

Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași
Facultatea de Automatică și Calculatoare
Achiziția și prelucrarea datelor

FILTRAREA UNUI SEMNAL AUDIO ÎN DOMENIUL TIMP ȘI DOMENIUL FRECVENȚĂ

Lungu Ștefania-Paraschiva
Grupa 1310A

Iași, 2022

Descrierea proiectului:

Acest proiect își propune implementarea unei aplicații în cadrul programului LabWindows CVI cu privire la achiziția unui semnal și prelucrarea lui în timp și frecvență.

În domeniul timp se dorește:

- realizarea interfeței CVI,
- achiziția semnalului (36.wav),
- realizarea filtrării semnalului, pe tot intervalul, dar și pe câte o secundă, prin aplicarea unui filtru de mediere pe 16 sau 32 de elemente sau a unui filtru de ordin I cu α subunitar,
- afișarea histogramei pentru semnalul neprelucrat, dar și pentru cel filtrat, pe tot intervalul, dar și pe secunde,
- afișarea anvelopei pentru semnalul nefiltrat,
- afișarea minimului, maximumului, mediei, medianei, dispersia, zero-crossing.

În domeniul frecvență se dorește:

- extinderea interfeței de la prima etapă, adăugând un nou Panel aplicației,
- calcularea spectrului de putere pentru semnalul neprelucrat,
- aplicarea unor filtrelor (Ksr_LPF sau Butterworth trece jos de grad 6 cu frecvența de tăiere 1000 Hz),
- ferestruirea semnalului (Hanning sau Blackman),
- calcularea spectrului de putere asupra semnalului filtrat,
- salvarea graficelor cu spectrul de putere cu numele *TipFereastră_TipFiltru.jpeg*.

