

## **Конструирование программно – информационной системы оценки метрических характеристик физических схем реляционных баз данных**

*Бородай Станислав Сергеевич*

*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 данной статье рассматривается проблема автоматизированного извлечения метрических характеристик баз данных. Подчеркнута важность и смысл этого процесса. Описаны и построены диаграммы IDEF, DFD для процесса автоматизации и компонентная диаграмма системы. Приводятся экранные формы программно – информационной системы для подсчета метрических характеристик.

**Ключевые слова:** метрические характеристики, база данных, автоматизация.

## **Development of a software – information system for estimating the metric characteristics of physical schemes of relational databases**

*Boroday Stanislav Sergeevich*

*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**

This article deals with the problem of automated extraction of metric characteristics of databases. The importance and meaning of this process is underlined. IDEF diagrams, DFDs for the automation process and component diagram of the system are described and constructed. The screen forms of the software - information system for metric characteristics calculation are given.

**Keywords:** Metric characteristics, database, automation.

Среди теоретических и практических проблем разработки и проектирования информационных систем является проблема проектирования базы данных продукта [2]. Для создания базы данных необходимо знать все функциональные и нефункциональные требования разрабатываемой системы. На первом этапе необходимо создать необходимые таблицы, далее необходимо создать атрибуты и задать им свойства, а также указать связи между таблицами. IDEF диаграмма проектирования базы данных продукта представлена на рисунке 1.

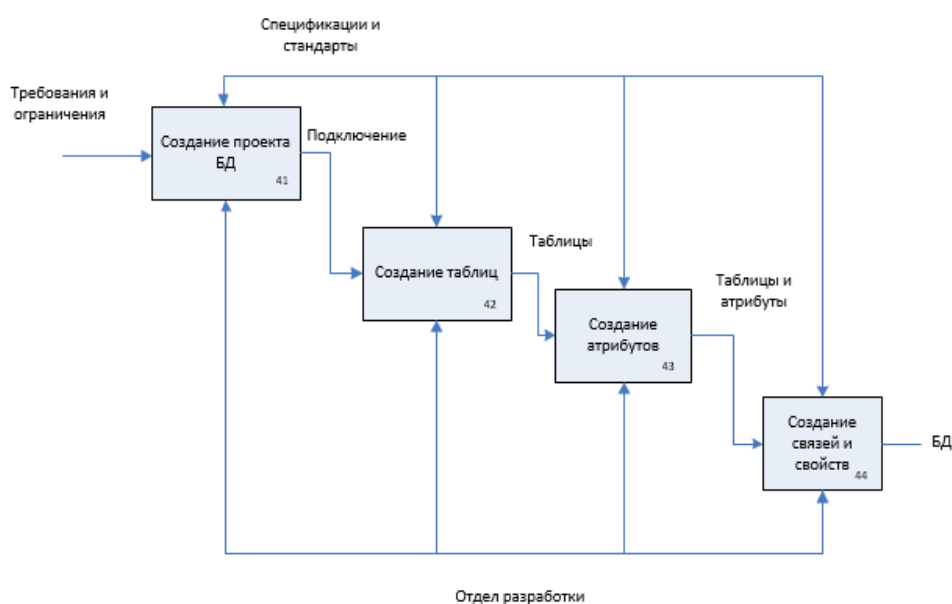


Рисунок 1 — IDEF диаграмма проектирования базы данных

Существуют метрики для оценки трудоемкости работ на анализ программного кода. Тем не менее, решение проблемы оценки трудоемкости и стоимости выполненных работ по проектированию базы данных информационной системы является актуальной задачей [1].

Одной из основных проблем количественной оценки сложности физических схем реляционных баз данных является проблема автоматизированного получения метрических характеристик базы данных.

Наиболее точную оценку сложности реляционной базы данных можно получить в результате анализа её физической схемы. Для оценки стоимости разработки базы данных необходимо знать количество созданных таблиц, атрибутов и свойств. Как правило, чем больше данных, тем сложнее система, следовательно, и дороже ее стоимость разработки. Диаграмма IDEF процесса, предназначенного для автоматизации процесса изображена на рисунке 2.

