

Hace relativamente poco tiempo que los discos de estado sólido o SSD son una alternativa real a los omnipresentes discos duros tradicionales. La evolución, tanto de la tecnología como de los procesos de fabricación, han permitido acercarlos al gran público. Pero, ¿son fiables?. ¿Podemos dejar nuestros datos en sus manos con toda confianza?. ¿Es posible que si nos ofrecieran un dispositivo de este tipo de forma gratuita para nuestro servidor puede que incluso dudásemos en aceptarlo?

Aunque su precio sigue siendo elevado en comparación con los discos duros tradicionales la realidad es que empiezan a aparecer en el mercado discos SSD de tamaño medio-bajo que compiten por sus prestaciones con los actuales. Algunos fabricantes de equipos de gama media-alta ya los incorporan en sus catálogos y, de hecho, el equipo en el que se está escribiendo este artículo viene configurado con una unidad de este tipo.

Sin embargo la pregunta que realizábamos al principio es uno de los aspectos que más dudas y desconfianza generan entre los posibles usuarios. A pesar de que hace ya mucho tiempo que las memorias de estado sólido están por todas partes a nuestro alrededor. Las tenemos en las máquinas de fotos, en los mp3, en los pendrives, etc. Pero una cosa es hacerse una foto de vez en cuando o cargar una canción o un fichero en nuestro pendrive y otra muy diferente es tener a nuestro sistema operativo machacando constantemente nuestro disco duro. ¿Cómo de negativamente afecta este acceso constante a la vida del dispositivo?. ¿No se acabarán perdiendo datos?

La respuesta corta es no. Aunque la vida útil de cada celda de un dispositivo de este tipo –esto es, el número máximo de escrituras que pueden hacerse en una celda antes de que ésta pierda su capacidad de retener la información– es limitada, el número de veces que cada celda puede ser escrita en los dispositivos actuales antes de que pierda su capacidad de retención se ha multiplicado por un factor de más de 10. Cuando hicieron su aparición cada celda podía soportar alrededor de 10 mil ciclos de escritura (1994) pasando rápidamente a más de a 100 mil ciclos de escritura en 1997 y superando los 2 millones de ciclos hoy día para las arquitecturas de tipo SLC (de celda de nivel único, más rápida y fiable que las iniciales de celda multinivel o MLC). De hecho fabricantes de grandes sistemas de almacenamiento hace tiempo que están ofreciendo productos basados en esta tecnología.

Sin embargo es una realidad que el número de veces que podemos escribir un dato es finito y, cuando se alcanza, la celda en cuestión queda inutilizada. Esto no significa que no acepte nuevas escrituras pero la fiabilidad de la celda queda en entredicho y, por tanto, es mejor no

## Discos de estado sólido

Escrito por Miguel Erill

Jueves 18 de Marzo de 2010 00:00 - Última actualización Domingo 21 de Marzo de 2010 13:34

---

usarla. ¿Significa esto que podemos esperar una pérdida aleatoria de datos conforme avanza la vida de nuestro disco?.

Pues si y no. Si porque, efectivamente, este es un proceso físico que es inevitable, y no porque el fabricante lo ha previsto y ha establecido mecanismos de control y evitación que garantizan que los datos, que es lo único que nos importa, van a estar a salvo.

Efectivamente los discos SSD tienen en realidad más capacidad que la indicada en la etiqueta frontal e incluyen mecanismos de control y distribución de la información –de nivelación del desgaste– de tal forma que no se machaca constantemente una celda dada sino que la información se distribuye por todo el espacio disponible. Adicionalmente si una celda falla el sistema la sustituye interinamente por otra de reserva.

Hay que tener en cuenta que, a diferencia de los discos tradicionales donde la información está almacenada en un medio físico en rotación y hay que esperar a que el dato que necesitamos pase por debajo de la cabeza lectora, el acceso a una celda dada es instantáneo: No hay que esperar nada más que el tiempo necesario para direccionar la celda y recuperar la información almacenada en ella. Exactamente igual a lo que pasa con la memoria RAM donde se ejecutan nuestros programas. Así que este proceso de distribución no reduce el rendimiento del dispositivo como lo haría en un disco convencional.

