



Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Sinyaller ve Sistemler

Deney Raporu-3

Yakup Demiryürek
180711049

(Bahar 2022)

DENEY 3

DÇ1

DTMF Verici

Bu bölümde, 0,1, ..., 9'u içeren bir telefon numarası çevrildiğinde analog sinyalin hazırlanmasını sağlayan bir Matlab fonksiyonu yazılmıştır.

Main kodları şu şekildedir;

```
Numara = [1 4 5 3];  
x = DTMFTRA(Numara);  
soundsc(x,8192)  
  
Numara = [5 3 2 2 3 8 2 2 0 4];  
x = DTMFTRA(Numara);  
soundsc(x,8192)
```

Fonksiyon şu şekildedir;

```
function [x] = DTMFTRA(Numara)  
lowFreq=[941 697 697 697 770 770 770 852 852 852];  
highFreq=[1336 1209 1336 1477 1209 1336 1477 1209 1336 1477];  
N=length(Numara);  
x=ones(1,2048*N);  
Ts=1/8192;  
for i = 1:N  
    for t=(0.25*i-0.25):Ts:(0.25*(i-1/8192))  
        x(round(8192*t)+1)=cos(2*pi*lowFreq(Numara(i)+1)*t)+...  
            cos(2*pi*highFreq(Numara(i)+1)*t);  
    end  
end  
end
```

Dinlenen ses telefon tuş sesine benzemektedir.

DÇ2

DTMF Alıcı

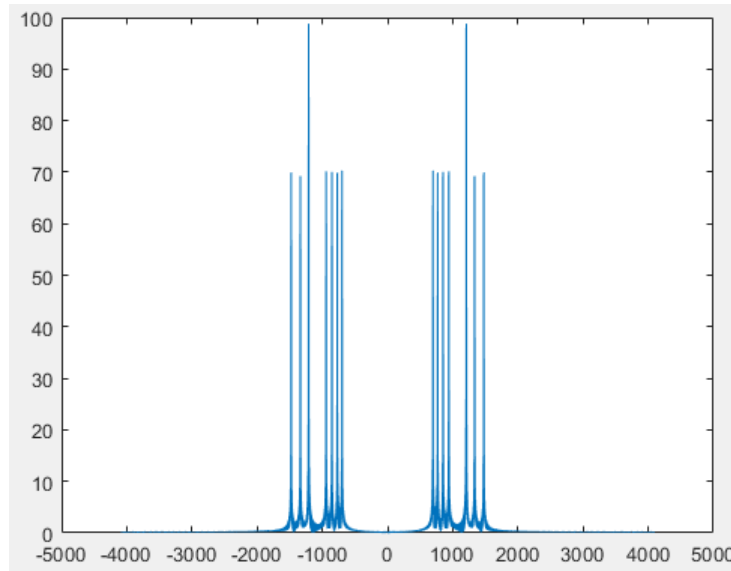
Main kodu şu şekildedir;

```
clc  
clear  
clear all  
Numara = [9 4 0 1];  
x = DTMFTRA(Numara);  
soundsc(x,8192)  
X=FT(x);  
omega=linspace(-8192*pi,8192*pi,8193);  
omega=omega(1:8192);  
plot(omega/(pi*2),abs(X));
```

Fonksiyon şu şekildedir;

```
function output=FT(input)
M=size(input,2);
t=exp(j*pi*(M-1)/M*[0:1:M-1]);
output=exp(-j*pi*(M-1)^2/(2*M))*t.*1/(M)^0.5.*fft(input.*t);
```

Main kodundaki son aşamada 2π kullanımının nedeni döngüsel frekansın açısal frekansa dönüştürülmesi gerektiğindendir. Şekil 1’de ki gibi elde edilmiştir.



Şekil 1.

Elde edilen frekanslar DTMF telsiz alıcıları tarafından kullanılan frekanslardır. Ancak tuşlanan numaraların ne olduğu anlaşılmamaktadır.

