

Зубов Я. М., Ильин И. И., Москвин В. В.

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ПРЕДПРИЯТИИ НА БАЗЕ ARDUINO

Системы контроля и управления доступом (СКУД) – это эффективная контрольно-пропускная система, которая позволяет управлять безопасностью объекта и осуществлять контроль доступа. Целью работы является демонстрация возможности реализации модели СКУД на базе программно совместимого аналога Arduino, которая будет существенно более выгодной в коммерческом плане по сравнению с существующими промышленными аналогами.

Ключевые слова: безопасность, инженерно-техническая защита информации, защита информации, предохранительные устройства и мероприятия, контроль территории, носимые устройства авторизации, RFID, токен, Arduino.

Zubov Y. M., Iliin I. I., Moskvin V. V.

ARDUINO BASED ACCESS MONITORING AND CONTROL SYSTEMS

Access monitoring and control systems (ACS) are the effective control systems which enable to administrate the object's security and implement the access control. The aim of the work is to demonstrate the range of possibilities of the implementation of Arduino based ACS which is to be more profitable in terms of commercial success compared to the current industrial alternatives.

Keywords: security, engineer and technical information security, information security, protective equipment and measures, territory control, portable authentication devices, RFID, token, Arduino.

Вступление

Одним из направлений обеспечения информационной безопасности на предприятии или в организации является инженерно-техническая защита, в рамках которой используются системы контроля и управления доступом.

Перед проектирующей систему информационной защиты организации специалистом нередко ставится задача обеспечения

для сотрудников защиты на некоторой территории, внутри которой возможен свободный обмен. В качестве элемента такой системы можно предложить устройства, разрабатываемые на базе плат Arduino.

RFID

Используемая для реализации системы технология Radio Frequency Identification (радиочастотная идентификация – РЧИ) — это

метод удаленного хранения и получения информации путем передачи радиосигналов с помощью устройств, называемых RFID-метками [1, 2]. Данная технология является одной из тех, элементами которых являются носимые пользователями систем, построенных на этих технологиях, специальные высокотехнологические идентификаторы – токены (англ. token).

Использованный нами архитектурный тип метки – «пассивная». Пассивные RFID-метки не имеют встроенного источника энергии. Чип, обеспечивающий работу метки, питается от индуцируемого в антенне сигналом запроса электрического тока.

Ниже приведён пример распределения характеристик РЧИ-меток по рабочим частотным диапазонам (Табл. 2).

Таблица 1. Пассивные RFID-метки

Функциональные возможности	Только прочтение/прочтение-запись
Частота	125KHz / 13.56MHz / 915 MHz / 2.45GHz прочтение-запись
Расстояние прочтения	До 6 м + (с установленной антенной)
Размеры	Разные, ~ 0,8 мм в диаметре
Вес	6–54 г
Память	До 16 Kbit
Срок эксплуатации	10 лет
Температурный режим	- 40 до + 70 по Цельсию

Таблица 2. Классификация RFID по диапазонам частот

Характеристика	Низкие частоты (НЧ, LF) – 125–134 КГц	Высокие частоты (ВЧ, HF) – 13,56 МГц	Ультравысокие частоты (УВЧ, UHF) – 860–960 МГц	Микроволны (SHF) – 2,4 ГГц
Максимальное расстояние считывания	от 3 до 70 см	от 3 до 100 см	от 10 см до 4 м	2–10 м
Скорость передачи данных радиометка-считыватель	около 9600 бит/с	до 64 кбит/с	до 128 кбит/с	до 128 кбит/с
Наличие антиколлизии	Есть, но не у всех микросхем	Есть	Есть	Есть
Объем памяти радиометки	32–1024 байта	8–16384 байт	64–1024 бит (ISO), 64 или 96 бит (EPC)	от 64 бит до 32 кбит

Сферы применения RFID

СКУД на основе РЧИ устанавливаются повсюду, где целесообразно оные устанавливать. Это территории, доступ на которые должен предоставляться строго ограниченному кругу лиц. Кроме того, RFID применяются при изготовлении европейских и американских паспортов, различных кредитных карт; в животноводстве, системах охраны автомобилей.

