

Spânzurătoarea - Joc Interactiv - SIMILEA Alin-Andrei

Introducere

Nume: Similea Alin-Andrei

Grupa: 334CA

Proiectul este o implementare fizică a celebrului joc de ghicit cuvinte „Spânzurătoarea”, adaptat pentru microcontrollerul Arduino Nano și afișat pe un ecran LCD. Utilizatorul navighează prin alfabet cu ajutorul a trei butoane și alege litere pentru a ghici un cuvânt ascuns. Feedback-ul este oferit atât vizual (LED RGB și ecran LCD), cât și sonor (buzzer).

Descriere generală

Placa de dezvoltare Arduino Nano (ATmega328P) acționează ca unitate de control principală. Aceasta gestionează afișajul LCD, buzzer-ul, cât și LED-ul RGB. Primește input de la 3 butoane (2 pentru navigare și unul pentru selecție).

Comunicarea cu ecranul LCD se realizează prin protocolul SPI, folosind interfața hardware a microcontrollerului.

Scopul jucătorului este să ghicească un cuvânt completând literele lipsă, selectând din caracterele afișate pe ecran. Acesta poate face doar un număr limitat de greșeli (X încercări).

Jucătorul va putea naviga prin set cu ajutorul a două butoane (stânga, dreapta) și va putea selecta o literă cu butonul de select. Apăsarea unui buton generează o întrerupere către Arduino, care procesează acțiunea.

Dacă litera aleasă se regăsește în cuvânt, LED-ul se aprinde cu culoarea verde, iar litera este afișată pe pozițiile corespunzătoare.

Dacă litera aleasă nu se regăsește în cuvânt, LED-ul se aprinde cu culoarea roșie, iar jucătorul pierde una din cele X vieți puse la dispoziție.

De asemenea, buzzer-ul va oferi feedback auditiv specific pentru o selectare corectă sau greșită.

După o selecție, Arduino actualizează afișajul LCD și verifică dacă jocul trebuie continuat sau dacă a fost câștigat/pierdut.



Hardware Design



Componente folosite

Nume Componentă	Cantitate	Link	Datasheet
Arduino Nano V3	1	Arduino Nano V3	Arduino Nano datasheet
LCD SPI MAR1801	1	LCD SPI MAR1801	LCD datasheet
Buton	3	Buton	
Buzzer pasiv	1	Buzzer pasiv	
Led RGB (catod comun)	1	Led RGB	
Breadboard HQ (400 P)	2	Breadboard	
Rezistor 100Ω	1	100Ω	
Rezistor 220Ω	3	220Ω	
Rezistor 5.1KΩ	6	5.1KΩ	

Funcționalitate hardware & conexiuni

1. Arduino Nano

Rol: controler principal al sistemului cu microcontroller ATmega328P.

2. Display MAR1801 (ST7735S - SPI)

Rol: afișează starea jocului/mesaje către utilizator.

Alimentare: 5V și GND

Conectare SPI:

- CLK → D13 (SCK)
- SDA → D11 (MOSI)
- CS → GND (Chip Select)
 - Mereu pe LOW (activ), deoarece display-ul e singurul dispozitiv SPI
- RS → D9 (Data/Command)
- RST → RST (Reset)
 - Se resetează odată cu Arduino Nano

Pinii D11(MOSI) și D13(SCK) sunt specifici pentru comunicare SPI pe Arduino Nano.

3. Butoane

Fiecare are pull-down extern de 10kΩ pentru a asigura citiri stabile (LOW default, HIGH la apăsare).

- Stânga: conectat la A0 (PC0)
- Dreapta: conectat la A1 (PC1)
- Confirm: conectat la A2 (PC2)

4. LED-uri

Rol: feedback vizual (selectare corectă/greșită)

- LED Verde: A3 (PC3) + rezistor 330Ω
- LED Roșu: A4 (PC4) + rezistor 220Ω

5. Buzzer pasiv

Rol: emite sunete (tonuri) în funcție de acțiunile utilizatorului

- Conectat la D3 (PD3) prin rezistor de 220Ω.
 - Portul D3 de pe Arduino Nano are suport pentru PWM prin Timer2B, așa că e alegerea ideală pentru a controla un buzzer pasiv.

