|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ | | | | | | | | |
|  | | |  | | |  | | |
| ФГБОУ ВО «Пермский государственный  национальный исследовательский университет» | | | | | | | | |
|  | | |  | | |  | | |
|  | | ОТЧЕТ  по лабораторной работе № 2 «Хранимые процедуры «Базы данных и СУБД» | | | | |  | |
|  | | |  | | |  | | |
|  | Работу выполнил  студент гр. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Зимин И. В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 | | |  | Проверил  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кафедры МОВС  (доц., ст. преп., асс.)  Постаногов И. С.\_\_\_\_\_\_\_  (подпись)  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 | | |  |
|  |  | | |  |  | | |  |
| Пермь 2018 | | | | | | | | |

1 Постановка задачи

Написать хранимую процедуру (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 параметром 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.

Так же подробно было описано каким образом нужно составить SQL-запрос для решения данной задачи.

2 Описание алгоритма работы программы

Хранимая процедура (ХП) – объект базы данных, представляющий собой набор SQL-инструкций, который компилируется один раз и хранится на сервере.

Создадим такую ХП, которая содержит три параметра, два из которых – имя столбца и название таблицы. Третий параметр – выходной, его используют в том случае, если из хранимой процедуры нужно вернуть значение переменной. При вызове, функция будет возвращать следующее целое число в запрашиваемом столбце запрашиваемой таблицы.

1. Создаем спец. таблицу со столбцами «Идентификатор», «Имя таблицы», «Имя столбца», «Текущее макс. значение». Проект таблицы показан на таблице 2.1.

Таблица 2.1 spec таблица

|  |  |
| --- | --- |
| Имя столбца | Тип данных |
| id | int |
| tableName | nvarchar(50) |
| columnName | nvarchar(50) |
| curMax | int |

Изначально заполняем ее значениями: (1, ‘spec’, ‘id’, 1), это понадобится для дальнейшего определения идентификатора.

1. Пользователь передает в хранимую процедуру параметры «Имя таблицы» и «Имя столбца».
2. Проверяем, есть ли в спец. таблице, запись, у которой значения полей «Имя таблицы» и «Имя столбца» равны значениям, переданным в функцию в качестве аргументов.
   * Если такая запись существует, то у найденной записи значение поля «Текущее макс. значение» увеличивается на 1 и функция возвращает это значение.
   * Если такой записи нет, то
     + Ищем максимальное значение в столбце в запрашиваемой таблице и увеличиваем его на 1 – это и будет «следующее число в столбце». Если в запрашиваемой таблице нет записей, то «следующее число в столбце» равно 1.
     + Для получения идентификатора для новой записи в спец. таблице будем вызывать нашу ХП, передав в качестве параметров «Имя таблицы» – название спец таблицы, «Имя столбца» – название столбца идентификаторов в спец. таблице.
     + После добавления новой записи в спец. таблицу, имеем: «Идентификатор», который был получен рекурсивным вызовом ХП. «Имя таблицы», «Имя столбца» и «Текущее макс. значение»
     + Возвращаем найденное «следующее число в столбце».

3 Особенности реализации на SQL

1. ХП создается при помощи сочетания ключевых слов CREATE PROCEDURE, после которого следует имя процедуры, затем через перечисляются переменные, которые будут использоваться в данной ХП. Имена переменных начинаются с символа «@», после имени переменной необходимо указать тип этой переменной. После того как все переменные перечислены пишется ключевое слово AS после которого, с ключевого слова BEGIN начинается тело ХП, по его окончании пишется ключевое слово END.

CREATE PROCEDURE <имя процедуры>

@<имя переменной> <тип переменной>),

...

