



Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Dijital Sinyal İşleme
Deney-4

Yakup Demiryürek
180711049

(Güz 2021)

Amaç

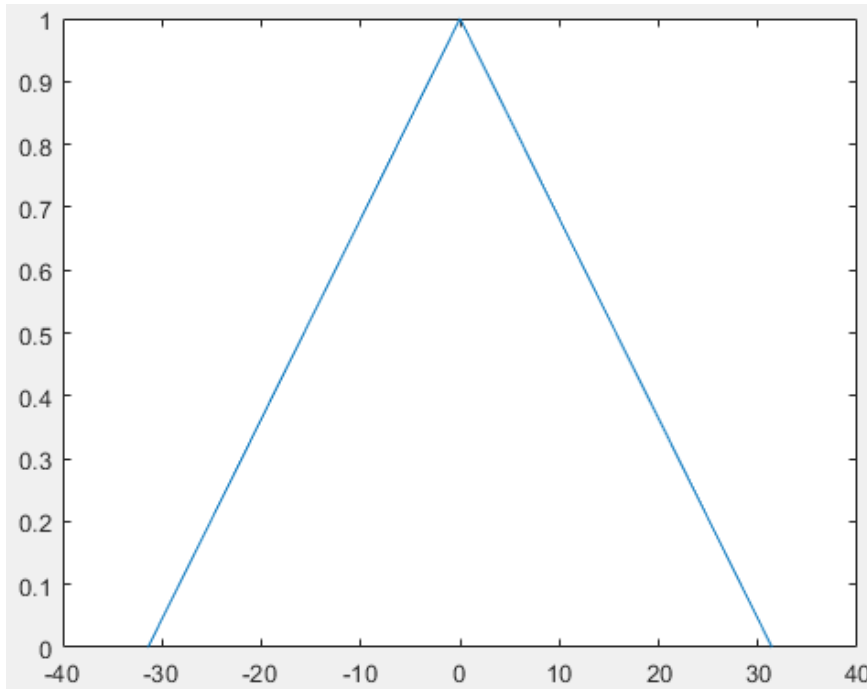
Matlab ortamında ters Fourier dönüşüm alma işleminin öğrenilmesi amaçlanmıştır.

DÇ1

Tepe noktası 1 olan -10π ile 10π aralığındaki üçgen sinyal matlab üzerinde çizdirilmiştir (Şekil 1).

Kod;

```
w=-10*pi:pi/10:10*pi;
sinyal=zeros(1,size(w,2));
for i=1:size(w,2)
    if -10*pi<=w(i) && w(i)<0
        sinyal(i)=(w(i)/(10*pi))+1;
    elseif w(i)==0
        sinyal(i)=1;
    elseif w(i)<=10*pi && 0<w(i)
        sinyal(i)=(-1*w(i)/(10*pi))+1;
    else
        sinyal(i)=0;
    end
end
plot(w,sinyal)
```



