



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLERİ İÇİN SİNYALLER VE SİSTEMLER

Ad soyad: Bilal Müftüoğlu
Öğrenci no: 20011007

X ve Y sinyallerini ve bunların uzunluklarını parametre olarak alıp konvolüsyon sonucunu döndüren fonksiyonum aşağıdaki gibidir.

```
function res = myConv(x,n,y,m)
    lenConv = n+m-1;
    res = zeros(1,lenConv);
    for i=1:lenConv
        sum = 0;
        for j=1:n
            if ((i-j)>=0) && (m>i-j)
                sum = sum + x(j)*y(i-j+1);
            end
        end
        res(i) = sum;
    end
end
```

Yukarıdaki fonksiyon için gerekli parametrelerin alındığı, çağrıldığı ve sonrasında tüm bu değerlerin görselleştirildiği(Şekil 1) ve konsola yazdırıldığı(Şekil 2) kod aşağıdadır. x0 ve y0 değerleri sinyallerin grafik üzerinde hangi indisten başladığını gösteren değerlerdir. $x[n] = [1 \ 2 \ 3]$, $y[n] = [1 \ 2 \ 3]$. Bu örnek için $x_0 = -1$, $y_0 = 0$ 'dır.

```
function getConvolution()
    n = input("Number of elements of X signal: "); % x sinyalinin boyutu
    x = input("Enter the elements of X signal: "); % x sinyalinin elemanları
    m = input("Number of elements of Y signal: "); % y sinyalinin boyutu
    y = input("Enter the elements of Y signal: "); % y sinyalinin elemanları
```

```

x0 = input("x value of the first element of the x signal: ");% x sinyalinde
girilen ilk elemanın x eksenindeki değeri
y0 = input("x value of the first element of the y signal: ");% y sinyalinde
girilen ilk elemanın x eksenindeki değeri

convRes0 = x0+y0;%konvolüsyon fonksiyonun ilk elemanın x eksenindeki değeri
myConvRes = myConv(x,n,y,m); % x'in y ile konvolüsyonu(benim yazdığım)
matlabsConvRes = conv(x,y);% x'in y ile konvolüsyonu(matlab hazır fonk.)

%x,y sinyalleri ve konvolüsyon sonuçlarının görselleştirilmesi
subplot(2,2,1)
stem(linspace(x0,x0+n-1,n),x);
title('X Signal')

subplot(2,2,2)
stem(linspace(y0,y0+m-1,m),y);
title('Y Signal')

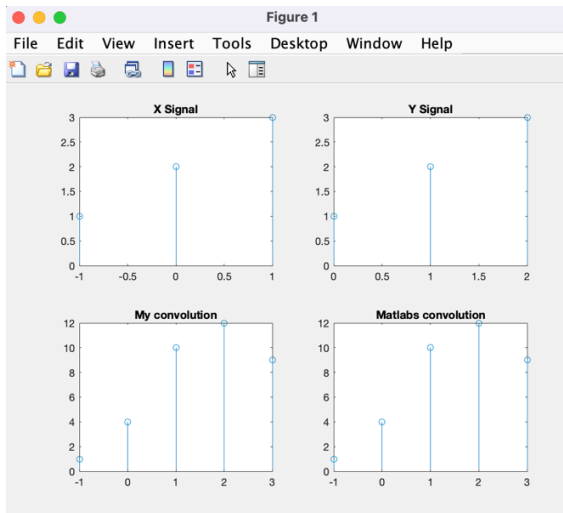
subplot(2,2,3)
stem(linspace(convRes0,convRes0+length(myConvRes)-1,length(myConvRes)),myConvRes);
title('My convolution')

subplot(2,2,4)
stem(linspace(convRes0,convRes0+length(matlabsConvRes)-1,length(matlabsConvRes)),matlabsConvRes);
title('Matlabs convolution')

%x,y sinyalleri ve konvolüsyon sonuçlarının yazdırılması
disp("X signal: ")
disp(x)
disp("Y signal: ")
disp(y)
disp("My convolution: ")
disp(myConvRes)
disp("Matlabs convolution: ")
disp(matlabsConvRes)

end

```



Şekil 1

```

Do you want to calculate convolution?(1/0): 1
Number of elements of X signal: 3
Enter the elements of X signal: [1 2 3]
Number of elements of Y signal: 3
Enter the elements of Y signal: [1 2 3]
x value of the first element of the x signal: -1
x value of the first element of the y signal: 0
X signal:
    1    2    3
Y signal:
    1    2    3
My convolution:
    1    4   10   12    9
Matlabs convolution:
    1    4   10   12    9

```

Şekil 2

Parametre olarak aldığı saniye kadar ses sinyali kaydedip bu sinyali döndüren fonksiyon aşağıdadır.

```
function X = record(sn)
    recObj = audiorecorder;
    disp('Start speaking')
    recordblocking(recObj,sn);
    disp('End of Recording');
    X = getaudiodata(recObj);
End
```

H[n] hesaplama fonksiyonu:

```
function Y = system(M)
    Y = zeros(1,400*M);
    Y(1)=1;
    for i=1:M
        Y(400*i+1)=0.8*i;
    end
end
```

