

LTI FIR System Labbmoment

I denna laboration ska vi undersöka LTI FIR systemets karakteristik och dess påverkan på signalerna (Kap. 5&6).

1. LTI system och dess karakteristik

I denna uppgift undersöker vi frekvenssvar för olika LTI FIR system (kap. 6). Betrakta MATLAB skript LTIsystem.m som räknar fram frekvenssvaret för ett sampel differensen systemet. Figur 1 visar Magnituden och Fasen för systemet. I andra delen i skriptet visas hur man faltar en signal med systemet med kommandot conv() (kap. 5-4.3). I figur 2 demonstreras att om systemets frekvenssvar är känt och vi vet signalens frekvens $\hat{\omega}$ kan utsignalen från systemet räknas fram direkt genom manipulation av signalens amplitud och fas (kap. 6.2, ekv. 6.6) i stället för faltning.

1) Testa att ta fram frekvenssvaret för några kända system i boken, som t.ex. Delay System (kap.6-5.1), 11-p running-sum filter (kap. 6-7, fig.6-8) samt systemet i exempel 6.1. Testa även att välja olika värden på parameter L (kodrad 30) och kontrollera att det stämmer med faltningen. Spara varje exempel som enskild m-fil.

2) Välj ett system vars Magnitud innehåller även nollställan. Modifiera LTIsystem.m skriptet så att signalen $s[n]$ nu innehåller två frekvenskomponenter. Välj den ena frekvenskomponenten så att den sammanfaller med systemets magnitud nära 1 samt den andra frekvenskomponenten som sammanfaller med något av nollställan. Falta denna signal med det valda systemet och jämför utsignalen med den ursprungliga signalen. Vad blev resultatet? Motivera svaret.

2. Filtrering av ljudsignaler

I denna del ska ni undersöka några redan skapade system med diverse frekvenskaraktistik och vad som händer om ni faltar dessa system med ljudfilen innehållande rösten alternativt musik.

1) Börja med att köra skriptet FilterDemo.m som demonstrerar hur man kan reducera bruset i en ljudsignal. Vilken karakteristik har LTI FIR systemet med det givna impulssvaret $h[n]$?

2) Skriptet FilterAudio.m ger möjlighet att spela in egna ljudfiler på samma sätt som i förra labbmomentet. Skillnaden här är att skriptet tillhandhåller sju olika LTI FIR system som ni kan nyttja för att filtrera den inspelad data. Börja med att undersöka frekvenssvaret på dessa med kommandot freqz(). Vilken karakteristik (lågpass, högpass, bandpass eller bandstopp) har dessa filter? Testa att spela in både tal och musik och lyssna på de filtrerade signalerna. Kan man höra någon skillnad?

3. Redovisning

Labbmomentet redovisas genom att du tillhandhåller alla modifierade skriptfilerna. Observera att dessa ska vara fullt körbara utan några fel. Dessutom ska frågorna besvaras och sammanställas i en mindre labbrapport.