

КУРСОВАЯ РАБОТА

**«ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ МНОГОПОТОЧНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ГРАФИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛИТЕЛЯХ»**

Выполнила студентка

206 группы

Мелкозерова Юлия Алексеевна

Москва

2018

План работы:

- 1) Введение
 - a) Применение
 - b) Принцип работы
 - c) Разновидности меток
 - d) Преимущества
- 2) Транспортная карта
 - a) Общие сведения
 - b) Параметры карты
 - c) Устройство памяти
- 3) RC522 модуль
 - a) Характеристики
- 4) Подключение и передача данных

1. ВВЕДЕНИЕ

RFID (Radio Frequency IDentification) – радиочастотная идентификация – способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данных, хранящиеся в RFID-метках.

Применение радиочастотной идентификации встречается повсеместно. На принципах данной технологии основана работа проездных билетов, всевозможных бесконтактных ключей (например, в гостиницах, в больницах, в данной лаборатории), и даже платежных системах (paypass, nfc).

RFID-метка представляет собой антенну и микрочип. Антенна нужна для улавливания электромагнитных волн передатчика и превращения их в сигнал, а также превращение в электроэнергию для питания самого чипа и передача ответного сигнала.

RFID-метки можно разделить на два типа: активные и пассивные. В пассивных метках антенна служит также и для питания микрочипа. Обычно такие метки относительно «просты» в изготовлении и используются в основном в картах идентификации, когда расстояние между меткой и передатчиком минимально. Самый простой пример, который будет подробно ниже разобран – карта метро. Активные метки за счёт встроенной батарейки имеют существенно больший радиус работы, габариты, более сложное устройство.

Преимущества RFID-технологии:

- Нет необходимости в прямой видимости (RFID-метки могут находиться в пластиковом корпусе и это не мешает считыванию)
- Пассивные метки имеют неограниченный срок действия
- Довольно большое количество памяти и малые размеры (к примеру, для того, чтобы закодировать 50 Байт QR-кодом, нужен

минимум лист A4, а 1000 байт в RFID-метке уместятся всего в парах сантиметров)

- Возможно не только чтение, но и запись, что позволяет обновлять информацию
- RFID-метки сложно подделать

2.Транспортная карта

В данной работе реализуется выведение на экран микроконтроллера количества поездок на транспортной карте с помощью модуля RC-522.

Используется транспортный билет “Единый”, потому что у него минимальный уровень защиты и его может беспрепятственно считать модуль. Карта тройка обладает большей защитой из-за чего она остается “невидимой”.

Билеты “Единый” включают в себя RFID-метку фирмы mifare модель UltraLight.

Из документации можно узнать следующие параметры карты:

- Память составляет 512 бит, распределенные по 16 страницам с 4 байтами на каждой
- Из 16 страниц только 12 предназначены для пользовательских данных
- Используемая частота 13.56 MHz
- Серийный номер из 7 байтов
- Билет считывается при расстоянии <35 ms



Из спецификации видно, что первые четыре страницы (*Page*) билета содержат стандартную информацию: уникальный номер (*SN* или *UID*), байты защиты от записи (*Lock Bytes*) и единожды программируемые ячейки (*One*

Time Programmed, OTP). Остальные ячейки памяти билета (страницы с 4 по 15) хранят произвольные данные.

Как было выяснено, данные о количестве поездок находятся 8 странице в первом байте.

