

TP-543 • De : Global Product Marketing • Septembre 2005

Article technique

L'optimisation du stockage avec SAS : Au-delà du compromis 10 000 tr/min

Introduction

Le stockage d'entreprise entre actuellement dans une nouvelle ère d'efficacité et d'économie, grâce à l'utilisation de plus en plus répandue de solutions de stockage spécialisées. L'efficacité de ce stockage qui s'adapte aux applications est évidente : il s'agit d'optimiser le rapport prix/performance en adaptant l'unité de stockage aux caractéristiques spécifiques des données (quantité, disponibilité requise, etc). Une telle approche requiert naturellement l'utilisation de types d'unités variés, chacun répondant à une fonction de stockage définie de manière efficace et économique.

Serial Attached SCSI (SAS) est l'une des technologies fondamentales qui ont permis cette révolution de la spécialisation, en rendant possible l'intégration de plusieurs types d'unités de stockage au sein d'une infrastructure d'entreprise unique. La compatibilité de SAS avec Serial ATA (SATA) permet le déploiement de disques durs en ligne (performances) et Nearline (capacité) sur un fond de panier SAS commun dans un boîtier unique. Cette infrastructure efficace et économique permet d'obtenir une qualité de stockage maximale lorsqu'elle est combinée aux disques en ligne et Nearline idéaux.

Depuis des années, les disques 3,5 pouces 10 000 tr/min ont fourni des performances admirables dans des applications de stockage très variées. Mais aujourd'hui, ces « disques à tout faire » sont remplacés par des unités plus spécialisées et mieux adaptées à des applications spécifiques. Eclipsés par les disques SAS 15 000 tr/min en ligne en matière de performances brutes comme en matière de rapport prix/performance (et dépassés de très loin en matière de coût au Go par les disques SATA conçus pour le Nearline), les disques SAS 10 000 tr/min représentent un compromis onéreux qui n'a plus sa place dans les environnements de stockage efficaces d'aujourd'hui.

Conclusion : Les disques SAS 15 000 tr/min offrent plus

Bien que les facteurs qui confèrent aux systèmes de stockage SAS 15 000 tr/min leur efficacité remarquable soient importants (nous les étudierons plus bas dans cette analyse), ce sont les avantages concrets offerts par ces systèmes qui doivent être immédiatement présentés.

Un déploiement SAS courant peut comprendre un espace boîtier/rack 2U à 12 baies rempli de disques 3,5 pouces. Afin de répondre aux besoins des applications en ligne et Nearline, le fond de panier contiendra en général une combinaison de disques SAS et de disques SATA. Comme nous l'indiquons ci-dessous, la vitesse supérieure des disques SAS 15 000 tr/min augmente le débit, mais elle permet aussi de libérer de l'espace dans le boîtier pour placer plus de disques Nearline. Le résultat : *des performances en ligne supérieures et une plus grande capacité Nearline* (voir tableau 1) :

L'avantage 15 000 tr/min : Performances et capacité accrues					
Configuration de stockage :	En ligne (SAS) IOPS par disque	En ligne (SAS) IOPS, Total	Nearline (SATA) Capacité, Total	Nearline (SATA) Coût au Go (est. *)	Avantage 15 000 tr/min SAS
15 000 tr/min SAS/Nearline SATA contre 10 000 tr/min SAS/Nearline SATA					
5 - Disques SAS 15 000 tr/min (146 Go)	55,1	275,5	2 800 Go	1,00 \$	Performances en ligne supérieures de 11 %, Capacité Nearline supérieure de 17 %
7 - Disques SATA 7 200 tr/min (400 Go)					
6 - Disques SAS 10 000 tr/min (146 Go)	41,4	248,4	2 400 Go	1,00 \$	
6 - Disques SATA 7 200 tr/min (400 Go)					
15 000 tr/min SAS/Nearline SATA contre tous 10 000 tr/min					
5 - Disques SAS 15 000 tr/min (146 Go)	55,1	275,5	2 800 Go	1,00 \$	Performances en ligne supérieures de 11 %, Capacité Nearline supérieure de 56 % pour un coût inférieur de 75 %
7 - Disques SATA 7 200 tr/min (400 Go)					
6 - Disques SAS 10 000 tr/min (146 Go)	41,4	248,4	1 800 Go	4,00 \$	
6 - Disques SAS 10 000tr/min (300 Go)			(SAS)	(SAS)	
Tests effectués sur IBM xSeries 336 avec EXP 400, charge de travail transactionnelle générale, RAID 5. *Source CDW, août 2005.					

Tableau 1. Les disques SAS 15 000 tr/min offrent davantage au niveau des performances et de la capacité.

