

저장매체



JK Kim

@pr0neer

forensic-proof.com

proneer@gmail.com

저장매체

분류 기준에 따른 저장매체 종류

분류 기준		저장 매체 종류
용도	주 기억장치	RAM, ROM
	보조 기억 장치	자기 디스크, 광학 디스크 등
물리적 저장 방식	자기	자기 테이프, 플로피 디스크, 하드 디스크, ZIP 드라이브, JAZ 드라이브 등
	광학	CD (Compact Disc), DVD(Digital Versatile Disc), Blu-Ray Disk
	반도체	RAM, ROM, 플래시 메모리
휘발성 여부	휘발성	RAM
	비휘발성	ROM, 보조 기억 장치
접근 방식	순차 접근	자기 테이프
	직접 접근	디스크, 플래시 메모리 등

저장매체

저장매체의 평균 접근 시간

저장매체	평균적인 접근 시간
SRAM (Static RAM)	5 – 15 ns
DRAM (Dynamic RAM)	50 – 70 ns
ROM (Read Only Memory)	55 – 250 ns
하드디스크 드라이브	6 – 12 ms
광학 저장매체	80 – 800 ms
테이프 드라이브	20 – 500 s

저장매체

반도체를 이용한 저장매체

- **ROM (Read-Only Memory)**
 - 읽기만 가능한 기억장치
 - 메인보드, 그래픽카드, 네트워크 카드, PCI 카드 등
 - CIH (체르노빌 바이러스; 1998) : ROM BIOS 데이터 파괴



종 류	설 명
Mask ROM	제조 회사에서 미리 데이터를 기록한 ROM으로 내용 변경 불가
PROM	제조된 후 사용자가 한번만 데이터를 기록할 수 있음
EPROM	자외선을 이용하여 기록된 내용을 지우고 다시 기록할 수 있음
EEPROM	전기적인 방법을 이용하여 기록된 내용을 지우고 다시 기록할 수 있음

저장매체

반도체를 이용한 저장매체

- **RAM (Random Access Memory) (1/3)**
 - 자유롭게 읽고 쓰기가 가능하며 전원이 공급되지 않으면 데이터가 사라지는 휘발성 메모리
 - 임의 접근(Random-Access)으로 자기테이프나 하드디스크 등의 보조저장매체와 구별
 - **DRAM (Dynamic RAM)**
 - ✓ 비트 표현을 위해 캐패시터(capacitor) + 트랜지스터 (transistor) 사용
 - ✓ 캐패시터의 주기적인 리프레쉬(refresh)가 필요 (완전한 절연체가 아님)
 - ✓ 비교적 속도가 느리고 셀 단위당 부피가 작음
 - ✓ 비교적 가격이 저렴 → 주기억 장치로 사용



저장매체

반도체를 이용한 저장매체

- **RAM (Random Access Memory) (2/3)**

- **SDRAM (Synchronous DRAM)**

- ✓ DRAM의 발전된 형태로 제어 장치 입력을 클럭과 동기화 시켜 동작

- **SDR SDRAM (Single Data Rate SDRAM)**

- ✓ 클럭 사이클 당 하나의 명령이나 하나의 워드 데이터를 주고 받을 수 있는 SDRAM

- **DDR SDRAM (Double Data Rate SDRAM)**

- ✓ SDR SDRAM에 비해 클럭 사이클 당 두 배의 작업

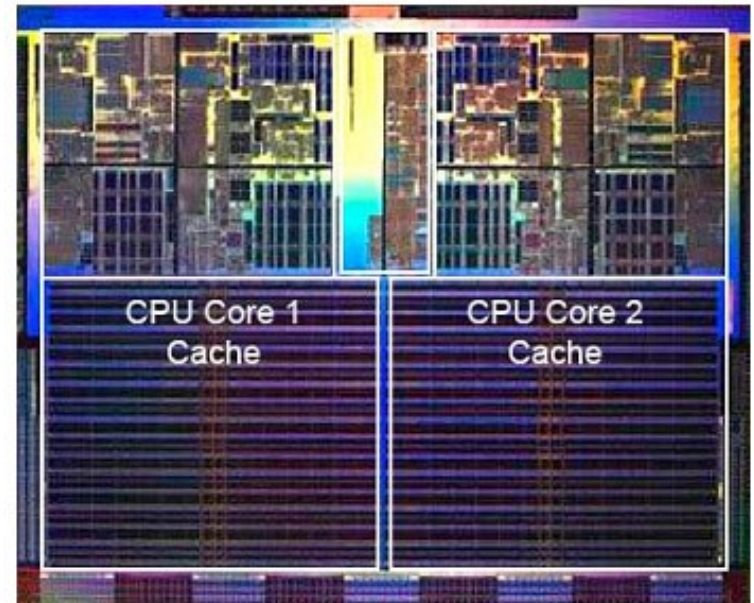
- ✓ 개선된 버스 시그널링을 통해 DDR2, DDR3로 발전



저장매체

반도체를 이용한 저장매체

- RAM (Random Access Memory) (3/3)
 - SRAM (Static RAM)
 - ✓ 비트 표현을 위해 보통 6~8개의 트랜지스터 사용
 - ✓ 플립플롭 형태로 구성
 - ✓ 리프레쉬 작업이 없기 때문에 속도가 매우 빠름
 - ✓ 비교적 셀 단위당 부피가 큼
 - ✓ 비교적 가격이 높음 → 캐시 메모리로 사용 (L1, L2)



