

Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет им. В.И. Ульянова (Ленина)

Разработка веб-сервиса транспортировки товаров с использованием блокчейн технологии

Студент: Винокуров Виталий Валерьевич
гр. 5303

Руководитель: к.т.н., доцент Лисс А.А.
Факультет: КТИ
Санкт-Петербург, 2021

Цель и задачи

Цель работы:

Разработка сервиса транспортировки товаров с учетом предъявляемых требований

Задачи:

1. Формализация требований и вариантов использования веб-сервиса
2. Проектирование структуры веб-сервиса
3. Программная реализация
4. Тестирование программной разработки и исследование производительности

Актуальность работы:

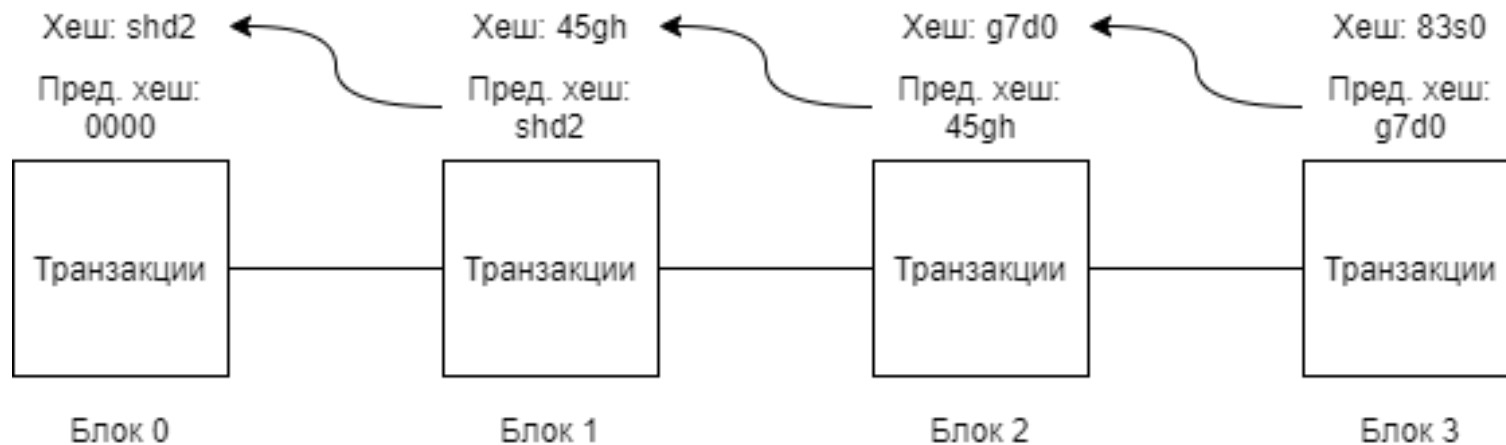
Разрабатываемый веб-сервис рассчитан на использование всеми участниками цепочки поставок. Традиционные технические решения не обеспечивают требования безопасности, надежности и прозрачности, что делает актуальными задачи работы.

Существующие решения

- + Стабильность
- + Проверены временем
- + Широкий спектр ПО для разработки
- Высокая централизованность
- Необходимость администрирования
- Зависимость от более влиятельных участников процесса
- Угроза безопасности данных

Что такое блокчейн

- Непрерывная последовательная цепь блоков содержащая историю всех транзакций
- Копия блокчейна хранится у каждого участника процесса обработки транзакций
- Каждая блокчейн сеть имеет механизм достижения консенсуса
- Применяется в криптовалютах, финансовых областях, цепочках поставок и других областях



Преимущества блокчейна

- Децентрализация
- Безопасность
- Масштабируемость
- Неизменяемость транзакций
- Устойчивость системы
- Гарантия целостности и подлинности данных
- Независимая проверка транзакций на подлинность
- Открытость и прозрачность транзакций

