

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**



**SİNYAL VE SİSTEMLER ÖDEV 2**

Öğrenci Numarası:20011017

Ad-Soyad: Ömer Diner

E-Posta Adresi:omer.diner@std.yildiz.edu.tr

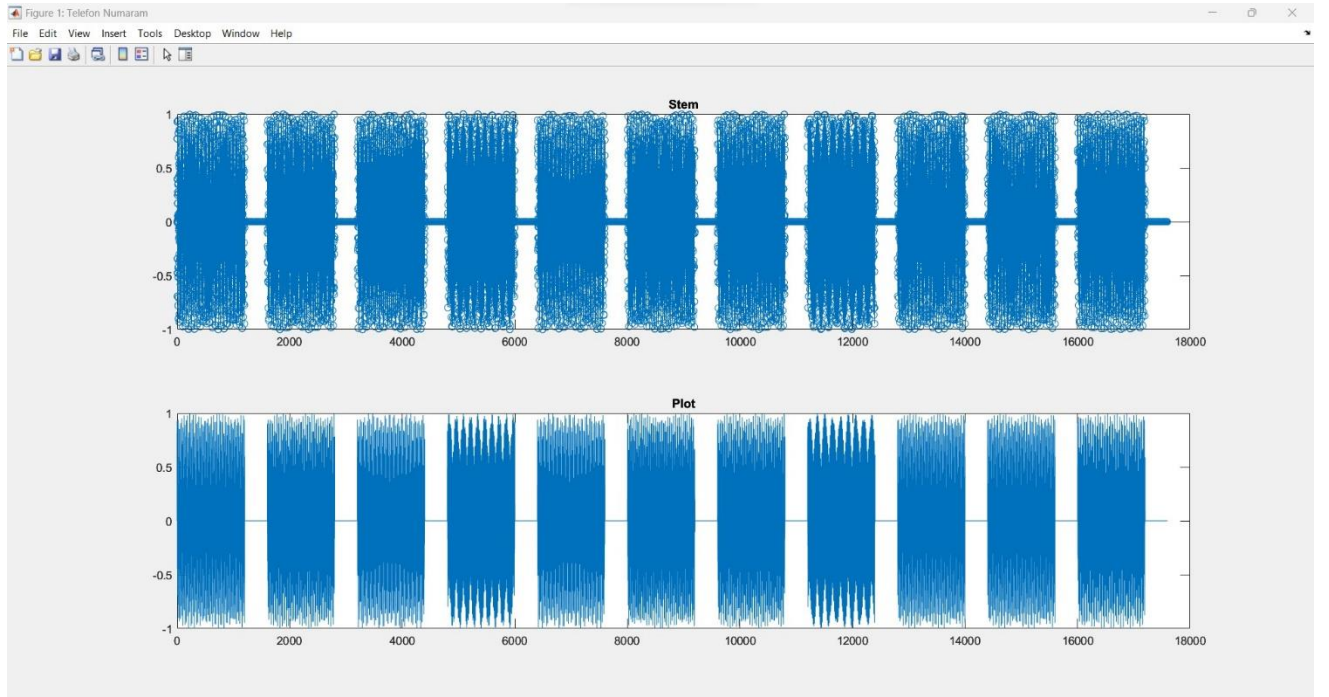