반도체를 이용한 저장매체

- **플래시 메모리 (Flash Memory) (1/3)**
 - 읽기 쓰기가 자유로우며 별도의 전원이 필요하지 않은 비휘발성 매체
 - 전기적으로 프로그래밍이 가능하다는 점에서 EEPROM의 한 형태
 - 외부의 충격과 열에 강하고 저전력으로 동작이 가능함
 - 최근 MP3, 휴대폰, 녹음기, 디지털 카메라, USB 플래시 드라이브 등에 널리 사용
 - **구성 방식에 따른 분류**
 - ✓ NOR 타입, NAND 타입
 - **저장 방식에 따른 분류**
 - ✓ SLC, MLC

반도체를 이용한 저장매체

- 플래시 메모리 (Flash Memory) (2/3)
 - NOR 타입
 - ✓ 바이트 단위 어드레싱(Addressing) 가능 (ROM 처럼 동작)
 - ✓ 주로 코드 실행용으로 사용 (PCB 기판 플래시 메모리)
 - ✓ 읽기 성능 면에서 유리
 - NAND 타입
 - ✓ 페이지 단위의 읽기/쓰기, 블록 단위의 어드레싱 (디스크처럼 동작)
 - ✓ 주로 데이터 저장용으로 사용 (SSD, USB 메모리, SD 카드 등)
 - ✓ 쓰기 성능, 집적도, 가격, 전력 소비, 수명 등에서 유리

반도체를 이용한 저장매체

- 플래시 메모리 (Flash Memory) (3/3)
 - SLC (Single Level Cell)
 - ✓ 각 셀에 1비트 (0, 1) 저장
 - ✓ 속도가 빠른 반면 같은 용량을 기준으로 했을 때 부피 증가 → 비용 증가
 - MLC (Multi Level Cell)
 - ✓ 각 셀에 2비트 (00, 01, 10, 11) 저장
 - ✓ SLC 방식에 비해 단위 면적당 더 많은 데이터 저장 가능
 - ✓ 해당 데이터를 구분 (00, 01, 10, 11)해야 하므로 SLC에 비해 성능 저하

저장매체

반도체를 이용한 저장매체

- USB 플래시 드라이브 (NAND 플래시 메모리 이용)
 - USB 인터페이스 방식을 사용한 플래시 메모리, 2GB ~ 64GB 까지 다양한 용량
 - 휴대가 간편한 반면, 분실 시 정보 유출의 위험 → 인증 및 암호화를 지원하는 제품 출시
 - 최근에는 방수 기능, 교통카드, 디자인을 앞세운 다양한 제품 출시



저장매체

반도체를 이용한 저장매체

- 메모리 카드 (NAND 플래시 메모리 이용)

- CF, SD, SM, xD, Memory Stick, Micro SD, SxS, Compact Flash 등 다양한 종류
- 디지털 카메라, 전화, MP3, 게임기 등에 사용
- 각 제조사별로 독립적인 제품 사용



저장매체

반도체를 이용한 저장매체

- **SSD (Solid State Drive) (NAND 플래시 메모리 이용)**
 - NAND 플래시 메모리를 이용한 저장매체
 - 암과 플래터가 사용되지 않으므로 읽기, 쓰기의 접근이 매우 빠르고, 소비 전력도 낮음
 - 플래터의 회전이 없기 때문에 소음이나 발열이 거의 발생하지 않음
 - 많은 장점에도 불구하고 높은 가격으로 인해 기존 HDD 시장을 빠르게 대체하지는 못함



저장매체

전자기를 이용한 저장매체

- 자기 테이프
 - 플라스틱 테이프에 금속의 자성체를 입혀서 데이터 기록
 - 순차접근만 가능
 - 단위는 BPI(Byte Per Inch), TPI(Track Per Inch) 사용



구조 항목	설 명
BOT (Beginning of Tape)	테이프의 시작
EOT (End Of Tape)	테이프의 끝
IBG (Inter Block Gap)	블록과 블록 사이의 공백
IRG (Inter Record Gap)	레코드와 레코드 사이의 공백
Blocking Factor	하나의 블록 내에 존재하는 레코드 수

