



Факультет компьютерных наук

ОП “Прикладная математика и
информатика”

Москва
2024

«Доска для онлайн-рисования Е-Скетч.рф» «Board for online-drawing E-Sketch.ru»



Казенин Владимир Юрьевич, БПМИ2311
Долгий Александр Иванович, БПМИ2311
Воронин Павел Алексеевич, БПМИ2311
Ван Петр, БПМИ2311

Руководитель:
Галицкий Борис Васильевич
Сотрудник ФКН
Департамент больших данных и
информационного поиска



Handwritten notes on the left side of the interface:

- $y = g(x)$
- $C(x)e^{-\int p(x)dx} = g(x)$
- $C(x) = \int g(x)e^{\int p(x)dx} dx + C \rightarrow (1)$
- Лена
- N3.5
- $\frac{dy}{dx} + y \cdot \tan(x) = \sin(x)$

A color palette and drawing tools are visible at the bottom left.

The right side shows a GPT interface for solving differential equations:

(2/2) GPT

Задача: Решение дифференциального уравнения

Рассмотрим уравнение:

$$\frac{dy}{dx} + y \cdot \tan(x) = \sin(x)$$

Это линейное дифференциальное уравнение первого порядка, и его можно решить с помощью метода интегрирующего множителя.

Шаг 1: Найти интегрирующий множитель

Уравнение имеет вид:

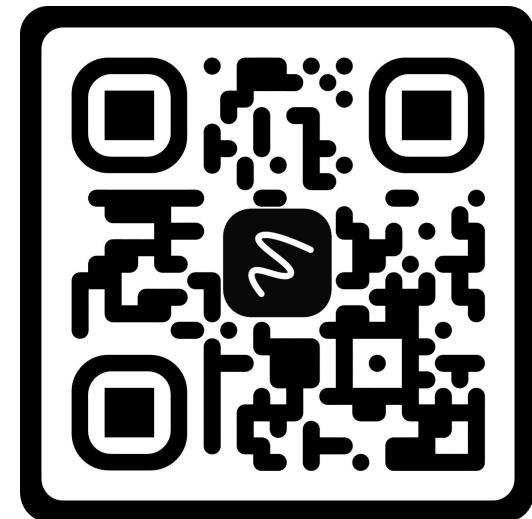
$$\frac{dy}{dx} + P(x)y = Q(x)$$

где $P(x) = \tan(x)$ и $Q(x) = \sin(x)$.

Интегрирующий множитель $\mu(x)$ находится по формуле:

$$\mu(x) = e^{\int P(x) dx} = e^{\int \tan(x) dx}$$

Используя то, что $\int \tan(x) dx = -\ln |\cos(x)|$, получаем:



E-Sketch.ru



Актуальность работы

- Удалённая работа и обучение
- Разрозненность инструментов
- Тренд на интеграцию ИИ





Цель работы

Создать интуитивную платформу для совместной работы, объединяющую все необходимые инструменты.





Анализ существующих решений, подходов, методов, моделей, алгоритмов, аналогов

Существующий аналог	Особенности	Недостатки	Интеграция с GPT
Miro	Шаблоны, интеграция с Jiro, Google Drive, история изменений	Ограничение на 3 доски в бесплатной версии	AI-шаблоны для генерации идей
Microsoft Whiteboard	Интеграция с Microsoft 365, распознавание рукописного ввода	Минималистичный функционал, требует учетной записи Microsoft	Нет
МТС Линк Доски	Интеграция с видеоконференциями, поддержка русского языка	Бесплатно доступно только 3 доски, отсутствие настроек доступа	Генерация текста через Microsoft Copilot
IDroo	Простой интерфейс, поддержка математических формул	Нет русского языка, ограниченный функционал в бесплатной версии	Нет

Итог: многие аналоги не поддерживают интеграцию с GPT, имеют ограниченную локализацию и не являются Open Source.



