

Тема 6: SQL: функции



- 1) Функции и их особенности в базах данных.**
- 2) Параметры и возвращаемое значение.**
- 3) Способы передачи параметров при вызове.**
- 4) Категории изменчивости и оптимизация.**

Функции – это объекты базы данных, которые используются для автоматизации и упрощения расчетов. Функции пишутся уже с использованием настоящего языка программирования в PostgreSQL — это PL/pgSQL.

Основной мотив: упрощение задачи:

- интерфейс (параметры) и реализация (тело функции);
- о функции можно думать вне контекста всей задачи.

	<i>Традиционные языки</i>	<i>PostgreSQL</i>
побочные эффекты	глобальные переменные	вся база данных (категории изменчивости)
модули	со своим интерфейсом и реализацией	пространства имен, клиент и сервер
сложности	накладные расходы на вызов (подстановка)	скрытие запроса от планировщика (подстановка, подзапросы, представления)

Объект базы данных

определение хранится в системном каталоге.

Основные составные части определения

имя;

параметры;

тип возвращаемого значения;

тело.

Доступны несколько языков, в том числе SQL

код в виде строковой константы;

интерпретируется при вызове.

Вызывается в контексте выражения

Входные значения

определяются параметрами с режимом IN и INOUT

Выходное значение

определяется либо предложением RETURNS,

либо параметрами с режимом INOUT и OUT

если одновременно указаны обе формы, они должны быть согласованы

Volatile

возвращаемое значение может произвольно меняться
при одинаковых значениях входных параметров
используется по умолчанию

Stable

значение не меняется в пределах одного оператора SQL
функция не может менять состояние базы данных

Immutable

значение не меняется, функция детерминирована
функция не может менять состояние базы данных

Можно создавать собственные функции и использовать их так же, как и встроенные.

Функции можно писать на разных языках, в том числе SQL.

Изменчивость влияет на возможности оптимизации.

Иногда функция на SQL может быть подставлена в запрос.

1. Создайте функцию `author_name` для формирования имени автора. Функция принимает три параметра (фамилия, имя, отчество) и возвращает строку с фамилией и инициалами.

Используйте эту функцию в представлении `authors_v`.

2. Создайте функцию `book_name` для формирования названия книги. Функция принимает два параметра (идентификатор книги и заголовок) и возвращает строку, составленную из заголовка и списка авторов в порядке `seq_num`. Имя каждого автора формируется функцией `author_name`.

Используйте эту функцию в представлении `catalog_v`.

Проверьте изменения в приложении.

Напомним, что необходимые функции можно посмотреть в раздаточном материале «Основные типы данных и функции».

1. `FUNCTION author_name(`

`last_name text, first_name text, surname text)`

`RETURNS text`

Например: `author_name('Толстой', 'Лев', 'Николаевич')` → 'Толстой Л. Н.'

2. `FUNCTION book_name(book_id integer, title text)`

`RETURNS text`

Например: `book_name(3, 'Трудно быть богом')` → 'Трудно быть богом. Стругацкий А. Н., Стругацкий Б. Н.'

Все инструменты позволяют «непосредственно» редактировать хранимые функции. Например, в `psql` есть команда `\ef`, открывающая текст функции в редакторе и сохраняющая изменения в базу. Такой возможностью лучше не пользоваться (или как минимум не злоупотреблять). Нормально построенный процесс разработки предполагает хранение всего кода в файлах под версионным контролем. При необходимости изменить функцию файл редактируется и выполняется (с помощью `psql` или средствами IDE). Если же менять определение функций сразу в БД, изменения легко потерять. (Вообще же вопрос организации процесса разработки намного сложнее и в курсе мы его не затрагиваем.

1. Напишите функцию, выдающую случайное время, равномерно распределенное в указанном отрезке.

Начало отрезка задается временной отметкой (timestamp), конец — либо временной отметкой, либо интервалом (interval).

2. В таблице хранятся номера автомобилей, введенные кое-как: встречаются как латинские, так и русские буквы в любом регистре; между буквами и цифрами могут быть пробелы.

Считая, что формат номера «буква три-цифры две-буквы», напишите функцию, выдающую число уникальных номеров. Например, «K 123 XM» и «k123xm» считаются равными.

3. Напишите функцию, находящую корни квадратного уравнения.

2. Сначала напишите функцию «нормализации» номера, то есть приводящую номер к какому-нибудь стандартному виду. Например, без пробелов и только заглавными латинскими буквами.

В номерах используются только 12 русских букв, имеющих латинские аналоги схожего начертания, а именно: АВЕКМНОРСТУХ.

3. Для уравнения $y = ax^2 + bx + c$:

дискриминант $D = b^2 - 4ac$.

- при $D > 0$ два корня $x_{(1,2)} = (-b \pm \sqrt{D}) / 2a$
- при $D = 0$ один корень $x = -b / 2a$ (в качестве $x_{(2)}$ можно вернуть null)
- при $D < 0$ корней нет (оба корня null).