

TECNICATURA
UNIVERSITARIA
EN PROGRAMACIÓN
UTN-FRC



UTN 
Facultad Regional Córdoba

TECNICATURA UNIVERSITARIA EN
PROGRAMACIÓN

DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS

Unidad Temática 6:
Monitoreo y Tareas Administrativas

Material de Estudio

2^{do} Año – 4^{to} Cuatrimestre



V.0.1

Índice

Monitoreo y tareas administrativas.....	2
Monitor de sistemas (Windows).....	2
Usar Objetos de SQL Server	2
Consideraciones de Monitoreo de SQL Server.....	5
Monitorear la Actividad del Disco.....	6
Monitorear la E/S del Disco y Detectar la Paginación Excesiva	6
Monitorear el Uso de la CPU	8
Monitorear el Uso de la Memoria.....	8
Analizador de SQL Server (SQL Server Profiler).....	9
Terminología del Analizador de SQL Server.....	9
Usar el Analizador de SQL Server.....	11
Desencadenadores DLL (DLL Triggers)	12
Notificaciones de Eventos.....	13
Automatizar las tareas administrativas (Agente SQL Server).....	18
Herramientas para Automatizar la Administración	18
Planes de Mantenimiento	18
Optimización de consultas en SQL Server	20
Bibliografía.....	23

Monitoreo y tareas administrativas

Monitor de sistemas (Windows)

Utilice el Monitor de sistema para supervisar el uso de los recursos del sistema. Recopile y vea datos de rendimiento en tiempo real en forma de contadores para recursos de servidor, como el uso del procesador y la memoria, y para muchos recursos de Microsoft SQL Server, como los bloqueos y las transacciones.

Para iniciar el Monitor de sistema en Windows en el menú Inicio, haga clic en Ejecutar, escriba perfmon en el cuadro de texto y haga clic en Aceptar. O seleccione la opción Rendimiento de las Herramientas Administrativas del Panel de Control.

Usar Objetos de SQL Server

SQL Server incluye objetos y contadores que puede utilizar el Monitor de Sistema para monitorear la actividad de los equipos en los que se ejecute una instancia de SQL Server. Un objeto es cualquier recurso de SQL Server como, por ejemplo, un bloqueo de SQL Server o un proceso de Windows XP. Cada objeto contiene uno o más contadores que determinan diversos aspectos de los objetos que se van a Monitorear. Por ejemplo, el objeto Bloqueos de SQL Server contiene los contadores Número de interbloqueos/seg. y Tiempos de espera de bloqueos/seg.

Algunos objetos tienen varias instancias si existen varios recursos de un determinado tipo en el equipo. Por ejemplo, el tipo de objeto Procesador tendrá varias instancias si un sistema contiene varios procesadores. El tipo de objeto Bases de datos tiene una instancia para cada base de datos de SQL Server. Algunos tipos de objetos (por ejemplo, el objeto Administrador de memoria) tienen sólo una instancia. Si un tipo de objeto tiene varias instancias, puede agregar contadores para realizar un seguimiento de las estadísticas relativas a cada instancia o, en muchos casos, de todas las instancias a la vez. Los contadores de la instancia predeterminada aparecen con el formato `SQLServer:<object name>`. Los contadores de las instancias con nombre aparecen con el formato `MSSQL$<instance name>:<counter name>` o `SQLAgent$<instance name>:<counter name>`.

Al agregar o quitar contadores en el gráfico y guardar la configuración del gráfico, puede especificar los objetos y contadores de SQL Server que se supervisan al iniciar el Monitor de sistema.

Puede configurar el Monitor de sistema para que muestre las estadísticas de cualquier contador de SQL Server. Además, puede establecer un valor de umbral para cualquier contador de SQL Server y generar posteriormente una alerta cuando un contador supere dicho umbral.

Nota: Las estadísticas de SQL Server se muestran sólo si se instala una instancia de SQL Server. Si detiene y reinicia una instancia de SQL Server, se interrumpirá la

presentación de estadísticas y, después, se reanuda automáticamente. Tenga en cuenta también que verá los contadores de SQL Server en el complemento del Monitor de sistema incluso si SQL Server no se está ejecutando. En una instancia agrupada, los contadores de rendimiento sólo funcionan en el nodo en el que se ejecuta SQL Server.

En la siguiente tabla se describen los objetos de SQL Server.

Objeto de rendimiento	Descripción
SQLServer:Métodos de acceso	Mide y realiza búsquedas mediante objetos de base de datos de SQL Server y su asignación (por ejemplo, el número de búsquedas de índices o de páginas asignadas a índices y datos).
SQLServer:Backup Device	Proporciona información acerca de dispositivos de copia de seguridad utilizados para operaciones de copia de seguridad y restauración, como el rendimiento del dispositivo.
SQLServer:Buffer Manager	Proporciona información acerca de los búferes de memoria que utiliza SQL Server, como la memoria disponible y la proporción de aciertos de caché del búfer .
SQLServer:Buffer Manager	Proporciona información acerca de la frecuencia con que SQL Server solicita páginas libres y obtiene acceso a las mismas.
SQLServer:CLR	Proporciona información acerca de CLR.
SQLServer:Cursor Manager by Type	Proporciona información acerca de los cursores.
SQLServer:Cursor Manager Total	Proporciona información acerca de los cursores.
SQLServer: Database Mirroring	Proporciona información acerca de la creación de reflejos de la base de datos.
SQLServer:Databases	Proporciona información acerca de una base de datos de SQL Server, como la cantidad de espacio de registro disponible o el número de transacciones activas en la base de datos. Pueden existir múltiples instancias de este objeto.
SQLServer:Exec Statistics	Proporciona información acerca de las estadísticas de ejecución.

