

Tema 4.3: Índices, Reorganización y Reconstrucción en SQL Server

1. Introducción a los Índices

Los índices son estructuras de datos que mejoran la velocidad de recuperación de registros en una tabla. Actúan como un índice en un libro, permitiendo encontrar información más rápidamente.

Tipos de Índices en SQL Server

- **Índices Clustered:** Definen el orden físico de los datos en la tabla. Solo puede haber un índice clustered por tabla.
- **Índices Non-Clustered:** No afectan el orden físico de los datos. Se pueden crear múltiples índices non-clustered por tabla.
- **Índices Únicos:** Garantizan que los valores en la columna o columnas indexadas sean únicos.
- **Índices Compuestos:** Índices que incluyen más de una columna.

2. Creación de Índices en SQL Server

Para crear un índice, se utiliza la instrucción CREATE INDEX. Aquí un ejemplo:

```
CREATE INDEX IX_Titulo
```

```
ON Libros (Titulo);
```

En este caso, se crea un índice no clustered en la columna Titulo de la tabla Libros.

3. Reorganización de Índices

La reorganización de índices es un proceso que defragmenta los índices existentes sin requerir que se liberen los recursos de la tabla. Es útil cuando los índices están fragmentados, lo que puede ocurrir debido a inserciones, actualizaciones y eliminaciones frecuentes.

Comando para Reorganizar Índices

```
ALTER INDEX IX_Titulo ON Libros REORGANIZE;
```

Este comando reorganiza el índice `IX_Titulo` en la tabla `Libros`.

4. Reconstrucción de Índices

La reconstrucción de índices es un proceso más intensivo que la reorganización. Este proceso recrea completamente el índice, eliminando la fragmentación de manera más efectiva. Es recomendable realizar la reconstrucción durante períodos de baja actividad en la base de datos.

Comando para Reconstruir Índices

```
ALTER INDEX IX_Titulo ON Libros REBUILD;
```

Este comando reconstruye el índice `IX_Titulo` en la tabla `Libros`.

5. Monitoreo de Fragmentación

Es importante monitorear la fragmentación de los índices para determinar cuándo es necesario reorganizar o reconstruir. Se puede utilizar la siguiente consulta para evaluar la fragmentación de los índices:

```
SELECT
    OBJECT_NAME(ips.object_id) AS TableName,
    i.name AS IndexName,
    ips.avg_fragmentation_in_percent
FROM
    sys.dm_db_index_physical_stats(DB_ID(), NULL, NULL, NULL, NULL) AS ips
JOIN
    sys.indexes AS i ON ips.object_id = i.object_id AND ips.index_id = i.index_id
WHERE
    OBJECTPROPERTY(ips.object_id, 'IsUserTable') = 1;
```

6. Estrategias para el Mantenimiento de Índices

- **Reorganizar índices:** Se recomienda realizar esta tarea cuando la fragmentación está entre 5% y 30%.
- **Reconstruir índices:** Se sugiere hacer esto cuando la fragmentación es mayor al 30%.
- **Programar tareas:** Utilizar SQL Server Agent para programar tareas de mantenimiento de índices regularmente.

Práctica: Gestión de Índices en SQL Server

Objetivo

Aprender a crear, reorganizar y reconstruir índices en una base de datos SQL Server, así como a monitorear la fragmentación de los índices.

Requisitos

- SQL Server instalado.
- Acceso a SQL Server Management Studio (SSMS).