La controladora del dispositivo como mínimo utiliza un algoritmo de equilibrado de desgaste que lo distribuye por todas las celdas disponibles de tal forma que hay que agotar todas las escrituras posibles a nivel de dispositivo para que los datos estén en peligro y diferentes fabricantes dicen poseer algoritmos más avanzados que garantizan una durabilidad aún mayor. Y todo esto de forma transparente al interface del sistema que no sabe lo que está pasando dentro del dispositivo.

A nivel práctico estos mecanismos de nivelación de desgaste y la característica de acceso aleatorio instantáneo a cualquier celda del disco hacen que los procesos de desfragmentación de disco, habituales en los sistemas con discos tradicionales, no sólo no sean necesarios aquí sino que son contraproducentes. Así que eliminar el proceso de defragmentación automático de fondo no sólo es una acción recomendable sino casi obligada en equipos basados en discos SSD.

## Discos de estado sólido

Escrito por Miguel Erill

Jueves 18 de Marzo de 2010 00:00 - Última actualización Domingo 21 de Marzo de 2010 13:34

---

Pero ¿Cuanto podemos esperar que sea el tiempo de vida de un disco SSD?. Cada cuanto vamos a tener que cambiarlo, ¿un año, dos, cinco?

En la vida real de un disco se realizan muchas más accesos de lectura que de escritura. Y podemos estudiar qué ocurriría si iniciásemos un proceso de escritura permanente del disco de nuestro ordenador. Para ello consideraremos un único disco con un ciclo de vida limitado a 2 millones de escrituras (con el tiempo este número se incrementa y, según algunos fabricantes, es incluso un valor moderado para los niveles de calidad actuales) al que enviamos datos a una velocidad de 80MBps y que posee una capacidad de 64GB (conforme el tamaño de los discos se incrementa también se incrementa su ciclo de vida ya que la distribución de la información hace que las celdas individuales reciban menos peticiones de escritura con lo que el tiempo sólo puede hacer mejorar también este aspecto).

Asumiremos que el algoritmo de nivelación de desgaste hace que, para que el dispositivo falle, tenemos que llegar a escribir el disco esas dos millones de veces. En este escenario la simple multiplicación de los factores: 2 millones de ciclos (durabilidad del disco) x 64G (capacidad del disco) x 80MB/s (velocidad de transferencia continua de datos), nos da el tiempo de vida del disco en segundos. Como nosotros no medimos el tiempo en segundos lo pasamos a años y obtenemos un valor de... 51 años.

Para el uso de las aplicaciones habituales este valor requiere ser ajustado ya que escribimos bloques de diferentes tamaños por lo que las velocidades de escritura se reducen y no estamos escribiendo constantemente así que podemos esperar incluso mayor tiempo de vida del disco por lo que éste no debiera ser el factor por el que preocuparse si estamos pensando utilizar este tipo de dispositivos.

Pero, como todo en este mundo, también existen factores adversos. Uno de ellos es el precio que en la actualidad puede ser hasta 20 veces superior por GB al de los discos tradicionales. Por el contrario es casi 140 veces más rápido que el más rápido disco duro disponible en la actualidad así que, si lo que necesitamos es velocidad de acceso (o, mejor establecido, operaciones de entrada/salida por segundo o IOPS), este factor puede quedar rápidamente compensado.

Además, los algoritmos de nivelación de desgaste tienen un efecto secundario adverso respecto de la seguridad. Así, si ciframos el contenido del disco, es bastante probable que los

## Discos de estado sólido

Escrito por Miguel Erill

Jueves 18 de Marzo de 2010 00:00 - Última actualización Domingo 21 de Marzo de 2010 13:34

---

datos cifrados se escriban en una localización diferente de la que tienen los datos originales por lo que los datos sin cifrar permanecen en el disco, accesibles a mecanismos de lectura de bajo nivel. Es cierto que para el sistema operativo esas áreas están sin usar a nivel lógico, pero los datos pueden ser accedidos por mecanismos directos que ignoren tal hecho. Igualmente es muy complicado, si no imposible, borrar ficheros de forma segura a base de sobrescribirlos a causa del algoritmo de nivelación de desgaste.

Fuentes:

[SSD Myths and Legends](#)

[Solid State Drive](#)