

## **Разработка алгоритма получения количественных метрик хранимых процедур баз данных MySQL**

*Катренко Роман Юрьевич*

*Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета  
Студент*

*Рыбанов Александр Александрович*

*Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета  
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Информатика и технология программирования»*

### **Аннотация**

В статье представлена разработка программного модуля для расчета количественных метрик хранимой процедуры базы данных MySQL.

**Ключевые слова:** хранимая процедура, база данных, MySQL, метрика.

## **Development of an algorithm for obtaining quantitative metric stored procedures for MySQL databases**

*Katrenko Roman Yurievich*

*Volzhskiy Polytechnical Institute branch of the Volgograd State Technical University  
Student*

*Rybanov Alexander Aleksandrovich*

*Volzhskiy Polytechnical Institute branch of the Volgograd State Technical University  
Ph.D., Associate Professor, Head of the Department «Computer technology and programming»*

### **Abstract**

The article presents the development of a software module for calculating the quantitative metrics of a MySQL database stored procedure.

**Keywords:** stored procedure, database, MySQL, metrics.

При разработке и проектировании программного продукта одной из важных проблем является грамотная оценка руководителем проекта объема выполненной работы каждым участником разрабатываемой информационной системы. На сегодняшний день существует огромное количество различных

метрик и их применение поможет правильно оценить трудоемкость и стоимость конечного продукта.

Самыми первыми, самыми используемыми и в то же время практичными и информативными метриками являются количественные метрики, позволяющие получить численное значение того, что мы хотим посчитать. Среди таких можно выделить:

- количество строк кода;
- количество комментариев;
- метрика Джилба;
- количество операторов цикла;
- метрика Холстеда и др.

База данных – неотъемлемая часть программного продукта, благодаря которым возможна работа с огромными массивами данных. Также существуют специализированные базы данных, хранящие информацию обо всех созданных хранимых подпрограммах конкретной базы данных.

Хранимая процедура представляет собой некий код на языке SQL, который создается один раз и далее хранится на сервере. Благодаря хранимой процедуре повышается производительность системы и обеспечивается безопасность данных.

На сегодняшний день хранимые процедуры могут содержать большое количество строк. Такие процедуры нужно анализировать, используя метрики.

Для решения таких задач было разработано web-приложение, используя язык PHP.

Для функционирования данного web-приложения требуется наличие инструмента для разработки приложений – Open Server.

Для доступа к базам данных потребуется специализированное API, например, dbForge Studio for MySQL или веб-приложение с открытым кодом phpmyadmin.

На рисунке 1 представлена схема работы приложения.



Рисунок 1 – Схема работы приложения

Первым делом пользователь отправляет http-запрос серверу на получение интерфейса с данными определенной страницы сайта. Далее сервер осуществляет выполнение прикрепленных к данной странице скриптов, для чего осуществляется запрос к нужной СУБД для получения необходимых данных. После того, как эти данные были получены сервером, формируется ответ в виде итоговой html-странички с данными для пользователя. В конечном итоге эта страница выводится в браузере у пользователя.

В современных реалиях страница ещё может быть дополнена с использованием каскадной таблицы стилей - с её помощью можно визуализировать элементы страницы для улучшенного восприятия её пользователями. Также существуют различные подходы к формированию итоговых web-страниц, такие, как AJAX - с его помощью можно асинхронно загружать информацию на web-страницу без полной перезагрузки самой страницы, а лишь частичной (остальные элементы остаются без изменения), что приводит к экономии трафика.

В качестве среды для разработки модуля расчета количественных метрик была выбрана среда Net Beans.

NetBeans IDE – это свободная интегрированная среда разработки приложений на различных языках программирования.

Основные функции, выполняемые системой:

- авторизация пользователя;
- получение списка хранимых процедур баз данных;
- построение итоговой таблицы.

В общем случае работа программного модуля будет выглядеть следующим образом:

1. Пользователь входит на сайт, после чего ему следует пройти авторизацию;
2. Далее сервер возвращает список баз данных, доступных для конкретного пользователя;
3. После выбора какой-либо базы данных и нажатия на кнопку, будет отправлен запрос серверу;
4. Будут подключены соответствующие php-скрипты, которые будут выполняться последовательно (поскольку данные будут передаваться через POST-запрос другому php-скрипту).
5. Сервер вернет результат работы модуля в виде списка хранимых процедур для выбранной базы данных и таблицы, в которой будут представлены метрики каждой хранимой процедуры.

Данный алгоритм работы программы представлен в виде диаграммы на рисунке 2.

