

Sistem acces cu parola

Nume: Robert Grigore

Grupa: 333CA

Introducere

Ce face proiectul?

Proiectul consta in realizarea unui sistem electronic de acces securizat bazat pe parola. Utilizatorul introduce un cod folosind un keypad 4x4, iar sistemul verifica daca parola este corecta. In cazul validarii, un servo motor simuleaza deschiderea unei usi, iar sistemul ofera feedback vizual si sonor prin LCD, LED-uri si buzzer.

Care este scopul lui?

Scopul proiectului este realizarea unui sistem embedded care combina controlul accesului cu interactiunea in timp real intre utilizator si microcontroller. Proiectul utilizeaza concepte studiate in laboratoare precum intreruperi, PWM si comunicatie I2C pentru controlul componentelor hardware.

Descriere generala

Schema bloc



Descrierea Arhitecturii Sistemului

Proiectul este construit in jurul placii Arduino UNO bazata pe microcontrollerul ATmega328P. Sistemul foloseste un keypad pentru introducerea parolei si un display LCD cu interfata I2C pentru afisarea mesajelor si a starilor sistemului.

Servo motorul SG90 este controlat prin semnale PWM si simuleaza deschiderea unei usi atunci cand parola introdusa este corecta. Buzzer-ul si LED-urile sunt utilizate pentru semnalizarea starilor de acces permis sau acces interzis.

Sistemul include si un buton extern care utilizeaza intreruperi pentru resetarea sau deblocarea

sistemului.

Hardware Design

Bill of Materials

Componenta	Cantitate	Link	Pret unitar (RON)
Arduino UNO compatibil ATmega328P	1	Link	30.93
Keypad 4x4	1	Link	~6.47
LCD 16x2	1	Link	13.99
Modul interfata I2C pentru LCD	1	Link	9.99
Servo motor SG90	1	Link	9.99
Buzzer pasiv KY-006	1	Link	2.99
LED rosu + LED verde	2	Link	~30.25
Buton switch KY-004	1	Link	2.99
Breadboard 830 puncte	1	Link	13.99
Fire Dupont tata-tata	1 set	Link	~7.99
Rezistente	1 set	Link	19.99
Cablu USB	1	orice cablu USB compatibil	0.00
Pret total estimat	~120 RON		

Schema electrica



Pinout

Componenta	Pin Arduino	Tip Pin	Utilitate
LCD 16x2 I2C	A4 (SDA)	Date I2C	Transmite datele catre display
LCD 16x2 I2C	A5 (SCL)	Clock I2C	Sincronizeaza comunicatia I2C
Keypad 4x4 R1	3	Digital	Rand tastatura
Keypad 4x4 R2	4	Digital	Rand tastatura
Keypad 4x4 R3	5	Digital	Rand tastatura
Keypad 4x4 R4	6	Digital	Rand tastatura
Keypad 4x4 C1	7	Digital	Coloana tastatura
Keypad 4x4 C2	8	Digital	Coloana tastatura
Keypad 4x4 C3	9	Digital	Coloana tastatura
Keypad 4x4 C4	A0	Digital	Coloana tastatura
Buton	2	INT0	Intrerupere pentru resetare sistem
Servo SG90	10	PWM	Controleaza deschiderea usii
Buzzer	11	Digital	Semnalizare sonora

LED RGB (Red)	12	Digital	Semnalizare acces interzis
LED RGB (Green)	13	Digital	Semnalizare acces permis
LED RGB (Blue)	A1	Digital	Semnalizare sistem blocat
Linie tensiune	5V	Power	Alimenteaza componentele
Referinta	GND	Power	Masa comuna a circuitului

Software Design

Codul sursa al proiectului, scris in C++ pentru mediul Arduino IDE, controleaza functionarea completa a sistemului de acces cu parola. Programul citeste parola introdusa de utilizator de la keypad, verifica daca aceasta este corecta si comanda componentele de iesire: LCD-ul, servo motorul, buzzer-ul si LED-ul RGB.

Pentru a respecta cerintele proiectului, o parte din functionalitate este implementata prin lucrul direct cu registrii microcontrollerului ATmega328P. Astfel, proiectul nu se bazeaza doar pe functii Arduino high-level, ci foloseste configurare la nivel coborat pentru intreruperi si PWM.

