

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра дискретной математики и информационных технологий

РАЗРАБОТКА КРОССПЛАТФОРМЕННОГО МОБИЛЬНОГО
ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УДАЛЁННОГО ВКЛЮЧЕНИЯ УСТРОЙСТВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ WAKE-ON-LAN

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 421 группы
направления 09.03.01 — Информатика и вычислительная техника
факультета КНиИТ
Синявского Вячеслава Романовича

Научный руководитель
старший преподаватель

А. А. Трунов

Заведующий кафедрой
доцент, к. ф.-м. н.

Л. Б. Тяпаев

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

В условиях стремительного развития информационных технологий и повсеместного распространения сетевых устройств возрастает потребность в инструментах удалённого управления. Одной из ключевых задач в этой области является возможность удалённого включения компьютеров и серверов. Технология Wake-on-LAN (WoL) позволяет решить эту задачу путём отправки специального сетевого пакета, что делает её востребованной в корпоративных и домашних сетях.

Актуальность темы обусловлена недостатком современных кроссплатформенных мобильных решений для управления WoL, сочетающих простоту интерфейса, открытый исходный код и поддержку различных операционных систем.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка кроссплатформенного мобильного приложения для удалённого включения устройств с использованием технологии Wake-on-LAN.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ технологии Wake-on-LAN, включая её принципы работы и особенности реализации;
- проанализировать существующие информационные решения с использованием технологии Wake-on-LAN;
- разработать архитектуру приложения;
- проанализировать требования технологии Wake-on-LAN к устройствам;
- реализовать программную составляющую, включающую отправку Wake-on-LAN-пакетов, управление перечнем сетевых устройств и настройку параметров взаимодействия с пользователем.

Выпускная квалификационная работа состоит из 3 глав: «Теоретический анализ», «Архитектура приложения», «Реализация приложения».

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе рассматривается технология Wake-on-LAN (WoL), её принципы работы и основные требования для реализации [1]. WoL позволяет удалённо включать устройства в локальной сети с помощью специального UDP-пакета, содержащего MAC-адрес целевого устройства. Для корректной работы необходимо, чтобы устройство поддерживало WoL на уровне BIOS и сетевой карты, было подключено к питанию и сети. Преимущества технологии включают энергоэффективность и удобство управления, однако существуют ограничения, такие как зависимость от локальной сети и отсутствие поддержки Wi-Fi в некоторых случаях.

Далее проводится анализ существующих решений, таких как Depicus Wake on LAN, Mocha WOL и WOL on LAN, выявляются их недостатки: устаревший интерфейс, отсутствие кроссплатформенности и ограниченная функциональность. На основе этого выбираются технологии для разработки приложения [2, 3]. Основными критериями стали кроссплатформенность, простота разработки и доступ к низкоуровневым сетевым операциям [4, 5, 6]. В результате выбраны Flutter и Dart, а также дополнительные библиотеки, что позволяет создать универсальное и удобное приложение для Android и iOS [7, 8, 9].

Во второй главе рассматривается архитектурное построение мобильного приложения, соответствующее современным требованиям модульности, масштабируемости и надёжности. В качестве основной архитектурной модели применяется шаблон MVVM (Model–View–ViewModel), схематичное изображение которой изображено на рисунке 1, адаптированный под возможности Flutter с использованием менеджера состояния Provider. Раскрывается структура приложения, состоящего из трёх уровней: визуальных компонентов (экраны и виджеты), прослойки логики и взаимодействия (ViewModel), а также моделей данных и сетевых сервисов (Model).

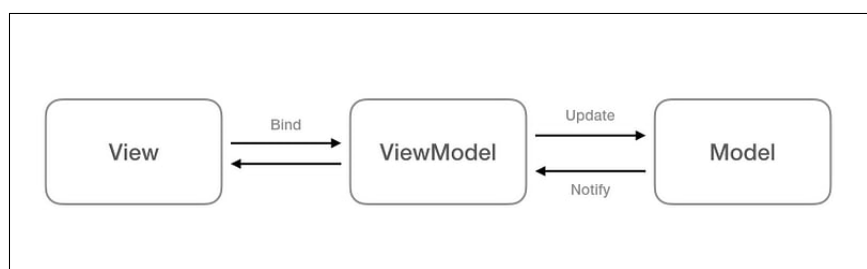


Рисунок 1 – Архитектурная схема модели MVVM

Особое внимание уделяется проектированию пользовательского интерфейса, ориентированного на простоту и доступность. Описывается главный экран с отображением списка устройств, их MAC-адреса и IP-адреса, кнопками отправки WoL и индикатором сетевого статуса. Приводится описание экранов добавления и редактирования устройств, реализованных с валидацией пользовательского ввода. Также рассматриваются механизмы взаимодействия с сетью, отправки Magic Packet, а также периодической проверки доступности устройств с помощью ICMP-запросов. Приводится описание механизмов хранения пользовательских данных, поддержки офлайн-режима, обработки ошибок и устойчивости к сбоям.

