Documento técnico de Oracle
Noviembre de 2010

Alta disponibilidad con Oracle Database 11g versión 2

ORACLE

Introducción 1
Visión de alta disponibilidad de Oracle 2
El camino tradicional hacia la alta disponibilidad 2
El camino de Oracle hacia la alta disponibilidad 2
Reducción de los tiempos de inactividad no programados 5
Disponibilidad del servidor 5
Oracle Real Application Clusters 5
Disponibilidad de datos 7
Protección contra errores humanos 7
Protección contra daños en los datos 10
Protección contra fallas del almacenamiento 15
Protección del sitio 16
Reducción de los tiempos de inactividad programados 20
Reconfiguración en línea del sistema 20
Actualizaciones en línea 21
Migración del centro de datos 22
Cambio en línea de datos y aplicaciones 23
Administración de las soluciones de alta disponibilidad para bases de datos Oracle 25
Arquitectura Oracle de máxima disponibilidad 26
Clientes de alta disponibilidad de Oracle 27
Conclusión 28

Introducción

Las empresas emplean la Tecnología de la Información (TI) para obtener una ventaja competitiva, reducir los costos de operación, mejorar la comunicación con los clientes e incrementar los conocimientos sobre la administración de los procesos comerciales. A medida que el uso de servicios basados en TI se vuelve una práctica corriente, las empresas dependen cada vez más de su infraestructura de TI y su disponibilidad continua. Los tiempos de inactividad de las aplicaciones y la falta de disponibilidad de datos se traducen directamente en pérdida de ganancias y productividad, clientes insatisfechos y una imagen corporativa perjudicada.

El método tradicional para la creación de infraestructuras de alta disponibilidad (HA) requiere del uso generalizado de recursos de hardware y software, redundantes y a veces inactivos, suministrados por diferentes proveedores. Además de ser costoso, este método no cumple con las expectativas de nivel de servicio debido a una pobre integración de los componentes, limitaciones tecnológicas y complejidades administrativas. Oracle se ocupa de estos desafíos y, por eso, ofrece a los clientes un conjunto integral de tecnologías de alta disponibilidad líderes en el sector, las cuales vienen preintegradas y pueden implementarse con un costo mínimo.

En este documento, describiremos las razones frecuentes por las cuales se producen los tiempos de inactividad de las aplicaciones y analizaremos el modo en que las tecnologías disponibles en las bases de datos Oracle pueden ayudar a evitar estos tiempos de inactividad costosos y permitir una rápida recuperación después de fallas imprevistas, además de minimizar el impacto provocado por las interrupciones programadas. También destacaremos las nuevas tecnologías presentadas en Oracle Database 11g versión 2 que permiten a las empresas consolidar una infraestructura de TI sólida y tolerante a fallas, maximizar su rentabilidad de la inversión en infraestructuras de alta disponibilidad y ofrecer a los usuarios una mejor calidad de servicio.

Visión de alta disponibilidad de Oracle

Antes de crear la arquitectura de una infraestructura de TI de alta disponibilidad, es importante entender las razones por las que se produce el tiempo de inactividad. Las interrupciones no programadas generalmente se deben a fallas de los equipos y otros tipos de fallas cuyo resultado puede ser la falta de disponibilidad de datos (por ejemplo, daño del almacenamiento, falla del sitio, etc.). El tiempo de inactividad programado incluye actividades de mantenimiento como cambio de hardware, software, aplicaciones o datos.

El camino tradicional hacia la alta disponibilidad

Incorporar un sistema básico de tolerancia a fallas en una infraestructura de TI es una tarea sencilla. Es posible agregar algunos componentes redundantes y obtener tolerancia a fallas o alta disponibilidad. Si la estructura de TI presenta alguna falla, se puede conmutar a un componente redundante disponible. Teniendo en cuenta este principio básico, algunos clientes han creado un marco de alta disponibilidad que consiste en:

- Un modelo activo-pasivo de agrupación en clústeres de servidores N+1 (por ejemplo, clústeres integrados en el sistema operativo);
- La duplicación de los bits en la matriz de almacenamiento en alguna otra matriz remota de almacenamiento;
- Un producto de backup en cinta que garantiza la realización de backups periódicos y su almacenamiento fuera del centro;
- Un producto de administración de volumen independiente que facilita la administración del almacenamiento subyacente.

Este tipo de configuración funciona, aunque con importantes limitaciones, del siguiente modo:

- En general, las soluciones mencionadas corresponden a diferentes proveedores. La combinación y la administración de estas soluciones dispares exigen mucho esfuerzo.
- Dado que la arquitectura general está basada en soluciones de puntos dispares, resulta difícil escalar la configuración para incrementar el procesamiento. La escalabilidad efectiva es fundamental desde el punto de vista de la alta disponibilidad.
- Aunque las soluciones de alta disponibilidad basadas en hardware (por ejemplo, la duplicación) constituyen métodos simples de protección de datos, su enfoque por bytes dificulta la creación de capacidades de aplicación optimizada.[1]
- Un factor relacionado con esto es la rentabilidad de la inversión de los sistemas de alta disponibilidad. Si se configura un servidor en un entorno N+1 de clúster con nodo inactivo como destino de la conmutación por error, este no podrá admitir la carga de trabajo de producción y se desaprovecharán los recursos informáticos. Si una matriz de almacenamiento remoto recibe bits a través de una tecnología de duplicación de almacenamiento, no podrán ensamblarse aplicaciones ni bases de datos en esa matriz, lo cual se traduce en más desaprovechamiento.

El camino de Oracle hacia la alta disponibilidad

[1] Si solo se tienen en cuenta soluciones de alta disponibilidad basadas en hardware, resulta casi imposible reducir los tiempos de inactividad relacionados con actualizaciones y parches, evitar errores humanos, detectar y recuperarse de daños físicos y garantizar la conmutación por error de los clientes de una aplicación en el caso de una interrupción.

Como solución a estos problemas, Oracle ha implementado la construcción de un conjunto perfectamente integrado de funciones de alta disponibilidad dentro del núcleo de la base de datos. Los tres principios principales de la visión de alta disponibilidad de Oracle se detallan a continuación.

Aprovechamiento de la protección de datos optimizada para Oracle

Oracle entiende la estructura en bloques mejor que nadie, lo cual permite ofrecer soluciones nativas con capacidades inteligentes. Dado que Oracle puede detectar tempranamente si un bloque Oracle está dañado en términos físicos, la solución de protección de datos de Oracle, Oracle Data Guard, puede detectar y detener la propagación de bloques dañados hacia los sistemas de destino.[2] De igual manera, la solución de backup y recuperación (RMAN) de Oracle posibilita la recuperación específica y eficiente de bloques individuales, en lugar de archivos enteros de datos. RMAN también permite realizar un seguimiento óptimo de los bloques cambiados, lo cual garantiza que solo se haga un backup de los bloques cambiados; esto constituye una eficaz capacidad implícita de eliminación de datos duplicados. Active Data Guard permite abrir las bases de datos físicas de reserva para acceder a ellas directamente, incluso cuando están sincronizadas con la base de datos de producción a través de la recuperación de medios.[3]

Alta disponibilidad integrada en las aplicaciones

No alcanza con ofrecer protección de alta disponibilidad y de datos en términos de bits y bytes, ya que se producen interrupciones en la aplicación y esto, por ende, afecta a los usuarios. Las tecnologías innovadoras Flashback de Oracle se desempeñan en los objetivos comerciales, por ejemplo, en la reparación de tablas o en la recuperación de transacciones específicas. Las soluciones son muy detalladas y, por lo tanto, muy eficaces y no interfieren con el resto de la base de datos. Asimismo, mediante la función de redefinición en línea, Oracle permite efectuar cambios estructurales en una tabla mientras otros acceden a ella y la actualizan. Por otra parte, cuando se produce una conmutación por error en la base de datos, las soluciones Oracle garantizan que las conexiones de la aplicación o la capa media también se conmuten por error automáticamente; esto mejora la disponibilidad y la calidad del servicio al evitar que los usuarios se vean afectados por conexiones que no responden o por la experiencia de tener que volver a conectarse manualmente a la base de datos.

Arquitectura integrada, automatizada y abierta

Las soluciones de alta disponibilidad de Oracle están disponibles como funciones integradas de la base de datos, por lo que no se requiere de una integración adicional con tecnologías de terceros. Tampoco es necesario realizar instalaciones por separado, en tanto que las actualizaciones a versiones más recientes se ven notablemente simplificadas, todo lo cual elimina el proceso, arduo y demandante de tiempo, de contar con certificaciones para diferentes

---

[2] Las tecnologías de duplicación del almacenamiento no pueden proporcionar el mismo nivel de protección contra daños, ya que no cuentan con los beneficios de la validación de Oracle antes de que se apliquen los cambios a los volúmenes remotos.

[3] Algunas tareas, como la generación de informes en tiempo real y la realización de backups rápidos incrementales, ahora pueden trasladarse a la base de datos física de reserva; esto permite una mejor utilización de los recursos si se compara este proceso con la duplicación, para la cual las matrices de almacenamiento de destino deben mantenerse desconectadas.

tecnologías de varios proveedores. Además, todas las funciones pueden administrarse a través de la interfaz de administración de Oracle Enterprise Manager Grid Control. Oracle también ofrece automatización en cada paso para evitar que se cometan errores típicos y habituales en las configuraciones manuales. Los clientes pueden optar por una conmutación por error automática en una base de datos de reserva si la base de datos de producción se desconecta; los backups pueden archivarse y eliminarse automáticamente para hacer un uso efectivo del espacio; y los daños físicos en los bloques pueden repararse automáticamente. Por último, la solución de alta disponibilidad de Oracle es abierta: no restringe a los clientes al uso exclusivo de soluciones exclusivas de Oracle. Por ejemplo, los clientes pueden usar una tecnología de replicación de Oracle, pero elegir un producto de backup de un tercero. Pueden usar la tecnología de agrupación en clústeres de Oracle, pero optar por una solución de duplicación del almacenamiento de un tercero si prefieren aprovechar sus inversiones anteriores en este tipo de tecnologías y en prácticas operativas.

La visión de alta disponibilidad de Oracle está integrada en la solución de alta disponibilidad de Oracle y en Oracle Maximum Availability Architecture (MAA), un diseño de alta disponibilidad de Oracle que cumple con las mejores prácticas. El siguiente diagrama muestra un resumen de la solución de alta disponibilidad integrada de las bases de datos Oracle. Para obtener más información, consulte los recursos web sobre alta disponibilidad de Oracle.