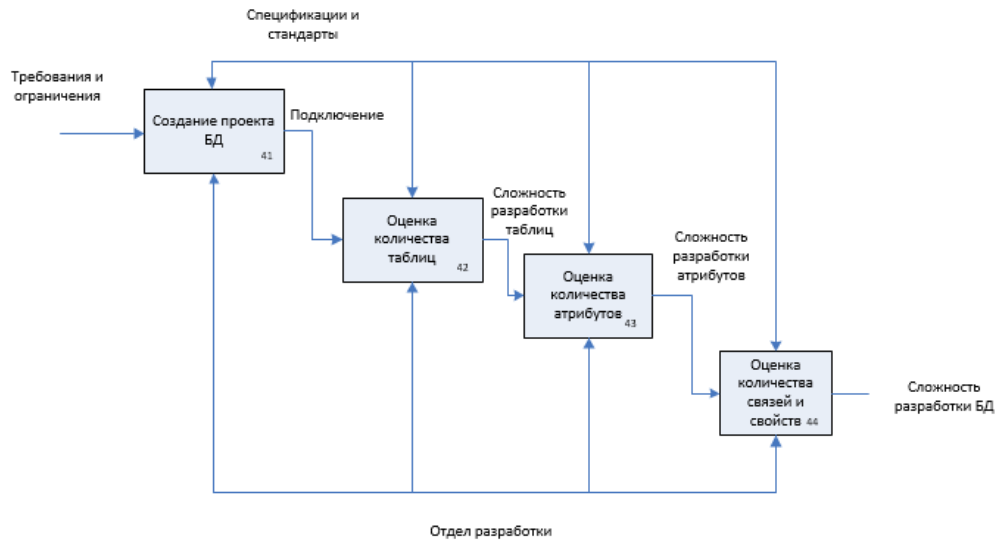


Рисунок 2 — Процесс для автоматизации

Необходимо написать программный модуль, который позволит выполнить автоматизированный подсчет метрических характеристик баз данных клиента. Диаграмма потоков данных автоматизированного процесса представлена на рисунке 3.

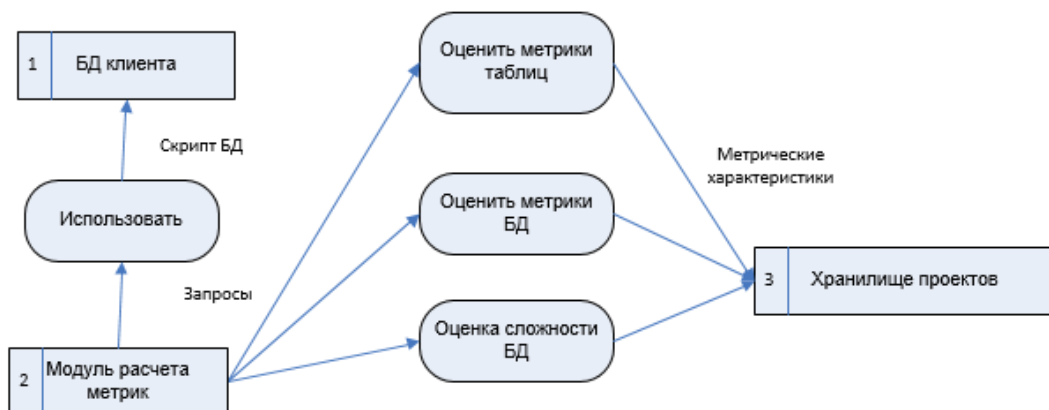


Рисунок 3 — Диаграмма потоков данных для автоматизируемого процесса

Существует необходимость в создании приложения, которое будет производить подсчет метрических характеристик баз данных пользователей, строить графики и генерировать отчеты. Необходимые компоненты системы представлены на рисунке 4. Программа должна содержать модули авторизации, необходимого для аутентификации пользователей, модуль расчета метрических характеристик, модуль для построения графиков и визуализации отчетных форм.

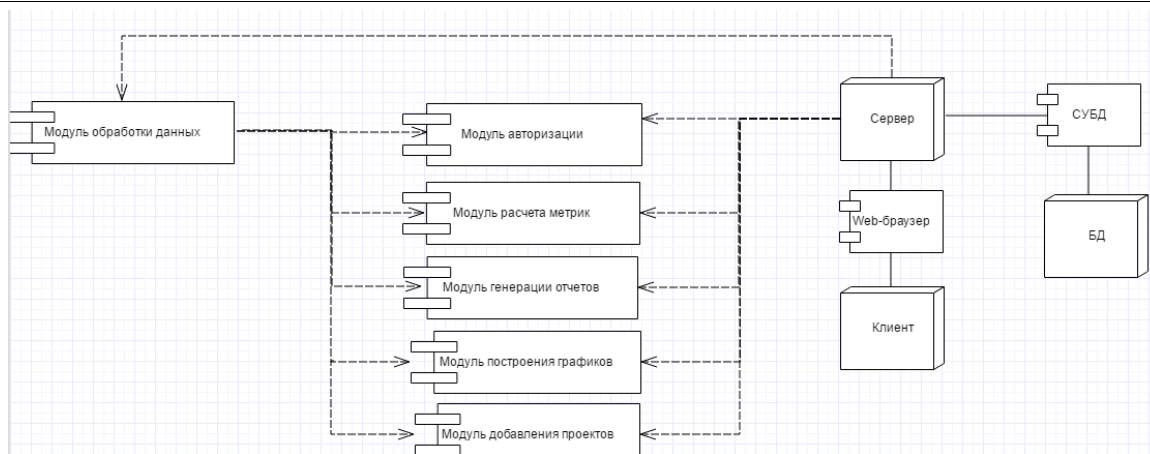


Рисунок 4 — Компонентная диаграмма системы

Система состоит из нескольких подсистем:

- Приложение автора;
- Приложение администратора;

Автор должен иметь следующие функциональные возможности:

- Регистрация;
- Авторизация;
- Управление проектом баз данных (создание, изменение, удаление);
- Автоматизированное извлечение метрических характеристик баз данных;
- Автоматизированное построение графиков;
- Генерация отчета.