В третьей главе основное внимание уделено практической реализации мобильного приложения. Детально рассматриваются этапы подготовки устройств к работе с Wake-on-LAN: настройка BIOS/UEFI, параметры сетевого адаптера в операционной системе, конфигурация маршрутизатора для поддержки широковещательных адресов и, при необходимости, проброс UDP-портов. Дается описание процесса формирования Magic Packet, включающего шестибайтовый префикс и шестнадцатикратное повторение MAC-адреса, и его отправки на заданный широковещательный адрес и порт.

Подробно раскрыта структура проекта: распределение кода по директориям (models, services, providers, screens, widgets), реализация модели устройства с поддержкой сериализации в JSON, создание и настройка сервисов для отправки пакетов и проверки пинга. Отдельно описаны методы взаимодействия с пользователем, структура главного экрана, интерфейсы добавления и редактирования, хранение данных в локальном хранилище, а также поддержка тёмной темы и адаптивность под разные платформы. Реализация протестирована на Android и iOS, с учётом особенностей разрешений, политики безопасности и подписей приложений. В завершении рассматриваются механизмы обработки исключений и устойчивости приложения при отсутствии сети, что обеспечивает стабильность его работы в реальных условиях эксплуатации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы была решена задача разработки кроссплатформенного мобильного приложения, реализующего поддержку технологии Wake-on-LAN. В процессе работы проведён анализ протокола WoL, рассмотрены существующие решения, проанализированы доступные технологии и обоснован выбор подходящей платформы для реализации. Были выбраны и интегрированы необходимые инструменты и библиотеки, а также выполнено проектирование архитектуры приложения с учётом требований.

В процессе реализации была обеспечена поддержка отправки UDP-пакетов, проверка сетевой доступности устройств, а также сохранение конфиденциальных данных с использованием защищённого хранилища.

Особое внимание уделялось устойчивости приложения к сбоям, обработке ошибок и адаптации под разные платформы. Были рассмотрены особенности развертывания на Android и iOS, а также выполнена настройка среды для корректной работы технологии WoL, включая требования к маршрутизатору и сетевой инфраструктуре.

Дополнительно была реализована интуитивно понятная пользовательская интерфейсная часть, обеспечивающая удобную навигацию и доступ к основным функциям приложения. Полученные результаты подтвердили надёжность выбранного технического стека и эффективность принятых архитектурных решений.

Таким образом, поставленные цель и задачи были выполнены в полном объеме.

Основные источники информации:

- 1 Wake on LAN [Электронный ресурс] URL: <https://colorfullife-docs.vercel.app/linux/wake-on-lan> (дата обращения: 24.01.2025) — Загл. с экр. — Яз. англ.
- 2 Depicus Wake On LAN [Электронный ресурс] URL: <https://www.depicus.com> (дата обращения: 24.01.2025) — Загл. с экр. — Яз. англ.
- 3 Приложение Mocha WOL [Электронный ресурс] URL: <https://apps.apple.com/ru/app/mocha-wol/id422625778> (дата обращения: 24.01.2025) — Загл. с экр. — Яз. рус.
- 4 Платформа разработки мобильных приложений Xcode [Электронный ресурс] URL: <https://developer.apple.com/xcode/> (дата обращения: 26.01.2025) — Загл. с экр. — Яз. рус.
- 5 Платформа разработки мобильных приложений Android Studio [Электронный ресурс] URL: <https://developer.android.com/studio?hl=ru> (дата обращения: 26.01.2025) — Загл. с экр. — Яз. рус.
- 6 React Native - Learn once, write anywhere [Электронный ресурс] URL: <https://reactnative.dev> (дата обращения: 26.01.2025) — Загл. с экр. — Яз. англ.
- 7 Kotlin Multiplatform - Simplify the development of cross-platform projects and reduce the time spent writing and maintaining the same code for different platforms. [Электронный ресурс] URL: <https://kotlinlang.org/docs/multiplatform.html> (дата обращения: 30.01.2025) — Загл. с экр. — Яз. англ.
- 8 Flutter: Что такое Flutter и для чего он нужен [Электронный ресурс] URL: <https://sysan.ru/flutter/> (дата обращения: 30.01.2025) — Загл. с экр. — Яз. рус.
- 9 Dart: особенности языка [Электронный ресурс] URL: <https://education.yandex.ru/handbook/flutter/article/dart-osobennosti-yazyka> (дата обращения: 05.01.2025) — Загл. с экр. — Яз. рус.