3. RC-522 модуль

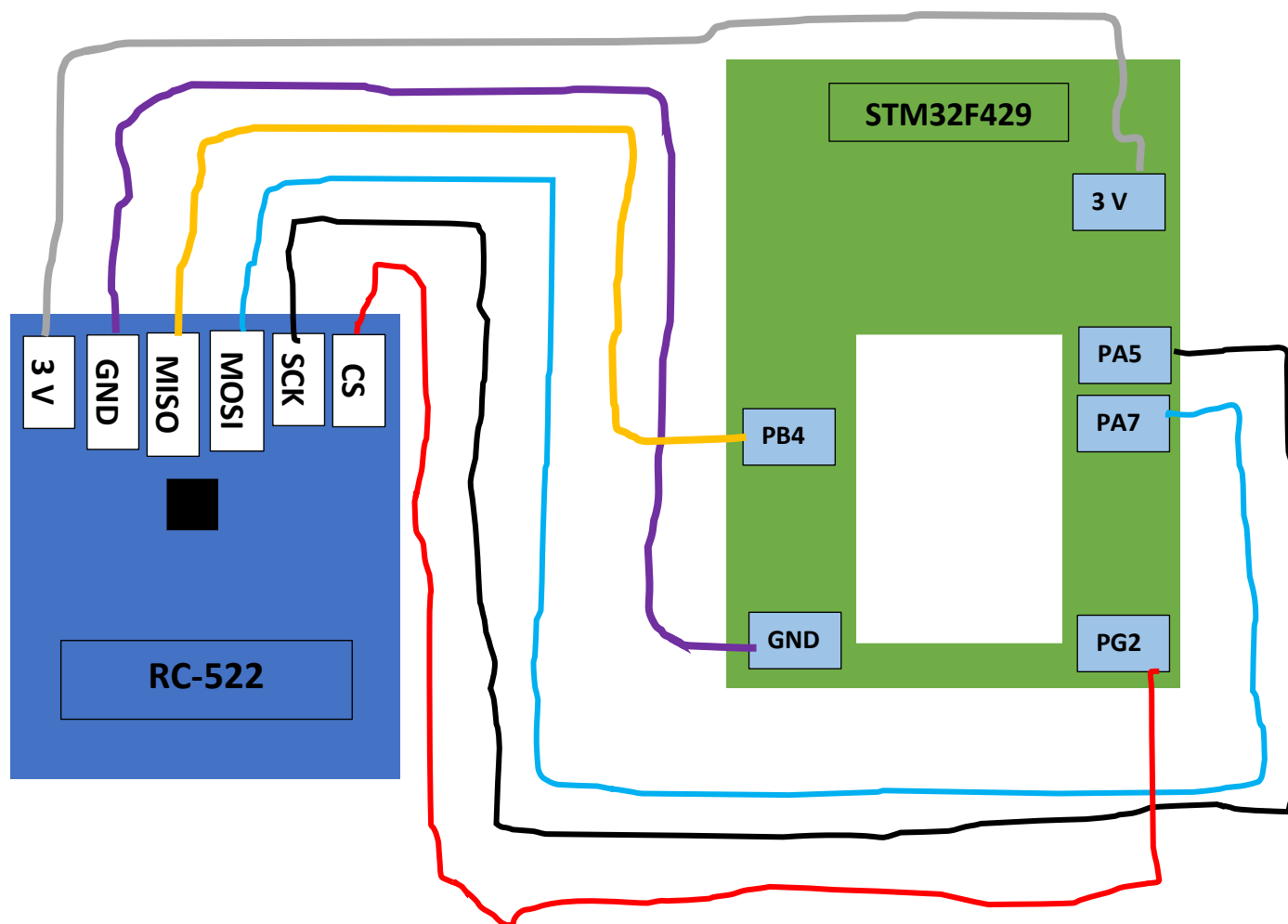
Модуль RC-522 выполнен на микросхеме MFRC522 фирмы NXP, которая занимается также и производством карт MIFARE. Эта микросхема обеспечивает двустороннюю беспроводную (до 6 сантиметров) коммуникацию на частоте 13,56 МГц.

Необходимое напряжение – 3,3 В, поэтому питание модуля обеспечивалось за счёт самого контроллера STM32F429.

Обратите внимание, что данный модуль не считывает карты типа MIFARE Classic 1K (тройка).

Считыватель поддерживает интерфейсы SPI, UART, I2C, через которые происходит обмен данными с контроллером. В данной работе был использован интерфейс SPI.

4. Подключение и передача данных



В данной работе был использован SPI 1 для связи с приемником и получения данных с карты с последующим выводом на экран.

Схема подключения представлена на рисунке.

Table 6. MOSI and MISO byte order

Line	Byte 0	Byte 1	Byte 2	To	Byte n	Byte n + 1
MOSI	address 0	address 1	address 2	...	address n	00
MISO	X ^[1]	data 0	data 1	...	data n – 1	data n

[1] X = Do not care.

Для чтения ведомое устройство поочерёдно отправляет байты – адрес регистра, после чего возвращаются данные. Примечательно, что первый полученный байт не играет роли, он нужен лишь для того, чтобы показать, что ведомое устройство вскоре будет присылать данные. Как написано в документации, первый отправленный байт определяет режим работы и одновременно адрес.

Для удобства работы была применена библиотека TM_RC522 с небольшими внесенными изменениями.