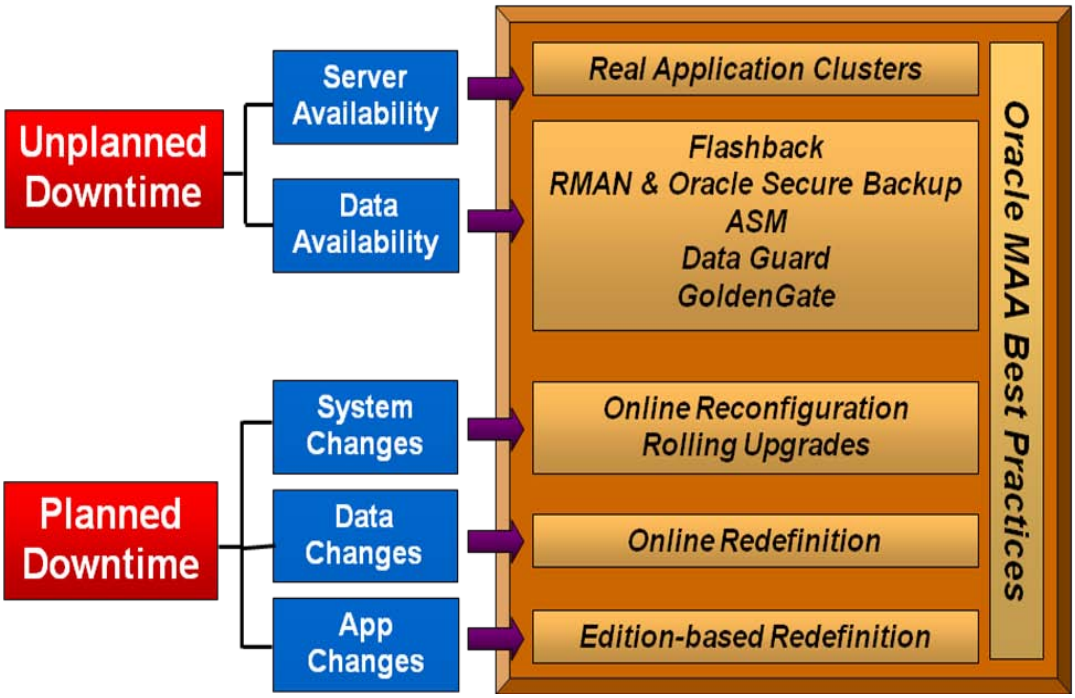

Figura 1: Solución de alta disponibilidad integrada de las bases de datos Oracle

Las siguientes secciones de este documento describen las soluciones clave de alta disponibilidad de Oracle correspondientes a categorías específicas de interrupciones, junto con un resumen de las nuevas capacidades disponibles con estas soluciones en Oracle Database 11g versión 2.

"Contar con un nivel alto de disponibilidad es fundamental para nosotros. Actualmente utilizamos Oracle RAC para las conmutaciones por error de instancias; Data Guard para las conmutaciones por error de los sitios; ASM para administrar nuestro almacenamiento y Oracle Clusterware para integrar todo lo anterior".

Jon Waldron, Arquitecto Ejecutivo, Commonwealth Bank of Australia

Reducción de los tiempos de inactividad no programados

Los errores de hardware, que provocan que falle el servidor, son en esencia impredecibles y, cuando ocurren, se traducen en tiempos de inactividad de las aplicaciones. Del mismo modo, una gama de funciones de disponibilidad de datos, incluidos los daños del almacenamiento, las interrupciones en el centro y los errores humanos, también provocan tiempos de inactividad no programados. En esta sección, analizaremos el modo en que las soluciones de alta disponibilidad de Oracle responden a estas categorías fundamentales de fallas para evitar y reducir los tiempos de inactividad no programados.

Disponibilidad del servidor

La disponibilidad del servidor está relacionada con garantizar el acceso ininterrumpido a los servicios de las bases de datos a pesar de las posibles fallas inesperadas de una o más máquinas que alojan el servidor de la base de datos, lo cual puede producirse debido a fallas de hardware o de software. Oracle Real Application Clusters, la base de la arquitectura de cloud computing privada de Oracle, ofrece la protección más efectiva contra este tipo de fallas.

Oracle Real Application Clusters

Oracle Real Application Clusters (RAC) es la primera tecnología de agrupación en clústeres de bases de datos en permitir que dos o más equipos (nodos) de un grupo de servidores accedan al mismo tiempo a una sola base de datos compartida. Este sistema de base de datos abarca varios sistemas de hardware, pero se presenta ante la aplicación como una sola base de datos unificada. Esta arquitectura extiende los beneficios de disponibilidad y escalabilidad a todas las aplicaciones, sobre todo:

- Tolerancia a fallas dentro del grupo de servidores, especialmente fallas de equipos.
- Flexibilidad y rentabilidad en la planificación de las capacidades, de manera que un sistema puede escalar a cualquier capacidad según la demanda y a medida que cambian las necesidades comerciales.

Una ventaja fundamental de RAC es la tolerancia a fallas inherente que proveen los varios nodos. Dado que los nodos físicos se ejecutan en forma independiente, la falla de uno o más nodos no afecta a los demás. Esta arquitectura también permite que un grupo de nodos se conecte o desconecte en forma transparente, mientras que el resto del grupo de servidores continúa brindando servicio a la base de datos. Asimismo, RAC proporciona una integración incorporada con Oracle Fusion Middleware y clientes Oracle para la conmutación por error de las conexiones.

Oracle RAC también ofrece a los usuarios la flexibilidad de agregar nodos al grupo de servidores a medida que aumenta la demanda de capacidad, lo cual reduce costos al evitar la ruta de actualización más cara y disruptiva que implica el reemplazo de un sistema disponible por uno nuevo con más capacidad. La tecnología de fusión de caché implementada en Oracle RAC y la compatibilidad con redes InfiniBand permiten que la capacidad se pueda escalar casi proporcionalmente sin efectuar cambios en las aplicaciones.

"La solución Oracle Real Application Clusters para Linux nos ha aportado disponibilidad continua por un costo de un 65% inferior a las implementaciones tradicionales. Esta disponibilidad mejorada para los sistemas de atención de pacientes también nos permite tener actualizaciones para el mantenimiento del sistema sin tiempos de inactividad".

Kay Carr, Director de Información, St. Luke's Episcopal Health System

Gracias a sus capacidades únicas, descritas anteriormente, Oracle RAC permite la creación de nubes privadas empresariales. Las nubes privadas empresariales se crean a partir de configuraciones grandes de componentes estandarizados y a precio de materia prima: procesadores, servidores, redes y almacenamiento. Por otra parte, Oracle Real Application Clusters es totalmente transparente respecto de la aplicación que accede a la base de datos Oracle RAC, por lo que permite que las aplicaciones disponibles se implementen en Oracle RAC sin necesidad de efectuar modificaciones.

Mejoras de Oracle RAC 11g versión 2

A través de Oracle Database 11g versión 2, la administración de aplicaciones controladas con Oracle Clusterware resulta más sencilla gracias a la interfaz gráfica que ofrece Oracle Enterprise Manager. Oracle Database 11g versión 2 también presenta la infraestructura de mallas, una nueva solución de Oracle Home que incluye los binarios tanto para Oracle Clusterware como para Automatic Storage Management (ASM), la cual permite implementar y administrar el software de infraestructura de alta disponibilidad.

Otra de las mejoras implica que las aplicaciones no necesitan modificar nunca sus conexiones a medida que se agregan o se quitan nodos en el grupo de servidores. El nombre de acceso de cliente único (SCAN) permite a los clientes conectarse a la base de datos Oracle RAC con una sola dirección tanto para realizar conmutaciones por error como para equilibrar cargas.

Los grupos de servidores son entidades lógicas que permiten asignar recursos a aplicaciones específicas; los servidores se asignan al grupo según una especificación enunciativa de los requisitos de escalabilidad que el grupo de servidores administra automáticamente dentro de los recursos disponibles. La solución Grid Plug and Play permite automatizar aún más la administración de los grupos de servidores. Se puede delegar el subdominio de una red al grupo de servidores, y el servicio Grid Naming Service (GNS) empleará un protocolo DHCP para asignar automáticamente todas las direcciones de protocolos virtuales de la internet (VIPs) correspondientes al grupo de servidores. La incorporación de una instancia a una base de datos Oracle RAC se realiza automáticamente cuando aumenta el tamaño del grupo de servidores; el administrador de bases de datos (DBA) no necesita efectuar otros pasos manuales más que garantizar la disponibilidad de software.

Para obtener más información consulte los recursos web de Real Application Clusters de Oracle.

Oracle Clusterware

Oracle Database 11g incluye Oracle Clusterware, una solución de administración completa e integrada para agrupaciones en clústeres disponibles con todas las plataformas Oracle Database 11g. Esta función de agrupación en clústeres incluye mecanismos para el envío de mensajes, el bloqueo, la detección de fallas y la recuperación del grupo de servidores. Oracle Clusterware 11g incorpora administración del tiempo de grupos de servidores para garantizar que los relojes de todos los nodos del grupo estén sincronizados. Para la mayoría de las plataformas, no es necesario adquirir software de administración de agrupaciones en clústeres de terceros. Sin embargo, Oracle seguirá siendo compatible con productos de agrupación en clústeres de ciertos terceros para determinadas plataformas.

Oracle Clusterware incluye una interfaz API de alta disponibilidad para que las aplicaciones estén totalmente disponibles. Oracle Clusterware puede utilizarse para monitorear, trasladar y reiniciar las aplicaciones.

Disponibilidad de datos

La disponibilidad de datos se ocupa de evitar y reducir las fallas de datos: la pérdida, el daño o la corrupción de los datos fundamentales de las empresas. Las fallas de datos pueden deberse a muchos factores y, a menudo, son difíciles de identificar. En general, se deben a una o varias de estas razones: falla del subsistema de almacenamiento, falla del centro, error humano y daños. Las bases de datos Oracle cuentan con varias tecnologías que se ocupan de estas causas y permiten diagnosticar, reducir y recuperarse de las fallas de datos.

Protección contra errores humanos

Los errores humanos son una de las principales causas de los tiempos de inactividad, por lo cual una administración efectiva de riesgos debe incluir medidas para evitar los errores humanos y también para resolverlos en caso de que se produzcan. Por ejemplo, una cláusula `WHERE` errónea puede causar que una actualización `UPDATE` afecte a muchas más filas de lo esperado. La base de datos Oracle proporciona un eficaz conjunto de capacidades que ayudan a los administradores a evitar, diagnosticar y recuperarse de dichos errores. También incluye funciones que permiten a los usuarios finales recuperarse de problemas sin que tengan que intervenir los administradores, lo cual acelera la recuperación ante la pérdida y el daño de datos.

Prevención de errores humanos

Una forma efectiva para prevenir los errores humanos es restringir el alcance del acceso de los usuarios solamente a los datos y a los servicios que necesitan. La base de datos Oracle ofrece una amplia gama de herramientas de seguridad que permiten controlar el acceso de los usuarios a los datos de las aplicaciones; para ello, se solicita la autenticación de los usuarios y luego se permite a los administradores otorgar a los usuarios solo aquellos privilegios necesarios para ejecutar sus tareas. El modelo de seguridad de la base de datos Oracle posibilita el control de acceso detallado, en las filas, a través de la base de datos privada virtual (VPD) de Oracle. Para obtener más información, consulte los recursos web sobre la base de datos privada virtual.

Tecnologías Oracle Flashback

A pesar de las medidas preventivas, los errores humanos pueden ocurrir. Las tecnologías Oracle Database Flashback son un conjunto único y completo de soluciones para la recuperación de datos que permiten solucionar los errores humanos al deshacer los efectos de un error en forma selectiva y eficiente. Antes de que existieran las tecnologías Flashback, se podía tardar unos pocos minutos en dañar una base de datos y horas en recuperarla. Gracias a Flashback, corregir un error lleva el mismo tiempo que cometerlo. Asimismo, el tiempo necesario para recuperarse de este error no depende del tamaño de la base de datos, una capacidad exclusiva de la base de datos Oracle. Flashback admite la recuperación en todos los niveles, incluido en las filas, las transacciones, las tablas y en toda la base de datos.

