

## **ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ**

Идентификация пользователя с использованием радиочастотной  
идентификации (RFID метки)

Участники проекта:

Р. П. Сачковский  
М. С. Капустин  
Л. И. Баранюк  
М. Ю. Никитков  
Н. В. Бинденко

Санкт-Петербург  
2021

## Оглавление

Оглавление .....	2
1. Введение .....	3
1.1. Соглашение о терминах .....	3
1.2. Назначение .....	3
1.3. Функции продукта .....	3
1.4. Общее описание .....	3
1.4.1. Общий взгляд на продукт .....	3
1.5. Ограничения дизайна и реализации .....	4
2. Функциональные возможности системы .....	5
2.1. Мастер-режим .....	5
2.2. Модуль взаимодействия с RFID – считывателем .....	5
2.3. Модуль взаимодействия с пользователем .....	5
3. Требования к системе .....	6
3.1. Интерфейсы передачи данных .....	6
3.1.1. Последовательный порт .....	6
3.1.2. Интерфейс SPI .....	6
3.2. Другие нефункциональные требования .....	6
3.2.1. Требования к сохранности данных .....	6
4. Инструкция пользователя .....	7
4.1. Мастер-режим .....	7
4.2. Режим пользователя .....	7

# 1. Введение

## 1.1.Соглашение о терминах

RFID – технология автоматического распознавания объектов с помощью радиосигналов.

RFID – метки – носитель информации, использующий технологию RFID.

SPI – последовательный стандарт связи, который поддерживает одновременный и двунаправленный обмен данными между ведущим и подчинёнными устройствами.

COM–порт – последовательный интерфейс для обмена данными с двойной направленностью.

Arduino Uno – аппаратная платформа на базе микроконтроллера ATmega328.

RC522 – радиосигнальный модуль с SPI-интерфейсом для работы с RFID – метками, работающий на частоте 13.56 МГц.

Serial - набор функций, который служит для связи устройства Arduino с компьютером или другими устройствами, поддерживающими последовательный интерфейс обмена данными.

Arduino IDE – среда разработки для программирования Arduino.

Arduino C – язык программирования Arduino, представляющий собой язык C++ с фреймворком Wiring, имеет некоторые отличия по части написания кода.

LED (светодиодный индикатор) – простейший индикатор на основе диода.

## 1.2.Назначение

Документ предназначен для команды, разрабатывающей систему считывания RFID – меток, а также для пользователей, использующих данную систему.

## 1.3.Функции продукта

Система позволит идентифицировать RFID – метки, внесённые в память, а также добавлять новые и удалять ненужные метки. Система уведомляет пользователя о наличии метки в памяти.

## 1.4.Общее описание

### 1.4.1. Общий взгляд на продукт

RFID (англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) — способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в RFID-метках. Уже известные приложения RFID (бесконтактные карты в системах контроля и управления доступом, системах дальней идентификации и в платёжных системах) получают дополнительную популярность с развитием интернет-услуг. Данный продукт является сложным программно-техническим комплексом, он может быть использован в системах контроля

доступа, для идентификации работников предприятия и в других случаях, которые требуют идентификацию.

В контексте данного документа под системой понимается взаимосвязанная структура, состоящая из следующих компонентов:

- Микроконтроллер Arduino Uno
- Считыватель RFID – меток RC522
- Светодиодные индикаторы
- Компьютер для вывода уведомлений в COM–порт
- Корпус для считывания RFID-меток

### **1.5.Ограничения дизайна и реализации**

В проекте используется язык программирования Arduino C и протокол передачи данных SPI. При разработке используется Arduino IDE версии не ниже 1.6.5, библиотека MFRC522.

