



MENOR COSTO TOTAL DE PROPIEDAD SIN BAJAR LOS ESTÁNDARES

Cómo migrar de Oracle a MariaDB

ÍNDICE

4 COSTO TOTAL DE PROPIEDAD Y BENEFICIOS DE LA ESCALABILIDAD

4 CÓMO AHORRAR MILLONES CON MARIADB

5 BENEFICIOS DE MARIADB ENTERPRISE

6 PARIDAD DE FUNCIONES

7 COMPATIBILIDAD DE MIGRACIÓN INTEGRADA

8 INFRAESTRUCTURA

9 METODOLOGÍA DE MIGRACIÓN

9 EVALUACIÓN

10 MIGRACIÓN DEL ESQUEMA

10 MIGRACIÓN DE, CÓDIGO DE LA APLICACIÓN

11 MIGRACIÓN Y REPLICACIÓN DE LOS DATOS

12 GARANTÍA DE CALIDAD

12 TRANSICIÓN

13 PASOS A SEGUIR

14 APÉNDICE A: TCO

17 APÉNDICE B: TIPOS DE DATOS

MENOR COSTO TOTAL DE PROPIEDAD SIN BAJAR LOS ESTÁNDARES: MIGRE DE ORACLE A MARIADB



Basada en más de 20 años de uso de producción e ingeniería de código abierto, MariaDB Server es una base de datos empresarial de código abierto para cargas de trabajo transaccionales, analíticas o ambas: a escala. MariaDB Server es la base de MariaDB Enterprise: un paquete integrado de productos empresariales para almacenar datos y acceder a ellos.

MariaDB Enterprise es la única base de datos de código abierto con las mismas funciones empresariales de las bases de datos propietarias, incluida la compatibilidad con Oracle Database (p. ej. compatibilidad PL/SQL), tablas temporales, fragmentación, reversión a un momento determinado, y cifrado de datos transparente. Y todo esto, con un costo total de propiedad (TCO) mucho menor que Oracle.

MariaDB ya desplazó a MySQL en la lista de distribuciones principales de Linux, incluidos Red Hat Enterprise Linux (RHEL) y SUSE Linux Enterprise Server (SLES). MariaDB Enterprise se usa en forma local, y también en plataformas de infraestructura de nube pública y privada, incluido OpenStack. Es un reemplazo confiable, probado y seguro para bases de datos propietarias.

COSTO TOTAL DE PROPIEDAD Y BENEFICIOS DE ESCALABILIDAD



MariaDB Enterprise libera a las empresas de los costos, limitaciones y complejidad de las bases de datos propietarias, y les permite reinvertir en lo más importante: desarrollar ágilmente aplicaciones de atención al cliente innovadoras.

Utilizada con confianza por organizaciones como Deutsche Bank, DBS Bank, Nasdaq, Red Hat, ServiceNow, Verizon, y Walgreens – MariaDB Enterprise cumple los mismos requisitos fundamentales que las bases de datos propietarias, pero a una mínima parte del costo. DBS Bank ahorró el 90 % de su costo total de base de datos al migrar aplicaciones críticas a MariaDB Enterprise.

Muchos consideran que Oracle es costoso e inflexible, que tiene un alto costo total de propiedad y políticas de licencia muy rígidas. Incluso las cuestiones simples como la replicación pueden requerir licencias complejas para funciones específicas. En comparación, solo se necesitan suscripciones de soporte para ejecutar el MariaDB Enterprise Server (la versión predeterminada para clientes que usen MariaDB Enterprise).

Con MariaDB Enterprise, las implementaciones son más fáciles, rápidas y económicas, y puede escogerse una topología de centros de datos, lo que permite incluir más servidores y CPUs sin funciones adicionales costosas.

MariaDB Enterprise puede lograr una consolidación de la arquitectura, simplificar las implementaciones y usar una misma funcionalidad en todo el ecosistema. La escalabilidad horizontal, aumentando ilimitadamente el hardware, permite mejorar el rendimiento de forma gratuita.

Cómo ahorrar millones con MariaDB

Los costos de cada base de datos mencionados a continuación se calculan a partir de precios de lista publicados, según una configuración mínima planeada para cumplir los requisitos estándar de la base de datos de una empresa.

