

СЕРВИС ДЛЯ УЧЕТА И САМОКОНТРОЛЯ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ

ФГБОУ ВО «АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифровых технологий, электроники и физики

Кафедра Вычислительной техники и электроники

Выполнил:

Шуклин Артём Витальевич

Введение

- Сахарный диабет – глобальная медико-социальная проблема 21-го века.
- Больным приходится вести дневник самоконтроля и регулярно посещать врачей для предоставления этих измерений и контроля состояния.
- Традиционные методы ведения дневника самоконтроля обладают низкой удобностью, сложностью анализа накопленных данных.
- Существующие приложения либо предлагают неудобные методы для удаленного просмотра данных со стороны врачей, либо такой функционал является платным.
- Необходим сервис, который позволит больным вести электронный дневник измерений своего сахара, по которым они смогут контролировать состояние, а самим врачам удаленно просматривать измерения больных.

ДАТА	до завтрака		до обеда		до ужина	
6.02.15	6,2	4ХЕ 7Ед	7,4	6ХЕ; 6.ед 1 час в зале	3,2!! 2 кус. сахара потом 5,9 6ХЕ, 5Ед	Лантус 20Ед н-н 7,5
7.02.15	6,9	5 ХЕ 8Ед	5,8	1ХЕ, 0Ед гол.боль	4,0 ;гол. боль 7ХЕ 7ед	АД 90/65 н - 5,1 2ХЕ, Лантус 20ед
8.02.15	7,3	4 ХЕ, 7 Ед	6,4	6 ХЕ, 4 Ед 1 час в зале	,5,4 6ХЕ, 5 Ед	н- 5,3 1,5ХЕ, Лантус 20
9.02.15	5,1 кашель, насморк	4ХЕ 7Ед	8,5!	4ХЕ, 7 Ед	8,9 темп. -37,6 5ХЕ, 6Ед	н - 9,0 темп 38,2 2Ед, Лантус 22 парацетамол

Цель и задачи

Цель работы - разработка сервиса, позволяющего вести дневник самоконтроля для людей с сахарным диабетом и поддерживающего пользователей-врачей, которые могут удаленно следить за измерениями своих пациентов.

Задачи:

1. Произвести анализ существующих систем и сервисов.
2. Сформировать требования.
3. Спроектировать общую архитектуру системы и структуру базы данных.
4. Реализовать приложение.
5. Произвести тестирование функциональности.

Сравнение аналогов

Критерий	FreeStyle Libre	Guardian Connect	OneTouch Reveal	Freelife	Diabetes:M	Nightscout
Совместимость	Android	Android, iOS	Android, iOS	Android, веб-браузер	Android, iOS	Веб-браузер
Возможность обмена данными	Через отдельное приложение и ввод мед. учреждения	Через отдельное приложение с созданием аккаунтов для каждого наблюдателя	Только через сторонние приложения по API	Полноценный обмен через привязку кода врача к аккаунту пользователя	Только в платной версии через привязку кода врача	Через передачу URL-ссылки с врачом токеном
Тариф	Бесплатный	Бесплатный	Бесплатный	299 руб./мес	399 руб./мес.	Бесплатный
Возможность расчета дозировки препаратов	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть в платной версии
Облачное хранилище	Через отдельное приложение	Есть	Только облачное хранение	Только облачное хранение	Есть	Развертывается на своем сервере
Другие уникальные функции	Администраторская панель для мед. учреждения в LibreView	-	Прямая отправка данных по SMS и e-mail	Техническая поддержка 24/7; чат со специалистом	База данных препаратов и блюд	-

