

UNIVERSITATEA TEHNICĂ „GHEORGHE ASACHI” IAȘI

FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE

SPECIALIZAREA CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

ACHIZIȚIA ȘI PRELUCRAREA DATELOR

PROIECT

Student: Lupu Andra - Maria

Grupa : 1309A

Fisier .wav : P40.wav

Profesor coordonator: Conf. Dr. Lupu Robert

1.Rezumat

Am început acest proiect primind un fisier .wav pe care a trebuit să îl convertesc într-un fișier .txt. Urmand ca mai apoi să încarc informațiile din fișierul .txt într-un vector pentru a îl putea reprezenta grafic. A trebuit să extrag mai multe informații bazate pe acest semnal, de exemplu media, mediana, dispersia, dar și să realizez histograma și două filtre în domeniul timp : Mediere, cu element de ordinul 1. Mai târziu a trebuit realizată și filtrarea în domeniul frecvenței, unde a trebuit să aplic două filtre Equi RPL și Chebyshev. Tot în acest pas a fost nevoie să realizez ferestruirea pe un număr de puncte a semnalului original dar și cel filtrat. La final a trebuit să folosesc un timer pentru ca realizarea și afișarea spectrului să se facă la fiecare tick al timerului. Pe lângă asta, am reușit să salvez poze ale spectrelor la apăsarea unui buton.

2. Cerinte

Proiectul a fost împărțit pe două etape. Prima etapă a constat în reprezentarea grafică a semnalului și filtrarea acestuia în domeniul timp prin 2 metode. A doua etapă a presupus ferestruire, filtrarea semnalului în domeniul frecvență prin 2 filtre: filtru cu răspuns infinit la impuls, filtru cu răspuns finit la impuls, și realizarea spectrului.

Am primit fisierul P40.wav pe care a trebuit să îl convertesc într-un fișier .txt pentru ca mai apoi să îl pot reprezenta grafic.

Analiza acestui semnal a fost realizată în mediul de dezvoltare LabWindows/CVI de la National Instruments în care limbajul de programare folosit este ANSI C. IDE-ul având un set cuprinzător de instrumente de programare pentru crearea de aplicații de testare și măsurare.

3. Etapa 1

Apăsând butonul **Load wave file** încarc semnalul, îl reprezintă grafic odată cu anvelopa și afișez histograma. Totodată informațiile extrase din semnal sunt afișate pe interfața.

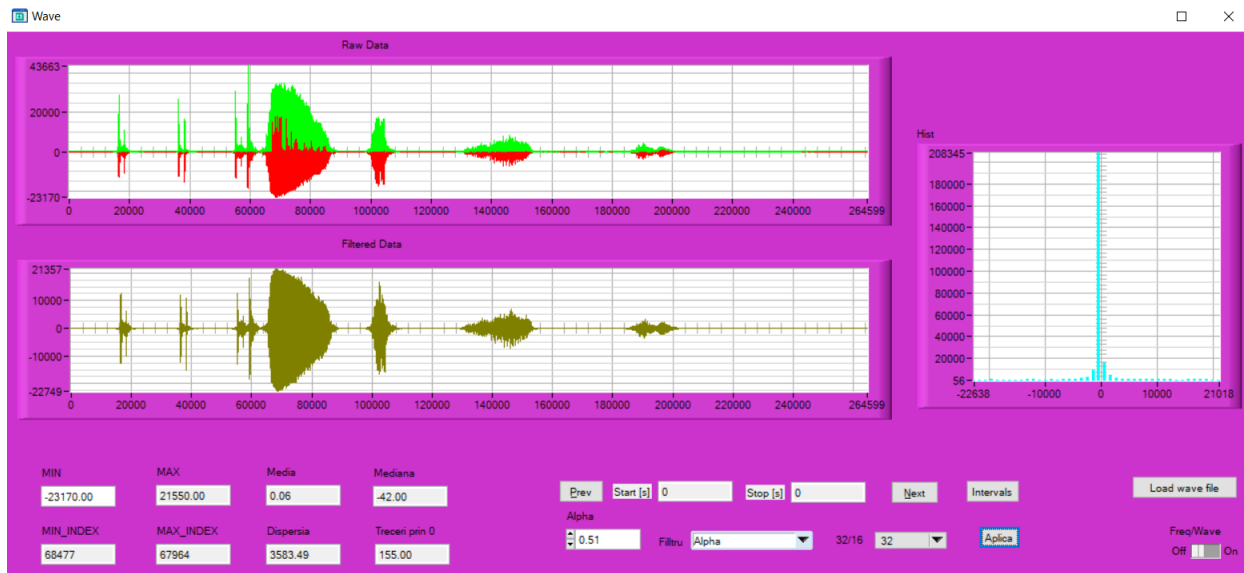
Apăsând butonul **Aplica** se calculează filtrul, selectat de noi, și este reprezentat în graficul de jos.