Después de tres años ejecutándose en tres servidores locales, cada uno con dos procesadores de 16 núcleos:

- El costo total de Oracle es 84 veces más alto que el de MariaDB Enterprise con alta disponibilidad
- El costo anual de Oracle es 33 veces más alto que MariaDB Enterprise
- Las organizaciones pueden ahorrar más de 9 millones de dólares después de tres años si eligen MariaDB Enterprise
- Las organizaciones pueden ahorrar 1,1 millón de dólares al año al reemplazar Oracle

Después de tres años ejecutándose en tres instancias de nube, cada una con 16 núcleos (32 hyperthreads):

- El costo total de Oracle es 72 a 151 veces más alto que MariaDB Enterprise
- El costo anual de Oracle es 60 a 72 veces más alto que MariaDB Enterprise
- Las organizaciones pueden ahorrar de 7,6 a 16,3 millones de dólares después de tres años si eligen MariaDB Enterprise
- Las organizaciones pueden ahorrar 2,1 a 2,5 millones de dólares al año al reemplazar Oracle

[Consulte el Apéndice A para más detalles.](#)

BENEFICIOS DE MARIADB

MariaDB Enterprise proporciona funciones que no se encuentran en las plataformas de bases de datos propietarias:

Los motores de almacenamiento especialmente diseñados y conectables de MariaDB Enterprise admiten cargas de trabajo que antes requerían de una variedad de bases de datos especializadas. En MariaDB Enterprise, el motor de almacenamiento se puede configurar por tabla, y las transacciones pueden consultar y unirse a múltiples motores de almacenamiento.

Las organizaciones ahora pueden depender de una sola base de datos completa para todas sus necesidades, ya sea en hardware básico o la nube que elijan. Implementada en minutos para casos de uso transaccional, analítico o híbrido, MariaDB Enterprise brinda agilidad operativa sin igual, y sin sacrificar funciones empresariales clave, incluido el cumplimiento real de ACID y SQL completo.

Los motores de almacenamiento conectables incluidos en MariaDB Enterprise le permiten implementar una sola pila con capacidades para manejar datos transaccionales en filas, cargas de trabajo con mucha escritura y almacenamiento:



Las transacciones inteligentes están incorporadas. MariaDB Enterprise es la única base de datos relacional de código abierto que usa almacenamiento en columnas y filas para brindar un procesamiento analítico y transaccional a escala. Al usar InnoDB o MyRocks para el procesamiento transaccional y de almacenamiento en fila, y ColumnStore para almacenamiento en columnas distribuido y procesamiento analítico paralelo masivo, MariaDB replica datos del almacenamiento en filas en el almacenamiento en columnas y dirige las consultas a uno u otro, según sean transaccionales o analíticas; y todo es transparente desde el punto de vista de las aplicaciones.

MariaDB Enterprise incorpora tecnologías de código abierto, con un desarrollo abierto y transparente que garantiza a los clientes y a la comunidad acceso a todo, desde los casos de prueba y errores de seguridad hasta una experiencia de producto compartida con usuarios de todo el mundo. Aunque todos los proveedores desarrollan herramientas propietarias, MariaDB Corporation usa una licencia BSL (Business Source License), que garantiza que sean de código abierto.

El desarrollo de MariaDB Enterprise es abierto y transparente, lo que lleva a la colaboración con organizaciones innovadoras como Alibaba, Facebook, Google y Tencent.

MariaDB Enterprise incorpora MariaDB MaxScale, un proxy de base de datos, enrutador de consultas y firewall SQL de avanzada. MaxScale proporciona:

- Proxy transparente para ocultar las arquitecturas de base de datos complejas de cara a las aplicaciones
- Balanceo de carga para obtener escalabilidad horizontal, permitiendo que múltiples servidores manejen en tráfico
- La gestión del failover de alta disponibilidad en entornos replicados y agrupados en clústeres

La topología flexible está integrada a la arquitectura. MariaDB Enterprise permite una replicación de múltiples nodos prácticamente síncrona con Galera, que puede funcionar en la red de área amplia (WAN), una replicación asíncrona paralelizada en orden, una replicación semisíncrona que puede hacer failovers sin pérdida de transacciones, así como una replicación asíncrona simple con topologías de centro de datos muy flexibles.

MariaDB Enterprise implementa una arquitectura de múltiples hilos (*threads*) para escalar el rendimiento con una serie de núcleos/procesadores. MariaDB Enterprise mejora la escalabilidad y rendimiento al usar un proxy de base de datos avanzado y múltiples motores de almacenamiento especialmente diseñados.

PARIDAD DE FUNCIONES

MariaDB Platform ofrece una serie de funciones empresariales comparables con las de Oracle. En algunas áreas, MariaDB Platform ofrece más, como motores de almacenamiento conectables y soluciones de clúster flexible, y en otras, Oracle tiene funciones, como Materialized Views, que MariaDB no tiene. Al comparar las diferencias y el TCO, puede decidir si hay alguna función en particular que justifique su costo.

