

Music Visualizer

Autor: Crăciun Octavian

Grupa: 332CB

Introducere

Scopul proiectului este de a realiza dispozitiv transforma inputul audio intr-un output visual folosind o matrice de leduri si un display.

Descriere Generală

Dispozitivul, folosind un microfon, preia un input audio si afiseaza pe un ecran OLED spectrul de frecvente al acestui input, si in acelasi timp in functie de frecventa primita trimite diverse semnale matricei led. Datele sunt citite cu ajutorul microfonului electret la o perioada din pinul analog A0 reprezinta tensiunea in volti. Datele sunt stocate intr-un vector, transformate in spectrul de frecvente si este calculata media frecventelor pe portiuni care este afisata.



Hardware Design

Schema electrica:



Lista de piese:

1. Arduino UNO
2. Breadboard
3. Jumper wires
4. Led Matrix
5. Microfon electret
6. Regulator tensiune trece-jos
7. Display OLED 128x32

Software Design

Mediu de dezvoltare:

- Arduino IDE
- Pentru display-ul LCD am folosit bibliotecile <Adafruit_GFX.h> si <Adafruit_SSD1306.h>
- Pentru matricea de leduri am folosit bibliotecile <MD_MAX72xx.h> si <Max72xxPanel.h>
- Pentru banda de leduri am folosit biblioteca #<Adafruit_NeoPixel.h>
- Pentru datele citite(sample-uri),am un vector de 64 de elemente. Am incercat prima data folosirea unui vector de 1024 dar memoria nu era suficienta si am scazut la cea mai mica putere a lui 2 la care nu primeam warning-uri.
- Pentru a obtine spectrul de frecvente am folosit Fast Fourier Transform, un algoritm care duce un

domeniu in domeniul lui de frecvente, folosind biblioteca "arduinoFFT.h"

- Dupa ce se obtine spectrul de frecvente este facuta media pe fiecare interval de sample-uri
- Se reprezinta pe display-ul OLED I2C prin 12 bari ce reprezinta valorile din spectrul de frecvente si pe matricea led pe fiecare coloana cate o valoare a frecventei, iar pe banda de leduri media frecventelor

Rezultate Obținute

Testare Microfon electret

Microfonul electret este un cvasi-permanent dielectric incarcat. Este facut prin inclazirea unui material ceramic, plasat intr-un camp magnetic apoi racit cat timp este in campul magnetic. Este un dispozitiv electrostatic echivalent unui magnet permanent. Intr-un microfon electret o parte din material este folosit ca o parte a unui dielectric a unui condensator in care diafragma condensatorului formeaza o placa. Presiunea sunetului misca diafragma. Miscarea placii variaza capacitatea in functie de presiunea sunetului. Voltajul capacitorului va varia de asemenea. Condensatorul electretului este conectat cu input-ul unui amplificator FET integrat. Microfoanele electrete au o sensibilitate foarte mare.

Modul microfon, senzor sunet DUAFF



Avantaje:

- Sensitivitate mai buna

Dezavantaje:

- Preluarea frecventelor mai inceata si mai inexacta
- Mai mult zgomot

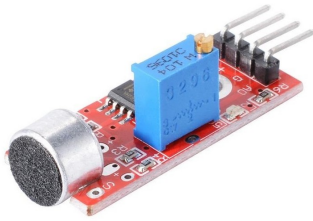
Frecventa zgomotului in cazul nepreluarii de sunet: 1024 Hz

Tensiune de operare: 3.3V-5V

Documentatie:

https://ardushop.ro/ro/home/1314-modul-microfon-senzor-sunet.html?search_query=microfon&results=6

Modul microfon High Sensitivity Sound Detection



Avantaje:

- Preluarea frecventelor mai rapida si exacta
- Mai putin zgomot

Dezavantaje:

- Sensibilitatea scazuta, difuzorul trebuie lipit de microfon

Frecventa zgomotului in cazul nepreluarii de sunet: 69 Hz

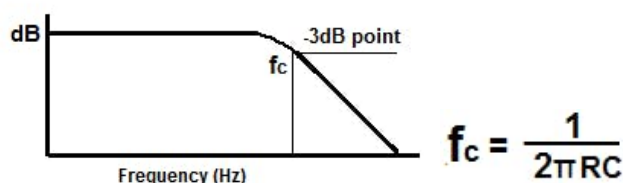
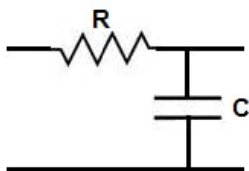
Tensiune de operare: maxim 5V