Parte 1: Creación de la Base de Datos y Tabla

1. Crear una nueva base de datos:

```
CREATE DATABASE Biblioteca;  
  
GO  
  
USE Biblioteca;  
  
GO
```

2. Crear la tabla `Libros`:

```
CREATE TABLE Libros (  
    ISBN VARCHAR(13) PRIMARY KEY,  
    Titulo NVARCHAR(255) NOT NULL,  
    Autor NVARCHAR(255) NOT NULL,  
    Anio INT NOT NULL,  
    Genero NVARCHAR(100)  
);  
  
GO
```

3. Insertar datos en la tabla `Libros`:

```
INSERT INTO Libros (ISBN, Titulo, Autor, Anio, Genero) VALUES  
('978-3-16-148410-0', 'El Principito', 'Antoine de Saint-Exupéry', 1943, 'Ficción'),  
('978-0-06-112008-4', 'Matar a un Ruiseñor', 'Harper Lee', 1960, 'Ficción'),  
('978-0-452-28423-4', '1984', 'George Orwell', 1949, 'Ciencia Ficción'),  
('978-0-7432-7356-5', 'El Alquimista', 'Paulo Coelho', 1988, 'Ficción'),  
('978-0-06-230123-9', 'Cien Años de Soledad', 'Gabriel García Márquez', 1967, 'Ficción');  
  
GO
```

Parte 2: Creación de Índices

1. **Crear un índice non-clustered en la columna Título:**

```
CREATE INDEX IX_Titulo  
ON Libros (Titulo);  
GO
```

2. Verificar que el índice se ha creado:

```
EXEC sp_helpindex 'Libros';  
GO
```

Parte 3: Monitoreo de la Fragmentación

1. **Ejecutar una consulta para verificar la fragmentación de índices:**

```
SELECT  
  
    OBJECT_NAME(ips.object_id) AS TableName,  
  
    i.name AS IndexName,  
  
    ips.avg_fragmentation_in_percent  
  
FROM  
  
    sys.dm_db_index_physical_stats(DB_ID(), OBJECT_ID('Libros'), NULL, NULL, NULL) AS ips  
  
JOIN  
  
    sys.indexes AS i ON ips.object_id = i.object_id AND ips.index_id = i.index_id  
  
WHERE  
  
    OBJECTPROPERTY(ips.object_id, 'IsUserTable') = 1;  
  
GO
```

Parte 4: Reorganización de Índices

1. **Reorganizar el índice IX_Titulo:**

```
ALTER INDEX IX_Titulo ON Libros REORGANIZE;  
  
GO
```

2. Verificar la fragmentación nuevamente:

```
SELECT  
  
    OBJECT_NAME(ips.object_id) AS TableName,  
  
    i.name AS IndexName,
```

```

ips.avg_fragmentation_in_percent
FROM

sys.dm_db_index_physical_stats(DB_ID(), OBJECT_ID('Libros'), NULL, NULL,
NULL) AS ips

JOIN

sys.indexes AS i ON ips.object_id = i.object_id AND ips.index_id = i.index_id

WHERE

OBJECTPROPERTY(ips.object_id, 'IsUserTable') = 1;

GO

```

Parte 5: Reconstrucción de Índices

1. Reconstruir el índice IX_Titulo:

```

ALTER INDEX IX_Titulo ON Libros REBUILD;

GO

```

2. Verificar la fragmentación

```

SELECT

OBJECT_NAME(ips.object_id) AS TableName,

i.name AS IndexName,

ips.avg_fragmentation_in_percent

FROM

sys.dm_db_index_physical_stats(DB_ID(), OBJECT_ID('Libros'), NULL, NULL,
NULL) AS ips

JOIN

sys.indexes AS i ON ips.object_id = i.object_id AND ips.index_id = i.index_id

WHERE

OBJECTPROPERTY(ips.object_id, 'IsUserTable') = 1;

GO

```

Parte 6: Reflexión y Conclusiones

- **Entrega y Reflexiona sobre lo aprendido:**
 1. ¿Cómo afecta la creación de índices al rendimiento de las consultas?
 2. ¿Qué diferencias notaste entre la reorganización y la reconstrucción de índices?
 3. ¿Por qué es importante monitorear la fragmentación?
 4. Documenta todos los pasos realizados, incluyendo los scripts SQL utilizados y los resultados obtenidos (Realiza un manual de Practica y súbelo al padlet).