

- 교재:정보통신의 배움터 - 생능출판사 -
- 강의 : 이론강의 2시간
 - injoo2@gmail.com, 질문 게시판.

중간고사	기말고사	토론	출석	과제
35.0%	35.0%	0%	20.0%	10.0%

1장 정보통신의 개요

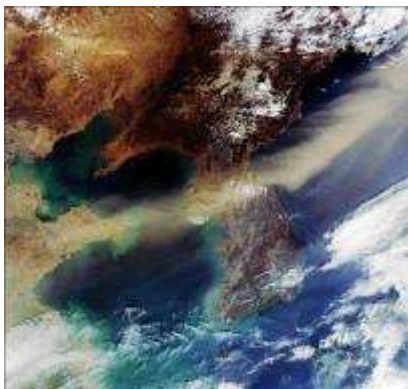
목차

- 1.1 정보통신의 개념
- 1.2 정보통신의 역사
- 1.3 아날로그와 디지털
- 1.4 통신의 대부 전화망

1.1 정보통신의 개념 (정보란)

- 정보 :

- 관찰이나 측정을 통해 수집된 데이터를 실제 문제에 도움이 될 수 있도록 해석하고 정리한 지식
- 현실 세계로부터 발생하는 여러 데이터들을 가공하여 특정 목적에 부합되도록 만든 내용
- 다양한 정보



a. 기상정보



b. 생활정보



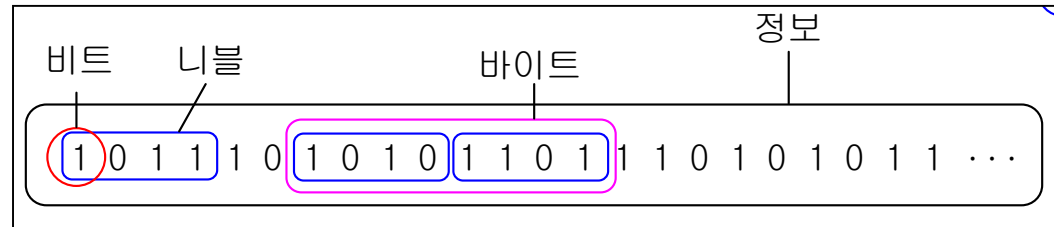
c. 교통정보



1.1 정보통신의 개념_정보의 종류

- 아날로그 정보

- 카메라의 필름에 기록되는 영상, 레코드 음반에 저장되는 음성 정보 등.



- 디지털 정보

- 키보드를 사용하여 입력한 문자, 디지털 카메라에 저장되는 영상, CD에 저장되는 정보 등
- 비트(bit) 단위를 사용하여 표기
- 아날로그 정보와 같이 모든 범위의 값을 나타낼 수는 없지만 데이터를 정확한 값으로 표현
 - 저장, 전송에 유리
 - 초기 정보통신 기술에서는 대부분 정보를 아날로그 형태로 저장하거나 전송
 - 현재는 디지털 형태로 바꾸어서 저장하거나 전송

1.1 정보통신의 개념_정보의 종류

- 이미지 정보

- 화소 - 이미지 정보를 구성하는 기본단위
- 흑백 정보일 경우 각 화소는 1비트로 표현
- 256가지 색을 갖는 컬러 정보일 경우, 한 화소가 256가지의 서로 다른 색을 표현하기 위해 8비트의 이진 정보 필요

1.1 정보통신의 개념_정보통신이란?

- 90년대 통신 기술, 컴퓨터 및 반도체 기술이 비약적으로 발전
- 정보의 전달과 처리, 그리고 유통 속도가 엄청나게 빨라짐
- 기술간의 연계성이 높아지면서 네트워크를 이용하여 통합, 운용할 필요성이 제기됨

- 온갖 기기들을 광대역 통합망(BcN)으로 연결하여 다양한 서비스를 제공할 수 있는 정보 통신 시대를 열게 함



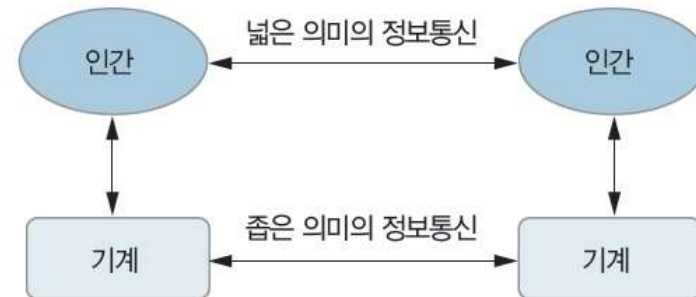
<광대역통합망의 다양한 서비스>

정보통신이란?

- 넓은 의미(과거) - 상대방에게 정보를 전달하는 과정
- 정보 전송: 국제전기통신연합(ITU)에서는 “기계에 의하여 처리되거나 처리된 정보의 전송”이라고 정의

- 좁은 의미

- 컴퓨터를 통신 회선으로 연결하여 분산되어 있는 정보를 공유하는 방식



- 정보 통신(Information & Communication)
 - 전기 통신에 의한 정보전송 기술과 컴퓨터에 의한 정보처리 기술을 결합
 - 정확한 정보의 전달과 처리 체계를 의미
- 정보 통신 시스템(Information & Communication System)
 - 정보전송 기술과 정보처리 기술을 유기적으로 결합
 - 다양한 정보의 처리 기능 또는 전송 기능을 수행하는 시스템을 의미

→ 정보통신의 다양한 기능

- 멀리 떨어져 있는 사람과의 의사소통을 원활하게 해줌
- 필요한 정보 등을 신속하게 제공함으로써 정보의 유통을 효율적으로 이루어지게 함
- 시간과 거리의 제약을 극복하게 해줌
- 대용량의 정보를 공동으로 이용 가능
- 세계화를 앞당기고 환경 문제 등 범세계적 문제 해결에 사용 됨.

정보통신의 역사

- 통신은 인간뿐만 아니라 모든 생명체의 기본적인 기능
- 동물과 곤충들은 소리나 몸짓, 분비물, 냄새 등으로 의사소통
- 통신(정보전송) 기술의 탄생과 발전 과정
 - 전기통신 이전의 통신
 - 가청 및 가시거리 통신
 - 몸동작이나 언어, 각종 물리적 도구를 이용해 통신
 - 예) 파발마, 봉화
 - 전기통신
 - 문자나 음성 등의 데이터를 전기적 신호로 변환한 후 이를 전송매체를 이용해 전송 → 원거리통신
 - 제1세대 : 전신 (1844년 모스에 의한 최초의 전신)
 - 제2세대 : 전화 (1876년 미국의 벨 - 전화기 발명)
 - 정보통신
 - 제3세대 : 데이터 통신 (컴퓨터를 이용한 통신)
 - 제4세대 : 정보통신 (컴퓨터로 통신을 공유하는 형태)

정보통신: 네트워크+컴퓨터

- 전기통신의 활용 범위를 확장하기 위한 방법은 네트워크의 사용
- 네트워크의 기술 혁신과 컴퓨터의 발달에 기인



<최초의 컴퓨터 ENIAC>

- 정보 전달의 시간적, 지역적, 개인적 격차를 해소하는 방향으로 발전
- 정보통신시스템: 정보시스템+통신시스템

정보통신: 네트워크+컴퓨터



<인터넷>

- 온라인 정보 시스템의 이용과 동시에 통신 기능을 이용한 정보 전달이 활발하게 진행
- 대표적인 예: 1974년 IBM이 발표한 SNA
- SNA: 컴퓨터 간의 접속을 용이하게 하고, 다양한 이용 형태에 대처하기 위해 체계화된 네트워크 방식
- 기존의 정보통신 형태는 전신, 전화, 데이터 통신이 각기 별개의 네트워크를 형성
- 여러 형태의 정보를 하나로 묶어 전송하는 초고속 디지털 종합정보 통신망으로 발전
- TCP/IP라는 통신규약을 대부분 표준으로 사용, 전세계를 하나로 연결하는 기능 수행

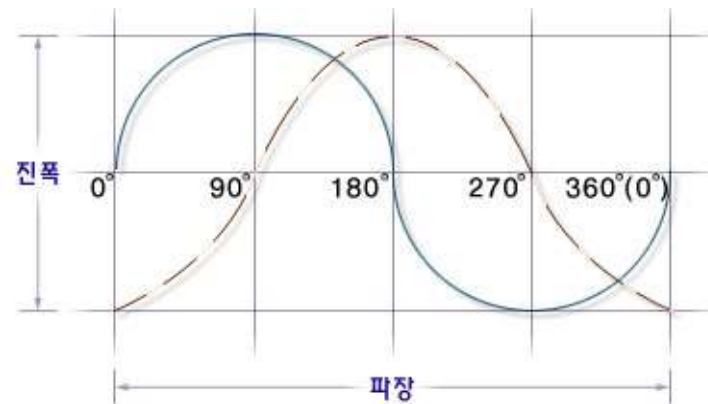
아날로그와 디지털-(신호란?)

