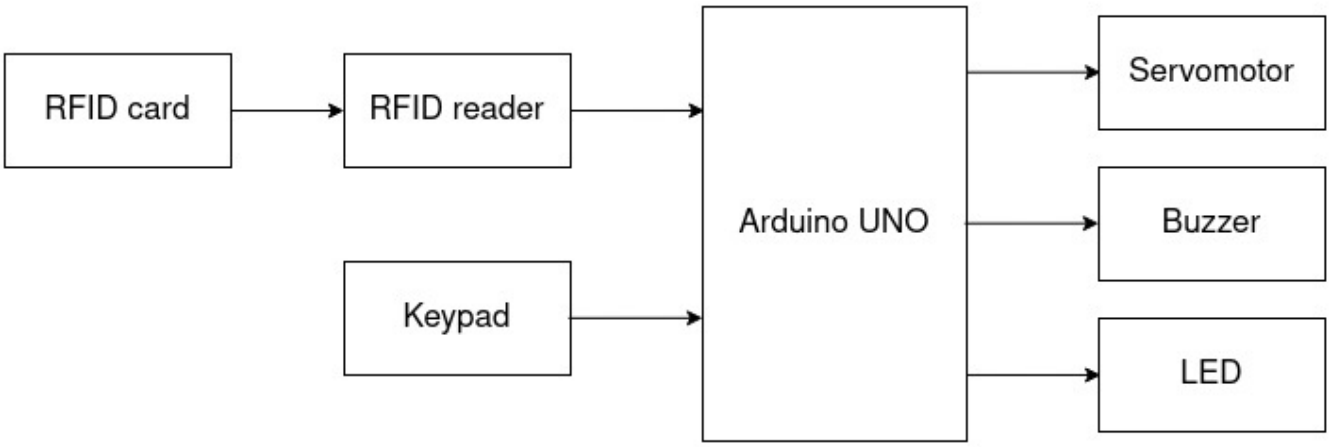
Safebox

Autor: Mihai Ionescu

Introducere

- Proiectul constă în crearea unui seif cu încuietoare. Pentru a-l deschide, trebuie scanat un card RFID.
- Ca măsură alternativă de securitate, dacă identificatorul cardului nu este recunoscut, în maxim 10 secunde trebuie introdusă o parolă pe keypad. Se va aprinde intermitent un LED.
- Dacă trece timpul, un buzzer va emite zgomot, alertând astfel o tentativă de acces neautorizat. În cazul autentificării corecte, încuietoarea seifului se deschide, prin acționarea unui servomotor.
- Dacă seiful este deschis, scanarea unui card RFID corect va determina închiderea acestuia.
- Scopul proiectului este posibilitatea de depozitare a unor bunuri în mod sigur.

Descriere generală

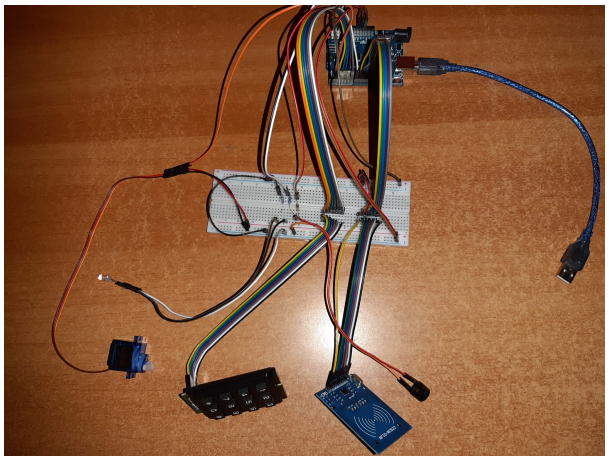


Hardware Design

Listă de piese:

- Arduino UNO
- breadboard
- keypad
- modul RFID (RC522)
- card, tag de proximitate RFID
- servomotor