1. Analiza în domeniul timp

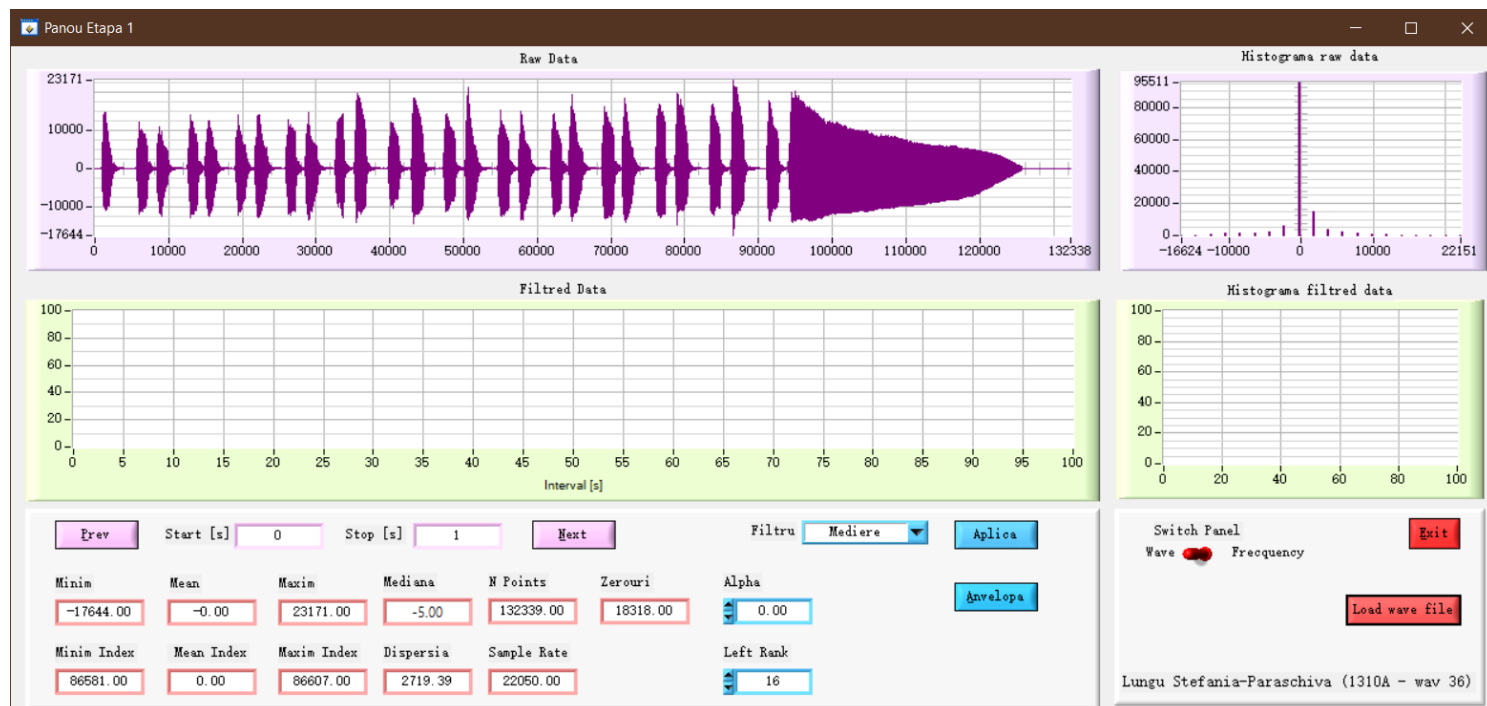


Fig. 1 - Interfața în domeniul timp

În cadrul interfeței avem reprezentat în primul grafic semnalul nefiltrat și în cel de-al doilea grafic semnalul filtrat, alături de histogramme. Pentru filtrul mediere putem alege numărul de puncte cu ajutorul contorului *Left Rank*, iar pentru filtrul de ordin I putem alege variabila alpha cu ajutorul controlului *Alpha*.