Si un plus grand espace de stockage Nearline est nécessaire, la combinaison de quatre disques SAS 15 000 tr/min et de 8 disques SATA offrirait un rendement IOPS (entrées/sorties par minute) légèrement inférieur (220,4) à celui de la configuration de référence 10 000 tr/min-SATA, mais avec une **capacité Nearline supérieure de 33 %**. (3 200 Go). Inversement, si la priorité est la vitesse en ligne, la combinaison de six disques SAS 15 000 tr/min et six disques SATA offrirait un **rendement IOPS supérieur de 33 %** (330,6) par rapport au système de référence 10 000 tr/min, tout en offrant la même capacité Nearline.

Pour les gestionnaires informatiques cherchant à répondre aux besoins des applications en ligne et Nearline à l'aide de disques 10 000 tr/min, les résultats en matière de performances et de capacité sont encore plus limpides. La combinaison disques SAS 15 000 tr/min-disques SATA Nearline offre non seulement un rendement IOPS supérieur à celui d'une solution entièrement composée de disques 10 000 tr/min, mais également **une capacité Nearline supérieure de 56 % pour un coût inférieur de 75 %**.

Quelle que soit la configuration SAS 10 000 tr/min envisagée, le résultat final montre toujours un avantage important des disques SAS 15 000 tr/min en matière de coût total de possession. En offrant des performances supérieures à celles d'une solution 10 000 tr/min équivalente tout en utilisant moins de disques, les disques SAS 15 000 tr/min réduisent les coûts de stockage liés à l'infrastructure, à la maintenance informatique, à l'encombrement des centres de données, à la consommation d'énergie et au refroidissement. C'est ce coût total de possession, et non les prix des disques individuels, qui détermine au final le rapport coût/efficacité d'une solution de stockage.

Amélioration de l'efficacité du stockage

A la fin des années quatre-vingt-dix, la plupart des données d'entreprise étaient de nature transactionnelle et il était donc naturel d'employer des disques hautes performances coûteux pour quasiment toutes les applications de stockage d'entreprise sur disques durs. Cependant, avec le temps, la quantité des données de référence (qui comprennent les archives des fichiers critiques) a très vite augmenté et le besoin d'un stockage plus ciblé offrant un meilleur rapport coût/performance s'est fait sentir.

Heureusement, ce stockage hautement efficace est maintenant devenu une réalité. Des disques spécifiquement conçus pour chaque application sont maintenant disponibles, qui offrent le meilleur compromis entre performances, fiabilité et rapport coût/efficacité dans chaque domaine d'application, des opérations transactionnelles en ligne au stockage Nearline de masse.

SAS est le fer de lance de ce mouvement, car sa compatibilité avec SATA offre une liberté sans précédent dans la spécification et la consolidation des unités de stockage les plus adaptées dans une vaste gamme d'applications. Au-delà des économies induites par l'utilisation d'une infrastructure commune, la compatibilité SAS/SATA offre une efficacité supérieure en permettant aux responsables informatiques :

- D'obtenir le meilleur rapport coût/performance pour chaque application avec la meilleure combinaison de disques SAS et SATA
- D'exploiter entièrement les économies réalisées grâce au faible coût au gigaoctet des disques SATA, sans compromettre la gestion d'entreprise, ni les exigences en matière de fiabilité
- D'augmenter la capacité de stockage tout en conservant le niveau de performances nécessaires aux applications

Stockage en ligne : Le disque SAS 15 000 tr/min est roi

Le stockage en ligne a des exigences que l'on peut résumer par cet aphorisme éternel : « le temps, c'est de l'argent ». Les données transactionnelles sont l'élément vital de nombreuses entreprises, et la priorité du stockage en ligne est la circulation fluide des données. Dans l'univers du stockage en ligne, une réduction du débit ou des temps d'arrêt imprévus sont plus qu'un simple inconvénient : ils se traduisent souvent par une perte financière substantielle.

L'architecture SAS avancée (connectivité point à point, transmission en bidirectionnel simultané, ports doubles) supprime le goulot d'étranglement des performances que constitue la topologie Parallel SCSI à bus partagé. Il serait illogique de déployer une infrastructure SAS, puis de réintroduire un goulot d'étranglement en utilisant des disques SAS plus lents. Bien que les disques SAS 10 000 tr/min, comme les disques SAS 15 000 tr/min, offrent une fiabilité exemplaire dans des environnements transactionnels, seuls les disques SAS 15 000 tr/min fournissent le meilleur débit disponible pour les applications en ligne.

Pour parler simplement, les disques SAS 3,5 pouces 15 000 tr/min sont spécialement conçus pour compenser le manque de performances des disques SAS 10 000 tr/min, et permettent ainsi d'obtenir un meilleur rapport coût/efficacité du stockage. En offrant des performances égales ou supérieures avec moins de disques, les disques 15 000 tr/min représentent un coût total de possession inférieur grâce aux avantages suivants :

- Une infrastructure de support réduite
- Plus d'espace dans le boîtier ou rack pour le stockage Nearline
- Des coûts de maintenance et de gestion du stockage réduits
- Une meilleure fiabilité grâce à moins de facteurs de défaillance
- Un rendement IOPS/U supérieur

Les disques 15 000 tr/min obtiennent des performances supérieures en offrant un accès aux données plus rapide. Bien sûr, la vitesse de rotation plus élevée des disques 15 000 tr/min réduit la latence. Mais les disques utilisés sont également d'un diamètre plus petit (environ 2,6 pouces, contre 3,0 pouces pour de nombreux disques 10 000 tr/min) afin de réduire la distance que doit parcourir l'actionneur, ce qui réduit les temps d'accès.

