



Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Dijital Sinyal İşleme
Deney-1

Yakup Demiryürek
180711049

(Güz 2021)

Amaç

Sürekli zamanlı sinyallerden örnekleme vasıtasıyla dijital sinyallerin nasıl elde edileceği öğrenilecektir. Daha sonra örnekleme sonucu elde edilen dijital sinyalden tekrar sürekli zamanlı sinyalin yeniden oluşturulması amaçlanmıştır.

Ekipmanlar

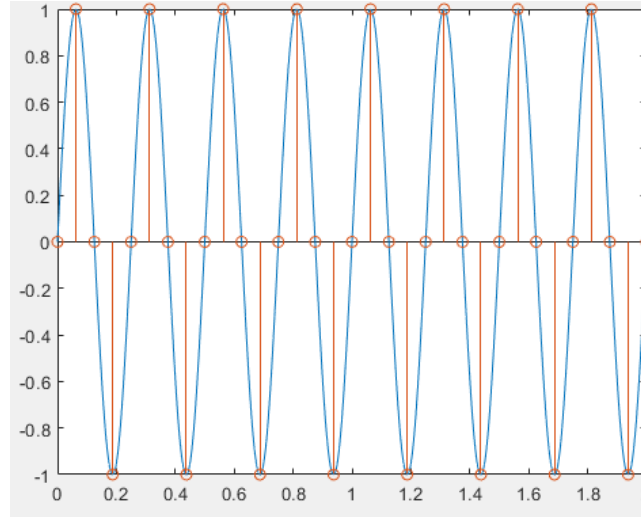
- Matlab yüklü bilgisayar

DÇ1

Periyodu 1/4 olan sinüs sinyali $x[t]$ $0 \leq t \leq 2$ aralığında çizdirilmiştir. Örnekleme periyodu olarak $T_s = 1/16$ alınmıştır ve $x[n]$ dijital sinyali oluşturulmuştur (Şekil 1).

Şekil 1 için kod fonksiyon olarak ;

```
function [t,xt] = FSurekliSinyal(f,min,aralik,max)
t=min:aralik:max;
xt=sin(2*pi*f*t);
end
```



Şekil 1.

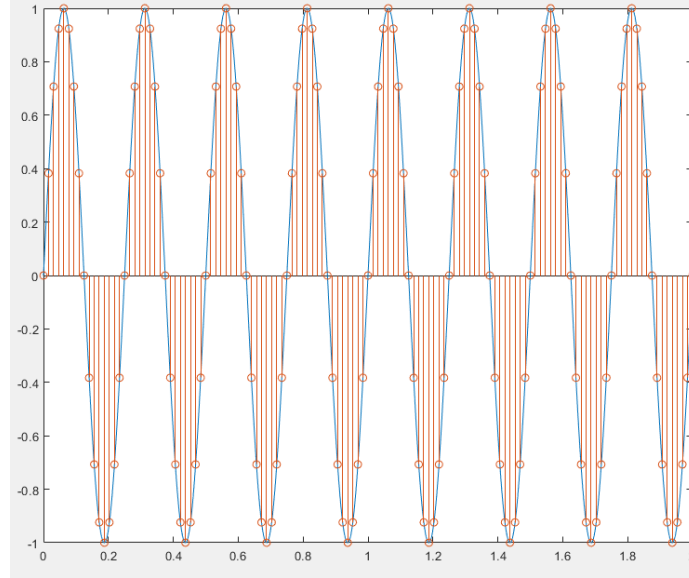
Şekil 2 için kod;

```
function [ts,xn,n,Ts] = FAYrikSinyal(f,min,aralik,max)
Ts=aralik;
ts=min:Ts:max;
xn=sin(2*pi*f*ts);
n=ts/Ts;
end
```

DÇ1 için kullanılan kod;

```
[t,xt]=FSurekliSinyal(4,0,0.0001,2);  
plot(t,xt)  
hold on  
[ts,xn,n,Ts]=FAyrikSinyal(4,0,1/64,2);  
stem(ts,xn)
```

