

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и информационных систем
Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет по лабораторной работе №1
по дисциплине
«Управление данными»

Выполнил студент гр. ИВТб-2301-05-00 _____/Макаров С.А./
Преподаватель _____/Клюкин В.Л./

Киров 2025

Цель

Цель лабораторной работы: познакомиться со схемами, пользователями и ролями в PostgreSQL, познакомиться с типами данных в PostgreSQL, освоить основные варианты DDL-запросов в PostgreSQL, закрепить знания по проектированию структуры реляционной БД, создать рабочий материал для следующих лабораторных работ.

Задание

1. Разработать структуру базы данных на любую выбранную тему. Структура должна отвечать следующим условиям:
 - должно быть не меньше пяти таблиц;
 - хотя бы одна таблица должна содержать колонку с числовыми данными;
 - структура БД не должна быть связь много-ко-многим.
2. Создать нового пользователя и пустую БД. Подключиться к созданной БД.
3. Написать и выполнить SQL-скрипт, создающий таблицы согласно разработанной структуре БД. Созданный в п.2 пользователь должен иметь все права на созданные объекты. В этом же скрипте должны создаваться нужные ограничения и индексы:
 - обязательно должны быть созданы внешние ключи для поддержания ссылочной целостности;
 - желательно должны быть проставлены ограничения и уникальные индексы для поддержания консистентности данных;
 - желательно должны быть проставлены индексы для производительности там, где они могут помочь.

Решение

Выберем для структуры базы данных на тему «Сервис по доставке еды». Данная тема должна содержать пользователя, продукты, способы оплаты. Каждый пользователь имеет номер телефона, имя. Также у пользователя может выбирать способы оплаты. Продукты следует разделять по категориям. Помимо этого каждый продукт может иметь несколько вариаций и свои ингредиенты (обязательные, по выбору). Пользователь может добавлять продукты в корзину и оформлять заказ.

Таблица «users» содержит пользователей. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор пользователя "username имя пользователя.

Таблица «payments» содержит доступные способы оплаты. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор способа оплаты, "title-название способа оплаты.

Таблица «user payments» реализует связь многие ко многим между пользователем и способами оплаты. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор, «user id» – идентификатор пользователя, «payment id» – идентификатор способа оплаты, «card number» – номер карты пользователя.

Таблица «categories» содержит категории продуктов. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор категории, «title» – название категории.

Таблица «products» содержит продукты. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор продукта, «title» – название продукта, «description» – описание продукта.

Таблица «ingredients» содержит ингредиенты. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор ингредиента, «title» – название ингредиента, «price» – цена ингредиента.

Таблица «product ingredients» реализует связь многие ко многим между продуктами и ингредиентами. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор, «product id» – идентификатор продукта, «ingredients id» – идентификатор ингредиента, «is required» – обязателен ли ингредиент.

Таблица «product variants» содержит варианты продуктов. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор, «product id» – идентификатор продукта, «image url» – ссылка на изображение варианта продукта, «size» – размер продукта, «volume» – объем продукта, «weight» – вес продукта, «price» – цена варианта продукта.

Таблица «carts» содержит корзины пользователей. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор корзины, «user id» – идентификатор пользователя.

Таблица «cart products» содержит товары корзины. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор продукта, «cart id» – идентификатор корзины, «product variant id» – идентификатор варианта продукта, «quantity» – количество продукта.

Таблица «cart product ingredients» содержит дополнительные ингредиенты для продукта. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор, «cart product id» – идентификатор продукта в корзине, «product ingredient id» – идентификатор ингредиента продукта.

Таблица «orders» содержит заказы пользователей. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор заказа, «user id» – идентификатор пользователя, «payment id» – идентификатор способа оплаты, «status» – статус заказа, «address» – адрес для доставки заказа, «username» – имя заказчика, «cost» – стоимость заказа, «comment» – комментарий к заказу.

Таблица «order products» содержит продукты заказа. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор продукта, «order id» – идентификатор заказа, «product variant id» – идентификатор варианта продукта, «quantity» – количество продукта.

Таблица «order product ingredients» содержит дополнительные ингредиенты для продукта. Включает в себя столбцы «id» – уникальный идентификатор, «order product id» – идентификатор продукта в заказе, «product ingredient id» – идентификатор ингредиента продукта.

