

4과목 : 데이터통신/정보통신개론

Check 1. 통신개요

[출제빈도: 下]

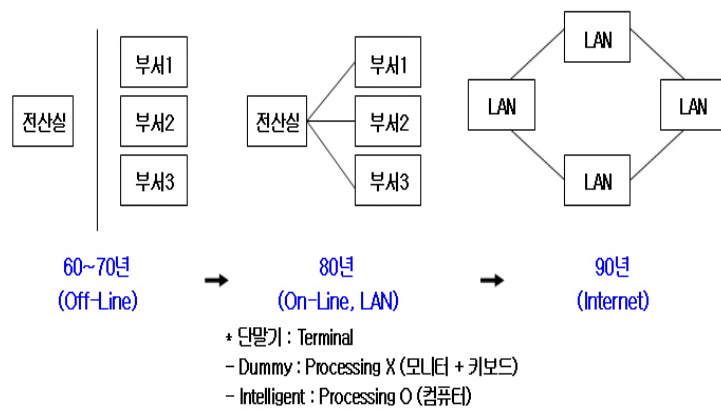
1. 통신 이해하기

1) 통신정의 : 거리가 떨어진 상태에서 수단이나 매체를 통해서 정보를 교환하는 것

2) 통신의 방법

- 전기 개발 전: 파발, 봉화, 복소리 등
- 전기 개발 이후: 전화, 팩스, 컴퓨터, TV

3) 컴퓨터 통신의 발달 과정



2. 데이터 통신 C 정보통신

1) 데이터 통신 정의

- 컴퓨터와 각종 통신기기 사이에서 디지털 형태(0, 1)로 표현된 정보를 송수신 하는 것
- 컴퓨터가 처리한 것을 송수신 하는 것

2) 정보 통신 정의

- 컴퓨터와 통신 기술의 결합에 의해 통신 처리 기능과 정보 처리 기능(컴퓨터를 포함한 모든 처리 장치)은 물론 정보의 변환, 저장 과정이 추가된 현대의 통신 (디지털 형태 포함한 모든 정보)
- 통신 처리 : 기계 대 기계의 통신에서 일어날 수 있는 과정으로써 속도변환, 프로토콜 변환, 포맷변환 등

3) 정보 통신 필요성

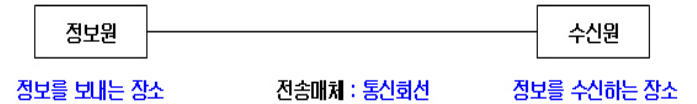
- 원격지의 정보처리기기 사이의 효율적 정보교환
- 자원 공유
- 정보통신망의 초고속화 및 글로벌화

4) 정보통신시스템 처리방식

- 오프라인 처리방식 : 초기 전송 방식 (사람이 정보 운반)
- 거래 처리방식 : 거래 상황을 전달
- 원격 일괄 처리방식 : 원거리에서 일괄 처리
- 온라인 처리방식 : 회선을 통해 연결 처리 (시분할 처리방식 사용)
- 실시간 처리방식 : 데이터 발생 즉시 처리

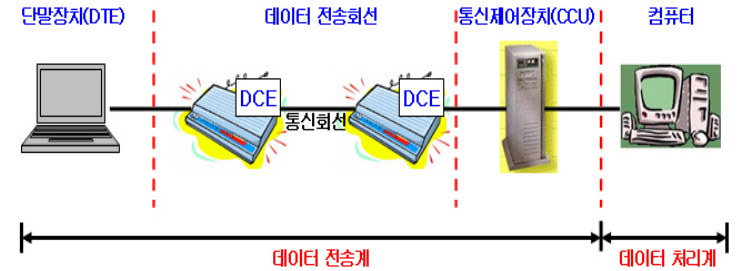
5) SAGE : 최초의 데이터 통신 시스템 (군사용)

6) 통신의 3요소



Check 2. 데이터통신 시스템의 구성 (기본요소)

[출제빈도: 中]



1. 단말 장치 (DTE : Data Terminal Equipment) ★★★★★

- 데이터 통신 시스템과 외부 사용자와의 접속점에 위치하여 최종적으로 데이터를 입·출력하는 장치
- 지능형(스마트, 인텔리전트) 단말 장치 : CPU와 저장 장치가 내장된 단말 장치로 프로그램을 설치하여 단독으로 일정 수준 이상의 작업 처리가 가능
- 비지능형(더미) 단말 장치 : 입력 장치와 출력 장치로만 구성되어 단독으로 작업을 처리할 수 있는 능력이 없는 단말 장치

2. 신호변환 장치 (DCE : Data Circuit Equipment) ★★★★★

- 전송장치, 회선 종단장치
- 컴퓨터나 단말 장치의 데이터를 통신 회선에 적합한 신호로 변경하거나, 통신 회선의 신호를 컴퓨터나 단말 장치에 적합한 데이터로 변경하는 신호 변환 기능을 수행
- 종류 : MODEM, DSU, CODEC

3. 통신제어 장치 (CCU : Communication Control Unit) ★★★★★

- 통신회선을 통하여 송/수신되는 과정을 제어하고 감시한다.

1) 통신제어장치 기능

- 통신회선의 전송속도와 중앙처리장치의 처리속도 사이에서 조정을 수행
- 데이터 전송회선과 컴퓨터와의 전기적 결합과 전송문자를 조립, 분해
- 통신방식 제어, 다중접속 제어, 전송 제어, 오류검출 및 정정, 회선의 감시 및 접속 제어
- 단말 제어, 변환, 자원 관리, 검색, 시스템 관리, 암호화 (X)
- 전 처리기(FEP) : 호스트 컴퓨터와 단말기 사이에 고속 통신 회선으로 설치

2) 통신 소프트웨어 기능

- 데이터 송수신, 하드웨어 제어 기능, 이용자 인터페이스

Check 3. 통신회선

[출제빈도: 中]

1. 꼬임선 (Twisted Pair Wire) : 이중나선 ★★★★★

- 전기적 간섭 현상을 줄이기 위해서 균일하게 서로 감겨있는 형태
- 가격이 저렴하고, 설치가 간편함 -> PC용 LAN
- 거리, 대역폭, 데이터 전송률 면에서 제약이 많음 (고속 전송 X)
- 다른 전기적 신호의 간섭이나 잡음에 영향을 받기가 쉬움

2. 동축 케이블 (Coaxial Cable) ★★★★★

- 주파수 범위가 넓어서 데이터 전송율이 높다
- 꼬임선에 비해 외부간섭이 적다
- 광대역 전송에 적합
- CATV, 근거리 통신망, 장거리 전화에 사용

3. 광 섬유 케이블 (Optical Fiber Cable) ★★★★★

- 유리원료로 광섬유를 여러 가닥 묶어서 케이블의 형태로 만든것
- 빛의 반사 원리를 이용, 세심 경량성, 고속성, 광대역성
- 도청이 어려워 보안 우수, 전기적으로 무유도성, 무누화성
- 전송 손실, 감쇠율 적다 -> 리피터의 설치 간격이 넓으므로 리피터의 소요가 적음
- 설치 비용은 비싸지만 단위 비용은 저렴 (확장 시 고도의 기술 필요)
- 설치, 보수 용이
- LAN의 전송매체 가장 좋음
- 분기나 접속이 가능하지만 어려움 있음

4. 위성통신 ★★★★★

- 위성 통신에 사용하고 있는 주파수 대역은 3~30GHz의 극초단파 (SHF)
- 위성 통신 시스템은 통신 위성, 지구국, 채널(전송로)로 구성됨
- 전송 지연 시간이 길고, 보안성이 취약
- 눈, 비 등으로 감쇠 현상
- 다중 접속 방법 : 주파수분할(FDMA), 시분할(TDMA), 코드분할(CDMA)

Check 4. 통신용어

[출제빈도: 中]

1. bps 와 Baud(보) ★★★★★

1) 데이터 신호 속도 (bps : Bit per second)

- 초당 전송할 수 있는 비트(bit)의 수
- 1200 bps : 1 초 동안에 1,200개의 bit를 전송

2) 변조 속도 (Baud)

- 초당 전송할 수 있는 단위 신호의 수
- $Baud = 1 / T$ [T:신호당 속도, 신호 1개 전송에 걸리는 시간(초)]

3) bps 와 Baud 의 상관 관계

- Di-bit : Baud당 2비트 전송, tri-bit : 3비트, quad-bit : 4비트
- $bps = Baud \times N$

기출) 한 신호당 5(ms)일 때 변조 속도는?

- 신호당 속도 구하기 : $5(ms) = 5 \times (1/1000)s = 1/200초$, $T=1/200$

- 변조속도(Baud) 구하기 : $1/T = 1/(1/200) = 200 Baud$

기출) 쿼드 비트를 사용하여 1,600[baud]의 변조 속도를 지니는 데이터 신호가 있다. 이 때 데이터 신호 속도[bps]는?

