Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
 БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерного проектирования

Кафедра проектирования информационно-компьютерных систем

Рефакторинг и оптимизация программного кода

Отчет

по лабораторной работе №2

на тему:

**Расчет метрик проекта и кода  
в объектно-ориентированных программных системах как инструмент рефакторинга**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Проверил |  | А.В. Шелест |
|  | (подпись) |  |
| зачтено |  |  |
|  | (дата защиты) |  |
|  |  |  |
| Выполнил |  | Е.А. Корсаков  гр. 114301 |
|  | (подпись) |  |

Минск, 2025

**Цель:** *Спроектировать схему БД и представить описание ее сущностей и их атрибутов*

Ссылка на репозиторий GitHub: <https://github.com/D1le1/BUSIK>

ERD базы данных программного средства представлены на рисунке 1.

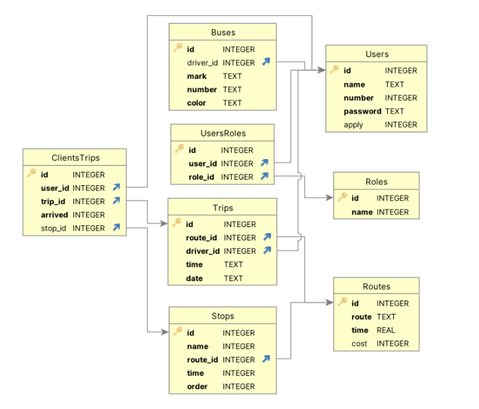


Рисунок 1 - ERD базы данных программного средства

Каждая сущность имеет свои атрибуты, включая уникальные идентификаторы, которые служат первичными ключами (PK), внешние ключи (FK), ссылающие на первичные ключи других сущностей и другие атрибуты, хранящие различные данные.

В таблице 1 описаны все сущности системы, их атрибуты, данные, первичные и внешние ключи.

Таблица 1 – Описание сущностей базы данных

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование поля | Назначение  атрибута | Тип данных | Примечание |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Users (таблица пользователей): | | | |
| Id | Идентификатор пользователя | Int32 | Первичный ключ |
| Name | Имя пользователя | Varchar (255) |  |
| Password | Хешированый  пароль пользователя | Varchar (255) |  |
| Number | Номер телефона пользователя | Int32 |  |
| Apply | Статус пользователя (одобрен/в ожидании) | Int32 |  |
| ClientsTrips (промежуточная таблица связи пользователя и рейса) | | | |
| Id | Идентификатор поля | Int32 | Первичный ключ |
| User\_Id | Идентификатор пользователя | Int32 | Внешний ключ |
| Trip\_Id | Идентификатор рейса | Int32 | Внешний ключ |

Продолжение таблицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Stop\_Id | Идентификатор  остановки, выбранной пользователем | Int32 | Внешний ключ |
| Arrived | Статус пользователя на рейсе | Int32 |  |
| Trips (таблица рейсов) | | | |
| Id | Идентификатор рейса | Int32 | Первичный ключ |
| Route\_Id | Идентификатор маршрута | Int32 | Внешний ключ |
| Driver\_Id | Идентификатор водителя | Int32 | Внешний ключ |
| Time | Время начала рейса | Varchar (255) |  |
| Date | Дата рейса | Varchar (255) |  |
| Routes (таблица маршрутов) | | | |
| Id | Идентификатор маршрута | Int32 | Первичный ключ |
| Route | Маршрут | Varchar (255) |  |
| Time | Время в пути | Real |  |
| Cost | Цена | Int32 |  |
| Buses (таблица маршрутных такси) | | | |
| Id | Идентификатор маршрутного такси | Int32 | Первичный ключ |

Продолжение таблицы 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Driver\_Id | Идентификатор водителя | Int32 | Внешний ключ |
| Mark | Марка авто | Varchar (255) |  |
| Number | Номер авто | Varchar (255) |  |
| Color | Цвет авто | Varchar (255) |  |
| UsersRoles (промежуточная таблица связи пользователя и роли) | | | |
| Id | Идентификатор поля | Int32 | Первичный ключ |
| User\_Id | Идентификатор пользователя | Int32 | Внешний ключ |
| Role\_Id | Идентификатор роли | Int32 | Внешний ключ |

### Модель данных для веб-приложения, предназначенного для анализа розничных заказов и продаж, соответствует третьей нормальной форме. Это оптимизирует структуру базы данных, снижая избыточность и предотвращая аномалии при обновлении или удалении данных. Рассмотрим ключевые критерии первой, второй и третьей нормальной формы:

### **1. Соответствие первой нормальной форме:**

* Все таблицы содержат атомарные значения, то есть каждая колонка хранит одно уникальное значение, и каждая запись в таблице является уникальной.
* Все данные в одной колонке таблицы являются одного типа.
* Каждая новая запись в таблице однозначно отличается от других записей. В нашем случае это условие соблюдается, потому что любая запись имеет свой уникальный первичный ключ.

### **2. Соответствие второй нормальной форме:**

* Таблица уже соответствует первой нормальной форме.
* Все ключевые атрибуты таблицы напрямую зависят от первичного ключа. К примеру, в таблице **Sales** не содержится информации о пользователе и о товарах, так как эта информация содержится в таблице **Orders** ссылку на которую имеет таблица **Sales**.

### **3. Соответствие третьей нормальной форме:**

* Таблица уже соответствует второй нормальной форме.
* Модель данных соответствует третьей нормальной формы, так как нет транзитивных зависимостей — все неключевые атрибуты зависят только от первичного ключа.
* Таблицы между собой связаны через внешние ключи, что позволяет разделить данные на независимые сущности.

Таким образом, каждая таблица соответствует принципам первой, второй и третьей нормальной форме, что предотвращает избыточность данных, аномалии вставки, обновления и удаления. Структура модели данных является логичной и оптимизированной, что делает ее гибкой в использовании, обновлении или изменении.

**Вывод**: в процессе проектирования базы данных для веб-приложения по анализу продаж и заказов розничной торговли была достигнута третья нормальная форма. Это позволило устранить избыточность данных и улучшить их структуру. Каждая таблица содержит только те атрибуты, которые непосредственно связаны с ее сущностью, что делает управление данными более эффективным и упрощает их обновление.