

### SORU 1:

Kullanıcıdan alınan iki farklı ayrık zamanlı işaretin ( $x[n]$  ve  $h[n]$ ) konvolüsyon toplamını hesaplamak için benim yazdığım kod aşağıdaki gibidir.

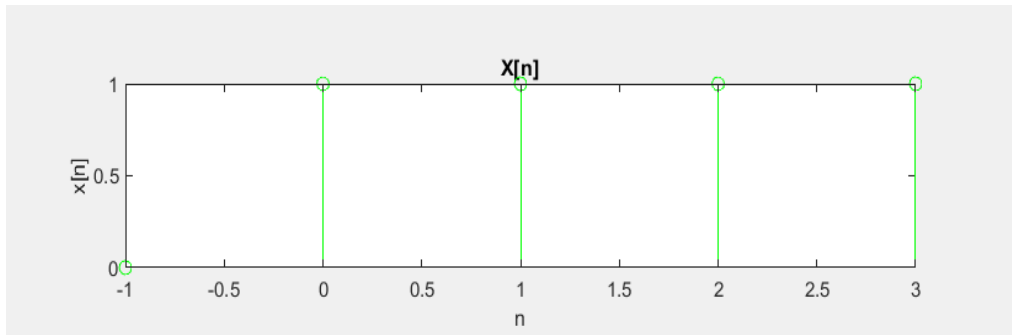
```
function [y, yn] = my_conv(x, xn, h, hn)
    ynbegin = xn(1) + hn(1);
    ynend = xn(length(xn)) + hn(length(hn));
    yn = ynbegin : ynend;
    y = calconv(x, h);
end

function [y] = calconv(x, h)
    l1 = length(x);
    l2 = length(h);
    N = l1 + l2 - 1;
    for n = 1:1:N
        y(n) = 0;
        for k = 1 : 1 : l1
            if(n - k + 1 >= 1 && n - k + 1 <= l2)
                y(n) = y(n) + x(k) * h(n - k + 1);
            end
        end
    end
end
```

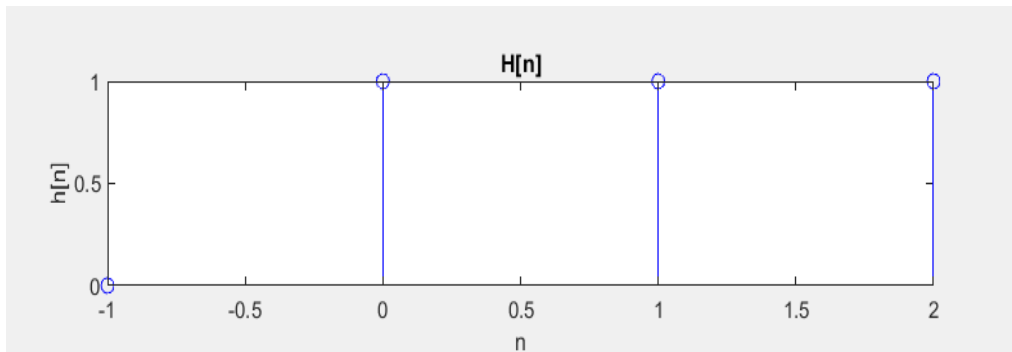
### SORU 2:

#### ÖRNEK 1:

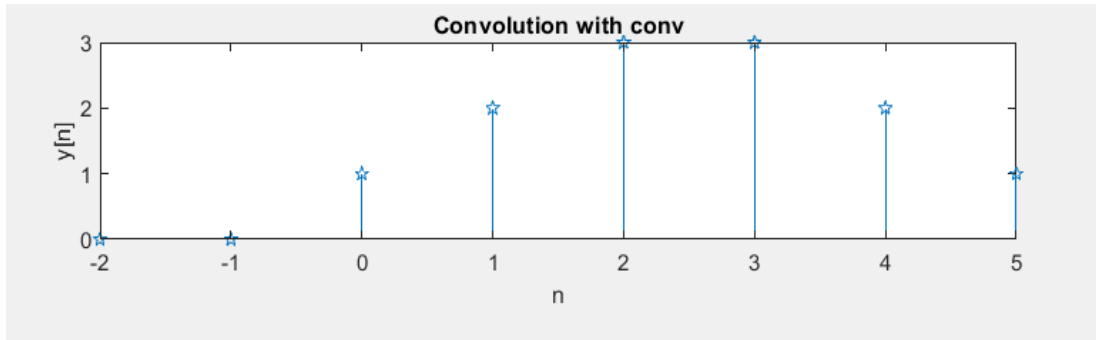
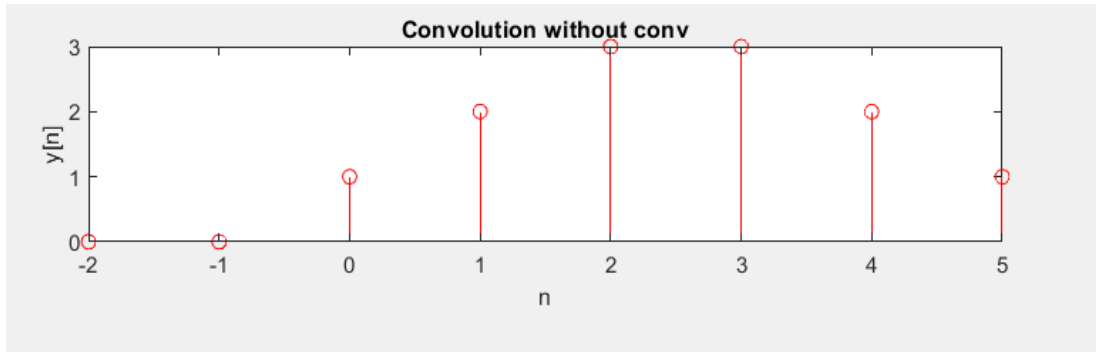
#### GRAFİKSEL GÖSTERİM