Mediu de dezvoltare: Arduino IDE

Biblioteci utilizate:

- **Wire** - utilizata pentru comunicatia I2C
- **LiquidCrystal_I2C** - utilizata pentru controlul display-ului LCD 16x2 prin I2C
- **Keypad** - utilizata pentru citirea tastaturii matriciale 4x4
- **avr/io.h** - utilizata pentru acces direct la registrii microcontrollerului
- **avr/interrupt.h** - utilizata pentru implementarea intreruperii externe

Functionalitati si tehnici cheie:

- **Autentificare prin parola:** utilizatorul introduce parola de la keypad, iar sistemul compara codul introdus cu parola salvata in program.
- **Comunicatie I2C:** display-ul LCD 16x2 este controlat prin interfata I2C, folosind pinii A4 (SDA) si A5 (SCL). Pe LCD sunt afisate mesaje precum "Introdu parola", "Acces permis", "Acces interzis" si "Sistem blocat".
- **Intreruperi hardware:** butonul conectat pe pinul D2 foloseste intreruperea externa INT0. Configurarea este realizata prin registrii DDRD, PORTD, EICRA si EIMSK. La apasarea butonului, sistemul este resetat sau deblocat.
- **Control PWM prin registrii:** servo motorul SG90 este controlat folosind Timer1 al microcontrollerului. Semnalul PWM este configurat prin registrii TCCR1A, TCCR1B, ICR1 si OCR1B, fara utilizarea bibliotecii Servo.h.
- **Semnalizare vizuala si sonora:** LED-ul RGB indica starea sistemului: verde pentru acces permis, rosu pentru acces interzis si albastru pentru sistem blocat sau asteptare. Buzzer-ul ofera feedback sonor la introducerea unei parole gresite sau corecte.
- **Mecanism de securitate:** dupa un numar maxim de incercari gresite, sistemul intra intr-o stare de blocare temporara. Dupa expirarea timpului de blocare sau dupa apasarea butonului de reset, sistemul revine la starea initiala.

Laboratoare utilizate:

- **Laborator 2 - Intreruperi:** buton extern conectat pe INT0, configurat prin registrii.
- **Laborator 3 - Timere/PWM:** controlul servo motorului folosind Timer1 si registrii PWM.
- **Laborator 6 - I2C:** comunicatia cu LCD-ul 16x2 prin interfata I2C.

Rezultate Obtinute

A fost realizat un prototip functional al unui sistem de acces securizat cu parola, bazat pe Arduino UNO si microcontrollerul ATmega328P. Sistemul permite introducerea unei parole de la un keypad 4x4 si verifica daca aceasta este corecta.

In cazul unei parole corecte, servo motorul SG90 se rotește pentru a simula deschiderea unei usi, LED-ul RGB indica accesul permis, iar LCD-ul afiseaza un mesaj corespunzator. In cazul unei parole gresite, sistemul semnalizeaza eroarea prin buzzer si LED RGB.

Dupa mai multe incercari gresite, sistemul intra intr-o stare de blocare temporara. Deblocarea se poate face automat dupa expirarea intervalului de timp sau manual, prin apasarea butonului conectat la intreruperea externa INT0.

Implementarea finala demonstreaza utilizarea combinata a comunicatiei I2C, a intreruperilor hardware si a generarii semnalului PWM prin registrii microcontrollerului.

Concluzii

Realizarea proiectului a demonstrat modul in care un microcontroller ATmega328P poate fi utilizat pentru implementarea unui sistem simplu de control al accesului. Proiectul combina componente hardware usor de gasit cu concepte importante de programare embedded.

O parte importanta a proiectului a fost trecerea de la functii Arduino standard la configurarea directa a registrelor pentru intreruperi si PWM. Acest lucru a oferit un control mai bun asupra microcontrollerului si a evidentiat modul real de functionare al perifericelor interne.

Pe viitor, proiectul poate fi extins prin salvarea parolei in memoria EEPROM, adaugarea unui modul RFID sau integrarea unui modul Bluetooth/Wi-Fi pentru control de la distanta.

Download

Arhiva atasata pe OCW va contine codul sursa complet al proiectului si fisierele aferente documentatiei.

Fisier:

- [proiect_pm_grigore_robert333ca.zip](#)

Jurnal

- 09.05.2026 - Alegerea temei proiectului si confirmarea acesteia
- 10.05.2026 - Realizarea schemei bloc si structurii paginii wiki
- 11.05.2026 - Stabilirea componentelor hardware necesare
- 12.05.2026 - Comandarea componentelor
- 16.05.2026 - Realizarea schemei electrice si stabilirea pinout-ului
- 18.05.2026 - Conectarea componentelor principale pe breadboard
- 19.05.2026 - Implementarea citirii parolei de la keypad si afisarea mesajelor pe LCD
- 20.05.2026 - Implementarea intreruperii externe pentru butonul de reset
- 21.05.2026 - Configurarea Timer1 pentru controlul servo motorului prin PWM
- 22.05.2026 - Testarea sistemului si ajustarea starilor de acces permis/interzis/blocat

Bibliografie/Resurse

Resurse Hardware

- [Datasheet ATmega328P](#)
- [Datasheet LCD 1602 I2C](#)
- [Servo motor SG90](#)
- [Keypad Arduino Library](#)

From:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/> - **CS Open CourseWare**

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2026/victor.stoica0203/131405>



Last update: **2026/05/24 23:21**