- Baud 당 4비트 이므로, $1,600 \times 4 = 6,400 bps$

기출) 8비트로 구성된 문자를 2400보우로 전송할 때 문자/분? (단 보우당 2비트)

- 보우 당 2비트 전송 -> $2bit \times 2400Baud = 4800bps$
- 1초에 4800비트를 전송하므로 1초에 8비트로 구성된 문자의 전송 개수 -> $4800/8=600$
- 1초에 600문자 전송 -> 1분에 계산 : $600 \times 60초 = 36,000문자/분$

2. 베이어(Bearer) 속도 ★★★★★

- 반응속도: 데이터 신호+동기신호+상태신호
- 단위속도: bps

3. 주파수(Frequency), 대역폭(Bandwidth) ★★★★★

- 주파수 : 초당 신호 수 (그림, 3 Hz)
- 대역폭 : 최고 주파수와 최저 주파수 사이 간격 -> 음성 주파수 300 ~ 3,400Hz (대역폭 3,100Hz)

4. 샤논(Shannon)의 전송용량 ★★★★★

- 잡음이 있는 채널의 전송 속도는 그 주파수 대역폭과 신호대 잡음비에 의해 결정된다.
- 공식 : $C = B \log_2(1+S/N)$
- Capacity : 전송용량(bps), Bandwidth : 주파수 대역폭, Signal : 신호 세기
- Noise : 잡음 세기, S/N : 신호 대 잡음비

-> 전송 용량을 증가시키기 위한 방법 : 주파수 대역폭 / 신호 세기 / 신호 대 잡음비 증가

기출) 4000Hz의 채널 폭을 가진 채널에서 음성 신호의 S/N비가 7이면 전송속도는?

- $B = 4000$, $S/N = 7$ 이므로
- $C = 4000 \times \log_2(1+7) = 4000 \times 3 = 12,000bps$

5. 데이터

- 1) 아날로그 데이터: 셀 수 없는 연속적인 값 (소리, 온도 등)
- 2) 디지털 데이터: 셀 수 있는 비연속적(이산적)인 값(숫자 등)

6. 주요 데이터의 주파수

- HF (High Frequency) : 3 ~ 30 MHz
- VHF (Very High Frequency) : 30 ~ 300 MHz
- UHF (Ultra High Frequency) : 300 ~ 3,000 MHz
- SHF (Super High Frequency) : 3,000 ~ 30,000 MHz

Check 5. 전송방식

[출제빈도: 上]

1. 아날로그/디지털 송신 ★★★★★

1) 아날로그 전송 (전화기)

2) 디지털 전송 (컴퓨터)

- 리피터 → 신호 감쇠, 왜곡을 줄일 수 있다
- 암호화를 쉽게 구현할 수 있음
- 전송 장비의 소형화, 가격의 저렴화

2. 직렬/병렬 전송

1) 직렬 전송 (통신망)

- 하나의 전송 매체를 통하여 한 비트씩 순서적으로 전송
- 전송 속도가 느리지만 구성 비용이 적게 듦 → 원거리 전송

2) 병렬 전송 (컴퓨터 내부 통신)

- 각 비트들을 여러 개의 전송 매체를 통하여 동시에 전송
- 전송 속도는 빠르지만 구성 비용이 많이 듦 → 근거리 전송

3. 통신 방식 ★★★★★

단방향 통신 (simple)	- 한 방향으로만 전송 (라디오)
전이중통신 (Full-Duplex)	- 양방향 전송이 가능하지만 동시에 양쪽 방향에서 전송 할 수 없는 방식 (무전기)
반이중 통신 (Half-Duplex)	- 동시에 양방향 전송이 가능 - 전송량이 많고, 전송 매체의 용량이 클때 사용 (전화)

4. 비동기식, 동기식 전송 ★

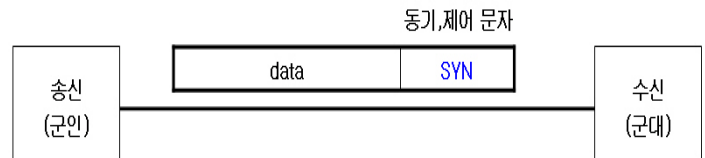
1) 비동기식 전송 (예비군) : 불규칙 → 저속, 단거리

- 송신측에 관계없이 수신측에서 수신신호로 타이밍을 식별하는 것
- 한 번에 한 문자씩 전송
(앞뒤에 Start Bit와 Stop Bit를 붙여서 구별)
- 전송 효율이 낮다 → 저속, 단거리 전송
- 문자와 문자 사이의 휴지 시간(Idle Time)이 불규칙함



2) 동기식 전송 (군인) : 규칙적 → 고속, 원거리

- 미리 정해진 수 만큼의 문자열을 한 블록(프레임)으로 만들어 일시에 전송하는 방식
- 전송 속도가 빠름, 시작/종료 비트로 인한 오버헤드가 없고, 휴지 시간이 없으므로, 효율이 좋음



3) 효율 계산하기

- 전송효율 = (정보비트 / 전송비트) * 100%
- 전송비트 = 정보비트 + 제어비트

기출) ASCII문자를 전송할 경우 1개의 start bit와 2개의 stop bit 그리고 1개의 parity bit를 사용할 경우에 전송효율은?

- 정보비트 : ascii code=7bit로 구성, 제어비트 : 시작과 끝을 의미 3비트 + 오류검출 1비트
- 전송효율 = 7 / (7+4) * 100% = 7/11 * 100% = 63.6%

Check 6. 신호변환

[출제빈도: 上]

1. 변조 방식 구분 ★★★★★

데이터	통신회선	DCE	변조방식
아날로그	아날로그	전화, 라디오	AM, FM, PM
	디지털	코덱	PCM
디지털	아날로그	모뎀	ASK, FSK, PSK, QAM
	디지털	DSU	베이스밴드 전송

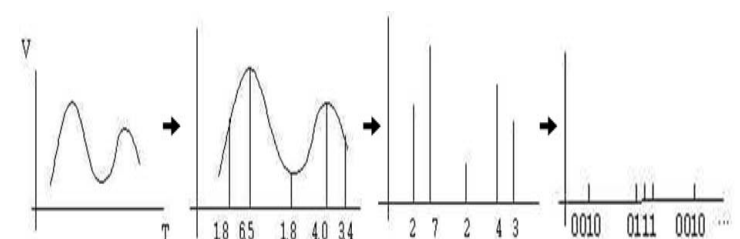
2. 아날로그 변조 방식 : A→A

: 아날로그 데이터 → 아날로그 신호 (전화, 라디오)

- 1) 진폭 변조 (AM : Amplitude Modulation) : 신호의 높낮이를 변조
- 2) 주파수 변조 (FM : Frequency Modulation) : 신호의 주기를 변조
- 3) 위상 변조 (PM : Phase Modulation) : 신호의 각도, 모양을 변조

3. PCM (펄스코드 변조 방식): A→D ★

순서: A → 표본화 → 양자화 → 부호화 → D 신호 → 복호화 → 역표본화



표본화 (샘플링)

양자화 : 정수화

부호화 : 디지털 코드

- 샘플링 갯수 : 최고 주파수의 2배

- 샘플링 간격 : 1/샘플링 갯수(횟수)

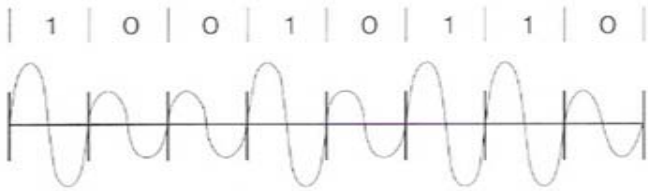
4. 코덱 (CPDEC: COder+DECoder)

- 펄스코드변조(PCM) 방식을 이용해서 변환
- 이동통신, 멀티미디어 분야 사용

5. 디지털 변조 방식: D→A ★

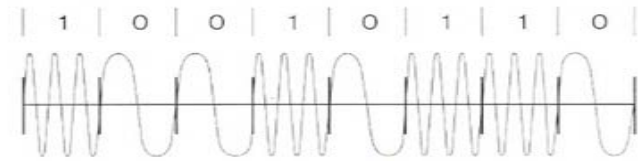
1) 진폭 편이 변조(ASK : Amplitude Shift Keying)

: 0 (진폭 ↓), 1(진폭 ↑)



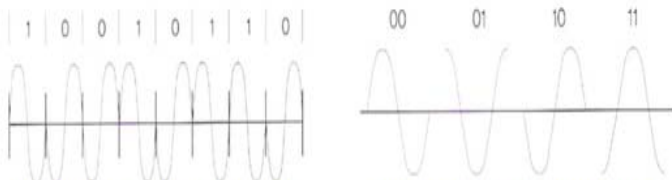
2) 주파수 편이 변조(FSK : Frequency Shift Keying)

: 0 (저주파), 1(고주파)



3) 위상 편이 변조(PSK : Phase Shift Keying)

: 신호의 시작 각도를 다르게 줌 (동기식 모뎀)



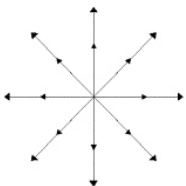
[2위상 편이 변조] → 신호당 1 bit 전송

[4위상 편이 변조] → 신호당 2 bit 전송

기출) 8위상 변복조를 사용하는 모뎀의 데이터 신호속도가 4800[bps]일때 변조속도는 몇 보[baud]인가
→ 신호당 3 bit 전송하므로 $4800 / 3 = 1600$ baud

4) 진폭 위상 편이 변조(QAM : Quadrature Amplitude Modulation)

