

# Cub de led-uri muzical

Realizator: Leu-Dobre Simona 333CB

Email: simona.leu@stud.acs.upb.ro

## Introducere

Prezentarea pe scurt a proiectului:

- care a fost ideea de la care am pornit
- ce face
- care este scopul lui
- de ce ar fi util

## Care a fost ideea de la care am pornit?

Am pornit de la diferitele luminițe ambientale și instalații de Crăciun, aducând în plus ideea de redare a muzicii și a jocurilor de lumini într-un obiect compact, care ocupă puțin spațiu.

## Ce face?

Cubul de led-uri se va lumina în funcție de muzica redată de pe un card SD. Utilizatorul va putea schimba și pune pe pauză melodiile cu ajutorul unor butoane și va putea vizualiza melodia redată pe ecranul LCD.

## Care ar fi scopul?

Principalul scop al proiectului este acela de a ajuta la crearea unui cadru plăcut pe timpul diferitelor activități (job, gaming, studiat, citit, etc.)

## De ce ar fi util?

Din ce în ce mai multe persoane care petrec un timp considerabil în fața calculatorului preferă să își creeze un cadru plăcut, relaxant, iar un astfel de cub ar fi o soluție perfectă pentru acest lucru.

## Descriere generală

Proiectul presupune realizarea unui cub de led-uri de dimensiune 3x3x3 care se va lumina în funcție de intensitatea muzicii redată de pe un card SD. Pentru redarea muzicii se va folosi un cititor SD și un speaker.

Utilizatorul va putea schimba melodiile și va putea pune pe pauză melodia curentă cu ajutorul unor butoane (înainte, înapoi, pauză/play). Melodia redată va fi afișată pe un ecran LCD.

La început, se va afișa pe ecran un mesaj care va solicita utilizatorului apăsarea unui buton (play) pentru a porni atât cubul cât și muzica. După acest pas, se va începe redarea muzicii și iluminarea cubului în funcție de intensitatea acesteia.

Schema Bloc a proiectului



## Hardware Design

Hardware design:

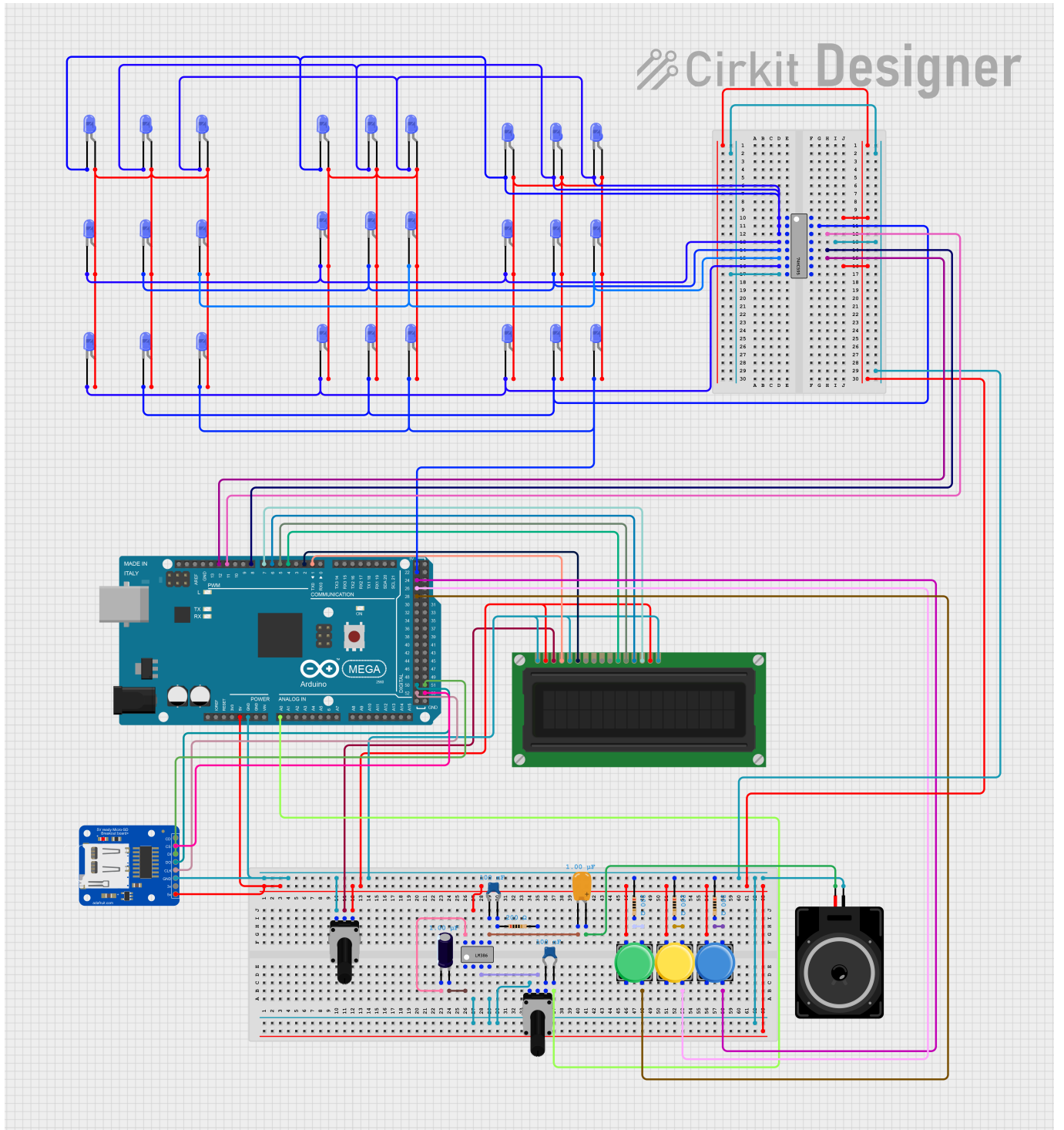
- listă de piese
- scheme electrice
- diagrame de semnal
- rezultatele simulării