Flashback es fácil de usar: puede recuperarse toda la base de datos con un simple y breve comando, en lugar de tener que seguir procedimientos complejos. Flashback ofrece un análisis y una reparación detallados de daños localizados; por ejemplo, cuando se elimina el pedido de un cliente que no tenía que borrarse. Flashback también posibilita la reparación de daños más generalizados, pero continúa evitando los tiempos de inactividad prolongados; por ejemplo, cuando se han eliminado todos los pedidos que un cliente efectuó en el día de ayer.

"Gracias a Flashback Query, hemos ampliado nuestra capacidad de generación de informes y resolución de problemas, ya que contamos con opciones para la investigación de datos actuales, una excelente herramienta que nos permite administrar y ahorrar tiempo".

Greg Penk, Vicepresidente de Administración de Datos, Banknorth Group

Flashback Query

Cuando utilizan Oracle Flashback Query, los administradores pueden consultar cualquier dato en un punto del tiempo en el pasado. Esta importante función permite ver y reconstruir en forma lógica los datos dañados que pueden haberse eliminado o modificado por error. Por ejemplo, una consulta simple como la siguiente:

```
SELECT * FROM emp AS OF TIMESTAMP time WHERE…
```

muestra las filas de la tabla `emp` a partir del *tiempo* específico (un tipo de dato timestamp, obtenido, por ejemplo, a través de una conversión `TO TIMESTAMP`). Los administradores pueden usar Flashback Query para identificar y resolver rápidamente los daños de datos lógicos. Esta función también puede incorporarse en una aplicación para ofrecer a los usuarios un mecanismo rápido y sencillo que les permita deshacer cambios erróneos en los datos sin tener que comunicarse con el administrador de la base de datos.

Flashback Versions Query

Flashback Versions Query permite a los administradores recuperar diferentes versiones de una fila en un intervalo determinado, en lugar de hacerlo en un punto específico en el tiempo. Por ejemplo, una consulta como la siguiente:

```
SELECT * FROM emp VERSIONS BETWEEN TIMESTAMP time1 AND time2 WHERE…
```

muestra cada versión de la fila entre los datos timestamps especificados. Este mecanismo permite que el administrador detecte exactamente cuándo y cómo se han modificado los datos, lo cual resulta de mucha utilidad tanto para la reparación de datos como para la depuración de aplicaciones.

Flashback Transaction Query

La corrupción lógica también puede deberse a una transacción errónea que ha modificado los datos de varias filas o tablas. Flashback Transaction Query permite a un administrador ver todos los cambios efectuados por una transacción determinada. Por ejemplo, una consulta como la siguiente:

```
SELECT * FROM FLASHBACK_TRANSACTION_QUERY WHERE XID = transactionID
```

muestra los cambios efectuados por esta transacción y también reproduce las sentencias SQL necesarias para retroceder en el tiempo o deshacer la transacción. Esta herramienta de precisión permite al administrador detectar y resolver efectivamente las corrupciones lógicas de la base de datos.

Flashback Transaction

Con frecuencia, lleva tiempo identificar las fallas de datos, y es posible que se hayan ejecutado transacciones adicionales en los datos dañados lógicamente. En el caso de una transacción errónea, el administrador de la base de datos (DBA) debe analizar los cambios efectuados por la transacción y cualquier dependencia (por ejemplo, transacciones que han modificado al mismo dato después de la transacción errónea), a fin de garantizar que al deshacer la transacción se preserve el estado correcto original de los datos. Realizar este análisis puede llevar mucho trabajo, sobre todo para las aplicaciones muy complejas.

Con Flashback Transaction, una sola transacción, u opcionalmente todas sus transacciones dependientes, pueden llevarse hacia atrás en el tiempo con una simple operación PL/SQL o con un asistente EM para identificar las transacciones que han ocasionado problemas. Flashback Transaction se basa en los datos con función de deshacer y los registros de rehacer archivados para volver atrás los cambios.

Flashback Table

En algunos casos, el daño lógico no se produce en toda la base de datos, sino que se limita a una sola tabla o a un conjunto de tablas. Flashback Table permite al administrador recuperar fácilmente las tablas en un punto en el tiempo específico. Una consulta como la siguiente:

```
FLASHBACK TABLE orders, order_items TIMESTAMP time
```

hace retroceder las tablas `orders` y `order_items`, con lo cual se deshacen todas las actualizaciones efectuadas en dichas tablas entre el momento actual y el tiempo (*time*) especificado.

Flashback Drop

La eliminación accidental de tablas representa un problema para cualquier administrador de bases de datos (DBA): generalmente debe restaurar, recuperar, exportar o importar y recrear todos los atributos vinculados con las tablas. Gracias a la función Flashback Drop, las tablas eliminadas pueden recuperarse con una simple sentencia `FLASHBACK TABLE <table> TO BEFORE DROP`. Esta sentencia permite recuperar la tabla eliminada, además de todos los índices, las limitaciones y los disparadores vinculados, desde la Papelera de reciclaje. (La Papelera de reciclaje es un contenedor lógico donde se depositan todos los objetos eliminados).

Flashback Database

El método tradicional de restauración de una base de datos completa en un punto específico en el tiempo implica restaurar la base de datos y recuperarla en un punto en el tiempo previo al error. Dado el aumento de tamaño de las bases de datos, puede llevar horas, o incluso días, restaurar una base de datos completa.

Por el contrario, Flashback Database, que emplea registros de retroceso optimizados para Oracle, permite restaurar fácilmente una base de datos completa en un punto específico en el tiempo. Flashback Database es extremadamente rápida, ya que solo restaura bloques que se han modificado. Esta función restaura una base de datos completa en cuestión de minutos mediante un comando simple como el siguiente:

```
FLASHBACK DATABASE TO TIMESTAMP time
```

No se requieren procedimientos de recuperación complejos y no es necesario restaurar los backups desde una cinta. Flashback Database reduce notablemente el tiempo de inactividad en los escenarios donde se precisa efectuar la recuperación lógica de una base de datos en un punto en el tiempo.

Mejoras de Flashback 11g versión 2

Oracle Database 11g versión 2 incluye mejoras en las funciones Flashback Database y Flashback Transaction. La función Flashback Database ahora puede activarse mientras la base de datos está abierta; también ofrece un mejor rendimiento de inicio de registro para cargas directas y un mejor monitoreo de los procesos. Flashback Transaction ahora admite el seguimiento de la dependencia de claves externas. Para obtener más información, consulte los recursos web sobre Flashback de Oracle.

Protección contra daños en los datos

Los daños en los datos físicos se producen por fallas en alguno de los componentes que integran la estructura de entrada/salida (I/O). Cuando Oracle envía una operación de escritura, esta operación de I/O de la base de datos se traslada al código del sistema operativo. La escritura pasa por la estructura de I/O: desde el sistema de archivo hasta el administrador de volumen, a través del controlador del dispositivo, el adaptador de bus del host, el controlador de almacenamiento y, por último, a través de la unidad de disco donde se escriben los datos. Las fallas o los defectos de hardware que se producen en cualquiera de los componentes pueden ocasionar la escritura de datos corruptos o no válidos en el disco. Estos daños, a su vez, pueden dañar los datos de usuarios o aplicaciones, o la información de los controles internos de Oracle; cualquiera de los dos casos resultaría catastrófico para el funcionamiento o la disponibilidad de la base de datos. En esta sección, analizaremos el conjunto integral de soluciones de Oracle para la protección contra los daños en los datos.

Detección de daños en la base de datos

Oracle ofrece excelentes soluciones de detección y prevención de daños. La forma más simple de alcanzar el nivel superior de protección es configurar el parámetro de inicialización `DB_ULTRA_SAFE (DB_ULTRA_SAFE=DATA_AND_INDEX)` tanto en una base de datos primaria como en una de reserva, en una configuración Data Guard. Esta configuración establece automáticamente varios parámetros adicionales que permiten realizar controles de daños esenciales, incluidos los controles de encabezamiento de bloques, sumas de validación de bloques completos y verificaciones de pérdidas de escritura que incluyen tanto a las bases de datos primarias como a las de reserva, según lo que corresponda.

Tecnologías Oracle de recuperación y backup

Además de las tecnologías de recuperación y backup descritas hasta ahora, cada empresa de TI debe implementar un procedimiento integral de backup de datos. Aunque no son frecuentes, pueden darse casos de multiplicidad de fallas y, en ese escenario, las empresas de TI deben ser capaces de recuperar los datos empresariales indispensables del backup. Oracle ofrece herramientas estándar en el sector para realizar backups eficaces de datos, recuperar datos de backups anteriores y recuperar datos hasta el momento previo a que se produjera la falla. Como muestra el diagrama, las tecnologías Oracle de recuperación y backup incluyen backups en discos, en cinta y en almacenamiento en la nube.

La amplia gama de opciones de backup que ofrece Oracle permite a los usuarios implementar la solución más adecuada para su entorno. Si bien las opciones tradicionales de backup en cinta y discos pueden ser los estándares preestablecidos del sector, es posible complementarlos con backups en almacenamientos en la nube de bajo costo, administrados por Amazon Simple Storage Services (S3). Los backups en la nube pueden reducir los costos de backups internos de la empresa y, al mismo tiempo, ofrecen redundancia fuera del sitio y diversa en términos geográficos.

Además de proporcionar amplias capacidades de backup, Oracle también ofrece capacidades de recuperación e identificación inteligentes de problemas con las bases de datos, a través de la solución Data Recovery Advisor (DRA). A través de DRA, el administrador se libera de tener que invertir tiempo en la identificación de condiciones de falla en las bases de datos, en la recopilación de información de compatibilidad y en la planificación de procesos de recuperación adecuados; como consecuencia, se reducen los tiempos de inactividad generales del sistema. En las siguientes secciones analizaremos las tecnologías Oracle de backup en disco, cinta y en la nube, además de la solución Data Recovery Advisor.

"RMAN ha mejorado notablemente la confiabilidad de los backups y las copias de bases de datos de nuestros clientes. Ahora podemos ofrecer de manera consistente entornos de desarrollo y control de calidad a nuestros clientes para satisfacer las necesidades de sus proyectos. Gracias a la duplicación automatizada de bases de datos, RMAN nos permite realizar tareas de clonado sin problemas".

Rich Bernat, Administrador Sénior de DBA/SAP, ChevronTexaco

Recovery Manager (RMAN)

Las bases de datos de gran tamaño pueden estar compuestas por cientos de archivos, lo cual dificulta mucho las tareas de backup. Basta con perder solo un archivo indispensable para que se eche a perder el backup entero de la base de datos. O lo que resulta aún peor: es posible que no se detecte la presencia de backups incompletos hasta que se los necesita durante una emergencia. Oracle Recovery Manager (RMAN) es el componente de software central de las bases de datos Oracle y administra procesos de backup, restauración y recuperación de las bases de datos. RMAN mantiene políticas de backup y recuperación configurables y mantiene registros históricos de todas las actividades de backup y recuperación relacionadas con las bases de datos. RMAN garantiza que todos los archivos necesarios para restaurar y recuperar eficazmente una base de datos se incluyan en backups completos. Asimismo, parte de las operaciones de backup de RMAN implica la verificación de todos los bloques de datos a fin de garantizar que los bloques dañados no se propaguen a los archivos de backup.