SQLServer General Statistics	Proporciona información acerca de la actividad general de todo el servidor, como el número de usuarios conectados a una instancia de SQL Server.
SQLServer Latches	Proporciona información acerca de los pestillos de los recursos internos, como las páginas de las bases de datos que utiliza SQL Server.
SQLServer:Locks	Proporciona información acerca de las peticiones de bloqueo individuales que realiza SQL Server, como los tiempos de espera de bloqueos y los interbloqueos. Pueden existir múltiples instancias de este objeto.
SQLServer:Memory Manager	Proporciona información acerca de la utilización de memoria de SQL Server como, por ejemplo, el número total de estructuras de bloqueo asignadas actualmente.
SQLServer:Caché del plan	Proporciona información acerca de la caché de SQL Server que se utiliza para almacenar objetos como procedimientos almacenados, desencadenadores y planes de consultas.
SQLServer:SQL Errors	Proporciona información acerca de los errores de SQL Server.
SQLServer:Estadísticas de SQL	Proporciona información acerca de aspectos de consultas de Transact-SQL, como el número de lotes de instrucciones Transact-SQL que recibe SQL Server.
SQLServer Transactions	Proporciona información acerca de las transacciones activas de SQL Server, como el número global de transacciones y el número de transacciones de instantáneas.
SQLServer:User Settable	Realiza una supervisión personalizada. Cada contador puede ser un procedimiento almacenado personalizado o cualquier instrucción Transact-SQL que devuelva un valor para Monitorear.
SQLServer: Wait Statistics	Proporciona información acerca de las esperas

Tabla 1: Elaboración propia

La posibilidad de utilizar los objetos de SQL Server depende de los permisos de Windows, salvo SQLAgent:Alertas. Los usuarios deben ser miembros de la función fija de servidor sysadmin para poder utilizar SQLAgent:Alertas.

Consideraciones de Monitoreo de SQL Server

Si está ejecutando el sistema operativo de servidor de Microsoft Windows, utilice la herramienta gráfica Monitor de Sistema para medir el rendimiento de SQL Server. Puede ver en los objetos de SQL Server, los contadores de rendimiento y el comportamiento de otros objetos, como procesadores, memoria, caché, subprocesos y procesos. Cada uno de estos objetos tiene asociado un conjunto de contadores que miden el uso de los dispositivos, la longitud de las colas, las demoras y otros indicadores del rendimiento y la congestión interna.

Al monitorear SQL Server y el sistema operativo Microsoft Windows para investigar problemas relacionados con el rendimiento, hay tres áreas principales en las que debe concentrarse inicialmente:

- Actividad del disco.
- Uso del procesador.
- Uso de la memoria.

Puede resultar útil monitorear el sistema operativo Windows y los contadores de SQL Server al mismo tiempo para determinar las posibles correlaciones entre el rendimiento de SQL Server y el de Windows. Por ejemplo, la supervisión simultánea de los contadores de E/S de disco de Windows y los contadores del Administrador de búfer de SQL Server puede mostrar el comportamiento del sistema en su totalidad.

La supervisión de un equipo en el que se ejecuta el Monitor de sistema puede afectar un poco al rendimiento del equipo. Por tanto, registre los datos del Monitor de Sistema en otro disco o en otro equipo para reducir así el efecto en el equipo que está supervisando, o bien ejecute el Monitor de Sistema desde un equipo remoto. Supervise sólo los contadores en los que esté interesado. Si supervisa demasiados contadores, la sobrecarga de uso de los recursos se agrega al proceso de supervisión y afecta al rendimiento del equipo que se está supervisando.

El Monitor de sistema permite obtener estadísticas sobre la actividad y el rendimiento actuales de SQL Server. Con el Monitor de sistema, puede:

- Ver simultáneamente datos de cualquier número de equipos.
- Ver y cambiar gráficos para reflejar la actividad actual y mostrar valores de contadores que se actualizan con la frecuencia definida por el usuario.
- Exportar datos desde gráficos, registros, registros de alertas e informes a aplicaciones de hoja de cálculo o de base de datos para manipularlos e imprimirlos.

- Agregar alertas del sistema que muestran un evento en el registro de alertas y que pueden notificarse mediante una alerta de red.
- Ejecutar un programa predefinido la primera vez, o todas las veces, que el valor de un contador sea superior o inferior a un valor definido por el usuario.
- Crear archivos de registro que contengan datos relativos a diversos objetos de equipos diferentes.
- Anexar a un archivo secciones seleccionadas de otros archivos de registro existentes para crear un archivo de almacenamiento a largo plazo.
- Ver informes de la actividad actual o crear informes a partir de archivos de registro existentes.
- Guardar la configuración de gráficos, alertas, registros o informes individuales, o bien de toda el área de trabajo, para volverla a utilizar.

Monitorear la Actividad del Disco

Microsoft SQL Server utiliza las llamadas de entrada y salida (E/S) del sistema operativo Microsoft Windows para realizar operaciones de lectura y escritura en el disco. SQL Server administra cuándo y cómo se realiza la E/S del disco, pero el sistema operativo Windows realiza las operaciones de E/S subyacentes. El subsistema de E/S incluye el bus del sistema, tarjetas controladoras de disco, discos, unidades de cinta, la unidad de CD-ROM y muchos otros dispositivos de E/S. La E/S del disco es una causa frecuente de los atascos en un sistema.

La supervisión de la actividad del disco implica dos aspectos básicos:

- Monitorear la E/S del disco y detectar la paginación excesiva.
- Aislar la actividad del disco creada por SQL Server.

