

Arquiteturas flash 3D NAND

O nível triplo da célula é seguido pelo nível quadruplo da célula: o que o desenvolvimento da 3D NAND tem para oferecer.



O flash 3D NAND está a abrir caminho. A nova tecnologia de memória fez um enorme progresso nos últimos anos e oferece uma alternativa interessante às memórias 2D NAND usadas em SSDs. As arquiteturas de memória de última geração, como QLC NAND, mostram o caminho do desenvolvimento.

O flash 2D NAND é impressionante pelos seus tempos de acesso muito rápidos, baixas latências, eficiência energética, robustez e pequenos fatores de forma. Os maiores avanços técnicos foram direcionados para a redução de custos através de uma redução estrutural. Mas um limite físico foi agora alcançado com 15 nanómetros. Mesmo as estruturas mais pequenas levam a mais erros na leitura de dados e reduzem a resistência e a retenção de dados – em última análise a “integridade” dos dados a longo prazo não pode ser garantida. Por isso as inovações estão a ir na direção do NAND tridimensional (3D NAND) e a aumentar o número de bits numa célula.

SOLUÇÃO ATUAL: CARGA CONFINADA E PORTA FLUTUANTE

Com uma memória flash 3D NAND, várias camadas de células flash são empilhadas – tal como um arranha-céus – aumentando assim a sua capacidade de forma significativa. Esta é uma simples comparação mas a tecnologia por detrás disto é muito mais complexa. Atualmente há 2 abordagens que se tornaram *standards*: porta flutuante e carga confinada. Apesar de diferirem da forma como são fabricados, a ideia é semelhante. Com o método da porta flutuante, as cargas são

armazenadas numa porta flutuante num portão eletronicamente isolado entre o canal e o portão de controlo. Na abordagem de captura de carga, por outro lado, as cargas são mantidas nos centros de captura, uma camada de nitreto de silício que é separada do canal através de uma camada fina de óxido de túnel. Nestes dois casos, as camadas CG definidas são selecionadas através das linhas da porta de controlo ou da linha de palavras (WL). A sequência é selecionada através da linha de bits (BLs).

A tecnologia de memória 3D NAND oferece inúmeras vantagens para os fornecedores e clientes. A maior densidade de memória garante que os fornecedores de flash podem produzir maiores capacidades e mais gigabits por pastilha de silício a taxas de rendimento semelhantes. Os clientes beneficiam de uma notável redução de preço enquanto desfrutam da mesma vida útil.

No entanto, um fornecedor ainda não revelou um produto 3D NAND com resistência a altas temperaturas, como geralmente é exigido na indústria. Os primeiros produtos 3D NAND mais

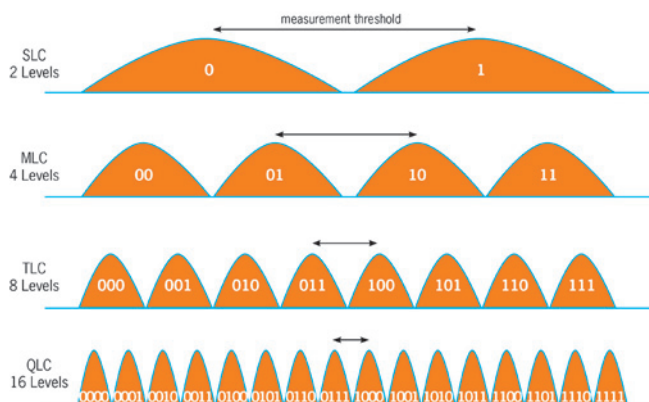
adequados para as temperaturas industriais devem ser alcançados em breve.

QL flash NAND

O aumento da densidade da memória não é alcançado apenas pelo empilhamento de células de memória mas também pelo aumento da capacidade das células reais. Quando a tecnologia NAND foi introduzida apenas estava disponível a arquitetura de célula de nível único (SLC). Por outras palavras, um bit pode ser armazenado por cada célula de memória. A célula de nível múltiplo (MLC) e a célula de nível triplo (TLC) que podem armazenar 2 ou 3 bits respetivamente, foram adicionadas posteriormente. Agora o flash QLC NAND, a próxima geração de arquiteturas 3D NAND está ao virar da esquina. QLC significa “célula de nível quadruplo” e por isso tem 4 bits por célula. Atualmente essa arquitetura permite até 96 camadas. A 4.ª geração da Micron e a 5.ª geração da Samsung, SK Hynix e Toshiba devem permitir até 128 camadas.