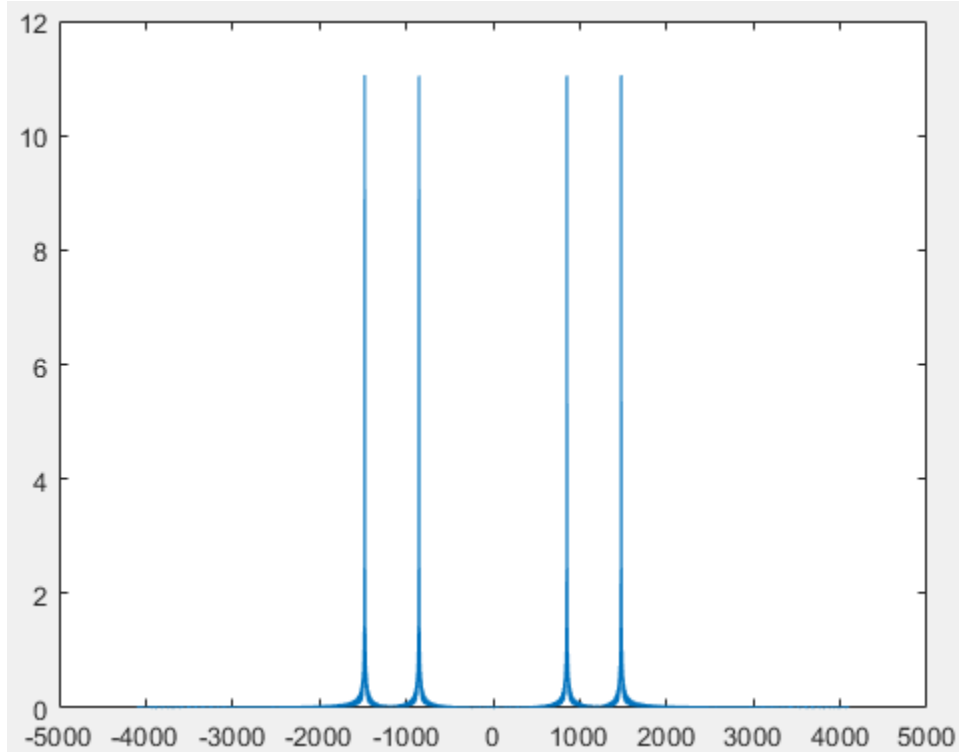
DÇ3

DÇ2’de elde edilen x sinyali dikdörtgen bir sinyalle çarpılmıştır. Bu dikdörtgen sinyalin analitik ifadesi şu şekilde yazılmıştır;

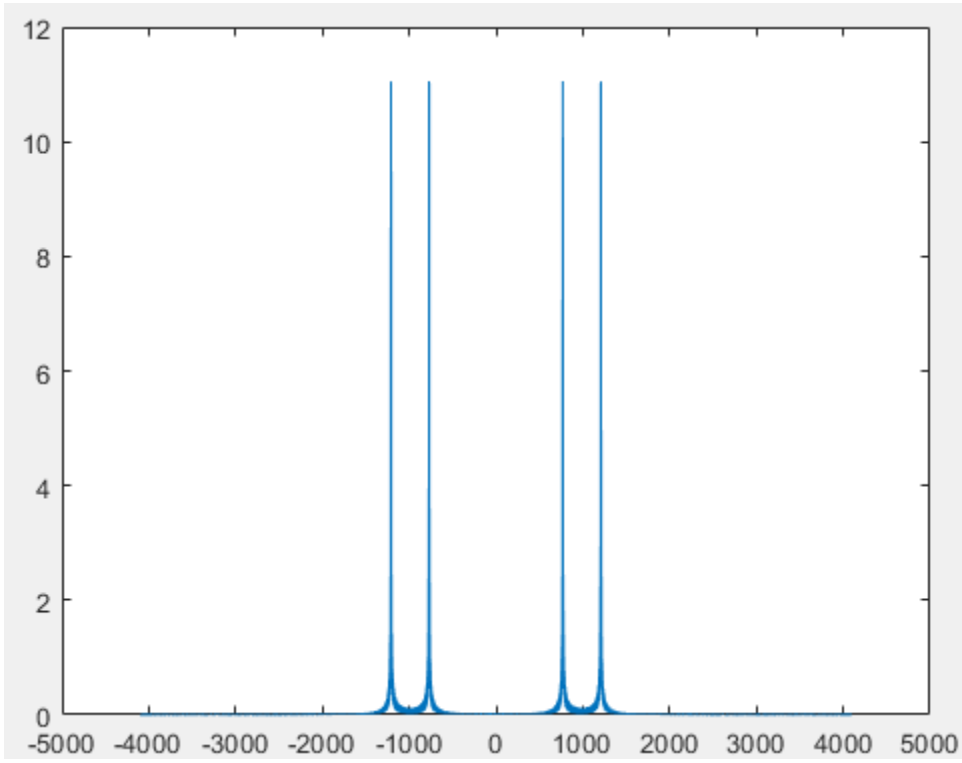
```
r1=[ones(1,2048) zeros(1,6144)]; %t 0 ile 0.25 arasında
r2=[zeros(1,2048) ones(1,2048) zeros(1,4096)]; %t 0.25 ile 0.50 arasında
r3=[zeros(1,4096) ones(1,2048) zeros(1,2048)]; %t 0.50 ile 0.75 arasında
r4=[zeros(1,6144) ones(1,2048)]; %t 0.75 ile 1 arasında
```

Elde edilen sinyaller sırasıyla x ile sırasıyla çarpılıp x1, x2, x3, x4 aşağıdaki şekilde elde edilmiştir ve sırasıyla Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5 çizdirilmiştir.