Telefon:05464952001

Sinyal ve Sistemler Ödev 2 Raporu

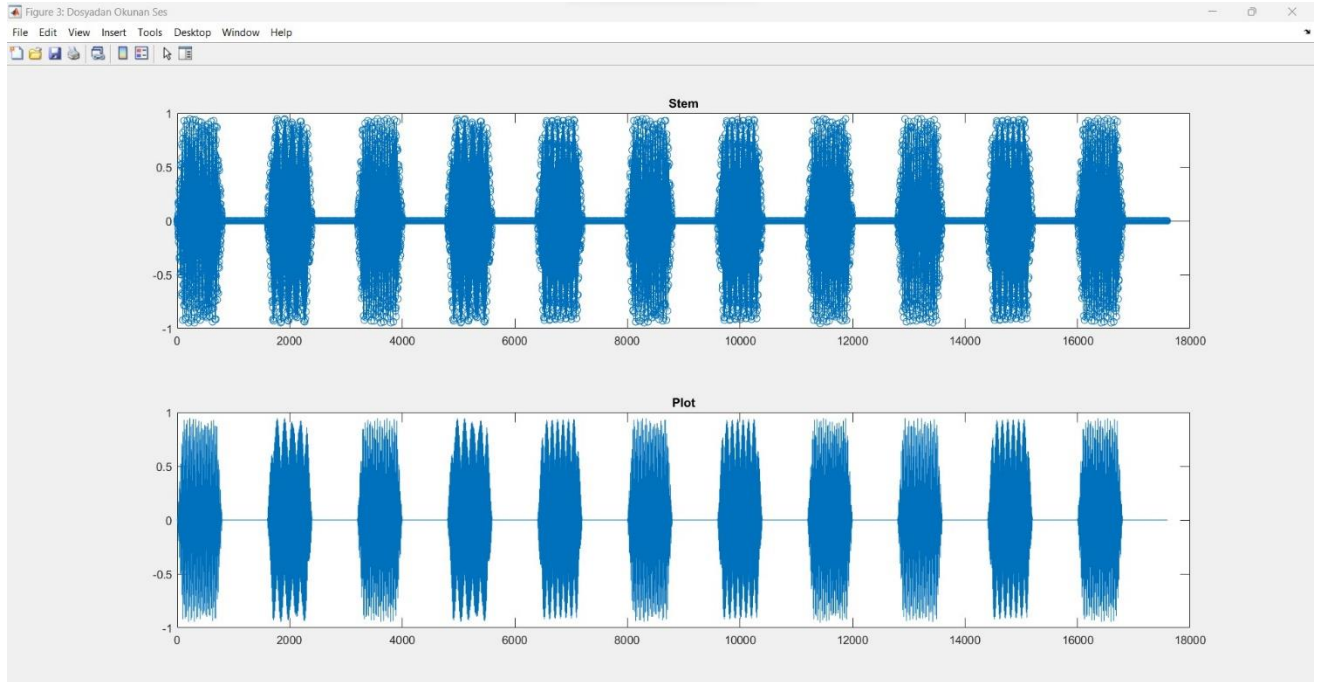
Doç. Dr. Ali Can  
KARACA

**26 Aralık,2022**

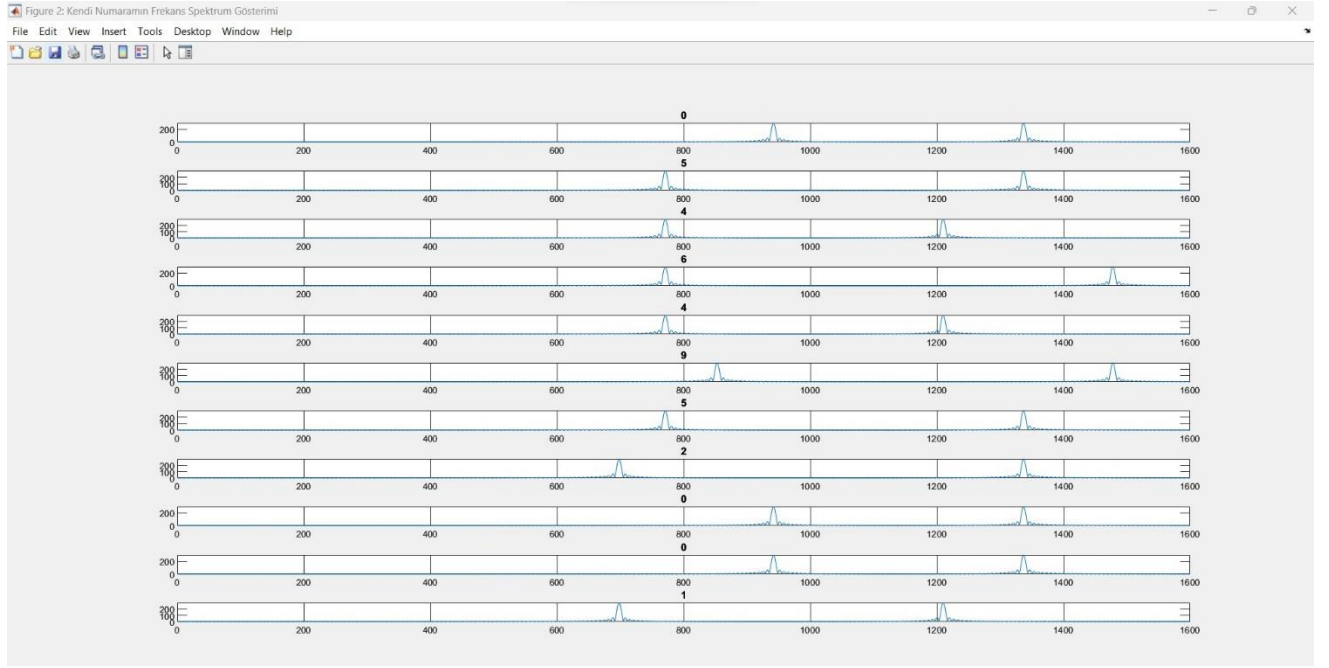
## Kendi Numaramın Stem ve Plot Grafikleri İle Gösterimi:



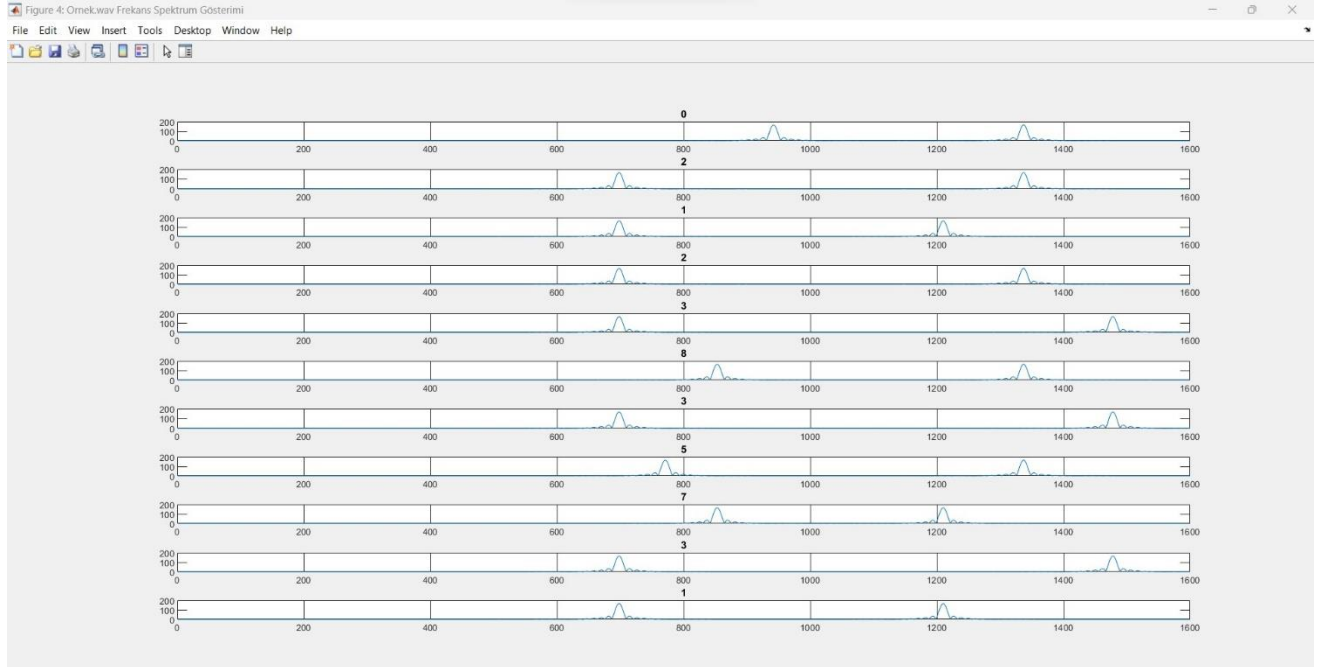
## Ornek.wav Dosyasındaki Numaranın Stem ve Plot Grafikleri İle Gösterimi:



## Kendi Numaramın Karakterlerinin Frekans Spektrumundaki Gösterimleri:



## Ornek.wav'daki Numaranın Karakterlerinin Frekans Spektrumundaki Gösterimleri:



## Dosyadaki Numaranın Çözölmüş Hali:

```
Command Window
Dosyadaki telefon numarasının çözölmüş hali
02123835731
fx >>
```

Numaramdan ses üretmek için kullandığım kodlar:

```
11
12     telefonNumaram = '05464952001';
13     telefonSesim = dtmfKullanarakSesUret(telefonNumaram, fs);
14
15     % Genlikle oynanabilir
16     telefonSesim = telefonSesim * 0.5;
17     % Ses dosyasına yazma
18     audiowrite('05464952001.wav', telefonSesim, fs);
19     %Ürettiğim sesi seslendirme
20     sound(telefonSesim)
21
22     figure('name', 'Telefon Numaram')
23     subplot(2,1,1)
24     stem(telefonSesim)
25     title('Stem')
26     subplot(2,1,2)
27     plot(telefonSesim)
28     title('Plot')
29     frekansSpektrumGosterimi(telefonSesim, n, karakterler, fs)
30     pause(5)
```

