

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математического и компьютерного моделирования

Разработка и реализация информационной

системы интернет-магазина

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 561 группы

направление 09.03.03 — Прикладная информатика

механико-математического факультета

Кудашева Тимура Искендеровича

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н.

Кузнецова О. С.

подпись, дата

Зав. кафедрой

зав. каф., д.ф.-м.н., доцент

Ю.А. Блинков

подпись, дата

Саратов 2025

Введение. В современном мире электронная коммерция занимает важное место в бизнесе, предоставляя уникальные возможности для продавцов и покупателей. С развитием интернет-технологий и увеличением числа пользователей сети, создание и оптимизация интернет-магазинов становится актуальной задачей для многих компаний. В связи с этим, тема разработки и реализации информационной системы интернет-магазина приобретает особую значимость.

Цель данной дипломной работы заключается в разработке и внедрении полноценной информационной системы для интернет-магазина, которая обеспечит эффективное управление ассортиментом, обработку заказов, а также взаимодействие с клиентами. Особое внимание уделено процессу непрерывной интеграции и доставки (CI/CD), который позволяет автоматизировать процессы тестирования и развертывания, обеспечивая высокую надежность и производительность системы.

Основные цели работы включают создание архитектуры приложения и разработку всех необходимых компонентов информационной системы, таких как база данных, серверная и клиентская части приложения. Также важной целью является внедрение и настройка CI/CD процессов, что обеспечит автоматизацию и улучшение качества программного продукта.

Другой важной целью работы является разработка и внедрение инфраструктуры, поддерживающей безопасное и масштабируемое развертывание приложения. Это включает настройку веб-сервера, защиту, контейнеризацию, а также мониторинг и анализ производительности системы.

Актуальность работы обусловлена стремительным развитием электронной коммерции и увеличением требований к качеству обслуживания клиентов в онлайн-пространстве. В условиях высокой конкуренции особенно важно иметь эффективную, надёжную и защищённую платформу для продаж, которая способна обеспечить бесперебойную работу, защиту данных пользователей и удобство взаимодействия. Кроме того, актуальность подчёркивается необходимостью своевременного реагирования на сбои и обеспечения высоких стандартов информационной безопасности.

Для достижения поставленной цели была выбрана следующая технологическая платформа: операционная система Linux Ubuntu, база дан-

ных PostgreSQL, веб-приложение на Python и Flask, сервер Nginx, веб-аппликационный firewall Wallarm, контейнеризация с использованием Docker, системы мониторинга Prometheus и Grafana, а так же сервис управления метаданными DataCatalog. Эти технологии обеспечивают высокую производительность, безопасность и масштабируемость информационной системы.

Задачи данной работы включают:

- Разработка серверной части приложения и базы данных.
- Создание пользовательского интерфейса для взаимодействия с каталогом и заказами.
- Реализация системы уведомлений для администратора о новых заявках.
- Настройка системы маршрутизации и обеспечения доступности.
- Внедрение мониторинга и визуализации данных о посещениях и заказах.
- Обеспечение защиты от угроз и контроля качества данных.
- Контейнеризация и оркестрация компонентов системы.

Работа разделена на несколько этапов, начиная с анализа требований и проектирования системы, заканчивая развертыванием и мониторингом готового решения.

Основная часть. В условиях стремительно растущего рынка электронной коммерции, многие компании стремятся создать удобные и функциональные платформы для продаж онлайн. Интернет-магазин предоставляет уникальные возможности для предприятий, позволяя расширить аудиторию, увеличить объемы продаж и улучшить взаимодействие с клиентами.

Разработка и внедрение информационной системы интернет-магазина требует высокой степени надежности и производительности. В этом контексте процессы непрерывной интеграции и доставки играют ключевую роль. Они позволяют автоматизировать и ускорить развертывание обновлений, снизить риск ошибок и обеспечить стабильное функционирование системы.

DevOps является одной из самых популярных Agile-практикой, оптимизирующих работу компании-разработчика. Для обеспечения надежности и производительности информационной системы интернет-магазина в работе был внедрен данный процесс. Это позволило автоматизировать и ускорить развертывание обновлений, снизить риск ошибок и обеспечить стабильное функционирование системы.

Процесс DevOps включает несколько этапов:

- Development: Постановка задач и сборка программного продукта.
- Operations: Деплоймент, настройка мониторинга и логирования.