$x[n] = [0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$



$h[n] = [0 \ 1 \ 1 \ 1]$

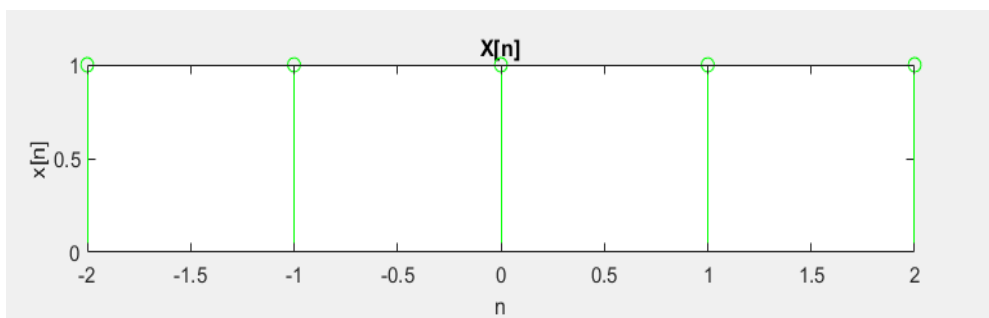


## VEKTÖREL GÖSTERİM

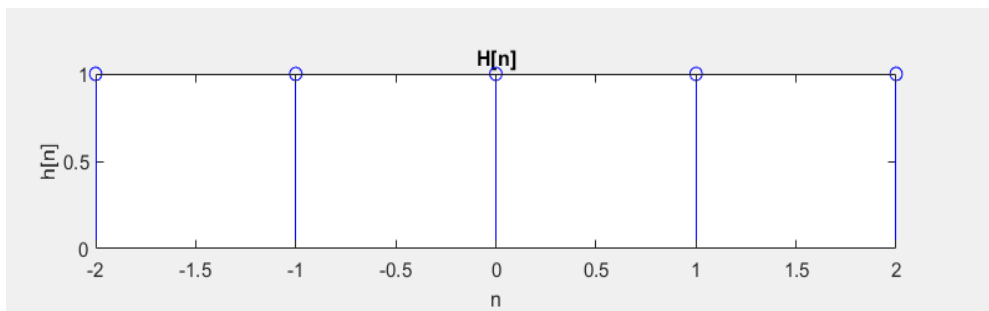
```
x[n] =      0      1      1      1      1
h[n] =      0      1      1      1
myconv y[n] =      0      0      1      2      3      3      2      1
conv y[n] =      0      0      1      2      3      3      2      1
```

