



Universitatea Națională
de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI



FACULTATEA DE
**AUTOMATICĂ ȘI
CALCULATOARE**

Mecatronică

Temă de curs

Prof. Coord.

Conf. Dr. Ing. Ciprian Ioan Rizescu

Student

Stoean Andrei-Cosmin

Grupa **342A3**

Cuprins

1. Tema de curs	3
2. Detalii de implementare	3
2.1. Înregistrarea sunetului	3
2.2. Încărcarea interfeței Matlab	4
3. Descrierea aplicației.....	5
4. Descriere simulare aplicație	5
5. Bibliografie	9

1. Tema de curs

Să se elaboreze un program care să analizeze din punct de vedere spectral frecvențele unei melodii (joase, medii și înalte) dintr-un fișier .wav. Semnalul analizat va fi stereo și poate fi analizat pe fiecare canal (stânga-dreapta).

Programul trebuie dezvoltat în mediul Matlab.

Programul va conține obligatoriu butoane pentru selectarea melodiei de pe suport, de analiză spectrală a sunetului, de ieșire din interfață.

2. Detalii de implementare

Analizoarele de spectru sunt instrumente din domeniul frecvenței, care arată puterea în funcție de frecvență. Așadar, programul a fost implementat cu ajutorul instrumentului Matlab.

2.1. Înregistrarea sunetului

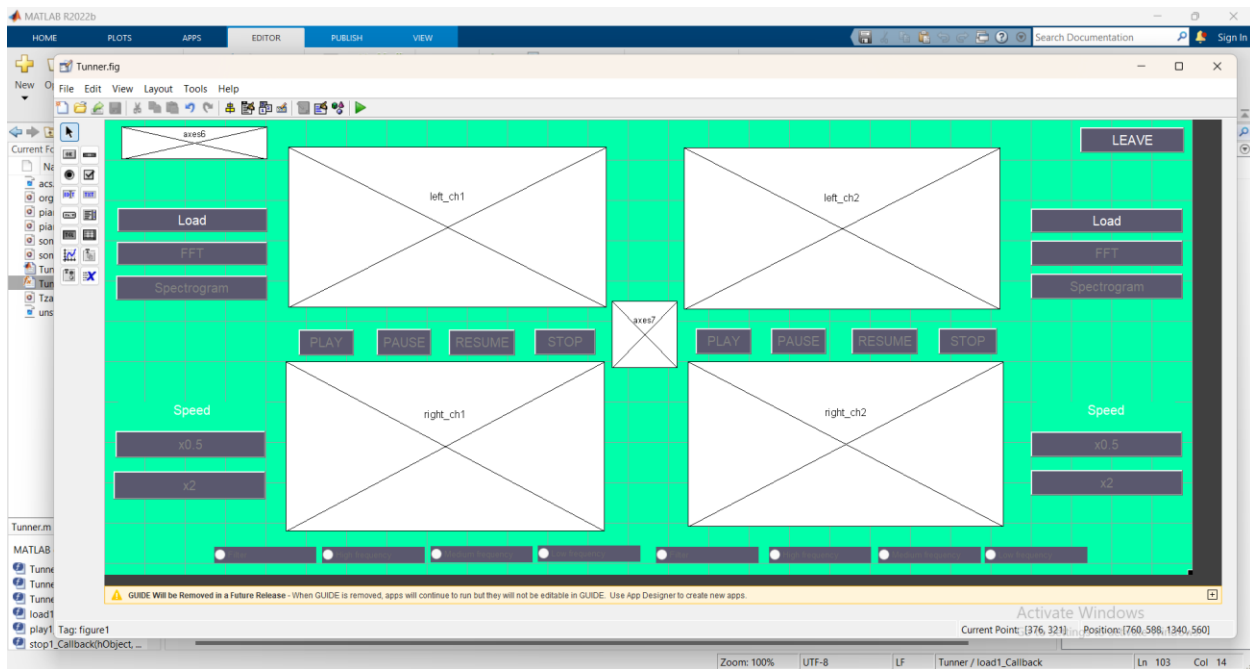
Sunetele folosite în program sunt fișiere de tip.wav. Acestea au fost înregistrate cu ajutorul instrumentului software Audacity. Acesta este un program de înregistrare și editare a sunetului ce a ajutat la preluarea sunetelor din platforma YouTube.

