



Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Dijital Sinyal İşleme
Deney-7

Yakup Demiryürek
180711049

(Güz 2021)

Amaç

Bu bölümde temel filtrelerle ilgili özel uygulamalar yapılacaktır.

Ekipmanlar

- Matlab yüklü bilgisayar

DÇ1

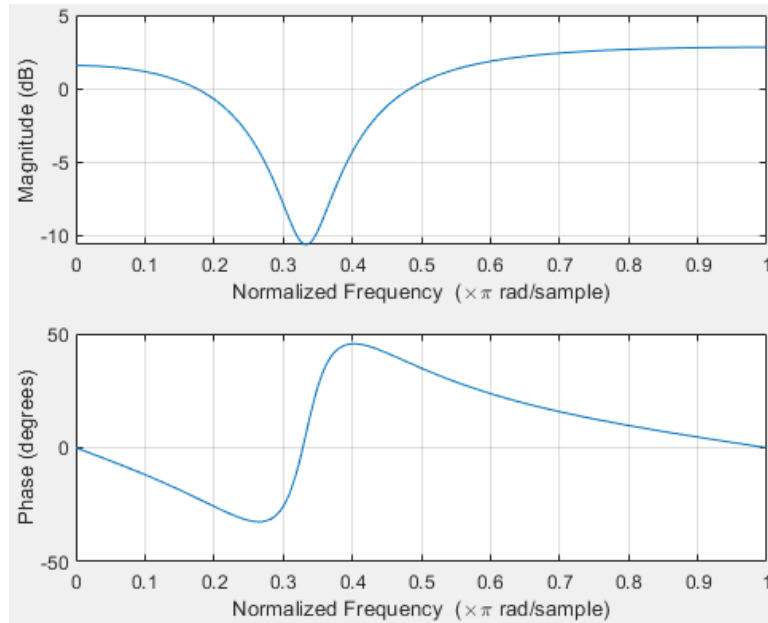
Dijital bir sistemin transfer fonksiyonu aşağıda verilmiştir. Verilen transfer fonksiyonlarının mutlak genlik ve faz tepkilerinin grafikleri **Şekil 1** ve **Şekil 2**'de çizdirilmiştir.

$$H(z) = \frac{1-0.9z^{-1}+0.81z^{-2}}{1-0.6z^{-1}+0.36z^{-2}}$$

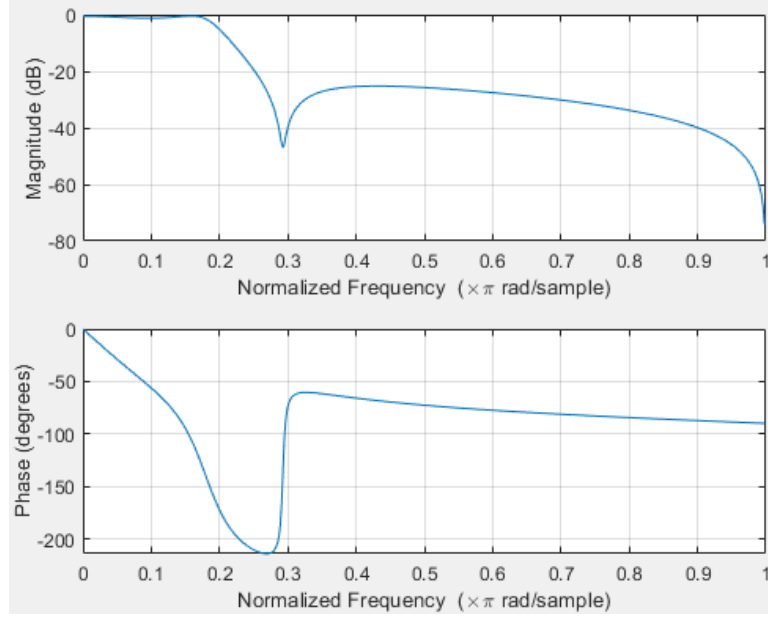
$$H(z) = \frac{0.056(1+z^{-1})(1-1.2z^{-1}+0.98z^{-2})}{(1-0.68z^{-1})(1-1.51z^{-1}+0.8z^{-2})}$$

