

computerhoy.com

Qué es un SSD, cómo funciona y que tipos existen

Luis Valdemoro 14/04/2017 - 09:40

11-14 minutos

Poco a poco el SSD se ha convertido en un elemento imprescindible dentro de una buena configuración de ordenador, tanto en portátiles como en sobremesa. Su espectacular rendimiento respecto a los tradicionales discos magnéticos ha supuesto un gran cambio en cuanto a velocidad de manejo dentro del sistema operativo y con aplicaciones.

Si queréis saber **cómo funciona un SSD**, antes debemos entender el funcionamiento de un disco duro para darnos cuenta de las **diferencias entre los SSD y los discos duros** tradicionales.

Como muchos sabéis, un disco magnético, como su propio nombre indica, consta de un plato imantado en su interior que mediante su rotación es capaz de almacenar información de una manera similar a la que nos encontramos en un DVD o en un vinilo de música. Gracias a un cabezal que debe colocarse sobre una posición concreta para la lectura de la información grabada en el disco.

Si tenemos en cuenta que el disco está constantemente girando, junto a que el cabezal debe estar alineado sobre un área concreta del disco para la lectura o escritura del mismo, lo que obtenemos

es que el tiempo de acceso no es inmediato. Esta situación se ve perjudicada por los sistemas de ahorro de energía, que reducen la velocidad del disco, o incluso pueden llegar a pararlos.

[Compra el SSD OCZ Trion al mejor precio en Amazon](#)

Este es el motivo por el que los discos de mayores revoluciones tienen tasas de lectura, escritura y tiempo de acceso más rápidas. Además, para aumentar este incremento de rendimiento se busca utilizar platos más pequeños, y memoria caché más grande y rápida. De esta necesidad de mayor rendimiento surgieron los WD velociraptor que alcanzaban las 10000 rpm. En cualquier caso, el tiempo de acceso de los discos duros, que suele medirse en milisegundos, es claramente más elevado que el del procesador.

Los SSD entran en escena

Dadas unas limitaciones físicas imposibles de superar (incluso ahora) por esta tecnología, lo cierto es que siempre que se requiera de partes móviles para su funcionamiento no es posible conseguir mejores prestaciones que las que ya se han conseguido.

Y es aquí cuando la memoria NAND hace su aparición. Esta memoria basa su estructura en transistores de puerta flotante (o transistores floating-gate). La diferencia entre este tipo de transistores y los que usan la memoria DRAM, es que estos últimos deben tener una carga eléctrica con una frecuencia de refresco constante para mantener los datos almacenados. Este es el motivo por el que la memoria RAM de nuestro ordenador se vacía al apagar el ordenador.

La memoria NAND está diseñada para mantener su estado de carga aun cuando no está recibiendo corriente eléctrica, con lo que

se consigue mantener la información. Por lo tanto, es un tipo de memoria no volátil, al igual que lo era la que podríamos decir que es su precursora, la EEPROM.

[La primera unidad SSD de 4 TB llega de la mano de Samsung](#)

El **funcionamiento de la memoria NAND** tiene sus particularidades en el diseño de cada celda de memoria. Los electrones son almacenados en el puente flotante, de forma que toma una lectura de 0 cuando está cargado, o 1 si está vacío. Son unos valores opuestos a lo que se suelen utilizar.

La memoria NAND está organizada como una matriz. Si bien la matriz completa se entiende como un bloque, las filas que componen esta son referidas como páginas. Lo normal es que las páginas tengan tamaños que varían entre los 2K y 16K, con unas 256 páginas por bloque, de forma que el tamaño de estos varía entre los 256KB y los 4 MB.

¿En que se traduce todo esto? La mayor **ventaja de los SSD con los HDD** reside en la ausencia de partes móviles, lo que les permite obtener unas velocidades que son inalcanzables por los discos duros.

Tipos de SSD

Ya hemos hablado de una manera muy general de **cómo funciona un SSD**, con el particular funcionamiento de la memoria NAND, donde la estructura de cada celda es diferente a la de otro tipo de memorias.

Pero no hemos hablado de la cantidad de información que es capaz de almacenar una sola celda, y es aquí donde podemos **clasificar los SSD** en tres tipos principales según el número de

bits almacenados en cada celda.

