

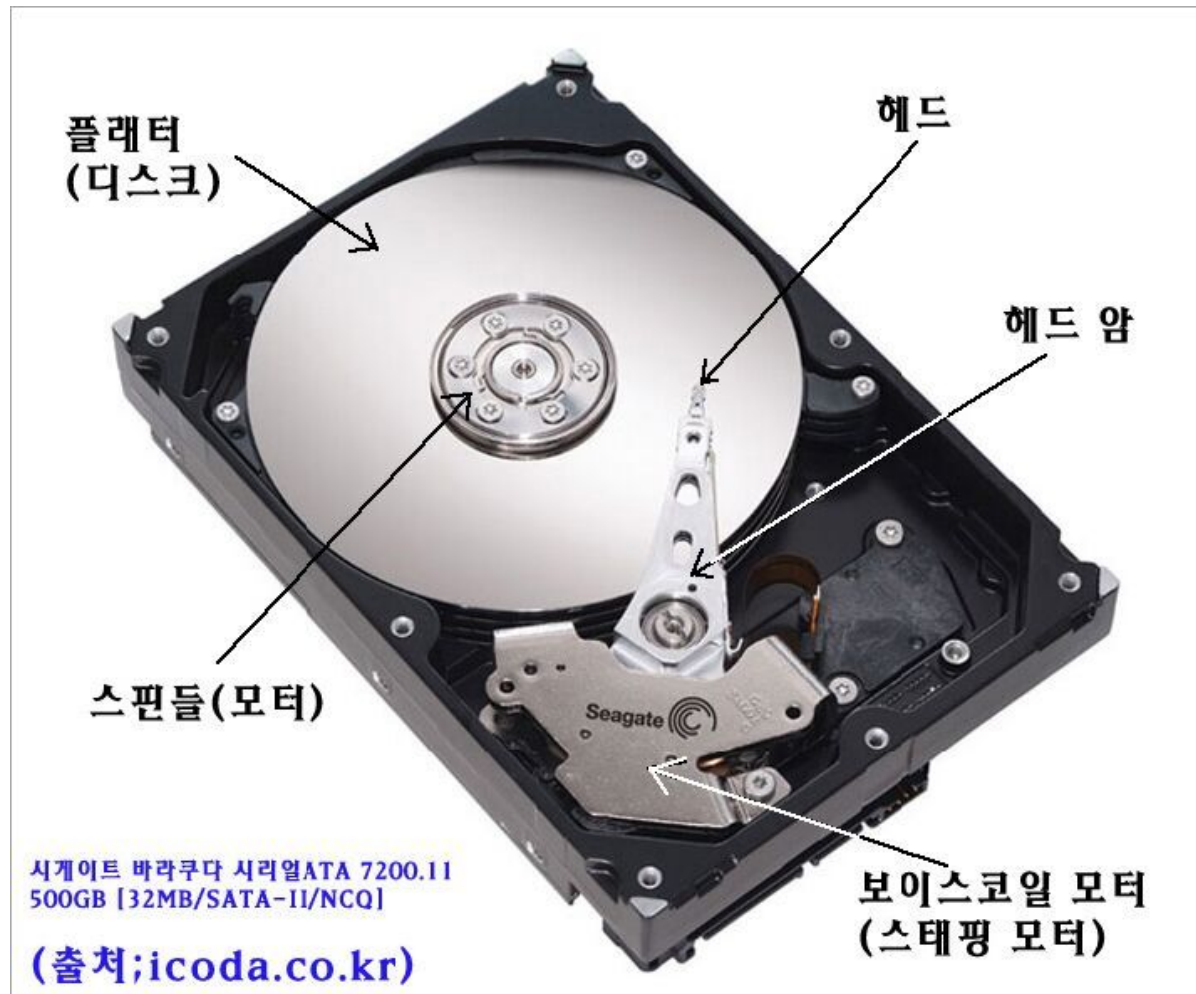
7-1 다양한 보조기억장치

하드 디스크 vs 플래시 메모리

하드 디스크

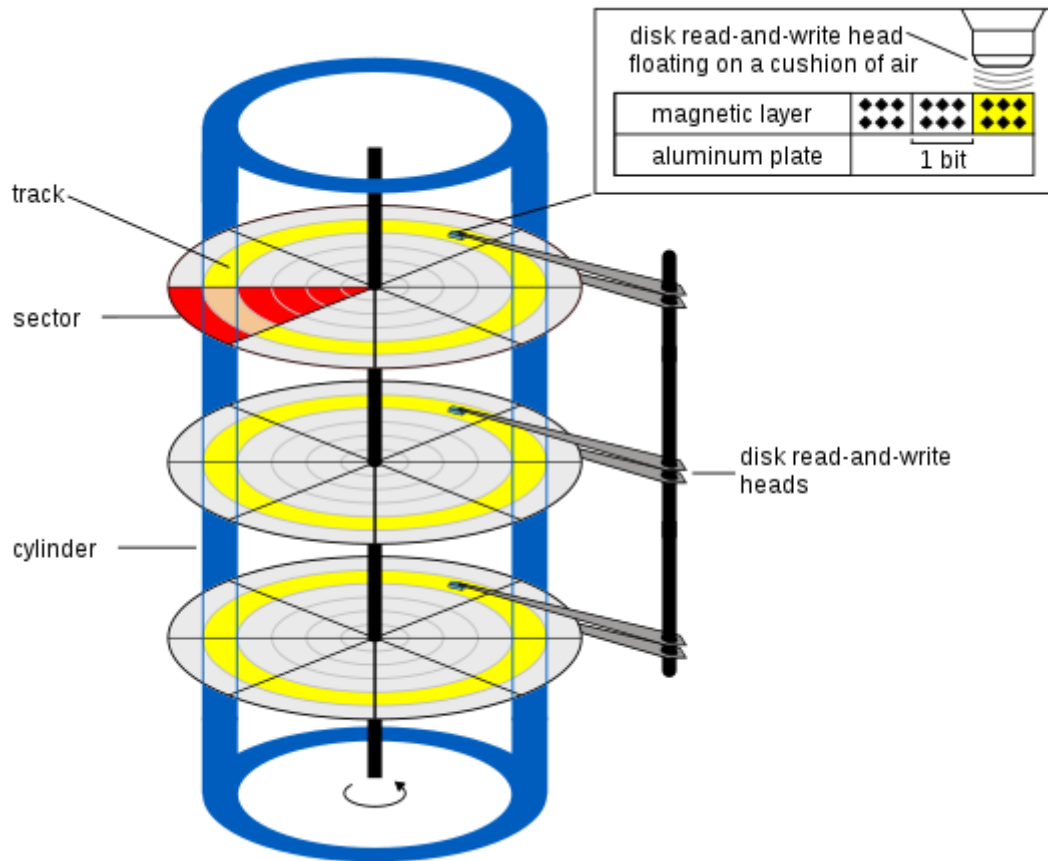
