

Cisco Unified Computing Systems: Afronte los retos de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server

Informe técnico



Descripción general

Este documento va dirigido a los administradores de sistemas empresariales y los a administradores de bases de datos (DBA) que tratan de ofrecer las mejores ventajas asociadas a la plataforma y a la capacidad de hardware para las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server. Este documento proporciona una breve descripción general de los requisitos con los que se tienen que familiarizar los administradores de sistemas y los DBA a la hora de dimensionar, planificar, implementar y ampliar cargas de trabajo de Microsoft SQL Server modernas dentro de la empresa. A continuación, se describen las ventajas y los beneficios exclusivos de la cartera de servidores de la solución Cisco Unified Computing System™ (Cisco UCS™) con procesadores Intel® Xeon® a la hora de cumplir con estos requisitos y consideraciones para las cargas de trabajo SQL Server 2012 (y versiones anteriores).

Aplicación: Las prácticas recomendadas de SQL Server y las ventajas de la plataforma UCS con procesadores Intel® Xeon® que se tratan en este documento son aplicables a SQL Server 2012, 2008 R2 y 2008.

Optimización correcta de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server en la empresa

La correcta optimización de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server 2012, 2008 R2 y 2008 exige más que un hardware robusto con capacidad para un buen rendimiento en condiciones exigentes. Para continuar siendo competitivos y ofrecer una calidad óptima a la hora de administrar cargas de trabajo de Microsoft SQL Server, los profesionales de TI tienen que ofrecer una solución equilibrada en los siguientes aspectos:

- **Demanda y complejidad crecientes:** La dependencia de las empresas del procesamiento y del almacenamiento de información sigue impulsando el aumento de la demanda de un rendimiento y un tiempo de respuesta mejores, así como de la capacidad de carga de trabajo adicional. Igualmente, como ocurre con todos los asuntos de TI empresariales, Microsoft SQL Server puede resultar muy complejo y exigente, sobre todo en términos de garantizar una configuración de E/S adecuada, por no hablar de lo mucho que depende Microsoft SQL Server de la CPU y de la memoria.
- **Creciente demanda de información analítica comercial:** El aumento de la democratización de las soluciones de inteligencia empresarial obliga a adoptar mayores cantidades y tamaños de cargas de trabajo de almacenes de datos y de procesamiento de transacciones online (OLTP) a las empresas que desean continuar siendo competitivas. Sin embargo, si bien Microsoft SQL Server puede gestionar correctamente cargas de trabajo de procesamiento de análisis online (OLAP) y de OLTP, los requisitos de procesamiento, almacenamiento, rendimiento y configuración de estas cargas difieren enormemente, lo que obliga a los profesionales de TI a abordar una demanda y unos requisitos adicionales.
- **Seguridad:** El aumento de la demanda de datos y de almacenamiento va acompañado de los correspondientes aumentos en la cantidad de información confidencial que se almacena. No se trata solo de que la divulgación de esta información constituiría un importante problema para las empresas hoy en día, sino que el cumplimiento de la normativa, las necesidades de auditorías y otras consideraciones de seguridad exigen una mayor capacidad de procesamiento y de almacenamiento, además de añadir complejidad a los procesos.

- **Capacidad de expansión:** Para contribuir a garantizar una viabilidad a largo plazo a nivel estratégico, los profesionales de TI necesitan garantizar constantemente el cumplimiento de las prácticas recomendadas y los estándares del sector para permitir una interoperabilidad y una capacidad de expansión mayor cuando sea necesario. El cumplimiento de las prácticas recomendadas y las normas exige una formación y unas habilidades adicionales y supone unos gastos de administración añadidos.
- **Disponibilidad y continuidad:** Para garantizar un acceso óptimo a los sistemas y los datos clave, los profesionales de TI no solo tienen que hacerse cargo de los desastres que pueden ocurrir en el nivel local de software y de hardware (lo que se traduce en redundancia, que se traduce en forma de soluciones de alta disponibilidad [HA]), sino que también tienen que dar cuenta de los incidentes que pueden provocar que Data Centers enteros no estén disponibles durante largos períodos de tiempo (lo que desemboca en la necesidad de crear soluciones de recuperación frente a desastres [DR]). Por lo tanto, los profesionales de TI tienen que justificar el hecho de que los sistemas y soluciones de HA y de DR requieran una capacidad y un tráfico de almacenamiento y de red adicionales para garantizar el almacenamiento y la sincronización de los datos suplementarios que resultan imprescindibles para garantizar la continuidad del negocio.
- **Capacidad de administración:** Para responder a la cada vez mayor necesidad de contar con capacidad de procesamiento, los requisitos de almacenamiento y la mayor complejidad, los departamentos de TI deben continuar siendo ágiles. Esto se traduce, a su vez, en la necesidad de un aprovisionamiento más rápido, una capacidad de ampliación y de expansión más sencilla y la necesidad de solucionar de forma más rápida y eficaz los problemas técnicos para que los profesionales de TI no queden atrapados en problemas tácticos..
- **Contención de costes:** Además de abordar los asuntos presupuestarios globales, los departamentos de TI competentes deben tener siempre presente la necesidad de evaluar el coste total de propiedad (TCO) y el coste relativo de propiedad (RCO) en cada una de las iniciativas e inversiones.

Hoy en día, los ingenieros de sistemas y los DBA se ven obligados a dar respuesta a una gran variedad de exigencias en mutuo conflicto para proporcionar ventajas estratégicas que contribuyan a fomentar el éxito empresarial en lugar de convertirse en cargas y pérdidas tácticas del actual panorama de TI.

Retos de la optimización de la carga de trabajo de Microsoft SQL Server

Para acometer su labor con éxito, los administradores de sistemas y los DBA deben entender las características únicas de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server y ser capaces de contrastar estos requisitos con las tendencias actuales en TI que hacen que la optimización de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server suponga un reto.

Optimización de las cargas de trabajo de OLTP

Hoy en día, los sistemas de OLTP sirven como base para varias aplicaciones y soluciones, como, por ejemplo, la planificación de recursos empresariales (ERP), la línea de negocio (LoB) y la gestión de la cadena de suministro (SCM). Las bases de datos de OLTP también pueden utilizarse como la base de varias soluciones de sistemas de ayuda para la toma de decisiones (DSS), lo que convierte a las primeras en la columna vertebral habitual de la empresa moderna.

A pesar de que las bases de datos de OLTP de Microsoft SQL Server varían mucho de una a otra en términos de características de ejecución, prácticamente todas las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server de OLTP comparten la necesidad común de poder ampliarse, incrementarse y extenderse rápidamente cuando resulte necesario, así como de continuar respondiendo incluso en casos de picos de demanda generada por las aplicaciones, los usuarios y los clientes.