Требования к веб-сервису

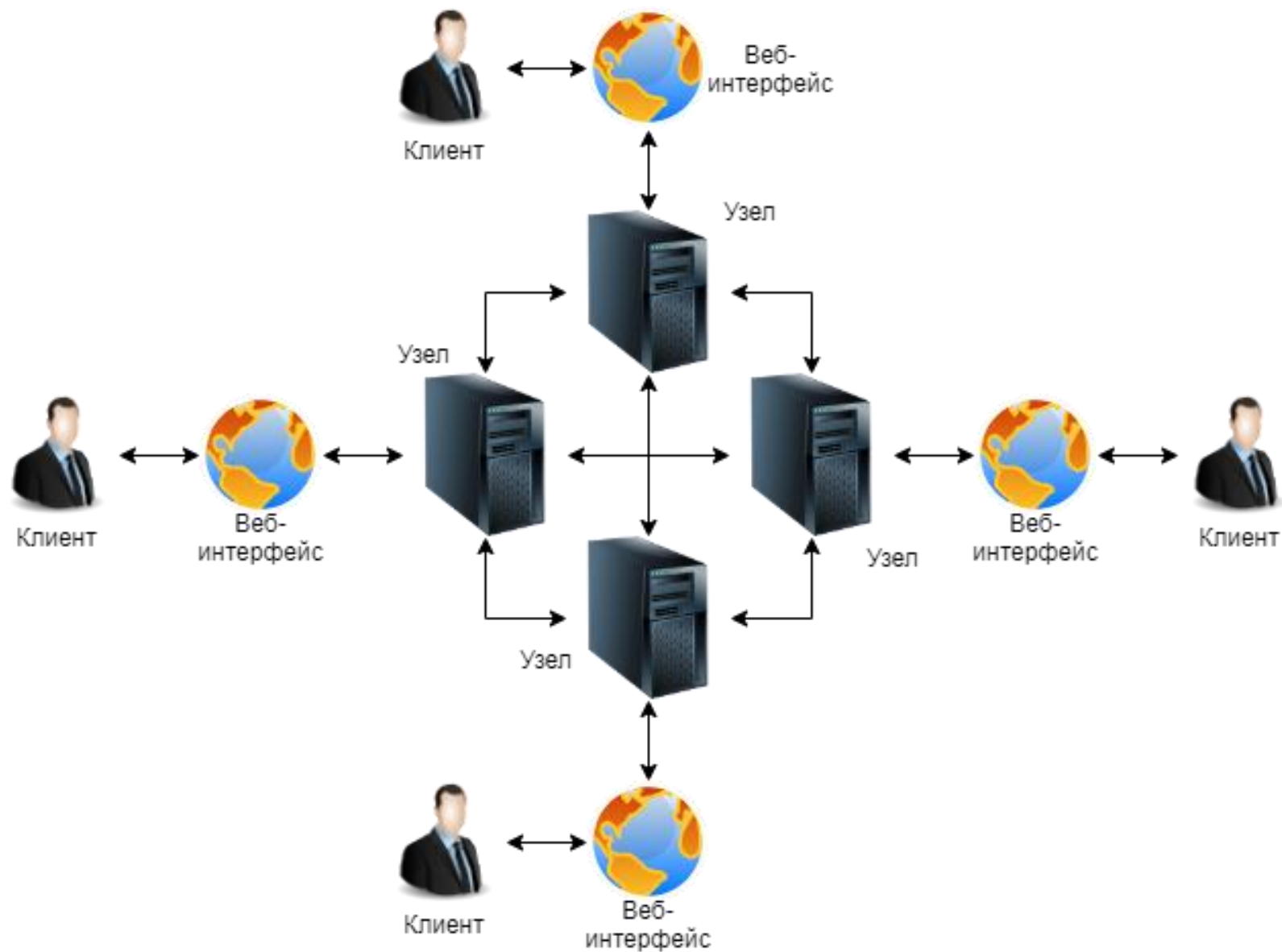
- Веб-интерфейс для взаимодействия с сетью узлов
- Регистрация и авторизация в системе
- Поддержка двух типов пользователей: администратор и рядовой пользователь
- Возможность создания новых заказов и просмотр уже существующих
- Распределенная система хранения данных