자기적인 방식으로 데이터 저장 = 자기 디스크(magnetic disk)

하드디스크의 구성 요소



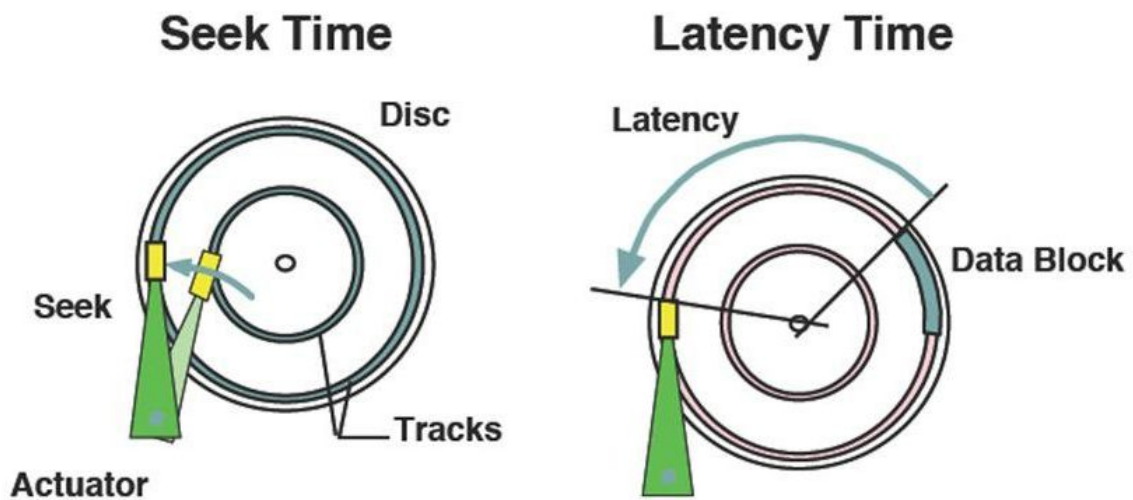
- actuator arm = 디스크 암 = 헤드 암
- RPM = 스피들이 플래터를 돌리는 속도 (분당 회전 수)

