

Joc interactiv in 2 persoane

Connect 4

Enica Eduard Stefan

1 Introducere

Proiectul acesta consta in construirea unui joc functional de Connect 4 pentru a se juca 2 persoane. Solutia mea foloseste o matrice de led-uri 8x8 de o singura culoare pentru a afisa starea jocului. Diferenta intre jucatori se face prin intensitatea culorii led-urilor jocului (rosu mai intens si un rosu fad).

2 Componente hardware folosite

Pentru acest proiect s-au folosit urmatoarele componente hardware:

- Arduino Uno
- 8x8 LED Dot Matrix 2088BS
- 4x4 Button KeyPad
- componente de legatura: fire, mini Breadboards, Rezistoare de 270Ω

2.1 Arduino Uno

Microcontroller-ul a fost folosit pana la maxit, avand toate porturile folosite toate cele 20 de porturi I/O, dintre care 16 pentru output iar 4 pentru input cu rezistente pull-up. Pe acesta se afla programul de control asupra afisarii led, asupra citirii de la butoane, si desigur asupra logicii jocului. Aici [1](#) este o imagine cu legaturile facute la aceasta placuta.

2.2 8x8 LED Dot Matrix 2088BS

Aceasta componenta are 16 pini, dintre care 8 sunt anazi si 8 sunt catozi. Caracteristica acestei componente este reprezentata de litera **B** din nume, ce indica faptul ca matricea are anazi comuni pe randuri, se poate vedea diagrama in Figura [2](#).

Pentru conectarea la Adruino, a trebuit sa folosesc cei 6 pini de PWM (3, 5, 6, 9, 10, 11) pe pinii asociati randurilor de la 3 la 8. Toti pinii inafara de 0, 1, 2 si 4 au fost folositi pentru output. Fiecare pin de anod trece printr-o rezistenta de 270Ω pentru protejarea led-urilor.

2.3 4x4 Button KeyPad

Aceasta componenta este folosita doar un sfert. Folosesc doar primele 4 butoane, de la S1 la S4 cu urmatoarele conexiuni: C1 la 0, C2 la 1, C3 la 2, C4 la 4 si R1 la GND. Conectarea la acesti pini se face prin input cu rezistente de pull-up. Proiectul realizat se poate vedea in Figura [3](#).

3 Software

[Aici se regaseste programul rulat.](#)