Для реализации этих этапов использовались Docker, Prometheus и Grafana, что обеспечило контейнеризацию приложений, сбор и анализ метрик производительности и визуализацию данных.

Для разработки и развертывания информационной системы интернет-магазина была выбрана операционная система Linux Ubuntu. Эта система отличается стабильностью, высокой производительностью и широкими возможностями настройки. Она обеспечивает надежную платформу для работы всех компонентов приложения и позволяет легко масштабировать инфраструктуру по мере необходимости. Linux Ubuntu также предоставляет богатый набор инструментов для администрирования и мониторинга системы, что упрощает управление серверной инфраструктурой.

Весь путь начался с установки этой операционной системы на сервер, что дало надежное и проверенное временем серверное окружение. После установки Ubuntu была проведена основная настройка системы, включая обновление всех пакетов до актуальных версий. Это необходимо для обеспечения безопасности и стабильности работы сервера. Далее был установлен и базово настроен весь необходимый стек программного обеспечения, которые позволяют создать мощную и гибкую инфраструктуру для работы интернет-магазина.

Для хранения и управления данными интернет-магазина была выбрана реляционная база данных PostgreSQL. PostgreSQL известна своей надежностью, производительностью и поддержкой сложных запросов и транзакций. Она обеспечивает высокую степень консистентности данных и возможность работы с большими объемами информации. В рамках разработки была выполнена проектировка структуры базы данных. На начальном этапе были созданы необходимые схемы и таблицы, а также настроены пользователи и права доступа. Это обеспечивает надежное и безопасное хранение данных, а также высокую производительность при работе с большими объемами информации. Это позволило эффективно управлять данными о товарах и клиентах интернет-магазина.

Основное приложение интернет-магазина было разработано на языке программирования Python с использованием веб-фреймворка Flask. Python выбран за его простоту, читаемость кода и богатую экосистему библиотек, что ускоряет процесс разработки. Flask предоставляет множество встроенных функций для создания веб-приложений, таких как маршрутизация, работа с формами и валидация данных. Использование Flask позволяет быстро разрабатывать и разворачивать функциональные модули приложения, обеспечивая высокую производительность и безопасность.

После написания основного кода, интернет-магазин стал доступен в браузере клиента, что позволило добавлять товары в корзину и оформлять заказ. Так же была реализована работа с другой стороны - администратора интернет-магазина, для возможности регулирования логистики и товароучета.

Далее была настроена базовая интеграция с telegram-ботом, что позволило отправлять заказы сразу на сторону администратора, как только клиент его оформил. Это намного упрощает работу интернет-магазина, являясь неотъемлемой частью работы логистики.

Основной частью в работе является настройка и оптимизация серверной части приложения. Этому уделена большая часть процесса внедрения, так как от корректной настройки серверной инфраструктуры зависят надежность, производительность и безопасность информационной системы.

Веб-сервер Nginx выбран для обработки HTTP-запросов и распределения нагрузки между компонентами системы. Nginx отличается высокой производительностью и возможностями масштабирования, что делает его идеальным решением для интернет-магазина с большим количеством посетителей. Настройка Nginx включала следующие аспекты: настройка конфигурационных файлов, зеркалирование под нужды WAF и проксирование основного приложения.

Правильная настройка сетевых подключений TCP/IP является ключевым элементом для обеспечения стабильной и безопасной работы системы. В рамках проекта была выполнена настройка сетевых интерфейсов и маршрутизации.

Когда основная часть развертки была сделана, появилась необходимость развернуть важный этап DevOps-конвейера - обеспечение отказоустойчивости приложения и сбор данных аналитики.

Мониторинг и сопровождение системы являются неотъемлемыми компонентами для обеспечения стабильной и эффективной работы информационной системы интернет-магазина. Это позволяет отслеживать производительность, выявлять потенциальные проблемы и своевременно реагировать на них.

Для мониторинга системы были использованы инструменты Prometheus и Grafana. Prometheus обеспечивает сбор и хранение метрик производительности, таких как загрузка CPU, использование памяти, количество запросов и время отклика. Эти данные позволяют получить полное представление о состоянии системы и выявить возможные узкие места.

Grafana используется для визуализации данных, собранных Prometheus. С помощью Grafana были созданы интерактивные дашборды, которые отображают ключевые метрики системы в режиме реального времени. Это позволяет оперативно реагировать на изменения в работе системы и принимать обоснованные решения для их устранения.