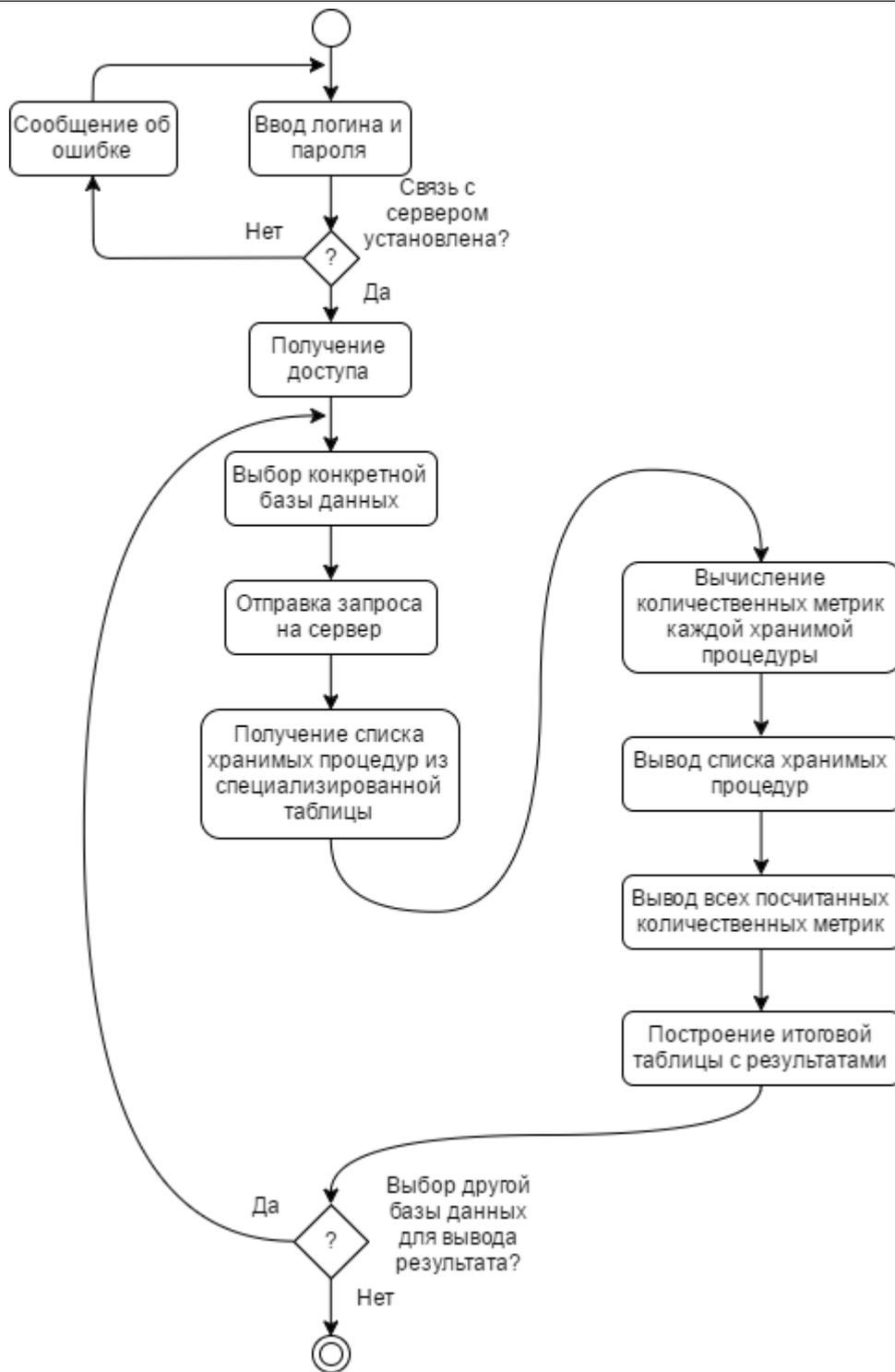


Рисунок 2 – Алгоритм работы программы

Главное окно программы будет выглядеть следующим образом.

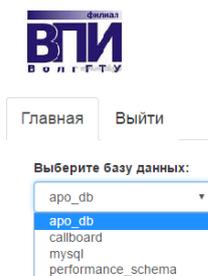


Рисунок 3 – Главное окно программы

После нажатия на кнопку «Вывести список процедур» формируется запрос базе данных, который выглядит следующим образом:

```
SELECT * FROM information_schema.ROUTINES r, mysql.proc p
WHERE r.ROUTINE_SCHEMA = p.db AND p.name = r.SPECIFIC_NAME
AND ROUTINE_SCHEMA = '' . $mybd . ''.
```

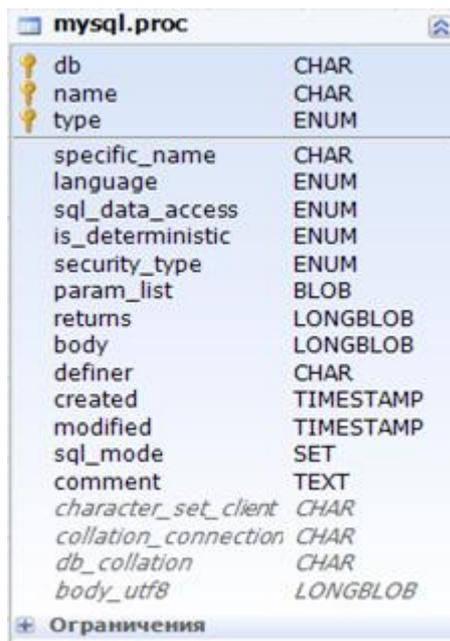
В данном запросе происходит обращение к таблицам специализированных баз данных `information_schema` и `mysql`. Они создаются в момент формирования соединения с сервером. В этих базах данных хранится вся информация обо всех созданных таблицах, базах данных, процедурах и функциях.

