RFID Lock/Unlock

Autor: Alexandru-Catalin Tache

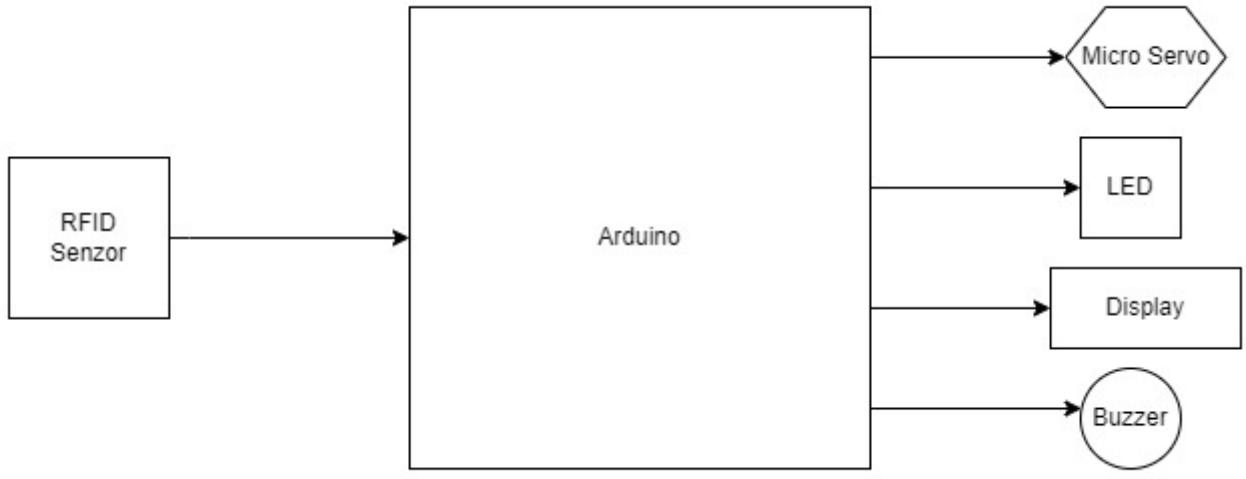
Introducere

Proiectul reprezinta un sistem de incuiat si descuiat usa, in baza unei cartele de tip RFID. Mod de functionare:

- la apropierea cartelei de senzor se va inchide/deschide o incuietoare
- semnalizarea vizuala va fi prin intermediul unor LED-uri (red + green)
- va fi incorporat si un semnal sonor provocat de un buzzer
- in caz ca nu va fi utilizata o cartela conforma, atunci se va oferi un mesaj de eroare.

Descriere generală

Schema bloc descrisa mai jos prezinta circuitul ce are ca principal senzor (parte de input) modulul RFID, iar prin placuta Arduino se ofera rezultate pe LED-uri, buzzzer si servomotor (outputuri). Schema bloc:

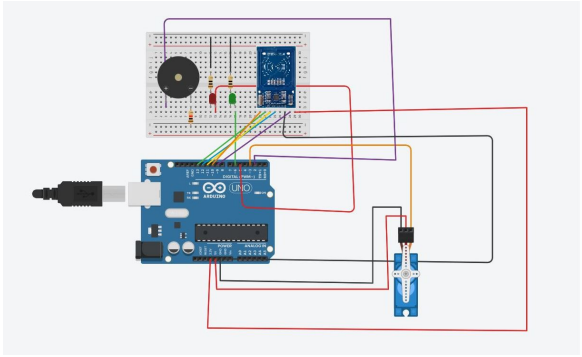


Hardware Design

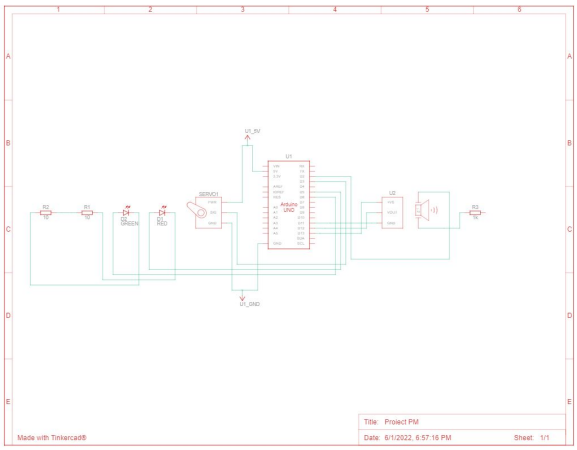
Lista de piese:

- Arduino

- Breadboard
- Jumpers
- RC522 RFID Sensor
- Micro Servo
- LED-uri
- Rezistori
- Buzzer



Schema electrica a circuitului a fost realizata utilizand tinkercad, iar designul prezinta modalitatea de conexiune la nivel intern a componentelor si disiparea curentului electric. Aceasta este prezentata astfel:



Software Design

Scurta descriere generala a softului

Software-ul este la baza impartit in 2 bucati cea de realizare a citirii datelor cu ajutorul senzorului RFID si accesarea unor medii de output pentru afisarea unor rezultate. Pentru realizarea acestui proiect am utilizat o biblioteca specifica a RFID, ce contine implementarile functiilor de citire, halt, scriere sau selectTag (pentru a nu avea o citire redundanta). Pe aceste functii le-am corelat in cadrul functiilor prezentate mai jos.

Detalii implementare (functii utilizate)

Functiile utilizate sunt urmatoarele:

- setup(): initializare rfid, initializare si o scurta aprindere si oprire a LED-urilor, initializare scurta a buzzerului, transmiterea unui mesaj ca se poate citi cartela, initializare servomotor
- loop(): citire cod de pe cartela, apelare functie de verificat accesul utilizatorului si aplicare de functie selectTag pentru eliminarea redundantei
- acces(): verificare daca codul primit se afla in vectorul codurilor permise pentru blocare/deblocare, in caz afirmativ servomotorul isi va schimba pozitia curenta si va trece fie in cea de blocare fie de deblocare, iar permisiunea va fi validata si de buzzer, in timp ce in caz de folosinta a unui card nevalabil se va oferi un raspuns negativ si ambele LED-uri vor lumina