: 고속데이터 전송



[8위상 2진폭 변조] → 신호당 4 bit 전송

기출) 8 위상변조와 2 진폭변조를 혼합하여 변조속도가 1200[baud]인 경우, 이는 몇 [bps]에 해당 되는가?
→ 신호당 4 bit 전송하므로 $1200 \times 4 = 4800$ bps

6. 모뎀 (MODEM : MOdulator + DEModulator) 변복조기 ★★★★★

: 디지털 신호를 음성대역(0.3~3.4kHz)내의 아날로그 신호로 변환(변조)한 후 음성 전송용으로 설계된 전송로에 송신한다든지 반대로 전송로부터의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환(복조) 하는 장치

- 기능 : 자동 응답, 자동 호출, 자동 속도 조절, 모뎀 시험 기능 (라우팅 기능 X)

7. 디지털 변조 방식: D→D ★★★★★

- 베이스밴드 전송 방식
: 펄스 파형(디지털 데이터)을 변조 없이 직류 전기 신호로 전송 (디지털 변조 방식 : 바이폴라, RZ, NRZ, 맨체스터)
- PCM 변조 방식도 베이스밴드 전송 방식 이용

8. DSU (Digital Service Unit) ★★★★★

- : 전송회선 양단의 데이터 회선 종단 장치로서 단말에서 출력되는 디지털 신호를 디지털 전송에 적합한 신호 형식으로 변화하거나 또는 그 반대의 동작을 하는 장치
- 유니폴라(단극성, +) 신호를 바이폴라(쌍극성, + -) 신호로 변환
- 속도가 빠르고, 오류률이 낮음

Check 7. 다중화기

[출제빈도: 上]

1. 다중화기(MUX, MultipleXer) ★★★★★

- * 개념 이해하기 : 사무실에서 인터넷 공유 (ex. 허브, 인터넷 공유기)
- 회선 공유 기술 : 하나의 통신 회선을 여러 대의 단말기가 동시에 사용할 수 있도록 하는 장치
- 통신 회선 공유 → 전송 효율을 높임, 비용 절감
- 여러 대의 단말기의 속도의 합 ≤ 고속 통신 회선의 속도 ($A+B+C \leq D$)
- 다중화기는 주파수 분할 다중화기와 시분할 다중화기로 구분됨

기출) 송수신 각 2개의 터미널이 다중화기와 공동 통신채널을 통해 정보를 전송하려고 한다. 첫째 터미널은 1200[bps], 두 번째 터미널은 2400[bps]로 동작한다고 할 때, 데이터가 공동 통신 채널을 통해 전송될 수 있는 최소 속도 ⇒ 3600 bps

2. 주파수 분할 다중화기 ★

(FDM : Frequency Division Multiplexer)

- * 개념 이해하기 : 라디오를 이용해서 원하는 프로그램 채널을 선택 (ex. 라디오, TV → 실시간 방송)
- 통신 회선의 주파수를 여러 개로 분할
- 여러 개의 정보 신호를 한 개의 전송선로에서 동시에 전송 가능
- 각 채널들 간의 상호 간섭을 방지하기 위한 보호 대역 (Guard Band)이 필요 → 대역폭의 낭비
- 전송 신호에 필요한 대역폭보다 전송 매체의 유효 대역폭이 큰 경우에 사용
- 다른 다중화기에 비해 구조가 간단하고 가격이 저렴함 (라디오는 싸다)
- 아날로그 신호 전송에 적합, 통신 채널 낭비 → 비효율적
- 다중화기 자체에 변·복조 기능이 내장되어 있어 모뎀을 설치할 필요가 없음

3. 시분할 다중화기(TDM : Time Division Multiplexer) ★

- * 개념 이해하기 : 사무실에서 인터넷 공유
(ex. 허브, 인터넷 공유기, 데이터 통신)
- 시간 폭(Time Slot)으로 나누어 여러 대의 단말 장치가 동시에 사용할 수 있도록 한 것
- 디지털 회선에서 주로 이용 -> 고속 전송
- 다중화기의 내부 속도와 단말 장치의 속도 차이를 보완해 주는 버퍼가 필요함
- 시분할 교환 기술 : TDM 버스 교환 방식, 타임슬롯 교환 방식, 시간 다중화 교환 방식

4. 동기식 시분할 다중화기 (STDM) : 타임 슬롯 고정 ★

- * 개념 이해하기 : 사무실에서 10대 컴퓨터 중에 1대만 인터넷을 사용하는 경우에도 나머지 컴퓨터에 대해 시간이 할당된다.
- 모든 단말 장치에 타임 슬롯 고정 -> 낭비 발생 -> 비효율적
- 전송되는 데이터의 시간 폭을 정확히 맞추기 위한 동기 비트가 필요
- 전송 매체의 데이터 전송률이 전송 디지털 신호의 데이터 전송률을 능가할 때 사용

5. 비동기식 시분할 다중화기(ATDM) : 타임 슬롯 동적 ★

- * 개념 이해하기 : 사무실에서 10대 컴퓨터 중에 1대만 인터넷을 사용하는 경우에 사용하는 컴퓨터에 대해 시간이 할당된다.
- 전송할 데이터가 있는 단말 장치에만 타임 슬롯 동적 할당 -> 전송 효율이 높음
- 같은 속도일 경우 동기식 다중화기보다 더 많은 수의 터미널을 접속할 수 있다.
- 데이터 전송량이 많아질수록 전송 지연이 길어짐
- 동기식 시분할 다중화기에 비해 접속에 소요되는 시간이 김
- 주소, 흐름, 오류 제어 등의 기능이 필요하므로 장비가 복잡하고, 가격이 비쌈
- 지능 다중화기, 통계적 시분할 다중화기라고도 함
- 다중화된 회선의 데이터 전송률 < 접속 장치들의 데이터 전송률함

6. 역다중화기 (Inverse Multiplexer) ★★★★★

- 광대역 회선 대신에 두 개의 음성 대역 회선을 이용하여 데이터를 전송할 수 있도록 하는 장치
- 광대역 통신 회선을 사용하지 않고도 광대역 속도를 얻을 수 있다 -> 비용 절감
- 하나의 통신 회선이 고장 나더라도 회선 경로를 변경해서 계속 전송할 수 있다.

7. 집중화기 (Concentrator) ★★★★★

- * 개념 이해하기 : 10명의 사원이 동시에 프린트 하는 경우 하나만 선택된다. (ex. 프린터)
- 여러 개의 채널을 몇 개의 소수 회선으로 공유화 시키는 장치
- 실제 전송할 데이터가 있는 단말기에만 통신 회선을 할당하여 동적으로 통신 회선을 이용
- 한 개의 단말 장치가 통신 회선을 점유하게 되면 다른 단말 장치는 회선을 사용할 수가 없다

- 입력 회선의 수가 출력 회선의 수보다 같거나 많음
- 여러 대의 단말 장치의 속도의 합이 통신 회선의 속도보다 크거나 같음 ($A+B+C \geq D$)
- 회선의 이용률이 낮고, 불규칙적인 전송에 적합

Check 8. 전송제어방식-회선제어

[출제빈도: 上]

1. 전송제어

-데이터의 원활한 흐름을 위해 입출력 제어, 회선제어, 동기제어, 흐름제어 등 수행

2. 회선(전송) 제어 5단계 절차 ★

*개념이해하기: 메일 발송 단계를 생각해 보세요.

1 단계) 회선 접속

: 송·수신간 물리적인 경로 확보 (컴퓨터에 인터넷선 연결)

2 단계) 데이터 링크 확립

: 송·수신간 논리적인 경로 확보 (메일발송 창 띄움 -> 로그인)

3 단계) 데이터 전송

: 오류, 순서 확인하면서 데이터 전송 (메일 발송)

4 단계) 데이터 링크 해제

: 설정된 논리적인 경로 절단 (로그오프 -> 메일전송 창 닫기)

5 단계) 회선 절단

: 송·수신간 물리적인 경로 절단 (인터넷선 끊기)

- 회선 : 물리적인 경로, 링크 : 논리적인 경로
- 전용선을 사용할 경우는 1, 5번 필요 없음

3. 데이터 링크 제어 프로토콜

- 전송 제어를 수행하는 프로토콜(통신 규약)
- 종류: BSC(문자지향) -> SDLC (비트 지향) -> HDLC (비트 지향)

4. BSC (Binary Synchronous Control, BASIC) ★

: 문자(바이트) 지향

1) 정의 : 문자 동기 방식, 각 프레임에 전송 제어 문자를 삽입해서 전송을 제어

2) 특징

- 반이중 전송만 지원, 에러 제어를 위해 정지-대기 ARQ 방식 사용
- 점대점(Point to Point) 링크 뿐만 아니라 멀티 포인트(Multi-Point) 링크에서도 사용됨
- 주로 동기식 전송 방식을 사용하나 비동기식 전송 방식을 사용하기도 함

3) 프레임 구조

SYN	SYN	SOH	헤딩	STX	본문	ETX
-----	-----	-----	----	-----	----	-----

4) 전송 제어 문자

- SYN (SYNchronous idle) : 동기 문자,
- SOH (Start of Heading) : 헤딩 시작
- STX (Start of Text)
: TEXT(본문) 시작, 헤딩 종료, 전송할 데이터 집합의 시작

