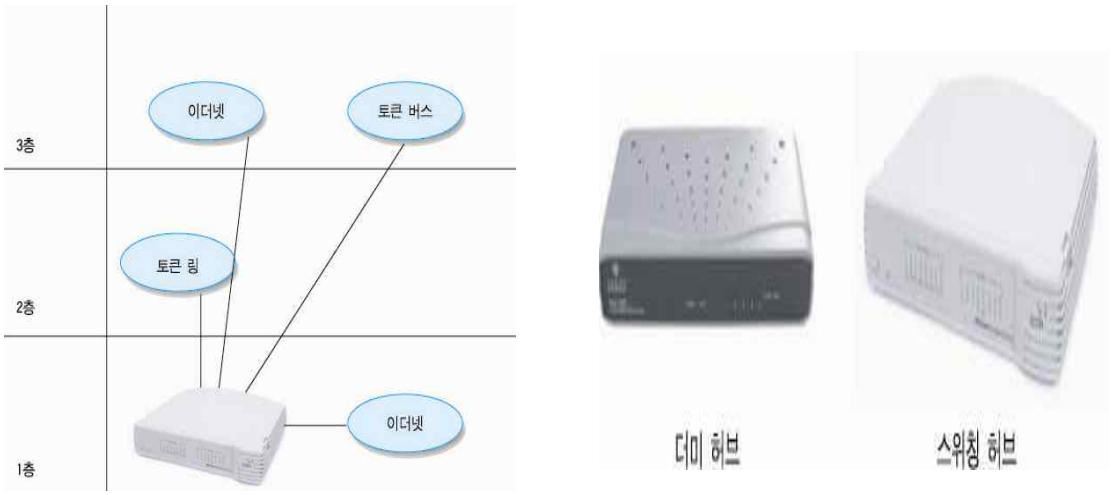


그림 5.16

-리피터
■ 리피터(Repeater)는 거리가 증가할수록 신호의 감쇠를 재생시키는 장치
■ 서로 분리된 동일 LAN에서 네트워크의 거리를 연장하거나, 접속되는 세그먼트 간에 연결을 통하여 세그먼트의 수를 증가시키기 위한 장치
■ OSI 7계층의 1계층인 물리 계층에 해당되는 것으로, 동일한 통신망 구조를 가진 LAN을 연결할 경우에만 사용되며, 접속되는 리피터는 4개 정도 이하로 사용하는 것이 좋음

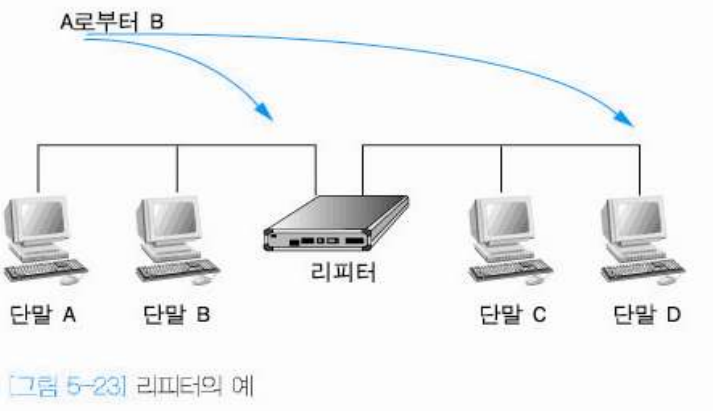
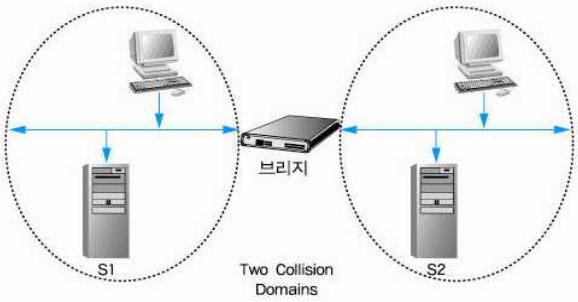


그림 5.17 리피터의 예

-브리지

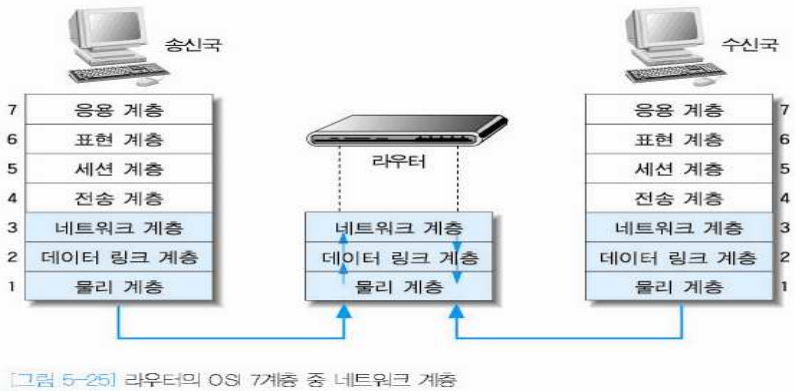
■LAN과 LAN을 연결하는 장비
■OSI 7계층의 데이터 링크 계층에 해당
■브리지가 리피터와 다른 점은 브리지는 서로 다른 유형의 LAN끼리 연결이 가능하나, 리피터는 동일한 유형의 LAN끼리만 연결이 가능
■그 이유는 브리지는 OSI 7계층의 데이터 링크 계층에 해당되므로 LAN 프로토콜 중에서 MAC 계층을 지원하고, 리피터는 OSI 7계층의 물리 계층에 해당되므로 단순히 증폭 및 재생 기능만을 제공하기 때문
■그러므로 브리지는 이질적인 구조를 갖는 LAN 세그먼트를 연결할 수 있어 하나의 LAN 세그먼트가 갖는 최대 길이, 최대 연결 노드 수 등과 같은 물리적인 제한을 극복할 수가 있다는 장점
■그리고 주소에 관한 정보를 얻기 위하여 패킷을 방송 모드로 전송해야 하므로 전체망에 심한 오버헤드가 될 수 있다는 단점



[그림 5-24] 브리지의 예

그림 5.18 브리지의 예

-라우터
■라우터(Router)는 서로 다른 구조를 갖는 망을 연결할 수 있어 근거리 통신망(LAN)과 광역통신망(WAN, Wide Area Network)을 연결하는 데 사용
■또한 효율적인 경로를 선택하는 라우팅 기능, 망 내의 혼잡 상태를 제어하는 기능, 오류 패킷의 폐기 등의 기능도 수행
■OSI 7계층 중에서 네트워크 계층에 해당
■라우터는 전용 회선을 통해 LAN에 연결된 컴퓨터들이 동시에 인터넷을 사용할 수 있게 해주는 장비로 데이터를 목적지까지 전달이하는 기능을 수행하며 2개 이상의 서로 다른 네트워크를 접 속하고 이들 간에 데이터를 주고받게 하는 중계 기능



[그림 5-25] 라우터의 OSI 7계층 중 네트워크 계층

그림 5.19 라우터의 OSI 7계층 중 네트워크 계층

-트랜시버

■ 트랜시버(Tranceiver)는 동축 케이블을 백본망(backbone network)으로 사용하는 네트워크에서 서브 네트워크를 구성하기 위하여 AUI(Attachment Unit Interface) 포트에 접속하는 네트워크 장비

■ BNC 또는 RJ-45 커넥터와 연결하기 위하여 사용

■ 트랜시버는 UTP 케이블(RJ-45 랜선)과 BNC(동축 케이블, 100m 이상) 케이블을 연결해주는 장치

■ 트랜시버는 실제로 네트워크 전선에 있는 회선에서 신호 를 사용하고 전선을 통해 지나가는 신호를 감지해내는 근거리 통신망의 장치를 나타내기 위해 가장 자주 사용

그림 5.20

-게이트웨이(gateway)

■ 게이트웨이(gateway)는 서로 상이한 프로토콜 구조를 가진 통신망을 상호 연결하는 데 사용

■ OSI 7계층의 모든 계층을 포함하는 인터네트워킹 장비

■ 프로토콜 구조가 다른 통신망을 서로 연결하기 위하여 주소 구조 변환과 메시지 형식 변환 등 다양한 기능을 수행

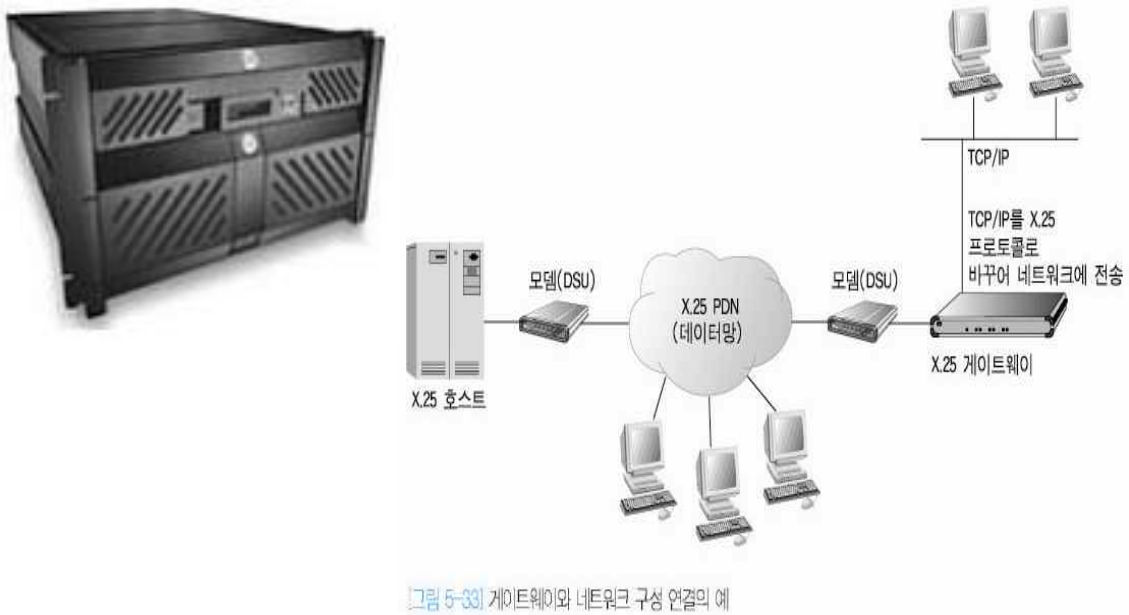


그림 5-33 게이트웨이와 네트워크 구성 연결의 예

그림 5.21 게이트웨이와 네트워크 구성 연결의 예

6. 근거리 통신망의 프로토콜 및 표준안

- LAN 프로토콜

■LAN 프로토콜은 OSI 7계층과 비교하면 1, 2, 3계층이 필요.

■특히 1, 2계층은 반드시 필요하다. 그 이유는 착신 주소를 포함한 프레임 단위로 데이터 전송이 이루어지며 경로 선택 기능이 없기 때문

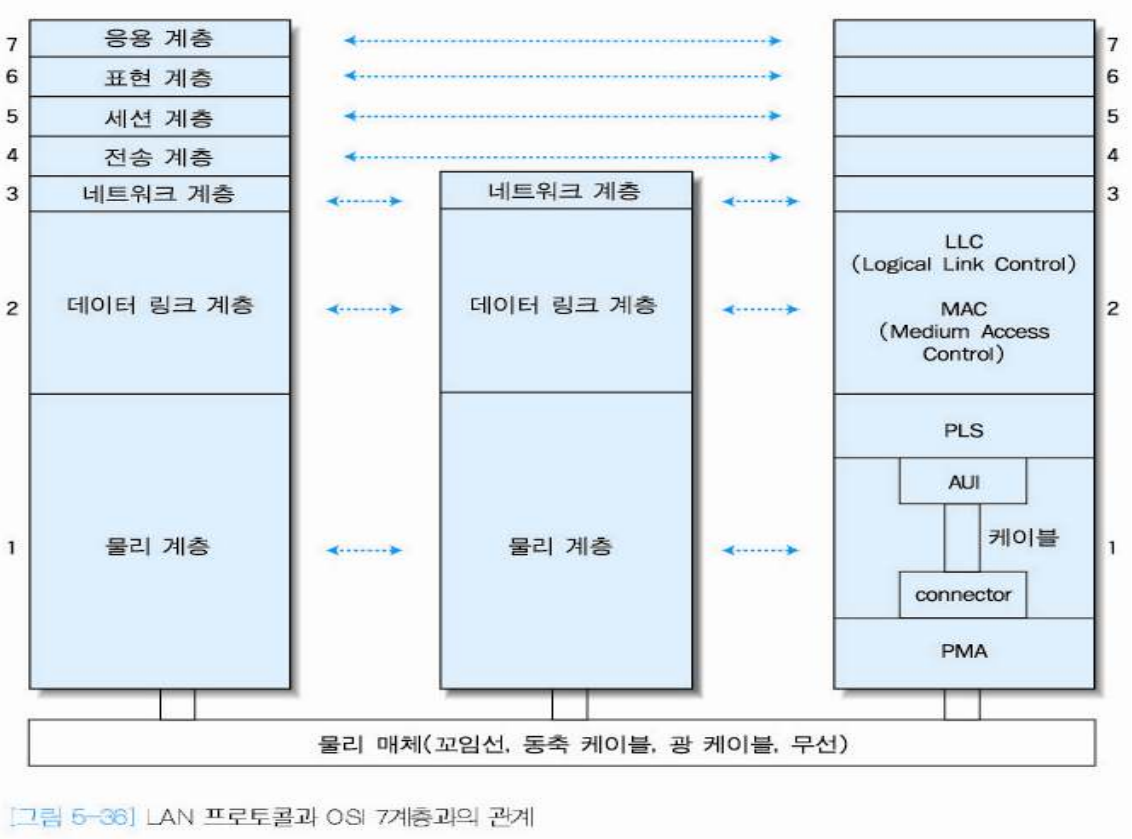
■3계층은 경우에 따라 필요 없거나, 일부만 필요

■데이터 링크 계층에는 서브 계층인 논리 연결 제어(LLC, Logical Link Control)와 매체 접근제어(MAC, Medium Access Control) 프로토콜이 대응된다. 논리 연결 제어(LLC)는 매체 접근 제어(MAC)에 의하여 확보된 채널 송신권을 사용하여 흐름 제어, 순서화, ACK, NAK 및 연결 관리 절차 등의 역할을 담당

■매체 접근 제어(MAC)는 공유 매체의 접속을 규제하며 모든 노드에 패킷을 전송할 기회를 제공하는 역할을 담당

■물리 계층에는 물리 신호 제어(PLS), 물리 매체 어태치먼트(PMA, Physical Medium Attachment), 케이블, 커넥터 등으로 구성된다. PLS는 물리 매체에 비트를 연속적으로 송신하는 부분이고, PMA는 비트의 흐름을 물리매체에 맞춰서 변조하는 부분

-LAN 프로토콜 및 OSI 7계층과 비교



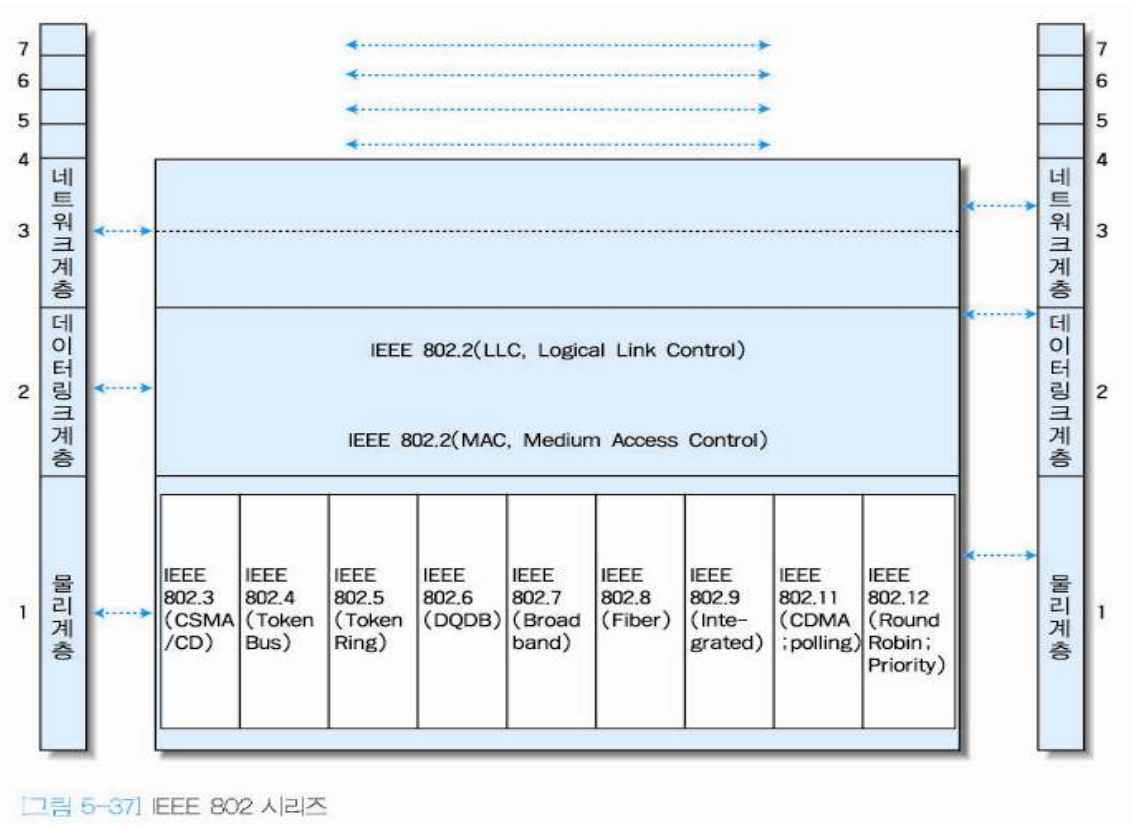
[그림 5-36] LAN 프로토콜과 OSI 7계층과의 관계

그림 5.21 LAN 프로토콜과 OSI 7계층과의 관계

-IEEE 802 시리즈

■IEEE(Institute for Electical and Electronics Engineers)에서는 1985년에 IEEE 802 시리즈

를 발표하여 LAN 접속 방법 및 프로토콜 표준을 정의



[그림 5-37] IEEE 802 시리즈

그림 5.22 IEEE 802 시리즈

7. 근거리 통신망의 분류

-근거리 통신망의 분류

■LAN에는 각 이용자가 채널을 공동으로 이용하기 때문에 채널을 접근 및 제어하는 방법에 따라 [표 5-6]과 같이 분류

표 5.2 LAN의 분류

[표 5-6] LAN의 분류

분류	종류
네트워크 형태(토폴리지)	성형, 버스형, 링형, 트리형
접근 방식	CSMA/CD 방식, 토큰 링 방식, 토큰 버스 방식
전송 방식	베이스밴드 LAN, 브로드밴드 LAN

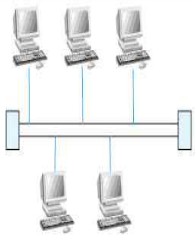
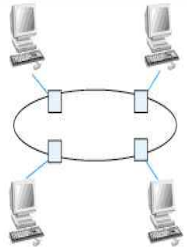
-네트워크 형태에 따른 분류

■네트워크 형태(topology)의 분류란 네트워크를 구성하는 노드와 노드들 간에 연결 상태에 대한 기하학적 배치에 의한 분류를 의미

■ 스타형(star topology), 버스형(bus topology), 링형(ring topology) 및 트리형(tree topology)으로 분류

표 5.3 네트워크 형태에 따른 근거리 통신망의 분류

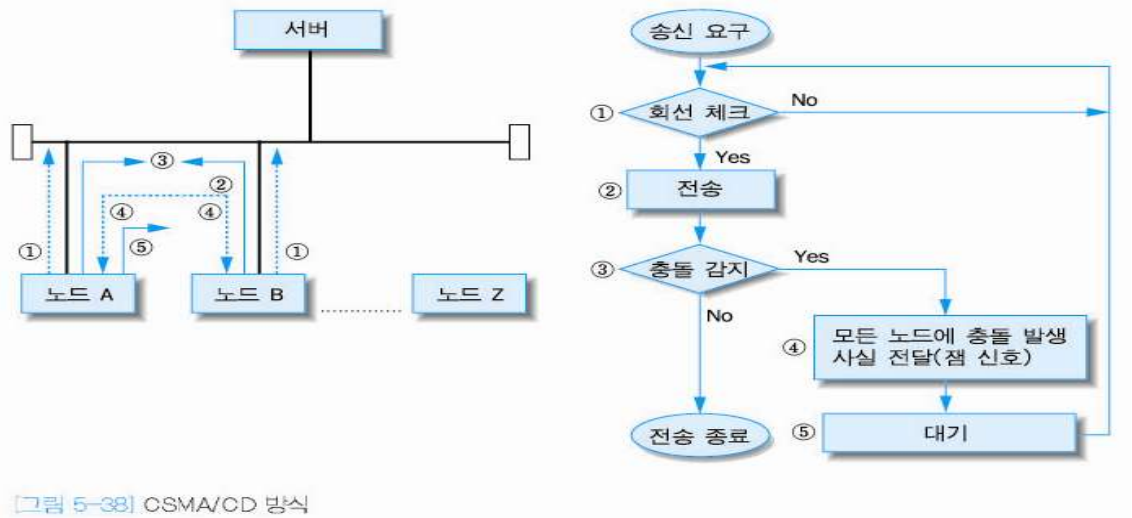
[표 5-7] 네트워크 형태에 따른 근거리 통신망의 분류

종류	형태	전송매체	특징
성형		꼬임선, 광 케이블	중앙의 네트워크 제어 장치를 중심으로 각 노드가 점-대-점 방식으로 연결 장점 : 설치 비용이 저렴하다. 단점 : 중앙 제어 장치가 고장나면 전체가 마비된다.
버스형		동축 케이블	전송매체 하나에 여러 개의 노드가 연결 장점 : 설치가 간단하고 노드 추가가 용이하고 망 노드의 고장 시 그 노드만 제한되고 다른 노드에 영향이 미치지 않는다. 단점 : 망 전체를 제어하는 장치가 없으므로 접속에 대한 감시가 어렵고 비효율적이다.
링형		꼬임선, 광 케이블, 동축 케이블	전송매체가 원형을 이루며, 노드가 링에 순차적으로 연결 장점 : 링 선로 길이를 짧게 할 수 있다. 단점 : 노드의 추가 삭제가 복잡하다.
트리형		동축 케이블	버스형이 확장된 형태 장단점은 버스형과 유사하다.

-접근 방식에 따른 분류

■ 다중 충돌 접근 기법(CSMA/CD): 채널을 사용하기 전에 먼저 다른 이용자가 채널을 이용하는지 여부, 즉 채널 상태를 검출하여 채널에서 패킷이 충돌하는 것을 피하는 방식. 채널이 사용 중이면 일정 시간 지연되었다가 다시 채널을 검사하여 사용하지 않을 때 전송을 시작

■ 사용 경쟁(contention)에 의하여 채널 사용권을 얻고, 신호 검출(Carrier Sense)은 채널을 사용하기에 앞서 다른 노드가 현재 채널을 사용하는 지를 조사하고 비어 있으면, 어느 노드라도 채널을 사용할 수 있음. 그러므로 다중 접근(Multiple Access)이라 함



[그림 5-38] CSMA/CD 방식

그림 5.23 CSMA/CD방식

-접근 방식에 따른 분류

■토큰 링(token ring): 여기서 토큰 패싱(Token Passing)이란 방식을 사용하는 데, 이는 채널을 통제하여 충돌이 발생되지 않도록 하기 위해 고유 채널의 사용권을 균등하게 부여하여 토큰을 채널 내에 운영하여 토큰이 확보될 때만 데이터의 전송이 가능한 방식

■초기에는 하드웨어적인 링 구조에서만 가능하였으나 지금은 버스 구조의 전송로에서도 논리적인 토큰링의 구성이 가능

■토큰 패싱 방식은 토큰을 소유하는 우선순위를 부여하여 충돌에 의한 데이터의 지연 시간 예측을 가능하게 되었으나 전송 데이터가 없는데도 토큰이 전송로에 회전하는 낭비 요소가 있음

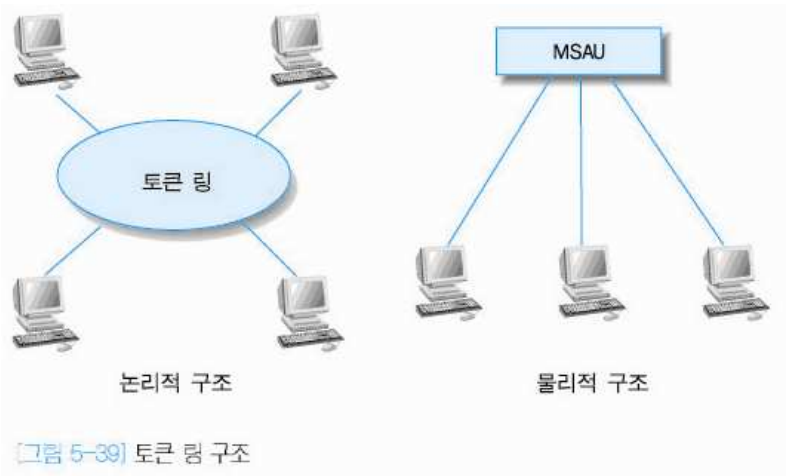


그림 5.24 토큰 링 구조

-접근 방식에 따른 분류

■토큰 버스(token bus): 토큰 버스(token bus)는 토큰 링 방식과 CSMA/CD 방식을 결합한 형태

■물리적으로는 버스형으로 구성되고, 실제의 동작은 링 형태로 이루어짐

■논리적인 링을 구성하기 위하여 전임 노드는 다음 노드로 전송 권한을 부여하는 토큰을 순차적으로 전달하면서 동작

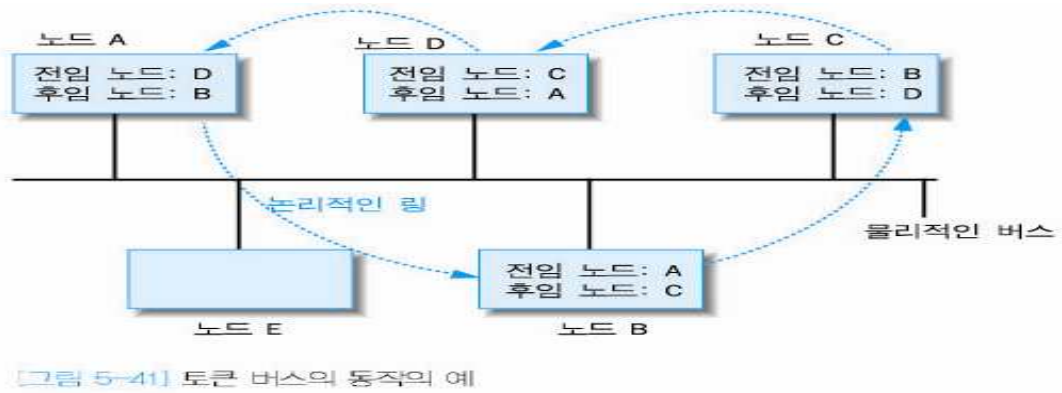


그림 5.25 토큰 버시의 동작의 예

-LAN에서의 신호 형식 및 전송 방식

■LAN에서의 전송 방식의 종류: 베이스밴드(Base Band)와 대역 전송(브로드밴드, Broad Band) 방식

■베이스밴드는 전송 매체에 하나의 채널만을 형성하여 전송하는 방식

■대역 전송 방식은 전송 매체에 여러 개의 채널을 형성하여 전송하는 방식

-베이스밴드(Base Band) LAN

■디지털 형태, 즉 0과 1로 출력되는 직류 신호를 변조하지 않고 그대로 전송하는 방식. 이 방식은 장거리 전송에는 적합하지 않고, 컴퓨터와 단말기의 통신, 근거리 통신 등에 사용.

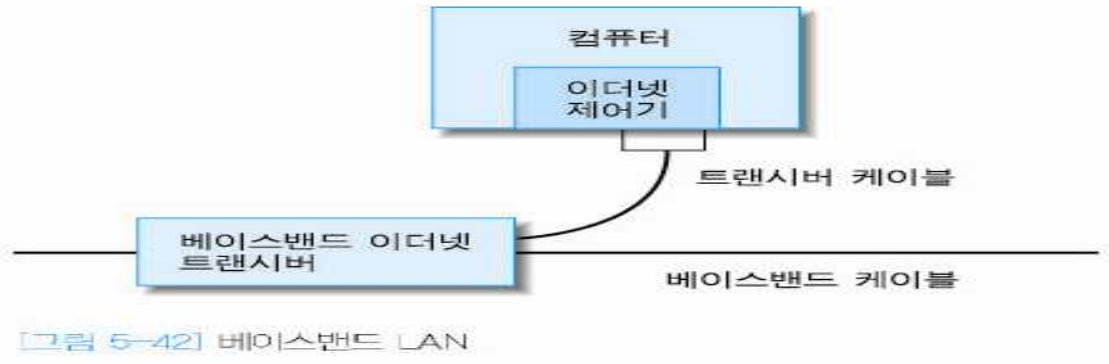


그림 5.26 베이스밴드 LAN

-브로드밴드 LAN

■디지털 정보의 아날로그 신호 변환 방식은 대역 전송(Broad Band) 방식

■이 방식은 컴퓨터에서 발생하는 디지털 신호를 아날로그 통신망을 통하여 전송하기 위해서 아날로그 신호로 바꾸어 주어야 함

■이 때 사용되는 것이 모뎀의 역할을 하는 디지털 변조

■이 방식은 직류가 전송되지 않으므로, 데이터 전송을 위하여 송신 측에 서는 직류 신호를 교류신호로 변환하여 전송하고, 수신 측에서는 교류 신호를 직류 신호로 변환하는 방식

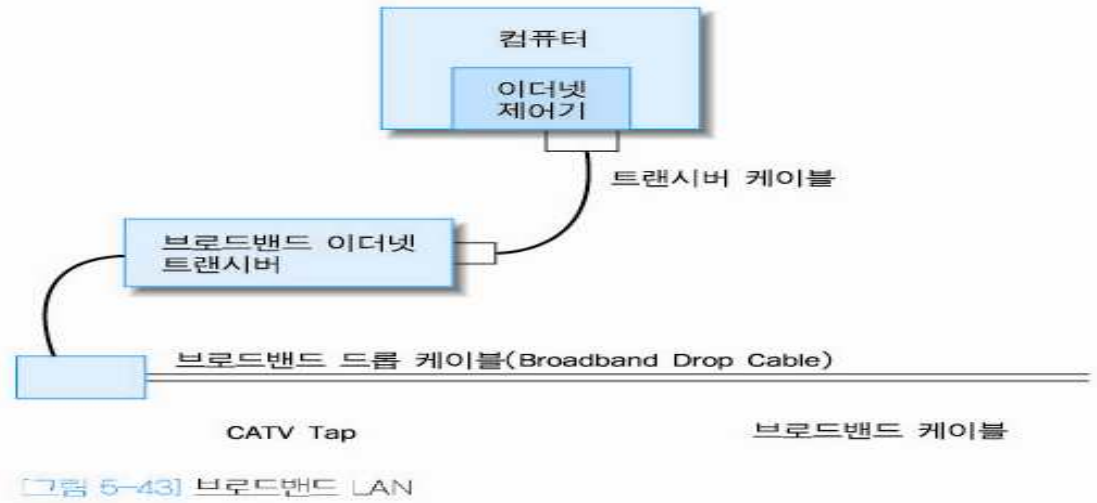


그림 5.27 브로드밴드 LAN

8. 근거리 통신망의 발전 동향

-고속 LAN

■고속 LAN은 1980년대의 10Mbps의 이더넷(Ethernet)과 16Mbps의 토큰링(Token Ring)이 시초

■1990년대에는 최고 속도 100Mbps인 FAST Ethernet과 FDDI가 출현

■1998년에 622Mbps의 ATM LAN과 기가(Giga) 단위 전송을 하는 Gigabit Ethernet이 등장

■이러한 기술 중에서 가격이 싸고, 표준화가 이루어지며 시장성을 확보한 제품은 Ethernet,

Fast Ethernet, Gigabit Ethernet 및 ATM LAN 등

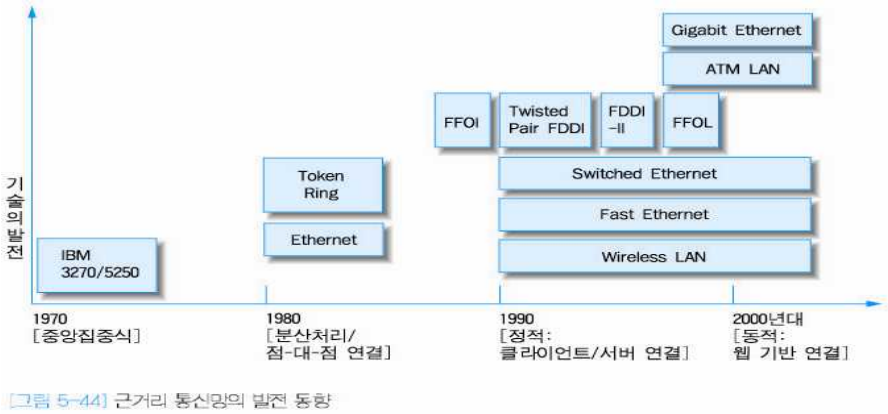


그림 5.28 근거리 통신망의 발전 동향

-Ethernet

■ 10Mbps의 대역폭을 갖는 백본(backbone) 네트워크

■ 데이터 전송 방식은 CSMA/CD 방식을 채택하고 있으며, 표준안은 IEEE 802.3 위원회에서 명시

■ Ethernet의 기본 개념은 1960년대 말에 하와이 대학에서 구현한 알로하 넷(aloha net)인 광역 통신망(WAN)에서 유래

- ■ 알로하 넷은 방송 통신망이며 하와이 대학의 중앙 컴퓨터 시스템과 하와이 전역에 산재해 있는 다양한 스테이션(station)으로 구성된 방송 통신망

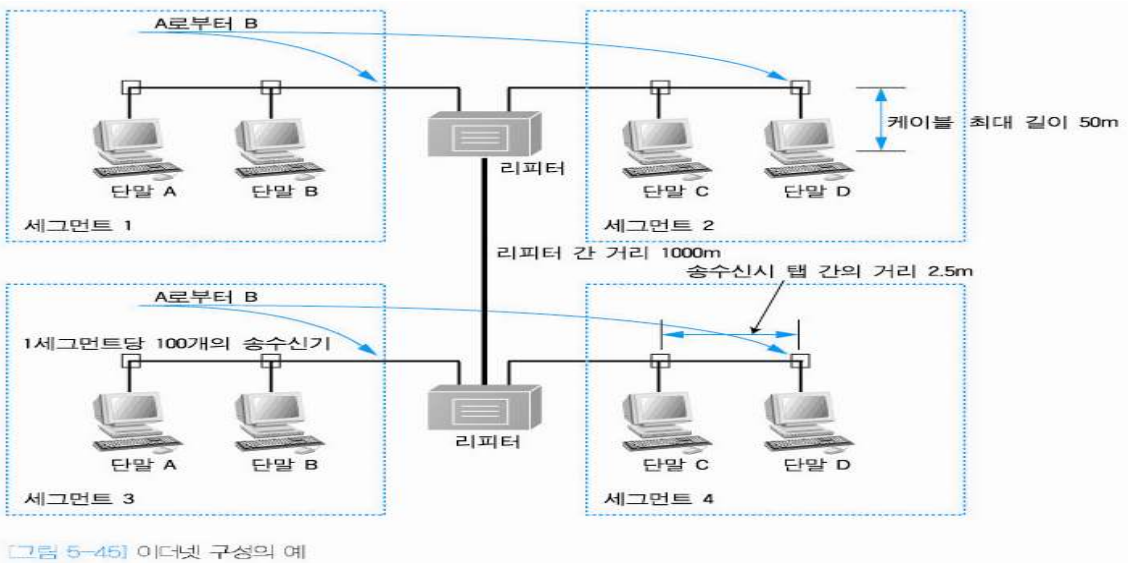


그림 5.29 이더넷 구성의 예

-고속 이더넷

■ 100Mbps의 대역폭을 갖는 백본(backbone) 네트워크

■ 데이터 전송 방식은 CSMA/CD 방식을 채택하고 있으며, 표준 안도 IEEE 802.3 위원회의 하위 위원회인 IEEE 802.3u에서 명시

■ Fast Ethernet는 Ethernet과 비교할 때, 기존의 LAN 선로 구성, MAC 프로토콜, 사용되는 프

레임, 데이터 전송 방식, 장비 구성 등이 동일하며 성능을 10배정도 확장 시킨것이라 볼 수 있다.

■ Fast Ethernet의 정식 명칭은 100Base-TX, 100Base-T4, 100Base-FX

■ 각각에 대한 전송 매체는 100Base-TX인 경우에 카테고리 5인 UTP 케이블을 사용. 100Base-T4인 경우에 카테고리 3, 또는 4인 UTP 케이블을 사용. 100Base-FX인 경우에 광 케이블이 사용.

표 5-4 고속 이더넷 전송 매체의 특성

[표 5-10] 고속 이더넷 전송매체의 특성

종류	표준 위원회	매체	거리
100Base-TX	IEEE 802.3u	카테고리 5인 UTP 케이블	약 100m
100Base-T4	IEEE 802.3u	카테고리 3, 또는 4인 UTP 케이블	약 100m
100Base-FX	IEEE 802.3u	광 케이블	약 2km

-기가비트이더넷(Gigabit Ethernet)

■ 1Gigabps(1000Mbps)의 대역폭을 갖는 백본(backbone) 네트워크

■ 데이터 전송 방식은 CSMA/CD 방식을 채택하고 있으며, 표준안도 IEEE 802.3 위원회의 하위 위원회인 IEEE 802.3z, IEEE 802.3ab에서 명시

■ Gigabit Ethernet는 Ethernet과 비교할 때, 기존의 LAN 선로 구성, MAC 프로토콜, 사용되는 프레임, 데이터 전송 방식, 장비 구성 등이 동일하며 성능을 100배정도 확장시킨 것이라 볼 수 있음.

■ Gigabit Ethernet의 정식 명칭은 1000Base-X, 1000Base-T

■ 1000Base-X에는 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-CX으로 분류. 즉, 전체적으로 4가지 형태로 분류

표 5.5 기가비트 이더넷 전송매체의 특성

[표 5-11] 기가비트 이더넷 전송매체의 특성

종류		표준 위원회	매체	거리
1000Base-X	1000Base-SX	IEEE 802.3z	광 케이블	약 200~300m
	1000Base-LX	IEEE 802.3z	광 케이블	약 200~300m
	1000Base-CX	IEEE 802.3z	동축 케이블	약 25m
1000Base-T		IEEE 802.3ab	카테고리 5인 UTP 케이블	약 100m

-10 기가비트 이더넷(Gigabit Ethernet(10GBE))

■ 최근에는 Gigabit Ethernet보다 10배 빠른 성능을 갖고 있는 10Gigabit Ethernet에 대한 연구도 이루어지고 있음

■ 10Gbps의 속도의 예는 650 Mbps의 CD를 다운로드(download) 받는 데 걸리는 시간이 0.5초 걸리며, 또한 기존 56 Kbps의 모뎀 및 통신회선이 동시에 178,571개 접속 가능한 속도

■ 이 방식은 폭증하는 인터넷 트래픽 등의 문제점 등을 해결하기 위한 방식이며, LAN뿐만 아니

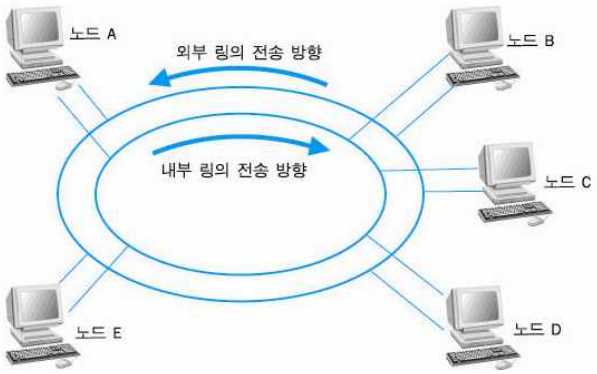
라 MAN 또는 WAN까지 통합하고 응용이 가능한 방식
■ 향후 차세대 LAN과 WAN이 통합된 기술인 인터넷 백본망 기술 중의 하나임.
■ 표준화는 IEEE 802.3ae에서 명시

표 5.6 기가비트 이더넷과 10기가비트 이더넷의 비교

[표 5-12] 기가비트 이더넷과 10기가비트 이더넷의 비교

방식의 종류	전송 방식	거리 지원	표준화	전송매체
기가비트 이더넷	CSMA/CD 방식 + 전이중 방식	5km	IEEE 802.3z, IEEE 802.3ab	광/동축 케이블 등
10 기가비트 이더넷	전이중 방식	40km	IEEE 802.3ae	광 케이블

-FDDI(Fiber Distributed Data Interface)
■ 미국규격협회(ANSI)에서 1987년에 표준화된 LAN이고, 100Mbps의 전송 속도를 제공하며 두 개의 링으로 구성
■ 두 개의 카운터 회전 링을 사용하는 이중 링 구조이며 외부 링을 1차 링, 내부 링을 2차 링으로 부르며, 두 개의 링이 모두 작동되며, 노드는 미리 정해진 규칙에 따라 이 두 개의 링 중에서 한 개를 선택하여 전송
■ 전송 매체로는 광케이블을 사용하므로 링 구조로 되어 있음



[그림 5-47] FDDI의 이중 링 구조
그림 5.30 FOD의 이중 링 구조

-FDDI(Fiber Distributed Data Interface)-II
■ FDDI-II는 FDDI의 기본 서비스인 패킷 데이터 전송외에 회선 교환 트래픽 기능이 추가
■ 또한, FDDI와도 호환이 가능하며, 00Mbps의 대역을 능동적으로 할당하는 다중화 방식을 사용
■ 그러므로 음성 및 영상 같은 데이터의 실시간 서비스가 가능
-FFOL(FDDI Follow-On LAN)
■ FDDI 및 FDDI-II의 모든 기능 및 서비스를 포함하고 있으며, 특히 새로운 멀티미디어 및 광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN)의 서비스 등을 포함
■ 고속 데이터의 전송, 양질의 오디오 및 화상 신호 전송, 그래픽 응용, LAN상호 간의 연결 등

다양한 트래픽 특성을 갖고 있는 서비스를 지원할 수 있고 다양한 차세대 통신 시스템 구축을 할 수 있도록 설계

■ 현재는 표준화의 초기 단계이며, 많은 논의가 진행되고 있는 실정

-ATM(Asynchronous) LAN

■ ATM 교환기(ATM 스위치)에 ATM 인터페이스(interface)를 가진 컴퓨터가 성(star) 형으로 접속하는 형태

■ ATM 스위치는 실시간 처리/비실시간 처리, 항등 비트율 처리/가변 비트율 처리, 연결형/ 비연결형 처리 등이 지원되기 때문에 다양한 멀티미디어 데이터 전송에 유용. 그러나 아직 좋은 응용 프로그램이 부족

■ ATM 스위치는 VOD(Video on Demand) 등의 멀티미디어 데이터 전송에 적합하며 망 구조. ATM 스위치는 본래 LAN용이 아니라 WAN용임

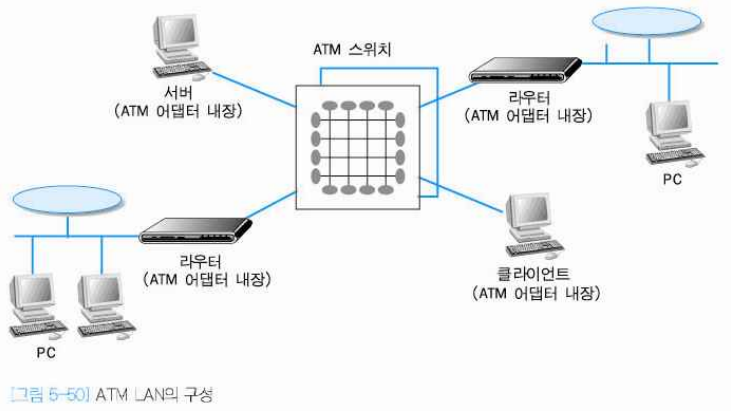


그림 5.31 ATM LAN의 구성

-LAN Emulation(LANE)

■ ATM 스위치는 본래 LAN용이 아니라 WAN용이기 때문에 ATM 프로토콜과 LAN 프로토콜은 기본적으로 차이점이 있음. 이것을 극복하는 방법 중의 하나가 LAN Emulation(LANE)

■ ATM은 연결 지향형 프로토콜이고, LAN은 비연결 지향형 프로토콜

■ 연결 지향형 프로토콜이란 데이터 패킷을 송신하기 전에 먼저 사전 연결 절차가 필요

■ 비연결 지향형 프로토콜은 데이터 패킷을 송신하기 전에 먼저 사전 연결 절차가 필요없음

■ 그러므로, ATM과 LAN을 연결하기 위하여 LAN Emulation(LANE) 프로토콜이 필요

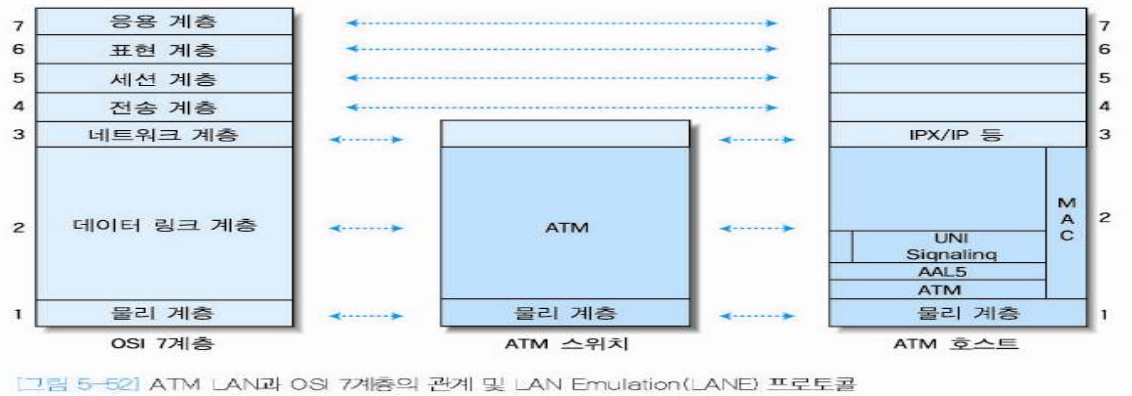


그림 5.32 ATM LAN과 OSI 7계층의 관계 및 LAN Emulation(LANE) 프로토콜

-무선 LAN(Wireless LAN)

■ 전파(RF: Radio Frequency)나 적외선(Infrared) 등을 이용하여 대기를 통신 채널로 사용하는 근거리 네트워크이며 최소한의 통신회선 연결만으로 데이터를 교환

■ 무선 네트워크를 하이파이 오디오처럼 편리하게 쓰게 한다는 뜻에서 와이파이(Wi-fi)라고도 부름

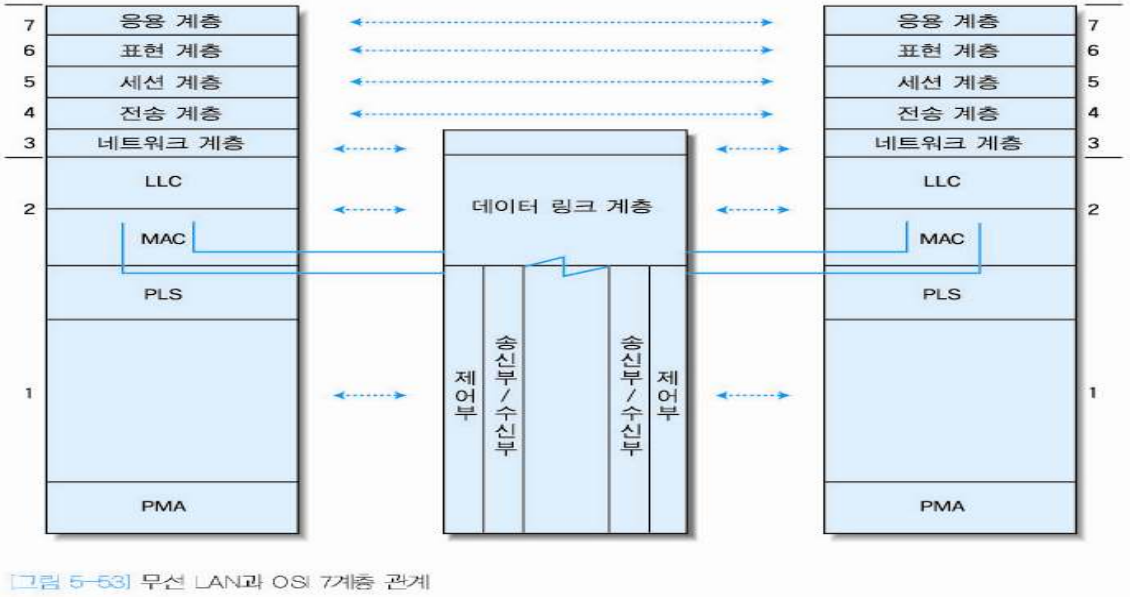


그림 5.33 무선 LAN OSI 7계층 관계

-무선 LAN의 접속 기술

■ 무선 LAN의 접속 기술의 개략적인 방법, 장점 및 단점

표 5.7 무선 LAN의 접속 기술의 개략적인 방법, 장점 및 단점

[표 5-14] 무선 LAN의 접속 기술의 개략적인 방법, 장점 및 단점

종류	방법	장점	단점
확산 대역 방식	국 간의 데이터 전송은 넓은 주파수 대역을 사용하는 확산 대역 방식을 사용함	보안성이 강하며 사물 투과가 가능함	속도가 다소 느림
협대역 마이크로파 방식	국 간의 데이터 전송은 여러 주파수 중에서 하나의 협대역 주파수 대역을 사용함	복수 LAN이 공존 가능하며 사물 투과가 가능함	잡음과 간섭 등으로 주파수 이용 효율이 낮음
적외선 방식	국 간의 데이터의 전송은 적외선을 사용함	복수 LAN이 공존 가능하며 신호 간섭 문제 없고, 속도가 빠름	사물 투과성이 없고 전달 범위가 작음

9. 근거리 통신망의 응용 분야

-근거리 통신망의 응용 분야

표 5.8 근거리 통신망의 응용 분야

[표 6-15] 근거리 통신망의 응용 분야

응용 분야	내용
근거리 통신망의 응용 분야	- 단말기 망 연결을 위한 통신망(Terminal Network) - 분산 시스템(병렬 처리) - 음성, 영상의 전송, 음성과 데이터 통합 LAN - 주변 입출력 장치 공유화 - 파일 전송, 원격 작업 수행, 원격 Login-in, 전자우편 활용화 - 데이터베이스, 지식베이스의 공유화 - OA, FA, HA 및 실험실의 자동화

제6장 광역 통신망과 고속 광역통신망

학습목표

- 광역 통신망과 고속 광역 통신망의 정의 및 서비스의 종류 등 개요를 이해한다.
- 광역 통신망 및 고속 광역 통신망의 프로토콜에 대해 학습한다.
- 광역 통신망 및 고속 광역 통신망의 교환 방식에는 회선 교환 방식과 축적 교환 방식이 있는데 각각의 개념을 학습하고 그 차이점을 이해한다.
- DQDB, 프레임 릴레이, SMDS 및 광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN) 등 고속 광역 통신망 서비스의 기술을 학습한다.

