

Universitatea "Gheorghe Asachi", Facultatea de Automatică și Calculatoare, Iași

Manipularea audio în Java SE

- Rezumat -

Profesor îndrumător : ș.l. dr. ing. Marius Gavrilescu

Student : Lesnic Dumitru

Grupa : 1408A

An : 2015

1. Introducere

Proiectul își propune implementarea unei aplicații desktop pentru manipularea digitală a sunetului în domeniul timp și frecvență. Scopul proiectului este de a analiza și prelucra diverse fișiere audio WAV. Aplicația va permite vizualizarea graficului sunetului în domeniul timpului și în domeniul frecvenței – spectrul. La fel asupra sunetului pot fi aplicate diverse efecte și filtre ca în aplicații profesionale de prelucrare și vizualizare a sunetului (DAW) precum Audacity.

2. Implementare

2.1 Descriere generală

O funcționalitate de bază a aplicației este posibilitatea de a putea afișa graficul sunetului în domeniul timpului și a frecvenței. În așa fel după aplicarea efectelor audio precum ecou, reverberație, etc. putem vizualiza ușor schimbările pe eșantioane. Efectele le obținem prin manipularea acestor eșantioane reprezentate în octeți. Vizualizarea sunetului este exactă ca cea de pe Audacity.

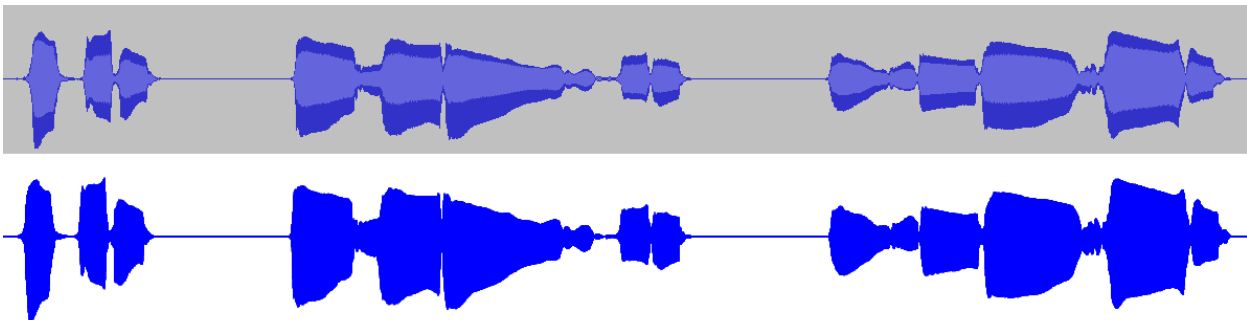


Figura 2.1. Comparație între reprezentarea grafică a sunetului produs de Audacity (stânga) și cel generat în cadrul proiectului (dreapta) pentru un semnal sonor preluat dintr-un fișier .wav

După cum vedem mai sus graficele sunt asemănătoare, primul fiind cel oferit de Audacity și al doilea cel obținut din aplicația proprie.

La fel pentru obținerea efectelor în domeniul timpului am folosit convoluția semnalelor.

O altă funcționalitate a aplicației este egalizatorul. Egalizarea (EQ – „equalization”) este procesul de mărire („boosting”) sau micșorare selectivă a unor frecvențe din semnalul audio.