На рисунке 4 представлена таблица база данных `information_schema` под названием `ROUTINES`.

ROUTINES	
SPECIFIC_NAME	VARCHAR
ROUTINE_CATALOG	VARCHAR
ROUTINE_SCHEMA	VARCHAR
ROUTINE_NAME	VARCHAR
ROUTINE_TYPE	VARCHAR
DATA_TYPE	VARCHAR
CHARACTER_MAXIMUM_LENGTH	INT
CHARACTER_OCTET_LENGTH	INT
NUMERIC_PRECISION	INT
NUMERIC_SCALE	INT
CHARACTER_SET_NAME	VARCHAR
COLLATION_NAME	VARCHAR
DTD_IDENTIFIER	LONGTEXT
ROUTINE_BODY	VARCHAR
ROUTINE_DEFINITION	LONGTEXT
EXTERNAL_NAME	VARCHAR
EXTERNAL_LANGUAGE	VARCHAR
PARAMETER_STYLE	VARCHAR
IS_DETERMINISTIC	VARCHAR
SQL_DATA_ACCESS	VARCHAR
SQL_PATH	VARCHAR
SECURITY_TYPE	VARCHAR
CREATED	DATETIME
LAST_ALTERED	DATETIME
SQL_MODE	VARCHAR
ROUTINE_COMMENT	LONGTEXT
DEFINER	VARCHAR
CHARACTER_SET_CLIENT	VARCHAR
COLLATION_CONNECTION	VARCHAR
DATABASE_COLLATION	VARCHAR

Рисунок 4 – Таблица ROUTINES

На рисунке 4 представлена таблица база данных mysql под названием proc.



Column Name	Data Type
db	CHAR
name	CHAR
type	ENUM
specific_name	CHAR
language	ENUM
sql_data_access	ENUM
is_deterministic	ENUM
security_type	ENUM
param_list	BLOB
returns	LONGBLOB
body	LONGBLOB
definer	CHAR
created	TIMESTAMP
modified	TIMESTAMP
sql_mode	SET
comment	TEXT
character_set_client	CHAR
collation_connection	CHAR
db_collation	CHAR
body_utf8	LONGBLOB

Рисунок 5 – Таблица proc

Возвращенные данные формируются в единый массив данных, полученный с помощью PHP-функции `mysqli_fetch_assoc()`.

После этого осуществляется подсчет следующего набора количественных метрик:

- Количество входных/выходных/вх-вых параметров
- Количество символов в процедуре
- Количество строк
- Количество пустых строк
- Количество слов в процедуре
- Количество комментариев
- Количество операторов SET
- Количество операторов SELECT
- Количество операторов DECLARE;
- Количество операторов COUNT
- Количество операторов CREATE
- Количество операторов INSERT
- Количество операторов UPDATE
- Количество операторов DELETE
- Количество операторов REPEAT
- Количество операторов LOOP;
- Количество операторов WHILE;
- Количество операторов IF;
- Метрика Джилба;
- Метрика Холстеда.

Итоговый результат расчета метрик хранимых процедур показан в виде списка и в виде таблицы, что показано на рисунках 6 и 7.

Рисунок 6 – Результат в виде списка

Название	Вх/Вых. парам.	Символов	Строк	Пустых строк	Слов	Комментариев	Отн. сложн. (метрика Джилба)	Сложность
p1	0	180	11	2	31	1	0.04	Simple
p2	1	165	6	0	29	0	0.00	Simple
p3	2	408	13	0	50	0	0.02	Simple
proc1	0	41	3	0	6	0	0.00	Simple

Рисунок 7 – Результат в виде таблицы

В результате был написан модуль для расчета метрических характеристик хранимых процедур базы данных MySQL.

### Библиографический список

1. Рыбанов А.А., Фатеенков М.М. Разработка и анализ хранимой процедуры для получения глубины дерева связей таблицы и схемы базы данных // NovaInfo.Ru. 2015. Т.1. №34. С. 41-55.
2. Катренко Р.Ю., Рыбанов А.А. Сравнительный анализ программных продуктов получения метрических характеристик хранимой процедуры // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 12 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/12/75933>
3. Рыбанов А.А. Анализ базовых возможностей программных продуктов для исследования метрических характеристик баз данных // NovaInfo.Ru. 2015. Т. 2. № 33. С. 20-28.
4. Gabryel M. The Bag-of-Features Algorithm for Practical Applications Using the MySQL Database // Artificial Intelligence and Soft Computing. 2016. С. 635-646