하드디스크의 저장 공간



- 섹터 = 데이터 저장의 최소 단위(512바이트 ~ 4096바이트)
- 트랙 = 하나의 원
- 실린더 = 같은 위치의 원들을 연결한 원통 형태의 공간
 - 연속된 정보를 한 실린더에 저장해 arm이 이동하지 않고 데이터에 접근할 수 있도록 함

데이터에 접근하는 시간



- 탐색 시간 = 데이터가 저장된 트랙으로 헤드를 이동 시키는 시간
 - single-head disk의 경우에만 필요한 시간 = movable-head disk
 - multiple-head disk의 경우 트랙마다 헤드가 있어 소요되지 않는다 = fixed-head disk
- 회전 지연 = 헤드 위치에 데이터가 오도록 플래터를 돌리는 시간
- 전송 시간 = 하드디스크 & 컴퓨터 간에 데이터를 전송하는 시간

탐색시간, 회전 지연을 줄이기 위해서는

1. RPM을 높여서 빠르게 돌린다
2. 참조 지역성을 활용해 유사한 데이터들을 가까운 곳에 위치 시킨다

플래시 메모리

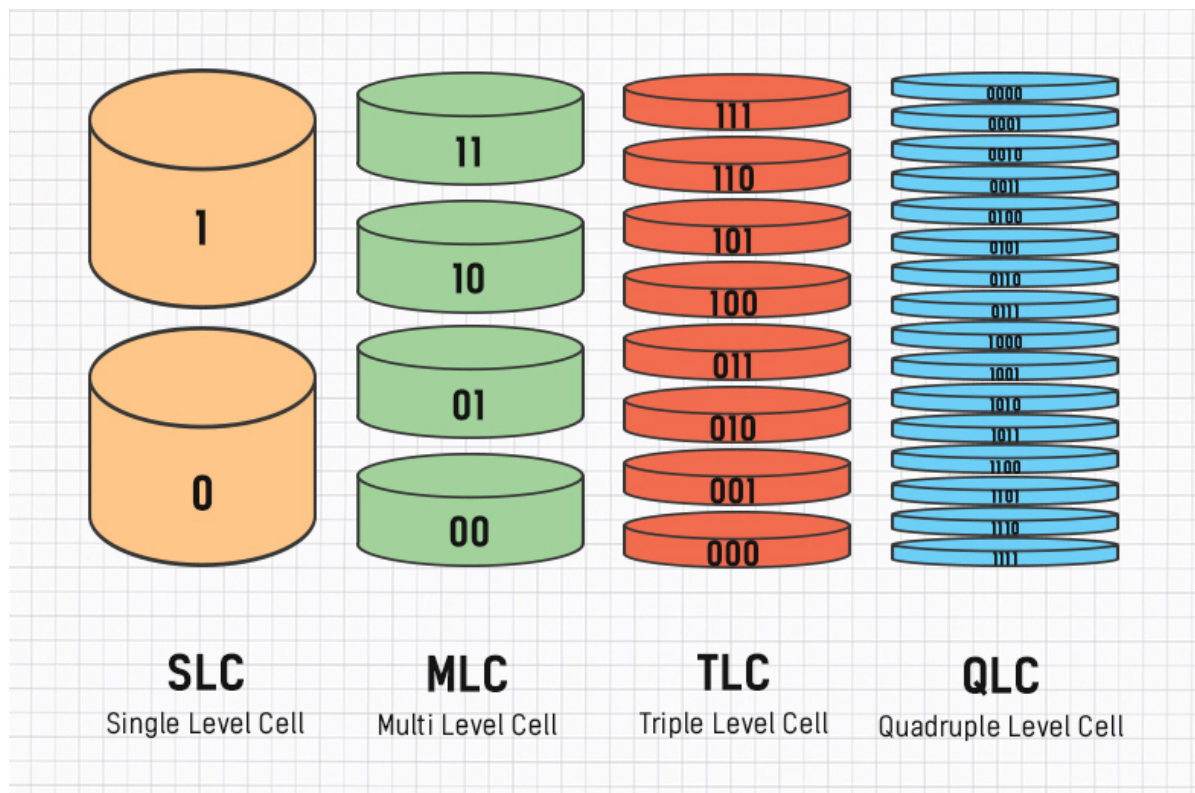
전기적으로 데이터를 읽고 쓰는 반도체 기반 저장장치

NAND 연산 vs NOR 연산

NAND 연산 결과		NOR 연산 결과	
입력값	반환값	입력값	반환값
0, 0	1	0, 0	1
0, 1	1	0, 1	0
1, 0	1	1, 0	0
1, 1	0	1, 1	0

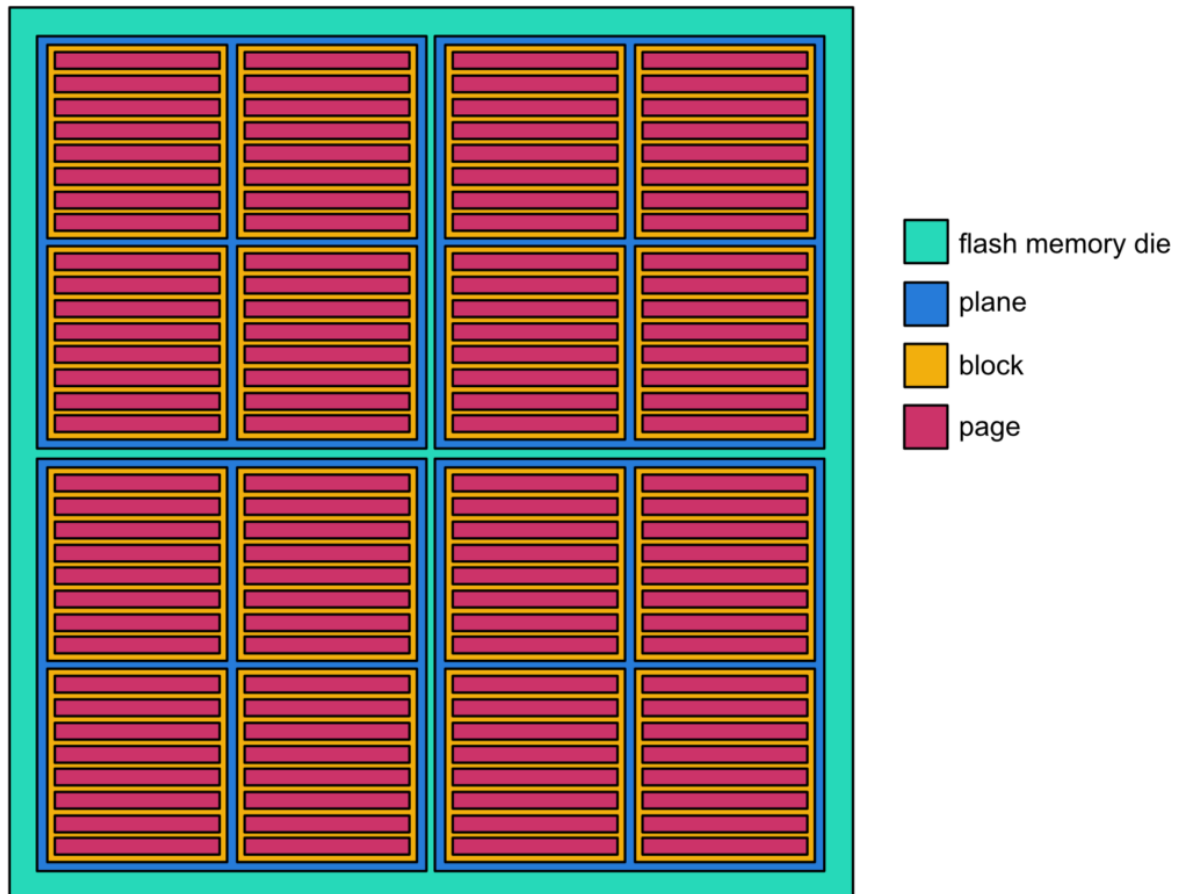
- AND, OR로는 NOR, NAND를 만들수 없음.
- NAND, NOR는 조합을 시키면 모든 Gate를 만들수 있음 = universal gates
- NAND의 가격이 더 싸 일반적으로 많이 사용됨