Tanto MariaDB Enterprise como Oracle Database incluyen:

- Cumplimiento de ACID, integridad de referencia, transacciones
- Unicode UTF-8
- Cifrado de datos transparente
- Claves extranjeras
- UNION, INTERSECT, EXCEPT, Joins
- Expresiones de tabla comunes (CTE), funciones de Window
- Tablas temporales (versionadas por el sistema, periodo de aplicación, bitemporales)
- Cursores, disparadores, funciones, eventos, procedimientos, SQL dinámico, secuencias
- Operadores establecidos, constructores de valores de tablas
- Funciones de agregación definidas por el usuario, funciones de agregación de conjuntos ordenados
- Partición y fragmentación
- Reversión a un momento determinado
- Columnas invisibles, columnas virtuales o generadas

Compatibilidad de migración integrada

La compatibilidad de Oracle Database implementada por MariaDB simplifica el proceso de migrar desde Oracle Database y reduce los costos y duración de la migración. Los DBA y los desarrolladores pueden seguir aplicando sus conocimientos de Oracle Database. MariaDB Enterprise admite Oracle PL/SQL, secuencias, SQL dinámico (es decir, EXECUTE IMMEDIATE) y paquetes, y permite la ejecución directa de código PL/SQL con `sql_mode='ORACLE'`.

El analizador sintáctico de compatibilidad PL/SQL, llamado SQL/PL en MariaDB Server, se agregó a la versión 10.3 para facilitar la migración de Oracle a MariaDB. MariaDB Server 10.3 y superiores pueden entender el dialecto de Oracle SQL. El modo `ORACLE` entiende un 80-90 % de los procedimientos de PL/SQL y algunos de los constructs restantes y las llamadas de biblioteca se pueden migrar con algo de intervención manual.

A diferencia de lo que sucedía en el pasado, no se necesita migrar la lógica SQL/PL a SQL/PSM o a una capa de aplicación cuando se migra de Oracle a MariaDB.

El `SQL_MODE` de SQL/PL se usa cuando la sintaxis no es compatible con el estándar SQL/PSM que usa normalmente MariaDB Server. Las diferencias sintácticas entre SQL/PSM y SQL/PL se abordan a través de este analizador sintáctico de la compatibilidad. El analizador de la compatibilidad no es solo un traductor, sino más bien un analizador sintáctico igual que el SQL/PSM nativo. No debería haber diferencias de rendimiento entre ejecutar un enunciado en SQL/PL o SQL/PSM en MariaDB Server.

Se pueden seguir usando las funciones almacenadas basadas en SQL/PSM, junto con las consultas y funciones de SQL/PL y viceversa. Esto permite al equipo de migración dejar intacto el código SQL de Oracle lo máximo posible al ocuparse únicamente del código existente. Las modificaciones se hacen solo según sea necesario.

SQL/PL se vuelve parte de la nueva aplicación basada en MariaDB, con lo que nunca tiene que ser retirada. Ello implica una drástica disminución de esfuerzo y costo.

Otras funciones de compatibilidad de MariaDB Server 10.3 y superiores incluyen paquetes compatibles con Oracle y funciones almacenadas, y sinónimos de tipo de datos como:

- `VARCHAR2`, sinónimo de `VARCHAR`
- `NUMBER`, sinónimo de `DECIMAL`
- `DATE` (con parte de tiempo), sinónimo de `DATETIME`
- `RAW`, sinónimo de `VARBINARY`
- `CLOB`, sinónimo de `LONGTEXT`
- `BLOB`, sinónimo de `LOB`

Hay otros tipos de datos de Oracle que no admite MariaDB, como `BFILE`. Aquí el desarrollador o DBA analiza implementaciones alternativas, como pasar a un `VARCHAR` con un archivo o puntero de URL en lugar de tenerlo como `BFILE`, o tal vez puede ser un `BLOB`. MariaDB no dispone de `NVARCHAR2` para texto pero un texto con intercalación segura (*collation*) UTF-8 logra lo mismo.

Para conocer un análisis profundo de la compatibilidad de tipo de datos, [consulte el Apéndice B](#).

Infraestructura

MariaDB Enterprise ofrece las funcionalidades necesarias para reemplazar diversos componentes de Oracle:

Oracle	MariaDB
Oracle Real Application Clusters (RAC)	MariaDB Cluster
Oracle Active Data Guard	MariaDB MaxScale - <i>failover</i> automático
Oracle Application Continuity	MariaDB MaxScale - repetición de transacciones
Oracle Recovery Manager (RMAN)	MariaDB Enterprise Backup (copias de seguridad empresariales)
Oracle Flashback Query/Versions Query	Tablas temporales (SQL estándar)
Tabla/Base de datos Oracle Flashback	MariaDB Flashback
Partición de Oracle	Partición
Fragmentación de Oracle	Spider
Oracle Database In-Memory	MariaDB ColumnStore
Oracle Advanced Compression	Compresión de registro, columna y tabla
Oracle Advanced Security - cifrado	Cifrado de datos transparente (tablas, registros, etc.)
Oracle Advanced Security - enmascaramiento de datos	MariaDB MaxScale - enmascaramiento dinámico de datos
Firewall de bases de datos Oracle	MariaDB MaxScale - <i>firewall</i> de bases de datos
Gráfico y ubicación espacial de Oracle	Tipos y funciones de datos geoespaciales
PL/SQL de Oracle	SQL/PL de MariaDB (compatible con Oracle)