Monitorear la E/S del Disco y Detectar la Paginación Excesiva

Dos de los contadores que se pueden Monitorear para determinar la actividad del disco son:

- DiscoFísico: % Tiempo de disco.
- DiscoFísico: Long. media de la cola de disco.

En el Monitor del sistema, el contador DiscoFísico: % Tiempo de disco supervisa el porcentaje de tiempo que el disco está ocupado con operaciones de lectura y escritura. Si el valor del contador DiscoFísico: % Tiempo de disco es alto (más del 90%), compruebe el contador DiscoFísico: Longitud actual de la cola de disco para ver el número de peticiones del sistema que están en espera de acceso al disco. El número de peticiones de E/S en espera debe mantenerse en un máximo de 1.5 a 2 veces el número de ejes que componen el disco físico. La mayor parte de los discos tienen un eje, aunque los dispositivos de matriz redundante de discos independientes (RAID, Redundant Array of Independent Disks) suelen tener más. Un

dispositivo RAID de hardware aparece como un disco físico en el Monitor del Sistema. Los dispositivos RAID creados mediante software aparecen como varias instancias en el Monitor del Sistema.

Utilice los valores de los contadores Longitud actual de la cola de disco y % Tiempo de disco para detectar puntos de congestión en el subsistema de disco. Si los valores de los contadores Longitud actual de la cola de disco y % Tiempo de disco son altos, considere la posibilidad de:

- Utilizar una unidad de disco más rápida.
- Mover algunos archivos a otro disco o servidor.
- Agregar discos a una matriz RAID, si se está utilizando una.

Si utiliza un dispositivo RAID, el contador % Tiempo de disco puede indicar un valor superior al 100%. En tal caso, utilice el contador DiscoFísico: Long. media de la cola de disco para determinar el promedio de peticiones del sistema que están en espera de acceso al disco.

Las aplicaciones y sistemas enlazados a E/S pueden mantener el disco constantemente activo. Supervise el contador Memoria: Errores de página/s. para asegurarse de que la actividad del disco no está causada por la paginación. En Windows, la paginación está causada por lo siguiente:

- Procesos configurados para utilizar demasiada memoria.
- Actividad del sistema de archivos.

Si tiene más de una partición lógica en el mismo disco duro, utilice los contadores Disco lógico en lugar de los contadores Disco físico. Si observa los contadores de disco lógico, podrá determinar los archivos con un acceso frecuente. Una vez que haya encontrado los discos con mucha actividad de lectura y escritura, observe los contadores específicos de lectura y escritura para ver el tipo de actividad del disco que causa la carga en cada volumen lógico. Por ejemplo, Disco lógico: Bytes escritos en disco por segundo.

Monitorear el Uso de la CPU

Supervise una instancia de Microsoft SQL Server periódicamente para determinar si los índices de uso de la CPU son normales. Un índice de uso de la CPU constantemente alto puede indicar la necesidad de actualizar la CPU o de agregar varios procesadores. Además, un uso alto de la CPU puede indicar que hay una aplicación mal optimizada o diseñada. La optimización de la aplicación puede reducir el uso de la CPU.

El contador Procesador: % de tiempo de procesador en el Monitor de sistema es la forma más eficaz de determinar el uso de la CPU. Este contador supervisa el tiempo que la CPU dedica a la ejecución de un subproceso que no está inactivo. Un estado continuado de entre el 80 y el 90 por ciento puede ser indicativo de que es necesario actualizar la CPU o bien agregar más procesadores. Para sistemas con múltiples procesadores, es necesario monitorear una instancia independiente de este contador para cada procesador. Este valor representa la suma del tiempo de procesador en un procesador específico. Para determinar el promedio de todos los procesadores, utilice el contador Sistema: % Tiempo total de procesador.

Para monitorear el uso del procesador también puede utilizar los siguientes contadores:

- Procesador: % Tiempo privilegiado: Porcentaje de tiempo de procesador dedicado a la ejecución de comandos del núcleo de Microsoft Windows, como el procesamiento de solicitudes de E/S de SQL Server. Si este contador es constantemente alto cuando los contadores Disco físico son altos, considere la posibilidad de instalar un subsistema de disco más rápido o eficaz.
- Procesador: % Tiempo de usuario: Porcentaje de tiempo que el procesador dedica a la ejecución de procesos de usuario, como por ejemplo SQL Server.
- Sistema: Longitud de la cola del procesador: Número de subprocesos en espera del tiempo del procesador. Se produce un punto de congestión en el procesador cuando los subprocesos de un proceso requieren más ciclos de procesador que los disponibles. Si bastantes procesos intentan utilizar el tiempo de procesador, puede que sea necesario instalar un procesador más rápido. Si dispone de una sistema con múltiples procesadores, puede agregar un procesador.

Monitorear el Uso de la Memoria

Monitoree una instancia de SQL Server periódicamente para confirmar que la utilización de la memoria se encuentra dentro de los intervalos normales.

Para Monitorear las condiciones de memoria insuficiente, utilice los contadores de objetos siguientes:

- Memoria: Bytes disponibles.
- Memoria: Páginas/seg.

El contador Bytes disponibles indica en bytes la memoria disponible actualmente para procesos. El contador Páginas/seg indica el número de páginas que se han recuperado del disco debido a errores de página no recuperables o que se han escrito en disco para liberar espacio en el espacio de trabajo debido a errores de página.

Un valor bajo en el contador Bytes disponibles puede indicar una escasez general de memoria en el equipo o que un programa no está liberando memoria. Un valor alto en el contador Páginas/seg puede indicar una paginación excesiva. Supervise el contador Memoria: Errores de página/s. para asegurarse de que la actividad del disco no está causada por la paginación.