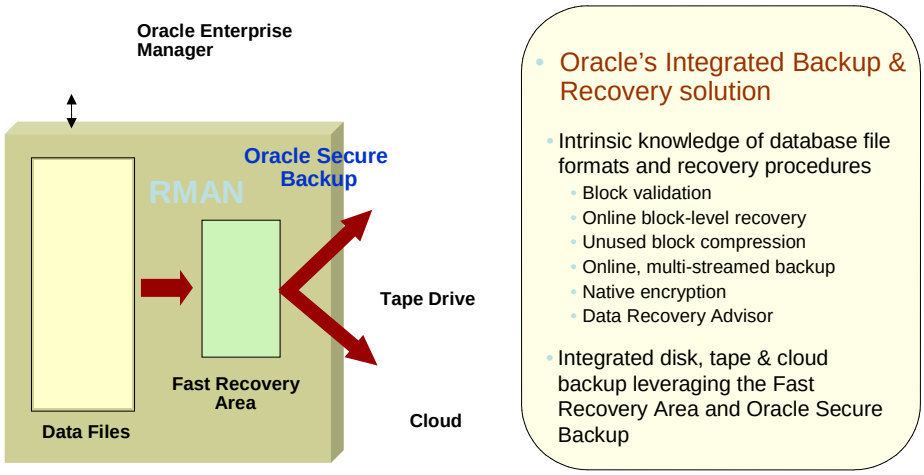

Figura 2: Tecnologías Oracle integradas de backup y recuperación en disco, cinta y en la nube

Mejoras de RMAN 11g versión 2

La función RMAN incluida en Oracle Database 11g versión 2 ha mejorado en muchos aspectos. Por ejemplo, RMAN ahora ofrece diferentes niveles de compresión. La compresión configurada en `MEDIUM` es apta para la mayoría de los entornos, en tanto que la configuración `HIGH` es apta para backups donde la velocidad de red constituye un cuello de botella y la compresión `LOW` tiene

el impacto más bajo sobre la CPU. Entre otras mejoras de la función `DUPLICATE`, se destaca el clonado de una base de datos sin tener que conectarse a la base de datos fuente (es decir, la base de datos de destino, en terminología RMAN). Para obtener más información, consulte los recursos web sobre RMAN de Oracle.

Área de recuperación rápida

Un componente fundamental de la estrategia Oracle de backup en disco es el área de recuperación rápida (FRA, en inglés), un centro de almacenamiento de un sistema de archivo o grupo de discos ASM que organiza todos los archivos y las actividades relacionados con la recuperación de una base de datos Oracle. Todos los datos necesarios para recuperar por completo una base de datos a partir de una falla de medios residen en el área de recuperación rápida, incluidos los archivos de control, los registros archivados, las copias de archivos de datos y los backups de RMAN.

Lo que diferencia al FRA de la simple conservación de backups en discos es la administración de espacio proactiva del FRA. Al FRA se le asigna, además de una ubicación, una cuota que representa la cantidad máxima de espacio en disco que puede usar por vez. Por ejemplo, cuando se crean backups nuevos en el FRA y no hay suficiente espacio (según la cuota asignada) para guardarlos, los backups y los registros archivados que no son necesarios para cumplir con la política de retención de RMAN (o que ya se han guardado en una cinta) se eliminan automáticamente para ahorrar espacio. El área de recuperación rápida también notifica al administrador, mediante el registro de alertas, cuando el consumo de espacio en disco se aproxima a su cuota y ya no pueden eliminarse más archivos. El administrador puede, entonces, agregar más espacio al disco, hacer backups de archivos en cintas o modificar la política de retención.

Oracle Secure Backup

Oracle Secure Backup (OSB) es la solución empresarial para la administración de backups en cinta apta para los datos tanto de bases de datos como de sistemas de archivos. Los datos corporativos son activos fundamentales para una empresa, pero protegerlos es una tarea desafiante, ya que residen dentro de las bases de datos o de los sistemas de archivos en diferentes servidores y almacenamientos distribuidos en los centros de datos, las sucursales y las oficinas remotas de la empresa. Oracle Secure Backup, con una arquitectura cliente-servidor muy escalable, posibilita la administración centralizada de backup en cintas en entornos de TI completos distribuidos y heterogéneos al ofrecer lo siguiente:

- Integración de la bases de datos Oracle con Recovery Manager (RMAN) para las versiones Oracle9*i* a Oracle Database 11*g*. La integración de RMAN mejorada puede incrementar el rendimiento de backup entre un 25% y un 40% en comparación con otros productos.
- Protección de datos del sistema de archivos para servidores UNIX, Windows y Linux, así como protección del dispositivo de almacenamiento Network Attached Storage (NAS) mediante el Protocolo de administración de datos de red (NDMP).

Oracle Secure Backup ofrece un control detallado basado en políticas con respecto al dominio y los medios de backup, incluidos: administración de claves y cifrado de backup, duplicación de cintas y rotación (vaulting) de cintas (cintas que rotan entre diferentes ubicaciones).

El entorno Oracle Secure Backup puede administrarse mediante una línea de comandos, la herramienta web OSB u Oracle Enterprise Manager. Para obtener más información, consulte los recursos web sobre OSB de Oracle.

"Oracle TS-TI nos ha permitido ahorrar más de $300 000 dólares en renovación de licencias y costos anuales de mantenimiento; reemplazamos nuestro software de backup en cinta por Oracle Secure Backup".

Tom Guillot, Gerente General, Sistemas de Desarrollo de TS, Oracle

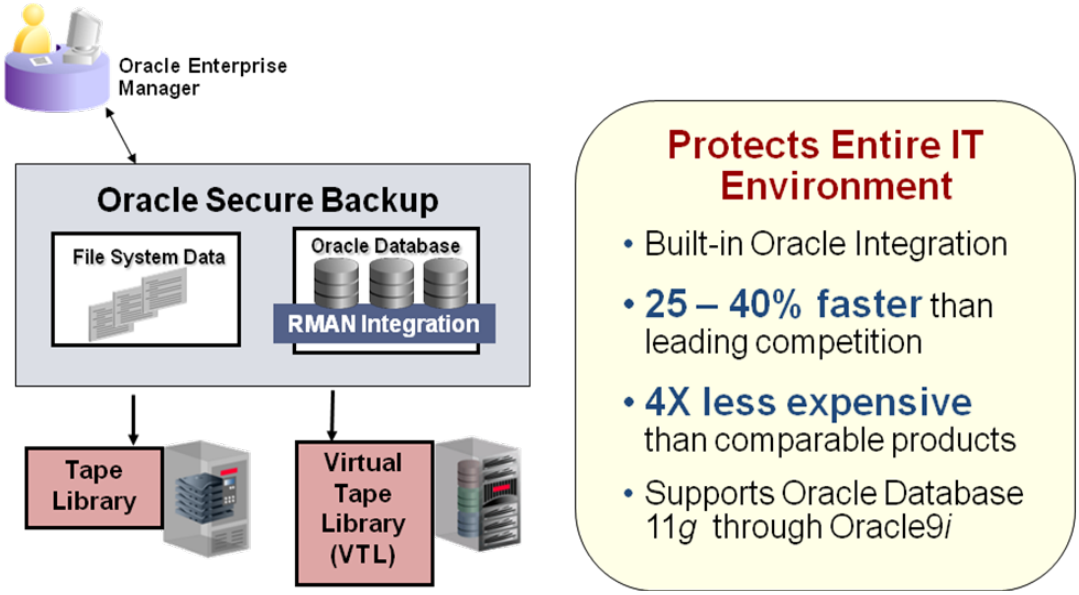

Figura 3: Oracle Secure Backup – Producto empresarial Oracle de backup en la nube y en cinta

Mejora de Oracle Secure Backup 10.3

Oracle Secure Backup 10.3 ofrece un nivel más alto de utilización de los dispositivos de cinta para las tareas de duplicación y cifrado, lo cual mejora el rendimiento de las operaciones y reduce la carga del servidor. Si bien estas operaciones son independientes entre ellas, OSB 10.3 ofrece la opción de trasladar la carga del servidor en favor del aprovechamiento de los recursos presentes en los dispositivos de cinta:

- La duplicación de cintas sin servidor elimina el traslado de los datos de backup a través del servidor de medios. En cambio, solo circulan mensajes de control de OSB por el servidor de medios, en tanto que los datos de backup para duplicar se envían directamente desde la biblioteca de cintas virtual (VTL) hacia el dispositivo de cintas.
- El cifrado de backup de hardware (LTO-4) traslada la carga del proceso de cifrado desde el host hasta el dispositivo de cintas. El OSB genera y administra las claves de cifrado sin problemas, ya sea que se emplee el método de cifrado LTO-4 o uno propio. El cifrado de discos LTO-4 permite realizar el cifrado de backups de dispositivos NAS.

Oracle Secure Backup permite administrar la protección integral de datos con funciones empresariales e integración de bases de datos Oracle en una solución completa. Las capacidades avanzadas se ofrecen en las licencias de bajo costo para cada dispositivo de cintas, a diferencia de otros productos que las ofrecen en licencias separadas; esto simplifica el otorgamiento de licencias sin comprometer la capacidad de funcionamiento de la solución.

Módulo Oracle Secure Backup en la nube

El surgimiento de las soluciones de almacenamiento en la nube de bajo costo (como la S3 de Amazon) presenta nuevas oportunidades para la accesibilidad y la confiabilidad de los backups fuera del sitio. Gracias a RMAN y al módulo Oracle Secure Backup en la nube, ahora es posible enviar backups de disco local directamente a la nube S3 de Amazon para realizar un almacenamiento fuera del sitio. El módulo Oracle Secure Backup en la nube también puede usarse para trasladar backups directamente a la nube. Esto resulta particularmente útil cuando la base de datos se está ejecutando en la nube y se están usando servicios como Amazon Elastic Compute Cloud (EC2).

El módulo Oracle Secure Backup en la nube puede usarse para realizar el backup de todas las versiones que admite la base de datos Oracle, por ejemplo, Oracle Database 9*i* versión 2 o superior.[4] Los administradores de bases de datos pueden continuar utilizando sus herramientas de backup actuales, Enterprise Manager, scripts RMAN, etc., para realizar los backups en la nube. Para obtener más información, consulte los recursos web sobre cloud computing de Oracle.

Data Recovery Advisor

Cuando los datos empresariales indispensables se ponen en peligro, las opciones de recuperación y backup deben evaluarse rápida e integralmente para garantizar una recuperación veloz y segura. Estas situaciones pueden resultar muy estresantes y, a menudo, ocurren en medio de la noche. Las investigaciones demuestran que los administradores invierten gran parte del tiempo destinado a tareas de reparación en investigar qué datos están comprometidos y por qué y cómo sucedió esto. Los administradores necesitan ahondar en los volúmenes de información para identificar e investigar los errores relevantes, las alertas y los archivos de seguimiento.

La solución Oracle Data Recovery Advisor reduce la incertidumbre y la confusión presentes cuando ocurre una interrupción. Data Recovery Advisor, al estar perfectamente integrada con otras funciones Oracle de alta disponibilidad como Data Guard o RMAN, permite identificar qué opciones de recuperación son posibles dadas las condiciones específicas. Las opciones posibles de recuperación se presentan al administrador, en un orden basado en la pérdida probable de datos. Data Recovery Advisor también permite implementar automáticamente las mejores opciones de recuperación, lo cual reduce la dependencia del administrador.

