

DISCOS DE ESTADO SÓLIDO

FUNDAMENTOS DEL HARDWARE

I.E.S. Jacarandá

Joaquín Delhom Viana

Contenidos

- Historia
- Definición
- Características
- Tipos
- Partes
- Ejemplo
- Ventajas e inconvenientes
- Casos de uso

Historia

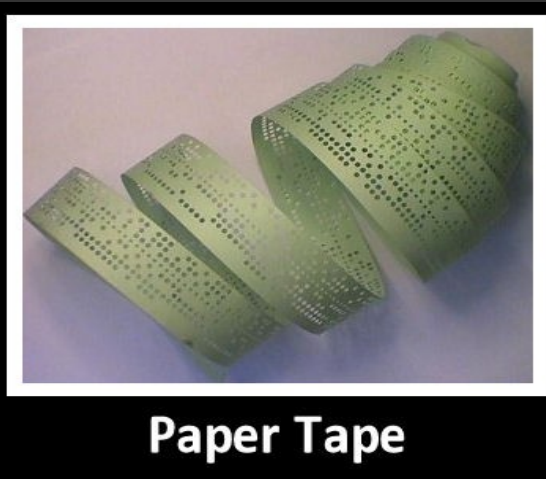
- Los dispositivos de almacenamiento han evolucionado con el incremento del uso de los ordenadores.

Tarjetas perforadas (1940s).

Cintas magnéticas (in 1950s).

Discos duros.

Discos SSD



Definición (SSD)

- SSD es un dispositivo de almacenamiento que carece de partes móviles.
- Unidad de estado sólido, que hace uso de memorias volátiles (RAM), o no volátiles (FLASH) para almacenar datos.



Características

- Carecen de partes mecánicas
- Silenciosas
- Resistentes
- Rápidas
- Bajo consumo



Tipos de SSD

- Basados en memoria RAM.



- Basados en memoria flash



Basados en memoria RAM

- Los más rápidos por mucho.
- Limitados por interfaz:
 - 2GB/s PCIe x4
 - 133MB/s PCI
 - 600 MB/s SATA (6Gbit/s)



Por este motivo casi siempre son de formato tarjeta de expansión

Basados en memoria RAM

+ Prestaciones insuperables.

- Extremadamente caros
- Complicados de configurar como arranque
- Son RAM → Memoria volátil

Basados en memoria FLASH

- Básicamente la misma tecnología que se utiliza en los pendrive USB o en las tarjetas SD, CompactFlash ...
- Normalmente nos referimos a este tipo al hablar de discos SSD.
- EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)
- No volátil
- Más lenta que RAM
- Nº Máx. L/E antes de errores más bajo que RAM

Tipos SSD basados en FLASH

Según las puertas lógicas utilizadas:

- NOR:
 - + Alta fiabilidad
 - + Acceso aleatorio real
- NAND:
 - Más utilizado
 - Acceso secuencial
 - Manejo en bloques grandes
 - + Más densa (más info en mismo tamaño)
 - + Globalmente más rápida
 - + Más barata

Tipos SSD FLASH NAND

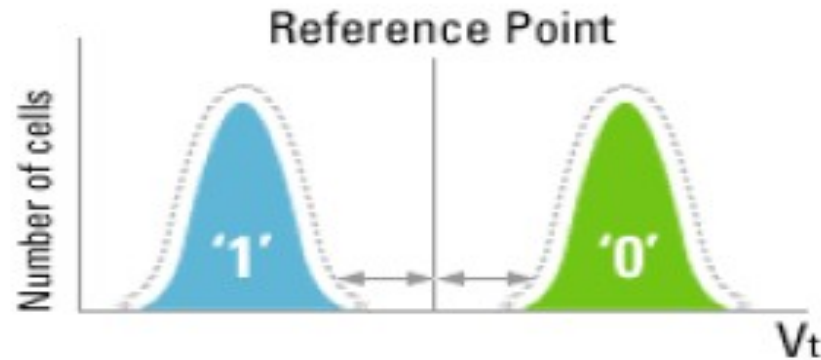
- NAND SLC: Almacena un único bit en cada celda, evaluando la existencia o no de carga eléctrica en dicha celda. Se emplea en discos SSD de gama muy alta.
- NAND MLC: Almacena varios bits por celda, midiendo la cantidad de carga almacenada. Al aprovechar más la memoria, resulta más económica, lo que hace que sea el tipo más habitual en los discos SSD.