Una tasa baja de paginación (y por tanto, de errores de página) es normal, incluso si el equipo tiene mucha memoria disponible. El Administrador de memoria virtual (VMM) de Microsoft Windows sustrae páginas de SQL Server y otros procesos a medida que recorta los tamaños del espacio de trabajo para estos procesos, lo que suele provocar errores de página. Para determinar si SQL Server u otro proceso, está causando una paginación excesiva, supervise el contador Proceso: Errores de página/s. de la instancia del proceso de SQL Server.

Analizador de SQL Server (SQL Server Profiler)

El Analizador de SQL Server de Microsoft es una interfaz gráfica de usuario de la Trazas de SQL que se utiliza para supervisar una instancia del Motor de base de datos de SQL Server o de Analysis Services. Puede capturar y guardar datos acerca de cada evento en un archivo o en una tabla para analizarlos posteriormente. Por ejemplo, puede supervisar un entorno de producción para ver qué procedimientos almacenados afectan negativamente al rendimiento al ejecutarse demasiado lentamente. Para ejecutar Analizador de SQL Server, en el menú Inicio, elija Todos los programas, Microsoft SQL Server, Herramientas de rendimiento y, a continuación, haga clic en Analizador de SQL Server.

Terminología del Analizador de SQL Server

Para utilizar el Analizador de SQL Server, debe comprender la terminología que describe cómo funciona la herramienta.

Evento: Un evento es una acción generada dentro de una instancia del Motor de base de datos de SQL Server. Por ejemplo:

o Conexiones, errores y desconexiones de inicio de sesión.

- o Instrucciones SELECT, INSERT, UPDATE y DELETE de Transact-SQL.
- o Estado de lotes de RPC (llamada a procedimiento remoto).
- o Inicio o finalización de procedimientos almacenados.
- o Inicio o finalización de instrucciones incluidas en procedimientos almacenados.
- o Inicio o finalización de lotes SQL.
- o Errores escritos en el registro de errores de SQL Server.
- o Bloqueos adquiridos o liberados en objetos de base de datos.
- o Cursores abiertos.
- o Comprobaciones de permisos de seguridad.

Todos los datos generados por un evento se muestran en la traza en una sola fila. Esta fila está intersectada por columnas de datos que describen el evento de forma detallada.

Clase de evento: Una clase de evento es un tipo de evento del cual se puede realizar un seguimiento. La clase de evento contiene todos los datos que puede comunicar un evento. Por ejemplo:

- o SQL:BatchCompleted
- o Audit Login
- o Audit Logout
- o Lock:Acquired
- o Lock:Released

Categoría de eventos: Una categoría de eventos define cómo se agrupan los eventos en el Analizador de SQL Server. Por ejemplo, todas las clases de eventos de bloqueo se agrupan dentro de la categoría de eventos Bloqueos. Sin embargo, las categorías de eventos sólo existen en el Analizador de SQL Server. Este término no refleja cómo se agrupan los eventos del motor.

Columna de datos: Una columna de datos es un atributo de una clase de evento capturada en la traza. Como la clase de evento determina el tipo de datos que se pueden recopilar, no se aplicarán todas las columnas de datos a todas las clases de evento. Por ejemplo, en una traza que capture la clase de evento Lock:Acquired, la columna de datos BinaryData contiene el valor del Id. o la fila de la página bloqueada, pero la columna de datos Integer Data no contiene ningún valor porque no es aplicable a la clase de evento que se captura.

Plantilla: Una plantilla define la configuración predeterminada de una traza. En concreto, incluye las clases de evento que desea supervisar con el Analizador de SQL Server. Por ejemplo, puede crear una plantilla que especifique los eventos, las columnas de datos y los filtros que desea utilizar. Las plantillas no se ejecutan, sino que se guardan como archivos con la extensión .tdf. Una vez guardada, una plantilla controla los datos de la traza que se capturan cuando se inicia una traza basada en la plantilla en cuestión.

Traza: Una traza captura datos basándose en clases de evento, columnas de datos y filtros seleccionados. Por ejemplo, puede crear una traza para supervisar errores de excepción. Para ello, seleccione la clase de evento `Exception` y las columnas de datos `Error`, `State` y `Severity`. Deben recopilarse los datos de estas tres columnas para que los resultados de la traza proporcionen datos con significado. Una vez hecho esto, puede ejecutar una traza configurada de esta forma y recopilar datos de cualquier evento `Exception` que se produzca en el servidor. Los datos de traza se pueden guardar o utilizar inmediatamente para el análisis. Las trazas se pueden volver a reproducir posteriormente, aunque ciertos eventos, como los eventos `Exception`, nunca se vuelven a reproducir. También puede guardar la traza como plantilla para crear trazas parecidas en el futuro.

SQL Server ofrece dos formas de incluir en una traza una instancia de SQL Server: puede hacerlo con el Analizador de SQL Server o con procedimientos almacenados del sistema.

Filtro: Al crear una traza o una plantilla, puede definir criterios para filtrar los datos recopilados por el evento. Para que las trazas no sean demasiado grandes, puede filtrarlas de forma que sólo se recopile un subconjunto de los datos del evento. Por ejemplo, puede limitar los nombres de usuario de Microsoft Windows de la traza a usuarios específicos, con lo que reducirá los datos de salida.

Si no se establece un filtro, se devolverán todos los eventos de las clases de eventos seleccionadas en el resultado de la traza.

Usar el Analizador de SQL Server

El Analizador de SQL Server muestra el modo en que SQL Server resuelve las consultas internamente. Esto permite a los administradores ver exactamente las instrucciones TransactSQL o las Expresiones multidimensionales que se envían al servidor y como el servidor tiene acceso a la base de datos o al cubo para devolver los conjuntos de resultados.