6.1 광역 통신망과 고속 광역 통신망의 개요

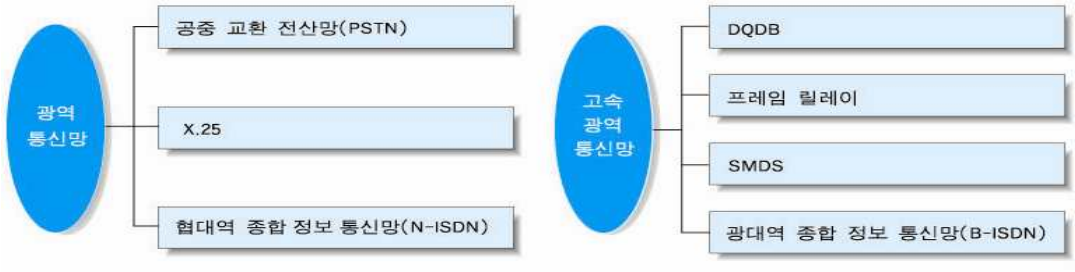
-광역 통신망의 정의 및 서비스

■광역 통신망(WAN, Wide Area Network)은 도시와 도시 사이, 국가와 국가 등 원격지 사이를 연결하는 통신망으로, 일반적으로 범위가 10km 이상. 인공위성을 이용한 패킷 통신을 제외하고는 각 노드의 연결이 LAN과는 달리 점-대-점(point to point) 접속 방식을 사용

-고속 광역 통신망의 정의 및 서비스

■고속 광역 통신망은 도시와 도시 사이, 국가와 국가 등 원격지 사이를 연결하는 광역 통신망(WAN)에, 음성, 화상, 데이터 등 모든 형태의 트래픽을 고속 디지털로 처리해주는 정보 통신망

■도시망(MAN, Metropolitan Area Network)이 이에 해당



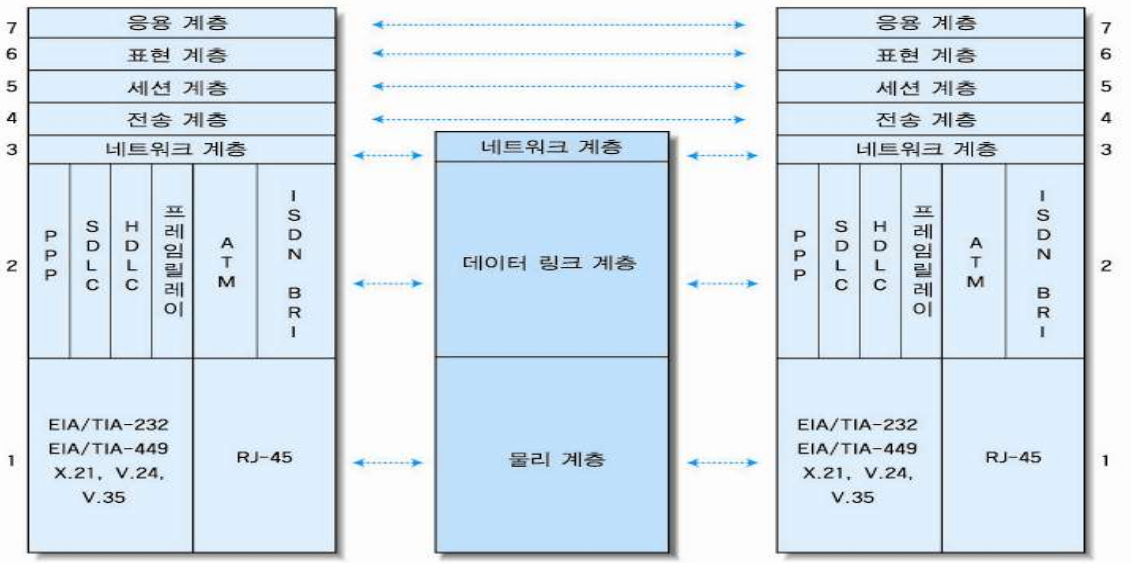
[그림 6-1] 광역 통신망과 고속 광역 통신망의 서비스 종류

그림 6.1 광역 통신망과 고속 광역 통신만의 서비스 종류

6.2. 광역 통신망 및 고속 광역 통신망의 프로토콜

-광역 통신망 및 고속 광역 통신망의 프로토콜

■광역 통신망 및 고속 광역 통신망의 프로토콜과 OSI 7계층 프로토콜과의 관계



[그림 6-2] 광역 통신망(WAN)의 프로토콜과 OSI 7계층 프로토콜과의 관계

그림 6.2 광역 통신망 (WAN)의 프로토콜과 OSI 7계층 프로토콜과의 관계

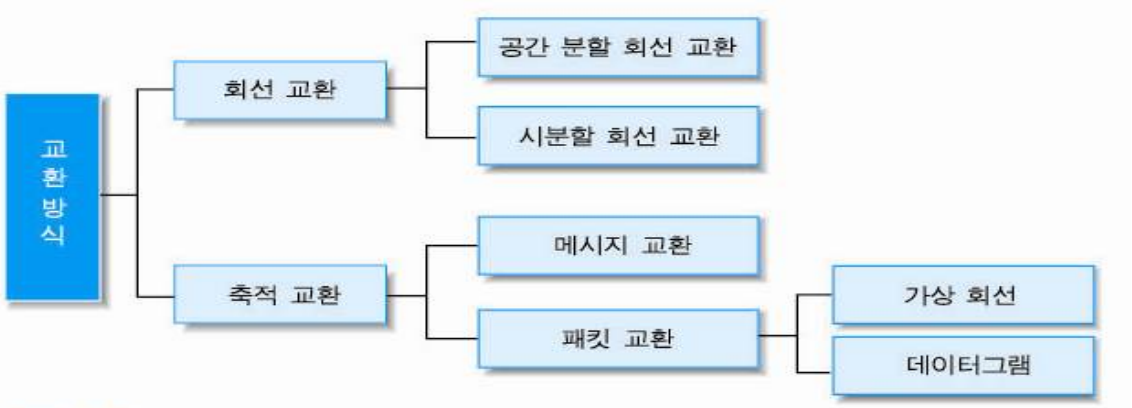
6.3 광역 통신망 및 고속 광역 통신망의 교환 방식

-광역 통신망 및 고속 광역 통신망의 교환 방식의 종류

■통신 회선의 교환 형태에 따라 비교환 회선 방식과 교환 회선 방식으로 나뉨

■비교환 회선 방식은 단말 장치끼리 직통 회선으로 연결

■교환 회선 방식은 교환기 등을 이용해 접속



[그림 6-3] 광역 통신망과 고속 광역 통신망의 교환 방식

그림 6.3 광역 통신망과 고속 광역 통신망의 교환 방식

1. 회선 교환

-회선 교환(Circuit Switching) 방식

■회선 교환(Circuit Switching) 방식은 노드와 노드 간에 물리적인 전용 통신로를 설정하고 데이터를 교환하는 방식

■회선 교환 데이터망(CSDN, Circuit Switched Data Network)

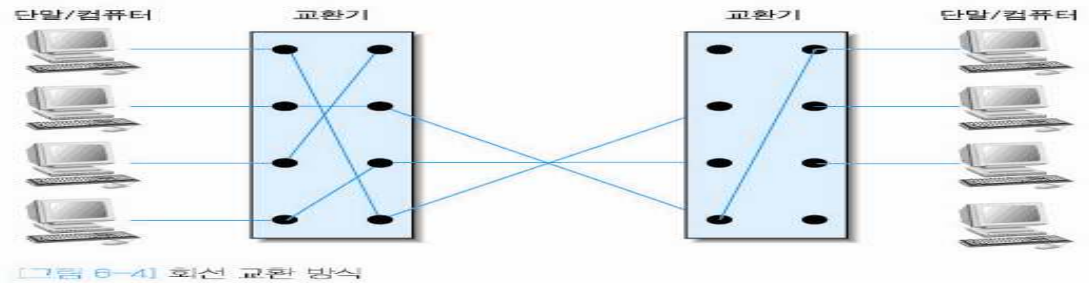


그림 6.4 회선 교환 방식

-회선 교환의 사용 예

■회선 교환의 대표적인 예는 공중 교환 전화망(PSTN, Public Switched Telephone Network)

■또한, 긴 메시지 전송에 적합하므로 팩시밀리와 같은 화상 통신, 파일 전송 등에도 사용

■회선 교환망에서 가입자와 망간에 인터페이스 프로토콜은 X.21이며, X.21의 커넥터는 15핀이다. 전기적 특성은 V.11 또는 V.10 권고안

-회선 교환의 특징

■회선 교환은 실시간 처리에 적합하고, 한번 접속이 되면 통신 제어가 필요하지 않기 때문에 데이터량이 많고 긴 메시지 전송에 적합한 방식

■하지만 속도 변화 및 트래픽 처리에 동적으로 대처하기가 어렵고, 접속되어있는 동안에 두 시스템 간에 통신 회선이 독점되어 있다는 단점도 있음

-회선 교환(Circuit Switching)의 종류

■공간분할 회선 교환(space division switch): 기존의 기계식, 또는 전자식 교환 기와 통신 회선을 그대로 이용하는 방식

■시분할 회선 교환: 다중 변환 장치인 스위치 또는 통신로를 시분할적으로 공용하는 방식이다.

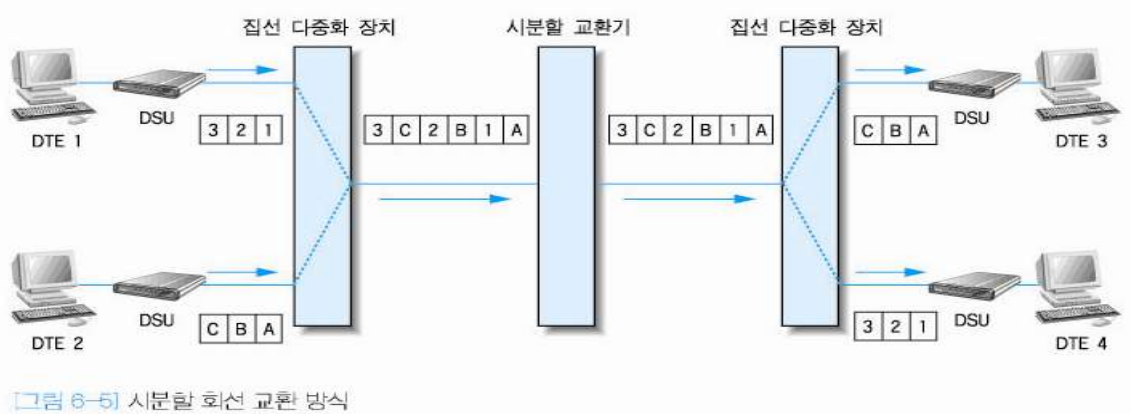


그림 6.5 시분할 회선 교환 방식

2. 축적 교환

-메시지 교환

■송신 노드, 수신 노드, 교환기가 있을 때, 송신 노드에서 수신 노드로 데이터를 전송하기 위하여 송신 노드에서 교환기로 데이터를 보내어 교환기의 메모리에 저장하였다가 수신 노드에서

요구 시 교환기에서 수신 노드에게 데이터를 전송하는 방식

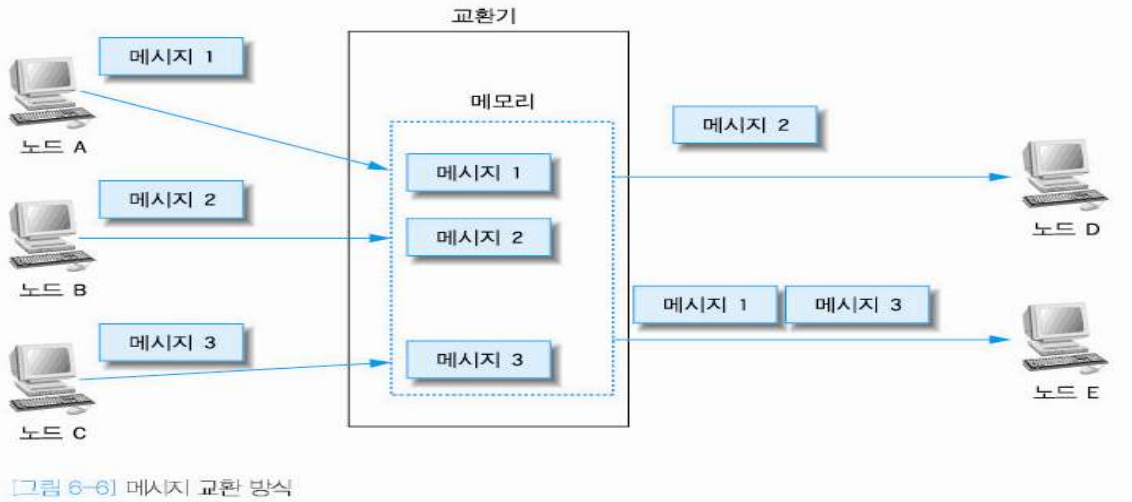


그림 6.6 메시지 교환 방식

3. 패킷 교환

-가상 회선(Virtual Circuit)

- 송신 노드와 수신 노드 간에 데이터를 전달하기 위하여 사용자가 호(call) 요청을 하면 노드 간에 연결하는 전용 통신로 인 가상 회선이 설립
- 가상 회선이 설립되면 해당 호가 종료될 때까지 선택된 경로만을 따라 패킷 전송이 이루어지고, 모든 패킷 전송이 종료되면 가상 회선은 종료

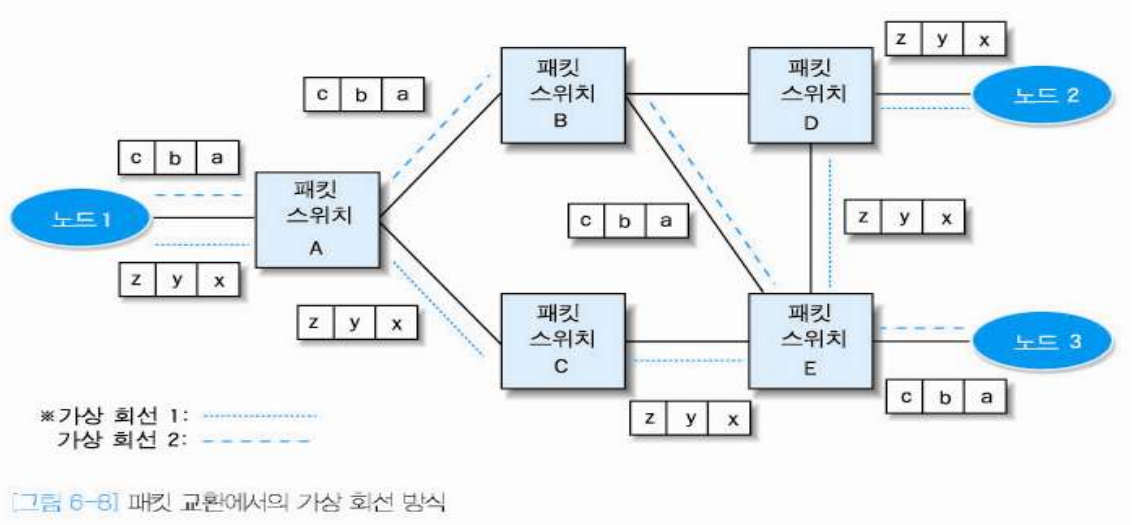
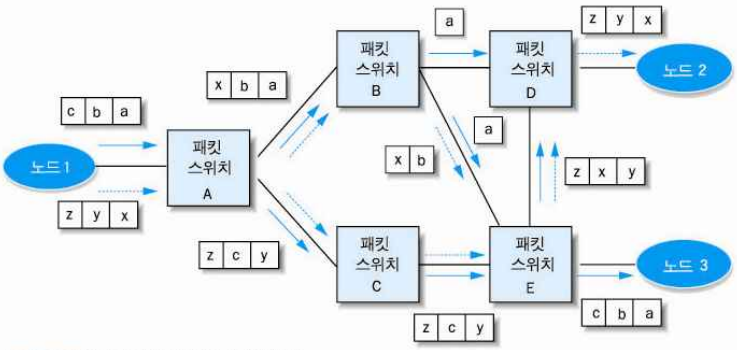


그림 6.7 패킷 교환에서의 가상 회선 방식

-데이터그램(Datagram)

- 송신 노드와 수신 노드 간에 데이터를 전달하기 위하여 패킷 스위치는 현 상태의 패킷 전송 부하에 따라서 패킷의 경로를 동적으로 설정하고, 일련의 데이터를 패킷 단위로 분할하여 전송하며, 목적지 노드에서는 패킷의 재순서화와 조립 과정이 필요한 방식
- 그 이유는 각 패킷은 패킷의 스위치마다 최선의 경로를 선택하므로 패킷의 도착 순서가 바뀔 수 있기 때문



[그림 6-9] 패킷 교환에서의 데이터그램 방식

그림 6.8 패킷 교환에서의 데이터그램 방식

4. 교환 방식의 특징 비교

표 6.1 교환방식의 특징 비교

[표 6-1] 교환 방식의 특징 비교

방식 / 특징	회선 교환	축적 교환		
		메시지 교환	가상 회선 패킷 교환	데이터그램 패킷 교환
송수신 단위	메시지	메시지	패킷	패킷
전용 전송로	유	무	무	무
교환 장비	전자기계식/컴퓨터화된 교환기	파일 저장 기능을 포함한 메시지 교환 센터	소규모 컴퓨터	소규모 컴퓨터
전송 경로	동일한 전송 경로	각 메시지마다 경로 설정	전체의 전송을 위해 경로 설정	각 패킷마다 경로 설정
통신 내용의 파일 저장	무	파일로 저장, 필요시 검색	일시적 저장, 검색 기능 없음	일시적 저장, 검색 기능 없음
전송 형태	점대점	방송/다목적 전송 가능	방송/다목적 전송은 일반적으로 불가능	방송/다목적 전송은 일반적으로 불가능
코드 및 통신 속도 변환	무	유	유	유
송수신 순서	송신 데이터 순서와 수신 순서 일치	송신 데이터 순서와 수신 순서 불일치	송신 데이터 순서와 수신 순서 일치	송신 데이터 순서와 수신 순서 불일치
대역폭	고정 대역폭	동적 대역폭	필요에 따라 선택 가능	필요에 따라 선택 가능
수신측 주소	연결 확립 후 불필요	각 메시지마다 필요	연결 확립 후 불필요	각 패킷마다 필요
오버헤드 비트 등 제어 정보	연결 확립 후 불필요	각 메시지마다 필요	각 패킷마다 필요	각 패킷마다 필요
통신 선로 오류 발생시	다른 회선 재설정	여러 경로 중 선택	다른 회선 재설정	여러 경로 중 선택
지연 후 전송	불가능	수신 측 준비되면 전송, 준비되지 않으면 지연 후 전송	방송/다목적 전송 가능	방송/다목적 전송 가능
과부하	연결 호출 설정 거부 및 중단	메시지 전송 지연을 증가	연결 호출 설정 거부 및 중단, 연결 설정 후에는 패킷 전송 지연을 증가	패킷 전송 지연을 증가
데이터의 분실 책임	사용자가 메시지 분실 방지 책임	네트워크가 메시지 분실 방지 책임	네트워크가 패킷 순서 책임	네트워크가 각 패킷 분실 방지 책임
이용 적합한 전송 형태	길이가 긴 연속적 전송	속도가 느린 메시지 전송	순간적인 대량 데이터의 고속전송	순간적인 대량 데이터의 고속전송
응용 분야	실시간 대화형	실시간 대화형 어려움	실시간 대화형	실시간 대화형

6.4 광역 통신망의 서비스

-공중 교환 전화망(PSTN)

■ 공중 교환 전화망(PSTN, Public Switched Telephone Network)은 전화를 발명한 벨 시대부터 계속 발전해온 회선 교환망의 집합체이며, 음성 위주의 공중 전화망 집합

■ 현재의 공중 교환 전화망은 사용자를 전자 교환기로 연결해 전화와 같은 음성 서비스를 제공하는 통신망이며 전화국에서 사용자까지의 종단 링크 부분을 제외하고는 기술적으로 거의 완전히 디지털 방식으로 변화

표6.2 공중 전화망의 역사

[표 6-2] 공중 전화망의 역사

년대	내용
1837년	모스(Samuel F.B. Morse)가 발명한 전자 신호를 정보를 전달하는 데 이용한 첫 번째 장치임
1876년	벨(Alexander Graham Bell)에 의해 특허 등록됨
1878년	처음으로 미국에 교환기가 설치됨
1940년대	TDM 기술을 이용해 디지털 전송 기술이 개발됨

1. 공중 교환 전화망(PSTN)

-공중 전화망의 전송 원리

■ 음성과 전기적 에너지를 상호 변환시키기 위하여 전기적 진동을 이용해 정보를 교환하는 장치인 전화기를 매개체로 하여 정보를 교환하는 행위

[그림 6-10] 공중 전화망의 전송 원리

그림 6.9 공중 전화망의 전송 원리

-공중 전화망의 구성 요소

■ 교환기 사이를 연결하는 중계선은 대부분 다수의 회선을 다중화한 전송로가 사용되고, 전송로로는 동축 케이블, 광 케이블, 무선 등 이 사용

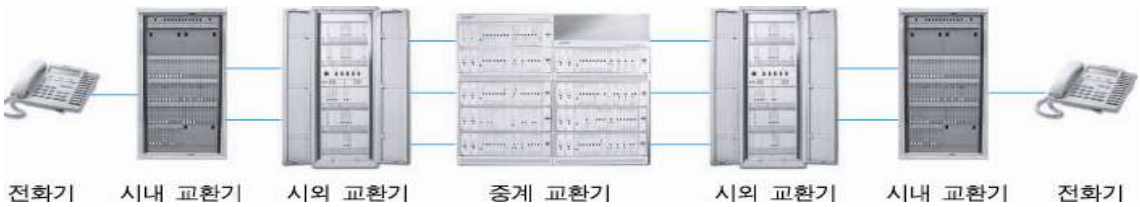


그림 6.10 전화기

2. X.25와 패킷 교환 공중 데이터 통신망(PSDN)

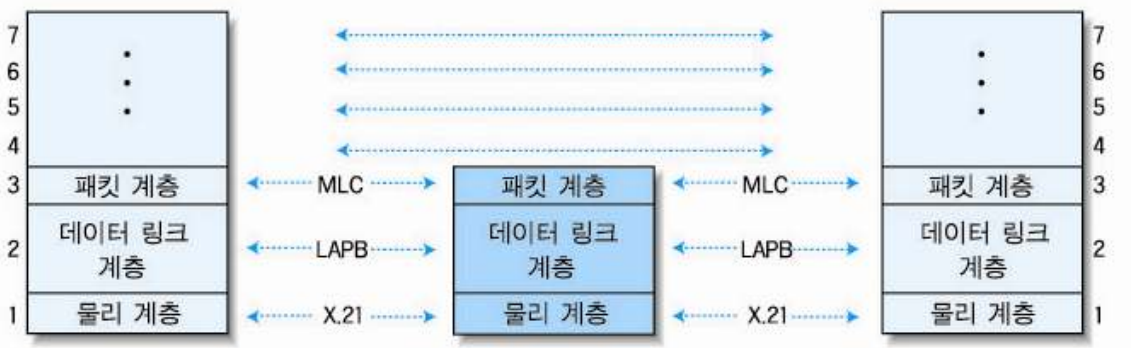
-패킷 교환 공중 데이터 통신망

■ 패킷 교환 공중 데이터 통신망(PSDN, Public Switched Data Network)은 불특정 다수의 이용자 서로 간의 교환 접속을 위해 데이터 전송 서비스를 제공하는 전용망

-X.25 인터페이스 프로토콜

■X.25는 패킷 교환망을 대상으로 하는 DTE-DCE 간의 인터페이스를 규정하는 프로토콜

■3계층으로 구성. 계층은 물리 계층, 2계층은 데이터 링크 계층, 3계층은 패킷 계층



[그림 6-12] X.25 인터페이스 프로토콜의 계층 구조

그림 6.10 X25 인터페이스 프로토콜의 계층 구조

3. 협대역 종합 정보통신망(N-ISDN)

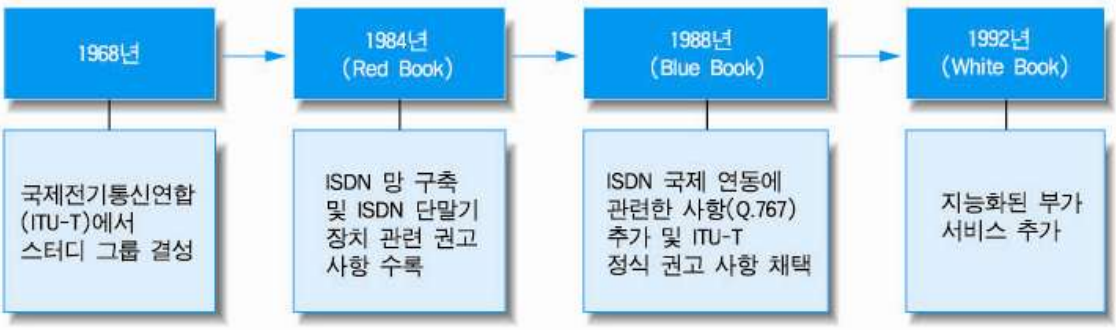
-N-ISDN의 정의

■협대역 종합 정보통신망(N-ISDN, Narrowband - Integrated Service Digital Network)은 통상적으로 종합 정보 통신망(ISDN)이라고 불림

■종합 정보 통신망은 서비스를 통합한 디지털 통신망으로, 기존의 전화 서비스를 제공하는 전화 교환망(PSTN)에 디지털 기능을 추가해 음성이나 비음성(인터넷, 팩스, PC 통신)의 다양한 형태의 정보를 한 회선을 통해 서비스하는 방식

-N-ISDN의 표준화 과정

종합 정보통신망의 표준화 과정은[그림 6-11]



[그림 6-17] 종합 정보통신망의 표준화 과정

그림 6.11 종합 정보통신망의 표준화 과정

-ISDN의 필요성

■일반적으로 음성이나 비음성 서비스를 받으려면 전화국으로부터 별도의 회선을 각각 설치해야 함

■별도의 회선을 설치하면 비용이 증가하고 통신 중에 전화를 받을 수 없는 것처럼 한 회선으로

■복합적인 서비스를 동시에 받을 수 없음

■이런 문제점을 해결하고자 ISDN이 등장

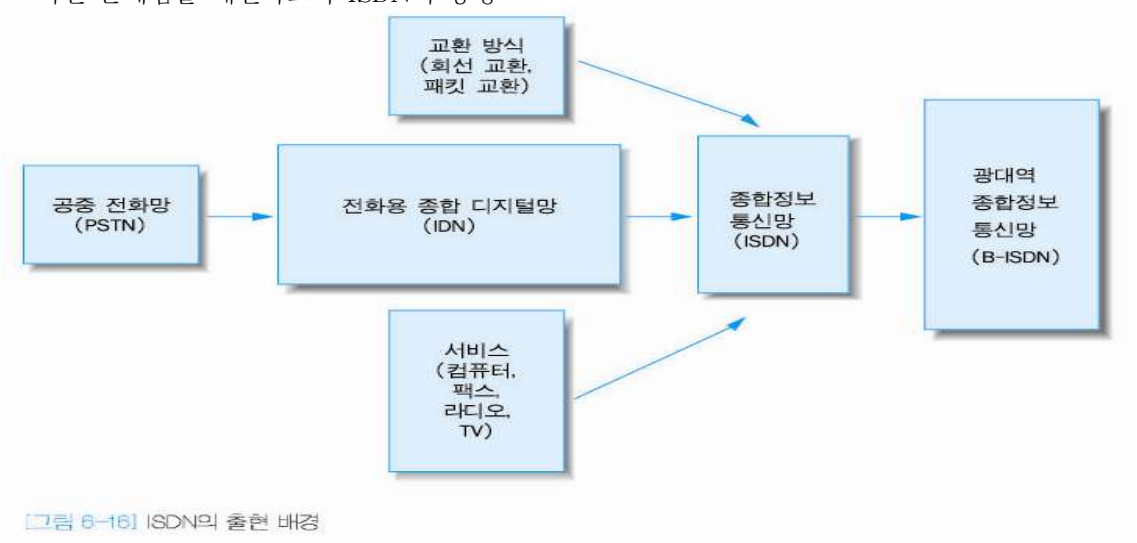


그림 6.12 ISDN의 출현 배경

-ISDN의 구성

■ISDN은 사용자와 네트워크 간에 2가지 채널 접속 규격으로 구성

■즉, 기본율 접속(BRI, Basic Rate Interface)과 1차율 접속(PRI, Primary Rate Interface)

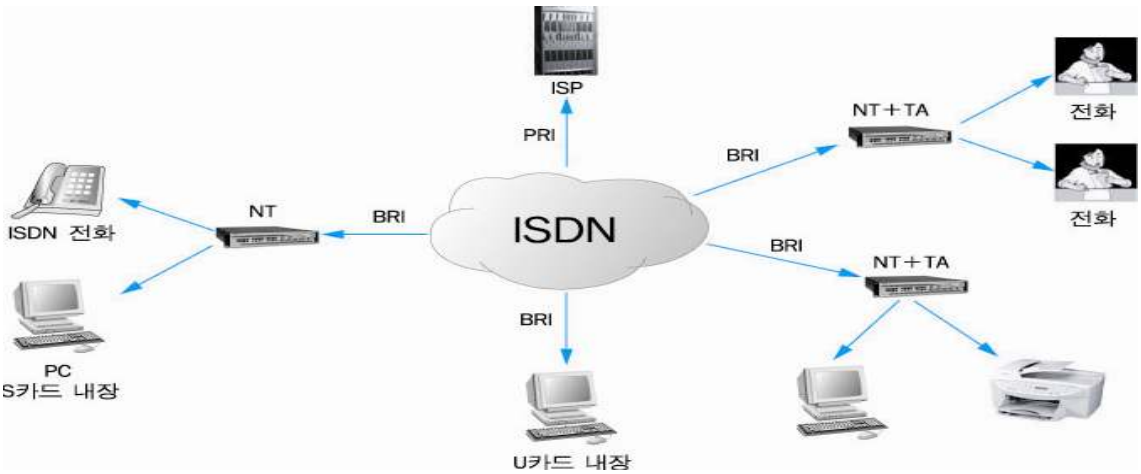


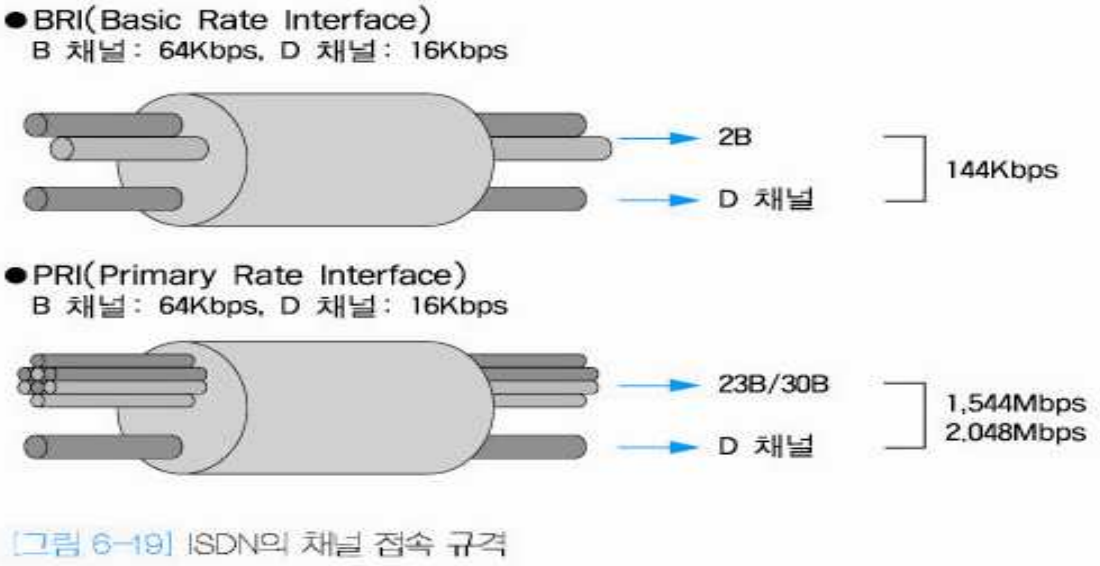
그림 6.13 ISDN

-채널 접속 규격

■기본율 접속(BRI, Basic Rate Interface) : 가정이나 사무실 등에 일반적으로 사용하는 ISDN 서비스며 구성 방식은 '2B + D'라 불리는 64Kbps 속도의 2개의 통신 채널(Bearer Channel)과 16Kbps 속도의 1개의 신호 채널(Delta Channel)로 구성되며, ISDN의 가장 기본 서비스를 제공

■1차율 접속(PRI, Primary Basic Rate Interface) : 통화량이 집중되고 이용자가 많은 ISP(Information Service Provider) 및 고속 데이터 통신 등에서 접속하여 사용하는 서비스. 구성 방식은 '23B + D'라고 불리는 북미 방식과 '30B + D'라고 불리는 유럽 방식이 있으며, 한국은 유럽 방식을 채택. 64Kbps 속도의 23개 또는 30개의 통신 채널과 기본율 접속과

달리 64Kbps 속도의 1개의 신호 채널로 구성되며, ISDN 사설 교환기 또는 기업의 LAN의 서비스를 제공. 북미 방식은 T1급 전송로(1.544 Mbit/Sec)에, 유럽 방식은 E1급 전송로(2.048 Mbit/Sec)에 연결 가능하며, 한국은 유럽 방식을 채택.



[그림 6-19] ISDN의 채널 접속 규격

그림 6.14 ISDN의 채널 접속 규격

-ISDN의 장비

표 6.3 ISDN의 장비

[표 6-6] ISDN의 장비

종류	기능
NT(Network Terminator)	ISDN 망과 사용자의 단말기를 연결시키는 접속 기능을 수행하며, 여러 경로로 연결된 망을 빠져 나오게 하는 역할을 하는 망 종단 장치다.
S 카드	S지점에 접속하는 내장형 ISDN 모뎀이며 최고 128Kbps까지의 통신이 가능하다.
U 카드	S 카드와 같이 모뎀 기능을 하며 U 지점에 연결되기 때문에 NT가 필요 없지만, NT가 없기 때문에 여러 개의 ISDN 단말기를 연결하여 사용할 수 없다는 단점이 있다.
TA(Terminal Adaptor)	터미널 어댑터(TA, Terminal Adaptor)는 비ISDN 단말기(일반 전화기, 팩스, 아날로그 모뎀 등)를 ISDN 망에 접속할 수 있도록 해주는 장비다.
ISDN 전화기	디지털 전화 통화 기능이 있는 디지털 방식의 전화기이며, 디지털 통화를 하므로 음질이 선명하고 통화 감도가 뛰어나다. ISDN의 다양한 부가 서비스를 받을 수 있다.
JACK	S지점에는 RJ45를 사용하며, U지점에 사용되는 접속 잭은 RJ11 또는 RJ45을 사용한다.

-I 인터페이스와 참조점

■I 인터페이스란 사용자와 ISDN 망에서 접속에 대한 내용이며 1984년 CCITT I 시리즈 권고안에 규정

■ISDN의 가입자 인터페이스에는 다양한 단말기(TE, Terminal Equipment)나 통신 장비 등이 접속되어 있으므로 접속 형태를 정함

■참조점이란 다양한 단말기 및 통신기기가 접속할 수 있도록 장비 간에 접속 모양을 명확히 할 수 있도록 하는 것을 말함

■참조점에는 ISDN 망 내에서 가입자 선에 가까운 쪽부터 U 점, T 점, S 점, R 점이 있음

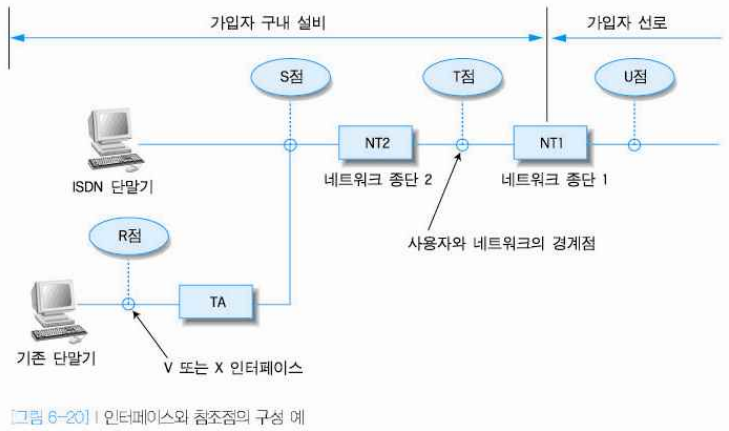


그림 6.15 인터페이스와 참조점의 구성 예

-ISDN의 프로토콜

■ISDN의 프로토콜은 3계층으로 구성

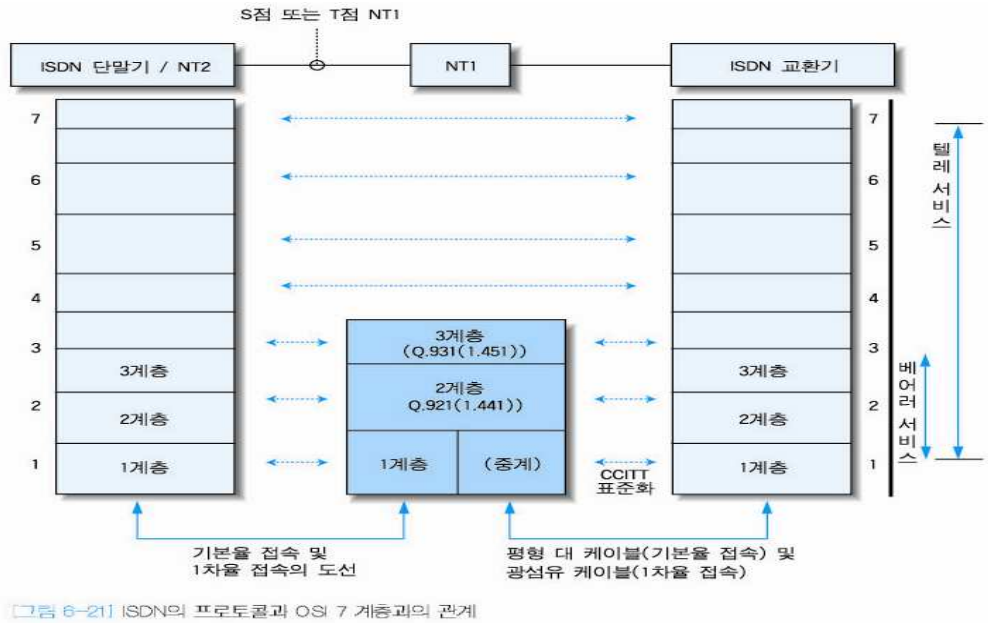


그림 6.16 ISDN의 프로토콜과 OSI 7 계층과의 관계

-ISDN의 서비스

■베어러 서비스(Bearer Service)와 텔레 서비스(Teleservice) 등으로 분류

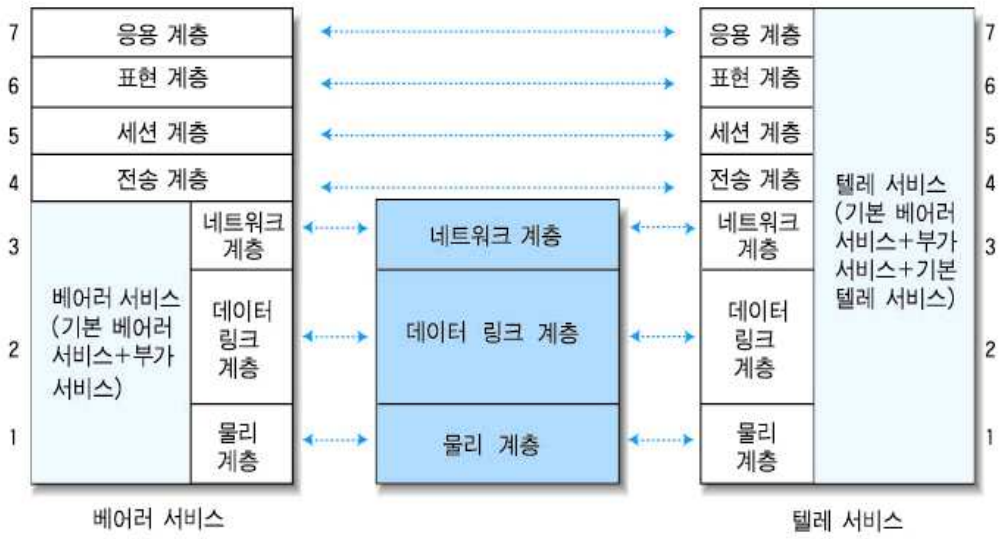
■음성과 데이터의 응용으로 다양한 서비스가 제공

■베어러 서비스와 텔레서비스를 결합하여 확장된 서비스를 부가 서비스라고 함

표 6.4 ISDN의 서비스

[표 6-7] ISDN의 서비스

종류	내용	서비스 분야
베어러 서비스	통신망이 제공할 수 있는 서비스며, 가입자의 정보를 변경하지 않고 단지 전송만 하는 서비스다. OSI 7계층 중에서 하위 3계층만 지원하며, 회선 방식과 패킷 방식으로 분류할 수 있다.	음성, 데이터, 비디오 등
텔레 서비스	통신망 및 단말기 등에 고도의 기능을 부가하여 제공할 수 있으며, 정보의 가공 및 전송 기능을 제공하는 서비스다. OSI 7계층 중에서 1계층부터 7계층까지 지원한다.	전화, 팩시밀리, 텔렉스, 텔레텍스, 비디오텍스 등



[그림 6-22] ISDN의 서비스 계층

그림 6.17 ISDN의 서비스 계층

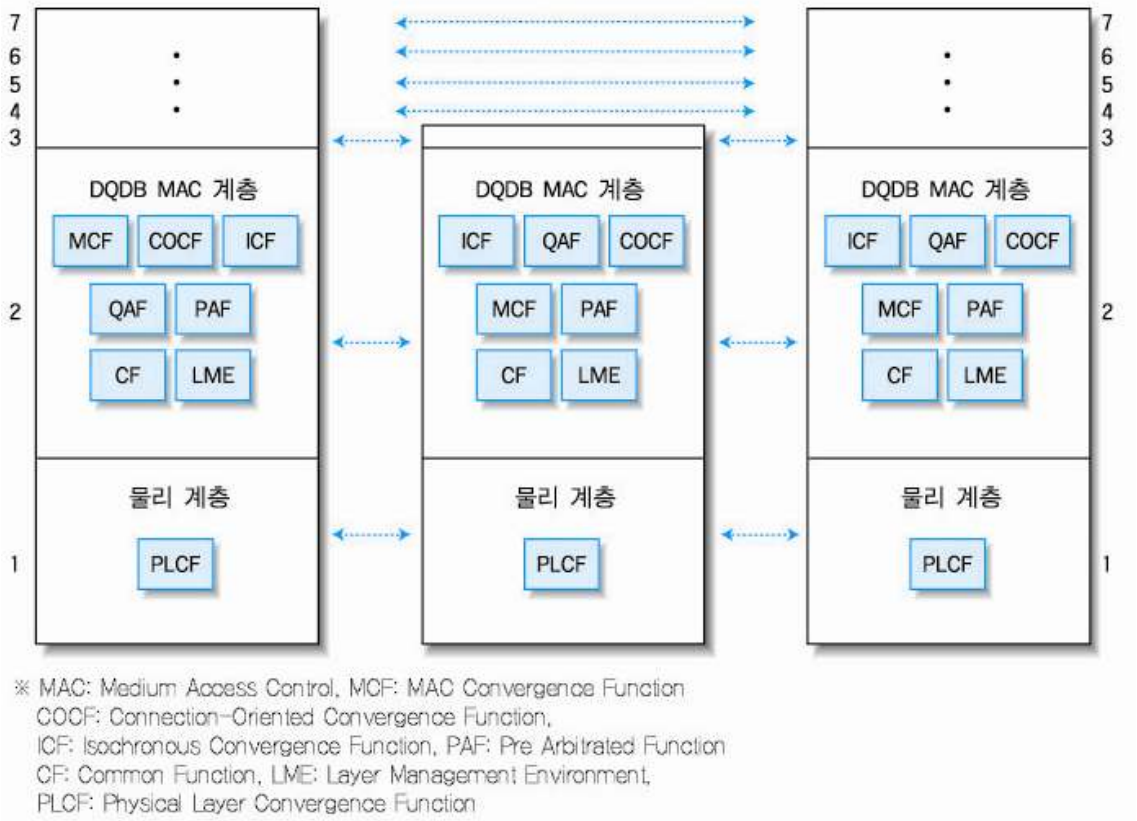
6.5 고속 광역 통신망의 서비스

-DQDB

- DQDB(Distributed Queue Dual Bus)는 2개의 논리적인 이중 버스(dual bus) 구조이며, 데이터를 각기 다른 방향으로 전송
- 지리적으로 한 도시 크기의 영역에 분산되어 있는 LAN 들을 상호 연결하는 MAN 상에서 사용되는 IEEE 802 계열의 표준 프로토콜
- DQDB의 등장 배경: LAN 보급의 확장에 따라 분산된 LAN을 상호 접속시킬 필요성이 증대.
- DQDB는 1980년대 호주의 한 대학생이 아이디어를 제시.
- IEEE 802.6 분과에서는 1981년부터 MAN 기술 표준화를 추진하였으며, 1990년에 IEEE 802.6 표준으로 채택

1.DQDB

-DQDB 프로토콜 구조와 OSI 7계층과의 관계

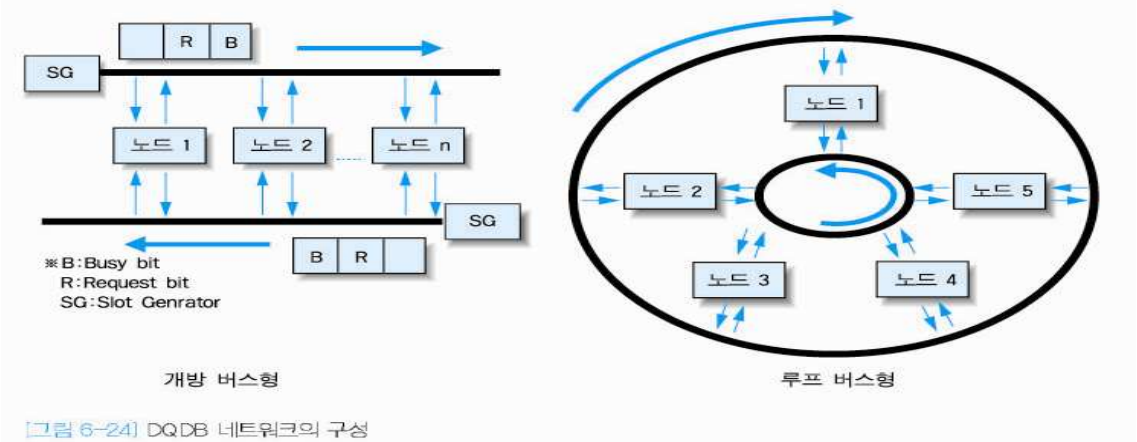


[그림 6-23] DQDB 프로토콜과 OSI 7계층과의 관계

그림 6.18 DQDB 프로토콜과 OSI 7계층과의 관계

-DQDB 네트워크의 구성

- DQDB의 네트워크 위상(topology)에는 개방 버스 위상(open bus topology) 또는 루프 버스 위상(looped bus topology) 2가지 형태
- DQDB는 2개의 논리적인 이중 버스(dual bus) 구조이며, 각기 서로 다른 방향으로 데이터를 전송
- 각 버스에는 슬롯 생성기(SG, Slot Generator)에서 일정 시간 간격으로 53바이트의 고정길이 슬롯이 생성되며, 슬롯이 통과하여 양방향 데이터 전송이 가능



