

Seminar 2 - Designing of complementary filters for sound record

Urh Vovk

January 5, 2020

1 Abstrakt

Najprej predstavim nalogo, ter zakaj sem si jo izbral. Samo delo je potekalo v okolju Matlab, kjer sem se poslužil različnih metod za procesiranje signalov. Zatem opišem rezultate, ki sem jih dobil z apliciranjem različnih metod, kot so lowpass, highpass in pa bandstop filter. Na koncu pa še povzamem svoje ugotovitve.

KLJUČNI POJMI: procesiranje signalov, Matlab, lowpass filter, highpass filter, bandstop filter

2 Uvod

Za drugo seminarsko nalogo sem se odločil za nalogo z naslovom Designing of complementary filters for sound record. Zanj sem se odločil, saj je to snov, ki me je najbolj zanimala med predavanji, in je seminarska naloga predstavila odlično priložnost utrditi in aplicirati snov s predavanj.

3 Metode

Koda je napisana v Matlabu, saj ima Matlab ogromno podpore za digitalno procesiranje signalov, posledično pa ponuja vse funkcionalnosti, ki jih potrebujem za izvedbo seminarske naloge. Ključna je bila uporaba Matlab funkcije `fir1`, ter funkcij za branje in pisanje zvoka. Funkcija `fir1` nam omogoča ustvarjanje različnih filtrov, poljubne dolžine (reda) s poljubnimi mejnimi frekvencami.

3.1 Lowpass filter

Ustvariti je bilo potrebno dva filtra, prvi izmed njiju je lowpass filter. Da sem lahko usvaril filter, sem moral najprej prebrati informacije o zvočnem posnetku, kot je frekvenca vzorčenja in zvok kot zaporedje diskretnih vrednosti. Nato smo morali le še ustvariti lowpass filter s pomočjo Matlab funkcije `fir1`, z mejno frekvenco 290 Hz. Na koncu pa smo morali usvarjen filter le še uporabiti nad originalno zvočno vsebino, kar nam je omogočila funkcija `filter`.

3.2 Highpass filter

Za lowpass filtrom sem usvaril tudi highpass filter. Zanj je bilo potrebno nastaviti mejno frekvenco 380 Hz, ter popraviti argument `fir1` funkcije, ki je določal da naj bo ustvarjeni filter lowpass. Prav tako kot pri lowpass filtru smo ustvarjen filter aplicirali na originalen zvok.

3.3 Bandstop filter

Kljub temu, da v navodilih ne piše ničesar o bandstop filtru, se mi je zdelo smiselno narediti tudi le tega, saj nekako združi delovanje obeh zgoraj opisanih filtrov. Tudi ta filter se je dalo sestaviti s `fir1` funkcijo, s to razliko, da je bilo treba podati vektor mejnih frekvenc, in specificirati, da naj bo filter bandstop različice s parametrom `'DC-0'`. In tako kot pri zgornjih dveh filterih smo na isti način filter uporabili nad podano zvočno datoteko.

4 Rezultati

4.1 Prikaz samega zvoka

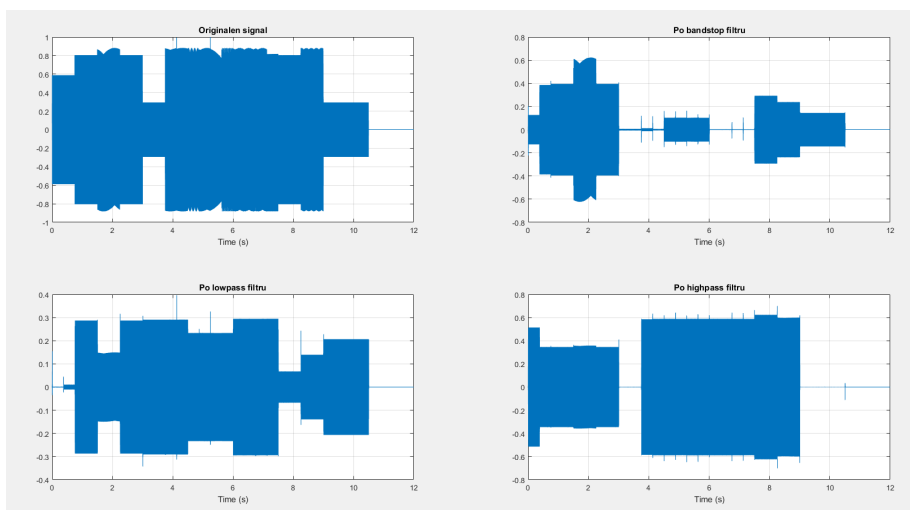


Figure 1: Prikaz generirane zvočne datoteke s podano originalno za primerjavo

Zgornja figura nam prikaže kako so posamezni filtri vplivali na originalno zvočno datoteko pri dolžini filtrov 301. Vidimo, da je lowpass res obdržal le nižje frekvence, da je highpass odstranil nizke frekvence in da je bandstop deloval kot da bi imeli oba filtra naenkrat.

4.2 Amplitudni spektri

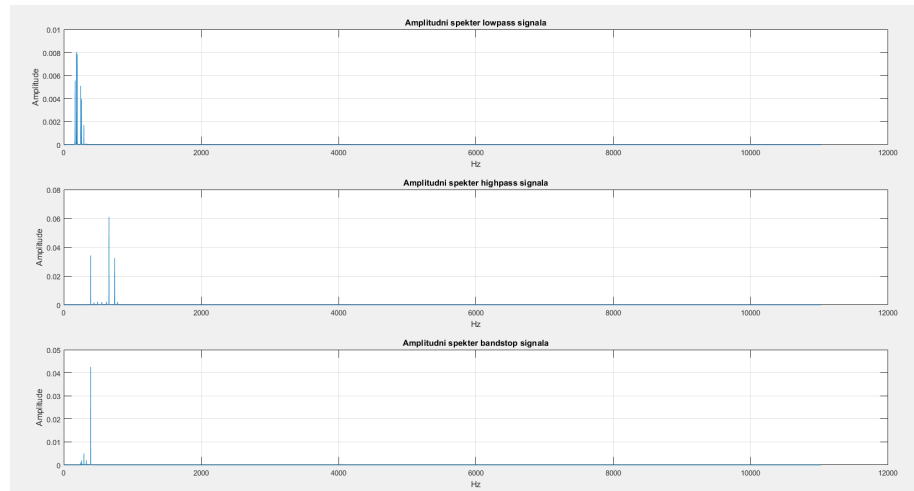


Figure 2: Amplitudni spekter po posameznem filtru

Iz zgornje figure, ki nam prikazuje amplitudne spektre po uporabi posameznega filtra, kjer je bila dolžina 301, lahko razberemo, da je lowpass filter res zatrl visoke frekvence, da je highpass filter odstranil nižje frekvence in, da je bandstop filter delal kot hibrid zgornjih dveh.

5 Ugotovitve

Tekom naloge sem spoznal kako ustvarjati filtre v Matlabu, ter kateri filtri so primerni za doseganje katerih ciljev, npr. če hočemo dušiti vse frekvence pod/nad nekim pragom bomo uporabili lowpass/highpass filter, medtem ko za dušenje/spuščanje na nekom področju uporabimo bandstop/bandpass filter.