

Documento tecnico

Sistema di memorizzazione con memoria a stato solido

Domande frequenti

Cos'è un sistema di memorizzazione con memoria a stato solido?

Un sistema di memorizzazione con memoria a stato solido (SSS) utilizza dispositivi con circuiti integrati per memorizzare i dati invece che supporti magnetici o ottici in movimento. Il tipo di memorizzazione è in genere non volatile e può assumere diverse implementazioni fisiche, ad esempio unità, schede o moduli con memoria a stato solido. I sistemi SSS offrono inoltre opzioni di interfaccia PATA (tecnologia precedente), SATA, SAS, Fibre Channel o PCIe.

Cos'è un'unità con memoria a stato solido?

Le unità con memoria a stato solido (SSD) utilizzate nelle aziende sono dispositivi di memorizzazione dei dati che utilizzano una tecnologia di memoria Flash senza parti in movimento invece di supporti ottici o dischi magnetici in rotazione. Le unità SSD sono compatibili con le interfacce delle unità disco standard, quali SATA e SAS, e sono disponibili nei formati familiari delle unità disco, ad esempio 3,5", 2,5" e 1,8".

Qual è la differenza tra un'unità Flash USB e un'unità con memoria a stato solido?

Sia le unità Flash USB che le unità SSD utilizzano memoria Flash NAND. Quello che distingue una semplice unità Flash USB da un dispositivo di memorizzazione classe Enterprise, quali quelli presenti in server blade e sistemi di memorizzazione esterna, è tuttavia la qualità della memoria NAND utilizzata insieme alla scheda di controllo e all'interfaccia.

Cos'è la memoria Flash?

La memoria Flash è non volatile e riscrivibile. A differenza della memoria DRAM, prima di potere procedere alla scrittura devono essere cancellati dei blocchi di dati, con conseguente riduzione delle prestazioni di scrittura rispetto a quelle di lettura. La memoria Flash supporta solo un determinato numero di operazioni di scrittura, che varia a seconda della tecnologia utilizzata.

La memoria Flash è disponibile come NAND o NOR. I prodotti SSD utilizzano la memoria Flash NAND perché garantisce una durata maggiore, è meno costosa, le celle sono più dense e le operazioni di cancellazione/scrittura sono più veloci rispetto alla memoria Flash NOR. La memoria Flash NOR viene utilizzata per memorizzare il codice binario di programmi in quanto è caratterizzata da prestazioni molto elevate in lettura.

Sistema di memorizzazione con memoria a stato solido

Domande frequenti



Cosa è la tecnologia NAND?

NAND è un termine che descrive il tipo di struttura del gate utilizzato per formare i blocchi che costituiscono la memoria Flash del computer che può essere cancellata e riprogrammata elettricamente. Questo tipo di memoria è non volatile, ossia non è necessaria alcuna alimentazione per mantenere i dati memorizzati sul chip. Dal 2010, la maggior parte delle unità SSD utilizzano memoria Flash di tipo NAND.

Qual è la differenza tra la tecnologia NAND SLC e MLC?

Per la memoria Flash NAND è possibile utilizzare la tecnologia SLC (Single-Level Cell) o MLC (Multi-Level Cell). La tecnologia NAND SLC memorizza un bit per cella e garantisce una lunga durata (circa 50.000 scritture per cella). Poiché la tecnologia NAND MLC utilizza due bit per cella, offre capacità più elevate, ma presenta una più rapida usura rispetto alla tecnologia NAND SLC (circa un decimo della durata rispetto alla memoria Flash SLC). È anche disponibile memoria Flash NAND con 3 bit per cella, e supporto per circa 1000 scritture, e 4 bit per cella, e supporto per qualche centinaia di scritture, destinata ad applicazioni caratterizzate da un numero molto ridotto di operazioni di scrittura.

Cosa è la memoria DRAM?

Per la maggior parte degli utenti finali, DRAM è sinonimo di memoria, mentre unità disco e unità SSD/NAND sono sinonimi di sistemi di memorizzazione.

DRAM (Dynamic Random Access Memory) è un tipo di memoria ad accesso casuale che memorizza ogni bit di dati in un condensatore distinto all'interno di un circuito integrato. Dato che i condensatori perdono la carica con il tempo, le informazioni prima o poi scompaiono a meno che la carica del condensatore non venga aggiornata periodicamente. La necessità di essere aggiornata, rende questa memoria dinamica, a differenza della memoria SRAM e di altre memorie statiche.

Il vantaggio offerto dalla memoria DRAM è la sua semplicità strutturale, in quanto richiede solo un transistor e un condensatore per bit, a differenza della memoria SRAM che richiede quattro transistor. Per questo motivo la memoria DRAM può raggiungere livelli di densità elevati. A differenza della memoria Flash, si tratta però di memoria volatile, in quanto i dati vengono persi quando l'alimentazione viene rimossa.

Qual è la differenza tra le unità SSD e le unità disco?

Le unità SSD moderne sono diverse dalle unità disco per il modo in cui memorizzano i dati. Le unità SSD sono sistemi di memorizzazione sofisticati che utilizzano chip di memoria senza componenti in movimento, in gran parte memoria Flash NAND non volatile, invece dei dischi magnetici in rotazione presenti nelle unità disco. Le unità disco possono prendere i dati direttamente dall'host e scriverli su supporti in rotazione. Le unità SSD invece non possono scrivere un singolo bit di informazioni senza prima cancellare e quindi riscrivere blocchi di dati molto grandi alla volta (questa operazione è indicata anche dalla sigla P/E).