Нефункциональные требования

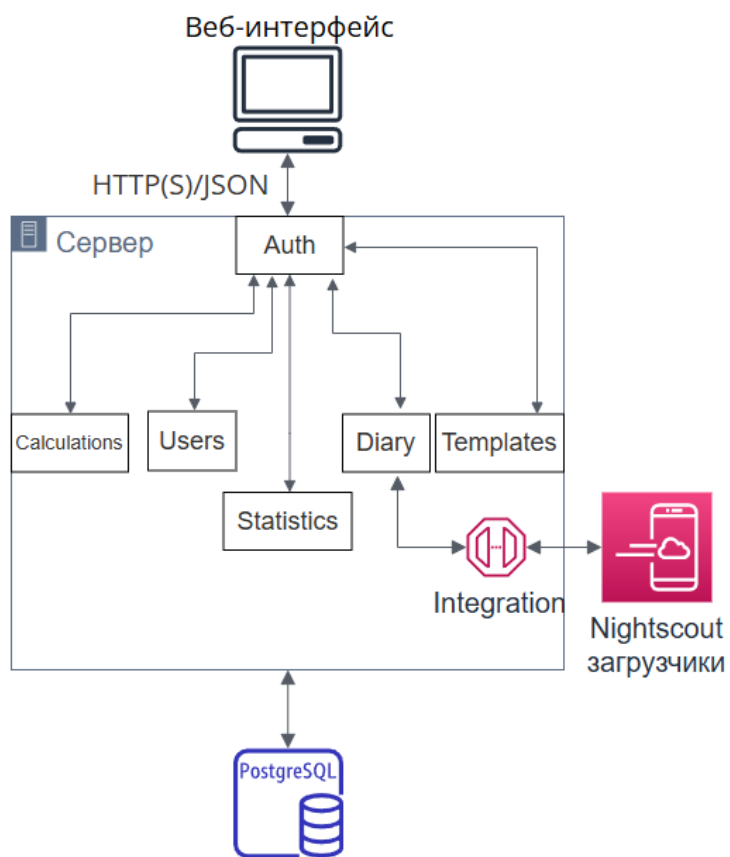
- Авторизация.
- Стабильность при активной одновременной работе 1000 пользователей с временем отклика менее 2 с.
- Контроль корректности вводимых значений.
- Совместимость UI с разными системами.
- Понятный графический интерфейс с постоянной цветовой палитрой и способами навигации.

Функциональные требования

- Администраторская панель.
- Регистрация и вход.
- Облачное хранилище измерений.
- Дневник самоконтроля (измерение глюкозы, принятие препарата или углеводов, ввод инсулина, принятие углеводов) с добавлением комментариев к записям.
- Прикрепление больных к врачам (через администраторов или через обмен личным кодом врача). Панель врача со всеми его пациентами и их данными.
- Настройка единиц измерения и целевых диапазонов глюкозы.
- Визуализация данных.
- Добавление собственных блюд и препаратов.
- Настройка инсулинового режима и расчет дозировки инсулина на его основе.
- Интеграция с загрузчиками Nightscout.

Архитектура

- Используется клиент-серверная архитектура. Клиентское приложение реализовано как веб-сервис. Сервер разделен на подсистемы с многоуровневой структурой.