Procesul este unul destul de simplu, cu ajutorul unui dispozitiv de pe care se pornește sunetul, din platforma YouTube, am transmis către un alt dispozitiv cu care am înregistrat prin Audacity. Aceste dispozitive au fost conectate prin cablu cu mufă miniJack (tată) la ambele capete. Primul dispozitiv a fost conectat pe ieșire audio (difuzor), iar cel de-al doilea dispozitiv a fost conectat pe intrare audio (microfon).

2.2. Încărcarea interfeței Matlab

Interfața cu utilizatorul a fost realizată cu ajutorul Guide Matlab, o componentă GUI ce face parte din suita Matlab.

În figura de mai jos este reprezentată fereastra prin care s-a editat interfața grafică a proiectului.



Aplicația conține o singură fereastră, în care au fost adăugate butoane, butoane de tip radio, etichete text, etichete pentru grafice dar și etichete pentru cele două imagini de tip .png.

3. Descrierea aplicației

Aplicația implementată cu ajutorul instrumentelor Matlab, analizează din punct de vedere spectral frecvențele unei melodii (joase, medii și înalte) dintr-un fișier .wav. Melodia, un semnal audio tip stereo, poate fi analizată pe fiecare canal în parte (stânga-dreapta).

Această aplicație este capabilă să introducă un fișier audio de tip .wav, să îl prelucreze și să îl analizeze prin diferite grafice.

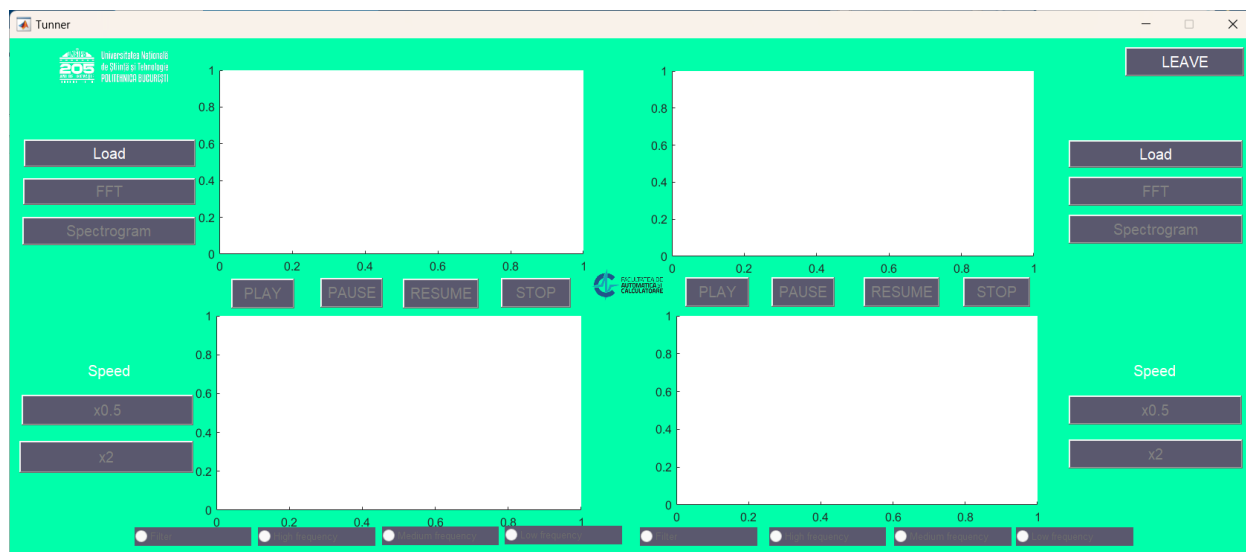
Sunetul poate fi redat atât la o viteză de două ori mai mică dar și la o viteză de două ori mai mare, poate aplica filtre și poate afișa graficele în frecvență și amplitudine a sunetului.

