Geekbrains

**Разработка Интернет-магазина**

**на базе микросервисной архитектуры**

Разработчик Java

Гулькина Е.М.

г. Москва

2024

**Содержание**

1. Введение

1.1. Описание предметной области проекта (интернет-магазин).

1.2. Цели и задачи проекта.

1.3. Обзор используемых технологий и инструментов.

2. Анализ требований

2.1. Функциональные требования. Описание требований к административной

панели, личному кабинету пользователя, корзине, странице товара и оплате.

2.2. Нефункциональные требования к интернет-магазину.

2.3. Архитектурные документы

3. Архитектура проекта

3.1. Обзор архитектуры приложения.

3.2. Описание слоев приложения (представление, бизнес-логика, доступ к данным).

3.3. Использование Spring Boot для управления микросервисами и конфигурацией.

3.4. Use-Case диаграмма

4. Проектирование базы данных

4.1. Модель данных интернет-магазина.

4.2. ER-диаграмма базы данных.

4.3. Использование JPA/Hibernate для доступа к данным.

5. Реализация

5.1. Дизайн сайта

5.1.1. Общий дизайн

5.1.2. Навигационная панель

5.1.3. Каталог

5.1.4. Страница товара

5.1.6. Корзина

5.1.7. Страница авторизации

5.1.8. Личный кабинет пользователя

5.1.9. Личный кабинет администратора: товары

5.2. Реализация нефункционального блока

5.2.1. Конфигурационный класс Config:

5.2.2. Конфигурация безопасности Spring Security

5.2.3. Настройки приложений.

5.3. Разработка каталога и страницы товара.

5.4. Реализация функционала корзины

5.5. Авторизация пользователя

5.6. Разработка личного кабинета администратора.

7. Мониторинг приложения с помощью Actuator, Micrometer, Prometheus, Grafana

8. Заключение

8.1. Общий обзор выполненной работы.

8.2. Полученные результаты и достижения.

8.3. Выводы и дальнейшие перспективы развития проекта.

9. Приложения

9.1. Код приложения «Интернет-магазин».

9.2. Дополнительные материалы.

**1. Введение**

**1.1. Описание предметной области проекта (интернет-магазин с каталогом)**

На данный момент, интернет-магазины играю ключевую роль в развитии коммерции. Поступательный рост популярности интернета, в купе с технологическим прогрессом, приводят к тому, что купить и продать онлайн гораздо проще и быстрее, чем добираться до в офф-лайн магазина. В современном мире, онлайн магазин перестал быть чем-то странным и пугающим, стал обыденностью и неотъемлемой частью любого бизнеса. Раскрутить новый магазин на много легче в виртуальном мире, который дает понятные и рабочие маркетинговые рычаги, а также более полную и точную статистику. Интернет-магазин — самый быстрый способ осуществления покупки, а соответственно, как решения проблем для покупателя, так и получения выручки для продавца. Что особенно радует, активно развивается безопасность проведения транзакций, сделок и гарантии рекламационной работы.

**1.2. Цели и задачи проекта**

Целью настоящего проекта является создание полнофункционального интернет-

магазина, способного удовлетворить потребности как покупателей, так и продавцов. Для

достижения этой цели поставлены следующие задачи:

1. Разработка стартовой страницы с каталогом и функцией фильтрации
2. Реализация личного кабинета пользователя с возможностью просмотра и
3. управления заказами, а также настройками аккаунта.
4. Разработка микросервиса административной панели для управления товарами и заказами
5. Обеспечение безопасности данных пользователей и администраторов приложения.
6. Интеграция микросервиса учета оплаты
7. Разработка механизмов мониторинга и администрирования для обеспечения
   1. стабильной работы приложения.

**1.3. Обзор используемых технологий и инструментов**

Для реализации поставленных целей и задач будут использоваться современные

технологии и инструменты разработки программного обеспечения.

**Spring Framework**:

платформа Spring Framework предоставляет комплексную модель программирования и настройки для современных корпоративных приложений на базе Java на любой платформе развертывания. Ключевым элементом Spring является инфраструктурная поддержка на уровне приложений: Spring фокусируется на "настройке" корпоративных приложений, чтобы команды могли сосредоточиться на бизнес-логике на уровне приложений без ненужной привязки к конкретным средам развертывания.

**Фреймворк Spring MVC:**

это архитектурный паттерн, построенный на модели взаимодействия Model — View — Controller (Модель — Представление — Контроллер) при помощи слабо связанных готовых компонентов. Паттерн разделяет логику между компонентами, обеспечивая связь и возможность масштабирования.

Model - объединенное понятие функциональных возможностей и заложенных сущностей. Состоит из бинов и/ли обычных java объектов.

View - отвечает за отображение данных Модели, — как правило, генерируя HTML, которые мы видим в своём браузере.

Controller - обрабатывает запрос пользователя, создаёт соответствующую Модель и передаёт её для отображения в Вид.

**Spring Boot**:

по причине громоздкой конфигурации зависимостей настройкаSpring Framework для корпоративных приложений превратилась в весьма утомительное и подверженное ошибкам занятие. Чтобы ускорить процесс управления зависимостями, Spring Boot неявно упаковывает необходимые сторонние зависимости для каждого типа приложения на основе Spring и предоставляет их разработчику посредством так называемых starter-пакетов (spring-boot-starter-web, spring-boot-starter-data-jpa и т.д.). Кроме того, управляет версионностью.

**Spring Data JPA и JpaRepository**:

это один из лучших и самых удобных модулей Spring Boot. Spring Data JPA обеспечивает поддержку репозитория для Java Persistence API (JPA). Это упрощает разработку приложений, которым требуется доступ к источникам данных JPA. JpaRepository представляет собой интерфейс, который предоставляет методы CRUD (Create, Read, Update, Delete) для работы с сущностями базы данных. Querydsl основанная на идее сгенерированных классов метаданных, но реализованная с помощью гибкого и читаемого API, с возможность расширения QuerydslPredicate, которое существенно облегчает построение кастомных фильтров.

**Spring Security**:

это Java/Java EE фреймворк, предоставляющий механизмы построения систем аутентификации и авторизации, а также другие возможности обеспечения безопасности для приложений, созданных с помощью Spring Framework. Это один из самых трудных и масштабных модулей Spring Boot. На данный момент, его активно переписывают и изменяю в сторону упрощения. Уже сейчас произведен переход от построения цепочек к лямбда-функциям.

**Postgres Database**:

одна из самых популярных встроенных баз данных, которая идеально подходит для разработки и тестирования приложений. Она обеспечивает высокую производительность и поддерживает стандарт SQL, что делает ее удобной для использования в разработке, а широкое распространение позволяет всегда рассчитывать на то, что к ней уже подготовлены и проброшены концы любого приложения.

**Thymeleaf**:

является шаблонным движком, который используется для создания

динамических веб-страниц с помощью HTML и CSS. На сегодняшний день, считается устаревшим и уязвимым, но для учебной разработки, а также на этапе до продакшена, когда фронты не успеваю, а протестировать/предоставить эскиз заказчику надо, очень удобен. Он обладает мощными функциями, такими как вставка переменных, циклы и условные операторы.

**Lombok**:

это библиотека для сокращения кода в классах и расширения функциональности языка Java. Она подключается к среде разработки (IDE) или инструменту сборки приложений Maven, Gradle в качестве плагина. Стоит учитывать, что при подключении библиотеки как непосредственно плагина, могут возникнуть конфликты и несовместимости, стоит подключать как зависимость. Принцип работы библиотеки основан на использовании аннотаций, которые: многократно сокращают шаблонный код; экономят время разработчиков; улучшают читаемость кода.

Использование Lombok позволяет автоматически преобразовать объёмный Java-код в оптимизированную и лаконичную структуру. Также плагин избавляет разработчика от ручного набора однотипных фрагментов кода и предотвращает появление ошибок.

**Actuator:**

очень важно следить за его работоспособностью. Особенно это актуально для критически важных приложений, таких как банковские системы, в которых отказ приложений напрямую влияет на бизнес. До Spring Actuator, нужно было писать код для проверки работоспособности приложения, но Spring Actuator предоставляет готовые точки (endpoint) для мониторинга приложения. Некоторые из них: /health для проверки состояния здоровья приложения, /metrics для получения метрик, /info для информации о

приложении, а также другие.

**Grafana:**

универсальная обертка для работы с аналитическими данными, которые хранятся в разных источниках. Она сама ничего не хранит и не собирает, а является лишь универсальным клиентом для систем хранения метрик. Например, с помощью нее можно ходить за цифрами как в традиционную базу PostgreSQL, так и в специализированные аналитические системы типа Prometheus или Influx. Графану можно подключать к любому хранилищу статистических данных. Разные отделы компании могут использовать разные СУБД и системы сбора статистики. Так вот, Grafana умеет работать с любой популярной системой хранения данных. Конечно, делает она это не сама — первоначальную настройку и подключение к СУБД выполняют администраторы. Но на этом их работа заканчивается — дальше аналитики могут самостоятельно строить свои запросы.

**Micrometer и Prometheus**:

Micrometer является библиотекой метрик для Java

приложений, которая предоставляет удобные средства для сбора и отображения

различных метрик приложения, таких как использование памяти, количество

запросов и т.д. Prometheus, в свою очередь, является системой мониторинга и

алертинга, которая используется для сбора метрик и анализа производительности

приложения.

**Spring Cloud Eureka**:

этот проект обеспечивает интеграцию Netflix OSS с приложениями Spring Boot посредством автоматической настройки и привязки к среде Spring и другим особенностям модели программирования Spring. С помощью нескольких простых пояснений вы сможете быстро включить и настроить общие шаблоны в своем приложении и создавать большие распределенные системы с использованием проверенных в боях компонентов Netflix. Предоставляемые шаблоны включают в себя обнаружение служб (Eureka).

**Spring Cloud Gateway**:

представляет собой микросервисный шлюз API, который

используется для маршрутизации и фильтрации запросов в распределенных

системах. Он позволяет создавать гибкие и масштабируемые API, обеспечивая

централизованное управление маршрутами, обработкой запросов и защитой от

атак.

**2. Анализ требований**

**2.1. Функциональные требования**

**Каталог товаров:**

требуется реализовать максимально оптимизированный с точки зрения запросов и времени отклика каталог. Пользователь должен иметь возможность отфильтровать товар, просмотреть его наличие на складе и возможность резервирования. Должна быть доступна галерея с изображениями.

**Корзина:**

корзина представляет собой виртуальную покупательскую тележку, в которую

пользователи могут добавлять выбранные товары для последующего оформления заказа.

Пользователь может добавить товар в корзину, удалить товар из корзины, просмотреть его на индивидуальной странице продукта. В корзине должен быть учет всех ранее приобретённых товаров. Любые действия с корзиной возможны только после прохождения регистрации/авторизации.

**Личный кабинет пользователя:**

личный кабинет пользователя предоставляет возможность пользователям

управлять своими персональными данными, просматривать историю заказов.

Проход в личный кабинет возможен только после регистрации/авторизации. На аккаунте пользователя хранится email, логин, имя, фамилия, дата рождения и аватар, роль. На данный момент, роли не используются, но они заложен под программу лояльности

**Административная панель:**

административная панель предназначена для управления аспектами работы

интернет-магазина со стороны администраторов. Основные функциональные требования

включают в себя управление каталогом товаров. Администратор должен иметь возможность добавить товар, удалить, отредактировать.

**Платежи:**

Учет платежей должен быть доступен для пользователей, у которых есть привязанные карты. Клиент может посмотреть номер привязанной карты, сумму списания и баланс.

**2.2. Нефункциональные требования**

**Безопасность:**

безопасность данных — это меры, применяемые для защиты данных от несанкционированного доступа и сохранения конфиденциальности, целостности и доступности данных. Лучшие практики по обеспечению безопасности данных включают такие методы защиты данных, как шифрование данных, управление ключами, редактирование данных, разделение данных на подмножества и маскирование данных, а также контроль доступа привилегированных пользователей, аудит и мониторинг. В данном проекте защита будет осуществляться только на уровне Spring Security, однако, сто помнить, что видов атак очень много, поэтому вся инфраструктура должна быть настроена. Хорошей практикой является использование WAF.

**Производительность:**

производительность интернет-магазина имеет прямое влияние на

пользовательский опыт и удовлетворенность клиентов. Для обеспечения быстрой загрузки

страниц и обработки запросов необходимо оптимизировать работу приложения. Это

включает в себя оптимизацию кода, использование кэширования данных, а также

масштабируемость системы для обработки большого количества запросов при увеличении

нагрузки.

**Надежность:**

это один из ключевых факторов, влияющих на лояльность покупателей. Магазин должен не только устойчиво работать даже в условия ограниченного интернета, но и хранить все учетные данные пользователей. На данный момент, законодательством РФ предусмотрен штраф в 400 000 за каждого человека, чьи личные данные были раскрыты.

