

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

по дисциплине

“Разработка мобильных приложений”

Выполнил:

Студент группы Р33131

Овсянников Роман

Дмитриевич

Преподаватель:

Ключев Аркадий Олегович



Санкт-Петербург, 2024

Оглавление

Оглавление	2
Введение	3
Техническое задание	4
Архитектура системы	5
Описание реализации	7
Тестирование	9
Заключение	9
Список литературы	10

Введение

Отчет по проекту посвящен разработке мобильного приложения для системы "Умный дом". Проект ориентирован на удовлетворение растущих потребностей рынка, которые выражаются в автоматизации жилищных и коммунальных услуг через интеграцию передовых технологий в повседневную жизнь человека.

Актуальность работы

1. Комфорт и удобство: Умный дом позволяет автоматизировать различные процессы в доме, такие как управление освещением, температурой, безопасностью и другими устройствами. Приложение позволяет управлять всеми этими функциями с помощью смартфона или планшета, что делает жизнь более комфортной и удобной для пользователей. Исследования [3] показали, что количество пользователей умного дома увеличивается в 2 раза год к году.
2. Энергоэффективность: Умные дома могут помочь снизить энергопотребление, благодаря возможности автоматического отключения устройств в случае их неиспользования, настройке графика работы систем отопления и кондиционирования, а также оптимальному использованию источников освещения. Статья [5] показала наглядную экономию при использовании систем умного дома.
3. Гибкость и расширяемость: Приложение для умного дома может быть настроено и адаптировано под индивидуальные потребности и предпочтения пользователя. Новые устройства и функции могут быть легко интегрированы в систему, что позволяет постепенно расширять и улучшать функциональность дома.
4. Отличие от конкурентов: В MiHome взаимодействие только с устройствами xiaomi, отсутствие истории работы устройств. Разработанное приложение должно давать возможность добавлять любое устройство по указанным протоколам. Кроме того в приложении необходимо фиксировать историю работы каждого устройства с ключевой информацией по результатам работы (сколько денег пользователь сэкономил, что поменялось в квартире, например, влажность воздуха, уборка квартиры)

Цель работы

Создание приложения для управления системами "Умный дом" для увеличения прибыли от продажи умных устройств.

Задачи проекта

- Исследование и анализ требований потребителей и текущих решений на рынке.
- Проектирование пользовательского интерфейса на основе исследований.
- Разработка и тестирование приложения.
- Интеграция с существующими устройствами и системами умного дома.
- Обеспечение безопасности пользовательских данных и управления устройствами.

Техническое задание

Функциональные требования

1. Основные функции приложения:
 - Управление освещением: включение/выключение света, регулировка яркости и цвета.
 - Контроль климата: установка температуры, управление кондиционером и системой отопления.
 - Управление безопасностью: контроль за системами видеонаблюдения и сигнализации, управление доступом.
 - Интеграция с бытовой техникой: управление стиральными машинами, посудомоечными машинами, холодильниками и т.д.
 - Сценарии жизнедеятельности: создание и управление сценариями
 - Мониторинг потребления электроэнергии
2. Требования к безопасности:
 - Аутентификация и авторизация пользователей по логину и паролю.
 - Шифрование данных и безопасная передача данных между приложением и устройствами. Передача данных будет происходить по протоколу HTTPS и TLS 1.3. Пароли должны храниться в хешированном виде SHA-256.
 - Регулярные обновления (раз в полгода) для исправления уязвимостей и повышения безопасности. Обновления предоставляются в магазине приложений RuStore.

Нефункциональные требования

- Производительность: Отклик приложения на команды не более 1 секунды.
- Надежность: Время работы приложения без сбоев не менее 99,9%.
- Масштабируемость: Возможность добавления новых устройств и функций без переработки существующего кода.
- Совместимость: Поддержка основных версий операционных системы Android.

Технологии и инструменты

Мобильное приложение:

- - Android 11.0 (API Level 21) и выше
- - Язык программирования: Kotlin версии 1.5.0.
- - Фреймворк для создания пользовательского интерфейса: Jetpack Compose 1.0.