Для данной базы данных была разработана ER диаграмма, представленная на рисунке 1.

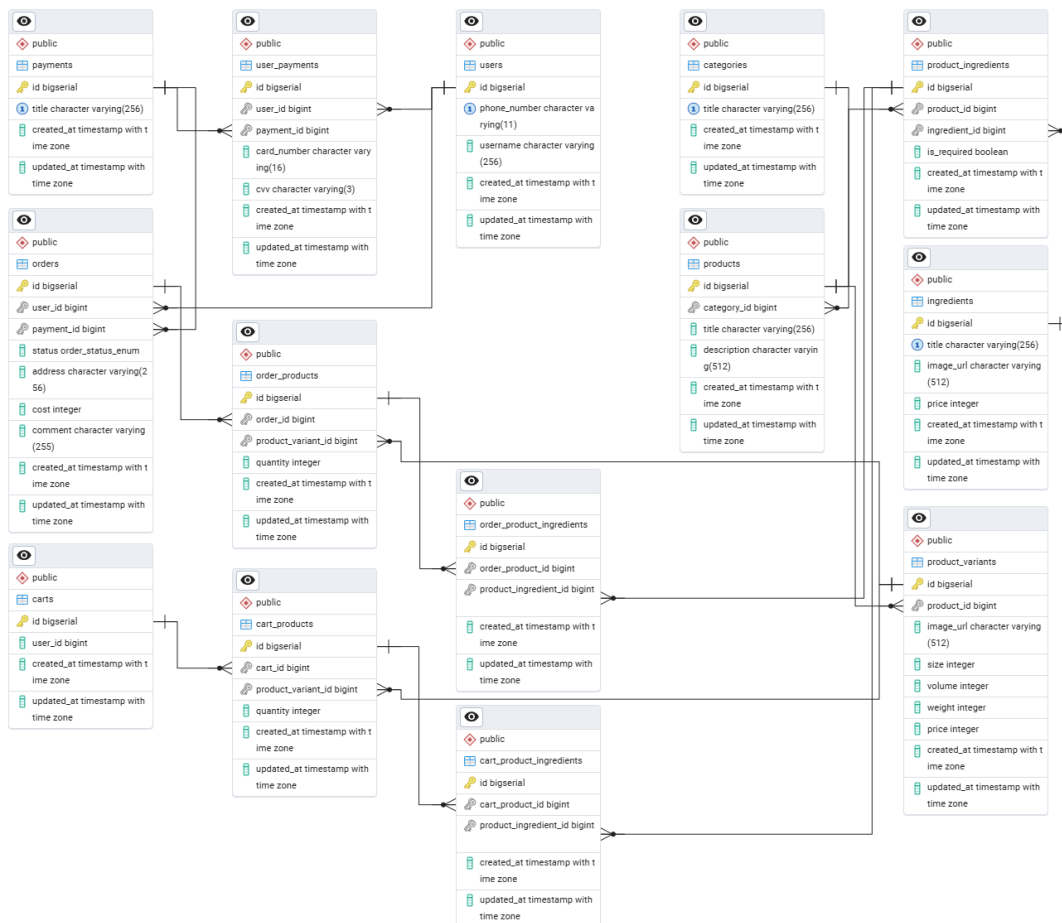


Рисунок 1 – ER - диаграмма базы данных

SQL-скрипт для создания таблиц базы данных представлен ниже:

```
CREATE TABLE "users" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "phone_number" VARCHAR(11) NOT NULL UNIQUE,
    "username" VARCHAR(256),
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);
```

```
CREATE TABLE "payments" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "title" VARCHAR(256) NOT NULL UNIQUE,
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);
```

```

CREATE TABLE "user_payments" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "user_id" BIGINT NOT NULL,
    "payment_id" BIGINT NOT NULL,
    "card_number" VARCHAR(16),
    "cvv" VARCHAR(3),
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

    FOREIGN KEY ("user_id") REFERENCES "users"("id") ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY ("payment_id") REFERENCES "payments"("id") ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE "categories" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "title" VARCHAR(256) NOT NULL UNIQUE,
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);

CREATE TABLE "products" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "category_id" BIGINT NOT NULL,
    "title" VARCHAR(256) NOT NULL,
    "description" VARCHAR(512),
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

    FOREIGN KEY ("category_id") REFERENCES "categories"("id") ON DELETE RESTRICT
);

CREATE TABLE "ingredients" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "title" VARCHAR(256) NOT NULL UNIQUE,
    "image_url" VARCHAR(512) NOT NULL,
    "price" INT NOT NULL CHECK ("price" >= 0),
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);

