Le monde du stockage de données en perpétuelle évolution

Tendances et forces motrices

Par Rainer Kaese, Senior Manager Développement commercial chez Toshiba Electronics Europe, Division Produits de Stockage

On a beaucoup écrit sur la disparition prochaine des disques durs (HDD, pour Hard Disk Drive en anglais), les nouveaux appareils mobiles étant désormais majoritairement équipés de mémoire Flash comme support de stockage principal. L'adoption de disques SSD (Solid State Disk, ou disque à semiconducteurs) dans les PC portables et les ordinateurs de bureau se poursuit à un rythme soutenu, et continue également à empiéter sur les applications utilisant traditionnellement des disques HDD.

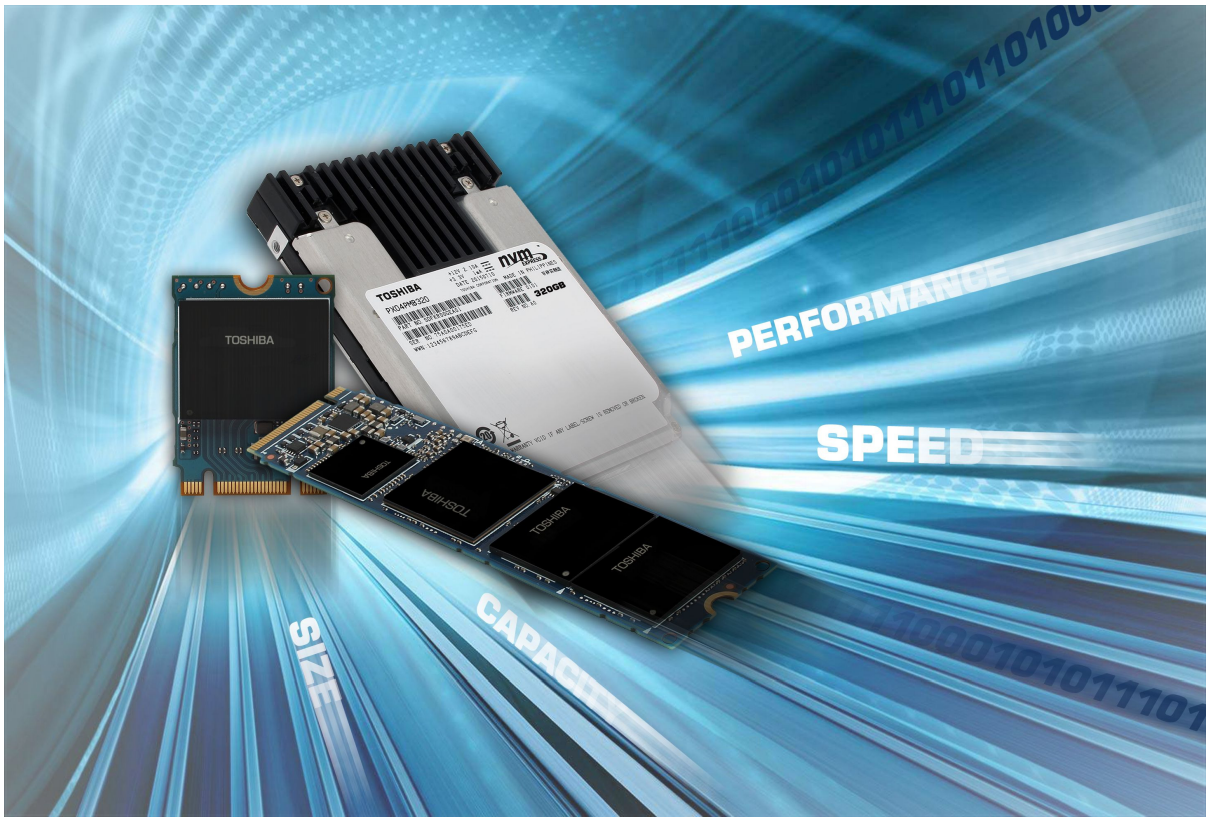
En dépit de ce mouvement, les disques HDD devraient encore représenter la majorité des ventes en 2016, dans la mesure où ils restent le moyen le plus économique de stocker de gros volumes de données.

