

## Práctica A: Creación y mantenimiento de índices

### Objetivos

Después de realizar esta práctica, el alumno será capaz de:

- Crear índices.
- Determinar el tamaño y la densidad de los índices.

### Requisitos previos

- El archivo lab075.zip contiene los archivos de comandos necesarios para la realización de la práctica, así como las correspondientes soluciones.
- Para la realización de las prácticas es necesario ejecutar el script Restore.cmd del directorio Restore.

## Ejercicio 1

### Creación de índices

En este ejercicio creará varios índices para complementar las restricciones FOREIGN KEY de las tablas de la base de datos **ClassNorthwind**.

#### ✍ Para crear un índice en la tabla **Orders**

En este procedimiento abrirá un archivo de comandos que crea un índice, revisará su contenido, lo ejecutará y comprobará que el índice se ha creado.

1. Abra el Analizador de consultas SQL y, si así se le pide, conéctese con el servidor local con autenticación de Microsoft Windows.
2. En la lista **BD**, haga clic en **ClassNorthwind**.
3. Abra el archivo de comandos CreaIndx1.sql.
4. Revise la instrucción CREATE INDEX.

Esta secuencia de comandos crea un índice no agrupado llamado **Orders\_Customers\_link** en la columna **CustomerID** de la tabla **Orders** con un valor de FILLFACTOR de 75.

5. Ejecute el archivo de comandos.
6. Compruebe que se ha creado el índice **Orders\_Customers\_link**; para ello, ejecute la instrucción siguiente:

```
EXEC sp_help Orders
```

El resultado del procedimiento almacenado del sistema **sp\_help** muestra que existe el índice no agrupado **Orders\_Customers\_link**, basado en la columna **CustomerID** de la tabla **Orders**.

### ✍ Para crear índices basados en claves externas referidas a la tabla **Products**

En este procedimiento creará índices agrupados y no agrupados para todas las referencias de clave externa a la tabla **Products**. Para ello, utilizará la información que se detalla. Puede usar el Asistente para creación de índices desde el Administrador corporativo de SQL Server o escribir una instrucción de Transact-SQL en el Analizador de consultas SQL. El archivo Soluciones\CreaIndx2.sql es la secuencia de comandos completa para este procedimiento.

1. Compruebe que está usando la base de datos **ClassNorthwind**.
2. Escriba y ejecute una secuencia de comandos que cree los índices siguientes.

Tipo de índice	Nombre	Tabla	Columna	Valor de Fillfactor
Agrupado	<b>Products_CategoryID_link</b>	<b>Products</b>	<b>CategoryID</b>	0
No agrupado	<b>Products_SupplierID_link</b>	<b>Products</b>	<b>SupplierID</b>	0

```
CREATE CLUSTERED INDEX Products_CategoryID_link ON  
Products(CategoryID)
```

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX Products_SupplierID_link ON  
Products(SupplierID)
```

3. Consulte la tabla del sistema **sysindexes** para comprobar que se han creado los índices.

### ✍ Para comprobar la existencia de los índices creados

En este procedimiento ejecutará instrucciones para comprobar que los índices creados existen y son correctos.

1. Ejecute el procedimiento almacenado del sistema **sp\_helpindex** con la tabla **Orders**.

¿Cuál es el resultado?

**Orders\_Customers\_link.**

2. Ejecute el procedimiento almacenado del sistema **sp\_helpindex** con la tabla **Products**. ¿Por qué hay índices en las columnas de clave externa?

**El índice de clave externa no es imprescindible, pero es recomendable para asociar los miembros de la clave externa con la clave principal.**

¿Por qué ninguno de los índices es exclusivo?

**Porque representan claves externas. A menudo, la relación entre la clave principal y las claves externas es de uno a varios. Por ello, un mismo valor de la clave principal puede tener relación con muchos valores de la misma clave en la columna de clave externa.**

## Ejercicio 2

### Examen de las estructuras de índices

En este ejercicio utilizará el Analizador de consultas SQL para examinar la estructura de la tabla antes de crear índices. Creará varios tipos de índices con distintos valores de FILLFACTOR y observará los efectos en la estructura de la tabla.

Puede abrir, revisar y ejecutar secciones del archivo de comandos ExamIndex.sql que o bien ejecutar las instrucciones de Transact-SQL proporcionadas.

#### ✍ Para observar la estructura inicial de la tabla

En este procedimiento va a ejecutar una instrucción de Transact-SQL para obtener información acerca de la tabla **Member**.

1. Escriba y ejecute estas instrucciones de forma individual para obtener información acerca de la tabla **Member**:

```
USE credit  
GO
```

```
EXEC sp_spaceused member
```

```
SELECT * FROM sysindexes WHERE id = OBJECT_ID('member')
```

```
DBCC SHOWCONTIG ('member')
```

2. Registre la información estadística de la tabla siguiente.

Información	Origen	Resultado
Número de filas	sp_spaceused: filas	10.000
Número de índices	SELECT * FROM sysindexes WHERE id = OBJECT_ID('member')	Ninguna. Una fila en sysindexes con un valor de 0 en <i>indid</i> representa la tabla propiamente dicha.
Número de páginas	SHOWCONTIG: Páginas recorridas	145
Número de filas por página	Calculo y redondeo de los resultados. (n° de filas/ n° de páginas) = n° de filas por página	67
Número de extensiones	SHOWCONTIG: Cambios de extensión	18
Promedio de relleno de extensión	SHOWCONTIG: Promedio de páginas por extensión	7,6
Promedio de relleno de página	SHOWCONTIG: Promedio de densidad de página (completa)	98,82%

### ✍ Para crear un índice agrupado

En este procedimiento creará un índice agrupado único y observará los cambios en la estructura de la tabla. También obtendrá información acerca de la estructura del índice.

1. Escriba y ejecute esta instrucción para crear un índice agrupado único con la columna **member\_no** de la tabla **Member**, sin especificar un valor de FILLFACTOR:

