

Sistem de alarma cu bariera

Introducere

Proiectul constă în realizarea unui sistem de barieră auto cu acces controlat prin introducerea unui cod PIN, utilizând o serie de module hardware conectate la o placă de dezvoltare. Alegerea acestui proiect a fost motivată de dorința de a aplica cunoștințele dobândite în domeniul electronicii, al proiectării și programării microcontrollerelor, pentru a crea un sistem funcțional și util în viața de zi cu zi.

Descriere generala



În cadrul acestui proiect, scopul principal este controlul accesului auto într-un spațiu restricționat, printr-un sistem de barieră inteligentă. Utilizatorul introduce un cod PIN corect pentru a activa mecanismul, iar prezența efectivă a unui vehicul este detectată cu ajutorul unui senzor cu ultrasunete. Odată detectată prezența mașinii și validat codul, bariera se ridică automat, permițând accesul. Pe acest model de proiect, interacțiunea cu sistemul se face prin intermediul unei tastaturi matriciale, iar feedback-ul este oferit pe un afișaj. Sistemul combină securitatea accesului controlat cu funcționalitatea automată bazată pe detecția fizică a vehiculului.

Conform schematicii propuse, microcontroller-ul ATmega328p coordonează o serie de componente hardware pentru a implementa un sistem automat de control acces auto. Interacțiunea utilizatorului începe prin introducerea unui cod PIN, folosind modulul capacitiv TTP229. Placa de dezvoltare interpretează semnalele provenite de la acest senzor tactil prin intermediul pinilor GPIO, și le validează. Dacă PIN-ul este corect, Arduino verifică prezența fizică a unui vehicul, folosind senzorul de distanță ultrasonic IOE-SR05. Acesta trimite semnale digitale prin pini TRIG și ECHO, iar Arduino calculează distanța pe baza timpului de răspuns al semnalului, folosind funcții de tip timer. În cazul în care atât codul cât și distanța sunt validate, placa activează micro servomotorul SG90 prin semnal PWM, deschizând bariera la un unghi prestabilit. Pe tot parcursul procesului, LCD-ul 1602 oferă feedback vizual utilizatorului, conectat prin protocolul I2C pentru a reduce numărul de pini utilizați. Pentru semnalizarea sonoră a accesului permis sau refuzat, se folosește un buzzer activ controlat printr-un pin digital. Arduino joacă astfel rolul central de controler, gestionând logica decizională, afișajul, acționarea mecanică și feedback-ul sonor în mod sincronizat.

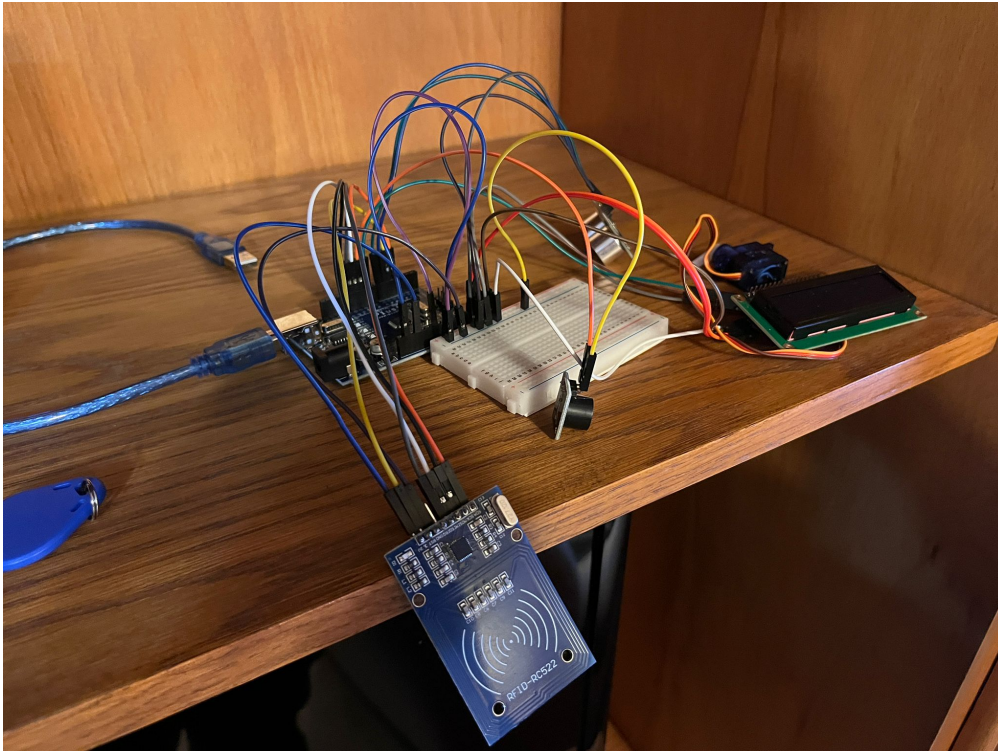
Hardware Design

Componente utilizate: 1x Breadboard 1x Placa dezvoltare Compatibila arduino uno Atmega 328p 1x

Micro Servomotor sg90 1X LCD 1602 1x Senzor de Ultrasonic 1x Buzzer 1x Modul RFID RC522

Conexiuni:

1. LCD I2C (0x27) SDA → A4 (Arduino UNO/Nano) SCL → A5 VCC → 5V GND → GND 2. Senzor ultrasonic Trig → Pin 6 (digital) Echo → Pin 7 (digital) VCC → 5V GND → GND 3. Servomotor Semnal → Pin 9 (PWM) VCC → Sursă externă 5V (se recomandă) GND → GND comun cu Arduino 4. Buzzer activ Semnal (+) → Pin 10 GND (-) → GND 5. Modul RFID RC522 SDA → Pin 4 RST → Pin 5 MOSI → Pin 11 (SPI) MISO → Pin 12 (SPI) SCK → Pin 13 (SPI) VCC → 3.3V (atenție, nu 5V!) GND → GND



Software Design

Implementarea software este complet funcțională și a fost testată cu succes pe circuitul hardware. Sistemul permite accesul automatizat pe baza unei autentificări RFID și a detectării proximității prin senzorul ultrasonic HC-SR04. Atunci când este detectată o mișcare sau un card autorizat, bariera se ridică automat, este emis un semnal sonor de confirmare, iar mesajele de pe ecranul LCD oferă feedback în timp real utilizatorului. După o perioadă prestabilită, bariera se închide automat și revine în modul standby.

Motivele alegerii bibliotecilor utilizate <Wire.h> - Necesara pentru comunicarea I2C între Arduino și modulul LCD. <LiquidCrystal_I2C.h> - Folosită pentru afișajul LCD 16x2. Permite o interfață clară și intuitivă pentru afișarea stării sistemului. <SPI.h> - Necesară pentru comunicarea între Arduino și cititorul RFID. <MFRC522.h> - Biblioteca dedicată cititorului RFID RC522. Oferă metode simple pentru citirea UID-ului cardurilor RFID. Elemente de noutate ale proiectului Combinarea a două metode de declanșare a sistemului (RFID și detecție ultrasonică) pentru o securitate și accesibilitate sporită. Implementarea unui mecanism de blocare temporară a cardului după utilizare, evitând activări multiple accidentale. Integrarea unui sistem temporizat pentru controlul barierei și semnalizării acustice, fără a utiliza funcții de tip delay() blocate în bucla principală. Justificarea utilizării

funcționalităților din laborator Timere și variabile de tip millis() – Folosite pentru a temporiza evenimentele fără blocarea execuției (deschiderea/închiderea barierei, dezactivarea buzzerului, etc.). PWM – Mișcarea barierei este controlată prin generarea semnalelor PWM către servomotor. Comunicare I2C – Utilizată pentru conectarea LCD-ului prin doar două fire (SDA, SCL), economisind pini pe Arduino. Comunicare SPI și RFID (Extensie Laborator) – Modulul RC522 folosește SPI pentru citirea UID-urilor cardurilor. Structura proiectului și interacțiunea funcționalităților Logica principală (loop):

Se măsoară distanța față de senzorul ultrasonic. Se verifică dacă un card RFID autorizat a fost prezentat. Dacă se detectează mișcare sau un card valid, bariera se ridică. Se activează buzzer-ul pentru 2 secunde ca semnal sonor. După 10 secunde, bariera coboară automat și intră într-o perioadă de cooldown de 3 secunde. Cardul nu poate fi reutilizat timp de 3 secunde pentru a evita activări repetate. Feedback vizual (LCD):

“Stare: DESCHIS” sau “Stare: INCHIS” în funcție de poziția barierei. “Dist: —” dacă senzorul nu poate citi distanța sau “Dist: XX cm” altfel.

Rezultate Obținute

Sistemul a funcționat conform așteptărilor în toate scenariile testate. Bariera se deschide automat la detectarea unui obiect sau scanarea unui card RFID autorizat, iar mesajele afișate pe LCD oferă feedback intuitiv. Timpul de reacție este scurt, iar sincronizarea între componente (senzor, RFID, servomotor, buzzer) este stabilă și fiabilă. Nu au fost identificate erori de funcționare în timpul testelor practice.

Concluzii

Proiectul realizat integrează cu succes mai multe tehnologii hardware și software, demonstrând un sistem de control automatizat eficient și fiabil. Utilizarea senzorului ultrasonic și a modulului RFID asigură atât acces hands-free, cât și securizat. Afișajul LCD și semnalul sonor contribuie la o interfață om-mașină clară și intuitivă. Prin evitarea funcțiilor de tip delay() și folosirea unui sistem temporizat, s-a obținut un flux de execuție neblocaant și bine organizat. Testele efectuate au confirmat stabilitatea sistemului în condiții reale de utilizare.

Download

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

Fișierele se încarcă pe wiki folosind facilitatea **Add Images or other files**. Namespace-ul în care se

Încarcă fișierele este de tipul **:pm:prj20??:c?** sau **:pm:prj20??:c?:nume_student** (dacă este cazul).
Exemplu: Dumitru Alin, 331CC → **:pm:prj2009:cc:dumitru_alin**.

<https://github.com/davidpiuaru/Proiect-PM>

Jurnal

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

Bibliografie/Resurse

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

[Export to PDF](#)

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

Permanent link:
http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2025/vradulescu/david_adrian.piuaru



Last update: **2025/05/25 21:00**