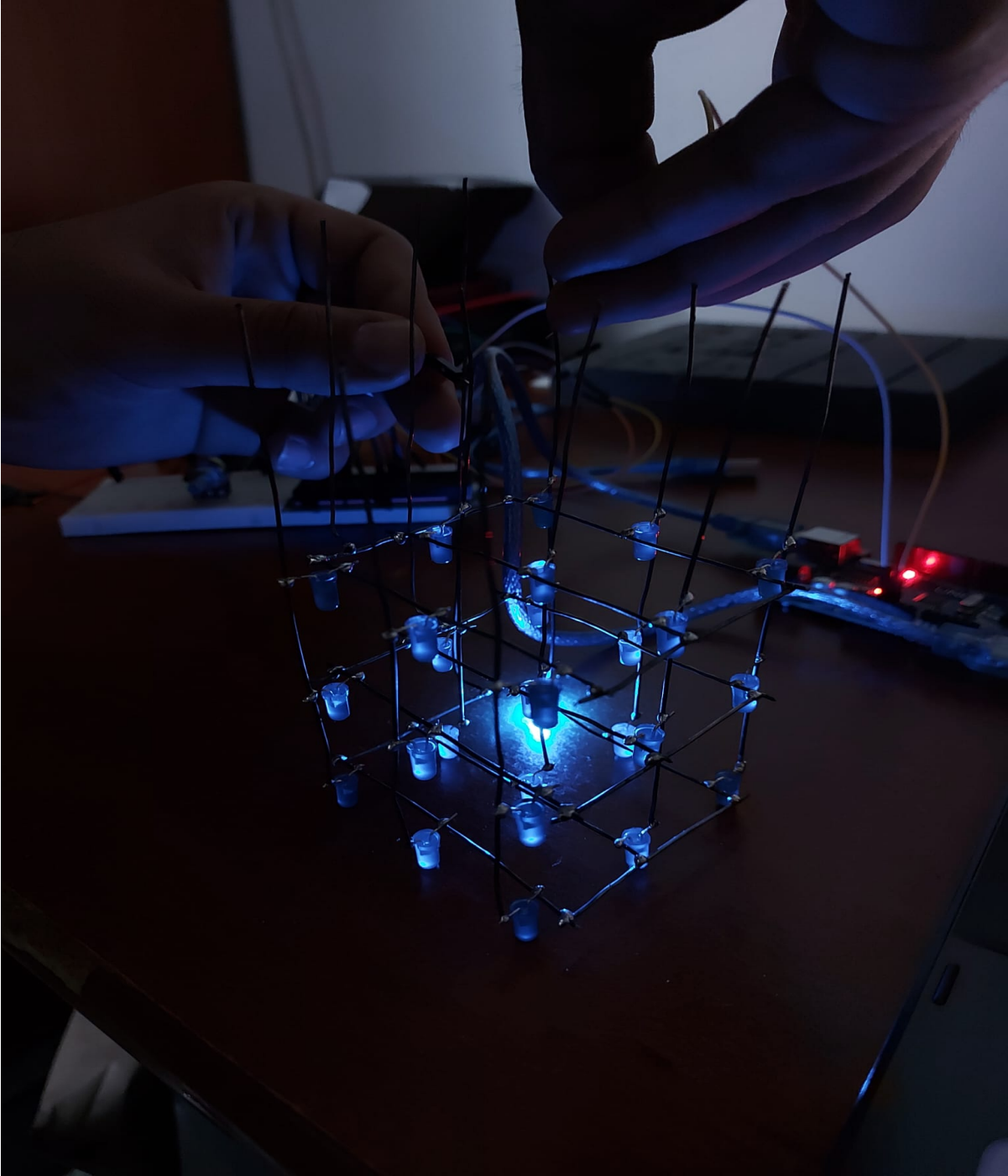
## Listă componente

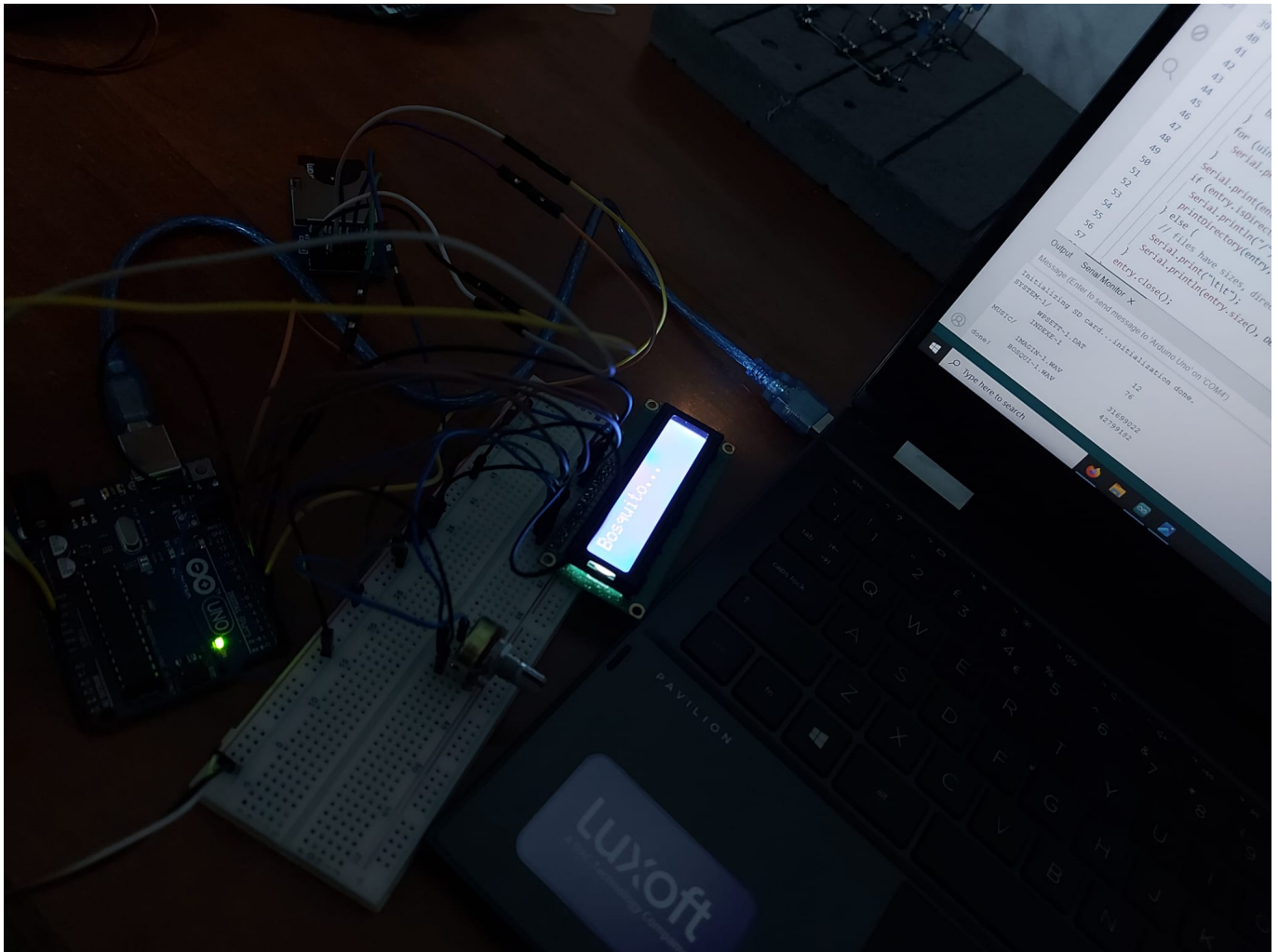
Denumire	Număr	Link
Arduino	1	<a href="#">link plăcuță</a>
led-uri	27	<a href="#">link set led-uri</a>
fire	to do	<a href="#">link fire</a>
butoane	3	<a href="#">link butoane</a>
breadboard	1	<a href="#">link breadboard</a>
kit lipit	1	<a href="#">link kit lipit</a>
speaker	1	<a href="https://www.emag.ro/difuzor-0-5w-8-ohmi-5x28-mm-503211/pd/D39N8ZMBM/?ref=history-shopping_362316089_7083_1">https://www.emag.ro/difuzor-0-5w-8-ohmi-5x28-mm-503211/pd/D39N8ZMBM/?ref=history-shopping_362316089_7083_1</a>
display LCD	1	<a href="#">link display</a>

sârmă sudat led-uri	~1-1.5m	gasita acasa
cablu USB	1	<a href="#">link cablu USB</a>
cititor SD	1	<a href="#">link cititor SD</a>
