

Paweł Rajba

pawel@cs.uni.wroc.pl

<http://pawel.ii.uni.wroc.pl/>

SQL Server

Wyzwalacze

Agenda

- Wyzwalacze
 - Wprowadzenie
 - Tworzenie wyzwalacza
 - Wyzwalacze typu „po”
 - Wyzwalacze typu „zamiast”
 - Zarządzanie wyzwalaczami
 - Zależności referencyjne
 - Jeszcze raz rekurencja

Wprowadzenie

- Po co stosujemy wyzwalacze
 - obsługa bardziej złożonych zależności referencyjnych (np. klauzule check nie wystarczają)
 - bardziej złożone usuwanie kaskadowe
 - śledzenie zmian, rejestrowanie zachodzących akcji
 - wywoływanie akcji wewnętrznych np. wysłanie maila do osoby odpowiedzialnej za zamówienia w przypadku niskiego stanu towaru w magazynie

Wprowadzenie

- SQLServer ma dwa rodzaje wyzwalaczy
 - wyzwalacze typu „po”
 - wyzwalacze typu „zamiast”
- Wyzwalacze mogą być uruchamiane w związku z pojawieniem się każdej z poniższych instrukcji
 - INSERT
 - UPDATE
 - DELETE

Tworzenie wyzwalacza

- Przykładowa składnia
 - CREATE TRIGGER trigger_name
ON { table | view }
{ { FOR | AFTER | INSTEAD OF }
{ [INSERT] [,] UPDATE] [,] DELETE] }
AS BEGIN
 treść wyzwalacza
END
- Włączanie i wyłączenie wyzwalaczy
 - ALTER TABLE nazwa { ENABLE | DISABLE } TRIGGER {
ALL | trigger_name [, ...n] }

Wyzwalacze typu „po”

- Są to domyślnie tworzone wyzwalacze
- Poprzez zmienną @@rowcount mamy informację o liczbie zmodyfikowanych wierszy
- Dostęp do obrazu tabeli przed i po wykonaniu instrukcji jest poprzez wirtualne tabele
 - inserted
 - deleted
- Powyższych tabeli nie można modyfikować

Wyzwalacze typu „po”

- Można utworzyć kilka wyzwalaczy dla jednej akcji, np. po update'cie na tabeli *osoba* mogą się wykonywać dwa wyzwalacze
- Do ustalenia kolejności odpalania wyzwalaczy jest procedura `sp_settriggerorder`
 - `sp_settriggerorder[@triggername =] 'triggername'`
`, [@order =] 'value'`
`, [@stmttype =] 'statement_type'`

Wyzwalacze typu „po”

- Uwagi do opcji procedury `sp_settriggerorder`
 - Zmienna `@order` może przyjmować wartości
 - First – będzie odpalany jako pierwszy
 - Last – będzie odpalany jako ostatni
 - None – będzie odpalany w nieokreślonej kolejności (przypadkowej)
- Dla tabeli oraz dla akcji (`insert`, `update`, `delete`) można tylko raz ustawić, który wyzwalacz jest pierwszy, a który ostatni
 - jeśli chcemy zmienić, to najpierw ten, który jest pierwszy lub ostatni trzeba ustawić na NONE

Wyzwalacze typu „po”

- Uwagi do opcji procedury `sp_settriggerorder`
 - Zmienna `@stmttype` może przyjmować wartości
 - INSERT, UPDATE, DELETE
 - Wartość zmiennej `@stmttype` musi być zgodna z akcją, po której wywoływany jest wyzwalacz

Wyzwalacze typu „po”

- Wycofywanie wyzwalaczy
 - Do przerywania wykonywania wyzwalacza służy polecenie ROLLBACK
 - Istotne uwagi
 - Wykonanie ROLLBACK przerywa wykonanie całego wsadu, w którym wyzwalacz został uruchomiony
 - W szczególności instrukcja, która uruchomiła wyzwalacz zostanie wycofana

Wyzwalacze typu „po”

- Recursive triggers
 - Scenariusz: wyzwalacz dla insert w tabeli **osoba** wykonuje insert do tej samej tabeli (tj. **osoba**)
 - Wykonanie drugiego inserta wewnątrz wyzwalacza jest konfigurowalne:
 - ALTER DATABASE nazwa
SET RECURSIVE_TRIGGERS {ON | OFF }
 - Obowiązuje maksymalny stopień zagnieżdżenia, który wynosi 32

Wyzwalacze typu „po”

- Nested triggers
 - Scenariusz: wyzwalacz dla insert w tabeli **osoba** wykonuje insert do innego samej tabeli (np. **konta**)
 - Wykonanie drugiego inserta wewnątrz wyzwalacza również jest konfigurowalne:
 - `sp_configure 'nested triggers', { 0 | 1 }`
reconfigure
 - Tutaj również obowiązuje maksymalny stopień zagnieżdżenia, który wynosi 32

DEMO

- 01-wyzwalacze-po

Wyzwalacze typu „zamiast”

- Są to wyzwalacze, które będą wykonane zamiast modyfikacji danych
- Dla każdej akcji może istnieć tylko jeden wyzwalacz typu „zamiast”
- Niezależnie od ustawień, wyzwalacze te nie są rekurencyjne
- Nie można utworzyć wyzwalacza „zamiast” dla
 - akcji delete, jeśli w tabeli jest klucz obcy z opcją on delete cascade
 - akcji update, jeśli w tabeli jest klucz obcy z opcją on update cascade

Wyzwalacze typu „zamiast”

- Modyfikacje widoków
 - jeśli widok jest oparty na więcej niż jednej tabeli, nie można wykonywać na nim operacji modyfikujących
 - jednak można utworzyć wyzwalacz typu „zamiast” i wtedy te operacje stają się dostępne
 - szczególnie przydatne dla widoków opartych na złączeniach (JOIN) i sumach (UNION)

DEMO

- 02-wyzwalacze-zamiast

Zarządzanie wyzwalaczami

- Aby zobaczyć treść wyzwalacza można skorzystać z polecenia
 - `sp_helptext nazwa_wyzwalacza`
- Podobnie jak w przypadku procedur, można w celu ukrycia szyfrować treść wyzwalacza
 - służy do tego opcja `WITH ENCRYPTION`
- Zmienić definicję wyzwalacza można przez procedurę `ALTER TRIGGER`
- Dodatkowe informacje można też uzyskać poprzez procedurę `sp_helptrigger`

Zależności referencyjne

- Zależności referencyjne można utrzymywać
 - poprzez zdefiniowanie ograniczenia FOREIGN KEY
 - poprzez zdefiniowanie odpowiednich wyzwalaczy
 - wtedy nie definiujemy FOREIGN KEY
 - definiujemy FOREIGN KEY, ale wyłączamy (zalecane)

DEMO

- 03-kaskada
- 04-praktycznie