[그림 6-24] DQDB 네트워크의 구성

그림 6.19 DQDB 네트워크의 구성

2. 프레임 릴레이

-프레임 릴레이의 개념

■프레임 릴레이(Frame Relay)는 데이터 링크 계층의 패킷을 중계하는 기능을 갖고 있으며, 각각 다른 채널을 통하여 사용자 정보와 호 제어 정보를 송수신하는 프로토콜

■또한 고속의 대용량 서비스 및 광역의 데이터 교환 서비스가 가능하며 1.5-2Mbps의 고속으로

-프레임 릴레이의 등장 배경

■프레임 릴레이는 X.25 프로토콜의 문제점을 개선하기 위해 ITU와 ANSI에서 개발

■처음에는 ISDN용 데이터 전송 프로토콜로 개발되었으나 점차 독립적인 서비스가 가능한 방향으로 성능이 개선

-프레임 릴레이 프로토콜의 계층 구조

■프레임 릴레이 프로토콜의 서비스에는 프레임 중계 서비스(FrameRelaying Service)와 프레임

■교환 서비스(Frame SwitchingService)가 있음

■프레임 중계 서비스에는 LAPF(Link Access Procedure for Frame-mode bearer services) 기본 프로토콜(Core Protocol)을 사용

■프레임 교환 서비스에는 LAPF 제어 프로토콜(Control Protocol)을 사용

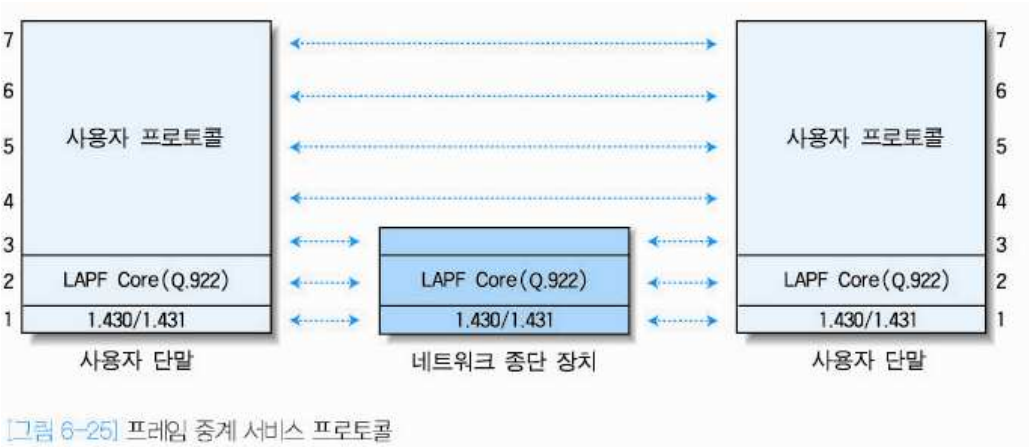


그림 6.20 프레임 중계 서비스 프로토콜

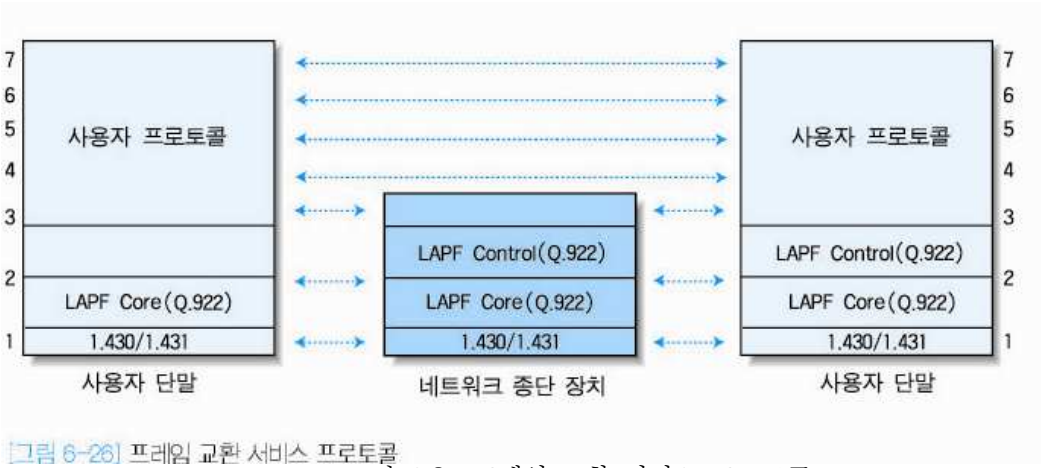


그림 6.21 프레임 교환 서비스 프로토콜

-프레임 릴레이의 사용자-망 인터페이스 구조

■ 프레임 릴레이의 사용자-망 인터페이스(UNI, User-Network Interface) 구조는 사용자-면 프로토콜(User-Plane Protocol)과 제어-면 프로토콜(Control-Plane Protocol)로 구성
■ 프레임 중계 서비스에는 LAPF 프로토콜을 사용

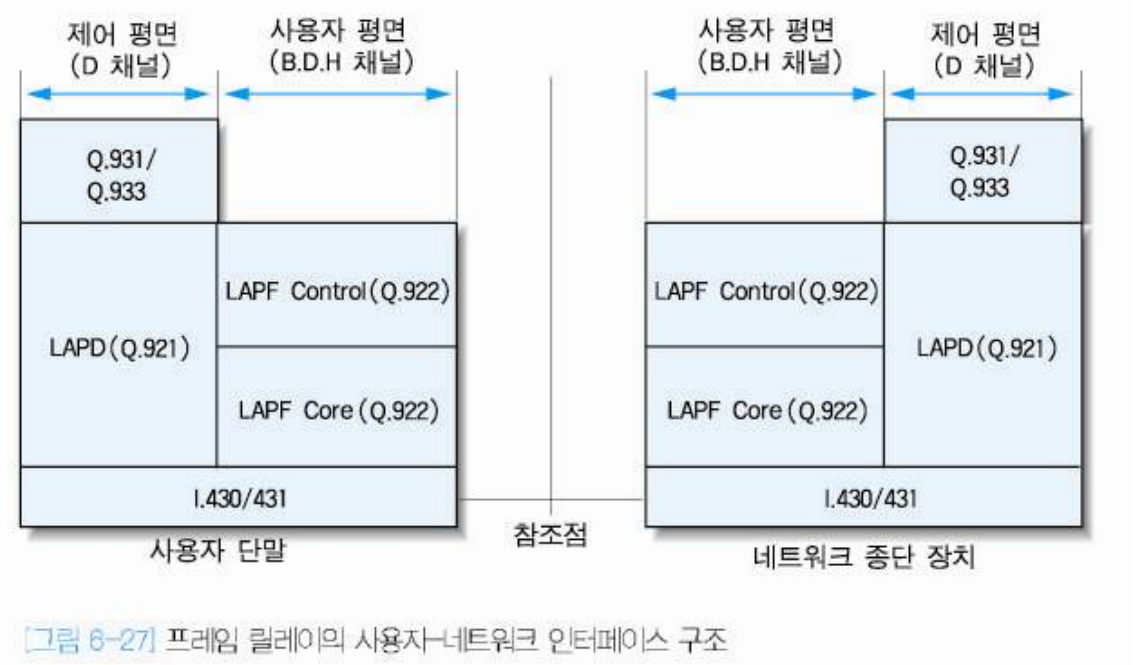


그림 6.22 프레임 릴레이의 사용자-네트워크 인터페이스 구조

3. SMDS

-SMDS의 개념

■ SMDS(Switched Multimegabit Data Service)는 DQDB를 기반으로 개발된 고속의 비 연결형 데이터 전송용 프로토콜이며, 분산된 LAN을 연결하는 기간망 또는 고속의 사설 네트워크를 구성할 수 있는 프로토콜로서 새로운 서비스를 제공하는 네트워크

-SMDS의 등장 배경

■ SMDS는 미국 AT&T사의 벨코어 연구소에서 지역 전화 사업자들(RBOCs, Regional Bell Operating Companies)을 위해 IEEE 802.6 표준안인 DQDB 프로토콜을 기반으로 개발된 방식
■ 프레임 릴레이에서 ATM으로 발전하는 중간 단계에 해당하는 프로토콜

-SMDS의 계층 구조

■ SMDS 프로토콜은 3계층 구조로 OSI 7계층의 하위 3계층과 유사
■ 1계층은 SIP(SMDS Interface Protocol)이며, 2계층은 LLC, 3계층은 IP
■ 3계층에서는 상위 계층에서 데이터를 받아 2계층으로 넘기거나, 그 반대의 기능을 함
■ 상위 계층은 기존의 브리지, 라우터, 게이트웨이 프로토콜이 될 수 있음. 2계층은 DQDB와 동일한 구조. 1계층에서는 SMDS 프로토콜과 연관된 SNI, ISSI, ICI 인터페이스가 있음. SNI(Subscriber Network Interface)는 사용자와 망간의 인터페이스이며, ISSI(Inter-Switching System Interface)는 교환기 간의 인터페이스, ICI(Inter-Carrier Interface)는 외부 네트워크와의 연결을 위한 인터페이스.

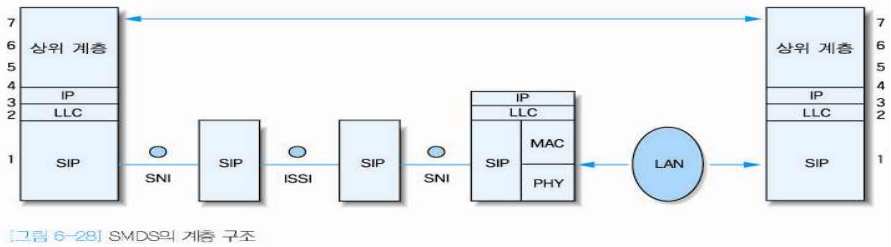


그림 6.23 SMDS의 계층 구조

4. 광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN)

-B-ISDN의 개념

■ 원래 광대역의 의미는 음성 대역과 비교했을 때 음성 대역보다 넓은 대역이란 의미

■ 여기에서의 광대역이란 협대역 정보통신망 (N-ISDN)에서의 대역보다 넓은 대역을 의미

■ 광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN, Broadband - Integrated Service Digital Network)

■ 고속 광역 및 멀티미디어 서비스를 위하여 고속 전송 기술, 교환 방식 기술, 신호 기술, 반도체 기술 및 영상 기술 등의 요소 기술을 기반으로 통합하여 서비스할 수 있는 통신망

그림 6.24 B-ISDN의 목적 및 요소 기술

-B-ISDN의 등장 배경 및 표준화

■ N-ISDN은 1988년에 일본 NTT가 세계 최초로 상용 서비스를 개시하였고, 이어서 싱가포르, 프랑스, 이탈리아, 미국 등 각국에서 서비스가 개시

■ B-ISDN은 ITU-T에서 1985년에 N-ISDN의 표준화를 정하고, 다음 연구 목표로 시작하게 되었음

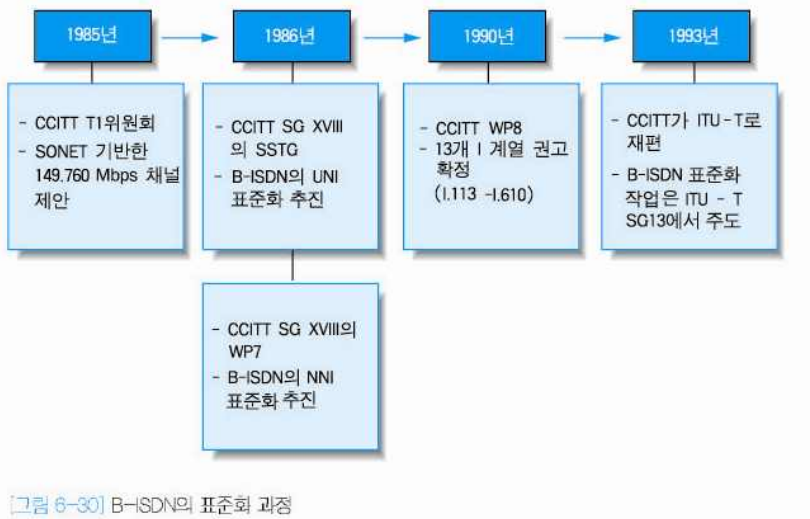
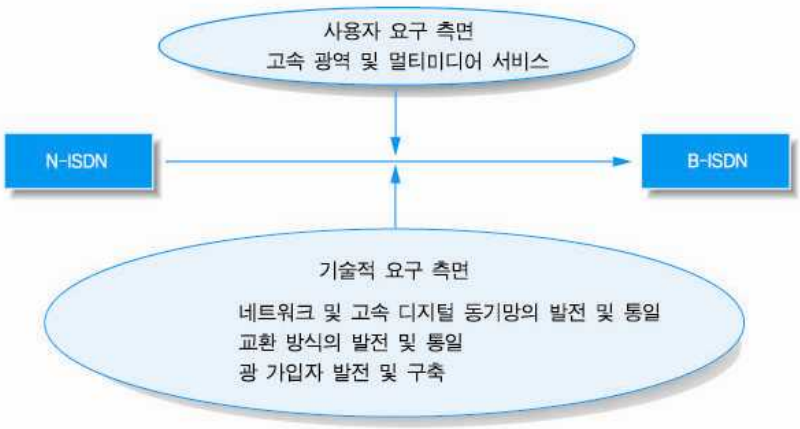


그림 6.25 B-ISDN의 표준화 과정

-B-ISDN과 N-ISDN의 비교

■B-ISDN과 N-ISDN의 변화 내용을 사용자 요구와 기술 측면에서 비교



[그림 6-31] N-ISDN에서 B-ISDN로 발전된 내용

그림 6.26 N-ISDN에서 B-ISDN로 발전된 내용

-B-ISDN과 N-ISDN의 신호 방식 비교

표 6.5 N-ISDN과 B-ISDN의 신호 방식 비교

[표 6-9] N-ISDN과 B-ISDN의 신호 방식 비교

종류	신호 특성 및 내용
N-ISDN	– 대칭적인 연결 형태 제공 – 제한된 대역폭인 64Kbps 사용 – 단일 채널, 점대점 호의 형태 – 호와 연결 상의 구분 없음 – 회선 교환망 사용 – 신호 방식: CCITT SS(Signalling System) No. 7 – 가상 채널의 개념이 없음
B-ISDN	– 대칭적/비대칭적 연결 형태 제공 – 가변적인 대역폭 사용 – 다중 연결, 멀티미디어 호의 제공 – 호와 연결의 분리 – ATM이라는 패킷을 이용한 교환망 사용 – 신호 방식: ATM(Asynchronous Transfer Mode) 방식 – 가상 채널의 개념 도입

-B-ISDN의 구조

■155.52/622.08 Mbps 속도로 전송하기 위하여 ATM, 광 케이블 및 동기식 디지털 계층(SDH) 등을 채택한 새로운 통신망

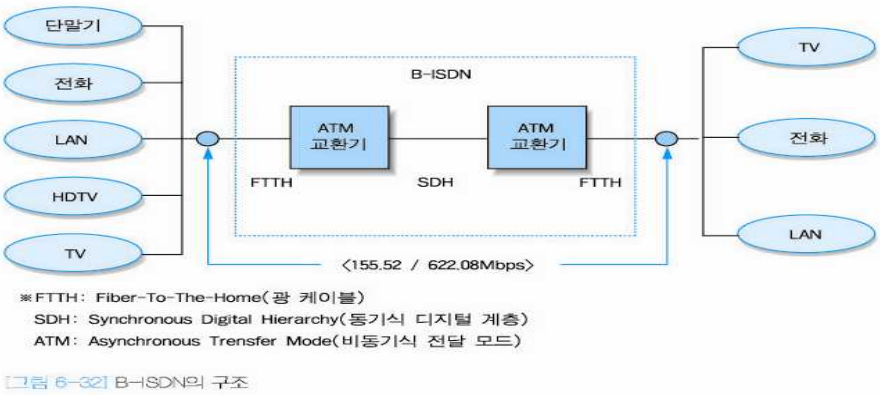


그림 6.27 B-ISDN의 구조

-B-ISDN의 구조

- 신호를 수용할 수 있는 능력에 따라 상위 계층 능력과 하위 계층 능력으로 나눌 수 있음
- 상위 계층 능력은 단말기 또는 종단 장치를 포함하고, 하위 계층 능력은 광대역 능력(broadband capabilities), 협대역 능력(narrowband capabilities) 및 국 간 신호 능력 등으로 구성
- 광대역 능력은 ATM에 의한 정보 전송 능력, 협대역 능력은 64Kbps 기반인 N-ISDN에 의한 회선 교환 능력 또는 패킷 교환 능력, 국 간 신호 능력은 ATM에 의한 교환기(교환국) 간에 전달되는 신호 능력을 의미

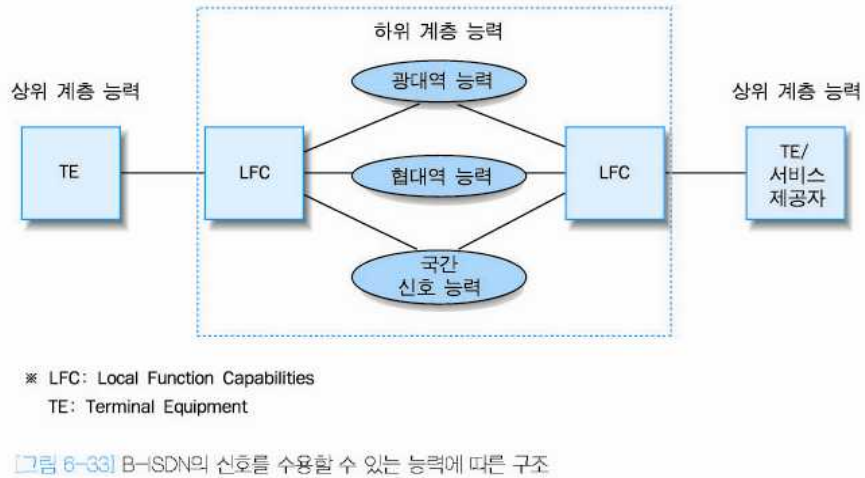
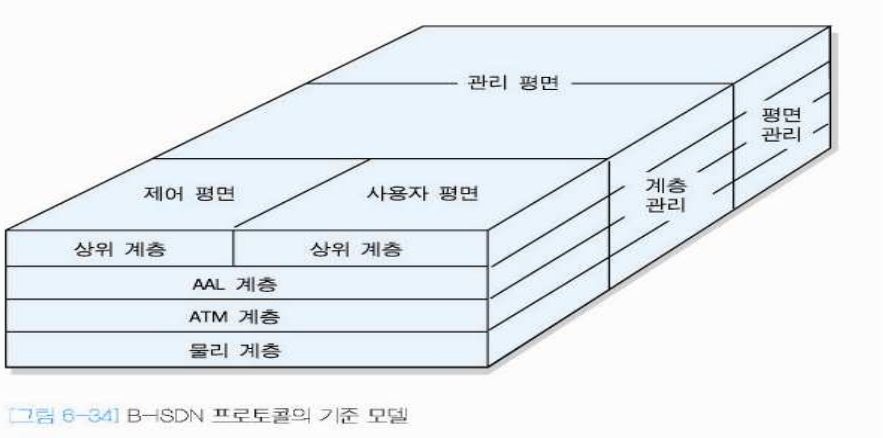


그림 6.28 B-ISDN의 신호를 수용할 수 있는 능력에 따른 구조

-B-ISDN 프로토콜의 기준 모델

- B-ISDN 프로토콜의 기준 모델(PRM, Protocol Reference Model)은 관리 평면, 제어 평면, 사용자 평면 3가지로 구성
- 관리 평면(Management Plane)은 평면 관리와 계층 관리로 구성
- 평면 관리는 시스템의 전반을 관리
- 계층 관리는 자원 및 사용 변수의 관리하는 역할을 담당
- 제어 평면(Control Plane)은 호 제어 및 연결 제어 정보 등을 담당
- 사용자 평면(User Plane)은 사용자 정보를 전달



[그림 6-34] B-ISDN 프로토콜의 기준 모델

그림 6.29 B-ISDN 프로토콜의 기준 모델

-B-ISDN 프로토콜의 계층별 기능

■ 제어 평면과 사용자 평면의 프로토콜은 각각 물리 계층, ATM 계층, ATM 적응 계층(AAL, ATM Adaptation Layer) 및 상위 계층 등의 4계층으로 구성

■ 물리 계층은 물리매체(PM, Physical Media) 부계층(sublayer) 및 전송수렴(TC, Transmission Convergence) 부계층(sublayer)으로 구성. ATM 적응 계층(AAL)은 수렴 부계층(CS, Convergence sublayer) 및 분해 및 재결합 부계층(SAR, Segment And REassembly Sublayer)으로 구성.

표 6.6 B-ISDN 프로토콜의 계층별 기능

[표 6-10] B-ISDN 프로토콜의 계층별 기능

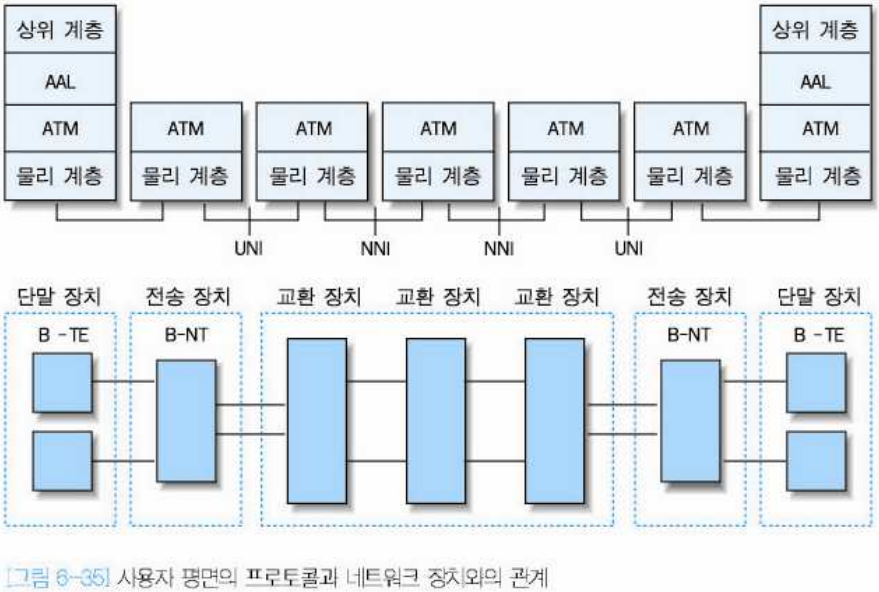
계층	부계층	기능
상위 계층	–	상위 계층 기능
AAL 계층	수렴(CS)	상위 계층의 사용자 정보를 프로토콜 데이터 단위(PDU, protocol Data Unit)로 만들어 주는 기능
	분해 및 재결합(SAR)	PDU를 분리하여 ATM 셀의 사용자 정보 단위를 구성
ATM 계층	–	ATM 셀의 헤더와 관련된 기능 수행, 흐름 제어 기능, 셀 헤더 생성 및 추출 기능, 셀 다중화 및 역 다중화, 셀의 가상 채널 식별자(VCI, Virtual Channel Identifier) 및 가상 경로 식별자(VPI, Virtual Path Identifier)의 변역
물리 계층	전송 수렴(TC)	셀 분리 기능, 셀 경계 식별 기능, 전송 프레임 발생 및 복원
	물리 매체(PM)	물리 매체 관련 기능, 비트 전송 및 시간 정보

-B-ISDN 프로토콜과 네트워크 장치와의 관계

■ B-ISDN의 사용자 평면의 프로토콜과 네트워크 장치의 관계는 [그림 6-35], 제어 평면의 프로토콜과 네트워크 장치와의 관계는[그림 6-36]

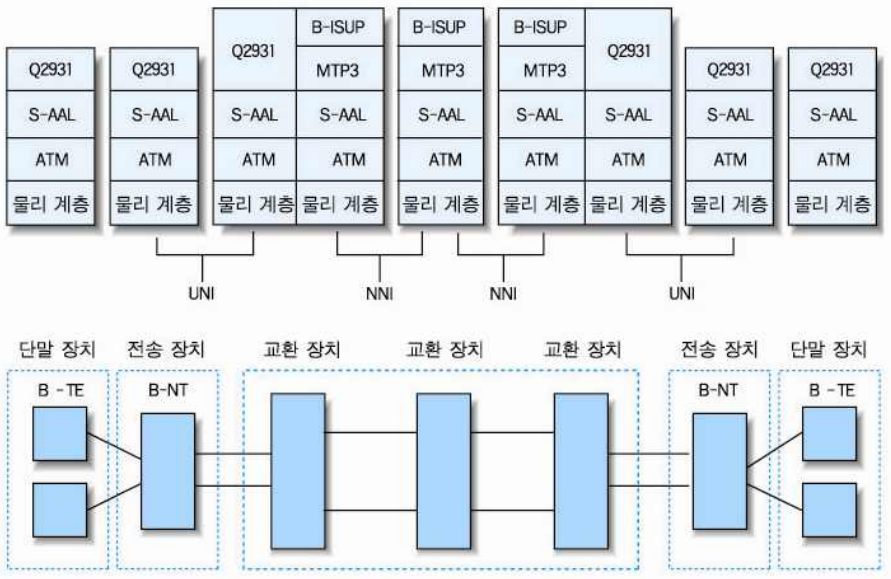
■ 여기서 인터페이스에는 망-노드 인터페이스(NNI, Network Node Interface)와 사용자-망 인

터페이스(UNI, User Network Interface)가 있음. NNI는 망내의 교환 장치나 다중화 장치 등 의망 노드 인터페이스. UNI는 사용자의 장비와 망과의 분계점을 나타내기 위한 인터페이스이며, NNI의 인터페이스를 기본으로 하여 결정.



[그림 6-35] 사용자 평면의 프로토콜과 네트워크 장치와의 관계

그림 6.30 사용자 평면의 프로토콜과 네트워크 장치와의 관계



[그림 6-36] 제어 평면 프로토콜과 네트워크 장치와의 관계

그림 6.31 제어 평면 프로토콜과 네트워크 장치와의 관계

-B-ISDN 프로토콜에서의 계층 간의 관계

■ 광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN) - ATM의 통신

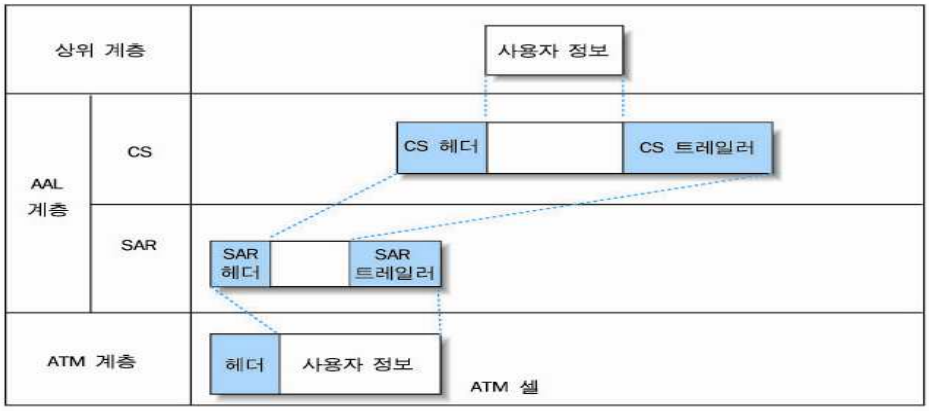


그림 6.32 B-ISDN 프로토콜에서의 계층 간의 관계

5. 광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN) - ATM의 통신

-ATM 셀의 구조

- ATM 셀(cell)은 5바이트 크기의 헤더와 48바이트 크기의 사용자 데이터로 구성되어 있으며 전체 크기는 53바이트이며 B-ISDN에서 전송의 기본 단위
- 헤더(header) 부분은 일반 흐름 제어(GFC, Generic Flow Control), 가상 경로 식별자(VPI, Virtual Path Identifier), 가상 채널 식별자(VCI, Virtual Channel Identifier), 유로 부하 유형(PT, Payload Type), 셀 분실 우선 순위(CLP, Cell Loss Priority), 헤더 오류 제어(HEC, Header Error Control) 등으로 구성

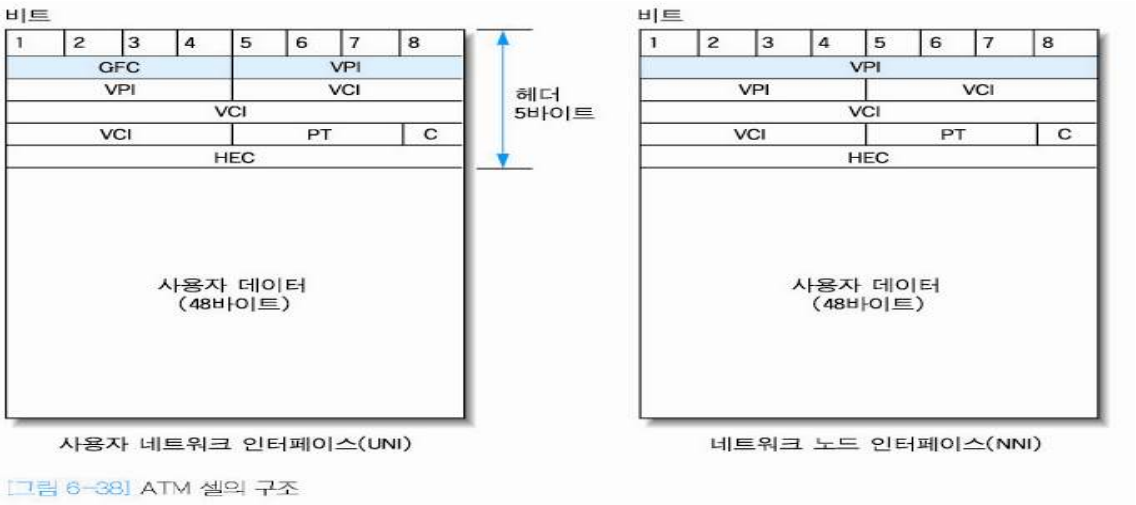


그림 6.33 ATM 셀의 구조

-ATM의 교환 방식과 다중화

- ATM의 교환 방식은 디지털 통신 방식인 기존 회선 교환 기술과 패킷 모드 통신 방식을 결합한 형태
- 53바이트인 ATM 셀을 패킷 단위로 패킷 교환의 원리를 발전시킨 새로운 전달 모드(mode)
- ATM 방식에서 사용하는 다중화 방식은 비동기식 시분할 다중화 방식(ATDM, Asynchronous Time Division Multiplexing)

■그러므로 ATM 통신 방식은 ATM 셀과 ATDM을 이용하는 방식

[그림 6-39] 시분할 다중화

그림 6.34 시분할 다중화

6. 광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN) - SDH와 SONET

-SDH의 개념

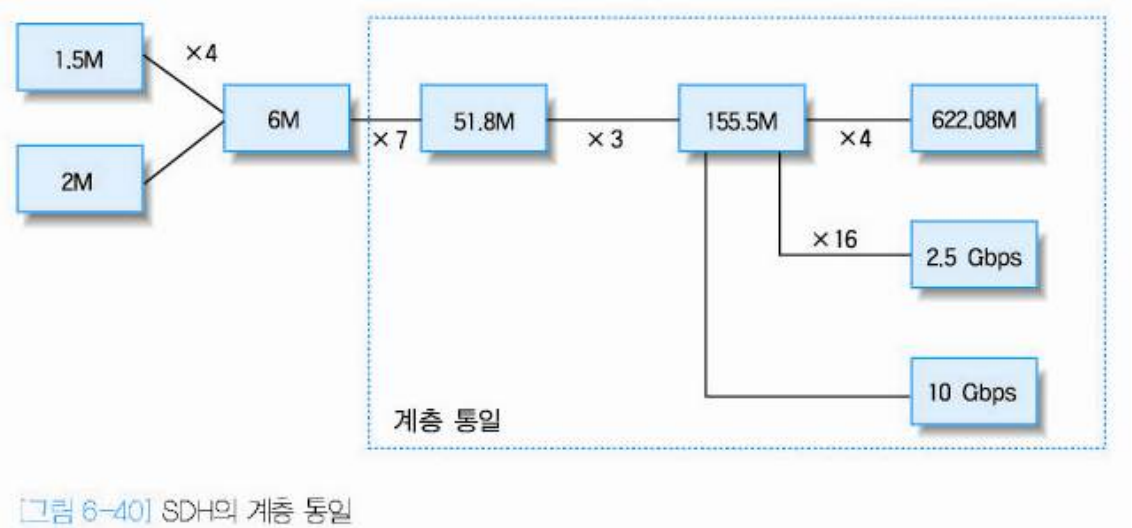
■동기식 디지털 계층(SDH, Synchronous Digital Hierarchy)은 B-ISDN인 광 매체에서 사용자-망 인터페이스의 속도를 결정하기 위하여 각국의 통일되지 않은 속도의 계층을 세계적으로 통일화한 것. 155.52 Mbps의 속도를 기본으로 함

■55.52Mbps의 속도는 기존 속도인 1.5 Mbps 또는 2 Mbps의 공통적인 정수배가 되기 때문

■즉, SDH는 동기화 데이터 전송을 하기 위한 유럽 방식의 표준 기술을 말하며, 다음에 계속되는STM-1(Synchronous Transport Model-1) 시리즈와 속도를 사용

■SDH의 전송 레벨은 155.52 Mbps를 STM-1로 시작하여 최대 STM-255까지 정의하고, 실제 응용은 1, 4, 16만이 적용. 155Mbps 속도의 STM-1, 622 Mbps 속도의 STM-4, 2.5 Gbps 속도의 STM-16, 10 Gbps 속도의 STM-64가 그 예임.

■이때, STM-16 이면 16개의 STM-1 신호가 다중화됨을 의미



[그림 6-40] SDH의 계층 통일

그림 6.35 SDH의 계층 통일

-SDH의 등장 배경 및 필요성

■종래 일본의 SDH는 64Kbps를 24개로 다중화된 1차군(1.544Mbps)을 기본으로 하여 발전시켰고, 북미의 SDH는 64Kbps를 24개로 다중화된 1차군(1.544Mbps)을 기본으로 하여 발전시켰으며, 유럽의 SDH는 64Kbps를 30개로 다중화 된 1차군(2.048Mbps)을 기본으로 발전시켰으므로 3계열로 나누어지게 되었음

■또한 140Mbps 이하의 전송 속도를 규정하고 있으므로 그 이상의 전송 속도와는 호환성이 부족한 단점을 가지고 있음. 이외에도 통신 관리망(TMN, Telecommunication Management Network)과 같은 망 관리에 필요한 신호 대역 등이 부족한 상태.

■PDH의 이러한 단점을 개선하기 위하여 유럽 중심의 표준 기술인 SDH가 제정

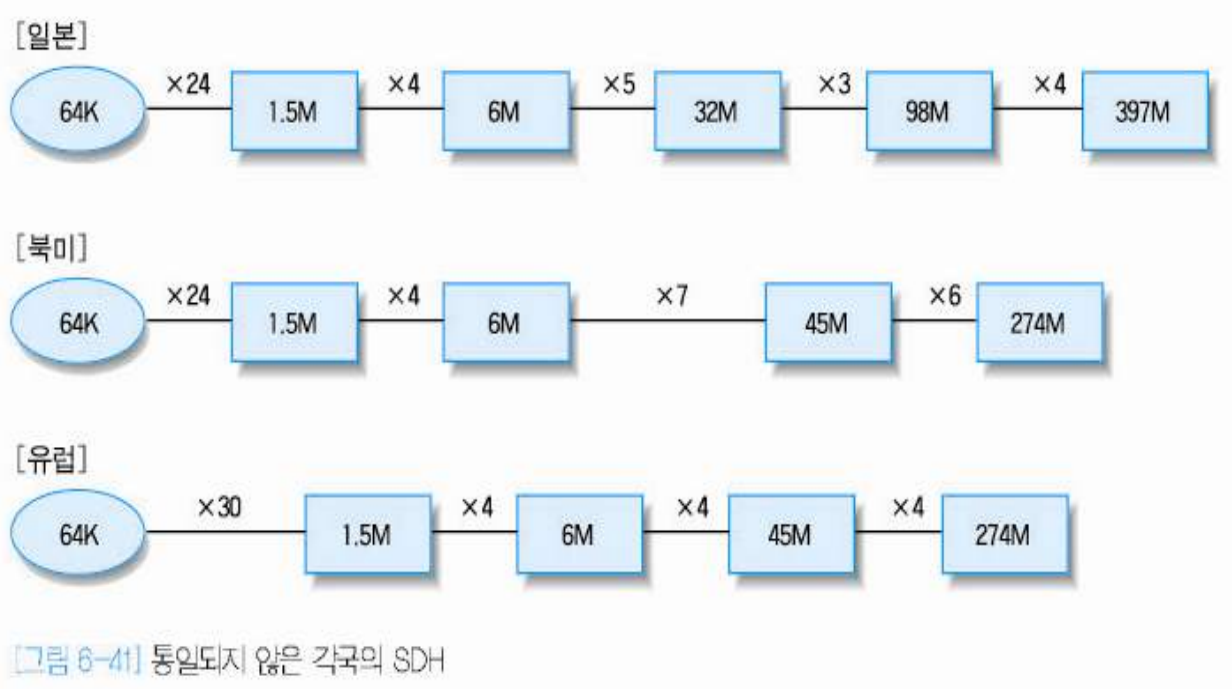


그림 6.36 통일되지 않은 각국의 SDH

-SONET의 개념

■SONET(Synchronous Optical NETwork)은 물리적 계층의 망인 광 전송망의 노드와 망 간에 접속에 관한 표준. SONET은 STS(Synchronous Transport Signal)-1을 기본으로 하여 STS-3, STS-9, STS-12처럼 3배수로 다중화하는 것.

■SONET의등장 배경 및 필요성

■AT&T에서 1984년 T1(북미 통신 표준 기구)에 광통신 시스템의 접속 표준안으로 제안하였고, 목표는 범세계적이고 융통성 있는 전송 네트워크 실현을 위한 광통신 전송 시스템 표준화

■초기 형태는 비트율이 50.688Mbps, STS-1(Synchronous Transport Signal-1)이라 명명.

■1985년 T1위원회에서 계층화된 시스템 개념 및 포인터에 의한 동기화 기법을 제안. 그러나 SONET은 9×90바이트 구조이며, 유럽식 디지털 신호를 수용하는 데 한계가 있었으므로 프레임 구조를 3배 확장시킨 9×270바이트인 155.520Mbps 구조를 ITU-T의 권고안으로 채택

-SDH와 SONET의 통신 속도

표 6.7 SDH와 SONET의 통신 속도

[표 6-11] SDH와 SONET의 통신 속도

전송 속도(Mbps)	전송 단위	SDH	SONET
51.84	OC-1	–	STS-1
155.52	OC-3	STM-1	STS-3
466.56	OC-9	–	STS-9
622.08	OC-12	–	STS-12
933.12	OC-18	STM-4	STS-18
1,244.16	OC-24	–	STS-24
1,866.24	OC-36	–	STS-36
2,488.32	OC-48	STM-15	STS-48
9,953.28	OC-192	–	STS-192

7. 광대역 종합 정보 통신망(B-ISDN)

-B-ISDN의 특징

표6.8 B-ISDN의 특징

[표 6-12] B-ISDN의 특징

특징	내용
새로운 교환 방식	ATM 방식
새로운 망 접속 방식	SDH 및 SONET
전송 매체	광 케이블
멀티미디어 서비스 지원	광대역 멀티미디어 서비스
고속 데이터 통신 서비스 지원	CATV, VoD(Video on Demand) 등 영상 서비스 지원
전송 모드의 지원	다중, 교환, 전송 형태 지원

-B-ISDN의 서비스

표 6.9 B-ISDN의 서비스의 대표적인 예

[표 6-13] B-ISDN의 서비스의 대표적인 예

	형태	구분	통신 대상	대표적인 응용 예
서비스	양방향(대칭형)	대화형	이용자와 정보 제공자간 또는 이용자간	영상 회의, 영상 전화 등
		메시지형	정보 제공자를 통한 이용자간	영상 우편, 멀티미디어 메일 서비스 등
		검색형	이용자와 정보제공자간	전자 사전, 여행 안내 검색, 비디오텍스용 서비스 등
	단방향(비대칭형)	이용자 제어 불능	이용자와 정보제공자 간	HDTV, CATV 등
		이용자 제어 가능	이용자와 정보제공자 간	주식 안내, 뉴스 및 날씨처럼 비디오 그래프 등

제7장 인터넷과 서비스

학습목표

- 인터네트워킹의 정의, 인터넷의 정의 및 인터넷의 등장 배경 등 인터넷의 개요를 이해한다.
- 인터넷 상에서의 데이터 정송과정, 프로토콜과 주소 체계에 대해 학습한다.
- 인터넷의 각 계층에서의 프로토콜의 종류, TCP/IP 및 UDP/IP에 대해 학습한다.

7.1 인터넷의 개요

-인터네트워킹과 인터넷의 정의

■ 인터네트워크(Internetwork)는 LAN 또는 WAN 등 독립적인 네트워크를 상호 연결하여 만들어진 복잡한 네트워크

■ 인터네트워킹(Internetworking)은 인터네트워크를 연결하는 과정 또는 방법. 즉, 서로 다른 종류의 네트워크를 연결하고 하나의 통신 기준 집합을 둠으로써 다양한 하드웨어 기술 및 소프트웨어 기술을 요함.

■ 관련 장비로는 리피터, 브리지, 라우터, 게이트웨이 등

■ 인터네킹으로 구성된 대표적인 네트워크가 인터넷(Internet)

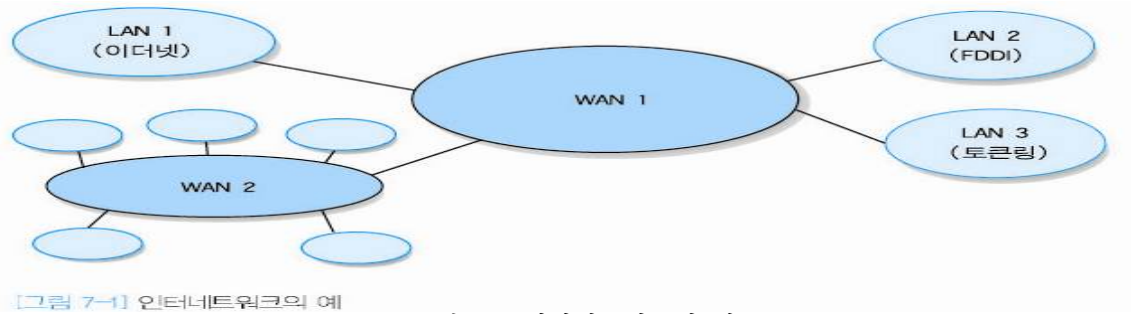


그림 7.1 인터에트워크의 예

2. 인터넷의 기반 프로토콜

-인터넷의 기반이 되는 프로토콜

■ TCP/IP 기술임. TCP/IP 기술은 가정과 대학 캠퍼스, 학교, 기업, 정부 연구기관 등이 서로 연결된 전세계적 규모의 인터넷을 구성하는 기반을 만들었음.

■ 이 프로토콜은 네트워크 접근 계층, 인터넷 계층, 전달 계층, 응용 계층 4계층으로 이루어졌음.

■ OSI 7계층과 비교하면 네트워크 접근 계층은 1,2계층에, 인터넷 계층은 3계층에, 전달 계층은 4계층에, 응용 계층은 5,6,7 계층에 대응

그림 7.2 인터넷에서 사용되는 프로토콜의 계층 구조

-인터넷의 등장 배경과 필요성

■ 인터넷의 기원은 1969년 미국 국방성의 알파넷(ARPAnet)으로부터 시초

■ 시간이 흐름에 따라 교육 기관과 연구 기관에 보급되고 확대되기 시작하였고 정보를 주고받는 컴퓨터간의 일정한 약속 또는 규정인 표준적인 규약(protocol) 등이 만들어졌음.

■ 인터넷의 기반이 되는 TCP/IP는 Internet Protocol Suite라고 불리우고 일반적으로 TCP/IP라고 불리운다. 이 표준은 서로 연결된 어떠한 네트워크 집합들 사이에서라도 통신 기본 프로토콜로써 사용

■ 미국의 ARPA에 의해 주도된 이들 연구는 인터넷 기술의 여러 가지 기반 기술과 개념을 만들고 발전시켜 왔다. NSF, DOE, DOD, HHS, NASA 등의 미국 연구 기관이 인터넷을 창설하는데 참가하였고 자신의 연구 사이트를 연결하는데 TCP/IP를 사용하였음.

7.2 인터넷 상에서의 프로토콜과 주소 체계

-계층별 대표 프로토콜

■ 인터넷에서 사용되는 프로토콜은 4계층으로 구성

■ 각 계층의 대표 프로토콜로 네트워크 접근 계층에는 이더넷, FDDI, 토큰링, X.25 등이 있으며, 인터넷 계층에는 IP,ICMP, IGMP, ARP, RARP 등이, 전달 계층에는 TCP, UDP 등이 있음.또한 응용 계층에는 HTTP, FTP, E-mail, Telnet, SMTP, DNS 등이 있음.