Muchas situaciones de desastres pueden mitigarse mediante el análisis preciso de los errores y los archivos de seguimiento presentados antes de que ocurra la interrupción. Por lo tanto, es posible ejecutar una serie de controles de seguridad de la base de datos para verificar su integridad física. Según esos controles de seguridad, el asesor puede identificar los signos que podrían ser los precursores de una interrupción de la base de datos y alertar al administrador sobre la situación. El administrador puede, entonces, optar por recibir asesoramiento sobre recuperación e implementar medidas preventivas para solucionar el problema antes de que se traduzca en tiempos de inactividad del sistema. Consulte también los recursos web sobre Data Recovery Advisor.

[4] El módulo OSB en la nube utiliza la interfaz de administración de medios RMAN, la cual integra perfectamente las bibliotecas de backup externas con RMAN para todas las operaciones de recuperación y backup de la base de datos.

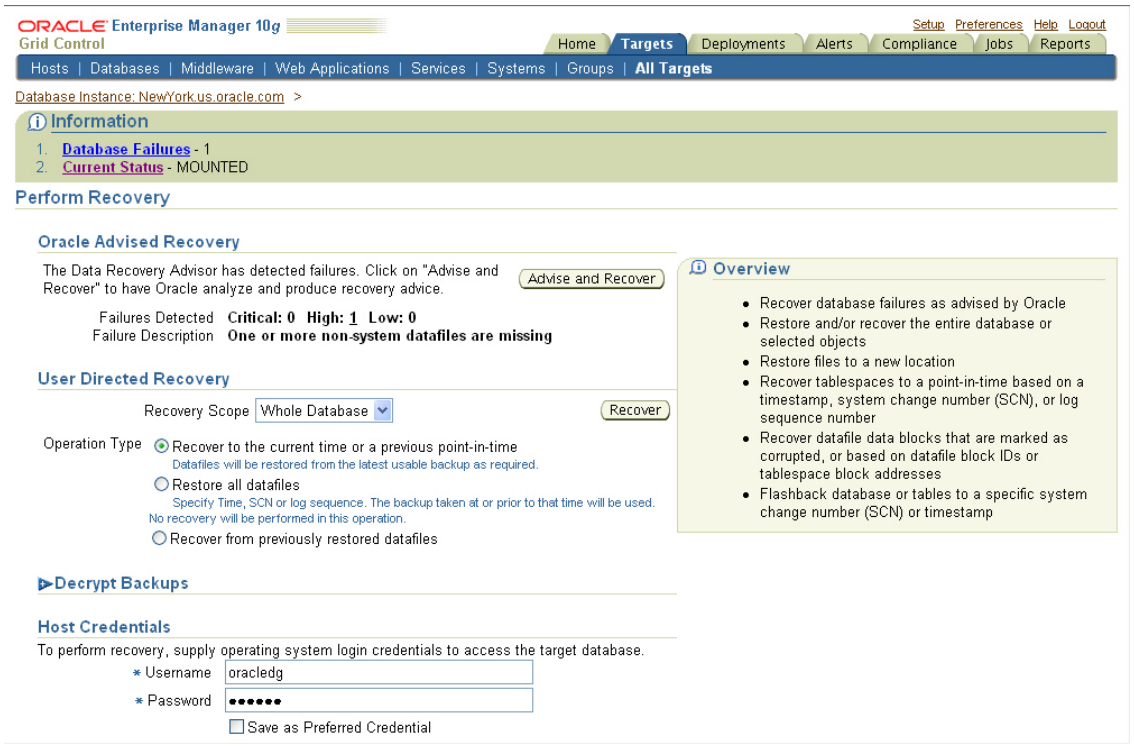

Figura 4: Uso de Data Recovery Advisor en Enterprise Manager

Protección contra fallas del almacenamiento

Oracle Database 10g presentó la solución de administración automática de almacenamiento (ASM), una tecnología de almacenamiento innovadora que integra el sistema de archivos y capacidades para el administrador de volúmenes específicamente diseñadas para los archivos de bases de datos Oracle. Gracias a su bajo costo, su facilidad de uso y su alto rendimiento, la solución ASM se ha convertido rápidamente en la tecnología de almacenamiento preferida de los administradores de TI que administran tanto bases de datos independientes como bases de datos Oracle RAC. Oracle Database 11g versión 2 extiende la funcionalidad de ASM para administrar *todo* tipo de datos: archivos de bases de datos Oracle, archivos Oracle Clusterware y datos no estructurados como binarios, archivos externos y archivos de texto.

Para ofrecer su rendimiento y su alta disponibilidad característicos, ASM sigue el principio de segmentar y duplicar todo. Las capacidades de duplicación inteligente permiten a los administradores definir copias de dos o tres vías para proteger los datos esenciales. Cuando ocurren fallas en el disco, se evita el tiempo de inactividad del sistema mediante el uso de los datos disponibles en los discos copiados. Si al disco que falló se le extrae permanentemente la funcionalidad ASM, los datos subyacentes se segmentan o se vuelven a equilibrar en los discos restantes para continuar ofreciendo un nivel alto de rendimiento.

Reparación de bloques con ASM

Oracle Database 11g presenta nuevas funciones para incrementar la confiabilidad y la disponibilidad de ASM. La primera de ellas es la capacidad para recuperar bloques dañados en un disco aprovechando los bloques válidos disponibles en los discos duplicados.

Cuando una operación de lectura identifica que hay un bloque dañado en el disco, ASM traslada automáticamente el bloque válido de la copia duplicada hacia una porción no dañada del disco. Asimismo, los administradores pueden utilizar la herramienta ASMCMD para trasladar manualmente bloques específicos en caso de daño subyacente del disco.

Actualizaciones continuas de ASM

La función ASM en Oracle Database 11g mejora la disponibilidad del entorno completo de grupos de servidores a través de la capacidad para actualizar continuamente el software ASM. Las actualizaciones continuas de ASM permiten a los administradores mantener las aplicaciones en línea mientras actualizan ASM en los nodos individuales; para hacerlo, tienen los otros nodos del grupo de servidores disponibles durante la migración. Las instancias de ASM pueden ejecutarse en diferentes versiones de software hasta que todos los nodos del grupo de servidores se hayan actualizado. Ninguna de las funciones incorporadas en la versión más reciente del software ASM se activará hasta que todos los nodos del grupo de servidores estén actualizados.

Mejoras de ASM 11g versión 2

El sistema de archivos ASM Cluster File System (ACFS) es una tecnología para la administración del almacenamiento escalable y con propósitos generales que extiende la funcionalidad ASM y es compatible con todos los archivos de bases de datos de terceros para plataformas Linux y Windows. Por ejemplo, ACFS es compatible con binarios Oracle, ejecutables de aplicaciones, archivos de seguimiento, registros de alertas, BFILEs, archivos de imagen, video o audio, y otros archivos de fines generales. ACFS Snapshot es una tecnología eficiente de solo lectura para la réplica en un punto en el tiempo apta para sistemas de archivo ACFS.

El administrador de volumen dinámico ASM Dynamic Volume Manager (ADVM) es un módulo de núcleo cargable que proporciona una plataforma para la administración de volumen con fines generales destinada no solo para los sistemas de archivos ACFS, sino también para los sistemas de archivos de terceros, como el ext3 para Linux. Los módulos ADVM se administran a través de la instancia ASM y aprovechan los beneficios de almacenamiento, reequilibrio, redundancia y automatización de ASM. Los volúmenes dinámicos de ASM aprovechan las eficaces funciones de ASM, como el almacenamiento, el reequilibrio, la redundancia y la automatización, y se administran a través de la instancia ASM. Asimismo, la solución ASM ahora permite crear automáticamente el registro Oracle Cluster Registry (OCR) y los archivos del disco de votación y administrarlos con niveles altos de integridad y disponibilidad. Para obtener más información, consulte los recursos web sobre ASM de Oracle.

Protección del sitio

Las empresas buscan proteger sus datos y sus aplicaciones indispensables frente a eventos que pueden llegar a desconectar un centro de datos completo. Los desastres naturales, los cortes eléctricos y las interrupciones de las comunicaciones son ejemplos de fallas en el sitio que pueden dejar a un centro de datos totalmente fuera de disponibilidad. Las bases de datos Oracle ofrecen distintas soluciones para la protección de datos, las cuales permiten a las empresas salvaguardarse de tiempos de inactividad costosos ocasionados por las fallas de sitios enteros. Los backups remotos y locales, que se actualizan y se prueban regularmente, constituyen la base de una estrategia de alta disponibilidad general. Sin embargo, la restauración de backups después de un desastre que afecta todo el sitio puede llevar más tiempo de lo que podría esperar la empresa; en estos casos, es posible que los backups no contengan las versiones más actualizadas de los datos. Por esta razón, las empresas a menudo conservan una o más copias duplicadas de la base de datos de

producción en centros de datos físicos independientes. A continuación, analizaremos cómo se puede conseguir la replicación con Oracle Data Guard u Oracle GoldenGate, juntos o por separado.

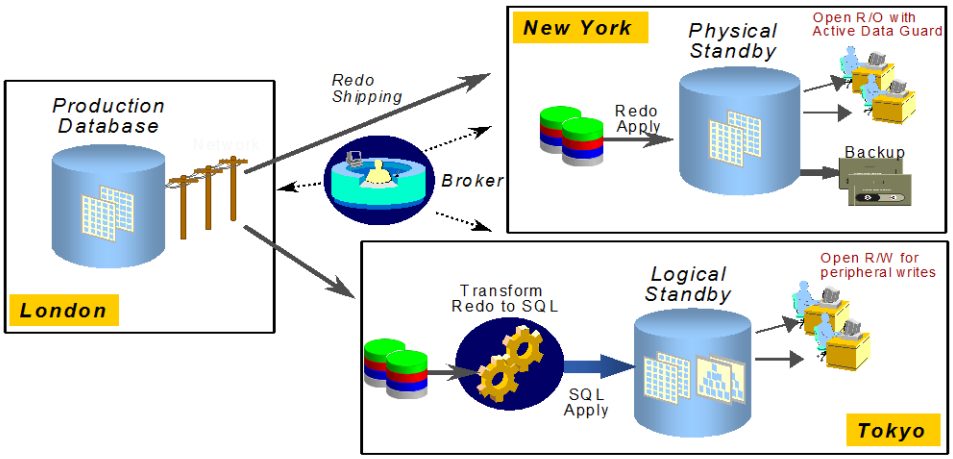

Figura 5: Oracle Data Guard – Garantía de la disponibilidad y la protección de datos

Data Guard

Oracle Data Guard es la solución para la protección y la disponibilidad de datos recomendada de Oracle. Proporciona la infraestructura de software de administración, monitoreo y automatización que permite crear y mantener una o más bases de datos de reserva; el objetivo es proteger los datos empresariales de fallas, desastres, errores y daños en los datos. A través de Data Guard es posible implementar y administrar una o más copias de reserva de una base de datos de producción, ya sea en el centro de datos local o en un centro de datos remoto. Data Guard también funciona en forma transparente en los grupos de servidores de nube privada, ya que los servidores pueden incorporarse dinámicamente a la base de datos de reserva si es necesario efectuar una conmutación por error.