**2.3. Архитектурные документы**

**Диаграмма компонентов:**

это структурная диаграмма языка унифицированного моделирования, она описывает особенности физического представления системы. Диаграмма компонентов позволяет определить архитектуру разрабатываемой системы, установив зависимости между программными компонентами. Диаграмма компонентов предоставляет общую картину архитектуры системы, помогает разработчикам и архитекторам лучше понять ее структуру и взаимосвязи, а также является полезным инструментом для коммуникации и документирования архитектурных решений. Диаграмма компонентов разрабатывается для следующих целей:

1. визуализация общей структуры исходного кода программной системы;
2. спецификация исполнимого варианта программной системы;
3. обеспечение многократного использования отдельных фрагментов программного кода;
4. представление концептуальной и физической схем баз данных

**Диаграмма развертывания:**

диаграмма развертывания (deployment diagram) предназначена для представления

общей конфигурации или топологии распределенной программной системы и содержит

изображение размещения различных артефактов по отдельным узлам системы.

Диаграмма развертывания предназначена для визуализации элементов и

компонентов программы, существующих лишь на этапе ее исполнения (runtime). При этом

представляются только компоненты-экземпляры программы, являющиеся исполнимыми

файлами или динамическими библиотеками. Те компоненты, которые не используются на

этапе исполнения, на диаграмме развертывания не показываются.

**Диаграмма классов:**

диаграмма классов предназначена для представления внутренней структуры программы в виде классов и связей между ними. Все сущности реального мира, с которыми собирается работать программист, должны быть представлены объектами классов в программе. При этом у каждого класса должно быть только одно назначение и уникально осмысленное имя, которое будет связано с этой целью.

**Диаграмма последовательности:**

диаграмма последовательности показывает последовательность взаимодействия

компонентов системы в рамках определенных сценариев использования. В контексте

интернет-магазина на диаграмме могут быть представлены процессы оформления заказа,

оплаты и обработки запросов. Эта диаграмма помогает понять взаимодействие между

компонентами системы и порядок выполнения операций.

**Диаграмма состояний:**

это тип диаграммы, используемый в UML для описания поведения систем, который основан на концепции диаграмм состояний Дэвида Харела. Диаграммы состояний отображают разрешенные состояния и переходы, а также события, которые влияют на эти

переходы. Она помогает визуализировать весь жизненный цикл объектов и, таким образом, помогает лучше понять системы, основанные на состоянии.

**Диаграмма данных:**

один из основных инструментов структурного анализа и проектирования информационных систем, существовавших до широкого распространения UML. Итак DFD – это нотация, предназначенная для моделирования информационный систем с точки зрения хранения, обработки и передачи данных, то есть используется разработчиками ИС для разработчиков ИС.

**3. Архитектура проекта**

**3.1. Обзор архитектуры приложения**

Архитектура интернет-магазина представляет собой совокупность структурных

элементов и принципов организации, которые обеспечивают его функционирование и

развитие. Она определяет основные компоненты системы, их взаимосвязи, а также

принципы построения и взаимодействия между ними.

**Основные части приложения:**

**Клиентская часть (Frontend):**

это область разработки ПО, которая фокусируется на создании пользовательского интерфейса и взаимодействии с пользователем. В основе фронтенда лежат языки HTML, CSS и JavaScript, которые применяются для создания веб-страниц, их оформления и добавления интерактивности. Это главная часть с точки зрения UX/UI/

**Серверная часть (Backend):**

эта область отвечает за создание логики приложения, хранение данных, безопасность, скорость отклика и общую надежность перед всеми типами атак. Можно представить себе как двигатель под капотом, без него ничего работать не будет. Если двигатель собран (спроектирован) плохо, то поездка будет крайне утомительной.

**База данных:**

это хранилище всех данных, самая ценная и важная часть любой системы. Если база данных настроена неверно, особенно ее индексация, то приложение будет работать медленно и ненадежно. На данный момент, клиентская база данный считается самой важной и ценной частью любой системы. Во многих случаях, когда речь не идет о каком-то инновационном приложении, то база данных является основой для определения цены при купле-продаже.

**Административная панель:**

предоставляет администраторам возможность управлять содержимым магазина, таким как добавление, редактирование и удаление товаров, просмотр списка заказов.

**Принципы организации:**

**Модульность:**

модульные монолиты состоят из более мелких независимых модулей, каждый из которых отвечает за определенную функциональность или бизнес-область. Эти модули организованы вокруг четких границ и обязанностей, способствуя разделению задач и ремонтопригодности.

**Интеграция:**

все модули интегрированы в рамках единой кодовой базы и среды выполнения. Это означает, что нет необходимости в отдельных развертываниях или механизмах связи между модулями, однако, они легко масштабируемы.

**Общая кодовая база:**

все модули используют одну и ту же кодовую базу, но библиотеки и хранилище данных разные. Это упрощает процессы разработки и развертывания по сравнению с распределенными системами, сохраняя, при этом, преимущества модульности, такие как организация кода и разделение задач.

**Масштабируемость и ремонтопригодность:**

модульные приложения обеспечивают преимущества масштабируемости и ремонтопригодности по сравнению с традиционными монолитными архитектурами. Разбивая приложение на модули, разработчики могут более эффективно управлять сложностью и независимо масштабировать отдельные компоненты. При падении одного модуля, остальные остаются работать, следовательно часть функционала сохраняется, и мы избегаем полного простоя, что влечет финансовые и репутационные потери. Так же при определении повышенной нагрузки на определенных модулях и их можно раскатить на дополнительных серверах.

**Гибкость:**

Несмотря на единую кодовую базу, модульные приложения обеспечивают гибкость с точки зрения разработки и развертывания. Разработчики могут легко добавлять, удалять или модифицировать модули для адаптации к меняющимся требованиям, не оказывая влияния на всю систему. При проблемах после обновления можно легко откатить назад изменения только по конкретному модулю, не трогая успешный деплой.

**Простота развертывания:**

Развертывание модульного приложения проще по сравнению с распределенными системами, поскольку существует только один артефакт развертывания. Это снижает сложность развертывания и операций, упрощая управление жизненным циклом приложения.

**Высокая когезия, низкое сцепление:**

Модули должны демонстрировать высокую когезию, что означает, что каждый модуль должен иметь четкое, целенаправленное назначение и отвечать за определенный аспект приложения. В то же время модули должны иметь низкое сцепление, что означает, что они должны быть слабо соединены и не должны сильно зависеть друг от друга.

**Четкие границы:**

Определите четкие границы между модулями, чтобы минимизировать зависимости и облегчить независимую разработку и тестирование. Избегайте смешивания модулей или введения жесткой связи между ними, поскольку это может привести к усложнению процесса внесения изменений.

**Принцип единой ответственности (SRP):**

Следуйте принципу единой ответственности, который гласит, что у каждой функции, а в данном случае, у каждого модуля должна быть только одна причина для изменения. Это помогает поддерживать ясность и простоту внутри модулей и гарантирует, что изменения в одном модуле не повлияют на несвязанные части системы.

**3.2. Описание слоев приложения (представление, бизнес-логика, доступ к данным)**

Архитектура MVC приложения обычно разделяется на три основных слоя: представления,

бизнес-логику и доступ к данным.

**Слой представления (View Layer):**

Представлен библиотекой Thymeleaf, она чрезвычайно расширяема, а ее встроенные возможность создания шаблонов гарантируют, что мы можем создавать динамические прототипы напрямую связанные с JAVA. Механизм шаблонов построен на HTML, XML, JavaScript и CSS. Это делает разработку очень быстрой по сравнению с другими популярными механизмами шаблонов. Как альтернатива есть JSP технология, но она считается полностью устаревшей и крайне уязвимой.

**Естественный синтаксис:**

Thymeleaf использует синтаксис, который очень похож на обычный HTML, что делает его легким для изучения и использования даже для новичков, а так же имеет встроенный функционал циклов и блоков условного ветвления, что ускоряет работу, а шаблоны получаются динамическими.

**Полная поддержка стандартов HTML и CSS:**

Thymeleaf поддерживает все основные элементы HTML и CSS, что обеспечивает совместимость с браузерами и сторонними библиотеками.

**Интеграция с Spring Framework:**

Thymeleaf интегрируется непосредственно с Spring Framework, что упрощает передачу данных между контроллерами и представлениями, а также обеспечивает удобное управление данными.

**Мощные функции и возможности:**

Thymeleaf предоставляет множество функций и возможностей для работы с данными, таких как циклы, условные операторы, форматирование и международизация, что делает его идеальным инструментом длясоздания динамических и интерактивных пользовательских интерфейсов.

**Поддержка множества форматов:**

Thymeleaf поддерживает различные форматы файлов, такие как HTML, XML, XHTML и другие, что делает его универсальным инструментом для разработки веб-приложений.

**Слой бизнес-логики (Business Logic Layer):**

этот слой играет ключевую роль в архитектуре приложения, так как содержит основную логику, определяющую его поведение и функциональность. В нем выполняются все операции, связанные с обработкой запросов пользователя, расчетами цен, проверкой прав доступа и другими задачами, необходимыми для корректной работы приложения.

В интернет-магазине используются различные модули и библиотеки для реализации

слоя бизнес-логики:

**Spring Security:**

этот модуль обеспечивает механизм аутентификации и авторизации пользователей, а также защиту приложения от различных видов атак. Он интегрируется с другими компонентами Spring, что делает его удобным и мощным инструментом для обеспечения безопасности приложения. Но очень сложным для обновлений, в связи с его масштабным обновлением.

**Lombok:**

это библиотека, которая автоматически генерирует код для управления геттерами, сеттерами, конструкторами и другими методами в Java- классах. Она делает многословный код java читаем. Без нее можно устать крутить колесико мышки, чтобы дойти ну нужной логики. Кроме того, аннотации вверху сразу делают понятным происходящее в классе.

**Spring Boot Starter Validation:**

это стартер, предоставляющий возможности валидации данных, которые приходят в сервис @Validated используются для запуска процесса валидации при обработке запроса в Spring. @Validated — это специфическая для Spring аннотация, предоставляемая самим Spring. @Validated используется для проверки параметров метода на Spring-бине. Зачастую она используется, когда метод компонента Spring имеет параметры, которые должны проходить валидацию. @Validated поддерживает группировку ограничений. Это полезно, когда для одного и того же объекта при разных обстоятельствах требуются разные группы проверок.

**Слой доступа к данным (Data Access Layer):**

в программном обеспечении — это слой компьютерной программы, который предоставляет упрощённый доступ к данным, хранимым в постоянном хранилище какого-либо типа, например, в реляционной базе данных. DAL может возвращать ссылку на объект с его атрибутами вместо строк полей из таблицы базы данных. Это позволяет создавать клиентские (или пользовательские) модули с более высоким уровнем абстракции. Spring Data JPA и JpaRepository предоставляют удобный и мощный способ работы с базой данных в приложении:

**Spring Data JPA:**

Spring Data JPA, входящий в более крупное семейство Spring Data, упрощает внедрение репозиториев на основе JPA (Java Persistence API). Это упрощает создание приложений на базе Spring, использующих технологии доступа к данным. Реализация уровня доступа к данным для приложения может быть довольно громоздкой. Для выполнения простейших запросов приходится писать слишком много шаблонного кода. Добавьте такие вещи, как разбивка на страницы, аудит и другие часто необходимые опции, и вы в конечном итоге потеряетесь. Spring Data JPA стремится значительно улучшить реализацию уровней доступа к данным, сократив трудозатраты до уровня, который действительно необходим.

**JpaRepository:**

JpaRepository — это интерфейс, предоставляемый Spring Data JPA, который содержит множество методов для работы с базой данных. Он предоставляет готовую реализацию основных операций CRUD (Create, Read, Update, Delete) и позволяет разработчикам быстро и удобно выполнять запросы к базе данных без необходимости писать SQL-запросы вручную. Использование Spring Data JPA и JpaRepository значительно упрощает доступ к данным в приложении, делая процесс работы с базой данных более эффективным и удобным. Разработчики могут быстро создавать репозитории для различных сущностей и выполнять с ними операции CRUD, не тратя время на написание и отладку сложных SQL- запросов. Благодаря этому приложение становится более гибким и легко поддерживаемым, что существенно улучшает его качество и производительность.

**3.3. Использование Spring Boot для управления микросервисами и конфигурацией.**

В проекте используется микросервисная архитектура. Разделение на модули позволяет достичь оптимального сочетания простоты разработки и гибкости в обновлении и масштабировании.

**Микросервисы и их связь:**

1. Учет пользователей, личный кабинет и корзина вынесены в отдельный сервис client
2. Модуль оплаты заказов вынесен в отдельный сервис payment
3. Каталог товаров вынесен в отдельный сервис storage
4. Функционал администрирования каталога товаров вынесен в отдельный сервис storageAdmin

Связи между модулями осуществляется посредство REST API, а именно RestClient

**Spring Cloud Eureka:**

для обнаружения и регистрации микросервисов в сети

используется Spring Cloud Eureka. Это облегчает поиск и взаимодействие между

различными компонентами системы и обеспечивает их высокую доступность и

отказоустойчивость.

**Взаимодействие и мониторинг:**

для взаимодействия между микросервисами и мониторинга их работы используются следующие инструменты: Micrometer и Prometheus. Они позволяют мониторить работу приложения и выявлять проблемы производительности для их дальнейшего устранения.

