



Бази даних та інформаційні системи

Лабораторна робота 12
Використання тригерів

СумДУ, каф. КН
2020

Зміст

- ▶ Приклади тригерів;
 - ▶ Завдання;
 - ▶ Вимоги до звіту;
 - ▶ Контрольні питання.
-
- ▶ «60%» - 1 тригер
 - ▶ «75%» - 2 тригера
 - ▶ «82%+» -3 тригера



Загальний шаблон

```
CREATE [OR REPLACE] TRIGGER  
ім'я_тригера
```

```
{BEFORE | AFTER | INSTEAD OF }  
подія_тригера [OR подія_2 [OR  
подія_3]]
```

```
ON {таблиця_або_представлення |  
[REFERENCING [OLD AS стара][NEW AS  
нова]]
```

```
[FOR EACH ROW ]  
[WHEN умова_тригера]  
[DECLARE < об'ява змінних >]
```

```
BEGIN
```

```
тіло_тригера;
```

```
END;
```

```
CREATE [OR REPLACE] TRIGGER  
ім'я_тригера
```

```
{BEFORE | AFTER} подія_тригера
```

```
ON [DATABASE | схема]
```

```
[WHEN умова_тригера]
```

```
[DECLARE <об'ява змінних >]
```

```
BEGIN
```

```
тіло_тригера;
```

```
END;
```



DML-події

| Подія | Опис. Подія відбувається тоді, коли... |
|-------------------------------|---|
| INSERT | ... у таблицю або представлення додається рядок |
| UPDATE | ... інструкція UPDATE змінює таблицю або представлення |
| UPDATE OF і'мя_стовпця | ... оновлюється вказаний стовпець таблиці, причому для кожного рядка - окрема подія |
| DELETE | ... рядок видаляється з таблиці або представлення. При виконанні інструкції TRUNCATE ця подія не відбувається |



DDL-події

| Подія | Опис. Подія відбувається тоді, коли... |
|---------------------------|--|
| ALTER | ... інструкція ALTER змінює об'єкт бази даних. У цьому контексті об'єкти подібні таблицям або пакетам (в ALL_OBJECTS). Може застосовуватися до окремої схеми або до всієї бази даних. |
| ANALIZE | ... база даних збирає або видаляє статистику або перевіряє структуру об'єкта бази даних. |
| ASSOCIATE STATISTICS | ... база даних асоціює тип статистики з об'єктом бази даних. |
| AUDIT | ... база даних записує операцію аудиту. |
| COMMENT | ... змінюється коментар до об'єкта бази даних. |
| CREATE | ... створюється об'єкт бази даних. Не відбувається при виконанні інструкції CREATE CONTROLFILE |
| DIASSOCIATE STATISTICS | ... база даних від'єднує тип статистики від об'єкта бази даних. |
| DROP | ... інструкція DROP видаляє об'єкт з БД. У цьому контексті об'єкти подібні таблицям або пакетам (в ALL_OBJECTS). Може застосовуватися до окремої схеми або до всієї бази даних. |
| GRANT | ... призначається привілея системі, ролі або об'єкту. |
| NOAUDIT | ... база даних виконує інструкцію NOAUDIT . |
| RENAME | ... інструкція RENAME змінює ім'я об'єкта БД. |
| REVOKE | ... анулюється привілея системи, ролі або об'єкта. |
| TRUNCATE | ... виконується інструкція TRUNCATE для очищення таблиці або кластера від непотрібних даних. |

Події на рівні БД

| Подія | Опис. Подія відбувається тоді, коли... |
|-------------|--|
| SERVERERROR | ... реєструється повідомлення про помилку сервера. <Тільки для тригерів AFTER.> |
| LOGON | ... створюється сеанс (користувач підключається до БД). <Тільки для тригерів AFTER.> |
| LOGOFF | ... закривається сеанс (користувач відключається від БД). <Тільки для тригерів BEFORE.> |
| STARTUP | ... відкривається БД. <Тільки для тригерів AFTER.> |
| SHUTDOWN | ... закривається БД. <Тільки для тригерів BEFORE.> |
| SUSPEND | ... через помилку сервера зависає транзакція. |



