



Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Dijital Sinyal İşleme
Deney-5

Yakup Demiryürek
180711049

(Güz 2021)

Amaç

Bu bölümde ayrık Fourier dönüşümü konuları ele alınacaktır.

DÇ1

$x[n] = [2 \ 3 \ -5 \ 6 \ 6 \ 7 \ -1 \ 0 \ 2]$ dijital dizisinin ayrık Fourier dönüşümü bir Matlab kodu ile hesaplanmıştır. Daha sonra ayrık Fourier dönüşümü için Matlab'ın fft komutu kullanılarak işlem tekrarlanmış ve kıyaslanmıştır.

Kod;

```
N=9;
x=[2 3 -5 6 6 7 -1 0 2];
for k=0:(N-1)
    for n=0:(N-1)
        y(n+1)=x(n+1).*exp(-j.*k*n*(2*pi/N));
    end
    xk1(k+1)=sum(y);
end
xk2=fft(x) // fft komutu
```

Formül ve Matlab komutu ile yapılan işlemlerde alınan sonuçlar aynıdır.

DÇ2

$x[n] = [2 \ -3 \ 3 \ 4 \ -2 \ 5]$ dijital dizisinin ayrık Fourier dönüşümü fft komutu ile hesaplatılıp, elde edilen dönüşümün ters Fourier dönüşümü ile hesaplanmıştır. Daha sonra ters ayrık Fourier dönüşümü için Matlab'ın ifft komutunu kullanarak işlem yapılmıştır ve sonuçları kıyaslanmıştır.

Kod;

```
N=6;
x=[2 -3 3 4 -2 5];
for k=0:(N-1)
    for n=0:(N-1)
        y(n+1)=x(n+1).*exp(-j.*k*n*(2*pi/N));
    end
    xk1(k+1)=sum(y);
end
xk2=fft(x,N) //fft komutu
for n=0:(N-1)
    for k=0:(N-1)
        xyn(k+1) = xk1(k+1).*exp(j.*k*n*(2*pi/N));
    end
    xyn1(n+1)=(sum(xyn)/N);
end
xyn2=ifft(xk2,N); //ifft komutu
```

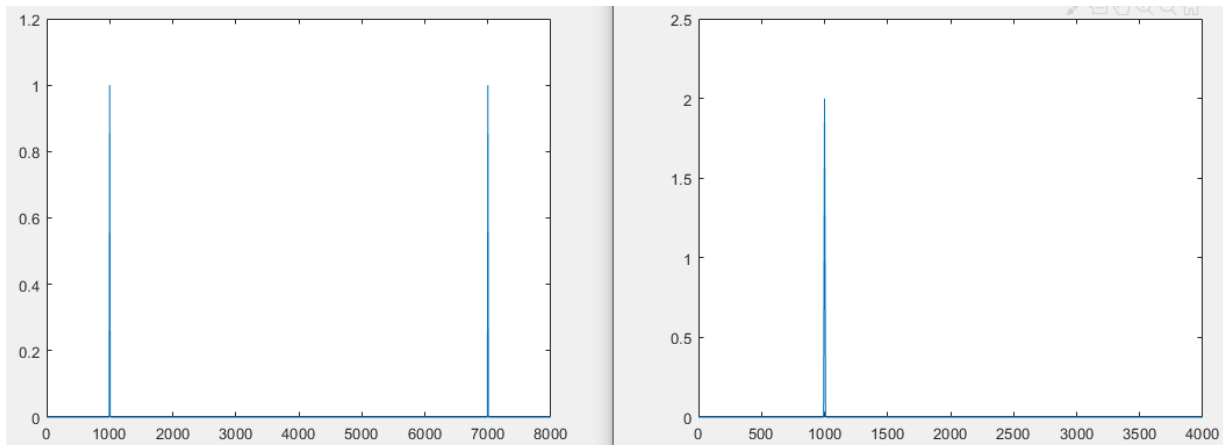
Formül ve Matlab komutu ile yapılan işlemlerde alınan sonuçlar aynıdır.

DÇ3

$x[n] = 2 \cdot \sin(2000 \cdot \pi \cdot \frac{n}{8000})$ sinyali $x(t) = 2 \cdot \sin(2000 \cdot \pi \cdot t)$ analog sinyali $f_s=8000\text{Hz}$ ile örneklenerek elde edilmiştir. Buna göre fft komutu kullanarak frekans çözünürlüğünü 8Hz'e eşit ve 8Hz'den küçük olacağı sinyal spektrumu hesaplanmıştır. Sinyalin çift yanlı ve tek yanlı genlik spektrumlarını çizdirilmiştir (Şekil 1).

Kod;

```
fs=8000;
N=1024;
x=2*sin(2000*pi*[0:1:N-1]/fs);
xf=abs(fft(x))/N;
f=[0:N-1]*fs/N;
plot(f,abs(xf))
% tek yan bant
xf(2:N)=2*xf(2:N);
f1=[0:N/2]*fs/N;
figure
plot(f1,xf(1:N/2+1))
```

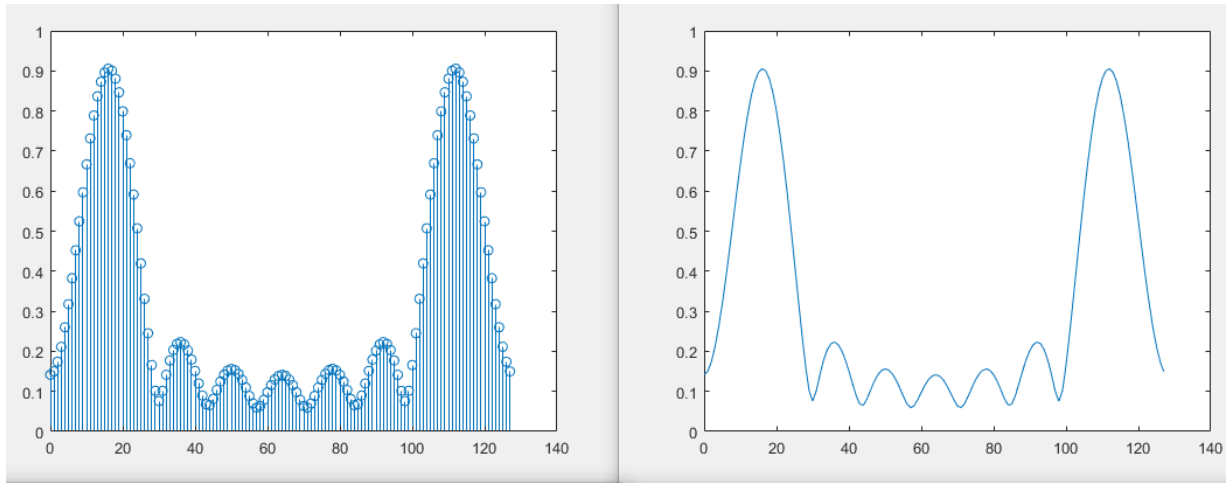


Şekil 1.Çift ve Tek yanlı bant

DÇ3'teki işlem zero padding yaparak tekrarlanmıştır.

Kod;

```
fs=8000;
Nx=10;
N=128;
n=0:N-1;
x=[2*sin(2000*pi*[0:1:Nx-1]/fs), zeros(1,24)];
xf=abs(fft(x,N))/Nx; %noshift
f=[0:1:Nx-1]*fs/Nx;
stem(n,xf)
figure
plot(n,xf)
```



Şekil 2.Zero Padding