Пользовательский интерфейс системы

Далее описывается сценарий взаимодействия с системой (рис. 1). Сотрудник предпри-

ятия или предполагаемый злоумышленник, проходя на контролируемую территорию, предоставляет свою RFID-метку. Модуль системы, отвечающий за получение информации с RFID-метки, должен выполнить считывание и проанализировать полученные данные, используя базу данных системы, содержащую соответствия между записями на метках и сотрудниками, которым метки принадлежат. Если предоставленная метка зарегистрирована в базе, то система должна пропустить работника. В ином случае – опционально просигнализировать о неудаче авторизации.

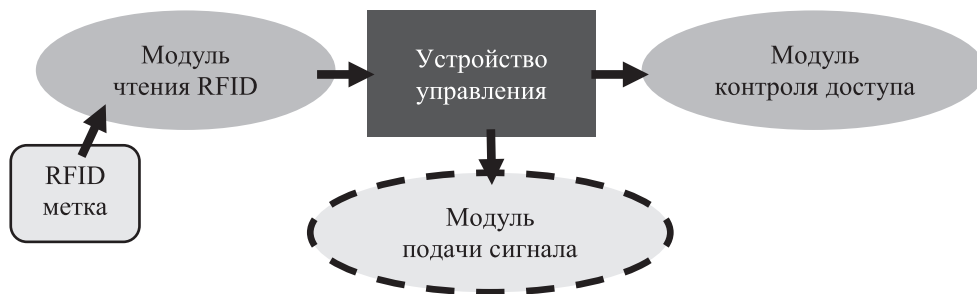


Рис. 1. Модульная диаграмма. Стрелками указаны пути обмена информацией между компонентами

Разработка модели

Устройством управления будет выступать плата Arduino с записанной в её контроллер программой. Чтением информации с RFID-метки займётся специальная схема RFID-RC522[7], а сигналы о работе модели системы будут подаваться при помощи светодиода и элементарного аудиоустройства (buzzer) [4]. Работу модуля контроля доступа будет исполнять сервомотор SG90 [5].

Arduino

Выбранная в качестве базы для разработки системы платформа Arduino обеспечена разработанным для использования именно с ней ПО [3].

Бесплатно распространяющаяся интегрированная среда разработки Arduino IDE 1.0.6 решает задачу удобных написания, компилирования и загрузки управляющего кода.

Для работы с модулем RFID-RC522 была задействована библиотека <MFRC522.h> [8]. Использование методов из объявленного в ней класса MFRC522 – это возможность считывания информации с RFID-меток. В данном случае мы определяем «своих» при помощи только UID-метки. Это четыре байта, при совпадении которых с записанными будет подаваться сигнал об успешной авторизации и производиться действия, символизирующие предоставление доступа.

Для управления сервомотором понадобилась поставляемая вместе с IDE <Servo.h>, содержащая, кроме прочих, описание класса Servo. Данный класс «подключается» к указываемому по номеру порту и позволяет при помощи предоставляемого им методов attach (int port) и write (int val) выбирать порт для работы с сервомотором и задавать положение ротора сервомотора соответственно.