셀의 저장 용량에 따른 플래시 메모리 분류



구분	SLC	MLC	TLC
셀당 bit	1bit	2bit	3bit
수명	길다	보통	짧다
읽기/쓰기 속도	빠르다	보통	느리다
용량 대비 가격	높다	보통	낮다

플래시 메모리의 단위



셀 => 페이지 => 블록 => 플레인 => 다이

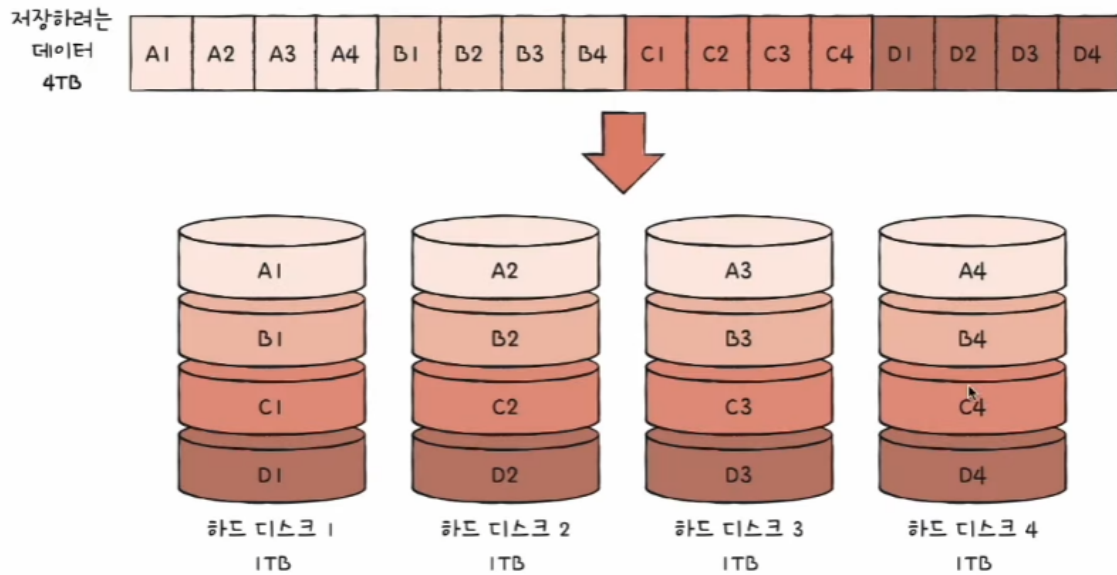
- 페이지 = 읽기 & 쓰기의 최소 단위
 - Free
 - 데이터가 없어 새로운 데이터가 저장 가능한 상태
 - Valid
 - 유효한 데이터를 저장한 상태
 - Invalid
 - 유효하지 않은 데이터를 저장한 상태
- 블록 = 삭제의 최소 단위
- 가비지 컬렉션
 - 삭제를 페이지 단위로 할 수 없기 때문에
 - 유효한 페이지들만 새로운 블록으로 복사 후 기존 블록 삭제
 - Invalid로 인해 발생하는 용량 낭비를 해결할 수 있음