METODOLOGÍA DE MIGRACIÓN

MariaDB Corporation proporciona la experiencia necesaria para actualizar de un sistema de gestión de base de datos heredado (SGBD) a MariaDB. Con la comprensión total de los principios básicos de MariaDB Enterprise, la compatibilidad con PL/SQL de MariaDB PL/SQL, y otras funciones avanzadas, los expertos de MariaDB definen un proceso de actualización y roles de equipo de migración de soporte para garantizar el éxito de su migración de la base de datos.

Una migración exitosa depende de la participación y aceptación en toda la empresa. Todas las partes interesadas deben estar involucradas en todo el proceso de actualización. Son partes interesadas los administradores (DBA) de MariaDB y de la base de datos heredada, gerentes de proyecto (PM), administradores del sistema, desarrolladores de la aplicación y propietarios del producto. Los equipos de garantía de la calidad (QA) y de gestión de cambios e incidentes pueden ser esenciales para facilitar la migración de la base de datos.

Las aplicaciones que usan interfaces de bases de datos bien documentadas, como Oracle con Java, C++, o PHP, y para las cuales hay código fuente disponible, son excelentes candidatas para la migración. Las aplicaciones neutrales para los proveedores que tienen interfaces claras y documentadas y usan drivers de base de datos también son excelentes candidatas para la migración. Otras candidatas son las aplicaciones que se pueden ejecutar en el nuevo MariaDB Enterprise, sin cambiar de manera significativa la lógica de la aplicación. El proceso de actualización a MariaDB Enterprise implica seis pasos:



Evaluación

El proceso de migración comienza con una evaluación. Aquí se toma la decisión de migrar o no migrar. La evaluación da a las partes interesadas una comprensión de lo que se necesitará para actualizarse a MariaDB y sirve como base para crear un plan de migración.

La fase de evaluación considera tres áreas:

- **Entorno:** el equipo de Enterprise Architects y de servicios profesionales de MariaDB comienza a evaluación con preguntas sobre el entorno:
 - ¿Qué hace la aplicación?
 - ¿Qué problema intenta resolver la aplicación?
 - ¿Cómo ayuda la base de datos a que esa aplicación haga efectivo el caso de uso?
- **Inventario:** la fase de evaluación produce un inventario de trabajo al examinar el esquema de la base de datos, los procedimientos, los datos y la carga de trabajo. Esto en general se puede lograr con un proceso automatizado que incluya recopilar las estadísticas de la base de datos y el sistema durante el funcionamiento normal. La evaluación se amplía con la información operativa y de la base de datos y un cuestionario de MariaDB sobre la arquitectura, los equipos y los procesos comerciales.

- **Desafíos:** a partir de los datos recopilados, se identifican problemas potenciales. Como parte de la decisión de actualizar, se desarrolla un plan que incluya un protocolo de respuesta a incidentes. Los expertos de MariaDB analizan los problemas advertidos en la evaluación y planifican su mitigación.

Migración del esquema

La migración del esquema se realiza después de la fase de evaluación y de la decisión de proceder a la migración. El alcance de la migración del esquema incluye solo objetos de Lenguaje de definición de datos (DDL) como por ejemplo:

- Tablas
- Restricciones
- Índices
- Vistas

El procesamiento automatizado puede ayudar a la migración de objetos del esquema, sin incluir la migración del código SQL almacenado a SQL/PSM o SQL/PL. Algunas herramientas útiles son SymmetricDS, Blitzz, SQLines, Amazon Web Services Schema Conversion Tool (AWS SCT), y DBeaver.

Migración del código de la aplicación

Después de la migración del esquema sigue la migración del código de la aplicación, que implica la abertura y prueba del código SQL y de la aplicación. Esta fase requiere que el equipo de proyecto de migración trabaje junto con el equipo de desarrollo y otros propietarios del proyecto.

La migración del lenguaje SQL y del código de la aplicación se debe hacer en paralelo a la migración del código SQL, actualizando el código de la aplicación para que funcione con MariaDB Enterprise. Esto puede incluir el reemplazo los conectores de la base de datos heredada con los conectores de MariaDB y la adaptación de los ajustes del Object Relational Model (ORM) para MariaDB Enterprise.