- 정보전달을 위해 전송매체에서 사용되는 전자기 신호가 필요
- 통신 시스템에서 데이터는 전자기 신호로 변환되어 한 지점에서 다른 지점으로 전달
- 전자기 신호는 **아날로그 신호와 디지털 신호**로 구분
- 아날로그(analog): ‘비슷하다’는 뜻, 어떤 물리량의 변화가 표현 수단에서의 변화모습과 비슷하다는 의미
 - 연속적으로 변하는 전자기파를 나타냄
- 디지털: 손가락으로 셈을 할 때 손가락 하나하나를 의미하는 ‘디지트(Digit)’로부터 나온 단어
 - 매체를 통해 전송되는 일련의 전압펄스를 의미
 - 예를 들어, 일정한 양(+)의 전압은 이진수 1을 표현, 일정한 음(-)의 전압은 이진수 0을 표시

신호란?

- 아날로그 신호

- 주파수에 따라 다양한 매체를 통해 전송, 연속적으로 변하는 전자기파

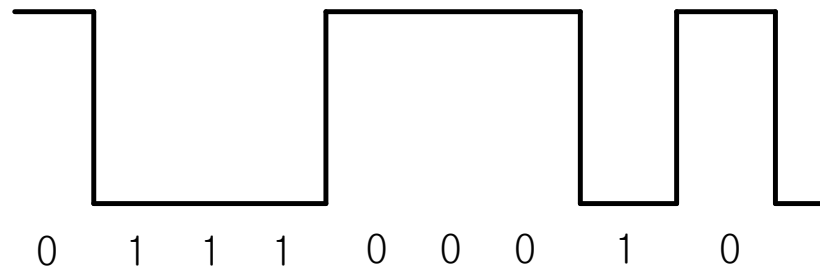


<아날로그 신호의 모양>

- 기존의 음성이나 영상은 대부분 아날로그 신호를 사용
 - 소리의 고저가 음향 정보의 주파수에 해당
 - 음폭은 진폭에 해당
- 음향 정보는 아날로그 신호 형태로 전송매체를 통해 전달

신호란?

- 디지털 신호:
 - 매체를 통해 전송되는 일련의 전압 펄스
 - 데이터 정보와 이미지 정보는 일반적으로 0과 1로 구성된 디지털 신호로써 표현
 - 디지털 전송의 장점은 아날로그 신호보다 비용이 적게 들고 잡음에 강함



<데이터 정보의 디지털 신호 표현 예>

아날로그와 디지털 신호

- 아날로그와 디지털은 크게 ‘선’과 ‘숫자’로 대변
- 즉 아날로그는 연속되는 선의 형태로 정보를 전달
 - 전류의 주파수나 진폭 등 연속적으로 변화하는 형태로 전류를 전달
- 디지털은 0과 1이라는 숫자를 통해 정보를 전달
 - 전류가 흐르는 상태(1)와 흐르지 않는 상태(0)의 2가지를 조합하여 전달
- 디지털 방식은 연속적인 값들을 세분해서 그 값들을 하나의 값으로 표시
- 디지털의 경우 0부터 1사이는 0, 1부터 2사이는 1로 표시
- 아날로그의 경우 0.3은 0.3, 0.327은 0.327 그대로 표시

디지털 방식의 등장 계기

- 연속적인 값을 표현하기에 실제 전류는 매우 불안정
- 전류가 흐르거나 흐르지 않는 두 상태로 모든 값들을 표현하는 것이 유리
 - 디지털방식에서는 연속적인 값들을 분류해서 0과 1의 조합으로 값을 나타내고 처리

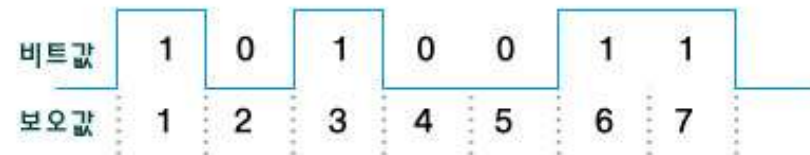


<아날로그 VGA 모니터 케이블과 디지털 DVI 모니터 케이블>

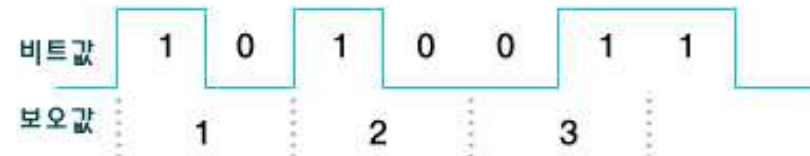
비트와 보오

- 정보통신에서 통신 속도는 단위 시간에 전송되는 정보의 양으로 표시
- 비트: 단위 시간에 전송되는 정보의 기본단위
- 디지털 정보의 전송속도는 크게 bps(bit per second)와 보오(baud)로서 나타냄
- bps: 매초당 전송되는 비트의 수
- 보오(baud): 매초당 몇 개의 신호변화가 있었는가를 나타내는 신호속도의 단위
- 한 비트가 하나의 신호를 표현하는 단위로 쓰이는 경우 bps나 보오 속도는 동일
- 2비트나 3비트가 모여서 하나의 신호를 나타내는 경우에 있어서 보오 속도는 bps의 $1/2$, $1/3$

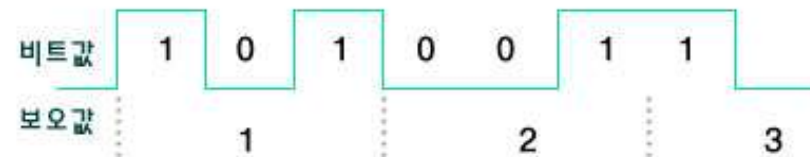
비트와 보오



(a) 1개의 비트가 한 신호 단위인 경우 ($\text{bps}=\text{baud}$)



(b) 2개의 비트가 한 신호 단위인 경우 ($\text{bps}/2=\text{baud}$)



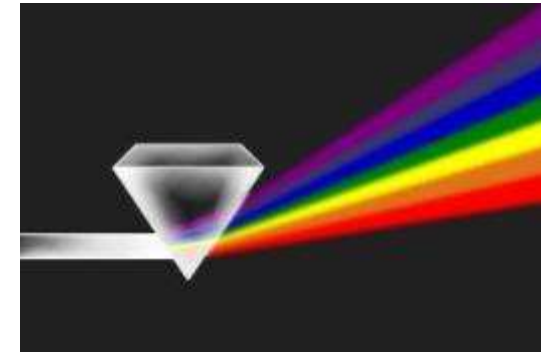
(c) 3개의 비트가 한 신호 단위인 경우 ($\text{bps}/3=\text{baud}$)

