

TP-543 • De: Global Product Marketing • Septiembre de 2005

Documento de tecnología

Optimización del almacenamiento con SAS: Más allá del compromiso de las 10.000 rpm

Introducción

El almacenamiento para empresas está entrando en una nueva era de rentabilidad y eficiencia, empujado por el creciente movimiento hacia soluciones especializadas de almacenamiento. El valor de la propuesta de este tipo de almacenamiento enfocado hacia las aplicaciones es claro: optimizar la relación precio/rendimiento al hacer corresponder el dispositivo de almacenamiento con las características específicas (cantidad, disponibilidad necesaria, etc.) de los datos. Naturalmente, este tipo de enfoque requiere diferentes tipos de dispositivos, cada uno de los cuales debe cumplir sus respectivos cometidos de almacenamiento de forma rentable.

La tecnología SCSI conectada en serie (SAS, *Serial Attached SCSI*) desempeña un papel fundamental en esta revolución marcada por la especialización, ya que logra integrar de forma perfecta distintos tipos de dispositivos de almacenamiento en una única infraestructura de clase empresarial. La compatibilidad de SAS con la tecnología ATA serie (SATA) permite implementar tanto unidades de disco en línea (rendimiento) como unidades de disco nearline (capacidad) en un mismo panel de conexión SAS dentro de un único compartimento. La asociación de esta infraestructura rentable con unidades en línea y nearline óptimas garantiza el máximo valor del almacenamiento.

Durante años, las unidades de disco de 3,5 pulgadas y 10.000 rpm se han comportado de forma admirable en una amplia variedad de aplicaciones de almacenamiento. Pero actualmente, estas unidades generalizadas y "multiusos" están dejando paso a dispositivos más especializados y diseñados específicamente para determinadas aplicaciones. Eclipsadas tanto en el rendimiento en bruto como en la relación precio/rendimiento por las unidades en línea SAS de 15.000 rpm (y pulverizadas, de forma contundente, en coste por GB por las unidades SATA preparadas para nearline), las unidades SAS de 10.000 rpm son un costoso compromiso, fuera de lugar en el entorno actual de almacenamiento más eficiente.

Balance final: las unidades SAS de 15.000 rpm ofrecen más

Aunque los factores que hacen posible la excepcional eficacia de los sistemas de almacenamiento SAS de 15.000 rpm son de particular interés (y se tratarán más adelante en este mismo análisis), el tema que exige una inmediata atención son los considerables beneficios reales que proporcionan estos sistemas.

Una implementación SAS estándar puede consistir en un espacio de bastidor o compartimento de 12 bahías en forma de 2U, relleno de unidades de disco de 3,5 pulgadas. Para resolver los problemas que plantean tanto las aplicaciones en línea como nearline, un panel de conexión típico podría contener una combinación de unidades SAS y SATA. Tal y como se muestra a continuación, la superior velocidad de las unidades SAS de 15.000 rpm no sólo ofrece una mayor producción, sino que también libera espacio en el compartimento en el que se podrán albergar más unidades nearline. El resultado neto es *un rendimiento en línea superior y una mayor capacidad de almacenamiento nearline* (consulte la tabla 1):

La ventaja de 15.000 rpm: mejor rendimiento, mayor capacidad					
Configuración de almacenamiento: 2U con 12 unidades de disco de 3,5 pulgadas	En línea (SAS) IOPS por unidad	En línea (SAS) IOPS, Total	Nearline (SATA) Capacidad, Total	Nearline (SATA) Coste por GB (est.*)	Ventaja de SAS de 15.000 rpm
SAS de 15.000 rpm/SATA nearline frente a SAS de 10.000/SATA nearline					
5 - unidades SAS de 15.000 rpm (146 GB) 7 - unidades SATA de 7.200 rpm (400 GB)	55,1	275,5	2.800 GB	1,00 \$	11% más de rendimiento en línea, 17% más de capacidad nearline
6 - unidades SAS de 10.000 rpm (146 GB) 6 - unidades SATA de 7.200 rpm (400 GB)	41,4	248,4	2.400 GB	1,00 \$	
SAS de 15000 / SATA nearline frente todo SAS de 10.000					
5 - unidades SAS de 15.000 rpm (146 GB) 7 - unidades SATA de 7.200 rpm (400 GB)	55,1	275,5	2.800 GB	1,00 \$	11% más de rendimiento en línea, 56% más de capacidad nearline con un coste 75% inferior
6 - unidades SAS de 10.000 rpm (146 GB) 6 - unidades SAS 10.000 rpm (300 GB)	41,4	248,4	1.800 GB (SAS)	4,00 \$ (SAS)	
Resultados de las pruebas a partir de IBM xSeries 336 con EXP 400, carga de trabajo transaccional general, RAID 5. *Fuente CDW, agosto de 2005.					

Tabla 1. Las unidades SAS de 15.000 rpm ofrecen más rendimiento y capacidad.

