

Choisir le SSD adéquat pour une application industrielle

Soutenus par des avancées technologiques continues qui ont permis de réduire leurs prix tout en augmentant leur densité, les SSD de stockage sont en train de révolutionner peu à peu le marché des dispositifs de stockage grand public. Les SSD sont désormais courants sur les ordinateurs personnels et portables.

Comme les SSD présentent de nombreux avantages par rapport aux disques de stockage traditionnels, il n'est pas étonnant que cette évolution se soit étendue aux marchés industriels et militaires. Les clients militaires ne peuvent plus se permettre le coût exorbitant des SSD spécifiquement adaptés aux applications militaires, tandis que les clients industriels s'aperçoivent de plus en plus, à leurs dépens, que les dispositifs de qualité commerciale conçus pour les ordinateurs personnels et portables ne sont pas suffisamment rigoureux pour les applications industrielles. Ces facteurs et d'autres encore ont donné naissance à un marché pour une nouvelle génération de SSD, que nous appelons «le marché industriel».



consult. design. integrate.

Pourquoi choisir les SSD?

Les SSD présentent de nombreux avantages par rapport aux disques de stockage traditionnels, habituellement associés au stockage haute capacité, notamment:

- Une grande variété de tailles et formats (notamment les formats de disque CompactFlash, microSD, 2,5" et 1,8")
- Grand choix de capacités de disque (de 256Mo à 512Go)
- Transfert des données plus rapide
- Réduction de la consommation d'énergie
- Réduction du poids
- Résistance supérieure aux chocs et aux vibrations
- Plages de températures de fonctionnement plus étendues
- Le cas échéant, compatibilité avec les versions précédentes des formats d'interface existants
- Pris en charge par tous les systèmes d'exploitation habituels

Comme tous ces avantages répondent parfaitement aux exigences des environnements militaires et industriels, les SSD s'imposent de plus en plus comme support de stockage. Toutefois, tous les disques ne sont pas identiques et, pour s'assurer que le stockage est fiable et adapté à l'objectif, le concepteur doit tenir compte de facteurs clés essentiels. Certains facteurs sont liés aux technologies sous-jacentes, d'autres aux fabricants et aux processus de fabrication mis en œuvre pour garantir que les dispositifs fonctionnent conformément aux spécifications des fiches techniques correspondantes, dans toute la plage de températures de fonctionnement et pendant toute la durée de vie du produit final.

Considérations relatives à la technologie Flash lors du choix d'un disque pour des applications industrielles

La grande majorité des SSD industriels sont basés sur mémoire Flash, et il est essentiel que l'utilisateur connaisse les différences fondamentales entre les deux technologies prédominantes en matière de disques industriels: SLC et MLC.

- **Mémoire Flash SLC** – SLC (Single Layer Cell – Cellule à niveau unique) correspond à la structure employée pour créer les différents éléments de stockage au sein du dispositif Flash à semi-conducteurs. En général, les structures SLC nécessitent plus de silicium pour une capacité donnée, et elles sont donc plus onéreuses. Ces structures offrent toutefois l'avantage crucial d'être très robustes. Elles sont idéales pour les applications exigeant une longue durée de vie en termes de cycles de lecture/écriture. Leur durée de vie est en moyenne 10 fois supérieure à celle d'un dispositif MLC équivalent.
- **Mémoire Flash MLC** – MLC (Multi-Layer Cell – Cellule à plusieurs niveaux) correspond à la structure la plus habituelle dans les disques grand public. Les structures MLC présentent un avantage : pour une densité donnée, la quantité de silicium requise est inférieure, donc le prix associé également. Toutefois, leur durée de vie en termes de cycles de lecture/écriture s'en voit affectée. En général, la durée de vie d'un produit MLC est dix fois plus courte que celle d'un produit SLC de densité équivalente avec le même profil de lecture/écriture.
- **Mémoire Flash EM MLC** – Flash EM MLC est une technologie émergente dont le but est de compenser une partie des problèmes de durée de vie rencontrés avec MLC. Les produits EM MLC (Endurance Managed Multi-Level Cell – Cellule à plusieurs niveaux à durée de vie gérée) utilisent un produit SLC sélectionné spécialement, ainsi que des algorithmes de micrologiciels avancés, ce qui permet d'obtenir une amélioration substantielle de la durée de vie, à un coût doublé seulement.

consult. design. integrate.