Documentatie:

https://ardushop.ro/ro/home/119-modul-microfon-high-sensitivity-sound-detction.html?search_query=microfon&results=6

Zgomotul microfoanelor

Am incercat eliminarea zgomotului printr-un filtru trece jos respectiv filtru trece sus. Am incercat prima oara un filtru deja implementat dar frecventele erau deja prea inalte, apoi am incercat implementarea unuia cu o rezistenta legata in paralel cu un condensator dar nu am gasit condensatoare si rezistente destul de mici pentru a obtine o frecventa potrivita. Am pus o conditie in codul Arduino ca sa ignore valorile mai mici sau mai mari decat zgomotul de pe microfon. Pentru o mai buna exactitate a obtinerii frecventelor am adaugat un condensator pe power bus.



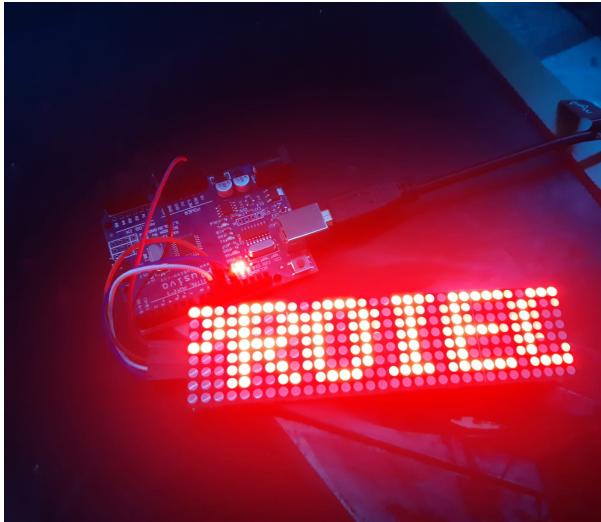
Testare Matrice LED 8x32

Bazat pe MAX7219, acest modul dispune de 4 matrice cu 8x8 LED-uri.

Matricea LED(Light Emitting Diode), este un grid de lumini aranjate in linii si coloane. Impreuna cu alte diode, electricitatea trece prin LED prin o directie de la anod la catod, realizand aprinderea luminilor.

Tensiune alimentare: 5V

Dimensiuni: 128x32x14 mm.



Documentatie:

https://ardushop.ro/ro/home/1491-4xmatrix.html?search_query=matrice+leduri&results=34

Testare ecran OLED 128x32 I2C

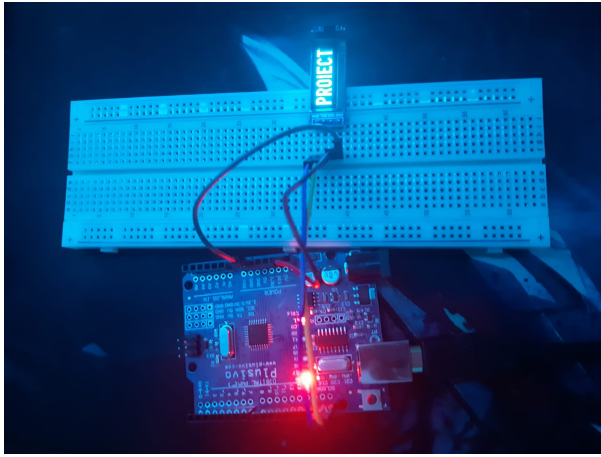
Display-ul are chipset-ul SSD1306, și are o rezoluție de 128x32.

Are un unghi de vizualizare foarte larg, 160 de grade. De asemenea, tehnologia OLED pe care este bazat acest display, asigura un contrast ridicat și în același timp consumul de energie va fi foarte redus.

Modelul are 4 pini si comunica cu Arduino folosind protocolul de comunicare I2C. Se folosesc bibliotecile `adafruit_SSD1306.h` si `adafruit_GFX.h` pentru controlarea display-ului.

