



UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE

SISTEM INTELIGENT DE ACCES UȘĂ

Studenți:

Badea Marilena-Dalia
Băluță Antonela-Mihaela
Iordache Tiberiu-Ștefan

Grupa: 321AB

Cuprins

1. Obiectivele proiectului propus.....	3
2. Descrierea domeniului ales și a soluțiilor similare.....	3
3. Descrierea soluției propuse	4
4. Descrierea soluției implementate cu prezentarea funcționalităților aferente soluției	4
5. Testarea soluției.....	11
6. Contribuțiile fiecărei persoane din proiect.....	11

1. Obiectivele proiectului propus

Obiectivele pe care dorim să le îndeplinim în cadrul proiectului sunt:

- Permitea accesului într-o locuință fără a mai fi nevoie de supraveghere.
- Facilitarea intrării în casă, ca alternativă pentru metoda clasică de acces.
- Împiedicarea intrării persoanelor neautorizate în clădire.
- Sporirea siguranței proprietarilor, deoarece ușa se închide automat după 3 secunde.
- Monitorizarea în timp real a numărului de persoane din încăpere.
- Economisirea timpului la ieșirea din casă.
- Crearea unui nivel de confort ridicat, greu de atins într-o locuință tradițională.

2. Descrierea domeniului ales și a soluțiilor similare

Nevoile oamenilor din societatea contemporană cresc odată cu evoluția tehnologiei, astfel s-a dezvoltat un domeniu care reușește să îndeplinească cât mai multe din necesitățile acestora.

Casele smart au fost gândite cu scopul de a simplifica viața omului, cele mai importante aspecte pe care acesta le poate câștiga în urma implementării conceptului de smart home fiind timpul, confortul și siguranța. Locuințele inteligente reprezintă implementarea practică a sistemului IoT(Internet of Things), ce presupune folosirea internetului și a diferitor senzori cu scopul de a automatiza procese uzuale. Realizarea unor sisteme IoT presupune îmbinarea dispozitivelor ce trebuie conectate cu aparatură de rețea și cu electronică.

Proiectul ales se încadrează în domeniul *Smart House* și are ca obiective facilitarea unor activități cotidiene, și anume, accesul și ieșirea din locuință. Am abordat această temă pentru a crea un sistem de acces ușă inteligent, care poate veni în ajutorul persoanelor, diminuând timpul petrecut înainte de intrarea și ieșirea din casă, dar și probabilitatea de a avea incidente neplăcute, cauzate de accesul unor persoane neautorizate.

În continuare, vom prezenta câteva soluții similare ale ideii implementate de noi:

- Identificare facială – se poate opta pentru montarea unui terminal de ultimă generație de control acces și pontaj, dezvoltat pentru recunoașterea feței.
- Controler de acces biometric (amprentă) – un terminal de control acces biometric si card, care este dotat cu algoritmi de potrivire a amprentelor digitale și senzor de amprente.
- Control prin aplicatie sau prin ceas digital – care permite controlul de la distanță asupra diferitelor sisteme din casă
- Control vocal – altă opțiune care facilitează accesul în clădire
- Cod pin – unele sisteme inteligente de acces permit introducerea unui set de cifre cu scopul de a oferi accesul doar persoanelor autorizate

3. Descrierea soluției propuse

Orice persoană își dorește să se simtă în siguranță în propria casă și în același timp să aibă un nivel ridicat de confort. Așadar, ideea noastră, de a crea un sistem inteligent de acces ușă, vine în ajutorul celor care sunt pasionați de tehnologie, inovație și doresc să economisească timp, automatizând activitățile cotidiene.

Sistemul nostru de acces este implementat astfel încât să fie ușor de utilizat de către beneficiari, fără a necesita cunoștințe avansate de electronică. Pentru a-l folosi avem nevoie de un card pe care îl apropiem de un senzor RFID încastat în peretele clădirii, iar dacă acesta este recunoscut se aprinde un led verde, care confirmă accesul în clădire și este acționat servomotorul plasat deasupra ușii de deschidere. Astfel, ușa rămâne deschisă pentru 3 secunde, iar după închidere se va afișa în timp real pe ecranul LCD poziționat deasupra ușilor, numărul de persoane aflate în acel moment în încăpere. Dacă apropiem un card care nu este recunoscut, se va aprinde un led roșu care infirmă accesul în clădire, iar servomotorul nu va fi acționat.

La ieșirea din casă este plasat un senzor de prezență care detectează apropierea unei persoane de ușa de ieșire și comandă deschiderea acesteia. De asemenea, numărul de persoane afișat pe ecranul LCD este decrementat cu unu de fiecare dată când ușa se închide la 3 secunde după ce o persoană părăsește încăperea.