<비트와 보오>

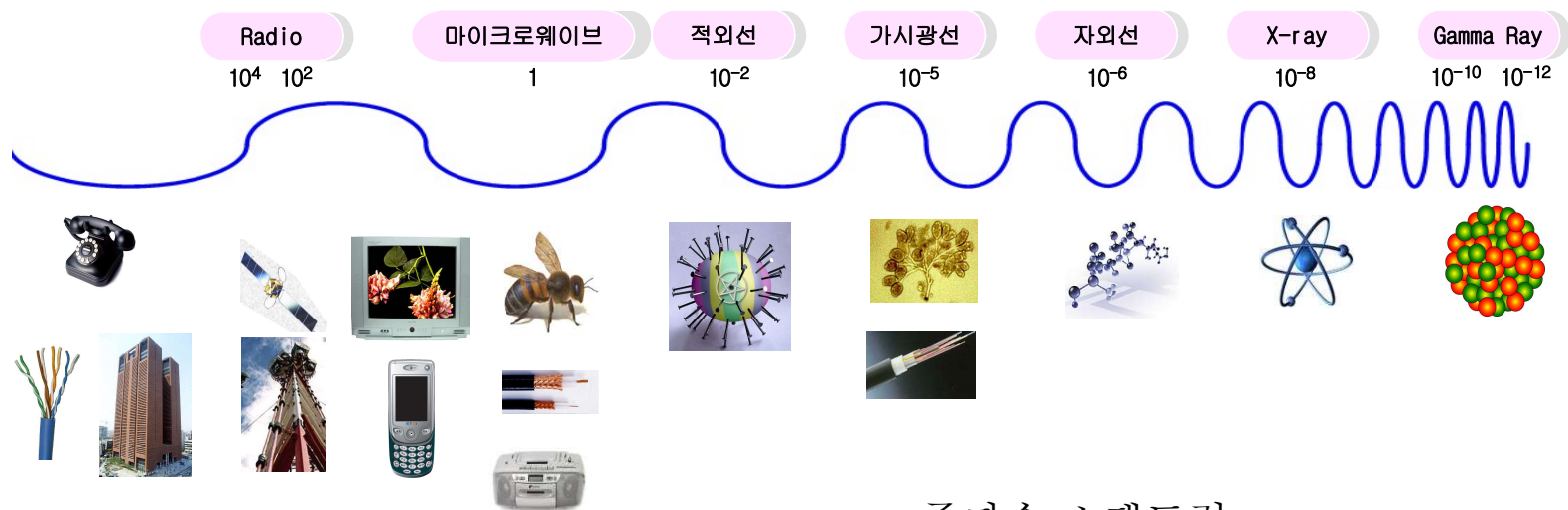
스펙트럼과 대역폭

- 주파수 스펙트럼

- 대부분의 물리적 현상들은 어떤 주파수의 형식으로 자신을 표현
- 음성 전송에 이용하는 주파수 대역
 - 300Hz~3,300Hz



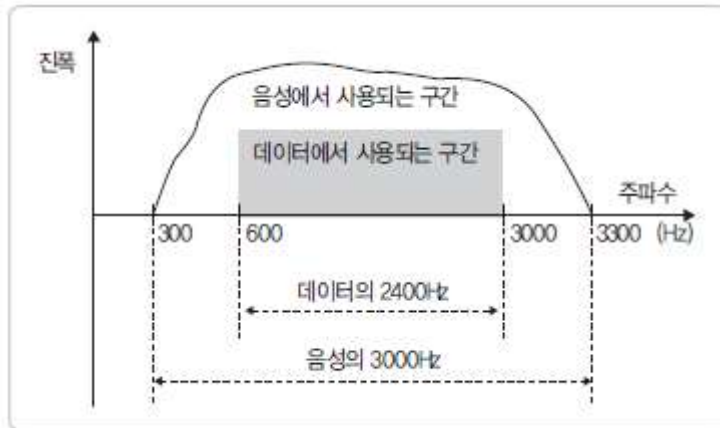
<빛의 스펙트럼>



<주파수 스펙트럼>

대역폭

- 신호 주파수의 하한선과 상한선의 범위
- 전화의 경우: 3000Hz(300Hz~3,300Hz)
- 대역폭이 넓다는 의미는 아우토반과 같은 전용도로에서 보다 많은 차량들이 빠른 속도로 달리 수 있는 것과 같은 의미



<음성신호의 대역폭>



<아우토반과 시골길>

부호화

- 전송 매체에서 사용하는 신호 형태와 보내고자 하는 정보의 표현 형태가 다른 경우 → 정보를 전송 매체에서 전송 가능한 형태로 변환하는 작업을 부호화라고 함
- 복호화: 변환된 신호를 원래의 정보 형태로 복원하는 과정
- 신호변환기
 - 부호화와 복호화를 수행하는 기기
 - EX) DSU/CSU, 모뎀, 코덱, PCM기기, 전화기, 방송장비 등
- 디지털/디지털, 디지털/아날로그, 아날로그/디지털, 아날로그/아날로그와 같이 네 가지 부호화 방식이 가능

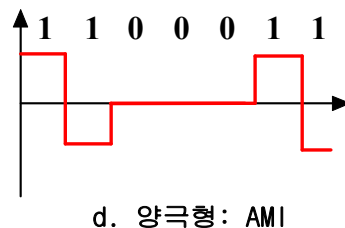
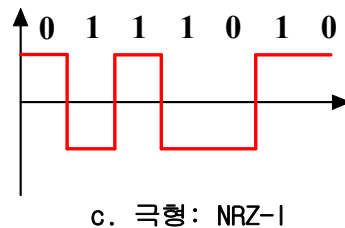
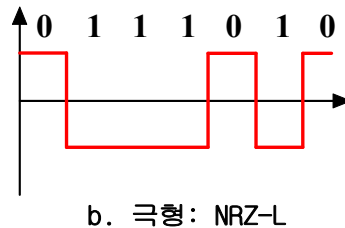
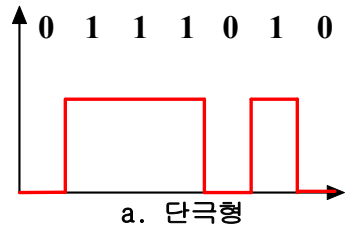
디지털-디지털 부호화

- 디지털 신호를 디지털 전송에 적합한 형태로 변환하는 방법



- EX) 컴퓨터에서 디지털 모니터로 데이터를 전송하는 경우
- 단극형, 극형, 양극형 방식으로 분류

디지털-디지털 부호화



• 단극형

- 오직 한 준위의 값만 이용
- 0 또는 1의 값 중에 하나의 값만 부호화
- 단순하며 구현 비용이 저렴
- 부호화되지 않은 신호는 0 또는 휴지회선으로 표현
- 직류성분과 동기화라는 문제 때문에 실제로는 잘 사용되지 않음

• 극형

- 양과 음의 두 가지 전압준위를 같이 사용
- 회선의 평균전압을 감소, 직류성분 문제 완화

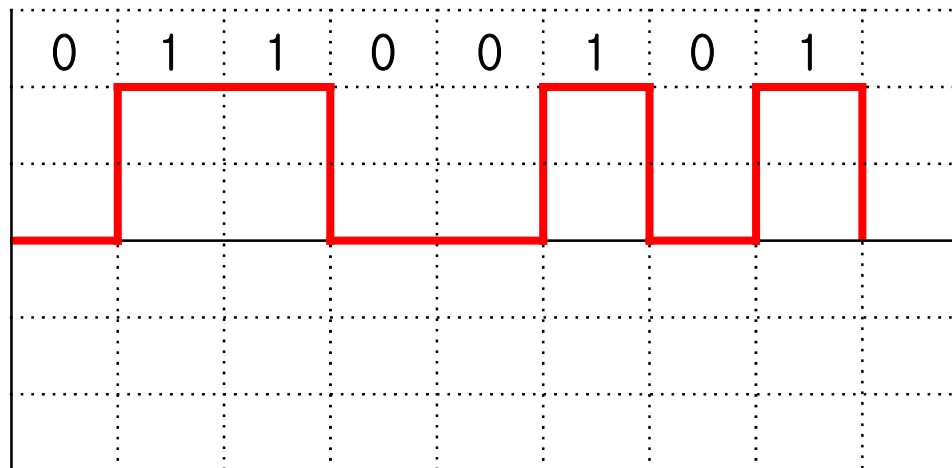
• 양극형

- 양, 음, 영의 세가지 전압준위를 사용
- 준위 0은 이진수 0을 표현, 양전압과 음전압은 교대로 1을 표현

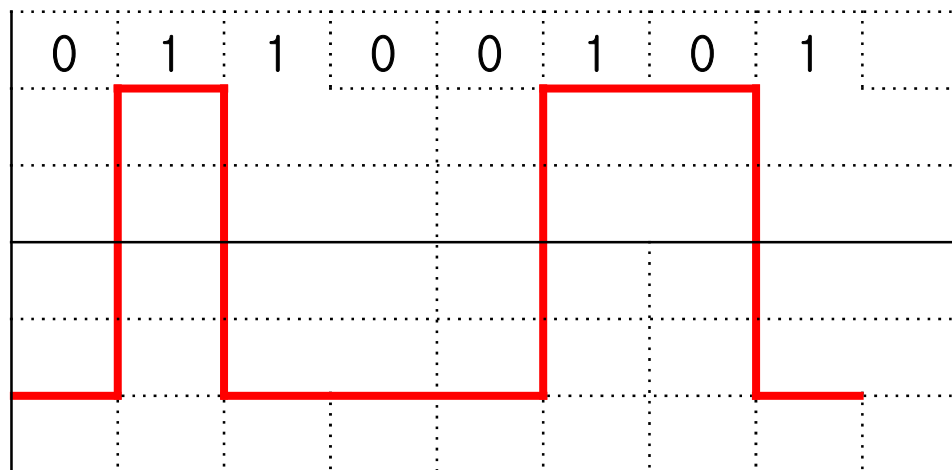
예)