Mediante el Analizador de SQL Server puede hacer lo siguiente:

- Crear una traza que se base en una plantilla que se puede reutilizar.
- Observar el resultado de la traza a medida que se ejecuta la traza
- Almacenar el resultado de una traza en una tabla
- Iniciar, detener, pausar y modificar el resultado de la traza según sea necesario
- Reproducir el resultado de la traza

Utilice el Analizador de SQL Server para supervisar únicamente los eventos en los que está interesado. Si las trazas son demasiado grandes, puede filtrarlas a partir de la información que desea, de forma que sólo se recopile un subconjunto de los datos del evento. Si se supervisan demasiados eventos, aumentará la sobrecarga

del servidor y el proceso de supervisión, y podría hacer que el archivo o la tabla de traza crezcan demasiado, especialmente cuando el proceso de supervisión se realiza durante un período prolongado de tiempo.

Desencadenadores DDL (DDL Triggers)

Los desencadenadores DDL, al igual que los desencadenadores habituales, activan procedimientos almacenados como respuesta a un evento. Sin embargo, a diferencia de los desencadenadores DML, no se activan como respuesta a las instrucciones UPDATE, INSERT o DELETE de una tabla o vista. En cambio, sí se activan en respuesta a diversos eventos del lenguaje de definición de datos (DDL). Estos eventos corresponden principalmente a instrucciones Transact-SQL que comienzan por las palabras clave CREATE, ALTER y DROP.

Determinados procedimientos almacenados del sistema que realizan operaciones de estilo DDL también pueden activar desencadenadores DDL.

Los desencadenadores DDL pueden utilizarse para tareas administrativas como auditar y regular las operaciones de base de datos.

Utilice los desencadenadores DDL cuando:

- Desee evitar determinados cambios en el esquema de base de datos.
- Desee que ocurra algún evento en la base de datos como respuesta a un cambio realizado en el esquema de base de datos.
- Desee registrar cambios o eventos del esquema de base de datos.

Los desencadenadores DDL sólo se activan cuando se ejecutan las instrucciones DDL que los desencadenan. Los desencadenadores DDL no se pueden utilizar como desencadenadores INSTEAD OF.

En el siguiente ejemplo se muestra el uso de un desencadenador DDL para evitar que se modifique o quite una tabla de una base de datos:

```
CREATE TRIGGER safety
```

```
ON DATABASE
```

```
FOR DROP_TABLE, ALTER_TABLE
```

```
AS
```

```
PRINT „Debe desactivar los desencadenadores “de seguridad” antes de modificar o  
eliminar bases de datos”
```

```
ROLLBACK ;
```

Los desencadenadores DDL pueden activarse en respuesta a un evento de Transact-SQL procesado en la base de datos actual o en el servidor actual. El ámbito del desencadenador depende del evento.

Para ver un ejemplo de desencadenadores DDL que está disponible en la base de datos de ejemplo AdventureWorks , en el Explorador de objetos de SQL

Server Management Studio, abra la carpeta Database Triggers, que se encuentra en la carpeta Programmability de la base de datos AdventureWorks. Haga clic con el botón secundario en ddlDatabaseTriggerLog y seleccione Incluir desencadenador de base de datos como. De forma predeterminada, el desencadenador DDL ddlDatabaseTriggerLog está deshabilitado.

Notificaciones de Eventos

Las notificaciones de eventos envían información acerca de los eventos a un servicio Service Broker. Se pueden programar notificaciones de eventos para muchos de los eventos capturados por Traza de SQL, pero dichas notificaciones pueden utilizarse para realizar una acción en una instancia de SQL Server como respuesta a eventos, en lugar de utilizarse para crear trazas. Como las notificaciones de eventos se ejecutan asincrónicamente, no consumen los recursos definidos por la transacción inmediata.

Las notificaciones de eventos se ejecutan como respuesta a una variedad de instrucciones del lenguaje de definición de datos (DDL) Transact-SQL y eventos de Traza de SQL enviando información acerca de esos eventos a un servicio de Service Broker.

Las notificaciones de eventos se pueden usar para realizar lo siguiente:

- Registrar y revisar cambios o actividades que se producen en la base de datos.
- Realizar una acción en respuesta a un evento de una forma asincrónica en lugar de sincrónica.

Las notificaciones de eventos pueden ofrecer una alternativa de programación a los desencadenadores DDL y a la Traza SQL. Las notificaciones de eventos se ejecutan asincrónicamente, fuera del alcance de una transacción. Por consiguiente, a diferencia de los desencadenadores DDL, las notificaciones de eventos se pueden usar dentro de una aplicación de bases de datos para responder a eventos sin utilizar los recursos definidos por la transacción inmediata.

A diferencia de la Traza de SQL, las notificaciones de eventos se pueden utilizar para realizar una acción en una instancia de SQL Server como respuesta a un evento de Traza de SQL.

Cuando se crea una notificación de eventos, se abren una o más conversaciones de Service Broker entre una instancia de SQL Server y el servicio de destino que se especifica.

Normalmente, las conversaciones permanecen abiertas mientras existe la notificación de eventos como objeto de la instancia de servidores. En algunos casos de error, las conversaciones se pueden cerrar antes de que se quite la notificación de eventos. Esas conversaciones nunca se comparten entre notificaciones de

eventos. Cada notificación de eventos tiene sus propias conversaciones exclusivas. Al finalizar una conversación explícitamente se impide que el servicio de destino reciba más mensajes y la conversación no se vuelve a abrir la próxima vez que se activa la notificación de eventos.

