

8주 2강

# 자기기억장치



# 자기 기억장치 (magnetic memory)



- 강자성체를 유지하여 자속의 방향에 따라서 2진 정보를 기억하는 장치
- 비휘발성으로 자기디스크, 자기테이프 등의 보조기억장치로 사용된다.



## 자기 테이프 (Magnetic Tape) 기억장치

- 산화 물질로 코팅된 강성 폴리에스테르 테이프를 사용
- 녹음 테이프가 아날로그 의 음악이나 소리를 기록하는 것과 다르게 디지털 정보를 기록하고 출력
- 장점
  - 간편하며 용량이 커서 데이터나 프로그램을 장기간 보관
  - 입력과 동시에 입력 신호의 정확도를 확인할 수 있도록 입력헤드와 출력헤드가 쌍을 이루고 있어 높은 신뢰도를 유지할 수 있다.
- 단점
  - 설치하거나 해체하는 작업을 사람이 해야 하므로 번거로움
  - 순차적 접근 방식을 사용하기 때문에 속도가 느리다.
  - 데이터의 양이 증가함에 따라서 장치 자체가 커진다는 단점이 있다.

# 자기 디스크 기억장치(magnetic disk memory)



- 양면이 자성재료로 피복되어 있는 원형 평판으로 되어있는 기록장치
- 원형 평판은 필요한 기억용량에 따라 1장 또는 6~12장까지 겹쳐서 사용
- 원형 평판의 면에는 트랙이 있으며, 헤드가 트랙에서 데이터를 읽거나 기록한다.
- 순차적 또는 직접 액세스가 가능하며 속도가 빠르고 기억 용량도 크다.
- 자기 디스크 기억장치의 구조
  - 원형 평판(circular platter), 헤드(head), 디스크 팔(disk arm), 구동장치(actuator) 로 구성



# 자기 디스크 기억장치의 주요 구성 요소



## ① 원형 평판

- 실제 정보가 저장되는 장소로서, 다수의 트랙들로 구성
- 자성 원판은 두께가 약 2mm, 지름이 36cm의 알루미늄 판을 기판으로 많이 사용
- 고밀도 기록 기술의 발전과 함께 최근에는 지름이 20cm, 13cm 등 소형이며 대용량의 것도 개발

## ② 헤드

- 전도성 코일을 통해 원형 평판의 표면을 자화시킴으로써 데이터를 저장하거나 검색하는 장치다.

## ③ 디스크 팔

- 헤드를 이동시키는 장치를 말하며, 구동장치는 디스크 팔을 움직이는 모터.
- 쓰기 동작은 데이터(1 혹은 0)에 따라 헤드(head)에 감긴 코일에 양 전류 혹은 음 전류가 가해지고, 그에 따른 자성 패턴이 디스크 표면에 기록된다.
- 읽기 동작은 자장(magnetic field) 내에 헤드(코일)가 이동할 때 코일에 전류가 발생되고, 그 전류의 극성에 의해 데이터가 검색된다.

# 자기 디스크의 데이터 조직과 동작

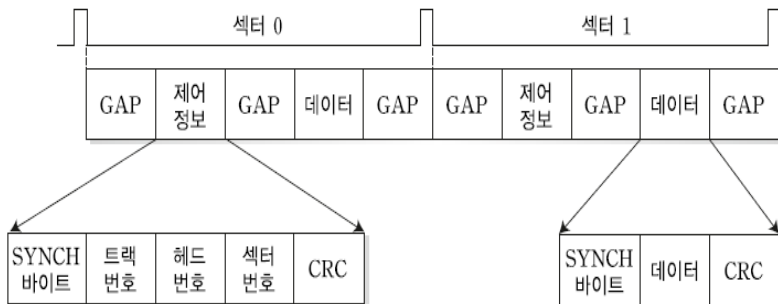


- 원형 평판은 동심원 형태의 여러 개의 트랙(track)으로 구성
  - 트랙의 폭(width)은 헤드의 폭과 동일하게 설계되어, 헤드가 이동하면서 트랙에 데이터를 기록하거나 읽게 된다.
- 트랙들 사이에는 일정한 공간(inter-track gap)을 두어 트랙을 구분
  - 트랙 간에 일어날 수 있는 자기장의 간섭이나 헤드의 잘못된 정렬로 발생하는 오류들을 줄이기 위해서다.
- 등각속도(CAV, Constant Angular Velocity) 방식
  - 전자 장치의 단순화를 위해서 모든 트랙은 동일한 크기의 비트를 저장
  - 디스크의 안쪽 트랙 부분은 더 높은 밀도를 갖게 되어 동일 트랙 길이에서 보다 많은 비트를 저장할 수 있음을 의미한다.