amplificator LM386	1	<a href="https://www.optimusdigital.ro/electronica-de-putere-amplificatoare-audio/45-amplificator-audio-lm386.html?search_query=0104110000007353&amp;results=1">https://www.optimusdigital.ro/electronica-de-putere-amplificatoare-audio/45-amplificator-audio-lm386.html?search_query=0104110000007353&amp;results=1</a>
potențiomtru	1	<a href="#">link potențiomtru</a>

## Scheme electrice







## CONECTIVITATE - PINI ARDUINO MEGA 2560

Pin 1 - conectat la pinul 4 (RS) de pe display-ul LCD

Pin 2- conectat la pinul 6 (E) de pe display-ul LCD

Pin 4 - conectat la pinul 11 (D4) de pe display-ul LCD

Pin 5 - conectat la pinul 12 (D5) de pe display-ul LCD

Pin 6 - conectat la pinul 13 (D6) de pe display-ul LCD

Pin 7 - conectat la pinul 14 (D7) de pe display-ul LCD

Pinii 1 (VSS), 5(RW) si 16 (K) de pe display-ul LCD sunt conectati la GND.

Pinii 2 (VDD) si 15 (A) de pe display-ul LCD sunt conectati la 5V.

Pinul 3 (V0) al display-ului este conectat la un potentiometru.