- La migración del código SQL incluye examinar disparadores, funciones y procedimientos almacenados. El código SQL se transforma en SQL/PSM o SQL/PL compatible con MariaDB.
- Use scripts para importar lo máximo posible de PL/SQL sin cambios. Las herramientas de Oracle como DataPump se pueden usar para exportar solo metadatos, sin incluir elementos como esquemas de sistema, para obtener todo el PL/SQL en cleartext. PL/SQL se puede usar de manera nativa con los analizadores sintácticos de compatibilidad del modo SQL de MariaDB, como `sql_mode=Oracle`. Los procesos automatizados se pueden usar para el grueso del trabajo en esta etapa, pero en general es necesario algo de esfuerzo manual.

Prueba del código y *code freeze*

Después de una migración de código SQL y DDL exitosa, los desarrolladores y administradores deben evitar cambiar el DDL, especialmente el código SQL. Este *code freeze* debe prolongarse hasta completar la fase de cambio para evitar introducir cambios durante la migración. Si el DDL no se congela, la prueba de esquema y migración de código SQL se deben repetir durante las fases de garantía de la calidad y de cambio.

Migración y replicación de datos

La fase de migración y replicación de datos se produce después de importar el esquema y código SQL.

Migración

La migración de datos carga la base de datos de origen en la de MariaDB con alguna validación. En general, se usa una herramienta para obtener los datos de la base de datos de origen y cargarla en masa en MariaDB. Las herramientas incluyen SymmetricDS, Blitzz, AWS Data Migration Services (DMS), replicación de MySQL, GoldenGate, y otras.

En esta etapa pueden ocurrir algunos tipos de problemas específicos de la migración de datos, como las diferencias en grupos de caracteres e intercalaciones (*collations*), o diferente manejo del *padding* en las columnas de caracteres. Por ejemplo, `NVARCHAR` es un tipo de dato seguro UTF-8 en Oracle. En MariaDB, `NVARCHAR` puede especificar automáticamente las intercalaciones UTF-8 usando `sql_mode="Oracle"` o la intercalación y el grupo de caracteres se puede ajustar a uno que se adapte a los datos al definir `NVARCHAR` con `VARCHAR`. Es a la hora de bregar con este tipo de problemas cuando es especialmente útil tener experiencia.

Replicación

Después de la migración de datos viene la replicación y se usa para fines de consistencia e integridad al copiar cambios de la base de datos heredada a la de MariaDB en tiempo real durante un intervalo de tiempo definido. La replicación puede ser o bien unilateral a MariaDB o bilateral entre MariaDB y la base de datos heredada. La replicación bilateral tiene la ventaja de que puede revertirse más fácilmente.

La replicación de MariaDB obtiene los registros binarios de los nodos primarios a partir del hilo IO y aplicando los datos que utilizan el hilo SQL. Las migraciones de MariaDB pueden acudir a la replicación de registros binarios directamente sin exigir procesos de extracción-carga-transformación (ETL).

Algunas herramientas y métodos de migración pueden requerir congelamiento de DDL durante la migración hasta finalizar la fase de transición. Cuando la herramienta de replicación migra incorrectamente el DDL por las traducciones y transformaciones hechas por el equipo de migración, se recomienda replicar solo el DML, aunque esto puede cargar las aplicaciones bajo desarrollo activo durante la fase de Migración.

Garantía de la calidad

Después de migrar los datos, la garantía de la calidad se vuelve un paso vital. Para probar la base de datos es necesario tener experiencia en escritura de procedimientos y consultas, y en verificación de tablas. Deben realizarse pruebas tanto en la aplicación como en la base de datos.

Debido a su complejidad, las pruebas estarán a cargo de administradores de la base de datos heredada, MariaDB y los que tengan experiencia en el campo. Quienes realicen la prueba deben asegurarse de haber añadido los valores correctamente para las reglas de negocio. Los casos de uso complejos, como en banca, finanzas o seguros médicos, pueden requerir probar la base de datos de forma más extensiva.

Use scripts automatizados para hacer sumas, recuentos y prueba de humo. La prueba de unidad de entrada y salida debe repetirse para el código almacenado con datos reales.

Deben realizarse varios tipos de pruebas como parte de la fase de garantía de la calidad :

