

Lydudligning

med LMS adaptiv filtrering

Lydudligning

Simpelt fortalt er lydudligning, forstærkning eller dæmpning af de forskellige frekvenser i et signal. Frekvenserne vi er interesserede i er omtrentligt 20 Hz til 20 kHz, som er frekvenserne mennesker kan høre. De fleste kender allerede til bas/diskant som kan kontrolleres på det meste lydudstyr på markedet. Hvor bas forstærker/dæmper de lave frekvenser og diskant de høje frekvenser. Men for begge disse er det ikke muligt at lave en præcis justering af specifikke frekvenser, da begge disse er nødt til at have et bredt frekvensbånd. For at kunne udligne et system til et højere præcisions niveau er det nødvendigt at have kontrol over flere smallere frekvensbånd.

Problemet

Når et lydsignal spredes fra en kilde (højttaler) til en modtager (menneskets øre), er der 4 problemer der forårsager en forskel mellem det originale signal og det der opfattes på et specifikt lytte punkt:

1. Interaktionen mellem flere højttalere skaber en superposition skabt af signalet fra hver kilde, som ændres afhængigt af lytterens position.
2. Interaktionen mellem højttaleren og miljøet (rummet) vil skabe reflekterede signaler, der akustisk summeres med den direkte signalvej.
3. Rummets varierende forhold såsom temperatur, fugtighed og absorberingskoefficienter for objekterne i rummet samt væggene.
4. Det anvendte udstyrs forvrængning, såsom ikke-ideelle frekvensrespons og DAC konvertere.

Løsningen

Til løsning af disse problemer foreslås det at designe og implementere et adaptivt filter der anvender LMS-algoritmen til at korrigere alle frekvenserne i hele frekvensbåndet der afviger fra unity gain. Yderligere laves der en implementering med f.eks. fem frekvensbånd, så det er muligt at sammenligne korrelationstiden for implementeringerne.

For at opnå dette, skal et kendt signal afspilles i en højttaler, og en mikrofon bruges til at optage den resulterende forvrængede sekvens. Med dette signal, skal det adaptive filter justere for det samlede systems frekvensrespons, som inkluderer DAC, lydudstyr, rummet og mikrofonen.