Culoare albastră este pentru filtrul mediere, filtru cu răspuns finit la impuls, care este folosit pentru îndepărtarea zgomotului dintr-o imagine sau un semnal.



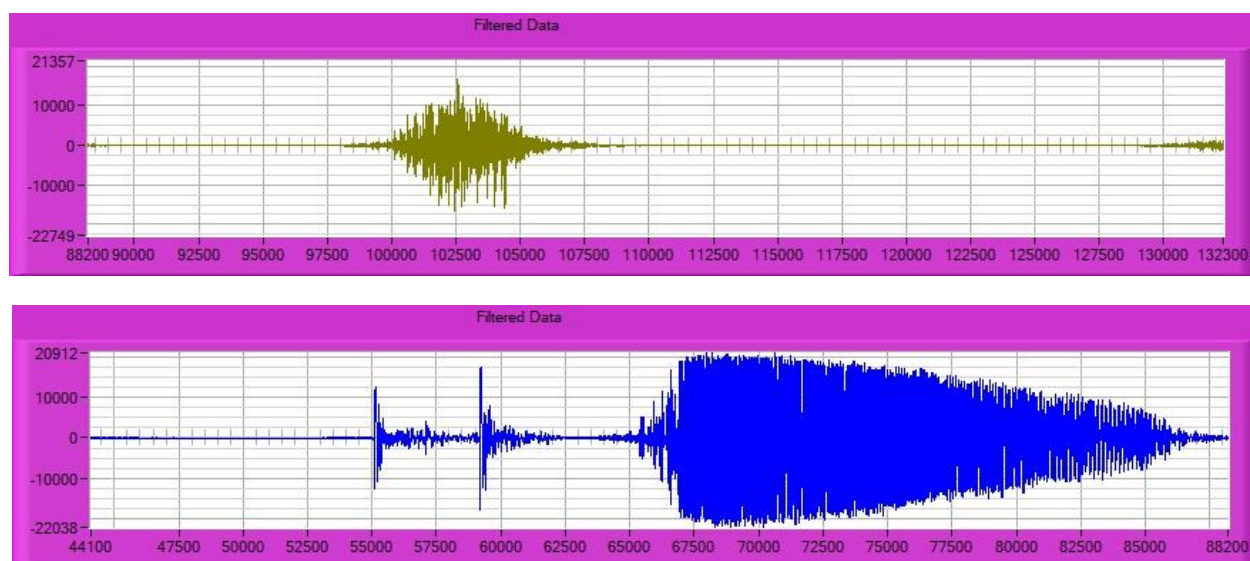
Culoarea maro verde este folosită pentru filtrul cu element de ordin I, filtru cu răspuns finit la impuls, a carui formula este :

$$\text{filt}[i] = (1 - \alpha) * \text{filt}[i - 1] + \alpha * \text{array}[i];$$