Используемые технологии

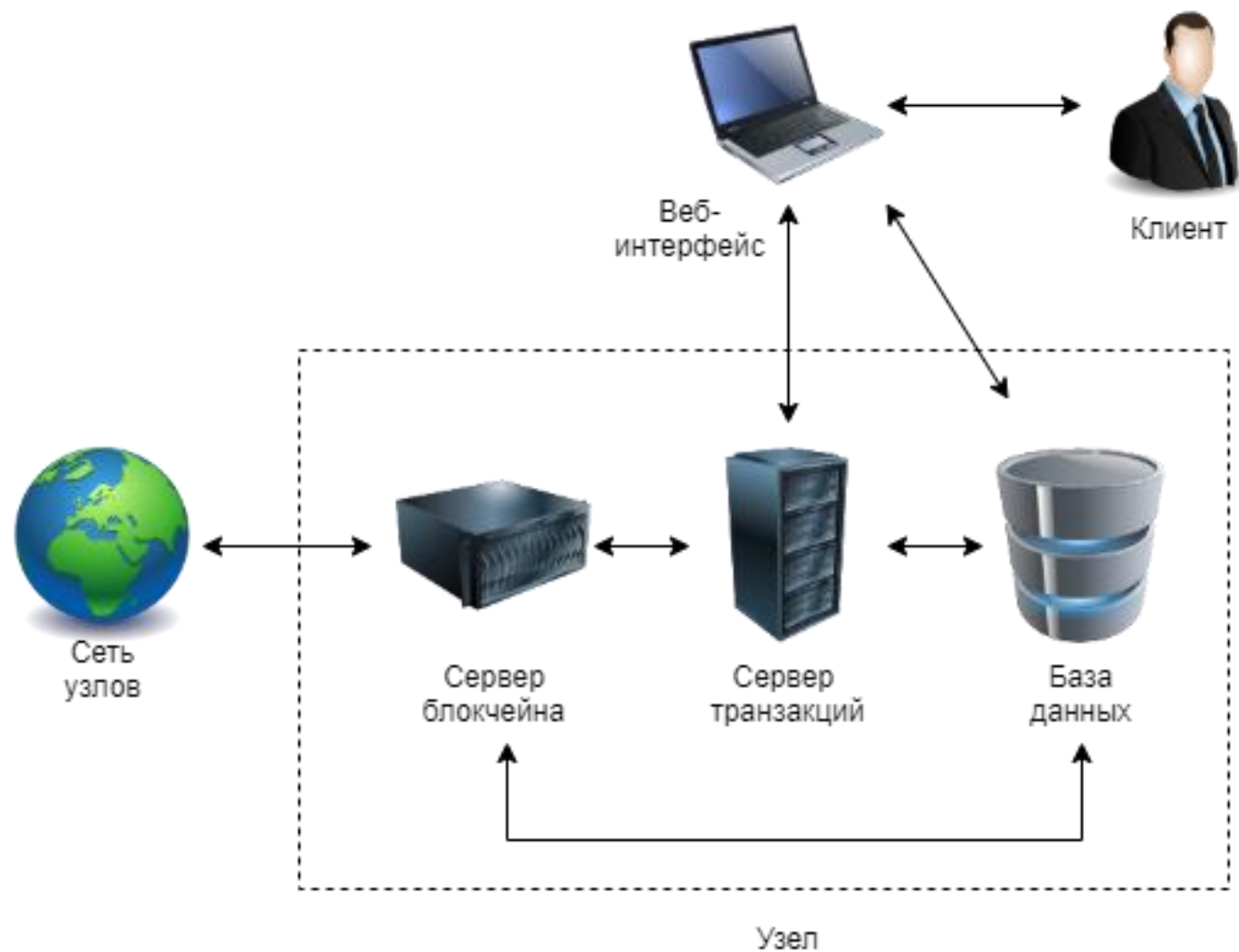
- Java
- Spring boot
- Hibernate
- MongoDB
- Tendermint
- BigchainDB
- Oracle VM VirtualBox