Администратора должен иметь следующие функциональные возможности:

- Управление пользователями (удаление пользователей);
- Управление проектами пользователей.

Неавторизованный пользователь может лишь просматривать главную страницу программы – информационной системы оценки метрических характеристик схем баз данных. Главная страница представлена на рисунке 5.

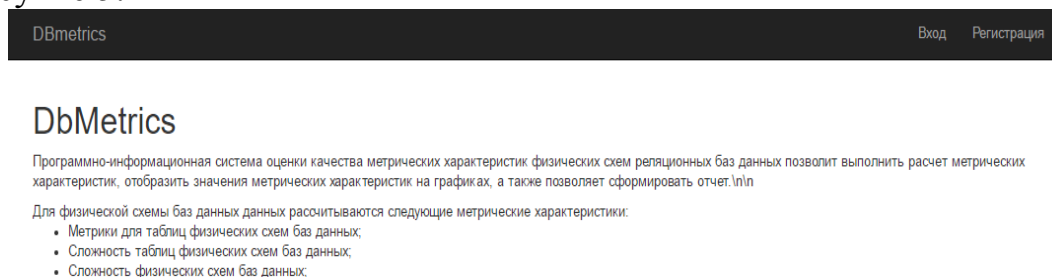


Рисунок 5 — Главная страница

Для регистрации необходимо нажать кнопку «Регистрация» в правом верхнем углу, после чего заполнить форму, представленную на рисунке 6 и подтвердить регистрацию.

## Регистрация

Please fill out the following fields to signup:

Логин

Пароль

Имя

Фамилия

Отчество

Место проживания

Место работы

Рисунок 6 — Форма регистрации

Для оценки метрических характеристик базы данных необходимо создать проект рисунок 8, кликнув по кнопке «Create project» и заполнить необходимые поля, предварительно пройдя процесс авторизации, представленный на рисунке 7, и перейдя в личный кабинет пользователя.

## Вход

Please fill out the following fields to login:

Логин

Пароль

Запомнить меня

Рисунок 7 — Форма авторизации

DBmetrics Выход (Иванов Иван)

Метрический анализ | Графики | Отчеты | Личный кабинет

Главная / Projects / Create Project

## Create Project

Name

Db Name

Customer

Start Date

End Date

Script File

Рисунок 8— Создание проекта

После отправки дампа базы данных данных проекта необходимо, чтобы администратор «развернул» ее на сервере. Информацию о всех базах пользователей он может получить из панели управления проектами, представленной на рисунке 9.

DBmetrics Выход ( )

Управление пользователями | Проекты

## Проекты

Showing 1-1 of 1 item.

#	ID	Name	Db Name	Customer	Version	Start Date	End Date	Действия
1	20	chinook	chinook	chinook	1	01-05-2017	31-05-2017	<a href="#">↓</a>

Рисунок 9 — Проекты

Теперь пользователь может произвести подсчет метрических характеристик отправленной базы данных. Для этого ему необходимо перейти на вкладку «Метрический анализ», выбрать проект физической схемы из списка и нажать на кнопку «Рассчитать метрические характеристики для таблиц» или на кнопку «Рассчитать метрические характеристики для БД» после чего ниже отобразится блок с желаемой информацией, которая представлена на рисунке 10.

Метрический анализ | Графики | Отчеты | Личный кабинет

## Метрический анализ

Для физической схемы баз данных данных рассчитываются следующие метрические характеристики:

- Метрические характеристики для таблиц физических схем баз данных;
- Метрические характеристики для физических схем баз данных;
- Сложность таблиц физических схем баз данных;
- Сложность физических схем баз данных;