Înainte de a intra în detaliile egalizării, trebuie făcută o paranteză, pentru a observa zonele principale în care se poate opera cu ajutorul egalizatorului. Vom împărți spectrul de frecvențe audio în 6 zone, fiecare cu un impact diferit:

1. **sub-joase** (sub-basi zona de frecvențe între 16 și 60Hz, cuprinzând sunete care nu se aud, la modul propriu, ci se simt că și vibrații (tunetul, de exemplu are un conținut de sub-joase considerabil).
2. **joase** (basi se găsesc între 60 și 250Hz, și conțin fundamentală instrumentelor de ritm (tobă mare, bas, pian în registrul inferior, uneori chitară șamd).
3. **medii-joase** zona dintre 250 și 2000Hz, conținând primele armonice a mare parte din instrumentele musicale.
4. **medii-inalte** zona dintre 2 și 4kHz, importantă pentru inteligibilitatea vocii omenești, care poate fi redusă puternic printr-un boost excesiv pe instrumentele care se suprapun cu vocea.
5. **înalte – prezentă**: între 4 și 6kHz se găsesc frecvențele în general responsabile pentru claritatea și definiția vocilor și ale instrumentelor.
6. **înalte – strălucire**: zona de frecvențe dintre 6 și 16kHz afectează strălucirea, claritatea și senzația de “aer” a instrumentelor.

Frecvențele au fost preluate cu ajutorul unei biblioteci de implementare a Transformatei Fourier. Pentru fiecare sunet putem genera o lista de numere complexe care reprezintă intensitatea fiecărei frecvențe. În așa fel a fost posibilă vizualizarea spectrului sunetului.

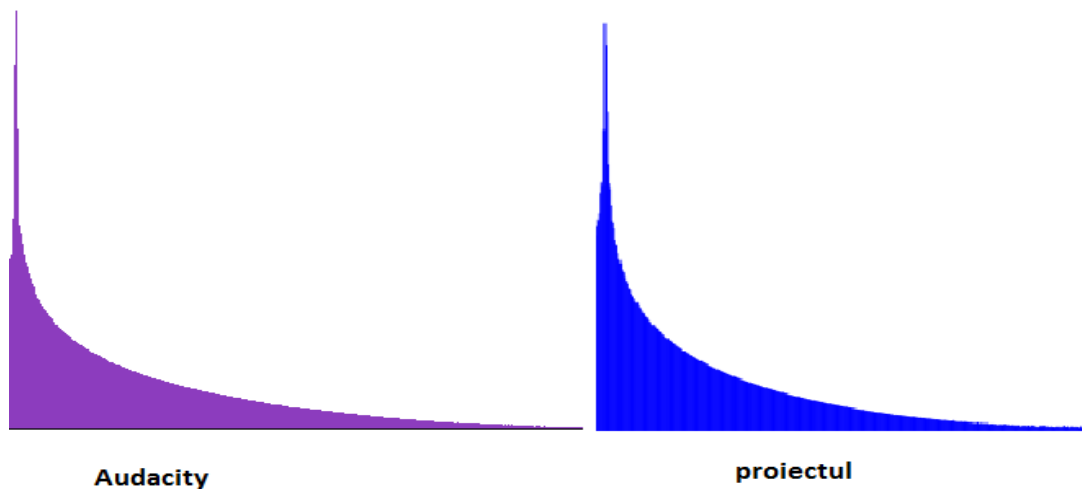


Figura 2.2. Comparatie între spectrul produs de Audacity (stânga) și cel generat în cadrul proiectului (dreapta) pentru un semnal sonor preluat dintr-un fisier .wav"

După cum vedem spectrul sunetului din ambele imagini se aseamănă ceea ce înseamnă că intensitățile frecvențelor au fost obținute corect.

Pentru a putea modifica uniform intensitățile frecvențelor, pentru ecualizator, am folosit interpolarea polinomială.

2.2 Tehnologii utilizate

Proiectul a fost realizat in Java SE. Deoarece proiectul este destul de complex, s-a ales utilizarea unor biblioteci cum ar fi:

- JTransform - pentru Transformata Fourier.
- Javafx – pentru interfata grafica.

3. Concluzie

Scopul propus de aceasta lucrare a fost familiarizarea cu posibilitățile oferite de Java SE în prelucrarea digitala a sunetului si implementarea unei aplicații desktop asemănătoare cu aplicații profesionale de prelucrare a sunetului precum Audacity.