4. Descrierea soluției implementate cu prezentarea funcționalităților aferente soluției

În cadrul proiectului, componentele folosite sunt:

Componente		
Notatie schema	Denumire	Funcție
R1	Rezistor de valoare 1k Ω	Limitare curent prin D1
R2	Rezistor de valoare 1k Ω	Limitare curent prin D2
D1	Led verde 5mm	Aprindere intrare
D2	Led rosu 5mm	Aprindere intrare
M1	Micro Servomotor SG90 180°	Deschidere usa intrare
M2	Micro Servomotor SG90 180°	Deschidere usa iesire
S1	Modul RFID RC522	Citire card / breloc RFID
S2	Modul Senzor Infrarosu de Obstacole	Detectare prezenta persoana la iesire
U1	Placa de dezvoltare compatibila cu Arduino Uno	Control mod interactiune componente
U2	LCD 1602 cu interfata I2C	Afisare numar de persoane aflate in interior

Pe lângă componentele enumerate în tabel și ilustrate în schemă, am utilizat:

- 1x Breadboard
- Cablu USB pentru alimentarea plăcii de dezvoltare Arduino Uno
- Fire dupont mamă-tată și tată-mamă

Mod de funcționare

Ne-am propus realizarea unei simulări de acces și ieșire dintr-o clădire, astfel:

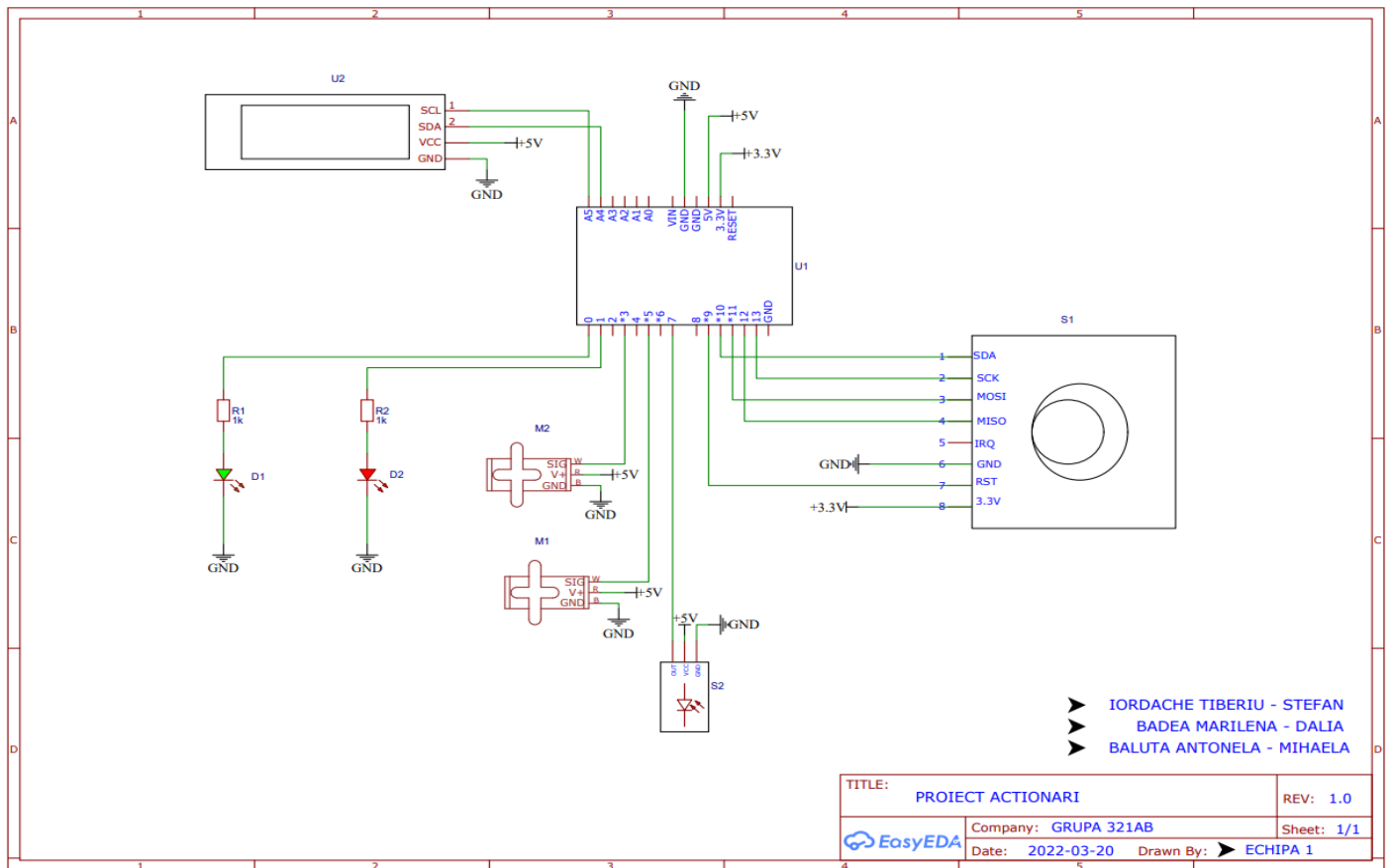
Pentru **intrare** folosim: modul RFID, servomotor, 2 led-uri.