Des bricolages 10 000 tr/min coûteux

Il arrive que certains services informatiques cherchent à répondre aux besoins de leurs applications en ligne avec des disques SAS 10 000 tr/min, à l'aide de techniques peu orthodoxes pour en soutenir des performances accrues. Par exemple, ils peuvent déployer des disques de moindre capacité pour s'assurer que chaque disque accède à moins de données, ce qui réduit les temps d'accès. Ainsi, ces services achèteront plus d'actionneurs pour accéder simultanément à leurs données.

Ils peuvent également décider de ne stocker des données que sur le bord extérieur des disques, une pratique connue sous le nom de *réduction de capacité*. Cette technique réduit la distance que l'actionneur doit parcourir pour accéder aux données, ce qui améliore les temps d'accès au prix d'une limitation sévère de la capacité réelle.

Ces deux techniques augmentent considérablement les coûts de stockage en raison du grand nombre de disques requis pour obtenir une capacité donnée, et contribuent également à l'accroissement des coûts associés comme l'infrastructure, l'espace nécessaire (pied cube de centre de données ou U de rack), la consommation d'énergie et le refroidissement, et la maintenance du stockage.

Stockage Nearline : SATA Nearline contre disque 10 000 tr/min

Les applications Nearline peuvent être regroupées en deux catégories : protection des données et données de référence. Toutes deux comprennent des données qui ne justifient pas le coût du déploiement de systèmes de stockage à haute disponibilité pour missions critiques, mais qui doivent néanmoins pouvoir être fréquemment consultées. Bien que l'accès aux données Nearline soit moins fréquent que l'accès en ligne, tous deux impliquent des accès en lecture/écriture aléatoires qui obligent les têtes des disques à traverser rapidement et fréquemment les plateaux d'un disque.

Pour offrir un niveau de fiabilité Nearline d'un million d'heures de temps moyen entre deux pannes (temps MTBF), les disques SATA Nearline sont spécialement conçus pour résister à un fonctionnement permanent impliquant des opérations de lecture/écriture aléatoires. A l'inverse, les caractéristiques de temps moyen entre deux pannes des disques SATA de bureau (600 000 heures) sont obtenues dans un environnement moins exigeant, impliquant des opérations de lecture/écriture séquentielles et un fonctionnement 8h/j, 5j/7. Elles ne peuvent donc pas être prises en compte pour envisager l'utilisation de ces disques dans des applications Nearline.

Les disques SATA Nearline intègrent également une fonctionnalité de gestion des charges de travail qui les protège dynamiquement des pics de charge de travail excessifs. Afin de renforcer encore plus leur fiabilité, ces disques exécutent des « balayages hors ligne » lorsqu'ils sont au repos, afin de contrôler régulièrement l'intégrité du support.

Conçus pour les applications en ligne, les disques SAS 10 000 tr/min offrent des performances et une fiabilité encore supérieures aux disques SATA conçus pour le Nearline. Toutefois, dans des applications Nearline moins exigeantes, ces avantages en matière de performances et de fiabilité restent largement hypothétiques. De plus, et c'est un facteur plus important, les disques SAS 10 000 tr/min sont bien plus coûteux en matière de capacité, avec un coût au Go *environ quatre fois plus élevé* que celui des disques SATA conçus pour le Nearline.

Conclusion

Serial Attached SCSI jouera un rôle clé dans l'adoption par les entreprises de plateformes de stockage plus optimisées, efficaces et économiques. Un seul sous-système SAS équipé de disques SAS 15 000 tr/min et de disques SATA conçus pour le Nearline est capable de gérer toute la gamme des fonctions de stockage d'entreprise, des applications en ligne (transactionnelles, haute disponibilité) aux applications Nearline (archivage, faible disponibilité). Conçue spécialement pour les fonctions Nearline, cette nouvelle espèce de disques SATA conçus pour le Nearline garantit un fonctionnement fiable des applications.

De plus, les performances inégalées des disques SAS 15 000 tr/min permettent de mettre en place des systèmes offrant un débit supérieur, avec moins de disques que les systèmes SAS 10 000 tr/min, ce qui améliore considérablement la flexibilité de configuration et le rapport coût/efficacité. Avec des performances et une efficacité sans pareilles, les solutions SAS 15 000 tr/min sont l'exemple d'un stockage sans compromis.