MAIS CAPACIDADE, MENOR PRAZO DE VALIDADE

A principal vantagem do flash QLC é a densidade de memória consideravelmente mais alta, e portanto, a sua maior capacidade. Como resultado são possíveis menores pegadas, os racks de dados podem ser até 7,7x menores do que quando se utiliza HDDs, economizando um espaço valioso nos *datacenters*. Mas a arquitetura QLC também exhibe certas fraquezas. Existem 16 diferentes voltagens por célula de memória, o que torna a



gravação de dados numa tarefa mais complexa e mais lenta. Além disso a fiabilidade da memória diminui. A validação de *bits* individuais é mais exigente e as células degradam-se ao longo de vários ciclos de gravação, dificultando a determinação de valores individuais de *bits*, o que pode resultar em erros de dados. O ECC (código de correção de erros) é útil neste caso e é suficiente para compensar este efeito, o que também afeta de forma negativa a vida útil das memórias QLC: com 500 a 1500 ciclos P/E (Programar/Apagar, Gravar e Apagar) é significativamente menor do que com uma arquitetura 3D TLC e substancialmente menor do que com uma arquitetura SLC.

PREPARADO PARA APLICAÇÕES BIG DATA

Mas a utilização de *flash* QLC é recomendável em muitas áreas de aplicação. Devido aos baixos custos P/E, as memórias são projetadas sobretudo para operações de leitura (90%+). As memórias QLC podem ser utilizadas sempre que grandes quantidades de dados necessitem de ser lidas rapidamente mas apenas são necessários alguns processos de gravação. Isto inclui, por exemplo, análises em tempo real de



big data, entradas de dados para inteligência artificial, fornecimento de meios para serviços sob pedido, banco de dados NoSQL e autenticação do utilizador. Para estes tipos de aplicativos, o TCO (*Total Cost of Ownership*) também é significativamente menor do que com os HDDs, porque o número total de unidades de memória necessárias é muito menor, é consumida menos energia e são processados mais IOPs. Devido à alta densidade de memória, os aplicativos no mercado móvel e embutido também são concebíveis.

5210 ION: O PRIMEIRO QLC-SSD

Juntamente com a Intel, a Micron lançou o primeiro produto com QLC: o Enterprise SSD séries 5210 ION, baseado na SATA. O SSD utiliza 4 *bits* por célula com um total de 64 camadas

de células. Entre 1,92 e 7,68 terabites podem ser armazenados em apenas 2,5 polegadas. As taxas de dados sequenciais são de cerca de 500 Mbps para leitura e 340 Mbps para gravação. A série 5210 ION foi basicamente projetada para responder à procura de *clouds* de leitura intensiva.

Com a 3.ª geração de memórias 3D NAND que ainda está em desenvolvimento, a Micron pretende oferecer uma maior densidade por gigabit por milímetro, com um total de 96 camadas. Outros fornecedores estarão, em breve, em posição de lançar as suas próprias soluções de QLC: a Intel que agora desenvolve a sua própria memória 3D NAND independentemente da Micron, anunciou recentemente a produção do primeiro QLC SSD com base em PLCe e a Toshiba Memory pretende iniciar a produção em massa do BiCS4 QLC NAND em 2019. Como parceira da Apcacer, Intel, Swissbit, Toshiba, Transcender e Wilk, a RUTRONIK está em contacto próximo com os principais fornecedores de memórias de dados. A equipa de armazenamento da RUTRONIK fornece aos seus engenheiros desenvolvedores e compradores um suporte e consultoria que permite selecionar a tecnologia de memória mais correta. 🚀

EPLAN

efficient engineering.

ind&id
engenharia industrial

Email: info@eplan.pt
www.eplan.pt

INOVE
COM
EPLAN

Versão EPLAN 2.9
Já Disponível!

CONSULTORIA DE PROCESSO

SOFTWARE DE ENGENHARIA

IMPLEMENTAÇÃO

SUORTE GLOBAL