```

```

CREATE TABLE "product_ingredients" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "product_id" BIGINT NOT NULL,
    "ingredient_id" BIGINT NOT NULL,
    "is_required" BOOLEAN NOT NULL DEFAULT FALSE,
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

    FOREIGN KEY ("product_id") REFERENCES "products"("id") ON DELETE RESTRICT,
    FOREIGN KEY ("ingredient_id") REFERENCES "ingredients"("id") ON DELETE RESTRICT
);

```

```

CREATE TABLE "product_variants" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "product_id" BIGINT NOT NULL,
    "image_url" VARCHAR(512) NOT NULL,
    "size" INT CHECK ("size" > 0),
    "volume" INT CHECK ("volume" > 0),
    "weight" INT NOT NULL CHECK ("weight" > 0),
    "price" INT NOT NULL CHECK ("price" >= 0),
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

    FOREIGN KEY ("product_id") REFERENCES "products"("id") ON DELETE RESTRICT
);

```

```

CREATE TABLE "carts" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "user_id" BIGINT NOT NULL,
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);

```

```

CREATE TABLE "cart_products" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "cart_id" BIGINT NOT NULL,
    "product_variant_id" BIGINT NOT NULL,
    "quantity" INT NOT NULL DEFAULT 1 CHECK ("quantity" >= 1),
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

```

```

        FOREIGN KEY ("cart_id") REFERENCES "carts"("id") ON DELETE RESTRICT,
        FOREIGN KEY ("product_variant_id") REFERENCES "product_variants"("id") ON DELETE RESTRICT
    );

CREATE TABLE "cart_product_ingredients" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "cart_product_id" BIGINT NOT NULL,
    "product_ingredient_id" BIGINT NOT NULL,
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

    FOREIGN KEY ("cart_product_id") REFERENCES "cart_products"("id") ON DELETE RESTRICT,
    FOREIGN KEY ("product_ingredient_id") REFERENCES "product_ingredients"("id") ON DELETE RESTRICT
);

CREATE TYPE ORDER_STATUS_ENUM AS ENUM (
    'pending', 'succeeded', 'canceled'
);

CREATE TABLE "orders" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "user_id" BIGINT NOT NULL,
    "payment_id" BIGINT NOT NULL,
    "status" ORDER_STATUS_ENUM DEFAULT 'pending',
    "address" VARCHAR(256) NOT NULL,
    "cost" INT NOT NULL CHECK ("cost" >= 0),
    "comment" VARCHAR(255),
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

    FOREIGN KEY ("user_id") REFERENCES "users"("id") ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY ("payment_id") REFERENCES "payments"("id") ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE "order_products" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "order_id" BIGINT NOT NULL,
    "product_variant_id" BIGINT NOT NULL,
    "quantity" INT NOT NULL CHECK ("quantity" >= 1),

```



```

        "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
        "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

        FOREIGN KEY ("order_id") REFERENCES "orders"("id") ON DELETE RESTRICT,
        FOREIGN KEY ("product_variant_id") REFERENCES "product_variants"("id") ON DELETE RESTRICT
    );

CREATE TABLE "order_product_ingredients" (
    "id" BIGSERIAL PRIMARY KEY,
    "order_product_id" BIGINT NOT NULL,
    "product_ingredient_id" BIGINT NOT NULL,
    "created_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    "updated_at" TIMESTAMP WITH TIME ZONE DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,

    FOREIGN KEY ("order_product_id") REFERENCES "order_products"("id") ON DELETE RESTRICT,
    FOREIGN KEY ("product_ingredient_id") REFERENCES "product_ingredients"("id") ON DELETE RESTRICT
);

```

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы освоены схемы, пользователи и роли в PostgreSQL, изучены типы данных в PostgreSQL, освоены основные варианты DDL-запросов, закреплены знания по проектированию структуры реляционной базы данных. В результате выполнения разработана база данных для сервиса по доставке еды.