**3.4. Использование Spring Boot для управления микросервисами и**

**конфигурацией**

Spring Boot представляет собой набор инструментов и фреймворк для быстрой

разработки и развертывания микросервисных приложений. Он удобен для создания, настройки и управления микросервисами, а также автоматизирует многие рутинные задачи, связанные с конфигурацией и развертыванием приложения.

**Основные возможности:**

**Автоматическая конфигурация:**

позволяет автоматически настраивать многие компоненты приложения на основе классов и аннотаций, что значительно упрощает процесс разработки и уменьшает объем написанного кода. Однако, доступен весь функционал как для точечной настройки под проект, так и полностью кастомной настройки.

**Встроенные серверы приложений:**

поставляется со встроенными серверами приложений, такими как Tomcat или Jetty, что позволяет запускать приложение без необходимости настройки и установки дополнительных серверов.

**Управление зависимостями:**

автоматически управляет зависимостями и библиотеками, необходимыми для работы приложения, что упрощает управление зависимостями и обеспечивает их совместимость.

**Мониторинг и управление приложением:**

предоставляет инструменты для мониторинга и управления работой приложения, такие как Actuator, который позволяет получать информацию о состоянии приложения, метрики производительности и другую полезную информацию.

Использование Spring Boot позволяет значительно упростить процесс разработки,

развертывания и управления микросервисными приложениями, что делает его одним из

наиболее популярных инструментов для создания современных веб-приложений.

**3.5. Use-Case диаграмма**

Use-Case диаграмма представляет собой инструмент для описания функциональных требований к системе. Она определяет границы функционал и границы ролей. Данный вид диаграмм часто игнорируется разработчиками и аналитиками на этап подготовки, но, на самом деле, она крайне полезна и помогает избежать вехнеуровневых ошибок, пересечений, исключений. Позволяет определить весь скоуп функционала в широком спектре.

Основные актеры web-магазина:

User (Покупатель) – на два типа анонимный и аутентифицированный. Анонимному пользователю доступен функционал просмотра товара и регистрации/авторизации. Авторизованный пользователь может совершать покупки, резервирование и оплату товара.

Admin (Администратор) - пользователь, который управляет каталогом товаров, управляет заказами и контролирует работу интернет-магазина.

**Сценарии использования:**

1. Просмотр каталога товаров:
2. Покупатель просматривает доступные товары в каталоге.
3. Покупатель может использовать фильтры для уточнения результатов поиска.
4. Регистрация/авторизация:
5. Пользователь проходит регистрацию/авторизацию
6. Резервирование
7. Пользователь управляет резервированием товара
8. Добавление товара в корзину:
9. Покупатель выбирает товар и добавляет его в корзину.
10. Покупатель может указать количество товара для покупки.
11. Оформление заказа:
12. Покупатель переходит к оформлению заказа после добавления товаров в корзину.
13. Покупатель указывает данные для доставки и выбирает метод оплаты.
14. Управление каталогом (для администратора):
15. Администратор добавляет новые товары в каталог.
16. Администратор изменяет информацию о товарах (цена, описание, изображение).
17. Администратор управляет резервированием товара

**Примеры сценариев использования:**

1. Пользователь просматривает каталог товаров и добавляет в корзину несколько

товаров.

1. Пользователь просматривает каталог товаров и резервирует несколько

товаров.

1. Пользователь снимает с резервирования товары или удаляет из корзины
2. Пользователь оформляет заказ и оплачивает его онлайн.
3. Администратор добавляет новый товар в каталог и устанавливает его цену.
4. Администратор редактирует данные товаров
5. Администратор с помощью фильтров ищет нужную ему группу товаров
6. Администратор управляет резервированием
7. Диаграммы Use-Case:

1. Приложение № 1 Use-Case диаграмма пользователя

2. Приложение № 2 Use-Case диаграмма администратора

**4. Проектирование базы данных**

**4.1. Модель данных интернет-магазина:**

Модель данных интернет-магазина представляет собой структуру, описывающую

основные сущности и их взаимосвязи в системе. В данном случае, в каждом модуле используется набор классов сущностей, определенных в пакете entity, которые отражают ключевые аспекты работы интернет-магазина.

**Модуль Client:**

**User (Покупатель):**

этот класс представляет собой сущность Покупатель, предназначенную для ведения учета пользователей, регистрации/авторизации и личного кабинета. Сущность включает в себя поля:

1. id: уникальный идентификатор пользователя,
2. username: почтовый адрес пользователя,
3. birthdayDate: дата рождения,
4. firstname: имя,
5. lastname: фамилия,
6. role: роль, необходимая по программы лояльность или иных задач маркетинга. Определяет уровень доступа, проброшено в Spring Security (SILVER, GOLD, BRILLIANT),
7. password: пароль,
8. image: аватар пользователя (ссылка на изображение),
9. buyProduct: связь с таблицей для сущности buyProduct. Тип связи OneToMany,
10. reserveProduct: связь с таблицей для сущности reserveProduct. Тип связи OneToMany

**ReserveProduct (Учет зарезервированных продуктов):**

Этот класс представляет собой учет зарезервированных продуктов. Есть связь с сущностью Покупатель, включает в себя поля:

1. id: уникальный идентификатор резервирования,
2. productId: уникальный идентификатор товара, который был зарезервирован,
3. userId: уникальный идентификатор пользователя, который зарезервировал,
4. productMark: марка зарезервированного продукта. Можно было бы подтягивать по productId, но это дополнительные запросы и нагрузка на базу,
5. productModel: модель зарезервированного продукта,
6. price: цена зарезервированного продукта,
7. amount: объем резервирования.

**BuyProduct (Купленный товар):**

Этот класс представляет собой учет купленных продуктов. Есть связь с сущностью Покупатель, включает в себя поля:

1. id: уникальный идентификатор резервирования,
2. productId: уникальный идентификатор товара, который был зарезервирован,
3. userId: уникальный идентификатор пользователя, который зарезервировал,
4. productMark: марка зарезервированного продукта. Можно было бы подтягивать по productId, но это дополнительные запросы и нагрузка на базу,
5. productModel: модель зарезервированного продукта,
6. price: цена зарезервированного продукта,
7. amount: объем резервирования.

**Модуль Payment:**

**Payment (Оплата):**

Сущность представляет собой класс для хранения данных привязанных карта, а также учета сумм проведенных транзакций. Включает в себя следующие поля:

1. id: уникальный идентификатор записи,
2. cartNumber: номер пользовательской карты,
3. storageBalance: общая сумма проведенных транзакций,
4. cartBalance: баланс карты,
5. userId: уникальный идентификатор пользователя.

**Модуль Storage:**

**AdminUser (Администратор):**

Сущность предназначена для учета, логина и регистрации пользователей с правами администратора (бизнес-пользователей). Класс включает в себя следующие поля:

1. id: уникальный идентификатор записи,
2. login: уникальный логин администратора
3. role: присвоенная роль для градации прав администраторов.

**Product (Продукт):**

Основной класс описывающий сущность Продукт. Включает в себя следующие поля:

1. id: уникальный идентификатор продукта,
2. productMark: марка продукта,
3. productModel: модель продукта,
4. price: цена продукта,
5. amount: количество продуктов,
6. reserved: количество зарезервированных продуктов,
7. productImage: картинка продуктов.

Эти классы представляют основные сущности и связи между ними в базе данных

интернет-магазина. Каждый из них играет важную роль в функционировании системы и

обеспечивает необходимую функциональность для работы магазина.

**4.2. ER-диаграмма базы данных.**

Сущности и их связи на основе аннотаций JPA:

**Сущность User:**

@Builder

@Entity

@ToString(exclude = {"buyProduct","reserveProduct"})

@Table(name="users")

public class User {

1. @Entity: обозначает, что класс User является сущностью базы данных.
2. @Table (name = "users"): указывает на таблицу базы данных, в которой будут
3. храниться данные о машинах.
4. @Column (name = "birthday\_date"): указывает на конкретный столбец в таблице, требуется, если наименование поля и столбца не совпадают. Так же есть возможность указать валидирующие параметры: уникальность, заполненность.
5. @ToString: в данном случае исключает таблицы buy\_products и reserved\_products из автоматического подтягивания по обращении к User. Это вопрос оптимизации sql запросов. При небольшой нагрузке можно и не проводить такую оптимизацию.
6. @Id, @GeneratedValue: jпределяют первичный ключ id и автоматическую
7. генерацию его значений.
8. @Builder: аннотация библиотеки Lombok, используется для уменьшения кода и улучшения читаемости
9. @Builder.Default: позволяет проинициализировать массив.
10. @OneToMany: определяет связь один ко многим" с сущностью BuyProduct и ReserveProduct, что означает, что один Покупатель может приобрести и зарезервировать множество продуктов, но один и тот же продукт не может принадлежать или быть зарезервирован несколькими Покупателями.
11. @JoinTable (mappedBy = "userId", cascade = CascadeType.ALL, fetch = FetchType.LAZY): используется для определения таблицы для связи один ко многим между таблицами users и buy\_products, а также users и reserved\_products.

**Сущность ReserveProduct:**

@Builder

@Entity

@Table(name="reserved\_products")

public class ReserveProduct{

1. @Entity: обозначает, что класс ReserveProduct является сущностью базы данных.
2. @Table (name = " reserved\_products "): указывает на таблицу базы данных, в которой будут
3. храниться данные о купонах.
4. @Builder: аннотация библиотеки Lombok, используется для уменьшения кода и улучшения читаемости
5. @Id, @GeneratedValue: определяют первичный ключ id и автоматическую
6. генерацию его значений.
7. @Column (name = "product\_id"): указывает на конкретный столбец в таблице, требуется, если наименование поля и столбца не совпадают. Так же есть возможность указать валидирующие параметры: уникальность, заполненность.

**Сущность BuyProduct:**

@Builder

@Entity

@Table(name="buy\_products")

public class BuyProduct{

1. @Entity: обозначает, что класс ReserveProduct является сущностью базы данных.
2. @Table (name = "buy\_products "): указывает на таблицу базы данных, в которой будут
3. храниться данные о купонах.
4. @Builder: аннотация библиотеки Lombok, используется для уменьшения кода и улучшения читаемости
5. @Id, @GeneratedValue: определяют первичный ключ id и автоматическую
6. генерацию его значений.
7. @Column (name = "product\_id"): указывает на конкретный столбец в таблице, требуется, если наименование поля и столбца не совпадают. Так же есть возможность указать валидирующие параметры: уникальность, заполненность.

**Сущность** **Payment:**

@Entity

@Table(name = "payments")

@Builder

public class Payment {

1. @Entity: обозначает, что класс ReserveProduct является сущностью базы данных.
2. @Table (name = "buy\_products "): указывает на таблицу базы данных, в которой будут
3. храниться данные о купонах.
4. @Builder: аннотация библиотеки Lombok, используется для уменьшения кода и улучшения читаемости
5. @Id, @GeneratedValue: определяют первичный ключ id и автоматическую
6. генерацию его значений.
7. @Column (name = "storage\_balance"): указывает на конкретный столбец в таблице, требуется, если наименование поля и столбца не совпадают. Так же есть возможность указать валидирующие параметры: уникальность, заполненность.

**Сущность** **AdminUser:**

@Builder

@Entity

@Table(name="admin\_user")

public class AdminUser {

1. @Entity: обозначает, что класс ReserveProduct является сущностью базы данных.
2. @Table (name = "buy\_products "): указывает на таблицу базы данных, в которой будут
3. храниться данные о купонах.
4. @Builder: аннотация библиотеки Lombok, используется для уменьшения кода и улучшения читаемости.
5. @Id, @GeneratedValue: определяют первичный ключ id и автоматическую
6. генерацию его значений.
7. @Enumerated(EnumType.STRING): аннотация предназначенная для управления списками, при ее таком использовании мы на выходе получим значение списка, а не порядковое число.
8. @Column (name = "admin\_login"): указывает на конкретный столбец в таблице, требуется, если наименование поля и столбца не совпадают. Так же есть возможность указать валидирующие параметры: уникальность, заполненность.

@Entity

@Table(name = "products")

@Builder

public class Product {

1. @Entity: обозначает, что класс ReserveProduct является сущностью базы данных.
2. @Table (name = "buy\_products "): указывает на таблицу базы данных, в которой будут
3. храниться данные о купонах.
4. @Builder: аннотация библиотеки Lombok, используется для уменьшения кода и улучшения читаемости.
5. @Id, @GeneratedValue: определяют первичный ключ id и автоматическую
6. генерацию его значений.
7. @Column (name = "product\_model"): указывает на конкретный столбец в таблице, требуется, если наименование поля и столбца не совпадают. Так же есть возможность указать валидирующие параметры: уникальность, заполненность.

Эти сущности и их связи формируют основу базы данных интернет-магазина,

позволяя хранить информацию о машинах, купонах, заказах, пользователях и продавцах, а

также устанавливать связи между ними для обеспечения работы приложения.

Приложении № 3 Таблица ERD.

