Proiect MCT

autori: Martinescu Sorin | Danoiu Sabrina | Orbisor Bianca - 343 A3

Cuprins

Detalii de implementare

Limbajul de implementare ales a fost python (v3.6), utilizand o serie de biblioteci pentru realizarea interfetei (tkinter, easygui), pentru manipularea fisierului / fisierelor .wav (scipy.io, wave, struct, math, numpy) si pentru realizarea ploturilor (matplotlib).

Am plecat de la premisa in care utilizatorul doreste sa compare un fisier .wav (originalul) cu acelasi fisier .wav, pe care ulterior s-a aplicat modulatia in amplitudine. Pentru a genera modulatia in amplitudine (steganografie audio), utilizam inca un fisier .wav (secretul ce va fi modulat in amplitudine). Scopul final al implementarii fiind identificarea diferentelor intre melodia originala si melodia ce incorporeaza secretul, ploturile fiind un tool foarte puternic in aceasta analiza.

Sintetizare folosind steganografie AM

Numele de AM vine de la modulația in amplitudine, ce reprezintă etapa principala a acestei metode de steganografie.

Metoda AM exploatează auzul uman: urechea umana, in medie, poate auzi sunete in intervalul 20Hz – 20KHz, la nivel teoretic; practic vorbind, urechea poate auzi, in medie, sunete in intervalul 31Hz – 17.6KHz. (aceasta este prima informație ce permite stenografia audio ce utilizează modulația in amplitudine).

Se observa ca frecventele peste 17.5KHz nu sunt sesizabile de o ureche umana normala, iar ca frecventa maxima a purtătoarei audio poate fi de 22KHz.

Din acestea observam ca avem o banda de frecvente de 4.5KHz (in intervalul 17.5KHz – 22KHz) ce nu poate fi perceputa de o ureche umana normala.

Stim ca frecventa maxima pentru care urechea umana este foarte sensibila este de 5KHz ne produce următoarea concluzie – putem filtra mesajul nostru audio cu un filtru trece jos (pana la frecventa de 4.5KHz) fără a pierde foarte mult din informația acestuia(mai exact, fără a pierde informație utila) si rezultatul filtrării sa-l deplasam in intervalul 17.5KHz – 22KHz, aici intervenind modulația in amplitudine – in urma acestui proces rezultând un semnal audio nesesizabil de o ureche umana normala, ce conține mesajul nostru audio (mesaj filtrat). Aceasta operație, reprezintă chiar prima etapa a metodei AM.

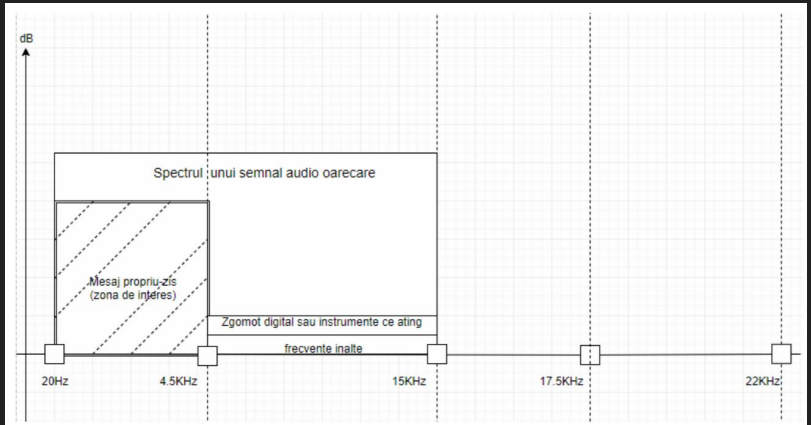
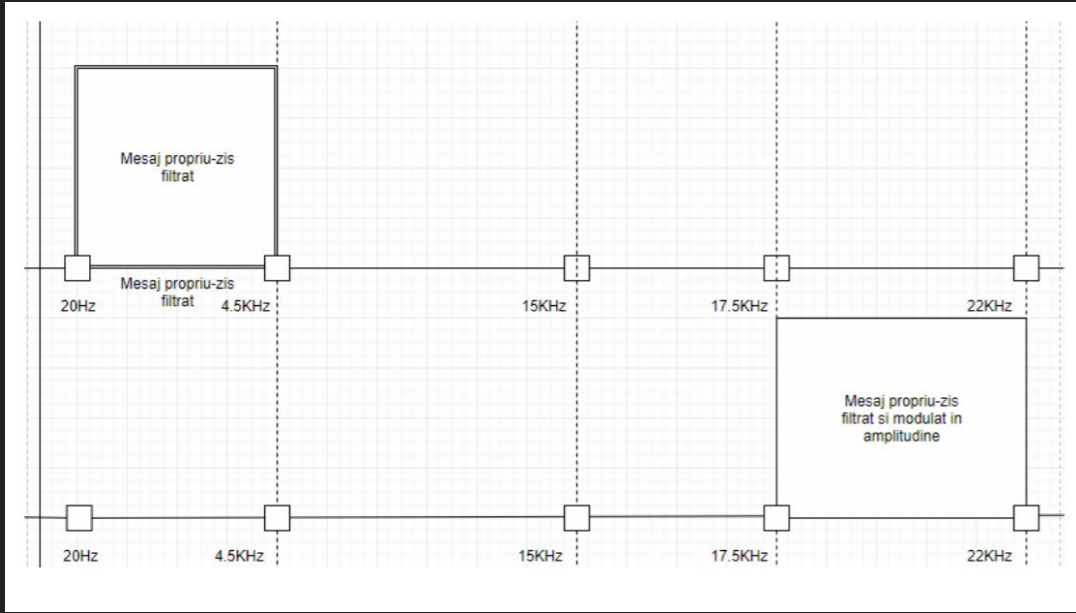