0 1 1 0 0 1 0 1

단극형 →



극성형 -I →



아날로그-디지털 부호화

- 아날로그 정보를 디지털 신호로 표현



- EX) LAN에 연결된 컴퓨터를 이용하여 인터넷 전화를 사용할 경우, 음성 신호를 디지털 신호로 변환

아날로그-디지털 부호화

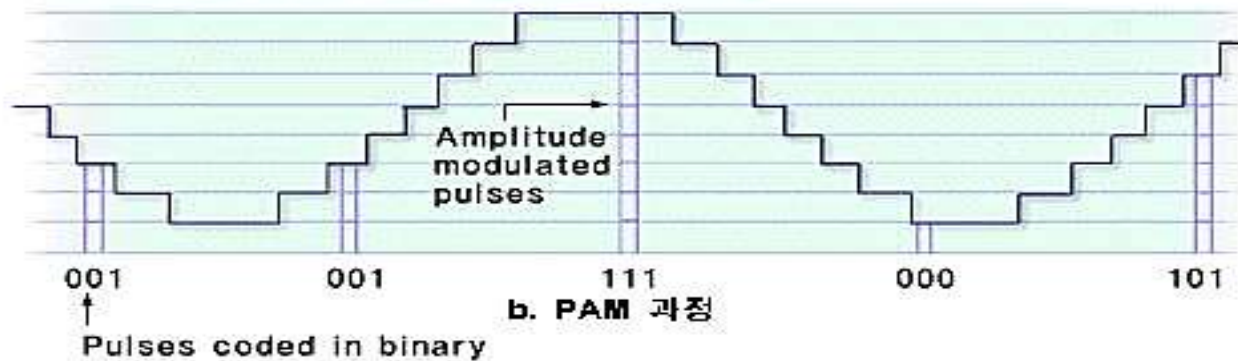
- 펄스코드변조(Pulse Code Modulation: PCM)
 - PAM(Pulse Amplitude Modulation): 아날로그 정보를 크기에 따라 높이가 다른 펄스열로 나열한 1차적인 펄스변조방법
 - 가장 일반적으로 사용되는 변조 방법
 - 컴퓨터와 관련된 아날로그신호 체계는 거의 PCM 방식으로 저장되어 전송
 - PCM 신호를 생성하는 순서
 - 아날로그 신호를 양자화하여 PAM 신호로 변환
 - 펄스의 디지털 레벨의 비트 수만큼 이진 코드 열로 변환
 - 변환된 이진수 값을 펄스로 표현

아날로그-디지털 부호화

1 아날로그 신호의 진폭을 계단 모양으로 양자화한다.



2 이때 얻어진 진폭값을 2 진수로 표현한다.



3 2진수를 펄스로 표현한다.



Information from other signals can be sent between the samples

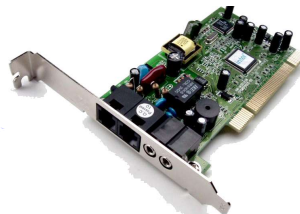
<아날로그 신호에서 PCM 디지털 부호로의 변환>

디지털-아날로그 부호화

- 디지털 정보를 아날로그 신호로 변환하는 것
- 아날로그 신호만을 전송할 수 있는 전송매체 (전화선)를 이용하여 디지털 정보를 전달하는 경우



디지털 신호



모뎀

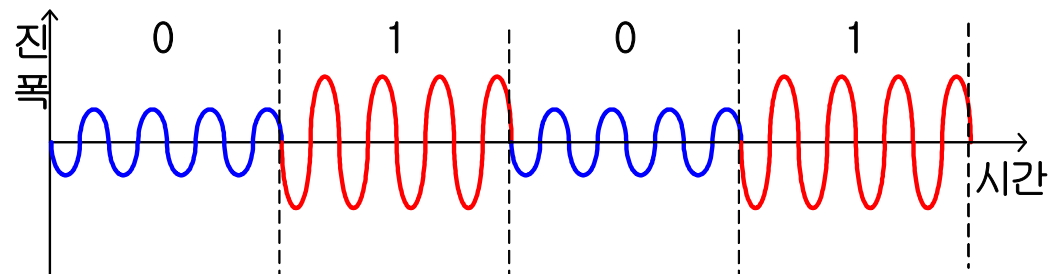


아날로그 신호

- 진폭 편이변조(Amplitude Shift Keying: ASK)
 - 신호의 진폭을 변경
 - 주파수와 위상은 일정하게 유지
 - 잡음에 가장 취약한 부호화 방법

디지털-아날로그 부호화

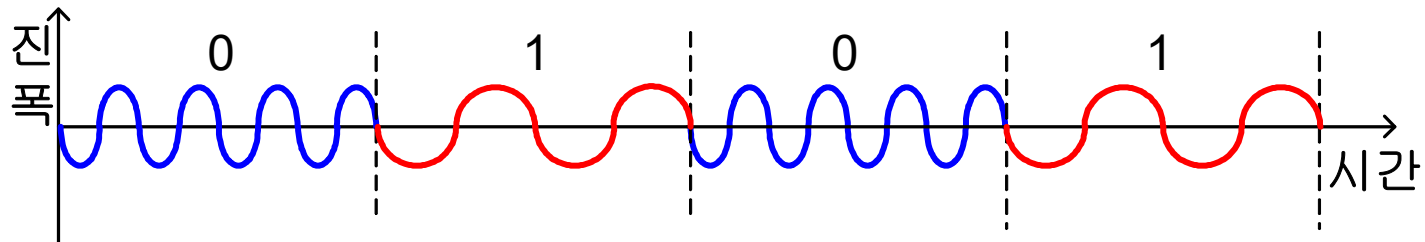
- 진폭 편이변조(Amplitude Shift Keying: ASK)
 - 신호의 진폭을 변경
 - 주파수와 위상은 일정하게 유지
 - 잡음에 가장 취약한 부호화 방법



a. 진폭편이변조

디지털-아날로그 부호화

- 주파수 편이변조(Frequency Shift Keying: FSK)
 - 신호의 주파수를 변경, 진폭과 위상은 일정하게 유지
 - 1 보오 당 1 비트의 신호가 전송되므로 비트율과 보오율은 같음
 - 진폭 편이변조 방식보다 잡음에 강하고, 비교적 회로도 간단하여 데이터 전송에 많이 사용

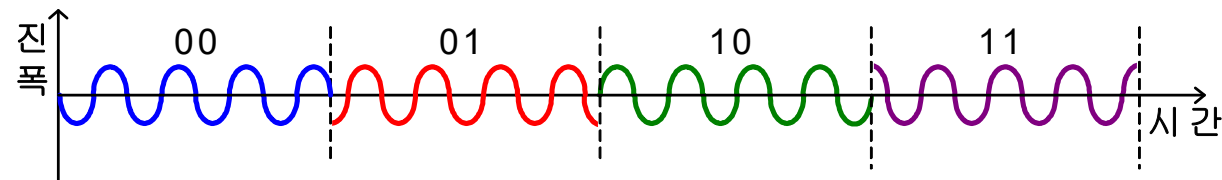


b. 주파수편이변조

디지털-아날로그 부호화

- 위상 편이변조(Phase Shift Keying: PSK)