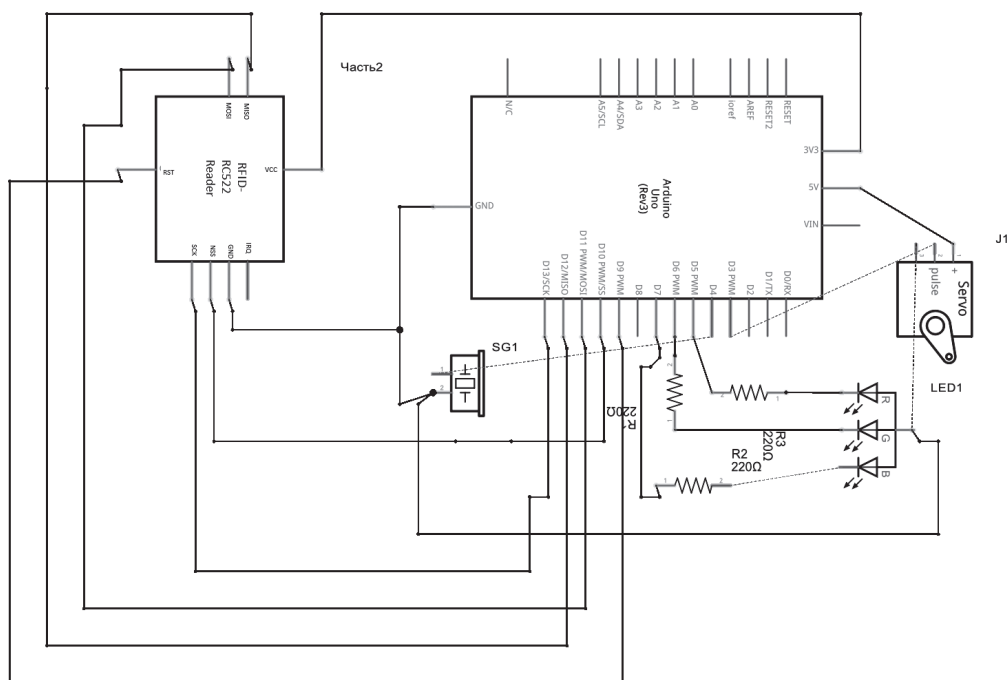


Рис. 2. Принципиальная схема

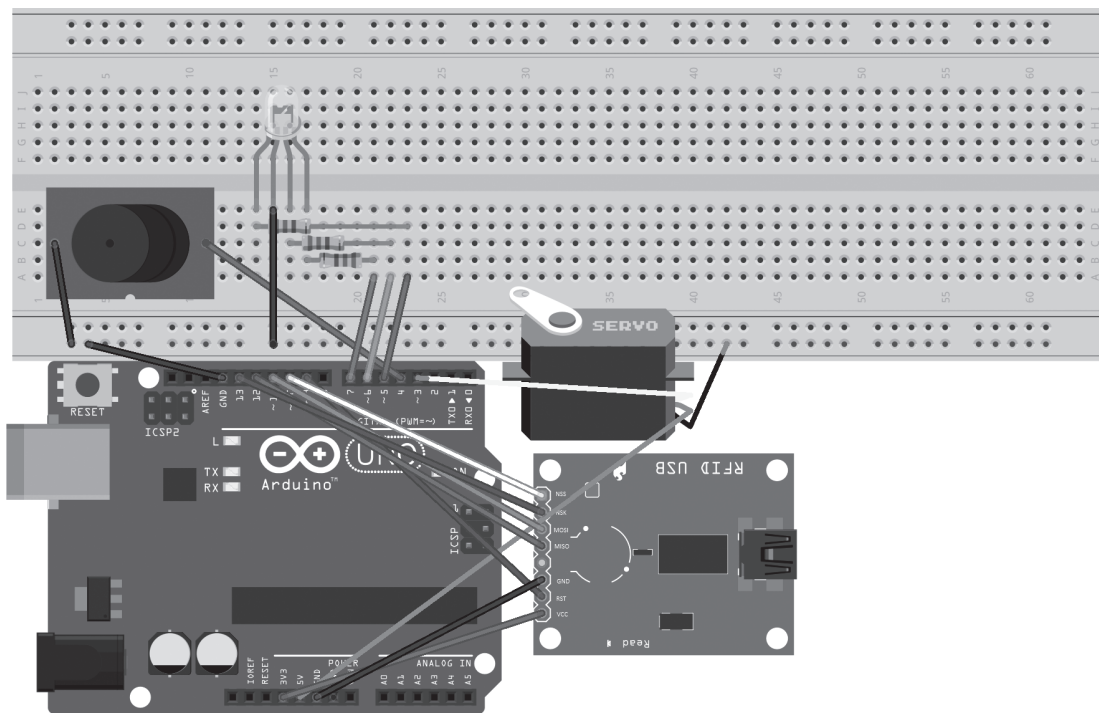


Рис. 3. Внешний вид результата сборки

Подведение итогов

По окончании процесса проектирования, сборки и тестирования можно подвести итог – подсчитать наши немодельные затраты и сравнить их с утками, предлагаемыми на рынке. Под немодельными затратами понимаем реально обеспечивающие должную работу системы модули. В данном случае используе-



мые нами компоненты не будут заменены, но система требует модуля контроля доступа. Примером может послужить магнитный замок.

