

# Secret Door Guard

## Introducere

Acest proiect constă în realizarea unui sistem inteligent de control al accesului pentru o ușă secretă, integrând mecanisme de autentificare, automatizare a accesului și gestionare a iluminatului interior.

- **Ce face:** Sistemul securizează o intrare folosind o încuietoare acționată de un servomotor. Utilizatorul interacționează cu un tastatură numerică (Keypad 4×4) și un ecran LCD pentru a introduce codul de acces. Odată deblocată ușa, un sistem de iluminat este activat automat și menținut aprins pe baza prezenței detectate de un senzor de distanță.
- **Scopul lui:** Crearea unui mecanism de securitate autonom care automatizează întregul ciclu de intrare-ieșire: validarea identității, deschiderea fizică, gestionarea energiei și rearmarea sistemului.
- **Ideea de la care am pornit:** Conceptul de “Safe Room” sau compartimente ascunse, unde accesul nu este doar restricționat, ci și monitorizat inteligent pentru a optimiza resursele (stingerea luminii și închiderea ușii după plecare).
- **De ce este util:** Proiectul demonstrează integrarea mai multor protocoale de comunicare și periferice (I2C pentru LCD, scanare de matrice pentru Keypad, PWM pentru servo, USART pentru debug) într-un sistem de control în timp real.

## Descriere generală

Sistemul este conceput ca o mașină de stări finită care coordonează trei unități principale pentru a asigura securitatea și automatizarea camerei.

Sistemul este compus din trei unități principale:

- **Unitatea de Interfață:** Keypad 4×4 pentru input și LCD 16×2 pentru feedback vizual.
- **Unitatea de Execuție:** Servomotor care acționează zăvorul ușii și un releu/tranzistor pentru bec.
- **Unitatea de Monitorizare:** Senzor ultrasonic (HC-SR04) care măsoară prezența în interiorul camerei.



## Hardware Design

Design-ul hardware pune accent pe separarea zonei de interfață (exterioară) de cea de control și monitorizare (interioară). Conexiunile sunt realizate pe baza microcontrolerului ATmega324P.

## Lista de piese:

- 1 x Microcontroler ATmega2560
- 1 x Ecran LCD 16x2
- 1 x Keypad Matriceal 4x4
- 1 x Servomotor SG90
- 1 x Senzor de distanță Ultrasonic HC-SR04
- 1 x Bec conectat via modul Releu
- Fire de conexiune Dupont, Rezistențe



## Software Design

Dezvoltarea software este de tip bare-metal, bazată pe o mașină de stări finită (FSM) care dictează comportamentul sistemului.

### Stări implementate:

- **Starea IDLE:** Sistemul așteaptă introducerea codului. LCD-ul afișează "Introduceți Cod".
- **Starea VALIDARE:** Se verifică codul introdus. Dacă e corect, se trece la deblocare; dacă nu, se emite un semnal sonor de eroare.
- **Starea ACCES:** Servomotorul se rotește pentru a deschide ușa. Becul se aprinde automat.
- **Starea MONITORIZARE:** Sistemul citește constant datele de la HC-SR04. Atâta timp cât distanța măsurată indică prezența cuiva, becul rămâne aprins.
- **Starea SCHIMBARE\_PIN:** Această stare este accesibilă doar din interior (sau după validare). Utilizatorul introduce un cod nou, care este salvat în memoria EEPROM pentru a fi păstrat și după restartarea sistemului.
- **Starea RESET:** La dispariția prezenței, becul se stinge, ușa se încuie și sistemul revine în IDLE.

### Funcții principale:

- ``scan_keypad()``: Interoghează matricea de taste pentru a prelua PIN-ul.
- ``lcd_update_display()``: Gestionează afișarea mesajelor și mascarea parolei cu (\*).
- ``trigger_ultrasonic()``: Calculează distanța în cm bazat pe timpul de răspuns al semnalului Echo.
- ``control_door(uint8_t angle)``: Generare semnal PWM pentru poziționarea servomotorului.
- ``eeprom_update_pin(uint8_t *new_pin)``: Salvează noul cod de acces în memoria non-volatilă a microcontrolerului.

## Rezultate Obținute

Sistemul restricționează accesul fizic în mod eficient. Algoritmul de filtrare a datelor de la senzorul ultrasonic previne închiderile accidentale sau pâlpâirea luminii.

## Concluzii

Integrarea unui senzor de distanță transformă un simplu încuietor electronic într-un sistem de management al clădirii la scară mică, punând accent pe eficiență energetică și automatizare completă.

## Download

link github:

## Jurnal

## Bibliografie/Resurse

- **Datasheet ATmega2560**
- **HC-SR04 Ultrasonic Sensor User Manual**
- **Standard HD44780 LCD Controller Protocol**
- **Servo Control Theory (PWM modulation)**
- **Modul Releu**
- **KeyPad 4×4 Hx-543**

[Export to PDF](#)

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

Permanent link:  
<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2026/florin.stancu/francesco.martinut>



Last update: **2026/05/14 18:23**