

## Disques durs vs SSD – le choix est-il clair?

Auteur: Rainer W. Kaese, Senior Manager Business Development Storage Products, Toshiba Electronics Europe Manager, Toshiba Electronics Europe GmbH

Sur le papier, de nombreux choix semblent initialement clairs. Une voiture de sport semble offrir beaucoup plus de performances qu'un véhicule ordinaire. Mais ses lacunes deviennent évidentes une fois qu'il s'agit d'emmener les enfants à l'école, de ramener les courses à la maison ou de charger des meubles dans le coffre. Et, pour la plupart d'entre nous, le choix est l'un ou l'autre, il n'est pas d'acheter les deux afin que les limites de l'un puissent être compensées par l'autre en cas de besoin. Dans le monde du stockage de données, un dilemme similaire s'applique. Sur le papier, les SSD sont clairement les gagnants, offrant des tas de performances, tandis que l'alternative bien connue des disques durs, bien que moins chère et offrant plus de capacité, est la moins attrayante des deux. Mais cette comparaison ne tient pas compte du stockage au quotidien.

Ces dernières années, le stockage flash (SSD), s'est développé pour fournir des capacités énormes dans des formats toujours plus petits. N'étant pas mécaniques, les SSD sont robustes et fiables pour une utilisation via des ordinateurs et autres appareils portables. Ils sont également beaucoup plus réactifs que les disques durs et offrent généralement un débit supérieur lorsque l'on compare parallèlement les opérations d'entrée/sortie (IOPS) de ces deux périphériques de stockage. D'autre part, les disques durs, se sont concentrés sur le stockage de masse, atteignant des tailles de 16 To par disque et sans doute 20 To à l'avenir. L'introduction de l'hélium en tant que gaz utilisé à l'intérieur du lecteur, ainsi que les améliorations continues de la technologie du lecteur et du contrôleur de disque, signifient que le bruit, la consommation d'énergie et les performances, s'améliorent également en permanence. Cependant, il est clair que les disques durs ne concurrenceront jamais les SSD uniquement sur la base de ces derniers éléments.

En comparant disques durs et SSD, la préférence évidente va aux SSD, mais cela ne prend pas en compte un élément clé, le coût. Les SSD représentent actuellement jusqu'à dix fois le coût des disques durs par To lorsque l'on compare des appareils d'une même gamme. Certaines applications justifieront cette dépense, comme le lecteur de démarrage d'un serveur ou d'autres applications de niveau 0 où un seul ou une poignée de lecteurs ont du sens. Bien sûr, cela conduit également à considérer qu'un système équipé à la fois de SSD et de disques durs pourrait être conçu pour offrir le meilleur des deux mondes, offrant un mélange de hautes performances et de capacités de stockage.

Cependant, à grande échelle, la réalité semble différente, surtout lorsque l'on travaille dans les limites d'un budget défini. La plupart des applications de stockage doivent trouver un bon équilibre entre la capacité totale et les performances, en particulier dans les domaines d'application courants de l'hébergement Web, de la messagerie électronique, du stockage générique, virtuel et cloud, de la sauvegarde et de l'archivage ainsi que de la livraison de contenu. À l'aide d'un budget fixe, Toshiba a réalisé une enquête pour voir à quel moment le passage aux disques durs offrait plus de performances qu'un système basé uniquement sur les SSD d'entreprise (eSSD).

Un système basé sur huit eSSD SATA 1,6 To connectés à un contrôleur Microsemi Adaptec SuperRAID dans un châssis Supermicro a été construit. Configuré en tant que matrice RAID6 pour fournir autant de stockage total que possible, le système offre une capacité nette d'environ 10 To mais avec une double parité pour la protection des données. Les lecteurs sélectionnés offrent également 3DWPD (écritures de lecteur par jour), le minimum recommandé pour les applications de stockage d'entreprise actives.

Pour le même investissement, un système comparable a été construit avec 24 disques durs SAS de 10 500 tr / min, 2,4 To. Le système étant en concurrence avec des SSD hautes performances, ceux-ci ont été configurés dans une matrice RAID10. Cela a permis au striping RAID0 parallèle d'agréger les performances tandis que la mise en miroir RAID1 offrait une protection des données, mais avec une surcharge de 50% pour cette protection. Le contrôleur RAID provenait du même fournisseur que précédemment, avec un châssis pour la plus grande quantité de disques dans un 2U JBOD remplaçable à chaud provenant d'AIC. Cette configuration a fourni un stockage total d'environ 30 To.