OLTP de Microsoft SQL Server puede ser exigente a nivel de hardware

A este respecto, las cargas de trabajo de OLTP de Microsoft SQL Server de la empresa acaban siendo colectivamente muy exigentes, ya que requieren terabytes de almacenamiento, grandes cantidades de RAM y una potencia muy alta de procesamiento para satisfacer las demandas empresariales y de los usuarios finales.

A pesar de que los DBA y los administradores de sistemas son responsables de trabajar conjuntamente para garantizar la administración adecuada de las cargas de trabajo de OLTP, en realidad, los problemas menos importantes en la asignación de recursos o en la configuración del servidor a menudo provocan problemas de rendimiento cuando se hace un uso intensivo de las bases de datos. Así, dadas las complejidades de funcionamiento de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server en circunstancias y en entornos muy diversos, un problema de configuración o un cuello de botella de hardware pueden convertirse en lo que parece ser un cuello de botella (o varios) en cualquier otro punto. Por ejemplo, en una solución de DSS, la falta de varios índices bien definidos con respecto a unas columnas que sean objeto de repetidas consultas en una tabla de gran envergadura puede ejercer una presión significativa en la CPU y la memoria. Por otro lado, si no hay suficiente RAM disponible para satisfacer otras consultas que tienen lugar regularmente, el subsistema de E/S también padece la correspondiente presión. Este hecho, a su vez, provoca demandas superiores en la CPU, ya que el servidor se ve obligado con mayor frecuencia a entrar en modo kernel con regularidad para obtener grandes cantidades de datos del disco repetidamente. Esto suele ir seguido de una ralentización general y todos los DBA, a excepción de los de más experiencia, pueden tener dificultades para localizar rápidamente la causa principal de un problema como este, en lugar de detectar simplemente los cuellos de botella del hardware (disco, CPU y RAM) detectados en este caso en concreto.

Sin embargo, a pesar de las complejidades de este tipo de tareas de detección de problemas, en muchas empresas es cada vez más común añadir hardware adicional en caso de problemas de rendimiento cuando existe una opción para ello. Aunque esta no es una solución óptima en la mayor parte de los casos, funciona como un remedio práctico temporal que evita tiempos de inactividad innecesarios de clientes, usuarios y sistemas importantes mientras los DBA localizan el origen del problema y encuentran una solución más adecuada a largo plazo.

La configuración de OLTP de Microsoft SQL Server puede ser compleja

Las cargas de trabajo de OLTP de Microsoft SQL Server pueden ser complejas y difíciles de gestionar correctamente. Por ejemplo, el aprovisionamiento de un nuevo servidor para las cargas de trabajo de OLTP suele provocar un gran trabajo de planificación, coordinación y pruebas por parte de los DBA, los ingenieros de sistemas y los administradores de SAN. Para poner un ejemplo, el cumplimiento del mínimo en términos de prácticas recomendadas para configurar correctamente los recursos de disco para una carga de trabajo de OLTP de Microsoft SQL Server incluye los siguientes aspectos:

- **Binarios de SQL y SO:** Irónicamente, para casi todas las implementaciones empresariales de Microsoft SQL Server, los requisitos de almacenamiento del motor Microsoft SQL Server y del sistema son los menos importantes y los menos exigentes en términos de E/S (tanto es así que suelen convertirse en redundantes por la agrupación en clúster). Por consiguiente, el almacenamiento RAID-1 en el dispositivo (conexión directa) para los archivos binarios de Microsoft SQL Server, del SO y del sistema es suficiente.

- **Tempdb de Microsoft SQL Server:** Microsoft SQL Server depende en gran medida del archivo tempdb. Esto es así especialmente en el caso del aislamiento de instantáneas (lo que fortalece la concurrencia en entornos de OLTP empresariales al eliminar las consideraciones de bloqueo y cierre sin tener un impacto negativo en la coherencia), lo que aumenta la demanda de los recursos de tempdb durante períodos de concurrencia y utilización altas. De un modo similar, en el caso de algunas soluciones como las de DSS, en las que son habituales la clasificación y la agregación, la base de datos tempdb puede ser muy inestable, ya que tiene que responder a varias solicitudes simultáneas continuamente. A tal efecto, el archivo tempdb para las cargas de trabajo de OLTP empresariales tiene que estar en el almacenamiento más rápido posible, hasta el punto de que las empresas proporcionan cada vez más tempdb en almacenamiento en estado sólido debido a su capacidad para proporcionar enormes cantidades de operaciones de E/S por segundo (IOPS).
- **Archivos de registro de Microsoft SQL Server:** Las cargas de trabajo de OLTP son altamente dependientes de los archivos de registro aprovisionados adecuadamente para posibilitar el rendimiento. Por ello, el aprovisionamiento adecuado de los archivos de registro resulta crucial. Expresado brevemente, cada base de datos de OLTP necesita un rendimiento suficiente para cumplir adecuadamente con los requisitos del registro de escritura anticipada de Microsoft SQL Server (lo que contribuye a garantizar la coherencia de la base de datos con los datos) necesario para atender las numerosas escrituras que se observan en la mayoría de sistemas de OLTP. Sin una correcta asignación, que podría exigir que los archivos de registro para bases de datos distintas se implementaran en sus propios grupos RAID o números de unidad lógica (LUN) exclusivos, es fácil experimentar retrasos de registro de escritura de Microsoft SQL Server causados por atascos en el subsistema de E/S (lo que, a su vez, indica que los cabezales están dedicando demasiado tiempo a alternar entre el registro y las demás lecturas y escrituras). En consecuencia, el almacenamiento RAID-10 (o respaldado por SSD) casi siempre resulta necesario para los archivos de registro de Microsoft SQL Server en entornos de OLTP empresariales.
- **Archivos de datos de Microsoft SQL Server:** En función de las proporciones totales de actividad de escritura con los datos de OLTP subyacentes, algunos DSS y otras bases de datos de Microsoft SQL Server que sean objeto de menos operaciones de escritura se pueden aprovisionar adecuadamente en entornos de almacenamiento de RAID-5 en los que el tamaño tenga mayor relieve que el rendimiento puro. Sin embargo, en los casos en los que las escrituras alcanzan entre el 15 y el 20% (o más) de la actividad global (frente a los archivos de datos), se precisa RAID-10 para evitar las características negativas de escritura de RAID-5, lo que puede provocar unos costes mayores asociados a la asignación de un espacio de almacenamiento suficiente para las mayores cargas de trabajo de OLTP.