Kod;

```
A=[1 -0.6 0.36];  
B=[1 -0.9 0.81];  
freqz(B,A);  
figure  
b0=0.056;  
b1=[1 1];  
b2=[1 -1.2 0.98];  
a1=[1 -0.68];  
a2=[1 -1.51 0.8];  
b=b0*conv(b1,b2);  
a=conv(a1,a2);  
freqz(b,a);
```



Şekil 1. Genlik ve Faz tepkileri



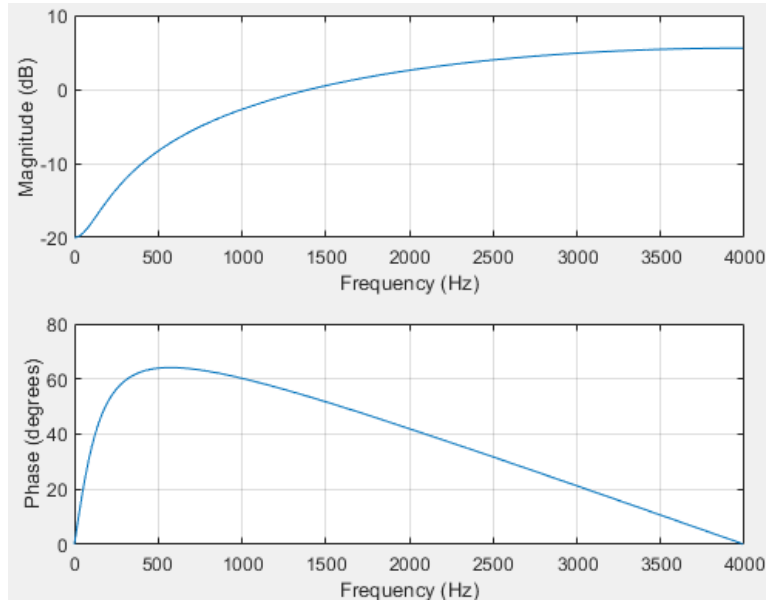
Şekil 2. Genlik ve Faz tepkileri

DÇ2

Şekil 3’de *freqz*(B,A,N,fs) komutu yardımıyla Ön vurgu parametresi $a=0.9$, $N=512$ ve $f_s=8000\text{Hz}$ örnekleme frekansı olmak üzere bir ön vurgu filtresinin genlik ve faz tepkileri çizdirilmiştir.

Kod;

```
fs=8000;
alpha=0.9;
N=512;
freqz([1 -alpha],1,N,fs);
figure
```

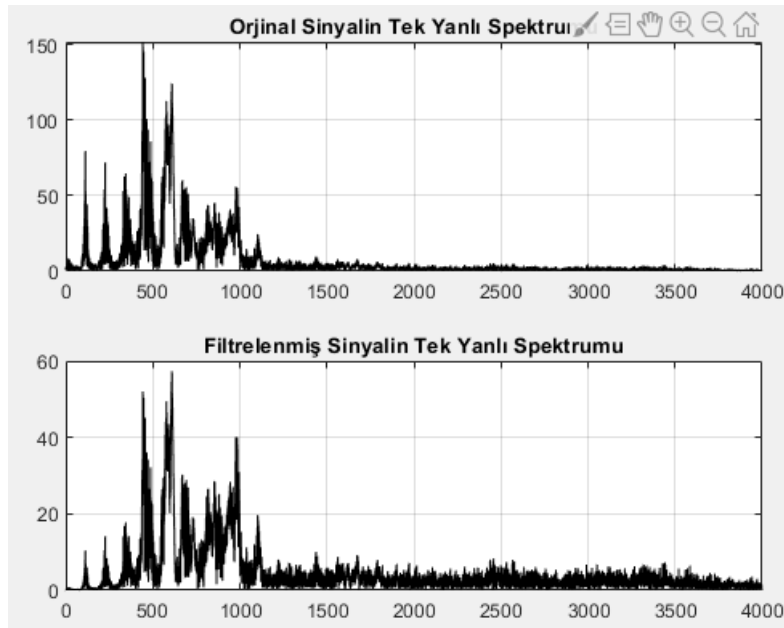


Şekil 3. Genlik ve Faz tepkileri

Şekil 4'de Orijinal konuşma ve ön vurgu filtresinden geçirilmiş konuşmanın tek yanlı genlik spektrum çizimleri hamming pencereleme ile yapılmıştır.