Des charges de travail aléatoires ont été créées à l'aide du testeur d'IO flexible «FIO», un outil d'analyse comparative synthétique open source permettant de tester différentes charges de travail sur les systèmes de stockage. Cela a fourni une méthode pour comparer des similitudes pour différentes tailles de blocs sur les deux systèmes. Comme on pouvait s'y attendre, la solution eSSD offre des performances et un débit plus élevés pour de petites tailles de blocs comprises entre 4 000 et 32 000 octets. La plate-forme HDD se situe entre 1,6 et 7 fois derrière la plate-forme eSSD pour IOPS dans cette gamme.

Cependant, pour des blocs de 64 Ko et plus, l'impact sur les performances du plus grand nombre de disques durs commence à se manifester. Des améliorations d'IOPS de 14% ont été obtenues, passant à 86% si la taille du bloc devait augmenter à 512 Ko.

Bien sûr, on peut se dire que les applications du monde réel ne se composent pas d'une seule taille de bloc, mais même en divisant le système en 20/50/20/10 blocs de respectivement 4k, 64k, 256k et 2M octets, le serveur HDD continue de fournir un IOPS 37% plus élevé que son homologue eSSD.

Des recherches plus poussées montrent également que, pour le même budget, 60 disques durs SATA 7200 tr/min de 2 To peuvent être organisés dans une configuration RAID10 et fournir des IOPS encore plus élevés. Par rapport à la configuration eSSD avec une taille de bloc de 64 Ko, les IOPS sont 69% plus élevés et offrent même une amélioration de 48% par rapport au serveur équipé des disques durs à 10 500 tr/min. Tout cela avec une capacité totale d'environ 60 To, le double de l'exemple de disque dur précédent et six fois celui de la solution eSSD.

Les centres de données sont bien sûr de plus en plus préoccupés par la consommation d'énergie et de grandes quantités de disques durs ne peuvent évidemment pas rivaliser avec les faibles demandes d'énergie des eSSD. Cependant, prise globalement, la solution HDD ne semble pas trop mauvaise si l'on considère également que les performances sur eSSD sont améliorées et qu'il y a beaucoup plus de stockage disponible. Revenant aux deux exemples originaux, la solution eSSD nécessiterait environ 788 kWh par an contre 2015 kWh par an pour le disque dur. En supposant 0,07 € / kWh et une efficacité énergétique (PUE) de 1,3, la solution HDD ne nécessite que 110 € de plus en coûts d'énergie par an, soit moins de 10 € par mois supplémentaire.

Les centres de données ne sont pas construits ou mis à niveau tous les jours, de sorte que le gestionnaire diligent doit également prendre en compte les améliorations technologiques susceptibles de se produire dans un avenir prévisible. La technologie Flash semble évoluer à un rythme rapide et il est juste de se demander si les SSD peuvent atteindre un prix qui les rend plus attractifs dans ce laps de temps. La réalité est que l'industrie a fabriqué environ 800 EB (Exabyte - 800Mio TB) de stockage sur disque dur en 2018. Mais seulement environ 100 EB ont été fabriqués par des fournisseurs de SSD.

Actuellement, les fabricants de mémoire flash investissent dans l'augmentation de la capacité, mais les projections actuelles indiquent que 100 à 200 milliards de dollars seront nécessaires pour doubler la capacité de mémoire flash existante. Aux taux actuels, cela ne couvrira qu'un quart de la consommation existante. Avec les disques durs prévus pour atteindre 20 To par disque au cours des 12 à 18 prochains mois, il est clair que les SSD n'obtiendront pas de réductions significatives du coût par téraoctet dans un avenir prévisible, ni une amélioration significative de leur coût en matière de prix par téraoctet.

Il est clair qu'il existe des applications et des cas d'utilisation spécifiques où les SSD ont un net avantage sur les disques durs, et il est probable que ce nombre augmentera avec le temps plutôt que de diminuer à mesure que la comparaison capacité par disque / prix sera effectuée. Ce qui est certain, c'est que les disques durs ont un rôle clair à jouer et pour longtemps. L'amélioration continue de la consommation d'énergie et des performances, bien que limitée, sera en faveur des SSD, tandis que le prix par téraoctet et la capacité par disque seront toujours à l'avantage des disques durs. Ce que cette recherche montre clairement, c'est que les performances du système pour la même dépense dans des conditions qui, pour de nombreux centres de données, resteront le cœur de métier, les disques durs peuvent surpasser considérablement les SSD à des capacités totales convaincantes pour une dépense d'énergie supplémentaire minimale.