

Лабораторная работа 7. 1

Триггеры

Теория. Триггеры

Триггер – это вид хранимой процедуры, который вызывается автоматически при определенных событиях. Часто триггеры применяются для автоматической поддержки целостности и защиты БД.

В MS SQL Server существует *три вида триггеров*, которые отличаются по функциям и по синтаксису создания и изменения:

Триггеры DML вызываются при выполнении команд INSERT, UPDATE или DELETE. Можно создать триггер, реагирующий на две или на все три команды.

Триггеры DDL реагируют на события изменения структуры БД: создание, изменение или удаление отдельных объектов БД.

Триггеры входа в систему запускаются при соединении пользователя с экземпляром сервера. Их можно применять для дополнительной проверки полномочий пользователей.

Триггеры DML можно вызвать после событий (FOR | AFTER), или вместо него (INSTEAD OF).

Триггер AFTER выполняется после успешного завершения вызвавшего его события. Можно определить несколько AFTER-триггеров для каждой операции.

Триггер INSTEAD OF вызывается вместо выполнения команд. Для каждой операции INSERT, UPDATE, DELETE можно определить только один INSTEAD OF-триггер.

Упрощенный синтаксис создания триггера имеет следующий вид:

```
CREATE TRIGGER <название триггера> ON <название таблицы>  
<FOR | AFTER | INSTEAD OF> <INSERT | UPDATE | DELETE>  
AS  
[BEGIN]  
<команды>  
[END]
```

Ключевое слово FOR или AFTER указывает, что триггер DML срабатывает только после успешного запуска всех операций в инструкции SQL, по которой срабатывает триггер.

Ключевое слово INSTEAD OF указывает, что триггер DML выполняется вместо инструкции SQL, по которой он срабатывает, то есть переопределяет действия запускающих инструкций.

В определении триггера ключевые слова INSERT | UPDATE | DELETE определяют инструкции изменения данных, при применении которых к таблице или представлению срабатывает триггер DML. Указание хотя бы

одного варианта обязательно. В определении триггера разрешены любые сочетания вариантов в любом порядке.

Если триггер выполняется для события **добавления** данных (команды INSERT), в теле триггера **доступна виртуальная таблица INSERTED**, которая содержит список добавленных данных.

Если триггер выполняется для события **удаления** данных (команды DELETE), в теле триггера **доступна виртуальная таблица DELETED**, которая содержит список удаленных данных.

Если триггер выполняется для события **изменения** данных (команды UPDATE), в теле триггера доступны **две виртуальные таблицы INSERTED и DELETED**, которые содержат список новых и старых данных, соответственно.

Если при определенных обстоятельствах выполнение триггера нежелательно, то можно его **отключить**.

Для этого используется команда DISABLE TRIGGER, его синтаксис:
DISABLE TRIGGER <название триггера> ON <название таблицы>

А когда триггер снова понадобится, его можно **включить** с помощью команды ENABLE TRIGGER, его синтаксис:

ENABLE TRIGGER <название триггера> ON <название таблицы>

Для **удаления** триггера используется команда DROP TRIGGER, его синтаксис:

DROP TRIGGER <название триггера>

3.1 Практика. Триггеры. Аудиторная работа.

Воспользуемся данными из Лабораторных работ, а именно табл. Student

1) Напишите триггер на добавление записи в таблицу «Student». Данный триггер, в случае успешного добавления данных, выводит «Запись добавлена»

```
1  /***** Скрипт для команды SelectTopNRows из sp
2  SELECT TOP (1000) [FIO]
3      ,[Data]
4      ,[spez]
5      ,[godpost]
6  FROM [Ucheb_12_Ivanov].[dbo].[Student]
```

