Acordor de tobe

Stoica Paul-Isaac

Grupa 30126 an II

|  |
| --- |
| **Cuprins**  **1. Abrevieri și simboluri**  1.1 Lista de abrevieri și simboluri ............................... 2  **2. Introducere**  I**.** Motivul alegerii temei .......................................... 3  II. Importanța și actualitatea temei ........................... 3  III. Aplicabilitatea proiectului ..................................... 4  **3. Descrierea realizării**  I.Principiul de funcționare ...................................... 5  II. Schema electrică .................................................. 7  III. Probleme nerezolvate și motivarea lor ................. 8  **4. Utilitate**  I. Utilitatea ………................................................. 10  II. Aspecte economice ............................................. 10  **5. Bibliografice**  I. Bibliografie ....................................................... 12 |

**1.Lista abrevieri si simboluri**

1. Arduino – Placa dezvoltare UNO R3 Arduino Compatibil, ATmega328p, CH340G
2. Senzor ultrasonic –senzor HC-SR04
3. Ecran– Display OLED IIC I2C 0.91" 128x32
4. Microfon – Modul microfon, sensibilitate marita, output analogic

**2.Introducere**

**I. Motivul alegerii temei**

Acordorul de tobe a fost ales pentru a rezolva o problemă comună întâlnită de toboșari: dificultatea menținerii unui acordaj precis al tobelor. Acest proces, care necesită timp, experiență și o ureche bine antrenată, este simplificată prin utilizarea unui dispozitiv care măsoară frecvențele produse de membrană. Alegerea temei reflectă dorința de a crea un dispozitiv accesibil care să ajute la obținerea de tonuri precise și uniforme.

**II. Importanța temei**

În muzică, calitatea sunetului este esențială, iar acordajul corect al tobelor are un impact semnificativ . Acordorul de tobe oferă o soluție care asigură:

- Detectarea frecventelor si afisarea acestora in scopul de ajustare a membranei.

- Economisirea timpului, eliminând procesul manual lung și neprecis.

De asemenea, dispozitivul reflectă un pas înainte în integrarea tehnologiei în lumea muzicii, fiind un exemplu de cum inovațiile digitale pot sprijini artiștii.

**III. Aplicabilitatea proiectului**

„Acordorul de tobe” este un dispozitiv util pentru:

- Concerte live, unde acordarea rapidă este esențială.

- Studiourile de înregistrare, unde fiecare detaliu sonor contează.

- Toboșarii începători, care pot învăța mai ușor procesul de acordare cu ajutorul ghidajului vizual oferit de dispozitiv.

- Întreținerea instrumentului, asigurând aceeași tensiune constant pe membrană.

Dispozitivul nu doar că ajută la imbunătățirea calității sunetului, dar reduce și stresul asociat acordării, oferind o experiență intuitivă și plăcută.

**3.Descrierea realizarii practice pe baza schemei electrice**

**I. Principiul functional :**

Acordorul de tobe este un dispozitiv proiectat pentru a ajuta bateriștii să acordeze cu precizie tobele lor. Funcționează prin detectarea frecvenței sunetului emis de membrana tobei și afișarea acesteia pe un ecran.

Dispozitivul detectează automat când este poziționat la o distanță mai mică de 5 cm de membrana unei tobe, utilizând un senzor ultrasonic. În acest moment, începe să analizeze sunetul captat. Folosind un microfon integrat, dispozitivul preia vibrațiile sonore produse de lovirea membranei. Aceste vibrații sunt procesate intern pentru a identifica frecvența dominantă a sunetului, care este specifică stării de acordaj a tobei.

Rezultatul analizei este afișat în timp real pe un ecran OLED, unde utilizatorul poate vedea valoarea frecvenței în Hertz (Hz). Dacă dispozitivul nu este apropiat de membrana tobei sau nu detectează activitate pentru o perioadă de timp, ecranul se oprește automat pentru a economisi energie.

Iată o descriere a funcționalității fiecărui component:

* **Arduino**:
  + Arduino citește semnalul analogic de la microfon și efectuează o Transformare Fourier pentru a determina frecvența sunetului.
  + Arduino interfațează, de asemenea, cu senzorul ultrasonic pentru a măsura distanța.
  + În funcție de distanța măsurată, Arduino decide dacă să actualizeze afișajul OLED cu informațiile despre frecvență sau să oprească afișajul.
* **Microfonul**:
  + Microfonul captează semnalele sonore și produce un semnal analogic.
  + Acest semnal analogic este citit de Arduino pe pin.
* **Senzor Ultrasonic** :
  + Senzorul măsoară distanța până la un obiect folosind unde ultrasonice.
* **Ecranul**
  + Ecranul este utilizat pentru a afișa frecvența sunetului detectat de microfon.
* **Alimentare**
  + Arduino este conectat la o baterie de 9V.