Data Guard colabora con la rentabilidad de la inversión (ROI) más allá de la protección contra desastres, dado que las bases de datos de reserva pueden usarse para generar informes, realizar consultas ad-hoc y efectuar backups y pruebas de la actividad. En términos específicos:

- La opción Active Data Guard, por primera vez disponible con Oracle Database 11g, permite que una base de datos física de reserva esté abierta para operaciones de solo lectura, en tanto que siguen activos los procesos de transporte de rehacer y la aplicación de reserva. Las consultas ejecutadas en bases de datos de reserva activas arrojan resultados actualizados.
- Snapshot Standby permite que una base de datos física de reserva esté abierta a operaciones de lectura y escritura para cualquier actividad que requiera de una réplica de lectura y escritura a partir de los datos de producción (por ejemplo, de prueba). Snapshot Standby continúa recibiendo, aunque no aplicando, los procesos de rehacer generados por la base de datos primaria. El proceso de rehacer se aplica automáticamente cuando Snapshot Standby vuelve a convertirse en una base de datos física de reserva.
- Una base de datos lógica de reserva cuenta con la flexibilidad adicional de estar abierta a operaciones de lectura y escritura. Si bien los datos que mantiene SQL Apply no pueden

"Active Data Guard 11*g* es una solución rápida y eficaz. Nos ha permitido aprovechar doblemente nuestra base de datos de reserva de diez terabytes tanto para la protección contra desastres como para garantizar el acceso seguro de solo lectura a nuestras aplicaciones de comercio electrónico públicas. Quedamos encantados al descubrir tras mucho esfuerzo en la evaluación de otras alternativas que la base de datos de reserva Data Guard era la solución más simple para ofrecer a los clientes acceso continuo a la información disponible".

Sue Merrigan, Intermap Technologies

modificarse, es posible incorporar otras tablas locales, crear estructuras de índice locales para optimizar la generación de informes, utilizar la base de datos de reserva como un almacén de datos o usarla para transformar la información empleada en la carga de almacenes de datos especializados.

- Es posible usar las bases de datos de reserva para realizar tareas de mantenimiento programadas en forma continua. De este modo, se reducen los tiempos de inactividad y los riesgos relacionados con las tareas de mantenimiento de hardware o del sistema operativo o de mantenimiento del sitio, o bien cuando se actualizan los parches nuevos de una base de datos, las versiones completas de las bases de datos o cuando se implementan otros cambios significativos en las bases de datos.
- También es posible trasladar la carga de los backups desde una base de datos primaria hasta una base de datos física de reserva.

Nuevas funciones de Data Guard 11g versión 2

La función Data Guard disponible en Oracle Database 11g versión 2 incorpora nuevas capacidades y mejoras en muchas áreas. Active Data Guard ahora implementa automáticamente objetivos de nivel de servicio para ofrecer la máxima demora de datos cuando se realizan consultas en una instancia activa de reserva; además, repara automáticamente en línea los bloques dañados mediante una instancia activa de reserva. El proceso Redo Transport ahora admite hasta treinta bases de datos de reserva y también ofrece compresión para transporte sincrónico y asincrónico. Las mejoras en el transporte de rehacer sincrónico reducen la carga de la base de datos primaria. Los procesos de rehacer no enviados en las configuraciones asincrónicas que utilizan un máximo rendimiento pueden trasladarse a una base de datos de reserva antes de que se produzca una conmutación por error; el objetivo es impedir la pérdida de datos y mejorar su protección. También se incluyen mejoras en las transiciones de roles: por ejemplo, las transiciones Redo Apply (aplicación de rehacer) ya no requieren de instancias de reserva para apagarse. La compatibilidad con el tipo de dato ahora admite a SecureFiles, compresión básica de tablas, compresión de tabla OLTP y compatibilidad con SQL Apply para la replicación de objetos de columnas, VARRAY y opciones de tipo espacial provistas por Oracle, `SDO_GEOMETRY`.

Por último, se perfecciona la capacidad de administración mediante las siguientes mejoras de 11g versión 2:

- Se incrementa el crecimiento para transacciones de gran volumen (superiores a los 8 millones de filas) cuando se utiliza SQL Apply.
- Es posible definir disparadores en una base de datos lógica de reserva para realizar procesamientos locales independientes de la base de datos primaria.
- Data Guard Broker ha mejorado la generación de informes y de estados.
- Data Recovery Advisor utiliza la base de datos de reserva disponible para efectuar la reparación inteligente de datos.

Para obtener más información y la lista completa con las nuevas mejoras, consulte los recursos web sobre Data Guard de Oracle.

Oracle GoldenGate

Oracle GoldenGate es la solución Oracle para distribuir información. Ofrece una serie de elementos diseñados para facilitar la captura, la transferencia y la entrega de cambios desde y hacia la base de datos Oracle.

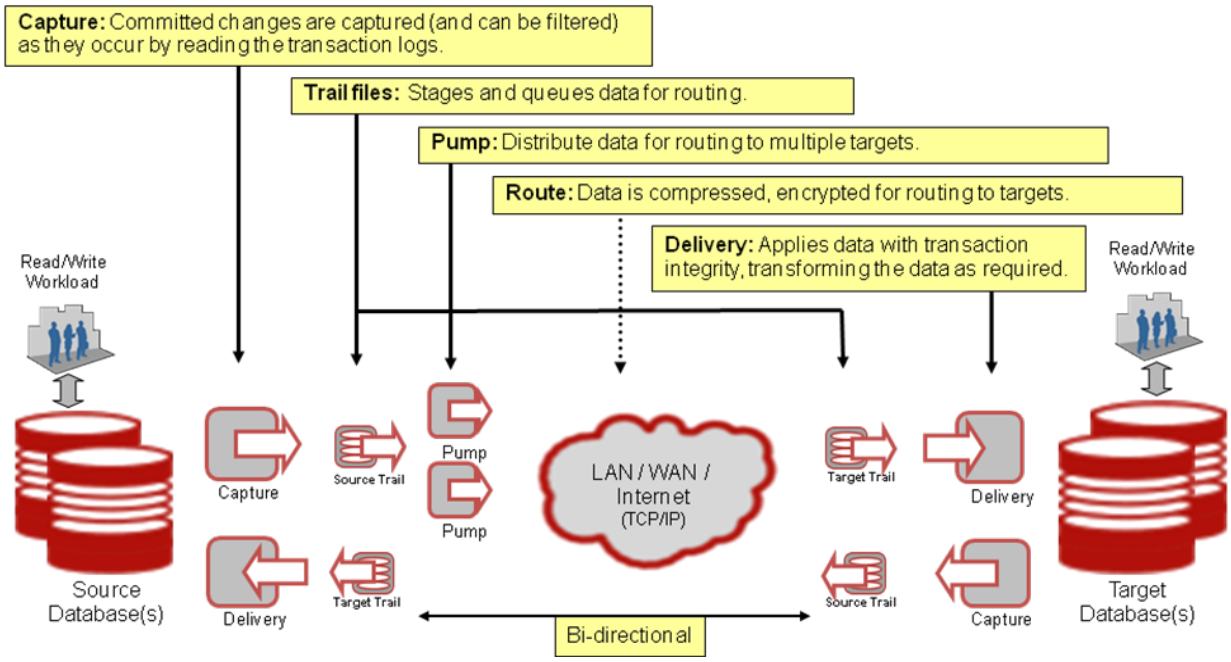

Figura 6: Oracle GoldenGate – Garantía de información activa-activa compartida

Las aplicaciones actuales pueden usar Oracle GoldenGate con modificaciones mínimas o mediante una manipulación especial. Es posible configurar Oracle GoldenGate fácilmente, por ejemplo, para capturar cambios en una base de datos completa o un conjunto de esquemas o tablas individuales. Las bases de datos que usan la tecnología Oracle GoldenGate pueden ser heterogéneas: una mezcla de Oracle, DB2, SQL Server, entre otras. Estas bases de datos se alojan en diferentes plataformas, como Linux, Solaris o Windows. Las bases de datos implicadas también pueden mantener diferentes estructuras de datos mediante GoldenGate a fin de transformar los datos en un formato adecuado. Todas estas capacidades constituyen una sólida base para adoptar a GoldenGate como la tecnología de replicación estándar en las grandes empresas.

Base de datos activa-activa

En una configuración de replicación GoldenGate, tanto las bases de datos de origen como las de destino están totalmente a disposición de los usuarios finales para realizar tareas de lectura y escritura, lo cual se traduce en una configuración activa-activa distribuida. Dado que los usuarios pueden actualizar diferentes copias de la misma tabla en cualquier lugar, los cambios del mismo elemento de datos efectuados desde diferentes sitios de bases de datos pueden provocar un conflicto en la actualización. Oracle GoldenGate proporciona una amplia variedad de opciones para evitar, detectar y resolver conflictos. Estas opciones se pueden implementar en todo el mundo de a un objeto por vez, según filtros y valores de datos o a través de criterios basados en eventos, incluidos mensajes de error en la base de datos.

Oracle GoldenGate y Oracle Streams: Dirección estratégica

Las bases de datos Oracle ofrecen una capacidad de replicación incorporada, denominada Oracle Streams. Esta solución se basa en mecanismos internos de la base de datos para capturar, propagar y aplicar registros de cambios lógicos (LCR) entre las bases de datos Oracle. A diferencia de GoldenGate, Oracle Streams no admite la replicación entre bases de datos Oracle y de otros proveedores. Oracle Streams continúa siendo una función compatible de las bases de datos, pero no se le incorporarán mejoras tras Oracle Database 11g versión 2. En las versiones siguientes, Oracle GoldenGate, la solución de replicación recomendada de Oracle para las empresas, se mejorará con lo mejor de la tecnología Streams y otras capacidades.

Para obtener más información, consulte los recursos web sobre GoldenGate de Oracle.

Reducción de los tiempos de inactividad programados

Generalmente se programan tiempos de inactividad para que los administradores puedan realizar tareas de mantenimiento del sistema o de las aplicaciones. A lo largo de estos períodos de mantenimiento, los administradores realizan backups, reparan o incorporan componentes de hardware, actualizan o emparchan paquetes de software y modifican los componentes de aplicaciones, incluidas estructuras de datos, códigos y bases de datos. Oracle ha reconocido la necesidad que tienen los administradores de TI para continuar las actividades tradicionales de mantenimiento y, a la vez, evitar los tiempos de inactividad de las aplicaciones y del sistema; además, Oracle proporciona varias soluciones esenciales para garantizar la alta disponibilidad durante las tareas de mantenimiento programado.

Reconfiguración en línea del sistema

Oracle admite la reconfiguración dinámica y en línea del sistema para todos los componentes de la estructura de hardware Oracle. La solución de administración automática de almacenamiento (ASM) tiene capacidades integradas que permiten la incorporación o eliminación en línea de discos ASM. Cuando se incorporan o eliminan discos de un grupo de discos ASM, Oracle equilibra automáticamente los datos presentes en la nueva configuración de almacenamiento mientras el almacenamiento, la base de datos y la aplicación permanecen conectados. Real Application Clusters proporciona capacidades de reconfiguración en línea extraordinarias. Los administradores pueden incorporar o eliminar en forma dinámica nodos agrupados en clústeres sin causar conflictos en la base de datos ni en la aplicación. Oracle admite la incorporación o la eliminación dinámicas de CPU en servidores SMP que cuentan con esta capacidad en línea. Por último, las capacidades dinámicas de ajuste de memoria compartida permiten a los administradores ampliar o reducir en línea la caché de memoria o de la base de datos. Gracias a las capacidades de ajuste automático de memoria compartida, los administradores permiten que Oracle automatice el dimensionamiento y la distribución de memoria compartida según el análisis de Oracle sobre las características de utilización de memoria. Las amplias capacidades de reconfiguración en línea de Oracle permiten que los administradores no solo minimicen el tiempo de inactividad del sistema a causa de tareas de mantenimiento, sino que también posibilitan a las empresas escalar su capacidad según la demanda.