- **Pruebas de validez de datos:** ¿la base de datos heredada y la de MariaDB contienen los mismos datos? Ello exige conocimiento experto en SQL.
- **Pruebas de integridad de datos:** ¿la integridad referencial es coherente y las restricciones mantienen eficientemente la integridad de la base de datos?
- **Pruebas de rendimiento:** ¿el rendimiento es el mismo en la base de datos heredada y en la de MariaDB? Para esto hay que entender las diferencias entre el diseño de la base de datos de MariaDB y el de la base de datos heredada y aplicar buenas prácticas para asegurar que MariaDB brinde el rendimiento esperado, o mejor que el esperado.
- **Pruebas de consulta:** ¿las consultas de la aplicación devuelven los mismos resultados en la base de datos heredada y en la de MariaDB? Si una consulta cambia en la fase de Migración, hay que determinar si es semánticamente equivalente a la consulta original.
- **Pruebas de código almacenado:** incluya procedimientos, activadores y funciones usando datos reales. Pruebe la funcionalidad de cada acción de la aplicación, incluidas las operaciones de eliminación, suma y guardar. Confirme que los registros insertados se añadan con el valor esperado, y que los eliminados se hayan quitado.
- **Datos y pruebas de estructura de datos:** Use scripts, automatizados y manuales. Compare registros con sumas, recuentos, pruebas de humo, lecturas aleatorias, escrituras y llamadas de código almacenado. Ejecute aplicaciones cliente, APIs y trabajos por lotes. Haga la prueba de entrada y salida para el código almacenado usando datos reales.

Transición

La transición tiene lugar cuando se produce la migración de producción. La fase de transición implica cuatro tareas:

- Migración de la producción (opcional)
- Configuración de reversiones
- Cambio
- Desactivación de la base de datos heredada

Migración de la producción

La migración de producción es importante cuando el control de calidad y las pruebas anteriores pueden haber afectado los datos, el esquema o SQL.

En esta fase se repiten los ensayos no destructivos anteriores. Si es necesario, el equipo vuelve a migrar todo el esquema, SQL código y datos, utilizando un proceso repetible y las mismas herramientas.

Esta tarea es opcional.

Reversión (*rollback*)

Si se hallan problemas con la aplicación de MariaDB en producción, la aplicación puede realizar una reversión y cambiar a la base de datos heredada por un intervalo específico hasta que se resuelvan los problemas. Los cambios en vivo se replican desde MariaDB a la base de datos de Oracle heredada, en tiempo real. La replicación inversa puede proteger contra cortes de producción o problemas de migración imprevistos.

La mejor forma de configurar la reversión es seguir los pasos de la replicación a la inversa. Por ejemplo, SymmetricDS Pro puede configurarse para pasar la replicación de MariaDB a una instancia secundaria de Oracle. O el «interrupción» puede invertirse durante el cambio de producción para replicar a la inversa desde MariaDB a la base de datos heredada.

Se puede hacer la configuración anticipadamente como replicación circular o al usar una instalación nueva de la base de datos heredada como su réplica.

La replicación inversa debe mantenerse durante un intervalo específico después del cambio.

Cambio

El cambio, cuando los usuarios de producción y aplicaciones comienzan a usar MariaDB Enterprise exclusivamente, es el paso más crítico.

Lo ideal es que el cambio se haga dentro de una sola ventana de mantenimiento o como operación atómica. Todas las aplicaciones, APIs, equilibradores de carga, conectores, DSN y otras interfaces de base de datos deben conectarse a MariaDB Enterprise durante la ventana de cambio.

Los equipos de gestión de cambios, incidentes y migración, incluidos los recursos de servicios profesionales de MariaDB contratados, deben estar de guardia o disponibles en persona.

Desactivación

La base de datos heredada está lista para desactivarse cuando el despliegue de MariaDB ofrece un alto nivel de confianza como base de datos de producción. Esto suele producirse al menos una semana después de la transición. Es importante que las partes interesadas y los usuarios tengan confianza en la migración de MariaDB antes de desactivar la base de datos heredada.

Desactive las bases de datos heredadas según los procesos de desactivación internos, que deben incluir una copia de seguridad duradera a largo plazo y la eliminación segura de unidades de disco desactivadas.

PASOS A SEGUIR

Ahora que sabe cómo se compara MariaDB con Oracle, y el proceso básico de migración, es momento de dar el siguiente paso para salir de su base de datos propietaria.

¡Contáctenos! Ya sea porque quiere reentrenar a sus administradores de Oracle o porque quiere más información sobre los servicios de migración de base de datos, estamos aquí para lograr que tenga éxito.

Y para obtener más información sobre cómo MariaDB Enterprise puede beneficiar a su organización, consulte la [documentación empresarial](#).

APÉNDICE A: TCO

Costo total de propiedad (en servidores locales)

En este análisis, se calculan los costos de soporte y software de base de datos para un clúster de tres nodos que se ejecute en hardware básico. MariaDB Enterprise, con la opción de agrupación en clústeres, incluye todas las funciones necesarias para cumplir los requisitos empresariales, incluido MariaDB MaxScale, un proxy de base de datos que permite mejorar la alta disponibilidad, la seguridad y la escalabilidad. Sin embargo, Oracle exige licencias para múltiples funciones que son esenciales para las empresas.