**4.3. Использование JPA/Hibernate для доступа к данным.**

JPA (Java Persistence API) и Hibernate предоставляют ряд встроенных методов для

работы с базой данных. Давайте рассмотрим основные из них:

save(entity): сохраняет сущность в базе данных. Если сущность уже существует в

базе данных, то она обновляется, в противном случае создается новая запись.

findById(id): ищет сущность в базе данных по ее идентификатору.

findAll(): извлекает все сущности из базы данных.

delete(entity): удаляет сущность из базы данных.

flush(): принудительно сбрасывает накопившиеся изменения в персисите.

Рассмотрим, какие дополнительные методы добавлены в интерфейсы репозиториев по сущностям:

**Client:**

public interface BuyProductRepository extends JpaRepository<BuyProduct, Long> {

List<BuyProduct> findByUserId(Long userId);

@Query("select b from BuyProduct b where b.productId = :productId and b.userId = :userId")

Optional<BuyProduct> findByUserIdAndProductId(Long userId, Long productId);}

1. findByUserId(Long userId): возвращает все продукты, которые были приобретены пользователем
2. findByUserIdAndProductId(Long userId, Long productId): возвращает все покупки определенного товара.

public interface ReserveProductRepository extends JpaRepository<ReserveProduct, Long> {

List<ReserveProduct> findByUserId(Long userId);

@Query("select r from ReserveProduct r where r.productId = :productId and r.userId = :userId")

Optional<ReserveProduct> findByUserIdAndProductId(Long userId, Long productId);}

1. findByUserId(Long userId): возвращает все продукты, которые были приобретены пользователем
2. findByUserIdAndProductId(Long userId, Long productId): возвращает все покупки определенного товара.

public interface UserRepository extends JpaRepository<User, Long> {

Optional<User> findByUsername(String username);}

1. findByUsername(String username) : возвращает уникальный логин пользователя. Данный метод трбуется для SpringBoot Security (авторизации).

**Payment:**

public interface PaymentRepository extends JpaRepository<Payment, Long> {

Payment findByCartNumber(Long num);

Payment findByUserId(Long id);}

1. findByCartNumber(Long num): находит все платежи по номеру карты
2. findByUserId(Long id): находит все платежи по номеру карты

**Storage:**

public interface FilterRepository {

List<Product> filter(ProductFilter filter);}

1. filter(ProductFilter filter) : полноценный функционал фильтрации, основанный на системе независимы предикатов.

public interface ProductRepository extends JpaRepository<Product, Long>, FilterRepository,

QuerydslPredicateExecutor<Product> {}

Данные расширения класса позволяют использовать пагинацию и фильтрацию без написания дополнительного sql скрипта.

Все вышеобозначенные скрипты представляют собой основу работы системы хранения и учета баз данных. Безусловно, в реальном проекте вариантов сортировок и dto, отдающихся на фронт на много больше. Однако, стоит учитывать, что большая загруженность баз данных ведет за собой долгий отклик. Стоит также заметить, что технология программирования ORM, которая связывает базы данных с концепциями объектно-ориентированных языков программирования существенно облегчила жизнь разработчиков и уменьшила объем кода. При использовании JDBC требуется прописывать весь sql скрипт, Hibernate же позволяет использовать CRUD операции вообще из-под капота. Также под капотом уже приписано управление транзакциями, устроены два уровня кэширования (первый подключен всегда, второй подключается дополнительно). Все управление осуществляется за счет аннотаций, которые хорошо видные над классами. Разработчикам доступен целый букет разнообразных библиотек, призванных упрощать жизнь. Облегчено написание скриптов выборки. Для тех, что хорошо знаком с sql есть вариант использовать нейтив версию, для тех, у кого скрипт не самая сильная сторона (хотя, звучит это крайне странно по отношение к разработчикам) можно прописывать требуемые в названии функции. За счет расширения JpaRepository можно использовать интерфейсы и писать имплементации этих интерфейсов, что также облегчает последующую поддержку кода. Упрощена работа с пагинацией. На фронты можно легко отдавать json со всем полным и сложным объемом данных. После чего, уже фронты будут распределять пагинацию, делать кастомные фильтры, повышать UX/UI.

**5. UML диаграмма классов**

UML (Class Diagram) диаграмма классов представляет собой визуальное отображение структуры классов в проекте. Она включает в себя сущности, их атрибуты, методы и взаимосвязи между ними. UML диаграмма классов используется для наглядного

представления объектной модели приложения и позволяет легче понять его архитектуру.

В данном контексте, UML диаграмма классов будет представлена в рамках проектирования базы данных интернет-магазина и включит классы сущностей, их атрибуты и связи, а также используемые аннотации JPA для доступа к данным.

**5.1. Микросервиса Client**

Приложение № 4 UML диаграмма классов микросервиса Client

**5.2. Микросервиса Payment**

Приложение № 4 UML диаграмма классов микросервиса Payment

**5.3. Микросервиса Storage**

Приложение № 5 UML диаграмма классов микросервиса Storage

**5.4. Микросервиса StorageAdmin**

Приложение № 5 UML диаграмма классов микросервиса StorageAdmin

**5. Реализация**

**5.1. Дизайн сайта**

**5.1.1. Общий дизайн**

При проектировании навигационной панели и дизайна сайта использовалась

технология Thymeleaf для создания динамических таблиц и страниц.

Функциональность:

Пользователь может навигироваться по сайту с помощью навигационной панели,

переходя между различными разделами.

Магазин предоставляет информацию о продукции с изображениями, названиями и

ценами, а также позволяет пользователям исследовать товары, переходить к их

страницам, резервировать и приобретать.

**5.1.2. Навигационная панель**

Аутентификация осуществляется с помощью Spring Security. Форма подтягивается из контроллера clientController.

@GetMapping("/login")

public String start(){

return "login";

}

Сама аутентификация прописана в методе сервиса ClientService

@Override

public UserDetails loadUserByUsername(String username) throws UsernameNotFoundException {

return findByUsername(username).map(i-> new org.springframework.security.core.userdetails.User(

i.getUsername(),

i.getPassword(), Collections.singleton(i.getRole())

)).orElseThrow(()-> new UsernameNotFoundException("Failed to retrieve user: " + username));

}

Для каждого модуля создан свой набор контроллеров.

**Client**

1. ClientController
2. ClientRestController
3. PaymentController
4. StorageController

**Payment**

1. PaymentController

**Storage**

1. ColintProductController

**StorageAdmin**

1. StorageAdminController
2. StorageRestController

Код панели навигации:

***<div class="container">***

***<div class="header\_\_top top-header">***

***<div class="top-header\_\_content \_container">***

***<div class="top-header\_\_column">***

***<div class="top-header\_\_menu menu">***

***<div class=" menu\_\_burger">***

***<span></span>***

***</div>***

***<nav class="menu\_\_body">***

***<ul class="menu\_\_list">***

***<li><a href="#" class="menu\_\_link">Бренды</a></li>***

***<li><a href="#" class="menu\_\_link">Распродажи</a></li>***

***<li><a href="#" class="menu\_\_link">Доставка и сборка</a></li>***

***</ul>***

***<ul class="menu\_\_list">***

***<li><a href="#" class="menu\_\_link">Гарантия</a></li>***

***<li><a href="#" class="menu\_\_link">Оплата</a></li>***

***<li><a href="#" class="menu\_\_link">Контакты</a></li>***

***</ul>***

***</nav>***

***</div>***

***</div>***

***<div class="top-header\_\_column">***

***<a href="" class="top-header\_\_logo">***

***<img src="/img/logo-footer.jpg">***

***</a>***

***</div>***

***<div class="top-header\_\_column">***

***<div class="top-header\_\_contacts contacts-header">***

***<div class="contacts-header\_\_column">***

***<div class="contacts-header\_\_item contacts-header\_\_item\_icon">***

***<div class="contacts-header\_\_label">Москва</div>***

***<a href="tel:84991234567" class="contacts-header\_\_phone">8-499-123-45-67</a>***

***</div>***

***</div>***

***<div class="contacts-header\_\_column">***

***<div class="contacts-header\_\_item">***

***<div class="contacts-header\_\_label">Бесплатно по России</div>***

***<a href="tel:88001234567" class="contacts-header\_\_phone">8-800-123-45-67</a>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***<div class="header\_\_bottom bottom-header">***

***<div class="bottom-header\_\_container \_container">***

***<div class="bottom-header\_\_column">***

***<ul data-da="menu\_\_body,640,2" class="bottom-header\_\_actions actions-header">***

***<li>***

***<form th:action="@{/v3/users/login}" method="post" class="fragment">***

***<button type="submit" class="actions-header\_\_login">Вход</button>***

***</form>***

***</li>***

***<li>***

***<form th:action="@{/v3/users/logout}" method="post" class="fragment">***

***<button type="submit" class="actions-header\_\_reg">Выход</button>***

***</form>***

***</li>***

***<li>***

***<form th:action="@{/v3/storage/home}" method="post" class="fragment">***

***<button type="submit" class="actions-header\_\_email">ЛК</button>***

***</form>***

***</li>***

***</ul>***

***</div>***

***<div class="bottom-header\_\_column">***

***<div data-da="menu\_\_body,640,3" class="bottom-header\_\_info info-header">***

***<div class="info-header\_\_column">***

***<a href="" class="info-header\_callback"><span>Обратный звонок</span></a>***

***</div>***

***<div class="info-header\_\_column">***

***<div class="info-header\_\_schedule">***

***<p><span>Пн-Пт</span>09:00-21:00</p>***

***<p><span>Сб-Вс</span>10:00-22:00</p>***

***</div>***

***</div>***

***<div class="info-header\_\_column">***

***<a href="" class="info-header\_\_cart">***

***<span th:text="${count}">12</span>***

***</a>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

***</div>***

**6.1.3. Каталог**

Секция товаров:

Отображает список товаров, представленных в виде слайдера с карточками товаров.

Для каждого товара выводится: id, цена, марка, модель изображение, наличие на складе. Каждая карточка товара является ссылкой, которая перенаправляет пользователя на страницу с подробной информацией о товаре.

Функциональность:

Пользователь может просматривать список товаров и переходить на страницы с

подробной информацией о товарах. Пользователь может фильтровать товары по одному или нескольким параметрам.

Пользователь может использовать слайдер с пагинацией для более удобной и быстрой навигации по сайте. На каждой карточке слайдера сделана ссылка на карточку товара. Предусмотрена возможность указывать старые и новые цены.

**6.1.4. Страница товара**

Функциональность:

Отображение информации о товаре:

В правой части секции выводится информация о товаре, такая как марка и модель,

цена, а также характеристики.

Над названием товара выводится SKU в формате "SKU: ID-XXXX", где XXXX -

идентификатор товара.

Добавление товара в корзину:

Ниже информации о товаре находится форма для добавления товара в корзину.

При отправке формы с помощью кнопки "Add to cart", товар добавляется в корзину.

Используется метод POST и указывается адрес, куда будет отправлена информация

о добавлении товара.

В случае ошибки при добавлении товара, например, если его количество

недоступно, выводится сообщение об ошибке в красном цвете.

Сообщение о наличии товара:

Под формой добавления в корзину выводится сообщение о наличии товара.

Если товар есть в наличии, сообщение выводится в зеленом цвете и указывается

количество доступных единиц товара.

Если товар под заказ, сообщение выводится в оранжевом цвете и указывается

информация о том, что товар дос**тупен только под заказ и потребуется время на**

доставку.

**6.1.5. Страница «Контакт с нами»**

Форма обратной связи:

First name: Поле для ввода имени пользователя.

Last name: Поле для ввода фамилии пользователя.

Your email address: Поле для ввода электронной почты пользователя.

Message: Поле для ввода текста сообщения.

Send Message: Кнопка для отправки сообщения.

Функциональность:

Пользователь может ввести свои данные и отправить сообщение через форму

обратной связи.

При некорректном заполнении полей выводятся сообщения об ошибках.

Все введенные данные обрабатываются и отправляются на сервер для

последующей обработки.

**6.1.6. Корзина**

**Функциональность:**

Пользователь может просматривать товары, добавленные в корзину.

Есть возможность изменять количество товаров в корзине.

Пользователь может удалять товары из корзины.

Есть возможность применения купона для получения скидки на заказ.

Пользователь может просматривать итоговую сумму заказа.

После подтверждения заказа пользователь перенаправляется на страницу

оформления заказа.

**6.1.7. Оформление заказа**

**Функциональность:**

В левой части раздела выводится информация о заказе, такая как выбранные

товары и их стоимость, итоговая сумма заказа.

Используется таблица для отображения товаров и их стоимости, а также различных

сумм (подытог, примененный купон, итоговая сумма).

Для оплаты наличными курьеру предоставляется информация и инструкции в

раскрывающемся блоке.

Оплата онлайн через MirPay:

Используется форма для ввода данных покупателя, а также скрытые поля для

передачи данных о продавце, сумме заказа и прочее.

После заполнения формы и нажатия кнопки "Оформить и оплатить заказ" данные

отправляются на сервер для обработки.

Для отображения ошибок и информации о заказе используются условные

выражения на Thymeleaf.

**6.1.8. Заказ оформлен**

**Функциональность:**

На странице отображается иконка корзины с галочкой и заголовок "Thank you!".

Отображение информации о заказе:

Используются условные выражения Thymeleaf для вывода информации о статусе

заказа в зависимости от его состояния (создан, оплачен и т.д.).