Требования к продукту

Функциональные требования:

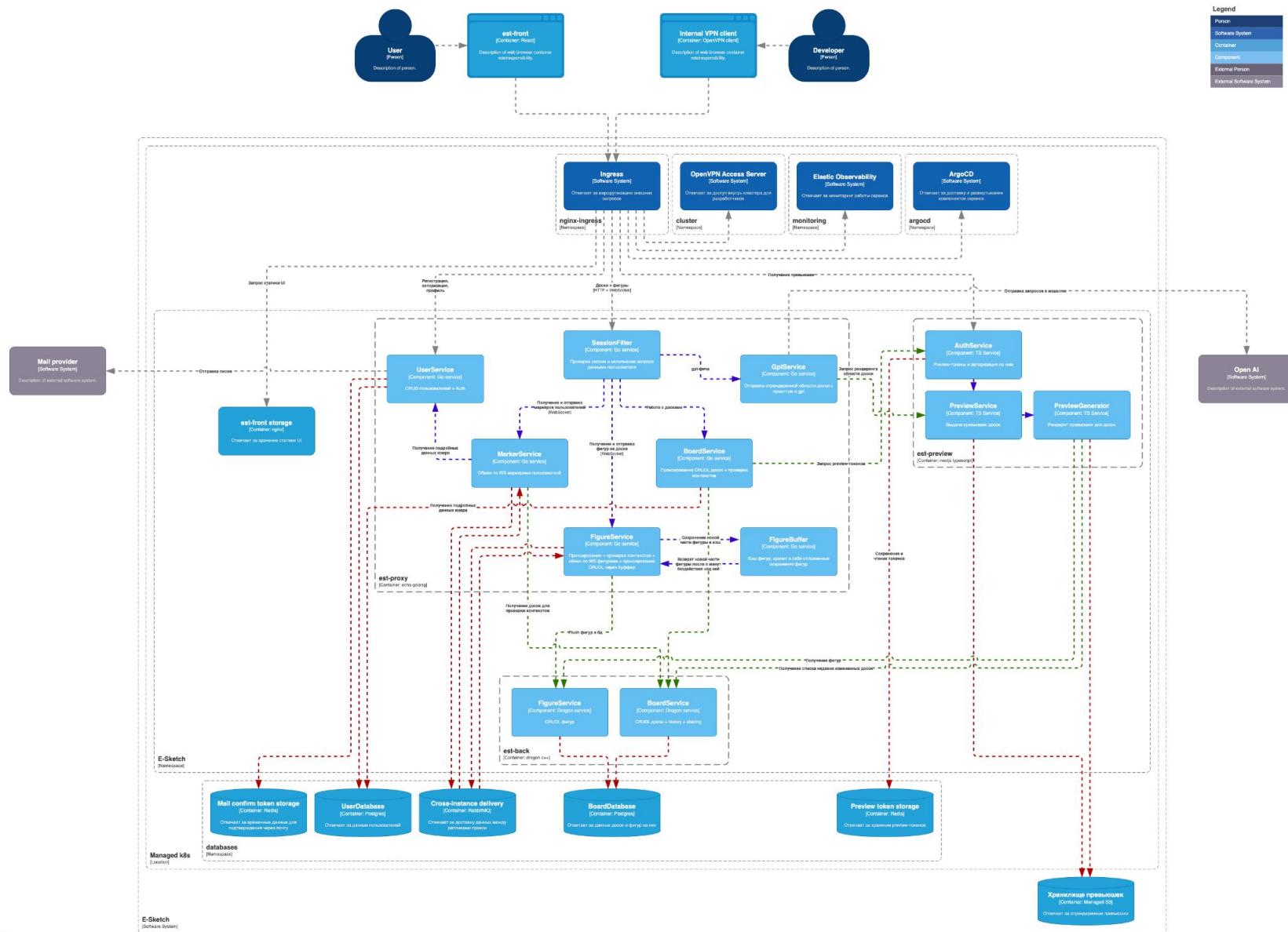
1. Система должна обеспечивать **возможность совместного рисования** на виртуальной доске.
2. **Данные досок должны сохраняться** для возможности последующего возвращения к работе.
3. Система должна поддерживать **интеграцию с GPT** для применения современных технологий в обучении.
4. Должны быть реализованы **механизмы защиты от абызова и спама**.

Нефункциональные требования:

1. Система должна быть **легко развертываемой и горизонтально масштабируемой**.
2. Система должна отвечать с задержками не более:
 - a. **100 мс между пользователями**
 - b. **10 мс локально**
3. Система в одну реплику должна поддерживать до **100 пользователей одновременно** без ощутимого падения производительности.
4. Система должна работать с **минимальными затратами вычислительных ресурсов**
5. Команда состоит из 4 второкурсников с разным стеком



Архитектура системы





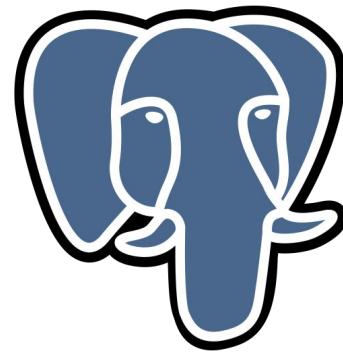
Backend. Выбранные технологии.