Системы мониторинга обеспечивают высокий уровень прозрачности и контроля над работой информационной системы, что позволяет поддерживать ее надежность и производительность на должном уровне.

Для обеспечения полного мониторинга системы были установлены и настроены экспортеры: Node Exporter, Nginx Exporter и самописные метрики для Flask.

Для мониторинга состояния серверов и контейнеров - Node Exporter, который собирает метрики о состоянии оборудования и контейнеризированной среды. Это включает данные о загрузке процессора, использовании оперативной памяти, сетевых интерфейсах и других важных параметрах. Это позволило получить полное представление о состоянии оборудования и своевременно реагировать на возможные проблемы с ним.

Nginx Exporter предназначен для сбора метрик с веб-сервера Nginx, включая количество запросов, время отклика, использование ресурсов и другие важные параметры Nginx. Эти метрики позволили анализировать произво-

дительность веб-сервера, выявлять узкие места и оптимизировать конфигурацию для улучшения производительности.

Так же были реализованы самописные метрики для Flask приложения, которые позволили собирать информацию о заказах, работе python-приложения.

Эти инструменты был интегрированы с системой мониторинга Prometheus, что обеспечивает сбор и хранение всех метрик в едином месте. С помощью Grafana эти данные были визуализированны в виде интерактивных дашбордов, предоставляя наглядное представление о состоянии системы и позволяя оперативно реагировать на изменения.

Особое внимание было уделено вопросам безопасности. Для обеспечения безопасности веб-приложения был внедрен и настроен веб-аппликационный firewall (WAF) от Wallarm.

Wallarm — это платформа для защиты веб-приложений и API, которая предлагает многоуровневую защиту от различных видов атак и уязвимостей. Она предназначена для защиты от OWASP Top 10 угроз, а также от более сложных угроз, таких как фроды с кредитными картами, малвирусные боты и DDoS-атаки.

Основные возможности Wallarm.

Защита веб-приложений и API: Wallarm обеспечивает защиту от SQL-инъекций, XSS-атак, атак на API и других распространенных угроз.

Автоматическое обновление правил: Платформа регулярно обновляет свои правила и сигнатуры для защиты от новых уязвимостей и атак.

Гибкость и масштабируемость: Wallarm легко интегрируется с различными веб-серверами и инфраструктурами, что позволяет защитить как небольшие, так и крупные системы.

Мониторинг и анализ угроз: Wallarm предоставляет инструменты для мониторинга и анализа выявленных угроз в режиме реального времени.

Виртуальный патчинг: Платформа позволяет применять виртуальные патчи для защиты от уязвимостей на лету.

Автоматизация процесса обновления правил безопасности позволяет сосредоточиться на основной работе, так как проверка кода и всего периметра сервера происходит за счет WAF: используется нагрузочное тестирование,

поиск и валидация уязвимостей, проверка на версионное соответствие приложений.

Эти меры позволили значительно повысить уровень безопасности и устойчивость системы к различным типам атак, что особенно важно для интернет-магазина, обрабатывающего конфиденциальные данные пользователей.

Для этого потребовалась отдельная установка Ubuntu на другом сервере, где был настроен WAF вместе с Nginx-зеркалом. Это позволило эффективно распределять нагрузку и обеспечивать защиту от различных типов атак, таких как SQL-инъекции, так как базы данных находятся в другом окружении, или DDoS-атаки, так как основная нагрузка подобной атаки будет останавливаться первым звеном - балансировщиком.

После установки WAF от Wallarm выделен отдельный пункт для проверки сервера на уязвимости. Это позволило убедиться в защите системы от потенциальных угроз и правильной работе.

В первую очередь было автоматически проведено сканирование ноды на наличие известных уязвимостей. Это включало анализ всех установленных компонентов и конфигураций, выявление потенциальных слабых мест и их исправление. Эти меры позволили устранить обнаруженные уязвимости и повысить уровень безопасности системы.

После этого проведена серия тестов с использованием инструментов командной строки, таких как curl, для имитации различных видов атак. Отправлены пробные запросы, содержащие типичные для веб-приложений угрозы, такие как SQL-инъекции, XSS-атаки. Это позволило проверить, как WAF от Wallarm обрабатывает и блокирует вредоносный трафик.