Под информацией о заказе размещена кнопка "Back to shop" для возврата на

страницу магазина.

**6.1.9. Страница авторизации**

**Функциональность:**

**Регистрация нового пользователя:**

**Форма входа:**

Ниже навигационной панели расположена форма входа в систему.

Форма состоит из двух полей: "Введите имя пользователя" и "Введите пароль".

В форме присутствует скрытое поле с CSRF-токеном, предназначенным для

защиты от атак типа Cross-Site Request Forgery (CSRF).

Обработка ошибок:

Если при входе произошла ошибка (например, неправильное имя пользователя или

пароль), сообщение об ошибке выводится под формой входа.

При успешной аутентификации пользователь будет перенаправлен на страницу,

указанную в конфигурации приложения**.**

**6.1.10. Личный кабинет пользователя**

**Функциональность:**

"Alter": При нажатии на эту кнопку пользователь перенаправляется на страницу

изменения данных аккаунта

"Logout": При нажатии на эту кнопку пользователь выходит из системы.

В этой секции выводится информация о пользователе: имя, телефон, электронная

почта и пароль.

Заказы пользователя:

Для каждого заказа выводится информация о товарах, их ценах и статусе заказа.

Если у заказа есть применённый купон, выводится его название.

Для каждого товара в заказе отображается его наименование, цена за единицу,

количество и общая сумма.

Если заказ имеет статус "Отменён", выводится соответствующее сообщение о его

отмене и кнопка для возможности отмены заказа.

**6.1.11. Личный кабинет администратора: товары**

**Функциональность:**

**Таблица с машинами:**

Если машины присутствуют, создается таблица, в которой каждая строка

представляет одну машину.

Каждая строка таблицы содержит информацию о машине: идентификатор (Id),

название (Info car), а также опции для редактирования и удаления машины.

Для каждой машины создается кнопка "Редактировать", которая позволяет

изменить информацию о машине.

Если машина не была приобретена (purchased == false), создается кнопка

"Удалить", позволяющая удалить машину из списка.

Пагинация:

Под таблицей находится блок с пагинацией, который позволяет пользователю

перемещаться между страницами машин.

Пагинация включает ссылки на предыдущие и следующие страницы, а также на

ближайшие 10 страниц в обе стороны от текущей.

**6.1.12. Личный кабинет администратора: пользователи**

**Функциональность:**

**Таблица с людьми:**

Если люди присутствуют, создается таблица, в которой каждая строка

представляет одного человека.

Каждая строка таблицы содержит информацию о человеке: идентификатор (Id) и

его имя (Info person).

Если роль человека не администратор, создается кнопка "Редактировать", которая

позволяет изменить информацию о человеке.

Если у человека нет заказов и он не администратор, позволяющая удалить человека

из списка.

Пагинация:

Под таблицей находится блок с пагинацией, который позволяет пользователю

перемещаться между страницами машин.

Пагинация включает ссылки на предыдущие и следующие страницы, а также на

ближайшие 10 страниц в обе стороны от текущей.

**6.2. Реализация нефункционального блока**

Нефункциональный блок проекта включает в себя ряд компонентов и настроек,

которые обеспечивают общую работоспособность и надежность приложения, но не прямо

связаны с его функциональностью. В этом блоке определяются основные параметры, а

также настраивается инфраструктура для поддержки функциональных модулей

приложения.

**6.2.1. Конфигурационный класс Config**

RestTemplate: представляет собой инструмент для взаимодействия с внешними

HTTP-ресурсами. Этот бин используется для выполнения HTTP-запросов к удаленным

серверам в рамках приложения.

@Bean

public RestTemplate template(){ return new RestTemplate();};

HttpHeaders: представляет HTTP-заголовки, которые могут быть отправлены

вместе с HTTP-запросами. Этот бин используется для создания и настройки заголовков,

отправляемых с HTTP-запросами и ответами.

@Bean

public HttpHeaders headers(){ return new HttpHeaders();}

ModelMapper: предоставляет удобный способ выполнения преобразования

объектов между различными типами данных в Java. Этот бин используется для

преобразования объектов между слоями приложения или для преобразования DTO (Data

Transfer Object) в сущности и наоборот.

@Bean

public ModelMapper modelMapper() { return new ModelMapper();}

SessionEventService: представляет сервис, отвечающий за обработку событий

сеансов пользователей в приложении. Этот бин может быть использован для регистрации

событий входа в систему, выхода из системы и других событий, связанных с

пользовательскими сеансами.

@Bean

public SessionEventService sessionEventService() {

return new SessionEventService();}

**6.2.2. Конфигурация безопасности Spring Security**

SecurityConfig: отвечает за настройку безопасности веб-приложения с помощью

Spring Security. В нем определяются правила аутентификации и авторизации

пользователей, а также настраиваются фильтры безопасности.

Аннотации класса:

@Configuration

@EnableWebSecurity

@RequiredArgsConstructor

public class SecurityConfig {

@Configuration: Обозначает, что данный класс является конфигурационным и

содержит определения бинов.

@EnableWebSecurity: Включает поддержку безопасности веб-приложения.

@RequiredArgsConstructor: Аннотация из библиотеки Lombok, которая

автоматически генерирует конструктор с аргументами для всех final полей.

Методы класса:

@Bean

public AuthenticationManager authManager(HttpSecurity http) throws Exception

{ AuthenticationManagerBuilder authenticationManagerBuilder =

http.getSharedObject(AuthenticationManagerBuilder.class);

authenticationManagerBuilder.authenticationProvider

(daoAuthenticationProvider());

return authenticationManagerBuilder.build(); }

authManager(HttpSecurity http): Создает и настраивает AuthenticationManager,

который управляет аутентификацией пользователей. Этот метод использует

AuthenticationManagerBuilder для настройки AuthenticationProvider, который

предоставляет информацию о пользователях для аутентификации.

@Bean

public DaoAuthenticationProvider daoAuthenticationProvider() {

DaoAuthenticationProvider daoAuthenticationProvider = new

DaoAuthenticationProvider();

daoAuthenticationProvider.setUserDetailsService(detailsService);

daoAuthenticationProvider.setPasswordEncoder(getPasswordEncoder());

return daoAuthenticationProvider;}

daoAuthenticationProvider(): Создает и настраивает DaoAuthenticationProvider,

который используется для аутентификации пользователей. В качестве источника данных о

пользователях используется PersonDetailsService, а пароли пользователей шифруются с

помощью getPasswordEncoder().

@Bean

public PasswordEncoder getPasswordEncoder() {

return new **BCryptPasswordEncoder();}**

getPasswordEncoder(): Возвращает объект PasswordEncoder для шифрования

паролей. В данном случае используется BCryptPasswordEncoder.

@Bean

public SecurityFilterChain securityFilterChain(HttpSecurity http) throws

Exception {

http

.csrf(Customizer.withDefaults())

.authorizeHttpRequests(auth -> auth

.requestMatchers("/item/\*\*",

"/person/\*\*").hasAnyRole("ADMIN")

.requestMatchers("/checkout",

"/thankyou").hasAnyRole("USER", "ADMIN")

.anyRequest().permitAll())

.formLogin(login -> login

.loginPage("/auth/login")

.permitAll()

.loginProcessingUrl("/process\_login")

.defaultSuccessUrl("/auth/account", false)

.failureUrl("/auth/login?error"))

.exceptionHandling(except -> except

.authenticationEntryPoint((request, response,

authException) -> {

response.sendRedirect("http://localhost:8080/auth/login");

}))

.logout(logout -> logout

.logoutUrl("/logout")

.logoutSuccessUrl("/auth/login"))

.sessionManagement((session) -> session

.invalidSessionUrl("/")

.sessionCreationPolicy(SessionCreationPolicy.ALWAYS)

.maximumSessions(1)

.maxSessionsPreventsLogin(true)

);

return http.build();

}

securityFilterChain(HttpSecurity http): Настраивает фильтр безопасности, который

определяет права доступа к различным URL-адресам приложения. Данный метод

определяет правила авторизации для конкретных URL, настраивает форму входа,

обрабатывает исключения аутентификации, настраивает выход из системы и управляет

сессиями пользователей.

Этот класс играет ключевую роль в обеспечении безопасности веб-приложения и

контролирует аутентификацию и авторизацию пользователей, а также управляет доступом

к различным ресурсам.

**6.2.3. Настройки Приложений**

Настройки приложения включают общие настройки, которые задаются с

использованием Spring Cloud Config Server, а также частные настройки, определяемые в

файле application.yaml.

Общие и частные настройки (Spring Cloud Config Server):

Spring Cloud Config Server позволяет централизованно управлять конфигурациями

приложения. Файлы на GitHub:

application-client.propertie: содержат общие настройки, которые могут включать

параметры базы данных, URL внешних сервисов и другие глобальные параметры.

server.port=0

eureka.client.service-url.defaultZone=http://localhost:8761/eureka

bank.properties: настройки для микросервиса оплаты.

spring.application.name=bank

spring.h2.console.enabled=true

spring.h2.console.path=/h2

spring.datasource.url=jdbc:h2:mem:born\_shop

spring.datasource.driverClassName=org.h2.Driver

spring.datasource.username=sa

spring.datasource.password=

spring.jpa.show-sql=true

spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update

spring.jpa.properties.hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.H2Dialect

eserver.properties: настройки для микросервиса управления событиями.

server.port=8761

spring.application.name=eserver

eureka.client.register-with-eureka=false

eureka.client.fetch-registry=false

eureka.client.service-url.defaultZone=http://localhost:8761/eureka

gateway.properties: настройки для шлюза приложения.

server.port=8765

spring.application.name=gateway

spring.cloud.gateway.discovery.locator.enabled=true

spring.cloud.gateway.discovery.locator.lower-case-service-id=true

eureka.client.service-url.defaultZone=http://localhost:8761/eureka

shop.properties: настройки для основного приложения интернет-магазина.

server.port=8080

spring.application.name=shop

eureka.client.service-url.defaultZone=http://localhost:8761/eureka

spring.h2.console.enabled=true

spring.h2.console.path=/h2

spring.datasource.url=jdbc:h2:mem:born51

spring.datasource.driverClassName=org.h2.Driver

spring.datasource.username=sa

spring.datasource.password=

spring.jpa.show-sql=true

spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update

spring.jpa.properties.hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.H2Dialect

spring.mvc.hiddenmethod.filter.enabled=true

Эти настройки загружаются приложением через Spring Cloud Config Server.

Частные настройки приложений (application.yaml):

Файл application.yaml содержит частные настройки, которые специфичны для

каждого экземпляра приложения или его окружения. Это могут быть параметры,

зависящие от конкретной среды развертывания (например, адреса и порты для

взаимодействия с другими сервисами), а также специфичные для приложения настройки

(например, логгирование, уровни доступа и т. д.).

application.yaml для основного приложения shop

spring.application.name=shop

spring.config.import=configserver:http://localhost:8888

spring.mail.host=smtp.gmail.com

spring.mail.port=587

spring.mail.username=born17121982@gmail.com

spring.mail.password=ltpuiznhkjmssety

spring.mail.properties.mail.smtp.auth=true

spring.mail.properties.mail.smtp.starttls.enable=true

management.endpoints.web.exposure.include=metrics,prometheus

management.endpoint.health.show-details=always

Наименование приложения:

spring.application.name=shop: Задает имя приложения "shop".

Импорт конфигурации:

spring.config.import=configserver:http://localhost:8888: Импортирует конфигурацию из

удаленного сервера конфигурации, расположенного по адресу http://localhost:8888.

Настройки почтового сервера:

spring.mail.host=smtp.gmail.com: Указывает хост SMTP-сервера для отправки

электронной почты.

spring.mail.port=587: Указывает порт SMTP-сервера.

spring.mail.username=born17121982@gmail.com: Указывает имя пользователя для

аутентификации на SMTP-сервере.

spring.mail.password=ltpuiznhkjmssety: Указывает пароль для аутентификации на

SMTP-сервере.

spring.mail.properties.mail.smtp.auth=true: Указывает, что требуется аутентификация

при отправке электронной почты.

spring.mail.properties.mail.smtp.starttls.enable=true: Указывает, что необходимо

включить STARTTLS для защиты соединения.

Управление конечными точками:

management.endpoints.web.exposure.include=metrics,prometheus: Включает экспозицию

конечных точек metrics и prometheus для мониторинга приложения через веб.

Настройки конечной точки проверки состояния:

management.endpoint.health.show-details=always: Указывает, что детальная информация

о состоянии должна всегда отображаться при обращении к конечной точке проверки

состояния (например, /actuator/health).

application.yaml для приложения bank

spring.application.name=bank

spring.profiles.active=client

spring.config.import=configserver:http://localhost:8888

Наименование приложения:

spring.application.name=shop: Задает имя приложения "shop".

Активные профили:

spring.profiles.active=client: Устанавливает активный профиль приложения как "client".

Это означает, что будут загружены конфигурационные файлы, соответствующие

профилю "client".