- DLE (Data Link Escape)
: 데이터 투과성을 위해 삽입
(전송제어문자와 전송 데이터 구분하기 위한 보조적인 제어의 목적)
- ETX (End of Text) : TEXT 종료
- ENQ (ENQuiry) : 상대국의 응답을 요구
- EOT (End Of Transmission) : 전송 종료
- ACK (ACKnowledge) : 긍정 응답
- NAK (Negative ACKnowledge) : 부정 응답

수신측 → 송신측

5. HDLC (High-level Link Control) : 비트 지향 ★

1) 정의

: 비트 프레임 동기 방식, 각 프레임에 비트열을 삽입해서 전송을 제어 (문자, BYTE방식 X)

2) 특징

- 포인트 투 포인트, 멀티 포인트, 루프 방식 사용 가능
- 단방향, 반이중, 전이중 통신을 모두 지원
- 에러 제어를 위해 Go-Back-N과 선택적 재전송(Selective Repeat) ARQ를 사용
- 전송 효율과 신뢰성 높음
- 데이터 전송 모드
: 정규(표준) 응답 모드, 비동기 응답 모드, 비동기 평형(균형) 모드

3) 프레임 구조

Flag	주소부	제어부	정보부	FCS (검사부)	Flag
------	-----	-----	-----	--------------	------

- 플래그 (Flag) : 프레임의 시작과 끝 (01111110), 동기 유지
→ 혼선 방지
- 주소부 : 송,수신 스테이션(컴퓨터, 단말기) 구별
- 제어부 : 프레임의 종류
(정보 프레임 : 사용자 데이터, 감독 프레임 : 오류 제어, 비번호 프레임 : 링크 동작 모드)
- FCS (Frame Check Sequence Field)
: 프레임 내용에 대한 오류 검출
- 비트 투과성 : 1차 오류 검출
(플래그를 제외하고 '1'이 6개 이상 연속되지 않도록 함)
01111110001111111111111011111110 (X)
→ 01111110001111111111111011111110 (O)

6. 회선제어방식 ★★★★★

- 정의 : (문제점) 여러 대의 단말기가 회선 공유 → (해결) 규칙

1) 회선 경쟁 선택 방식 (Contention)

: 송신 요구를 먼저 한 쪽이 송신권을 갖는 방식

- 개념 이해하기
: 교실에서 먼저 손 든 학생에게 질문할 수 있는 권한을 줌
- 포인트 투 포인트 방식에서 주로 사용 (가장 간단한 형태)
- 데이터 전송을 하고자하는 모든 단말장치에 서로 대등한 입장
- 송신측이 전송할 메시지가 있을 경우 사용 가능한 회선이 있을 때까지 기다려야 함
- 예) ALOHA 방식 (최초의 무선 패킷 교환 시스템)

2) 폴링, 셀렉션 방식 (Polling, Selection)

: 컴퓨터가 송,수신권을 가지고 있음

- 멀티 포인트 방식에서 주로 사용
- 폴링 : 컴퓨터 → 단말기 (질의:전송할 데이터가 있는가?), 컴퓨터 ← 단말기 (전송)
- 셀렉션 : 컴퓨터 → 단말기 (질의:받을 준비가 되어 있는가?), 컴퓨터 → 단말기 (전송)

Check 9. 전송제어방식-오류제어

[출제빈도: 上]

1. 오류제어

- 정의: 오류를 검출하고 수정하는 기능
- 개념이해하기: 네이버 접속이 나되는 경우 '새로고침'버튼 클릭해서 오류해결

2. 오류 원인 ★★★★★

- 1) 감쇠 : 전송매체의 저항으로 신호의 세기가 약해지는 현상
- 2) 지연 왜곡
: 전송매체를 공유해서 여러 신호(주파수)를 전달했을 때 속도 차이가 생기는 오류
- 3) 백색 잡음 (열 잡음) : 전송매체의 온도에 따라 생기는 오류
- 4) 상호 변조(간섭) 잡음
: 전송매체를 공유할 때 주파수 간의 합(습)이나 차(差)로 인해 새로운 주파수가 생성되는 잡음
- 5) 누화 잡음
: 인접한 전송 매체의 전자기적 상호 유도 작용에 의해 생기는 잡음
- 6) 충격 잡음 : 외부의 전자기적 충격이나 기계적인 통신 시스템에서의 결함 등이 원인 (ex. 번개, 시스템 파손)

* 우연적 왜곡과 시스템적 왜곡

- 우연적 왜곡 (예측 X) : 백색 잡음, 누화 잡음, 충격 잡음
- 시스템적 왜곡 (언제든지) : 감쇠, 손실

3. 오류 제어 방식 ★★★★★

- 1) 전진(순방향) 에러 수정 (FEC, Forward Error Correction)
- 수신측에서 재전송 없이 스스로 수정 (ex. 해밍코드, 상승코드)
- 2) 후진(역방향) 에러 수정 (BEC, Backward Error Correction)
- 송신측에 에러 발생을 알림 (ex. ARQ)

4. ARQ (Automatic Repeat reQuest) = 자동 반복 요청 ★

: 통신 경로에서 오류 발생 시 수신측은 오류의 발생을 송신측에 통보하고 송신측은 오류가 발생한 프레임을 재전송하는 오류 제어 방식

1) 정지-대기(Stop-and-Wait) ARQ

: 송신측은 하나의 블록을 전송한 후 수신측에서 에러의 발생을 정한 다음 에러 발생 유무 신호 (긍정 : ACK, 부정 : NAK)를 보내올 때까지 기다리는 방식 (오버헤드 가장 큼)

2) 연속 ARQ > Go-Back-N ARQ

- 여러 블록을 연속적(continuous)으로 전송하고 부정 응답(NAK) 이후 모든 블록을 재전송

3) 연속 ARQ > Selective-Repeat ARQ (선택적 재전송)

- 여러 블록을 연속적으로 전송하고 부정 응답(NAK)이 있던 블록만 재전송

4) 적응적(Adaptive) ARQ

: 동적 블록(프레임) -> 전송 효율 우수 -> 구현 복잡

5. 오류 검출 방식 ★

1) 패리티 검사

- 짝수(우수) 패리티 : 1000 0010, 홀수(기수) 패리티 : 1000 0011

2) CRC (Cyclic Redundancy Check) : 순환 중복 검사

- 동기전송 (HDLC 프레임-FCS 필드)에 사용 -> 검출율 우수
- 특정 다항식에 의한 연산 결과를 데이터에 삽입하여 전송

3) 해밍 코드 : 검출 O, 1bit 정정 O

4) 상승 코드 : 검출 O, 여러 bit 정정 O

5) 궤환 전송 방식 : 송신측으로 원본 데이터를 보내 비교

6) 연속 전송 방식 : 동일 데이터를 두 번 이상 전송해서 비교

* 오류 제어용 코드 부가 방식

: 패리티 검사, CRC, 해밍 코드, 상승 코드

Check 10. 통신망의 분류

[출제빈도: 下]

1. 전용회선, 교환 회선

1) 전용 회선 (직통 회선)

- 통신 회선이 항상 고정되어 있는 방식
- 전송 속도가 빠르고, 전송 오류 적다
- 사용 방법이 간편하며 업무 적용이 쉬움
- 전송할 데이터의 양이 많고, 회선의 사용 시간이 많을 때 효율적
- 고장 발생시 유지 및 보수 유리
- 연결 방식에는 포인트 투 포인트 방식과 멀티 드롭(포인트) 방식이 있음

2) 교환 회선 (전화망, 인터넷망)

- 교환기에 의해서 연결되는 방식
- 전송속도가 느리다
- 보안 문제 발생
- 회선을 공유하므로 효율도가 높다. → 통신장치와 회선 비용 절감
- 적은 양의 데이터 전송 시, 회선 사용시간이 적을 때 유리

2. 회선 구성 방식

1) Point-to-Point (성형)

- 송수신 측이 일대일로 연결

2) Multi-Point = Multi-drop (버스형)

- 여러 단말기를 한 개의 통신 회선에 연결 (비용 절감)
- 단말기는 주소 판단 기능과 버퍼를 가지고 있어야 함
- 단말기 수를 결정하는 요인 : 선로의 속도, 단말기에 의해 생기는 교통량, 하드웨어와 소프트웨어의 처리 능력 (선로의 길이 X)

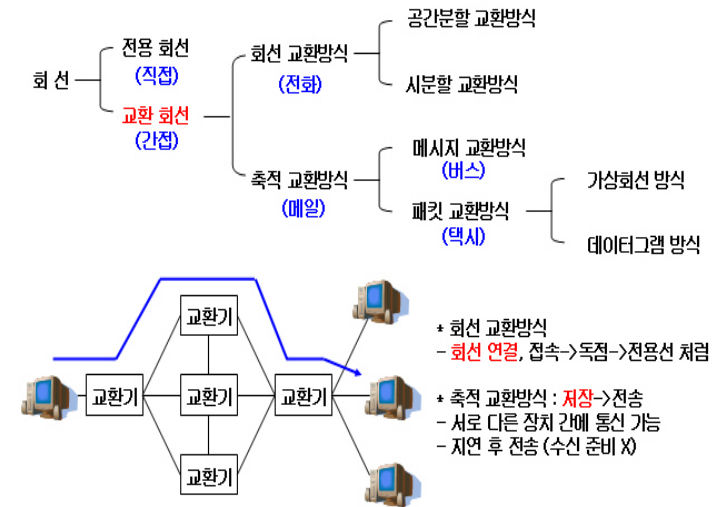
3) 다중화 방식

- 여러 단말기를 다중화 장치를 이용하여 연결
- 고속 회선 연결 -> 전송 속도 및 효율 높음

Check 11. 교환기술

[출제빈도: 中]