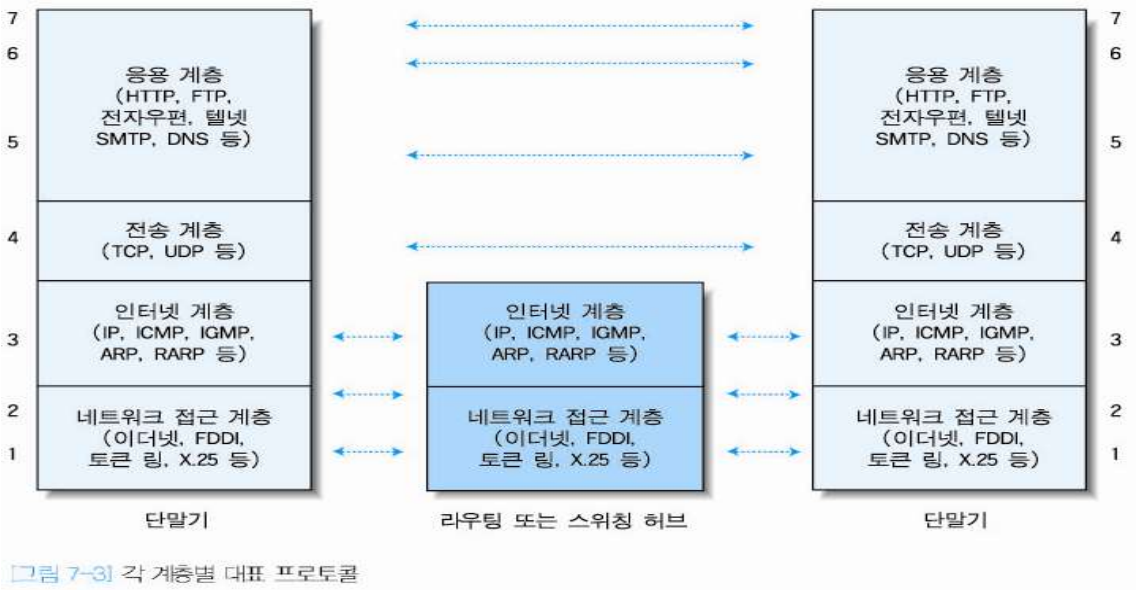


그림 7.3 각 계층별 대표 프로토콜

3. 인터넷에서의 데이터 전송 과정

-인터넷(Internet) 상에서 데이터의 전송과정

■ 송신측의 최상위 계층(응용 계층)에서 발생한 데이터는 하위 계층으로 차례로 전달. 이 때 각 계층에서는 헤더 정보에 전달 받은 추가해 한 단계 낮은 계층으로 전달

■ 한 단계 낮은 계층에서는 한 단계 높은 계층에서 전달 받은 데이터(헤더1+ 데이터)를 하나의 데이터로 취급하고 또 다시 새로운 헤더(헤더2)를 추가해(헤더2+ 헤더1+ 데이터) 현재보다 한

단계 낮은 계층으로 전달. 이러한 과정을 거치면 최하위 계층(네트워크 접근 계층)에 도달

■ 송신측에 있는 최하위 계층의 데이터는 원래의 데이터에 여러 개의 헤더가 씌어진 형태이며 이러한 과정을 캡슐화(Encapsulation)

■ 수신측 최하위 계층(네트워크 접근 계층)에서의 데이터는 데이터에 여러 개의 헤더가 씌어진 형태이며 각 계층의 헤더에 해당되는 부분을 벗겨내며 수신측의 최상위 계층으로 전달. 이러한 과정을 캡슐해제(Decapsulation)라고 한다. 수신측의 최상위 계층(응용 계층)에서는 송신측의 최상위 계층에서보낸 원래의 데이터(헤더가 없는 데이터)가 정확하게 전달

-인터넷(Internet) 상에서 데이터의 전송과정

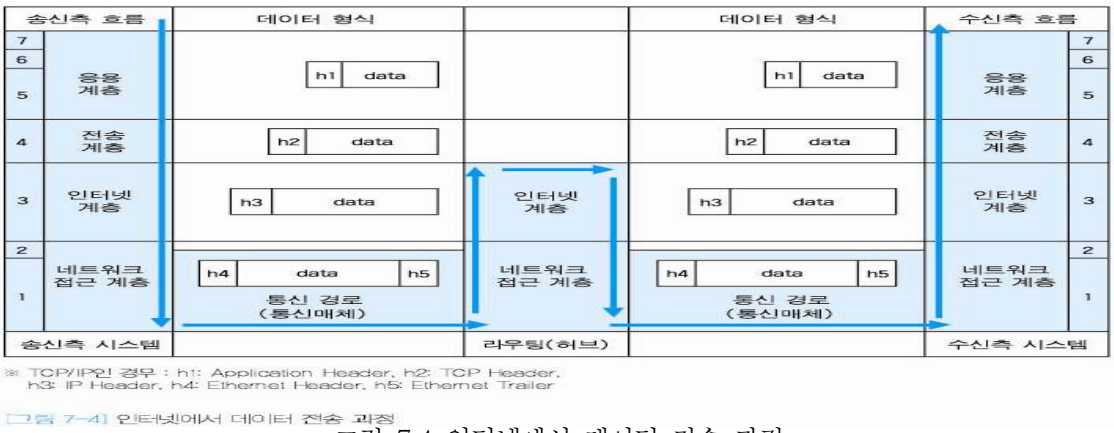


그림 7.4 인터넷에서 데이터 전송 과정

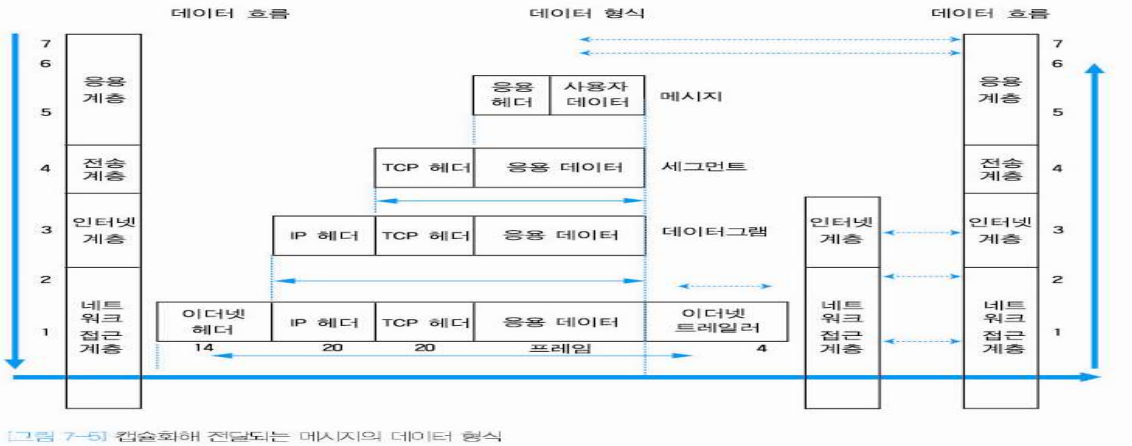


그림 7.5 캡슐화해 전달되는 메시지의 데이터 형식

4. 인터넷의 주소 체계

-주소 결정 및 관리

■ 전세계 인터넷 주소 자원을 총괄, 관리하는 IANA(Internet AssignedNumbers Authority) 아/태 지역을 담당하는 APNIC(Asia PacificNetwork Information Center)가 있고, 그 아래에 각 국가별 NIC가 존재

■ 한국의 경우에는 한국 인터넷 정보센터(KRNIC, Korea NIC)가 있음.

■ KRNIC 업무는 한국 인터넷 진흥원(NIDA)에서 업무를 수행. NIDA는 네트워크로 구현되는 사

이버 대한민국의 국토청이라 할 수 있음.

■ 도메인 및 IP 등 인터넷 주소 자원의 관리를 기본 업무로 인터넷 활성화, 차세대 인터넷 주소 자원,차세대 인터넷 주소 자원 IPv6, 식별체계의 통합 서비스 등 다양한 사업을 진행. 그러므로 주소는 임의로 결정하는 것이 아니라 국내인 경우에 인터넷 도메인 등록 시 한국 인터넷 진흥원(NIDA)의 한국 인터넷 정보센터(KRNIC)로부터 주소를 할당받음.

-인터넷 도메인의 개념

■ 인터넷 사용자들이 다른 컴퓨터 사용자와 통신하기 위해 숫자로 표현하지 않고 영문자 및 .를 혼합해 주소를 표현하는 것을 인터넷 도메인(domain)

■ 도메인명(Domain Name)의 길이는 최대 256자까지 가능

■ 도메인명은 숫자(0-9) 또는 영문자(A - Z) 또는 영문자와 숫자의 조합으로 구성

,(콤마) 또는 _(언더바) 등을 사용할 수 없다. 단 -(대쉬)는 사용 가능

■ 전세계적으로 중복되지 않은 고유 주소를 사용해야 함

표 7.1 국가별 도메인명의 예

[표 7-1] 국가별 도메인명의 예

국가명	도메인명	국가명	도메인명	국가명	도메인명
ARGENTINA	AR	EGYPT	EG	KOREA(North)	KP
AUSTRALIA	AU	FILAND	FI	KOREA(South)	KR
AUSTRIA	AT	FRANCE	FR	NEWZEALAND	NZ
BELLGIUM	BE	GERMANY	GE	NORWAY	NO
BEKUZE	BZ	HONG KONG	HK	POLAND	PL
BRAZIL	BR	INDIA	IN	SOUTH AFRICA	ZA
CANADA	CA	ITALY	IT	TAIWAN	TW
CHINA	CN	JAPAN	JP	UNITED KINGDOM	UK

표 7.2 기관 도메인명의 예

[표 7-2] 기관 도메인명의 예

도메인 명	기관	예
ac 또는 edu	학교(ACademy) 또는 학술 기관	천안대학교 : www.cheonan.ac.kr
co 또는 com	회사(COmpany)	삼성 : samsung.com
go 또는 gov	정부 기관(GOverment)	청와대 : bluehouse.go.kr
re	연구소(REsearch)	전자통신연구소 : etri.re.kr
net	네트워크(NETwork) 관련 기관	하이텔 : hitel.net
nm	네트워크 운영 기관(Network Management)	하나망 : hana.nm.kr
org	특수 사설 기관(Organization)	IEEE : www.ieee.org

-IP 주소의 개념

■ IP 주소는 4개의 십진수와 .(점)으로 표현하며, 실제로는 32비트로 이루어짐

■ 각 10진수의 숫자는 0에서 255까지 사용가능하며 256개의 숫자인 8비트가 필요

■ 그러므로 전체적으로 32비트가 필요

■ IP 주소 체계: IP 주소는 네트워크 번호와 그 네트워크에 접속되어 부여되는 호스트 번호로 구성.

■IP 주소 체계의 종류에는 A, B, C 클래스 3개로 분류되며, 첫 번째부터 세 번째 비트까지 번호를 할당하여 클래스를 구분.

-IP 주소 체계

■• A 클래스

■첫 번째 비트가 0인 주소이며, 주소의 범위는 1.X.X.X에서127.X.X.X까지다. 예를 들면, A 클래 스에서 64.X.X.X인 경우에 64.0.0.0 및 64.255.255.255은 특수한 목적으로 사용되며, 나머지 - 주소는 그 망 안의 호스트의 주소가 된다. 즉, 호스트의 주소의 개수는 16,777,214(256*256*256-2) 이다. 64.0.0.0은 서브망의 주소이다.

■• B 클래스

■첫 번째, 두 번째 비트가 각각 1, 0인 주소이며, 주소의 범위는128.0.X.X에서 191.255.X.X까지다. 예를 들면, B 클래스에서149.11.X.X인 경우에 149.11.0.0 및 149.11.255.255은 특수한 목적으로 사용되며, 나머지 주소는 그 망 안의 호스트의 주소가 된다. 즉, 호스트의 주소의 개수는 65,534(256*256-2) 이다. 149.11.0.0은 서브망의 주소이다.

■• C 클래스

■첫 번째, 두 번째, 세 번째 비트가 각각 1, 1, 0인 주소이며, 주소의 범위는 192.0.0.X에서 255.255.255.X까지다. 예를 들면, C 클래스에서 249.11.1.X인 경우에 249.11.1.0 및 249.11.1.255은 특수한 목적으로 사용되며, 나머지 주소는 그 망 안의 호스트의 주소가된다. 즉, 호스트의 주소의 개수는 254(256-2)이다. 249.11.1.0은 서브망의 주소이다.

■※ D 클래스

첫 번째, 두 번째, 세번째 네 번째 비트가 각각 1, 1, 1, 0인 주소이며, 나머지 28비트를 멀티캐스트용으로 사용하는 분류이다.

■※ E 클래스

첫 번째, 두 번째, 세번째 네 번째 비트가 각각 1, 1, 1, 1인 주소이며, 차후 사용을 위해 예약된 주소 분류이다.

-서브넷 주소

■서브넷 주소는 IP 주소를 네트워크 번호와 호스트 번호로만 구분하여 나누지 않고 [호스트 번호 부분을 서브넷 번호와 호스트 번호로 더욱 세분하여 나누는 방식

■이는 IP 주소의 비트를 더욱 효율적으로 사용하기 위해서 임

[그림 7-7] 클래스 B의 서브넷 적용 예

그림 7.6 클래스 B의 서브넷 적용 예

-서브넷 주소를 이용하는 이유

■외부 라우터에게 내부 네트워크 조직을 모르게 할 수도 있고, 라우팅 테이블의 크기를 줄이는 효과도 있음
■예를 들면, 클래스 B 주소 193.055 인 경우에 [그림 7-8]처럼 서브넷을 하게 되면 IP 주소가 193.055로 시작하는 호스트를 접근하기 위하여 외부 라우터는 IP 주소의 경로만 알면 되는 투명성을 제공하는 역할
■즉, 외부 라우터에서는 각 IP 주소 전부를 라우팅 테이블로 갖고 있을 필요 없이 1개의 193.055 주소만 알고 있어도 됨

[그림 7-8] 서브넷 주소 처리된 예

그림 7.7 서브넷 주소 처리된 예

-도메인 네임 서비스(DNS)
■도메인 네임 서비스(DNS, Domain Name System)는 인터넷 도메인명과 IP 주소와 대응시켜 주는 거대 규모의 분산 시스템을 의미
■예를 들면,인터넷 도메인명에서 IP 주소로의 변환을 해주는 프로토콜 등
-URL
■URL(Uniform Resources Locator)은 인터넷에서 자원의 위치를 통일적으로 표현하기 위한 주소
■웹 브라우저에서 URL을 입력하면 그 URL이 가리키는 웹 서버에 있는 하이퍼미디어들의 문서를 찾는 주소로 사용

7.3 인터넷의 각 계층별 프로토콜의 종류

-네트워크 접근 계층
■네트워크 접근 계층은 네트워크 매체와 인터페이싱에 대한 하드웨어의 세부 사항을 처리하며, 상위 계층의 데이터를 수용하여 이와 연결된 다른 네트워크로 전송
■즉, 네트워크인터페이스 카드(NIC)의 디바이스 드라이버 등 하드웨어와 관련된 프로그램이 있음
■여기서 전달되는 데이터를 프레임이라고 함
■대표적인 프로토콜의 종류에는 이더넷, FDDI, 토큰 링, X.25 등 여러 가지가 있음

5. 인터넷 계층

-인터넷 계층
■인터넷 계층은 발시지에서 목적지로 데이터를 전송하는 일을 처리
■즉, 주소 지정, 패키징(packaging), 라우팅(routing) 등의 기능을 제공
■여기에서의 프로토콜의 특징은 주소 지정은 하지만, 목적지의 호스트에서 성공적으로 정보를 받았다는 처리 과정이 없는 비연결형이며, 신뢰성이 없고, 오류 검사나 추적을 하지 않는다는 점
■패키징은 데이터에 헤더를 추가하는 것으로, 헤더에는 시작지의 IP 주소, 목적지의 IP 주소, 전송 프로토콜, 체크섬, 생존 시간 등의 정보가 포함
■발신지와 목적지 IP 호스트가 동일한 네트워크에 있다면 데이터그램은 목적지의 호스트로 바로

전송이 되지만 원격지의 네트워크에 있다면, 발신지와 목적지의 라우팅 테이블을 검색하여 최적의 경로를 찾고 설정. 여기서 전달되는 데이터를 데이터그램

■ 대표 프로토콜에는 IP, ICMP, ARP, RARP 등

-IP

■ IP(Internet Protocol)는 인터넷 계층에서 가장 중요한 프로토콜

■ 다양한 네트워크로 구성된 인터넷을 통하여 발신지 호스트로부터 목적지 호스트까지 데이터그램이 전송될 수 있도록 라우팅 기능을 수행

■ IP에는 오류의 보고, 상황 보고, 경로 제어를 위한 정보의 전달 기능 등은 포함되어 있지 않음

■ IP 헤더: IP 데이터그램의 형식은 [그림 7-9]. IP 데이터그램은 헤더와 데이터로 구성. 헤더 부분에는 다양한 정보를 포함.

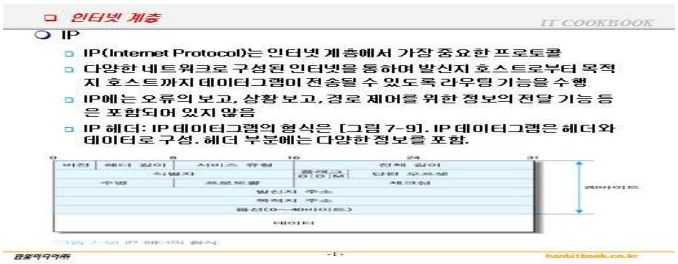


그림 7.8 IP 헤더의 형식

-IP 헤더의 항목

표 7.3 IP 헤더의 항목

[표 7-3] IP 헤더의 항목

항목	길이	내용
버전(Version)	4	IP 헤더 형식을 나타낸다. 현재는 4이고 차세대는 6이다. 4는 IPv4를 의미하며, 6은 IPv6을 의미한다.
헤더 길이 (Header Length)	4	헤더 길이는 4바이트(또는 옥텟, Octet)의 배수로 나타낸다. 선택 항목을 제외하면 20바이트(20Octet=5×4)다.
서비스 유형(TOS, Type Of Service)	8	우선순위, 지연시간 처리 능력, 신뢰성 등 바람직한 QoS(Quality of Service)를 표시한다. 총 8비트 중에서 상위 3비트는 사용하지 않고, 나머지 5비트 중 4비트는 설정하여 사용하며, 마지막 비트값은 0으로 지정한다.
전체 길이 (Total Length)	16	IP 데이터그램의 총 길이며, 데이터 부분의 시작 위치를 명시한다. IP 데이터그램의 최대 길이는 65,535바이트며, 최소 길이는 576바이트(512+64(프로토콜 오버헤드))이다.
식별자 (Identification)	16	각 데이터그램을 식별하며, IP 단편화에 이용된다.
플래그(Flag)	3	단편화와 관련된 항목이며, 단편화 여부와 마지막 조각인지를 표시한다.
단편 오프셋(FO, Fragment Offset)	13	단편의 시작 바이트를 8로 나눈 값이 저장되며, 데이터 항목의 시작 위치를 표시한다.
수명 필드(TTL, Time To Live)	8	데이터그램이 활동할 수 있는 최대 시간을 나타내며, 초단위로 잰다. 이 항목이 0가 되면 타이머는 완료된다. 또한 통과할 수 있는 라우터의 수를 제한한다.
프로토콜(Protocol)	8	IP로 데이터를 보낸 프로토콜을 명시한다.
체크섬	16	IP 데이터그램의 오류를 검사하기 위한 데이터 부분을 제외한 헤더 부분의 검사합이다.
발신지 주소	32	데이터그램을 송신한 장치의 논리적인 주소다.
목적지 주소	32	데이터그램을 수신한 장치의 논리적인 주소다.
옵션		옵션(경로 설정, 정렬, 타이밍 등)이 필요시 사용하며 일반적으로는 잘 사용하지 않는다.

-IP 라우팅

■IP 라우팅(routing): IP 라우팅은 IP 패킷을 송신지에서 목적지로 보내기 위해 패킷을 전송할 경로를 직접 연결하지 않고 중간에 여러 노드를 경유하여 연결 설정하는 기능

■라우터(router): 라우터(router)는 라우팅 기능을 수행하는 장비

■라우팅 프로토콜(protocol)과 라우팅 테이블(table): 라우터가 경로를 결정하기 위해 사용하는 규칙을 라우팅 프로토콜. 라우팅은 경로 결정과 스위칭이라는 두 가지 기능으로 구성

■이렇게 해서 결정된 경로는 라우팅 테이블이라는 곳에 저장. 라우팅 프로토콜에 따라 한 번 결정한 경로를 계속 사용하는 경우도 있지만, 대부분은 결정한 경로가 유효한지 계속 확인

■만약 특정 경로가 다운(down)되면 또 다른 경로를 찾음

■더 좋은 경로를 찾으면 현재의 경로를 새 것으로 대체함

-IPv6(Internet Protocol Version 6)

■IPv4의 한계와 IPv6의 출현 배경: IPv4(Internet Protocol Version 4)는 지난 약 30년 동안 가장 광범위하게 사용해 온 주소 체계이다. 그러나 주소의 표현 범위가 32비트이기 때문에 인터넷 사용자의 급속한 증가에 비해서 주소의 표현에 있어서 한계를 갖는다. 즉, 주소 할당 공간이 부족하고, 주소 설정이 어려우며, 보안 대책 등이 미흡

■IPv6의 주소 공간: IPv6의 주소 공간은 128비트이며, 32비트인 IPv4의 주소 공간에 비해 많이 확대되고 있음

■예) 3122: FFAB: 1234: 3120: 1111: DCDD: 2241: 0099

■IPv6의 추진 조직: IPv6은 1990년대 초에 인터넷 기술 작업반(IETF, InternetEngineering Task Force)에서 연구와 표준화 작업을 수행하여 오고 있음

■IPv6의 특징: IPv6의 주소 공간은 128비트이며, 32비트인 IPv4의 주소 공간보다 많은 확대를 하고 있음. IPv4에 있는 Header Length 항목을 포함하지 않으며, 항상 헤더의 길이를 항상40 바이트로 고정되어 있으므로 헤더를 처리하는 소프트웨어의 최적화가 쉬움. 또한 유니캐스트, 애니캐스트, 멀티캐스트의 3가지 형태의 주소에 관한 규칙을 가지고 있음.

-IPv6의 헤더 구조

[그림 7-12] IPv6의 헤더 구조

그림 7.9 IPV6의 헤더 구조

-IPv6 헤더의 항목(field)

표 7.4 IPV6 헤더의 항목

[표 7-4] IPv6 헤더의 항목

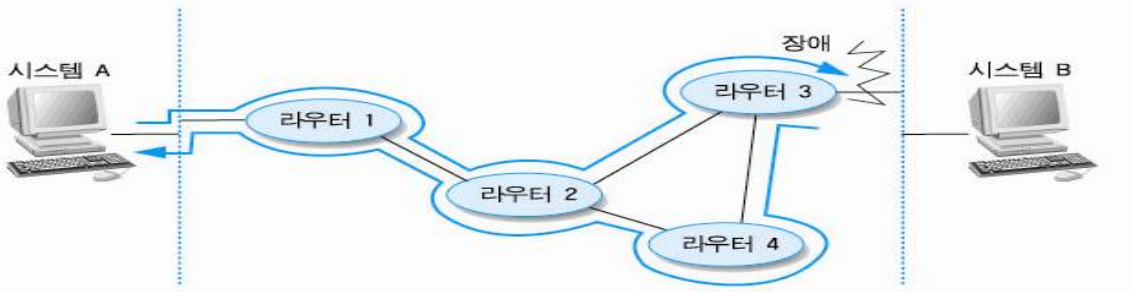
항목	길이	내용
버전(Version)	4	프로토콜의 버전을 표시하며, 값은 고정값인 6이다.
우선순위(Priority)	8	우선순위를 표시한다.
흐름 레벨(Flow Label)	20	송신지와 수신지의 고유 특성과 요구 사항을 설정하기 위해 사용한다.
유료 부하 길이 (Payload Length)	16	40바이트 다음 바이트의 정보를 알려준다.
다음 헤더(Next Header)	8	IPv6의 확장 헤더 또는 TCP/UDP처럼 상위 계층 헤더의 종류를 표시한다.
홉 한계(Hop Limit)	8	패킷이 영원히 존재하는 것을 방지하며, 값이 0이면 폐기한다.
발신지 주소 (Source Address)	128	발신지의 주소를 표시한다.
목적지 주소 (Destination Address)	128	목적지의 주소를 표시한다.

-ICMP

■ ICMP(Internet Control Message Protocol)에는 오류의 보고, 상황 보고,경로 제어를 위한 정보의 전달 기능 등이 있음

■ ICMP의 예는 [그림 7-13]과 같음.

-시스템 A에서 시스템 B로 메시지를 전달하려고 하는데,라우터 3는 경로 설정표가 잘못되어 데이터그램을 시스템 B에 전달할 수 없음. ICMP 메시지가 원래 출발지인 시스템 A로 되돌려 보내짐.



[그림 7-13] ICMP의 예

그림 7.10 ICMP의 예

-ICMP

■ ICMP 메시지의 캡슐화: ICMP 메시지는 인터넷과 라우터를 거쳐 운반되어야 하므로 IP에 의해 캡슐화되어야 함.

■ ICMP 메시지가 IP에 의해 캡슐화되더라도 ICMP는 상위 계층 프로토콜로 간주하지 않음.

[그림 7-14] ICMP 메시지의 캡슐화

그림 7.11 ICMP메세지의 캡슐화

[그림 7-15] ICMP 메시지의 형식

그림 7.12 ICMP 메시지의 형식

표 7.5 ICMP헤더의 항목

[표 7-5] ICMP 헤더의 항목

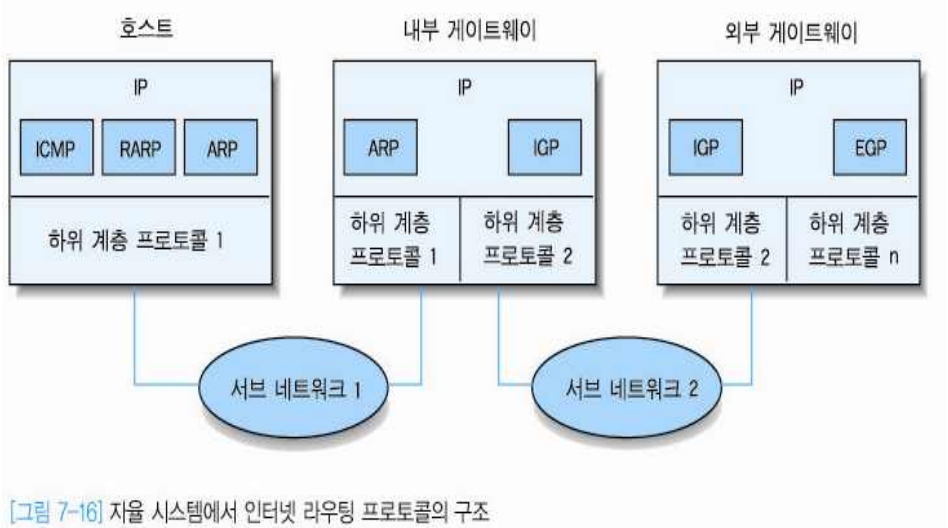
항목	길이	내용
유형(Type)	8	ICMP 메시지 종류를 나타낸다.
코드(Code)	8	각 메시지 유형에 대한 코드 값을 나타낸다(0~5).
체크섬(Checksum)	16	ICMP 메시지 자체(헤더+데이터)에 대한 오류를 검사하는 필드다.
나머지 헤더	32	타입과 코드에 따라 달라지는 부분이다.

-IGMP(Internet Group Message Protocol)

- IGMP(Internet Group Message Protocol): 멀티캐스팅 기능을 수행하는 프로토콜
- 즉, 네트워크의 멀티캐스트 트래픽을 자동으로 조절하고 제한하며 수신자 그룹에게 메시지를 동시에 전송하는 데 사용.
- 멀티캐스트(multicast): 하나의 송신 노드가 네트워크에 연결된 하나 이상의 수신 노드에 데이터를 전송하는 경우. 이때, 송신 노드는 수신될 노드를 미리 정한다. 전자우편 서비스를 할 때 주소록 등을 미리 등록하여 보내는 방식이 멀티캐스트의 대표적인 예.
- IGMP와 멀티캐스트의 비교: IGMP는 사용자와 라우터와의 관계이고, 멀티캐스트 라우팅은 라우터에서 라우터로의 경로 설정을 말함

-인터넷 라우팅 프로토콜

- 인터넷에는 수많은 네트워크가 서로 연결되어 있음. 여기서 네트워크 내부의 라우팅이나 네트워크 관리를 독자적인 방식으로 운영하는 주체를 자율시스템(autonomous system)이라고 함
- 자율 시스템의 구성요소들은 각 라우팅 정보를 저장 관리하며, 이러한 정보를 이용하는 프로토콜을 인터넷 라우팅 프로토콜
- 또한 자율 시스템 내부에 위치한 게이트웨이를 내부 게이트웨이, 자율 시스템을 연결하는 게이트웨이를 외부 게이트웨이
- 내부 게이트에서 동작하는 라우팅 프로토콜을 내부 게이트웨이 프로토콜(IGP), 외부 게이트에서 동작하는 라우팅 프로토콜을 외부 게이트웨이 프로토콜(EGP)



[그림 7-16] 자율 시스템에서 인터넷 라우팅 프로토콜의 구조

그림 7.13 자율 시스템에서 인터넷 라우팅 프로토콜의 구조

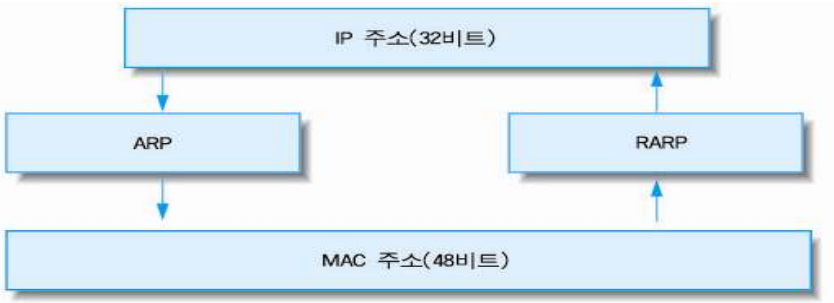
-인터넷 라우팅 프로토콜의 종류

■주소 결정 프로토콜(ARP): IP 주소를 NIC의 물리적 하드웨어 주소인 이더넷 주소로 변환하는 프로토콜. 즉, IP와 관련된 LAN 카드의 물리 주소를 알아내는 프로토콜이며, ARP 기능을 통해서 알 수 있는 것은 스위치 하단에 실제로 동작 중인 단말의 IP, MAC 주소를 알 수 있음. ARP는 RFC 826 규격.

■역주소 결정 프로토콜(RARP): NIC의 물리적 하드웨어 주소인 이더넷 주소를 IP 주소로 변환하는 프로토콜. RFC 903 규격.

■내부 게이트웨이 프로토콜(IGP): 내부 게이트웨이와 외부 게이트 상에서 위치하며, 자율 시스템내부에서 작동하는 프로토콜.

■외부 게이트웨이 프로토콜(EGP): 외부 게이트에 위치하며, 서로 다른 자율 시스템 간에 작동하는 프로토콜



[그림 7-17] ARP와 RARP의 기능

그림 7.14 ARP와 RARP의 기능

6. 전송 계층

■포트를 사용한 두 종단 호스트 간에 데이터 전달을 담당. 대표적인 프로토콜에는 TCP(Transmission Control Protocol)와UDP(User Datagram Protocol)가 있음.

■TCP: TCP(Transmission Control Protocol)는 두 종단 간에 연결을 설정한 후에 데이터를 8비트의 바이트 스트림으로 교환하는 연결형(Connection-Oriented) 프로토콜

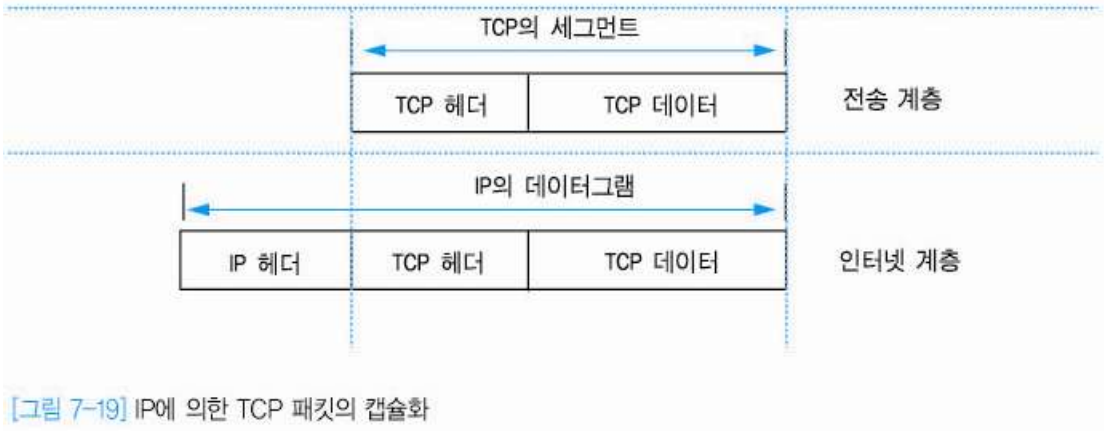
■TCP와 IP의 도메인의 비교: [그림 7-15]

[그림 7-18] TCP와 IP의 도메인 비교

그림 7.15 TCP와 IP의 도메인 비교

-전송 계층

■TCP의 캡슐화: TCP 패킷은 IP에 의해 [그림 7-16]처럼 캡슐화되어 운반. 이는 인터넷과 라우터를 거쳐 전달되기 때문.



[그림 7-19] IP에 의한 TCP 패킷의 캡슐화

그림 7.16 IP에 의한 TCP 패킷의 캡슐화

-TCP의 세그먼트의 형식: [그림 7-17]

[그림 7-20] TCP의 세그먼트 형식

그림 7.17 TCP의 세그먼트 형식

-TCP 헤더의 항목(field)

표7.6 TCP 헤더의 항목에 대한 설명

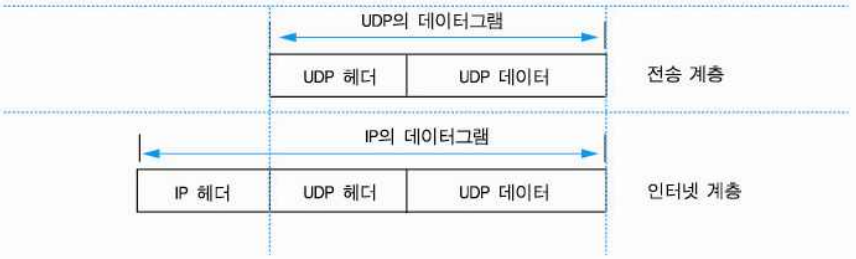
[표 7-6] TCP 헤더의 항목에 대한 설명

항목	길이	내용
송신지 포트(Source Post)	16	세그먼트를 보낸 송신지 호스트의 프로세스에 할당된 포트 번호
수신지 포트(Destnation Post)	16	세그먼트를 받는 수신지 호스트의 프로세스에 할당된 포트 번호
순서 번호 (Sequence Number)	32	세그먼트에 포함된 데이터의 첫 번째 바이트에 부여된 번호를 나타낸다. TCP는 신뢰성 있는 스트림 전달 프로토콜이므로 전달되는 바이트마다 번호를 부여한다. 이 번호는 난수 발생기를 사용하여 초기 순서 번호를 만들며, 각 방향에 따라 다른 번호가 사용된다. 순서 번호는 목적지 TCP에 세그먼트의 첫 번째 바이트가 이 순서 번호에 해당되는 바이트라는 것을 알려 준다.
수신 확인 번호 (Acknowledge Number)	32	상대편 호스트에서 받고자 하는 바이트의 번호를 정의한다.
헤더 길이(HLEN)	4	TCP 헤더의 길이를 4바이트 워드 개수로 표시한다.
예약(Reserved)	6	차후에 사용하기 위해 예약된 필드다.
플래그 비트	6	6개의 서로 다른 제어 비트를 표시한다. – URG : 긴급 플래그 – ACK : 수신 확인 플래그 – PSH : 푸시 플래그 – RST : 리셋 플래그 – SYN : 동기화 플래그 – FIN : 종료 플래그
윈도우 크기	16	송수신측의 버퍼의 크기다. 이 항목의 크기가 16비트이므로 최대 크기는 65,5350이다.
체크섬(Checksum)	16	데이터를 포함한 세그먼트 전체의 오류를 검사하기 위한 필드다.
긴급 포인터 (Urgent Pointer)	16	긴급 데이터를 우선적으로 처리할 것을 수신측에 알리기 위한 필드다.
옵션	32	최대 40바이트의 선택 정보가 가능하며, 수신지에 추가 정보를 전달하기 위하여 사용된다.

-UDP

■ UDP(User Datagram Protocol): 두 종단 간에 연결을 설정하지 않고 데이터를 교환하는 비연결형(Connectionless) 프로토콜

■ UDP의 특징: UDP는 TCP와는 달리 비연결성을 가지고 있어 수신측이 제대로 도착했는지의 확인 여부를 보장하지 않는 비신뢰성 서비스. 사용자 데이터를 데이터그램에 포함하여서 전송



[그림 7-23] IP에 의한 UDP 패킷의 캡슐화

그림 7.18 IP에 의한UOP 패킷의 캡슐화

[그림 7-24] UDP의 데이터그램 형식

그림 7.19 UDP의 데이터그램 형식

[표 7-7] UDP 헤더의 항목

필드	길이	내용
송신지 포트(Source Post)	16	데이터그램을 보낸 송신지 호스트의 프로세스에 할당된 포트 번호
수신지 포트(Destnation Post)	16	데이터그램을 받는 수신지 호스트의 프로세스에 할당된 포트 번호
전체 길이(Total Lergth)	16	헤더와 데이터를 합한 전체 사용자 데이터그램의 전체 길이로 0~65,535의 범위를 갖는다.
체크섬(Checksum)	16	데이터그램의 헤더와 데이터 전체의 오류 검사를 위해 사용한다.

[표 7-8] TCP와 UDP의 특징 비교

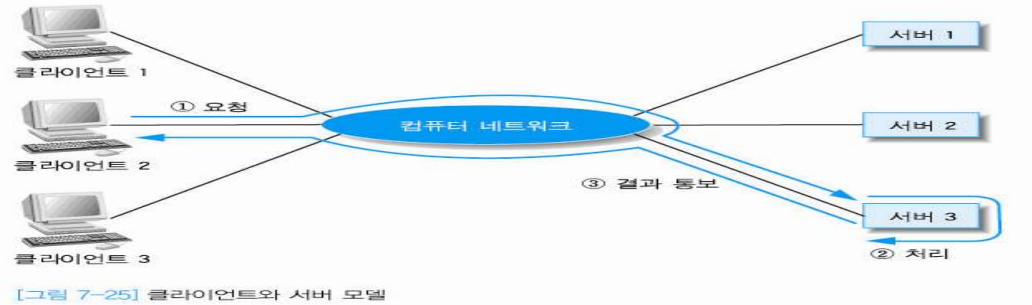
프로토콜 / 기능 및 항목	TCP	UDP
데이터의 전송 단위	세그먼트	블록 형태의 데이터그램
서비스의 형태	연결형	비연결형
수신 순서	송신 순서와 동일	송신 순서와 불일치
오류 제어 및 흐름 제어	있음	없음

7. 응용 계층과 인터넷 서비스

-클라이언트 및 서버 모델

■클라이언트 및 서버 모델 환경에서는 클라이언트, 서버 및 네트워크가 연결되어 있음

■여기서 클라이언트는 서버에게 작업 요청을 하는 장비나 프로세스이며, 서버는 클라이언트의 요청을 받아 작업을 처리하거나 그 결과를 클라이언트에게 통보하는 장비나 프로세스다.즉, 클라이언트와 서버의 협동 처리(cooperative processing)를 의미



[그림 7-25] 클라이언트와 서버 모델

그림 7.20 클라이언트와 서버 모델

-HTTP

■ HTTP(Hypertext Transfer Protocol)는 인터넷에서 하이퍼텍스트(hypertext) 문서를 교환하기위하여 사용되는 통신 규약

■ 하이퍼텍스트는 문서 중간 중간에 특정 키워드를 두고 문자나 그림을 상호 유기적으로 결합하여연결시킴으로써, 서로 다른 문서라 할지라도 하나의 문서인 것처럼 보이면서 참조하기 쉽도록 하는 방식

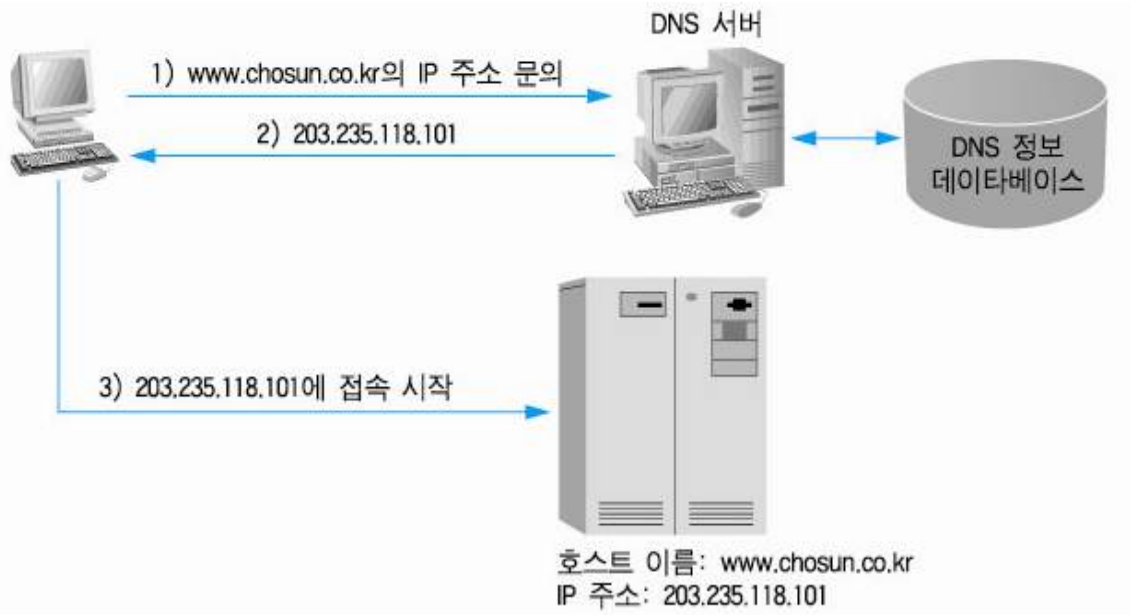
■ HTTP는 1989년 팀 버너스 리(Tim Berners Lee)에 의해 처음 설계되어 인터넷을 통한 월드와이드 웹(WWW, World-WideWeb) 기반에서 전 세계적인 정보공유를 이루는데 큰 역할

■ HTTP의 첫 번째 버전은 인터넷을 통하여 가공되지 않은 데이터를 전송하기 위한 단순한 프로토콜이었으나, 데이터에 대한 전송과 요구·응답에 대한 수정 등 가공된 정보를 포함하는 프로토콜로 개선

■ 인터넷 주소를 지정할 때 'http://www....'와 같이 하는 것은 www로 시작되는 URL인 인터넷 주소에서 하이퍼텍스트 문서의 교환을 http 통신규약으로 처리하라는 뜻

-HTTP

■ HTTP의 동작 과정을 예를 들면, IP주소가 ‘www.chosun.co.kr'인 서버 내에 폴더(디렉토리)인 /ken/test.html의 test.html 문서를 클라이언트에 있는 웹브라우저를 통하여 보여주는 과정



[그림 7-26] 도메인명의 IP 주소로의 변환 과정의 한 예

그림 7.21 도메인명의 IP 주소로의 변환 과정의 한 예

-FTP

■ FTP(File Transmission Protocol)는 파일을 효율적으로 주고받기 위한 파일 전송 프로토콜.

■ 인터넷을 통하여 어떤 한 컴퓨터에서 다른 컴퓨터로 파일을 송수신할 수 있도록 지원하는 방법과 그런 프로그램을 통칭하기도 함.

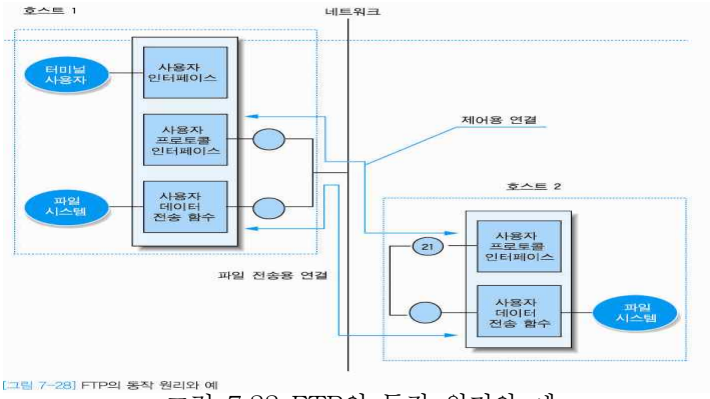


그림 7.22 FTP의 동작 원리와 예

-텔넷

- Telnet(Teletype network)은 원격지에서 컴퓨터를 이용한 가상 단말 기능을 구현하기 위한 프로토콜
- 원격지에 위치한 호스트 컴퓨터를 마치 사용자의 로컬 컴퓨터처럼 사용
- Telnet의 동작 원리와 예: [그림 7-23]

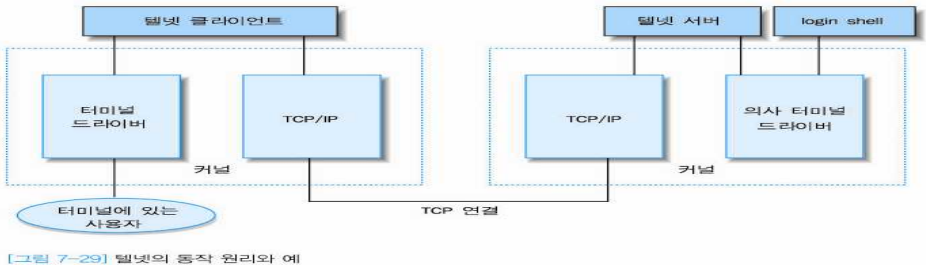


그림 7.23 텔넷의 동작 원리와 예

-SMTP

- SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)은 전자 메일 서비스(E-mail Service)를 위한 프로토콜
- SMTP의 특징: SMTP는 하위 계층에 TCP 프로토콜을 사용하며, 전자 메일을 위해서 사용자 에이전트(user agent) 및 메시지 전송 에이전트(MTA, Message Transfer Agent)를 사용. 또한 전자 메일 사용자와는 직접 관계가 없고, 전자 메일 메시지가 통과하는 로컬 메인 시스템과만 정보를 교환

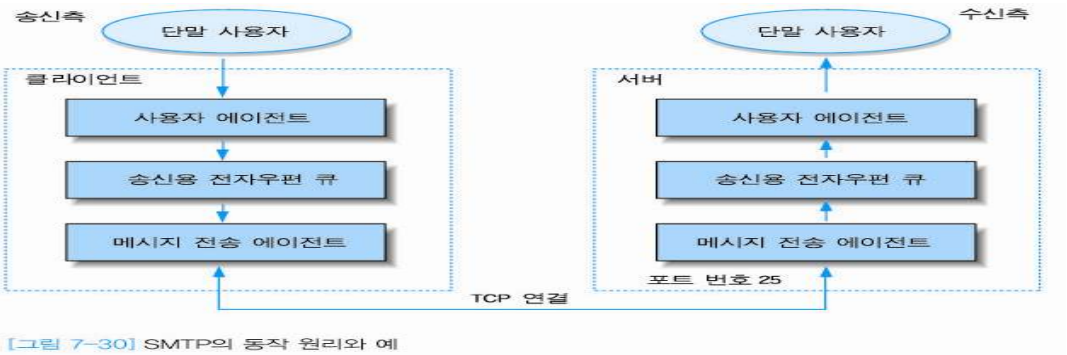


그림 7.24 SMTP의 동작 원리와 예

-SNMP

■ SNMP(Simple Network Management protocol)은 인터넷에서 네트워크를 관리하기 위한 프로토콜이며, 네트워크의 관리 정보를 교환하는 데 사용

■ SNMP의 특징: 다른 응용 계층의 프로토콜은 일반 사용자를 위한 프로토콜이지만, SNMP는 네트워크를 관리하기 위한 프로토콜. 또한, 단지 관리자 프로세스와 관리 프로세스 간에 정보를주고받을 수 있는 기능만 지원하며, 자신을 통과하는 관리 정보(management information)는 알 수 없음. SNMP는 하위 계층이 UDP 프로토콜을 이용.

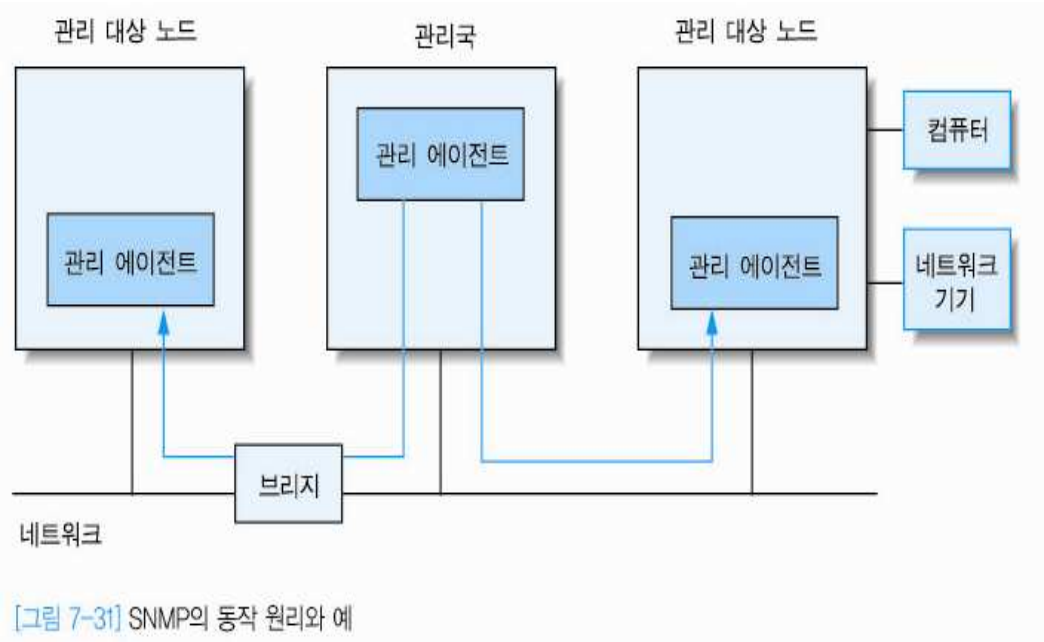


그림 7.25 SNMP의 동작 원리와 예

제8장 이동 통신과 다양한 정보통신망 서비스

학습목표

- 다양한 정보통신망의 개념과 서비스의 종류를 이해한다.
- 무선 통신의 개념, 전파의 종류 및 이용 분야에 대해 학습한다.
- 이동 통신의 개념, 분류, 진화 과정 및 종류에 대해 학습한다.
- 마이크로파의 개념에 대해 학습한다.
- 라디오파의 개념, 마이크로파와 라디오파의 차이점에 대해 학습한다.
- 위성 통신의 개념, 구성, 역사, 종류, 주파수 대역, 활용 분야에 대해 학습한다.
- 지능망의 정의 범위, 구조, 출현 배경에 대해 학습한다.
- xDSL의 개념, 전송원리, 역사 및 변조 방식에 대해 학습한다.
- VAN의 개념, 서비스, 등장 배경, 필요성 및 계층 구조에 대해 학습한다.
- 정보통신 보안의 개념, 필요성, 크래커와 불법 공격의 개념, 보안 기술에 대해 학습한다.