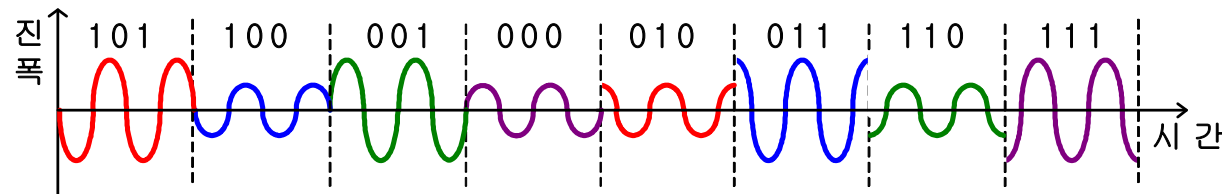
- 신호의 위상을 변경
- 진폭과 주파수는 일정하게 유지
- 잡음이나 주파수 제한 등에 영향을 안받음



c. 위상편이변조

- 구상 진폭변조(Quadrature Amplitude Modulation: QAM)

- ASK와 PSK를 조합, 하나의 신호 변화에 보다 많은 비트를 표현
- 4-QAM, 8-QAM, 16-QAM 등



d. 구상진폭변조

아날로그-아날로그 부호화

- 아날로그 신호로 아날로그 정보를 표현
- 아날로그 라디오 방송이 대표적인 예

방송장비:
아날로그-
아날로그
부호화
장비의 예



라디오 방송 스튜디오

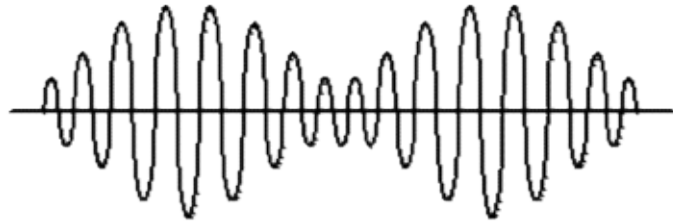


방송장비



<아날로그 캠코더 (아날로그 - 아날로그)>

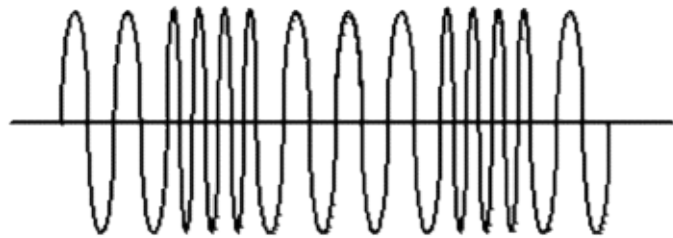
아날로그-아날로그 부호화



AM 변조신호

- 진폭변조(Amplitude Modulation)

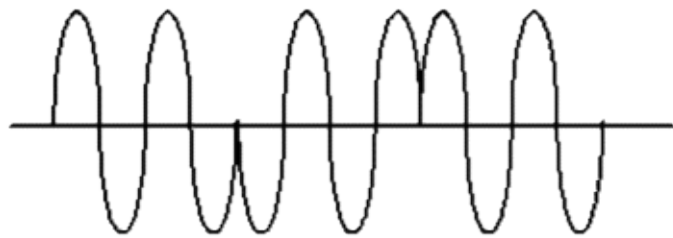
- 신호의 진폭변화에 따라 반송파의 진폭이 같이 바뀌는 변조 방식



FM 변조신호

- 주파수변조(Frequency Modulation)

- 반송파의 주파수가 신호의 전압 변화에 따라 변조



PM 변조신호

- 위상변조(Phase Modulation)

- 신호의 전압준위(진폭)의 변화에 따라 신호의 위상이 바뀌는 변조 방식

Tip: 모스 부호란?

- 짧은 발신전류(점)와 비교적 긴 발신전류(선)를 배합하여 알파벳과 숫자를 표시

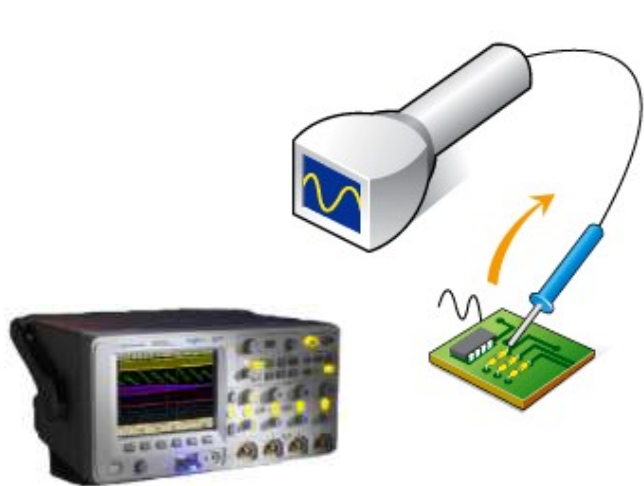
		숫자	기호
a	— •	1	• — • — • —
b	— • • •	2	• • — — — —
c	— • — •	3	• • • — — —
d	— • •	4	• • • • —
e	•	5	• • • • •
f	• • — •	6	— • • • •
g	— — •	7	— — — • •
h	• • • •	8	— — — — • •
i	• •	9	— — — — — •
j	• — — — —	0	— — — — — —
k	— • — —		
l	• — • •		
m	— — —		
n	— •		
o	— — — —		
p	• — — — •		
q	— — • —		
r	• — • •		
s	• • •		
t	—		
u	• • —		
v	• • • —		
w	• — — —		
x	— • • — —		
y	— • — — —		
z	— — — —		
음표가 붙은 e • • — • •			
			마침표[.] • — • — • —
			쉼표[,] — — — • — —
			겹점 또는 나누셈표[:] — — — — • •
			물음표[?] • • — — — •
			줄임표['] • — — — — •
			가로줄 또는 빼기표[-] — • • • • —
			빗금 또는 분수표[/] — • • • •
			왼쪽 괄호[()] — • — — — •
			오른쪽 괄호[] — — — — — •
			따옴표[""] • — • • — •
			이해 • • • — •
			틀림 • • • • • •

<모스 부호 표>

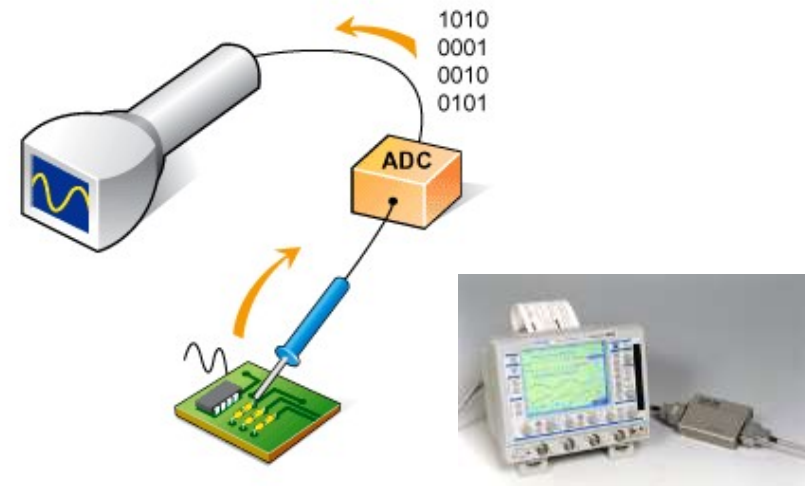
- 1844년 워싱턴에서 볼티모어 사이의 전신연락에 최초로 사용

Tip: 아날로그/디지털 오실로스코프가 뭔가요?