Выберите проект физической схемы из списка

chinook

Рассчитать метрические характеристики для таблиц

Рассчитать метрические характеристики для БД

1. Количество атрибутов
2. Количество внешних ключей
3. Коэффициент внешних связей
4. Количество атрибутов в составе первичного ключа
5. Количество внешних ключей в составе первичного ключа
6. Количество не уникальных индексов
7. Количество уникальных индексов
8. Количество не уникальных индексов без учета внешних ключей
9. Количество первичных ключей
10. Количество ключей (первичных и внешних)
11. Количество атрибутов в составе внешних ключей
12. Количество атрибутов, имеющих ограничения
13. Количество атрибутов, не имеющих ограничения
14. Сложность по критерию D1
15. Сложность по критерию D2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
album	3	1	0.33	1	0	1	0	0	1	2	1	1	0	7	2.25
artist	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	1
customer	8	1	0.13	1	0	1	0	0	1	2	1	2	4	12	3.75
employee	13	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	2	10	15	4.25
invoice	9	1	0.11	1	0	1	0	0	1	2	1	2	5	13	4
mediatype	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	1
playlist	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	1
special	4	1	0.25	2	1	1	1	1	1	2	1	2	0	8	3.5
special2	4	1	0.25	0	0	2	0	1	0	1	1	3	0	8	2.5
track	9	0	0	1	0	3	0	3	1	1	0	4	4	13	3.75

Рисунок 10 — Расчет метрических характеристик

Также пользователю доступна возможность автоматизированного визуализирования метрических характеристик на графиках. Для этого автору необходимо перейти на вкладку «Графики», выбрать желаемый фильтр и выбрать проект бд. После чего ниже отобразится блок с графическим материалом. На рисунке 11 представлен проект с названием «Chinook» и фильтром «Сложность таблиц», определяющим сложность таблиц по двум критериям.

Метрический анализ | Графики | Отчеты | Личный кабинет

## Визуализация метрического анализа на графиках

Выберите тип графика

Сложность таблиц

Выберите проект физической схемы из списка

chinook

Сложность таблиц



Рисунок 11 — Расчет метрических характеристик

Также пользователю доступна возможность сгенерировать отчет необходимого проекта. Для этого ему нужно перейти на вкладку «Отчеты», выбрать проект и нажать кнопку «Скачать». Пример отчета представлен на рисунке 12.

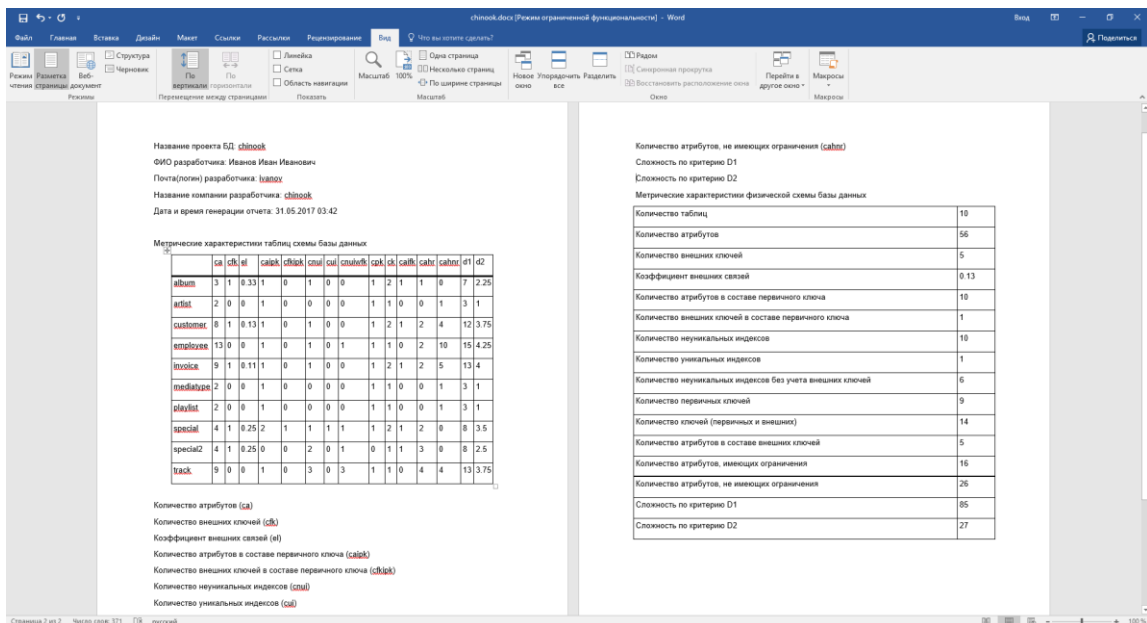


Рисунок 12 — Отчет

Представленная информационная система позволит оценить сложность и трудоемкость проектирования баз данных.

## Библиографический список

1. Азаров А.В., Рыбанов А.А. Автоматизированная система расчета



метрических характеристик физической схемы базы данных с целью оценки трудоемкости процесса проектирования // Современная техника и технологии. 2014. № 5 (33). С. 39.

2. Баженов Р.И., Кузнецова Я.И. О разработке информационной системы по учету благотворительной помощи в малой организации // Современная техника и технологии. 2014. № 6 (34). С. 10.