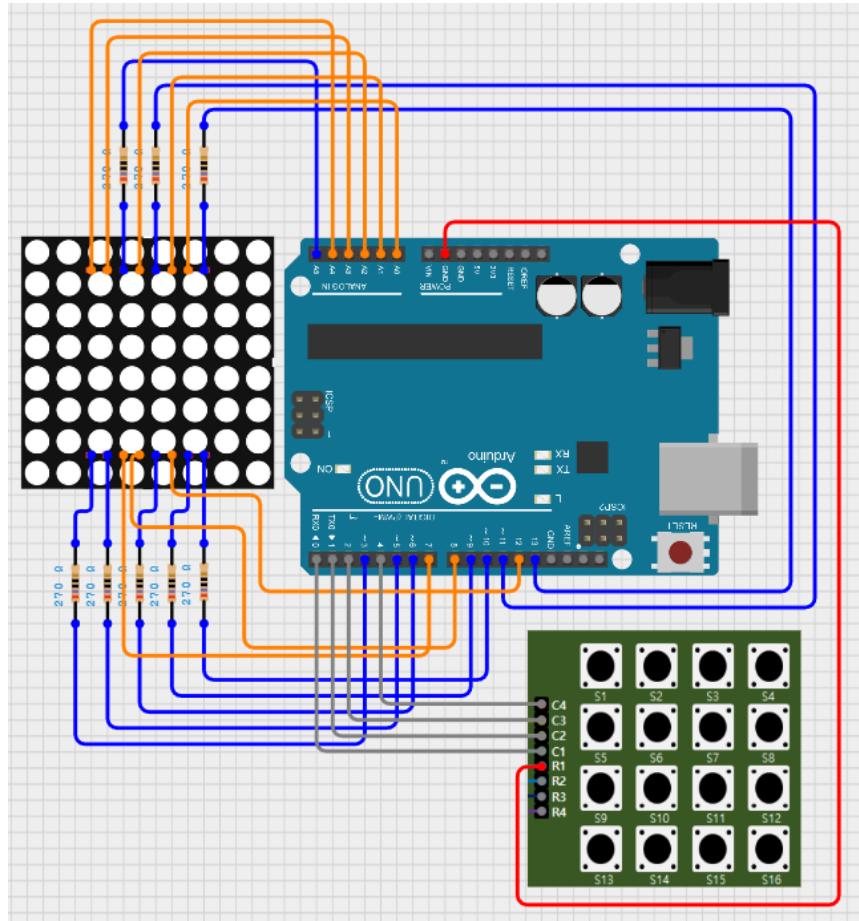


Figure 1: Legaturile facute cu toate componente

3.1 Variabile globale

Incepem cu variabilele globale din program:

Urmatoarele variabile sunt pentru adaptarea programului la Arduino:

- **anode si cathode** sunt vectori unde se regasesc porturile pentru randarea pe matricea de leduri
- **input** este matrice ajutatoare pentru initializarea intrarilor
- **buttonPush si buttonReg** sunt vectori pentru implementarea de MPG pe butoane
- **wply1 si wply2** reprezinta desenele ce vor fi afisate pe matrice pentru cine castiga

Urmatoarele variabile si tipuri sunt pentru logica jocului:

- **ply1 si ply2** sunt codurile pentru jucatori
- **direction** este un tip pentru ajutarea pentru functia **iterative_search**
- **matrix** este matricea in memorie ce pastreaza starea tablei de joc
- **pos** este o variabila ce indica cursorul ce arata coloana unde se va plasa o piesa de joc
- **turn** este o variabila ce indica randul carui jucator este
- **winner** este o variabila prin care se tranzmite castigatorul acestei partide

LM12088B (Common Anode Row)

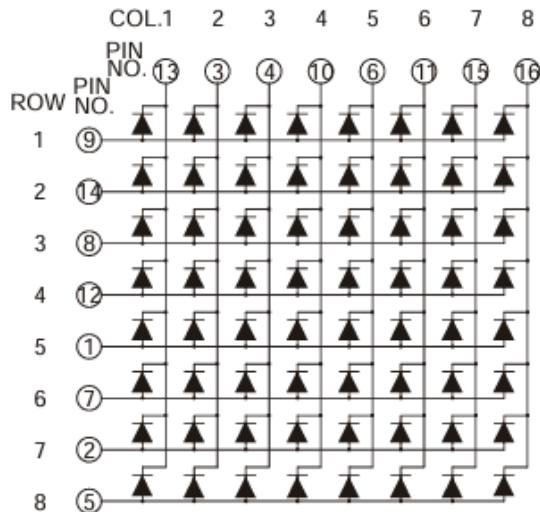


Figure 2: Diagrama cu pinii matricei de led-uri

3.2 Functii si rolul lor in program

In **setup** se initializeaza pinii indicati de anode si cathode ca pini de OUTPUT si sunt setati pe LOW. Dupa se face initializarea pinilor indicati de input ca pini de INPUT_PULLUP.

In **loop** se citesc de la input-uri valorile butoanelor, se compara valoarea citita actuala cu valoarea citita anterior, se selecteaza actiunea indicata de fiecare buton, se executa functia, registrii butoanelor se incarca cu valorile citite, iar in final se afiseaza matricea de led-uri.

Functiile definite in program:

- **iterative_search** reprezinta functia ce contorizeaza intr-o directie elementele de acelasi tip ca si elementul din punctul de plecare. Denumirea si implementarea funcției au fost schimilate cand am gasit o solutie iterativa de cautare in loc de una recursiva
- **search_lines** itereaza prin toate cele 8 directii si verifica conexiunea de liniile trasate din acel punct. Daca sunt 4 sau mai multe puncte conectate in linie, functia declară castigatorul
- **place** verifica daca piesa poate sa coboare pe coloana si verifica daca s-a facut o linie de 4 piese. Daca nu, se va trece la randul celuilalt jucator
- **render** este functia ce afiseaza pe matricea de led-uri
- **specialRender** afiseaza numarul castigatorului pe matricea de led-uri
- **reset** aceasta functie initializeaza valorile logicei jocului ca sa se inceapa un nou joc
- **moveLeft** si **moveRight** sunt functii ce muta cursorul la stanga sau la dreapta in limita spatiului de pe tabela de joc

4 Testare

Tutorial: Interactiunea cu jocul se face prin apasarea butoanelor S1, S2, S3 si S4.