7-2 RAID

Redundant Array of Independent / Inexpensive Disks = 독립 / 저렴한 디스크들의 중복 배열

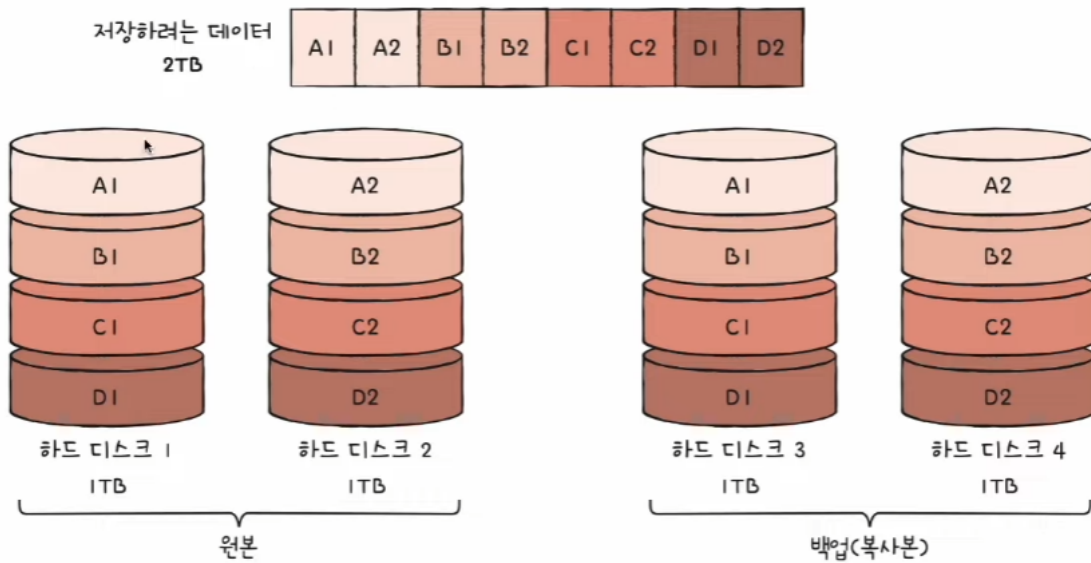
- 성능 or 데이터의 안정성을 위해 여러개의 '물리적' 보조기억장치를 하나의 '논리적' 보조기억장치처럼 사용
- 데이터를 어떤 사이즈로 나눌지 stripe size 지정 가능