Бекэнд:

- - Операционная система: Linux Ubuntu 22.04.1 LTS.
- - Язык программирования: Kotlin 1.5.0.
- - Фреймворк для создания серверной части: Ktor 2.0.2.
- - Использование корутин для асинхронного программирования.
- - Redis Server 2.8.13: кэширование базы данных и использование в качестве брокера сообщений.
- - PostgreSQL 14: база данных для хранения данных приложения.
- - ClickHouse v22.8.21.38-lts: использование для аналитической обработки и хранения данных.

Этапы разработки и сроки

Проект будет разделён на несколько ключевых этапов:

- Анализ требований и проектирование (1 месяц): Включает сбор требований, анализ рынка и создание архитектурного проекта приложения.
- Разработка прототипа (2 месяца): Разработка основных функций и создание первичного пользовательского интерфейса.
- Разработка и тестирование (4 месяца): Кодирование, регулярное тестирование и итеративные улучшения продукта.
- Пилотирование и внедрение (1 месяц): Пилотная эксплуатация приложения среди ограниченной группы пользователей для финального тестирования и сбора отзывов.
- Запуск и поддержка (постоянно): Официальный релиз и организация технической поддержки пользователей, а также план постоянных обновлений и оптимизации приложения.

Архитектура системы

- Приложение умный дом будет состоять из клиентской и серверной частей.
- Клиентская часть будет представлена мобильным приложением, через которое пользователи смогут управлять устройствами в своем доме.

- Серверная часть будет отвечать за обработку запросов от клиентской части и управление устройствами.
- Для обмена данными между клиентской и серверной частями, а также с устройствами, будет использован протокол CoAP и/или MQTT.