Record() fonksiyonu aşağıdaki kodda çağrılır. Sonrasında ses oynatılmak isteniyorsa oynatılır. Ardından 4. Sorudaki M değeri kullanıcıdan alınır. Bu M değerine göre H[n] hesaplanır. Ses sinyali ile H[n] sinyali kendi yazdığım myConv() fonksiyonu ile ardından matlab’de hazır bulunan conv() fonksiyonu ile konvolüsyona sokulur. Konvolüsyon sonucu seslendirilir ve tüm sinyallerin grafiği(Şekil 4) çizdirilir.

```
sn=0;
while sn<=0
    sn = input("How many seconds do you want to record: ");
end
X = record(sn);

answer=2;
while answer~=1 && answer~=0 %yes=1, no=0
    answer = input("Do you want to play the recording?(1/0): ");
end
if answer == 1
    disp("playing X")
    sound(X)
    pause(sn)
end

M = input("What is the value of m: ");

disp("This may take some time...")

%Farklı M değerleri (2,3,4) için sistem çıktısı
H = system(M);

%X sinyali ile sistem çıktısının myConv konvolüsyonu
myX_HConv = myConv(X,length(X),H,length(H));

%X sinyali ile sistem çıktısının matlab hazır konvolüsyonu
matlabsX_HConv = conv(X,H);

disp("playing myX_HConv")
sound(myX_HConv)

disp("Graphics are being prepared...")
```

```

subplot(4,1,1)
stem(X);
title('X Signal')
subplot(4,1,2)
stem(H);
title('H Signal')
subplot(4,1,3)
stem(myX_HConv);
title('myX_HConv Signal')
subplot(4,1,4)
stem(matlabsX_HConv);
title('matlabsX_HConv Signal')

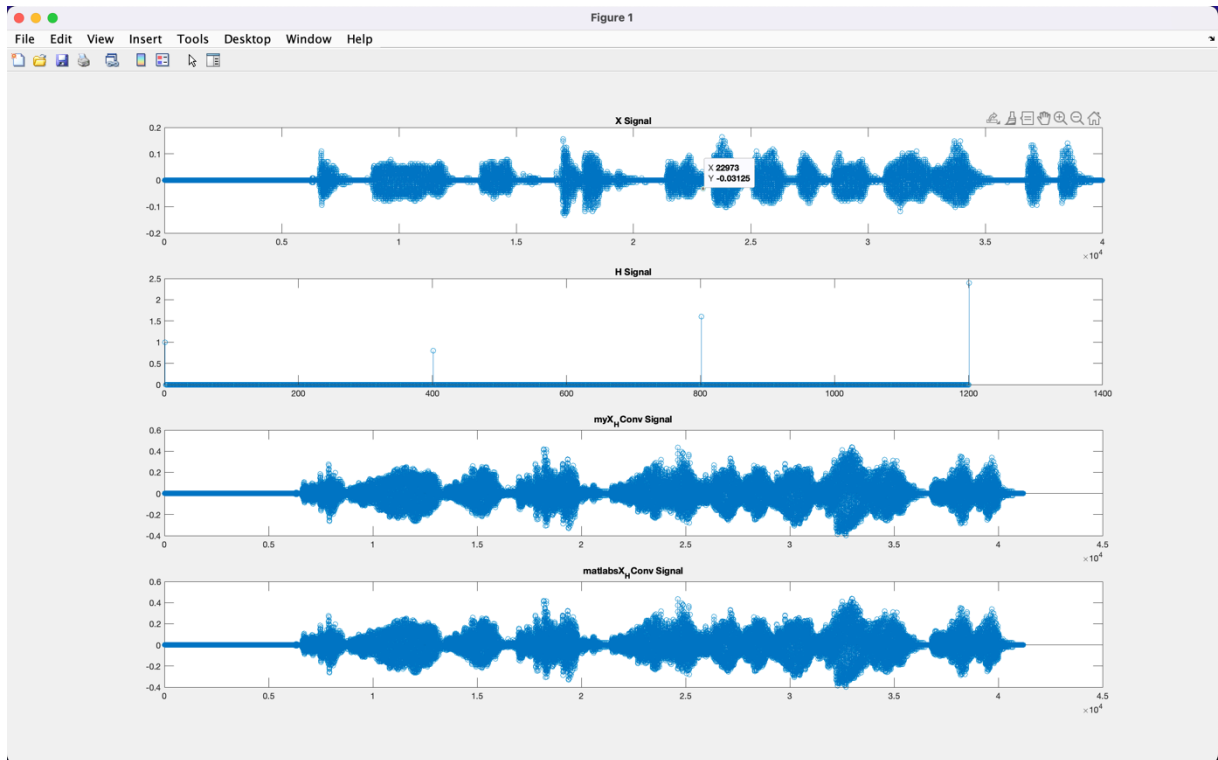
```

```

Do you want to record your voice?(1/0): 1
How many seconds do you want to record: 5
Start speaking
End of Recording
Do you want to play the recording?(1/0): 0
What is the value of m: 3
This may take some time...
playing myX_HConv
Graphics are being prepared...
>>

```

Şekil 3



Şekil 4

Değerlendirme

Ses sinyalinin H sinyali ile konvolüsyonu sonucu sesimize eko uygulamış oluyoruz. M değeri arttıkça uygulanan eko artıyor. Yani daha uzun sürüyor. Aynı zamanda sesin şiddeti de M'ye bağlı olarak Şekil 4'de görebileceğimiz üzere bir miktar artıyor.