저장매체

전자기를 이용한 저장매체

- 플로피 디스크
 - 초기 8인치에서 3.5인치로 발전 → 현재는 거의 사용되지 않음
 - 플로피(floppy)라는 말은 디스켓 안의 마그네틱 판의 쉽게 휘어지는 특성으로 붙여진 말
 - 3.5인치 (약 1.44 MB) 플로피는 1987년 이후 10년간 대표적인 휴대용 저장매체



저장매체

전자기를 이용한 저장매체

- 하드디스크 드라이브
 - 자기장을 이용해 플래터(platter)라고 부르는 금속판 위에 데이터 기록
 - 플래터의 회전 속도 4,800 ~ 15,000 RPM
 - 디스크 용량에 따라 플래터 양면에 데이터 기록



저장매체

전자기를 이용한 저장매체

- **Zip 드라이브**
 - 플로피 디스크의 차세대 버전으로 아이오메가(Iomega)에서 1994년 개발
 - 100 MB에서 시작하여 250 MB, 750 MB로 용량이 증가
 - CD/DVD, 플래시 메모리에 밀려 널리 사용되지 못함 → 현재까지 판매되고 있음



저장매체

전자기를 이용한 저장매체

- **Jaz 드라이브**
 - Zip 드라이브의 차세대 기종으로 1GB, 2GB 버전 출시
 - 플로피 디스크 기술을 사용한 Zip 드라이브와 달리 하드 디스크에 기반
 - 현재 단종됨



저장매체

전자기를 이용한 저장매체

- **DAT (Digital Audio Tape)**
 - 오디오 샘플을 전문가 수준의 품질을 유지하면서 디지털 형태로 기록하기 위한 표준 매체
 - 대용량 서버의 백업 테이프로 사용되기도 함



광학 저장매체

- **CD-ROM (Compact Disc – Read Only Memory)**
 - 기존 음성 정보 저장을 위한 CD(Compact Disc)의 발전된 형태로 모든 디지털 정보 기록 가능
 - 디지털 정보 기록이 가능한 기층을 가진 폴리카보네이트(polycarbonate) 원형 판 사용
 - 기본적으로 읽기만 가능하지만 재기록이 가능한 CD-RW(ReWritable)도 존재
 - 빛(레이저) 반사를 통해 데이터 읽기



광학 저장매체

- **DVD-ROM (Digital Versatile Disc, Digital Video Disc)**
 - 알루미늄 원판에 플라스틱 막으로 코팅, CD의 7배가 넘는 데이터 기록
 - 크게 싱글레이어(4.7 GB)와 듀얼레이어(8.5 GB)로 나눔
 - 영상 산업 보호를 위해 지역 코드가 존재 ➔ 지역코드가 다른 경우 재생 불가

영역 코드	국가
1	미국, 캐나다
2	유럽, 일본, 남아프리카, 중동, 이집트, 그린란드
3	인도네시아, 한국, 대만, 태국, 필리핀, 홍콩
4	호주, 남아메리카, 중앙아메리카, 멕시코, 뉴질랜드, 태평양 섬, 카리브 해역
5	대부분의 아프리카 지역, 전 소련 공화국, 동부 유럽, 인도, 북한, 몽고
6	중국

광학 저장매체

- CD vs. DVD

구분	CD	DVD
디스크 지름	120 mm	120 mm
디스크 두께	1.2 mm	1.2 mm
디스크 구조	Single	Double
레이저 파장	780 NM	650-685 NM
트랙 Pitch	1.6 UM	0.74 UM
디스크 홈 크기	0.83 um	0.4 um
디스크 홈 간격	1.6 um	0.74 um
회전 속도	1.2 M/sec	4.0 M/sec
데이터 레이어	1	1, 2
데이터 용량	680 MB	Single : 4.7 GB, Dual : 8.5GB
데이터 전송 속도	153.6 – 176.4 KB/sec	1.103 KB/sec

광학 저장매체

- **Blu-Ray Disc**
 - 차세대 DVD로 HD(High-Definition)급 비디오 영상을 저장하기 위해 개발
 - 소니 주축 블루레이 협회 VS. 도시바 주축 HD-DVD 프로모션 그룹
 - 기본적으로 25 GB 저장 용량, 듀얼레이어의 경우 50 GB



저장매체

기타 저장매체

- **MO(Magento Optical) 드라이브**
 - 레이저를 이용한 기록으로 자성으로 기록한 매체보다 보관성이 뛰어남
 - 일본의 주도로 개발된 전문가를 위한 고가의 매체
 - 130 mm(5.25 인치)와 90 mm(3.5 인치)로 구성
 - 용량은 650 MB ~ 9.2 GB 까지 다양



저장매체

기타 저장매체

- **MD (Mini Disk)**
 - 1990년대 초반 휴대용 음악 재생 미디어로 개발
 - 2000년대 초까지 CD의 대체 매체로 인기
 - 최근 MP3 플레이어의 등장으로 하락