Tipos de NAND Flash

- Single Level Cell (SLC)
- Multi Level Cell (MLC)

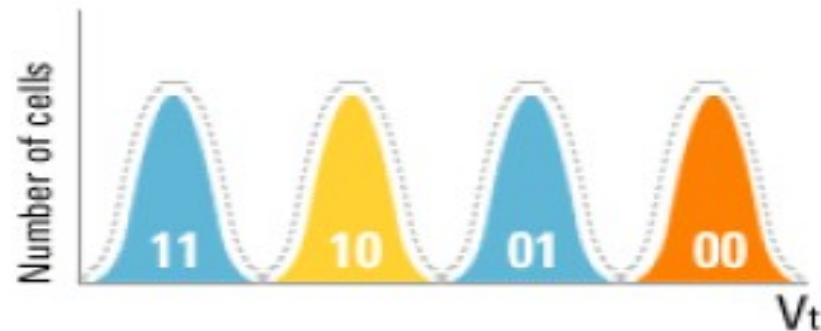
SLC

One bit per cell



MLC

Two bits per cell



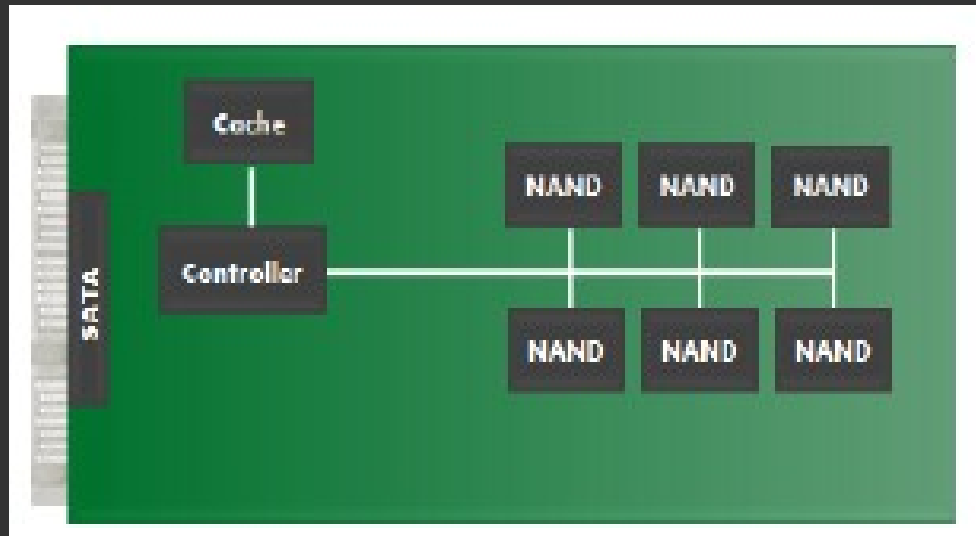
SLC vs. MLC

ELEMENTO	SLC	MLC
Voltaje	3.3V/1.8V	3.3V
Tecnología / tamaño del chip	0.12um	0.16um
Tamaño de página / tamaño de bloque	2KB/128KB	512B/32KB or 2KB/256KB
Tiempo de acceso(Max.)	25us	70us
Resistencia	100K	10K
Coste por Bit	mayor	menor
Velocidad de escritura de datos	8MB/s+	1.5MB/s

Partes de los SSD

SSD lo componen tres elementos básicos:

- Controlador SSD.
- Caché.
- Memoria Flash.
- Interfaz SSD.