Pin 24 - conectat la buton albastru

Pin 26 - conectat la buton galben

Pin 28 - conectat la buton verde

Pin 50 - conectat la pinul MISO al modulului SD reader

Pin 51 - conectat la pinul MOSI al modulului SD reader

Pin 52 - conectat la pinul SCK al modulului SD reader

Pin 53 - conectat la pinul CS al modulului SD reader

Ceilalti pini acestui modul SD reader sunt conectati corespunzator la 5V si GND.

Pin A0 - conectat la pinul de input (IN) al modulului LM386.

Ceilalti pini ai modulului LM386 sunt conectati corespunzator la 5V si GND. La acest modul este conectat speaker-ul (in cele doua borne verzi de pe modul).

Liniile si coloanele cubului de LED-uri sunt conectate astfel la pinii placutei Arduino:

L0 = 23; L1 = 25; L2 = 27;

C0 = 29; C1 = 31; C2 = 33; C3 = 35; C4 = 37; C5 = 39; C6 = 41; C7 = 43; C8 = 45;

## Software Design

### MEDIUL DE DEZVOLTARE

Pentru realizarea proiectului voi folosi Arduino IDE.

### BIBLIOTECI SI SURSE 3rd PARTY

In cadrul implementarii proiectului am avut nevoie de urmatoarele biblioteci Arduino:

- \* SD.h - pentru folosirea cardului SD (cu modulul SD reader)
- \* TMRpcm.h - pentru redarea fisierelor audio de pe cardul SD
- \* LiquidCrystal.h - pentru folosirea LCD-ului

Pentru lucrul cu butoane am folosit Button.h, implementare preluata dintr-una dintre paginile de proiecte (link: <https://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2021/dbrigalda/jocuri-de-memorie>).

## IMPLEMENTAREA

Din cauza unor probleme de dimensiune a fișierelor audio, am recurs la împartirea în bucăți mai mici a fișierului audio. Un fișier de dimensiune mai mare nu putea fi prelucrat. Astfel ca, pentru o melodie corespund mai multe fișiere de forma `a<contor>.wav`, pentru următoarea corespund fișierele `b<contor>.wav`, etc. Pentru o afișare plăcută pe LCD, am stocat denumirile melodiilor redată (în ordine) într-un fișier. Astfel, pentru melodia compusă cu litera `a` se va afișa prima intrare/denumire în fișier, pentru cea cu `b` se va afișa a doua denumire din fișier, etc.

Trecerea de la o bucată de melodie la alta este insesizabilă pentru utilizator (are continuitate) și se realizează prin actualizarea contorului în numele fișierului (ex: `a1.wav` → `a2.wav`). Trecerea de la o melodie la alta se face, de asemenea, în mod plăcut, astfel ca se va "incrementa" litera din numele fișierului, iar contorul va fi resetat la 1 (ex: `a9.wav` → `b1.wav`). Pentru fiecare trecere de la o bucată la alta se verifică faptul că există fișierul cu numele respectiv compus. Dacă există se va reda; dacă nu există înseamnă că melodia a ajuns la final, și se va trece la următoarea melodie (următoarea literă și contor 1). Dacă nu există un fișier cu acest nume înseamnă că s-au redat toate melodiile încărcate pe cardul SD și se va relua redarea începând cu `a1.wav`. Pe display-ul LCD se face afișarea melodiei curent redată, afișarea se face pe rândul 2 al LCD-ului (pe rândul 1 se afișează starea: `playing` sau `paused`). Afișarea denumirii se face de la dreapta la stânga, prin mutarea textului cu câte o casuță la un interval de scroll setat.