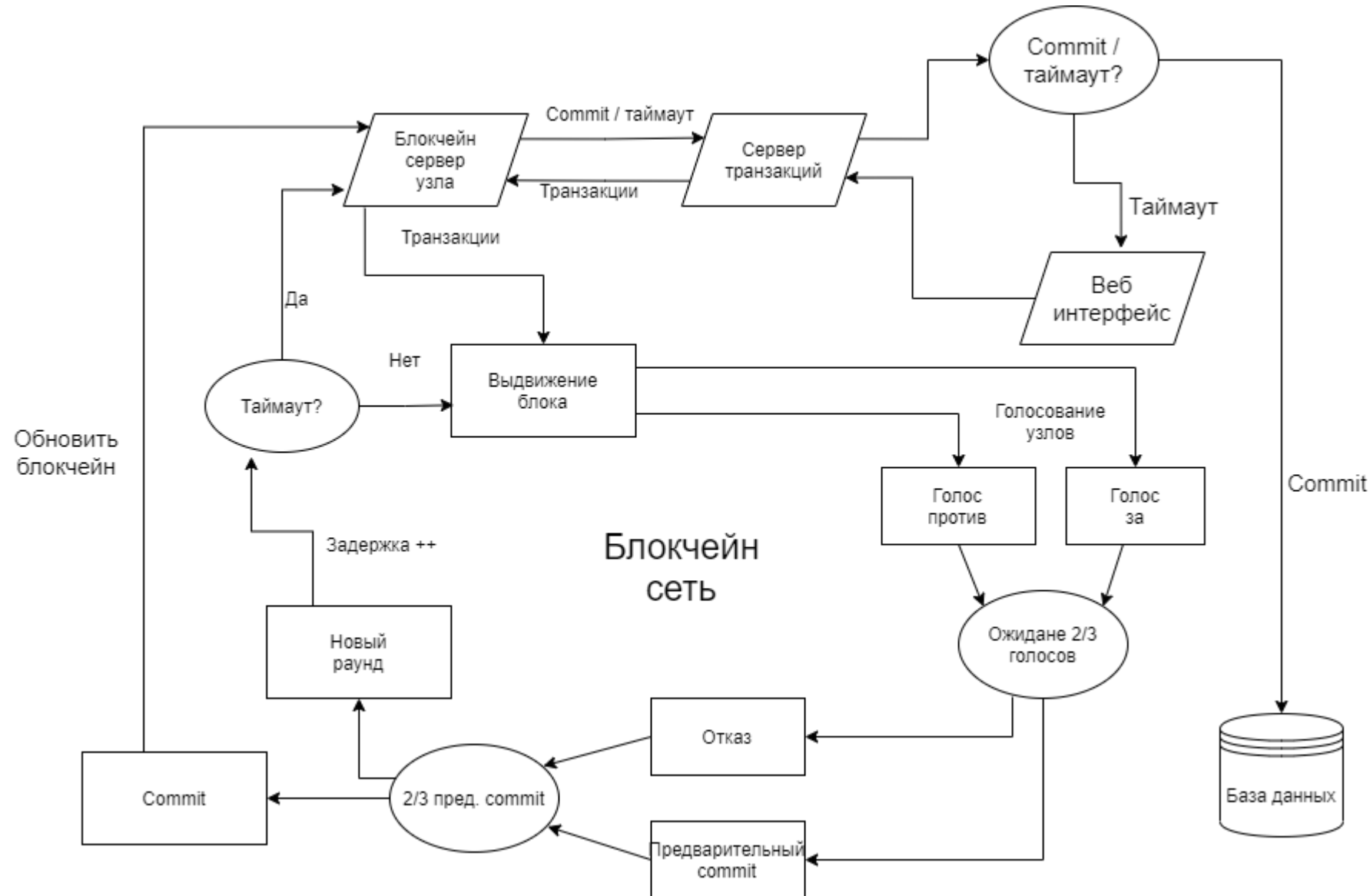
Архитектура веб-сервиса