Kod devamı;

```
load speech.dat
y = filter([1 -alpha],1,speech);
subplot(2,1,1),plot(speech,'k');grid;
title('Orjinal Ses Dosyası');
subplot(2,1,2),plot(y,'k');grid;
title('Ön Vurgu Filtresinden Geçirilmiş Ses Dosyası');
figure
N=length(speech);
Axk=abs(fft(speech.*hamming(N)'))/N;%Çift yanlı spektrum
Ayk=abs(fft(y.*hamming(N)'))/N;
f=(0:N/2)*fs/N;
Axk(2:N)=2*Ayk(2:N);%Tek yanlı Spektrum
Ayk(2:N)=2*Ayk(2:N);
subplot(2,1,1),plot(f,Axk(1:N/2+1),'k');grid;
title('Orjinal Sinyalin Tek Yanlı Spektrumu');
subplot(2,1,2),plot(f,Ayk(1:N/2+1),'k');grid;
title('Filtrelenmiş Sinyalin Tek Yanlı Spektrumu');
sound(y);
```



Şekil 4.Hamming pencereleme ile spektrum

Şekil 4 incelendiğinde ses sinyalinin detaylandırıldığı görülmüştür. Ses kalitesi iyileşti denebilir.

DÇ3

Transfer fonksiyonu aşağıdaki gibi olan dördüncü dereceden bant geçiren bir Butterworth filtre ele alınmıştır.

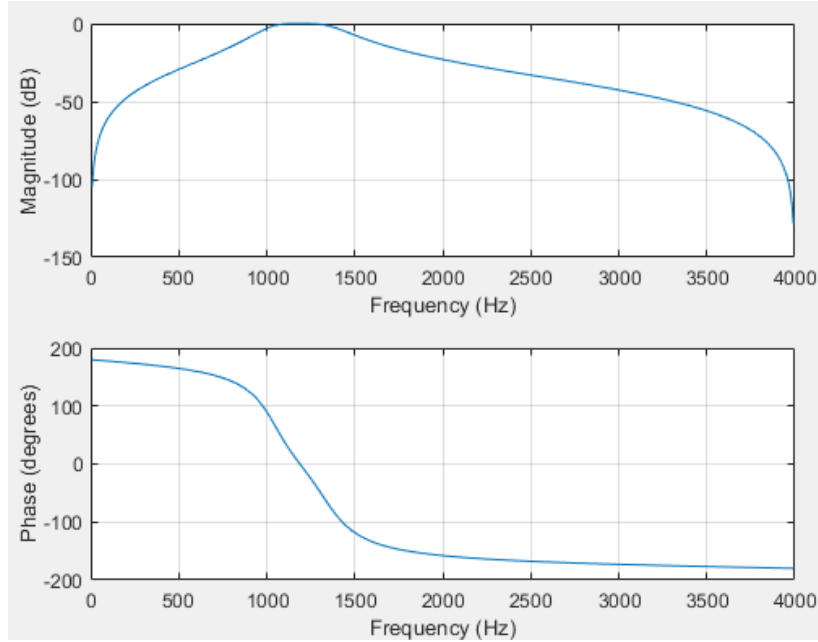
(Alt kesim frekansı = 1000Hz, üst kesim frekansı = 1400Hz ve örnekleme frekansı = 8000Hz)

$$H(z) = \frac{0.0201 - 0.0402z^{-2} + 0.0201z^{-4}}{1 - 2.1192z^{-1} + 2.6952z^{-2} - 1.6924z^{-3} + 0.6414z^{-4}}$$

Şekil 5'de *freqz*(B,A,N,fs) komutu yardımıyla $N=512$ ve $f_s=8000\text{Hz}$ örnekleme frekansı olmak üzere bir ön vurgu filtresinin genlik ve faz tepkileri çizdirilmiştir.