8.1 다양한 정보통신망과 서비스의 개요

-다양한 정보 통신망과 서비스의 종류

[그림 8-1] 다양한 정보통신망과 서비스

그림 8.1 다양한 정보통신망과 서비스

8.2 무선 통신

-무선 통신

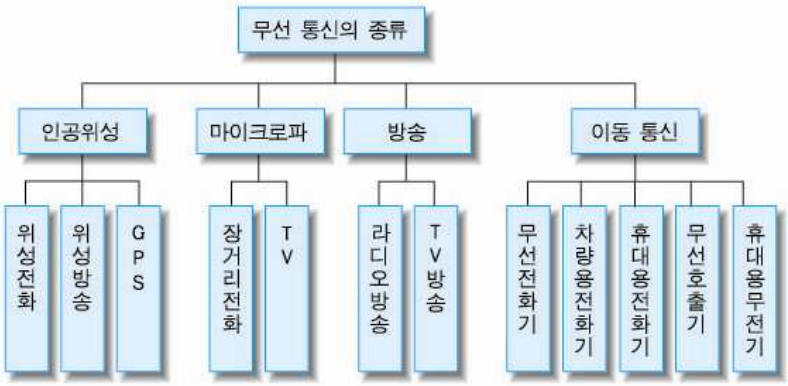
■무선 통신: 물리적인 회선을 이용하지 않고 지구 대기에서 전자기파(electro-magnetic wave))를 이용해 데이터를 전송하는 비유도체인 무선 선로를 이용. 전자기파를 이용할 때는 신호의 주파수와 대역폭이 전기적인 특성을 결정짓는 요인이 되고 이 전자기파는 전파라고도 함

표 8.1 무선통신에서 사용하는 주파수 대영 분류

[표 8-1] 무선 통신에서 사용하는 주파수 대역 분류

주파수	대역 구분	용도
3~30KHz	음성파(VLF)	군용 선박 통신
30~300KHz	장파(LF)	무선 항해, 장거리 고정국 통신
300KHz~3MHz	중파(MF)	표준 방송(AM)
3MHz~30MHz	단파(HF)	항공, 선박, 아마추어 무선
30MHz~300MHz	초단파(VHF)	FM 방송, 대륙간 통신, 이동 통신, 상업 아마추어 무선
300MHz~3GHz	극초단파(UHF)	TV 방송, 휴대용 전화기,차량 전화기
3GHz~30GHz	초고주파(SHF) 마이크로웨이브	위성 통신, 레이더
30GHz~300GHz	극초고주파(EHF) 밀리미터파	미래 통신, 특수 통신

-무선 통신을 이용한 응용 분야



[그림 8-2] 무선 선로의 응용 분야

그림 8.2 무선 선로의 응용 분야

8.3 이동 통신

-이동 통신(Mobile Telecommunication)

■ 이동 통신(Mobile Telecommunication): 항공기•선박•열차•자동차처럼 움직이는 대상과 일반전화간의 통신이나 이동체 상호간의 무선 통신. 이동체 통신이라고도 하며 고정통신과 반대되는 개념.

■ 통신기기에 의한 이동 통신의 분류: [표 8-2]

■ 서비스에 의한 이동 통신의 분류: [표 8-3]

표 8.2 통신기기와 서비스에 따른 이동 통신의 분류

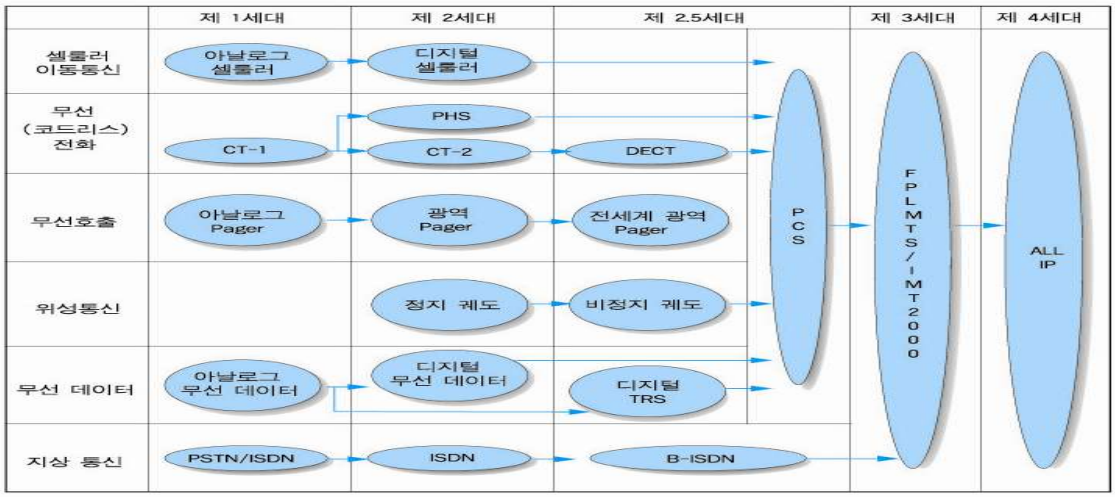
[표 8-2] 통신기기와 서비스에 따른 이동 통신의 분류

통신기기에 따른 분류	고정국용	위성 통신(양방향성)	
		방송(단방향성)	
	이동국용	개인 휴대용	휴대 전화기(양방향성)
			무선호출기(단방향성)
		차량용	
		선박용	
		항공기용	
서비스에 따른 분류	공중용	육상 이동 통신	휴대용 전화, 차량용 전화
			고속버스 · 열차 공중전화
			무선호출기
			무선 전화기
			휴대용 무전기
		해상 이동 통신	선박 전화
			해상 위성 전화
			항만 관리 전화
		항공 이동 통신	항공기 공중 전화
			공항 무선 전화
	사설용	주파수 공용 육상 이동 통신	
		개인용 무선 이동 통신	
		아마추어 무선	
		기타(재해, 복지용, 구내 이동 통신)	

1. 이동 통신 서비스의 진화 과정

-이동 통신 서비스의 진화 과정

■ 관점에 따라 다를 수 있지만, 여기서는 제 1세대, 제 2세대, 제 2.5세대, 제 3세대, 제 4세대로 구분. 셀룰러 이동 통신, 무선 전화, 무선 호출 등의 경계 구분은 2.5 세대 이후부터 사라지기 시작.



[그림 8-3] 이동 통신의 진화 과정

그림 8.3 이동 통신의 진화 과정

2. 셀룰러 이동 통신

-아날로그 셀룰러 시스템

■아날로그 셀룰러 시스템: 전체 서비스 지역을 셀이라는 소규모의 서비스 영역으로 분할하고 각 셀 내에서 사용할 일정한 무선 채널을 할당. 하나 또는 그 이상의 셀에 기지국(BS)을 두고, 이 기지국들은 하나의 이동 통신 교환기(MSC)와 연결.각 셀 내에 설치된 무선 기 지국(cell site)들을 교환 시스템에서 집중 제어하며, 셀룰러 교환기는 공중 전화망(PSTN)으로 연결. 셀들이 동일한 주파수를 사용할 수도 있지만, 인접한 셀은 동일한 주파수를 사용할 수 없음. 가입자는 셀을 이동하면서 통화를 계속 할 수 있게 하는 방식.

■아날로그 셀룰러 시스템의 등장 배경: 아날로그 셀룰러 이동 통신은 1958년 벨(Bell) 연구소에서 제안하였으며, 800MHz 대역을 사용하며, 1970년대에 벨 연구소에서 AMPS(Advanced Mobile Phone Service)를 개발.

-아날로그 셀룰러 시스템의 종류

■아날로그 셀룰러 시스템에는 AMPS, NMT, TACS 및 JTACS 등이 있음.

■AMPS는 1983년 미국에서 서비스를 시작. 이어 NMT(Nordic Mobile Telephone)는 북유럽을 중심으로 하는 방식이고, TACS(Total Access Communication System)는 영국 등에서 사용. 그리고 JTACS(Japanese Total Access Communication System)는 일본에서 사용하는 방식. 우리나라는 AMPS 방식을 사용하였고 1984년에 서비스를 개시.

표 8.3 아날로그 셀룰러 시스템의 특징 비교

[표 8-3] 아날로그 셀룰러 시스템의 특징 비교

종류	사용 국가	주파수 대역(MHz)		변조 방법	채널 대역폭
		하향	상향		
AMPS	미국 중심	869~894	824~849	FM±12KHz	30
NMT	북유럽 중심	935~960	890~915	FM±4.7KHz	25
TACS	영국 중심	935~950	890~905	FM±9.5KHz	25
JTACS	일본 중심	925~940	870~885	FM±5KHz	25

-아날로그 셀룰러 시스템의 주파수 재활용 기술 - FDMA

■주파수 재활용을 위해 주파수 분할 다중 접속(FDMA, Frequency Division Mulitplexing Access) 방식을 사용. 주파수 분할 다중 접속(FDMA) 방식은 이동 통신망의 단말기와 기지국 사이에 주파수 분할 다중화 방식(FDM, Frequency Division Mulitplexing)을 적용.

그림 8.4 FDM 방싱

-디지털 셀룰러 시스템

■이동 통신의 구성요소: 이동 통신은 [그림 8-5]처럼 서비스의 종류에 따라 이동 단말기, 기지국, 이동 통신 교환기, 홈 위치 등록기, 방문자 위치 등록기, 운용 보전국 등으로 구성되며, 이들 사이에 제어 신호 교환은 SS No.7 공통선 신호망을 사용.

■이동 통신의 동작 원리: 이동 통신망에는 관할 등록 지역(RA, Registration Area)인 셀(cell)로 나누어 무선 채널을 효율적으로 활용할 수 있음. 하나 또는 그 이상의 셀에 기지국(BS)을 두고, 기지국들은 하나의 이동 통신 교환기(MSC)와 연결된다. 이동 통신 교환기(MSC)에는 가입자 정보를 일시적으로 저장하는 데이터베이스인 방문자 위치 등록기(VLR, Visitor Location Register), 영구적으로 저장하는 데이터베이스인 홈 위치 등록기(HLR, Home Location Register)가 있음.

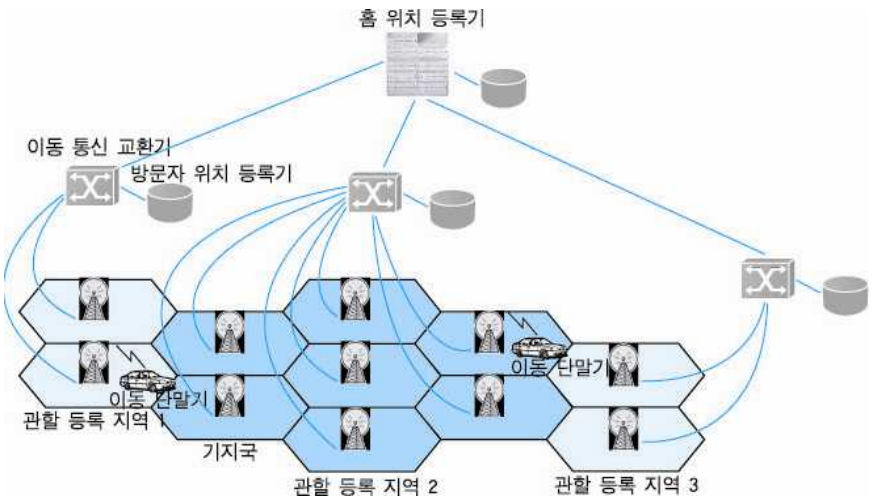


그림 8.5

-디지털 셀룰러 시스템

■이동 통신과 유선 통신의 연동: [그림 8-6].

■일반 유선 전화 가입자가 이동 통신 가입자에게 전화할 경우에, 일반 전화 가입자가 접속된 일반 전화 교환국은 착신 번호가 시작되는 것을 확인하고 이동 전화 가입자에게 전달하기 위하여 이동 전화망의 이동전화 관문 교환국으로 신호를 전달한다. 이동 전화 관문 교환국은 요청된 이동 전화 가입자가 항상 이동하고 있으므로 어떤 교환국 및 기지국 서비스 지역에 있는지를 확인하기 위하여 홈 위치 등록기(HLR)에 문의한다. 홈 위치 등록기는 사전에 등록된 이동전화 가입자의 전화번호인 이동 통신 가입자의 위치를 확인하여 이동 전화 관문국에 정보를 제공하고, 이동 전화 교환국은 이동 전화가 위치하고 있는 교환국과 기지국으로 신호를 전달하여 이동 통신 가입자가 신호를 받게 된다. 이후 서로 신호를 주고 받아 통화하게 된다.

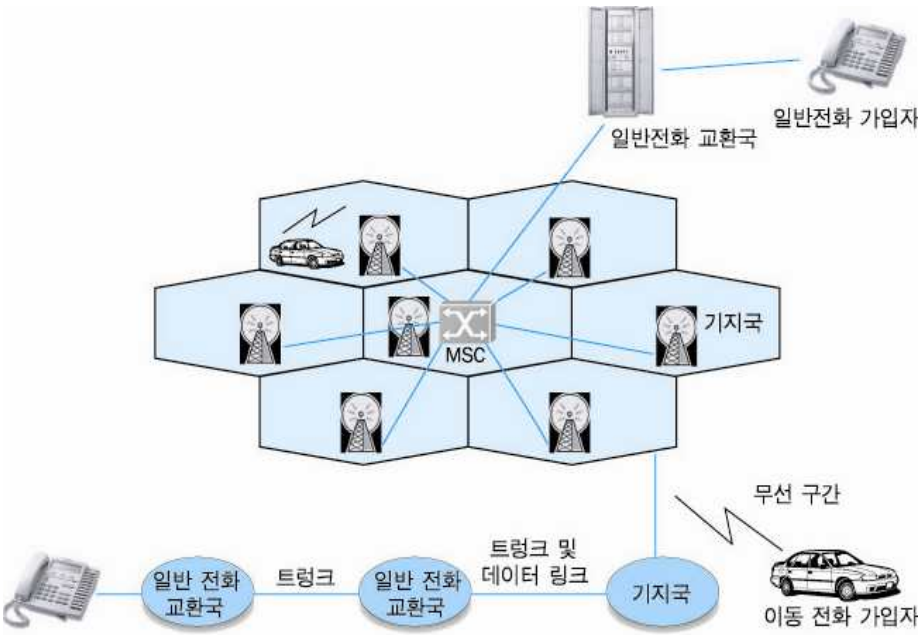


그림 8.6

-디지털 셀룰러 시스템

■디지털 셀룰러 시스템의 등장 배경: 이동 통신 서비스의 수요가 급격히 증가하고, 아날로그 방식의 용량 한계 및 각 방식의 연동이 불가능함에 따라 디지털 셀룰러 시스템의 개발과 표준화 진행.

■디지털 셀룰러 시스템의 종류: 디지털 셀룰러 시스템의 종류에는 IS-54, GSM, PDC 등이 있다. IS-54(Interim Standard-54)는 1992년부터 미국에서 채택한 방식이며, AMPS 제어 채널 규격을 그대로 수용하고, TDMA를 기반. GSM(Group Special Mobile)은 유럽 중심의 방식이며 1993년부터 상용 서비스를 시작. PDC(Personal Digital Cellular) 방식은 일본에서 채택한 방식.

■주파수의 재활용 기술 - TDMA, CDMA 현재 채택하고 있는 통신 기술인 셀룰러(Cellular) 이동 통신은 주파수의 재활용 기술을 이용. 디지털 셀룰러 시스템에서는 시분할 다중 접속(TDMA) 또는 코드 분할 다중 접속(CDMA) 방식을 사용. 1989년 세계 표준 방식으로 시분할 다중 접속 방식을 채 택. 1990년대 이후 이동 통신 수요가 증가하면서 이동 통신의 회선 용량과 서비스를 증진시킬 수 있는 코드 분할 다중 접속 방식의 활용 방안에 대한 연구가 활발하게 진행.

-다중 접속 방식의 특징과 장단점

표 8.4 다중 접속 방식의 특징과 장단점

[표 8-4] 다중 접속 방식의 특징과 장단점

종류	특징	장점	단점
FDMA	- 가입자 신호는 주파수 영역에서 구분함 - 연속 전송이 가능 - 주파수 대역의 일부를 이용	- 수신기 구조가 간단 - 할당된 주파수 대역의 일부를 이용하므로 대역폭 낭비가 없음	- 용량이 작고 통화 품질이 나쁨 - 대역폭의 낭비가 큼 - 전력 소모가 많음 - 주파수 계획 필요
TDMA	- 가입자 신호는 시간 영역에서 구분함 - 전송을 해당 슬롯에서만 가능 - 전체 대역을 모두 사용	- 통화 품질이 비교적 우수 - 용량이 비교적 큼 - 전력 소모량이 적음	- 수신기 구조가 비교적 복잡 - 주파수 계획 필요
CDMA	- 가입자 신호는 코드 영역에서 구분함 - 연속 전송이 가능 - 전체 대역을 모두 사용	- 통화 품질이 우수 - 용량이 가장 크며, 용량 조정이 가능 - 전력 소모량이 적음 - 주파수의 계획이 거의 필요 없음	- 수신기 구조가 매우 복잡 - 전력 제어 필요 - 트래픽 제어 필요

-핸드오프(Hand off)

■다른 셀로 이동할 때 현재의 통화 채널을 자동적으로 전환해주는 방식

3.무선(코드리스) 전화

-CT-1(Cordless Telephone-1)

■아날로그 무선 전화 방식이며, 일반 가정에서 무선 전화기로 사용. CT-1은 46~49Hz의 대역폭을 사용하며, 통화 범위는 50~100m. 사용 범위가 극히 제한되고 통화 품질 저하 및 보안 문제등의 단점.

-CT-2(Cordless Telephone-2)

■가정 내에서는 무선 전화기, 가정 외에서는 휴대용 전화기, 사무실 등에서는 구내 전화로 사용 가능하도록 한 디지털 방식

-CT-2는 기존 CT-1의 단점을 개선하고자 영국 스웨덴을 중심으로 만든 것이며, 향후 PCS 기술의 기반이 되었음. 기술적으로 통화 범위는 40~200m이며, 수용 용량은 5000명/Km, 다중화의 접속 방식은 FDMA, 한 채널당 이용 대역폭은 100KHz. 셀룰러 전화기의 출현으로 사라짐.

-CT-2+ 또는 CT3(DCT 900)

■CT-2+는 CT-2의 발전된 방식이며, 인접 셀 간의 핸드오프가 가능. 또한 DECT와 비슷한 성능을 갖음.

4. 무선(코드리스) 전화

-무선 전화의 특성

■무선 전화의 특성 비교

표 8.5 무선 전화의 특성

[표 8-5] 무선 전화의 특성

분류	서비스 반경	무게	기능
CT-1	20~50 m	330~650g	- 가정용 무선 전화 - 사용 지역 한정(옥내 중심) - 실내 제한 범위에서 발착신 가능
CT-2	200~300m	150g	- 무선 공중 전화 - 사용 지역 한정(옥외 중심) - 발신 전용 휴대 전화
CT-3	200~300m	100g	- 구내 무선 전화 - 대형 빌딩 중심 - 발착신 가능

-무선(코드리스) 전화

■ DECT(Dogital European Cordless Telephone): 아날로그에 비해 음질이 깨끗하고 도·감청 이불가능하며, 대용량 전화번호부 저장·다이어리·핸드폰 문자 메시지 송수신 기능(SMS, Short Messaging System 또는 Short Message Service) 송수신·방범 등 휴대폰과 같은 기능의 디지털 가정용 무선전화기로 미국과 한국을 제외한 거의 전 세계에서 사용되고 있음.

■ DECT 기술은 무선 전화 분야에서 사용되는 기술이지만, 무선 LAN 분야에서는 제약이 있어서 거의 보급되어 있지 않기 때문에 유럽의 표준화 단체인 ETSI는 DECT의 통신 대역을 2Mbps에서 20Mbps로 향상시키는 데 많은 노력을 기울이고 있음.

■ PHS(Personal Handyphone System): 일본에서 1995년 7월 상용 서비스를 시작한 저렴한 가격의 대중적인 무선 통신 서비스며, TDMA 방식을 사용. 일본에서 사용하는 주파수의 대역은 1,895~1,911MHz이며, 점차로 용량을 확장하는 중. PHS 서비스는 일본 정부의 강력한 정책 지원과 사업자의 적극적인 시장 공세 전략에 의해 초기에 성공적으로 가입자를 유치. 현재에 이르러 이동 전화는 계속 호조를 보이는 반면, PHS는 가입자 감소와 사업자의 적자 누적으로 향후 사업성이 불투명해지고 있음.

5. 무선호출

-무선 호출(Pager)

■ 일명 '삐삐'라 불리며, 1973년 미국에서 시작. 우리나라는 1995년 전후에 많이 사용하다가 셀룰러 전화의 출현으로 사라졌음.

■ 무선 호출의 원리는 일반 전화와 같이 개별 번호가 부여되며 그 번호를 누르면 전화국을 통하여 무선 기지국으로 전파가 발사.

■ 무선 호출은 공중 전화망(PSTN)과 중앙 교환국, 기지국 등으로 구성

■ 중앙 교환국은 무선 호출기의 위치를 파악하며, 기지국은 무선 호출기에게 전파를 전송.

6. 무선데이터통신 서비스

-아날로그 및 디지털 무선 데이터 통신 서비스

■ 무선 데이터 통신 서비스는 정보 교환을 무선으로 하는 서비스이며, 이동국과 기지국 간에는 896~898MHz 또는 936~938MHz의 주파수 대역을 사용

■ 제공되는 서비스로는 데이터베이스(DB) 조회, 차량 관리, 휴대용 스캐너, 일정 관리, 수주 관리,휴대용 팩스 및 전자 메일 등

■ 주파수 공용 통신(TRS, Trunked Radio System): 1978년에 미국에서 처음 채택한 방식이며, 무선 중계국에 할당된 일정한 주파수를 독립된 각각의 채널을 하나로 묶어 다수의 이용자가 공용하도록 한 방식. 즉, 일정한 주파수를 전용하도록 된 기존 셀룰러 시스템과 다름.

표 8.6 무선 데이터 통신 서비스 방식의 종류

[표 8-6] 무선 데이터 통신 서비스 방식의 종류

종류	내용
회선 교환 방식	셀룰러 전화에 특수한 셀룰러 모뎀을 부착하여 데이터를 송수신하는 방식
CDPD(Cellular Digital Packet Data)	기존 셀룰러 시스템에 무선 데이터 통신을 위한 별도의 장비를 추가하여 데이터를 패킷 형태로 전송하는 방식
CDI(Cellular Data Incorporated)	셀룰러 주파수 중 사용하지 않는 대역을 활용하여 전송하는 방식

6. PCS

-개인 휴대 통신(PCS, Personal Communication System)

■ 개인이 휴대하는 이동 통신 서비스이며, 유럽에서는 PCN(Personal Communication Network), 일본에서는 PHS(Personal Handyphone System)라고 명명. 개인 휴대 통신은 대역에 따라 협대역 PCS와 광대역 PCS로 구분. 협대역 PCS 서비스로는 전자 메일, 신용 카드 체크 등이 있으며, 광대역 PCS의 시비스에는 휴대 전화나 데이터 통신 등이 있음. 협대역 PCS는 900MHz 대의 3MHz 주파수 대역을 활용하며, 광대역 PCS는 1.8~2.2GHz대의 160MHz를 활용.

표 8.7 PCS와 기타 무선 통신 서비스의 특징 비교

[표 8-7] PCS와 기타 무선 통신 서비스의 특징 비교

분류	디지털 셀룰러	CT-2	PCS
다중 접속	TDMA/CDMA	FDMA	TDMA / CDMA
셀	마이크로 셀(macro cell)	피코 셀(pico cell)	마이크로 셀(macro cell)
주파수 대역	825~890MHz	864~868MHz	1.8~2.3GHz
서비스 환경	옥외 서비스	일부 지역 서비스	옥외, 빌딩, 가정 서비스
이동 또는 정지	고속 이동체 중심	정지 중 이용	중저속 이동체 중심, 정지중 이용

7. FPLMTS / IMT 2000

-FPLMTS/IMT 2000의 정의

■ 미래 공중 육상 이동 통신 시스템(FPLMTS, Future Public LandMobile Telecommunication System)은 제 3세대 이동 통신 표준이며, 지상, 이동 및 위성 통신 전체가 하나로 융합되고, 각 이용자가 자신의 개인 단말기로부터 [그림 8-9]처럼 음성, 화상 및 데이터 등 멀티미디어 서비스를 제공받을 수 있는 시스템. FPLMTS를 IMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000) 이라고도 함.

그림 8.7

-IMT 2000의 출현 배경

■ 1990년대 이후에 전세계 이동 통신 서비스에 대한 욕구가 폭발적으로 증가하고, 화상 회의, 영 화 등의 실시간 멀티미디어 서비스 등 [그림 8-10]처럼 32Kbps-2Mbps의 속도에 대한 요구가 있으나, 기존의 제 2세대 이동 통신은 채널 대역폭이 1.25MHz이며 최대 전송 가능한 데이터의 양은 64Kbps 이므로 이것을 수용하지 못했다.

■ 이러한 한계점을 극복하고자 IMT 2000이 출현하였다. ITU에서는 전세계적으로 동일한 주파수인 1,885~1980MHz, 2010~2025MHz, 2110~2170MHz를 채택하였는데, 미국에서 이 주파수 중 일부 를 제 2세대 PCS 사업자에게 배분함으로써 아쉽게도 통일되지 못하였다. 1996년 이전 에는 플림스 (FPLMTS)라는 이름으로 사용하였는데, 1996년 이후에 IMT-2000으로 이름이 바뀌었다.

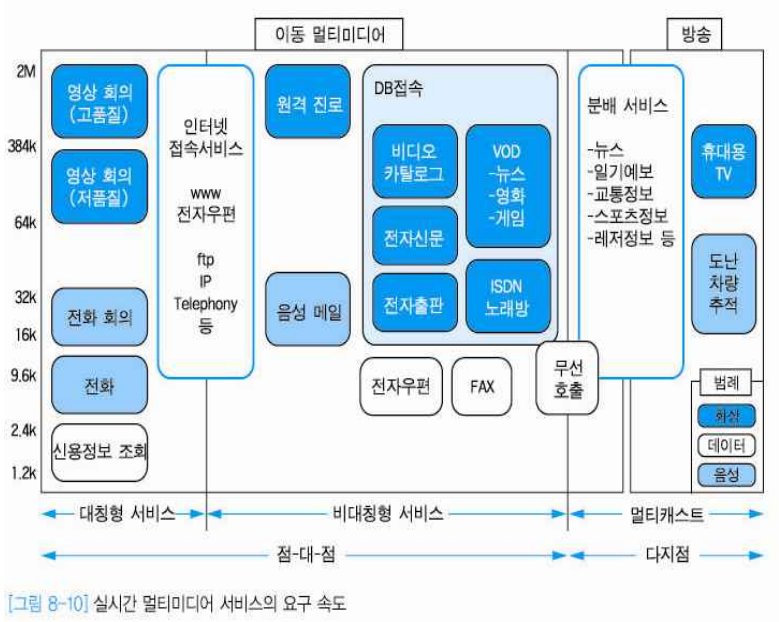


그림 8.8 실시간 멀티미디어 서비스 요구 속도

• IMT 2000의 특징

■ MT 2000과 기존 방식의 특징을 비교

표 8.8 IMT 2000과 기존 방식 특징 비교

[표 8-8] IMT 2000과 기존 방식의 특징 비교

	IMT-2000	PCS	셀룰러
주파수 대역	1.9~2.2GHz(총 230MHz)	1.7~1.8GHz(총 230MHz)	800MHz(총 50MHz)
대역폭	5/10/20MHz	1.25MHz	1.25MHz
데이터 속도	이동: 144~384Kbps 실내: ~2Mbps	14.4Kbps	9.6Kbps
음성 복호도	8~32Kbps	13Kbps	8Kbps
제공 서비스	고속 멀티미디어 (음성, 데이터, 영상)	음성, 저속 데이터	음성, 저속 데이터
로밍 범위	범세계적	국가, 지역적	국가, 지역적

-IMT 2000의 시스템 구성과 표준화

■IMT 2000의 시스템은 [그림 8-12]처럼 이동 단말기(MT, Mobile Terminal), 기지국(BS, Base Station), 이동 통신 교환기(MSC, Mobile Switching Center) 등으로 구성. 이동 단말기와 기지국 사이를 무선 접속 구간이라 부르며, 기지국과 이동 통신 교환기 사이의 타 망과 연동되기 전까지의 교환망을 핵심망.

■IMT 2000의 표준화는 세계 단일 표준안 도출에 실패하고, 2가지 방식으로 양분화. 무선 접속 구간 및 핵심망의 규격에 따라서 북미 중심의 동기식과 유럽 및 일본 중심의 비동기식. 동기식에서는 무선 접속 구간에 CDMA2000, 핵심망에 ANSI-41을 기반. 비동기식에는 무선 접속 구간에 W-CDMA, 핵심망에 GSM-MAP을 기반. 표준화 기구로는 유럽 및 일본 중심의 비동기식에는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 협의체가 있고, 북미 중심의 동기식에는 3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2) 협의체가 있음.

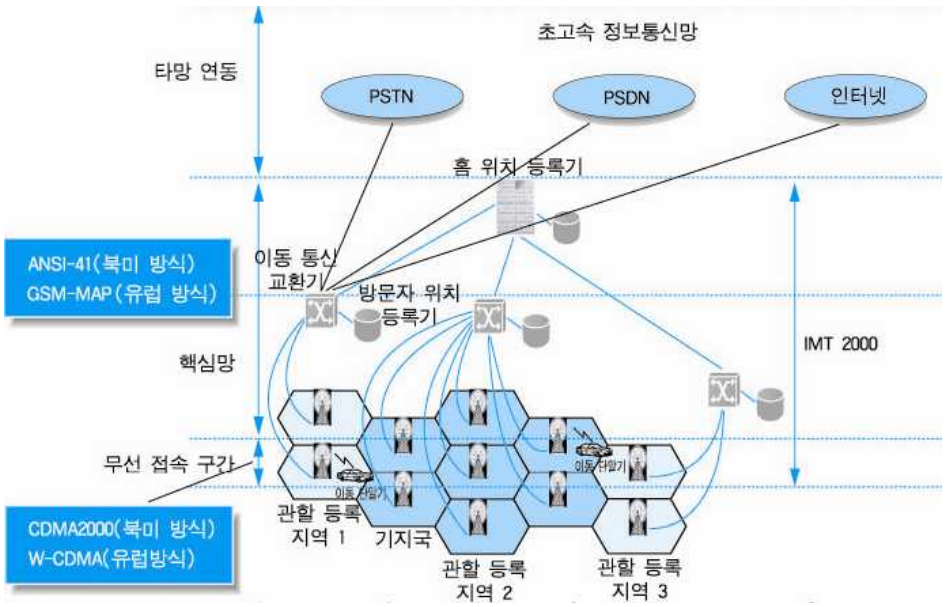


그림 8.9

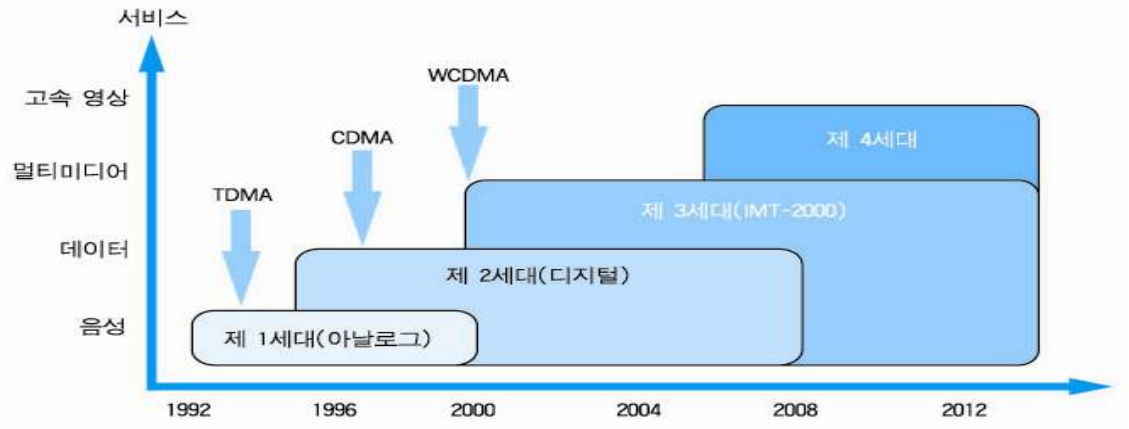
-IMT 2000의 진화 과정

■IMT 2000의 진화 과정은 [그림 8-14].

■북미 중심의 동기식과 유럽 및 일본 중심의 비동기식으로 양분화되어 진화.

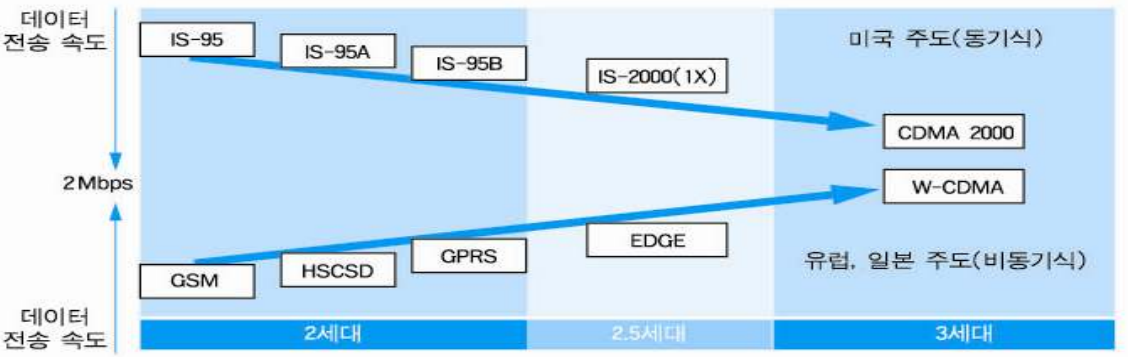
■CDMA 2000(동기식): 현재의 2G에서 더욱 발전된 형태로 데이터 전송 속도를 높여 다양한 애플리케이션을 수행할 수 있는 서비스. 기술 측면에서도 전송 속도는 14.4kbps에서 144kbps로 증가하고 수용 용량도 IS-95A보다 2배 정도 증가하며 단말기 대기 시간도 2배 길다.

■W-CDMA(비동기식): 높은 음성 품질을 가지고 이동성을 보장하며 PCS에 응용. 음성 코딩을 위해서는 32kbps ADPCM(Adaptive Differential Pulse Code Modulation)을 채택하였고 시속 100km 정도의 속도로 움직이더라도 통화가 가능.



[그림 8-12] 년도 및 미디어별로 살펴본 이동 통신의 진화 과정

그림 8.10 년도 및 미디어별로 살펴본 이동 통신의 진화 과정



[그림 8-13] IMT 2000의 진화 과정

그림 8.11 IMT 2000의 진화 과정

8. ALL IP

-All IP의 정의

■All IP 서비스는 제 4세대 이동 통신망이며, IP 프로토콜을 기반으로 음성, 영상, 데이터 등의 실시간/비실시간 서비스를 제공하는 이동 통신망

-All IP의 등장 배경

■화상 회의, 인터넷 방송 등 IP 기반 고속 멀티미디어 서비스 수요 급증에 따라 대역폭이 폭발

적으로 증가하고, 회선망과 패킷망의 통합이 요구되며, 음성 및 데이터 응용(Application)의 통합이 요구

-즉, 통신 사업자의 환경 변화가 요구되며, 회선 교환망과 패킷 교환망을 모두 갖는 IMT-2000에서의 비효율성과 무선 자원 비효율성으로 인하여 새로운 이동 통신망의 출현을 요구하게 되었음.

■표준화 제정 협의체인 GPP, GPP2에서는 차세대 이동 통신망인 All IP를 진행.

-All IP의 네트워크

■기존의 이동 통신망이 전화의 발신자와 수신자를 연결해 주는 교환기라는 것에 의해 통신이 이루어졌다면, ALL IP는 각 단말기가 IP 주소를 갖고 이 IP 주소를 이용하여 발신측과 수신측을 연결

■IP 주소를 이용하기 때문에 통신 속도와 활용 범위면에서 매우 큰 진전이 있을 것으로 예상

■2세대 GSM과의 연동, 옥외 환경에서는 기존의 2세대 GSM이나 고속 모뎀인 HSCSD, 패킷 방식의 모뎀인 GPRS, 강화된 GSM 버전인 EDGE, CDPD, IS-95 CDMA와 같은 기술들과 연동이 되어야 함

■이러한 공중 무선망 외에도 위성을 통한 시스템이 제공

■위에서 나열된 다양한 무선 접근 기능 간의 핸드오버는 필수적인 기능으로, 이를 위해서는 물리적인 계층에서부터 네트워크 계층, 전송 계층까지의 상호 연동성이 보장돼야 함

■개인 통신에서 옥외 통신, 여기에 위성 통신을 포함한 IMT-2000의 전체 물리 계층 모델을 총괄적으로 커버하는 ALL-IP는 실제 무선 접근 네트워크가 단일화된 코어 네트워크(Core Network)을 공유한다는 점에서 글로벌 로밍에 관한 솔루션을 제공

■차세대 ALL IP 망 환경에서는 현재 하나의 장비에서 모든 것을 처리하는 통합형 장비가 기능별로 분화.

-All IP의 특징

■음성, 데이터 및 실시간 멀티미디어 서비스의 동시 제공, 접속 방법에 무관한 IP 기반 이음매 없는(Seamless) 서비스 제공, 신규 서비스 제공 및 다양한 서비스 제공 등이 용이.

■이기종간 접속 문제 해결 가능성 제시하는 망 네트워크 접근이 자유로움.

■망이 효율적이며 망 구축 비용 및 서비스 제공 비용이 절감.

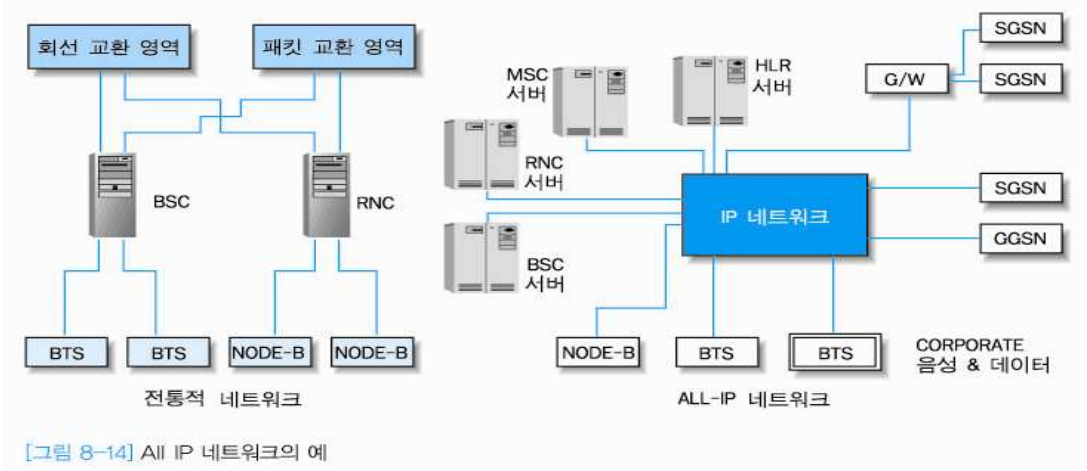


그림 8.12 AII IP네트워크의 예

8.4 마이크로파

-마이크로파

- 지상 마이크로파는 동축 케이블과 같은 유선 선로 설치가 곤란한 지역(예: 습지대, 사막 등)에 접시형 안테나(파라볼라)를 사용하여 장거리 통신 서비스용으로 사용.
- 즉, 지향성이 강하며, 장거리 통신을 위해 TV나 음성 전송용 동축 케이블 대신 이용.
- 접시형 안테나는 직경 10피트(ft) 내외이며, 안테나는 고정되어 있고, 수신 안테나는 가느다란 빔을 발사.
- 마이크로파 통신은 접시형 안테나를 이용하고 송신과 수신 안테나 사이에 장애물을 없애려고 높은 지대에 설치한다. 장거리 전송 시에 수km마다 중계소가 필요하다. 단거리에서는 빌딩간에 짧은 지점 간의 연결(근거리 통신망 등)에 사용된다. 대역폭은 대략 2~40GHz 정도다. 마이크로파 통신 방식으로는 아날로그 다중 반송 방식이 주로 이용

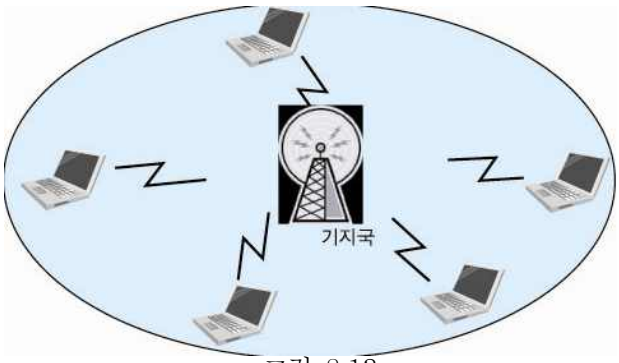


그림 8.13

8.5 라디오파

-라디오파

- 지향성을 갖는 마이크로파와 달리 라디오파는 다방향성. 따라서 접시형 안테나가 필요없고 안테나를 정해진 위치에 정확히 설치할 필요가 없음. AM, FM 라디오와 VHF, UHF TV 방송에 이용. 30MHz~1GHz의 주파수 범위는 방송 통신용으로 매우 효과적.
- 주파수는 범위와 방향성에 따라 마이크로파(micro wave)와 라디오파 (radio wave)로 분류
- 라디오파는 방향성이 없으며 주파수 범위는 30KHz~1GHz.
- 라디오파는 방향성이 없으므로 방송용으로 많이 이용.
- AM 방송은 500~1500 KHz(중파)에 해당되며, FM 방송은 초단파(VHF) 대역이며, 휴대용 전화기 또는 차량용 전화기는 극초단파(UHF)

8.6 위성 통신

- 위성 통신
- 일반적으로 사용하는 전송 매체인 유선 선로를 사용하지 않고 무선 선로를 사용
- 즉, 전자기파(electro-magnetic wave)를 이용하여 데이터를 전송
- 위성 마이크로파는 지상에서 약 35,860km 상공에 위성을 띄워 놓고 지상의 여러 송수신국을 서로 연결하는데 이용.
- 즉, 지상 마이크로파 중계국 역할을 함.
- 지상 송신국에서 안테나 빔을 이용하여 송신한 신호의 주파수 대역을 증폭(아날로그 전송)시키

거나 재생(디지털 전송)시켜 다른 주파수로 바꾸어 지상 수신국으로 송신함.

■통신 위성 측면에서 어떤 주파수 대역을 수신(상향 링크, uplink)하여 증폭 또는 재생하여 송신 (하향 링크, downlink)함.

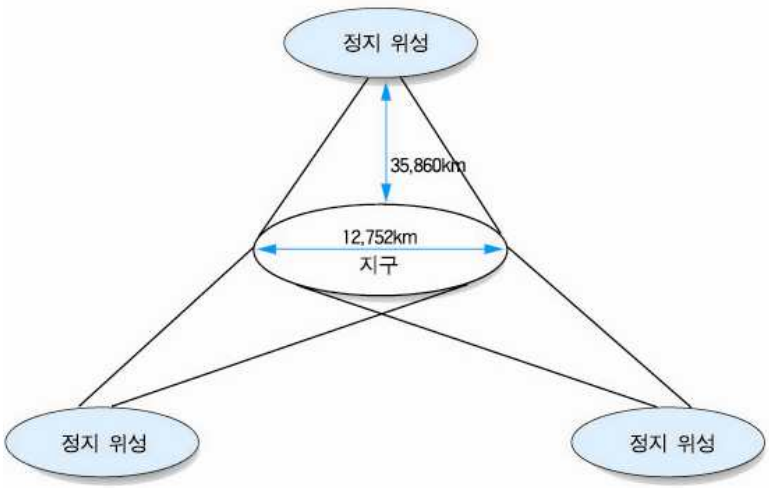
그림 8.14

-위성 통신

■위성 통신은 지상에서 약 35,860km 적도 상공의 위치에서 고정된 위치에 머무르는 것처럼 관측되어 정지궤도 위성

■이는 통신 위성은 지구의 인력과 원심력의 균형에 의해 등속 타원 운동을 하며, 통신 위성의 자전 주기와 지구의 자전 주기가 일치하게 하여 고정된 위치에 머무르는 것처럼 보이기 때문

■이론적으로 3개의 위성을 설치하면 일부 극지방을 제외한 모든 지역에서 위성 통신이 가능



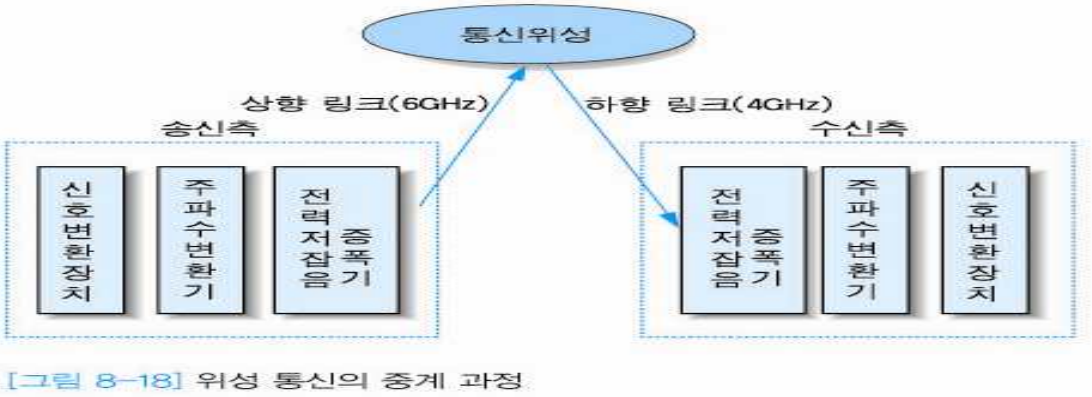
[그림 8-17] 정지궤도 위성 통신

그림 8.15 정지궤도 위성 통신

-위성 통신

■위성 통신은 초고주파(SHF) 마이크로 웨이브를 이용하여 통신 위성의 중계를 거쳐 먼거리까지 통신.

■지상국의 주파수 변환 장치에 의해 지상국에서 인공위성으로 보낼 때 6GHz로 상향링크되고, 인공위성에서 지상국으로 보낼 때는 4GHz로 하향링크.
■여기서 위성 통신의 주파수 대역은 보통 1~10GHz
■그 이유는 10GHz이상일 때는 자연 현상에 의한 감쇠가 발생하고 1GHz 이하일 때는 전자파의 간섭 영향을 많이 받을 수 있기 때문.



[그림 8-18] 위성 통신의 중계 과정

그림 8.16 위성 통신의 중계 과정

-위성 통신의 종류
■위성 통신은 위성의 움직임에 따라 정지 궤도(GEO, Geostationary Earth Orbit) 위성과 비정지 궤도 위성으로 구분
■정지궤도 위성은 지상에서 약 35,860km 적도 상공의 위치에서 지구의 자전 속도와 동일한 속도로 움직이고, 지구에서 보았을 때는 고정된 위치에 머무르는 것처럼 관측.
■비정지 궤도 위성은 정지궤도가 아닌 위치에서 지구를 중심으로 회전하고 있는 위성.
■비정지 궤도 위성의 종류에는 2,000km 이하의 궤도를 회전하는 저궤도(LEO, Low Earth Orbit) 위성, 고도 2,000~8,000 km의 궤도를 회전하는 중궤도(MEO, Medium Earth Orbit) 위성, 타원 궤도 (HEO, Highly Elliptical Orbit) 위성 등이 있음

표 8.9 위성 통신의 종류와 특징

[표 8-9] 위성 통신의 종류와 특징

종류		특징	예
정지 궤도(GEO) 위성		- 지상에서 약 35,860km 적도 상공의 위치 - 지구의 자전 속도와 동일한 속도로 움직 이고 있는 인공위성	CS-3, BS-3, INTELSAT
비정지 궤도 위성	저궤도(LEO)	- 2000km 이하의 궤도를 회전 - 고도 1,000km인 경우에 주기는 약 1시간 45분 - 연속 서비스를 위해서 수십기의 위성이 필요	IRIDUM, GLOBALSTAR, ORBCOMM
	중궤도(MEO)	- 고도 2,000~8,000km의 궤도를 회전 - 고도 10,000인 경우에 주기는 약 5~6시간	ODYSSEY, ICO
	타원궤도(HEO)	- 고도 약 40,000Km - 주기는 약 12~24 시간 - 연속 서비스를 위해서 최저 2~3기의 위성이 필요	MOLNYA, ARCHIMEDES

8.7 지능망

-지능망의 정의

■ 지능망(IN, Intelligent Network)은 공중 전화망(PSTN, Public Switched Telephone Network) 등 기존 통신망에 No.7 공통선 신호망을 통하여 컴퓨터와 고속 대용량의 데이터베이스(DB)를 접속한 수직적인 망 개념을 도입함으로써 고도의 통신 서비스를 신속하게 실현할 수 있는 망 구조

■ 즉, 서비스와 장비 제공자가 상호 독립적으로 서비스를 정의하 여 망을 구현할 수 있도록 하기 위해 모든 통신망에 적용될 수 있는 구조적인 개념

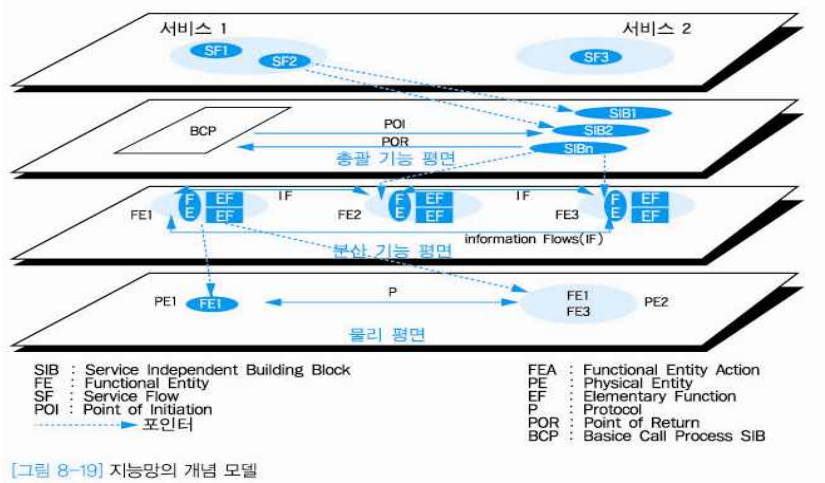
-지능망의 범위

■ 통신망의 유형에 따라 PSTN, PSDN, N-ISDN, B-ISDN 등 다양한 망에 적용할 수 있으며, 서비스의 종류에 따라 부가 서비스를 포함한 여러 종류의 서비스를 지원하며 기존/미래의 전송 서비스 기능을 이용

-지능망의 구조

■ 지능망의 개념 모델은 지능망의 구조를 설계하기 위한 프레임워크이며 그 자체가 망의 구조는 아님.