Приклад 1

-- Приклад базується на таблицях:

```
CREATE TABLE T4 (a INTEGER, b CHAR(10));  
CREATE TABLE T5 (c CHAR(10), d INTEGER);
```

-- Тригер вставляє в таблицю T5 рядки,
-- які вставляє користувач у T4 і які
-- відповідають певній умові:

```
CREATE TRIGGER trig1  
  AFTER INSERT ON T4  
  REFERENCING NEW AS newRow  
  FOR EACH ROW  
  WHEN (newRow.a <= 10)  
  BEGIN  
    INSERT INTO T5 VALUES (:newRow.b, :newRow.a);  
  END;
```



Приклад 2

```
-- при додаванні рядка в таблицю accounts  
-- додається рядок в таблицю account_balances
```

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER trig_accounts  
after INSERT OR UPDATE OR DELETE ON accounts  
FOR each ROW  
BEGIN  
    IF      inserting THEN  
        INSERT INTO account_balances  
            ( ACCOUNT_ID, PREVIOUS_BALANCE )  
            VALUES      ( :NEW.ACCOUNT_ID, 0.0 );  
    ELSIF   updating   THEN NULL;  
    ELSIF   deleting   THEN NULL;  
END IF;  
END;
```



Приклад

```
CREATE TABLE logon_tbl (who VARCHAR2(30), WHEN DATE) ;
```

```
-- при вході користувача на сервер дані
```

```
-- про це записуються в таблицю logon_tbl
```

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER trg_logon_db  
    after logon ON database
```

```
BEGIN
```

```
    INSERT INTO logon_tbl (who, WHEN) VALUES (USER,  
SYSDATE) ;
```

```
END ;
```



Приклад 3

-- Створювати нових співробітників можна тільки в
-- робочі дні та в робочий час

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER secure_emp
BEFORE INSERT ON emp
BEGIN
    IF (TO_CHAR (sysdate, 'DY') IN ('SAT', 'SUN'))
        OR (TO_CHAR(sysdate, 'HH24') NOT BETWEEN
            '08' AND '18')
    THEN RAISE_APPLICATION_ERROR (-20500,
        'You may only insert into EMP during normal
        hours. ');
    END IF;
END;
/
```



Завдання

1. Створіть тригер, який відстежує зміну зарплати користувача і заносить в таблицю звітності
2. * Створіть тригер, який відстежує зміну посади користувача і записує її в журнал. Журнал зберігає стару і нову посаду і час зміни. У разі видалення користувача він вважається звільненим, про що заноситься запис в журнал. У разі додавання користувача він вважається прийнятим на роботу, про що заноситься запис у журнал.



Завдання

3. * Візьміть з тексту лекції приклад тригера реалізації каскадного видалення. Реалізуйте тригер, що видаляє всіх співробітників, які працюють у відділі, при видаленні відділу.
4. * Перевірте, що при цьому спрацьовує тригер із завдання 2.



Вимоги до звіту

- ▶ Звіт про лабораторну роботу повинен містити скрипти створення тригерів і перевірку його роботи.
- ▶ «60%» - 1 тригер
- ▶ «75%» - 2 тригера
- ▶ «82%+» -3 тригера
- ▶ Домашнє читання:
 - ▶ <http://www.mielt.ru/dir/cat32/subj95/file270/view988.html>
 - ▶ http://docs.oracle.com/cd/B28359_01/appdev.111/b28370/Using%20Triggers.htm



Контрольні питання

- ▶ Навіщо використовуються тригери?
- ▶ Чи можна запустити тригер перед додаванням рядка в таблицю?
- ▶ Чи можна створити тригер на помилку роботи бази даних?
- ▶ У яких випадках не рекомендується використовувати тригери?