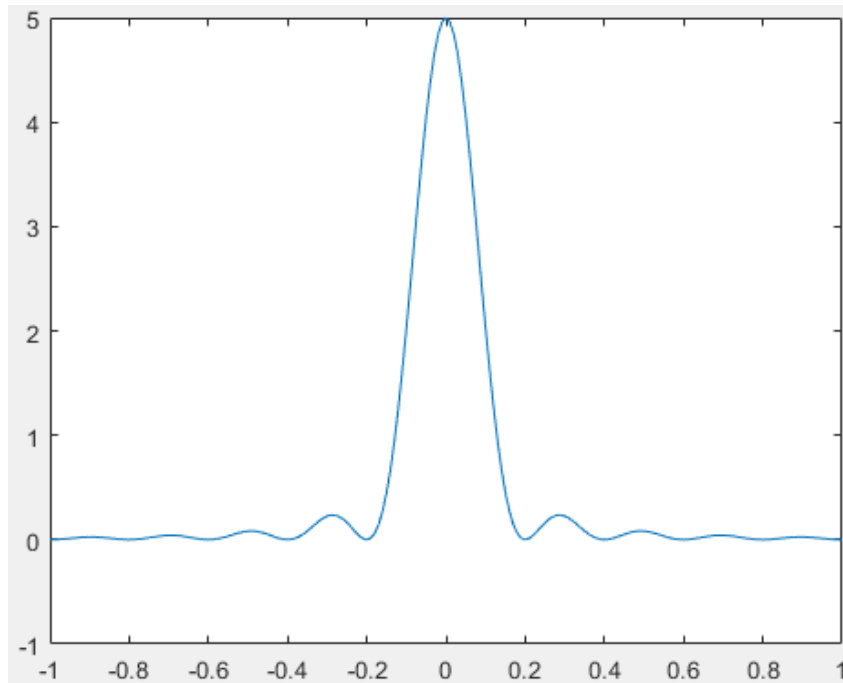
Şekil 1. Üçgen Sinyal

DÇ2

Zaman aralığı -1 ile 1 arasında olan **Şekil 1**'deki sinyalin ters Fourier dönüşümü matlab üzerinde çizdirilmiştir (**Şekil 2**).

Kod;

```
w=-10*pi:pi/10:10*pi;
sinyal=zeros(1,size(w,2));
for i=1:size(w,2)
    if -10*pi<=w(i) && w(i)<0
        sinyal(i)=(w(i)/(10*pi))+1;
    elseif w(i)==0
        sinyal(i)=1;
    elseif w(i)<=10*pi && 0<w(i)
        sinyal(i)=(-1*w(i)/(10*pi))+1;
    else
        sinyal(i)=0;
    end
end
t=linspace(-1,1,size(w,2));
tfsinyal=zeros(1,size(w,2));
for i=1:size(w,2)
    tfsinyal(i)=(1/(2*pi)).*trapz(w,(sinyal.*exp(j.*w.*t(i))));
end
plot(t,tfsinyal)
```



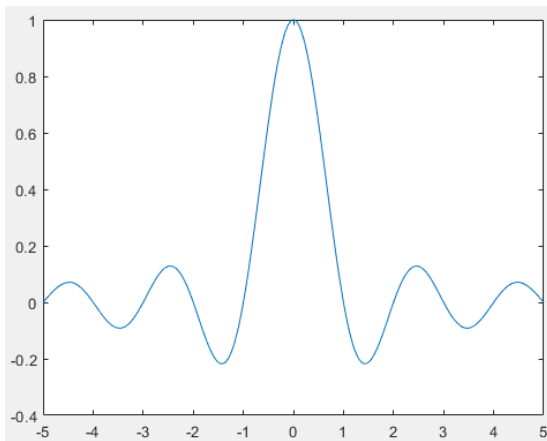
Şekil 2.Ters Fourier Dönüşümü

DÇ3

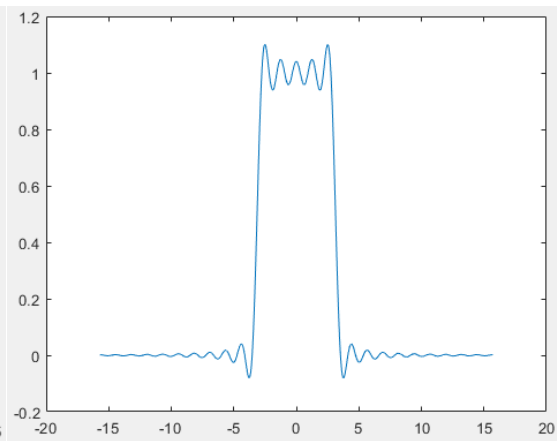
$\text{sinc}(t)$ fonksiyonu tanımlanmıştır (Şekil 3). Fonksiyonun ilk önce Fourier dönüşümü çizdirilmiştir (Şekil 4). Fonksiyonun ikinci olarak karesi (Şekil 5) sonra da Fourier dönüşümü çizdirilmiştir (Şekil 6).