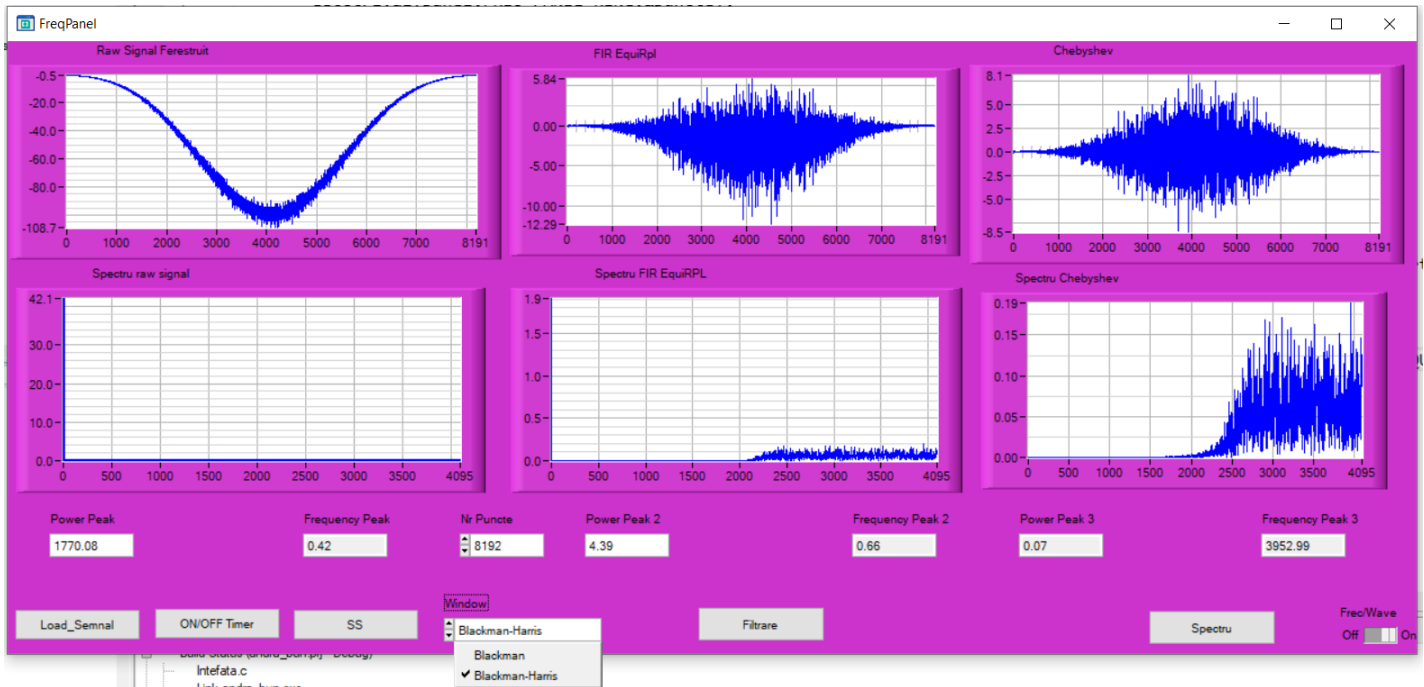


Butoanele **Prev** si **Next** ne ajuta sa afisam semnalul pe intervalul setat de utilizator.

Butonul **Intervals** este pentru a realiza captura semnalului filtrat.



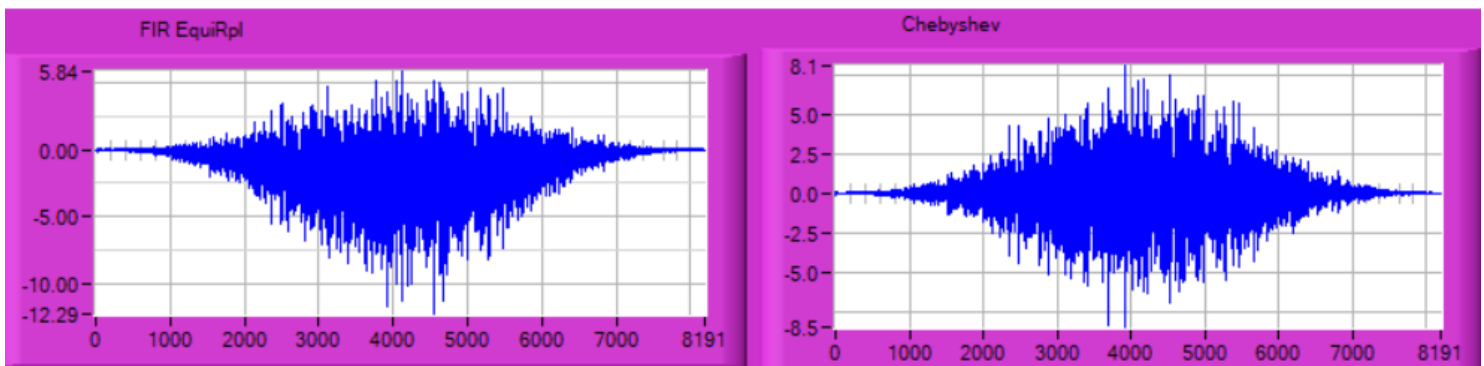
4. Etapa 2



La apăsarea butonului **Load_Semnal** se face ferestruirea semnalului, în funcție de ce tip de fereastră selectăm Blackman, Blackman-Harris, în cazul meu, și numărul de puncte pe care dorim să afișăm semnalul. Reprezentarea acestuia grafică se poate observa în graficul stanga sus (Raw Signal Ferestruit).

```
ScaledWindowEx(waveData,puncte,BLKHARRIS,0,&winConst1);
```

Apăsând butonul **Filtrare** realizăm odată filtrul *Equi RPL HPF* care este un filtru cu răspuns finit la impuls, cu ripluri de amplitudine egală, ordin mai mic și banda de tranziție mai îngustă. Totodată realizăm și filtrul *Chebyshev*, un filtru cu răspuns infinit la impuls. Acest filtru prezintă riplu în banda de trecere și în banda de stop, are o descreștere rapidă în banda de tranziție funcție de ordinul filtrului, iar ordinul filtrului trebuie să fie relativ mare pentru apropierea de caracteristica ideală.