Codul realizat

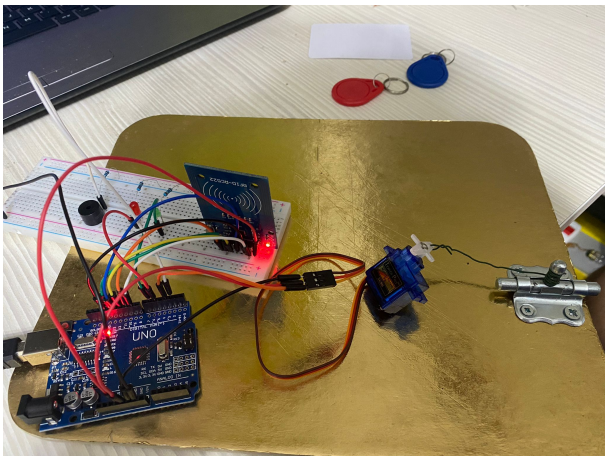
```
#include <SPI.h>
#include <Servo.h>

#ifndef RFID_h
#define RFID_h

#include <Arduino.h>


#define MAX_LEN 16
#define BUZZ 2

#define PCD_IDLE              0x00
#define PCD_AUTHENT           0x0E
#define PCD_RECEIVE           0x08
#define PCD_TRANSMIT          0x04
#define PCD_TRANSCEIVE        0x0C
#define PCD_RESETPHASE        0x0F
#define PCD_CALCCRC           0x03

#define PICC_REQIDL           0x26
#define PICC_REQALL           0x52
#define PICC_ANTICOLL         0x93
#define PICC_SElECTTAG        0x93
#define PICC_AUTHENT1A        0x60
#define PICC_AUTHENT1B        0x61
#define PICC_READ             0x30
#define PICC_WRITE            0xA0
#define PICC_DECREMENT        0xC0
#define PICC_INCREMENT        0xC1
#define PICC_RESTORE          0xC2
#define PICC_TRANSFER         0xB0
#define PICC_HALT             0x50

#define MI_OK                 0
#define MI_NOTAGERR           1
#define MI_ERR                2

#define     Reserved00            0x00
#define     CommandReg            0x01
#define     CommIEnReg            0x02
#define     DivlEnReg             0x03
#define     CommIrqReg            0x04
#define     DivIrqReg             0x05
#define     ErrorReg              0x06
#define     Status1Reg            0x07
#define     Status2Reg            0x08
#define     FIFODataReg           0x09
#define     FIFOLevelReg          0x0A
#define     WaterLevelReg         0x0B
#define     ControlReg            0x0C
#define     BitFramingReg         0x0D
#define     CollReg               0x0E
#define     Reserved01            0x0F

#define     Reserved10            0x10
#define     ModeReg               0x11
#define     TxModeReg             0x12
#define     RxModeReg             0x13
#define     TxControlReg          0x14
#define     TxAutoReg             0x15
#define     TxSelReg              0x16
```

```
#define     RxSelReg              0x17
#define     RxThresholdReg        0x18
#define     DemodReg              0x19
#define     Reserved11            0x1A
#define     Reserved12            0x1B
#define     MifareReg             0x1C
#define     Reserved13            0x1D
#define     Reserved14            0x1E
#define     SerialSpeedReg        0x1F

#define     Reserved20            0x20
#define     CRCResultRegM         0x21
#define     CRCResultRegL         0x22
#define     Reserved21            0x23
#define     ModWidthReg           0x24
#define     Reserved22            0x25
#define     RFCfgReg              0x26
#define     GsNReg                0x27
#define     CWGsPReg              0x28
#define     ModGsPReg             0x29
#define     TModeReg              0x2A
#define     TPrescalerReg         0x2B
#define     TReloadRegH           0x2C
#define     TReloadRegL           0x2D
#define     TCounterValueRegH     0x2E
#define     TCounterValueRegL     0x2F

#define     Reserved30            0x30
#define     TestSel1Reg           0x31
#define     TestSel2Reg           0x32
#define     TestPinEnReg          0x33
#define     TestPinValueReg       0x34
#define     TestBusReg            0x35
#define     AutoTestReg           0x36
#define     VersionReg            0x37
#define     AnalogTestReg         0x38
#define     TestDAC1Reg           0x39
#define     TestDAC2Reg           0x3A
#define     TestADCReg            0x3B
#define     Reserved31            0x3C
#define     Reserved32            0x3D
#define     Reserved33            0x3E
#define     Reserved34            0x3F

class RFID
{
  public:
  RFID(int chipSelectPin, int NRSTPD);
  unsigned char serNum[5];
  void init();
  void reset();

  void setBitMask(unsigned char reg, unsigned char mask);
  void clearBitMask(unsigned char reg, unsigned char mask);
  void antennaOn(void);
  void antennaOff(void);
  void calculateCRC(unsigned char *pIndata, unsigned char len, unsigned char *pOutData);
  void writeMFRC522(unsigned char addr, unsigned char val);

  unsigned char readMFRC522(unsigned char addr);
  unsigned char findCard(unsigned char reqMode, unsigned char *TagType);
  unsigned char MFRC522ToCard(unsigned char command, unsigned char *sendData, unsigned char sendLen, unsigned char *backData, unsigned int *backLen);
  unsigned char anticoll(unsigned char *serNum);
```

```
  unsigned char auth(unsigned char authMode, unsigned char BlockAddr, unsigned char *Sectorkey, unsigned char *serNum);
  unsigned char read(unsigned char blockAddr, unsigned char *recvData);
  unsigned char write(unsigned char blockAddr, unsigned char *writeData);
  unsigned char selectTag(unsigned char *serNum);

  void halt();

  private:
  int _chipSelectPin;
  int _NRSTPD;
};

#endif

RFID rfid(10, 9);
unsigned char status;
unsigned char str[MAX_LEN]; //lungime cod cartela

String coduri_acceptate[2] = {"9334151514", "912315014410"};  //coduri cartela acceptate
int nr_coduri_acceptate = 2;

Servo lockServo;              //Servo for locking mechanism
int lockPos = 15;
int unlockPos = 200;
boolean locked = true;

int redLEDPin = 5;
int greenLEDPin = 6;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  rfid.init();            //initializare RFID
  pinMode(redLEDPin, OUTPUT);
  pinMode(greenLEDPin, OUTPUT);
  digitalWrite(redLEDPin, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(greenLEDPin, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(redLEDPin, LOW);
  delay(200);
  digitalWrite(greenLEDPin, LOW);
  lockServo.attach(3);
  lockServo.write(lockPos);        //Miscare servomotor
  tone(BUZZ, 500);
  delay(300);
  noTone(BUZZ);
  Serial.println("Astept cartela...");

}

void loop()
{
  if (rfid.findCard(PICC_REQIDL, str) == MI_OK)   //verificare daca se citeste o cartela
  {
    Serial.println("Card gasit");
    String cod = "";
    if (rfid.anticoll(str) == MI_OK)             //detectare anticoliziune
    {
      Serial.print("ID-ul cardului este : ");
      for (int i = 0; i < 4; i++)
      {
```

```
      { |
        cod = cod + (0x0F & (str[i] >> 4));
        cod = cod + (0x0F & str[i]);
      }
      Serial.println (cod);
      acces(cod);
    }
    rfid.selectTag(str); //pentru a nu avea o citire redundanta
  }
  rfid.halt();
}

void acces(String cod)    //functie ce permite accesul sau nu
{
  int ok = 0; //pentru permiterea accesului sau nu
  for (int i=0; i <= (nr_coduri_acceptate - 1); i++)    //cautare cod citit in vectorul de coduri
  {
    if(coduri_acceptate[i] == cod)
    {
      Serial.println ("Acces Permis");
      ok = 1;
      if(locked == true)
      {
          lockServo.write(unlockPos);
          locked = false;
      }
      else if(locked == false)
      {
          lockServo.write(lockPos);
          locked = true;
      }

      break;

    }
  }
  if (ok == 0)
  {
    Serial.println ("Acces Respins");
    digitalWrite(redLEDPin, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(redLEDPin, LOW);
    delay(200);
    digitalWrite(redLEDPin, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(redLEDPin, LOW);
    delay(200);

  }

  if(ok == 1) {
      digitalWrite(greenLEDPin, HIGH);
      delay(200);
      digitalWrite(greenLEDPin, LOW);
      tone(BUZZ, 500);
      delay(300);
      noTone(BUZZ);
      }
}
```