- 오실로스코프
 - 전자장비를 검증하거나 디자인할 때 필요한 계측기
 - 전기적 신호를 화면에 나타내 주는 장비



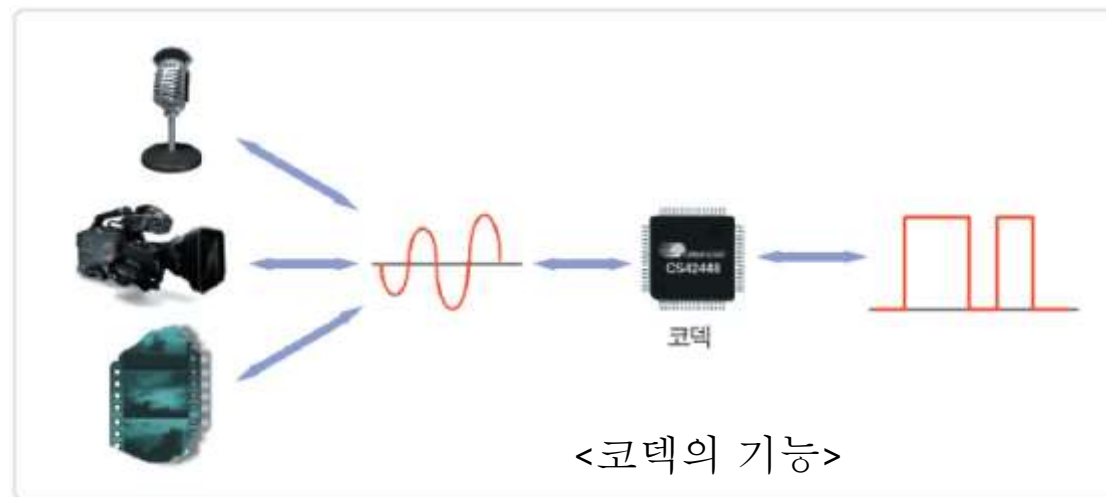
아날로그 오실로스코프



디지털 오실로스코프

코덱 :

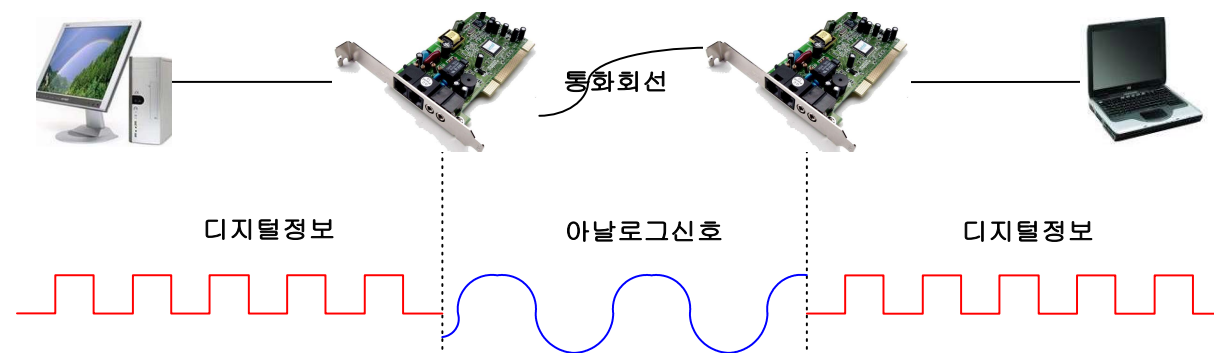
- 부호화기(coder)와 복호화기(decoder)의 합성어



- 아날로그 음성정보를 디지털 신호로 변환하고
디지털 신호로부터 다시 원래의 음성정보를 복원해내는 기기

모뎀 :

- 공중전화망은 아날로그 신호를 실어 나르는데 적합
- 전화망을 통해서 데이터를 전송하기 위해서 아날로그 신호로 변환이 필요함
- 디지털 정보를 아날로그 신호 형태로 변환하는 장치가 모뎀



- 모뎀은 Modulator와 Demodulator의 합성어
- 변조 기능: 디지털 정보 -> 아날로그 신호
- 복조 기능: 아날로그 신호 -> 디지털 정보

모뎀 :

- 모뎀의 분류

- 사용 형태에 따라 내장형, 외장형으로 분류
- 통신속도에 따라 저속, 중속, 고속 모뎀으로 분류
- 채널의 대역폭, 사용 가능 거리, 사용 가능한 포트 수에 따라 분류되기도 함



a. 내장형 모뎀



b. 외장형 모뎀



c. 노트북용 모뎀



e. 와이브로 모뎀



d. 케이블 모뎀

전화망 :

- 전화망은 그 이후에 등장하는 모든 통신망에 영향을 줌
- 전화망은 회선 교환망(Circuit Switched Network)의 대표 모델
- 전신(Telegraph): 현대적 전기 통신의 시초
 - 1837년 모스(Samuel F.B. Morse) 발명
 - 1844년 상업용의 전신 시스템이 발명, 모스부호 사용
- 1876년 3월 Alexander Graham Bell 전화발명
- 1877년 1월 30일 상자모양의 전화기가 등장
(그 해 600여대의 전화가 교환국 없이 각자의 전용선으로 연결)
- 1887년 벨은 유럽에 전화기를 소개
(빅토리아 여왕 앞에서 직접 전화통화 시연)

전화망 - 통신망은 전화망의 이해로 부터



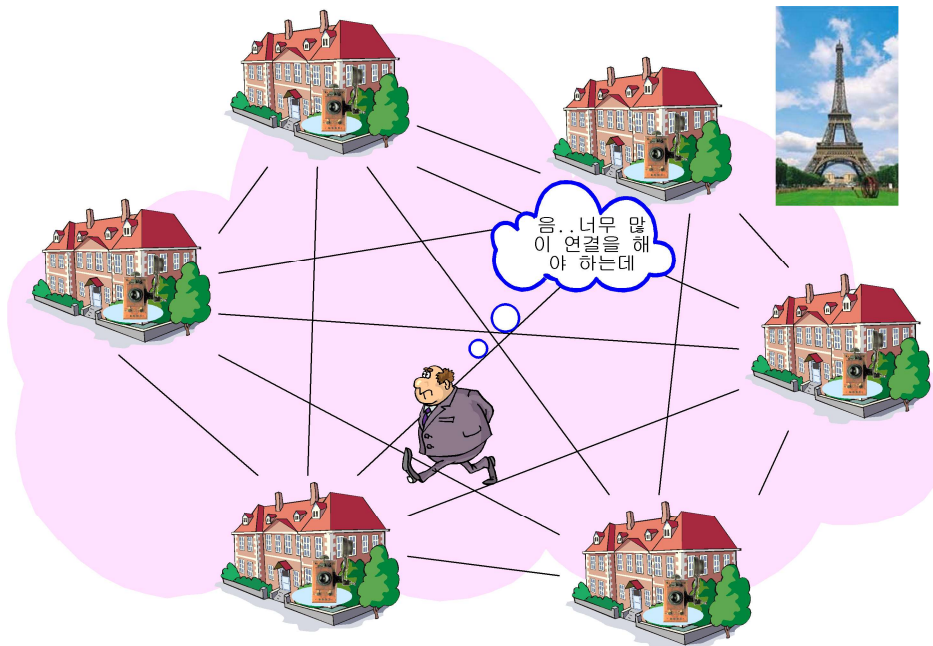
<벨의 전화 시연>



<전화기 변천사>

전화망 구성

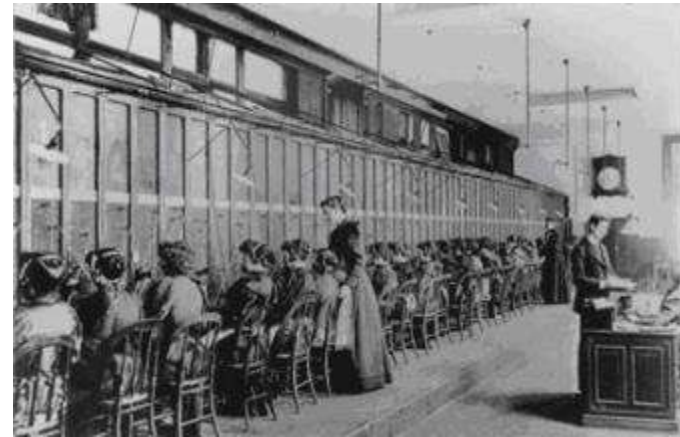
- 최초의 전화 시장은 파리
- 구매자가 직접 전선을 연결해야 했음
- 초기 전화망의 형태로 연결하게 되면 사용자가 n 명일 경우, $n(n-1)/2$ 개의 회선이 필요
- 연결 비용이 많이 들고, 회선의 관리가 어려움