В рамках проекта была интегрирована система управления метаданными ArenaData Catalog, обеспечивающая централизованное хранение и обработку данных интернет-магазина.

Основные задачи:

Подключение к базе данных PostgreSQL, что позволило вести учет товаров, заказов и складских остатков.

Сбор и визуализация метаданных, включая структуру таблиц, связи между объектами и происхождение данных.

Обеспечение прозрачности бизнес-процессов через глоссарий и систему отслеживания изменений.

Оркестрация и управление информационными потоками внутри контейнерной инфраструктуры с Docker.

В результате удалось улучшить управляемость, аналитические возможности и контроль качества данных, что повышает эффективность работы интернет-магазина.

Следующим важным аспектом разработки информационной системы интернет-магазина являлось создание контейнеризированной среды - одного из главных аспектов DevOps. Для данных целей был выбран Docker как самое популярное решение на рынке.

Docker предоставляет платформу для изоляции компонентов системы и управления их зависимостями. Для развертывания и управления контейнерами были созданы отдельные контейнеры для веб-приложения и веб-сервера.

Настройка сетевых параметров Docker включала конфигурацию виртуальных сетевых интерфейсов и правил маршрутизации для обеспечения связи между контейнерами и внешними сервисами. Эти меры позволили создать надежную и масштабируемую контейнеризированную среду, которая значительно упростила процесс управления и развертывания информационной системы интернет-магазина, обеспечивая высокую производительность и безопасность.

Все эти шаги обеспечили надежное и безопасное серверное окружение, готовое к последующим этапам разработки и развертывания информационной системы интернет-магазина. Корректировки и улучшения работы WAF проводились на протяжении всего процесса разработки, что позволило создать оптимальную, в плане экономии ресурсов, безопасную инфраструктуру для работы приложения.

Заключение. Разработка информационной системы для интернет-магазина — задача, требующая комплексного подхода. Она включает в себя различные этапы и технологии, обеспечивающие надежную и безопасную работу приложения. Важным аспектом является внедрение процесса DevOps, который автоматизирует и ускоряет развертывание обновлений, снижает риск ошибок и обеспечивает стабильное функционирование системы.

Подводя итог работы по разработке и внедрению информационной системы интернет-магазина, можно выделить несколько ключевых аспектов, исходя из которых были выполнены следующие задачи:

Была выбрана операционная система Linux Ubuntu, с которой начался весь путь: установка, настройка, обновление системы, а также установка необходимого стека программного обеспечения, включая Python, Flask, PostgreSQL и Nginx.

На языке программирования Python было написано простое приложение, реализующее отдельный модуль интернет-магазина - корзина для последующего вывода информации о покупке.

Настройка базы данных PostgreSQL включала создание таблиц, индексов и связей, а также настройку пользователей и прав доступа.

Была реализована интеграция telegram-бота для своевременного оповещения о заказах. Так же настроен веб-сервер Nginx для правильной маршрутизации и проксирования.

Для полноценного мониторинга системы были настроены Node Exporter, Nginx Exporter, реализованы самописные метрики для Flask, интегрированные с системой Prometheus. С помощью Grafana данные визуализируются в виде интерактивных дашбордов, предоставляя наглядное представление о состоянии системы.

Внедрение и настройка WAF от Wallarm обеспечили многоуровневую защиту от различных типов атак и уязвимостей. Проведены проверки на уязвимости, их исправление и тесты с использованием curl. Для правильной работы с метаданными БД так же настроено приложение DataCatalog, реализующее правильную настройку таблиц и связей между ними.

Создание контейнеризированной среды с использованием Docker упростило развертывание и управление приложением. Были созданы отдельные контейнеры для веб-приложения и веб-сервера.

Эти меры обеспечили надежную, производительную и безопасную информационную систему интернет-магазина, готовую к стабильной работе и устойчивую к различным типам атак.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра _____ математического и компьютерного моделирования _____

**ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ)**

студента _____ 5 _____ курса _____ 561 _____ группы
направления _____ 09.03.03 Прикладная информатика _____

_____ механико-математического факультета _____

_____ Кудашева Тимура Искендеровича _____

Место прохождения практики: _____ кафедра математического и компьютерного
_____ моделирования _____

Сроки прохождения практики: _____ 02.12.2024-15.12.2024 _____

Оценка _____

Руководитель практики
_____ доцент, к.ф.-м.н. _____ Плаксина И.В. _____