

5 과목 | 정보 통신 개론

14.8, 13.3, 11.8, 08.9, 08.3, 05.9, 05.5, 05.3, 04.9, 04.5, 04.3, 03.3, 02.9, 02.3, 01.6, 01.3, 00.10, 99.10 ...

핵심

187 정보 통신의 개요

- **정보 통신** : 컴퓨터와 통신 기술의 결합에 의해 통신 처리 기능과 정보 처리 기능은 물론 정보의 변환, 저장 과정이 추가된 형태의 통신

정보 통신 = 전기 통신(정보 전송) + 컴퓨터(정보 처리)

- **통신의 3요소** : 정보원, 수신원, 전송 매체(=통신 회선)

- **데이터 통신 시스템의 주요 발달 과정**

SAGE	<ul style="list-style-type: none"><li>• 최초의 데이터 통신 시스템</li><li>• 미 공군에 설치된 반자동 방공 시스템</li></ul>
SABRE	<ul style="list-style-type: none"><li>• 최초의 상업용 데이터 통신 시스템</li><li>• 미국 항공회사의 좌석 예약 시스템</li></ul>
ARPANET	인터넷의 효시가 된 통신 시스템
ALOHA	최초의 무선 패킷 교환 시스템, 회선 제어 방식 중 경쟁 방식의 모체
SNA	데이터 통신 시스템의 표준화가 시작

16.5, 15.3, 04.9, 01.6, 00.3, 99.6

핵심

188 정보 통신 시스템의 특징

- 고속·고품질의 전송이 가능하다.
- 고도의 오류 제어 방식으로 시스템의 신뢰도가 높다.
- 대형 컴퓨터와 대용량 파일을 공동으로 이용할 수 있다.
- 분산 처리가 가능하다.
- 통신 회선을 효율적으로 이용할 수 있다.
- 대용량·광대역 전송이 가능하다.
- 거리와 시간의 한계를 극복한다.
- 통신 비밀을 유지하기 위한 보안 시스템의 개발이 필요하다.

16.5, 16.3, 15.8, 13.6, 11.6, 10.5, 10.3, 08.3, 07.9, 06.5, 06.3, 05.4, 04.3, 03.3, 02.9, 02.5, 02.3, 01.3, ...

핵심

189 정보 통신 시스템의 기본 구성

데이터 전송계	단말장치, 데이터 전송회선(신호 변환장치, 통신회선), 통신 제어장치
데이터 처리계	컴퓨터(하드웨어, 소프트웨어)

통신 시스템의 구성 요소

- 통신 시스템의 4대 구성 요소 : 단말장치, 데이터 전송회선(신호 변환장치, 통신회선), 통신 제어장치(CCU), 컴퓨터
- 정보 통신 시스템의 3대 요소 : 단말장치, 전송장치(신호 변환장치, 통신회선), 컴퓨터
- 데이터 통신 시스템의 3대 요소 : 단말장치, 전송장치, 통신 제어장치
- 정보 통신망의 3대 구성 요소 : 단말장치, 교환장치, 전송 장치

16.5, 14.5, 14.3, 13.8, 10.9, 10.5, 06.9, 06.5, 05.5, 05.4, 03.3, 02.5, 99.4

핵심

190 정보 통신 시스템의 처리 형태 및 응용

정보 통신 시스템의 처리 형태

온라인 시스템	<ul style="list-style-type: none"><li>• 데이터가 발생한 단말장치와 데이터를 처리할 컴퓨터가 통신회선을 통해 직접 연결된 형태</li><li>• 데이터 송·수신 중간에 사람 혹은 기록 매체가 개입되지 않음</li><li>• 정보 통신 업무의 대부분을 차지하는 실시간 처리가 요구되는 작업에 주로 사용됨</li></ul>
실시간 처리 시스템	<ul style="list-style-type: none"><li>• 데이터가 발생한 즉시 처리하여 그 결과를 되돌려 주는 방식</li><li>• 은행 업무, 예약 업무, 각종 조회 업무 등에 사용</li></ul>
시분할 처리 시스템	컴퓨터를 사용할 수 있는 시간을 일정하게 나누어 여러 개의 단말장치가 정해진 시간(Time Slice) 동안 번갈아가며 컴퓨터의 자원을 공동으로 사용하는 방식