Spécifications habituelles des cartes mémoire Flash SLC et MLC

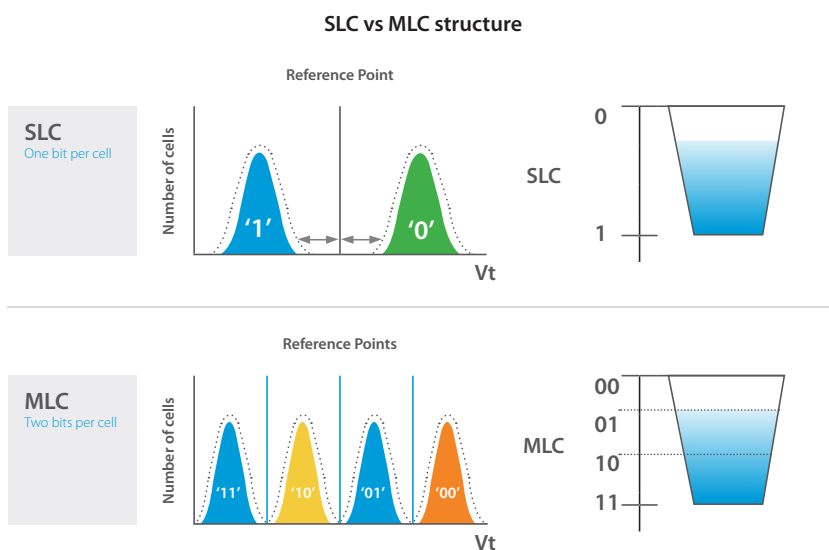
	SLC	MLC
Stockage	Un bit par cellule	Deux bits par cellule
Cycles habituels de programmation/ d'effacement des cellules	100,000	De 3,000 à 10,000
Durée habituelle de programmation/ d'effacement des cellules	Programmation: 300µs/page Effacement: 2ms/bloc	Programmation: 800µs/page Effacement: 2ms/bloc
Coût par bit	Supérieur	Inférieur
Densité	Inférieur	Supérieur
Consommation électrique	Inférieur	Supérieur

Dans une situation donnée, il n'est pas facile de déterminer si une mémoire MLC est suffisante ou si au contraire, il faut une solution SLC, car de nombreux facteurs doivent être pris en compte. En principe, il existe deux profils distincts. Le premier correspond aux applications à «rétention extrême des données», dans lesquelles les données sont essentiellement lues, et presque jamais écrites. Le second correspond aux applications à «durée de vie intensive», qui impliquent de nombreuses opérations d'écriture. Elles sont exploitées par exemple dans les caméras de vidéo surveillance.

Le GPS d'une voiture, par exemple, est une application à «rétention extrême des données». En théorie, les données cartographiques sont écrites une seule fois sur le dispositif de stockage et, par la

suite, elles sont seulement lues. Dans ce cas, il semble que les structures MLC à «durée de vie en écriture» plus faible seraient suffisantes, car la durée de vie en écriture n'est pas une problématique. Toutefois, si le dispositif est exposé à des températures élevées, la rétention de données deviendra un facteur. Les températures élevées affectent considérablement la durée de rétention de données. Si on souhaite qu'un dispositif soumis à des températures élevées assure la rétention des données de manière fiable pendant plusieurs années, il faut appliquer des méthodes d'actualisation des données, exécutées par le micrologiciel à l'aide de techniques d'analyse intelligente. Il est parfois impossible de déployer ces algorithmes sur les dispositifs grand public, fabriqués dans l'optique de créer des produits à bas prix, aux dépens de la fiabilité à long terme.

Comparaison des structures des mémoires Flash SLC et MLC



consult. design. integrate.

Outils d'estimation de la durée de vie

Au moment de choisir des SSD pour des applications industrielles, la durée de vie estimée est un critère essentiel et, comme nous l'avons vu, ce n'est pas toujours une décision facile à prendre. Par conséquent, les outils des fabricants pour estimer la durée de vie jouent un rôle clé dans le processus de sélection. En général, les fabricants caractérisent leurs disques durs par le biais de modèles sophistiqués. Pour estimer la durée de vie anticipée du disque dans une application spécifique, l'ingénieur de conception doit exploiter ces modèles.

Dans le cas des applications pour systèmes critiques, certains fournisseurs proposent également des disques dotés de fonctionnalités sophistiquées de gestion de la durée de vie, non proposées sur les disques commerciaux. Avec de telles fonctionnalités, le disque est en mesure de fournir des informations sur la durée de vie au système d'exploitation hôte, ainsi que d'indiquer la date de panne probable, ce qui permet d'effectuer une maintenance préventive de manière proactive.

Qualité et traçabilité

Une fois la technologie sous-jacente identifiée, il faut évaluer les capacités du fabricant afin de nous assurer que les produits respecteront les spécifications des fiches techniques du fabricant sur toute la plage de températures spécifiée, ainsi que d'un produit à l'autre. Il faut aussi s'assurer que les fabricants se basent sur des nomenclatures contrôlées et que leurs méthodes de fabrication respectent les normes de qualité reconnues. C'est important, car tout changement de composant peut affecter les performances et l'interopérabilité, notamment dans le cas des conceptions embarquées. En outre, ce contrôle doit s'étendre au micrologiciel installé sur le disque.

Personnalisation

Il arrive parfois que les exigences d'une application dépassent les possibilités prêtes à l'emploi de la solution. Par exemple, le dispositif de stockage peut être déployé dans des atmosphères hostiles et corrosives, ou un micrologiciel spécifique peut être requis pour assurer la sécurité d'une partition du disque. Dans un tel cas, Acal BFi peut collaborer avec ses fournisseurs pour concevoir une solution personnalisée, dans la mesure où elle est commandée en quantité suffisante.

Mise en œuvre

Si un SSD peut sembler le choix idéal pour les applications industrielles, il devrait désormais être clair qu'il faut évaluer d'autres facteurs, susceptibles d'affecter sensiblement les performances système, ainsi que la durée de vie dans la pratique.

Acal BFi connaît bien cela et vous offre l'assistance, l'expertise technique et les outils dont vous avez besoin pour choisir le meilleur SSD en fonction de vos besoins.

consult. design. integrate.