# 디스크 포매팅(Formatting)



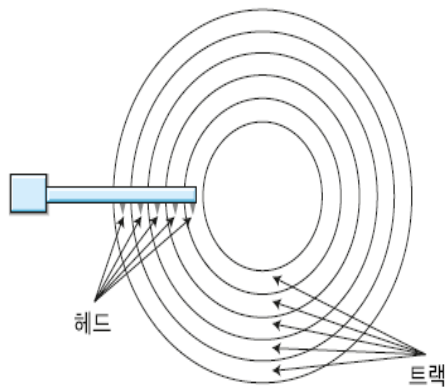
- 디스크의 구성을 검사, 구성 정보와 트랙의 시작점, 섹터의 시작과 끝을 구분하기 위한 제어 정보 등을 디스크 상의 특정 위치에 저장하는 과정
- 디스크 포매팅에 의해서 생성된 자기 디스크의 트랙 형식
  - 트랙의 용량은 데이터를 저장할 수 있는 용량과 제어 정보를 저장하는 용량을 합한 크기와 같다.
  - 데이터 영역과 제어 정보 영역 사이에 일정한 간격(GAP)을 두어 구분
  - 제어 정보(ID 필드)는 섹터를 구분하는데 필요한 식별자 또는 주소
  - SYNCH 바이트, 트랙 번호, 헤드 번호, 섹터 번호, 오류검출 코드 등으로 구성
  - SYNCH 바이트는 트랙의 시작을 구분하는 특수한 비트 패턴
  - 오류정정 부호는 CRC(Cyclic Redundancy Check)



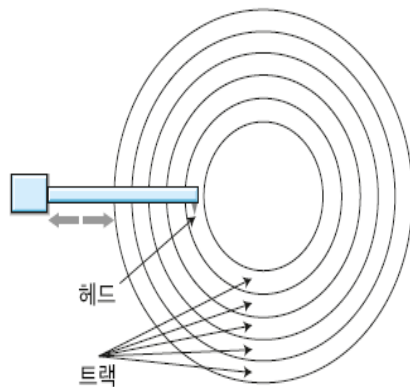
# 자기 디스크의 물리적 특징과 동작



- 헤드는 고정되어 있는 고정 헤드와 원형 평판 위를 이동하면서 쓰기과 읽기를 할 수 있는 이동 가능 헤드로 구분
  - 고정 헤드는 트랙 수만큼의 헤드가 있어, 헤드가 이동할 필요가 없다.
  - 이동 가능 헤드는 하나의 헤드로 여러 개의 트랙에 읽기와 쓰기를 한다.
- 고정 헤드와 이동 헤드의 동작



(a) 고정 헤드

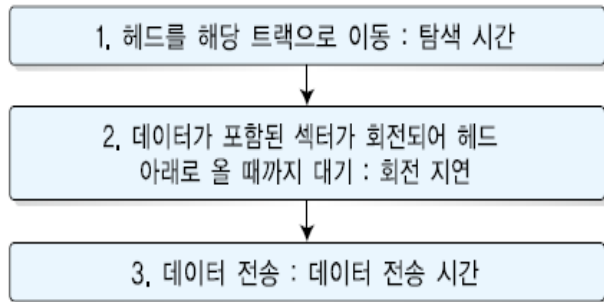


(b) 이동 가능 헤드

# 디스크의 성능과 파라미터



- 자기 디스크를 읽고 쓰는 동작은 다음과 같이 세 단계의 과정 통해서 완성



- 이 과정 동안 소요되는 시간을 디스크 접근 시간이라 한다.

디스크 접근 시간 = 탐색 시간 + 회전 지연 + 데이터 전송 시간



# 디스크 접근 시간



## ● 탐색 시간(seek time)

- 디스크 팔이 원하는 트랙으로 이동하는데 걸리는 시간을 탐색 시간이라고 한다.

$$TS = s + m \times n$$

- TS : 추적 탐색시간, s : 시작 시간, m : 디스크 드라이브에 따른 상수, n : 통과한 트랙 수

## ● 회전 지연(rotational latency)

- 원하는 데이터를 저장하고 있는 섹터가 헤드 아래로 회전되어 올 때까지 대기하는 시간을 회전 지연이라고 한다.
- 일반 디스크의 회전 속도가 3600rpm이라고 한다면 한 바퀴 회전에 걸리는 시간은 16.7ms가 되고, 이때 평균 회전 지연은 8.3ms가 된다.
- r : 회전 속도 (초당 회전 수), 회전지연 :  $\frac{1}{2} r$