■ 지능망 개념 모델은 4개의 평면으로 구성.



[그림 8-19] 지능망의 개념 모델

그림 8.17 지능망의 개념 모델

-지능망의 구조

■ 서비스 평면(Service Plane): 독립적으로 서비스에 관련된 관점을 나타내며 이 관점은 망에서 서비스의 구현에 관한 어떤 정보도 표시하지 않음.

■ 총괄 기능 평면 (Global Function Plane): 지능망을 하나의 실체로 모형화한다. 이 평면에 포함된 관점은 총괄 기본 호 처리(Basic Call Processing) 등이다.

■ 분산 기능 평면 (Distributed Functional Plane): 지능망을 분산 개념으로 모형화.

■ 물리 평면 (Physical Plane): 지능망에 대해 물리적 특질을 모형화한다. 이 모델은 실제 지능망에서 존재하는 물리 실체(PE, Physical Entity)와 프로토콜을 규정.

-지능망의 출현 배경

■ 지능망 서비스는 1984년 미국의 AT&T가 분리되면서 설립된 BOC(Bell Operating Company) 사가 독자적인 데이터베이스를 구축하고, 800 서비스를 제공함으로써 출현

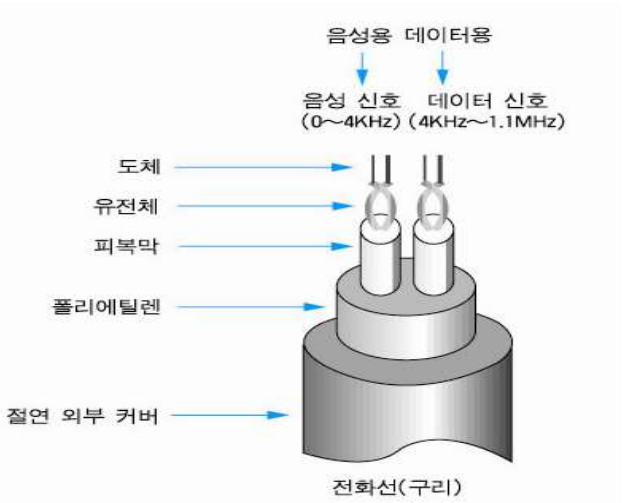
8.8 xDSL

-xDSL의 개념과 전송 원리

-xDSL(x Digital Subscriber Line)이란 일반 전화망의 주파수 대역 중 사용하지 않는 대역을, 기존의 음성 서비스를 보장하면서, 고속의 데이터 전송을 제공하는 새로운 전송 기술

-[그림 8-20]처럼 기존의 구리 전화선에 음 성 전송할 대역(0~4KHz)과 데이터 전송할 대역(4~1.1MHz)을 각각 나누어, 음성과 데이터를 동시에 싣고 전송

-수신측에서는 각각 음성 교환기(또는 전화기)와 데이터 교환기(또는 가정 내 컴퓨터)로 신호를 보내는 기술



[그림 8-20] xDSL의 개념과 전송 원리

그림 8.18 xDSL의 개념과 전송 원리

-xDSL의 역사

표 8.10 x○DSL의 역사

[표 8-11] xDSL의 역사

년도	내용
1972	미국 AT&T 벨 연구소 DMT(Discrete MultiTone) 변복조 기술 특허
1980	미국 V.38 변복조 기술로 ISDN 기술 개발
1988	미국 2B1Q(1-Bit 1-Quaternary) 변복조 기술로 HDSL(High-bit-rate Digital Subscriber Line) 기술 개발
1989	미국 Bellcore에서 xDSL 기술 개발
1990	인터넷 기술과 함께 xDSL 기술 부각
1992	ANSI에서 xDSL의 QAM(Quadrature Amplitude Modulation)/CAP(Carrierless Amplitude Phase Modulation) / DMT 기술 표준화
1993	ANSI에서 RADSL(Rate Adaptive Digital Subscriber Line) 기술 표준화

8.9 VAN

-VAN의 개념

■부가 가치 통신망(VAN, Value Added Network)은 회선을 직접 보유하거나 통신 사업자의 회선을 임차 또는 이용하고, 단순한 전송 기능 이상의 부가 가치를 부여한 음성 또는 데이터 정보를 제공하는 데이터 통신망

■광범위하고 복합적인 서비스의 집합성을 갖고 있음. 이때 이러한 서비스를 제공하는 통신 사업자를 부가 가치 통신 사업자라 함.

표 8.11 VAN의 제공 기능

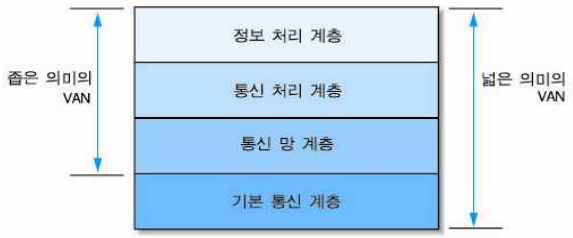
[표 8-14] VAN의 제공 기능

기능	설명
전자 사서함	상대방이 부재 중일 때 몇 개의 메시지를 일시적으로 통신망에 축적하였다가 나중에 송출한다.
데이터 교환 기능	데이터의 축적 기능을 이용하여 송수신자 사이의 데이터 교환을 수행한다.
동보 통신 기능	축적 기능을 활용하여 복수 개의 단말기 또는 모든 단말기에게 메시지를 동시에 송출한다.
정시 집신 기능	정해진 시간에 VAN이 정보의 송신국에서 정보를 꺼낸다.
송신 기능	VAN내에 축적되어 있는 정보를 수신국에 송신한다.

-VAN 서비스의 등장 배경

■VAN은 1973년 미국의 연방 통신 위원(FCC)가 프로토콜 변환이 붙은 패킷 교환 서비스를 사업으로 인가함으로써 등장. 즉, 사무 자동화의 고도화, 전기 통신 기술의 발달, 정보 처리 산업의 발달, 정보 전달 수단의 발전 및 컴퓨터 이용 기술의 발달 등에 의해 탄생.

■예를 들며, 기본 통신 서비스에 부가 가치를 부여해 제공하는 서비스. 미국에서는 1975년 서비스를 개시한 TELENT, 1977년 서비스를 개시한 TYMNET 등이 있음.



[그림 8-21] VAN의 계층 구조

그림 8-19 VAN의 계층구조

표 8.12 VAN의 서비스 범위

[표 8-15] VAN의 서비스 범위

전송	전송/교환		부가 가치 통신	정보 검색	정보처리
전용 회선	회선 교환	패킷 교환, 메시지 교환	메시지 축적	데이터베이스 서비스, 비디오텍스 서비스	정보처리 서비스
			코드/프로토콜 변환		

VAN 서비스(좁은 의미)

VAN 서비스(넓은 의미)

8.10 정보통신 보안

■정보통신 보안의 개념

■정보통신 보안은 관점에 따라 다르게 구분할 수 있지만 여기서는 시스템 보안과 네트워크 보안으로 구분. 이를 토대로 정보통신 보안을 정의하면, 불법적인 사용자의 위협으로부터 시스템을보호하거나, 네트워크를 통한 데이터의 전송시 발생하는 데이터의 누설 및 변조로부터 데이터를보호하는 것.

-정보통신 보안의 필요성

■인터넷을 이용한 온라인 뱅킹, 전자 상거래 및 인터넷을 이용한 호적 등본 발급 및 출력 및 성적 증명서 발급 등 컴퓨터와 네트워크에 대한 의존도가 커짐에 따라 그 부작용도 증가하리라 예측

-정보통신에서의 크래커와 불법적인 공격

■크래커(Cracker): 다른 사람의 컴퓨터 시스템에 무단으로 침입해 정보를 훔치거나 프로그램을 훼손하는 등의 불법 행위를 하는 사람으로, 침입자 또는 공격자. 소프트웨어를 불법으로 복사해 배포하는 사람이나 고의 또는 악의적으로 다른 사람의 컴퓨터에 불법적으로 침입해 데이터나 프로그램을 엿보거나 변경하는 등의 범죄 행위를 저지르는 지능범도 모두 크레커.

■※ 해커(Hacker): 일반적으로 해커라고 하면, 다른 컴퓨터에 불법으로 침입하여 자료의 불법 열람·변조·파괴 따위의 행위를 하는 침입자·파괴자를 통칭하는 부정적인 의미로 더 많이 쓰임. 하지만 해커의 원래 의미는 컴퓨터 프로그램을 많이 개발하고 컴퓨터 문화를 이룩한 사람이다. 애플 컴퓨터를 창업한 스티브 워즈니악과 스티브 잡스, 마이크로소프트를 창업한 빌 게이츠도 초기에는 해커. 그러나 현재 이 침입자·파괴자라는 점에서 크래커와 혼동되기도 함.

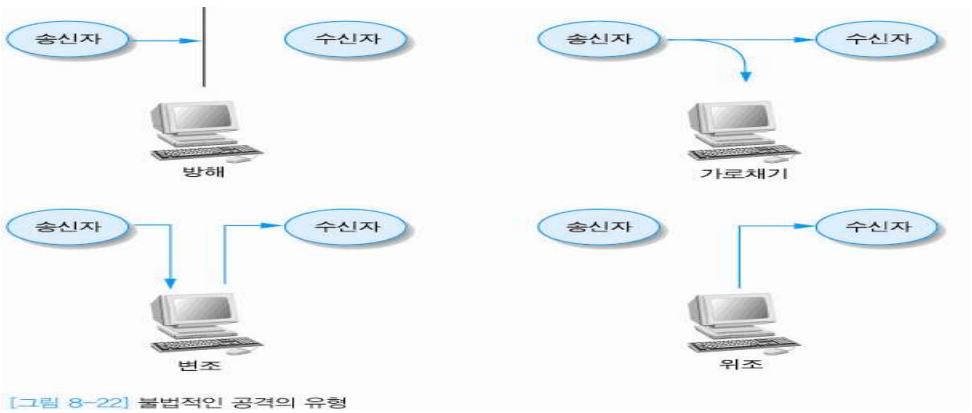
-불법적인 공격의 유형

■방해(Interruption) : 송신자의 데이터가 수신자에게 전달되지 못하도록 시스템의 일부를 파괴하거나 사용할 수 없게 하는 경우.

■가로채기(Interception) : 송신자의 데이터가 수신자에게 전달할 때 통신 선로 등을 가로채서 송수신자가 가로채는 것을 느끼지 못하도록 권한이 없는 사람이 정보의 비밀성을 침해하는 것을 말함.

■변조(Modification) : 송신자의 데이터가 수신자에게 전달할 때 허가되지 않은 주체 가 시스템에 불법으로 접근하여 데이터를 변경하는 것을 말함.

■위조(Fabrication) : 송신자의 데이터가 수신자에게 전달할 때 허가되지 않은 주체 가 시스템에 거짓 정보를 삽입하여 수신자는 착각하는 것을 말함.



[그림 8-22] 불법적인 공격의 유형

그림 8.20 불법적인 공격의 유형

-악성 프로그램 및 감염 형태

■컴퓨터 바이러스 : 마이크로소프트 워드나 엑셀처럼 컴퓨터에서 실행되는 프로그램의 일종. 다른 유용한 프로 그램들과 달리 자기 복제를 하며, 컴퓨터 시스템을 파괴하거나 작업을 지연 또는 방해하는 악성 프로그램.

■웜 : 1970년대 대형 컴퓨터 등에서 다른 곳에 복사하지는 않고 기억 장소에서 자기 복제를 하는 프로그램. 그러나 최근에는 실행 코드 자체로 번식하는 유형을 말하여 주로 PC에서 실행된다. 1999년 들어 전자우편을 통해 다른 사람에게 전달되는 형태의 웜이 많이 출현하면서 일반인들에게 널리 인식.

■트로이 목마 : 컴퓨터 사용자의 정보를 빼가는 악성 프로그램이며, 프로그램의 이름은 목마 속에서 나온 그리스 병사가 트로이를 멸망시킨 것을 비유하여 이 프로그램이 상대편이 눈치채지 못하게 몰래 숨어든다는 의미에서 붙여짐.

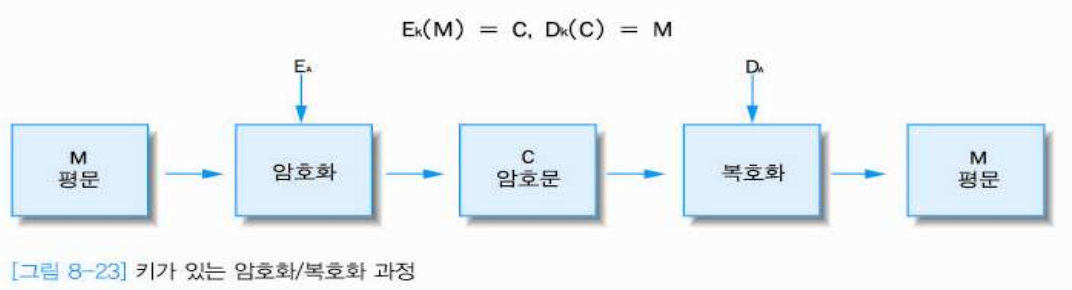
-암호를 사용하는 목적

■기밀성(Confidentiality) : 허가된 사람 이외에는 그 내용을 알 수 없게 한다.

■무결성(Integrity) : 외부의 요인으로 인해 데이터가 변조되었는지를 알 수 있게 한다.

■인증(Authentication) : 통신하고 있는 상대방이 맞는지를 확인하고, 서로에게 전송한 데이터가 위조되지 않았음을 확인할 수 있게 한다.

■부인방지(Non-repudation) : 이전의 통신 내용을 보낸 적이 없다고 속일 수 없게 한다. 즉, 데이터를 받은 사람은 나중이라도 보낸 사람이 실제로 데이터를 보냈음을 증명할 수 있도록 한다.



[그림 8-23] 키가 있는 암호화/복호화 과정

그림 8.21 키가 있는 암호화 복호화 과정

-암호화 기술

표 6.13 암호화 기술의 분류

[표 8-16] 암호화 기술의 분류

암호화 기술	동작 형태에 따른 분류	대치 암호(Substitution Cipher)
		치환 암호(Transposition Cipher)
	평문 처리 방법에 의한 분류	블록 암호화(Block Encryption)
		스트림 암호화(Stream Encryption)
	분류키에 따른 분류	관용 암호화 또는 비밀키(Secrete Key) 암호화 또는 대칭키 암호화
		공개키(public Key) 암호화 또는 비대칭키 암호화

-암호화 기술의 분류

■대치 암호(Substitution Cipher): 평문의 각 문자를 다른 문자나 기호로 일대일 대응시켜 암호문자로 변환하는 방식

■치환 암호(Transposition Cipher): 평문에 있는 문자의 위치를 바꾸는 매핑 방식

■블록 암호화(Block Encryption): 평문을 블록 단위로 모아 암호화하는 방식이며, 스트림 암호화(Stream Encryption)는 평문을 연속적으로 입력하여 암호화하는 방식이다. 대표적인 블록 암호화 시스템으로는 DES(Data Encryption Standard), Triple-DES, 유럽의 IDEA(International Data Encryption Algorithm) 및 일본의 FEAL(Fast Data Encipherment Algorithm) 등이 있다. DES(Data Encryption Standard)는 루시퍼(Lucifer)를 보완하여 IBM에서 개발한 블록 암호 알고리즘으로 64비트 입력 블록을 56비트 비밀키를 이용하여 암호화하는 블록 암호 알고리즘. DES 암호는 대칭키 암호이면서 블록 암호. 보통은 64비트 단위로 자른다. 1977년에 미국 표준국(NIST)에서 표준으로 채택. 미국내 금융 정보의 보호 표준으로 사용하기까지 사용 범위가 확대되어 현재 전 세계적으로 가장 널리 사용되고 있음.

-관용 암호화 또는 비밀 키(Secrete Key) 암호화

■관용 암호화(Conventional Encryption) 방식은 [그림 8-24]처럼 암호화하거나 복호화하는 데에 쓰이는 키가 동일하며, 속도가 빠르다는 장점이 있다. 단점으로는 데이터를 보내는 사람과 받는 사람 모두 암호화하는 데에 쓰이는 키를 알고 있어야 하므로, 암호화할 때 쓰인 그 키를 어떻게 상대방에게 전달하는지, 즉 키의 분배와 관리가 문제가 되는 것이다. 비밀키 암호화(Secrete Key Encryption) 방식, 또는 대칭키 암호화 방식이라고도 한다. DES 암호는 대칭키 암호이면서 블록 암호이다.

[그림 8-24] 관용 암호화 또는 비밀키 암호화

그림 8.22 관용 암호화 또는 비밀키 암호화

-공개 키(public Key) 암호화

■공개 키(public Key) 암호화 방식은 [그림 8-25]처럼 메시지를 암호화할 때 사용하는 암호화 키와 그 암호문을 해독할 때 사용하는 해독키가 서로 다른 암호화 시스템을 말한다. 예를 들면, 송신자 A가 수신자 B에게 암호문을 전송하려 할 경우, 수신자 B의 암호화 키는 공개하며 B의 해독키는 B만 비밀로 유지한다. 암호화키가 공개되어 있으므로 누구나 메시지를 암호화하여 B에게 전송할 수 있지만, 그 암호문의 해독은 B만이 할 수 있다. 장점으로는 암호화 키를 공개함으로써 키의 생성 및 분배가 용이하다는 점이고 단점은 관용 암호화 기법과 비교해 암호화 및 해독 속도가 상대적으로 느리다는 점이다. 대표적인 예는 RSA 방식이다. 이 방식은 1977년 MIT 대학교의 R. Rivest, A. Shamir, L. Adleman에 의해 개발되었고, 현재 가장 널리 인정받고 있는 공개키 암호화 기법이다. 비교적 짧은 평문 블록을 암호화하고, 디지틀 서명 및 키 교환에도 이용된다. 비대칭키 암호화 방식이라고도 한다.

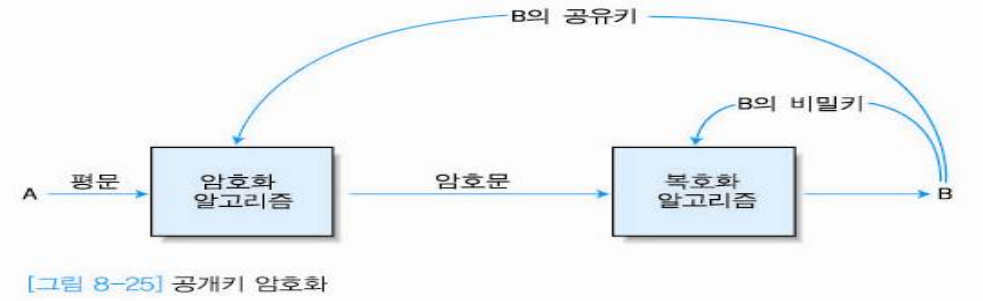


그림 8.23 공개키 암호화

-응용 서비스 보호 기술

■바이러스 백신: 컴퓨터 바이러스 프로그램을 찾아 기능을 정지시키거나 제거하는 프로그램을 말한다. 감염된 바이러스 프로그램을 찾아내서 기능을 정지시키거나 삭제하는 기능을 가진 것이 대부분으로, 사전에 바이러스 프로그램의 감염을 막지는 못한다. 바이러스 프로그램에 감염되지 않도록 면역성을 갖는 프로그램도 소개되고 있으나 완벽한 프로그램은 아직 발표되지 않고 있다. 바이러스 프로그램의 개발은 백신 프로그램의 개발을 유도하였고, 이들 두 가지 프로그램의 개발 전쟁은 컴퓨터 프로그램 개발과 보안 관리 기술 발전에 크게 공헌하고 있다

■전자 서명: 인터넷과 같은 사이버 공간에서 문서나 메시지를 송수신할 때 사용되며, 개인의 고유성을 주장하고 인정받기 위하여 디지털 문서에 전자적인 방식을 통해 서명하는 것을 말한다. 전자서명은 공개키 암호화 기법을 이용하여 달성될 수 있다. 즉 송신자는 자신의 전송하고자 하는 메시지 M과 함께 M을 자신의비밀키(Dk)로 서명한 서명문 s = Dk(M)을 함께 보낸다. 이 메시지를 수신한 수신자는 서명문 s에 송신자의 공개키를 적용하여 M' = Ek(s)를 구한 후 계산된 M'과 수신된 M을 비교하여 서로 같으면 M을 그 송신자가 보냈음을 인증하는 증거로 삼는다. 여기서 비밀키 Dk를 알고 있는 송신자만이 서명 s를 만들 수 있으므로 전자적인 서명의 증거가 될 수 있다.

-네트워크 보안 기술

-방화벽(Firewall): 방화벽은 내부 네트워크와 인터넷처럼 외부 네트워크 사이에 있는 하드웨어 및 소프트웨어로 구성되는 경우가 많다. 보통 라우터 또는 서버 등에 위치하는 소프트웨어일 수 있다.

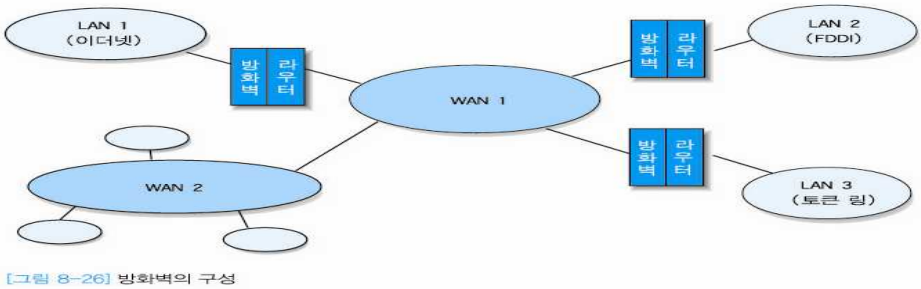
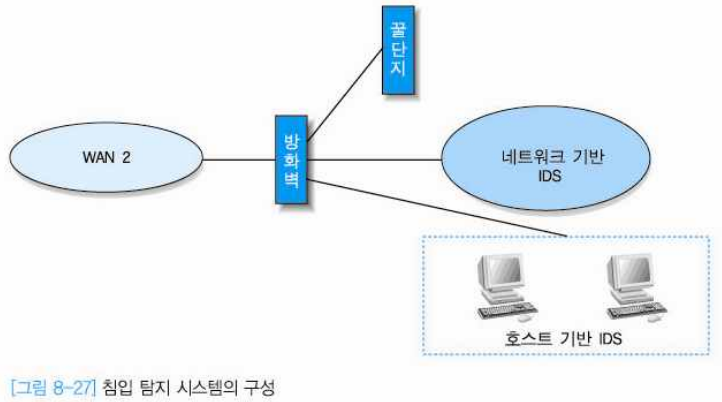


그림 8.24 방화벽의 구성

-네트워크 보안 기술

■ 침입 탐지 시스템(IDS, Intrusion Detection System): 시스템이나 네트워크에 인증 절차없이 불법으로 사용하는 자를 찾아내는 시스템

■ 침입을 탐지하기 위해 관찰하는 대상에 따라 H-IDS와 N-IDS 두가지 분류로 나누고 있다. 호스트(컴퓨터)에서 일어나는 일련의 활동을 감시하고 침입 발생에 대해 탐지를 하는 IDS를 H-IDS(Host-based IDS)라고 부르며, 네트워크에서 일어나는 활동을 감시하고 침입 시도를 탐지하는 IDS를 N-IDS(Network-based IDS)라 한다. H-IDS는 감시 대상이 되는 호스트(컴퓨터)에 탑재가 되며, N-IDS는 지나가는 트래픽들을 볼 수 있는 감시 대상이 되는 네트워크단에 설치가 된다. 공격자를 유도하기 위하여 꿀단지(honeypot)라는 시스템을 사용하며, 공격자에게 공격이 성공한 것처럼 보이게 하는 역할을 담당한다.



[그림 8-27] 침입 탐지 시스템의 구성

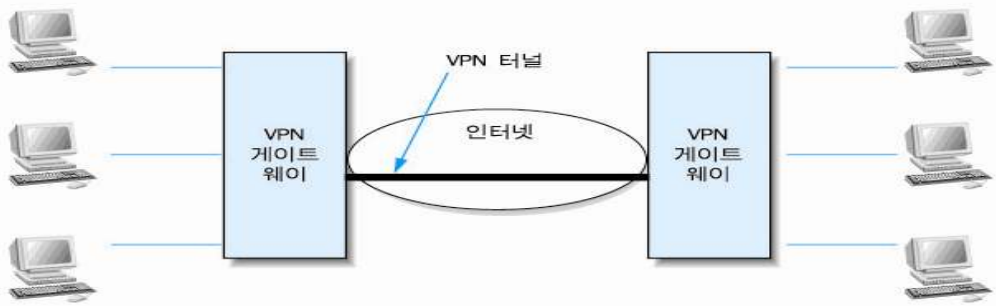
그림 8.25 침입 탐지 시스템의 구성

-네트워크 보안 기술

■ 가상 사설망 네트워크(VPN, Virtual Private Network): 게이트 간의 통신은 물리적으로 맺으며, 논리적으로 암호화 통신을 맺는 방식이다.

■ 즉, 주로 말단과 말단 사이에 통신하는 패킷을 압축 및 암호화하고, 이 패킷을 터널링 기술을 통해 전송함으로써 해커 등의 악의적인 의도를 가진 누군가가 패킷을 가로채기 어렵게 하거나 설사 가로챘더라도 해석할 수 없도록 하는 진보된 방식의 보안 서비스다.

■ VPN 서비스는 가장 진보된 방식 중 하나인 SSL 기반의 Host to Host VPN 서비스이다. 하지만 가상 사설망은 인터넷이라는 공중망을 기본으로 하기 때문에 적절한 통신 속도 및 대역폭의보장과 무엇보다 정보에 대한 보안이 확실하지 않다는 점이 큰 단점으로 지적되고 있다.



[그림 8-28] 가상 사설망 네트워크의 구성

8.26 가상 시설망 네트워크의 구성

-TCP/IP 보안 계층

-네트워크 계층, 전송 계층, 응용 계층 등에 적용될 수 있다.

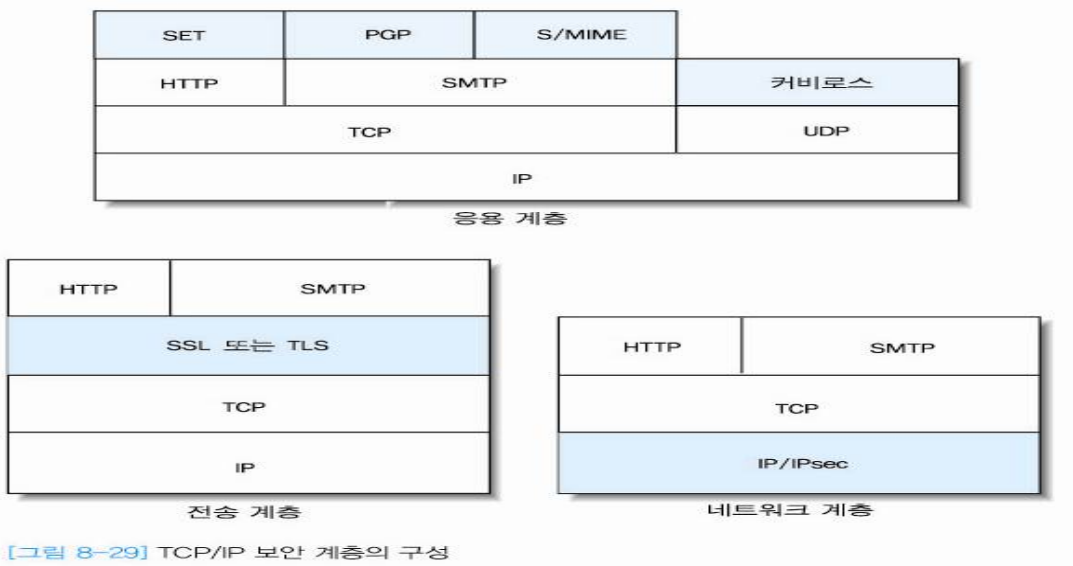


그림 8.27 TCP/IP 보안 계층의 구성

-IPsec

■IPSEC(IP Security)는 네트워크 계층의 IP 패킷 보호를 위한 인터넷 표준 방식을 가리킨다. IETF는 인터넷에 필요한 여러 프로토콜 기술에 대한 표준화를 추진하는 기구로 8개 기술 분야로 나뉘어져 있고, 이중 한 분야가 보안 분야이다. 보안 분야는 다시 15개 작업 그룹으로 세분되어 있다. IPSEC 작업 그룹은 이들 중 네트워크 계층에서 인터넷 보안 기술을 다루는 유일한그룹으로, LAN과 라우터 등 전통적으로 보안 관리상 취약한 요소로 구성된 인터넷 네트워크를 경유하는 IP 패킷의 보안 문제를 다루고 있다.

-SSL/ TLS

■SSL(Secure Sockets Layer)은 넷스케이프사에서 개발한 보안 프로토콜로, SSL을 구현한 소프트웨어는 TCP/IP 위에서 동작하도록 설계된다. SSL은 비밀성, 무결성, 인증의 세 가지 보안 서비스를 제공하며, 효율성을 위해 데이터 압축 기능도 제공한다.

■TLS(Transport Layer Security)는 두 개의 통신 응용 프로그램 사이에서 개인의 정보 보호와 데이터의 무결성을 제공하기 위해 만들어졌고, TLS의 장점은 응용 프로토콜과 독립적이라는 것이다.

-SET(Secure Electronic Transaction)

■인터넷과 같은 오픈 네트워크에서 전자 상거래를 안전하게 해줄 수 있도록 보장해주는 보안 프로토콜.

-PGP(Pretty Good Privacy)

■1991년 필 짐머맨(Phil Zimmermann)이 개발한 인터넷의 전자우편을 암호화하거나 복호화시켜 제 3자가 알 수 없도록 하는 보안 프로그램이다.

■전자우편을 마치 편지 봉투처럼 만든 것이 PGP이다. 일반 편지봉투는 뜯어서 내용을 보거나 바꿀 수 있으나, 이 프로그램은 전자우편의 내용을 암호 알고리즘을 이용하여 암호화시키므로

암호를 푸는 특정 키를 가지고 있어야만 내용을 볼 수 있다.

-에스 마임(S/MIME)

■에스 마임(S/MIME, Secure Multi-Purpose Internet Mail Extensions)은 RSA 암호화 시스템을 사용하여 전자우편을 안전하게 보내는 방법이다. S/MIME은 마이크로소프트와 넷스케이프의 최신판 웹 브라우저에 포함되어 있으며, 메시지 관련 제품을 만드는 많은 공급사에 의해 뒷받침되고 있다. RSA는 S/MIME을 IETF에 표준으로 제안했다. S/MIME의 대안인 PGP/MIME도 표준으로 제안되었다. RFC 1521라 불리는 IETF 표준 내에 설명된 MIME 그 자체는 전자 메시지가 어떻게 구성될지를 자세히 설명한다. S/MIME은 암호화 정보와 디지털 인증서가 어떻게 메시지 본문의 일부로 포함되는지를 설명한다.

-커버로스(Kerberos)

-개방 네트워크에서 인증과 통신의 암호화를 시행하여 보안성을 확보하기 위한 알고리즘이며, 신뢰할 수 있는 제 3기관인 키 분배센터(KDC)가 클라이언트의 패스워드를 기초로 생성한 티켓을(TGT, ticket-granting ticket) 발급하고 클라이언트는 접근할 서버에 사용함으로써 패스워드의 누출 위험을 줄여 보다 높은 상호 인증을 구현하는 알고리즘이다.

■그리스 신화에서 커버로스가 저승의 입구를 지키는 머리 3개 달린 개를 말하듯이 MIT에서 Athena 프로젝트의 일환으로 개발될 당시에는 네트워크의 입구를 보호하기 위하여 인증, 계정, 감사의 3가지 요소를 갖는 것을 목적으로 했으나 인증부분만이 완성될 수 있었다.

제9장 뉴미디어와 멀티미디어 통신 서비스

학습목표

- 미디어 형태의 정보 통신 분류, 뉴미디어의 개념, 기반 단계와 발달과정, 특성, 사용되는 기술이나 접근 방법에 따른 분류 등과 멀티미디어 통신 서비스의 개요를 이해한다.
- 통신 분야의 뉴미디어인 텔레텍스, 비디오텍스, 팩시밀리, 영상 응답 시스템, 화상 회의 시스템에 대해 학습한다.
- 방송 분야의 뉴미디어인 HDTV, CATV, 다중 방송, 위성 방송에 대해 학습한다.
- 패키지 분야의 뉴미디어인 전자우편, CD, 비디오 디스크, 광디스크에 대해 학습한다.
- 멀티미디어 통신의 개념, 프로토콜, QoS와 서비스 등에 대해 학습한다.

9.1 뉴미디어와 멀티미디어 통신 서비스의 개요

-미디어 형태의 정보통신 분류

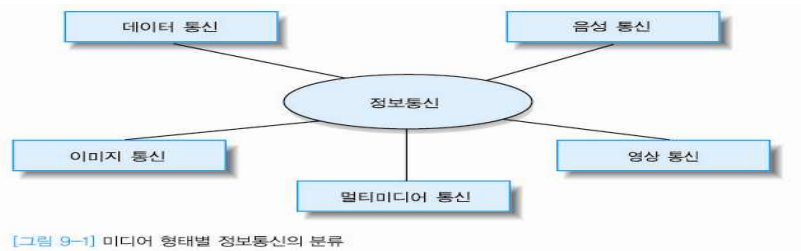


그림 9.1 미디어 형태별 정보통신의 분류

표 9.1 미디어 형태별 정보통신의 서비스

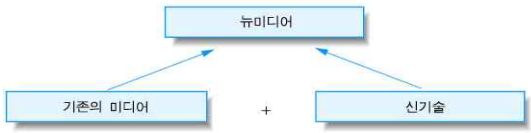
[표 9-1] 미디어 형태별 정보통신의 서비스

미디어 형태	내용	정보통신 서비스
데이터 통신	숫자나 문자를 디지털 형태로 전송하는 통신	전자우편
음성 통신	전화망을 이용하여 음성을 전달하는 통신	음성 메일, 음성응답 서비스(ARS)
이미지 통신	정지 영상을 전달하는 통신	팩시밀리
영상 통신	동영상을 전달하는 통신	TV 방송, 영상 응답 시스템(VRS), 영상 회의
멀티미디어 통신	복합된 여러 미디어를 전달하는 통신	원격 회의, 원격 교육, 원격 진료

1. 뉴 미디어

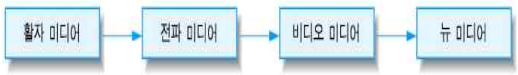
[그림 9-2] 정보 전달 수단으로서의 미디어

그림 9.2 정보 전달 수단으로서의 미디어



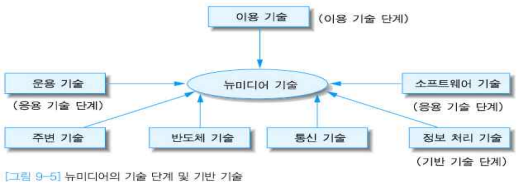
[그림 9-3] 뉴미디어의 개념

그림 9.3 뉴미디어의 개념



[그림 9-4] 미디어의 발달 과정

그림 9.4 미디어의 발달 과정



[그림 9-5] 뉴미디어의 기술 단계 및 기반 기술

그림 9.5 뉴미디어의 기술 단계 및 기반 기술

표 9.2 뉴미디어의 기술 단계 및 기반 기술의 내용

[표 9-2] 뉴미디어의 기술 단계 및 기반 기술의 내용

기반 기술 단계	주변 기술	키보드, 단말기, 프린터 등 인간이 조작하여 정보를 입출력하는 장치며, 사람-기계 인터페이스 기술
	반도체 기술	고집적 반도체 및 영상 센서 등을 이용하는 기술
	통신 기술	전송과 교환 기술을 기반으로 한 유선계 뉴미디어, 방송계 뉴미디어 기술
	정보처리 기술	정보의 기록, 저장 및 변환 등을 기반으로 하는 기술
응용 기술 단계	소프트웨어 기술	뉴미디어를 설립하는 기술
	운용 기술	뉴미디어를 운용 및 서비스하는 기술
이용 기술 단계	이용 기술	사람-기계 인터페이스, 데이터베이스 구축, 작성 및 표시 방법 등 시스템 전체를 이용하는 기술

-뉴미디어의 특성

■ 뉴미디어는 크게 전자식, 상호작용성, 다양성 및 비동시성이란 특성을 갖고 있음

■ 전자식이란 고도의 정보통신, 전자 및 전기 기술의 복합체

■ 다양성이란 익명의 다수를 상대로 하는 미디어와는 달리, 다양한 특정 계층을 대상

■ 상호작용성이란 일방적인 의사 전달과는 달리 상호 작용 통신이 가능

■ 비동시성이란 시간적인 제약을 벗어나, 실시간으로 동시에 참여하지 않더라도 정보의 교환이 가능

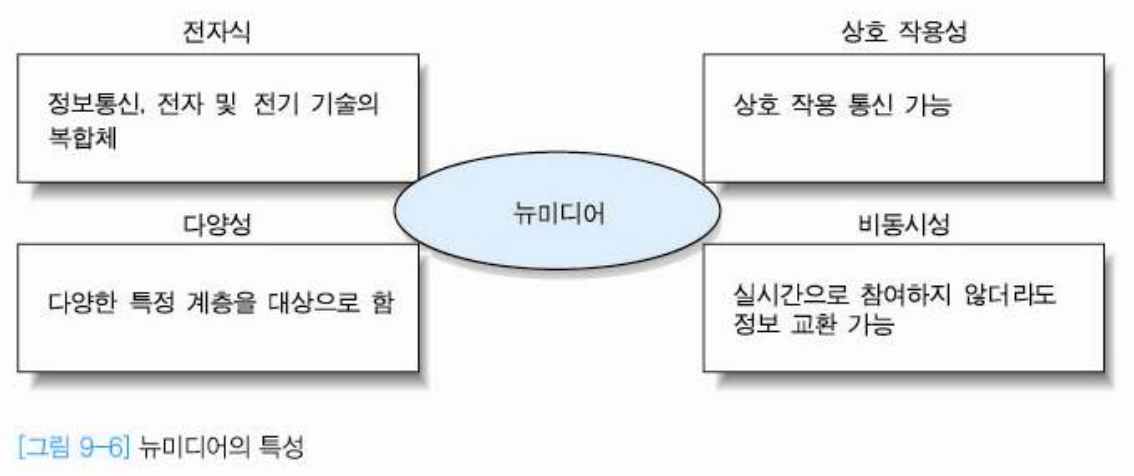


그림 9.6 뉴미디어의 특성

-뉴미디어의 분류

■ 뉴미디어는 사용되는 기술이나 접근 방법에 따라 크게 통신 분야의 뉴미디어, 방송 분야의 뉴미디어, 패키지 분야의 뉴미디어 등 3가지로 분류

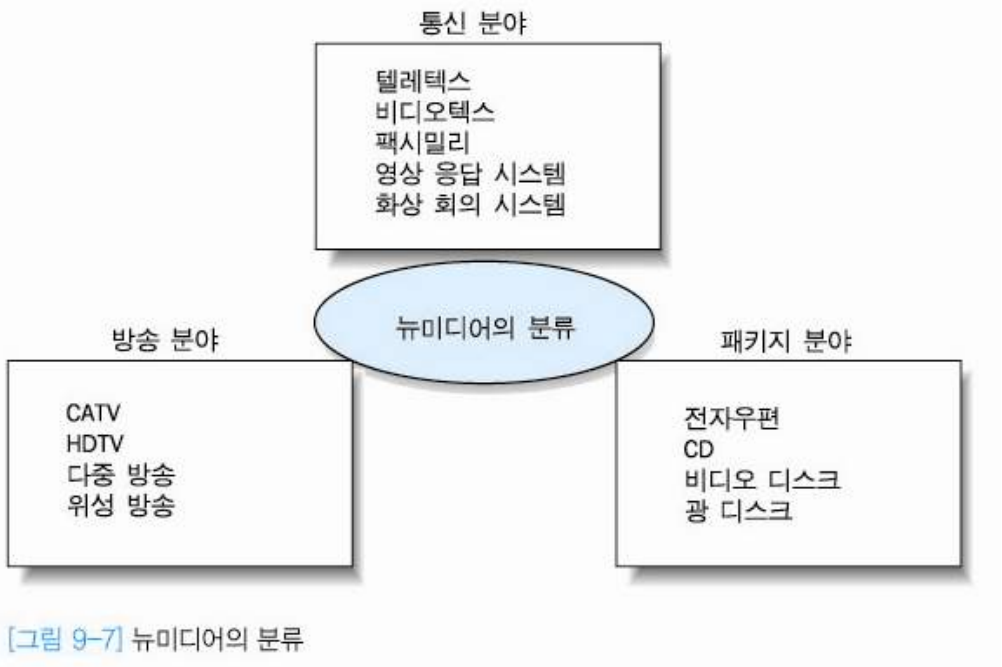


그림 9.7 뉴미디어의 분류

2. 멀티미디어

-멀티미디어의 개념

■멀티미디어는 여럿을 의미하는 멀티(Multi)와 정보 전달의 매체를 뜻하는 미디어(Media)의 합성어

■TV, 전화, 신문 등 여러 유형의 정보를 한꺼번에 다룰 수 있는 미디어를 뜻함

■멀티미디어 데이터베이스, 멀티미디어 정보통신망, 멀티미디어 단말기처럼 정보기술의 어느 분야에서도 적용이 될 수 있음

[그림 9-8] 멀티미디어의 통합 개념

그림 9.8 멀티미디어의 통합 개념

-멀티미디어의 효과

■멀티미디어를 활용함으로써 얻을 수 있는 효과는 정보 전달 효과의 증대

■인간의 이해의 정도는 정보 매체의 종류에 따라 다를 수 있음. 가령 이야기를 듣기만 하는 경우에는 이해도가 겨우 20% 정도에 불과하지만 이를 시각적으로 보여주면 이해도가 40%로 증가되며, 음성과 애니메이션을 함께 보여주면 70%까지 향상될 수 있다. 따라서 시각과 청각이 복합된 멀티미디어는 전달하고자 하는 정보를 보다 명확하고 사실감 있게 전달

■멀티미디어는 통신이라는 매체와 복합되었을 때 더 높은 효과를 발휘

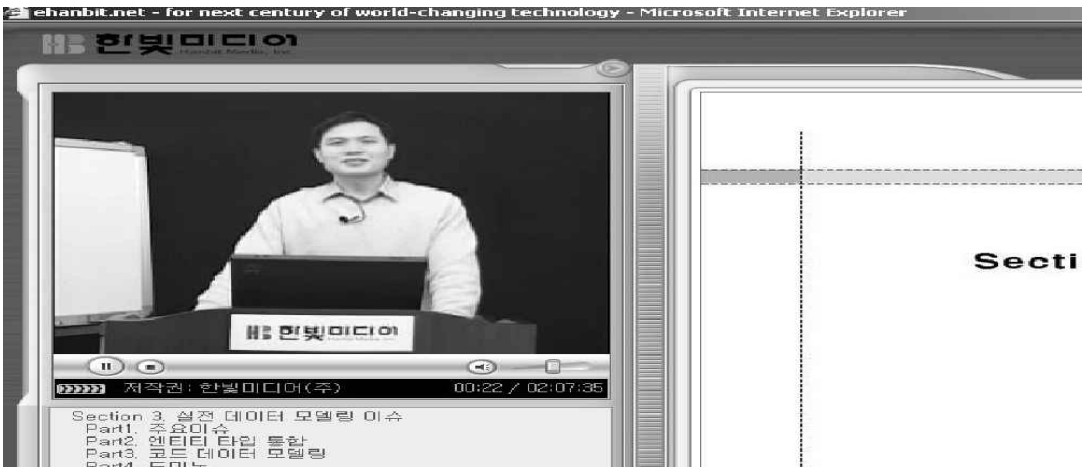


그림 9.9 멀티미디어

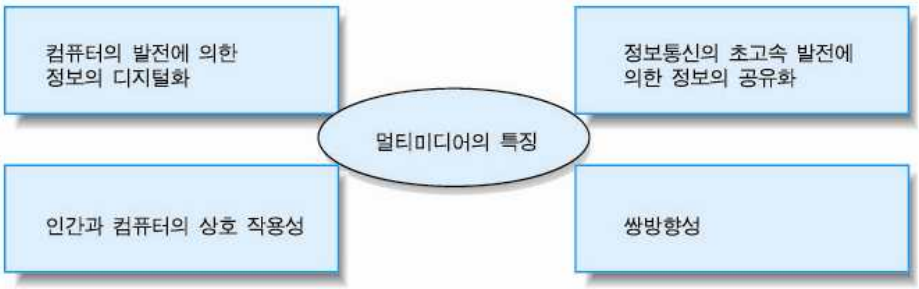
-멀티미디어의 특징

■멀티미디어는 단독 기술이 아니라 컴퓨터 기술, 인터넷 등 네트워크 기술, 인간과 컴퓨터의 상

호 작용 성 등과 합쳐진 복합 기술

■특히 단방향이 아니라 쌍방향 정보 서비스의 특징을 갖고 있음

■뉴미디어는 사용되는 기술이나 접근 방법에 따라 크게 통신 분야의 뉴미디어, 방송 분야의 뉴미디어, 패키지 분야의 뉴미디어 등 3가지로 분류

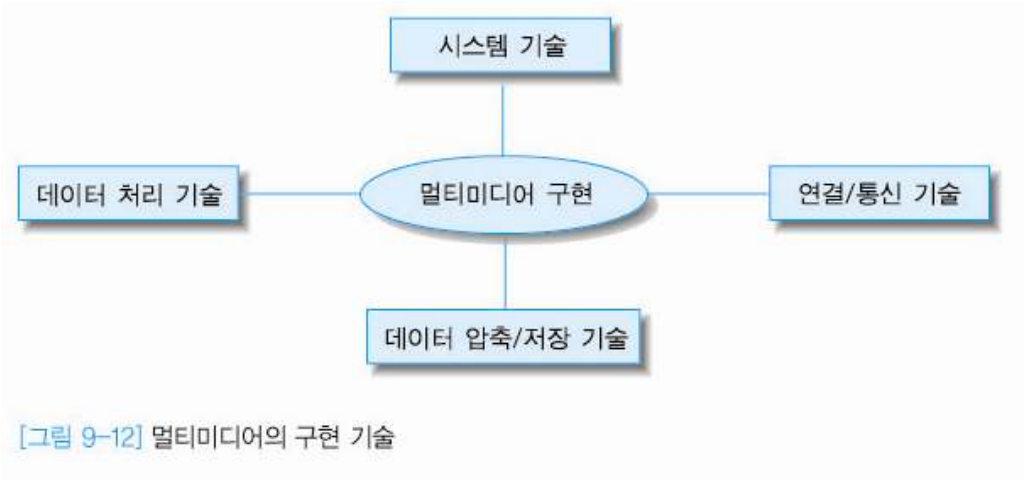


[그림 9-11] 멀티미디어의 특징

그림 9.10 멀티미디어의 특징

-PC에서의 멀티미디어 구현을 위한 기술

■멀티미디어 시스템을 구현할 때는 4가지 기술 분야로 나누어 볼 수 있는데 여기서는 PC를 중심으로 설명



[그림 9-12] 멀티미디어의 구현 기술

그림 9.11 멀티미디어의 구현 기술

-시스템 기술

■시스템 기술은 PC 자체의 구조에 대한 사항

■오늘날의 PC는 현재의 사양에 몇 가지 부분을 첨가하면 멀티미디어 PC

■MC 68000계열의 메인 프로세서가 있는 코모도어는 비디오 기능을 강화시킨 아미가 시스템

■일찍부터 멀티미디어 개념을 갖고 있는 시스템으로 그래픽 프로세서, 디스플레이 하드웨어, 스테레오 사운드 및 음성 합성 회로 등의 멀티미디어를 위한 하드웨어를 갖추고 있음

■애플 매킨토시는 전자 출판이나 데스크탑 프리젠테이션 분야에서 단연 돋보이는 멀티미디어 시스템

■핵심 기술은 하이퍼 카드와 MAC OS이다. IBM PC와 PS/2는 코모도어나 매킨토시만큼 오디오나 비디오에 적합하지는 않지만 80XX 계열에 관련된 많은 업체와 다양한 비디오 어댑터의

기술은 멀티미디어 시스템에 대한 기술을 축적하고 있음.