Evidentemente, los detalles que aquí se enumeran representan solo lo más básico de las prácticas recomendadas que se deben seguir para aprovisionar y asignar adecuadamente el almacenamiento para las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server. Los DBA con experiencia saben que sin una planificación y un análisis adecuados de la capacidad para determinar correctamente el número de discos necesarios para cumplir con los acuerdos de nivel de servicio (SLA) y con las tasas de crecimiento previstas, se terminarán produciendo problemas de rendimiento (por lo general, en los peores momentos).

En consecuencia, en la determinación del tamaño, la configuración y el aprovisionamiento adecuados de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server radica la diferencia principal entre las cargas de trabajo pequeñas y las cargas de trabajo empresariales, y también entre el éxito y el fracaso.

Aplicaciones mal diseñadas

Otro problema habitual de los administradores de sistemas y de los DBA son las aplicaciones que funcionan correctamente casi por casualidad, en el sentido de que se crean sin demasiada planificación o previsión y que pasan al departamento de TI para su implementación. Con el tiempo, muchas de estas aplicaciones prosperan por el aumento que experimenta su uso, lo que incrementa la demanda en términos de requisitos de hardware y de ampliación continua de funciones. Esta última promueve el crecimiento orgánico del código sin la arquitectura auxiliar adecuada, lo que se suele traducir en un mal rendimiento de la aplicación y en una demanda excesiva de las bases de datos de Microsoft SQL Server back-end de apoyo. En el corto plazo, estas soluciones pueden capitalizar con rapidez el uso de los recursos de hardware.

Si estos problemas no se afrontan adecuadamente, los departamentos de TI pueden verse innecesariamente abrumados por estas aplicaciones mal diseñadas debido a la cantidad desproporcionada de recursos de procesamiento, solución de problemas y atención que requiere su funcionamiento. En la mayor parte de los casos, las aplicaciones mal diseñadas que crecen lo bastante como para representar un problema para el personal de TI no suelen poder retirarse (se usan demasiado) ni tampoco se pueden reescribir fácilmente (las sucesivas ampliaciones de funciones crean atolladeros de lógica y complejidad empresarial difícilmente convertibles en nuevas arquitecturas y soluciones).

Por consiguiente, lo mejor que pueden hacer los DBA y los administradores de sistemas en numerosos casos de aplicaciones muy usadas pero mal diseñadas es continuar asignándoles recursos y tratar de reducir el impacto negativo que tienen en los sistemas y aplicaciones circundantes.

Satisfacción de la demanda del aumento de las cargas de trabajo de OLAP

Además de abordar las complejidades y los requisitos de las cargas de trabajo de OLTP de Microsoft SQL Server, las ventajas que ofrecen las iniciativas de inteligencia empresarial para la empresa siguen incrementando la necesidad de que los departamentos de TI administren cada vez más soluciones de OLAP y de almacenes de datos. Esto, a su vez, aumenta la demanda de sistemas más potentes y de mayor envergadura, capaces de ofrecer información empresarial de un modo más realista y puntual mientras resulta viable.

No obstante, si bien Microsoft SQL Server puede gestionar correctamente cargas de trabajo de OLAP y de OLTP, las demandas de hardware de cada una de ellas y sus características son totalmente distintas.

Optimización de las cargas de trabajo de OLAP y de almacenes de datos

La optimización de las cargas de trabajo de OLAP exige conocer las diferencias básicas de sus características de rendimiento y sus necesidades, así como las de sus homólogas de OLTP. Si bien ambos tipos de cargas de trabajo normalmente exigen grandes cantidades de almacenamiento, RAM y procesamiento, el modo específico en el que se utilizan estos componentes de hardware y la forma en la que se accede a ellos pueden ser muy diferentes. Así, si bien las soluciones de OLTP se suelen optimizar y desarrollar para reducir las escrituras y las lecturas a través del uso crítico de índices, las cargas de trabajo de OLAP acostumbran a caracterizarse por cantidades inmensas de lecturas secuenciales al calcular y enviar información empresarial y, proporcionalmente, por unas cantidades enormes de escritura (sobre todo en las horas de menor uso) cuando se importan nuevos datos de OLTP y otros sistemas empresariales para la asimilación.

Dicho de otro modo, los requisitos y las características de procesamiento, memoria y disco de las soluciones OLAP son sustancialmente diferentes de aquellas de las cargas de trabajo de OLTP. Por tanto, la única característica real que comparten las cargas de trabajo de OLTP y de OLAP es que ambas se ejecutan en Microsoft SQL Server y que pueden imponer duras exigencias en términos de optimización, configuración y requisitos de hardware.

Así, dada la cada vez mayor demanda de información comercial, es poco probable que la necesidad de compaginar diferentes criterios y requisitos para las cargas de trabajo de OLTP y OLAP desaparezca. En consecuencia, los DBA, los administradores de sistemas y los departamentos de TI tienen que implantar y administrar hábilmente estrategias para cumplir con las necesidades de ambos tipos de cargas de trabajo con el fin de preservar la agilidad y seguir ofreciendo una ventaja estratégica.

Retos para la capacidad de administración de Microsoft SQL Server

Independientemente de que gestionen cargas de trabajo de OLTP o de OLAP, los hosts de Microsoft SQL Server de la empresa acostumbran a representar grandes y potentes recursos de alojamiento que requieren una atención significativa en cuanto a administración. Por consiguiente, para que estos se administren de un modo eficaz, los hosts y las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server tienen que poder cumplir los paradigmas y las prácticas de TI que tienden a una capacidad de administración y una agilidad de TI mayores, como por ejemplo los proyectos de virtualización y consolidación.

Microsoft SQL Server y la consolidación

Si bien se ha demostrado que la consolidación a nivel de servidor reduce los costes y las demandas administrativas, de procesamiento, refrigeración, espacio y energía gracias a la eliminación de los residuos y la proliferación inadecuada de elementos en la sala de servidores, este enfoque puede entrar en conflicto con las exigentes características de Microsoft SQL Server. Por ejemplo, una alta dependencia de las SAN va acompañada de enfoques para la consolidación de servidores a causa de la capacidad de las SAN para ofrecer grandes ahorros de costes, simplificar la administración y las necesidades de aprovisionamiento y aumentar el rendimiento. Sin embargo, cuando los administradores de SAN tienen demasiado en cuenta las meras proporciones de consolidación como medida del éxito, los requisitos de tamaño del almacenamiento no pueden utilizarse como un factor determinante de las necesidades de almacenamiento. En consecuencia, el almacenamiento de Microsoft SQL Server se suele consolidar en grupos RAID en el nivel de SAN, en el que los discos se comparten con servidores de archivos, requisitos de desarrollo y de aplicaciones carentes de relevancia, y otros recursos prescindibles que compiten para el uso del disco.