Импорт конфигурации:

spring.config.import=configserver:http://localhost:8888: Импортирует конфигурацию из

удаленного сервера конфигурации, расположенного по адресу http://localhost:8888.

application.yaml для приложения config-server

server.port=8888

spring.application.name=config-server

spring.cloud.config.server.git.uri=https://github.com/Boraldan/configspringcloud.

git

spring.cloud.config.server.git.default-label=main

Порт сервера:

server.port=8888: Задает порт, на котором будет запущен сервер, в данном случае -

порт 8888.

Наименование приложения:

spring.application.name=config-server: Устанавливает имя приложения "config-server".

Это имя будет использоваться для идентификации приложения в среде выполнения.

Настройки сервера конфигурации в облаке:

 spring.cloud.config.server.git.uri=https://github.com/Boraldan/config-springcloud.git:

Указывает URI репозитория Git, откуда конфигурационные файлы будут загружены. В

данном случае, конфигурационные файлы будут загружены из репозитория по

указанному адресу.

 spring.cloud.config.server.git.default-label=main: Устанавливает метку (ветку) Git по

умолчанию для загрузки конфигурационных файлов. В данном случае, используется

метка "main".

application.yaml для приложения eserver

spring.application.name=eserver

spring.config.import=configserver:http://localhost:8888

Наименование приложения:

 spring.application.name=eserver: Задает имя приложения "eserver".

Импорт конфигурации:

 spring.config.import=configserver:http://localhost:8888: Импортирует конфигурацию из

удаленного сервера конфигурации, расположенного по адресу http://localhost:8888.

application.yaml для приложения gateway

spring.application.name=gateway

spring.config.import=configserver:http://localhost:8888

## Actuator

management.endpoint.gateway.enabled=true

management.endpoints.web.exposure.include=health

46

Наименование приложения:

 spring.application.name=gateway: Задает имя приложения "gateway".

Импорт конфигурации:

 spring.config.import=configserver:http://localhost:8888: Импортирует конфигурацию из

удаленного сервера конфигурации, расположенного по адресу http://localhost:8888.

Приложение будет получать свои настройки из этого внешнего источника

конфигурации.

Настройки управления (Actuator):

 management.endpoint.gateway.enabled=true: Включает конечную точку gateway для

управления. Это позволяет использовать управление для определенных аспектов

шлюза.

 management.endpoints.web.exposure.include=health: Включает экспозицию конечной

точки /actuator/health для мониторинга состояния приложения через веб.

**6.2.4. Spring Cloud Компоненты:**

 Spring Cloud Eureka: Служба регистрации и обнаружения микросервисов. Она

позволяет микросервисам находить друг друга и общаться между собой.

Добавление зависимости: В приложение Eureka Server:

<dependency>

<groupId>org.springframework.cloud</groupId>

<artifactId>spring-cloud-starter-netflix-eureka-server</artifactId>

</dependency>

@EnableEurekaServer: Приложение, помеченное этой аннотацией, будет работать как

реестр, который регистрирует микросервисы и позволяет им общаться друг с другом.

@SpringBootApplication

@EnableEurekaServer

public class EurekaServerApplication {

public static void main(String[] args) {

SpringApplication.run(EurekaServerApplication.class, args);

}

}

 Spring Cloud Config Server: Сервер конфигурации, который обеспечивает

централизованное управление конфигурациями для микросервисов.

Добавление зависимости: В приложение Config Server

<dependency>

<groupId>org.springframework.cloud</groupId>

<artifactId>spring-cloud-config-server</artifactId>

</dependency>

@EnableConfigServer: Эта аннотация включает сервер конфигураций Spring Cloud Config

Server. Приложение, помеченное этой аннотацией, будет обрабатывать запросы на

получение конфигураций из централизованного репозитория.

 Spring Cloud Gateway: Шлюз, который обеспечивает маршрутизацию запросов и

управление трафиком в микросервисной архитектуре.

Добавление зависимости: В приложение Gatewey

<dependency>

<groupId>org.springframework.cloud</groupId>

<artifactId>spring-cloud-starter-config</artifactId>

</dependency>

 Spring Cloud OpenFeign: Инструмент для создания клиентов REST API на основе

интерфейсов, что упрощает взаимодействие между микросервисами.

Используем Spring Cloud OpenFeign в приложении интернет-магазина (shop):

Добавление зависимости: В приложение shop добавлена зависимость на Spring Cloud

OpenFeign для обеспечения возможности создания клиентов REST API на основе

интерфейсов.

<dependency>

<groupId>org.springframework.cloud</groupId>

<artifactId>spring-cloud-starter-openfeign</artifactId>

</dependency>

Создание интерфейса: Для взаимодействия с микросервисом оплаты bank

создается интерфейс BankFeign. Аннотация @FeignClient указывает на имя микросервиса,

с которым будет установлено соединение. В этом интерфейсе определены методы для

вызова удаленных API, которые будут использоваться для выполнения операций оплаты.

@FeignClient(name = "bank")

public interface BankFeign {

@GetMapping

String getMany();

@PostMapping("/transfershop")

ResponseEntity<?> transferShop(@RequestBody PayDTO payDTO);

}

Использование в классах приложения: Для взаимодействия с микросервисом bank в

нужные классы shop внедряется поле типа BankFeign, которое будет использоваться для

вызова методов, определенных в интерфейсе.

@Controller

@RequiredArgsConstructor

public class CartController {

private final BankFeign bankFeign;

Например, при выполнении операций оплаты в приложении магазина можно

использовать метод transferShop, передавая соответствующие параметры.

@PostMapping("/thankyou")

public String creatAndPayOrder(Model model, @ModelAttribute("payDTO") PayDTO

payDTO) {

Cart cart = (Cart) session.getAttribute("cart");

if (cart.getCarList().isEmpty()) {

return "redirect:/cart";

}

Orders orders = orderServiceImpl.saveOrdersCar(cart);

try {

HttpStatusCode httpStatus =

bankFeign.transferShop(payDTO).getStatusCode();

if (httpStatus.is2xxSuccessful()) {

orders.setStatus(Status.PAID);

}

} catch (FeignException e) {

System.out.println(e.getMessage());

}

emailService.sendMessageThread(orders);

model.addAttribute("Order", orders);

cart.getCarList().clear();

cart.setCoupon(null);

return "/thankyou";

}

Эти компоненты обеспечивают основу для построения масштабируемых, гибких и

надежных микросервисных приложений, позволяя эффективно управлять конфигурацией,

безопасностью и коммуникацией между компонентами системы.

49

6.3. Разработка каталога и страницы товара.

Класс ShopController представляет собой контроллер веб-приложения, отвечающий за

взаимодействие с магазином автомобилей.

@Controller

@RequiredArgsConstructor

@RequestMapping("/shop")

public class ShopController {

private final CarService carService;

private final CartService cartService;

private final LotValidator lotValidator;

@RequestMapping("/shop"): Указывает базовый URL-адрес для всех методов

контроллера.

Поля класса:

private final CarService carService: Сервис, предоставляющий методы для работы с

автомобилями.

private final CartService cartService: Сервис, управляющий корзиной покупок.

private final LotValidator lotValidator: Валидатор, проверяющий корректность лота

(количества товаров).

Методы:

@GetMapping

public String shop(Model model,

@RequestParam(value = "page", required = false) Integer page,

@RequestParam(value = "byYear", required = false) boolean byYear)

 отображает список автомобилей с пагинацией на странице магазина. Обрабатывает

GET-запросы на страницу магазина. Принимает модель (Model), номер страницы

(page) и флаг сортировки по году (byYear). Возвращает имя представления "shop".

@GetMapping("/car/{id}")

public String getCar(Model model, @PathVariable("id") int id)

 отображает информацию об одном конкретном автомобиле. Обрабатывает GET-

запросы на страницу с информацией об одном автомобиле. Принимает модель (Model)

и идентификатор автомобиля (id). Возвращает имя представления "car".

@PostMapping("/car/{id}")

public String addToCart(@ModelAttribute("lot") Lot lot, @PathVariable("id")

int id, Model model, BindingResult bindingResult)

 добавляет выбранный автомобиль в корзину покупок, проверяя корректность

выбранного количества товаров с помощью LotValidator.

50

 метод принимает объект Lot, идентификатор автомобиля (id), модель (Model) и

результаты привязки (BindingResult). Возвращает имя представления "car" или

перенаправляет на страницу с информацией об автомобиле.

public Car validateLot(Object target, Errors errors) {

Lot lot = (Lot) target;

Car validCar = carService.findById(lot.getId()).get();

if (validCar.getVolume() < lot.getLot() || lot.getLot() < 1) {

errors.rejectValue("lot", "", "Нет такого количества");

return validCar;

}

return validCar;

}

Представления магазина и страницы с информацией об автомобиле создаются

динамически с использованием Thymeleaf, что позволяет отображать актуальную

информацию в зависимости от контекста запроса.

6.4. Реализация функционала Корзины и оформления заказов.

Корзина в интернет-магазине - это виртуальный контейнер, в который пользователь

добавляет выбранные товары перед их покупкой. Она обеспечивает удобство покупателя,

позволяя ему просматривать и редактировать выбранные товары, отслеживать стоимость

покупок и сохранять информацию о покупках. Для магазина корзина представляет

ценность в анализе покупательского поведения и оптимизации ассортимента и

маркетинговых стратегий.

Последовательность реализации:

Переопределяем, путём наследовании, работу класса HttpSessionEventPublisher,

предоставляемый Spring, который отвечает за публикацию событий сеанса HTTP.

51

@RequiredArgsConstructor

public class SessionEventService extends HttpSessionEventPublisher {

private final CarService carService;

@Override

public void sessionCreated(HttpSessionEvent event) {

event.getSession().setAttribute("cart", new Cart());

event.getSession().setMaxInactiveInterval(500);

super.sessionCreated(event); }

Функциональность данного класса заключается в том, чтобы обеспечить создание и

инициализацию корзины покупок Cart() для каждого нового сеанса пользователя. Также

он устанавливает максимальное время неактивности сеанса, после которого сеанс будет

автоматически закрыт. Это помогает эффективно управлять ресурсами сервера и

безопасностью приложения.

При обращение к интренет-магазину все запросы ловит класс GlobalController,

который используется для глобальной обработки запросов в приложении.

@ControllerAdvice

@RequiredArgsConstructor

public class GlobalController {

private final HttpSession session;

@ModelAttribute("cart")

public Cart addCart() {

return (Cart) session.getAttribute("cart");

}}

 addCart() возвращает объект корзины покупок, полученный из сессии пользователя

по ключу "cart". Таким образом, корзина покупок становится доступной для

использования в представлениях при обработке запросов в контроллерах.

Класс GlobalController обеспечивает удобный способ сделать общие атрибуты или

объекты доступными для всех контроллеров в приложении. В данном случае, он

обеспечивает доступ к объекту корзины покупок из сессии, что позволяет использовать

эту информацию в любом контроллере без необходимости повторного извлечения из

сессии.

Класс CartController является одной из основных частей веб-приложения и отвечает

за управление корзиной покупок. В данном классе реализованы методы для добавления,

удаления товаров, проверки купонов, оформления заказа и его оплаты.

52

@Controller

@RequiredArgsConstructor

public class CartController {

private final HttpSession session;

private final CartService cartService;

private final OrderServiceImpl orderServiceImpl;

private final EmailService emailService;

private final CouponValid couponValid;

private final SellerService sellerService;

private final BankFeign bankFeign;

 HttpSession session: Поле для доступа к сеансу HTTP, используемому для хранения

информации о сеансе пользователя, включая корзину покупок.

 CartService cartService: Сервис, который предоставляет методы для управления

содержимым корзины покупок.

 OrderServiceImpl orderServiceImpl: Реализация сервиса заказов, используемая для

создания и сохранения заказов на основе содержимого корзины.

 EmailService emailService: Сервис отправки электронных писем, используемый для

отправки уведомлений о заказах.

 CouponValid couponValid: Компонент для проверки корректности купонов,

применяемых к покупкам.

 SellerService sellerService: Сервис для работы с информацией о продавцах, например,

для получения данных о продавце при оформлении заказа.

 BankFeign bankFeign: Клиент Feign для взаимодействия с внешним банковским

сервисом, например, для обработки платежей.

Методы

@GetMapping("/cart")

public String shop(@RequestParam(value = "car", required = false) Integer

idCar, Model model)

 при передаче идентификатора товара (idCar) выполняется удаление этого товара из

корзины путем вызова метода cartService.dellItem(idCar). Иначе, создается атрибут

корзины и купона, и возвращается страница корзины покупок.

53

@PostMapping("/cart")

public String checkLot(@ModelAttribute("cart") Cart cart)

 проверяет правильность количества товаров в корзине покупок. Если данные

некорректны, после выполнения cartService.checkFalseLot(cart, oldCarList)

пользователь перенаправляется на страницу корзины с сообщением об ошибке. В

противном случае происходит обновление корзины и перенаправление на страницу

корзины покупок.

@PostMapping("/cart/coupon")

public String checkCoupon(@ModelAttribute("coupon") @Valid Coupon coupon,

BindingResult bindingResult)

 проверяет введенный купон на корректность. Если купон неверный, после

выполнения couponValid.validateCoupon(coupon, bindingResult), пользователь

возвращается на страницу корзины с сообщением об ошибке. В случае успешной

валидации, купон применяется к корзине и происходит перенаправление на страницу

корзины покупок.