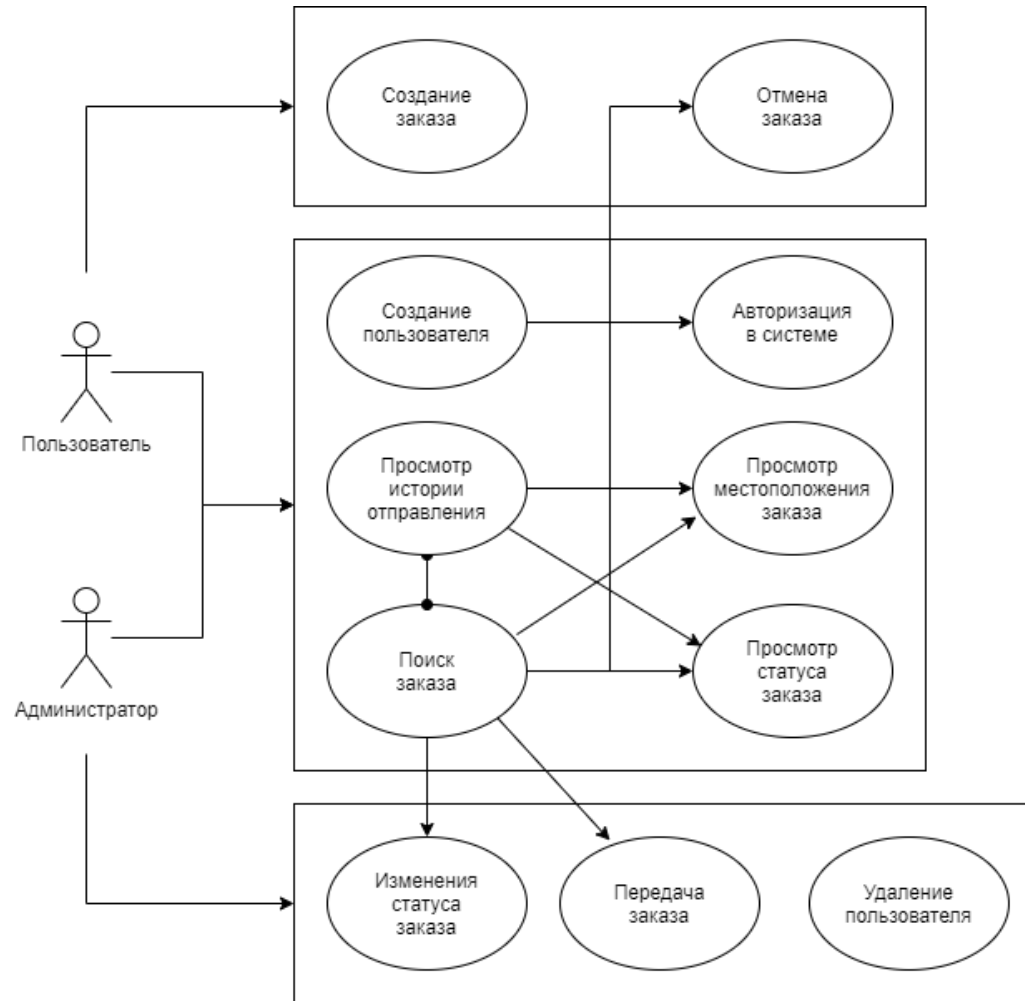
Структура узла сети



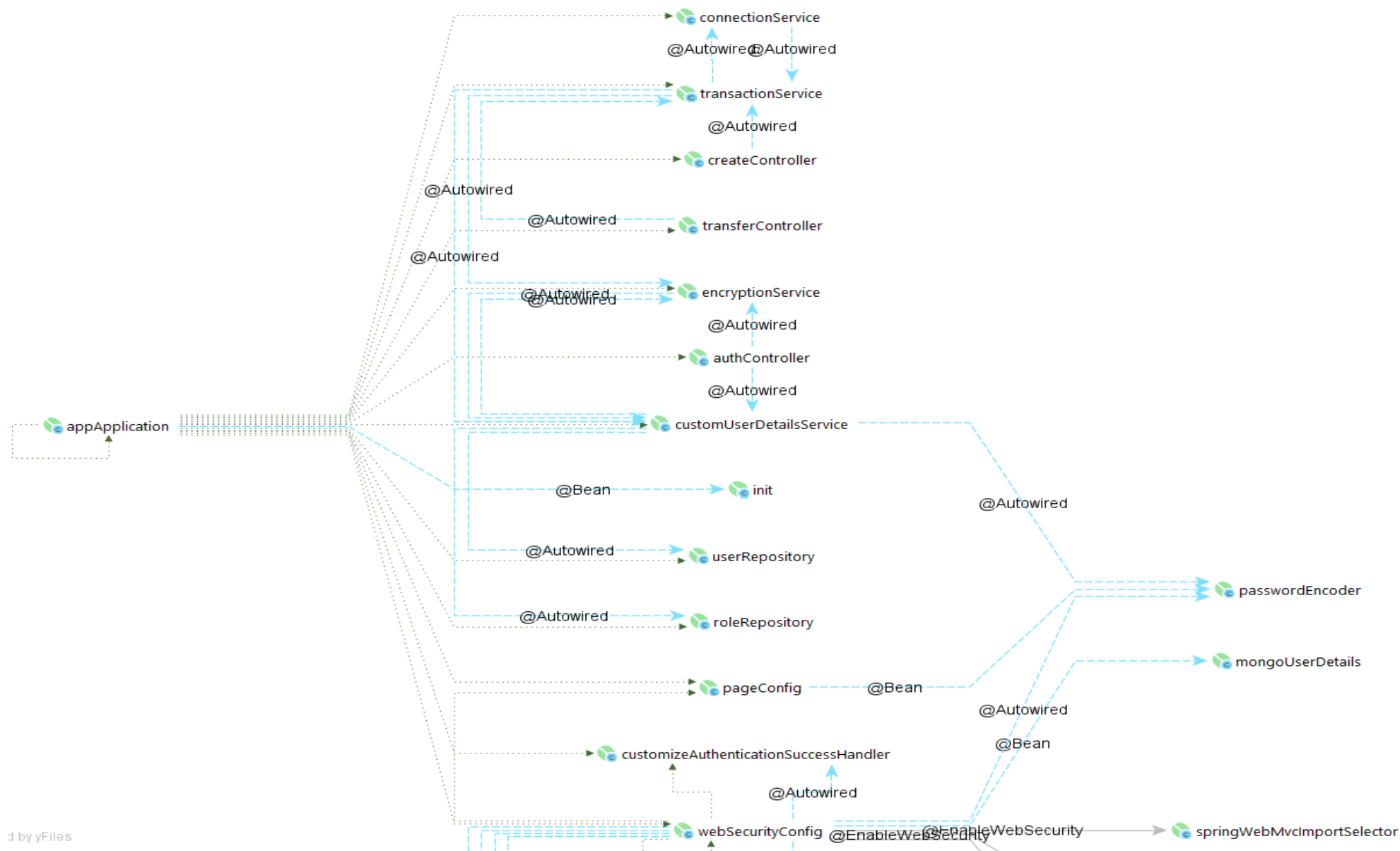