Fig. 1. Spectrul unu semnal audio oarecare

Modulația in amplitudine, este o etapa relativ ușor de implementat, la nivel conceptual, implementarea are forma:

(Mesaj filtrat) * cos(2*π*22050*t) → Mesaj modula in amplitudine

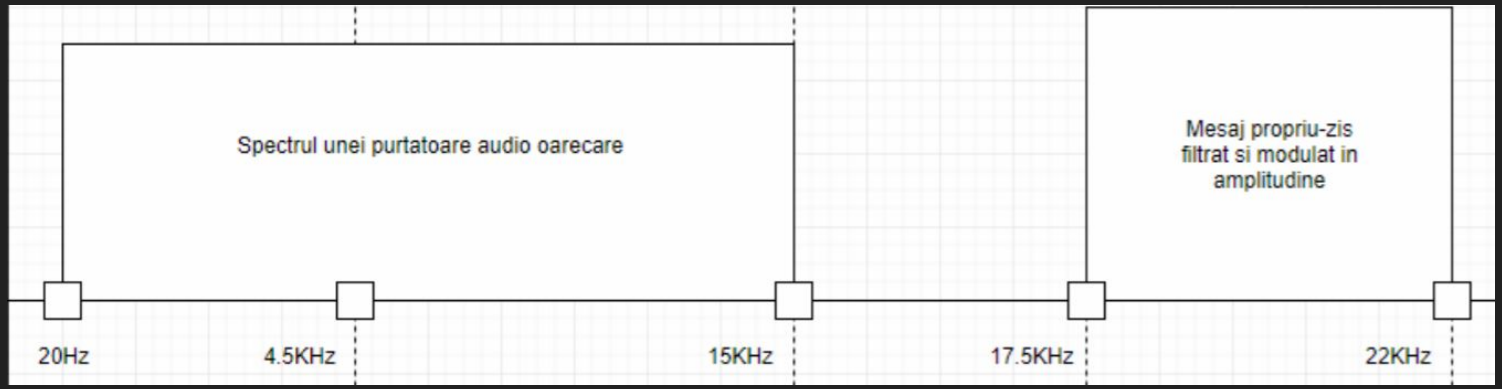
După filtrare si modulația in amplitudine a mesajului, spectrul ar trebuie sa fie de forma:



Ultima etapa a metodei AM o reprezintă adunarea mesajului filtrat si modulat in amplitudine cu purtătoarea noastre;

Constrângere: lungimea purtătoarei trebuie sa fie cel puțin la fel de mare ca lungimea mesajului.

Observație: purtătoarea noastră audio poate fi orice, o discuție intre persoane, un instrumental, etc; dar se observa ca in general informația utila a purtătoarei nu conține frecvente ce depășesc pragul de 15KHz, frecventele ce sunt peste acest prag fiind in mare parte doar zgomot digital. In urma adunării purtătoarei cu mesajul filtrat si modulat ar trebuie sa se obțină in reprezentare spectrala:

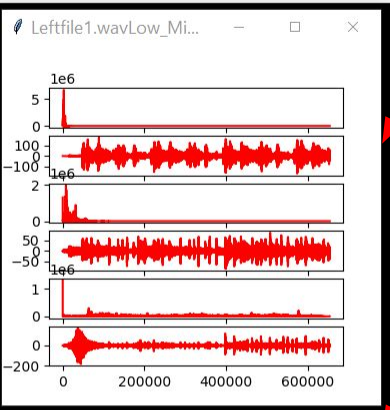


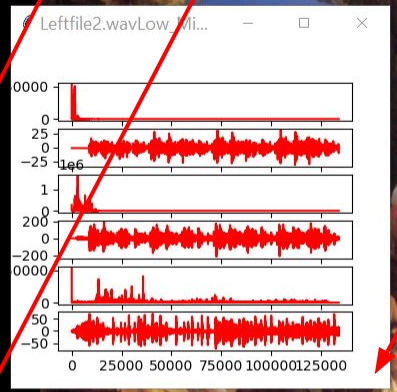
UI / UX

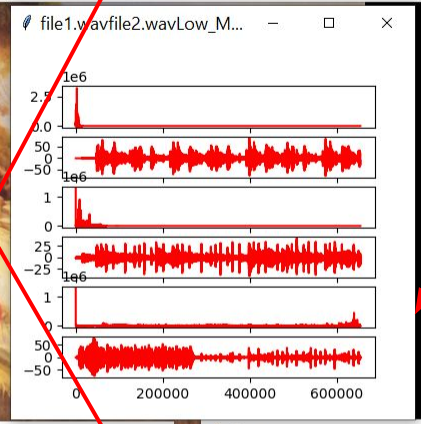
MCT_MDO

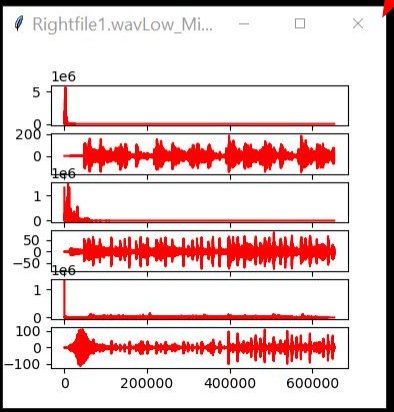
Martinescu_Danoiu_Orbisor_343A3

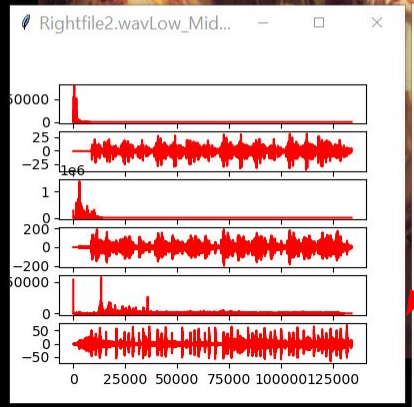
import song1 | import song2 | low mid high L song1 | low mid high R song1 | plot song1 | plot song2 | low mid high L song2 | low mid high R song2 | plot_song_stegano | low mid high both songs | EXIT

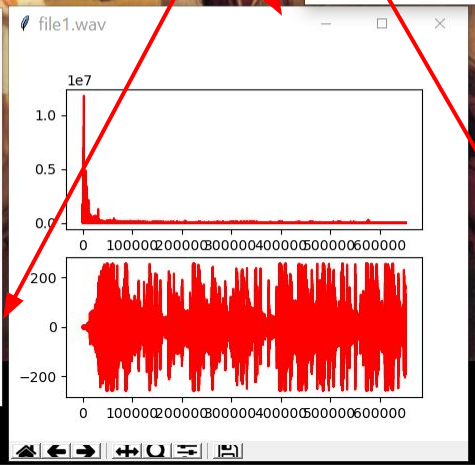


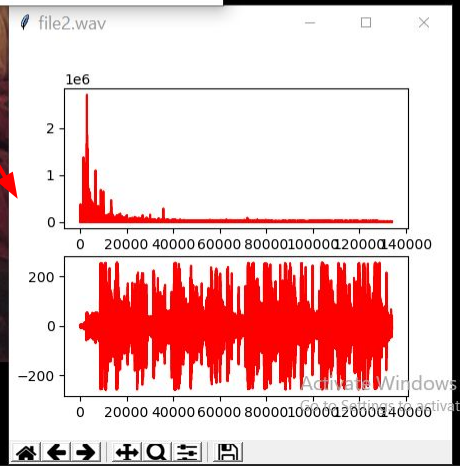












Demo1.gif

Demo2.gif

Echipa

- Danoiu: get_plot_v2_l_m_h_lr, get_name_1, get_name_2, get_plot_1, get_plot_2, get_plot_12, get_l_m_h, get_l_m_h_l, get_l_m_h_r, get_l_m_h1l, get_l_m_h2l, get_l_m_h1r, get_l_m_h2r, get_l_m_h12; (aprox. 180 linii de cod)
- Orbisor: get_plot_v2_l_m_h, exit_m8, UI / UX; (aprox. 140 linii de cod)
- Martinescu: filter_pass, lowpass, fromNto1Ch, am_modulation, mod_am, fromNto1Ch_low_midi_high, low_midi_high, get_plot, get_plot_v2; (aprox. 200 linii de cod)

Multumim!