@GetMapping("/checkout")

public String checkout(Model model, @AuthenticationPrincipal PersonDetails

personDetails)

 отображает страницу оформления заказа с данными о продавце, пользователе и

объекте для оплаты. Если корзина пуста, пользователь перенаправляется на

страницу корзины.

@GetMapping("/thankyou")

public String creatOrder(Model model)

 создает и сохраняет заказ на основе содержимого корзины. После этого отправляется

уведомление о заказе по электронной почте, и происходит очистка корзины и купона.

@PostMapping("/thankyou")

public String creatAndPayOrder(Model model, @ModelAttribute("payDTO") PayDTO

payDTO)

 создает и сохраняет заказ, а затем пытается выполнить оплату через сервис банка

используя bankFeign.transferShop(payDTO). В случае успешной оплаты, статус заказа

54

изменяется на "оплачен". После этого отправляется уведомление о заказе по

электронной почте методом emailService.sendMessageThread(orders), который

реализуется в отдельном потоке. Далее происходит очистка корзины и купона.

@GetMapping("/orders/cancel")

public String canselOrders(@RequestParam(value = "id", required = false)

Integer id)

 отменяет заказ по его идентификатору и перенаправляет на страницу аккаунта

пользователя методом orderServiceImpl.cancelOrders(id), если идентификатор заказа

предоставлен.

Класс CartController в связке с вспомогательными классами, обеспечивает полный

цикл управления корзиной покупок, начиная с добавления товаров, проверки купонов и

заканчивая оформлением и оплатой заказа.

**6.5. Авторизация пользователя**

Класс контроллер AuthController отвечает за обработку запросов, связанных с

аутентификацией и авторизацией пользователей.

@Controller

@RequestMapping("/auth")

@RequiredArgsConstructor

public class AuthController {

private final RegistrationService registrationService;

private final PersonValidator personValidator;

private final PersonDTOValid personDTOValid;

private final PersonService personService;

private final ModelMapper modelMapper;

55

Поля класса:

 registrationService: Сервис, отвечающий за регистрацию пользователей.

 personValidator: Валидатор объектов типа Person.

 personDTOValid: Валидатор DTO (Data Transfer Object) объектов типа PersonDTO.

 personService: Сервис, предоставляющий функциональность для работы с объектами

типа Person.

 modelMapper: Инструмент для маппинга объектов из одного типа в другой.

Методы:

@GetMapping("/login")

public String loginPage() {

if (!getRole().equals("ROLE\_ANONYMOUS")) {

return "redirect:/auth/account"; }

return "auth/login"; }

 Если пользователь аутентифицирован (его роль не "ROLE\_ANONYMOUS"), метод

перенаправляет на страницу аккаунта (/auth/account), иначе отображает страницу

входа (auth/login) для аутентификации или регистрации.

@GetMapping("/registration")

public String registrationPage(@ModelAttribute("person") Person person) {

if (!getRole().equals("ROLE\_ANONYMOUS")) {

return "redirect:/auth/login"; }

return "auth/registration"; }

 Если пользователь аутентифицирован (его роль не "ROLE\_ANONYMOUS"), метод

перенаправляет на страницу входа (/auth/login), иначе отображает страницу

регистрации (auth/registration).

56

@PostMapping("/registration")

public String performRegistration(@ModelAttribute("person") @Valid Person

person, BindingResult bindingResult)

 метод обрабатывает POST-запросы для выполнения процесса регистрации

пользователя. Производит валидацию введенных данных с помощью personValidator,

регистрирует пользователя через registrationService при отсутствии ошибок при вводе

всех необходимых полей и перенаправляет на страницу входа (/auth/login).

@GetMapping("/account")

public String accountPage(Model model) {

 метод обрабатывает GET-запросы для отображения страницы аккаунта пользователя.

Получает данные пользователя через personService, проверяет его роль, и, если

пользователь аутентифицирован и имеет роль "ROLE\_USER" или "ROLE\_ADMIN",

отображает страницу аккаунта (auth/account). В случае роли "ROLE\_ADMIN",

перенаправляет на страницу администратора (/admin). Если пользователь не

аутентифицирован или у него нет правильной роли, перенаправляет на страницу

входа (auth/login).

@GetMapping("/account/alter")

public String accountAlter(Model model)

 метод обрабатывает GET-запросы для отображения страницы редактирования данных

аккаунта пользователя. Получает данные аутентифицированного пользователя через

SecurityContextHolder, проверяет его роль, и, если пользователь не анонимен,

отображает страницу редактирования данных аккаунта (auth/alter). В противном

случае, перенаправляет на страницу аккаунта (auth/account).

57

@PostMapping("/account/alter")

public String postAccountAlter(@ModelAttribute("personDTO") @Valid PersonDTO

personDTO, BindingResult bindingResult)

 метод обрабатывает POST-запросы для применения изменений в данных аккаунта

пользователя. Производит валидацию введенных данных с помощью personDTOValid,

применяет изменения через personService при отсутствии ошибок и перенаправляет на

страницу аккаунта (/auth/account).

Эти методы предоставляют основной функционал для обработки запросов, связанных

с аутентификацией, регистрацией и управлением аккаунтом пользователей в веб-

приложении.

**6.6. Разработка личного кабинета администратора*.***

**Кабинет администратора в интернет-магазине предназначен для управления**

**различными аспектами функционирования магазина. Основные цели и функциональность**

**кабинета администратора:**

** Управление товарами и каталогом: Администратор может добавлять, редактировать и**

**удалять товары, управлять их категориями, характеристиками, изображениями и**

**описаниями. Он может управлять наличием товаров, устанавливать цены и скидки.**

** Управление заказами: Администратор имеет доступ к списку заказов, может**

**просматривать информацию о заказах, подтверждать или отменять заказы, изменять**

**их статусы, управлять доставкой и оплатой.**

** Управление пользователями: Администратор может управлять списком пользователей**

**магазина, просматривать информацию о них, редактировать профили пользователей,**

**блокировать или удалять учетные записи, назначать права доступа.**

** Управление акциями и скидками: Администратор может создавать и редактировать**

**акции, скидки и специальные предложения для привлечения покупателей, управлять**

**условиями и сроками действия акций.**

** Управление контентом и информацией: Администратор может управлять**

**содержимым сайта, например, добавлять новости, статьи, блоги, обновлять**

**информацию о доставке, контактную информацию и другие разделы сайта.**

** Отчетность и аналитика: Администратор имеет доступ к отчетам и статистике о**

**продажах, посещаемости сайта, поведении покупателей и другим аналитическим**

**данным, что позволяет принимать обоснованные решения для развития бизнеса.**

**58**

**В проекте реализованы функции:**

** управление товарами**

** управление пользователями**

**Два контроллера PersonController и ItemController предоставляют**

**функциональность управления данными в личном кабинете администратора, включая**

**операции CRUD (Create, Read, Update, Delete).**

**@Controller**

**@RequiredArgsConstructor**

**@RequestMapping("/item")**

**public class ItemController {**

**private final ModelMapper modelMapper;**

**private final CarService carService;**

** Отвечает за управление информацией о предметах (в данном случае, автомобилях).**

** Позволяет просматривать, создавать, редактировать и удалять записи о предметах.**

** Предоставляет возможность администратору просматривать список предметов**

**(автомобилей), добавлять новые предметы, редактировать их данные и удалять**

**предметы из системы.**

**59**

**@Controller**

**@RequestMapping("/person")**

**@RequiredArgsConstructor**

**public class PersonController {**

**private final PersonService personService;**

**private final RegistrationService registrationService;**

**private final PersonValidator personValidator;**

**private final PersonDTOValid personDTOValid;**

**private final ModelMapper modelMapper;**

** Отвечает за управление информацией о пользователях.**

** Позволяет просматривать, создавать, редактировать и удалять записи о пользователях.**

** Предоставляет возможность администратору просматривать список пользователей,**

**добавлять новых пользователей, редактировать их данные и удалять пользователей из**

**системы.**

**60**

**Оба контроллера используют аутентификацию для проверки роли пользователя: если**

**пользователь не является администратором, ему будет отказано в доступе к операциям**

**создания и редактирования. Кроме того, контроллеры обрабатывают валидацию данных**

**перед их сохранением и предоставляют соответствующие представления для ввода**

**данных и отображения результатов операций.**

**6.7. Тестирование приложения оплаты Bank**

**В данном модуле для тестирования используются следующие библиотеки:**

**Mockito: библиотека для создания макетов (mock objects) в юнит-тестировании Java-**

**приложений. Она позволяет создавать фиктивные объекты, которые имитируют**

**поведение реальных объектов. Это особенно полезно для изоляции тестируемого кода от**

**его зависимостей, таких как внешние сервисы или репозитории базы данных.**

** Простота использования: предоставляет простой и понятный API для создания**

**макетов и настройки их поведения.**

** Гибкость: можно эффективно тестировать различные сценарии и случаи**

**использования, изменяя поведение макетов в зависимости от тестовых условий.**

** Читабельность: Тесты легко читаются и понимаются, что упрощает поддержку кода и**

**обнаружение ошибок.**

** Интеграция с JUnit: Mockito хорошо интегрируется с JUnit, что облегчает написание и**

**запуск тестов.**

**MockitoExtension: расширение для интеграции Mockito с JUnit. Оно предоставляет**

**дополнительные возможности для автоматической инициализации макетов и их**

**внедрения в тестируемые объекты.**

**61**

** Автоматическая инициализация макетов: автоматически инициализирует объекты,**

**помеченные аннотацией @Mock, и внедряет их в объекты, помеченные аннотацией**

**@InjectMocks, что уменьшает повторяемый код в тестах.**

** Поддержка новых функций JUnit: позволяет использовать новые функции JUnit 5**

**вместе с Mockito, такие как параметризованные тесты, повторяемые тесты и**

**динамическое группирование тестов.**

**В итоге, использование библиотек Mockito и MockitoExtension в данном проекте**

**упрощает написание тестового кода, улучшает его читаемость и обеспечивает надежное**

**тестирование функциональности приложения.**

**Пример кода**

**@ExtendWith(MockitoExtension.class)**

**public class BankPayTest {**

**@Mock**

**private AccountRepository accountRepository;**

**@InjectMocks**

**private TransferService transferService;**

**@Test**

**public void transactionExpectCorrect(){**

**Long source = 11111L;**

**Account sourceAccount = new Account();**

**sourceAccount.setCard(source);**

**BigDecimal sourceBalance = new BigDecimal(1000);**

**sourceAccount.setAmount(sourceBalance);**

**Long destination = 55555L;**

**Account destinationAccount = new Account();**

**destinationAccount.setCard(destination);**

**BigDecimal destinationBalance = new BigDecimal(0);**

**destinationAccount.setAmount(destinationBalance);**

**BigDecimal sum = new BigDecimal(10);**

**given(accountRepository.findByCard(source))**

**.willReturn(sourceAccount);**

**given(accountRepository.findByCard(destination))**

**.willReturn(destinationAccount);**

**transferService.transferShop(sourceAccount.getCard(),**

**destinationAccount.getCard(), sum);**

**verify(accountRepository).findByCard(source);**

**verify(accountRepository).findByCard(destination);**

**verify(accountRepository).save(sourceAccount);**

**verify(accountRepository).save(destinationAccount);**

**Assertions.assertEquals(sourceBalance.subtract(sum),**

**sourceAccount.getAmount());**

**Assertions.assertEquals(destinationBalance.add(sum),**

**destinationAccount.getAmount());**

**}}**

**8. Заключение**

**8.1. Общий обзор выполненной работы.**

В ходе данного проекта был разработан интернет-магазин, охватывающий

различные аспекты функционирования такого приложения, включая административную

панель, личный кабинет пользователя, корзину, оформление заказа, а также процессы

авторизации и аутентификации. Проект был организован с использованием современных

технологий и инструментов разработки программного обеспечения, обеспечивающих его

эффективность и масштабируемость.

В разработке интернет-магазина использовались следующие технологии и

инструменты:

** Spring Framework: фреймворк для разработки приложений на языке Java.**

** Spring Boot: инструмент для упрощения создания приложений на основе Spring**

**Framework.**

** Spring MVC: модуль для разработки веб-приложений с использованием шаблона**

**проектирования MVC.**

** Spring Data JPA и JpaRepository: модули для упрощения доступа к данным и работы с**

**базами данных с использованием Java Persistence API.**

** Spring Security: модуль для обеспечения безопасности приложения, включая**

**аутентификацию и авторизацию пользователей.**

** Spring Integration: интеграционный фреймворк для реализации различных паттернов**

**взаимодействия между компонентами приложения.**

** Spring Boot Starter Mail: стартер для работы с электронной почтой в приложениях на**

**Spring Boot.**

** ModelMapper: библиотека для преобразования объектов одного типа в объекты**

**другого типа.**

** H2 Database: встроенная база данных для разработки и тестирования приложений.**

** Thymeleaf: шаблонизатор для создания веб-страниц с использованием HTML и Java.**

** Lombok: библиотека для автоматической генерации кода в Java.**

**8.2. Полученные результаты и достижения.**

Благодаря проделанной работе был создан полноценный интернет-магазин с

удобным пользовательским интерфейсом, функциональным административным разделом

и надежной системой обработки заказов. Реализация нефункциональных требований,

таких как масштабируемость, безопасность и мониторинг, позволила создать надежное и

производительное приложение.