```
USE credit
CREATE UNIQUE CLUSTERED INDEX mem_no_CL
ON member (member_no)
```

2. Escriba y ejecute la instrucción siguiente para obtener información acerca de la tabla **Member**:

```
USE credit
SELECT * FROM sysindexes WHERE id = OBJECT_ID('member')

DBCC SHOWCONTIG ('member')
```

3. Registre la información estadística de la tabla siguiente.

Información	Origen	Resultado
Número de páginas del índice agrupado	fila de <b>sysindexes: used</b>	<b>183</b>
Número de páginas de datos en el índice agrupado.	fila de <b>sysindexes: dpages</b>	<b>145</b>
Número de páginas sin datos en el índice agrupado.	<b>(used – dpages)</b>	<b>145 – 142 = 3</b>
Número de índices	<b>SELECT * FROM sysindexes</b>	<b>Uno. Una fila en sysindexes con un valor de 1 en <i>indid</i> representa el índice agrupado.</b>
Número de páginas	SHOWCONTIG: Páginas recorridas	<b>145</b>
Número de filas por página	Calculo y redondeo de los resultados. (nº de filas/ nº de páginas) = nº de filas por página	<b>71</b>
Número de extensiones	SHOWCONTIG: Cambios de extensión	<b>18</b>
Promedio de relleno de extensión	SHOWCONTIG: Promedio de páginas por extensión	<b>7,6</b>
Promedio de relleno de página	SHOWCONTIG: Promedio de densidad de página (completa)	<b>98,82</b>

¿Aún están llenas las páginas?

**Sí.**

---

---

¿Sigue siendo la tabla contigua?

**Sí.**

---

---

¿La creación de un índice agrupado hace más compactas las páginas de datos? Razone la respuesta.

**No siempre. Depende de la naturaleza de los datos. Las páginas se pueden compactar si la tabla está fragmentada debido a las actualizaciones del valor de clave o las eliminaciones e inserciones desordenadas. Si las páginas ya están compactadas, la creación de un índice agrupado no tendrá ningún efecto.**

---

---

---

### ⚡ Para crear un índice no agrupado

En este procedimiento creará un índice no agrupado único y obtendrá información acerca de la estructura del índice.

1. Escriba y ejecute esta instrucción para eliminar el índice creado anteriormente:

```
USE credit  
EXEC index_cleanup member
```

2. Escriba y ejecute esta instrucción para crear un índice no agrupado con la columna **firstname** de la tabla **Member**, sin especificar un valor de FILLFACTOR:

```
USE credit  
CREATE NONCLUSTERED INDEX indx_fname  
ON member(firstname)
```

3. Escriba y ejecute esta instrucción SELECT que devuelve las filas de **sysindexes** de la tabla **Member**:

```
USE credit
```

```
SELECT * FROM sysindexes WHERE id = OBJECT_ID('member')
```

4. Registre la información estadística de la tabla siguiente.

Información	Origen	Resultado
Número de páginas del índice no agrupado en la columna <b>firstname</b>	fila de <b>sysindexes</b> : used	<b>35</b>
Número de páginas en el nivel de hoja	fila de <b>sysindexes</b> : <b>dpages</b>	<b>33</b>
Número aproximado de filas por página de hoja	(n° de filas en la tabla/n° de páginas de nivel de hoja)	<b>(10000 / 33) = 303</b>



### ✍ Para crear un índice no agrupado con un valor de FILLFACTOR

En este procedimiento creará un índice no agrupado y observará los cambios en la estructura de la tabla.

1. Escriba y ejecute esta instrucción para eliminar el índice no agrupado de la tabla **Member**:

```
USE credit
EXEC index_cleanup member
```

2. Escriba y ejecute esta instrucción para crear el mismo índice, pero ahora con un valor de FILLFACTOR del 25 por ciento:

```
USE credit
CREATE NONCLUSTERED INDEX indx_fname
ON member(firstname)
WITH FILLFACTOR=25
```

3. Escriba y ejecute esta instrucción SELECT que devuelve las filas de **sysindexes** de la tabla **Member**:

```
USE credit
SELECT * FROM sysindexes WHERE id = OBJECT_ID('member')
```

4. Registre la información estadística de la tabla siguiente.

Información	Origen	Resultado
Número de páginas en este índice	fila de <b>sysindexes</b> : used	<b>132</b>
Número de páginas en el nivel de hoja.	fila de <b>sysindexes</b> : <b>dpages</b>	<b>130</b>
Número aproximado de filas por página de hoja	(nº de filas en la tabla/nº de páginas de nivel de hoja)	<b>(10000 / 130) = 76</b>

¿Es proporcional el aumento del tamaño del nivel de hoja al valor de FILLFACTOR?

**Sí.**

¿Cómo se puede determinar si el aumento del tamaño del nivel de hoja es proporcional al valor de FILLFACTOR del 25 por ciento?

**Con un valor de FILLFACTOR de 0 (predeterminado), pueden caber 303 filas en cada página de nivel de hoja. Multiplique 303 por el 25 por ciento y el resultado es 76 filas. Éste es el número de filas que cabrán en una página de nivel de hoja que sólo está llena un 25 por ciento.**