정보 통신 시스템의 응용

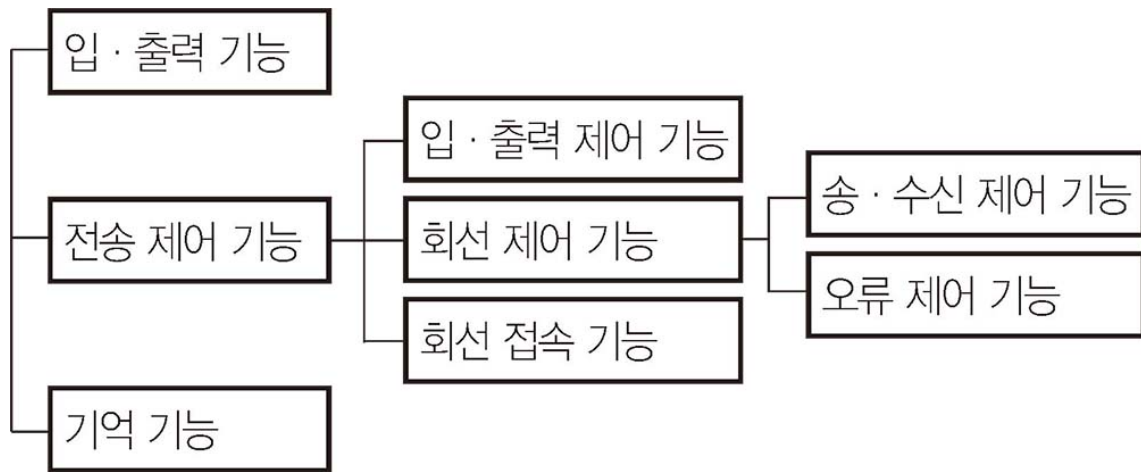
온라인 실시간 처리	거래 처리, 질의/응답, 메시지 교환
온라인 일괄 처리	데이터 수집과 입력, 원격 일괄 처리

16.3, 14.8, 14.3, 13.8, 12.5, 10.5, 08.5, 04.9, 04.5, 00.7, 00.5, 00.3, 99.4

핵심

191 단말장치(DTE)

- 데이터 통신 시스템과 외부 사용자의 접점에 위치하여 최종적으로 데이터를 입·출력하는 데이터 회선 종단장치이다.
- 기능



#### • 내장 프로그램의 유무(기능상)에 따른 분류

지능형(스마트) 단말 장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>CPU와 저장장치가 내장된 단말장치</li> <li>프로그램을 설치하여 단독으로 일정 수준 이상의 작업 처리가 가능</li> </ul>
비지능형(더미) 단말 장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력장치와 출력장치로만 구성</li> <li>단독으로 작업을 처리할 수 있는 능력이 없음</li> </ul>

- **원격 일괄 단말장치(Remote Batch Terminal)** : 멀리 떨어진 장소(원격지)에서 컴퓨터로 처리할 작업을 한꺼번에 모아서 처리(일괄 처리)하는 단말장치

17.3, 13.8, 13.6, 13.3, 12.3, 10.5, 10.3, 08.5, 07.3, 05.5, 01.9, 01.6, 99.8, 99.4

### 핵심

## 192 통신 제어장치(CCU)

- 데이터 전송 회선과 주컴퓨터 사이에 위치하여, 컴퓨터가 데이터 처리에 전념할 수 있도록 컴퓨터를 대신해 데이터 송·수신에 관한 전반적인 제어 기능을 수행한다.

#### • 통신 제어장치의 기능

전송 제어	다중 접속 제어, 교환 접속 제어, 통신 방식 제어, 우회 중계 회선 설정(경로 설정)
동기 및 오류 제어	동기 제어, 흐름 제어, 오류 검출 및 제어, 회선의 감시 및 제어, 응답 제어, 정보 전송 단위의 정합, 데이터 신호의 직·병렬 변환(조립 및 분해), 투과성, 정보 표시 형식의 변환, 우선권 제어
그 밖의 기능	제어 정보 식별, 기밀 보호, 관리 기능

### 잠깐만요! 동기 제어

컴퓨터의 처리 속도와 통신 회선상의 전송 속도 차이를 조정하기 위해 송·수신 타이밍을 맞추는 기능

20.8, 17.3, 16.8, 16.3, 15.8, 15.5, 13.6, 13.3, 12.8, 12.5, 11.8, 11.6, 10.9, 09.5, 08.9, 07.5, 06.9, 06.5, ...

### 핵심

## 193 신호 변환장치(DCE)

컴퓨터나 단말장치의 데이터를 통신회선에 적합한 신호로 변경하거나 통신회선의 신호를 컴퓨터나 단말장치에 적합한 데이터로 변경하는 신호 변환 기능을 수행한다.