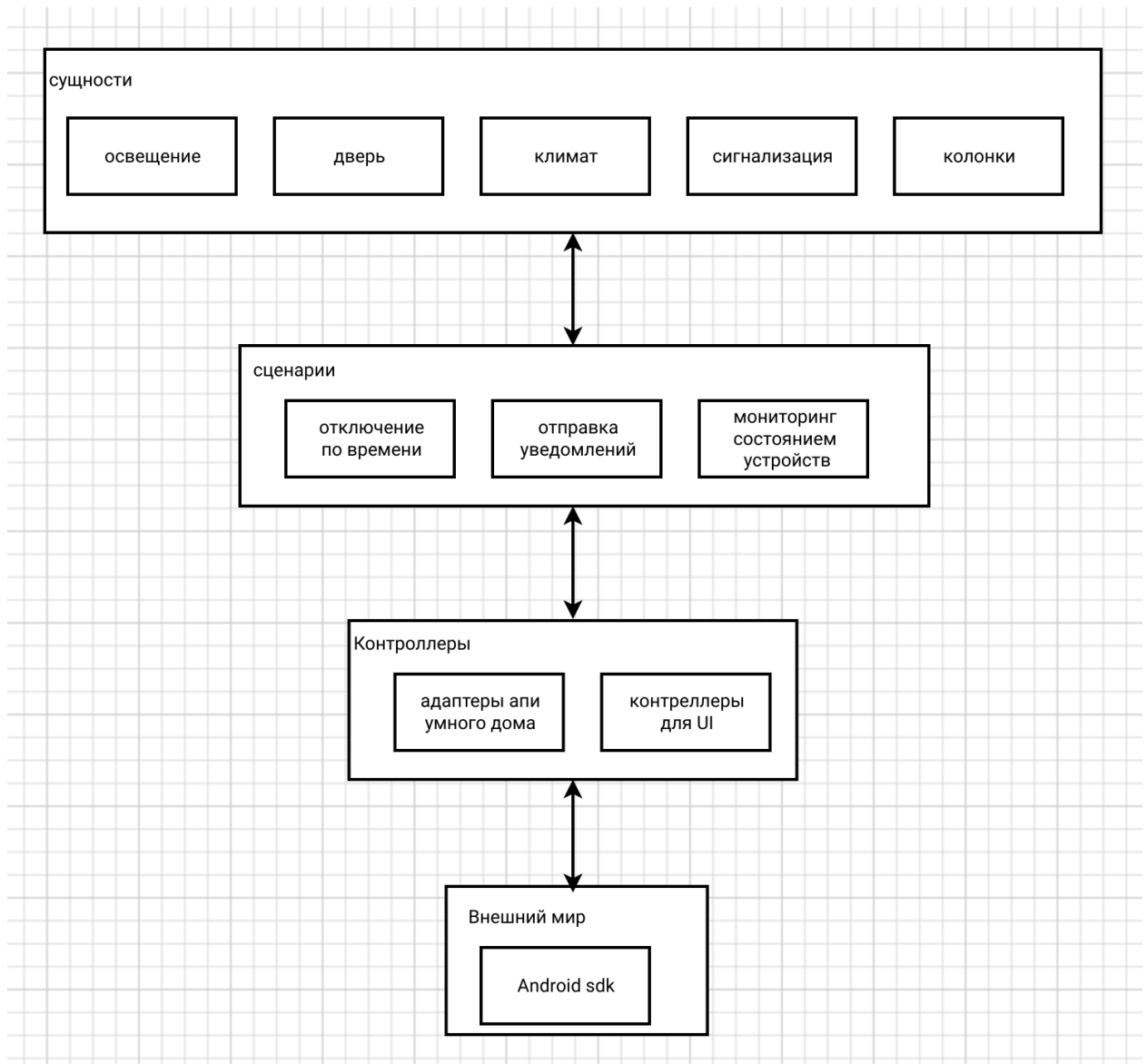


Рисунок 1. Диаграмма слоёв

На примере системы умных дверей взаимодействие протоколов с приложением:

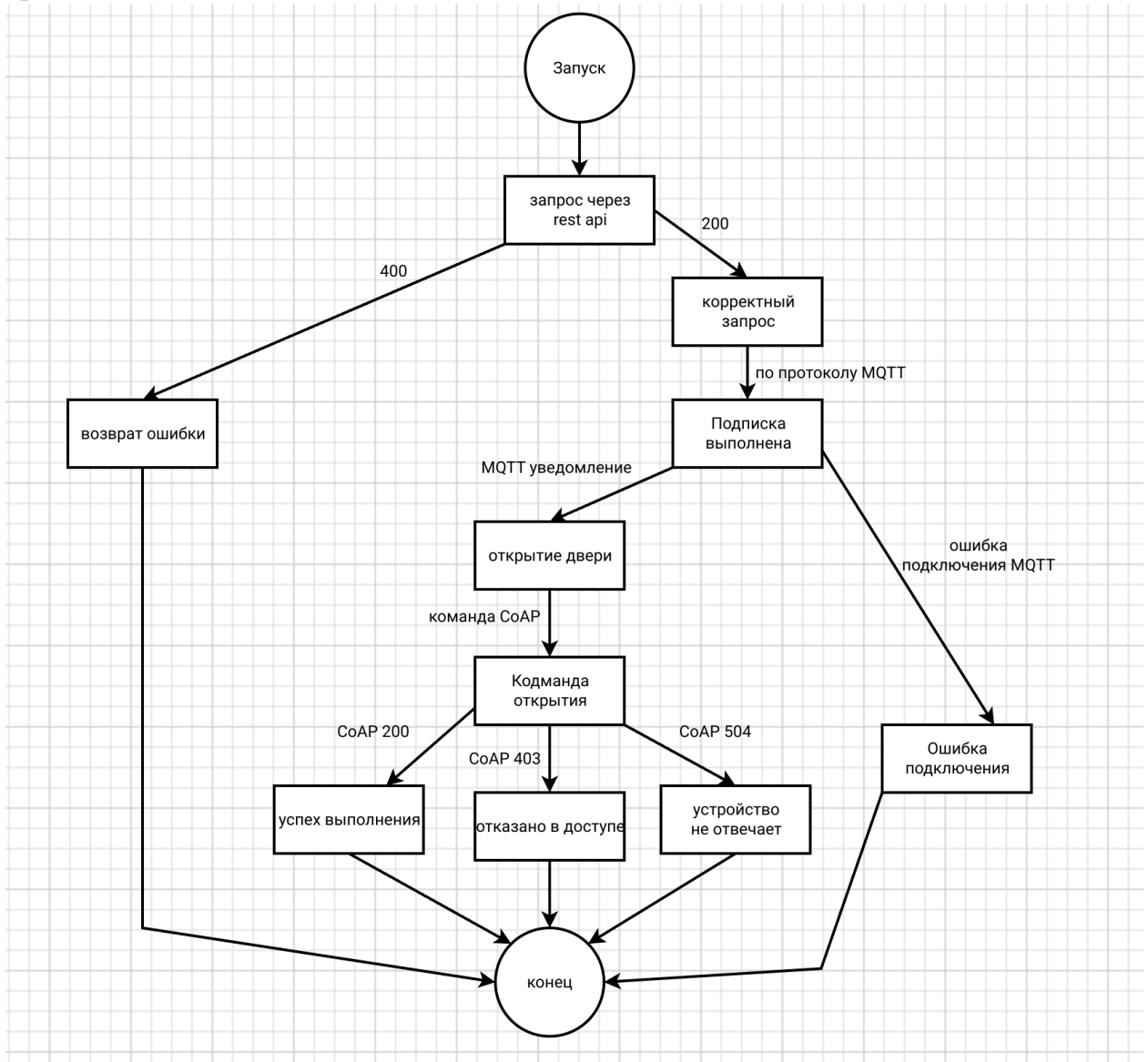


Рисунок 2. Взаимодействие протоколов

Описание реализации

1. Устройства поддержки:

- Приложение будет поддерживать различные устройства умного дома, включая умные замки, термостаты, освещение, умные розетки, системы безопасности, аудио- и видеоустройства и другие.
- Устройства будут подключены к сети умного дома, используя протоколы CoAP и/или MQTT для обмена данными с приложением.

2. Основные функции:

- Управление устройствами: пользователи смогут включать и выключать устройства, регулировать параметры и создавать расписания для автоматического управления.
- Мониторинг и уведомления: приложение будет отображать текущее состояние устройств и отправлять уведомления пользователям при возникновении событий (например, открытие двери или сработка датчика движения).
- Расширяемость: приложение будет предоставлять API для разработчиков, чтобы они могли добавлять поддержку новых устройств и функций, используя протоколы CoAP и/или MQTT.

3. Протокол CoAP:

- CoAP будет использоваться для обмена данными между клиентом и сервером в локальной сети умного дома.
- Клиенты приложения могут отправлять CoAP-запросы серверу для управления устройствами и получения данных о их состоянии.
- Серверная часть будет отвечать на эти запросы и обновлять состояние устройств по мере необходимости.

4. Протокол MQTT:

- MQTT будет использоваться для обмена сообщениями между устройствами и клиентом приложения умного дома.
- Устройства будут публиковать сообщения на определенные топики, содержащие информацию о их состоянии.
- Подписчик-клиент приложения будет подписываться на эти топики и получать актуальные данные о состоянии устройств.

5. Безопасность:

- Для обеспечения безопасной передачи данных при использовании протоколов CoAP и MQTT будут применены методы шифрования и аутентификации.
- Пользователи могут быть аутентифицированы приложением для обеспечения безопасного доступа к устройствам и их управлению.

6. Интерфейс пользователя:

- Мобильное приложение будет иметь интуитивно понятный и простой в использовании интерфейс, позволяющий пользователям легко настраивать и управлять своим умным домом.
- Возможно использование голосового управления с помощью протокола CoAP и/или MQTT для выполнения определенных команд (например, "Включить свет в гостиной").