	MariaDB	Oracle
Base de datos	9 600 \$	47 500 \$
Agrupación en clústeres	2 400 \$	23 000 \$
Partición	Incluido	11 500 \$
Compresión	Incluido	11 500 \$
Seguridad	Incluido	15 000 \$
Firewall	Incluido	6 000 \$
TOTAL	12 000 \$ (Servidor)	114 500 \$ (Núcleo)

MariaDB	Oracle
Servidores de base de datos 3	Servidor de base de datos 3
	Procesadores/Servidor 2
	Núcleos/Procesador 16
	Total de núcleos 96
	Factor de núcleo 0,5
	Núcleos ajustados 48
TOTAL 36 000 \$	TOTAL 5 496 000 \$

	Año 1		Año 2		Year 3	
	MariaDB	Oracle	MariaDB	Oracle	MariaDB	Oracle
Suscripción	36 000 \$	-	36 000 \$	-	36 000 \$	-
Licencia	-	5 496 000 \$	-	0 \$	-	0 \$
Mantenimiento	-	1 209 120 \$	-	1 209 120 \$	-	1 209 120 \$
TOTAL	36 000 \$	6 705 120 \$	72 000 \$	7 914 240 \$	108 000 \$	9 123 360 \$

Costo total de propiedad (en la nube)

La configuración AWS para la base de datos Oracle incluye un servidor activo y dos en *standby*. No se admite Oracle RAC. La configuración de Oracle Cloud incluye dos servidores activos y uno en *standby* (sin costo). Oracle RAC se admite pero se limita a dos servidores. En ambas configuraciones, Oracle Active Data Guard habilita las lecturas en.

	MariaDB (AWS)	Oracle (Oracle)	Oracle (AWS)
Base de datos/Proxy	9 600 \$	Incluido	47 500 \$
Agrupación en clústeres	2 400 \$	Limitado	N/A
Replicación	Incluido	Incluido	11 500 \$
Partición	Incluido	Incluido	11 500 \$
Compresión	Incluido	Incluido	11 500 \$
Seguridad	Incluido	Incluido	11 500 \$
Firewall	Incluido	Incluido	6 000 \$
TOTAL	12 000 \$ (Servidor)	27 000 \$ (Núcleo)	103 000 \$ (Núcleo)

MariaDB(AWS)		Oracle (Oracle)		Oracle (AWS)	
Servidores de base de datos	3 Activos	Servidores de base de datos	2 activos 1 standby	Servidor de base de datos	1 activo 2 standby
		Núcleos/Servidor	32	vCPU/Servidor	64
		Total de núcleos	96	Total vCPU	192
				Ajuste de HT	0,5
				Total de núcleos	96
TOTAL	36 000 \$	TOTAL	2 592 000 \$	TOTAL	9 888 000 \$

	MariaDB (AWS)	Oracle (Oracle)	Oracle (AWS)
Año 1	36 000 \$	2 592 000 \$	12 063 360 \$
Año 2	36 000 \$	2 592 000 \$	2 175 360 \$
Año 3	36 000 \$	2 592 000 \$	2 175 360 \$
TOTAL	108 000 \$	7 776 000 \$	16 414 080 \$

Nota:

Oracle actualizó su licencia de nube. Cuenta dos vCPU AWS como un núcleo, pero eliminó el factor núcleo (ya no se aplica cuando se calcula el número de licencias de procesador necesarias para ejecutar en AWS). Debido a esto, ahora cuesta el doble ejecutarlo en AWS que de forma local.

	vCPU	Núcleos	Factor de núcleo	Licencia	Total
Local	-	96	0,5	47 500 \$	2 280 000 \$
AWS	192	96 (192/2)	-	47 500 \$	4 560 000 \$

APÉNDICE B: TIPOS DE DATOS

Cómo trabajar con tipos de datos no admitidos

Aunque los tipos de datos que se encuentran en la mayoría de las aplicaciones están disponibles, algunos tipos específicos, como `BFILE`, no lo están. En estos casos, el DBA o desarrollador pueden considerar implementaciones alternativas, como pasar a `VARCHAR` con un archivo o puntero de URL, o almacenar los datos en un `BLOB` dentro de la base de datos en lugar de usar un `BFILE`.

Tipos de datos de punto fijo y flotante

MariaDB tiene muchos mapeos coincidentes con tipos de datos de base de datos heredada. Una consideración de Oracle es la diferencia entre `NUMBER` e `INT` o `NUMBER` y el numérico de punto flotante `DOUBLE`. Hay algunos tipos que son precisos y hay algunos que son flotantes y pueden ser imprecisos hasta cierto nivel de decimales, según la implementación de MariaDB o de la base de datos heredada.