<b>모뎀(MODEM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터나 단말장치로부터 전송되는 디지털 데이터를 아날로그 회선에 적합한 아날로그 신호로 변환하는 변조(MODulation) 과정과 그 반대의 복조(DEMODulation) 과정을 수행함</li> <li>디지털 데이터를 공중 전화 교환망(PSTN)과 같은 아날로그 통신망을 이용하여 전송할 때 사용함</li> <li>기능 : 변·복조 기능, 자동 응답 기능, 반복 호출 기능, 자동 속도 조절 기능, 모뎀 시험 기능</li> </ul>
<b>DSU(Digital Service Unit)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터나 단말장치로부터 전송되는 디지털 데이터를 디지털 회선에 적합한 디지털 신호로 변환하는 과정과 그 반대의 과정을 수행</li> <li>신호의 변조 과정이 없이 단순히 유니폴라(단극성) 신호를 바이폴라(양극성) 신호로 변환하여 주는 기능만 제공하기 때문에 모뎀에 비하여 구조가 단순함</li> <li>디지털 데이터를 공중 데이터 교환망(PSDN)과 같은 디지털 통신망을 이용하여 전송할 때 사용함</li> <li>송·수신 기능과 타이밍 회복 기능을 DSU 자체에서 수행함</li> <li>속도가 빠르고, 오류율이 낮음</li> </ul>
<b>코덱(CODEC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>아날로그 데이터를 디지털 통신 회선에 적합한 디지털 신호로 변환하는 변조 과정과 그 반대의 복조 과정을 수행함</li> <li>펄스 코드 변조(PCM) 방식을 이용하여 데이터를 변환함</li> </ul>

19.3, 18.8, 17.3, 16.8, 15.5, 15.3, 14.5, 12.8, 11.8, 11.6, 10.9, 10.5, 10.3, 09.8, 09.5, 09.3, 08.9, 08.5, ...

### 핵심

## 194 DTE/DCE 접속 규격

- 단말장치(DTE)와 회선 종단장치(DCE)간의 접속을 정확하게 수행하기 위한 기계적(물리적), 전기적, 기능적, 절차적 조건을 사전에 정의해 놓은 규격으로, OSI 참조 모델의 물리계층과 관계가 있다.

### • 접속 규격 표준안

ITU-T	V 시리즈	공중 전화(아날로그 데이터) 교환망(PSTN)을 통한 DTE/DCE 접속 규격 <ul style="list-style-type: none"> <li>V.24 : 기능적, 절차적 조건에 대한 규정</li> <li>V.28 : 전기적 조건에 대한 규정</li> </ul>
	X 시리즈	공중 데이터(디지털 데이터) 교환망(PSDN)을 통한 DTE/DCE 접속 규격 <ul style="list-style-type: none"> <li>X.20 : 비동기식 전송을 위한 DTE/DCE 접속 규격</li> <li>X.21 : 동기식 전송을 위한 DTE/DCE 접속 규격</li> <li>X.24 : DTE와 DCE간의 상호 접속 회로를 위한 DTE/DCE 접속 규격</li> <li>X.25 : 패킷 전송을 위한 DTE/DCE 접속 규격</li> </ul>
EIA	RS-232C	공중 전화 교환망(PSTN)을 통한 DTE/DCE 접속 규격 <ul style="list-style-type: none"> <li>V.24, V.28, ISO2110을 사용하는 접속 규격과 기능적으로 호환성을 가지며, 현재 가장 많이 사용됨</li> <li>RS-232C에 의한 직접 접속(Null MODEM)에 사용되는 핀 : 보호용 접지(GND), 송신(TXD), 수신(RXD)</li> </ul>

	<b>RS-449</b>	고속 데이터 통신을 위한 DTE/DCE 접속 규격 <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-232C의 단점을 보완하기 위한 새로운 표준</li> <li>• 거리에 제한이 없고, RS-232C에 비해 속도가 빠름</li> </ul>
--	---------------	---

- **RS-232C 커넥터** : 25핀으로 구성, 전송 거리는 15m 이하, 데이터 신호 속도는 최고 20 Kbps이며, 전이중/반이중, 동기/비동기 모두에 대응함

19.8, 19.3, 18.4, 17.5, 16.8, 15.5, 15.3, 14.5, 14.3, 13.6, 12.8, 12.5, 11.8, 11.6, 11.3, 10.9, 09.8, 08.9, 07.9, ...

## 핵심

### 195 주파수 분할 다중화기(FDM)

- 통신회선의 주파수를 여러 개로 분할하여 여러 대의 단말장치가 동시에 사용할 수 있도록 한 것이다.