- buzzer
- LED multicolor
- rezistențe (1 x 100Ω, 2 x 220Ω)
- jumpere
- headere



Schema electrică:

Software Design

Codul sursă:

```
// C++ code
//
#include <SPI.h>
#include <Servo.h>
#include <Keypad.h>
#include <MFRC522.h>
#define SERVO_PIN 2
#define LED_GREEN_PIN A3
#define LED_RED_PIN A4
#define BUZZER_PIN A5
#define SDA_PIN 10
#define RST_PIN 9
```

```
#define WAIT 1000
#define WARNING_BUZZ_INTERVAL 700
#define WARNING_TIMEOUT 10000

#define MAX_PASSWD_LENGTH 64

Servo servo;

const byte ROW_NUM = 4; //four rows
const byte COLUMN_NUM = 3; //3 columns

char keys[ROW_NUM][COLUMN_NUM] = {
  {'1','2','3'},
  {'4','5','6'},
  {'7','8','9'},
  {'*','0','#'}
};

//
https://electropeak.com/learn/interfacing-4x3-membrane-matrix-keypad-with-ar
duino/
//byte pin_rows[ROW_NUM] = {5, 10, 9, 7}; //connect to the row pinouts of
the keypad
//byte pin_column[COLUMN_NUM] = {6, 4, 8}; //connect to the column pinouts
of the keypad
byte pin_rows[ROW_NUM] = {3, 8, 7, 5}; //connect to the row pinouts of the
keypad
byte pin_column[COLUMN_NUM] = {4, A2, 6}; //connect to the column pinouts of
the keypad

// Init keypad
Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), pin_rows, pin_column, ROW_NUM,
COLUMN_NUM );

// Init RC522
MFRC522 rc522(SDA_PIN, RST_PIN);

String enteredPasswd;

const String correctPasswd = "5378";
const byte correctCodeSize = 4;
const byte correctCode[4] = {99, 88, 50, 25};

volatile int safeState; // 0 = open, 1 = closed

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  rc522.PCD_Init();
  Serial.println("Aproprie cardul..");
```

```
  enteredPasswd = "";
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
  pinMode(LED_GREEN_PIN, OUTPUT);
  pinMode(LED_RED_PIN, OUTPUT);
  servo.attach(SERVO_PIN);
  servo.write(0);
  delay(500);
}

volatile int servoPos = 0; // var to store the servo pos
volatile bool wrongTag = false;
volatile bool proceed = false;
volatile bool state = 0; // 0 = closed, 1 = open
volatile unsigned long lastReadTime = 0;
volatile unsigned long previousMillisBuzz = 0;
volatile unsigned long warningStateStart = 0;

bool checkPasswd(String enteredPasswd) {
  int length = enteredPasswd.length();
  if (length != correctPasswd.length()) {
    return false;
  }

  for (int i = 0; i < length; i++) {
    if (correctPasswd[i] != enteredPasswd[i]) {
      return false;
    }
  }

  return true;
}

void actLED() {
  if (!state) {
      analogWrite(LED_GREEN_PIN, 0);
      analogWrite(LED_RED_PIN, 255);
  } else {
      analogWrite(LED_RED_PIN, 0);
      analogWrite(LED_GREEN_PIN, 255);
  }
}

void actBuzzer() {
  if (!state) {
    tone(BUZZER_PIN, 100, 300);
  } else {
    tone(BUZZER_PIN, 100, 100);
    delay(200);
    tone(BUZZER_PIN, 300, 100);
  }
}
```

