

## Entendendo os SSDs

### Introdução

Os SSDs ou "Solid State Disks" (discos de estado sólido) são possivelmente a maior revolução dentro do ramo dos HDs desde o IBM 350, já que eles utilizam um princípio de armazenamento completamente diferente, com os discos magnéticos dando lugar aos chips de memória Flash:



A vantagem óbvia dos SSDs é que eles oferecem tempos de acesso muito baixos, combinados com excelentes taxas de leitura e gravação em setores aleatórios, onde mesmo os melhores HDs magnéticos oferecem apenas alguns poucos MB/s. Isso melhora o desempenho consideravelmente em uma grande gama de aplicativos e reduz bastante o tempo de boot, tornando o sistema muito mais responsível.

Os SSDs também oferecem um consumo elétrico mais baixo (o que os tornam um componente atrativo especialmente para os notebooks), são silenciosos, resistentes a impactos e oferecem uma melhor segurança contra perda de dados devido a defeitos de hardware, já que não possuem partes móveis.

A grande desvantagem por outro lado é o custo por megabyte, já que em vez de combinar 4 discos magnéticos de 500 GB cada um para criar um HD de 2 TB, você precisa juntar 20 chips de memória Flash de 8 GB cada para criar um SSD de apenas 160 GB. Quanto mais gigabytes, mais chips, o que leva os preços dos drives de maior capacidade para as alturas.

Os primeiros SSDs para uso doméstico começaram a chegar ao mercado em 2007, mas por serem muito caros (pense em US\$ 500 por um SSD de 32 GB) eles receberam pouca atenção. Apenas recentemente (final de 2009) os SSDs começaram a chegar com mais força, liderados pela série X25 da Intel e modelos da Kingston, Corsair, OCZ, Super Talent e outros fabricantes menores, que se especializaram em vender versões OEM de drives da Samsung, Indilinx ou até mesmo da Intel.



A grande maioria dos SSDs domésticos utilizam módulos de memória Flash MLC, assim como nos cartões e pendrives. Entretanto, eles oferecem um diferencial importante, que é o uso de múltiplos canais de acesso. Isso permite que o controlador acesse vários chips simultaneamente, dividindo os arquivos em pequenos blocos que podem ser divididos entre os chips e depois lidos simultaneamente, de maneira muito similar ao que temos em um sistema RAID.

A maioria dos drives atuais utilizam 10 ou 20 chips de memória Flash (o que permite que os fabricantes produzam drives de baixa e alta capacidade usando as mesmas placas) e 10 canais de acesso simultâneo. Um bom exemplo é o Intel X25-M G2, que usa 10 chips na versão de 160 GB e 20 chips na versão de 320 GB (com os mesmos 10 canais de acesso em ambos os casos).

Ao escrever um arquivo de 4 MB, por exemplo, o controlador o dividirá em 10 blocos de 400 KB cada um, que serão escritos simultaneamente em 10 chips diferentes, ocupando um total de 100 páginas de 4 KB em cada um. Ao ler o arquivo posteriormente, a leitura é novamente dividida entre os 10 chips, o que multiplica tanto a taxa de escrita quanto a de leitura, sem que exista penalidade com relação aos tempos de acesso.

Outro ponto importante a favor dos SSDs é o uso de controladores mais inteligentes, que utilizam buffers de dados relativamente grandes. Isso permite que as operações sejam organizadas e agrupadas de maneiras mais eficientes e muitas operações sejam cacheadas.

Em situações em que a controladora dispõe de um volume suficiente de blocos limpos (veja mais detalhes a seguir) um SSD de segunda geração como o Intel X25-M G2 pode atingir facilmente 250 MB/s de taxa de leitura sequencial e 80 MB/s de escrita sequencial (muitos drives atingem os 160 MB/s), se aproximando dos 300 MB/s teóricos do SATA-300.

Entretanto, é nas operações de leitura e escrita em setores aleatórios que a diferença se torna mais marcante. Enquanto um HD magnético de 7200 RPM não é capaz de manter mais do que 800 ou 1000 KB/s de escrita ao gravar arquivos de 4 KB em setores aleatórios, um bom SSD é capaz de ultrapassar facilmente os 20 MB/s (o X25-M G2 é capaz de manter de 36 a 40 MB/s de acordo com o volume de requisições simultâneas), o que acaba representando uma diferença muito grande em situações reais de uso.