Pentru o experiență mai plăcută am realizat implementarea a 3 butoane utile în folosirea acestui proiect/produs:

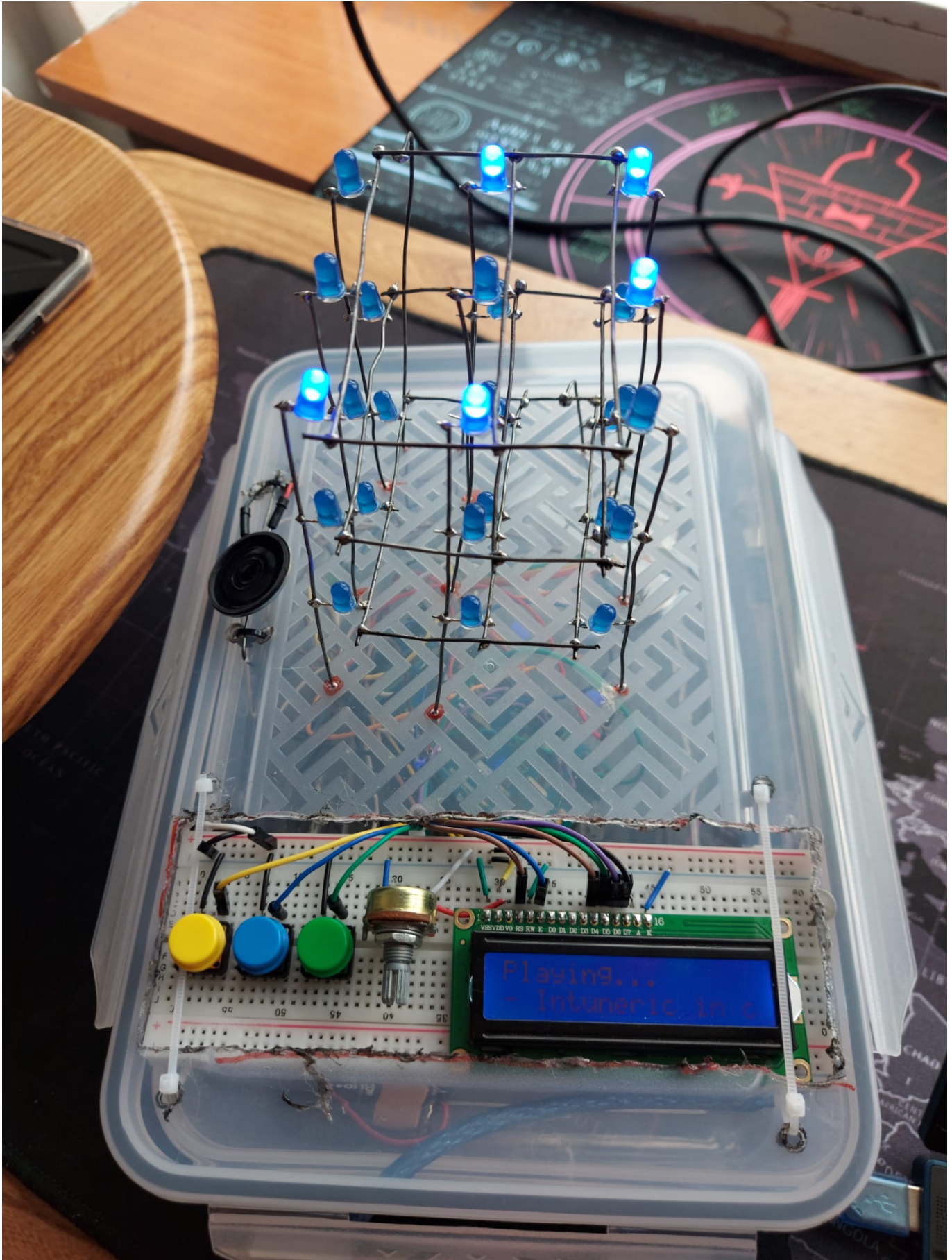
1. **BACK** - acest buton da replay la melodia curentă (se începe din nou). Acest lucru se realizează prin setarea contorului cu care se compune numele la 1, pastrându-se litera. Se va intra direct în starea `playing`, chiar dacă înainte de apăsare proiectul se afla pe pauză (va fi resetat jocul de lumini astfel)
2. **PAUSE** - acest buton pune pe pauză melodia și jocul de lumini (LED-urile se vor opri exact așa cum erau când s-a apăsător).
3. **NEXT** - acest buton face trecerea la următoarea melodie (dacă nu există o următoare melodie, înseamnă că s-au redat toate melodiile încărcate pe cardul SD și se reia redarea de la prima - `a1.wav`). Trecerea de la bucată curentă de melodie la bucată de început a următoarei melodii se realizează cum am descris mai sus (contorul se reinitializează la 1 și se incrementează litera din nume). Se actualizează și denumirea melodiei afișate pe LCD.

