

1 Uvod

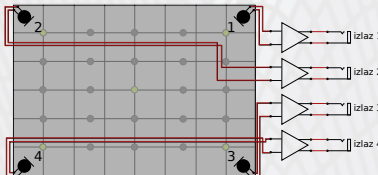
Cilj je realizirati sustav za obradbu audio signala u realnom vremenu na osobnom računalu. Svrha odabranog sustava je prepoznati lokaciju laganog udarca na ploči koristeći audio signale snimljene u četiri kuta ploče.

2 Opis problema

Teorijsko rješenje problema određivanja lokacije na temelju snimljenih signala na više lokacija se sastoji od usporedbe vremena dolazaka signala do svake lokacije.

Ta metoda poznata je pod nazivima TDOA (*Time Difference Of Arrival*) metoda, multilateracija i hiperboličko pozicioniranje. Praktični problemi u realizaciji uključuju refleksije signala od rubova, te ambijentalni šum.

Hardver na kojemu je sustav projektiran se sastoji od drvene ploče koja je gumenim nožicama odvojena od podloge. U svakom kutu ploče nalazi se mikروفon čiji signal se preko jednostavnog pretpojačala dovodi na ulaz zvučne kartice.



3.1 Metoda 1

Cilj prve metode je bio kompenzirati utjecaj refleksija na mjerenje. Usto, kompenzator je trebao smanjiti i utjecaj različitih mikroфона i pretpojačala. Za kompenzaciju se koriste razni oblici LS (*Least Squares*) filtra.

Zbog dominiranja refleksija u snimljenom signalu i njihove kompleksnosti ovaj pristup nije polučio uspjehom u smislu prepoznavanja bilo koje lokacije na ploči. No, razvijena je metoda "virtualnih tipki" koja omogućuje prepoznavanje lokacije u bližoj okolini kalibracijske točke čak i na dosta nehomogenim materijalima.

algoritam "virtualnih tipki"

kalibracija:

- za svaku točku i svaku korelaciju spremi kompenzator

rad:

- na snimljenom signalu provedi sve kompenzacije i za svaku izmnoži sve kros-korelacije, te filtriraj umnožak NP filtrom
- ispravan je onaj kompenzator za koji umnožak korelacija ima najveću vrijednost maksimuma

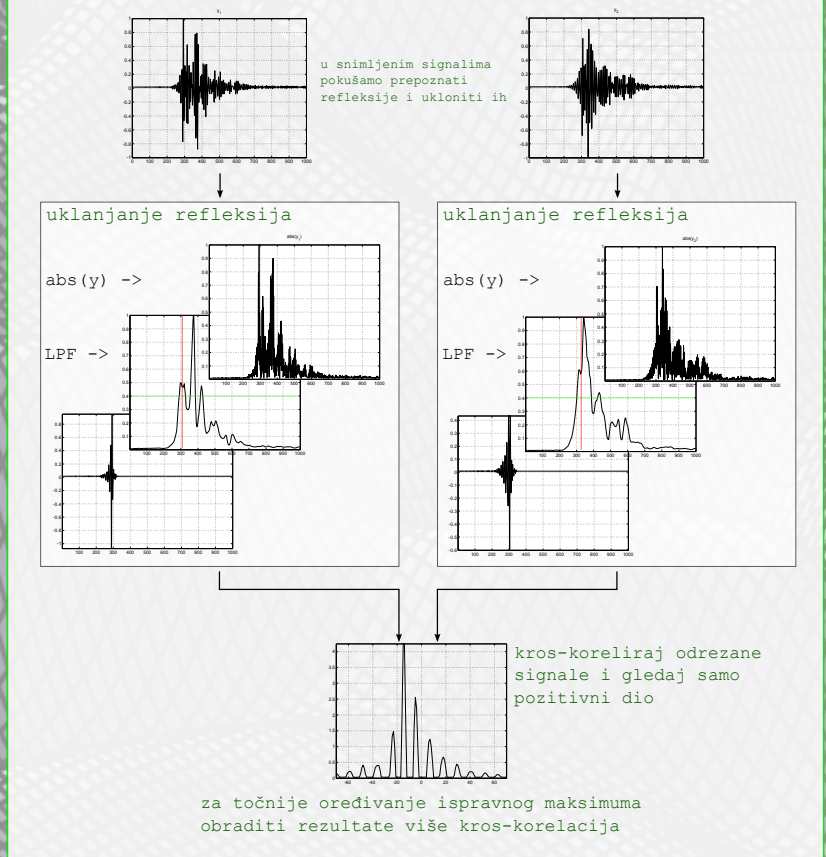
3.2 Metoda 2

Drugi pristup je empirijski. Uzimajući u obzir znanja i očekivanja o sustavu, mjerenjem i eksperimentiranjem određujemo parametre algoritma.

Poznate činjenice:

- prvi dio primljenog signala je željeni signal. Ostatak čine refleksije
- glavni dio signala nalazi se u području 2-10 kHz (ispod 2-3 kHz je ambijentalni šum)
- signal će se do neke mjere izobličiti propagacijom kroz materijal, no neće se invertirati

algoritam određivanja vremenske razlike



4 Rezultati

Razvijene metode daju vrlo dobre rezultate unatoč brojnim problemima. Rezultati druge metode se mogu dodatno poboljšati dodavanjem logičkog/heurističkog bloka na izlazu koji će analizom više korelacija donijeti odluku o točnoj vremenskoj razlici

5 Zaključak

Najveći problem kod ovakvog sustava je točno odrediti vremenske razlike među signalima zbog velike količine refleksija od rubova. Dodatnom analizom dobivenih rezultata se točnost može poboljšati i višeznačnost ukloniti.