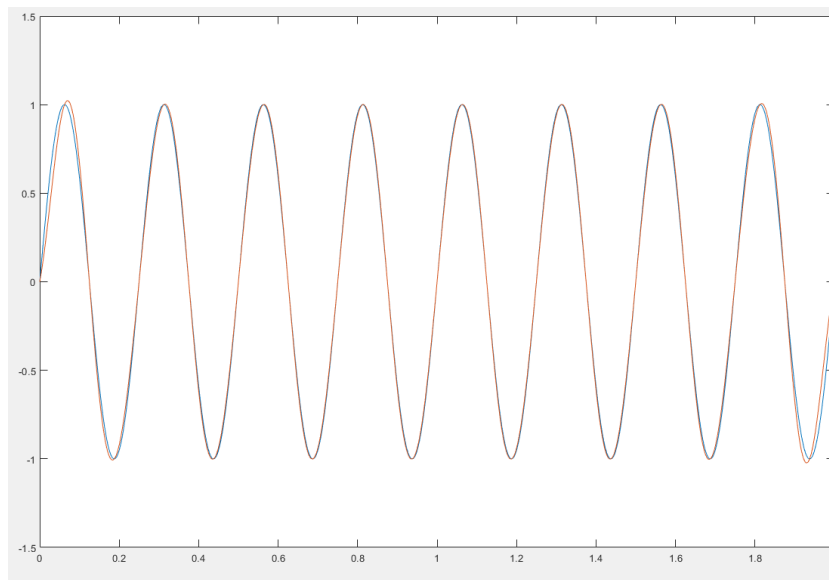
$x[t]$ ve $x[n]$ sinyalleri aynı figürde çizdirilmiştir. Örnekleme periyodu $T_s = 1/64$ olarak alınmıştır, $x[n]$ dijital sinyali oluşturulmuştur ve çizdirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2

DÇ2

Periyodu 1/4 olan sinüs sinyali $x[t]$ $0 \leq t \leq 2$ aralığında oluşturulmuştur. Örnekleme periyodu olarak $T_s = 1/16$ alınmıştır ve $x[n]$ dijital sinyali oluşturulmuştur. Daha sonra $x[n]$ dijital sinyali kullanılarak analog sinyali tekrar oluşturulmuştur ve orijinal sinyal ile karşılaştırılmıştır (Şekil 3).



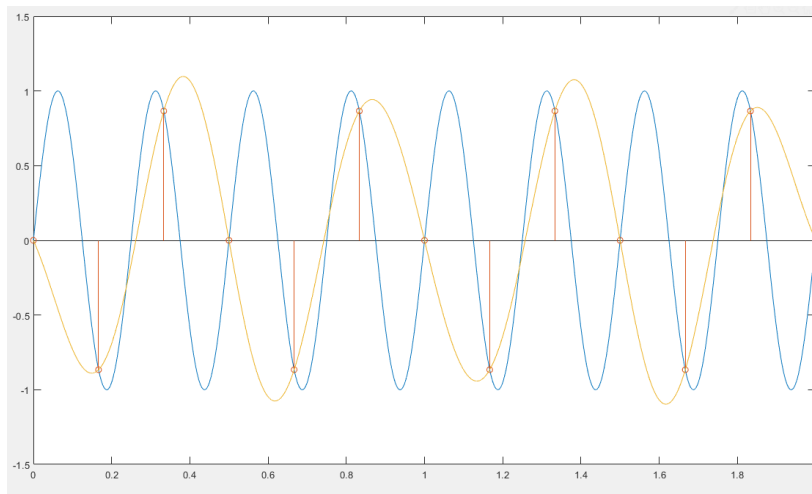
Şekil 3

DÇ2 için kullanılan kod;

```
[t,xt]=FSurekliSinyal(4,0,0.0001,2);  
plot(t,xt)  
[ts,xn,n,Ts]=FAyrikSinyal(4,0,1/16,2);  
xr=zeros(1,size(xt,2));  
[xr]=FDonusturucu(t,Ts,ts,xn,xr,n);  
hold on  
plot(t,xr)
```

DÇ3

DÇ2’de verilen örnekleme periyodu $T_s = 1/6$ olarak alınmıştır ve $x[n]$ dijital sinyali yeniden oluşturulmuştur. Daha sonra $x[n]$ dijital sinyali kullanılarak analog sinyali tekrar oluşturulmuştur ve orijinal sinyal ile karşılaştırılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4

Not: Örnekleme frekansı sinyal frekansının 2 katından düşük olduğundan dolayı örnekleme düzgün yapılamamıştır.