Kod;

```
A=[1 -2.1192 2.6952 -1.6924 0.6414];
B=[0.0201 0 -0.0402 0 0.0201];
fs=8000;
N=512;
freqz(B,A,N,fs);
figure
```

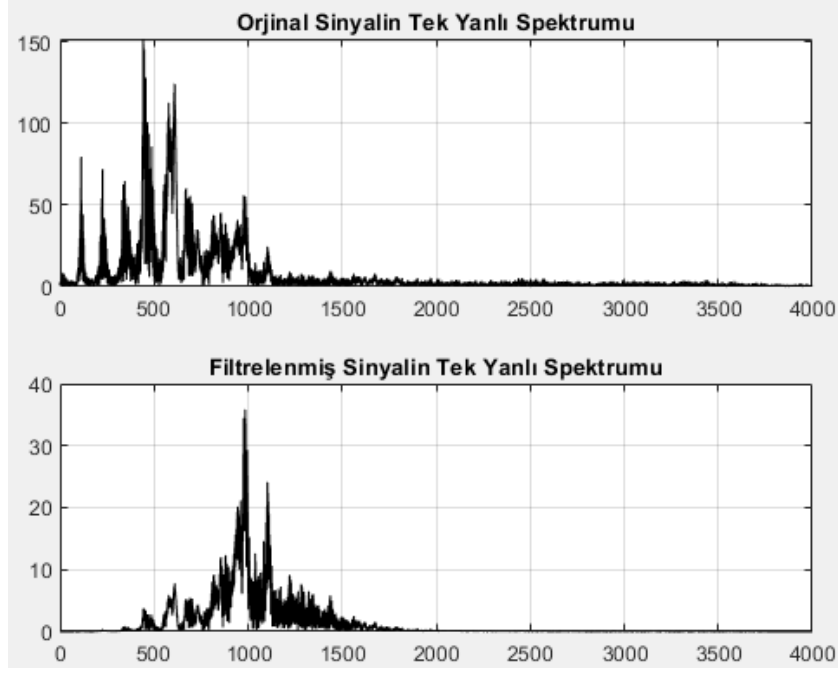


Şekil 5.Genlik ve Faz tepkileri

Şekil 6'de Orijinal konuşma ve ön vurgu filtresinden geçirilmiş konuşmanın tek yanlı genlik spektrum çizimleri hamming pencereleme ile yapılmıştır.

Kod devamı;

```
load speech.dat
y = filter(B,A,speech);
subplot(2,1,1),plot(speech,'k');grid;
title('Orijinal Ses Dosyası');
subplot(2,1,2),plot(y,'k');grid;
title('Ön Vurgu Filtresinden Geçirilmiş Ses Dosyası');
figure
N=length(speech);
Axk=abs(fft(speech.*hamming(N)))/N;%Çift yanlı spektrum
Ayk=abs(fft(y.*hamming(N)))/N;
f=(0:N/2)*fs/N;
Axk(2:N)=2*Ayk(2:N);%Tek yanlı Spektrum
Ayk(2:N)=2*Ayk(2:N);
subplot(2,1,1),plot(f,Axk(1:N/2+1),'k');grid;
title('Orijinal Sinyalin Tek Yanlı Spektrumu');
subplot(2,1,2),plot(f,Ayk(1:N/2+1),'k');grid;
title('Filtrelenmiş Sinyalin Tek Yanlı Spektrumu');
sound(y);
```



Şekil 6. Hamming pencereleme ile spektrum

Şekil 6 incelendiğinde yapılan işlemlerin sonucunda gürültülerin azaldığı söylenebilir.