4. Descriere simulare aplicație

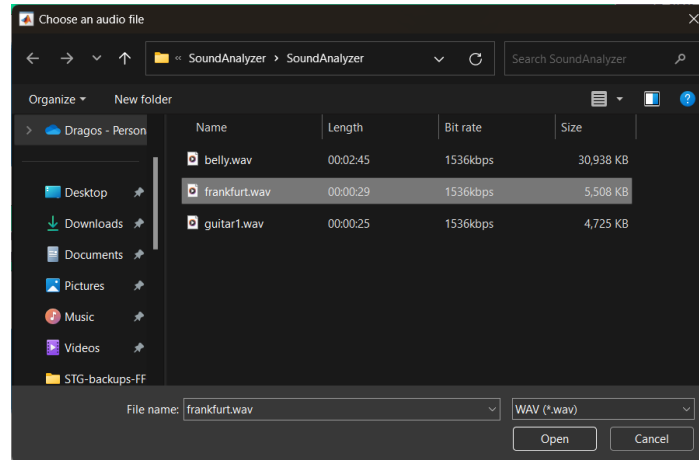
Pentru a deschide programul propriu-zis trebuie să pornim rularea programului din Matlab. La execuția acestuia, va porni fereastra GUI a aplicației. Aceasta conține butoanele aferente diverselor funcționalități după cum urmează:

- **Load** - Permite utilizatorului să încarce un fișier audio
- **FFT** - Afișează transformata Fourier a semnalului audio, ceea ce poate oferi informații despre spectrul de frecvență al semnalului
- **Spectrogram** - Afișează spectrograma semnalului audio, care arată cum se schimbă spectrul de frecvență al semnalului în timp
- **x0.5** - Redă semnalul audio la jumătate din viteza originală
- **x2** - Redă semnalul audio la dublul vitezei originale
- **Filter** - Permite utilizatorului să aplice un filtru audio asupra semnalului. Acesta poate fi un filtru pentru frecvențe înalte, medii sau joase

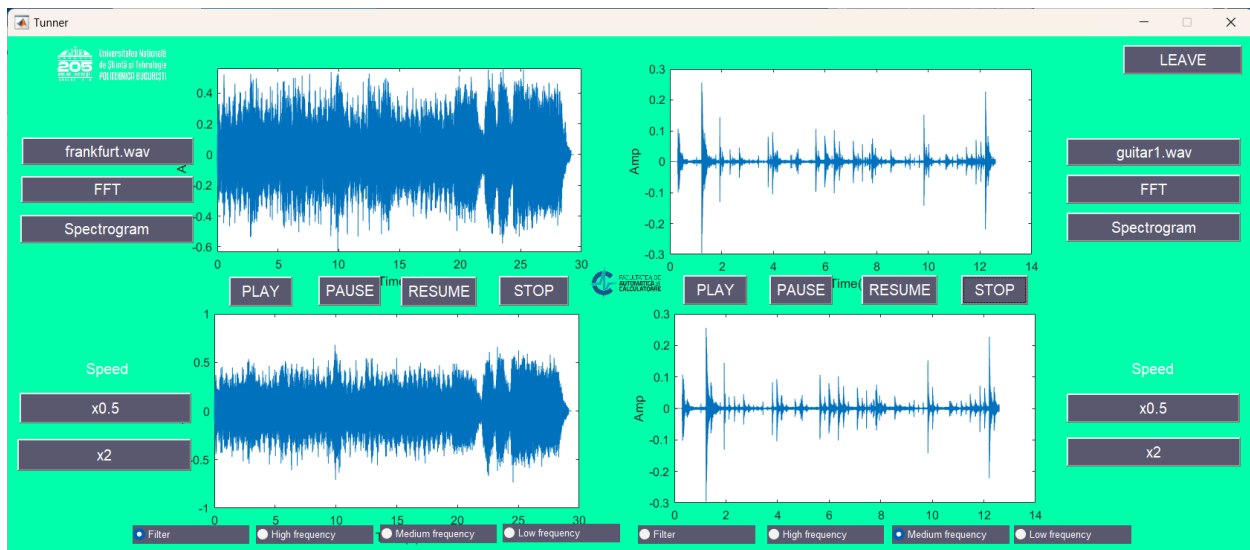
- **High Frequency** - Aplică un filtru pentru frecvențe înalte asupra semnalului audio
- **Medium Frequency** - Aplică un filtru pentru frecvențe medii asupra semnalului audio
- **Low Frequency** - Aplică un filtru pentru frecvențe joase asupra semnalului audio
- **PLAY** - Redă semnalul audio
- **PAUSE** - Pune pe pauză redarea semnalului audio
- **RESUME** - Reia redarea semnalului audio de la punctul de pauză
- **STOP** - Oprește redarea semnalului audio
- **LEAVE** - Închide aplicația