#### 잠깐만요! 다중화(Multiplexing)

하나의 고속 통신 회선을 다수의 단말기가 공유할 수 있도록 하는 것으로, 다중화를 위한 장치에는 다중화기, 집중화기, 공동 이용기가 있습니다.

- 전송 신호에 필요한 대역폭보다 전송 매체의 유효 대역폭이 큰 경우에 사용한다.
- 다중화기 자체에 변·복조 기능이 내장되어 있어 모뎀을 설치할 필요가 없다.
- 시분할 다중화기에 비해 구조가 간단하고 가격이 저렴하다.
- 대역폭을 나누어 사용하는 각 채널들 간의 상호 간섭을 방지하기 위한 보호 대역(Guard Band)이 필요하다.
- 보호 대역(Guard Band) 사용으로 인한 대역폭의 낭비가 초래된다.
- 저속(1,200bps 이하)의 비동기식 전송, 멀티 포인트 방식, 아날로그 신호 전송에 적합하다.
- TV 방송이나 CATV 등에 사용된다.

18.8, 16.3, 15.8, 15.5, 14.5, 14.3, 11.3, 06.3, 05.9, 00.5

## 핵심

### 196 시분할 다중화기(TDM)

- 통신회선의 대역폭을 일정한 시간 폭(Time Slot)으로 나누어 여러 대의 단말장치가 동시에 사용할 수 있도록 한 것이다.
- 대역폭(Bandwidth)의 이용도가 높아 고속 전송에 용이하다.
- 디지털 회선에서 주로 이용하며, 대부분의 데이터 통신에 사용된다.
- 다중화기의 내부 속도와 단말장치의 속도 차이를 보완하기 위한 버퍼가 필요하다.

- 모든 단말장치에 균등한(고정된) 시간폭(Time Slot)을 제공하는 동기식 시분할 다중화기(STM)와 전송할 데이터가 있는 단말장치에만 시간폭(Time Slot)을 제공하는 비동기식 시분할 다중화(ATDM)기가 있다.

20.6, 19.4, 19.3, 18.8, 18.3, 15.3, 14.8, 12.3, 11.8, 11.6, 11.3, 10.5, 10.3, 08.9, 07.5, 07.3, 06.9, 06.5, ...

## 핵심

### 197 광섬유 케이블(Optical Fiber Cable)

- 유리를 원료로 하여 제작된 가느다란 광섬유를 여러 가닥 묶어서 케이블의 형태로 만든 것이다.
- 데이터를 빛으로 바꾸어 빛의 반사(전반사) 원리를 이용하여 전송한다.
- 유선 매체 중 가장 빠른 속도와 높은 주파수 대역폭을 제공한다.
- 대용량, 장거리 전송이 가능하다.
- 도청이 어려워 보안성이 뛰어나다.
- 저손실성, 무누화의 성질을 가진다.
- 무유도 성질이므로 전자기적 잡음에 강하다.
- 감쇠율이 적어 리피터의 설치 간격이 넓으므로 리피터의 소요가 적다.
- 온도 변화에 안정적이고 신뢰성이 높다.
- 설치 비용은 비싸지만 단위 비용은 저렴하다.
- 광섬유 간의 연결이 어려워 설치 시 고도의 기술이 필요하다.
- **광섬유 케이블의 구성**
  - **코어(Core)** : 빛이 전파되는 영역으로, 클래드보다 높은 굴절률을 가짐
  - **클래드(Clad)** : 코어보다 약간 낮은 굴절률을 가지므로 코어의 빛을 반사시켜 외부로 빠져나가지 못하게 하고, 코어를 외부의 압력으로부터 보호함
  - **재킷(Jacket)** : 습기, 마모, 파손 등의 위험으로부터 내부를 보호함
- **광섬유 케이블의 전송 모드** : 단일 모드, 계단형 다중 모드, 언덕형 다중 모드
- **광섬유 케이블의 전송 손실**
  - **구조 손실** : 불균등 손실, 코어 손실, 마이크로벤딩 손실
  - **재료 손실** : 산란 손실, 흡수 손실, 회선 손실

### 잠깐만요! 광통신의 3요소

- **발광기(LD; Laser Diode)** : 전광 변환(전기 에너지 → 빛 에너지)을 수행하며, 송신 측 요소임
- **수광기(PD; Photo Diode)** : 광전 변환(빛 에너지 → 전기 에너지)을 수행하며, 수신 측 요소임
- **광심선(광 케이블)** : 중계부로, 유리를 원료로 하여 제작된 가느다란 광섬유로 구성됨

20.8, 20.6, 19.8, 19.4, 18.8, 18.4, 18.3, 17.8, 17.5, 17.3, 16.8, 16.5, 16.3, ...