Initial apare un cursor in coltul din stanga sus. El se poate misca la stanga si la dreapta apasand butoanele S1 si S3 respectiv. Pentru a pune o piesa pe coloana indicata, se apasa S2. Daca s-a ajuns la o pozitie de remiza sau nu se mai vrea continuarea jocului, se apasa butonul S4 pentru ineperea unui joc nou. Jocul continua pana cand cineva conecteaza 4 piese in linie. Va aparea numarul jucatorului castigator si dupa cateva secunde se va incepe un joc nou. [Aici se gaseste o demonstratie video cu functionalitatea jocului.](#)

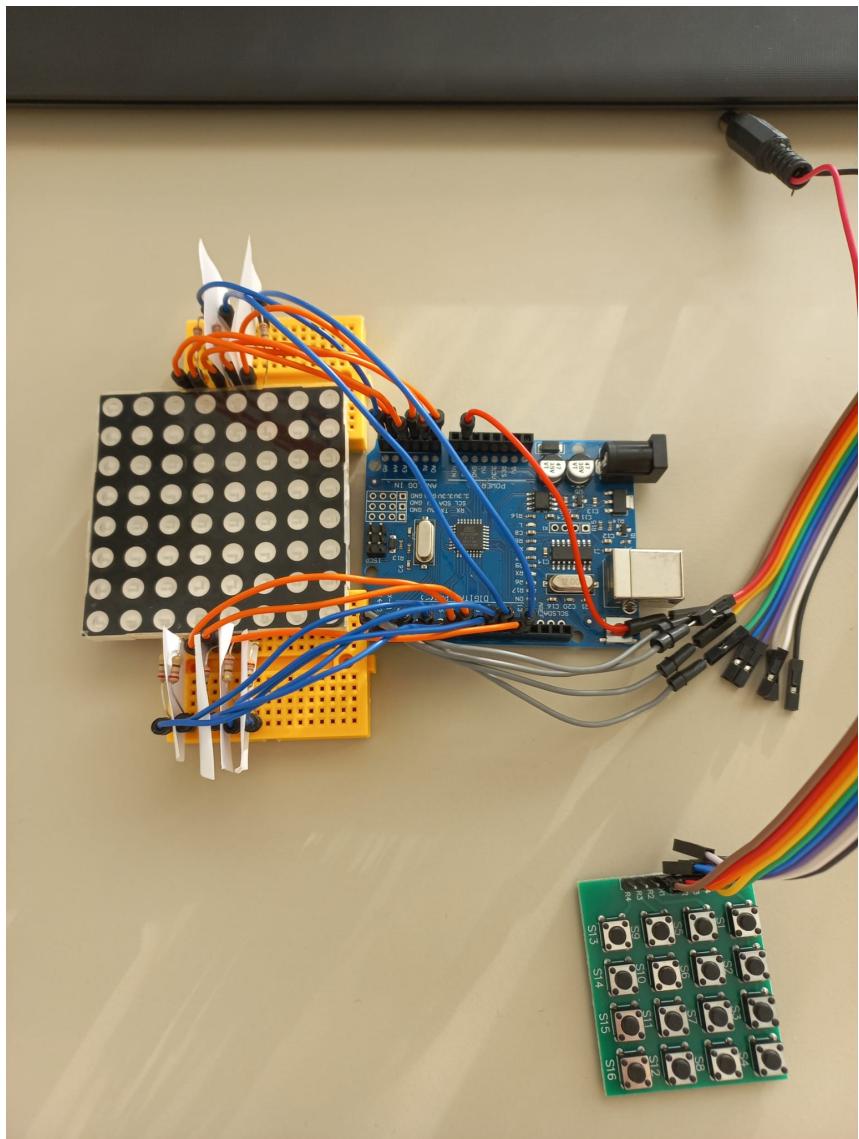


Figure 3: Proiectul final