II. Schema electrica :

A diagram of a circuit board

Description automatically generated

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Display Oled 2. Senzor ultrasonic 3. Modul Microfon | 1. Baterie 9V 2. Arduino Uno 3. Breadboard |

III. Problemele nerezolvate cu motivarea lor :

Dispozitivul prezintă trei limitări principale care afectează performanța sa actuală, dar care vor fi abordate în dezvoltările ulterioare:

1. **Variația frecvenței afișate**.

* În forma sa actuală, frecvența afișată poate avea o variație de până la 15 dB față de valoarea absolută. Această abatere apare din cauza preciziei limitate a algoritmilor de procesare a semnalului sau a componentelor hardware utilizate. Această problemă poate influența acordajul în cazul în care utilizatorul are nevoie de măsurători foarte exacte. În următoarele iterații, se vor explora optimizări ale algoritmului FFT pentru a crește acuratețea procesării semnalului, iar în funcție de necesitate, se va analiza posibilitatea înlocuirii microfonului și a convertoarelor analog-digital cu componente mai performante.

1. **Sensibilitatea la alte surse sonore**.

* Dispozitivul măsoară orice frecvența detectată în proximitate, fără a face distincția între sunetele emise de membrana unei tobe și alte zgomote din mediu. În forma sa actuală, nu există un mecanism care să filtreze sau să prioritizeze sunetele în funcție de intensitate. Pentru a rezolva această limitare, se va lucra la implementarea unui sistem de filtrare bazat pe amplitudinea semnalului, astfel încât dispozitivul să înregistreze doar sunetele cu o intensitate suficient de mare pentru a proveni de la tobe.

1. **Lipsa unei carcase**

* Dispozitivul nu este echipat în prezent cu o carcasă care să protejeze și să organizeze componentele. Se dorește proiectarea unei carcase personalizate prin imprimare 3D, însă acest lucru va necesita ajustări pentru a reduce spațiul ocupat de componente. O soluție propusă este proiectarea unui PCB personalizat, care să integreze toate elementele și să elimine conexiunile voluminoase, făcând dispozitivul compact și portabil. Astfel, împreună cu carcasa printată 3D, dispozitivul va deveni mai bine protejat, ușor de utilizat și aproape gata pentru utilizarea în condiții reale.

**4.Utilitate**

**I.Utilitatea**

Dispozitivul în cauză reprezintă o unealtă extrem de utilă pentru antrenamentul auzului și ajustarea precisă a frecvențelor membranelor fiecărei tobe. Acesta permite utilizatorului să-și configureze setările pentru a răspunde necesităților specifice în ceea ce privește performanța sonoră. În acest context, sunt convins că mulți alți tobosari se confruntă cu aceleași provocări, iar acest dispozitiv poate deveni un instrument valoros și în practica lor. Din punct de vedere personal, consider că acest dispozitiv va adresa o nevoie esențială în procesul meu de învățare și perfecționare.

**II.Aspecte economice**

Aici este o lista cu costurile pentru a creea un dispozitiv de genul acesta:

|  |  |
| --- | --- |
| Costuri producție | |
| Arduino | 30,76 lei |
| Display OLED | 20,83 lei |
| Modul microfon | 10,71 lei |
| Baterie 9V | 10,00 lei |
| Senzor ultrasunet | 9,97 lei |
| Adaptor baterie | 4,50 lei |
| Breadboard | 2,09 lei |
| 7 fire Dupont | 1,10 lei |
| TOTAL : | 89,96 lei |

Costurile ar putea fi semnificativ reduse prin formarea unui parteneriat între producător și furnizor, iar un alt aspect important ar fi optimizarea procesului de alimentare, astfel încât bateria să devină reîncărcabilă. Deși dispozitivul nu este încă în faza de comercializare, fiind doar un prototip funcțional, acesta îndeplinește cu succes scopul principal pentru care a fost creat. Totodată, există posibilitatea de a-l optimiza prin integrarea mai multor componente într-un singur dispozitiv, într-un PCB compact, ceea ce ar facilita trecerea la producția în masă. În plus, având în vedere că nu s-a realizat încă o incapsulare 3D, aceasta ar putea fi proiectată astfel încât să fie atât eficientă din punct de vedere al costurilor, cât și atractivă pentru posibilul cumpărător.

**5.Bibliografie**

I.Bibliografie

• Dr. Clyde Lettsome – My Weekend Project: Audio Frequency Detector Using An Arduino

• Dr. ing. Liviu Arsenoiu – Ghid pentru sensor ultrasonic HC-SR04

• Nikodem Bartnik – Guitar Tuner Arduino Build