Rezultate Obţinute



Concluzii

Consider ca proiectul a fost util pentru intelegerea lucrului cu placuta Arduino si folosirea unor componente suplimentare precum RFID, servomotor, buzzer sau LED uri. Si inca o parte mai interesanta, dar in acelasi timp cea mai grea a proiectului lipirea pinilor de conexiune la breadboard a senzorului de citire a cardurilor/tagurilor RFID. :)

Download

tache_alexandru-catalin_335ca_pm_rfid.zip

O arhivă (sau mai multe dacă este cazul) cu fişierele obţinute în urma realizării proiectului: surse, scheme, etc. Un fişier README, un ChangeLog, un script de compilare şi copiere automată pe uC crează întotdeauna o impresie bună .

Fişierele se încarcă pe wiki folosind facilitatea **Add Images or other files**. Namespace-ul în care se încarcă fişierele este de tipul **:pm:prj20??:c?** sau **:pm:prj20??:c?:nume_student** (dacă este cazul). **Exemplu:** Dumitru Alin, 331CC → **:pm:prj2009:cc:dumitru_alin**.

Jurnal

Puteți avea și o secțiune de jurnal în care să poată urmări asistentul de proiect progresul proiectului.

Bibliografie/Resurse

https://medium.com/autonomous-robotics/an-introduction-to-rfid-dc6228767691

https://docs.arduino.cc/learn/electronics/servo-motors

https://www.the-diy-life.com/arduino-based-rfid-door-lock-make-your-own/

Listă cu documente, datasheet-uri, resurse Internet folosite, eventual grupate pe **Resurse Software** şi **Resurse Hardware**.

Export to PDF