Kod;

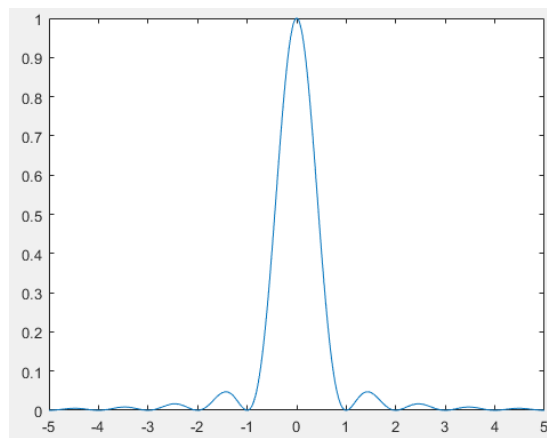
```
t=-5:0.01:5;
xct=sinc(t);
xct2=(xct.^2);
plot(t,xct)
w=linspace(-5*pi,5*pi,size(t,2));
for i=1:size(w,2)
    fxct(i)=trapz(t,xct.*exp(-j.*w(i).*t));
    fxct2(i)=trapz(t,xct2.*exp(-j.*w(i).*t));
end
figure
plot(w,fxct)
figure
plot(t,xct2)
figure
plot(w,fxct2)
```



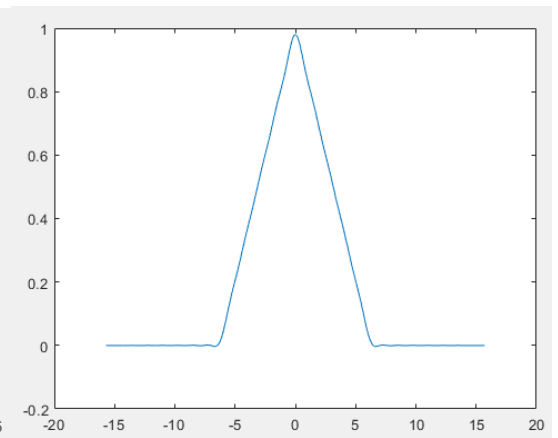
Şekil 3.sinc



Şekil 4.Fourier Dönüşümü



Şekil 5.sinc^2



Şekil 6.Fourier Dönüşümü

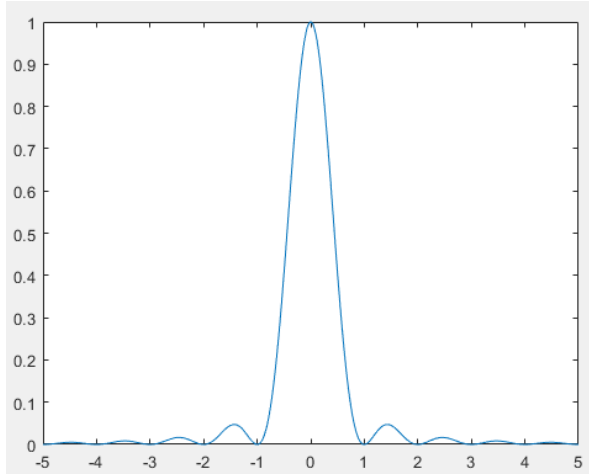
Şekiller karşılaştırıldığında $\text{sinc}(t)$ 'nin Fourier dönüşümü $= \text{sinc}(t)^2$ 'nin Fourier dönüşümünün türevi olduğu görülmüştür.

DÇ4

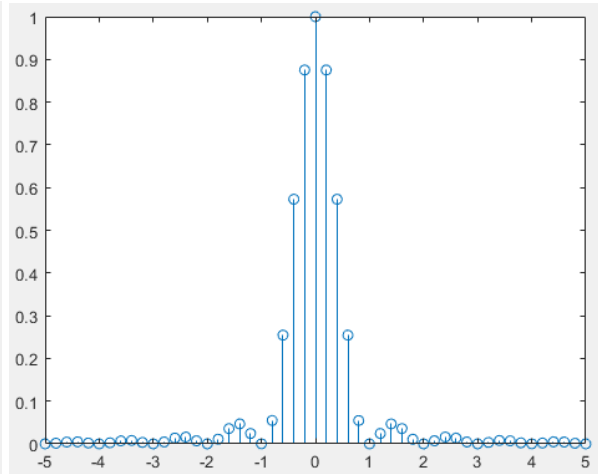
Sürekli (Şekil 7) ve $T_s=1/5$ ile örneklenmiş (Şekil 8) $\text{sinc}(t)^2$ fonksiyonlarının Fourier dönüşümleri çizdirilmiştir (Şekil 9).