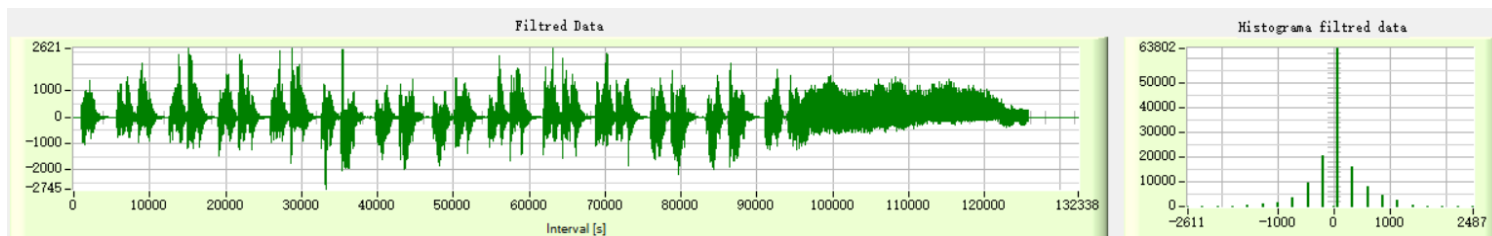


Fig. 2 - Filtru de mediere pe 16 de elemente

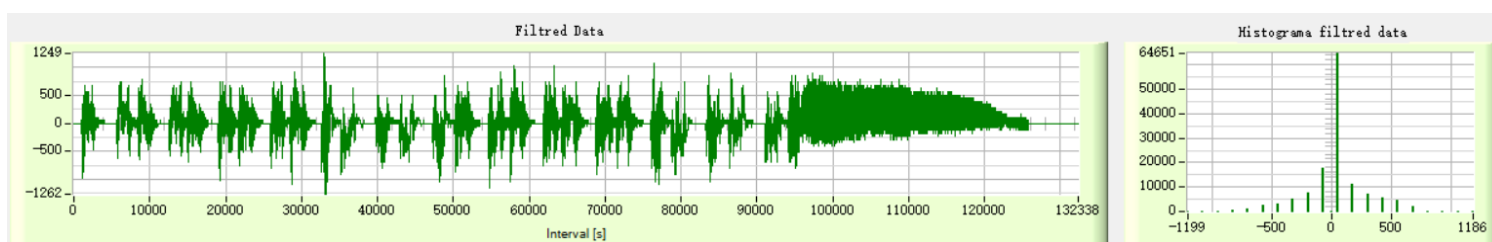


Fig. 3 - Filtru de mediere pe 32 de elemente

Se observă că în cazul filtrului de mediere, cu cât crește numărul de eșantioane, prelucrarea crește, prin prelucrare se tinde către valoarea medie, presupusă zero.

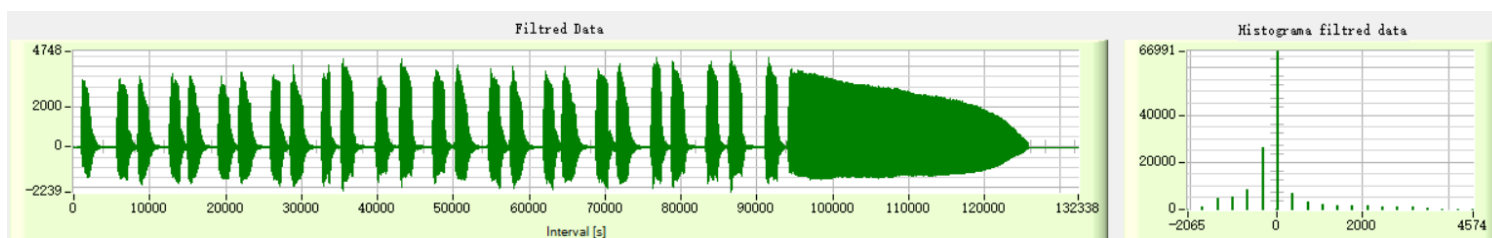


Fig. 4 - Filtru de ordin I cu $\alpha = 0.10$

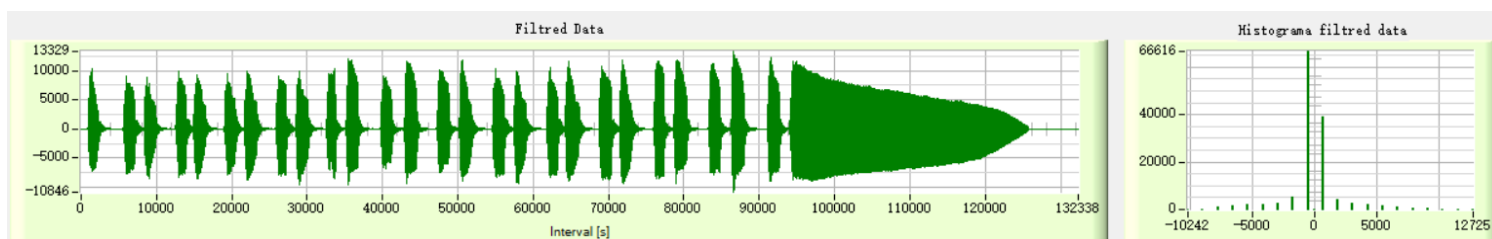


Fig. 5 - Filtru de ordin I cu $\alpha = 0.40$

Se observă în cazul filtrului de ordin I că la un coeficient alpha mai mic, amplitudinea este mai mică. Dacă se crește valoarea coeficientului alpha, atunci va crește și amplitudinea semnalului.