La demande d'archivage et de stockage à long terme dépend directement du volume de données toujours croissant, que les particuliers et les entreprises produisent et stockent. Ceci entretient la croissance du nombre de disques de sauvegarde externes, de systèmes NAS (Network Access Storage, ou stockage accessible en réseau) domestiques, de systèmes de stockage d'entreprise et de stockage cloud en général. Cette tendance accroît la disponibilité et l'accessibilité du stockage cloud et du stockage en réseau, et éventuellement limite la demande de capacité de stockage des appareils personnels.

S'agissant de ces appareils, la différence de prix entre disques SSD et disques durs classiques diminue, au fur et à mesure que les nouvelles technologies de stockage NAND gagnent en compétitivité. Sur le marché Entreprise, le prix par Go des disques HDD Entreprise est du même ordre que celui des disques SSD Entreprise.

Disques rotatifs en entreprise

La capacité des disques HDD Entreprise devrait continuer de croître pour atteindre 20 à 40 To vers la fin de la décennie, tout en conservant le format 3.5 pouces qui est la norme du marché.



La capacité des disques HDD Entreprise devrait continuer de croître pour atteindre 20 à 40 To vers la fin de la décennie, tout en conservant le format 3.5 pouces qui est la norme du marché.

Les disques HDD Entreprise de 8 To commencent déjà à répondre aux besoins de mémoire "Nearline" du marché. De nouvelles technologies telles que SMR (Shingled Magnetic Recording, ou enregistrement magnétique à chevauchement) vont permettre d'augmenter la capacité à support physique identique, en amenant les disques 8 To à 10 To et au-delà.

Tandis que les disques HDD conventionnels enregistrent les données en écrivant sur des pistes magnétiques qui ne se superposent pas, les disques HDD SMR écrivent les données sur des pistes qui se chevauchent partiellement, comme les tuiles d'un toit, offrant ainsi une densité de piste supérieure.

L'augmentation de capacité a néanmoins un coût. Les performances en écriture aléatoire de ces disques sont limitées et dans une certaine mesure non-déterministes, alors que leurs performances en lecture/écriture séquentielle, ou en lecture aléatoire, sont similaires à celles des modèles Nearline. Ceci rend les disques SMR bien adaptés aux besoins croissants de streaming, d'archivage et de stockage de données "froides".

Plus petits, plus rapides, plus denses

Alors que les disques HDD vont continuer de représenter la majorité de la capacité d'archivage dans l'avenir proche, leur place au sein de l'architecture serveur évolue, et de plus en plus de disques 15.000 t/mn sont remplacés par des disques SSD Entreprise.

Un certain nombre de facteurs influencent ce mouvement, comme les meilleures performances IOPS des eSSD - même par rapport aux HDD les plus rapides - la moindre consommation des lecteurs Flash, et leur coût au Go en baisse.

Le coût au Go devrait continuer de baisser, notamment grâce à l'introduction de technologies NAND 3D comme la technologie NAND 3D BiCS Toshiba, qui permet d'augmenter la densité de bits et donc la capacité du disque. Bien que les technologies 3D commencent seulement à apparaître dans le domaine du stockage, les disques SSD produits grâce à ces nouvelles puces promettent une endurance et des vitesses supérieures, un meilleur rendement énergétique et des capacités plus élevées.

À long terme, les disques SSD ont le potentiel pour surpasser les disques HDD en termes de capacité, puisque des disques SSD 256 To devraient être disponibles dans les cinq ans à venir.

Le visage changeant des interfaces

A l'entrée-de-gamme du marché Entreprise, les eSSD équipés d'interface SATA s'avèrent très populaires, aussi bien comme disques d'amorçage, que pour stocker de gros volumes de données. Une des raisons est que les disques SSD SATA offrent le plus bas point d'entrée au niveau coût/capacité sur le marché du stockage Flash. Cet avantage économique provient de la production en très grandes séries de disques SSD SATA pour remplacer les disques HDD 2.5 pouces de PC portables.