Si se requiere más almacenamiento nearline, una combinación de cuatro unidades SAS de 15.000 rpm / 8 SATA daría como resultado un IOPS (220,4) ligeramente inferior a la configuración SATA de 10.000 rpm de referencia, aunque ofrece una **capacidad nearline un 33% superior** (3.200 GB). Y a la inversa, si la máxima prioridad es la velocidad en línea, una combinación de seis unidades SAS de 15.000 rpm / 6 SATA da como resultado un valor de **IOPS un 33% superior** (330,6) frente al sistema de referencia de 10.000 rpm, a la vez que proporciona la misma capacidad nearline.

Para los directores de TI que quieran solucionar tanto aplicaciones en línea como nearline con unidades SAS de 10.000 rpm, las cifras asociadas de rendimiento y capacidad serán aún más convincentes. La combinación de unidades SAS de 15.000 rpm con unidades SATA nearline da como resultado una IOPS en línea mayor que una solución formada sólo por unidades SAS de 10.000 rpm, asimismo ofrece **un 56% más de capacidad nearline con un coste un 75% inferior**.

Independientemente de la configuración de unidades SAS de 10.000 rpm que se considere, el resultado neto es que las soluciones SAS de 15.000 rpm ofrecen un coste total de propiedad (TCO) significativamente inferior. A la vez que ofrecen un mayor rendimiento con un menor número de unidades que su equivalente de 10.000 rpm, las unidades SAS de 15.000 rpm reducen los costes de almacenamiento como son infraestructura, soporte de mantenimiento de TI, tamaño del centro de datos, alimentación y refrigeración. Y es el coste total de propiedad, y no los precios individuales de las unidades, el que determina en última instancia la rentabilidad de una solución de almacenamiento.

Mejora de la eficiencia del almacenamiento

A finales de los años noventa, los datos de empresa eran en gran medida transaccionales y resultaba natural utilizar unidades de alto rendimiento y elevado precio para prácticamente todas las aplicaciones de almacenamiento para empresas basado en disco. Sin embargo, con el paso del tiempo y debido al rápido aumento de la cantidad de datos de referencia (incluyendo las copias de seguridad de archivos de misión crítica), surgió la necesidad de un tipo de almacenamiento más específico y rentable.

Por fortuna, este tipo de almacenamiento altamente eficiente se ha convertido en una realidad. Las unidades de disco para finalidades específicas están disponibles para garantizar que cada aplicación (desde las tareas transaccionales en línea a las tareas de almacenamiento masivo nearline) se pueda desarrollar con una combinación óptima de rendimiento, fiabilidad y rentabilidad.

SAS lidera este movimiento, ya que su compatibilidad con SATA garantiza una libertad sin precedentes a la hora de especificar y consolidar los dispositivos de almacenamiento más adecuados para una amplia gama de aplicaciones. Más allá de los significativos ahorros que se derivan del uso de una infraestructura común, la compatibilidad entre las unidades SAS y SATA favorece otros aspectos de la eficiencia al permitir a los directores de TI:

- Ajustar la relación coste-rendimiento en almacenamiento de una aplicación determinada con la combinación óptima de unidades de disco SAS y SATA.
- Explotar al máximo el factor coste por GB sin comprometer los requisitos de fiabilidad y administración de la empresa.
- Aumentar la capacidad de almacenamiento conservando los requisitos de las aplicaciones.

Almacenamiento en línea: los discos SAS de 15.000 rpm son el número uno

Los requisitos de las aplicaciones de almacenamiento en línea se pueden resumir mediante un aforismo conocido: El tiempo es oro. Los datos transaccionales son parte vital de la mayoría de las empresas y el almacenamiento en línea es el encargado de que los datos no dejen de fluir. En este ámbito de trabajo en línea, la reducción de la producción y los problemas de inactividad representan un inconveniente importante, ya que suelen traducirse en pérdidas de beneficios considerables.

La avanzada arquitectura de SAS (conectividad punto a punto, funcionamiento en modo dúplex completo, puertos duales) elimina el importante cuello de botella que imponía sobre el rendimiento la topología de bus compartido de la tecnología de SCSI paralelo. No tiene mucho sentido implementar una infraestructura SAS y, a continuación, volver a introducir un cuello de botella en el rendimiento al utilizar unidades SAS más lentas. Aunque tanto las unidades SAS de 10.000 rpm como las de 15.000 rpm ofrecen una fiabilidad ejemplar en los entornos transaccionales, sólo las unidades SAS de 15.000 rpm pueden jactarse de lograr la mayor producción disponible para aplicaciones en línea.

En pocas palabras, las unidades de disco SAS de 3,5 pulgadas y 15.000 rpm se han diseñado con el objetivo de resolver las deficiencias en el rendimiento de las unidades SAS de 10.000 rpm y, al hacerlo, permitir una mayor rentabilidad del almacenamiento. Además de requerir menos unidades para proporcionar un rendimiento similar o mejor, las unidades de 15.000 rpm ofrecen un TCO inferior al garantizar:

- Una infraestructura con menos requisitos de soporte
- Mayor espacio en el bastidor o compartimento para almacenamiento nearline
- Menores costes de mantenimiento y administración del almacenamiento
- Mayor fiabilidad gracias a la reducción del número de puntos potenciales de fallo
- Mayor número de IOPS/U.