SLC [Single Level Cell]

Este tipo de estructura es en la que se realizó el primer SSD. Aquí podemos almacenar un bit de información en cada una de las celdas de la memoria NAND. Esto en primer lugar implica una menor densidad de memoria, algo que se debe tener en cuenta a tenor de las altas capacidades demandadas hoy en día, donde conseguir un gigabyte de memoria equivale a tener unos diez mil millones de celdas.

Aquí el papel que juega el proceso de fabricación para conseguir un tamaño de celda muy pequeño es fundamental. En cualquier caso dado que es el modelo que más celdas necesita para almacenar la información, es consecuentemente el SSD más caro de fabricar.

A cambio, es también el que mejor rendimiento ofrece es el más elevado, es el más fiable con más de 100000 operaciones de borrado garantizadas. Hoy en día su uso está limitado a nivel industrial y profesional, en grandes servidores o workstations.

MLC [Multi Level Cell]

La **diferencia entre los SSD MLC y SLC** reside en que el primero es capaz de **almacenar 2 bits por celda**. Esto supone duplicar la densidad de la memoria con respecto al SLC, lo que supone una gran ventaja en términos de capacidad máxima de almacenamiento y precio. Son este tipo de unidades las más comunes con respecto a las unidades SSD que podemos encontrar en el mercado, a pesar de que esto está cambiando.

Las contrapartidas de los SSD MLC vienen dadas por la pérdida de rendimiento e incremento de la degradación con respecto a los SLC. Hemos de tener en cuenta que tener 2 bits implica ofrecer 4 estados diferentes para cada celda, por lo que la lectura de cada celda es más lenta, y estas empiezan a fallar antes.

[\[Intel Optane, con 3D XPoint, llegará a finales de año\]](#)

TLC [Triple Level Cell]

Aquí ya pasamos a tener 3 bits por celda, consiguiendo un empaquetamiento aún más eficaz, con más memoria por chip, se consigue obtener el precio de fabricación y venta más económico. Este tipo de SSD teniendo una gran aceptación en el mercado, con modelos de precio muy económico como el [Samsung 850 Evo](#) o el [OCZ Trion](#).

Aquí los estados pasan a ser 8, por lo que la pérdida de rendimiento es aún mayor que en los MLC. En cualquier caso hablamos de una pérdida de rendimiento pequeña si lo comparamos con el enorme salto que existe con respecto a los discos duros. La fiabilidad también es apreciablemente menor, aunque en este sentido hay que decir que la **degradación de los SSD** es mucho menor gracias a diferentes tecnologías como TRIM, por poner un ejemplo.

¿Qué es TRIM?

Para entender **qué es el TRIM**, vamos a hablar de **cómo borra datos un SSD**. Si bien todos sabemos que escribir y leer datos de un SSD es un proceso muy rápido, no lo es tanto el hecho de reescribir sobre una celda ya escrita.

Mientras que un SSD puede escribir en una fila, solo puede borrar a nivel de bloque, sin poder determinar el contenido útil. La única manera que tiene para eliminar el contenido de una página concreta es copiar el contenido de las filas útiles en memoria, borrar el bloque y volver a escribir los contenidos del bloque antiguo en el nuevo. Este proceso es conocido como Garbage Collection.

En caso que el disco esté lleno, el SSD debe escanear en busca de bloques que estén marcados para su borrado, y entonces borrarlos y escribir el contenido. Este es el motivo por el que los discos SSD se degradan conforme pasa el tiempo y realizamos diferentes escrituras.

[Según Google, el paso del tiempo es letal para los SSD](#)

TRIM es una tecnología que establece una intercomunicación entre el sistema operativo y el controlador del SSD para decirle que bloques han sido borrados. Hay que tener en cuenta que cuando borramos un archivo en nuestro sistema operativo, el sistema operativo lo que hace es marcar los bloques como no usados, pero esto no quiere decir que estén borrados de la unidad. Para hacer esto, es el sistema operativo el que le dice al SSD cuáles son los bloques de debe borrar.

Como es una tecnología dependiente del sistema operativo, es este el que debe integrar esta característica. En el caso de Microsoft este lleva integrado desde Windows 7, mientras que Apple lo incluyó a partir de Snow Leopard.