Приведённые в таблице цены получены в процессе анализа рынка данных компонентов на момент выполнения работы и признаны авторами «умеренными».

Таблица 3. Список компонентов и цены

Обозначение	Кол-во	Тип	Свойства	Стоимость
LED1	1	RGB LED	4-контактный RGB светодиод с общим анодом	10–20 р. / шт.
R1, R2, R3	3	220Ωрезистор	Допуск ± 5% сопротивление 220Ω	30 р. / 50 шт.
SG1	1	Buzzer 12mm	Зуммер 12 мм	5 р. / шт.
Часть 1	1	Arduino Uno (Rev3)	Микроконтроллер платы на основе ATmega328	300–400 р. / шт.
Часть 2	1	RFID-RC522	Модуль чтения-записи RFID карт на частоте 13,56 МГц	250–350 р. / шт.
				Итого: ~700 р.

Таблица 4. Коммерческие предложения

	RFID Proximity Entry Electric Door Lock	2000–4000 р.
	Hotel Rfid Lock Door	2500–5000 р.

Видеопрезентация: <http://www.youtube.com/watch?v=miXkDGL3Dvc>

Программный код: <https://drive.google.com/folderview?id=0B-tk-VyBe4iWbnRfWXFvOXBPazg&usp=sharing>

Вывод

Результатом нашей работы стала модель СКУД, не претендующая на статус прототипа готового коммерческого продукта. Данный программно-аппаратный комплекс не завершен, что делает затруднительным оценку результирующей стоимости нашего устройства. Но уже на основе имеющихся у нас данных можно сказать, что материальные затраты на

техническую сторону реализации данной системы (предполагается написание комплекса программных решений, предоставляющих управление ею с помощью ПК) незначительные по сравнению с существующими промышленными аналогами. А труд, приложение которого необходимо для окончательной реализации всей СКУД, является студенческим, то есть бесплатным.

References

1. Tekhnologiya 13.56 MGts [Technology of 13.56 MHz] // Kompaniya «TerraLink». URL: <http://idcards.ru/materials/technology/skud/hif.php> (Date of access: 08.12.14)
2. Printsip raboty RFID [RFID Working Principles] // Gruppa kompanii «Stil' Grupp». URL: http://www.ms-keys.narod.ru/princip_proxi.htm (Date of access: 08.12.14)
3. Arduino code tutorials and examples. // Ofitsial'nyi sait «Arduino». URL: <http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage> (Date of access: 08.12.14)
4. Buzzer Arduino Example Code. // Personal'nyi sait Roba Faludi. URL: <http://www.faludi.com/2007/04/23/buzzer-arduino-example-code/> (Date of access: 08.12.14)
5. SG 90 9g Micro Servo. // «Spark n' Go». URL: <http://datasheet.sparkgo.com.br/SG90Servo.pdf> (Date of access: 08.12.14)
6. Uroki Fritzing [Fritzing Lessons] // Blog «Amperka». URL: <http://blog.amperka.ru/uroki-fritzing> (Date of access: 08.12.14)
7. Mifare RC522 RFID Modul' [Mifare RC522 RFID Module] // Forum «Arduino.ru». URL: <http://arduino.ru/forum/apparatnye-voprosy/mifare-rc522-rfid-modul> (Date of access: 08.12.14)
8. Arduino library for MFRC522. // Internet-portal «GITHUB». URL: <https://github.com/miguelbalboa/rfid> (Date of access: 08.12.14)

Зубов Яков Михайлович, студент КГУ. E-mail: wind069@gmail.com.

Ильин Иван Игоревич, студент КГУ. E-mail: illy1vann@gmail.com.

Москвин Владимир Викторович, ст. преподаватель КГУ.

Yakov Mikhailovich Zubov, student of Kurgan State University. E-mail: wind069@gmail.com

Ivan Igorevich Iliin, student of Kurgan State University. E-mail: illy1vann@gmail.com

Vladimir Viktorovich Moskvina, senior lecturer of Kurgan State University.