- Язык: **C++**



- Фреймворк: **Drogon**

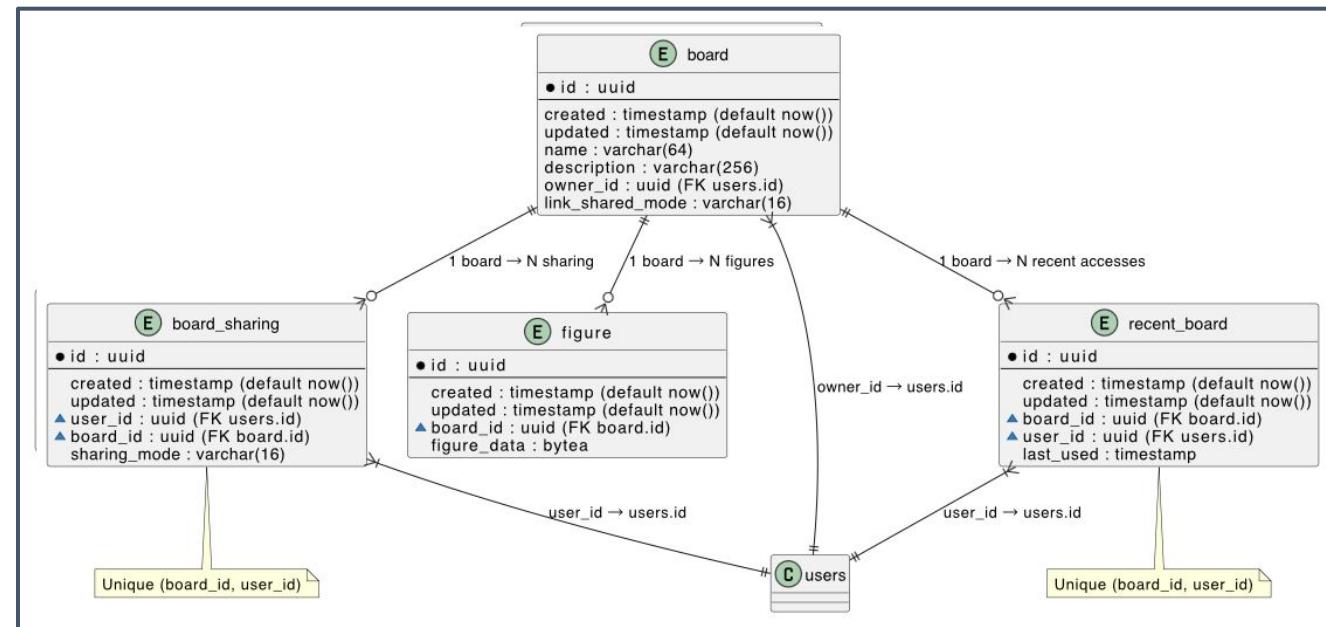


- БД: **PostgreSQL**