RAID 0



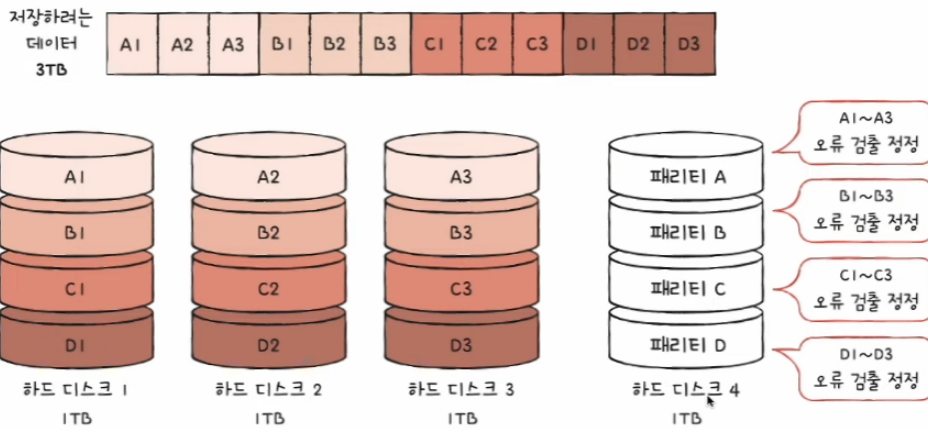
- 입출력 속도 향상
- 저장된 정보가 안전하지 않음

RAID 1



- 미러링을 통해 완전한 복사본 생성
- 쓰기 속도가 느림
- 복사본의 용량만큼 하드를 사용할 수 없음
- 백업, 복구가 매우 쉽다는 장점

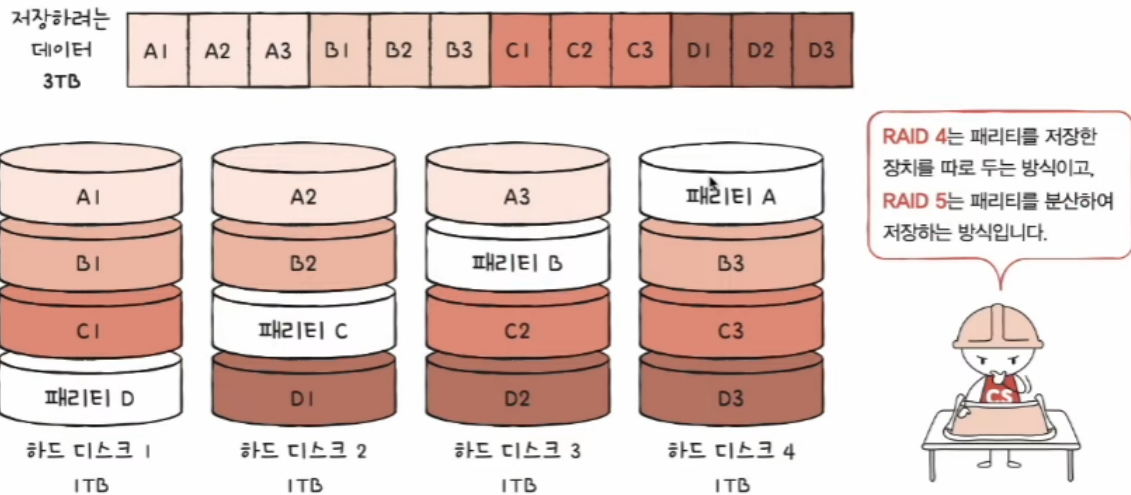
RAID 4



RAID 1보다 적은 하드 디스크로도 데이터를 안전하게 보관

- '패리티 비트'를 활용하여 오류 복구 가능
 - '패리티 비트'는 엄밀히는 오류 검출용 정보
 - 하지만 RAID에서는 오류 복구가 가능
- 하드 하나에 패리티 정보를 저장해서 백업 가능
- 패리티 정보를 담은 하드에서 병목현상 발생하는 단점