TIPOS DE DATOS DE PUNTO FIJO Y FLOTANTE

ORACLE

`DECIMAL(p,s)`, `DEC(p,s)`

`DOUBLE PRECISION`

`FLOAT(p)`

`INTEGER`, `INT`

`NUMBER(p,0)`, `NUMBER(p)`, $1 \leq p < 3$

`NUMBER(p,0)`, `NUMBER(p)`, $3 \leq p < 5$

`NUMBER(p,0)`, `NUMBER(p)`, $5 \leq p < 9$

`NUMBER(p,0)`, `NUMBER(p)`, $9 \leq p < 19$

`NUMBER(p,0)`, `NUMBER(p)`, $19 \leq p < 38$

`NUMBER(p,s)`, $s > 0$

`NUMBER`, `NUMBER(*)`

`NUMERIC(p,s)`

`REAL`

`SMALLINT`

MARIADB

`DECIMAL(p,s)`, `DEC(p,s)`

`DOUBLE PRECISION`

`DOUBLE`

`INT`

`TINYINT`

`SMALLINT`

`INT`

`BIGINT`

`DECIMAL(p)`

`DECIMAL(p,s)`

`DOUBLE`

`NUMERIC(p,s)`

`DOUBLE`

`DECIMAL(38)`

Tipos de datos de secuencia

En la tabla a continuación, hay un mapeo de tipos de secuencia. CHAR (256) o VARCHAR (256) en general se almacenan en la página en motores como InnoDB. Cuando hay columnas de texto más grandes, pueden también almacenarse fuera de página y esto tiene algunas repercusiones de indexación, almacenamiento y rendimiento que se deben considerar con atención.

TIPOS DE DATOS DE SECUENCIA	
ORACLE	MARIADB
CHAR (n) , CHARACTER (n) , n < 256	CHAR (n) , CHARACTER (n)
CHAR (n) , CHARACTER (n) , n > 255	VARCHAR (n) , TEXT , MEDIUMTEXT , LONGTEXT
CLOB	LONGTEXT
INTERVAL YEAR (p) TO MONTH	VARCHAR (30)
INTERVAL DAY (p) SECOND (s)	VARCHAR (30)
LONG	LONGTEXT
NCHAR (n) , n < 256	NCHAR (n)
NCHAR (n) , n > 255	NVARCHAR (n)
NCHAR VARYING (n)	NCHAR VARYING (n)
NCLOB	NVARCHAR (max) , LONGTEXT
NVARCHAR2 (n)	NVARCHAR (n)
ROWID	CHAR (18)
UROWID (n)	VARCHAR (n)
VARCHAR (n) , VARCHAR2 (n)	VARCHAR (n)
XMLTYPE	LONGTEXT

Tipos de datos de hora y fecha

Con los tipos de datos de hora y fecha (`DATE` y `TIME`), deben tenerse en cuenta `TIMESTAMP` con la zona horaria y `DATE` con la zona horaria de la base de datos de origen. A partir de MariaDB Server 10.3, `DATE` puede almacenar también la hora, en aras específicamente de la compatibilidad con Oracle.

TIPOS DE DATOS TEMPORALES	
ORACLE	MARIADB
<code>DATE</code>	<code>DATETIME</code> , <code>DATE (10.3)</code>
<code>TIMESTAMP (p)</code>	<code>DATETIME (p)</code>

Tipos de datos binarios

También hay tipos de datos binarios (`BINARY`) y se aplica aquí la norma de 256 bytes, como sucede con los tipos de datos de secuencia. Es posible que haya que implementar algunas funciones de forma ligeramente distinta. Al ver algo como un `BLOB` comprimido.

TIPOS DE DATOS BINARIOS	
ORACLE	MARIADB
<code>BFILE</code>	<code>VARCHAR (255)</code>
<code>CLOB</code>	<code>LONGTEXT</code>
<code>LONG RAW</code>	<code>LOB</code>
<code>NCHAR (n)</code> , <code>n < 256</code>	<code>NCHAR (n)</code>
<code>NCHAR (n)</code> , <code>n > 255</code>	<code>NVARCHAR (n)</code>
<code>NCHAR VARYING (n)</code>	<code>NCHAR VARYING (n)</code>
<code>NCLOB</code>	<code>NVARCHAR (max)</code> , <code>LONGTEXT</code>
<code>NUMERIC (p, s)</code>	<code>NUMERIC (p, s)</code>
<code>NVARCHAR2 (n)</code>	<code>NVARCHAR (n)</code>
<code>RAW (n)</code> , <code>n < 256</code>	<code>BINARY (n)</code>
<code>RAW (n)</code> , <code>n > 255</code>	<code>VARBINARY (n)</code>
<code>UROWID (n)</code>	<code>VARCHAR (n)</code>
<code>VARCHAR (n)</code> , <code>VARCHAR2 (n)</code>	<code>VARCHAR (n)</code>
<code>XMLTYPE</code>	<code>LONGTEXT</code>