De igual forma, mientras que los controladores para la asignación de memoria mediante ballooning ofrecen una forma excelente de que los administradores de sistemas reduzcan la redundancia en las máquinas virtuales como un modo de impulsar la proporción de consolidación global, las cargas de trabajo grandes de Microsoft SQL Server dependen de la RAM y se vuelven mucho más lentas cuando se busca en su memoria mediante configuraciones y políticas demasiado estrictas, diseñadas exclusivamente para impulsar la proporción de consolidación. Algo parecido se aplica en la capacidad de procesamiento de muchas cargas de trabajo de Microsoft SQL Server.

En consecuencia, para casos de cargas de trabajo de Microsoft SQL Server complejas y exigentes, es mejor pensar que Microsoft SQL Server no acaba de funcionar bien con los demás. Evidentemente, esto no significa que las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server no puedan consolidarse o ajustarse para evitar la sobrecarga de otras cargas de trabajo. Se trata sencillamente de un recordatorio de que, debido a la naturaleza compleja de las operaciones que se llevan a cabo (y a la gran cantidad de datos que se procesan) en cargas de trabajo exigentes, la mayoría de los servidores con Microsoft SQL Server no se pueden tratar como meros servidores de archivos o como servidores de desarrollo y aplicación secundarios. Para lograr un rendimiento correcto es necesario que se asigne una cantidad suficiente de recursos dedicados a las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server.

Microsoft SQL Server y la virtualización del sistema

A pesar de que la virtualización a nivel del sistema ha sido una solución técnica viable durante aproximadamente una década, al principio los DBA no la veían adecuada para las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server debido a las limitaciones que podían provocar costosos problemas de rendimiento. En los últimos años (a medida que la virtualización a nivel del sistema ha madurado), se han podido virtualizar de forma eficaz la mayoría de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server.

Sin embargo, como algunas cargas de trabajo de Microsoft SQL Server (las que requieren más de 1 TB de RAM) no se pueden virtualizar correctamente, se deja en manos de las organizaciones de TI y las empresas, que se podrían beneficiar de entornos muy ágiles a través de la virtualización y la consolidación, la administración de entornos híbridos formados por cargas de trabajo y servidores físicos y virtuales.

Microsoft SQL Server y la capacidad de administración de TI

La gestión de cargas de trabajo físicas aisladas en entornos en los que el Data Center está muy consolidado o virtualizado puede disminuir la agilidad de TI. Sin una planificación cuidadosa y unas herramientas adecuadas, la necesidad de los administradores de TI de alternar entre diferentes herramientas de administración para gestionar cargas de trabajo físicas y virtuales puede reducir la capacidad de ampliación administrativa general.

Por consiguiente, la presencia de cargas de trabajo de Microsoft SQL Server con una gran exigencia en la empresa puede plantear problemas y preocupaciones adicionales para los departamentos de TI que pretenden ser o continuar siendo ágiles y estratégicos en su enfoque de administración de sistemas. En este sentido, una correcta gestión de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server exige más que la capacidad de ofrecer un hardware suficientemente potente allí donde se necesite, aun cuando satisfacer estas necesidades puede resultar difícil con algunas cargas de trabajo. La capacidad de los departamentos de TI para ofrecer una ventaja estratégica con la administración de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server exige la destreza de compaginar, por un lado, la necesidad de ser siempre capaz de aprovisionar y ofrecer un hardware y una capacidad de carga de trabajo crecientes y, por otro, la de consolidar, virtualizar y administrar el Data Center para aumentar la agilidad global de TI.

Servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon®: diseñados para cargas de trabajo exigentes

Los servidores en rack de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon® forman parte de la plataforma de Data Center de nueva generación diseñada expresamente para unir las ventajas de capacidad de administración, virtualización, almacenamiento, red e informática en una única plataforma unificada que proporciona una mayor agilidad de TI y un menor coste de propiedad global, lo que hace de los servidores de Cisco UCS una plataforma informática excelente para cargas de trabajo de Microsoft SQL Server dentro de la empresa.

Orígenes y ventajas de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon®

En 2005, Nuova Systems se constituyó como una filial de Cisco para perseguir el objetivo de lograr una nueva clase de servidores compatibles con una infraestructura que reuniera de un modo transparente el tráfico de SAN y de LAN en un único fabric de red unificado. Para lograr este objetivo, se creó una plataforma de servidor de nueva generación completamente nueva basada en los conjuntos de chips y procesadores Intel® Xeon® para proporcionar unos servidores totalmente innovadores capaces de gestionar las cargas de trabajo más exigentes. En 2007, Cisco adquirió oficialmente Nuova Systems y se volcó en integrar el Unified Fabric de Nuova con la experiencia de Cisco en redes para facilitar la creación de la línea de productos de nueva generación conocida como "Cisco Unified Computing System". Hoy en día, los servidores de Cisco UCS están disponibles en dos formatos: los servidores en rack de la serie C de Cisco UCS y los servidores blade de la serie B de Cisco UCS. Ambos ofrecen una capacidad de procesamiento y un potencial de almacenamiento importantes, lo que permite una excelente escalabilidad.

Desde el punto de vista de las capacidades de hardware, la línea de servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon® es fácilmente identificable por parte de DBA y administradores de sistemas como una atractiva plataforma informática para cargas de trabajo exigentes de Microsoft SQL Server. Sin embargo, dadas las ventajas estratégicas que proporcionan los adaptadores convergentes de Cisco UCS o las tarjetas de interfaz virtual (VIC) y la compatibilidad incorporada con la capacidad de administración y escalabilidad y el aprovisionamiento, los servidores de Cisco UCS ofrecen mucho más que la potencia en bruto necesaria para gestionar satisfactoriamente cargas de trabajo exigentes de Microsoft SQL Server. Los servidores de Cisco UCS representan una plataforma óptima que permite a las empresas ofrecer unos resultados de alto rendimiento al mismo tiempo que reducen los problemas y los costes de administración. Estas ventajas, a su vez, contribuyen a garantizar que los servidores de Cisco UCS sean una excelente plataforma para el carácter exigente de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server.

Hardware de servidor de nueva generación

Los servidores en rack de la serie C de Cisco UCS (tabla 1) ofrecen unas funciones y capacidades de hardware muy atractivas, como los servidores capaces de alcanzar hasta los 2 terabytes (TB) de RAM en sistemas que empiezan con dos unidades de rack (2RU) y un formato de 2 zócalos (lo que permite la implementación de las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server que más memoria exigen en chasis más pequeños que los de los servidores de 4 u 8 zócalos, tradicionalmente necesarios para dar abordar estas grandes cantidades de RAM).