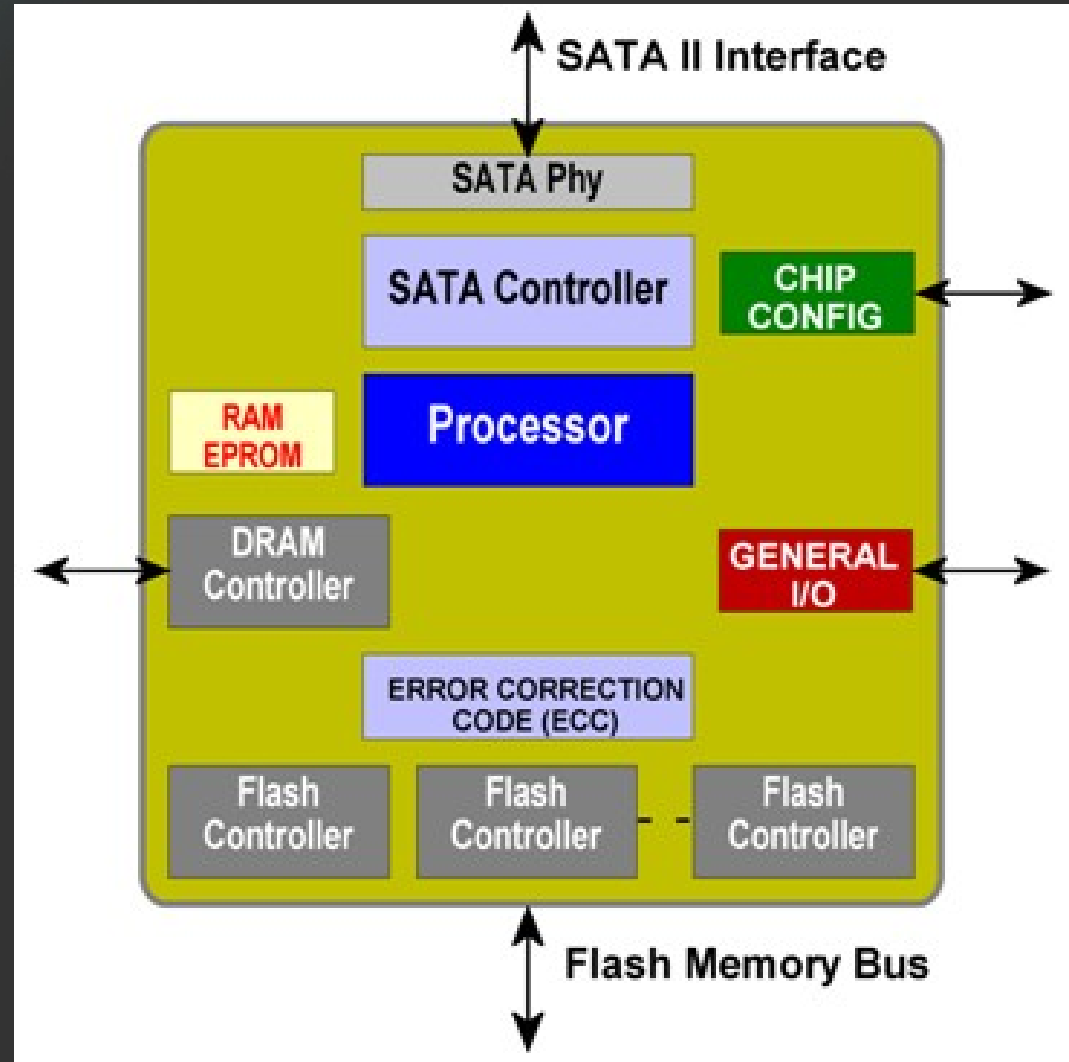


Controlador SSD

- El controlador es un procesador electrónico que se encarga de administrar, gestionar y unir los módulos de memoria NAND con los conectores de entrada y salida.
- Ejecuta software a nivel de Firmware y es con toda seguridad el factor más determinante en la velocidad.

Diagrama de bloques controlador SSD

- Procesador
- ECC
- Controlador Flash
- Controlador DRAM
- Interfaz E/S



Memoria Flash

- Habitualmente de tipo NAND.
- La memoria NAND Flash la encontramos en densidades desde 1Gb (gigabit) a 64Gb por chip.
- Los componentes NAND Flash tienen estructuras llamadas páginas y bloques
- Hay un código de corrección de errores (ECC) asociado a cada sector
- NAND Flash tiene un límite de escrituras de 1,000,000 de veces por bloque.

Interfaz SSD

- La interfaz permite conectar el disco SSD al ordenador
- Desde que los SSDs son usados junto con los discos magnéticos, se suele utilizar una interfaz común de almacenamiento masivo.
- Los SSD están disponibles con diferentes interfaces dependiendo del rendimiento requerido:
 - Serial ATA (SATA)
 - Serial attached SCSI (SAS)
 - Fibra óptica
 - USB

Ejemplo: Intel x25 SSD

IO

Microcontroller

Intel PC29AS21AA0

(Unknown Chip Specification)

i0837

Description:

Possibly the Intel 8051

architecture

Possibly 8 bit architecture

Possibly like the SST

SPI Flash Cache

Winbond

25X40AVNIG

Description:

512KB SPI NAND Flash

Serial data access

8x64KB blocks

128x4KB sectors

2048x256B pages

256 pages per block

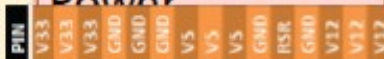
16 sectors per block

Serial
ATA



Serial ATA

Power



Flash Storage

Intel

29F32G08CAMCI

(Suspected Micron

MT29F32G08)

i0838I5 (8/4) [front/back]

i0838I7 (2/6) [front/back]

Description:

Single Supply 32Gb x8 NAND
Flash

2048 + 64 byte pages (2112)