## ● 전송시간 : 전송 시간은 데이터를 전송하는 데 걸리는 시간

$$T = b / rN = (tr \times b) / N$$

- T : 전송 시간, b : 전송될 바이트 수, N : 트랙의 전체 바이트 수, tr : 1회전하는데 소요되는 시간 =  $1/r$

## ● 전체 평균 접근 시간(Ta)

$$Ta = TS + \frac{1}{2} r + b / rN = TS + \frac{1}{2} r + (tr \times b) / N$$



## 1 자기 디스크 기억장치의 이동성에 따른 분류

- 제거 불가능 디스크(non-removable disk) : 디스크 드라이브를 컴퓨터 내부에 고정시킨 디스크로써 하드 디스크가 이에 해당
- 제거 가능 디스크 (removable disk) : 디스크를 드라이브에서 분리하여 이동시킬 수 있고 다른 드라이브에 삽입하여 데이터를 읽거나 쓸 수 있는 디스크로써 플로피 디스크가 이에 해당

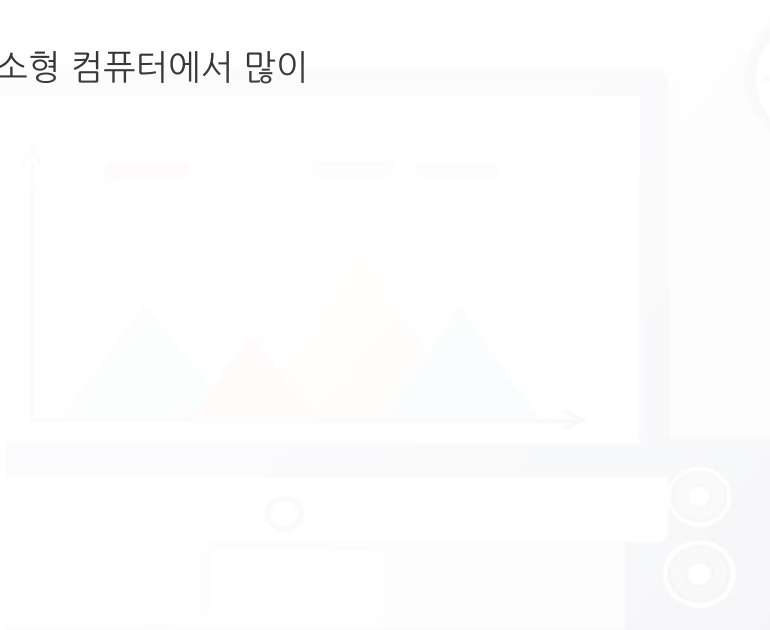
## 2 플로피 자기 디스크 기억장치

- 자기 디스크의 알루미늄 원판 대신에 얇은 플라스틱 원판을 사용
- 플라스틱 원판 위에는 자성체가 발라져 있고 그리고 이 원판이 저속으로 회전하면서 헤드와 접촉을 통해서 데이터를 읽고 저장하는 동작을 수행
- 저장 용량이 작지만 부피가 작고 다루기 쉬우며 값이 저렴해, 개인용 컴퓨터의 대표적인 보조기억장치 중의 하나로 사용
- 크기는 대표적으로 5.25인치와 3.5인치, 두 종류가 있으며 최대 용량은 최대 1.44Mbyte이다.
- 자성체나 먼지, 열 등에 의해 기록된 내용이 파괴되기 쉽고 속도가 느리다.

# 하드 디스크 기억장치



- 자기 디스크를 소형으로 만들어 헤드와 함께 밀봉된 형태로 만든 것
- 내부에는 드라이브 주축 위에 디스크 평판이 있고 헤드는 앞뒤로 움직이는 작동 장치 위에 위치한다. 그리고 전원 접속 회로가 존재한다.
- 플로피 디스크와 비교해서 회전하는 속도가 빨라서 플로피 디스크 보다 빠른 속도로 데이터에 접근할 수 있다.
- 가격이 싸고 기억 용량이 커서 개인용 컴퓨터와 같은 소형 컴퓨터에서 많이 사용된다.
- 하드 디스크의 외형과 내부



# 하드 디스크의 성능을 좌우하는 요인



- 디스크의 회전수, 데이터 접근속도, 단위면적당 밀도 등
  - 이것들은 자기 디스크 기억장치의 성능 요인과 동일하다.
- 최근에는 새로운 형태의 하드 디스크로 이동식 하드 디스크와 초소형 하드 디스크가 등장
- 이동식 하드 디스크
  - 컴퓨터 본체에서 분리되는 착탈식 하드 디스크로 플로피 디스크처럼 이동성이 가능
  - 데이터의 백업용으로 주로 사용되며, 동영상 같은 멀티미디어 파일을 저장해서 다양한 디지털 기기에서 감상을 가능하게 한다.
- 초소형 하드 디스크
  - 규모가 작은 MP3 디지털 기기에서 유용하게 사용된다.

다음 시간

## 8주 3강. 광 디스크 기억장치와 기타 기억장치