-데이터 압축/저장 기술

■대량의 데이터를 고속으로 실시간 처리하기 위해서는 데이터 압축 및 저장 기술이 중요

■이미지 압축, 사운드 압축, 비디오 압축 등 여러 시도

■인터넷 환경에서의 이미지 압축 방식에는 GIF , JPEG 등이, 비디오 압축에는 인텔사의 DVI 기술 등

■여기서는 GIF 방식에 대해서 개략적으로 예를 들어 설명

■GIF 방식은 Compuserve사에서 개발한 압축 방식이며 RLE(Run Length Encoding) 방식을 응용한 LZW(Lempel-Ziv-Welch) 알고리즘을 사용

■예를 들면, 'KKKKKKKKEEEEENNNNN'인 경우에 'K7E4N5'으로 표현하여 중복된 것을 줄여서, 즉 길이 16을 길이 6으로 압축하는 원리

-데이터 처리 기술

■기존 데이터베이스를 기본으로 하여 가변 길이의 처리 및 이진 데이터의 처리가 되며, 관계형 데이터베이스 및 분산 데이터베이스를 기본으로 하여 이미지 처리 등도 중요한 사항

■멀티미디어 데이터는 텍스트, 그래픽, 이미지, 사운드, 비디오 등으로 이루어진 용량이 매우 크므로 처리가 쉽지 않음

■멀티미디어 데이터베이스 기술은 기존의 기술 이외에 멀티미디어 데이터의 효율적인 저장, 검색, 복합 처리 등이 가능한 방향으로 발전되고 있는 실정

-연결/ 통신 기술

■멀티미디어의 송수신에 관련된 모든 기술 및 모든 장비와의 인터페이스 기술 등을 포함

■기존의 통신 프로토콜인 OSI, TCP/IP 계층 구조는 멀티미디어 데이터 처리에 있어서 짧은 지연 시간이나 높은 처리율을 제공하지 못함

■초고속 통신망으로는 B-ISDN, ADSL, CATV 등

■또한 이동통신에서는 모든 통신 서비스를 하나의 단말기로 통합해 멀티미디어 서비스를 가능하게 해주는 IMT-2000이라고 불리는 이동통신 서비스 등이 있음

-멀티미디어의 표준화

■국제 표준화 기구로 ISO(International Standard Organization), IEC(International Electrotechnical Commission) 등. 이 기구들은 공동으로 JTC1(Joint Technical Committee)를 운영하며 멀티미디어 표준화를 국제적으로 담당. 멀티미디어와 인터넷의 컨소시엄으로는 IMA(Interactive Multimedia Association)과 W3C(World Wide Web Consortium)가 있음

■화상 데이터 압축 표준① JPEG : ISO 10918-1, 10918-2 : Joint Photographics Expert Group의 약어로 정지 영상에 의한 압축 방식. CCITT와 ISO에서 채택한 정지 화상 압축 방식.

■② MPEG: ISO 11172 : Moving Pictures Experts Group의 약어로서 완전 활동 비디오 압축을 위한 표준 방식이다. ISO에서 책정한 화상 압축 방식.

■문서 관련 표준: ODA(Open Document Architecture)는 ISO8613에 있으며 문서를 편집, 발표, 교환을 위한 표준안. SGML(Standard Generalized Markup Language)은 ISO8879에 있으며전자 문서 표준 중의 하나. HTML(Hyper Text Markup Language)은 W3C에서 HTML 권고안이 확정. XML(eXtensible Markup Language)은 W3C에서 권고안이 확정되어 있고 보

강된 추가 기능에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있음

-멀티미디어의 활용 분야

■멀티미디어의 활용에 대하여 고속 광대역망을 전제로 한 분류는 [표 9-3]와 같이 크게 대화형 서비스와 분배 서비스로 분류

표9.3 멀티미디어 활동 분야

[표 9-3] 멀티미디어 활용 분야

유형		활용 분야	내용
대화형 서비스	회화	화상 회의, 화상 전화, 원격 강의, 원격 진료, 대화형 VOD 등	사용자와 사용자, 또는 서버와 사용자 간에 실시간으로 일대일 정보 전송을 하는 양방향성 통신
	메시지	문서 메일, 비디오 메일 등	축적된 정보의 서버와 사용자 간의 전송이며 일대일 정보 전송을 하는 통신
	검색	비디오텍스, 문헌 검색, 원격 교육, 뉴스 검색, 원격 쇼핑 등	사용자의 요구 및 제어하에 정보센터에 저장된 정보를 필요에 따라 접근이 가능하며 n-way(1:n 또는 n:1) 통신
분배형 서비스	사용자 제어 가능	전 채널 방송 비디오 그래프 등	정보가 주기적 반복성을 가지고 있는 형태
	사용자 제어 불가능	HDTV, 문서 분배, 비디오 정보 분배, 기존 품질 TV 분배 등	방송처럼 중앙 분배 센터로부터 연결된 다수의 가입자에게 연속된 정보를 제공

3. 하이퍼미디어

-하이퍼미디어

■하이퍼미디어(Hypermedia)는 상호 연관성 있는 정보나 데이터간의 연계를 구축하여 원하는 정보를 매우 효율적으로 검색하는 기술

■즉, 상호 연관성 있는 정보를 링크로 연결하고 사용자는 이러한 링크를 따라 정보 공간을 항해하게 되는 기법을 말함

■인터넷에서 WWW가 하이퍼미디어의 대표적인 예

■하이퍼텍스트(Hypertext)라고도 함

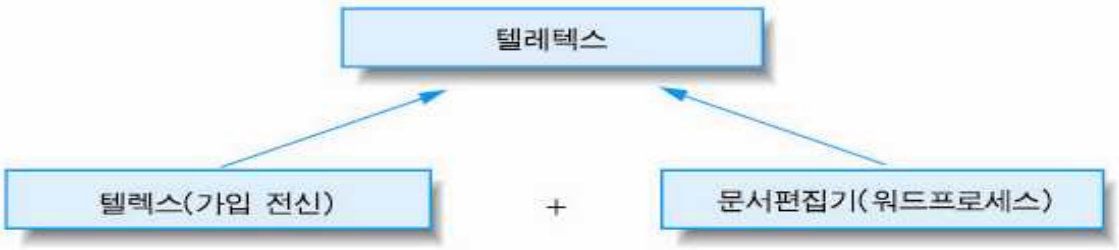
9.2 통신 분야의 뉴미디어 - 텔레텍스

-텔레텍스

■텔레텍스(Teletex): 기존의 통신 기능을 가진 텔렉스(Telex)에 문서 편집기인 워드프로세서 기능을 추가한 국제적으로 표준화된 시스템

■이 시스템에서는 문서를 통신망을 통해 페이지 단위로 전송

■이용자가 직접 화면을 보면서 문서의 내용을 편집, 수정, 보관, 검색할 수 있는 워드프로세서 기능과 패킷 교환망, 회선 교환망, 전화 교환망 등의 기본 통신망을 통해 문서를 빠른 속도로 송수신할 수 있는 통신 기능이 있는 단말장치



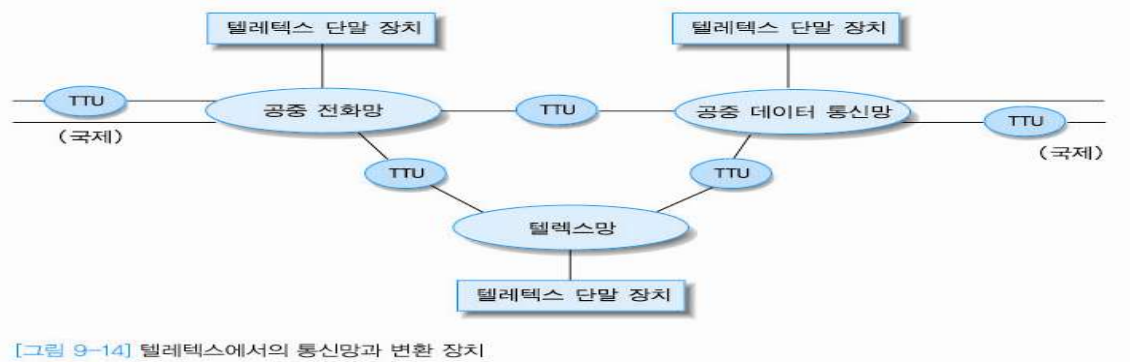
[그림 9-13] 텔레텍스의 개념

그림 9.12 텔레텍스의 개념

-텔레텍스

■ 텔레텍스의 구성: 텔레텍스는 통신망과 텔레텍스 단말장치로 구성

■ 통신망: 텔레텍스 단말장치는 공중전화망(PSTN), 회선교환 데이터망(CSDN), 공중교환 데이터망(PSDN) 및 전용회선망에 연결해 사용변환 장치로 통신망과 텔렉스망을 서로 연결해 사용할 수도 있음. 이때 변환 장치는 TTU(Teletex-Telex Converter Unit)를 사용.



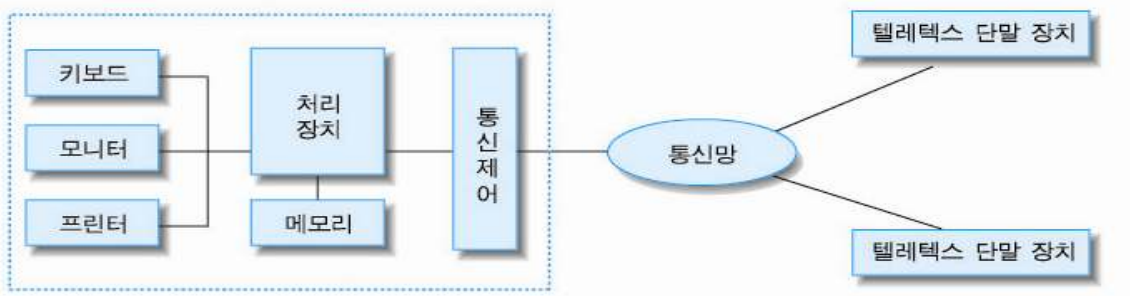
[그림 9-14] 텔레텍스에서의 통신망과 변환 장치

그림 9.13 텔레텍스에서의 통신망과 변환 장치

-텔레텍스

■ 텔레텍스 단말장치: 입력부, 출력부, 기억부, 처리부로 구성

■ 입력부에는 키보드 등이, 출력부에는 프린터나 모니터 등이, 기억부에는 송수신용 기억 장치와 보조기억 장치 등이 사용되고 처리부는 입출력 정보와 통신 제어를 처리



[그림 9-15] 텔레텍스 단말 장치의 구성

그림 9.14 텔레텍시 단말 장치의 구성

-텔레텍스

■ 텔레텍스의 출현 배경과 표준화: 텔레텍스는 1974년 서독 정부의 주관하에 새로운 문서 통신 연구를 위해 발족된 위원회가 시초가 되어, 1977년 국제 전신전화 자문위원회(CCITT)에서 표준안을 규정하기 위하여 작업을 시작하여 1980년 스위스의 제네바에서 열린 CCITT 총회에서 표준안이 제안되었다. 텔레텍스의 표준화는 S시리즈에서 문자로 된 문서의 전송에 대한 통신 방식을 권고하고 있으며, T시리즈에서는 팩시밀리를 포함한 문서 전송에 대한 내용을 권고하고 있다. X.21에서는 회선 및 패킷 교환망의 통신 인터페이스, V.22bis는 공중 전화망의 모뎀, V.24에서는 인터페이스를 권고하고 있다.

■ 텔레텍스의 특징: 텔레텍스는 기존의 텔렉스에 비해 전송 속도가 빠르고, 기억 장치가 있어 화면을 보면서 편집하고 저장할 수 있는 기능을 갖추고 있다. 또한 부재 중에도 수신이 가능하며, 텔렉스보다 저가로 서비스가 가능하며, 데이터 전송 방식은 동기식 전이중 방식이다. 속도는 약 2400bps 정도이고 비디오텍스와 팩시밀리와도 연결이 가능하다.

9.3 통신 분야의 뉴미디어 - 비디오 텍스

-비디오텍스(Videotex)의 개념

■ TV 수상기 규격을 갖춘 단말장치와 전화회선을 이용하여, 회화형 화상 정보 서비스를 제공하는 서비스

■ 사용자의 단말장치의 요구에 따라 필요한 정보를 전화 통신망을 통하여 사용자에게 정보를 즉시 제공해 주는 통신 방식으로 양방향 통신 기능을 갖는 서비스이며, 문자와 그림으로 구성된 정보를 갖춘 정보센터의 데이터베이스로부터 정보를 제공

■ 예를 들면, 검색된 내용은 각종 예약 업무, 홈쇼핑, 홈뱅킹 등이며, 데이콤의 천리안에 있는 기능, KT의 하이텔에 있는 기능 등

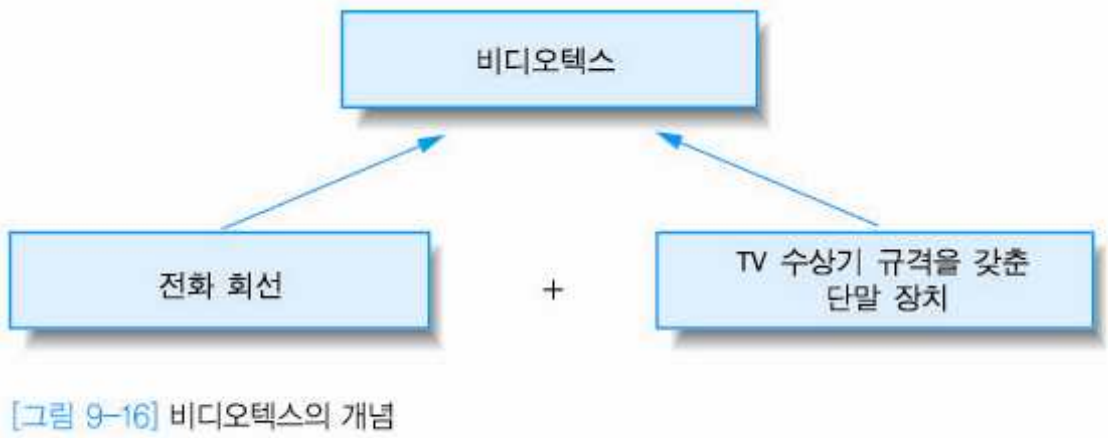


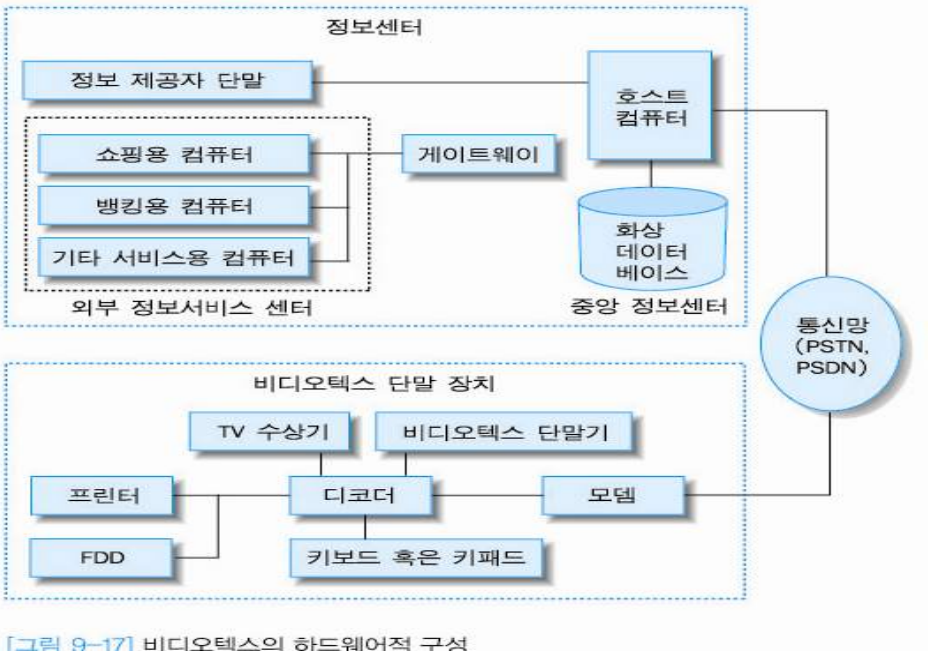
그림 9.15 비디오텍스의 개념

-비디오텍스의 구성

■ 비디오텍스는 하드웨어적인 구성과 운영상 구성으로 분류

■ 하드웨어적으로는 [그림 9-16]처럼 정보센터, 통신망, 비디오텍스 단말장치 등으로 구성

■ 그리고 운영상으로는 시스템 제공자, 정보 제공자, 서비스 제공자, 통신망 제공자, 정보 이용자 등으로 구성



[그림 9-17] 비디오텍스의 하드웨어적 구성

그림 9.16 비디오텍스의 하드웨어적 구성

-비디오텍스의 출현 배경

■ 비디오텍스는 1970년대 초에 영국 우정성에서 데이터 뱅크 서비스를 위해 기존 통신 매체인 전화와 TV 수상기를 이용하는 방안우정성의 샘 페디다팀에 의해 처음에는 뷰 데이터(viewdata)로 명명

■ 1978년 6월에 영국에서는 프레스텔(prestel)이란 서비스명으로 시험 서비스가 개시되고, 그 이후에 많은 국가가 사용 서비스 중

-비디오텍스의 표준 방식

■ CCITT에서 비디오텍스의 표준 방식을 논의하였지만 단일 표준안을 얻지 못하고, 3가지 방식으로 결정

■ 북미계의 NAPLPS 방식, 유럽계의 CEPT 방식, 일본계의 CAPTAIN 방식

-비디오텍스의 3가지 표준 방식에 대한 비교

표 9.4 비디오텍스의 3가지 표준 방식에 대한 비교

[표 9-5] 비디오텍스의 3가지 표준 방식에 대한 비교

항목	NAPLPS 방식	CEPT 방식	CAPTAIN 방식
문자 표시 방법	영문자, 숫자, 기호	영문자, 숫자, 기호	영문자, 숫자, 기호, 일어, 한자
도형 표시 방법	알파-지오메트릭	알파-모자이크	알파-포토그래픽
알파-지오메트릭	○	○(자체 방식)	○(NAPLPS 방식)
알파-모자이크	○(CEPT 방식 일부 수용)	○	○(CEPT 방식)
알파-포토그래픽	×	○(정지 화상)	○
특수 도형 표시	○(자체 고유 방식)	○(자체 고유 방식)	○(자체 고유 방식)
색상 표시	도트 단위	블록이나 도트 단위	블록 또는 도트 단위
문자/도형 표시 속도	빠름/빠름	빠름/빠름	빠름/느림
상향/하향 전송 속도(bps)	75~150/1,200	75/1,200	75/1,200~4,800
부가 기능	×	×	○(멜로디, 간단한 동 화면 가능)

-비디오텍스의 특징과 활용 분야

■ 비디오텍스의 특징: 전문 지식이 없어도 원하는 정보 얻을 수 있으며, 시간과 거리에 관계없이 신속히 제공받을 수 있음. 또한 대화형 쌍방향 통신 서비스가 가능하며 그림 정보가 많아 재미있고 유익.

■ 비디오텍스의 활용 분야: [표 9-5]

표 9.5 비디오텍스의 활동 분야

[표 9-6] 비디오텍스의 활용 분야

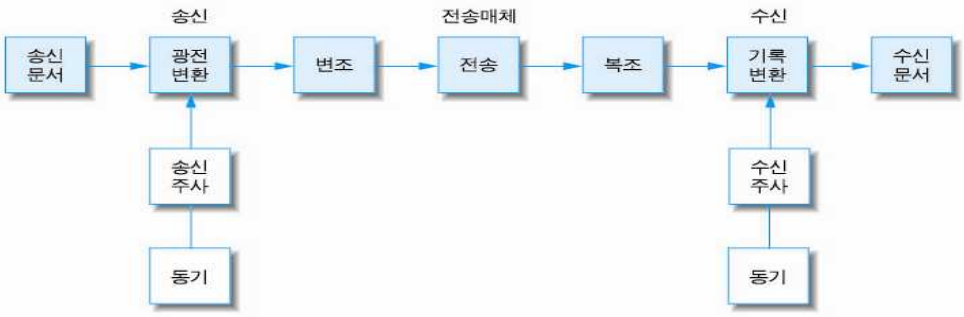
활용 분야	내용
정보 검색(Information Retrieval)	교통, 날씨, 전화 번호, 뉴스, 주식 등
거래처 서비스(Transaction Services)	예약 처리, 홈 쇼핑, 홈 뱅킹 등
메시지 수용(Message Capabilities)	전자우편, 공지사항, 여론 조사 등
전산 응용(Computing Application)	전자 계산, 회계, 게임 등
원격 감시(Tele-monitoring)	도난 경보, 화재 경보 등

9.4 통신 분야의 뉴미디어 - 팩시밀리

-팩시밀리

■ 팩시밀리의 개념: 팩시밀리(FAX, Facsimile)는 종이 위에 작성된 임의의 문자나 도표, 그림, 사진을 화상 정보(화소)로 분해한 후 전기적 신호로 변환해 전송하면 수신측에서는 다시 원화와 같은 기록 화상을 얻는 통신 방식

■ 팩시밀리의 동작 과정: [그림 9-17]



[그림 9-18] 팩시밀리의 동작 과정

그림 9.17 팩시밀리의 동작 과정

-팩시밀리의 종류

■ 문서 팩시밀리: CCITT에서 전송 기술에 따라 G1(Group 1), G2(Group 2), G3(Group 3), G4(Group 4) 등으로 분류

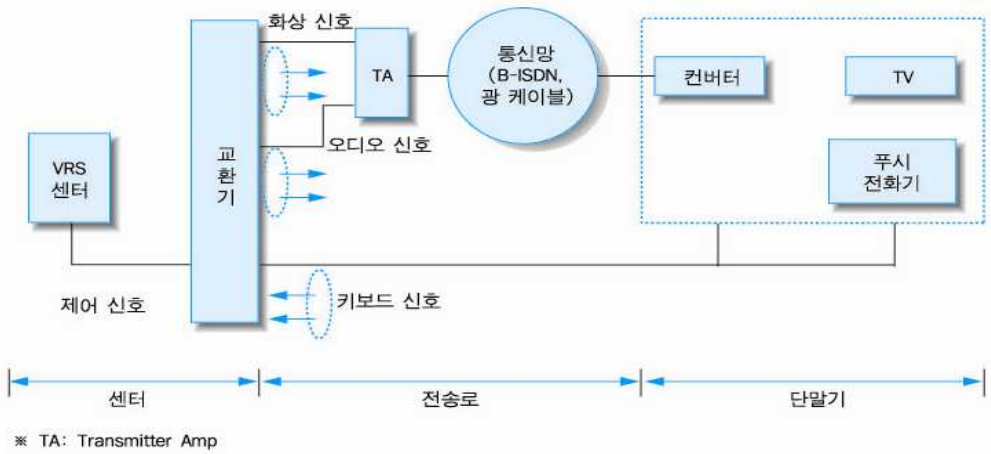
■ 사진 팩시밀리: CCITT에서 권고안 T.1에 따라 사진의 전송이 진폭 변조나 주파수 변조에 의해 아날로그 방식으로 통신이 이루어지며, 기록시 일반 사진의 형태로 인화지에 출력되는 방식이다. 언론사나 경찰 업무에 많이 이용.

■컬러 팩시밀리: 컬러 텔레비전이 갖는 송수신 원리로 컬러 신호 압축 기술을 이용해 선명한 컬러 사진을 전송한다. TV 방송국에서 많이 이용.
■특수 팩시밀리: 마이크로 필름을 검색하면서 그대로 전송 가능한 기술이다. 위성 및 광통신 기술을 이용한 기술, 대형 도면 등을 보낼 수 있는 팩시밀리 등 특수 팩시밀리가 실용화.
■FAX over IP: FAX over IP는 팩스를 공중 전화망을 이용하지 않고 IP 망을 이용해여 패킷화된 데이터를 송수신하는 기술. 실시간 저장 및 전달이 가능하다는 점과 공중 전화망 이용보다 값이 더 싸다는 장점

9.5 통신 분야의 뉴미디어 - 영상 응답 시스템

-영상 응답 시스템의 개념
■영상 응답 시스템(VRS, Video Response System)은 정지 화상이나 움직이는 화상, 또한 음성 정보 파일을 저장 및 설치해 놓은 화상 정보센터로부터 화상 단말기를 이용하여 각종 정보를 얻는 회화형 화상 정보 시스템
■즉, 영상·음성 정보를 저장하고 있는 정보센터와 컬러텔레비전 수상기 및 전용 키패드를 단말기로 하여, 정보센터와 단말기를 광케이블로 연결해 '필요한 때에 필요한 정보'를 주고받을 수 있는 대화형 영상 응답 시스템
-영상 응답 시스템의 특징
■VRS에서는 화상 단말로부터의 요구에 공중망을 사용하지만 비디오텍스와 달리 화상 정보센터로부터의 정보는 광대역 전송로로 보내게 됨
■즉, 일반 비디오텍스가 발전한 형태이며, 정지 화상뿐만 아니라 동영상과 음성 서비스도 지원. 또한 VRS는 개별 배선망으로 되어 있어 단말마다 개별적으로 화상을 제공할 수 있고, 유선 텔레비전(CATV)은 분기 배선망의 형태.

-영상 응답 시스템의 구성
■영상 응답 시스템은 [그림 9-19]처럼 VRS 센터, 전송로, 단말기로 구성
■단말기로는 TV 수상시, 컨버터(converter), 푸시 버튼 전화기(또는 키보드) 등이, 전송로로는 광섬유 케이블 또는 광대역 케이블 등이 사용



[그림 9-19] 영상 응답 시스템의 구성

그림 9.18 영상 응답 시스템의 구성

9.6 통신 분야의 뉴미디어 - 화상 회의 시스템

-화상 회의 시스템의 개념

■화상 회의 시스템(Teleconference System)은 서로 떨어진 지점간에 의사소통 및 회의를 위한 시스템

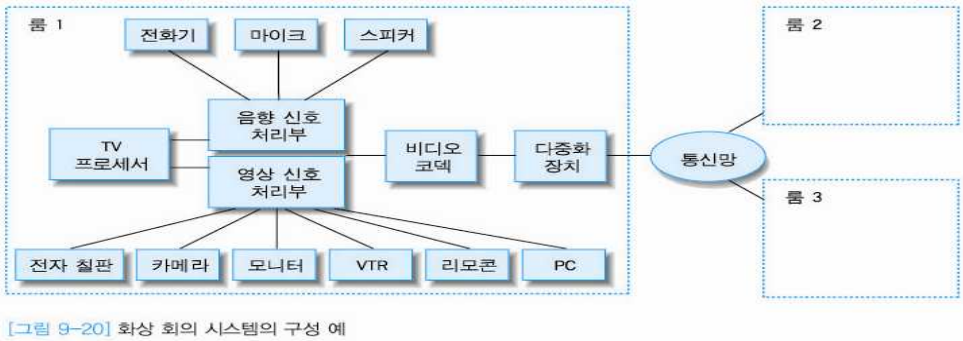
■상대방을 화면으로 보면서, 가까운 곳에 있는 것처럼 회의를 진행할 수 있도록 회의실 상호간을 영상 및 음성 통신 회선으로 연결

-화상 회의 시스템의 특징

■화상 회의 시스템을 이용하면 회의 참가자가 출장을 가지 않고도 신속하게 정보를 전달하므로 시간, 경비 등을 절감하는 효과를 줄 수 있음. 또한 회의 내용을 다시 볼 수도 있고, 편집도 가능.

-화상 회의 시스템의 구성

■화상 회의 시스템의 주요 구성부로는 음성을 송수신하는 음향 신호 처리부, 영상을 송수신하는 영상 신호 처리부, 음성 및 영상 데이터를 상대방에게 전송하는 TV 프로세서 등



[그림 9-20] 화상 회의 시스템의 구성 예

그림 9.19 화상 회의 시스템의 구성 예

9.7 방송 분야의 뉴미디어 - CATV

-CATV의 개념

■CATV(CAble TeleVision)는 케이블을 통하여 가입자에게 프로그램을 전송하는 통신 시스템. 영상. 음성. 음향 등을 유선 전기 통신 시설로 일반 수신자에게 송신하는 다채널 방송으로 정의.

-CATV의 특징

■송신자인 방송국측이 수용자인 일반 대중에게 일방적으로 동일한 정보를 전달하는 기존 TV 프로그램 전송에 그치지 않고 자체 제작 프로, 중계 프로, 지역의 공지 사항, 기타 필요한 정보 등을 TV 채널로 상호 제공하는 지역적 데이터 통신망 형태로 발전

-CATV의 등장 배경

■CATV는 1949년 미국 오리건 주의 아스토리아 지방에서 TV 전파 수신이 어려운 난시청 해소용으로 산위에 공동 안테나를 세워, 거기서 받은 텔레비전 프로그램을 동축 케이블로 각 가정에 나누어 보내는 목적으로 시작

-CATV의 구성

■CATV는 [그림 9-21]처럼 헤드엔드, 중계 전송망 및 가입자 단말장치 등으로 구성

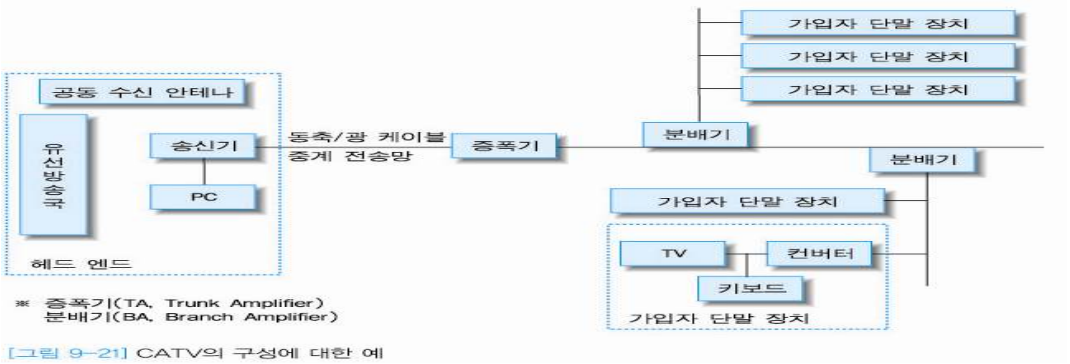


그림 9.20 CATV의 구성에 대한 예

9.8 방송 분야의 뉴미디어 - HDTV

-HDTV의 개념

■HDTV(High Definition Television)은 주사선 수를 약 2배로 늘려 화질을 향상시키고, 화면의 가로 세로 비를 4대 3에서 16대 9로 늘려 기존 텔레비전에서는 느낄 수 없는 시각과 심리 효과를 이끌어내는 고선명 텔레비전.

-HDTV 의 특징

■HDTV는 1990년대 초에 출현한 방송 형태로, 가로 대 세로 비율이 사람의 시야에 적합한 16:9.

-HDTV 의 등장 배경

■HDTV는 1960년대에 일본에서 개발되기 시작되어 1980년대에 아날로그 HDTV인 뮤즈(MUSE)가 탄생. 유럽은 1980년대 후반에 아날로그 HDTV인 HDTV-MAC을 개발하였고, 미국은 1950년 초에 아날로그 HDTV 방식을 고려하다가 1990년 초에 디지털 HDTV 방식으로 방향을 바꾸었다. 미국의 디지털 HDTV 방식 개발 방향은 영상 과멀티미디어 응용 분야의 개발을 촉진시켰음. 한국은 2001년 11월부터 디지털 HDTV 방식이 시작.

-HDTV 의 구성

■HDTV는 [그림 9-21]처럼 HDTV 전송 센터, 중계 전송망 및 HDTV 수신기 등으로 구성

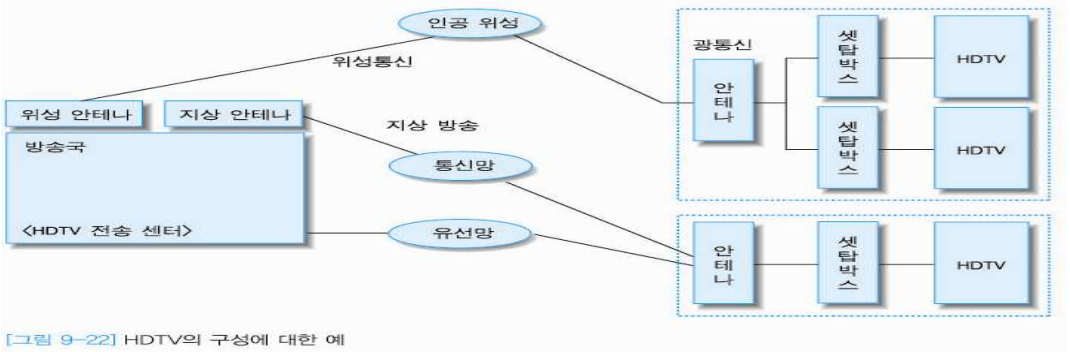


그림 9.21 HDTV의 구성에 대한 예

9.9 방송 분야의 뉴미디어 - 문자 다중 방송

-문자 다중 방송의 개념

■ 텔레텍스트(Teletext)는 TV 전파의 공간을 이용하여 다른 신호를 겹쳐서 정보를 제공하는 서비스로 문자 다중 방송이라고도 함

■ 대부분 TV 화면 하단의 자막으로 표시하며 단방향 통신이므로 정보 수요자가 직접 정보를 제공할 수 없음.

-문자 다중 방송의 특징

■ 문자 다중 방송은 TV의 주 프로그램과 독립적으로 방송하는 형태와 청력 장애자 프로그램처럼 주프로그램 진행에 자막으로 나타내는 것처럼 보완 프로그램 형태 2가지가 있음.

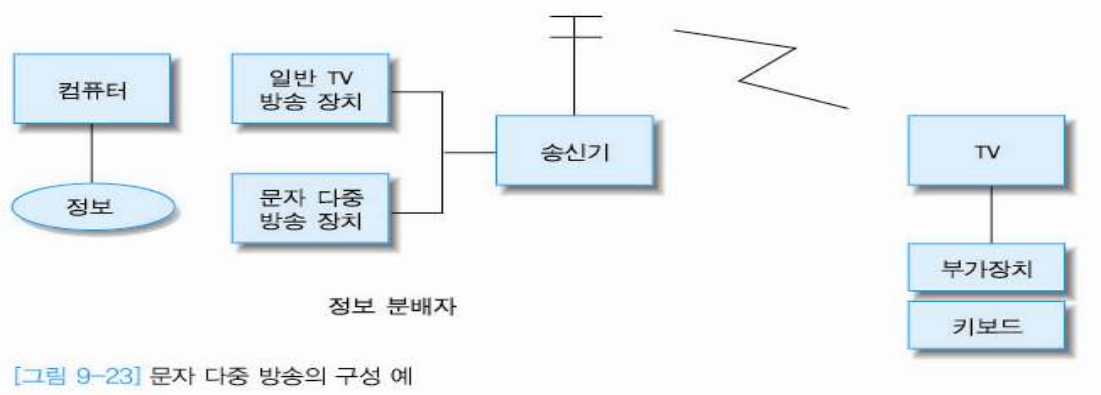
-문자 다중 방송의 등장 배경

■ 문자 다중 방송은 1983년 10월에 패턴 방식으로 시작하여, 1990년대 초반에 코드 방식으로 계획

-문자 다중 방송의 구성

■ 문자 다중 방송의 구성 예는 [그림 9-22].

■ 비디오텍스와 달리 정보 제공자가 포함되지 않음.



[그림 9-23] 문자 다중 방송의 구성 예

그림 9.22 문자 다중 방송의 규성 예

9.10 패키지 분야의 뉴미디어

-패키지(Package) 분야의 뉴미디어

■ 전자우편, 레코드 테이프, CD처럼 광 디스크 및 디지털 비디오 디스크(DVD) 등

■ 여기서 패키지란 '포장 된, 또는 미리 조립된 필요한 부분품'을 의미

-전자우편

■ 전자우편 서비스(EMS, Elestronic Mail Service)는 컴퓨터를 매개로 하 여 전자적 수단으로 이용자가 만든 메세지를 전송하고, 또한 축적, 검 색할 수 있는 서비스를 제공하는 것

■ 즉, 이용자가 컴퓨터를 통 해 보내고 싶은 정보를 축적, 전송하고 이용자의 요구 조건에 따라서 수신 측에 보내는 축적 전송형의 새로운 메시지 통신 서비스

-디스크의 개념

■ 시스템 메모리와 달리 데이터를 영구적으로 보관할 수 있는 저장 매체

■ 디스크의 종류

■ 매체에 따라 [그림 9-23]처럼 테이프 디스크, 플로피 디스크, 하드디스크, 광디스크, 디지털비

디오디스크 등으로 구분

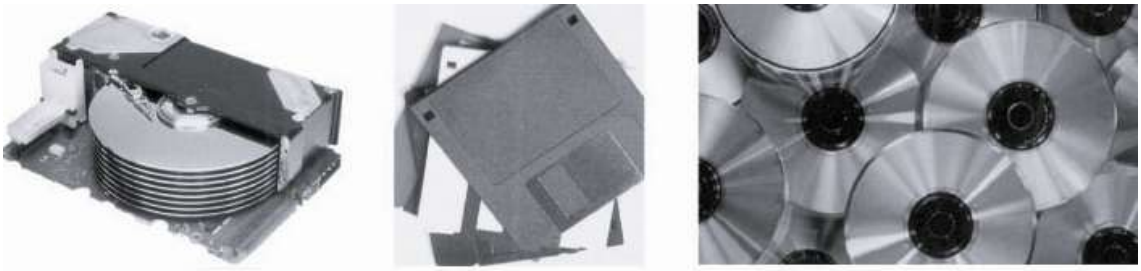


그림 9.23

-디스크의 종류

■ 테이프 디스크: 데이터를 순차적으로 기록하거나 읽기 위해 사용되는 것으로, 일반적으로 데이터를 백업하기 위하여 사용. 테이프 디스크를 사용하기 위해서는 테이프 디스크 드라이브가 필요.

■ 플로피 디스크: 연질의 기록판에 데이터를 기록하는 디스크로, 5.25인치, 3.5인치가 있음. 각각은 디스크에 기록하는 밀도와 용량이 다름. IBM 호환 컴퓨터에서 주로 이용되는 플로피 디스크의 용량은 360KB, 1200KB, 720KB, 1440KB, 2880KB로 5종류가 있음.

■ 하드 디스크: 딱딱한 경질의 기록판에 데이터를 기록하는 디스크로, 고정된 디스크라고도 함. 하드 디스크는 크기와 종류가 다양한데, 데이터 전송 방식에 따라 ISA 방식, SCSI 방식, PCI 방식이 있음.

-디스크의 종류

■ 광디스크: 하드 디스크나 플로피 디스크처럼 자기를 기록 매체로 사용하지 않고 빛을 사용하는 디스크로, 일반적으로 고용량의 디스크로 사용

■ 광디스크는 하드 디스크와 속성이 거의 비슷하지만 가장 큰 차이점은 읽고 기록할 수 있는 방식과 한번만 기록할 수 있는 디스크, 읽기 전용 디스크로 분류

■ 광디스크의 일종으로 CD-ROM 디스크가 있는데, 이것은 광디스크의 특성에 플로피 디스크의 특성을 결합한 것

■ CD-ROM 디스크를 사용하기 위해서는 CD-ROM 드라이브가 있어야 함

■ CD-ROM 디스크의 가장 큰 장점은 조그만 CD 한 장에 약 650MB의 데이터를 기록할 수 있고 비교적 값이 싸다

■ CD-ROM 드라이브도 하드 디스크의 경우처럼 데이터 전송 방식에 따라 ISA 방식과 SCSI 방식

■ 일반적으로 ISA방식에 비해 SCSI 방식이 고용량이고 처리 속도가 빠름

-디스크의 종류

■ 디지털 비디오 디스크(DVD, Digital Video Disk): 기록 밀도를 높이기 위해 CD롬에서 사용되던 데이터 기록용 트랙의 폭을 반이하로 줄였으며, 디지털 데이터 1과 0에 해당하는 트랙 위의 요철 부분도 크기를 절반으로 축소

■ 데이터를 읽을 때는 CD롬에서 쓰이던 적외선보다 파장이 짧은 붉은색 레이저를 이용함으로써 보다 세밀한 정보를 읽는다.

■ 때로는 디스크에 한쪽면에 이중으로 기록하거나 양면에 기록하기도 한다.
■ DVD의 저장 분량은 기존 CD롬의 7배인 4.7 기가바이트(GB)이다. 이 분량은 CD가 70여분 동안 VTR 수준의 화질을 제공할 수밖에 없었던 단점을 극복하고, 약 10기가 바이트의 용량으로 2시간 이상의 동화상을 담을 수 있고, 돌비 사운드를 지원하며, 영화와 같은 광폭 화면까지 지원하는 신 차원의 기술로 만들어진 매체

9.11 멀티미디어 통신과 서비스

-멀티미디어 통신의 개념

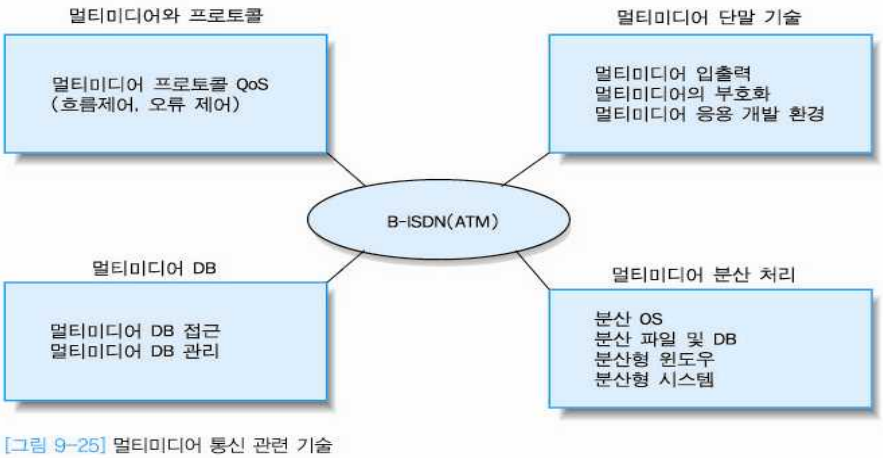


그림 9.24 멀티미디어 통신 관련 기술

-일반적으로 정보의 전달 매체의 하나하나를 미디어라고 하면 문자, 도형, 음향, 이미지, 동영상등 연속적인 정보를 송수신하는 통신을 멀티미디어 통신

-멀티미디어 통신 프로토콜과 QoS

■ QoS(Quality of Service)란 서비스 제공자가 서비스 이용자에게 제공하는 서비스의 품질이다. 예를 들면, 전송 오류율, 전송 지연 시간, 처리율 및 보안 등
■ [그림 9-25]은 통신에서의 QoS 제어 메커니즘의 한 예

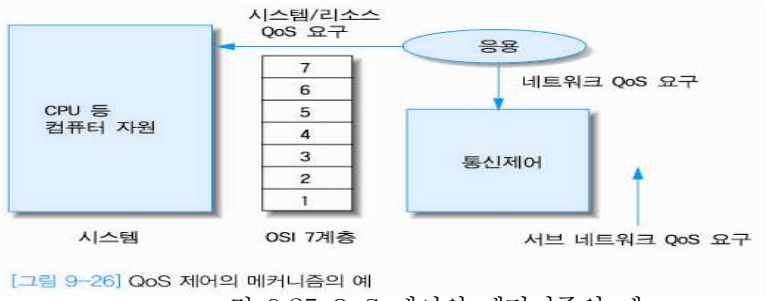


그림 9.25 QoS 제어의 매터니즘의 예

-멀티미디어 통신에서의 QoS 필요성

■ 기존의 데이터 통신에서는 거의 필요하지 않았던 QoS가 멀티미디어 통신 환경에서 필요한 이유는 음성이나 영상 등 연속적인 미디어를 이용하는 통신이기 때문. 전송 도중에 오류가 발생하면 재전송 또는 전송 불필요가 발생하기 때문.

-멀티미디어 통신 프로토콜의 요구 조건

■ 멀티미디어 통신 프로토콜의 요구 조건은 여러 가지가 있지만 크게 멀티캐스트가 가능하며, QoS 제어 가능, 고효율이어야 한다는 것

■ 멀티캐스트 통신에서는 참가하는 그룹의 등록이나, 신규 추가, 삭제를 위한 메카니즘이 요구

■ 기존의 TCP/IP나 OSI 프로토콜에서는 QoS 제어가 가능하지 못한 점이 많지만 멀티미디어 통신에서는 QoS 제어가 가능

제10장 최근의 정보통신 기술과 서비스

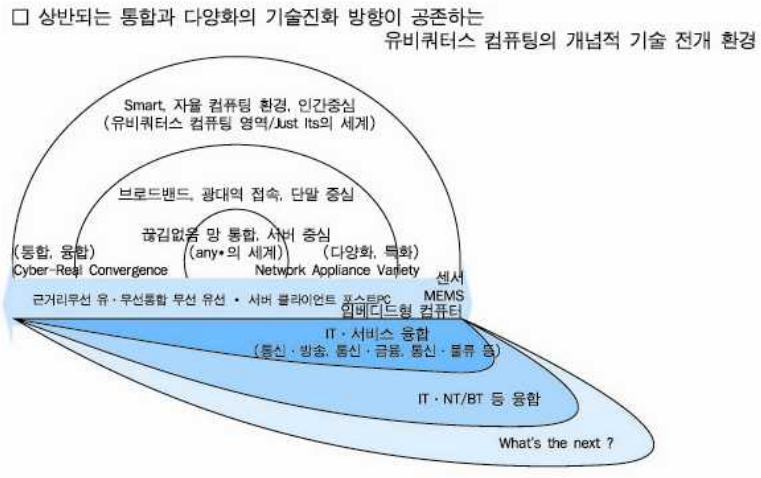
학습목표

- 미국, 일본, 유럽 주요국의 유비쿼터스화 전략과 국내의 IT 839 전략을 통해 최근 정보통신 기술의 흐름과 서비스를 알아본다.
- IT 839 전략의 8대 신규 서비스(WiBro, DMB, 홈 네트워크, 텔레매틱스 , RFID, 인터넷 전화(VoIP), W-CDMA, 지상파 DTV)에 대해 학습한다.
- IT 839 전략의 3대 첨단 인프라(광대역통합망(BcN), u-센서 네트워크, IPv6)에 대해 학습한다.
- IT 839 전략의 9대 신성장 동력(차세대 이동 통신, 디지털 TV/방송, 홈 네트워크, IT SoC, 차세대 PC, 임베디드 SW , 디지털컨텐츠(DC))에 대해 학습한다.