AS

BEGIN

<Тело процедуры>

END

1. Для того чтобы проверить есть ли запись, поданная на вход ХП в спец. таблице:

Создаем переменную типа int с помощью оператора DECLARE, где будет храниться идентификатор найденной записи, у которой значения полей «Имя таблицы» и «Имя столбца» равны значениям, переданным в функцию в качестве аргументов. Данная проверка осуществляется с помощью запроса:

DECLARE @specID int

SELECT @ specID = id

FROM spec

WHERE tableName = @tableName AND columnName = @columnName

1. В том случае, когда записи в таблице не оказалось, нужно осуществить поиск максимального значения в столбце таблицы, если значения нет, то вставить 1. Поиск итогового значения (макс. значения + 1) в столбце заданной таблицы будем осуществлять с помощью системной ХП *sp\_executesql,* данная функция позволяет запустить на выполнение запрос, который хранится в переменной типа *nvarchar(max).*

DECLARE @query nvarchar(max)

SET @query = 'SELECT @maxValue = ( max (' + QUOTENAME(@columnName) + ') + 1 )

FROM ' + QUOTENAME(@tableName)

EXECUTE sp\_executesql @query, N'@maxValue INT OUTPUT', @maxValue = @nextIntNum OUTPUT

Если записи в таблице не оказалось:

IF (@nextIntNum IS NULL) SET @nextIntNum = 1

1. Выполнение рекурсивного вызова хранимой процедуры для поиска идентификатора новой записи выполняется с помощью инструкции EXECUTE, необходимо указать название хранимой процедуры и параметры:

DECLARE @nextId int

EXECUTE IncValue 'spec', 'id', @nextId OUT

1. Добавление новой записи в спец. таблицу осуществляется с помощью инструкции INSERT:

INSERT INTO spec (id, tableName, columnName, curMax)

VALUES (@nextId, @tableName, @columnName, @nextIntNum)

1. Если запись была ранее занесена в спец. таблицу, то осуществляем обновление записи с помощью инструкции UPDATE:

UPDATE spec SET curMax += 1, @nextIntNum = (curMax + 1) WHERE id = @specId

1. Тестирование программы

Проверим следующий набор тестов:

1. Вызов ХП с именами существующей таблицы и столбца этой таблицы, в котором содержится хотя бы одно значение. Соответствующая запись уже есть в спец таблице.
2. Вызов ХП с именами существующей таблицы и столбца этой таблицы, в котором нет значений. Соответствующая строка отсутствует в спец таблице
3. Вызов ХП с именами существующей таблицы и столбца этой таблицы, в котором нет значений. Соответствующая строка уже есть в спец таблице
4. Вызов ХП с именами существующей таблицы и столбца этой таблицы, в котором содержится хотя бы одно значение. Соответствующая строка отсутствует в спец таблице
5. Вызов ХП с именами таблицы из теста 4 и другого столбца этой таблицы, в котором нет значений, но отсутствующих в спец таблице

**Тест №1:**

Добавим в спец таблицу, описанную в разделе 2 запись (1, ‘spec’, ‘id’, 1) и вызовем ХП с параметрами spec и id

spec таблица до вызова ХП:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| id | nameTable | columnName | currentMax |
| 1 | spec | id | 1 |

spec таблица после вызова ХП:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| id | nameTable | columnName | currentMax |
| 1 | spec | id | 2 |

**Тест №2:**

Создадим таблицу test с одним столбцом id целого типа и вызовем ХП с параметрами test и id.

spec таблица после вызова ХП:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| id | nameTable | columnName | currentMax |
| 1 | spec | id | 2 |
| 3 | test | Id | 1 |

**Тест №3:**

Вызовем ХП еще раз с параметрами test и id, таблица test по прежнему пуста.

spec таблица после вызова ХП:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| id | nameTable | columnName | currentMax |
| 1 | spec | id | 2 |
| 3 | test | Id | 2 |

**Тест №4:**

Создадим таблицу test1 с двумя столбцами целого типа num и num1, вставим в столбец num значение 8 и вызовем ХП с параметрами test1 и num.

spec таблица после вызова ХП:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| id | nameTable | columnName | currentMax |
| 1 | spec | id | 2 |
| 3 | test | Id | 2 |
| 4 | test1 | num | 9 |

**Тест №5:**

Вызовем ХП с параметрами test1 и num1

spec таблица после вызова ХП:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| id | nameTable | columnName | currentMax |
| 1 | spec | id | 2 |
| 3 | test | Id | 2 |
| 4 | test1 | num | 9 |
| 5 | Test1 | num1 | 1 |