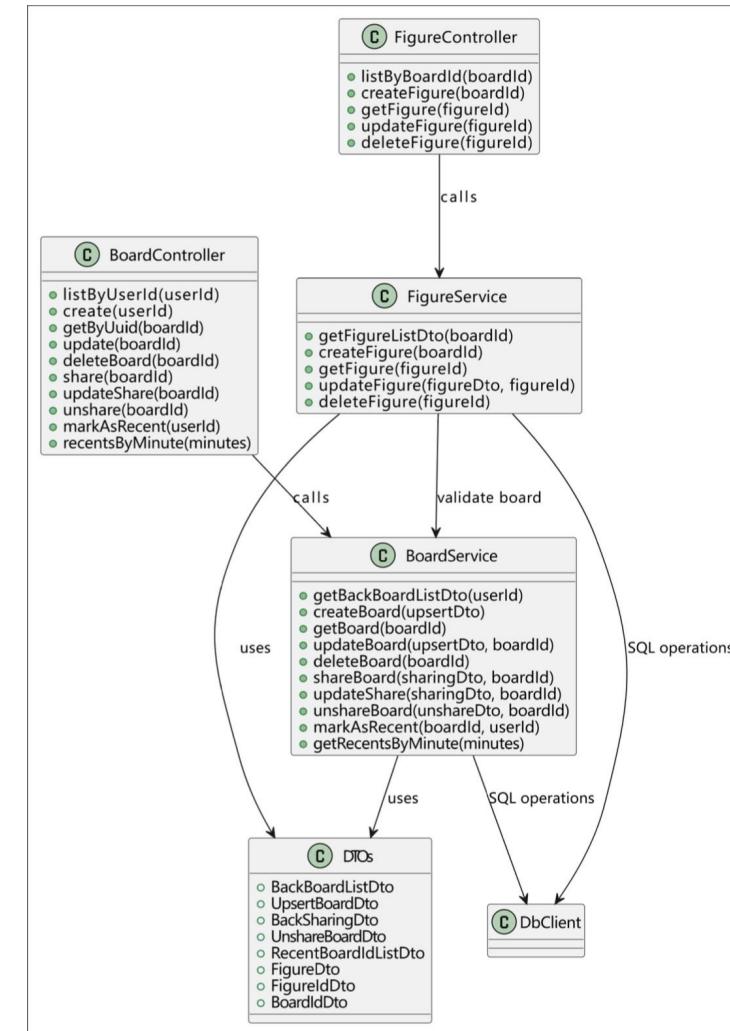
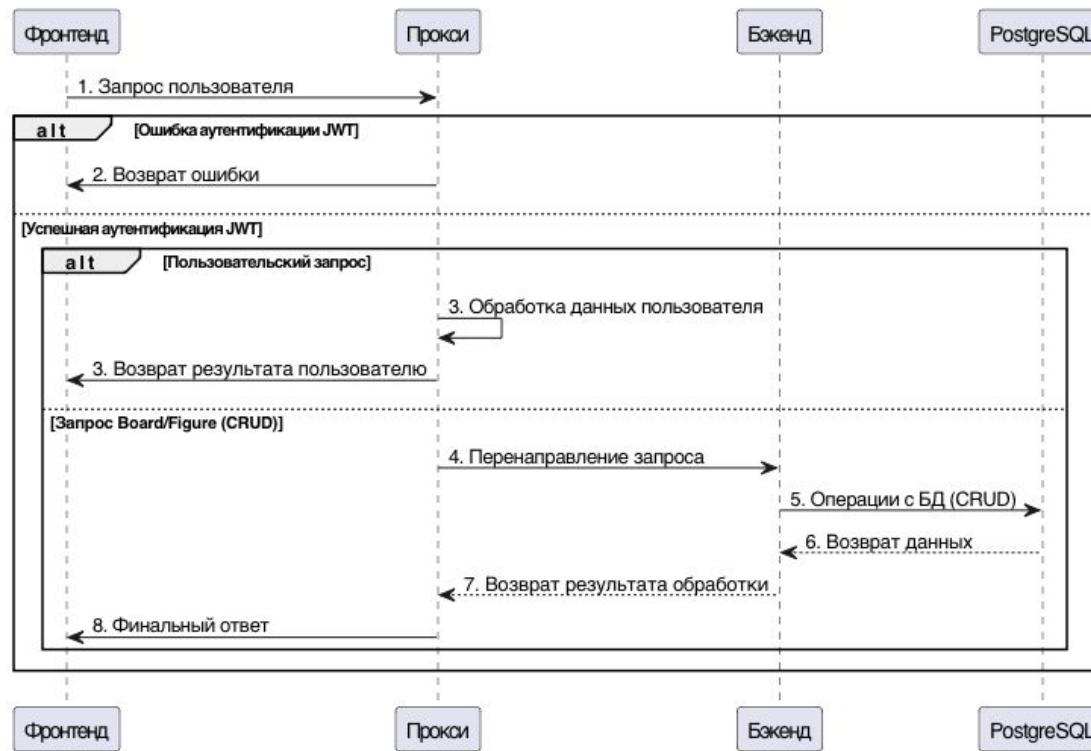
Backend. Функциональные требования.