Kod;

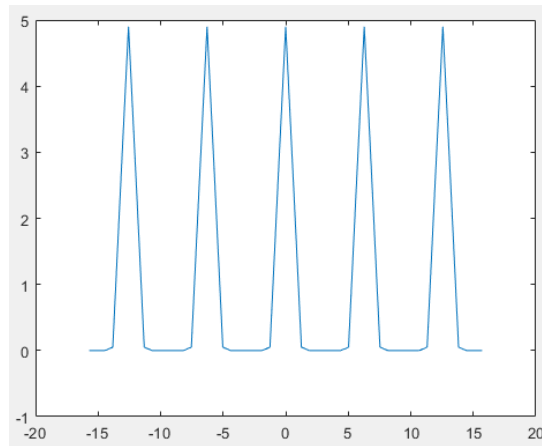
```
t=-5:0.01:5;
xct=sinc(t).^2;
plot(t,xct)
Ts=1/5;
ts=-5:Ts:5;
xn=(sinc(ts)).^2;
figure
stem(ts,xn)
n=ts/Ts;
w=linspace(-5*pi,5*pi,size(ts,2));
for i=1:size(w,2)
    fxn(i)=sum(xn.*exp(-j.*w(i).*n));
end
figure
plot(w,fxn)
```



Şekil 7. Sürekli Sinyal



Şekil 8. Örneklenmiş Sinyal



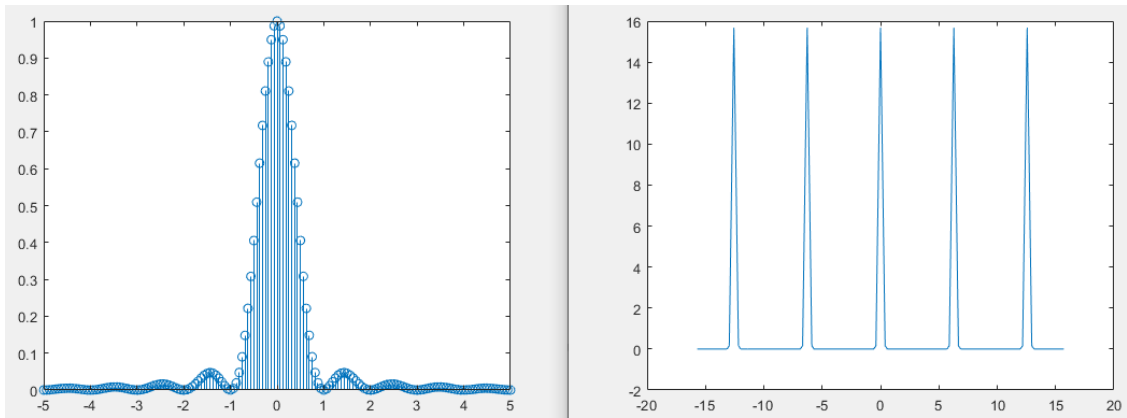
Şekil 9. Fourier Dönüşümü

DC5

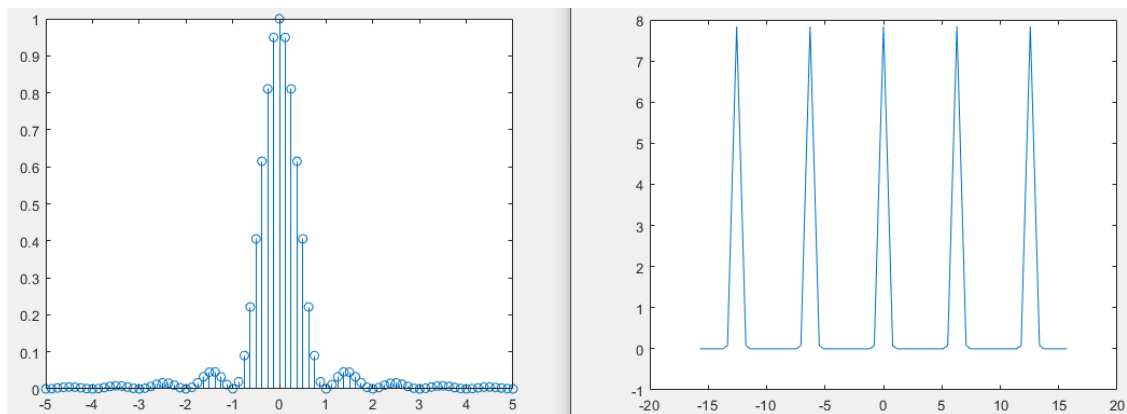
$5 \cdot \text{sinc}(5t)^2$ sinyalini $T_s=1/16$, $T_s=1/8$, $T_s=1/4$ ve $T_s=1/2$ örnekleme periyodları ile örnekleyip Fourier dönüşümleri çizdirilmiştir.