1. 교환기술(=교환회선)



2. 회선 교환 방식 ★★★★★

1) 특징

- 통신을 원하는 두 지점을 교환기를 이용하여 물리적으로 접속시키는 방식
- 전송 과정 : 통신망 연결 → 호(링크) 설정 → 전송 → 호 해제
- 접속이 되고 나면 그 통신 회선은 전용 회선처럼 전송 (전송 속도 유지)
- 접속에는 긴 시간 소요, 일단 접속되면 전송 지연이 거의 없음 (실시간 전송이 가능, 고정된 대역폭 전송방식)
→ 가장 느림
- 전송된 데이터의 있어서의 오류 제어나 흐름 제어는 사용자에게 의해 수행되어야 함
- 전송 중 동일한 경로를 갖는다.
- 연속적인 전송에 적합하다.
- 속도나 코드의 변환이 불가능하다.
- 종류
: 공간 분할 교환 방식과 시분할 교환 방식
(TDM 버스 교환 방식, 타임 슬롯 교환 방식, 시간 다중화 교환 방식)

2) 제어 신호

- 감시 제어 신호 : 서비스 요청, 응답, 경보 및 휴지 상태 복귀 신호 등의 기능
- 주소 제어 신호 : 상대방을 식별하고 경로를 배정
- 호 정보 제어 신호 : 신호음, 연결음, 통화중 신호음 등 호의 상태 정보를 송신자에게 제공
- 통신망 관리 제어 신호 : 통신망의 전체적인 운영, 유지, 고장 수리 등을 위해 사용

3. 축적 교환 방식

: 교환기에 저장시켰다가 전송하는 방식 (store-and-forward)

1) 메시지 교환방식 (버스 → 느리다) ★★☆☆☆

- 하나의 메시지 단위 전송
- 수신측이 준비되지 않더라도 지연 후 전송이 가능하다.
- 속도나 코드 변환이 가능하다.
- 데이터 전송 지연시간이 길다.
- 각 메시지마다 전송 경로를 결정하고, 수신 주소를 붙여서 전송
→ 전송 경로가 다르다

- 응답 시간이 느려 대화형 데이터 전송에 부적절

2) 패킷 교환방식 (택시 → 빠르다) ★★★★★

- 메시지 교환방식의 단점 보완 (응답시간 개선) → 대화형
- (송신) 메시지를 일정한 크기의 패킷으로 분해, 전송, (수신) 패킷 재조립
 - 오류, 안전성 ↓, Packet 분해/결합 지연 시간 발생
- 회선 공유 → 회선 이용률 ↑
- 데이터전송에 적합
- 대량의 데이터 전송시 전송지연 발생

* 패킷(Packet) : 전송 혹은 다중화를 목적으로, 메시지를 일정한 비트 수로 분할하여 송·수신측 주소와 제어 정보 등을 부가하여 만든 데이터 블록 (ex. 웹 서핑)

4. 패킷 교환방식 ★

1) 가상 회선 방식 (가상 경로 설정, 연결 지향형)

- 정보 전송 전에 제어 패킷에 의해 가상(논리적) 경로를 설정
 - 순서적으로 전달 (신뢰성 ↑)
- 패킷의 송,수신 순서가 같음
- 전송 과정 : 호 설정 → 데이터 전송 → 호 해제 (회선 교환 방식 공통점)

2) 데이터그램 방식 (가상 경로 설정 X)

- 주소, 패킷 번호 포함해서 전송

* 패킷 교환망 기능

- 다중화 : 하나의 회선을 사용해서 다수의 단말기와 통신
- 논리 채널 : 가상 회선 설정
- 오류 제어 : 오류 검출, 정정
- 트래픽 제어 : 패킷의 흐름과 양을 조절
- 경로 선택 제어 : 가장 효율적인 경로 선택
- 순서 제어 : 패킷의 송,수신 순서 같도록
- flow control : 패킷수를 적절히 조절하여 전체시스템의 안전성을 기하고 서비스의 품질저하를 방지

5. 네트워크 구성 형태 ★

성형 (스타형)	<ul style="list-style-type: none"> - 모든 사이트가 하나의 중앙 사이트에 직접 연결 (중앙 집중형) - 중앙 사이트가 고장 날 경우 모든 통신이 단절됨 - 교환 노드의 수가 가장 적다
버스형	<ul style="list-style-type: none"> - 공유 버스에 연결된 구조 - 사이트의 고장은 다른 사이트의 통신에 영향을 주지 않지만 버스의 고장은 전체 시스템에 영향을 줌
링형 (환형 루프형)	<ul style="list-style-type: none"> - 인접하는 다른 두 사이트와만 직접 연결된 구조 - 정보는 단방향 또는 양방향으로 전달될 수 있음 - 노드(node)가 절단되어도 우회로를 구성하여 통신이 가능 (용통성) - 목적 사이트에 데이터를 전달하기 위해 링을 순환할 경우 통신 비용이 증가함 - 노드의 추가와 변경이 비교적 어렵다

계층형 (트리형, 분산형, Hierarchy)	<ul style="list-style-type: none"> - 분산 처리 시스템의 가장 대표적인 형태 - 부모 사이트가 고장 나면 그 자식 사이트들은 통신이 불가능함 - 성형에 비해 신뢰도는 높음
망형 (Mesh)	<ul style="list-style-type: none"> - 각 사이트들이 시스템 내의 다른 모든 사이트들과 직접 연결된 구조 - 기본 비용은 많이 들지만 통신 비용은 적게 들고, 신뢰성이 높음 - 많은 양의 통신에 유리 - 통신 회선의 총 경로가 가장 길게 소요

* 기출) 25개의 구간을 망형으로 연결하면 필요한 회선의 수는 몇 회선인가?

$$: \text{회선 수} = n(n-1)/2 = 25 \times 24 / 2 = 300$$

Check 12. 공유회선 점유방식

[출제빈도: 中]

1. 공유회선점유방식 (MAC : Media Access Control, 액세스 제어) ★★★★★

- LAN에서 하나의 통신 회선을 여러 단말장치들이 원활하게 공유할 수 있도록 해주는 방식
- 종류 (LAN 에 사용되는 프로토콜)
 - : CSMA/CD, 토큰 버스 방식, 토큰 링 방식 (IEEE 802.5)

2. CSMA/CD ★★★★★

1) 정의

- CS (Carrier Sense) : 회선의 사용 유무 확인
- MA (Multiple Access) : 회선이 비워져 있으면 누구나 사용가능
- CD (Collision Detection)
 - : 데이터 프레임을 전송하면서 충돌여부를 검사

2) 동작

- ① 회선상에 이미 다른 신호(Carrier)가 있는지 감지(Sense)를 한다.
- ② 이미 회선이 사용 중이면 잠시 기다린 후 1번을 반복 한다.
- ③ 회선을 사용할 수 있게 되면 즉시 데이터를 전송한다
- ④ 다른 신호와 충돌이 발생하면 일정 시간 동안 대기후 다시 1번 부터 실시한다.

* IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
: 미국 전기 전자 학회

3) 특징

- 버스형 LAN에서 사용
 - > 전송량이 적을 때 매우 효율적이며, 신뢰성 높다 (트래픽이 많을 경우 부적합)
- LAN에 연결되어 있는 어느 한 DTE가 고장이 나더라도 다른 DTE의 통신에는 전혀 영향을 미치지 않는다
- 알고리즘이 간단 -> 장애처리가 쉽다
- 모든 제어기는 동등한 액세스 권리를 갖는다
- 충돌이 발생하면 다른 노드에서는 데이터 전송을 할수 없다
 - > 지연 시간을 예측하기 어려움
- 일정 길이 이하의 데이터를 송신할 경우 충돌을 검출할 수 없음
- 네트워크 표준안 : IEEE 802.3
- CSMA/CD 방식을 사용하는 LAN을 이더넷(Ethernet)이라고 함

3. 이더넷(Ethernet) ★★★★★

1) 특징

- 이더넷은 CSMA/CD방식(IEEE802.3)을 사용하는 LAN으로 가장 많이 보급된 형태

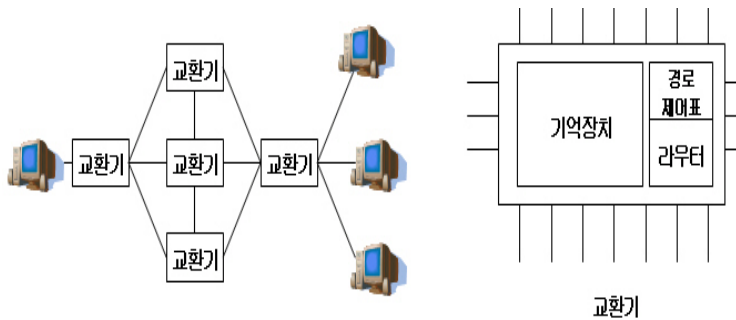
2) 규격

- 10 BASE T : 10은 전송속도(Mbps), BASE는 베이스밴드 방식, T는 전송매체(꼬임선)
- 10 BASE 5 : 굵은 동축케이블, 5는 케이블 길이는 최대 500m

3) 고속 이더넷(Fast Ethernet) : 100 BASE T

- 기존의 LAN과 같은 구성과 MAC 프로토콜을 그대로 사용할 수 있다

4) 기가비트 이더넷(Gigabit Ethernet) : 1Gbps 속도 지원



Check 13. 경로제어

[출제빈도: 中]

1. 경로제어 (Routing) ★★★★★

1) 라우터 (Router)

- 두 개의 서로 다른 형태의 네트워크를 상호 접속하는 장비 (최적의 경로를 선택하는 기능 내장)
- 개념 이해하기 : 자동차(패킷)는 네비게이션(라우터)으로 최적의 운행 경로를 선택한다.