Apasand butonul **Spectru** se realizeaza simultan spectrul pentru toate cele 3 semnale, cel original care a fost doar ferestruit, cel filtrat prin Equi RPL HPH si cel filtrat prin Chebyshev, ambele avand ferestruire.

Realizarea spectrului a fost făcută prin funcții specifice pe care ni le pune la dispoziție CVI.

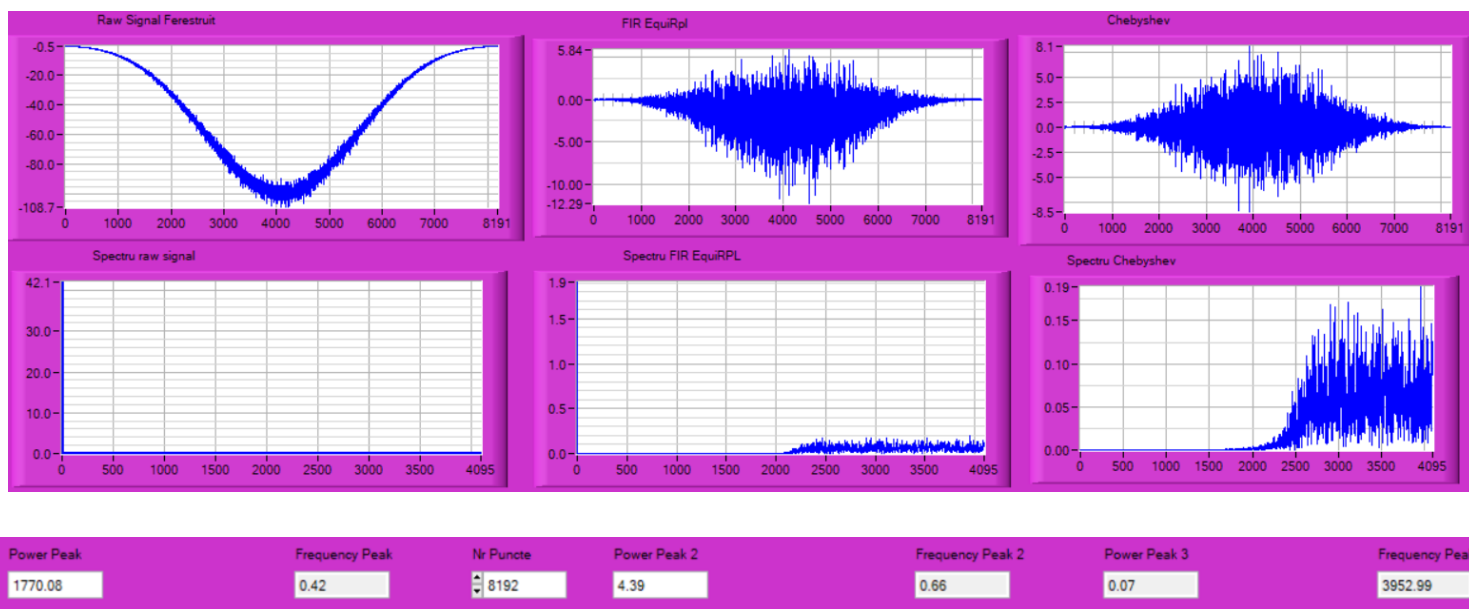
```
AutoPowerSpectrum(waveData,puncte,1./puncte,autoo,&df);
PowerFrequencyEstimate(autoo,puncte/2,-1.0,winConst1,df,7,&fp,&pp);
SpectrumUnitConversion(autoo,puncte/2,SPECTRUM_POWER,SCALING_MODE_LINEAR,DISPLAY_UNIT_VRMS,df,winConst1,converted,unit);
```

Acest exemplu de spectru este pentru semnalul original ferestruit.

Funcția *AutoPowerSpectrum* calculează partea pozitivă a spectrului de putere scalat pentru un semnal eșantionat.

Funcția *PowerFrequencyEstimate* returneaza frequency peak si power peak, variabile care trebuie afișate pe interfata pentru fiecare spectru.

Funcția *SpectrumUnitConversion* convertește spectrul de intrare în format linear, lucru ce permit o reprezentare grafică mai convenabilă.



Toate aceste semnala au ferestruire Blackman-Harris și sunt reprezentate pe 8192 de puncte, ambele valori fiind selectate de pe interfata.

Pe interfața mai sunt prezente doua butoane, ON/OFF TIMER si SS. Primul porneste timer-ul care calzuleaza si afiseaza spectru la fiecare tick al sau, iar al doilea buton ne permite sa facem captura la fiecare spectru în parte.