Общая архитектура

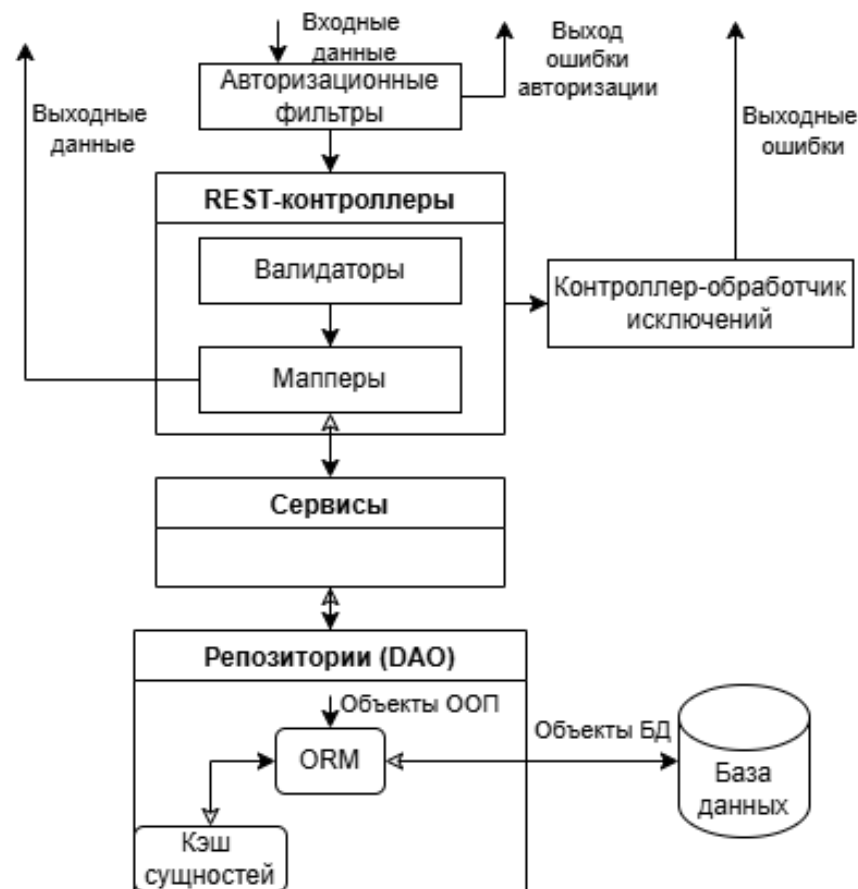


Схема обработки запроса на сервере по слоям

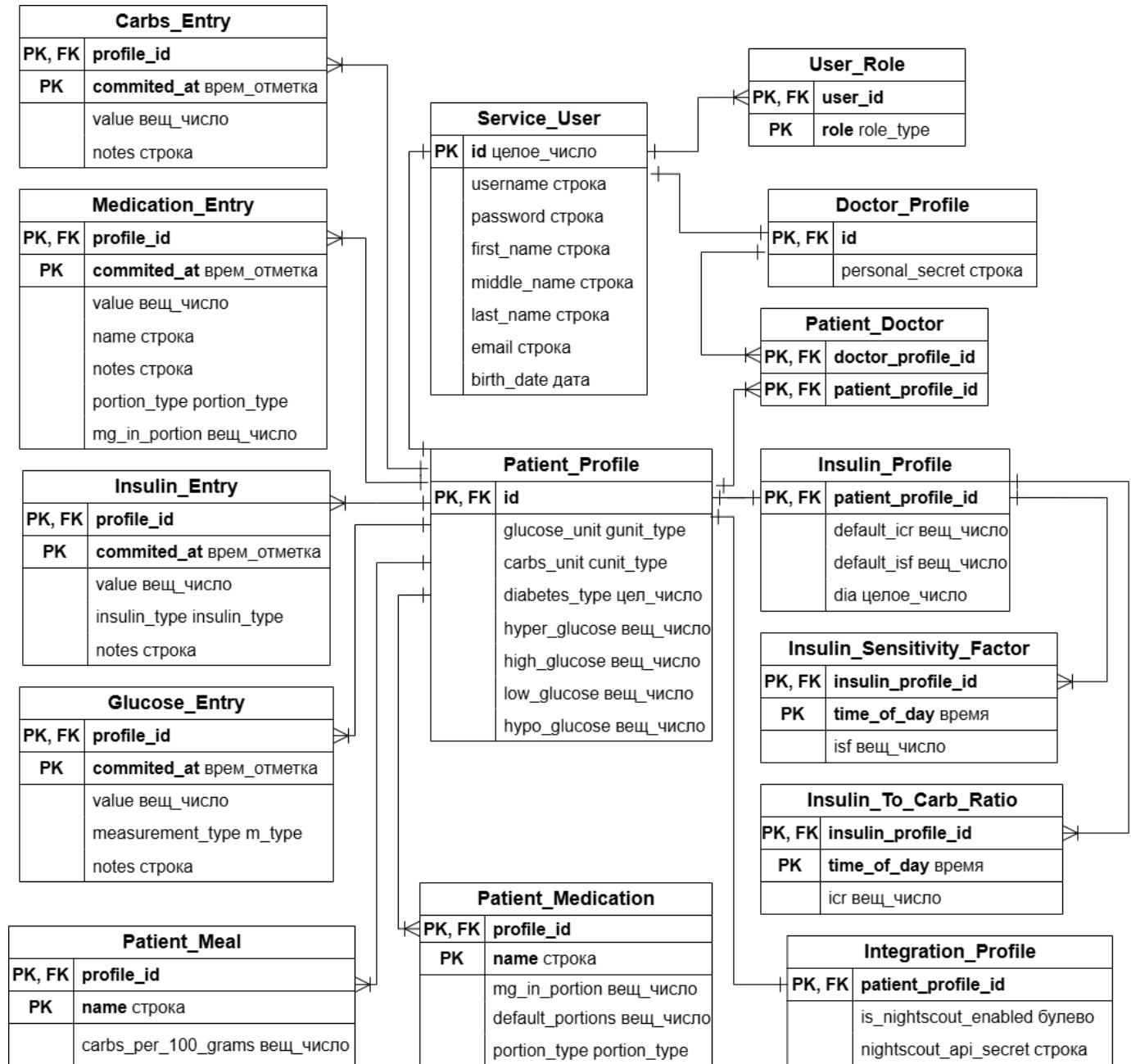
Используемые технологии

- Коммуникация частей системы: REST (HTTP/JSON).
- Язык программирования для Back-End: Java (Spring).