2) 경로 제어 (라우팅)

- 송수신측 간의 전송 경로 중에서 최적 패킷 교환 경로를 선택하는 기능
- 경로설정은 경로 제어표(Routing Table) 참조, 라우터에 의해 수행

3) 경로 배정(선택) 요소

- 성능 기준, 경로의 결정 시간과 장소, 네트워크 정보 발생지, 경로 정보 갱신시간

2. 경로 선택 알고리즘 ★★★★★

1) 범람 경로 (Flooding)

- 네트워크 정보를 요구하지 않으며, 송신측과 수신측 사이에 존재하는 모든 경로로 패킷을 전송하는 방법
- 복사해서 모든 경로로 전송하므로 경로 제어표가 필요 없다.

2) 임의 경로 (Random)

- 임의로 선택하여 전송

3) 고정 경로(Fixed) = 착국 부호 방식

- 네트워크 상태 변화와 관계없이 송신측 교환기가 경로 제어표를

참조하여 경로를 선택하고 전송

- 각 노드마다 접속하려는 상대방에 미리 붙여둔 번호를 해석해서 접속로의 선정을 행하는 링크 선택방식

4) 적응 경로(Adaptive)

- 네트워크 상태 변화에 따라 동적으로 경로 결정

3. 라우팅(경로 선택) 프로토콜 ★★★★★

1) RIP (Routing Information Protocol)

: 소규모 동종의 네트워크 내에서 효율적인 방법

2) IGP (Interior Gateway Protocol) : 내부 게이트웨이 프로토콜

3) EGP (Exterior Gateway Protocol) : 외부 게이트웨이 프로토콜

4) BGP (Border Gateway Protocol)

: EGP의 단점을 보완하기 위해 만든 프로토콜

- 여러 자율 시스템 (Autonomous System)간에 라우팅 정보를 교환

Check 14. 트래픽제어

[출제빈도: 中]

1. 트래픽 제어 ★★★★★

- 전송되는 패킷의 흐름과 그 양을 조절하는 기능

1) 흐름 제어

: 네트워크내의 원활한 흐름을 위해 송,수신측 사이에 전송되는 패킷의 양, 속도 규제

- 데이터 프레임의 전송률을 조정

① 정지 및 대기 (stop-and- wait)

- 수신측의 확인신호(ACK)를 받은 후 다음 패킷을 전송
- 한 번에 하나의 패킷만 전송

② 슬라이딩 윈도우 (sliding window)

- 한번에 여러 패킷(프레임)을 전송할 수 있어 전송효율이 좋다
- 송신 윈도우(패킷 수)가 증가하는 경우? 수신측으로부터 이전에 송신한 프레임에 대한 긍정(ACK) 수신 응답이 왔을 때

2) 혼잡 제어

- 네트워크 내에서 패킷의 대기 지연이 너무 높아지게 되어 트래픽이 붕괴되지 않도록 패킷의 흐름을 제어하는 트래픽 제어 (목적 : 네트워크 오버플로우 방지)

3) 교착상태 회피

Check 15. 인터넷, 통신망,네트워크 장비

[출제빈도: 上]

1. LAN (Local Area Network) : 근거리 통신망 ★

1) 정의

- 구내나 동일 건물 내에서 프로그램, 파일 또는 주변장치 등 자원을 공유할 수 있는 컴퓨터 통신망
- 광대역 통신망과는 달리 빌딩이나 공장 구내 등 한정된 지역 내에서 컴퓨터나 단말기들을 고속전송회선으로 연결한 네트워크 형태

2) 특징

- 자원 공유 → 비용 절감
- 자원(자료, 프로그램, 장비)의 효율적인 Backup

- 네트워크의 확장이나 재배치가 용이, 오류 발생률이 낮다
- 전송매체로는 꼬임선, 동축케이블, 광섬유 케이블 사용
- 망의 형태로는 성형, 버스형, 링형, 계층형으로 분류
- LAN 표준안 : OSI 7계층의 하위 2개 계층을 대상
(물리계층, 데이터 링크 계층)
- 경로 선택 (X), 본사의 주컴퓨터와 원격지점간에 정보의 교류 (X),
공중 통신망 (X)

3) IEEE에 의한 LAN 표준 규격

- 802.3 : CSMA/CD 방식의 매체접근제어계층에 관한 규약
- 802.5 : 토큰 링 방식의 매체접근제어계층에 관한 규약
- 802.11 : 무선 LAN에 관한 규약

4) WAN (Wide Area Network)

- : 각기 다른 LAN을 통합시켜 관련이 있는 기관과 상호 연결시킨
광역통신망

5) CO-LAN

- : 대학, 병원 및 연구소 등 근거리 통신망이 필요하면서도 여건이
안 되는 기관간에 인근 전화국의 데이터 교환망과 기존 통신망을
연동시켜 구성하는 통신망

2.VAN (Value Added Network) : 부가 가치 통신망 ★

1) 정의

- : 정보 제공 시 통신 회선을 공중 통신 사업자로부터 임차하여
하나의 사설망을 구축하고, 이를 통해 축적해 놓은 갖가지
부가적인 정보 서비스를 유통시키는 정보 통신 서비스

2) VAN 계층 구조

- : 전송계층 - 네트워크계층 - 통신처리계층 - 정보처리계층

3) VAN 기능

① 정보 처리 기능 (정보처리계층)

- 응용 S/W를 처리하는 기능 (데이터베이스 구축 등)

② 통신 처리 기능 (통신처리계층)

- 전자사서함 기능 : 메시지 저장
- 동보 통신
: 한 단말기에서 여러 단말기로 같은 내용 동시 전송 (시간 X)
- 정시 집신, 배신기능 : 정해진 시간에 통신
- 프로토콜 변환 : 회선 제어, 접속 등의 통신 절차 변환

③ 교환 기능 (네트워크계층)

- 광범위하게 분산 되어있는 컴퓨터 시스템, 프로그램 또는 데이
터 등의 각종 지원을 통신 선로를 거쳐서 이용함을 목적으로 하
는 서비스

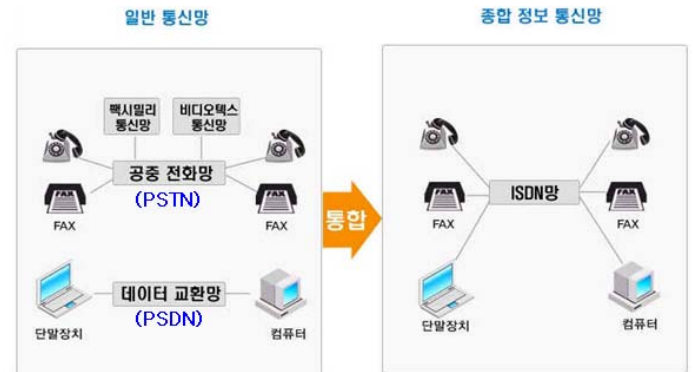
④ 전송 기능 (전송계층)

- 정보를 전송할 수 있도록 하는 가장 기본적인 기능

3. ISDN (Integrated Service Digital Network) ★

: 종합 정보 통신망

- 동일한 통신망으로 음성(전화), 비음성(컴퓨터) 등의 통신 서비스
를 제공할 수 있는 통신망
- 음성, 화상, 데이터 등을 별개의 통신망으로 서비스되고 있는 것을
하나의 디지털 통신망에 통합 처리할 수 있는 통신망
(모든 통신망을 하나로 통합)



- * PSTN (Public Switched Telephone Network),
PSDN (Public Switched Data Network)

1) 특징

- 다양한 통신 기능과 획기적인 통신 능력.
- 64Kbps 1회선 교환 서비스를 기본으로 함 (B 채널)
- 기존의 회선교환망이나 패킷교환망도 이용가능

2) ISDN 채널 종류 (A, B, C, D, E, H)

① B (Bearer Channel)

- 디지털 정보 전달용, 64Kbps (ex. 전화 음성)
- PCM화된 디지털 음성이나 회선 교환 혹은 패킷 교환 등에 이
(기본적인 사용자 데이터 채널)

② D (Data Channel)

- 디지털 신호 전달용, 16Kbps, 64Kbps (ex. 전화 따르릉 신호)
- 서비스 제어를 위한 채널과 저속의 패킷 전송

③ H (Hybrid Channel)

- 고속 디지털 정보 전달용, 384Kbps, 1536Kbps, 1920Kbps
(ex. 화상 회의)

3) ISDN 서비스 기능

- (상위 계층) 텔레서비스 -> 실제로 단말을 조작하고 통신하는 이용자측에서 본 서비스
- (하위 계층) 베어러 서비스 -> 회선 교환 혹은 패킷 교환 서비스 제공

- * 채널(Channel) : 정보나 제어신호를 전달하기 위한 통신 경로



* OSI 참조모델에 정의된 계층화된 프로토콜 구조가 적용된다.