După cum s-a specificat, butonul “Load” permite utilizatorului să încarce un fișier audio, astfel prin File Chooser, utilizatorul poate selecta un fișier audio doar de tipul WAV, cu aceeași extensie.

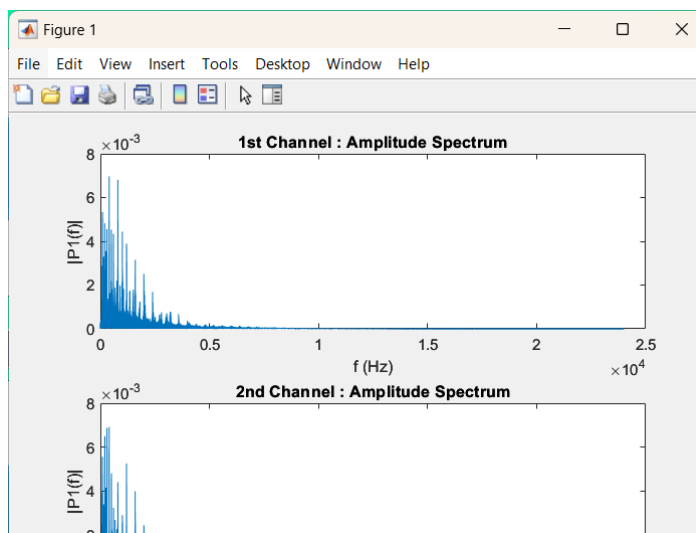
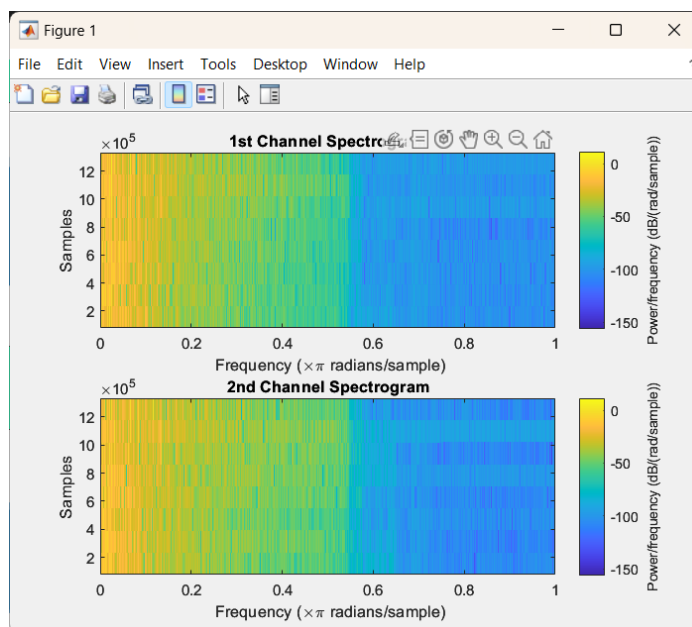


Aplicația oferă utilizatorului libertatea de a analiza simultan, două fișiere audio. Așadar, există două grupuri identice de butoane și etichete, după cum se poate observa în imaginea de mai jos.



De asemenea, utilizatorul poate vizualiza graficele semnalelor audio pe fiecare canal în parte, a fiecărei melodii adăugate în program.

Mai pot fi vizualizate, prin apăsarea butoanelor menționate, transformata Fourier a semnalului și spectrograma semnalului audio.



5. Bibliografie

1. Manualul inginerului de sunet - Cristian Năstase - 2013
2. Understanding basic spectrum analyzer operation - Rohde & Schwarz
3. Sound Analysis with Matlab
4. MATLAB GUI - MATLAB & Simulink
5. Audacityteam.org