152 %

	FIO	Data	spez	godpost
1	Александров Николай Николаевич	2001-01-01	физика	2018
2	Бельский Василий Владимирович	2001-05-02	математика	2019
3	Белопольский Андрей Иванович	2004-10-21	Информатика	2022
4	Петров Иван Петрович	2004-07-17	физика	2022
5	Михайлов Николай Иванович	2005-12-09	математика	2023
6	Мироненко Светлана Владимировна	1998-12-09	Радиофизика	2016
7	Коваленко Владимир Иванович	2001-12-09	Информатика	2019
8	Виноградов Павел Гаврилович	2003-12-09	Химия	2021
9	Иванов Владимир Николаевич	1999-12-09	Радиофизика	2018
10	Семашкин Виктор Михайлович	1998-12-09	Химия	2017

```
1 USE Ucheb_12_Ivanov
2 -- триггер выводит «Запись добавлена»
3 GO
4 CREATE TRIGGER trig1 ON Student
5 FOR INSERT
6 AS
7 BEGIN
8     PRINT 'Запись добавлена'
9 END
10
```

2 %

Сообщения

Выполнение команд успешно завершено.

Время выполнения: 2023-05-14T15:51:54.7047273+03:00

- 2) **Самостоятельно** проверьте работу триггера Trig1, для этого добавьте запись в табл. Student
- 3) Напишите триггер на удаление записи из таблицы «Student». Данный триггер, при попытке удаления данных, выводит «Нельзя удалить данные»

```
10
11 --триггер на удаление записи из таблицы «Student
12 --Данный триггер, при попытке удаления данных,
13 --выводит «Нельзя удалить данные»
14 GO
15 CREATE TRIGGER trig2
16 ON Student
17 INSTEAD OF DELETE
18 AS
19 BEGIN
20     PRINT 'Нельзя удалить данные'
21 END
22
```

152 %

Сообщения

Выполнение команд успешно завершено.

Время выполнения: 2023-05-14T16:47:19.7414340+03:00

- 4) **Самостоятельно** проверьте работу триггера Trig2
- 5) **Создать** таблицу «Студент_Архив», которая будет содержать все данные об удаленных Студентах и даты их удаления.
- Написать** триггер, который будет фиксировать в таблице «Студент_Архив1» данные студента, удаленного из таблицы «Студенты»

```
27 CREATE TABLE Студент_Архив1
28 (
29     Fio NVARCHAR(40) NULL,
30     Data Date NULL,
31     spez NVARCHAR(20) NULL,
32     godpost int NULL,
33     Удалено DATETIME NOT NULL
34 )
```

Сообщения

Выполнение команд успешно завершено.

Время выполнения: 2023-05-14T17:17:33.6555077+03:00

```
36
37 --триггер для фиксации в таблице «Студент_Архив» данные студента,
38 --удаленного из таблицы «Студенты»
39
40 GO
41 CREATE TRIGGER trig33
42 ON Student
43 FOR DELETE
44 AS
45 BEGIN
46     INSERT
47     Студент_Архив1
48
49     SELECT
50     Fio,
51     Data,
52     spez,
53     godpost,
54     GETDATE () AS Удалено
55     FROM
56     DELETED
57 END
58
```

Сообщения

Выполнение команд успешно завершено.

Время выполнения: 2023-05-14T17:24:32.3267247+03:00

```

36
37 --триггер для фиксации в таблице «Студент_Архив» данные студента,
38 --удаленного из таблицы «Студенты»
39
40 GO
41 CREATE TRIGGER trig31
42 ON Student
43 FOR DELETE
44 AS
45 BEGIN
46     INSERT
47         Студент_Архив
48     SELECT
49         Fio,
50         Data,
51         spez,
52         godpost,
53         GETDATE () AS Удалено
54     FROM
55         DELETED
56
57 END
58

```

6

Сообщения

Выполнение команд успешно завершено.

Время выполнения: 2023-05-14T17:28:20.6672919+03:00

5) Самостоятельно проверьте работу триггера Trig31

```
39 [
40 GO
41 - CREATE TRIGGER trig33
42 ON Student
43 FOR DELETE
44 AS
45 - BEGIN
46 -     INSERT
47     Студент_Архив1
48
49     SELECT
50     Fio,
51     Data,
52     spez,
53     godpost,
54     GETDATE () AS Удалено
55 FROM
56     DELETED
57 END
58
```

152 %

Сообщения

Выполнение команд успешно завершено.

Время выполнения: 2023-05-14T17:24:32.3267247+03:00