Las unidades de 15.000 rpm alcanzan un rendimiento superior al proporcionar un acceso más rápido a los datos. Por supuesto, las unidades de 15.000 rpm giran los discos internos a mayor velocidad, lo que reduce la latencia. Pero también utilizan discos con un menor diámetro (aproximadamente 2,6 pulgadas, frente a las 3,0 pulgadas de muchas unidades de 10.000 rpm) para reducir la distancia que debe desplazarse el accionador, lo que reduce el tiempo de búsqueda.

Costosos parches a 10.000 rpm

Puede suceder que algunos departamentos de TI intenten cubrir sus necesidades de aplicaciones en línea con unidades SAS de 10.000 rpm, empleando técnicas poco ortodoxas para extraer ciertas mejoras del rendimiento. Por ejemplo, podrían implementar unidades de poca capacidad para asegurarse de que cada unidad acceda a menos datos y lograr así la reducción de los tiempos de acceso de las unidades. De hecho, esos departamentos podrían comprar más accionadores para acceder de forma simultánea a los datos.

O podrían optar por almacenar los datos sólo en el diámetro exterior del disco, práctica conocida como *formateo parcial* (o *formateo reducido*), lo que reduce la distancia que debe desplazarse el accionador para acceder a los datos, lo cual mejora el tiempo de búsqueda en disco a costa de sacrificar enormemente la capacidad efectiva.

Ambas técnicas aumentan mucho el coste del almacenamiento debido al gran número de unidades necesarias para cubrir un determinado requisito de capacidad, lo que a su vez conlleva más gastos asociados como infraestructura, espacio necesario (m3 del centro de datos y bastidor U), consumo de energía y refrigeración, así como mantenimiento del almacenamiento.

Almacenamiento nearline: unidades SATA frente a unidades de 10.000 rpm

Las aplicaciones nearline se pueden dividir en dos categorías: protección de datos y datos de referencia. Ambas categorías se aplican a datos que no justifican el coste del almacenamiento de alta disponibilidad y de misión crítica, pero que requieren estar accesibles en todo momento. Aunque la actividad de datos nearline es mucho menos frecuente que la actividad de aplicaciones en línea, ambas implican lecturas y escrituras aleatorias que obligan a los cabezales de las unidades a cruzar de forma rápida y repetida los discos de las unidades.

Para ofrecer el nivel de fiabilidad del tipo nearline de un tiempo medio entre fallos de 1,0 millones de horas, las unidades SATA compatibles con nearline se han diseñado específicamente para soportar las lecturas y escrituras aleatorias y el funcionamiento ininterrumpido. En comparación, el típico tiempo medio entre fallos de 600.000 horas de las unidades SATA de sobremesa se obtiene en un entorno relajado de lecturas y escrituras secuenciales y 40 horas semanales de funcionamiento y, por consiguiente, no tiene ninguna relevancia al comparar el uso de tales unidades en las aplicaciones nearline.

Las unidades SATA compatibles con nearline incorporan además un sistema de administración de carga de trabajo para protegerlas dinámicamente de un exceso de cargas de trabajo máximas. Para aumentar la protección de la fiabilidad, estas unidades realizan “exploraciones sin conexión” mientras la unidad de disco está en reposo para comprobar periódicamente si hay defectos en la superficie del soporte.

Las unidades SAS de 10.000 rpm, diseñadas para aplicaciones en línea, ofrecen un mayor rendimiento y fiabilidad que las unidades SATA compatibles con nearline. No obstante, cuando se utilizan en aplicaciones nearline menos exigentes, estas ventajas de rendimiento y fiabilidad son de mínima trascendencia. El factor más importante es que las unidades SAS de 10.000 rpm son mucho más caras en términos de capacidad, con un coste por GB *aproximadamente cuatro veces superior* a las unidades SATA compatibles con nearline.

Conclusión

Las unidades SCSI conectadas en serie jugarán un papel clave a medida que las empresas van implementando plataformas de almacenamiento cada vez más optimizadas y rentables. Un único subsistema basado en SAS y equipado con unidades SAS de 15.000 rpm y unidades SATA compatibles con nearline es capaz de cubrir todo el espectro de necesidades de almacenaje de una empresa, desde las aplicaciones en línea (datos transaccionales y de alta disponibilidad) hasta las aplicaciones nearline (datos de archivo y baja disponibilidad). Diseñadas específicamente para cubrir necesidades nearline, esta nueva línea de unidades SATA compatibles con nearline garantiza que la fiabilidad de las aplicaciones no disminuya.

Además, el excepcional rendimiento de las unidades SAS de 15.000 rpm permite la existencia de sistemas que ofrecen una mayor producción con un menor número de unidades que los sistemas SAS de 10.000 rpm, lo que aumenta de forma significativa tanto la flexibilidad de configuración como la rentabilidad. Las soluciones basadas en unidades SAS de 15.000 rpm, líderes en rendimiento y eficiencia, son el mejor ejemplo de almacenamiento sin compromiso.