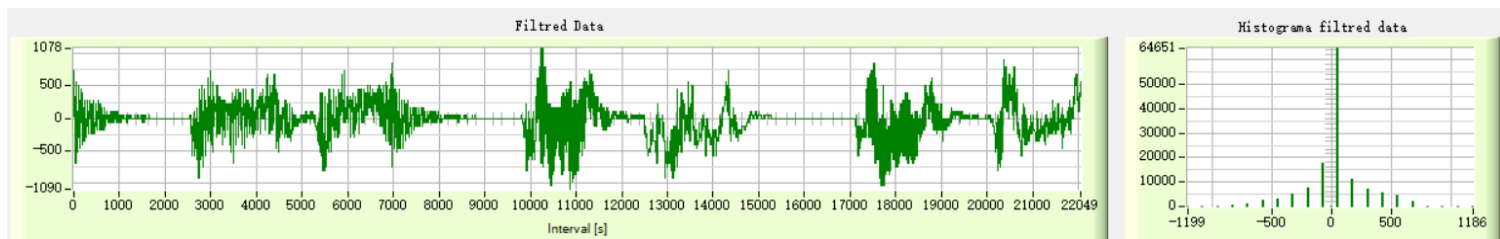


Fig. 6 - Reprezentarea filtrului de mediere pe 32 de elemente între 3 [s] și 4 [s]

Am realizat și vizualizarea pe intervale de o secundă pentru semnalul filtrat pentru a putea observa mai ușor modul în care este prelucrat semnalul.

2. Analiza în domeniul frecvență

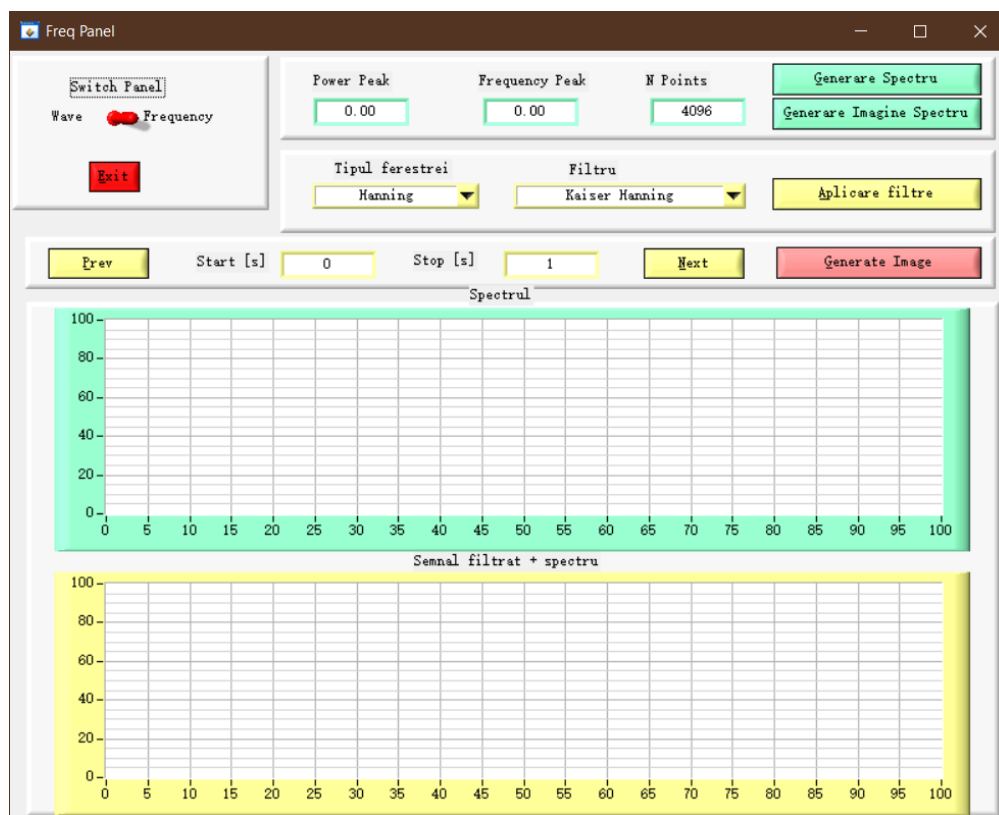


Fig. 7 - Interfața în domeniul frecvență

În cadrul acestei interfețe am reprezentat în primul grafic spectrul de putere pentru semnalul inițial, neprelucrat, și în cel de-al doilea grafic spectrul pentru semnalul filtrat. Pe interfață se regăsesc și valorile pentru *Power Peak* și *Frequency Peak*, parametri ce sunt returnați de apelul funcției *PowerFrequencyEstimate*, folosită la calculul spectrului.