## 2. Функциональные возможности системы

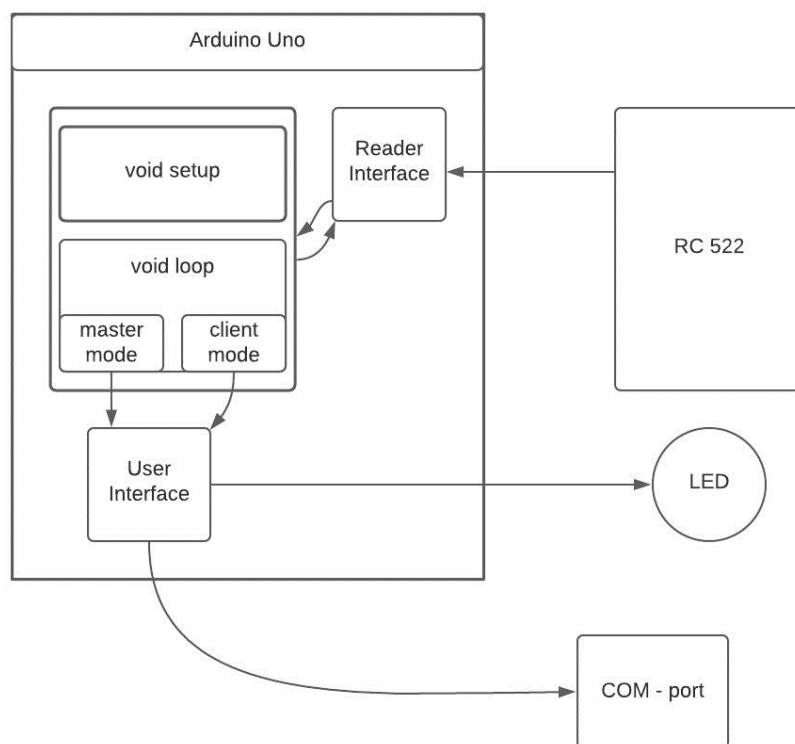


Рисунок 1. Схема взаимодействия программных модулей и устройств друг с другом

### 2.1. Мастер-режим

В данной системе необходимо добавление мастер-ключа, с помощью которого можно добавлять/удалять метки. Первому записанному ключу будет присвоен статус “мастер-ключ”. Для переключения системы в мастер-режим необходимо приложить мастер-ключ к считывателю, при добавлении/удалении меток в мастер-режиме в COM–порт выводится уведомление об этом. Чтобы выйти из мастер-режима, необходимо приложить мастер-ключ к считывателю.

### 2.2. Модуль взаимодействия с RFID – считывателем

Модуль осуществляет взаимодействие RFID – считывателя с микроконтроллером. Данный модуль вызывается при прикладывании любой RFID-метки к считывателю.

### 2.3. Модуль взаимодействия с пользователем

Модуль вызывается, когда необходимо уведомить пользователя о результатах работы программы или об изменениях состояния системы. Модуль взаимодействует с COM–портом и со светодиодными индикаторами.

При нахождении метки в списке добавленных меток загорается зелёный индикатор, в противном случае – красный.

При работе в мастер-режиме в COM–порт выводится уведомление о добавлении/удалении метки.

## 3. Требования к системе

### 3.1. Интерфейсы передачи данных

#### 3.1.1. Последовательный порт

Набор функций Serial служит для связи устройства Arduino с компьютером или другими устройствами, поддерживающими последовательный интерфейс обмена данными. В данной системе последовательный порт используется для вывода в монитор порта уведомлений для пользователей.

#### 3.1.2. Интерфейс SPI

Интерфейс SPI представляет собой последовательный стандарт связи, который поддерживает одновременный и двунаправленный обмен данными между ведущим и подчинёнными устройствами.

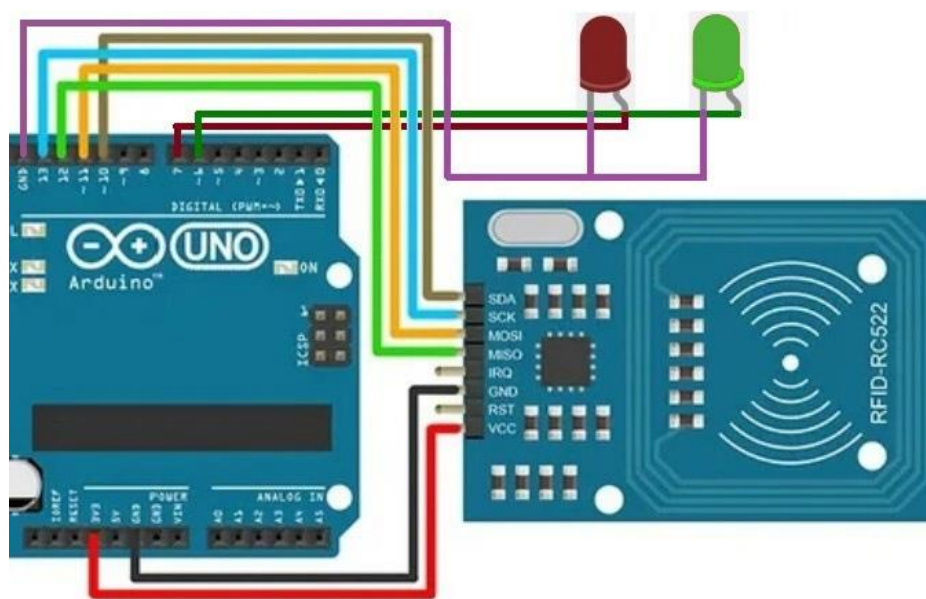


Рисунок 2. Схема подключения модуля RC522 к микроконтроллеру Arduino Uno

### 3.2. Другие нефункциональные требования

#### 3.2.1. Требования к сохранности данных

Список меток сохраняется при отключении питания в памяти устройства и при последующем включении может быть использован.

## **4. Инструкция пользователя**

Для начала работы необходимо подключить устройство к компьютеру. Компьютер используется для вывода уведомлений во время работы устройства, а также служит источником питания. Устройство способно распознавать метки на удалении до 3 см.

### **4.1. Мастер-режим**

При первом включении устройства необходимо задать мастер-ключ, приложив его к считывателю.

Для того, чтобы добавить новые метки в список валидных, необходимо войти в мастер-режим, приложив к считывателю мастер-ключ, после чего приложить добавляемые метки. Для выхода из мастер-режима повторно приложить мастер-ключ.

Для удаления метки из списка валидных в мастер-режиме необходимо приложить ранее добавленные метки к считывателю.

Для добавления/удаления каждой последующей метки необходимо убрать предыдущую более чем на 3 см.

### **4.2. Режим пользователя**

Для идентификации метки необходимо приложить её к считывателю. Если она принадлежит списку валидных, то загорится зелёный индикатор, иначе – красный. Для считывания следующей метки, необходимо убрать предыдущую более чем на 3 см.