Алгоритм обработки транзакции



Сценарии работы с веб-сервисом



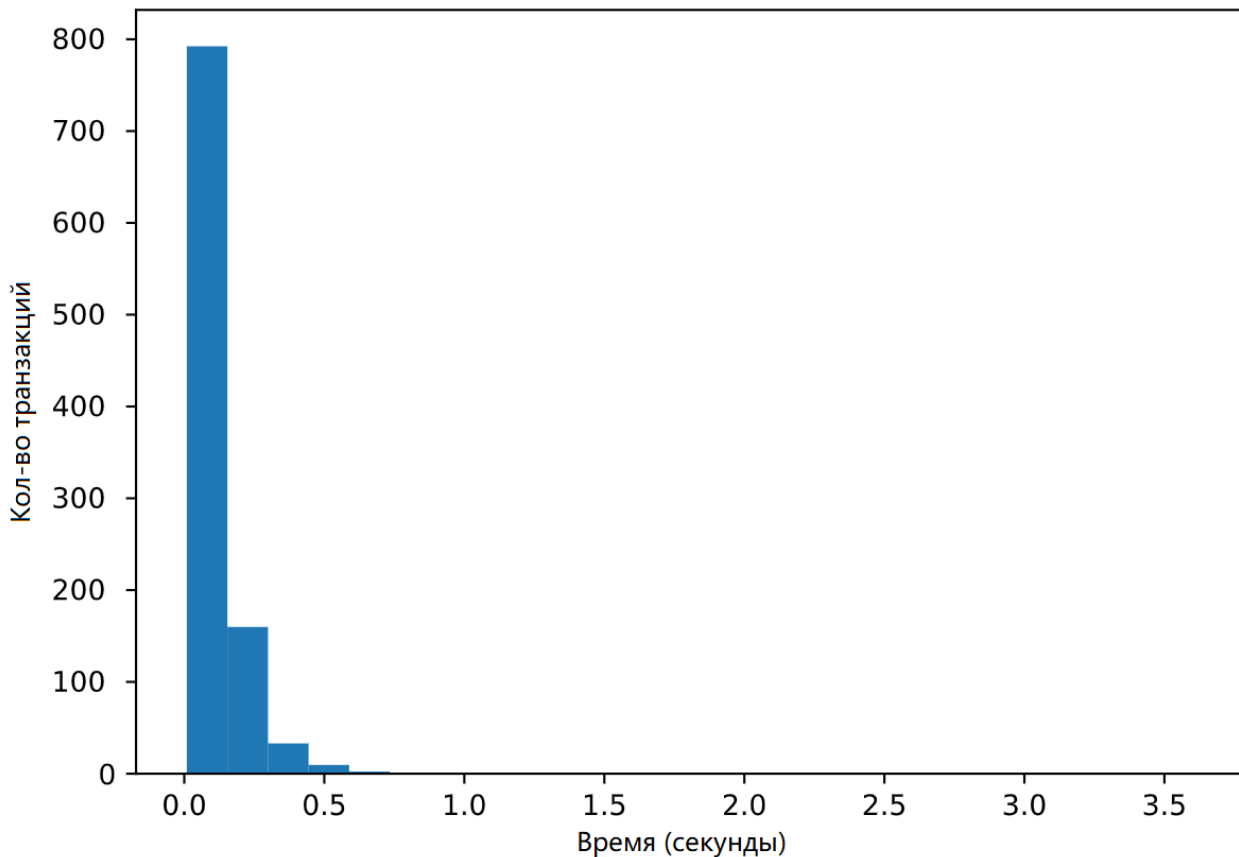
Связь экземпляров классов веб-интерфейса