Moyennant quelques additions comme une protection contre les coupures d'alimentation et un sur-approvisionnement, un disque SSD SATA client peut devenir un disque eSSD d'entrée de gamme relativement fiable. Avec le déclin prévu des disques SSD SATA client 2.5 pouces au profit de modules M.2 PCI Express (PCIe), cet avantage commercial devrait disparaître.

L'utilisation de nouvelles interfaces a accéléré le passage du format 2.5 pouces aux modules M2, voire plus petit. Le plus petit disque SSD NVM Express (NVMe) au monde, qui propose 256 Go dans un boîtier BGA de seulement 16 x 20 mm, a récemment été annoncé.

Un des facteurs de limitation de vitesse des disques SSD est la manière dont ils sont interfacés avec les ordinateurs. L'interface SATA 6 Gbits/s la plus utilisée offre une bande passante jusqu'à 600 Mo/s, alors que les interfaces SAS 12 Gbits/s peuvent atteindre 1200 Mo/s. Les disques SSD PCIe Gen 3 disposent en général de 4 voies avec une bande passante d'environ 1 Go/s chacune, soit une bande passante globale de 4 Go/s. On pense qu'à long terme le marché eSSD SATA va évoluer vers des solutions PCIe (pour l'amorçage) et eSSD SAS (pour le stockage de gros volumes de données).



A long terme le marché eSSD SATA devrait évoluer vers les solutions PCIe (pour l'amorçage) et eSSD SAS (pour le stockage de gros volumes de données).

La bande passante plus large de PCIe permet à la CPU d'adresser davantage de puces NAND simultanément, et de réduire ainsi les temps d'attente, tout en améliorant les vitesses de lecture/écriture. Ceci a initié un basculement vers les disques SSD qui ont une connexion directe au bus PCIe grâce au protocole d'interface NVMe, désormais supporté par de nombreux systèmes d'exploitation.

Les premiers modèles de serveurs à supporter cette interface sont disponibles, mais le nombre de dispositifs est limité au nombre de connexions PCI Express libres au niveau du chipset de la carte-mère. A l'heure où des disques SSD PCIe Entreprise de plus de 4 To~8 To deviennent disponibles, cette configuration s'avére suffisante pour les architectures de stockage de rang 0. Les disques SSD PCIe à DWPD élevé vont également se généraliser au format AIC (Add-In-Card, ou carte d'extension) pour insertion directe dans les slots PCIe de la carte-mère. Tandis que cette approche évite le câblage, elle ne permet pas actuellement la connexion à chaud, par conséquent il n'est pas possible de retirer ou d'échanger les cartes sans interrompre le service.

Il est important de noter que ces capacités de connexion à chaud ont pour but de surmonter une panne de l'un des disques de la matrice. Comme les disques SSD n'ont aucune pièce mobile, leurs pannes sont bien plus prévisibles. Certaines cellules mémoire peuvent s'user et devenir défectueuses, mais la redondance incorporée gère cela et le logiciel de supervision est capable d'identifier les lecteurs qui atteignent leurs limites de résistance. De ce point de vue, les taux de panne sont donc similaires à ceux d'autres dispositifs semiconducteurs au sein du serveur, comme la CPU ou la DRAM.

Pour les systèmes de stockage plus grands et plus complexes, l'interface SAS 12 Gbits/s devrait rester la norme. Cette interface supporte la protection de données de bout en bout grâce à la liaison SAS, et permet une double liaison, tout en bénéficiant d'une large infrastructure existante constituée de contrôleurs, de HBA, d'expandeurs, de fonds de panier et de JBOD.

Pour répondre aux besoins des différentes applications et des différentes charges de travail, les fabricants d'eSSD développent des disques optimisés pour certaines valeurs de capacité (0.5 To, 1 To, 2 To, 4 To) et pour certains niveaux d'endurance (25, 10, 3 ou 1 DWPD) afin d'assurer un compromis optimal entre l'endurance à l'écriture, la capacité et le coût, pour toutes les applications et toutes les architectures.

La redondance RAID sur le déclin ?

Il y a une tendance à s'écarter de la protection redondante RAID traditionnelle, car les capacités toujours croissantes des disques rendent les temps de reconstruction insupportablement longs pour de nombreuses organisations.