El controlador

Si un SSD fuera una persona, el controlador sería el cerebro. Es el

verdadero artífice de la gestión de los archivos, y la velocidad con la que estos son almacenados. A nivel técnico no dista en exceso de lo que es un propio ordenador, ya que cuenta con una interfaz de entrada, un procesador, memoria caché, además de memoria ram de tipo DDR2 o DDR3 para manejar la NAND.

Algunos modelos utilizan sus propios algoritmos de compresión para que el número de escrituras sea menor y así prolongar la esperanza de vida de los mismos, compensando la teórica debilidad de las memorias MLC o TLC.

[Mejora el rendimiento de tu SSD en Windows 10](#)

Si bien existen fabricantes independientes como marvell o sandforce que realizan los controladores para que después los fabricantes los integren en sus propios diseños, hoy en día la tendencia es que sea el fabricante el que realice su propio controlador, siguiendo el modelo de Samsung con su afamado 850 EVO.

Formatos y protocolos

En un principio es cierto que podíamos encontrar primigenios SSD funcionando sobre interfaces IDE, pero no fue hasta la llegada de los discos sata donde se popularizó el uso de los SSD. Para ser más concretos, fue el protocolo SATA 2 el que abrió la veda a los SSD para usuarios, que con una velocidad máxima de hasta 300 MB/s, sólo estos eran capaces de alcanzar tales velocidades, sumado al tiempo de acceso infinitamente más rápido, fueron acogidos como el futuro de la informática.

Posteriormente surgieron el SATA 3 que duplico la tasa de transferencia hasta 600 MB/s, y los SSD han seguido llegando al

límite que ofrecía el protocolo, haciendo la diferencia con los discos duros magnéticos más y más grande.

[\[Review del Samsung T3 500 GB, lleva un SSD en tu bolsillo\]](#)

El nuevo [protocolo NVMe](#) es capaz de utilizar un ancho de banda extremadamente mayor, utilizando canales pci-express y alcanzando valores por encima de los 2000 MB/s, aunque aquí ya no hablamos de SSD con el formato más popular del momento. No cabe duda que el formato más popular del SSD es el 2,5". Ofrece un tamaño compacto, se adapta perfectamente al tamaño de su pcb, y es compatible tanto con portátiles como sobremesa. Algún fabricante se atrevió a lanzar modelos con formato 3,5", pero que fueron recibidos con poco éxito.

Hoy en día también son muy utilizados los modelos con formatos aún más reducidos. El mSATA surgió como una unidad especializada en portátiles muy compactos que no eran capaces de utilizar unidades de 2,5" que se quedaban grandes para lo que necesitaban en su interior. Este formato finalmente ha desaparecido en favor del M.2, un sistema mucho más avanzado, y que hoy en día cuenta con un amplio catálogo de productos, con unidades que utilizan protocolos SATA o el NVMe.

¿Cuál es el futuro del SSD?

Parece que es cuestión de pocos años para que el SSD conquiste el mercado del almacenamiento en los ordenadores. Aunque aún están lejos de alcanzar los tamaños de los discos magnéticos, estos cada vez ofrecen precios más competitivos, donde en apenas pocos años han pasado de soñar por un precio por debajo de 1 gigabyte por un euro a conseguir casi 4 por el mismo dinero.

La duda surge con la utilización de la NAND. Su funcionamiento sigue siendo efectivo, y el rendimiento que son capaces de ofrecer es realmente espectacular en comparación con los discos magnéticos, hasta el punto que según el uso al que destinemos nuestro SSD, no apreciaremos una gran diferencia de rendimiento en el día a día con un SSD con protocolo NVMe que con un modelo SATA de hace unos años.

[La memoria por cambio de fase de IBM busca cambiar las reglas del juego](#)

Pero es cierto que nuevas tecnologías están por venir como la ya presente [3D NAND](#), o la memoria de cambio de fase recientemente presentada por IBM pueden ser hitos que cambien la concepción que tenemos de los ordenadores. Pero hasta entonces, **comprar un SSD** es una garantía de tener un rendimiento superior y una experiencia de uso que poco tiene que ver respecto a un disco magnético.