<초기 전화망의 형태>

교환기의 역사

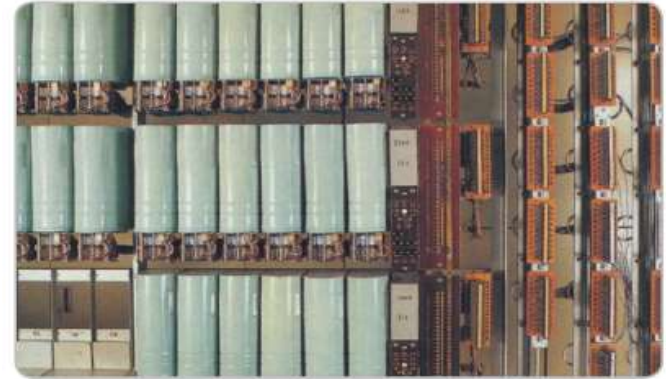
- 1878년 미국 커네티컷주 뉴 헤븐시에 상용 자석식 교환대가 설치
- 자석식 교환대의 최초 형식: 단식 교환대
 - 한 사람의 교환원이 100~200회선 밖에 취급할 수 없음
- 1882년 웨스턴사의 퍼만(L. B. Firman)이 복식 교환대 고안
 - 각 교환대의 가입자선이 직렬로 접속된 직렬 복식
 - 뒤이어 가입자선을 병렬로 접속시키는 병렬 복식이 출현
 - 공전식 교환대(common battery switchboard)의 시초



<수동식 교환기>

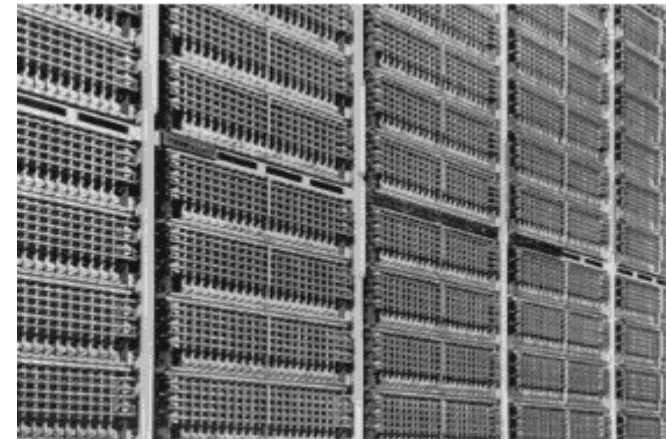
교환기의 역사

- 미국 캔사스시의 장의사 스트로우저 (Strowger)가 교환원이 불필요한 단계식 (step by step) 자동 기계식 교환기 발명



<스트로우저 교환기>

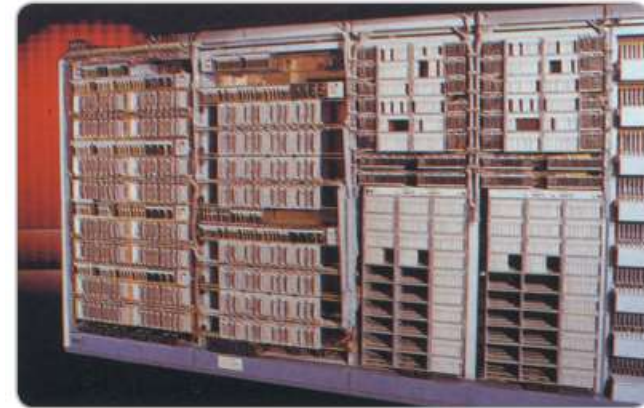
- 크로스바 교환기
 - 1894년 스웨덴에서 발명
 - 단계식 교환기의 결점을 보완
 - 구조: 수평바와 수직바가 교차
 - 통화회선 스위치 회로와 제어 회로를 분리
 - 제어방식: 공통제어 방식
 - 1960년 대에 초기 전자 교환기 제어 방식의 근간



교환기의 역사

- 전자교환기

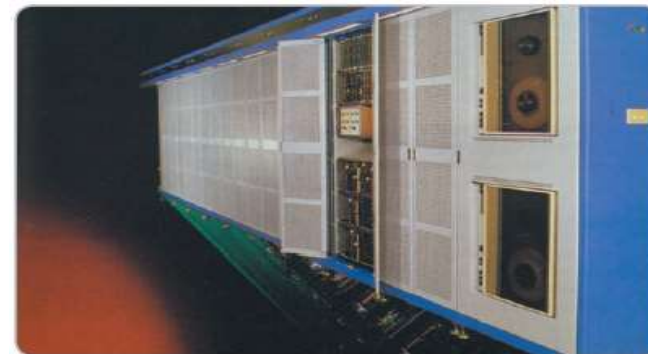
- 제어부에 컴퓨터가 자리 잡으면서 교환기술은 급속도로 발달
- 1945년 미국의 폰 노이만이 축적 프로그램 제어 방식의 발명
- 1958년 벨 연구소에서 축적 프로그램 제어 방식을 적용한 전자교환방식 발표



<TDX-1A 전자교환기>

- 디지털교환기

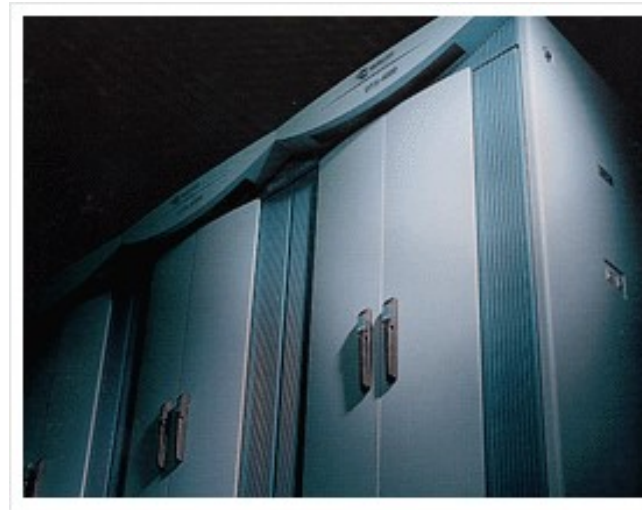
- 1959년 디지털 교환기의 이론적인 연구
- 1955년 미국의 벨 연구소에서 T-1 반송(carrier)시스템이 개발
- 1962년 시카고 지역에 최초로 설치되어 전송구간의 디지털화에 널리 사용
- 1976년 미국에서 No.4 ESS 시외 디지털 교환기가 시외(toll)용으로 개통
- 1981년 No.5 ESS 디지털 교환기가 시내(local)용으로 개통



<TDX-10 디지털 교환기>

교환기의 역사 - 국내

- TDX-1
 - 1982년 7월 26일, 한국통신은 경기도 용인군 송전우체국에 한국전기통신연구소(현 한국전자통신연구원)가 우리 기술로 개발한 첫 전자 교환기를 설치, 시험운용
 - 국산 교환기 1호
- TDX-100
 - 1998년에 국내에서도 멀티미디어 전화서비스를 제공하는 전자 교환기시스템인 “TDX-100” 개발
 - 일반전화망(PSTN) 및 ISDN 서비스 제공은 물론 차세대 지능망 서비스, 영상회의 서비스 등 다양한 첨단기능을 제공



전화망 구성 예

- 이후에 가입자의 폭발적인 증가로 점차 많은 교환기가 필요
- 증설된 교환기를 관리하기 위해 2단계의 교환기가 투입되는 등 다단계 형태로 확장



전화망 구성 :

- 전화망에 사용되는 통신 매체
 - 가입자 회선: 트위스티드 페어(Twisted Pair)
 - 교환기 상호간: 동축 케이블, 마이크로웨이브, 광섬유
- 전화망에서 디지털 신호의 사용시 장점
 - 신호를 멀리 전파 가능하고 할 수 있고, 관리가 용이
 - 반면 아날로그 신호는 증폭이 되면 어느 정도 원래 정보의 손실이 있게 마련이고 손실은 누적됨
 - 음성, 데이터, 영상 등의 데이터를 함께 다중화 가능
 - 효율적인 전송이 가능하여 더 많은 데이터를 전송 가능
 - 디지털 전송은 아날로그 전송에 비해 비용이 적게 소요
 - 장거리 아날로그 전송에서는 수백 개가 될 수도 있는 증폭기를 거치면서 생기게 되는 손실을 재생해 주어야 함

전화망 구성 :

- 전화망은 넓은 지역에 분포하는 시설들의 효율적인 유지보수와 시외통화에 대한 과금 처리의 문제점 때문에 시내 전화망(**local network**)과 시외 전화망(**toll network**)으로 구분해서 설치
- 전화망을 구성하는 시설은 크게 전송시설과 교환시설로 분류
- 전송시설은 다시 가입자 선로(**loop**) 시설과 중계선(**trunk**) 시설로 구분
- 교환시설은 기능에 따라 시내(**local**) 교환기, 시외(**toll**) 교환기, 중계(**tandem**) 교환기 등으로 구분