4) 기타 용어

- **분계점**
: 정보 통신망 상호간을 연결할 때 시설, 운영 및 유지, 보수의 책임 한계를 구분하기 위한 접속점
- **B-ISDN** (Broadband ISDN) : 광대역(고속) ISDN
- **ATM** (Asynchronous Transfer Mode)
: B-ISDN을 실현하기 위한 방식으로, 데이터 전송에서 대량의 정보를 셀 이라고 불리는 짧은 패킷으로 분할하여 비동기로 고속 디지털 정보를 다중 전송하는 방식

4. ADSL (Asymmetric Digital Subscriber) ★★★★★

: 비대칭 디지털 가입자 회선

- 기존 전화의 동선케이블을 이용해서 데이터 통신(컴퓨터)과 일반 전화를 동시에 이용할 수 있는 고속 통신 기술
- 양쪽 방향의 전송 속도가 다름 : 다운로드 속도 > 업로드 속도

5. 인터넷 ★★★★★

1) 특징

- 미국방성의 ARPANET에서 시작
- TCP/IP 프로토콜을 기반
- 백본(Backbone)
: 다른 네트워크 또는 같은 네트워크를 연결하여 그 중추 역할을 하는 네트워크
- 장비 : 브리지, 라우터, 게이트웨이 등

2) 인터넷 서비스 (TCP/IP 상에서 운용되는 서비스)

① WWW (World Wide Web)

= HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) 서비스

- 하이퍼텍스트를 기반으로 멀티미디어(문자, 그림, 동화상, 음성)를 볼 수 있도록 하는 서비스
- 웹브라우저 : www를 효과적으로 검색할 수 있도록 도와주는 프로그램 (E-Mail, FTP, HTTP)

② E-Mail (전자우편)

- SMTP : 메일 전송에 사용되는 프로토콜,
- POP3 : 메일 수신에 사용되는 프로토콜

③ FTP (File Transfer Protocol)

- 인터넷에서 파일을 전송하는 서비스

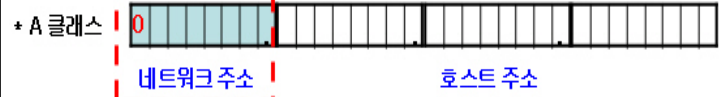
④ Telnet (원격 접속)

- 가상 터미널 기능 : 원격지에서 컴퓨터에 접속

6. IP 주소 (Internet Protocol Address) ★★★★★

- 인터넷에 연결된 모든 컴퓨터의 자원을 구분하기 위한 고유한 주소
- 예) 211.48.179.177 (도메인 주소 : www.gisafirst.com)
- 숫자로 8비트씩 4부분, 총 32비트로 구성,
A ~ E 클래스까지 총 5개 클래스로 나뉨

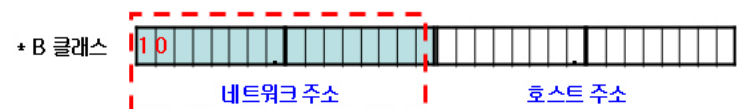
11010011 00110000 10110011 10110001



- 시작 주소 : 0 ~ 127
- 연결 가능 호스트 수 : 256 X 256 X 256

*서브넷 마스크

: IP Address에서 네트워크 ID와 호스트 ID를 구별하는 방식



- 시작 주소 : 128 ~ 191
- 연결 가능 호스트 수 : 256 X 256



- 시작 주소 : 192 ~ 223
- 연결 가능 호스트 수 : 256 (실제 할당할 수 있는 IP 개수 : 254 개)

- 시작 주소 : 192 ~ 191
- 연결 가능 호스트 수 : 256 (실제 할당할 수 있는 IP 개수 : 254개)

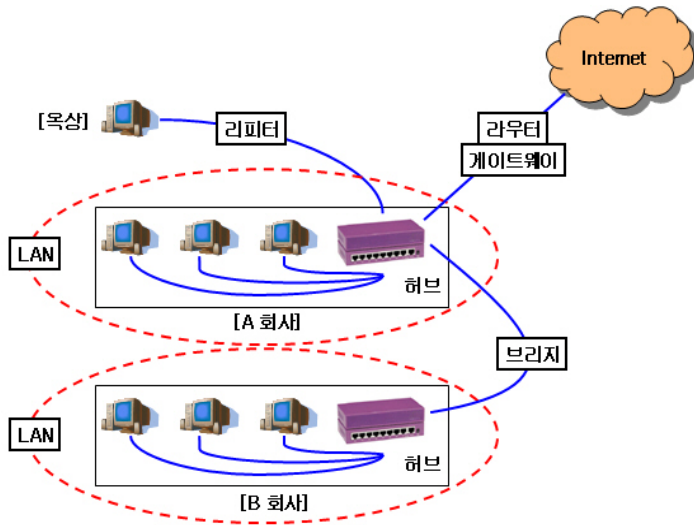
7. 도메인 네임 (Domain Name) ★★★★★



- DNS (Domain Name System) : IP 주소와 호스트 이름(도메인 네임) 간의 변환을 제공하는 시스템

8. 네트워크 장비 ★

- 하나 이상의 네트워크를 상호 연결하는 장비



허브(Hub)	-컴퓨터 연결 장치
리피터(Repeater) 신호증폭	-장거리 데이터 전송에서 신호를 증폭하는 장치 -OSI 1계층 장비
브리지 (Bridge) 동종 LAN 연결	-두개 LAN이 데이터 링크 계층에서 서로 결합되어 있는 경우에 이들을 연결하는 요소 -OSI 2계층 장비
라우터(Router) 네트워크연결 +경로설정	- 네트워크 계층에서 연동하여 경로를 설정하고 전달하는 기능을 제공하는 장비 - OSI 3계층 장비 - 1계층에서 3계층 사이의 프로토콜이 서로 다른 네트워크를 상호 접속 - 게이트웨이(gateway) 기능을 지원
게이트웨이 (Gateway) 프로토콜이 전혀 다른 네트워크 사이를 결합	- 프로토콜 구조가 전혀 다른 외부 네트워크와 접속하기 위한 장비

Check 16. 프로토콜

[출제빈도: 上]

1. 프로토콜 (Protocol) ★

- 컴퓨터 통신에서 컴퓨터 상호 간 또는 컴퓨터와 단말기 간에 데이터를 송,수신하기 위한 통신규약

1) 프로토콜의 기본 요소

- 구문 (Syntax) : 데이터 형식
- 타이밍 (Timing) : 순서, 속도 조절
- 의미 (Semantics) : 오류, 제어 정보

2) 프로토콜의 기능

- 캡슐화(요약화)
: 데이터 + 제어정보(프로토콜 제어 정보, 에러 검출 코드, 주소)
→ 기법) HDLC

Flag	주소부	제어부	정보부	FCS	Flag
------	-----	-----	-----	-----	------

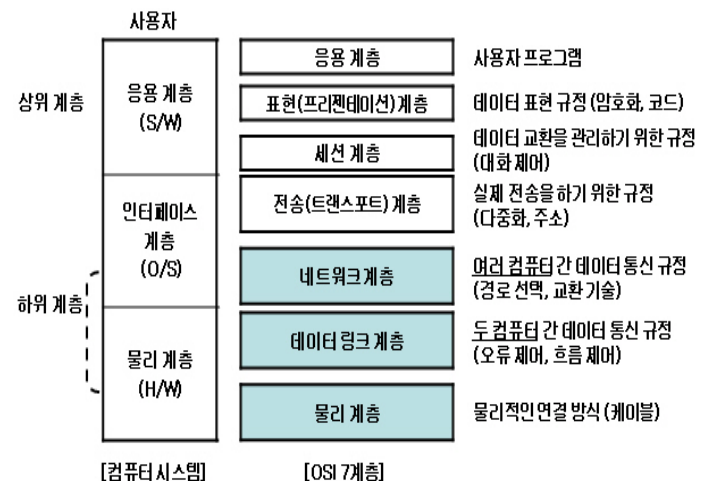
- 동기 제어 : 기법) 동기/비동기식
- 경로 제어(라우팅) : 기법) Flooding, RIP, EGP
- 에러 제어 : 기법) ARQ, 해밍 코드
- 흐름 제어 : 기법) stop-and-wait, sliding window
- 순서 제어 : 순서적으로 전송되도록 하여 흐름 제어 및 오류 제어를 용이하게 하는 기능
- 주소 지정 : 정확하게 전송될 수 있도록 목적지 이름, 주소, 경로를 부여하는 기능
- 다중화 : 기법) FDM, TDM, STDM, ATDM
- * 역다중화 (X)

2. OSI 7계층 (Open System Interconnection) ★

- 다른 시스템 간의 원활한 통신을 위해 ISO(국제표준화기구)에서 제안한 7단계 표준화 프로토콜

1) 계층화(부품화) 개념 이해하기

- 자동차, 컴퓨터 (모듈화 VS 단일화) : 호환(통신) 효율적, 독립성 유지, 상호 작용 최소화



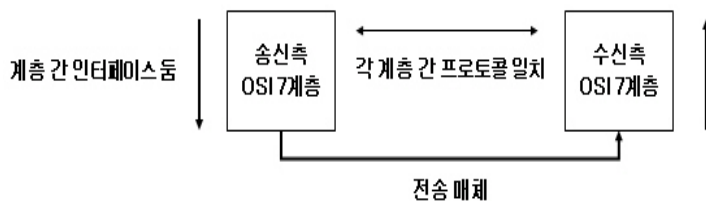
3. OSI 참조 모델의 목적 및 특징 ★★★★★

- 시스템 상호 간을 접속하기 위한 개념
- OSI 규격을 개발하기 위한 범위를 정함
- 관련 규격의 적합성을 조정하기 위한 공동적인 기반 제공
- 적절한 수의 계층을 두어 시스템의 복잡도를 최소화
- 서비스 접점의 경계를 두어 되도록 적은 상호 작용 유지
- 인접한 상, 하위 계층 간에는 인터페이스를 둠
- 특수성 유지 (X), 동일 계층에 서로 다른 프로토콜 둠 (X)

4. OSI 참조 모델의 계층 기능 및 표준 프로토콜 ★

* 물대네전세표용!