La información de eventos se proporciona a Service Broker como una variable de tipo xml que proporciona información acerca de cuándo se produce un evento, el objeto de la base de datos afectado, la instrucción de lote Transact-SQL implicada y otra información.

Los datos de eventos pueden ser utilizados por aplicaciones que se ejecutan junto con SQL Server para realizar un seguimiento del progreso y tomar decisiones. Por ejemplo, la siguiente notificación de eventos envía un aviso a un servicio determinado cada vez que se emite una instrucción ALTER TABLE en la base de datos de ejemplo AdventureWorks :

```
USE AdventureWorks
GO
CREATE EVENT NOTIFICATION NotifyALTER_T1
ON DATABASE
FOR ALTER_TABLE
TO SERVICE '//Adventure-Works.com/ArchiveService' ,
'8140a771-3c4b-4479-8ac0-81008ab17984';
```

En la siguiente tabla, se comparan y se establecen diferencias entre los desencadenadores y las notificaciones de eventos.

DESENCADENADORES	NOTIFICACIONES DE EVENTOS
Los desencadenadores DML responden a eventos DML (de lenguaje de manipulación de datos). Los desencadenadores DDL responden a eventos DDL (de lenguaje de definición de datos).	Las notificaciones de eventos responden a eventos DDL y a un subconjunto de eventos de traza de SQL.
Los desencadenadores pueden ejecutar un código administrado de Transact-SQL o de Common Language Runtime (CLR).	Las notificaciones de eventos no ejecutan códigos. En cambio, envían mensajes xml a un servicio de Service Broker.
Los desencadenadores se procesan de manera sincrónica, dentro del ámbito de las transacciones que los accionan.	Las notificaciones de eventos se pueden procesar de manera asincrónica y no se ejecutan en el ámbito de las transacciones que las accionan.

El consumidor de un desencadenador está estrechamente unido al evento que acciona el desencadenador.	El consumidor de una notificación de eventos está desvinculado del evento que acciona la notificación.
Los desencadenadores se deben procesar en el servidor local.	Las notificaciones de eventos se pueden procesar en un servidor remoto.
Los desencadenadores se pueden revertir.	Las notificaciones de eventos no se pueden revertir.
Los nombres de los desencadenadores DML pertenecen al ámbito del esquema. Los nombres de los desencadenadores DLL pertenecen al ámbito de la base de datos o del servidor.	Los nombres de las notificaciones de eventos pertenecen al ámbito del servidor o de la base de datos. Las notificaciones de eventos de un evento <code>QUEUE_ACTIVATION</code> pertenecen al ámbito de una cola específica.
Los desencadenadores DML pertenecen al mismo propietario que el de las tablas a las que fueron aplicados.	El propietario de una notificación de eventos de una cola puede ser diferente del propietario del objeto al que fue aplicada.
Los desencadenadores admiten la cláusula <code>EXECUTE AS</code> .	Las notificaciones de eventos no admiten la cláusula <code>EXECUTE AS</code> .
La información del evento del desencadenador DDL se puede capturar con la función <code>EVENTDATA</code> , que devuelve un tipo de dato <code>xml</code> .	Las notificaciones de eventos envían información de evento <code>xml</code> a un servicio de Service Broker. La información utiliza el formato del mismo esquema que el de la función <code>EVENTDATA</code> .
Los metadatos acerca de los desencadenadores se encuentran en las vistas de catálogo <code>sys.triggers</code> y <code>sys.server_triggers</code> .	Los metadatos sobre las notificaciones de eventos se encuentran en las vistas de catálogo <code>sys.event_notifications</code> y <code>sys.server_event_notifications</code> .

Tabla 2: Elaboración propia

En la siguiente tabla se compara y contrasta el uso de notificaciones de eventos y de la Traza de SQL para supervisar eventos de servidor.

Traza de SQL	Notificaciones de eventos
Traza SQL Trace no genera carga de rendimiento asociada con transacciones. El empaquetado de los datos es eficaz.	Existe una carga de rendimiento asociada con la creación de datos de eventos con formato XML y con el envío de notificaciones de eventos.
Traza SQL puede supervisar y realizar un seguimiento de cualquier clase de evento.	Los notificaciones de eventos pueden supervisar un subconjunto de clases de eventos de seguimiento y también todos los eventos del lenguaje de definición de datos (DDL)
Puede personalizar qué columnas de datos se crean en un evento de seguimiento.	El esquema de datos de eventos con formato XML devuelto por las notificaciones de eventos es fijo.
Los eventos de traza generador por DDL siempre se genera, independientemente de si la instrucción DDL se revierte.	Las notificaciones de eventos no se activan si el evento de la instrucción DDL correspondiente se revierte.
La administración del flujo intermedio de los datos de eventos de traza implica llenar y administrar archivos de traza o tablas de traza.	La administración intermedia de los datos de notificación de eventos se consigue automáticamente mediante las colas de Service Broker.
Las trazas deben reiniciarse cada vez que se reinicia el servidor.	Después de registrarse, las notificaciones de eventos persisten en ciclos de servidor y participan en transacciones.
Tras reiniciarse, la activación de las trazas no se puede controlar. Las horas de detención y filtrado se pueden usar para especificar	Las notificaciones de eventos se pueden controlar