- Язык программирования для Front-End: HTML/CSS/TypeScript (Vue.js).
- Система управления базой данных: PostgreSQL.
- Среда создания и выполнения контейнеров: Docker.

База данных

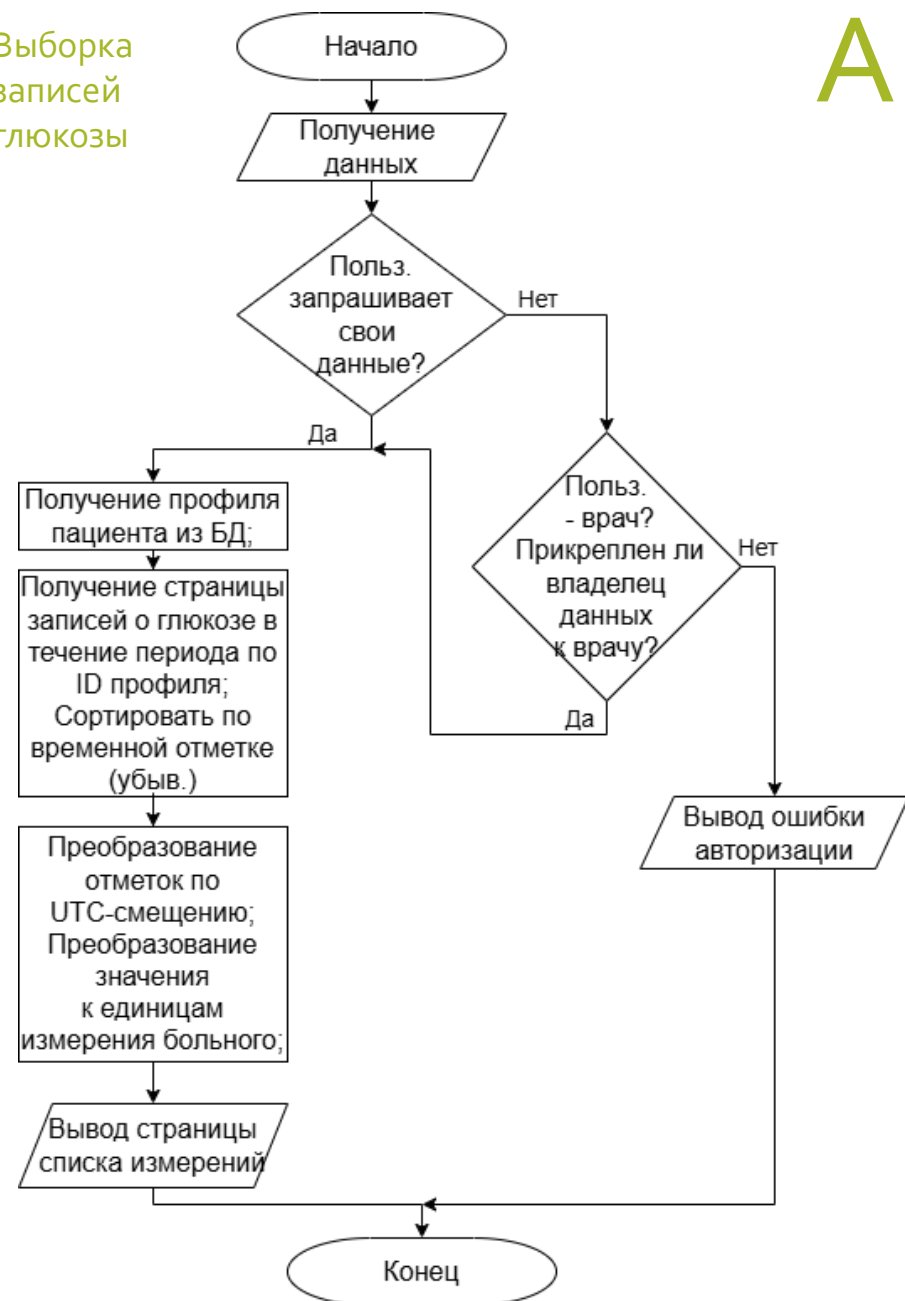
Должны храниться:

- Авторизационные данные.
- Настройки профиля.
- Прикрепленные к врачу больные.
- Записи дневника самоконтроля.
- Инсулиновый режим.
- Блюда и препараты.
- Настройки интеграций.



Выборка записей глюкозы

API дневника



- Для получения записей глюкозы:
GET /patients/{userID}/entries/glucose?
outputZoneOffset=%2B07:00
&from=2026-05-23T00:00:00Z

- Для добавления:
POST на тот же адрес

с телом запроса:

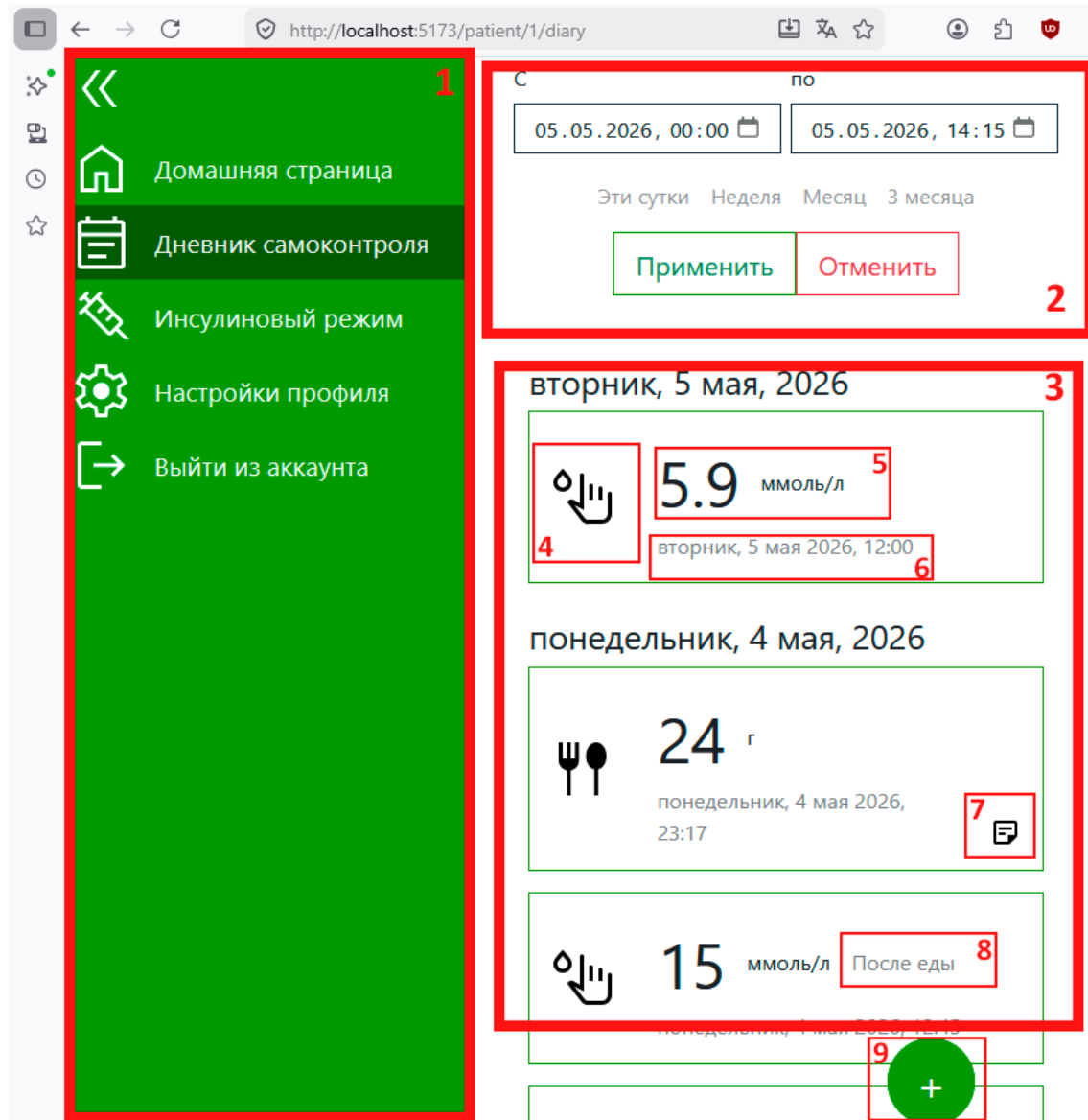
```

{
  "value": 8.3,
  "committedAt": "2026-04-28T09:35:00Z",
  "category": "AFTER_MEAL",
  "notes": "Текстовый комментарий"
}
  