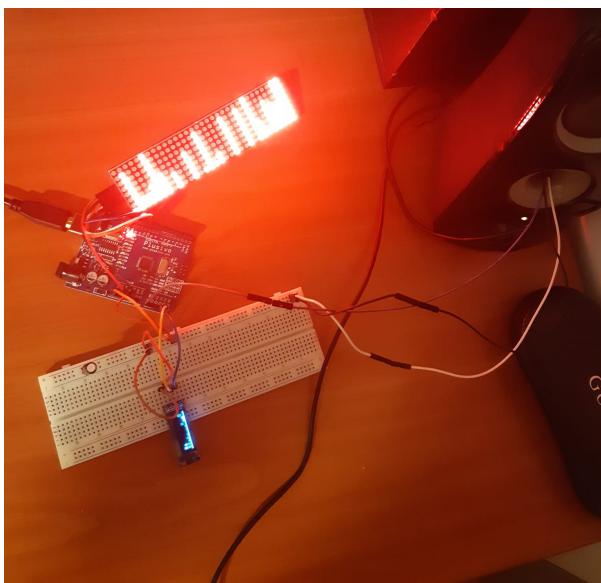
Detalii tehnice:

- Dimensiune ecran: 0.91"
- Rezoluția display-ului: 128x32 pixeli
- Tehnologie display: OLED
- Driver IC:SSD1306
- Interfață comunicare: IIC (GND, VCC, SCL, SDA)
- Tensiune de alimentare: DC 3.3 - 5V
- Dimensiune modul: 38 X 12 X 2.4mm



Documentatie: <https://ardushop.ro/ro/home/393-display-oled-128x32-i2c.html>

Afisarea spectrului de frecvente folosind matricea led si a ecranului OLED



Adaugarea unei benzi led NEOPIXEL pentru afisare

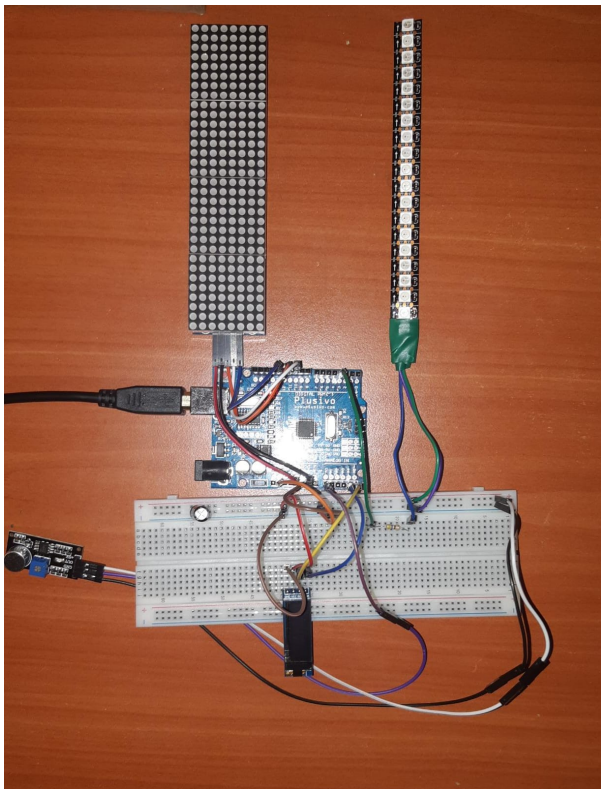
Fiecare circuit este compus din patru bucati de siliciu: trei leduri de culori diferite (RGB) si un circuit de control si limitare a curentului. Pe o banda, alimentariile sunt legate in paralel dar circuitele de control in serie.



Documentatie:

https://ardushop.ro/ro/electronica/331-banda-leduri-rgb-neopixels-ws2812b.html#/126-leduri_metru-144

Montaj complet



[Demonstratie video](#)

Download

[Descarcare PDF](#)

Jurnal

1. Comandare piese si elemente electrice
2. Testare functionalitate microfon
3. Testare functionalitate matrice led 8x32
4. Testare functionalitate ecran OLED I2C
5. Afisarea spectrului de frecvente folosind matricea led
6. Adaugarea afisarii si prin intermediul ecranului OLED
7. Adaugarea afisarii folosind o banda led

Bibliografie/Resurse

[Arhiva cod sursa arduino](#)

- [Fast Fourirer Transform](#)
- [Arduino NeoPixel LEDs](#)
- [LED Matrix Arduino](#)
- <https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/math/map/>
- <https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/math/constrain/>

From:

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

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2021/avaduva/musicvisualizer>



Last update: **2021/06/04 07:51**