Actualizaciones en línea

Las empresas con demanda de alta disponibilidad pueden aprovechar la tecnología Oracle para emparchar y actualizar sus sistemas, incluso centros de datos completos, con interrupciones mínimas para los usuarios. A través del uso estratégico de Real Application Clusters y Oracle Data Guard, los administradores pueden admitir hábilmente las demandas de la empresa.

Emparchado de bases de datos con tiempos de inactividad mínimos

Es posible aplicar parches específicos en una base de datos Oracle mediante dos técnicas: una implica la función de emparchado en línea presentada en Oracle Database 11g y la otra implica el uso continuo de Oracle RAC. Ambas técnicas se describen a continuación.

Emparchado en línea

A partir de Oracle Database 11g, se admite el emparchado en línea para ciertos parches provisorios calificados. El emparchado en línea, una función integrada en OPatch, proporciona la capacidad de emparchar los procesos de una instancia Oracle sin tener que apagarla. Cada proceso relacionado con la instancia busca un código emparchado en un punto de ejecución seguro y luego copia dicho código en el espacio de proceso.

El emparchado en línea es la solución preferida para los parches de depuración y los parches provisorios donde el alcance de la reparación es bajo. Para obtener más información sobre emparchado en línea, consulte este documento (PDF).

En Oracle Database 11g versión 2, el emparchado en línea está disponible en las siguientes plataformas:

- Windows de 32 bits y Windows de 64 bits
- AIX v6.1 [TL2 SP1]

Actualización continua de parches con Oracle RAC

Oracle admite la aplicación continua de parches en los nodos de un sistema Real Application Cluster (RAC), lo cual permite que la base de datos esté disponible en todo el proceso de emparchado. Para realizar la actualización continua, una de las instancias se desactiva y se emparcha mientras las otras instancias del grupo de servidores continúan asistiendo a los usuarios finales. Este proceso se extiende hasta que todas las instancias quedan emparchadas. Este método de actualización continua puede usarse para el emparchado de emergencia específico en bases de datos y el emparchado de diagnóstico mediante la herramienta OPATCH, actualizaciones del sistema operativo y actualizaciones de hardware. La herramienta OPATCH se ha actualizado en Oracle Database 11g versión 2 para simplificar la aplicación de parches en un grupo de servidores.

Actualización continua de la base de datos

Al utilizar la tecnología de Oracle Data Guard SQL Apply, los administradores pueden aplicar conjuntos de parches a las bases de datos, actualizaciones de versiones y actualizaciones de grupos de servidores evitando los tiempos de inactividad para los usuarios finales. El proceso comienza por la creación de una instancia para la base de datos lógica de reserva y sigue con la configuración de Data Guard a fin de mantener sincronizadas la base de datos de reserva y la base de datos de producción. Una vez que se ha terminado de configurar Data Guard, el administrador pone en pausa la sincronización y todos los datos de la función rehacer se envían a la cola de espera. La base de datos de reserva se actualiza, se vuelve a poner en línea

y se reactiva Data Guard. Todos los datos de la función rehacer enviados a la cola de espera se propagan y se aplican a la base de datos de reserva para garantizar que no se pierdan datos entre las dos bases de datos. Las bases de datos de reserva y de producción pueden permanecer en el modo mixto hasta que la prueba de la bases de datos lógica de reserva confirme que la actualización ha finalizado correctamente. En ese punto, puede producirse la transición, que se traduce en la inversión de roles en la base de datos: la base de datos de reserva ahora pasa a atender la carga de trabajo de producción y la base de datos de producción está lista para que se la actualice. Mientras se actualiza la antigua base de datos de producción, la nueva base de datos primaria envía los datos redo a la cola de espera. Una vez que se ha actualizado la antigua base de datos de producción y que los datos de la función rehacer se han aplicado, puede iniciarse una segunda transición y el sistema de producción original reanuda la aceptación del tráfico de producción.

La capacidad de realizar actualizaciones continuas de las bases de datos con Data Guard está disponible a partir de Oracle Database 10g versión 1. Oracle Database 11g continúa mejorando el proceso de actualización continua al presentar la función para base de datos lógica de reserva transitoria. Esta función permite convertir en forma temporaria una base de datos física de reserva en una base de datos lógica de reserva para efectuar la actualización continua; luego es posible volver a convertirla en una base de datos física de reserva, una vez que ha finalizado la actualización (mediante la cláusula `KEEP IDENTITY`). Este proceso beneficia a los usuarios de bases de datos físicas de reserva que buscan realizar una actualización continua de la base de datos sin invertir en soluciones de almacenamiento redundante que, de otro modo, resultarían necesarias para crear una base de datos lógica de reserva.

Migración del centro de datos

Data Guard es un método popular por el cual se reducen los tiempos de inactividad y los riesgos que conlleva la reubicación de un centro de datos o la implementación de otros cambios significativos en el entorno de producción. En el caso de la migración de un centro de datos, primero se crea la instancia de una base de datos física de reserva en el nuevo centro de datos para la base de datos que se reubicará. Luego, a través de una operación de transición de Data Guard, se puede trasladar rápidamente a los usuarios de la base de datos de producción a la base de datos del nuevo centro de datos con la garantía de que no se perderá ningún dato. Después de la transición, la base de datos en la ubicación primaria original actúa como una base de datos de reserva sincronizada en la nueva ubicación; esto proporciona un recurso de emergencia para evitar la pérdida de datos en caso de que se produzcan inconvenientes imprevistos y sea necesario regresar al sitio original. Los sistemas del centro de datos original pueden ponerse fuera de servicio en cuanto se comprueba que la migración se ha completado correctamente.

Por ejemplo, una de las principales aerolíneas de los EE. UU. ha aprovechado la transición de Data Guard para realizar la migración de un centro de datos completo en un nuevo sitio de almacenamiento. En primer lugar, configuraron una base de datos física de reserva en el centro de datos de destino (en Carolina del Norte, EE. UU.) sincronizada con la base de datos primaria (en Texas, EE. UU.). Una vez que la instancia de reserva en Carolina del Norte se puso al día, efectuaron la transición en ella. La base de datos de producción ahora se encontraba en Carolina del Norte, por lo cual podían comenzar a migrar hacia allí las instalaciones del centro de datos, con un impacto mínimo sobre los usuarios finales de producción.

Cambio en línea de datos y aplicaciones

La reorganización en línea de datos y esquemas mejora la disponibilidad general de la base de datos y reduce los tiempos de inactividad programados, ya que permite a los usuarios acceder a la base de datos durante todo el proceso de reorganización. La compatibilidad con la reorganización en línea, una característica que se presenta por primera vez en Oracle Database 11*g*, está disponible para otros tipos de objetos, incluidos: tablas de consultas avanzadas en cola (AC), registros de visualizaciones materializadas, tablas con tipos de datos abstractos (ADT, por sus siglas en inglés) y tablas agrupadas en clústeres. La incorporación de columnas con valores predeterminados se ha mejorado de manera tal que dichas incorporaciones no producen ningún efecto sobre la disponibilidad ni el rendimiento de la base de datos. Muchas operaciones de mantenimiento del lenguaje de definición de datos (DDL, por sus siglas en inglés) permiten a los administradores especificar intervalos de espera en los bloqueos y, así, mantener un entorno de alta disponibilidad mientras realizan operaciones de mantenimiento y actualizaciones de los esquemas. Además, es posible crear índices con el atributo `INVISIBLE` de modo que el optimizador basado en costos (CBO, por sus siglas en inglés) puede ignorarlos aunque aún se mantengan mediante las operaciones del lenguaje de manipulación de datos (DML, por sus siglas en inglés). Cuando un índice está listo para la disponibilidad de producción, una simple sentencia `ALTER INDEX` lo hace visible ante el CBO.

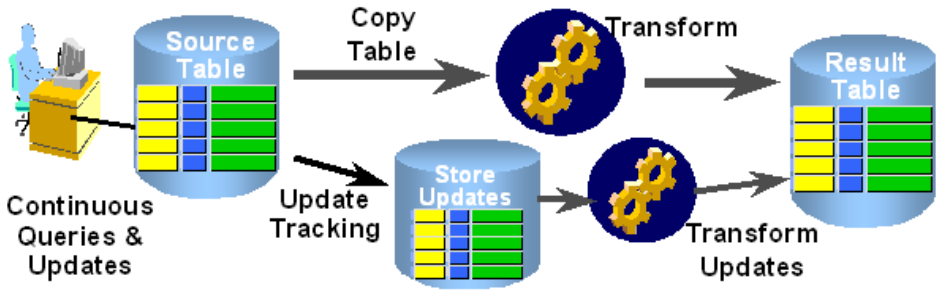

Figura 7: Mantenimiento de una tabla sin tiempos de inactividad con redefinición en línea de tablas

Redefinición en línea de tablas

A medida que los requisitos de las empresas evolucionan, también lo hacen las aplicaciones y las bases de datos de dichas empresas. A través del uso estratégico del paquete DBMS_REDEFINITION (también disponible en Enterprise Manager), los administradores pueden reducir los tiempos de inactividad producidos durante el mantenimiento de las bases de datos; para hacerlo, configuran cambios en la estructura de una tabla a la vez que continúan manteniendo un sistema de producción en línea. Los administradores que utilizan esta interfaz API habilitan el acceso de los usuarios finales a la tabla original, incluidas las operaciones insertar/actualizar/eliminar, en tanto que el proceso de mantenimiento modifica una copia provisoria de la tabla. La tabla provisoria se sincroniza sistemáticamente con la tabla original y una vez que han finalizado los procedimientos de mantenimiento, el administrador realiza la sincronización final y activa la nueva estructura de la tabla.

Actualizaciones en línea de las aplicaciones

Oracle Database 11g versión 2 incluye nuevas capacidades que permiten la actualización en línea de las aplicaciones sin que se interrumpa su disponibilidad. Una vez que se ha terminado de instalar la actualización, se puede usar la aplicación de actualización previa y la aplicación de actualización posterior simultáneamente. Por consiguiente, la sesión actual continúa usando la aplicación de actualización previa hasta que el usuario decide finalizarla, en tanto que todas las sesiones nuevas podrán usar la aplicación de actualización posterior. En un momento, las sesiones dejan de utilizar la aplicación de actualización previa y esta puede extraerse. Por lo tanto, la aplicación en su conjunto aprovecha la transición automática de la versión de actualización previa a la versión de actualización posterior.

La nueva función de Oracle Database 11g versión 2 que permite este proceso se denomina redefinición basada en la edición. Esta función incluye los siguientes componentes funcionales:

- Se instalan cambios de código en la privacidad de una nueva edición;
- Los datos se modifican de manera segura al escribirlos solo en las columnas nuevas o en las tablas nuevas que no se ven en la antigua edición. Una visualización de edición muestra una proyección diferente de una tabla en cada edición para que cada una visualice solamente sus columnas;
- Un disparador de edición cruzada propaga los cambios en los datos efectuados por la edición antigua hacia las columnas de la nueva edición, o viceversa (en la transición automática).