Au lieu de cela, les architectures de stockage modernes basées sur des technologies de redondance alternatives telles que l'Erasure Coding (codage d'effacement) assurent la redondance et la protection des données à un niveau système où plusieurs copies des données sont stockées sur plusieurs serveurs différents. Selon l'architecture générale, ces systèmes peuvent résister à des pannes de disques individuels, à des pannes de serveurs ou de grappes de serveurs, voir à des pannes de data centers.

Garder l'oeil sur les moteurs du marché

La demande de capacité de stockage continue de se développer avec l'appréciation de la valeur des données stockées. Ceci pilote la demande de stockage cloud qui permet de réaliser des économies d'échelle pour atténuer le coût de stockage de volumes de données toujours plus importants.

Si la vitesse et la capacité demeurent des facteurs majeurs, la consommation et la fiabilité deviennent de plus en plus importants pour l'évaluation du coût total d'exploitation. La capacité par unité de volume devient aussi déterminante, et les disques SSD de forte capacité et à endurance élevée pourraient bien devenir la solution préférée du marché.

A côté de l'archivage cloud, le stockage de données de vidéo-surveillance est un autre secteur en forte croissance. Les applications des systèmes de vidéo-surveillance continuent de s'étendre dans de nombreux domaines, comme la surveillance de processus industriels, la supervision des aéroports et du trafic, et toute une gamme d'applications commerciales où l'analyse du comportement des clients permet d'améliorer l'expérience utilisateur globale.

Les données de surveillance sont de plus en plus utilisées, non seulement en matière de sécurité, mais aussi comme outil de gestion d'un processus commercial complet.
De nouvelles opportunités d'analyse vidéo améliorée voient le jour, grâce à l'émergence de nouvelles technologies et de nouveaux systèmes de vidéo-surveillance avancée. Le

passage à des caméras dotées de résolutions supérieures, qui nécessitent plus de capacité, qui génèrent des volumes de données vidéo plus importants qu'il faut stocker pendant plus longtemps, font évoluer les besoins en termes de stockage de données. Ceci favorise aussi bien la demande de capacité de stockage local, que le développement des offres VSaS (Video Surveillance As a Service, ou vidéo-surveillance sous forme de service).

Ici, une approche adaptée et bien pensée du stockage est nécessaire pour bien tirer parti des solutions de vidéo-surveillance modernes disponibles sur le marché.

Conclusion

L'adoption de nouvelles technologies et de nouvelles interfaces va continuer de perturber notre perception d'où et de quand utiliser des disques HDD ou des disques SSD, selon les différentes architectures de stockage. L'accessibilité et le développement des offres de stockage et de services cloud dicteront les besoin de stockage au niveau des dispositifs locaux, pour des applications aussi diverses que l'accès de fichier, le streaming media, ou le stockage et l'analyse de données de surveillance.

Quelle que soit l'application, le marché atteint un point d'inflexion dans le basculement des disques HDD vers les disques SSD, et au fur et à mesure que le prix au Go diminue, les ventes de disques SSD vont continuer de se développer et leur adoption s'intensifier en s'élargissant à de nouvelles applications. Ce qui est clair, c'est que pour réussir, les fabricants doivent avoir le contrôle total de la conception et du développement des disques et du firmware (micrologiciel). Et sur le marché des disques SSD, cela inclut nécessairement le firmware, les contrôleurs et les cellules mémoire Flash NAND.

Avec l'une des gammes de technologies et de produits de stockage la plus complète du marché, Toshiba est en bonne position pour répondre aux besoins de stockage toujours changeants des marchés client et entreprise.

###

Rainer W. Kaese - Responsable Senior Développement Commercial Produits de Stockage, Toshiba Electronics Europe

Rainer Kaese travaille chez Toshiba depuis plus de 20 ans. Il s'est d'abord spécialisé dans les CI spécifiques d'application en dirigeant le Centre de Conception d'ASIC, et plus tard l'équipe de développement commercial pour les produits ASIC et fonderie. Il est actuellement responsable de l'introduction des produits Toshiba HDD et SSD Entreprise dans les applications de data centers, de cloud et d'entreprise.

Légendes des images

Image 1 :

Image 2 :