64 pages per block

32 blocks per chip

(4GB storage with 8-bit
access)

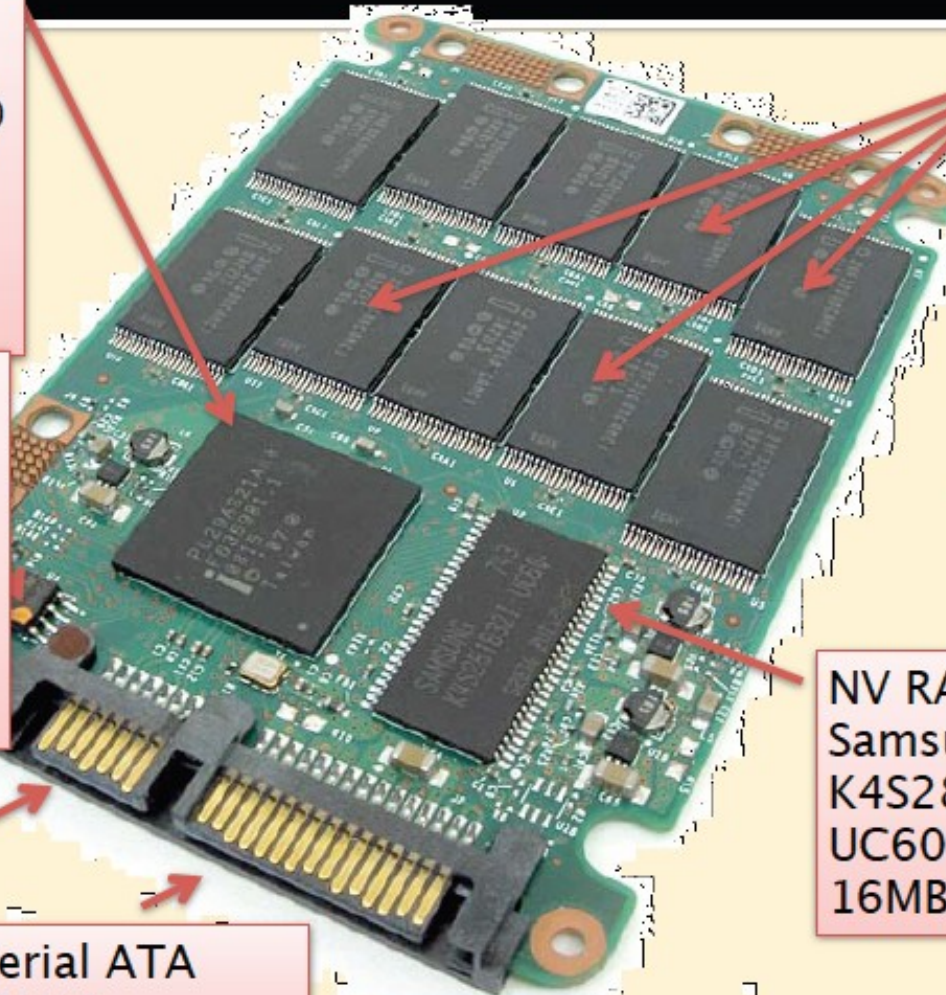
NV RAM

Samsung 843

K4S281632K-

UC60

16MB SDRAM



Ventajas de los SSD

- Arranque más rápido
- Velocidad de acceso aleatorio (10x)
- Velocidad de acceso secuencial
- Consumo y peso
- Nivel de ruido
- Resistencia a impactos y vibraciones
- Resistencia a condiciones climáticas adversas

Desventajas de los SSD

- Precio
- Recuperación de fallos físicos
- Vida útil

¿Cuándo utilizarlos?

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

MARCOS DE TRABAJO



Application	Payload Size in Bytes	Read/Write Percentage Mix	Random/Sequential Percentage Mix	Recommended Drive Type
Web File Server	4KB, 8KB, 64KB	95%/5%	75%/25%	SSD
Database Online Transaction Processing (OLTP)	8KB	70%/30%	100%/0%	SSD
Exchange Email	4KB	67%/33%	100%/0%	SSD
OS Drive	8KB	70%/30%	100%/0%	SSD
Decision Support Systems (DSS)	1MB	100%/0%	100%/0%	SSD
File Server	8KB	90%/10%	75%/25%	SSD
Video on Demand	512KB	100%/0%	100%/0%	SSD
Web Server Logging	8KB	0%/100%	0%/100%	HDD
SQL Server Logging	64KB	0%/100%	0%/100%	HDD
OS Paging	64KB	90%/10%	0%/100%	HDD
Media Streaming	64KB	98%/2%	0%/100%	HDD