Los chasis de servidor de Cisco UCS son compatibles con discos internos de formato pequeño (SFF) y grande (LFF), diagnóstico e instrumentación completos de panel frontal, fuentes de alimentación redundantes, puertos de vídeo y USB, así como con capacidades y conexiones de red integradas, entre las que se incluye la compatibilidad con los adaptadores de Unified Fabric.

Tabla 1. Servidores en rack de la serie C de Cisco UCS: Resumen de capacidades

	Cisco UCS C22 M3	Cisco UCS C24 M3	Cisco UCS C2220 M3	Cisco UCS C240 M3	Cisco UCS C260 M2	Cisco UCS C420 M3	Cisco UCS C460 M2
Procesadores multinúcleo	Hasta dos procesadores de la familia de productos Intel® Xeon® E5-2400	Hasta dos procesadores de la familia de productos Intel® Xeon® E5-2400	Hasta dos procesadores de la familia de productos Intel® Xeon® E5-2600	Hasta dos procesadores de la familia de productos Intel® Xeon® E5-2600	Hasta dos procesadores de la familia de productos Intel® Xeon® E7-2800	Hasta cuatro procesadores de la familia de productos Intel® Xeon® E5-2600	Hasta cuatro procesadores de la familia de productos Intel® Xeon® E7-4800
Formato	1 RU	2 RU	1 RU	2 RU	2 RU	2 RU	4 RU
Memoria máxima	192 GB	192 GB	512 GB	768 GB	1 TB	1,5 TB	2 TB
Unidad de disco interna	Hasta 8	Hasta 24 (SFF), 12 (LFF)	Hasta 8 (SFF), 4 (LFF)	Hasta 24 (SFF), 12 (LFF)	Hasta 16	Hasta 16	Hasta 12
Capacidad máxima de discos internos	Hasta 8 TB	SFF: 24 TB; LFF: 36 TB	SFF: 8 TB; LFF: 12 TB	SFF: 24 TB; LFF: 36 TB	SFF: 16 TB	SFF: 16 TB	SFF: 12 TB
Red integrada	2 LOMt GbE integrados; Unified Fabric de 10 Gb opcional	2 puertos LOM de 1 Gb; Unified Fabric de 10 Gb opcional	2 LOM de 1 Gb Ethernet; Unified Fabric de 10 Gb opcional	4 LOM Gb Ethernet; Unified Fabric de 10 Gb opcional	2 puertos LOM GbE; 2 puertos 10 GbE	4 puertos LOM GbE; Unified Fabric de 10 Gbps opcional	2 puertos LAN en placa base (LOM) Gigabit Ethernet; 2 puertos de 10 Gigabit Ethernet
E/S mediante PCIe	Dos ranuras PCIe de tercera generación: Una x8 de altura media y longitud media; Una x16 de altura completa y longitud media.	Cinco ranuras PCIe de tercera generación: Una x4 de altura completa y longitud media; Tres x8 de altura media y longitud media; Una x16 de altura completa y longitud de tres cuartos.	Dos ranuras PCIe de tercera generación: Una x16 de altura media y longitud media; Una x16 de altura completa y longitud media.	Cinco ranuras PCIe de tercera generación: Tres x8: Dos de altura completa y longitud media; Una de altura media y longitud media; Dos x16: Una de altura completa y longitud media; Una de altura completa y longitud media de tres cuartos.	Seis ranuras PCIe de segunda generación: Tres x8 de bajo perfil, longitud media; Dos puertos x16 de altura completa y longitud media; Dos x16: Una ranura x4 de bajo perfil y longitud media.	Cuatro ranuras PCIe de tercera generación: Dos ranuras horizontales x16 de altura completa y longitud media, en las tarjetas verticales; Dos ranuras x8 de altura media y longitud media en la placa base.	Diez ranuras PCIe de segunda generación: Undécima ranura disponible para configurar la compatibilidad de RAID a través de un controlador MegaRAID LSI opcional.

1. No disponible para C200 M2 de cuatro discos con RAID 0, 1, 5 y 6 pero sin RAID 10, 50 y 60.

Los servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon® también ofrecen una escalabilidad flexible por medio de numerosas ranuras de expansión PCIe con capacidad para atender una gran variedad de necesidades de E/S, como la mayor capacidad de red, la implementación interna de SSD de alto rendimiento y amplias características de control e interoperabilidad para interactuar con el almacenamiento desde una amplia variedad de soluciones de OEM y proveedores, como EMC, Emulex, QLogic y Broadcom.

Servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon®

Además de ser compatibles con los procesadores de la familia de productos Intel® Xeon® E5-2400 y E5-2600, los servidores de la serie C de Cisco UCS ofrecen compatibilidad con los procesadores Intel® Xeon® de las series E7-2800 y E7-4800. Los servidores ofrecen 6, 8 y 10 núcleos por zócalo que se ejecutan a velocidades de hasta 3,3 GHz.

La capacidad de aprovisionar hasta cuatro procesadores de gama alta no solo ofrece una importante capacidad informática para cargas de trabajo de Microsoft SQL Server que requieren una ampliación, sino que los múltiples zócalos con hasta 10 núcleos cada uno también ofrecen una opción potente para que las organizaciones que utilizan las arquitecturas NUMA ejecuten varias instancias diferentes de Microsoft SQL Server en servidores físicos como una forma no virtualizada de consolidación de las cargas de trabajo.

Servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon®: Memoria física

Tal como se indica en la tabla 1, los miembros de la línea de servidores de la serie C de Cisco UCS pueden alcanzar hasta 2 TB de RAM mediante el uso de la tecnología patentada Cisco® Extended Memory (los miembros de gama alta de la línea de servidores blade de la serie B de Cisco UCS admiten hasta 1,5 TB de RAM). Con la tecnología Cisco Extended Memory, los ASIC patentados permiten que los servidores de Cisco UCS alcancen el doble de RAM que la que suelen ofrecer la mayoría de las plataformas líderes del sector, lo que permite que incluso servidores de 2 zócalos alcancen hasta 1024 GB de RAM mediante DIMM de 16 GB.