**8.3. Выводы и дальнейшие перспективы развития проекта.**

Планируется дальнейшее развитие проекта в направлении создания полноценного

микросервисного приложения. Переход к микросервисной архитектуре позволит еще

больше улучшить масштабируемость и гибкость системы. Предполагается разделение

функционала на отдельные сервисы, такие как магазин (Shop), банк (Bank), хранилище

(Storage), заказы (Order), учетные записи (Account), корзина (Cart), веб-клиент (Web-client)

и сервер авторизации на базе KeyCloak.

Модули Spring Cloud, такие как Eureka, Config Server и Gateway, будут

использоваться для упрощения интеграции и управления микросервисами. Это позволит

создать более гибкую и расширяемую систему, способную эффективно решать задачи

электронной коммерции. Кроме того, планируется внедрение инструментов мониторинга,

таких как Actuator, Micrometer, Prometheus и Grafana, для непрерывного контроля и

анализа производительности приложения.

**9. Приложения**

**9.1. Код приложения «Интернет-магазин»**

https://github.com/Dioneer/Spring\_web\_app.git

**9.2. Дополнительные материалы.**

Приложение № 1 Use-Case диаграмма пользователя

Приложение № 2 Use-Case диаграмма администратора

Приложениe № 3 Таблица ERD.

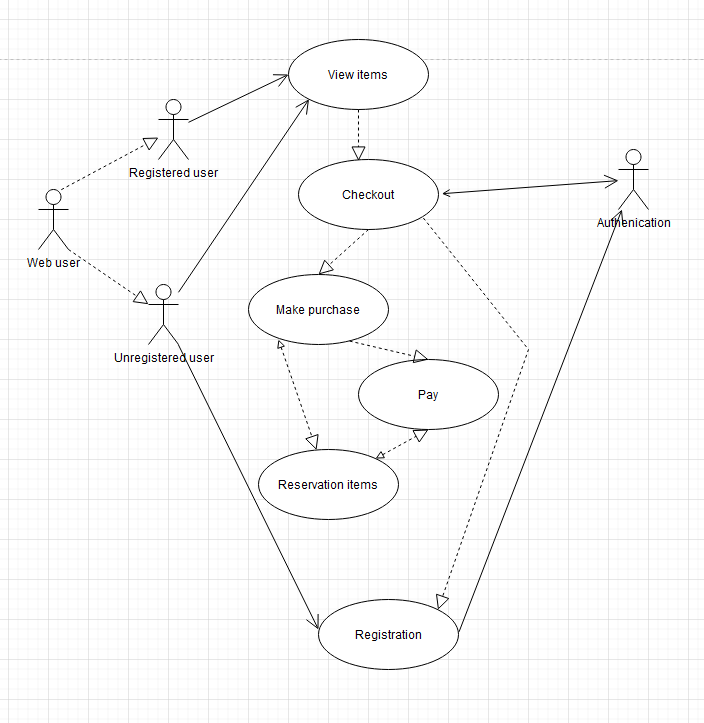
Приложение № 4 IML диаграмма классов монолитного приложения Shop

Приложение № 5 IML диаграмма классов микросервиса Bank

Приложение № 6 Итоги тестирования модуля оплаты сервиса Bank

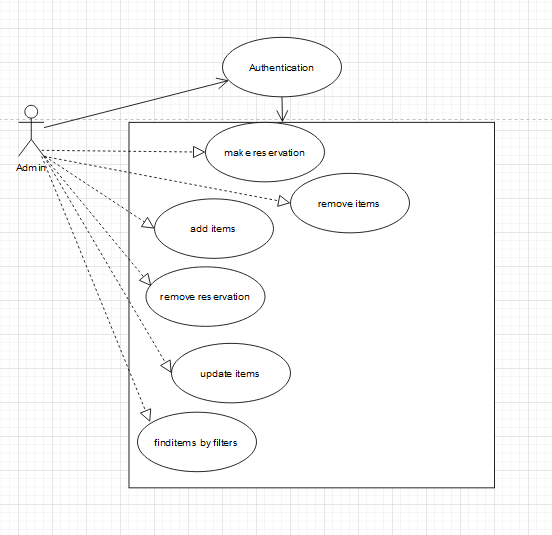
**Приложение № 1**

**Use-Case диаграмма пользователя**



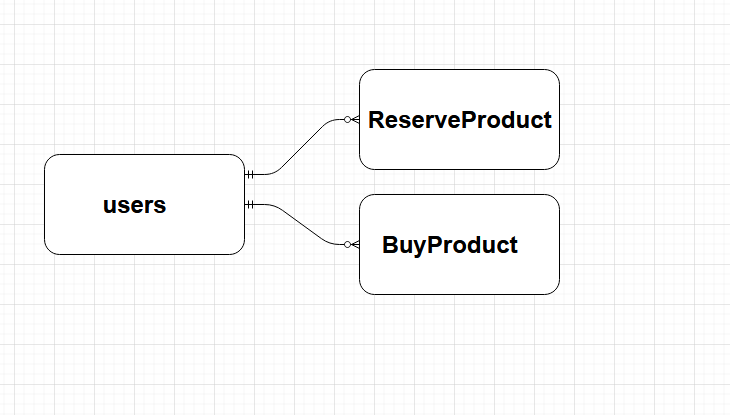
**Приложение № 2**

**Use-Case диаграмма администратора**

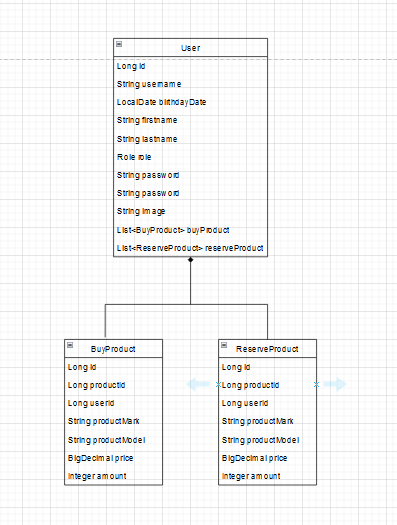


**Приложении № 3**

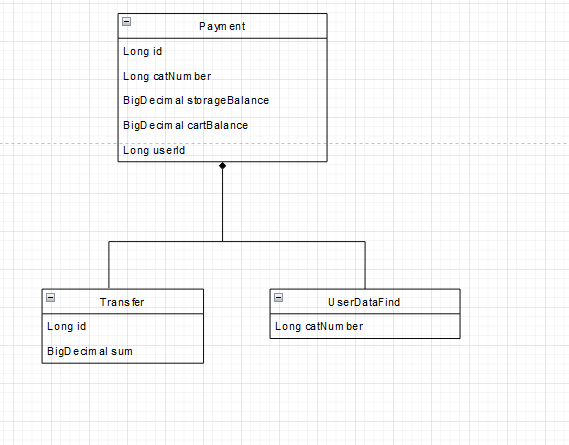
**Таблица ERD**



**Приложении № 4**

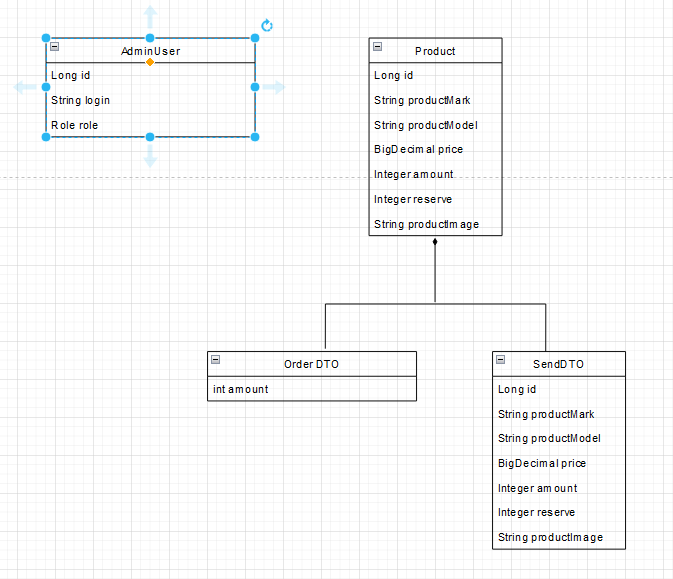
**UML диаграмма классов микросервиса Client**

**UML диаграмма классов микросервиса Payment**

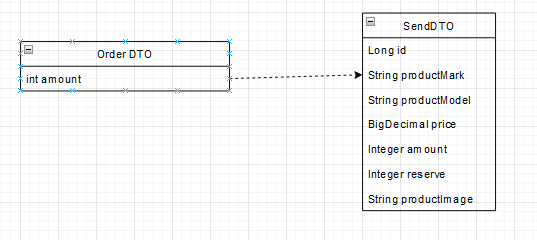


**Приложении № 5**

**UML диаграмма классов микросервиса Storage**



**UML диаграмма классов микросервиса StorageAdmin**



**Приложение № 6**

**Итоги тестирования модуля оплаты сервиса Bank**

Мониторинг приложения с помощью Actuator, Micrometer, Prometheus, Grafana

Для обеспечения эффективного мониторинга приложений на основе Spring Boot

чрезвычайно важно использовать соответствующие инструменты. В рамках данного

раздела будет рассмотрен процесс настройки и использования Actuator, Micrometer,

Prometheus и Grafana для сбора, анализа и визуализации метрик приложений.

Настройка Actuator:

Actuator представляет собой набор инструментов Spring Boot, обеспечивающих

доступ к различным конечным точкам для мониторинга и управления приложением. Для

интеграции Actuator необходимо добавить соответствующую зависимость в файл pom.xml

проекта:

**<dependency>**

**<groupId>org.springframework.boot</groupId>**

**<artifactId>spring-boot-starter-actuator</artifactId>**

**</dependency>**

Применяем настройки к Actuator:

**management:**

**endpoints:**

**web:**

**exposure:**

**include: metrics,prometheus**

**endpoint:**

**health:**

**show-details: always**

management.endpoints.web.exposure.include: metrics, prometheus:

 Эта конфигурация определяет, какие конечные точки (endpoints) Actuator будут

доступны через HTTP-запросы.

 В данном случае, конечные точки metrics и prometheus будут доступны из внешних

источников, таких как браузер или другие приложения через HTTP-запросы.

 Конечная точка metrics обычно предоставляет информацию о метриках приложения, а

prometheus обычно используется для сбора метрик в формате, совместимом с

Prometheus.

management.endpoint.health.show-details: always:

 Эта конфигурация определяет, какие детали о состоянии здоровья (health) приложения

будут показываться при запросе состояния здоровья.

 Значение always означает, что детальная информация о состоянии здоровья всегда

будет включена в ответ при запросе состояния здоровья.

63

 Это позволяет получить дополнительную информацию о состоянии здоровья

приложения, помимо базового статуса, такого как "UP" или "DOWN".

После этого Actuator будет автоматически включен в приложение, предоставляя

доступ к различным конечным точкам мониторинга.

Интеграция с Micrometer:

Micrometer используется для сбора метрик приложения. Для интеграции Micrometer

с приложением необходимо добавить соответствующую зависимость в файл pom.xml:

**<dependency>**

**<groupId>io.micrometer</groupId>**

**<artifactId>micrometer-core</artifactId>**

**<version>1.12.3</version>**

**</dependency>**

Это позволит приложению экспортировать метрики в формате, совместимом с

Prometheus.

Настройка Prometheus:

Prometheus представляет собой систему мониторинга и оповещения. Для

интеграции приложением необходимо добавить соответствующую зависимость в файл

pom.xml:

**<dependency>**

**<groupId>io.micrometer</groupId>**

**<artifactId>micrometer-registry-prometheus</artifactId>**

**<version>1.12.3</version>**

**</dependency>**

Для настройки Prometheus необходимо скачать и настроить его для конкретной

операционной системы. Далее следует добавить конфигурацию для сбора метрик от

приложения в файл конфигурации Prometheus (prometheus.yml):

64

Затем запустите Prometheus, указав путь к файлу конфигурации.

65

Настройка Grafana:

Grafana - платформа для визуализации данных из различных источников. Для

настройки Grafana необходимо скачать и настроить его для конкретной операционной

системы. Затем добавьте источник данных Prometheus в Grafana, указав URL вашего

сервера Prometheus. Создайте дашборд в Grafana и добавьте необходимые графики и

панели для визуализации метрик вашего приложения.

Использование Actuator, Micrometer, Prometheus и Grafana позволяет создать

мощную систему мониторинга и управления для приложений на основе Spring Boot.

Actuator предоставляет удобные конечные точки для мониторинга и управления

приложением, Micrometer обеспечивает сбор и экспорт разнообразных метрик, Prometheus

эффективно сохраняет и анализирует эти метрики, а Grafana предоставляет гибкие

средства визуализации данных. Вместе эти инструменты обеспечивают обширный набор

функций для отслеживания производительности, выявления проблем и принятия

информированных решений для оптимизации работы приложения.