|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | | | | | | |  |
|  | | | |  | | |  | | |
|  | ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» | | | | | | | |  |
|  | | | |  | | |  | | |
|  | | | ОТЧЕТ  О ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЯ №3  ПО ДИСЦИПЛИНЕ БД И СУБД  по теме:  «Хранимые процедуры и функции» | | | | |  | |
|  | | | |  | | |  | | |
|  | | Работу выполнил  Студент гр. ИТ-6-23,  2 курс  Кулаков М.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. | | |  | Проверил  доцент ИКНТ  Кушев В.О.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. | | |  |
|  | | | | Пермь 2024 | | |  | | |

Оглавление

[1 Постановка задачи 3](#_Toc183366092)

[2 Описание алгоритма 4](#_Toc183366093)

[3 Особенности реализации на SQL 6](#_Toc183366094)

[4 Тестирование программы 7](#_Toc183366095)

# Постановка задачи

Написать хранимую процедуру или функцию (ХП), которая возвращает следующее целое число в столбце.

Для этого используется отдельная спец. таблица, в которой есть столбцы `id`, `имя таблицы`, `имя столбца` и `текущее максимальное значение`. Пользователь (программист) передаёт в функцию аргументами имя таблицы и имя столбца. ХП ищет есть ли такая запись в спец. таблице.

* Если запись есть, то значение инкрементируется, после чего возвращается пользователю.
* Если такой записи нет – ХП сперва ищет максимальное число в столбце в запрашиваемой таблице, записывает новую строку, содержащую следующее за найденным число, в спец. таблицу и возвращает это значение пользователю.

При отсутствии значений в запрашиваемой таблице, пользователю возвращается 1, и этот же результат записывается в спец. таблицу. Следующий идентификатор для новой строки в спец. таблице формируется рекурсивным вызовом разработанной ХП.

# Описание алгоритма

1. Пользователь передает в функцию параметры «Имя таблицы» и «Имя столбца».
   * Пользователь вызывает функцию и передает ей два параметра:
     + val\_table\_name (имя таблицы)
     + val\_column\_name (имя столбца).
2. Создаётся спец. таблица со столбцами «Идентификатор», «Имя таблицы», «Имя столбца», «Текущее макс. значение».
   * spec\_table уже создана заранее и содержит следующие столбцы:
     + id(идентификатор)
     + table\_name (имя таблицы)
     + column\_name (имя столбца)
     + current\_max\_value (текущее максимальное значение)
3. Проверяется, есть ли в спец. таблице запись, у которой «Имя таблицы» и «Имя столбца» совпадают с переданными параметрами.
   * Функция проверяет, существует ли запись в spec\_table где table\_name и column\_name совпадают с val\_table\_name и val\_column\_name.
4. Если запись есть, то значение «Текущее макс. значение» инкрементируется на 1 и возвращается пользователю.
   * Если запись существует, функция обновляет значение current\_max\_value в этой записи, увеличивая его на 1.
   * Обновленное значение возвращается пользователю.
5. Если такой записи нет, то функция ищет максимальное значение в указанном столбце указанной таблицы.
   * Если записи нет, функция выполняет динамический SQL-запрос, чтобы найти максимальное значение в указанном столбце указанной таблицы.
   * Если в таблице нет значений, функция возвращает 0.
6. Значение, найденное на предыдущем шаге, инкрементируется на 1.
7. Создается новый идентификатор для новой строки в спец. таблице.
   * Функция рекурсивно вызывает саму себя с параметрами 'spec' и 'id', чтобы получить новый идентификатор для спец. таблицы.
8. В спец. таблицу добавляется новая строка, содержащая следующее за найденным числом значение.
   * В spec\_table добавляется новая запись с новым идентификатором, именем таблицы, именем столбца и инкрементированным значением.
9. Значение возвращается пользователю.

# Особенности реализации на SQL

Программа будет представлять собой функцию, написанную на языке PL/pgSQL. Хранимая функция(ХП) – объект БД, представляющий собой алгоритм на языке SQL, который компилируется один раз и хранится на сервере.

Для работы функции необходимо создать спец. таблицу с 4 столбцами. Структура данных показана в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Структура спец. таблицы

|  |  |
| --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных |
| id | SERIAL |
| table\_name | VARCHAR |
| column\_name | VARCHAR |
| current\_max\_value | INTEGER |

Хранимая функция имеет 2 входных и 1 выходной парметры. Параметры функции представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Параметры хранимой процедуры

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название параметра | Тип параметра | Тип данных |
| val\_table\_name | Входной | VARCHAR |
| val\_column\_name | Входной | VARCHAR |
| next\_value | Выходной | INTEGER |

Функция создается с помощью инструкции CREATE FUNCTION.

При создании указывается имя ХП, список параметров с именами и типами, указывается какой параметр выходной. В блоке BEGIN – END описывается тело функции (алгоритм работы).

Синтаксис:

CREATE FUNCTION «имя функции» (@”аргумент 1” <тип>, @”аргумент 2” <тип>) RETURNS INTEGER AS $$

DECLARE

next\_value INTEGER;

new\_id INTEGER;

BEGIN

-- Тело функции

END;

$$ LANGUAGE plpgsql;

# Тестирование программы

**Тест 1**

Добавим в спец. Таблицу запись (1, “spec”, “id”, 1).

Спец. таблица (spec) имеет следующее наполнение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Id | table\_name | column\_name | current\_max\_value |
| 1 | spec | id | 1 |

Вызываем функцию с параметрами spec, id.

**Результат**

Функция вернет значение 2 (следующее за 1 значение).

Спец. таблица имеет следующее наполнение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Id | table\_name | column\_name | current\_max\_value |
| 1 | spec | id | 2 |

**Тест 2**

Создадим новую таблицу test с одним столбцом id. Добавим в таблицу test запись (10). Вызываем функцию с параметрами test, id.

|  |
| --- |
| id |
| 10 |

Вызываем функцию с параметрами test, id.

**Результат**

Функция вернет значение 11 (следующее за 10 значение).

Спец. таблица имеет следующее наполнение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Id | table\_name | column\_name | current\_max\_value |
| 1 | spec | id | 2 |
| 4 | test | id | 11 |

**Тест 3**

Создадим таблицу test2 со столбцами num\_value1 и num\_value2.

Вызываем функцию с параметрами test2, num\_value1.

**Результат**

функция вернет значение 1 (так как таблица пуста).

Спец. таблица имеет следующее наполнение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Id | table\_name | column\_name | current\_max\_value |
| 1 | spec | id | 2 |
| 4 | test | id | 11 |
| 5 | test2 | num\_value\_1 | 1 |

**Тест 4**

Добавим в таблицу test2 запись (2, 13). Вызываем функцию с параметрами test2, num\_value2.

**Результат**

Функция вернет значение 14 (следующее за 13 значение).

Спец. таблица имеет следующее наполнение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Id | table\_name | column\_name | current\_max\_value |
| 1 | spec | id | 2 |
| 4 | test | id | 11 |
| 5 | test2 | num\_value1 | 2 |
| 6 | test2 | num\_value2 | 14 |