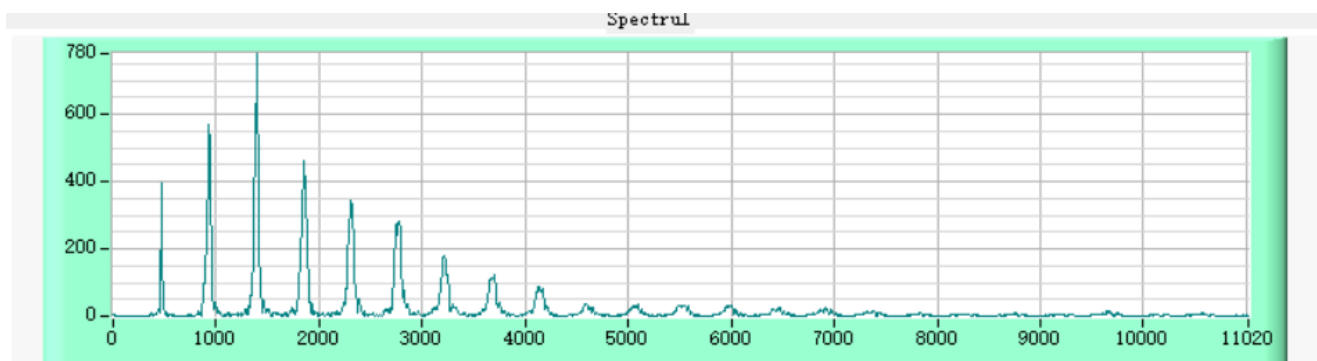


Fig. 8 - Spectrul de putere pentru semnalul nefiltrat cu tipul de fereastră Hanning

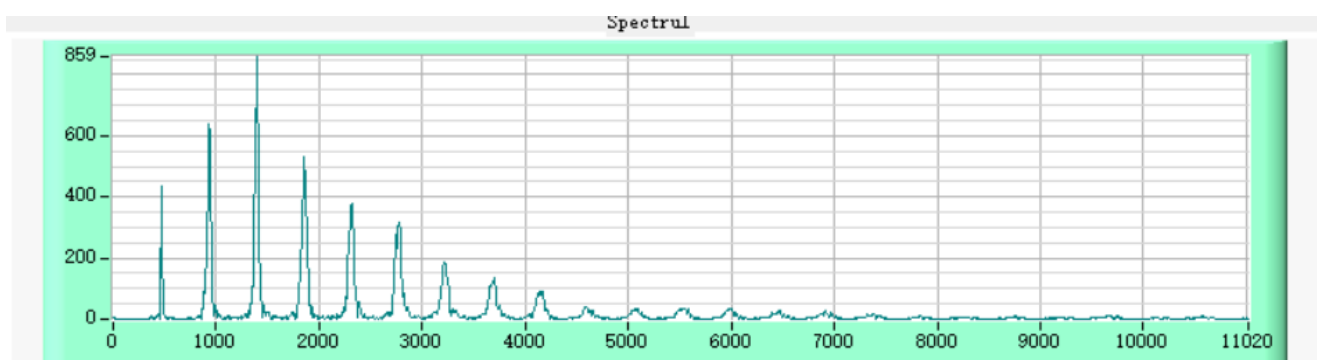


Fig. 9 - Spectrul de putere pentru semnalul nefiltrat cu tipul de fereastră Blackman

Se observă că în cazul folosirii ferestruirii de tip Blackman, amplitudinea liniilor spectrale au o valoare mai mare.