cuándo se inician. Se obtiene acceso a las trazas sondeando el archivo de trazas correspondiente.	utilizando la instrucción WAITFOR sobre la cola que recibe el mensaje generado por la notificación de eventos. Se puede obtener acceso a ellas sondeando la cola.
ALTER TRACE es el permiso mínimo necesario para crear una traza. También se requiere el permiso para crear un archivo de traza en el equipo correspondiente.	El permiso mínimo depende del tipo de notificación de eventos que se está creando. El permiso RECEIVE también es necesario en la cola correspondiente.
Las trazas se pueden recibir remotamente.	Las notificaciones de eventos se pueden recibir remotamente.
Los eventos de traza se implementan utilizando procedimientos almacenados del sistema.	Las notificaciones de eventos se implementan utilizando una combinación de Motor de base de datos de SQL Server y Service Broker, y de instrucciones Transact-SQL.
Se puede obtener acceso a los datos de eventos de traza mediante programación consultando la tabla de traza correspondiente, analizando el archivo de traza o utilizando la clase TraceReader de los objetos de administración de SQL Server (SMO).	Se obtiene acceso a los datos de eventos mediante programación emitiendo XQuery sobre los datos de eventos con formato XML, o utilizando las clases SMO Event

Tabla 3: Elaboración propia

Automatizar las tareas administrativas (Agente SQL Server)

Microsoft SQL Server le permite automatizar las tareas administrativas. Para automatizar la administración, se definen las tareas administrativas previsibles y, después, se especifican las condiciones en las que se produce cada tarea. El uso de la administración automatizada para controlar las tareas y eventos habituales le permite disponer de tiempo para realizar otras funciones administrativas.

Herramientas para Automatizar la Administración

SQL Server incluye las siguientes herramientas para ayudarle a automatizar la administración:

- **SQL Server Management Studio:** Puede utilizar SQL Server Management Studio para automatizar la administración mediante la creación de trabajos, alertas, operadores y servidores proxy en el nodo Agente SQL Server del Explorador de objetos.
- **Asistente para planes de mantenimiento:** El Asistente para planes de mantenimiento es una utilidad que puede ayudarle a crear trabajos, alertas y operadores para automatizar una instancia de SQL Server. Le ayuda a configurar las tareas de mantenimiento principales para asegurarse de que la base de datos funciona bien, se realiza una copia de seguridad regular de la misma y no tiene incoherencias. El Asistente para planes de mantenimiento crea uno o varios trabajos del Agente SQL Server que realizan estas tareas en servidores locales o en servidores de destino en un entorno multiservidor. La ejecución puede tener lugar a intervalos programados o a petición.

Planes de Mantenimiento

Para crear o administrar planes de mantenimiento, debe ser miembro de la función fija de servidor sysadmin. Tenga en cuenta que el Explorador de objetos sólo muestra planes de mantenimiento si el usuario es miembro de dicha función fija.

Si desea crear o administrar planes de mantenimiento en un entorno de varios servidores, necesitará una configuración adicional.

Los planes de mantenimiento se pueden crear para realizar las tareas siguientes:

- **Reorganizar los datos de las páginas de datos y de índices** mediante una nueva generación de los índices con un nuevo factor de relleno. Al volver a crear índices con un nuevo factor de relleno se asegura que las páginas de la base de datos contienen una cantidad de datos y espacio libre distribuidos por igual. También permite un crecimiento más rápido en el futuro.

- Comprimir archivos de datos mediante la eliminación de las páginas de base de datos que estén vacías.
- Actualizar las estadísticas de los índices para asegurarse de que el optimizador de consultas dispone de información actualizada acerca de la distribución de los valores de los datos en las tablas. Esto permite al optimizador de consultas elegir el método más adecuado para obtener acceso a los datos, ya que dispone de más información acerca de los datos almacenados en la base de datos. Aunque SQL Server actualiza periódicamente las estadísticas de los índices de forma automática, esta opción puede obligar a que se actualicen inmediatamente.
- Realizar comprobaciones de coherencia interna de los datos y de las páginas de datos de la base de datos para asegurarse de que no se han dañado debido a un problema de software o del sistema.
- Realizar copias de seguridad de la base de datos y de los archivos de registro de transacciones. Las copias de seguridad de la base de datos y del registro pueden mantenerse durante un período especificado. Esto le permite crear un historial de copias de seguridad para utilizarlo si tiene que restaurar la base de datos a una fecha anterior a la de la última copia de seguridad de la base de datos. También puede realizar copias de seguridad diferenciales.
- Ejecutar trabajos del Agente SQL Server. Esta tarea se puede utilizar para crear trabajos que realicen una serie de acciones y, también, para crear los planes de mantenimiento para ejecutar los trabajos.

Los resultados generados por las tareas de mantenimiento pueden escribirse en forma de informe en un archivo de texto, o bien escribirse en las tablas del plan de mantenimiento, `sysmaintplan_log` y `sysmaintplan_logdetail`, en `msdb`. Para ver los resultados en el visor del archivo de registros, haga clic con el botón secundario en Planes de mantenimiento y, a continuación, haga clic en Ver historial.

Los planes de mantenimiento sólo se pueden ejecutar en bases de datos con un nivel de compatibilidad de 80 o superior. El Asistente para planes de mantenimiento no muestra las bases de datos cuyo nivel de compatibilidad esté establecido en 70 o inferior.

Optimización de consultas en SQL Server

Muchos administradores resuelven los problemas de rendimiento únicamente mediante la optimización del rendimiento del servidor en el sistema: por ejemplo, optimizando el tamaño de la memoria, el tipo de sistema de archivos, el número y tipo de procesadores, etc. Sin embargo, muchos de los problemas de rendimiento no se pueden resolver de esta forma. Se deben solucionar mediante el análisis de las consultas y actualizaciones que la aplicación envía a la base de datos, y la forma en que estas consultas y actualizaciones de la aplicación interactúan con los datos y el esquema de la base de datos.