Con la capacidad de alcanzar hasta 384, 512, 768 y 1024 GB, 1,5 TB o 2,0 TB de RAM en diferentes chasis de servidor de Cisco UCS con entre dos y cuatro zócalos, las empresas pueden optar por implementar hosts con complementos de memoria parciales o totales en función de sus necesidades. Esta capacidad ofrece a las organizaciones la opción de cumplir con los requisitos de memoria conforme pase el tiempo a medida que lo necesiten, sin tener que renunciar a la capacidad potencial. De un modo similar, para las organizaciones que implementan el aislamiento de cargas de trabajo mediante el uso de varias instancias de Microsoft SQL Server en diferentes nodos NUMA, la capacidad de alcanzar grandes cantidades de RAM puede resultar muy beneficiosa.

Dada la gran importancia que tiene la memoria física a la hora de facilitar las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server, los DBA y los administradores de sistemas están fascinados con la posibilidad de utilizar servidores con hasta 2 TB de RAM. Es más, la tecnología Cisco Extended Memory no solo amplía la capacidad de memoria que puede alcanzar la plataforma de servidores de Cisco UCS, sino que también contribuye a disminuir la latencia (hasta en un 27%) para la memoria del sistema disponible, lo que ofrece un mejor rendimiento global y un mayor espacio de direcciones bruto.

Servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon®: Disco

El rendimiento y la capacidad de almacenamiento son consideraciones esenciales para las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server, pero los profesionales de TI ágiles pueden amortizar los gastos de capital al comprar solo el almacenamiento que necesiten siempre y cuando su hardware tenga suficiente capacidad. Por lo tanto, la plataforma Cisco UCS ofrece unas capacidades y opciones de crecimiento excelentes, tanto en forma de capacidad de almacenamiento interno como en la de conectividad de elementos externos al servidor.

Para el almacenamiento interno, los servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon® ofrecen discos SFF de 2,5 pulgadas para incrementar la densidad en el dispositivo. A pesar de que las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server suelen exigir el almacenamiento en forma de repositorios externos al servidor dotados de una accesibilidad redundante para las cargas de trabajo más importantes (con agrupaciones en clústeres), la capacidad de utilizar una parte significativa de espacio de almacenamiento (incluidos SSD) en el dispositivo puede ser un gran recurso para enfrentarse a algunas cargas de trabajo.

Para las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server con una gran dependencia de la SAN o de otras capacidades de almacenamiento externas al dispositivo, los servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon® ofrecen una gran flexibilidad por las ranuras de expansión PCIe (para el acceso de controladores de almacenamiento opcionales), así como una compatibilidad nativa con Cisco Unified Fabric altamente optimizado, lo que combina el tráfico LAN y SAN para permitir una considerable escalabilidad junto con grandes ahorros en infraestructura.

Servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon®: E/S de red

Los servidores de Cisco UCS vienen con capacidades y componentes de red de gama superior, como la compatibilidad con los motores de descarga TCP, los marcos jumbo y otros avances de red estándares del sector. Además, debido a la naturaleza cohesiva de Cisco UCS, sus servidores también ofrecen mejoras y ventajas de rendimiento que permiten que las tarjetas de interfaz de red (NIC) físicas coloquen los contenidos de los paquetes directamente en la memoria de las cargas de trabajo virtualizadas en situaciones en las que estas estén presentes, lo que puede compensar algunas de las características negativas de rendimiento a las que se enfrentan las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server cuando se virtualizan. Los servidores de Cisco UCS también ofrecen una compatibilidad nativa con Cisco Unified Fabric, que ofrece un rendimiento de E/S de primer nivel para cargas de trabajo de Microsoft SQL Server físicas y también optimiza el rendimiento en servidores de Microsoft SQL Server virtualizados mediante el uso de la tecnología Cisco Data Center Virtual Machine Fabric Extender (VM-FEX), lo que amplía de un modo transparente las ventajas del Unified Fabric directamente a las máquinas virtuales.

Servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon®: Fabric de red convergente

Una ventaja fundamental de la plataforma de servidores Cisco UCS es la compatibilidad nativa con Cisco Unified Fabric: un fabric de red de alto rendimiento adaptado a la virtualización, que unifica de un modo transparente el tráfico SAN y LAN en un único conjunto de cables para contribuir, de forma simultánea, a garantizar una capacidad de ampliación de E/S masiva y a reducir el coste de propiedad total (TCO) en hasta un 45% mediante la reducción de los costes de administración y de infraestructura.

Mediante el uso de Cisco Unified Fabric, las empresas que ejecutan Microsoft SQL Server pueden hacer lo siguiente:

- Acceder a la primera y más amplia cartera de adaptadores de canal de fibra y de canal de fibra sobre Ethernet (FCoE) de 10 Gbps interoperables del sector.
- Utilizar la infraestructura de Ethernet existente y reducir los requisitos globales de espacio, alimentación, rack y refrigeración para soluciones que exigen un rendimiento de E/S significativo.
- Garantizar una capacidad de ampliación masiva, incluso con cargas de trabajo grandes y complejas.
- Integrarse de un modo transparente con Cisco Data Center Network Manager (DCNM) para poder disfrutar de un aprovisionamiento más sencillo (de máquinas físicas y virtuales) y una administración sin tiempos de inactividad y una supervisión mejorada.
- Abarcar varios sitios y ubicaciones para los requisitos de recuperación frente a desastres y de alta disponibilidad de Microsoft SQL Server mientras se reducen los costes de administración asociados a la sincronización y la redundancia de datos necesarias para garantizar la continuidad de la empresa independientemente de los desastres.

Tal como indica la tabla 1, los servidores de la serie C de Cisco UCS de gama más baja ofrecen compatibilidad opcional con Cisco Unified Fabric en forma de dos adaptadores convergentes de 10 Gbps. De este modo, todos los servidores de Cisco UCS, con una gran selección de ranuras de PCIe, pueden cumplir con los requisitos de red y almacenamiento más exigentes de Microsoft SQL Server y, a la vez, ofrecer las ventajas relativas a la capacidad de administración y a los costes de Cisco Unified Fabric.

Servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon®: Capacidad de ampliación flexible

A pesar de que Cisco UCS se ha diseñado específicamente para consolidar la capacidad de administración y los recursos informáticos en una única plataforma con el fin de permitir la capacidad de administración, los servidores de Cisco UCS continúan siendo altamente flexibles y escalables. La flexibilidad se ofrece por medio de las ranuras de expansión PCIe enumeradas en la tabla 1 (los servidores blade de la serie B de Cisco UCS también son muy ampliables). La escalabilidad se alcanza con las capacidades de hardware que incorpora cada uno de los servidores de Cisco UCS y con la posibilidad de efectuar una ampliación a un máximo de 160 servidores físicos distintos (y miles de máquinas virtuales) en un único Data Center administrado cohesivamente.