```

Создание нового измерения



Клиентский интерфейс



1. Навигационная панель.
2. Фильтр.
3. Записи дневника.
4. Тип записи в виде иконки.
5. Числовое значение записи и единицы измерения.
6. Дата совершения действия, связанного с записью.
7. Иконка наличия комментария.
8. Дополнительная информация.
9. Кнопка добавления новой записи.

Клиентский интерфейс

Аккаунт

Аккаунт

Электронная почта

Фамилия

Имя

Отчество

Дата рождения

Личный код

S9YYUCR6

Код используется пользователями для самостоятельного прикрепления и обмена данными

Сохранить

Личный код врача

Прикрепление может происходить через разделение личного кода, доступного у врача

Основные Аккаунт Интеграция Мои врачи

Врачи, имеющие доступ к данным

docLast	docFirst	Отозвать доступ
---------	----------	-----------------

Добавление врача

Введите код, полученный от врача

S9YYUCR6

Добавить

Добавить врача

В кабинете больного можно просматривать, добавлять и удалять врачей, у которых есть доступ

Тип новой записи


Глюкоза


Инсулин


Углеводы


Препарат

Выбор типа записи при добавлении

Измерение глюкозы

Значение глюкозы [ммоль/л]

Категория

После еды

Дата и время

Комментарий

Сохранить

Окно добавления нового измерения глюкозы