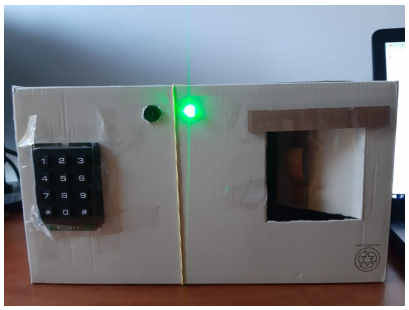
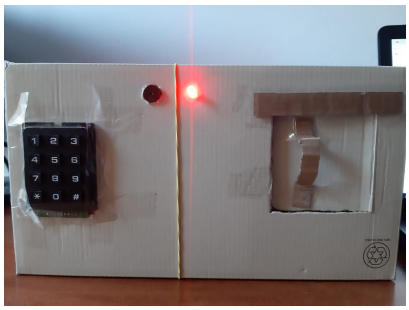
```
void warningBuzz() {
  unsigned long currentMillis = millis();

  if (currentMillis - previousMillisBuzz >= WARNING_BUZZ_INTERVAL) {
    previousMillisBuzz = currentMillis;
    tone(BUZZER_PIN, 350, 200);
  }
}

void wrongPasswordBuzz() {
   tone(BUZZER_PIN, 450);
   delay(1000);
   noTone(BUZZER_PIN);
}

void angryBuzz() {
  Serial.println("INTRUDER");
  for (int i = 0; i < 80; i++) {
    if (i % 2 == 0) {
      analogWrite(LED_GREEN_PIN, 0);
      analogWrite(LED_RED_PIN, 255);
    } else {
      analogWrite(LED_GREEN_PIN, 255);
      analogWrite(LED_RED_PIN, 0);
    }
    tone(BUZZER_PIN, 50);
    delay(50);
  }

   noTone(BUZZER_PIN);
}

void lock_unlock() {
  servo.write(90 - servoPos);
  servoPos = 90 - servoPos;
  state = !state;

  actLED();
  actBuzzer();
}

void loop()
{
  // LED CODE
  actLED();
  // RFID READER CODE

  if (!wrongTag) {
    // Look for new cards
    if (rc522.PICC_IsNewCardPresent()) {
```

```
      // Select one of the cards
      unsigned long time = millis();
      if (time - lastReadTime >= WAIT) {
        lastReadTime = time;
        if (rc522.PICC_ReadCardSerial()) {
          //Show UID on serial monitor
          byte letter;

          for (byte i = 0; i < correctCodeSize; i++) {
            if (rc522.uid.uidByte[i] != correctCode[i]) {
              Serial.println("ERROR! Invalid tag! Enter keys!");
              // TODO: intermittent buzz
              warningStateStart = millis();
              enteredPasswd = "";
              wrongTag = true;
            } else {
              Serial.println("OK");
              proceed = true;
            }
          }
        }
      }
    } else {
      warningBuzz();

      unsigned long currTime = millis();
      if (currTime - warningStateStart >= WARNING_TIMEOUT) {
        angryBuzz();
        warningStateStart = millis(); // reset
      }

      // Wrong tag => have to read keypad
      char key = keypad.getKey();
      if (key) {
        if (key == '#') {
          bool validPasswd = checkPasswd(enteredPasswd);p
          if (validPasswd) {
            Serial.println("OK!");
            proceed = true;
            wrongTag = false;
          } else {
            wrongPasswordBuzz();
          }

          enteredPasswd="";
        }

        else {
          enteredPasswd += key;
        }
```

```
    }
  }

  if (proceed) {
    lock_unlock();
  }
  proceed = false;
}
```

Rezultate Obţinute

Proiectul funcționează conform descrierii. RFID Readerul și Keypadul acționează închiderea/deschiderea ușii.

Concluzii

Proiectul a fost util pentru deprinderea atât cu programarea în Arduino, cât și implementarea hardware.

Download

Arhiva cu codul sursă: safebox_pm_mihai_ionescu.zip

Jurnal

10.05.2022 - Creare pagină wiki (introducere + schemă bloc + listă piese)

31.05.2022 - Finalizare proiect

02.01.2022 - Completare documentație

Bibliografie/Resurse

https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/keypad/

https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/mfrc522/

https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/easy-mfrc522/

Export to PDF