Familia de procesadores Intel® Xeon® E5

Los servidores en rack de la serie C y los servidores blade de la serie B de Cisco UCS incluyen las familias de productos E5 y E7 de los procesadores Intel® Xeon®.

- La versátil familia de procesadores Intel® Xeon® E5 conforma el núcleo de un Data Center eficaz y flexible. La familia de procesadores Intel® Xeon® E5, que se ha diseñado para ofrecer una combinación adecuada de rendimiento y capacidades integradas a un menor coste, ofrece un rendimiento adaptable a una gran variedad de aplicaciones. Además, la E/S integrada de Intel reduce drásticamente la latencia de E/S para contribuir a eliminar cuellos de botella de datos y a aumentar la agilidad. Prácticamente cualquier entorno, desde las plataformas de virtualización y las de Cloud Computing hasta los sistemas de automatización de diseño y los de procesamiento de transacciones financieras, puede aprovechar las ventajas que brinda la familia de procesadores Intel® Xeon® E5 no solo para incrementar el rendimiento informático y de almacenamiento, sino también para optimizar las operaciones del Data Center.
- La familia de procesadores Intel® Xeon® E7 se ha diseñado para afrontar el reto fundamental de las TI de administrar y proteger los datos empresariales esenciales. Los potentes y fiables servidores como el B440 M2, el C460 M2 y el C260 M2 de Cisco UCS están equipados con la familia de procesadores líder Intel® Xeon® E7 para ofrecer un rendimiento idóneo ante las cargas de trabajo más exigentes en cuanto al procesamiento de datos, con una mejora de la escalabilidad y un aumento de la memoria y de la capacidad de E/S. Estos procesadores ayudan a las empresas a adaptarse rápidamente a los cambios en las necesidades a corto plazo sin descuidar los requisitos de crecimiento de la empresa a largo plazo. Las funciones de fiabilidad y seguridad avanzadas contribuyen a mantener la integridad de los datos, a acelerar las transacciones cifradas y a aumentar la disponibilidad de las aplicaciones clave para el negocio. La fiable y potente familia de procesadores Intel® Xeon® E7 ofrece la flexibilidad necesaria para las soluciones empresariales imprescindibles.

Interoperabilidad y asociaciones de Cisco UCS

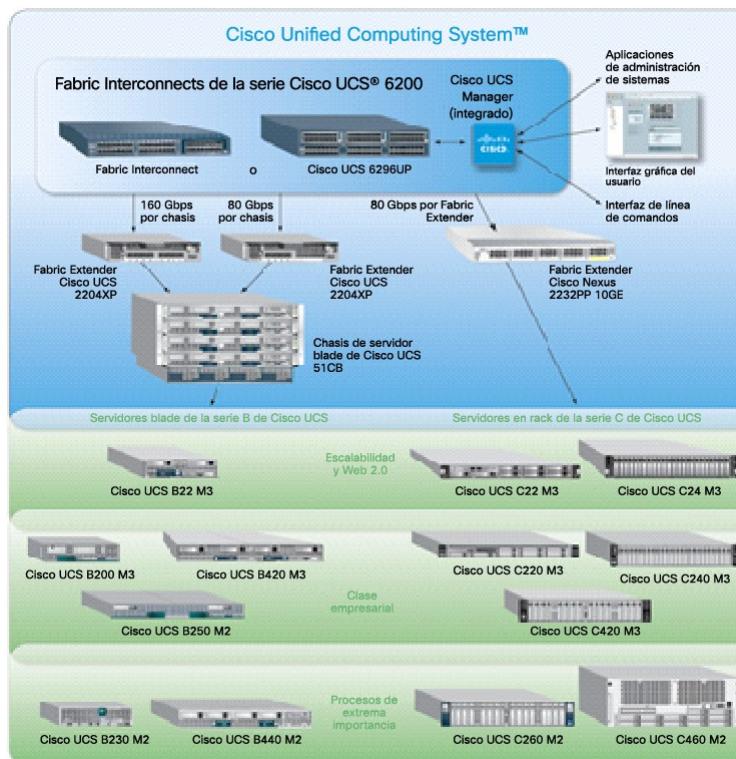
Las plataformas de servidores modernas exigen más que una capacidad de administración y un hardware potentes. Tienen que permitir la interoperabilidad y la optimización de las cargas de trabajo que alojan y de los sistemas con los que están interactuando. Por eso, Cisco cuenta con asociaciones estratégicas en curso con líderes del sector, como Microsoft, VMware, EMC y NetApp.

La colaboración y la asociación continua con Microsoft posibilita la incorporación de las directrices de prácticas recomendadas y de las optimizaciones para las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server en la plataforma Cisco UCS, incluidas las cargas de trabajo virtualizadas y las soluciones de capacidad de administración para Microsoft SQL Server que se ejecuten en hosts con Microsoft Hyper-V. Una colaboración similar con VMware contribuye a garantizar unas ventajas parecidas en hosts administrados con VMware vSphere. Todo ello, sumado a la asociación continua con proveedores de almacenamiento, garantiza el éxito continuo de las operaciones de E/S importantes en los Data Centers que dependen de un rendimiento y de una capacidad de almacenamiento de primer nivel.

Optimización de los costes de administración de Microsoft SQL Server con la plataforma Cisco UCS

La plataforma Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon® ofrece más que una flexibilidad y unas configuraciones de hardware de gama alta. Como la plataforma Cisco UCS se ha diseñado específicamente teniendo presentes las mejores prácticas de TI e integra de forma transparente numerosas funciones de capacidad de administración, permite que los departamentos de TI adopten un enfoque estratégico proactivo para administrar los sistemas (figura 1).

Figura 1. Cisco UCS unifica la red, la informática, el almacenamiento y la virtualización en un único sistema cohesionado.