1. Ușa este deschisă cu ajutorul unui servomotor, pe care fixăm o elice cu găuri, iar acesta va fi acționat când apropiem un card RFID recunoscut de modul.
2. Servomotorul prezintă 3 fire – roșu (5V, alimentarea de la Arduino), maro (0V = GND), portocaliu (ieșire digitală din Arduino – prin acesta îi dăm comanda ON).
3. Modul RFID – citește un card / tag și îl recunoaște sau nu.
4. Folosim 2 led-uri în serie cu rezistențele, pentru a limita curentul prin led-uri, poziționate deasupra ușii.
5. Când apropiem un card de senzor și e recunoscut, se aprinde led-ul verde și se deschide ușa, iar în caz contrar se aprinde led-ul roșu și accesul nu este permis.
6. Dacă apropiem un card de RFID și accesul este permis, numărul de persoane din clădire crește cu 1.

Pentru **ieșire** folosim: senzor IR de obstacole, servomotor.

1. Senzorul IR de obstacole este format dintr-un circuit cu un led emițător și unul receptor. Led-ul emițător trimite lumină infraroșie (invizibilă) și dacă este reflectată de un obiect, ajunge la receptor și dă semnal la ieșire.
2. Senzorul IR de obstacole prezintă un led roșu, care arată că este alimentat corect și încă unul care se aprinde atunci când detectează un obstacol, acționează servomotorul și se deschide ușa de ieșire pentru 3s, apoi se închide.
3. Folosim LCD 2x16, un ecran poziționat deasupra ușilor cu ajutorul căruia afișăm în timp real câte persoane sunt în clădire. Prezintă 2 pini de alimentare și 2 porturi (SCL și SDA) pentru a-l comanda.
4. Când o persoană este detectată de senzorul IR și se îndreaptă spre ieșirea din clădire, numărul de persoane afișat scade cu 1.

Mai jos ilustrăm schema pe baza căreia a fost realizată conexiunea componentelor:

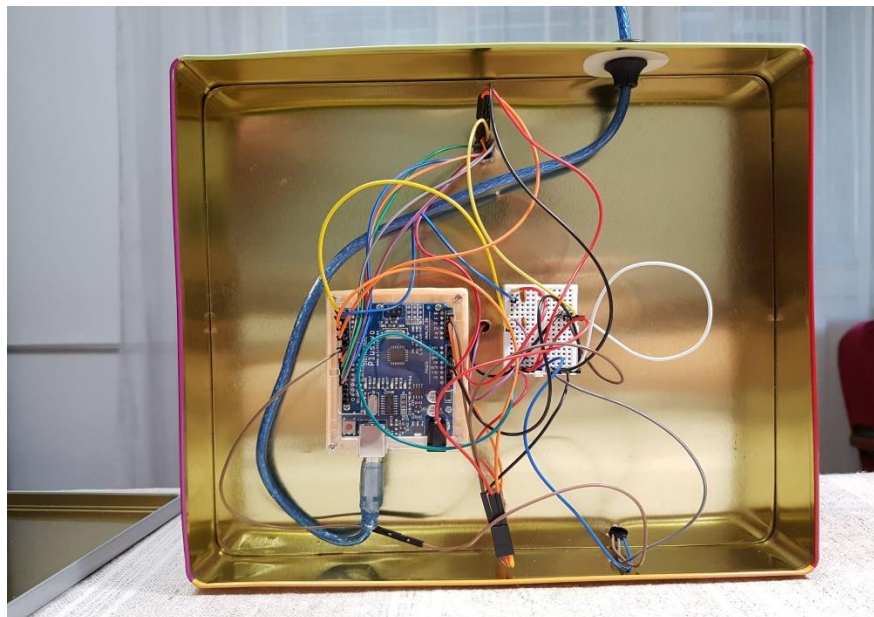


În prima imagine se pot observa o parte din componentele prezentate mai sus, și anume: ecran LCD 2x16, senzor RFID, ledul roșu și ledul verde, precum și ușile de intrare, respectiv ieșire.

În a doua imagine se poate observa senzorul IR de obstacole și cablul USB pentru alimentare.



În a treia imagine se observă îmbinarea componentelor: placa de dezvoltare compatibilă cu Arduino Uno, breadboard, fire dupont mamă-tată și tată-mamă.