Cubul de LED-uri se luminează într-un mod random, creând astfel jocuri de lumini unice la fiecare redare. Am ținut cont că acesta să nu se lumineze chiar de la început (nu până nu începe melodia). De asemenea, acesta va prelua pauza melodiei (se va opri exact în configurația din momentul în care s-a apăsător butonul pentru pauză). La apăsător butoanelor **BACK** și **PAUSE**, chiar dacă înaintea apăsător proiectul se afla în pauză, se va trece în `playing`, iar jocul de lumini al cubului se va reseta (va trece din pauză în `playing`, cu alte valori random pentru jocul de lumini).

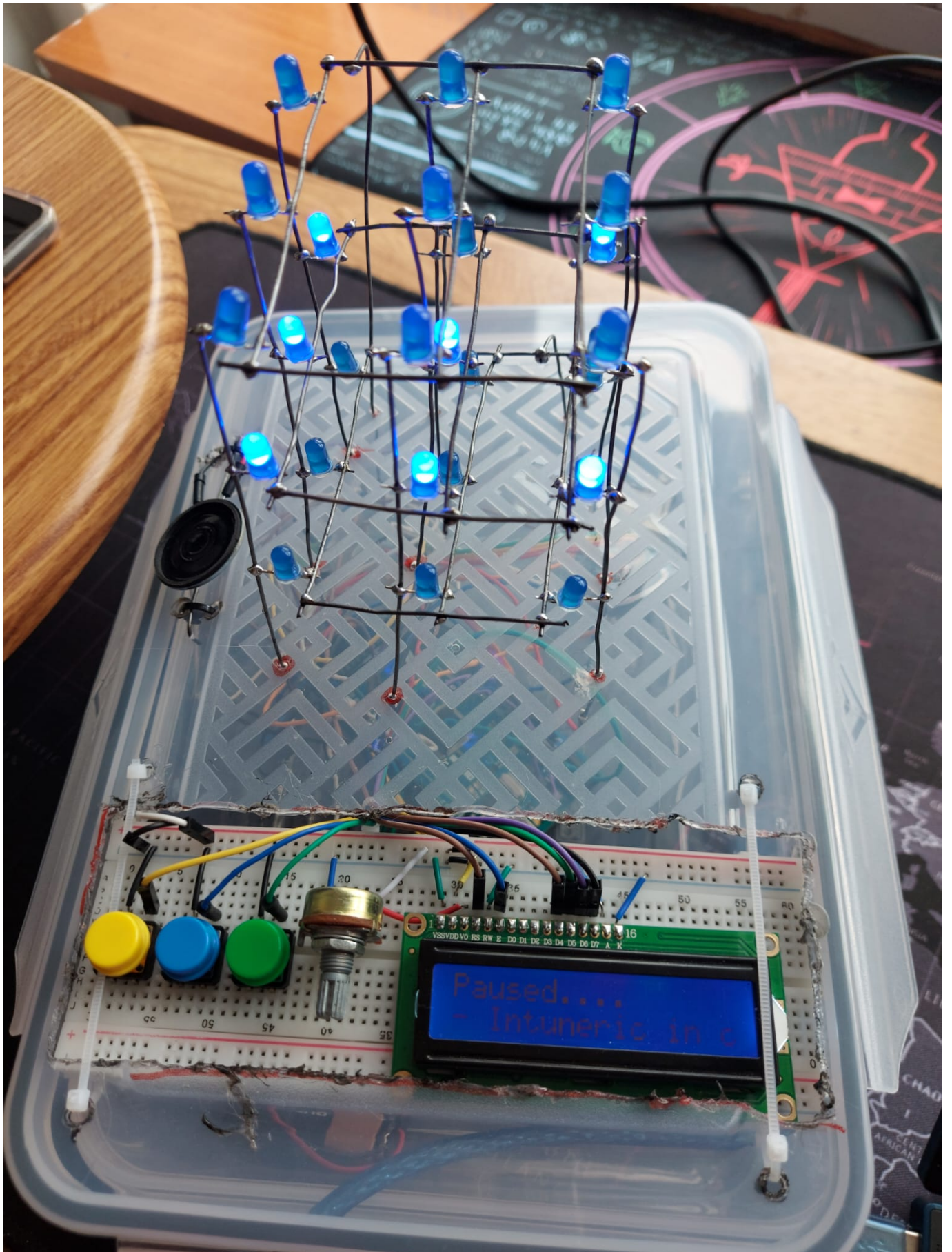
## Rezultate Obținute



Rezultatul final: un cub de LED-uri care se lumineaza si reda muzica de pe un card DS prin intermediul unui speaker, afisand starea melodiei (paused / playing) si denumirea acesteia







Un scurt demo se regaseste aici:

[Cub de LED-uri muzical - Proiect PM 2024](#)

## Concluzii

1. Pentru a putea folosi modulul SD cu Arduino este nevoie ca dimensiunea cardului SD sa nu depaseasca 32GB, pentru a putea fi formatat la FAT32.
2. Fisierile de dimensiune prea mare nu vor putea fi redate (solutie: impartire in mai multe fisiere de dimensiune mai mica).
3. Denumirile prea lungi pentru fisiere nu pot fi gestionate (solutie: deminiri mai scurte).
4. Pentru a putea fi folosit modulul SD intr-un circuit complex (cu mai multe componente) este necesara folosirea pinilor atat de 3.3V, cat si 5V (pentru a putea fi alimentat corespunzator)

## Download

Arhiva proiectului se poate descarca de aici:

[leu-dobre\\_simona\\_333cb\\_proiect\\_pm.zip](#)

## Jurnal

- martie 2024: Cumpărare piese de bază/kit-uri de electronică, plăcuță Arduino, diferite module <https://cleste.ro/>