dtmfKullanarakSesUret fonksiyonunun içi:

```
105 function telefonSes = dtmfKullanarakSesUret(telefonNumarasi, fs)
106     % Ses verilerini tutan array
107     telefonSes = [];
108
109     % Telefon numarasındaki tüm rakamlar için döngü
110     for i = 1:length(telefonNumarasi)
111         t=0:1/fs:(1200-1)/fs;
112         % Rakamın karşılığı olan yatay frekans(düşük frekans)
113         if telefonNumarasi(i) == '1' || telefonNumarasi(i) == '2' || telefonNumarasi(i) == '3'
114             yataySinyal = sin(2*pi*697*t);
115         elseif telefonNumarasi(i) == '4' || telefonNumarasi(i) == '5' || telefonNumarasi(i) == '6'
116             yataySinyal = sin(2*pi*770*t);
117         elseif telefonNumarasi(i) == '7' || telefonNumarasi(i) == '8' || telefonNumarasi(i) == '9'
118             yataySinyal = sin(2*pi*852*t);
119         else
120             yataySinyal = sin(2*pi*941*t);
121         end
122
123         % Rakamın karşılığı dikey frekans(yüksek frekans)
124         if telefonNumarasi(i) == '1' || telefonNumarasi(i) == '4' || telefonNumarasi(i) == '7' || telefonNumarasi(i) == '*'
125             dikeySinyal = sin(2*pi*1209*t);
126         elseif telefonNumarasi(i) == '2' || telefonNumarasi(i) == '5' || telefonNumarasi(i) == '8' || telefonNumarasi(i) == '0'
127             dikeySinyal = sin(2*pi*1336*t);
128         else
129             dikeySinyal = sin(2*pi*1477*t);
130         end
131
132         %karaktere karşılık gelen iki sinyalin toplamı
133         toplam = yataySinyal + dikeySinyal;
134         %her numaranın sonuna biraz duraklama ekliyorum ki daha iyi
135         %anlaşılsın
136         sifirlar=zeros(1,400);
137         telefonSes = [telefonSes toplam sifirlar];
138     end
139 end
```

Ornek.wav'daki sesi okuyan ve zamana göre grafiğini çizdiren kod:

```
32 %Ornek.wav dosyasını okuyor
33 [tel,fs] = audioread('Ornek.wav');
34 %okunan sesi seslendirme
35 sound(tel)
36 %aralıkların uzunluğu
37 d = floor(length(tel)/n);
38
39 figure('name','Dosyadan Okunan Ses')
40 subplot(2,1,1)
41 stem(tel)
42 title('Stem')
43 subplot(2,1,2)
44 plot(tel)
45 title('Plot')
46
```

Ornek.wav'daki sesi bölüp, dönüşüm uygulayan ve frekans grafiğini çizdiren kodlar:

```
figure('name','Ornek.wav Frekans Spektrum Gösterimi')
telefonNumarasi=char(zeros(1,11));
for sesAraligi = 1 : n
    %tek bir karakter aralığına fourier dönüşümü uygulama
    bolunmusNumara = tel((sesAraligi-1)*d+1:sesAraligi*d);
    bolunmusNumaraSpektrum = abs(fft(bolunmusNumara,fs));

    %yatay için frekans tepe noktası bulma
    max = 0;
    for i=690:950
        if bolunmusNumaraSpektrum(i) > max
            max = bolunmusNumaraSpektrum(i);
            yatayFrekans = i;
        end
    end
    %dikey için frekans tepe noktası bulma
    max = 0;
    for i=1200:1500
        if bolunmusNumaraSpektrum(i) > max
            max = bolunmusNumaraSpektrum(i);
            dikeyFrekans = i;
        end
    end
end
```



Üstteki kodun devamında her aralık için karşılığı olduğu karakteri bulma:

```
71 %aralıkları kontrol ederek uygun indisi verme işlemi
72 if yatayFrekans < 769
73     i=1;
74 elseif yatayFrekans < 851
75     i=2;
76 elseif yatayFrekans < 940
77     i=3;
78 else
79     i=4;
80 end
81
82 if dikeyFrekans < 1337
83     j=1;
84 elseif dikeyFrekans < 1475
85     j=2;
86 else
87     j=3;
88 end
89
90 %iki boyutlu karakter dizisinden yatay ve dikey frekansa uygun olanı
91 %alıp numara dizisinin indisine yerleştirme
92 telefonNumarasi(sesAraligi) = karakterler(i,j);
93
94 subplot(n,1,sesAraligi);
95 plot(bolunmusNumaraSpektrum(1:1600));
96 title(telefonNumarasi(sesAraligi));
97
98 end
99
```

Program sonlandığında Workspace durumu

Workspace		
Name ^	Value	
bolunmusNu...	1600x1 double	
bolunmusNu...	8000x1 double	
d	1600	
dikeyFrekans	1210	
fs	8000	
i	1	
j	1	
karakterler	4x3 char	
max	166.1636	
n	11	
sesAraligi	11	
tel	17600x1 double	
telefonNumar...	'05464952001'	
telefonNumar...	'02123835731'	
telefonSesim	1x17600 double	
yatayFrekans	698	