Codul folosit pentru programarea plăcii Arduino Uno

Ambele servomotoare au fost setate pe poziția inițială 0, iar numărul de persoane este inițial 0.

```
Proiect_ACTIONARI §  
#include <Servo.h>  
  
#include <SPI.h>  
#include <MFRC522.h>  
  
#include <LiquidCrystal_I2C.h>  
  
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);  
  
#define SS_PIN 10  
#define RST_PIN 9  
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);  
  
Servo iesire;    int poz_iesire = 0;  
Servo intrare;   int poz_intrare = 0;  
  
int nrpersoane = 0;  
  
  
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
  
    intrare.write(0);  
    iesire.write(0);  
  
    iesire.attach(3);  
    intrare.attach(5);  
  
    pinMode(7, INPUT);  
  
    SPI.begin();  
    mfrc522.PCD_Init();  
  
    pinMode(0, OUTPUT);  
    pinMode(1, OUTPUT);  
  
    lcd.init();  
    lcd.backlight();  
}
```


Partea de contor și afișaj (ecran LCD)

Afișăm pe ecran “Persoane in clădire: ”, punând condiția ca numărul de persoane să nu scadă sub 0.

Partea de ieșire din clădire (senzor + servomotor)

Am setat ca atunci când o persoană iese din clădire numărul de persoane de pe display să scadă cu 1.

Ușa se poate deschide până la maxim 90 de grade, pentru a simula deschiderea unei uși din viața reală.

```
-  
void loop() {  
    // put your main code here, to run repeatedly:  
  
    // PARTEA DE CONTOR SI AFISAJ (ECRAN LCD)  
  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Persoane in");  
  
    lcd.setCursor(0, 1);  
    lcd.print("cladire:");  
  
    if (nrpersoane < 0)  
        nrpersoane = 0;  
    lcd.setCursor(11, 1);  
    lcd.print(nrpersoane);  
  
    // PARTEA DE IESIRE DIN CLADIRE (SENZOR + SERVOMOTOR)  
  
    if ( digitalRead(7) == 0 ) {  
        nrpersoane --;  
        for (poz_iesire = 0; poz_iesire <= 90; poz_iesire++) {  
            iesire.write(poz_iesire);  
            delay(22);  
        }  
  
        while ( digitalRead(7) == 0 )  
            iesire.write(90);  
  
        delay(3000);  
    }
```

Partea de intrare în clădire (RFID + servomotor)

```
    for (poz_iesire = 90; poz_iesire >= 0; poz_iesire --) {
        iesire.write(poz_iesire);
        delay(22);
    }
}
//PARTEA DE INTRARE IN CLADIRE (RFID + SERVOMOTOR)

// Look for new cards
if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() )
{
    return;
}
// Select one of the cards
if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial() )
{
    return;
}

String content = "";
byte letter;
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
{
    content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " "));
    content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX));
}
content.toUpperCase();

if (content.substring(1) == "D3 2D E8 1A") { //change here the UID of the card/cards that you want to give access
    digitalWrite(0, HIGH);
    nrpersoane ++;
    for (poz_intrare = 0; poz_intrare <= 90; poz_intrare ++ ) {
        intrare.write(poz_intrare);
        delay(22);
    }
    digitalWrite(0, LOW);

    delay(3000);

    for (poz_intrare = 90; poz_intrare >= 0; poz_intrare --) {
        intrare.write(poz_intrare);
        delay(22);
    }
}
else {
    digitalWrite(1, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(1, LOW);
}
}
```

5. Testarea soluției

Am încărcat codul de pe IDE pe placa Arduino și am așteptat 30 de secunde să se configureze. Alimentăm macheta la o baterie externă de 5V și 1A, inițial aceasta afișează pe ecranul LCD 0 persoane în clădire. Apoi începem testarea prin apropierea cardului care este acceptat de senzorul RFID și se aprinde ledul verde, acționând servomotorul pentru a deschide ușa, crescând numărul de pe display cu 1.

Dacă apropiem un card/breloc care nu este recunoscut de către senzor, se aprinde un led roșu care indică neregnoașterea acestuia, iar numărul de persoane de pe display rămâne nemodificat.

În cazul ieșirii, am apropiat un obiect de senzorul de prezență și ușa de ieșire s-a deschis pentru 3 secunde, numărul afișat scăzând cu 1.

6. Contribuțiile fiecărei persoane din proiect

Nume	Contribuție
Badea Marilena-Dalia	Contributie la realizarea hardware a proiectului Contributie la partea teoretica
Băluță Antonela-Mihaela	Contributie la realizarea hardware a proiectului Contributie la partea teoretica
Iordache Tiberiu-Ștefan	Scrierea codului pentru placa Arduino, Contributie la realizarea hardware a proiectului