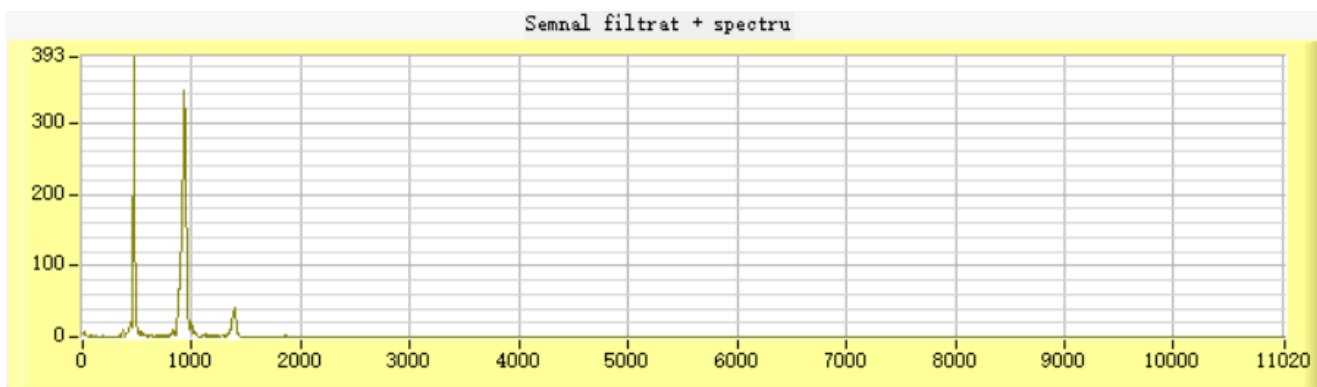


Fig. 10 - Spectrul de putere pentru tipul de fereastră Hanning și filtrul Kaiser cu frecvența de tăiere 1000 Hz

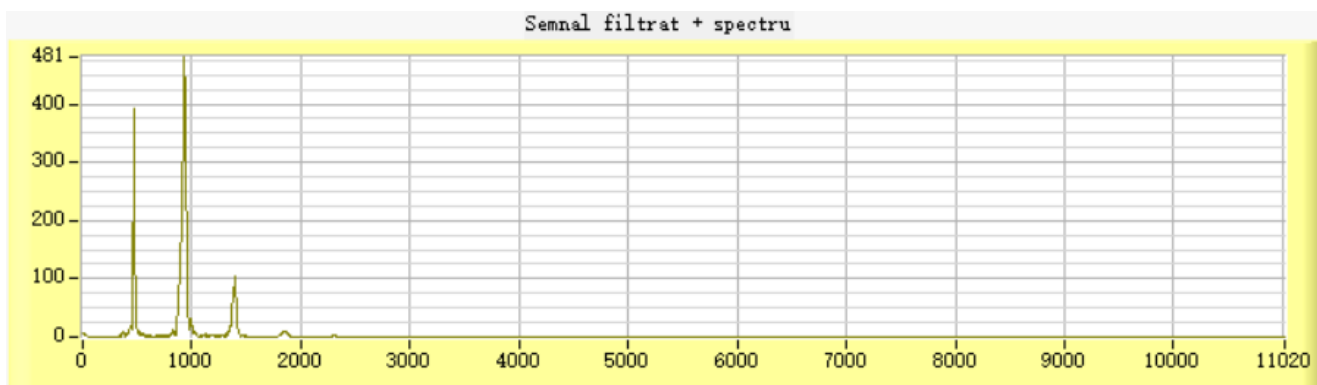


Fig. 11 - Spectrul de putere pentru tipul de fereastră Hanning și filtrul Butterworth trece jos cu frecvența de tăiere 1000 Hz

În cazul filtrului Butterworth, avem un ordin al filtrului egal cu 6, deci vom avea o bandă de tranziție îngustă.

Se observă că în cazul ambelor filtre trec doar frecvențele care sunt mai mici decât frecvența de tăiere.