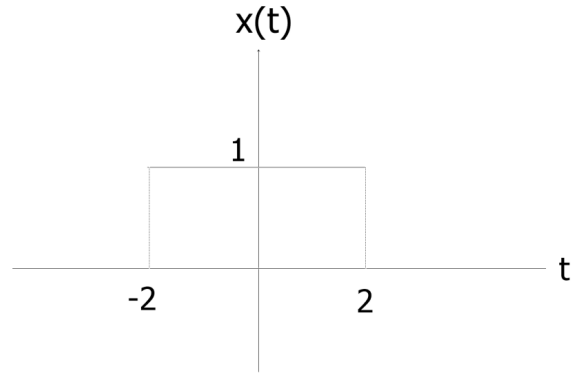
DÇ3 de kullanılan kod;

```
[t,xt]=FSurekliSinyal(4,0,0.0001,2);  
plot(t,xt)  
[ts,xn,n,Ts]=FAyrikSinyal(4,0,1/6,2);  
hold on  
stem(ts,xn)  
xr=zeros(1,size(xt,2));  
[xr]=FDonusturucu(t,Ts,ts,xn,xr,n);  
hold on  
plot(t,xr)
```

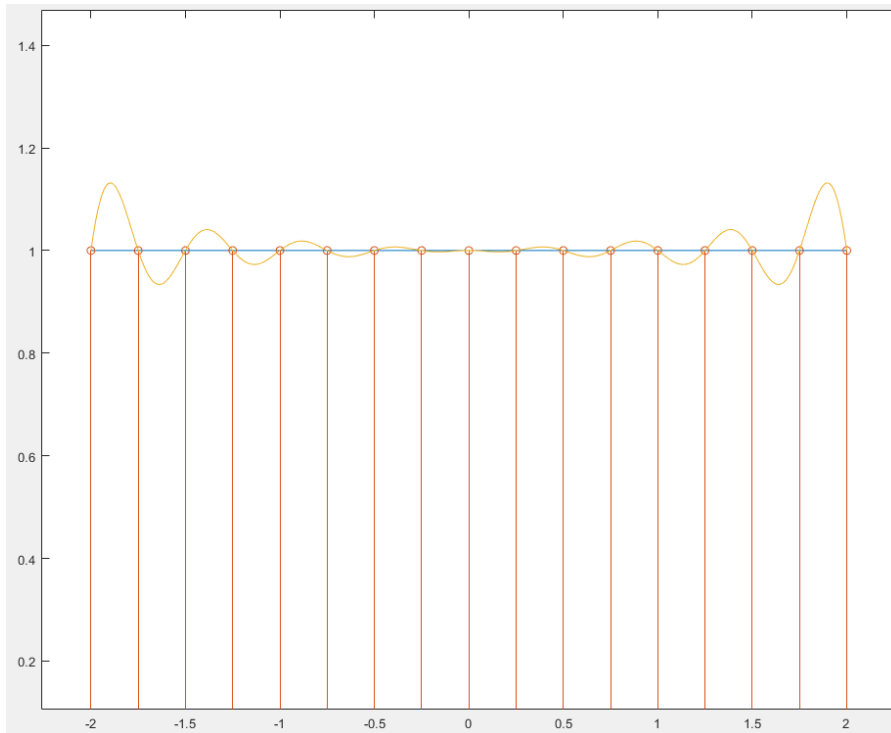
Fonksiyon içeriği;
`function` [xr]=FDonusturucu(t,Ts,ts,xn,xr,n)
`for` i=1:size(ts,2)
xr1=xn(i)*(sinc((t-n(i)*Ts)/Ts));
xr=xr+xr1;
`end`
`end`