RAID 5

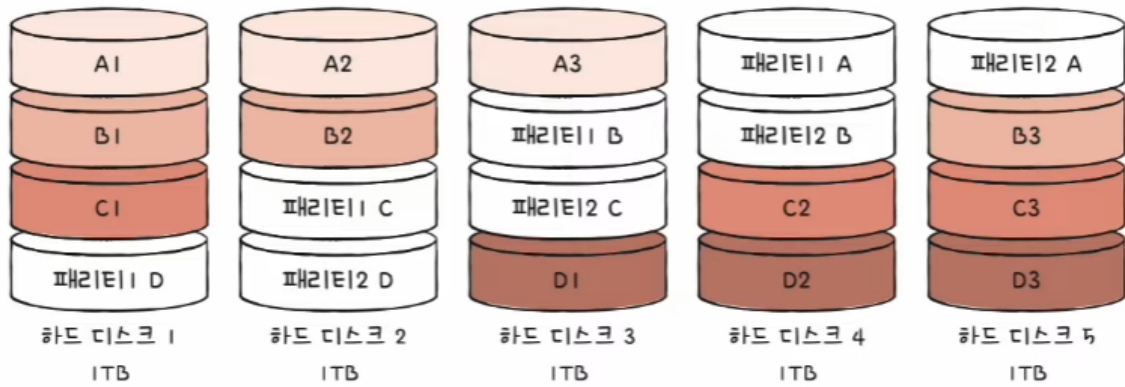


- RAID4에서 발생하는 병목 현상 완화 가능
-

RAID 6

저장하려는
데이터
3TB

A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

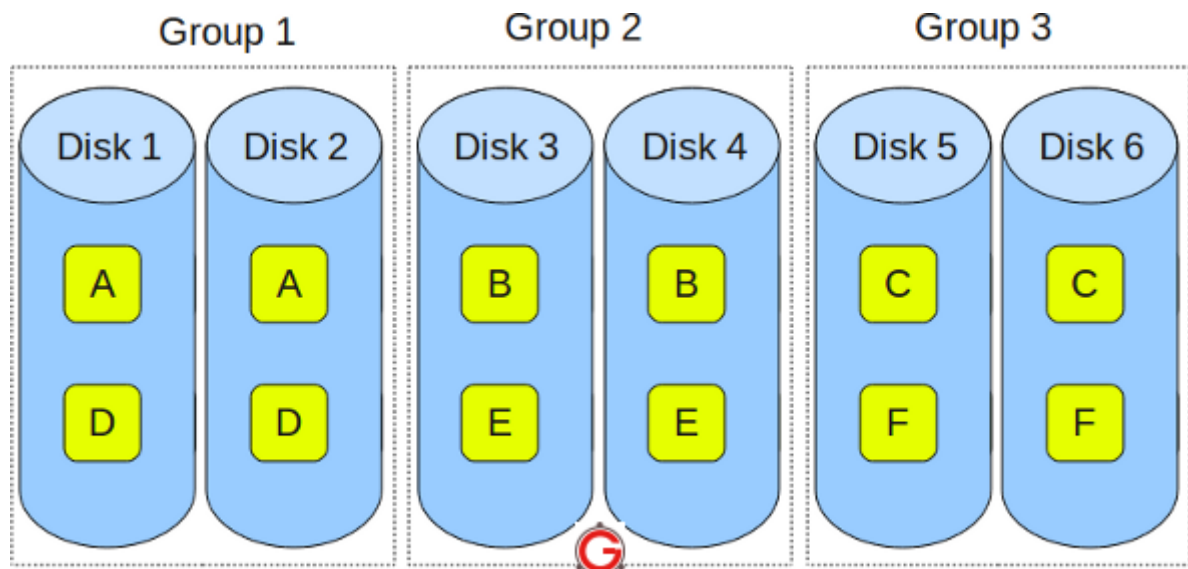


- RAID 5보다 안전하다는 장점
- RAID 5보다 쓰기 속도가 느리다는 단점

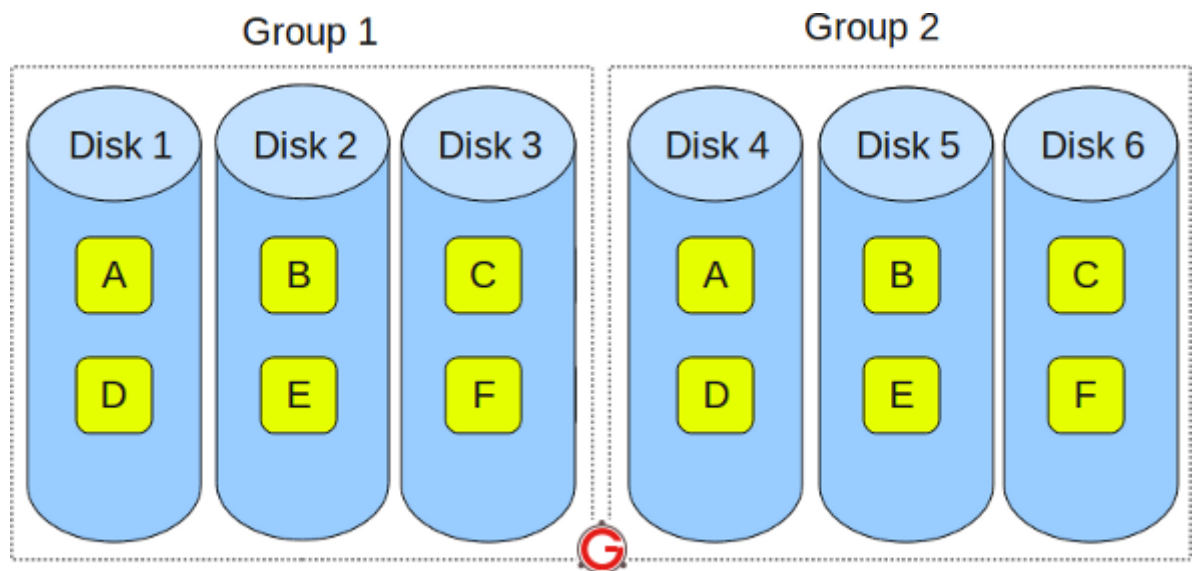
Nested RAID

여러 RAID 방식을 혼합한 RAID

ex) 0과 1을 혼합한 RAID 10 or RAID 01



RAID 10 – Blocks Mirrored. (and Blocks Striped)



RAID 01 – Blocks Striped. (and Blocks Mirrored)

- fault tolerance level에서 가장 큰 차이를 갖는다
 - RAID 01은 서로 다른 그룹에서 2개의 disk가 망가지면 RAID01이 기능하지 않는다
 - disk1과 disk4가 망가질 경우 작동 x
 - RAID 10은 서로 다른 그룹에서 3개의 disk가 망가져도 정상적으로 기능한다
 - disk1, 3, 5가 망가지더라도 정상적으로 작동