

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра компьютерных технологий и систем

Аннотация к дипломной работе

**«РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБЩЕНИЯ С
МИКРОКОНТРОЛЛЕРОМ»**

Шибко Татьяна Александровна

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доктор
педагогических наук, профессор ФПМИ
Казаченок В. В.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 81 страница, 12 таблиц, 10 иллюстраций, 2 приложения, 30 источников.

Ключевые слова: МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, ESP-32, УПРАВЛЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОМ, ИОТ, FLUTTER, ГОЛОСОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ЛОКАЛИЗАЦИЯ.

Объектом исследования является процесс разработки мобильного приложения для управления микроконтроллером ESP-32 через беспроводной и проводной интерфейсы связи.

Предметом исследования являются технологии и методы взаимодействия мобильных устройств с микроконтроллерами, а также способы повышения удобства использования и производительности мобильных приложений в сфере IoT.

Целью работы является разработка и реализация мобильного приложения, обеспечивающего управление микроконтроллером ESP-32 с возможностью масштабируемого применения в бытовых и промышленных системах автоматизации.

Методами исследования являются анализ современных технологий интернета вещей (IoT), сравнение интерфейсов связи (Wi-Fi, USB, Bluetooth), выбор технологического стека разработки (в частности, использование фреймворка Flutter), проектирование архитектуры мобильного приложения, реализация пользовательского интерфейса и серверной части, а также проведение функционального и нагрузочного тестирования.

Полученные результаты и их новизна: В ходе выполнения дипломной работы было разработано мобильное приложение для управления микроконтроллером ESP-32, обеспечивающее взаимодействие как через Wi-Fi, так и через USB. Приложение реализует голосовое управление, обладает встроенной системой динамической локализации (русский, английский, арабский языки) и предоставляет возможность управления световыми эффектами на микроконтроллере. Особое внимание уделено созданию удобного

и интуитивно понятного пользовательского интерфейса. Проведённые функциональные и нагрузочные испытания подтвердили стабильную работу приложения, при этом время отклика при передаче команд составляло от 300 до 500 мс. Новизна разработки заключается в комплексной интеграции мультязычного интерфейса и голосового управления в едином мобильном решении, ориентированном на взаимодействие с IoT-устройствами.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: Все приведённые в работе расчёты, описания и экспериментальные результаты являются достоверными. Работа выполнена автором самостоятельно. Заимствованные теоретические и методологические положения сопровождаются корректными ссылками на соответствующие источники.

Область возможного практического применения: разработанное приложение может использоваться для управления IoT-устройствами в системах «умного дома», образовательных проектах, лабораторных установках и в промышленной автоматике.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа, 81 старонка, 12 табліц, 10 ілюстрацый, 2 дадаткі, 30 крыніц.

Ключавыя словы: МАБІЛЬНАЕ ДАДАТАК, ESP-32, КІРАВАННЕ МІКРАКАНТРОЛЕРАМ, ІОТ, FLUTTER, ГАЛАСАВОЕ КІРАВАННЕ, ЛАКАЛІЗАЦЫЯ.

Аб'ектам даследавання з'яўляецца працэс распрацоўкі мабільнага дадатку для кіравання мікракантролерам ESP-32 праз бесправадныя і правадныя інтэрфейсы сувязі.

Прадметам даследавання з'яўляюцца тэхналогіі і метады ўзаемадзеяння мабільных прылад з мікракантролерамі, а таксама спосабы павышэння зручнасці выкарыстання і прадукцыйнасці мабільных дадаткаў у сферы ІоТ.

Мэтай работы з'яўляецца распрацоўка і рэалізацыя мабільнага дадатку, які забяспечвае кіраванне мікракантролерам ESP-32 з магчымасцю маштабавання для бытавых і прамысловых сістэм аўтаматызацыі.

Метадамі даследавання з'яўляюцца аналіз сучасных тэхналогій інтэрнэту рэчаў (ІоТ), параўнанне інтэрфейсаў сувязі (Wi-Fi, USB, Bluetooth), выбар тэхналагічнага стэку распрацоўкі (у прыватнасці, выкарыстанне фреймворку Flutter), праектаванне архітэктury дадатку, распрацоўка карыстальніцкага інтэрфейсу і сервернай часткі, а таксама функцыянальнае і нагрузачнае тэставанне.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: У рамках дыпломнай работы распрацаваны мабільны дадатак для кіравання мікракантролерам ESP-32, які падтрымлівае ўзаемадзеянне як праз Wi-Fi, так і праз USB. Дадатак уключае функцыю галасавога кіравання, сістэму дынамічнай лакалізацыі (руская, англійская, арабская мовы), а таксама магчымасць кіравання светлавымі эфектамі на мікракантролеры. Асобная ўвага была нададзена стварэнню зручнага і інтуітыўна зразумелага карыстальніцкага інтэрфейсу. Функцыянальныя і нагрузачныя выпрабаванні пацвердзілі стабільную працу дадатку з часам водгуку ў межах 300–500 мс. Навізна распрацоўкі заключаецца ў комплекснай

інтэграцыі мультымоўнага інтэрфейсу і галасавога кіравання ў адзіным мабільным рашэнні для IoT-прылад.

Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай работы: Усе прадстаўленыя ў працы разлікі, апісанні і вынікі з'яўляюцца дакладнымі. Праца выканана аўтарам самастойна. Заімаваныя тэарэтычныя і метадалагічныя палажэнні суправаджаюцца спасылкамі на адпаведныя крыніцы.

Сфера магчымых практычных ужыванняў: дадзатак можа выкарыстоўвацца для кіравання IoT-прыладамі ў сістэмах «разумнага дома», адукацыйных праектах, лабараторных установах і прамысловай аўтаматызацыі.

ANNOTATION

Diploma work, 81 pages, 12 tables, 10 illustrations, 2 appendices, 30 references.

Keywords: MOBILE APPLICATION, ESP-32, MICROCONTROLLER CONTROL, IOT, FLUTTER, VOICE CONTROL, LOCALIZATION.

The object of the study is the process of developing a mobile application for controlling an ESP-32 microcontroller via wireless and wired communication interfaces.

The subject of the study includes technologies and methods of interaction between mobile devices and microcontrollers, as well as approaches to improving the usability and performance of mobile applications in the IoT domain.

The aim of the work is to design and implement a mobile application that enables control over an ESP-32 microcontroller, with the potential for scalable use in both household and industrial automation systems.

The research methods include analysis of modern Internet of Things (IoT) technologies, comparison of communication interfaces (Wi-Fi, USB, Bluetooth), selection of a suitable development stack (notably, the Flutter framework), architecture design of the application, implementation of both the user interface and backend components, and functional and load testing.

Results and novelty: As part of this thesis, a mobile application was developed for controlling an ESP-32 microcontroller, supporting both Wi-Fi and USB connections. The application features voice command control, a dynamic localization system (supporting Russian, English, and Arabic), and the ability to manage lighting effects on the microcontroller. Particular attention was paid to creating an intuitive and user-friendly interface. Functional and performance testing confirmed the stable operation of the application, with a command response time ranging from 300 to 500 milliseconds. The novelty of this work lies in the integration of multilingual support and voice control into a single mobile solution tailored for IoT device interaction.

Reliability of materials and results: All calculations, descriptions, and experimental results presented in the thesis are accurate. The work was carried out

independently by the author. All borrowed theoretical and methodological concepts are properly cited.

Area of potential practical application: the developed application can be used for controlling IoT devices in smart home systems, educational projects, laboratory setups, and industrial automation.