10.1 최근의 정보통신 기술과 서비스의 개요

-유비쿼터스 컴퓨팅

■ 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)은 수많은 지능형 컴퓨터가 유무선 네트워크에 연결되고, 공기나 물처럼 우리의 일상 생활에 스며들어 일반 사용자들은 그 존재를 알아채지 못하며, 필요한 정보를 언제, 어디서나 즉시 제공받는 환경 및 세계를 말함



[그림 10-1] 정보통신 기술의 진화 방향과 지능 기반 사회에서의 서비스 고도화

그림 10.1 정보통신 기술의 진화 방향과 지능 기반 사회에서의 서비스 고도화

1. 주요국의 유비쿼터스 실현 전략

-주요국의 유비쿼터스 실현 전략

표 10.1 미국, 일본, 유럽의 유비쿼터스 실현 전략

[표 10-1] 미국, 일본, 유럽의 유비쿼터스 실현 전략

	미국	일본	유럽
추진 시기	1991년	2001년	2001년
추진 주체	정부 기관(DARPA, NIST)과 대기업 자금 지원에 의한 민간 주도(주요 대학과 첨단 IT 기업들)	정부 주도에 의한 산학관 연합체	EU 주도에 의한 유럽 국가간 협력
추진 방향	유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 응용 개발	마이크로 센서 기술에 의한 유비쿼터스 네트워크 기술 개발	유비쿼터스 컴퓨팅 기술과 응용 개발
주 프로젝트	Smart Dust, CoolTown, EasyLiving, Smart Tag, Oxygen, Things That Think	유비쿼터스 네트워크 기술의 장래 전망에 관한 조사 연구회	Smart Its, Paper++, Grocer 등 16개 독립 프로젝트
주요 수행 기관	HP, MS, IBM, MIT, CMU	NTT, NTT도코모, NTT텔레콤, 소니, NEC, 미쓰비시전기, 마쓰시다전기	스위스, ETH, 독일, TecO, 핀란드 국립 기술연구소
주요 목표	세계적 IT 기술 리더쉽 확보 기술적 비전 제시와 조기 응용 개발(실용주의 전략)	미래 신기술 체제 확립 국가적 자원의 정책적 추진(조기 확산 전략)	미래의 응용과 기술 도출 차세대 기술 대응 모색

2. 국내의 IT 839 전략

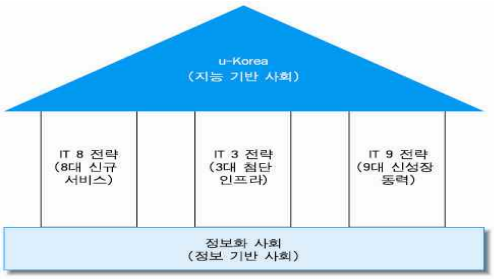
-국내의 IT 839 전략

표 10.2 국내의 IT 839 전략의 내용과 계획

[표 10-2] 국내의 IT 839 전략의 내용과 계획

정책	내용	중장기 목표(계획 목표 년도)
8대 신규 서비스	① WiBro 서비스	서비스 본격 개시(2006)
	② DMB 서비스	양방향 서비스 도입(2006)
	③ 홈 네트워크 서비스	1천만 가구 보급(2007)
	④ 텔레매틱스 서비스	서비스 이용자 1천만명(2007)
	⑤ RFID활용 서비스	최소형, 저가 RFID 개발(2007)
	⑥ W-CDMA 서비스	시지역 전국망 구축(2006)
	⑦ 지상파 DTV	전국망 구축(2005)
	⑧ 인터넷 전화(VoIP)	서비스 이용자 400만명(2006)
3대 첨단 인프라	① 광대역 통합망(BcN)	2천만 가입자 확보(2010)
	② u-센서 네트워크	실생활에 u-life 본격활용(2010)
	③ IPv6	All IPv6 전환(2010)
9대 신성장 동력	① 차세대 이동 통신	4G 이동 통신 원천기술 확보(2007)
	② 디지털 TV/방송	1기가급 케이블 송수신 시스템 개발(2007)
	③ 홈 네트워크	통신, 방송, 게임 융합 홈 서버 개발(2007)
	④ IT SOC	세계 IT SoC 3대 선진국 도약(2007)
	⑤ 차세대 PC	입을수 있는 컴퓨터 개발(2007)
	⑥ 임베디드 SW	임베디드 S/W 2대 강국 도약(2007)
	⑦ 디지털컨텐츠(DC)	세계 3대 공개 S/W 생산국 실현(2007)
	⑧ 텔레매틱스	차량 내 모바일 오피스 구현(2007)
	⑨ 지능형 서비스 로봇	지능형 로봇 생산 강국 등극(2007)

-지능화된 지능 기반 사회(u-Korea)로의 진입



[그림 10-2] IT839 전략을 통하여 지능화된 지능 기반 사회(u-Korea)로의 진입

그림 10.2 IT839 전략을 통하여 지능화된 지능 기반 사회(u-Korea)로의 진입

10.2 8대 신규 서비스

-WiBro 서비스

표 10.3 WiBro 서비스

[표 10-3] WiBro 서비스

개념	WiBro는 언제, 어디서나, 이동 중에도 높은 전송 속도로 무선 인터넷 접속이 가능한 서비스
추진 배경	유무선 전화 시장 및 초고속 인터넷 시장이 포화 상태를 보임에 따라 새로운 시장 창출을 통한 통신 시장의 차세대 성장 동력 발굴이 필요
추진 목표 및 전략	2005년 2월까지 사업자 선정 작업 완료, 2006년에는 상용 서비스 개시 예정
기대 효과	고속의 무선 인터넷을 저렴하게 이용할 수 있는 여건이 조성되어 소비자 편익 증진 및 다양한 응용 서비스 이용 기반 마련

-WiBro 서비스

그림 10.3

-DMB서비스

표 10.4 DMB 서비스

[표 10-4] DMB 서비스

개념	DMB는 양질의 오디오 및 영상 서비스를 휴대 또는 차량 등을 이용하여 언제 어디서나 즐길 수 있는 이동 멀티미디어 방송 서비스
추진 배경	CD 수준의 음질과 데이터 서비스 제공이 가능하며, 최대 7인치 화면에서 우수한 이동 TV 품질의 방송 서비스 제공이 가능
추진 목표 및 전략	2005년에 위성 DMB의 전국 서비스를 개시하고, 지상파 DMB는 채널 재배치가 완료되는 2006년도에 전국 서비스 제공
기대 효과	지상파 DMB의 국제 표준화 추진을 통해 세계 시장 진출 기반을 마련하고, 세계적인 경쟁력을 갖춘 수출 주력 산업으로 육성

-DMB서비스

그림 10.4

-홈 네트워크 서비스

표10.5 홈 네트워크 서비스

[표 10-5] 홈 네트워크 서비스

개념	홈 네트워크는 가정의 이용자에게 정보 가전 제어, 양방향 D-TV, VoD, 헬스케어 및 원격 교육 등 미래형 서비스를 제공하는 산업
추진 배경	홈 네트워크는 통신, 방송, 건설, 가전 및 솔루션 등이 결합되어 연관 산업에 대한 신규 수요 창출 효과가 매우 큰 서비스 산업
추진 목표 및 전략	다양한 홈 네트워크 서비스 모델 발굴 및 보급 촉진을 위해 서비스, 제조, 건축업계가 참여하는 시범 사업을 2004년부터 50만 가구를 시작으로 추진, 2007년에는 전체 가구의 60%인 1,000만 가구에 홈 네트워크를 보급하도록 계획
기대 효과	가정을 쾌적하고 편리한 정보 생활 공간으로 변모시켜 개인에게 풍요로운 디지털 라이프 스타일 제공

그림 10.5 홈서버

-텔레매틱스 서비스

그림 10.6

-RFID 활용 서비스

표 10.6 RFID 활용 서비스

[표 10-7] RFID 활용 서비스

개념	RFID는 모든 사물에 전자 태그를 부착하고 무선 통신 기술을 이용하여 사물의 정보 및 주변 상황 정보를 감지하는 센서 기술
추진 배경	RFID는 식료품부터 축산물 관리, 폐기물관리, 환경관리, 물류 및 유통, 보안 등 우리 생활의 다양한 분야에 적용 전망
추진 목표 및 전략	2004년 RFID용 주파수를 추가 분배하고, 2010년까지 RFID 칩, 리더 및 미들웨어 등 관련 핵심 기술 개발 완료 예정
기대 효과	텔레매틱스, 홈 네트워크 등 신성장 산업과 연계하여, 시너지 효과를 극대화하고 생활의 다양화 및 편리성 증대에 기여

-RFID 활용 서비스

그림 10.7

-W-CDMA 서비스

표 10.7 W-CDMA 서비스

[표 10-8] W-CDMA 서비스

개념	W-CDMA는 2GHz 대역의 주파수를 이용하여 음성뿐만 아니라 영상 및 고속 데이터 서비스가 가능한 IMT 2000 서비스
추진 배경	2세대 CDMA를 통해 형성한 무선 통신 강국 이미지를 3세대까지 지속할 수 있도록 3 세대 W-CDMA 서비스를 본격적으로 제공
추진 목표 및 전략	2003년말 상용 서비스 이후, 통신 사업자 W-CDMA 투자 유도, 단말기 보조금 허용, 무제한 데이터 요금제 등의 지원을 통하여 서비스 활성화 토대 마련
기대 효과	2005년부터 유럽, 일본 등을 중심으로 본격 형성될 세계 W-CDMA 시장에 국내 업체들의 활발한 진출 예상

-W-CDMA 서비스

그림 10.8

-지상파 DTV

표 10.8 지상파 DTV

[표 10-9] 지상파 DTV

개념	지상파 DTV는 기존 아날로그 방송에 비해 5~6배의 화질과 CD 수준의 음질을 구현하는 고품질 및 다기능의 방송 서비스
추진 배경	향 후 막대한 경제 및 산업적 파급 효과가 기대되는 DTV 시장에서 세계적 경쟁력을 확보하고 국민의 삶의 질 향상을 도모
추진 목표 및 전략	2005년 시 및 군까지 지상파 DTV 가시청 지역을 확대하고, 2006년 지상파 DTV 전국 방송을 실시
기대 효과	지상파 DTV는 국민의 정보 이용 및 여가 수준을 향상시켜 삶의 질을 고양하고 홈 네트워크 등 가정 정보화의 핵심적 기능 수행

-지상파 DTV

그림 10.9

-인터넷 전화(VoIP)

표 10.9 인터넷 전화(VoIP)

[표 10-10] 인터넷전화(VoIP)

개념	인터넷 전화(VoIP)는 음성 신호를 패킷 데이터로 변환하여 인터넷으로 전화 서비스를 제공하는 서비스며, All-IP 기반의 BcN의 응용
추진 배경	초고속 인터넷 보급 확대 및 인터넷 품질 향상에 따라 저렴한 요금으로 전화 서비스를 이용할 수 있는 인터넷 전화 등장
추진 목표 및 전략	2004년 착신 번호 부여를 시작으로 2010년에는 BcN 기반의 기반 통신 서비스로 발전하도록 제도 정립
기대 효과	인터넷 전화 서비스로 세계 VoIP 기술 및 표준을 주도하고, 화상 통화, 멀티미디어 및 결재 서비스 등 다양한 형태의 부가 서비스를 접목시켜 편리한 통신 환경 구축의 구심적 역할 예상

-인터넷 전화(VoIP)

그림 10.10 영상통화

10.3 3대 첨단 인프라

-광대역통합망(BcN)

표 10.10 광대역통합망(BcN)

[표 10-11] 광대역통합망(BcN)

개념	광대역통합망(BcN)은 통신, 방송, 인터넷이 융합된 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 광대역으로 이용할 수 있는 차세대 네트워크
추진 배경	세계 최초의 광대역 통합망 구축을 통해 유비쿼터스 서비스 환경을 구현하고 IT 신성장 동력의 핵심 기반을 제공
추진 목표 및 전략	2010년까지 2천만 유무선 가자에게 50~100Mbps 급의 고품질 서비스를 제공하는 광대역 통합망을 구축 예정
기대 효과	다양한 융합형 단말을 통해 시간과 장소에 구애받지 않고, e-Learning, e-Health, 홈 네트워크, VoD 등 첨단 서비스 제공

-광대역통합망(BcN)

그림 10.10 통신망

-u-센서 네트워크

표 10.11 u-센서 네트워크

[표 10-12] u-센서 네트워크

개념	u-센서 네트워크(USN)란 전자 태그(RFID)와 u-센서를 BcN과 연계하여 사물의 정보를 인식, 관리하는 네트워크
추진 배경	u-센서 네트워크는 기존의 사람 중심의 정보화를 사물에까지 확대하여 유비쿼터스 사회를 구현하기 위한 기반 인프라
추진 목표 및 전략	2004년 기본 계획 수립 및 시범 사업 추진, 2010년에는 실생활에 본격 활용하여 u-life가 보편화되도록 할 예정
기대 효과	반도체 산업을 기반으로 전자 태그, 센서 등 첨단 신산업 창출과 물류 체계의 혁신 선도

-u-센서 네트워크

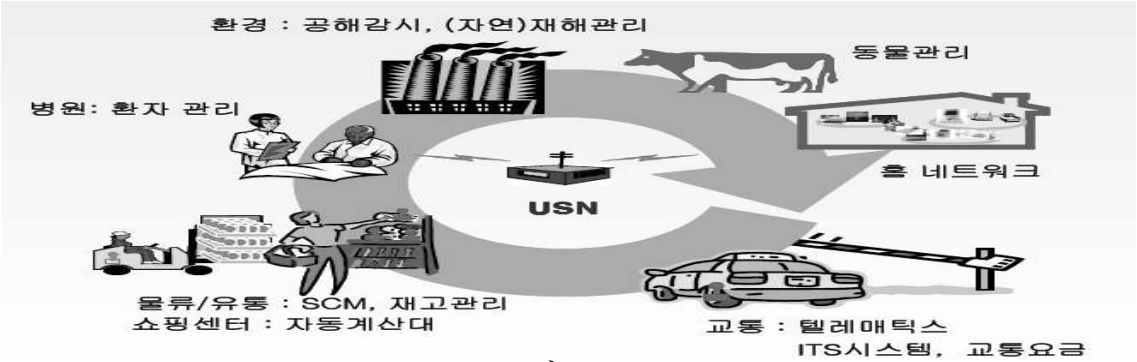


그림 10.11

-IPv6

표 10.12 IPv6

[표 10-13] IPv6

개념	IPv6의 주소 공간은 128비트며, 32비트인 IPv4의 주소공간에 비해 많은 확대를 하고 있다. IPv4에 있는 헤더 길이 항목을 포함하지 않으며, 항상 헤더의 길이를 항상 40 바이트로 고정되어 있으므로 헤더를 처리하는 소프트웨어의 최적화가 쉽다. 또한 유니캐스트(Unicast), 애니캐스트(Anicast), 멀티캐스트(Multicast)의 3가지 형태의 주소에 관한 규칙을 가지고 있다.
추진 배경	현재 사용하고 있는 IPv4은 2006년 이후부터 주소 부족 문제를 초래하여 이에 대한 근본적 해결책 마련 필요
추진 목표 및 전략	2004년 IPv6 시범망 확대 구축, 2005년부터 사용 서비스 개시, 2010년 이후에는 All-IPv6 기반의 서비스 제공
기대 효과	국내 인터넷 주소 고갈 문제를 근본적으로 해결하는 한편, BcN 및 홈 네트워크 등 신성장 동력 육성 전략의 성공적 추진에 기여

-IPv6

[그림 10-13] IPv6에 대한 예

그림 10.12 IPv6에 대한 예

10.4 9대 신성장 동력

-차세대 이동 통신

표 10.13 차세대 이동 통신

[표 10-14] 차세대 이동 통신

개념	차세대 이동 통신은 정지 및 이동 중에 다양한 형태의 멀티미디어 정보를 이동 통신망, 위성 통신망 등을 이용하여 고속 및 고품질로 송수신하는 기술
추진 배경	세계 최고 수준의 이동 통신 기술력을 발전시켜 WiBro, 4G 등 급속하게 발전하는 차세대 이동 통신 분야에서도 지속적인 경쟁 우위 확보 필요
추진 목표 및 전략	2004년 WiBro 시제품 개발, 2006년 WiBro 상용화 개시, 2007년 4세대 이동 통신(4G) 핵심 원천 기술 확보
기대 효과	우리 나라가 세계 최고 수준의 기술력으로 차세대 이동 통신서비스 및 기술을 선도할 예정

-차세대 이동 통신

그림 10.13

- 디지털 TV/방송

표 10.14 디지텅 TV/방송

[표 10-15] 디지털 TV/방송

개념	디지털 TV/방송은 음성과 같은 아날로그 신호 형태가 아닌 디지털 신호 형태로 텔레비전 신호를 압축하여 방송하는 서비스
추진 배경	방송 단말은 다양한 방송 서비스를 언제 어디서나 사용자가 이용하기 편리하게 제공하는 도구가 될 전망
추진 목표 및 전략	2004년 단방향 DMB 송수신 단말, 2006년 양방향 DMB 송수신 단말, 2007년까지 1기가급 케이블 송수신 시스템을 개발 예정
기대 효과	지능형 방송, 디지털 케이블 등 디지털 방송 단말 시장에서 기술 및 시장 경쟁력 확보

- 디지털 TV/방송

그림 10.14

-홈 네트워크

표 10.15 홈네트워크

[표 10-16] 홈 네트워크

개념	홈 네트워크는 홈 게이트웨이, 정보가전 및 네트워킹으로 구성되어 있고, 이용자에게 서비스 제공을 위한 기반 기술이다.
추진 배경	2010년 고속 성장이 예상되는 세계 시장을 선도하기 위해서는 핵심 기술 개발 및 표준 선점이 중요
추진 목표 및 전략	2004년 유무선 통합 홈 서버, 2005년 통신 및 방송 융합 홈 서버, 2006년 통신 방송 게임 융합 홈 서버 개발 완료
기대 효과	홈 서버 등 핵심 기술의 개발로 홈 네트워크 산업은 CDMA, 반도체, TFT-LCD 등에 이은 한국의 대표 산업으로 성장할 전망

-홈 네트워크

그림 10.15 미래의 가정의 모습 유비쿼터스 라이프를 체험할 수 있는 거실과 주방. 다이닝 룸 등 홈네트워킹 서비스 공간

-IT SoC

표 10.16 IT SOC

[표 10-17] IT SOC

개념	IT SoC는 다양한 전자 통신/멀티미디어 관련 시스템을 하나의 반도체 칩위에 집적하는 종합기술이며 비메모리 집적 회로
추진 배경	세계 반도체 시장은 SoC가 주도할 전망이나 국내 반도체 산업은 메모리를 중심으로 성장하여 SoC 분야의 경쟁력이 취약
추진 목표 및 전략	2004년 휴대폰용 멀티미디어 칩셋을 개발하고 2010년까지 세계 IT SoC 선진국으로 도약
기대 효과	2010년까지 규모가 큰 설계 전문 기업 출현하여 세계 시장에 진출할 전망

-IT SoC

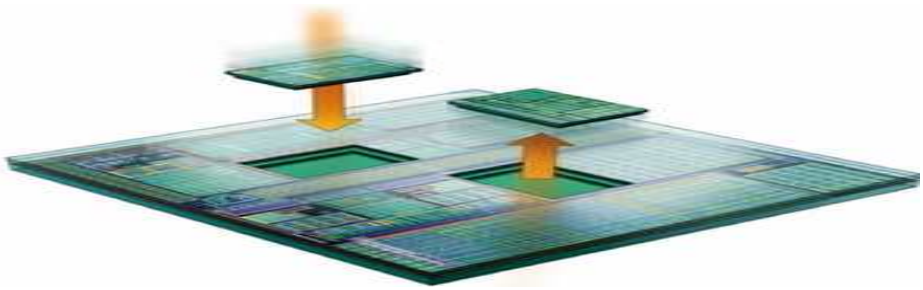


그림 10.16

-차세대 PC

표 10.17 차세대 PC

[표 10-18] 차세대 PC

개념	차세대 PC란 정보 처리, 네트워크 기능을 가지고 의복, 악세서리 등 다양한 형태로 구현되는 유비쿼터스 환경의 핵심 정보 단말기기
추진 배경	센서, 휴먼 인터페이스 기술 등이 집약된 차세대 PC는 이동성과 편의성을 극대화하여 인간 중심의 서비스를 제공
추진 목표 및 전략	2004년 차세대 PC 시제품 개발, 2006년 표준화 추진 및 기술 확보, 2007년까지 입을 수 있는 컴퓨터 개발 완료 예정
기대 효과	섬유, 패션 등 전통 산업에 IT가 결합되어 일상 생활에 편리한 인간 친화적인 정보통신 서비스 제공

-차세대 PC

그림 10.17

-임베디드 SW

표 10.18 임베디드 SW

[표 10-19] 임베디드 SW

개념	임베디드 SW는 정보가전, 차량, 로봇, 산업기기, 의료기기 , SoC 등 차세대 성장 동력 분야의 제품에 내장되는 SW
추진 배경	임베디드 SW는 HW 제어, 통신, 멀티미디어, 인터넷, 인공지능 등 제품을 스마트하게 만드는 기능을 제공
추진 목표 및 전략	표준형, 마이크로형, 나노형의 범용 임베디드 SW 플랫폼과 DTV, 스마트폰, 로봇 등에 특화된 솔루션을 개발 및 보급. 또한 다양한 기기에 탑재되는 국산 임베디드 SW 플랫폼과 솔루션을 제공 및 임베디드 SW 강국으로 부상
기대 효과	우리나라의 강점을 가진 제조업과 임베디드 SW 기술과의 접목을 통해 IT 신성장 동력 분야의 경쟁력 제고

-임베디드 SW

그림 10.18 임베디드 SW

-디지털컨텐츠(DC)

표 10.19 디지털컨텐츠(DC)

[표 10-20] 디지털컨텐츠(DC)

개념	디지털컨텐츠(DC)는 유무선 전기 통신망에서 사용하기 위하여 문자 부호 음성 음향 이미지 영상 등을 디지털 방식으로 제작해 처리 유통하는 각종 정보 또는 그 내용물을 통틀어 이르는 개념이다. 크게 디지털 컨텐츠와 멀티미디어 컨텐츠로 구분한다. 디지털 컨텐츠는 구입 결제 이용에 이르기까지 모두 네트워크와 PC를 통해 이루어지기 때문에 기존의 통신 판매 범위를 훨씬 뛰어넘어 전자상거래의 새로운 형태로 확고한 자리를 잡았고, 시장 수요도 확대되고 있다. 멀티미디어 컨텐츠는 CD-ROM, 비디오 테이프 등에 담긴 사진 미술 음악 영화 게임 등 읽기 전용의 다중매체 저작물과 광대역통신망이나 고속 데이터망을 통해 양방향으로 송수신되는 각종 정보 또는 내용물, 디지털화되어 정보기기를 통해 제작 판매 이용되는 정보 등을 말한다.
추진 배경	디지털 라이프 시대의 도래로 문화, 교육, 의료 등 다양한 컨텐츠가 IT 기술과 결합하여 디지털 형태로 가공 처리된 DC의 중요성 증대
추진 목표 및 전략	2004년 멀티플랫폼용(PC-콘솔 연동형) 게임 엔진을 개발하고, 2007년 공개 SW 강국으로 부상
기대 효과	언제 어디서나 사용자가 원하는 다양한 고품질 컨텐츠를 맞춤 형태로 제공

-디지털컨텐츠(DC)

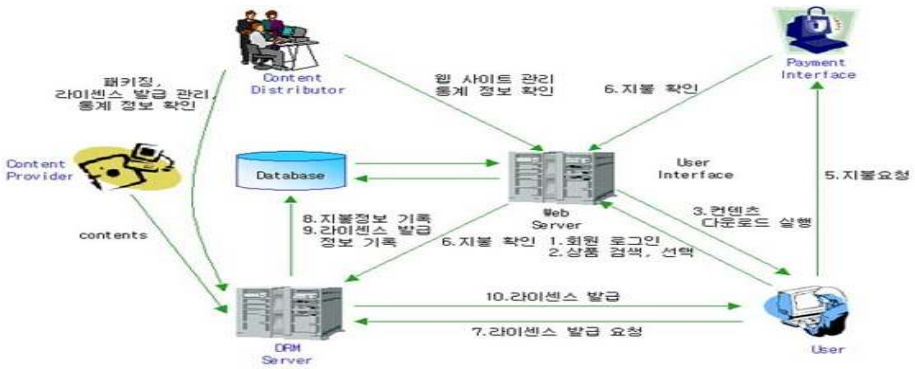


그림 10.19

-텔레매틱스

표 10.20 텔레매틱스

[표 10-21] 텔레매틱스

개념	텔레매틱스는 위치 정보와 무선 통신망을 이용하여 교통 안내, 긴급 구난, Infortainment 서비스를 제공하는 차량 멀티미디어 서비스
추진 배경	세계 최고의 유무선 통신망과 자동차 산업 경쟁력을 바탕으로 인프라 확충, 조기 시장 수요 창출을 통해 서비스 이용 활성화
추진 목표 및 전략	텔레매틱스 사업의 핵심인 교통, 지도, 관광 등의 정보 수집, 공급을 체계화하고 단말기 및 이용 요금의 저렴화를 적극 추진. 2004년 8월부터 2006년 7월까지 제주 텔레매틱스 서비스 시범 사업을 통하여 서비스 인지도 제고 및 수요 기반 확대. 2010년에는 텔레매틱스 산업 선도국으로 함
기대 효과	차량 내의 제 3의 디지털 라이프 구현, 교통 안전성, 속도 향상을 통한 사회, 경제적 비용 절감 및 국민 삶의 질 제고

-텔레매틱스

그림 10.20 네비게이션

-지능형 서비스 로봇

[표 10-22] 지능형 서비스 로봇

개념	지능형 서비스 로봇(URC, Ubiquitous Robotic Companion)은 핸드폰 단말기처럼 언제 어디서나 이용자 요구에 부응하는 IT 서비스를 제공할 수 있는 로봇
추진 배경	기존 로봇에 네트워크를 부가하여 저렴한 비용으로 IT 서비스 이용 가능
추진 목표 및 전략	2005년 시범 사업 시작, 2007년 시장 보급 서비스 활성화
기대 효과	로봇과 IT의 결합으로 인간 친화적인 Human Interface를 확보하여 인간 삶의 질을 향상시키는 인간 중심 기술 구현 가능

표 10.21 지능형 서비스 로봇

-지능형 서비스 로봇

그림 10.21지능형 서비스 로봇

[과목2] 정보기술공학 예상문제

01. 주기억장치의 엑세스 기간을 등가적으로 감소시키키 위하여 주지억 장치와는 별도로 설치한 소용량의 고속기억장치는 어느 것인가?
①가상기억장치
②캐시기억장치
③연산기억장치
④모듈기억장치

02. 전자계산기의 내부에서 데이터 흐름순서를 올바르게 표현한 것은?
①입력-제어-처리-기억-출력
②입력-기억-제어-처리-출력
③입력-처리-제어-기억-출력
④입력-처리-기억-제어-출력

03. 다음 중에서 디지털 컴퓨터의 특징을 잘못 기술한 것은?
①사칙연산에 의하여 필요한 자리수까지 계산한다
②이산적인 형태로 수량을 표시한다
③입력의 형태는 길이,전압,전류 등을 사용한다
④프로그램을 필요로하며 고가이다

04. 전기적 신호에 의해 소거되며 새로운 내용을 기록할 수 있는 교정가능 읽기 전용 기억 메모리는?
①Fuse Rom
②Mask ROM
③EEPROM
④EPROM

05. 파일의 개념을 옳게 설명한 것은?
①코드의 집합을 말한다
②레코드의 집합을 말한다
③파일의 집합을 말한다
④character의 수를 말한다

06. 정보를 나타내는 부호에 여분으로 한자리를 추가하여 사용하는 검출용 비트는?
①패리티 비트
②워드 패리티
③체크비트
④에러비트

07. 다음에서 순서도 작성시 장점에 속하지 않는 것은?
①논리적인 오차나 불합리한 점을 쉽게 발견
②분석과정이 명료
③프로그램의 수정 추가가 어려움
④코딩이 용이

08. 운영체제의 발전속도를 올바르게 표시한 것은?
①일괄처리-다중 프로그래밍-분산처리-대화식처리
②다중프로그래밍-분선처리-일괄처리-대화식처리
③일괄처리-다중프로그래밍-대화식처리-분산처리
④다중프로그래밍-분선처리-대화식처리-일괄처리

09. 시스템 동작 개시 후 최초로 주 기억장치에 프로그램을 로드하는 것은?
①운영체제
②부트스트랩 로더
③언로더
④에디터

10. 다음 중 데이터베이스의 특성에 속하지 않는 것은?
①중복데이타의 배제
②비밀보호장치의 유지
③데이타상호간의 연결성
④프로그램과 데이터의 종속성

11. 시스템의 성능 평가와 가장 관계가 적은 것은?
①처리능력
②신뢰도
③경과시간
④프로그램크기

12. 다음 중 운영체제 처리 프로그램에 속하지 않는 것은?
①서비스 프로그램
②관리 프로그램
③응용 프로그램
④언어번역 프로그램

13. 중앙처리장치(CPU)의 기능이 아닌 것은?
①산술연산과 논리연산을 함께 담당한다
②주기억장치에 기억되어 있는 프로그램 명령어를 호출하여 해독한다
③자료의 입출력을 제어하는역할을 수행한다
④연산의 실행을 위해 보조기억 장치의 데이터를 읽어 연산장치에 보낸다

14. CPU와 입출력장치의 속도차이에서 오는 성능저하를 극복하기 위한 방안이 아닌 것은?
①버퍼
②오프라인
③인터럽트
④페이징

15. 마이크로프로세서의 데이터 처리부에 속하지 않는 것은?
①연산기
②메모리
③범용레지스터
④시스템용 레지스터

16. 다음은 주소지정방식이다. 가장 속도가 빠른 것은?
①직접 주소지정 방식
②간접 주소지정 방식
③즉치(immediate) 주소지정 방식
④인덱스 주소지정방식

17. 마이크로컴퓨터 내부의 버스에 해당하지 않는 것은?
①데이터 버스
②제어버스
③주소버스
④이동버스

18. 다음 중 정보통신의 특징으로 볼 수없는 것은?

①거리와 시간을 극복한 고품질 통신이 가능하다
②음성, 데이터, 영상 등이 복합된 멀티미디어 통신이 불가능하다
③오류 제어방식을 이용한 정보의 정확한 전송이 가능하다
④다치 전송이나 광대역 전송이 가능하다

19. 정보통신에 있어 통신채널의 효율적인 이용과 컴퓨터 저장공간의 절약을 위한 목적으로 하는 것은?
①완성형 코드
②데이타 압축
③데이타 신장
④확장진화코드

20. 다음중 데이터의 암호와 및 압축 기능을 수행하는 계층은?
①네트워크계층
②전송계층
③세션계층
④표현계층

21. 데이터의 전송이전에 송수신단말간의 물리적인 통신경로가 설정되는 방식은?
①회선교환방식
②패킷교환방식
③메시지교환방식
④축적교환방식

22. 사막이나 늪지와 같은 지형에 적합한 전송매체는?
①꼬은2선
②마이크로 웨이브
③광섬유
④동축케이블

23. 프로토콜의 기본적인 기능 중에서 수신측의 데이터 전송량이나 전송 속도 등을 조절하는 기능을 무엇이라 하는가?
①흐름제어(flow control)
②에러제어(error control)
③순서제어 (sequence control)
④연결제어(connection control)

24. UDP에 대한 설명으로 잘못된 것은?
①User Datagram Protocol
②전송 계층의 프로토콜
③Datagram - Oriented
④신뢰성 있는 전송

25. 사용자가 원경 호스트에 연결하여 이를 자신의 local 호스트처럼 사용할수 있는 프로토콜로서 로컬 컴퓨터에서 전송된 명령어를 서버가 수행하여 결과를 다시 로컬 컴퓨터의 클라이언트에게 전송하는 인터넷 기술은?
①Telnet
②FTP (File Transfer Protocol)
③SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
④SNMP (Simple Network Management Protocol)

26. PCM 전송방식을 올바르게 기술한 것은?
①음성 - 표본화 - 양자화 - 부호화 - 전송로
②음성 - 양자화 - 표본화 - 부호화 - 전송로
③음성 - 표본화 - 부호화 - 양자화 - 전송로
④음성 - 양자화 - 부호화 - 표본화 - 전송로

27. IP 주소의 부족을 해결하기 위해 제시된 것은?
①Subnet mask
②IPv6
③Routing
④Supernet

28. 도메인의 구성 체계요소가 아닌 것은?
①기관의 이름
②사용자 ID
③기관의성격
④국가 표시

29. 다음중 스위칭 기술에 대한 설명으로 틀린 것은?
①로드를 분산함으로써 시스템의 다운을 방지할 수 있다
②전송 포맷에 따라 프레임 스위치와 셀 스위치로 분류한다
③다중의 발신지와 다중의 도착지를 가진 다수의 패킷 이동시에 전송되는 경우에 특히 고성능을 낼수 있다

④논리적으로 라우터와 비슷한 방식으로 동작한다

30. 인접한 개방 시스템 사이의 확실한 데이터 전송 및 전송 에러제어 기능을 갖고, 접속된 기기 사이의 통신을 관리하고 신뢰도가 낮은 전송로를 신뢰도가 높은 전송로로 바꾸는데 사용되는 계층은?
①Network Layer
②Application Layer
③Transport Layer
④Datalink Layer

31. 정적 램(SRAM)과 비교하여 동적 램(DRAM)의 특징으로 적당하지 않는 것은?
①대용량 구성이 용이하며 가격이 저렴하다
②소비전력이 적고 작동속도가 비교적 빠르다
③메모리 리프레시(refresh)가 필요하다
④회로가 다소 복잡하지만 접속 속도가 빠르다

32. 중앙연산장치의 하드웨어적 요소가 아닌 것은?
①IR(명령레지스터)
②MAR(메모리 주소 레지스터)
③MODEM
④PC(프로그램 카운터)

33. 범용 레지스터보다 실수용 레지스터가 더 큰 이유는?
①계산과정에서 정수와 실수는 계산방식이 다르기 때문에
②실수는 정수보다 자리수가 크기 때문에
③소수부분의 계산에서 정확도를 높이기 위해
④실수는 정수보다 계산속도가 느리므로

34. 다음 입출력 장치 중 광학을 이용하는 장치는?
①도트 매트릭스 포인터
②자기 디스크 장치
③바코드 판독기
④볼 마우스

35. 다음 3가지의 연산자가 혼합되어 나오는 식에서 시행 연산 순서는 어떠한 가?
(1)관계연산자 (2)논리연산자 (3)산술연산자
①(1)-(2)-(3)

②(2)-(1)-(3)
③(3)-(1)-(2)
④(1)-(3)-(2)

36. 컴파일러는 일반적으로 7개의 논리적 구조로 나타낸다. 기본 요소의 인식과 균일 기호가 생성되는 단계는?
①구문분석
②어휘분석
③해독
④코드발생

37. 순서도는 일반적으로 표시되는 정보에 따라 종류를 구분하게 되는 데 다음 중 순서도의 종류에 해당하지 않는 것은?
①시스템 순서도
②개요 순서도
③세부 순서도
④실체 순서도

38. 하나의 컴퓨터에서 여러개의 프로그램을 주기억장치에 저장하고 동시에 실행하는 방식은?
①배치프로세싱
②멀티데이타 프로세싱
③멀티프로그래밍 프로세싱
④싱글 프로세싱

39. 계산기 처리 방식에 있어서 정보를 모아서 한꺼번에 처리하는 방식은?
①실시간 처리
②배치처리
③온라인처리
④시분할처리

40. 멀티프로그램고 멀티프로세싱의 차이점에 대해 가장 타당한 것은?
①여러개의 처리기로 나누어 처리
②여러개의 프로그램을 동시에 처리
③I/O를 시동한다
④기억장치를 분할한다

41. 목적지 시스템의 32bit IP주소에 대응되는 48Bit 하드웨어 네트워크 주소를 제공해

주는 서비스로 맞는 것은?
①ARP
②MAP
③SNMP
④IGMP

42. 마이크로프로세서의 통제를 받지 않고 데이터를 메모리에서 처리되는 기능은?
①DMA
②인터럽트
③FIFO
④SCAN

43. ALU에서 처리된 결과를 일시 저장하는 레지스터는?
①범용 레지스터
②명령 레지스터
③메모리 데이터 레지스터
④누산기

44. 프로그램 카운터와 관련된 주소지정방식은?
①상대적 주소지정방식
②색인레지스터주소지정방식
③간접주소지정방식
④직접주소지정방식

45. 다음 설명 중 틀린 것은?
①마이크로프로세서는 연산장치,제어장치, 레지스터로 구성된다
②레지스터는 특정 데이터를 영구적으로 보관한다
③마이크로프로세서는 중앙처리장치를 하나의 칩에 직접한 것이다
④개인용 컴퓨터는 마이크로프로세서를 이용하여 제작한 것이다

46. 다음 중 정보통신 시스템의 기본적인 구성요소가 아닌 것은?
①단말장치
②통신제어장치
③컴퓨터
④데이타장치

47. 전자파나 무선전파의 유도장애를 받지 않아 기존의 전력선과 함께 사용가능한 전송매체는?

①동축케이블
②광케이블
③UTP
④STP

48. 전송제어의 절차가 아닌 것은?
①회선제어
②동기제어
③오류제어
④물류제어

49. 다음 중 네트워크 계층에 대한 설명으로 잘 못된 것은?
①양단말간의 경로설정기능을 수행한다
②발신지와 목적지의 주소로서 논리주소인 IP주소를 사용한다
③노드간의 접속링크설정을 위한 물리주소를 사용한다
④인터넷의 IP프로토콜이 해당한다.

50. 데이터의 전송이전에 송수신단말간의 물리적 통신경로가 설정되는 방식은?
①회선교환방식
②패킷교환방식
③메시지교환방식
④축적교환방식

51. 32비트 IP주솔르 48비트의 물리주소로 변환하는 프로토콜은?
①RIP
②ARP
③BGP
④RARP

52. 다음중 무선 LAN의 장점이 아닌 것은?
①용이한 설치
②보안성
③이동성
④편리한 접속

53. 텔레메틱스의 주요 구성 기술이 아닌 것은?
①무선 엑세스 기술

②차량내 플랫폼 기술
③케이블링 기술
④단말플랫폼 기술

54. 다음의 장치중 OSI 모델의 Physical층에서 사용되는 것은?
①브리지(bridge)
②리피터(repeater)
③게이트웨이 (gateway)
④라우터(router)

55. 다음중 Baseband 방식의 설명인 것은?
①디지털(digital)방식의 시그널을 사용한다
②아날로그 방식의 시그널을 사용한다
③한쪽 방향으로만 사용된다
④변조방식을 사용한다

56. 멀티캐스트(multicast)의 의미는?
①메시지가 한 호스트에서 다른 여러 호스트로 전송되는 패킷
②메시지가 한 호스트에서 다른 한 호스트로 전송되는 패킷
③메시지가 한 호스트에서 망상의 다른 모든 호스트로 전송되는 패킷
④메시지가 한 호스트에서 망상의 특정 그룹 호스트들로 전송되는 패킷

57. IP 데이터 그램 전송 모델에 대한 설명으로 틀린 것은?
①연결설정 및 해제에 따른 오버헤드를 피할수 있다
②목적지까지 최선을 다해 패킷을전달하지만, 신뢰성 있는 전달은 보장하지 않는다
③데이터 그램의 최대 길이는 128kbyte 이다
④ IP는 물리적 망과 쉽게 결합할수 있다

58. PCM(Pulse Amplitude Modulation)과 관련이 없는 것은?
①PAM (Pulse Amplitude Modulation)
②양자화 과정
③부호화
④DM (Delta Modulation)

59. 다음중 Telnet 에대한 설명중 옳은 것은?
①인터넷을 통해 파일을 송수신하기 위한 프로토콜
②인터넷 전자우편을 위한 프로토콜

③하이퍼 텍스트 문서를 전송하기 위한 프로토콜
④원격접속을 하기 위한 프로토콜

60. 고속 입출력 장치에서 제어용으로 사용하는 채널은?
①멀티플렉서 채널
②멀티채널
③싱글채널
④셀렉터

61. 하드 디스크의 기록 방식에 널리 사용되는 RLL 방식은 트랙당 몇 개의 섹터로 구성되는 가?
①17
②19
③25
④30

62. 다음 자료형 중에서 가장 적은 비트의 수를 필요로 하는 것은?
①실수형자료
②정수형 자료
③문자형자료
④논리형 자료

63. 다음 중에서 코드의 역할이라고 볼 수 없는 것은?
①자료에 대한 분류, 조합
②실행시간의 감축
③개의 데이터를 구분하기 용이하다
④자료를 표준화, 단순화하는 데 기여한다

64. 원시 소스 프로그램을 컴파일하여 얻어지는 프로그램은?
①실행 프로그램
②목적 프로그램
③유틸리티 프로그램
④시스템 프로그램

65. 처리 후 조건을 만족치 않으면 처리를 반복하고 조건을 만족하면 다음을 실행하는 순서도는?
①분기형
②직선형
③루프형

④순차직선형

66. 다음 언어 중 구조적 프로그래밍(structured programming)에 적합한 것은?
①BASIC
②FORTRAN
③C
④ASSEMBLER

67. 다중 처리 시스템의 설명으로 적합하지 않는 것은?
①프로그램 처리 속도가 빠르다
②복수개의 cpu를 공유한다
③시스템의 안정성이 높다
④정보처리의 자동화, 분산화가 된다

68. 다음 중 다중 처리 시스템에 대한 설명이다. 틀린 것은?
①CPU가 한 개다
②동시에 여러 작업이 수행될 수 있다
③CPU가 2개 이상이다
④제어기능이 복잡하다

69. 다음중 오퍼레이팅 시스템의 목적이 아닌 것은?
①시스템의 효과적인 가동으로 성능을 높인다
②시스템의 이용도를 향상시킬 수 있다
③프로그램의 프로그램 작업이 능률적이다
④프로그램 착오를 적게 한다

70. 데이터 통신에서 컴퓨터와 컴퓨터, 컴퓨터와 단말기 사이에 신속하고 정확한 정보교환을 위한 약속된 통신규약은?
①폴링
②CCITT
③ISDN
④프토토콜

71. 다음 중 CPU의 동작속도에 가장 큰 영향을 미치는 것은?
①레지스터의 비트길이
②프로그램 카운터의 길이
③외부버스의 길이

④클럭주파수

72. 명령어 자체의 기억장치를 기준으로하여 연산수의 위치를 저장하는 것은?
①상대 어드레스
②간접 어드레스
③직접 어드레스
④기본 어드레스

73. 다음 중 주기억 장치의 성능을 평가하는 단위가 아닌 것은?
①사이클타임
②기억용량
③엑세스폭
④기억소자

74. 특정상호간을 텔레비전으로 연결한 통신시스템으로서 호텔,병원,학교,은행 등에 감시용으로 사용하는 것은?
①CATV
②CCTV
③HDTV
④VRS

75. 전송로의 통신용량에 대한 설명이 잘못된 것은?
①대역폭에 비례하여 증가한다
②신호가 커지면 용량이 작아진다
③잡음이 약할 수록 증가한다
④1초 동안에 최대로 전송가능한 정보전송률을 의미한다

76. 동기전송은 전송로상에서 비동기전송에 비해 어떤 면에서 이점이 있는 가?
①거리
②속도
③오류제어
④흐름제어

77. 다음장치중 OSI모델의 물리계층에서 사용되는 것은?
①리피터
②라우터
③브리지

④게이트웨어

78. 시스템 인터페이스 정보를 출력하면서 송수신 패킷수 및 오류수, 충돌횟수, 현재 출력큐에 대기 중인 패킷등에 관한 정보를 제공하는 것은?
①MIB
②Netstat
③CMIP
④Route

79. 전화망 또는 공중전화망이라 불리는 네트워크는?
①PSDN
②ISDN
③PSTN
④CSDN

80. 다음중 변조방식이 아닌 것은?
①진폭변조
②파라미터 변조
③주파수 변조
④위상변조

81. 다음의 장치중 OSI 모델의 데이타링크층에서 사용되는 것은?
①브리지(bridge)
②리피터(repeater)
③게이트웨이(gateway)
④라우터(router)

82. 다음중 파일 디렉토리 사용허가 기능을 갖는 윈도 NT의 파일포멧 형식은?
①NTFS
②FAT
③FAT32
④UFS

83. 다음중 물리적 네트워크 인터페이스를 시험하고 로컬 호스트 NIC의 올바른 동작 여부를 검사할수 있는 명령어는?
①ipconfig
②Traceroute

③Nslookup
④Netstat

84. IP Header 의 내용중에서 TTL(Time To Live) 의 기능과 다른 것은?
①데이터 그램은 네트워크상에서 영원히 존재할수 있다
②데이터 그램이 네트워크상에서 얼마동안 존재할수 있는가를 나타낸다
③라우터가 데이터그램의 헤더를 처리할 때 마다 1씩 감소한다
④라우터는 데이터그램의 도착 시간을 기록, 처리한 만큼 초 단위로 1씩 감소한다

85. 다음중 송신측에서 여러개의 터미널이 하나의 통신 회선을 통하여 신호를 전송하고, 전송된 신호를 수신측에서 다시 여러개의 신호로 분리하여 사용되는 것은?
①다중화 장치 (Multiplexing)
②변복조기 (MODEM)
③디지털 서비스 유닛 (DSU)
④코덱 (codec)

86. LAN-LAN 연결의 계층 4 이상에서 서로 다른 LAN을 연결하기 위한 장치는?
①Repeater
②Gateway
③Bridge
④Router

87. 다음중 반송파로 사용하는 정현파의 주파수에 정보를 싣는변조방식은?
①ASK
②FSK
③PSK
④PCM

88. 다음중 e-mail에서 사용되는 프로토콜은?
①Telnet
②FTP
③SMTP
④NNTP

89. 다음중 멀티캐스팅에 대한 설명으로 틀린 것은?
①동일한 데이터를 임의로 선발된 임의 크기의 수신자에게 동시에 전송하는 것이다
②유니캐스트와 브로드캐스트는 멀티캐스트의 특수한 형태이다

③멀티캐스트 그룹에는 브로드캐스트 주소가 할당되다
④IP 멀티캐스트는 멀티캐스트 그룹을 이루는 각 호스트들에게 패킷을 최선 (Best - Effort)으로 전송한다

90. CPU와 입출력 장치의 속도 차이에서 오는 성능저하를 극복하기 위한 방안이 아닌 것은?
①버퍼
②오프라인
③인터럽트
④페이징

91. 다음 명령어의 번지를 지정하는 것은?
①데이타 레지스터
②프로그램 카운터
③메모리 어드레스 레지스터
④인스트럭션 레지스터

92. 다음 중 ALU에서 처리하지 않는 것은?
①가산
②증가
③자리이동
④점프

93. 최근에 컴퓨터의 성능을 표시하는 단위는?
①BPS
②MIS
③MIPS
④TPS

94. 기억 장치의 계층에서 가장 속도가 빠른 것은?
①주기억장치
②보조기억장치
③캐시(cache)기억장치
④코어기억장치

95. 레이저 프린터의 특징 설명으로 적당하지 않는 것은?
①높은 인쇄 속도를 갖는다
②인쇄 해상도가 높다

③현상을 위해 토너가 필요하다
④자기막을 이용하여 이미지를 생성한다

96.전송부호의 구비사항이 아닌것은?
①적절한 타이밍정보
②오류의 검출과 정정능력
③넓은 대역폭
④신호스펙트럼의 모양

97. 가장 간단한 오류 검출방식으로 데이터비트에 한 개의 부가비트를 추가하여 1의 개수가 짝수/홀수인지를 검사하는 방식은?
①패리티 검사
②블록합검사
③군계수검사
④순환중복검사

98. OSI(Open System Interconnection)은 몇 개층인가?
①3계층
②5개층
③7계층
④9계층

99. 패킷교환방식 중 이메일에 사용하는 데이터그램방식의 특징인 것은?
①연결형이다
②대체경로를 이용할 수 있다
③목적지 단말이 부재중에는 통신할 수 없다
④수신측에서 순서제어기능이 필요없다

100. 다음 중 전력선 통신을 무엇이라 하는 가?
①PLC
②PSDN
③LAN
④PSTN

101. 차세대 인터넷 프로토콜 IPv6의 특징이 아닌것은?
①64비트의 주소를 사용
②헤더구조의 단순화

③서비스의 품질기능향상
④보안기능향상

102. 여러 사용자들이 동시에 채널을 나누어 사용할 수 있도록 하는 방법은?
①엔코딩
②멀티플렉싱
③디코딩
④시분할

103. 다음 전송 매체의 특성중 광섬유(Fiber Optics)에 해당하는 것은?
①여러 라인의 묶음으로 사용하면 간섭 현상을 줄일 수 있다
②전력 손실이 적고 전자기적 간섭이 없다
③전송 라인은 절연체로 둘러싸여 있다
④수 Km이상 전송시 repeater를 사용해야한다

104. 다음 중에서 Windows NT가 갖는 기본적인 특징이 아닌 것은?
①보안기능과 결함 허용
②다중 프로세서 지원 (Multiprocessing)
③플랫폼 의존성 (Intel Processor)
④선점형 멀티태스킹(Preemptive Multitasking)

105. 다음중 TCP/IP의 연결상태를 검사하는 명령은?
①ipconfig
②Traceroute
③Nslookup
④Netstat

106. 라우팅(routing)에 사용되지 않는 프로토콜은 무엇인가?
①Gateway
②ARP
③RIP
④OSPF

107. 네트워크상에서 한 장치로부터 다른곳으로 전송되는 정보의 단위를 무엇이라 하는가?
①홉(Hop)
②노드(node)
③토큰 (Token)

④패킷 (packet)

108. 회선을 직접보유하거나 통신사업자로부터 회선을 임차 또는 이용하여 정보의 축적이나 가공, 처리 등을 하여 부가가치를 부여한 정보를 제공해 주는 네트워크는?
①부가가치통신망(VAN: Value Added Network)
② 근거리 통신망(LAN: Local Area Network)
③종합정보통신망(ISDN:Integrated Services Digital Network)
④메시지처리시스템 (MHS: Message Handing System)

109. FTP에 대한 설명중 틀린 것은?
①익명의 FTP 사이트에 접속할 때는 계정 대신에 IP 주소를 적는다
②원격지 간에 파일을 송수신하는 프로토콜
③원격지 호스트에 사용자 계정이 잇는 경우 사용 가능한 서비스
④익명(anonymous)의 FTP는 별도의 계정이 없이도 파일 수신이 가능함

110. 채널의 사용 유무를 조사하여 사용중이면 데이터 전송을 연기하고 사용하지 않으면 데이터를 전송하는 방식으로 채널의 낭비를 없애기 위하여 도입된 방식은?
①FDDI (Fiber Distributed Data Interface)
②토큰 링
③토큰 버스
④CSMA/CD

111. 다음중 PC 시리얼 포트에서 가장 많이 사용하는 전송 부호방식은?
①RZ
②NRZ
③AMI
④CMI

112. Ethernet 표준 케이블을 사용한 외장 MAU(Medium Access Unit)를 무엇이라고 하는가?
①Transceiver
②Hub
③Switching Hub
④Codec

113. 정보 전송의 형태로 데이터 전송에 앞서 수신 시간 (Bit Sampling)을 얻도록 하는 방식으로 송신측에서 동기부호를 사용하여 전송하는 방식은?
①직렬전송

②병렬전송
③동기식전송
④비동기식전송

114. 다음 중 주기억 장치와 중앙처리 장치와의 속도차를 줄이기 위해 사용되는 기억장치는?
①랜덤기억장치
②스피드기억장치
③모듈기억장치
④캐시기억장치

115. 연산장치에서 뺄셈을 할 때 사용하는 방식은?
①비트마트
②쉬프트 방법 이용
③보수(complement)를 사용한 덧셈
④피감수에서 감수를 직접 뺀다

116. 마이크로프로세서 내부에 존재하지 않는 장치는?
①제어장치
②산술논리장치
③레지스터
④직접 기억장치, 접근제어장치

117. 다음 중 아날로그 엔코딩 방식으로 사용되는 것과 거리가 먼 것은?
①진폭 변조
②주파수 변조
③PAM변조
④위상 변조