1. **Программное обеспечение**
   1. **Программа для записи данных на RFID-метку**

Для записи данных на RFID-метку используется следующая программа, написанная на языке С:

#define RST\_PIN 9

#define SS\_PIN 10

const int input = 7 ; // Вывод с которого будем считывать информацию

const int button = 8; // Вывод сигнала открытия/закрытия дверей

MFRC522 mfrc522(SS\_PIN, RST\_PIN);

MFRC522::MIFARE\_Key key;

void setup() {

Serial.begin(9600);

while (!Serial);

SPI.begin();

mfrc522.PCD\_Init();

// используем ключ FFFFFFFFFFFFh который является стандартом для пустых карт

for (byte i = 0; i < 6; i++) {

key.keyByte[i] = 0xFF;

}

pinMode(input,INPUT);

pinMode(button,INPUT);

}

void loop() {

int doorIsOpen = digitalRead(button);

int reads[8];

byte dataBlock[11];

if(!doorIsOpen){

//После сигнала закрытия дверей считываем все данные

for(int nBytes = 0; nBytes < 11; nBytes++){

for(int i=0; i < a.length ; i++){

reads[i]=digitalRead(input);

}

byte newByte = ToByte(reads[i]);

dataBlock[nBytes] = newByte;

}

if ( ! mfrc522.PICC\_IsNewCardPresent())

return;

if ( ! mfrc522.PICC\_ReadCardSerial())

return;

byte piccType = mfrc522.PICC\_GetType(mfrc522.uid.sak);

// Проверка совместимости

if ( piccType != MFRC522::PICC\_TYPE\_MIFARE\_MINI

&& piccType != MFRC522::PICC\_TYPE\_MIFARE\_1K

&& piccType != MFRC522::PICC\_TYPE\_MIFARE\_4K) {

Serial.println(F("This sample only works with MIFARE Classic cards."));

return;

}

byte sector = 1;

byte blockAddr = 4;

byte dataBlock[] = { // Данные, которые мы запишем на карту

0x01, 0x02, 0x03, 0x04, // 1, 2, 3, 4,

0x05, 0x06, 0x07, 0x08, // 5, 6, 7, 8,

0x08, 0x09, 0xff, 0x0b, // 9, 10, 255, 12,

0x0c, 0x0d, 0x0e, 0x0f // 13, 14, 15, 16

};

byte trailerBlock = 7;

byte status;

byte buffer[18];

byte size = sizeof(buffer);

// Аутентификация

Serial.println(F("Authenticating again using key B..."));

status = mfrc522.PCD\_Authenticate(MFRC522::PICC\_CMD\_MF\_AUTH\_KEY\_B, trailerBlock, &key, &(mfrc522.uid));

if (status != MFRC522::STATUS\_OK) {

Serial.print(F("PCD\_Authenticate() failed: "));

Serial.println(mfrc522.GetStatusCodeName(status));

return;

}

// Запись данных в блок

Serial.print(F("Writing data into block ")); Serial.print(blockAddr);

Serial.println(F(" ..."));

dump\_byte\_array(dataBlock, 16); Serial.println();

status = mfrc522.MIFARE\_Write(blockAddr, dataBlock, 16);

if (status != MFRC522::STATUS\_OK) {

Serial.print(F("MIFARE\_Write() failed: "));

Serial.println(mfrc522.GetStatusCodeName(status));

}

Serial.println();

}

}

void dump\_byte\_array(byte \*buffer, byte bufferSize) {

for (byte i = 0; i < bufferSize; i++) {

Serial.print(buffer[i] < 0x10 ? " 0" : " ");

Serial.print(buffer[i], HEX);

}

}

//Перевод массива в один байт

byte ToByte(int b[8]){

unsigned char c = 0;

for (int i=0; i < 8; ++i)

if (b[i])

c |= 1 << i;

return (byte) c;

}

После сигнала закрытия дверей происходит последовательное считывание всей информации: номера автобуса, номера маршрута, и всей информации о количестве пассажиров. Далее считанная информация записывается в RFID-метку.

* 1. **Считывание информации с RFID-метки**

Для считывания данных с RFID-метки используется следующий код программы:

#define RST\_PIN 9

#define SS\_PIN 10

const int input = 7; // Вывод на который будет выводиться информация

MFRC522 mfrc522(SS\_PIN, RST\_PIN); // Create MFRC522 instance

void setup() {

pinMode(input,OUTPUT);

Serial.begin(9600); // Инициализируем монитор последовательного порта

while (!Serial);

SPI.begin(); // Инициализируем SPI шину

mfrc522.PCD\_Init(); // Инициализируем RFID модуль

ShowReaderDetails(); // Выводим данные о модуле MFRC522

Serial.println(F("Scan PICC to see UID, type, and data blocks..."));

}

void loop() {

// Ищем новую карту

if ( ! mfrc522.PICC\_IsNewCardPresent()) {

return;

}

// Если нет карты, выходим

if (! mfrc522.PICC\_ReadCardSerial()) {

return;

}

// Выводим данные с карты

digitalWrite(input,mfrc522.PICC\_DumpToSerial(&(mfrc522.uid)));

}

void ShowReaderDetails(){

// Получаем номер версии модуля

byte v = mfrc522.PCD\_ReadRegister(mfrc522.VersionReg);

Serial.print(F("MFRC522 Software Version: 0x"));

Serial.print(v, HEX);

if (v == 0x91)

Serial.print(F(" = v1.0"));

else if (v == 0x92)

Serial.print(F(" = v2.0"));

else

Serial.print(F(" (unknown)"));

Serial.println("");

// Когда получаем 0x00 или 0xFF, передача данных нарушена

if ((v == 0x00) || (v == 0xFF)) {

Serial.println(F("WARNING: Communication failure, is the MFRC522 properly connected?"));

}

}