Podemos encontrar algunas de las siguientes tareas:

- Analizar una consulta:

El SQL Server Database Engine (Motor de base de datos de SQL Server) puede mostrar cómo se desplaza por tablas y utiliza índices para obtener acceso a datos o procesarlos para una consulta u otro DML, como una actualización. Es una visualización del plan de ejecución. Para analizar una consulta de ejecución lenta, es muy útil examinar el plan de ejecución de la consulta para determinar la causa del problema.

En SQL Server, puede ver planes de ejecución utilizando los siguientes métodos:

- SQL Server Management Studio

Muestra un plan de ejecución gráfico estimado (las instrucciones no se ejecutan) o un plan de ejecución gráfico real (con instrucciones ejecutadas), que puede guardar y ver en Management Studio.

- Opciones de la instrucción SET de Transact-SQL

El uso de opciones de la instrucción SET de Transact-SQL permite producir planes de ejecución estimados y reales con formato XML o texto.

- Clases de evento del Analizador de SQL Server

Puede seleccionar clases de evento del Analizador de SQL Server para incluirlas en trazas que producen planes de ejecución estimados y reales con formato XML o texto en los resultados de la traza.

Cuando se utiliza alguno de estos métodos para mostrar planes de ejecución, se muestra el mejor plan utilizado por el Database Engine (Motor de base de datos) para instrucciones individuales del Lenguaje de manipulación de datos (DML) y Transact-SQL. El plan revela información del tiempo de compilación acerca de los procedimientos almacenados y aquellos a los que se ha llamado en un número arbitrario de niveles de llamada. Por ejemplo, ejecutar una instrucción SELECT

puede mostrar que el Database Engine (Motor de base de datos) utiliza un recorrido de tabla para obtener los datos. La ejecución de la instrucción SELECT puede mostrar también que se utilizará un recorrido de índice si el Database Engine (Motor de base de datos) determina que es un método más rápido para recuperar los datos de la tabla.

- Buscar índices que faltan

La característica de índices que faltan es un modo sencillo de identificar los índices que faltan en las tablas de bases de datos y las vistas indizadas que, si se implementa, podría mejorar el rendimiento de las consultas.

- Recomendaciones para optimizar consultas
 - Agregar más memoria. Esta solución es especialmente útil si el servidor ejecuta muchas consultas complejas y varias consultas se ejecutan lentamente.
 - Utilizar más de un procesador. Varios procesadores permiten que el SQL Server Database Engine (Motor de base de datos) utilice consultas en paralelo. Para obtener más información, vea Procesar una consulta en paralelo.
 - Vuelva a escribir la consulta. Considere lo siguiente:
 - Si la consulta utiliza cursores, determine si se puede escribir la consulta de cursor con un tipo de cursor más eficaz (como un cursor de sólo avance rápido) o con una única consulta. Las consultas únicas normalmente mejoran las operaciones de cursor. Debido a que un conjunto de instrucciones de cursor suele constituir una operación de bucle externo, en la que cada fila del bucle externo se procesa una vez con una instrucción interna, considere la posibilidad de utilizar en su lugar una instrucción GROUP BY o CASE, o una subconsulta. Para obtener más información, vea Tipos de cursores (motor de base de datos) y Aspectos básicos de las consultas.
 - Si una aplicación utiliza un bucle, considere la posibilidad de colocar el bucle en la consulta. A menudo, una aplicación contendrá un bucle que, a su vez, contendrá una consulta con parámetros que se ejecuta muchas veces y será necesario realizar un viaje de ida y vuelta en la red entre el

equipo que ejecuta la aplicación y SQL Server. En su lugar, cree una sola consulta más compleja con una tabla temporal. Sólo necesita un viaje de ida y vuelta en la red, y el optimizador de consultas puede optimizar mejor la consulta única.

- No utilice varios alias para una sola tabla en la misma consulta para simular la intersección de índices. Ya no es necesario debido a que SQL Server tiene en cuenta automáticamente la intersección de índices y puede utilizar varios índices en la misma tabla de la misma consulta.
- Utilice sugerencias de consultas sólo si es necesario. Las consultas que utilizan sugerencias ejecutadas en versiones anteriores de SQL Server deben probarse sin las sugerencias especificadas. Las sugerencias pueden impedir que el optimizador de consultas seleccione un plan de ejecución mejor.
- Utilice la opción de configuración query governor (regulador de consultas). Puede utilizar la opción de configuración query governor para impedir que se consuman recursos del sistema al ejecutar consultas de larga duración. De forma predeterminada, la opción se establece para permitir que se ejecuten todas las consultas, sin importar su duración. Sin embargo, se puede establecer el regulador de consultas en el número máximo de segundos que está permitido ejecutar todas las consultas de todas las conexiones o sólo las consultas de una conexión específica. Debido a que el regulador de consultas se basa en el costo estimado de las consultas en lugar de en el tiempo real transcurrido, no tiene sobrecarga de tiempo de ejecución. También detiene las consultas de larga duración antes de que comiencen, en lugar de ejecutarlas hasta que se alcance el límite definido previamente.

Bibliografía

Libros en pantalla SQL Server

Fundamentos de Bases de Datos - Quinta Edición, Silberschatz – Korth - Sudarshan,
Mc Graw Hill.

W3Schools - SQL <https://www.w3schools.com/sql/default.asp>



Atribución-NoComercial-SinDerivadas

Se permite descargar esta obra y compartirla, siempre y cuando no sea modificado y/o alterarse su contenido, ni se comercializarse. Referenciarlo de la siguiente manera:

Universidad Tecnológica Nacional Regional Córdoba (2020). Material para la Tecnicatura en Programación Semipresencial de Córdoba. Argentina.