DÇ4

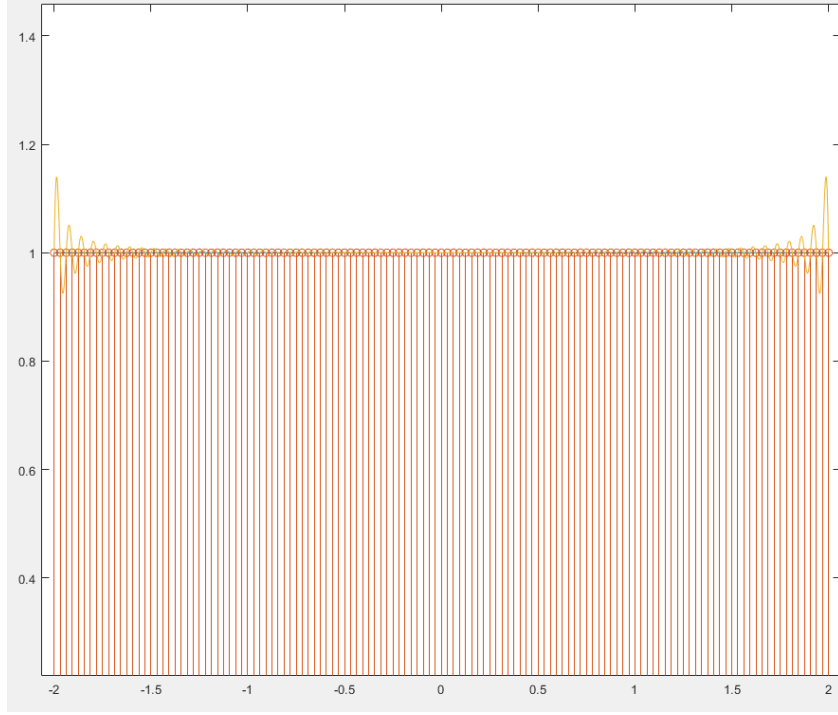
Şekil 5'deki sinyal $T_s = 1/4$ örnekleme periyodu ile örnekleme işlemine tabi tutulmuştur ve elde edilen örnekler kullanılarak sürekli zamanlı sinyal tekrar oluşturulmuştur. Daha sonra aynı işlemler $T_s = 1/32$ ve $T_s = 1/128$ için tekrar edilmiştir ve oluşan grafikler incelenmiştir (Şekil 6).



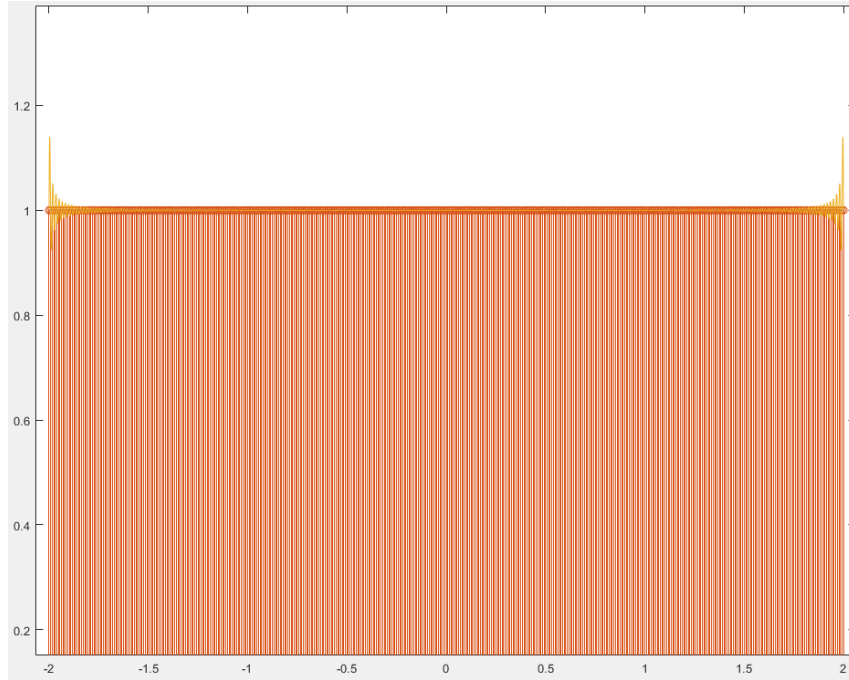
Şekil 5



Şekil 6. $T_s = 1/4$



Şekil 7. $T_s = 1/32$



Şekil 8. $T_s = 1/128$

Not: Örnekleme frekansı arttırıldıkça Şekil 6-7-8 de görüldüğü gibi örnekleme noktaları artmıştır.

DÇ4 için kullanılan kod;

```
t=-2:0.001:2;
xt=ones(1,size(t,2));
plot(t,xt)
axis([-2.5 2.5 0 1.5])
Ts=1/128;
ts=-2:Ts:2;
xn=ones(1,size(ts,2));
hold on
stem(ts,xn)
axis([-2.5 2.5 0 1.5])
n=ts/Ts;
xr=zeros(1,size(xt,2));
for i=1:size(xn,2)
    xr1=xn(i)*(sinc((t-n(i)*Ts)/Ts));
    xr=xr+xr1;
end
hold on
plot(t,xr)
axis([-2.5 2.5 0 1.5])
```