Боев Г.А., Евсеев А.М., Белокопытов Р.Н.
Разработка электронного замка для лабораторного комплекса

*Липецкий Государственный Технический Университет
 (Россия, Липецк)*

doi:10.18411/sciencepublic-12-07-2019-03

idsp: sciencepublic-12-07-2019-03

Аннотация

В работе описывается разработка средства физического доступа научного персонала к лабораторному и научному комплексу оборудования, для обеспечения интеллектуального управления организацией работы аудиторного фонда и ведения занятий с обучающимися, на основе микроконтроллера с Wi-Fi модулем ESP8266.

Ключевые слова: робототехника, интернет вещей, Arduino, ESP8266, электромагнитный замок, радиочастотный датчик RFID.

Идея разработки электронного замка возникла в результате необходимости модернизации лабораторного и научного комплекса, согласно современным технологическим вызовам, продиктованным национальной технологической инициативой (НТИ) [1], стратегией научно-технологического развития (НТР) РФ и переходом к Индустрии 4.0. Она требует внедрения интегрированных систем автоматизации [2] на основе автоматизированных и роботизированных комплексов, каждый из которых будет выполнять роль интеллектуального агента. Предлагаемый проект направлен на внедрение и исследование работы таких систем и устройств в образовательной среде.

Создание средств физического доступа позволит:

- расширить физический доступ к лабораторному и научному оборудованию [3];
- обеспечить автоматизированный учет посещения и проведения занятий;
- снизить нагрузку на персонал, обеспечивающий готовность аудиторного фонда к проведению занятий;

На основании поставленной задачи были выбраны следующие компоненты:

- микроконтроллер с Wi-Fi модулем ESP8266;
- микроконтроллер Arduino UNO R3;
- радиочастотный идентификатор RFID-модуль RC522;
- электромагнитный замок ML-180;
- средства индикации;
- источник питания AMP-B080 с конвертором напряжения.

Подключение компонентов происходит согласно структурной схеме, показанной на рисунке 1. Первоначально схема была собрана на базе микроконтроллера Arduino UNO для отладки компонентов и считывания RFID меток с магнитных карт работающих на частоте 125kHz. Контроллер подключается через USB кабель к последовательному порту ПК для прошивки. Программа управления составлена в среде разработки Arduino IDE.

Рисунок 1 – Структурная схема с использованием Arduino UNO R3

Следующим, после считывания магнитных меток, этапом служит их регистрация на web-сервере, который выступает в качестве ядра системы. Для этого необходима замена Arduino UNO на ESP8266, контроллер, обладающий Wi-Fi интерфейсом. Подключение к ESP осуществляется по следующей схеме, изображенной на рисунке 2:

Рисунок 2 – Структурная схема с использованием ESP8266

В данной схеме источником питания служит powerbank AMP-B080 подключенный к ESP с помощью конвертором напряжения, преобразующего 5В в 3,3В, благоприятные для работы устройства.

Принцип работы комплекса представлен в блок-схеме на рисунке 3:

Рисунок 3 – Блок-схема работы комплекса

Принцип работы комплекса: при поднесении карты к радиочастотному идентификатору RC522 информация с магнитной метки передается на контроллер ESP, который в свою очередь ее обрабатывает и делает запрос на web-сервер. Сервер, сверяясь с базой данных, в случае обнаружения соответствия возвращает сигнал на контроллер. ESP подает управляющий сигнал на замок, он открывается, появляется индикация открытия. В случае несоответствия появляется индикация ошибки и система возвращается в исходное состояние.

Достоинства данной сборки: простота, дешевизна, компактность.

К недостаткам можно отнести ее уровень безопасности. В ходе разработки были выявлены некоторые недостатки использования RFID технологии, в частности связанные с проблемами подмены магнитных меток, но при соблюдении определенных условий данной проблемы можно избежать.

В ходе дальнейшей разработки проекта предполагается модернизация как в техническом плане, так и в плане безопасности путем замены RFID технологии на NFC, благодаря которой можно будет осуществить привязку к кампусной пропускной системе университета.

1. Быков Д.Г., Евсеев А.М., Белокопытов Р.Н. Применение устройств "Интернета вещей" для оценки энергоэффективности сети электроснабжения // Материалы научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: Автоматизация и информатика. Тенденции развития современной науки. – Липецк: ЛГТУ, 2018. – с. 113-114.
2. Быков Д.Г., Евсеев А.М., Белокопытов Р.Н. Решения по разработке системы удаленного контроля качества потребляемой электроэнергии // Материалы научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: Автоматизация и информатика. Тенденции развития современной науки. – Липецк: ЛГТУ, 2018. – с. 111-112.
3. Трушко Е.В., Евсеев А.М., Белокопытов Р.Н. Антропоморфный роботизированный манипулятор с удаленным управлением // Материалы научной конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета: Автоматизация и информатика. Тенденции развития современной науки. – Липецк: ЛГТУ, 2018. – с. 155-157.