1. API-интерфейсы для операций CRUD с досками и фигурами для фронта
2. Сервис обработки данных и вспомогательные интерфейсы для отображения предыюшки
3. Проектирование базы данных и оптимизация с помощью индексов





Backend. Архитектурные решения





Нагрузочное тестирование

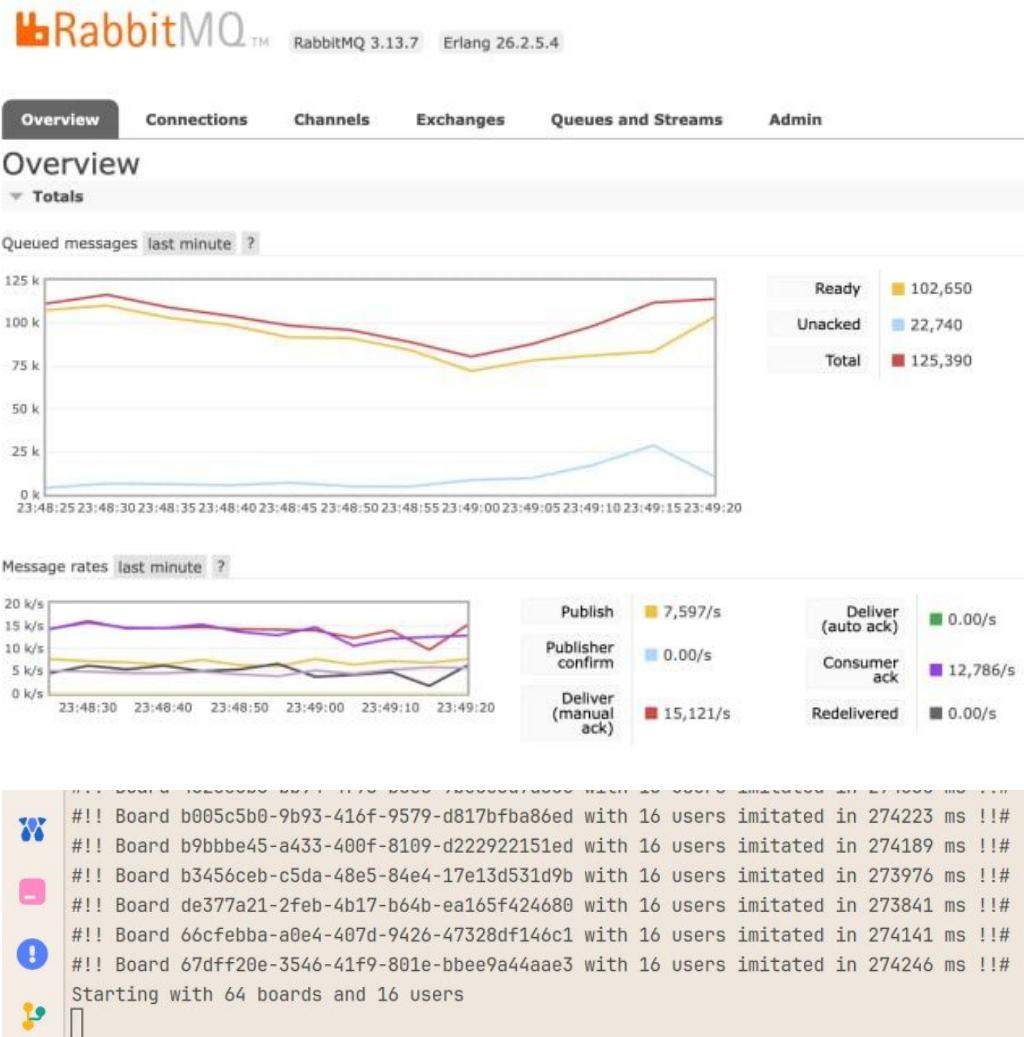
Тестирование:

- Моделирование сценария рисования множества пользователей на множестве досок

Результат:

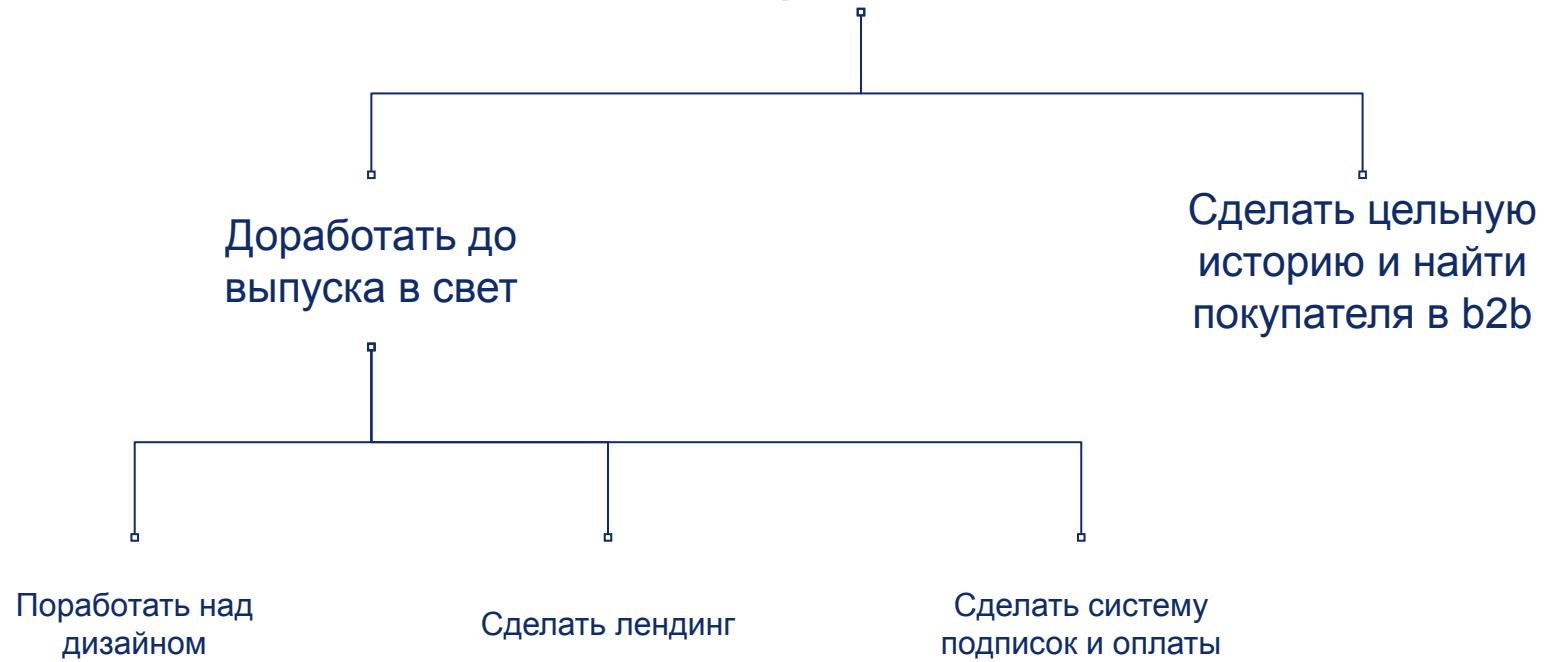
- Критическая точка в 500 одновременных пользователей

Итог: 500 пользователей лимит при одновременном подключении соответствует текущим требованиям.





Планы развития проекта





СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Echo Framework. <https://echo.labstack.com/>
2. Drogon Framework. <https://github.com/drogonframework/drogon>
3. React Documentation. <https://react.dev/>
4. D3.js. <https://d3js.org/>
5. PostgreSQL Documentation. <https://www.postgresql.org/docs/>
6. RabbitMQ. <https://www.rabbitmq.com/documentation.html>
7. Kubernetes Documentation. <https://kubernetes.io/docs/home/>
8. Argo CD. <https://argo-cd.readthedocs.io/>
9. Elastic Stack. <https://www.elastic.co/guide/index.html>
10. Docker Documentation. <https://docs.docker.com/>
11. OpenAPI Generator. <https://openapi-generator.tech/>
12. Redis Documentation. <https://redis.io/docs/>
13. SMTP Protocol. <https://tools.ietf.org/html/rfc5321>
14. WebSocket Protocol. <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6455>
15. Nginx Documentation. <https://nginx.org/en/docs/>
16. TypeScript. <https://www.typescriptlang.org/docs/>
17. Node.js. <https://nodejs.org/en/docs/>
18. Sharp (Image Processing). <https://sharp.pixelplumbing.com/>
19. Amazon S3. <https://docs.aws.amazon.com/s3/>
20. HashiCorp Vault. <https://www.vaultproject.io/docs>
21. KaTeX. <https://katex.org/docs/api.html>
22. React Markdown. <https://github.com/remarkjs/react-markdown>



Спасибо за внимание!