물리계층	-매체간의 인터페이스 : 전기적, 기능적, 절차적 기능 정의 (RS-232C)
데이터링크계층	-흐름제어, 프레임의 동기화, 오류제어, 에러검출 및 수정, 순서제어(HDLC)
네트워크계층	-네트워크 연결을 설정, 유지, 해제하는 기능 - 교환기술, 경로설정,패킷정보전송(X.25)
전송계층 (트랜스포트)	- 종단 시스템(End-to-End) 간에 데이터 전송 가능 (TCP, UDP) - 주소 설정, 다중화 - 전송 서비스 단계 : 연결 설정 -> 전송 -> 연결 해제
세션계층	- 대화(회화) 제어 를 담당 - 전송하는 정보의 일정한 부분에 체크점을 둔다. - 소동기점과 대동기점을 이용하여 회화 동기를 조절
표현계층 (프리젠테이션)	- 코드 변환, 구문 검색, 암호화, 형식 변환, 압축
응용계층	- 사용자가 OSI 환경에 접근할 수 있도록 서비스 제공



5. 물리계층 > RS-232C ★★★★★

- 컴퓨터와 주변 장치 또는 데이터 단말 장치(DTE)와 데이터 회선 종단 장치(DCE)를 상호 접속하는 물리적 인터페이스
- 변복조장치를 단말기에 접속할 때 적용
- OSI 7계층 중 하위 1계층(물리 계층)의 표준 프로토콜
- DTE/DCE 접속규격 : RS-232C, V.24, X.21

6. 네트워크 계층 > X.25 ★

- 공중 데이터망에서의 패킷 형태(패킷 교환망)를 위한 DTE(데이터 터미널 장치)와 DCE(데이터 회선 종단 장치)간의 인터페이스 제공 하는 ITU-T에서 제정한 프로토콜
- 강력한 오류체크 기능 -> 신뢰성이 높다
- 가장 중요한 기능 : 다중화

- LAP B : X.25 패킷 교환망 표준의 한 부분
- X.75 : 패킷 교환망과 패킷 교환망의 연결
- X.25 3계층 구조 : OSI 7계층(물리, 데이터링크, 네트워크) → (물리, 프레임(링크), 패킷)

7. TCP/IP ★

- Transmission Control Protocol + Internet protocol
- 서로 다른 기종의 컴퓨터들이 데이터를 주고 받을 수 있도록 하는 인터넷 표준 프로토콜

OSI계층	TCP/IP	기능
응용계층 표현계층 세션계층	응용계층	- 응용 프로그램간의 데이터 송수신 제공 - TELNET, FTP, SMTP, SNMP, DNS
전송계층	전송계층	- 호스트들 간의 신뢰성 있는 통신 제공 - TCP, UDP
네트워크계층	인터넷 계층 (네트워크계층)	- 데이터 전송을 위한 주소지정, 경로설정 제공 - IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP
데이터링크계층 물리계층	링크계층	- 실제 데이터를 송수신하는 역할 - Ethernet, IEEE802, HDLC, X.25, RS-232C

1) 전송 계층

① TCP (Transmission Control Protocol)

- 가상 회선 연결 형태 → 신뢰성(안정성)↑
- 패킷의 다중화, 순서 제어, 오류 제어, 흐름 제어 기능

② UDP (User Datagram Protocol)

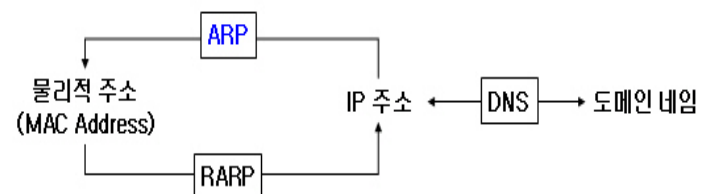
- 비연결 형태 → 신뢰성↓, 속도↑ (실시간 전송 유리)

2) 인터넷 계층

① IP (Internet Protocol)

- OSI 7계층의 네트워크 계층에 해당
- 데이터그램을 기반으로 하는 비연결형 서비스 (안정성 X)
- 패킷 분해/조립, 주소 지정, 경로 선택 기능

② ARP (Address Resolution Protocol), RARP (Reverse ARP)



8. 국제 표준화 기구 ★★★★★

- 1) 정보통신 관련 국제표준기구 : ISO, ITU, ICC, IEC, IETF
- 2) ITU : 국제전기통신연합의 약칭으로 국제 간 통신규격을 제정
 - V 시리즈 : 공중 전화망을 통한 데이터 전송
 - X 시리즈 : 공중 데이터망을 통한 데이터 전송

- I 시리즈 : ISDN의 표준화

3) IETF : 변화하는 망 환경에 따라 새로운 기술을 제시하고 인터넷 표준안을 제정하기 위한 기술 위원회

* 이동 통신망 ★★★★★

1) 셀룰러 시스템

① 서비스 지역을 셀(Cell)이라고 하는 여러 개의 영역으로 나눈 후 각 셀마다 하나의 기지국을 설치하여 인접 셀 간에는 상호 간섭을 받지 않도록 하고, 어느 정도 떨어진 셀 간에는 동일 주파수 채널을 사용하도록 하는 방식

② 특징

- 주파수 재사용 : 특정한 주파수가 A 셀에서 사용되어도 B 셀에서 사용가능 의미
- 핸드 오프 : 통화 중인 가입자가 새로운 셀로 진입할 때 통화의 단절 없이 계속 통화 가능
- 국가 간 로밍 서비스
- CDMA(코드 분할 다중화 접근)는 셀룰러 시스템의 다중화 방식으로 셀(Cell)을 분할하는 방법은 고정(정적) 분할과, 가변(동적) 분할 방법으로 모두 사용

2) IMT-2000

- 통신과 방송이 결합한 위성 멀티미디어 환경에서 가장 각광받을 것으로 기대되는 미래의 이동통신 서비스

Check 17. 뉴 미디어

[출제빈도: 上]

1) 분류

분류	미디어
방송계	CATV 등
통신계	원격회의 등
유선계	CATV 등
무선계	위성통신 등
패키지계 (독립계)	CDROM, VTR, 비디오 디스크 등

2) 특징

- 정보교환의 고속화와 대용량화
- 다채널성과 쌍방향성 (단방향성 X)
- 정보형태의 다양화 (확실성 X)
- 반도체와 디지털 기술화

2. CATV

- 원래 난시청 해소를 목적으로 설치했던 공동시청 안테나를 이용하여 수신한 TV 신호를 일정한 전송로를 통하여 수용자에게 제공함
- 양방향 통신이 가능
- 수용자의 범위가 한정적임
- 다채널로서 방송뿐만 아니라 종합 정보 서비스가 가능
- 전송로는 동축 케이블이나 광섬유 케이블을 사용함
- 기존 TV와 방송 방식이 동일

3. 비디오텍스 (Videotex): TV+전화→정보서비스

- 정보센터로부터 필요한 정보를 선택하여 공중전화망을 통해 일반 TV로 쌍방향 수신 가능

4. 텔레텍스트(Teletext): TV+문자

- TV 전파의 빈틈을 이용하여 TV 방송과 함께 문자나 도형 정보를 제공하는 문자 다중 방송

5. 텔레텍스(Teletext): 전화망,데이터망+워드프로세서

- 워드프로세서 전용기와 같이 문서작성과 편집기능을 갖는 기기에 통신기능을 부가하여 공중 전화망이나 공중 데이터망을 통해서 문서를 교환하는 시스템

Check 18. 멀티미디어

[출제빈도: 上]

1. 멀티미디어(Multimedia) ★★★★★

- 다중 매체(정보 전달 수단)를 의미하는 것으로, 텍스트, 그래픽, 사운드, 동영상, 애니메이션 등의 다양한 매체를 디지털 데이터로 통합하여 전달함

1) 정지영상 압축 표준

- JPEG, 허프만 압축 기법, LZW 압축 기법

2) 동영상 압축 표준

- AVI, DVI, 쿼크 타임, H.261, MPEG (MPEG-I : VTR 품질(1.5Mbps)의 영상)

3) 오디오 압축 기술

- WAVE, MIDI, MP3