6. Utilizarea ADC pentru generarea de noise

Rol: generarea unui seed aleator pentru joc, prin citirea zgomotului electric de pe un pin analog neconectat.

Zgomotul analog de pe pinul A6 (ADC6) variază la fiecare pornire a sistemului.

Conversia ADC oferă valori între 0 și 1023, ceea ce permite obținerea unui seed diferit la fiecare rulare.

Tabel cu alocarea pinilor

Pin Arduino	Funcție	Nume Reg. MCU	Direcție	Motiv alegere
A0	Buton stânga	PC0	IN	Citire buton
A1	Buton dreapta	PC1	IN	Citire buton
A2	Buton confirm	PC2	IN	Citire buton
A3	LED verde	PC3	OUT	Feedback pozitiv
A4	LED roșu	PC4	OUT	Feedback negativ
A6	ADC(random seed)	ADC6	IN	Zgomot pentru randomizare
D3	Buzzer	PD3	OUT	Emitere sunet
D8	LCD RESET	PB0	OUT	Resetare display
D9	LCD DC	PB1	OUT	Comutare date/comenzi
D10	LCD CS	PB2	OUT	Selectare chip
D11	LCD SDA (MOSI)	PB3	OUT	Date către LCD
D13	LCD CLK (SCK)	PB5	OUT	Semnal de ceas SPI

Software Design

Biblioteci utilizate

Am folosit LCDWIKI_GUI și LCDWIKI_SPI pentru suportul oferit display-ului ST7735S. Acestea erau recomandate în datasheet-ul display-ului. Permit desenul de forme și text fără scrierea manuală a unui driver SPI.

Pentru a îmbunătăți viteza de randare am schimbat frecvența SPI de la 4Mhz la 8Mhz și am folosit pinii specifici SPI Hardware.

Funcționalități folosite din laborator

1. GPIO (LED-uri, butoane)
2. Întreruperi externe (PCINT)
3. ADC (zgomot analog pe A6 pentru srand())
4. Timere (debounce cu Timer0, reset automat cu Timer1)
5. PWM (tone() pe D3 pentru buzzer)

Înteruperi și timere

Butonul stânga, dreapta și confirm sunt conectate pe portul C (PC0-PC2) și sunt tratați cu aceeași întrerupere externă (**PCINT1**). La detectarea unei apăsări, se setează un flag specific fiecărei acțiuni, iar logica este gestionată ulterior în loop() pentru decuplarea deciziilor față de **ISR**.

Pentru debounce, este folosit **Timer0** în modul CTC, cu un delay de aproximativ 80ms.

Pentru resetarea jocului după câștig sau pierdere, se folosește **Timer1**, configurat tot în CTC cu un interval de 2 secunde. Temporizatorul este activat doar temporar după declanșarea terminării jocului. La expirarea cuantei de timp, se generează o întrerupere care reinițializează toate variabilele jocului și pornește o nouă rundă.

Rezultate Obținute

Codul

Codul se găsește la: [Link GitHub](#)

Demo

Concluzii

Mă bucur că am avut prilejul să duc la bun sfârșit primul meu proiect cu un microcontroller. Am reușit să integrez concepte aprofundate la laborator, precum lucrul cu întreruperi, timere, ADC și periferice (LCD SPI, buzzer). Astfel, cred că mi-a oferit o experiență practică valoroasă.

Download

[simileaalinandrei_334ca_spanzuratoarea.zip](#)

Jurnal

05.05.2025 - Alegerea temei

07.05.2025 - Completarea secțiunilor pentru Introducere și Descriere generală

08.05.2025 - Realizarea schemei circuitului

15.05.2025 - Completarea secțiunii Hardware Design

19.05.2025 - Scrierea codului

20.05.2025 - Completarea secțiunii Software Design

25.05.2025 - Final touches și concluzii

Bibliografie/Resurse

[AtMega328P Datasheet](#)

[1.8inch Arduino SPI Module ST7735S SKU:MAR1801 Documentation](#)

[Arduino Nano Documentation](#)

[Arduino Nano Pinout](#)

[Arduino Forum](#)

[EasyEDA For Schematic](#)

From:

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

Permanent link:

http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2025/fstancu/alin_andrei.similea



Last update: **2025/05/29 22:18**