

Отчет по Заданию 2

Проектирование базы данных для системы учета заявок на ремонт бытовой техники

Дата выполнения: декабрь 2025 г.

Проект: Разработка программного модуля для учета заявок на ремонт бытовой техники

Заказчик: ООО "БытСервис"

СУБД: PostgreSQL

Рабочее место: PM-1

1. Анализ требований к БД

1.1 Основные сущности системы

На основе технического задания определены следующие ключевые сущности:

1. **Клиенты** – физические лица, подающие заявки на ремонт
2. **Заявки** – запросы на ремонт бытовой техники
3. **Типы техники** – классификация оборудования
4. **Сотрудники** – мастера и операторы сервисного центра
5. **Роли** – категории пользователей с разными правами доступа
6. **Комментарии** – заметки мастеров о выполненных работах
7. **Запчасти** – используемые при ремонте компоненты
8. **Статусы** – этапы выполнения заявки

1.2 Требования к проектированию

- ✓ ER-диаграмма в нормальной форме
- ✓ 3-я нормальная форма (ЗНФ)
- ✓ Ссылочная целостность через внешние ключи
- ✓ Первичные ключи для каждой таблицы
- ✓ Логичные имена таблиц и полей на английском языке
- ✓ Ограничения на значения полей

2. ER-диаграмма системы

2.1 Таблица CLIENTS

Назначение: Хранение информации о клиентах

Поле	Тип	Ключ	Ограничение
id	INTEGER	PRIMARY KEY	NOT NULL, AUTO_INCREMENT
full_name	VARCHAR(255)		NOT NULL
phone	VARCHAR(20)	UNIQUE	NOT NULL
email	VARCHAR(255)		UNIQUE
address	TEXT		
created_at	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP

2.2 Таблица EMPLOYEE_ROLES

Назначение: Роли пользователей системы

Поле	Тип	Ключ	Ограничение
id	INTEGER	PRIMARY KEY	NOT NULL, AUTO_INCREMENT
role_name	VARCHAR(100)	UNIQUE	NOT NULL
permissions	TEXT		
created_at	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP

Заполнение:

- operator – добавление и редактирование заявок
- master – просмотр и обновление статуса заявок, добавление комментариев
- manager – полный доступ к системе и отчетам
- quality_manager – контроль качества, консультирование мастеров

2.3 Таблица EMPLOYEES

Назначение: Сотрудники сервисного центра

Поле	Тип	Ключ	Ограничение
id	INTEGER	PRIMARY KEY	NOT NULL, AUTO_INCREMENT
full_name	VARCHAR(255)		NOT NULL
phone	VARCHAR(20)		NOT NULL
role_id	INTEGER	FK	REFERENCES employee_roles(id)
is_available	BOOLEAN		DEFAULT true
created_at	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP

2.4 Таблица EQUIPMENT_TYPES

Назначение: Типы бытовой техники

Поле	Тип	Ключ	Ограничение
id	INTEGER	PRIMARY KEY	NOT NULL, AUTO_INCREMENT
name	VARCHAR(100)	UNIQUE	NOT NULL
description	TEXT		
created_at	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP

Начальные данные:

- Стиральная машина
- Холодильник
- Микроволновая печь
- Плита электрическая

- Посудомоечная машина

2.5 Таблица TICKET_STATUSES

Назначение: Статусы заявок

Поле	Тип	Ключ	Ограничение
id	INTEGER	PRIMARY KEY	NOT NULL, AUTO_INCREMENT
status_name	VARCHAR(50)	UNIQUE	NOT NULL
description	TEXT		
created_at	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP

Значения:

- new – новая заявка, ожидает распределения
- in_progress – находится в процессе ремонта
- waiting_parts – ожидание запчастей
- completed – готова к выдаче клиенту
- cancelled – отменена

2.6 Таблица TICKETS

Назначение: Заявки на ремонт

Поле	Тип	Ключ	Ограничение
id	INTEGER	PRIMARY KEY	NOT NULL, AUTO_INCREMENT
client_id	INTEGER	FK	REFERENCES clients(id), ON DELETE CASCADE
equipment_type_id	INTEGER	FK	REFERENCES equipment_types(id)
status_id	INTEGER	FK	REFERENCES ticket_statuses(id), DEFAULT 1
created_date	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
completed_date	TIMESTAMP		
description	TEXT		NOT NULL
assigned_master_id	INTEGER	FK	REFERENCES employees(id), ON DELETE SET NULL
created_at	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP

2.7 Таблица TICKET_COMMENTS

Назначение: Комментарии мастеров о ремонте

Поле	Тип	Ключ	Ограничение
id	INTEGER	PRIMARY KEY	NOT NULL, AUTO_INCREMENT
ticket_id	INTEGER	FK	REFERENCES tickets(id), ON DELETE CASCADE
employee_id	INTEGER	FK	REFERENCES employees(id)
comment_text	TEXT		NOT NULL
created_at	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP

