



Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas
Departamento de Informática

Bases de Datos
Guía de Trabajo Nro. 7
T-SQL: Triggers

Triggers

- Un trigger es un tipo especial de *procedimiento almacenado* asociado a una acción (o evento) en una tabla.
- A diferencia de los procedimientos almacenados, no pueden ser ejecutados explícitamente, sino que son “disparados” automáticamente como reacción a determinados movimientos sobre una fila o filas de una tabla.
- Las siguientes son las características que diferencian a un trigger de un procedimiento almacenado:
 - Un trigger siempre está asociado a una tabla, y -más específicamente- a una determinada acción o acciones sobre una tabla.
 - No posee parámetros ni de entrada ni de salida.
 - La sentencia `RETURN` no puede incluir un status de retorno.
- Creamos un trigger con la sentencia `CREATE TRIGGER`.

```
CREATE TRIGGER <Nombre-trigger>
ON <Tabla-asociada>
FOR <insert, update, delete>
AS
    <Lógica de datos>
```

- Eliminamos un trigger a través de la sentencia `DROP TRIGGER`:

```
DROP TRIGGER <Nombre-trigger>
```

1) Defina un trigger asociado a los eventos `INSERT` y `DELETE` sobre la tabla `cliente`. El trigger debe retornar un mensaje informacional a través de `RAISERROR` indicando la cantidad de filas afectadas en la operación. Inserte a continuación una fila en la tabla `cliente`.

2) Obtenga la información de los triggers definidos en `Pubs` a través del SP del sistema `sp_help`. Si desea visualizar la información de triggers únicamente, consulte la tabla `sysobjects`.

3) Liste todas las tablas definidas en `sysobjects`. Observe las columnas `instrig`, `updtrig` y `deltrig`. Valores distintos de 0 en estas columnas indican la existencia de un trigger definido para inserción, actualización o eliminación respectivamente. Los valores definidos constituyen el *object ID* de cada trigger.

4) El SP del sistema `sp_helptext <Nombre-trigger>` nos permite acceder al código fuente de cualquier trigger. Visualice el código fuente del trigger `employee_insupd` en Pubs.

5) Cree una copia (Autores) de la tabla `Authors`. Luego defina el mismo trigger que definió para la tabla `cliente` pero para las inserciones, borrados y actualizaciones en `autores`. Elimine los autores con `au_id` 172-32-1176 y 213-46-8915.

Recursos disponibles desde los triggers

- Los triggers proveen acceso a recursos que no están disponibles para ninguna otra construcción SQL. Por ejemplo, un trigger puede acceder a la versión nueva y antigua de una fila modificada por un acceso a datos. También pueden determinar cuales columnas fueron modificadas.
- Para cualquier transacción registrada en el *registro de transacciones* del motor de bases de datos, el motor registra la totalidad de las inserciones y eliminaciones involucradas **antes** de escribirlas en las *data pages*. Por ejemplo, la siguiente es la secuencia de acciones involucradas en una modificación de una fila de datos:

```
UPDATE authors
SET zip = 3100
WHERE au_id = '172-32-1176'
```

- 1) Se establece en el *transaction log* una *marca de inicio de transacción* para la sesión.
- 2) Se registran en el *transaction log* las filas eliminadas.
- 3) Se eliminan de las *data pages* las filas afectadas.
- 4) Se registran en el *transaction log* las filas de índice eliminadas.
- 5) Se eliminan de las *data pages* las filas de índice eliminadas.
- 6) Se registran en el *transaction log* las filas insertadas.
- 7) Se insertan en las *data pages* las filas insertadas.
- 8) Se registran en el *transaction log* las filas de índice insertadas.
- 9) Se insertan en las *data pages* las filas de índice insertadas.
- 10) Se establece en el *transaction log* una marca de fin (COMMIT o ROLLBACK) de transacción para la sesión.
- 11) Se ejecuta el trigger.

- Como podemos observar, una actualización de datos es tratada por el motor como una operación de eliminación más una operación de inserción. En el *transaction log* quedan registradas tanto las filas eliminadas (datos anteriores a la modificación) como las filas insertadas (datos posteriores a la modificación). Tanto unas como otras son accesibles desde los triggers a través de dos tablas “virtuales” denominadas *deleted* e *inserted* respectivamente. Estas tablas virtuales deben ser tratadas como cualquier tabla, con la salvedad de que son de solo lectura.

6) Implemente un trigger (*tr_autores_iu*) asociado a la tabla *autores* para inserción y actualización. El trigger debe mostrar un mensaje “datos insertados en transaction log”, y a continuación los datos insertados. Luego “datos eliminados en transaction log” y a continuación los datos eliminados.

Inserte la siguiente fila y evalúe los resultados:

```
insert autores
values('111-11-1111', 'Lynne', 'Jeff', '415 658-9932',
      'Galvez y Ochoa', 'Berkeley', 'CA', '94705', 1)
```

Modifique la fila insertada y evalúe los resultados:

```
update autores
set au_fname = 'Nicanor' where au_id = '111-11-1111'
```

- La función *UPDATE()* nos permite determinar si una columna dada ha sido afectada por una sentencia *UPDATE* o *DELETE* que dispara un trigger. Esta función es accesible únicamente en el ámbito de un trigger:

```
UPDATE (nombre-columna)
```

nombre-columna es el nombre de la columna para la cual se desea testear la existencia de movimientos. La función devuelve un valor verdadero si la columna especificada ha sido afectada por una sentencia *INSERT* o *UPDATE*.

- *UPDATE()* considera que la columna ha sido afectada por un *UPDATE* cuando la cláusula *SET* afecta directamente la columna en cuestión.
- *UPDATE()* considera que la columna ha sido afectada por un *INSERT* en los siguientes casos:
 - La columna en cuestión está incluida en la lista de columnas o no existe lista de columnas (se incluyen todas las columnas)
 - La columna no está incluida pero posee definido un valor default.
 - La columna posee el atributo *identity*.

7) Implemente un trigger (*tr_productos_iu*) para inserciones y actualizaciones sobre la tabla *productos* que, ante la inserción de un producto con stock negativo, retorne un mensaje de error y deshaga la transacción. Testee su funcionamiento.