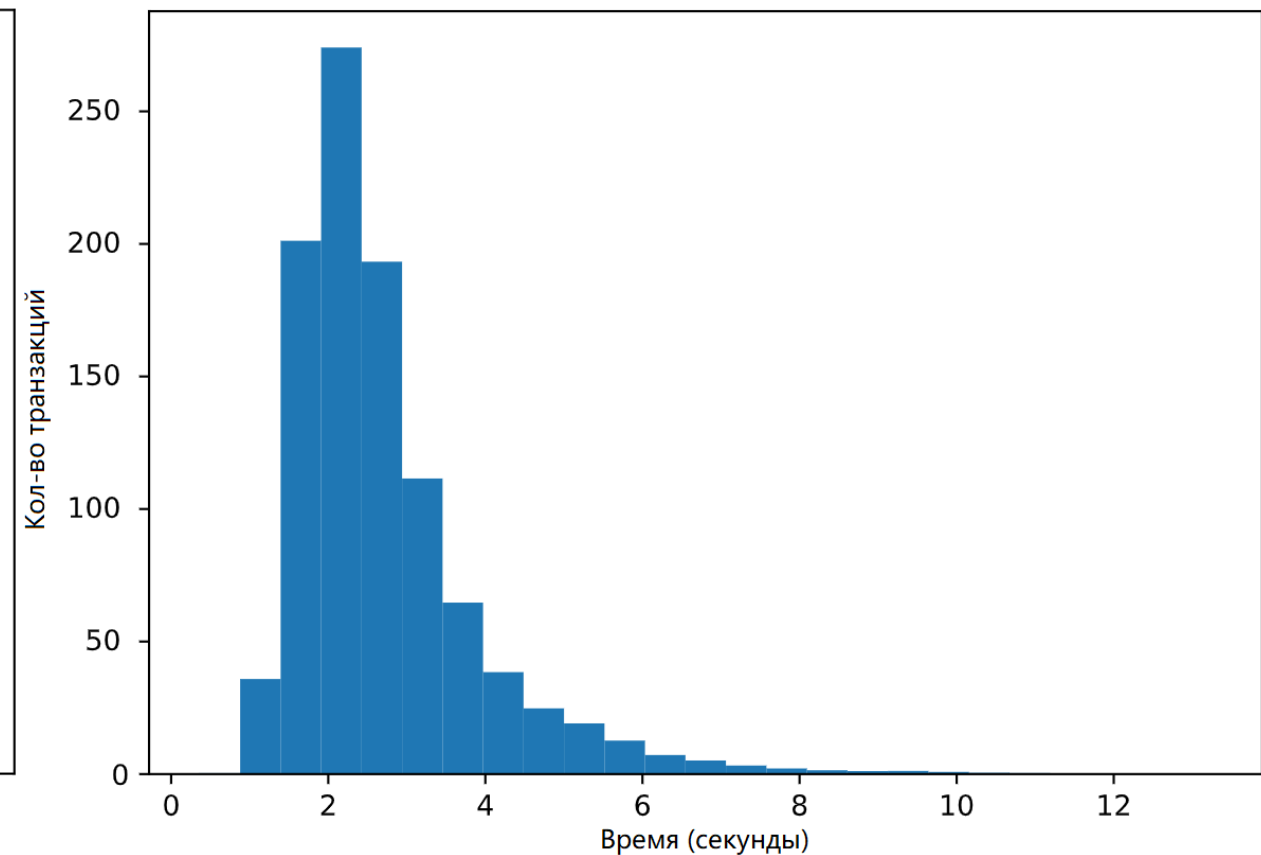
Тестирование производительности

- Тестовый стенд: ЦП 8 ядер 16 потоков, 32гб оперативной памяти, SSD накопитель ~ 60 000 IOPS. Тестирование проводилось при 4 узлах расположенных на виртуальных машинах.
- 99% транзакций были **приняты** в течение 0,7 секунды, 95% - в течение 0,3 секунды и 78% - в течение 0,2 секунды.
- 99% транзакций были **завершены** в течение 9,4 секунды, 95% - в течение 5 секунд и 78% - в течение 2,9 секунды.
- Ошибок: 0

Время на регистрацию транзакций



Время на обработку и сохранение в БД



Заключение

- В результаты работы был разработан веб-сервис транспортировки товаров с использованием блокчейн технологии, а так же рассмотрена его архитектура, принцип работы и сценарии использования.
- Проведенные тесты производительности показали высокую надежность и быстродействие системы.