전화망 구성 :

<전화망의 구성요소와 기능>

종류	구성장비		수행기능
전송 시설	가입자선로(loop)		가입자 전화기를 시내 교환기에 연결
	중계선 (trunk)	시내 중계선	시내 교환기 상호간, 시내 교환기와 시외 교환기 사이를 연결
		시외 중계선	시외 교환기 상호간의 연결
교환 시설	시내(local) 교환기		가입자 전화기를 수용하며 동일 시스템 내부 가입자 상호간이나 내부 가입자를 다른 교환기와 연결되는 중계선 사이에서 교환
	시외(toll) 교환기		시내 교환기의 중계선과 시외 교환기의 중계선 사이에서 교환기능 수행
	중계(tandem)교환기		중계선 사이의 교환기능은 시외 교환기와 동일하나 연결 구역이 시내지역으로 한정됨

전화번호의 할당

- 국내 전화번호 할당은 “전기통신번호 관리세칙” 제 2장에 근거
- 현재까지 할당되어 있는 통신망 식별번호와 특수번호

번 호	용 도
001 ~ 009	국제전화
010 ~ 019	무선전화, 무선호출, 부가통신망
020, ..., 090	공통서비스(개인번호 등)
02x ~ 06x	지역번호
070	인터넷전화사업자
081 ~ 089	시외전화
091 ~ 099	(예비)
100 ~ 109	사업자의 민원 및 통신업무
110 ~ 129	긴급 민원사항
1300 ~ 1399	생활정보 등
1400 ~ 1499	(예비)

<‘0’으로 시작하는 통신망 식별번호와 ‘1’로 시작하는 특수번호>

전화번호의 할당

- 00X(X의 3, 7, 9 제외)는 국제전화를 위해서 할당
- 003YY 또는 007YY는 설비보유 재판매 사업자들을 위한 국제전화 번호
- 08X(X의 5, 9 제외)는 기간통신 사업자들을 위한 시외전화 번호

번호	사업자 및 용도
001	KT
002	LG유플러스
003xx	국제전화 부가서비스(00365 등)
004	예비
005	SK브로드밴드
006	SK텔링크
007xx	국제전화 부가서비스(00700(SK브로드밴드), 00777 등)
008	온세텔레콤
009	사용하지 않음

<국제전화 번호 및 사업자>

전화번호는 어떻게 할당되나요?

- 이동전화사업에서 셀룰러 및 개인휴대통신은 01Y(Y는 0, 1, 6, 7, 8, 9 포함) 번호를 사용
- 2007년 9월 1일 이후에는 010 번호만 사용
- IMT 서비스 또한 010 번호를 사용
- 위성휴대통신 서비스는 0100 번호를 사용
- 최근 등장한 사물통신을 위해서는 012 번호가 할당

번호	사업자 및 용도
01Y(Y=0, 1, 6, 7, 8, 9)	셀룰러 및 개인휴대통신
010	IMT
0100	위성휴대통신 사업자
012	사물지능통신 사업자
013Y	선박무선통신, 주파수공용통신, 무선데이터통신 등 특정 가입자를 대상으로 하는 서비스
014XY	부가통신역무 제공 사업자
015	무선호출 사업자

<이동전화번호 및 사업자>

전화번호의 할당

- 020, ..., 090 과 같이 세 번째 자리가 '0'인 공통서비스 번호는 통신망과 상관없이 공통적으로 사용할 수 있는 서비스 규정

번호	용도
020	예비
030	통합 메시징 서비스(UMS)
040	예비
050	개인번호서비스
060	전화 정보서비스
070	인터넷전화
080	착신과금서비스
090	예비

<공통서비스 번호 및 용도>

전화번호는 어떻게 할당되나요?

- 통합 메시징 시스템(UMS: Unified Messaging System)
 - UMS: 전화망(PSTN)을 이용해 음성, 팩스, 이메일, 단문메시지 및 멀티미디어 메일 등 여러 형태의 메시지들을 시간, 장소, 단말기 등에 관계없이 하나의 개인 사서함에서 통합 운영할 수 있는 시스템
 - 전화기, 웹 브라우저, 휴대폰, WAP폰 등을 이용하여 메시지를 송수신
 - UMS 번호는 '030+00(기간통신사업자구분번호·20~59)+000+0000' 형태
- '050' 번호
 - 집, 사무실, 팩스, 그리고 휴대폰 전화번호 등 여러 통신 번호를 하나로 통합해 사용하는 서비스에 부여되는 번호
 - '050' 번호 하나만 알면 사무실이나 휴대폰 번호가 변경되어도 연락이 가능
- '060' 번호
 - 음성정보장치를 설치해 이용자에게 녹음한 음성 등을 듣게 하는 서비스 부여
 - 녹음된 음성 전달을 통해 광고, 성인광고 음성 등을 제공
 - 스팸 번호로 인식되는 경우가 많음

전화번호는 어떻게 할당되나요?

- ‘070’
 - 인터넷을 통해 전화 서비스를 제공하는 인터넷 전화번호
 - 이용자 입장에서는 인터넷전화 사용으로 통신비용을 절감
 - 후발 통신사업자 입장에서는 집 전화 시장을 단기간에 확대할 수 있는 좋은 기회
- ‘080’ 번호
 - 서비스 제공업체가 통화료를 부담하는 일명 ‘클로버 서비스’
 - 착신 과금 서비스로 명명
 - 금융, 관광안내 등 서비스 제공업체가 주문, 예약, 상담 등의 전화 요금을 고객 대신 지불하는 서비스

전화망의 두뇌 SS7이란? (지능망)

- Signaling System 7, SS7은 음성 통신의 콜 정보와 데이터 통신의 접속 정보 등을 통합적으로 관리하기 위한 프로토콜이다.
- SS7은 음성 통신과 데이터 통신에 대한 메타 정보를 관리한다.
- 1980년대 음성망에서 특정 서비스를 제공하기 위해 고안된 것으로, 네트워크 구성요소(Network Element) 들끼리 정보를 교환하기 위한 프로토콜이었다.
- SS7의 일차적인 기능은 신속한 콜 설정과 원격 데이터베이스 참조 작업을 수행하는 트랜잭션 능력을 제공하는 것.
 - 예를 들어 전화기에서 들리는 뚝~~ 하는 발신음. 전화번호를 누르는 행위, 통화대기 신호, 음성 사서함 사용 등이 모두 시그널링이다.
- 지능망 신호 체계는 다음 두가지 특징을 갖는 네트워크 서비스를 지원.
 - – Access Signaling: 가입자와 네트워크 간의 신호(Signaling)
 - – Network Signaling : 네트워크 노드들 간의 신호(Signaling)

전화망의 두뇌 SS7이란? (지능망)

- 기존 전화망에서 통화의 시작과 종료를 관리하기 위해 사용되는 신호방식은
 - 신호와 트래픽이 동일한 회선 및 동일한 경로를 통하여 전달되는 개별선 신호방식
- 공통선 신호방식(CCS: Common Channel Signaling)
 - 신호와 데이터를 분리하여 처리
 - 신규 서비스의 도입이 용이
 - 네트워크 운용 및 유지보수가 용이
 - 특징: 고속 데이터 전송, 통화 회선과 신호 회선의 분리, 다량의 통화 회선을 하나의 신호회선으로 제어할 수 있음
 - 장점: 신호의 고속 전송, 통화와 독립된 신호 전송, 다양한 신호의 전달, 통화 회선의 양방향 운용 및 신호 기능의 집중화

전화망의 두뇌 SS7이란?(지능망)

- 80년대 음성망에서 특정서비스를 제공하기 위해 고안
- 음성통신의 호출 정보와 데이터 통신의 접속정보 등을 통합적으로 관리하기 위한 프로토콜
 - 통화설정, 요금청구, 통화 라우팅을 지원하기 위해 OOB(Out-of-Band) 신호 기능
 - 전화망(PSTN)과 정보교환기능을 수행함으로써 패킷데이터통신망(PSDN)과 PSTN간의 가교역할을 수행
 - 음성통신과 데이터통신의 통합 환경을 바탕으로 다양한 지능망 시스템의 개발이 가능

전화망의 두뇌 SS7이란?(지능망)