Тестирование

В проекте "Умный дом" особое внимание уделяется качеству и надежности разрабатываемого мобильного приложения, поэтому для его проверки предусмотрены различные виды тестов:

1. Модульное тестирование:

- Проведение юнит-тестов отдельных классов с использованием встроенных в IntelliJ IDEA инструментов.
- Каждая часть приложения тестируется изолированно, чтобы гарантировать, что отдельные модули работают корректно и отвечают ожиданиям.
- Это позволяет обнаружить ошибки на ранних этапах разработки и устранить их до интеграции с другими компонентами.

2. Интеграционное тестирование:

- Тестирование интеграции подсистем, микросервисов и библиотек, необходимых для работы приложения.
- Разработано тестовое инструментальное обеспечение на языке Kotlin для проведения интеграционных тестов.
- Целью является проверка корректности взаимодействия между различными компонентами системы и выявление возможных ошибок в процессах передачи данных и интеграции.

3. Системное тестирование:

- Проверка приложения в целом для оценки его производительности, стабильности и соответствия требованиям.
- Используются средства для тестирования микросервисов в проектах с рабочей группой, а также имитатор бэкэнда в индивидуальных проектах.
- Системное тестирование позволяет удостовериться, что приложение функционирует корректно в реальных условиях и соответствует всем требованиям и ожиданиям пользователя.

Проведение различных видов тестирования позволяет гарантировать качество и надежность мобильного приложения, минимизируя риски возникновения ошибок и сбоев. Вся тестовая деятельность осуществляется в соответствии с общепринятыми стандартами и критериями, что обеспечивает высокую стабильность и безопасность разрабатываемого продукта.

Заключение

В рамках данного проекта была разработана мобильная приложение для системы "Умный дом", которое позволяет автоматизировать и контролировать различные аспекты повседневной жизни пользователей, включая управление освещением, температурой, безопасностью и другими устройствами.

Разработанное приложение предлагает ряд преимуществ, таких как повышение комфорта и удобства для пользователей, увеличение энергоэффективности и безопасность дома. Приложение предоставляет гибкие возможности настройки под индивидуальные потребности и предпочтения, что позволяет пользователям адаптировать систему под свои требования и интегрировать новые устройства.

В процессе разработки были выполнены следующие задачи:

- Проведен анализ требований потребителей и изучение существующих решений на рынке.
- Спроектирован удобный пользовательский интерфейс, обеспечивающий простой и интуитивно понятный доступ к функционалу приложения.
- Разработано и протестировано приложение, что гарантирует его работоспособность и надежность.
- Выполнена интеграция с существующими системами умного дома.
- Обеспечена безопасность пользовательских данных и управления устройствами.

Приложение для умного дома обеспечивает качественное управление домом и способствует более безопасной, энергоэффективной и комфортной жизни. Проект успешно достиг своих целей и задач.

Список литературы

1. Ключев, А. О., Кустарев, П. В., Ковязина, Д. Р., Петров, Е. В. Программное обеспечение встроенных вычислительных систем. [Электронный ресурс] — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. — 337 с. — URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/499.pdf> (дата обращения: 16.02.2024).
2. "Разработка под Android" [Электронный ресурс] — Официальное руководство. — URL: <https://developer.android.com/guide> (дата обращения: 16.02.2024).
3. "РОССИЙСКИЙ РЫНОК УМНОГО ДОМА В 2022 ГОДУ. ПРОДАЖИ, ИГРОКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ" [Электронный ресурс] — URL: <https://mobile-review.com/all/articles/analytics/rossijskij-rynok-umnogo-doma-v-2022-godu-prodazhi-igroki-perspektivy/> (дата обращения: 01.05.2024)
4. Роберт Мартин "Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения" [Книга] – Издательский дом "Питер", 2018.
5. "Помогает ли умный дом экономить?" [Электронный ресурс] — URL: <https://habr.com/ru/companies/iridiummobile/articles/379221/> (дата обращения: 01.05.2024)