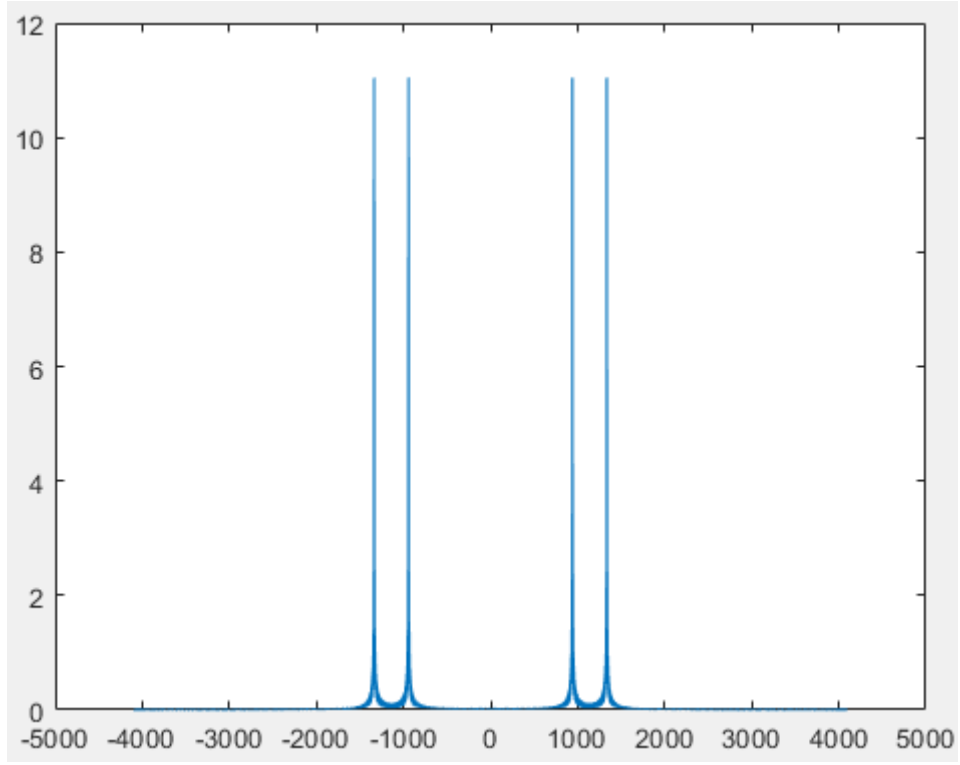
```
Numara = [9 4 0 1];
x = DTMFTRA(Numara);
x1=r1.*x; %x1=r2.*x , x1=r3.*x x1=r4.*x
soundsc(x1,8192)
X1=FT(x1);
omega=linspace(-8192*pi,8192*pi,8193);
omega=omega(1:8192);
plot(omega/(pi*2),abs(X1));
```



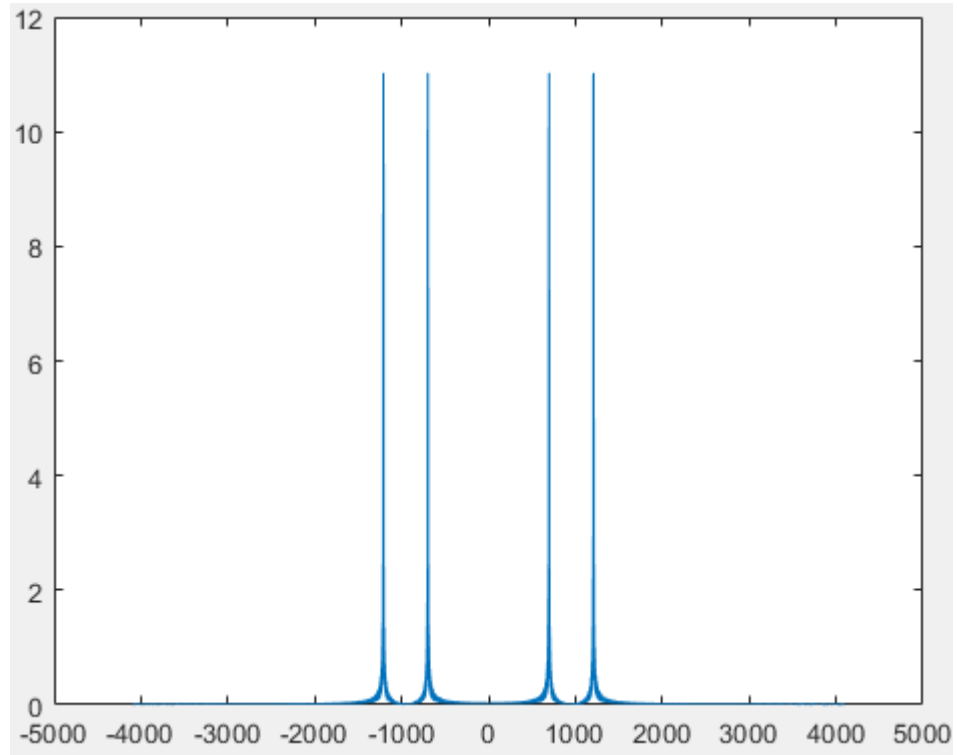
Şekil 2. highFreq = 1477 , lowFreq = 853



Şekil 3. highFreq = 1210 , lowFreq = 770



Şekil 4. highFreq = 1336 , lowFreq = 941



Şekil 5. highFreq = 1209 , lowFreq = 698

Tuşlanan numaranın ne olduğu bu yöntemle rahat bir şekilde görülmektedir. Bu yöntem üst üste binen frekansları görmemize yardımcı olmuştur.