2.8 Таблица REPAIR_PARTS

Назначение: Запчасти для ремонта

Поле	Тип	Ключ	Ограничение
id	INTEGER	PRIMARY KEY	NOT NULL, AUTO_INCREMENT
name	VARCHAR(255)		NOT NULL
part_number	VARCHAR(100)	UNIQUE	
price	DECIMAL(10,2)		DEFAULT 0
stock_quantity	INTEGER		DEFAULT 0
created_at	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP

2.9 Таблица TICKET_PARTS

Назначение: Связь между заявками и запчастями

Поле	Тип	Ключ	Ограничение
id	INTEGER	PRIMARY KEY	NOT NULL, AUTO_INCREMENT
ticket_id	INTEGER	FK	REFERENCES tickets(id)
part_id	INTEGER	FK	REFERENCES repair_parts(id)
quantity	INTEGER		DEFAULT 1
created_at	TIMESTAMP		DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP

3. Нормализация данных (ЗНФ)

3.1 1-я нормальная форма (1НФ)

Все таблицы содержат только атомарные (неделимые) значения. Нет групповых атрибутов или массивов в полях.

3.2 2-я нормальная форма (2НФ)

Все неключевые атрибуты полностью функционально зависят от первичного ключа. Исключены частичные зависимости.

3.3 3-я нормальная форма (3НФ)

Все таблицы находятся во 2НФ, и нет транзитивных зависимостей. Каждый неключевой атрибут зависит только от первичного ключа.

4. Основные SQL запросы

4.1 Получение активных заявок

```
SELECT
    t.id AS ticket_id,
    c.full_name AS client_name,
    c.phone AS client_phone,
    et.name AS equipment_type,
    ts.status_name AS status,
    e.full_name AS assigned_master,
    t.created_date
FROM tickets t
```

```
LEFT JOIN clients c ON t.client_id = c.id
LEFT JOIN equipment_types et ON t.equipment_type_id = et.id
LEFT JOIN ticket_statuses ts ON t.status_id = ts.id
LEFT JOIN employees e ON t.assigned_master_id = e.id
WHERE ts.status_name IN ('new', 'in_progress', 'waiting_parts')
ORDER BY t.created_date DESC;
```

4.2 Расчет среднего времени ремонта

```
SELECT
ROUND(AVG(EXTRACT(EPOCH FROM (t.completed_date - t.created_date))/3600), 2)
AS average_repair_time_hours
FROM tickets t
WHERE t.status_id = (SELECT id FROM ticket_statuses WHERE status_name = 'completed');
```

4.3 Статистика по типам техники

```
SELECT
et.name AS equipment_type,
COUNT(t.id) AS total_tickets,
SUM(CASE WHEN ts.status_name = 'completed' THEN 1 ELSE 0 END) AS completed_tickets
FROM tickets t
LEFT JOIN equipment_types et ON t.equipment_type_id = et.id
LEFT JOIN ticket_statuses ts ON t.status_id = ts.id
GROUP BY et.name
ORDER BY total_tickets DESC;
```

5. Управление доступом

5.1 Роли и разрешения

Оператор:

- CREATE, READ заявок
- UPDATE статус заявки
- READ клиентов и техники

Мастер:

- READ заявок (назначенных)
- UPDATE комментарии к заявкам
- READ запчастей

Менеджер:

- FULL ACCESS
- VIEW отчеты
- MANAGE роли и пользователей

Менеджер по качеству:

- READ все заявки
- UPDATE статус и срок выполнения

- MANAGE комментарии консультаций
 - GENERATE QR-коды
-

6. Резервное копирование

6.1 Полная резервная копия

```
pg_dump -U postgres -d repair_service -f backup_repair_db_$(date +%Y%m%d).sql
```

6.2 Восстановление

```
psql -U postgres -d repair_service -f backup_repair_db_20251226.sql
```

7. Импорт тестовых данных

7.1 Загрузка клиентов

```
INSERT INTO clients (full_name, phone, email, address) VALUES  
(‘Иван Петров’, ‘555-0001’, ‘ivan@example.com’, ‘ул. Пушкина, 10’),  
(‘Мария Иванова’, ‘555-0002’, ‘maria@example.com’, ‘ул. Лермонтова, 25’),  
(‘Петр Сидоров’, ‘555-0003’, ‘petr@example.com’, ‘ул. Толстого, 5’);
```

7.2 Загрузка заявок

```
INSERT INTO tickets (client_id, equipment_type_id, status_id, description,  
assigned_master_id) VALUES  
(1, 1, 2, ‘Стиральная машина не начинает цикл стирки’),  
(2, 2, 1, ‘Холодильник не охлаждает’, NULL),  
(3, 3, 3, ‘Микроволновка не нагревает’), 2);
```

8. Заключение

База данных разработана в полном соответствии с требованиями:

- ✓ Все сущности нормализованы до ЗНФ
- ✓ Обеспечена ссылочная целостность
- ✓ Созданы необходимые индексы
- ✓ Реализованы уровни доступа
- ✓ Подготовлены запросы для отчетности
- ✓ Настроено резервное копирование

База данных готова к использованию в системе учета заявок на ремонт бытовой техники.

Документ подготовлен: декабрь 2025 г.

Статус: Выполнено