Administración de las soluciones de alta disponibilidad para bases de datos Oracle

El control de mallas de Oracle Enterprise Manager 10g (Oracle Grid Control) es la interfaz de administración recomendada para el entorno Oracle. Oracle Grid Control posibilita la administración centralizada de la infraestructura de TI Oracle completa, incluidos los sistemas que ejecutan tecnologías Oracle y de terceros. Gracias a un conjunto amplio de soluciones de administración, gestión de la configuración, abastecimiento, monitoreo end-to-end y capacidades de seguridad, Oracle Grid Control reduce los costos y la complejidad presentes en la administración de entornos de computación en mallas (grid computing), a la vez que permite a los clientes mantener los niveles de servicio en su infraestructura de TI.

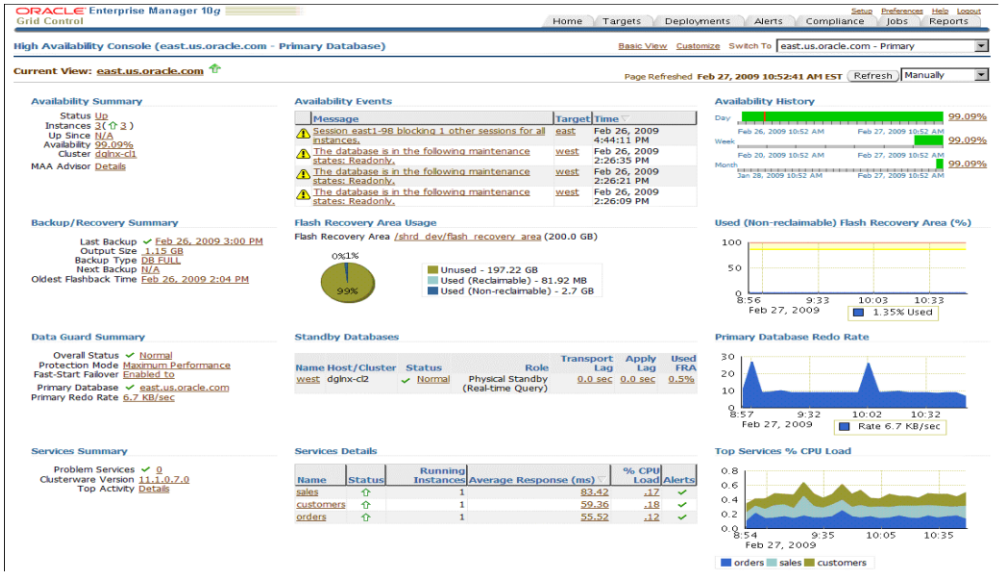

Figura 8: Consola de control de mallas de alta disponibilidad

La versión 5, mejorada, de Oracle Enterprise Manager 10g incluye varias capacidades clave centradas en la alta disponibilidad, entre las cuales se destacan las siguientes:

- Ofrece una nueva consola de alta disponibilidad (AD) que integra el monitoreo de varias áreas de AD (por ejemplo, agrupación en clústeres, backup y recuperación, replicación, recuperación después de desastres), proporciona un estado de configuración general de AD e inicia las operaciones correspondientes (ver la figura 8).
- La página del asesor de configuración para la arquitectura de máxima disponibilidad permite evaluar la configuración e identificar soluciones de protección contra fallas del servidor, del sitio y del almacenamiento, así como de errores humanos y corrupción de datos; todo esto permite que en los flujos de trabajo se implementen las soluciones Oracle recomendadas.
- También optimiza la automatización de la arquitectura de máxima disponibilidad al permitir la migración de las bases de datos a la ASM y la conversión de bases de datos de instancia única a Oracle RAC con tiempos de inactividad mínimos.

- Ha mejorado notablemente la administración y el monitoreo de las configuraciones de Oracle Streams. Los administradores ahora disponen de visualizaciones completas de topología end-to-end sobre las configuraciones Streams con métricas de control de seguridad integradas, a través de las cuales puede identificarse y resolverse rápidamente cualquier cuello de botella producido en la topología (por ejemplo, debido a problemas en el ancho de banda de la red).
- Admite la administración del servidor administrativo Oracle Secure Backup como objetivo, además del backup, la restauración y la generación de informes del sistema de archivo de Oracle Secure Backup.

Arquitectura Oracle de máxima disponibilidad

Las mejores prácticas operativas son fundamentales para el éxito de una infraestructura de TI. La arquitectura de máxima disponibilidad (MAA, por sus siglas en inglés) es el modelo de Oracle en cuanto a mejores prácticas que está basado en el paquete integrado de tecnologías Oracle de alta disponibilidad (AD) de primera clase. La MAA integra las características de alta disponibilidad presentes en las bases de datos Oracle, incluidas RAC, Data Guard, Streams, ASM, RMAN y Enterprise Manager. La MAA incluye recomendaciones sobre mejores prácticas con respecto a los componentes fundamentales de la infraestructura, como servidores, almacenamiento y conexión de redes. Más allá de la tecnología, el modelo MAA abarca recomendaciones específicas sobre configuración y diseño que se han probado para garantizar un nivel óptimo de disponibilidad y confiabilidad del sistema. Las empresas que aprovechan la MAA en su infraestructura de TI advierten que pueden implementar rápida y eficazmente aplicaciones que cumplen con sus requisitos comerciales en cuanto a alta disponibilidad.

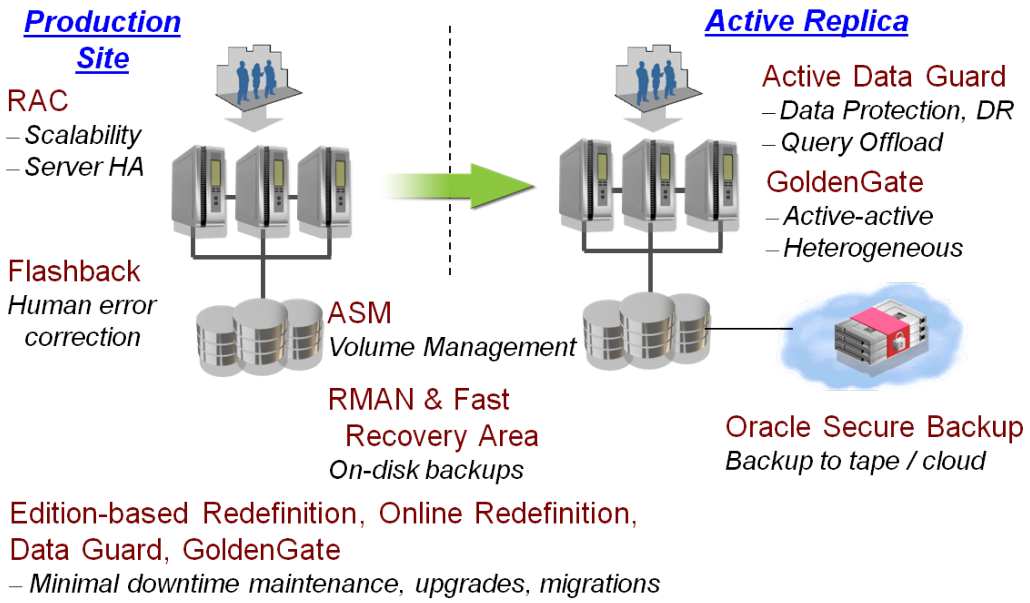

Figura 9: Arquitectura de máxima disponibilidad: Implementación integrada para soluciones Oracle de alta disponibilidad

La arquitectura de máxima disponibilidad de Oracle, a través de la adecuada combinación de tecnología y mejores prácticas operativas, permite a las empresas implementar soluciones de TI inquebrantables. Las mejores prácticas en cuanto a MAA se encuentran en continua expansión. Consulte los recursos web sobre MAA de Oracle.

Clientes de alta disponibilidad de Oracle

Las soluciones de alta disponibilidad de Oracle han demostrado una notable adhesión por parte de los clientes y éxito en el mercado, y continúan siendo un factor de diferenciación importante cuando los clientes potenciales deben elegir una tecnología de base de datos compatible con los requisitos de tiempo productivo durante las 24 horas, los 7 días de la semana que hoy en día exigen las empresas.

En la web hay disponible una lista completa con los clientes de todos los sectores que se han beneficiado con las capacidades de disponibilidad, rendimiento, confiabilidad, administración y seguridad que presentan las bases de datos Oracle. También se pueden encontrar listas específicas de clientes que han implementado diferentes soluciones Oracle de alta disponibilidad, junto con estudios de casos detallados sobre implementaciones. Estas historias exitosas sobre la implementación de soluciones Oracle de alta disponibilidad por parte de actores de renombre en diversos sectores en todo el mundo dan cuenta de la superioridad técnica incomparable de Oracle en el área de la alta disponibilidad.

Conclusión

Las empresas exitosas entienden que es de vital importancia mantener infraestructuras tecnológicas con alta disponibilidad a fin de proteger sus datos indispensables y sus sistemas de información. En el centro de muchos sistemas de información indispensable se encuentra la base de datos Oracle, responsable de la disponibilidad, la seguridad y la confiabilidad de la infraestructura tecnológica. Oracle Database 11g se vale de varias décadas de innovación y pone a disposición nuevas soluciones revolucionarias en cuanto a disponibilidad y protección de datos, que ofrecen a los clientes métodos altamente efectivos para maximizar la disponibilidad de sus datos y sus aplicaciones ante tareas de mantenimiento programadas y fallas imprevistas. Las capacidades de la nube privada, que funcionan en conjunto con las características de alta disponibilidad de Oracle, garantizan que el costo de implementación de un entorno de base de datos y de adaptación a las necesidades comerciales cambiante se reduzca notablemente en comparación con el dinero que debía invertirse anteriormente para lograr resultados equivalentes.

Alta disponibilidad con Oracle Database 11g
versión 2 agosto de 2010
Autor: Cris Pedregal
Coautores: Ashish Ray, Equipo de administración de bases de datos de alta disponibilidad

Oracle Corporation
Sede mundial
500 Oracle Parkway
Redwood Shores, CA 94065
EE. UU.

Consultas internacionales:
Teléfono: +1.650.506.7000
Fax: +1.650.506.7200
oracle.com

Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment

Copyright © 2009, Oracle y/o sus subsidiarias. Todos los derechos reservados. Este documento se proporciona exclusivamente con fines informativos y sus contenidos están sujetos a cambio sin previo aviso. No se garantiza que el presente documento esté libre de errores, ni tampoco está sujeto a otras garantías y condiciones, ya sean expresadas oralmente o implícitas en la legislación, incluidas garantías y condiciones implícitas de comerciabilidad o adecuación para un propósito en particular. Oracle se exime específicamente de cualquier responsabilidad con respecto al presente documento y tampoco se establece relación contractual directa o indirecta alguna mediante el mismo. El presente documento no podrá reproducirse, ni transmitirse de forma ni por medio alguno, sea éste electrónico o mecánico, para finalidad alguna, sin el expreso consentimiento escrito de Oracle Corporation.

Oracle es una marca comercial registrada de Oracle Corporation y/o sus subsidiarias. Los demás nombres pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

0109