Kod;

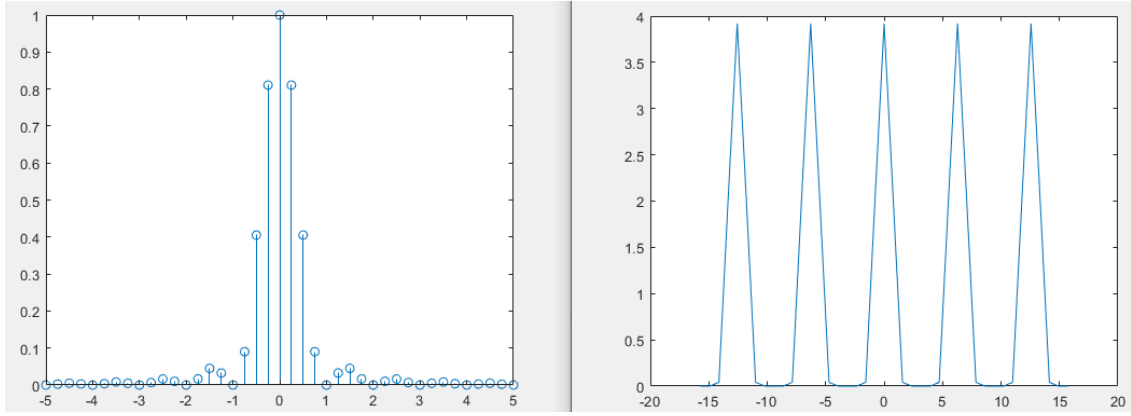
```
t=-5:0.01:5;
xct=5*(sinc(5*t).^2);
Ts=1/2;
ts=-5:Ts:5;
xn=(sinc(ts)).^2;
figure
stem(ts,xn)
n=ts/Ts;
w=linspace(-5*pi,5*pi,size(ts,2));
for i=1:size(w,2)
    fxn(i)=sum(xn.*exp(-j.*w(i).*n));
end
figure
plot(w,fxn)
```



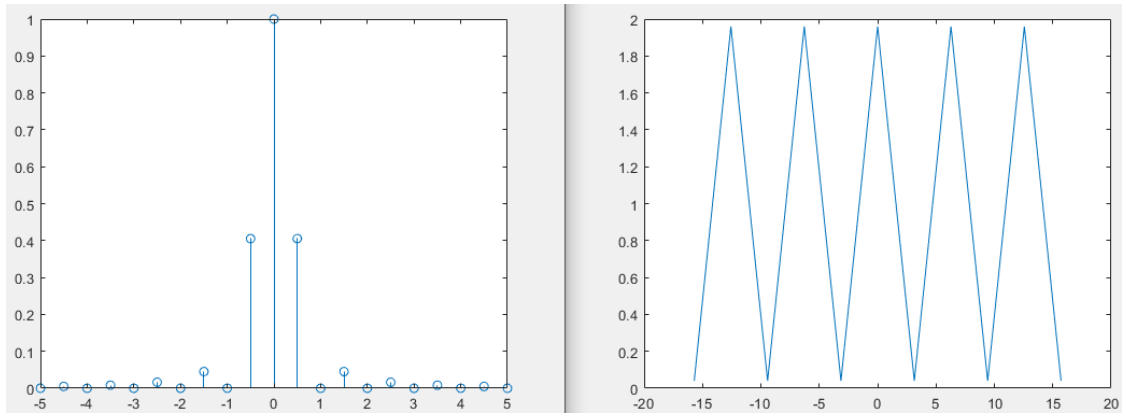
Şekil 10. $T_s=1/16$



Şekil 11. $T_s=1/8$



Şekil 12. $T_s=1/4$



Şekil 13. $T_s=1/2$