Ventajas de la capacidad de administración de la plataforma Cisco UCS

Uno de los objetivos principales de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon® era combinar los recursos de capacidad de administración, virtualización, informática, LAN y SAN en una única plataforma unificada. Hay demasiadas ventajas específicas asociadas a la consecución de este objetivo para describirlas en este documento; de todos modos, algunas de las más importantes que se aplican a los administradores de sistemas y a los DBA que pretenden combinar un hardware de gama alta y las prácticas recomendadas del sector con el fin de lograr y mantener la agilidad de TI son las siguientes:

Cisco UCS Manager

- Los servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon® se han diseñado para que funcionen en configuraciones independientes o como parte de un único sistema de Unified Computing cohesionado. Para garantizar una administración ágil, Cisco UCS Manager ofrece interfaces y herramientas flexibles de gestión basadas en estándares que contribuyen a reducir los costes de administración y a mejorar las capacidades de escalabilidad administrativa. Estas funciones posibilitan una capacidad de administración óptima en entornos heterogéneos (de servidores físicos y virtuales) y en los se implementan Cisco UCS y otros servidores en el mismo Data Center.
- Una de las consideraciones principales del enfoque de Cisco con respecto a la administración unificada es la optimización de la inversión del cliente al facilitar la migración a un único Data Center cohesionado que Cisco UCS Manager puede gestionar de un modo inmejorable. Con Cisco UCS Manager, los administradores de sistemas ahorran tiempo, energía y esfuerzo logrando la convergencia de las consideraciones relativas a la capacidad de administración, virtualización, SAN, LAN e informática en una única infraestructura cohesionada que se puede administrar de un modo centralizado.

Perfiles de servicio de Cisco

- Cisco UCS Manager ofrece unos perfiles de servicio basados en políticas, lo que contribuye a garantizar la coherencia de la configuración optimizando el esfuerzo del aprovisionamiento y simplificando el proceso de ajuste y el acceso a los componentes del servidor (como los adaptadores de E/S, memoria y CPU). Así, los perfiles de servicio de Cisco contribuyen a aumentar la agilidad empresarial optimizando los requisitos de administración y de aprovisionamiento para las cargas de trabajo OLTP y OLAP para Microsoft SQL Server, a la vez que garantizan la flexibilidad y la personalización necesarias para lidiar con dichas cargas de trabajo.

Programa Cisco Validated Designs

- Como ayuda adicional para que los administradores de sistemas aprovisionen los servidores y aceleren la implementación de una forma eficaz, la plataforma de servidores Cisco UCS está totalmente integrada en el programa Cisco Validated Designs. Cisco ofrece una amplia variedad de soluciones de sistemas y arquitecturas de referencia que se han probado y validado sobre el terreno para contribuir a reducir los gastos de configuración necesarios para implementar de forma eficaz varias cargas de trabajo de Microsoft SQL Server (incluidas las relativas a OLTP, soluciones de OLAP y almacenes de datos).

Capacidad de expansión y administración unificada de Cisco

- Cisco UCS ofrece unas mejoras en la infraestructura y unas herramientas de administración que reducen los gastos de gestión, a la vez que aumentan la agilidad de las TI. Otro de los objetivos de la plataforma Cisco UCS es reconocer y atender las necesidades de las empresas que ya han adoptado soluciones de administración personalizadas o de terceros. El enfoque de Cisco relativo a la administración unificada es totalmente compatible con las soluciones de terceros ya existentes y el desarrollo de soluciones de administración personalizadas gracias a la implementación de API e interfaces basadas en estándares que facilitan la integración deseada con las soluciones de administración ya existentes.

Razones para elegir las soluciones de Cisco Unified Computing

Microsoft SQL Server es exigente. Los servidores de Cisco UCS con procesadores Intel® Xeon® ofrecen la capacidad de hardware para afrontar los retos más duros de Microsoft SQL Server. Y lo que es más importante: Cisco Unified Computing System ofrece las ventajas necesarias, en términos de administración y flexibilidad, para permitir que las empresas satisfagan las demandas de cargas de trabajo de Microsoft SQL Server sin renunciar a la agilidad de TI o a la capacidad de administración general.

Para obtener más información

Pruebas de referencia y reconocimientos del sector



Best of TechEd 2012: Premio a la tecnología más revolucionaria: Servidores de Cisco UCS y UCS Manager. Desde Windows IT Pro se dijo: "Cisco UCS Manager ofrece capacidad de programación para todos los parámetros de configuración, BIOS y hardware de bajo nivel de los servidores de Cisco UCS, lo que permite efectuar una implementación, clonación y administración rápidas de estos servidores, incluso de forma remota. Los servidores UCS de Cisco también pueden administrarse mediante PowerShell o System Center Orchestrator".

Si desea conocer los valores de referencia de Cisco UCS con los resultados de TPC, SPEC y VMmark, visite: www.cisco.com/en/US/prod/ps10265/industry_benchmarks.html#~industry_benchmarks.

Para obtener más información acerca de los procesadores Intel® Xeon®, visite <http://www.intel.com/Xeon>.

Para conocer numerosos datos altamente especializados y valores de referencia relevantes que demuestran las ventajas de la plataforma Cisco UCS, visite: <http://www.principledtechnologies.com/clients/reports/Cisco/Cisco.htm>.

Recursos de hardware seleccionados

Información detallada de los perfiles de servicio de Cisco Unified Computing System: Proporciona información valiosa acerca de los perfiles de servicio de Cisco, así como sobre la arquitectura y las ventajas de Cisco Unified Computing System:

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps10265/ps10281/white_paper_c11-590518.html.

Cisco Data Center Virtual Machine Fabric Extender (VM-FEX): Documentación, ventajas y descripciones generales de las capacidades de VM-FEX. <http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns1124/index.html>.

Recursos de configuración de Microsoft SQL Server y de administración seleccionados

Soluciones de Data Center de Cisco: aloje y administre aplicaciones de Microsoft de forma óptima con la plataforma Cisco: Un informe técnico que resume y detalla las ventajas de Cisco Unified Computing System en términos de ventajas de costes, capacidad de administración y de rendimiento global con referencias a varios casos prácticos: http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns340/ns517/ns224/ns955/ns963/brochure_c02_676057.pdf.

Información adicional

Para obtener más información acerca de los servidores de Cisco UCS y de las ventajas para las cargas de trabajo de Microsoft SQL Server, visite www.cisco.com/go/microsoft.

Sitio web de creación de soluciones y precios de los servidores de Cisco UCS:

<http://buildprice.cisco.com>



Sede central en América
Cisco Systems, Inc.
San José, CA (EE. UU.)

Sede central en Asia-Pacífico
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapur

Sede central en Europa
Cisco Systems International BV Amsterdam,
Países Bajos

Cisco tiene más de 200 oficinas en todo el mundo. Las direcciones y los números de teléfono y fax se encuentran en la Web de Cisco en www.cisco.com/go/offices

Cisco y el logotipo de Cisco son marcas comerciales o marcas registradas de Cisco o de sus filiales en EE. UU. y en otros países. Para consultar una lista de las marcas comerciales de Cisco, visite esta URL: www.cisco.com/go/trademarks. Todas las marcas comerciales de terceros mencionadas en este documento pertenecen a sus respectivos propietarios. El uso de la palabra partner no implica la existencia de una asociación entre Cisco y cualquier otra empresa. (1110R)