- martie-aprilie 2024: Căutare temă proiect
- 16 aprilie 2024: Discutare și stabilire temă proiect cu asistentul
- 22-23 aprilie 2024: Cumpărare piese suplimentare - <https://www.optimusdigital.ro/ro/> și kit de lipit - <https://www.emag.ro/>
- 29 aprilie 2024: Creare pagină wiki și realizare documentație
- 9 mai 2024: Cumparat piese suplimentare
- 13 mai 2024: Cumparat speaker
- 13 -17 mai 2024: Lipit LED-uri si conectat componente

- 17 mai 2024: Realizat schema electrica a proiectului
- 19 mai 2024: Comandat foarfeca pentru taiat surplus de sarma cub de LED-uri
- 19 - 21 mai 2024: Verificare si testare hardware
- 21 mai 2024: Cumparat un card SD de 16GB (cel pe care il aveam avea o capacitate de 64GB si nu putea fi formatat la FAT32)
- 22 - 26 mai 2024: Terminat parte software si realizarea aspectului final al hardware-ului
- 27 mai 2024: Finalizat pagina de ocw, scris README, pus comentarii pe cod, testat proiect , PM FAIR



## Bibliografie/Resurse

### Resurse Software & Resurse Hardware

- [Simple audio player](#)
- [How To Make A DIY Arduino LED Cube](#)
- [Music Reactive Led Cube || Must Watch](#)
- [Arduino - LED Cube 3x3x3](#)
- ["Hello World!" - Folosire display](#)
- [Playing music in Arduino using SD Card Module](#)
- [Serial to Parallel Shifting-Out with a 74HC595](#)
- [Arduino 16x2 LCD Tutorial](#)
- [Multiple Push Buttons on One Arduino Input](#)
- <https://forum.arduino.cc/t/sd-card-connection-with-arduino-mega-2560/178436>
- [Sursa Button.h, Button.cpp](#)

[Export to PDF](#)

From:

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

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2024/ccontasel/simona.leu>



Last update: **2024/05/27 12:33**