<<

Мои пациенты

Настройки аккаунта

Выйти из аккаунта

Шуклин Артём 16 янв. 2003

Панель врача с прикрепленными пользователями

Шуклин Артём

Последняя статистика **Дневник измерений** Визуализация измерений

С 01.01.2026, 17:57 по 20.04.2026, 00:00

Эти сутки Неделя Месяц 3 месяца

Применить Отменить

вторник, 12 мая, 2026


1.5 ед Пролонгированный
вторник, 12 мая 2026, 15:37


9.8 ммоль/л
вторник, 12 мая 2026, 15:35


7.9 ммоль/л После еды
вторник, 12 мая 2026, 12:35

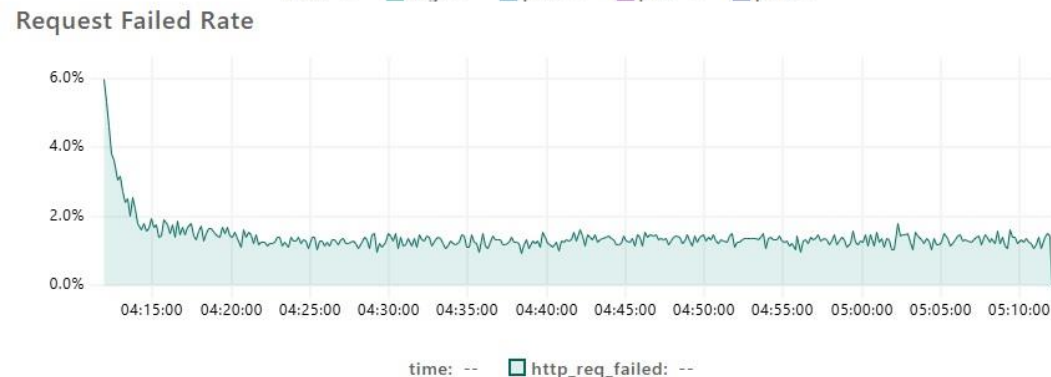
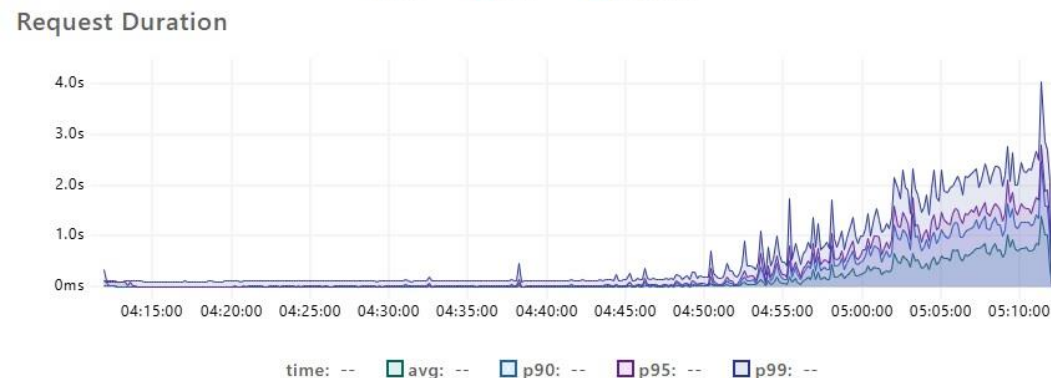
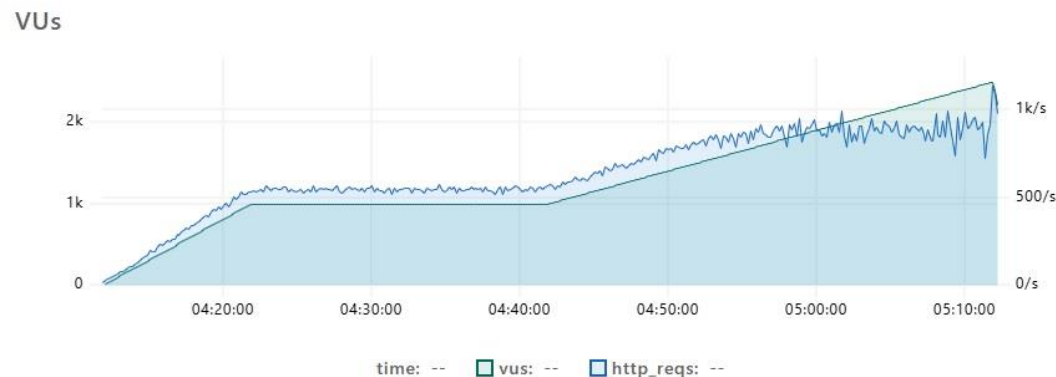
Дневник в интерфейсе врача

Нагрузочное тестирование

Использовалось средство K6.

Виртуальный пользователь:

- регистрирует новый аккаунт;
- выполняет вход;
- получает свой профиль;
- получает и обновляет инсулиновый режим;
- после чего начинает активно добавлять записи дневника случайного типа, от 5 до 50 штук, с интервалом от 0.1 с до 10 с;
- при этом после каждого добавления производит выборку абсолютно всех своих записей.



Заключение

Разработан сервис, позволяющий:

- больным сахарным диабетом вести учет и помогать в контроле уровня глюкозы в крови;
- врачам удаленно просматривать измерения своих пациентов.