## 핵심

## 198 통신 속도와 통신 용량

### • 통신 속도

변조 속도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1초 동안 몇 개의 신호 변화가 있었는가를 나타내는 것(단위 : Baud)</li> <li>• 1개의 신호가 변조되는 시간을 T초라고 할 때 변조 속도 baud = 1 / T 임</li> </ul>
신호 속도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1초 동안 전송 가능한 비트의 수(단위 : Bps(Bit/Sec))</li> <li>• 데이터 신호 속도(Bps) = 변조 속도(Baud) × 변조 시 상태 변화 수</li> <li>• 변조 속도(Baud) = 데이터 신호 속도(Bps) / 변조 시 상태 변화 수</li> </ul>
전송 속도	단위 시간에 전송되는 데이터의 양(문자, 블록, 비트, 단어 등)
베어러 속도	데이터 신호에 동기 문자, 상태 신호 등을 합한 속도(단위 : Bps(Bit/Sec))

• 변조 시 상태 변화 수 : 모노비트(Monobit) = 1Bit, 디비트(Dibit) = 2Bit, 트리비트(Tribit) = 3Bit, 쿼드비트(Quadbit) = 4Bit

• 통신 용량 : 단위 시간 동안 전송 회선이 최대 전송할 수 있는 통신 정보량

### • 나이퀴스트 샤논(Nyquist Shannon)의 정의

① 잡음이 있는 채널 용량 산출 공식

$$C = W \cdot \log_2 \left( 1 + \frac{S}{N} \right) [\text{Bps}]$$

② 잡음이 없는 채널 용량 산출 공식

$$C = 2W \cdot \log_2 M [\text{Bps}]$$

- C : 통신 용량
- W : 대역폭(대역폭이 'Band Width'이므로 'W' 대신 'B'로도 사용)
- S : 신호 전력
- N : 잡음 전력
- M : 진수

### • 전송로의 통신 용량을 늘리기 위한 방법

- 주파수 대역폭을 늘림
- 신호 세력을 높임
- 잡음 세력을 줄임

16.8, 15.5, 13.6, 09.3, 08.9, 06.5, 05.5, 05.4, 03.3, 02.5, 01.9, 00.7, 00.3

### 핵심

## 199 신호 변환 방식의 종류

아날로그 데이터 → 아날로그 신호	진폭 변조(AM), 주파수 변조(FM), 위상 변조(PM)
디지털 데이터 → 아날로그 신호	• 모뎀 이용

	<ul style="list-style-type: none"> <li>변조 방식 : 진폭 편이 변조(ASK), 주파수 편이 변조(FSK), 위상 편이 변조(PSK), 직교 진폭 변조(QAM)</li> </ul>
아날로그 데이터 → 디지털 신호	<ul style="list-style-type: none"> <li>코덱 이용</li> <li>변조 방식 : 펄스 코드 변조(PCM)</li> </ul>
디지털 데이터 → 디지털 신호	2진 데이터의 각 비트를 디지털 신호 요소로 변환하며, DSU를 이용함

20.8, 20.6, 19.8, 19.4, 19.3, 18.8, 18.4, 18.3, 17.8, 17.5, 17.3, 15.5, 15.3, 14.8, 12.8, 12.5, 12.3, 11.6, 11.3, ...

**핵심****200 신호 변환 방식 - 디지털 변조**

진폭 편이 변조(ASK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2진수 0과 1을 서로 다른 진폭의 신호로 변조</li> <li>신호 변동과 잡음에 약하여 데이터 전송용으로 거의 사용되지 않음</li> </ul>
주파수 편이 변조(FSK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2진수 0과 1을 서로 다른 주파수로 변조</li> <li>1,200Bps 이하의 저속도 비동기식 모뎀에서 사용</li> </ul>
위상 편이 변조(PSK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2진수 0과 1을 서로 다른 위상을 갖는 신호로 변조</li> <li>한 위상에 1비트(2위상), 2비트(4위상), 또는 3비트(8위상)를 대응시켜 전송하므로, 속도를 높일 수 있음</li> <li>중·고속의 동기식 모뎀에 많이 사용됨</li> </ul> $\frac{2\pi}{M}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>반송파 간의 위상차 : <math>M</math> (M은 위상)</li> </ul>
직교 진폭 변조(QAM) = 진폭 위상 변조, 직교 위상 변조	<ul style="list-style-type: none"> <li>반송파의 진폭과 위상을 상호 변환하여 신호를 얻는 변조 방식</li> <li>고속 전송 가능, 9,600Bps 모뎀의 표준 방식으로 권고됨</li> </ul>