Dato che le unità SSD e le unità disco offrono vantaggi diversi in termini di efficienza, sono complementari e possono quindi coesistere. Le unità SSD offrono un accesso casuale ai dati estremamente veloce (valore IOPS [input-output per second]), basso consumo energetico, dimensioni ridotte ed elevata resistenza fisica (in quanto sono assenti componenti in movimento), ma sono costose. Le unità disco offrono un accesso sequenziale ai dati veloce e capacità, durata e affidabilità elevate a prezzi molto più bassi.

Sistema di memorizzazione con memoria a stato solido

Domande frequenti



La gamma di prodotti classe Enterprise di Seagate include sia soluzioni di memorizzazione basate su unità SSD che su unità disco.

Cosa si intende con livellamento dell'usura?

Il livellamento dell'usura è il processo adottato dalle schede di controllo SSD per massimizzare la durata della memoria Flash. Questa tecnica consente di distribuire l'usura tra tutti i blocchi scrivendo i dati sull'intero dispositivo di memoria Flash.

Quali sono le problematiche associate alle unità SSD?

Sono tre i fattori principali che ostacolano l'adozione di unità SSD da parte delle aziende: durata e affidabilità, mancanza di standard del settore e costi elevati.

Problemi di durata/affidabilità

Le unità SSD si usurano nel tempo perché è possibile scrivere solo un certo numero di volte in un blocco (o cella) di memoria Flash NAND. La memoria SLC in genere raggiunge 50.000 cicli di programmazione/cancellazione, mentre la memoria MLC solo 5.000 cicli, ossia un decimo. Quando viene raggiunto il limite di scritture per un blocco (o cella), le informazioni memorizzate in tale blocco vengono dimenticate, con conseguente possibile corruzione dei dati. Seagate sta attivamente sviluppando delle tecniche di gestione dei dati, ad esempio algoritmi di livellamento dell'usura, per fare fronte a questi problemi di durata e affidabilità.

Mancanza di standard

Poiché le unità SSD memorizzano i dati in maniera diversa rispetto alle unità disco, gli standard di settore collaudati nel tempo e sul campo delle unità disco non sono applicabili quando si impiega la tecnologia Flash NAND. Seagate si sta impegnando attivamente per sviluppare gli standard di settore per i sistemi SSS, collaborando con organizzazioni quali JEDEC e SNIA al fine di promuovere l'adozione delle unità SSD da parte delle aziende.

Costo elevato

Al momento il costo della memoria SLC è circa tre volte superiore rispetto alla memoria MLC per due motivi. Innanzitutto la tecnologia NAND della memoria MLC memorizza due bit di dati per cella e offre quindi una capacità di memorizzazione doppia per ogni millimetro quadrato di silicio (il fattore principale che incide sul costo della memoria). Inoltre, il fatto che la memoria MLC copre circa il 90% del volume dell'intera memoria Flash NAND venduta, incide favorevolmente sui costi di produzione¹.

Oggigiorno gli stabilimenti di produzione sono infatti principalmente occupati a produrre memoria MLC. Sono perciò necessari investimenti significativi per ricalibrare o costruire nuove fabbriche progettate per soddisfare i livelli di qualità, consistenza e supporto richiesti dalle aziende. Questi stabilimenti sono infrastrutture sofisticate e costose, la cui creazione, in base a stime per l'anno 2010, ha un prezzo nell'ordine dei miliardi di dollari americani².

¹ "Solid State Drives: Enabling MLC Technology in the Enterprise", n. rapporto: FI-NFL-SSD-1109, www.forward-insights.com/report14.html, novembre 2009.

² "Semiconductor fabrication plant", Wikipedia, en.wikipedia.org/wiki/Semiconductor_fabrication_plant, marzo 2010.

Sistema di memorizzazione con memoria a stato solido

Domande frequenti



Fonti

- StorageSearch.com
- *Rivista Storage*
- Electronicdesign.com
- Wikipedia.org
- stackoverflow.com
- *The New York Times*
- *Maximum PC*

Quali architetture aziendali risentono del passaggio a sistemi SSS?

La tecnologia di memorizzazione con memoria a stato solido richiede modifiche significative alle architetture IT aziendali per garantirne prestazioni ottimali. Tali modifiche vanno a toccare sia i componenti hardware fisici (unità disco, schede HBA (host bus adapter), interfacce e punti di integrazione) che l'infrastruttura software (sistemi operativi e applicazioni). Sebbene i nuovi componenti hardware stiano già affacciandosi sul mercato, gli aggiornamenti del software richiederanno più tempo.

È infatti ancora necessario del lavoro prima di potere definire e implementare le modifiche da apportare alle architetture. Occorre comprendere il ciclo di vita dei dati e le modalità di accesso e uso, nonché rivalutare le gerarchie di elaborazione e memorizzazione dei dati. Occorre inoltre ricalibrare i tempi di latenza accumulati e la velocità di throughput del sistema e sviluppare sistemi automatici di posizionamento, migrazione e organizzazione in livelli dei dati.

Quali sono le opportunità offerte dal mercato aziendale alle unità SSD, e queste unità sorpasseranno le unità disco?

I sistemi di memorizzazione con memoria a stato solido rappresentano un segmento emergente del tradizionale mercato dei sistemi di memorizzazione classe Enterprise. Seagate crede che le unità SSD occuperanno un segmento piccolo ma molto importante del mercato globale dei sistemi di memorizzazione classe Enterprise, che potrebbe crescere ulteriormente nel tempo con il maturare della tecnologia e degli standard.

Seagate include sia unità SSD che unità disco nella gamma di soluzioni di memorizzazione classe Enterprise e ne gestirà la produzione in modo da soddisfare le tendenze di mercato.

www.seagate.com

Numero verde: 00 8004 SEAGATE (732 4283)

(numero fisso: 001 405 324 4714)