## ÖRNEK 2:

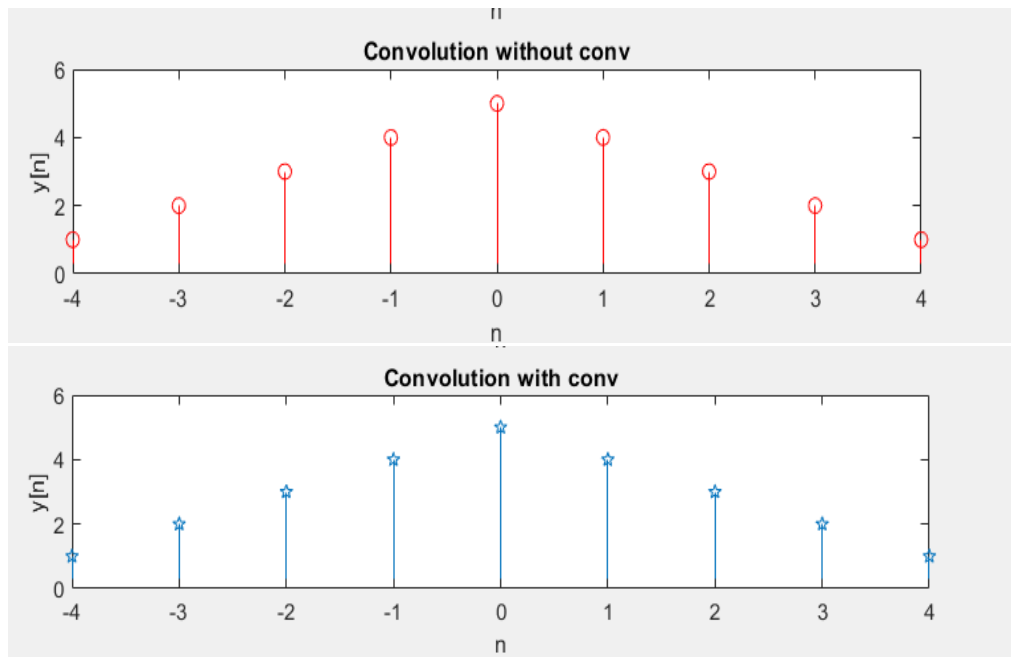
## GRAFİKSEL GÖSTERİM



$X[n]=[1 \ 1 \ \underline{1} \ 1 \ 1]$



$H[n]=[1 \ 1 \ \underline{1} \ 1 \ 1]$



### VEKTÖREL GÖSTERİM

```
x[n] =      1      1      1      1      1
h[n] =      1      1      1      1      1
myconv y[n] =      1      2      3      4      5      4      3      2      1
conv y[n] =      1      2      3      4      5      4      3      2      1
```

### SORU 3:

Ses kaydetmek için kullandığım kod satırları bu şekildedir.

```
recObj = audiorecorder;
disp('Start speaking for 5 seconds.')
recordblocking(recObj, 5);
disp('End of Recording.');
```

```
x1 = getaudiodata(recObj);
disp('wait for 2 seconds...')
pause(2);
recObj = audiorecorder;
disp('Start speaking for 10 seconds.')
recordblocking(recObj, 10);
disp('End of Recording.');
```

```
x2 = getaudiodata(recObj);
```

#### SORU 4:

Soruda verilen  $y[n] = x[n] + 0.4x[n-400] + 0.4x[n-800]$  bağıntısı bir dürtü fonksiyonudur. Dürtü fonksiyonları sadece  $x(0)$  noktasında bir değer verir, geri kalan tüm noktalarda 0 değeri verir. Bu nedenle  $y[n]$  için yalnızca 1 noktasında 1; 401 ve 801 noktasında katsayılarından dolayı 0.4 değerleri vardır. Diğer noktaların değerleri 0'dır.

(Matlab indisleri her zaman 1'den başladığı için 0,400,800 noktalarını almadık.)

Bu işlemler için kullandığım kodlar şu şekildedir.

```
Y=zeros(1,801);
Y(1)=1;
Y(401)=0.4;
Y(801)=0.4;

Y1=conv(x1,Y);
subplot(4,2,5); stem(Y1); title('Y1 with conv');

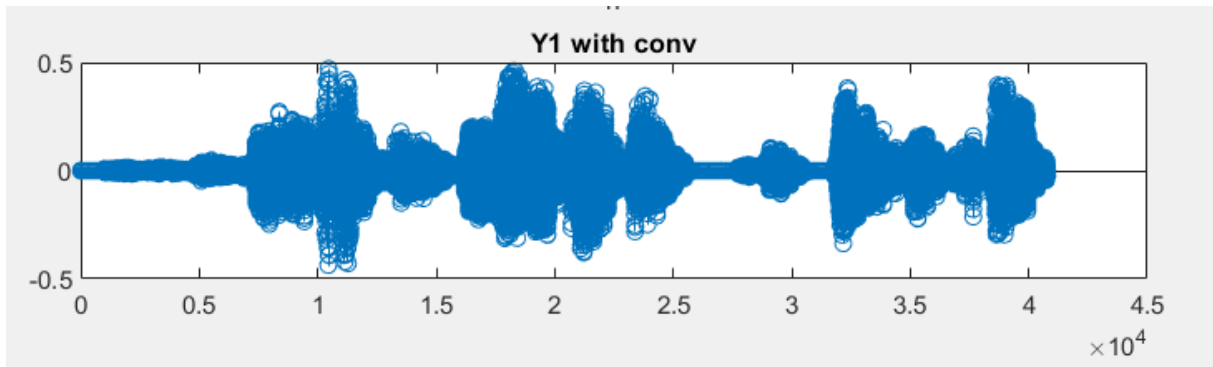
Y2=conv(x2,Y);
subplot(4,2,6); stem(Y2); title('Y2 with conv');

for i=1:length(Y)
    lY(i)=i;
end
for i=1:length(x1)
    lx1(i)=i;
end
My_Y1=my_conv(x1,lx1,Y,lY);
subplot(4,2,7); stem(My_Y1); title('Y1 without conv');

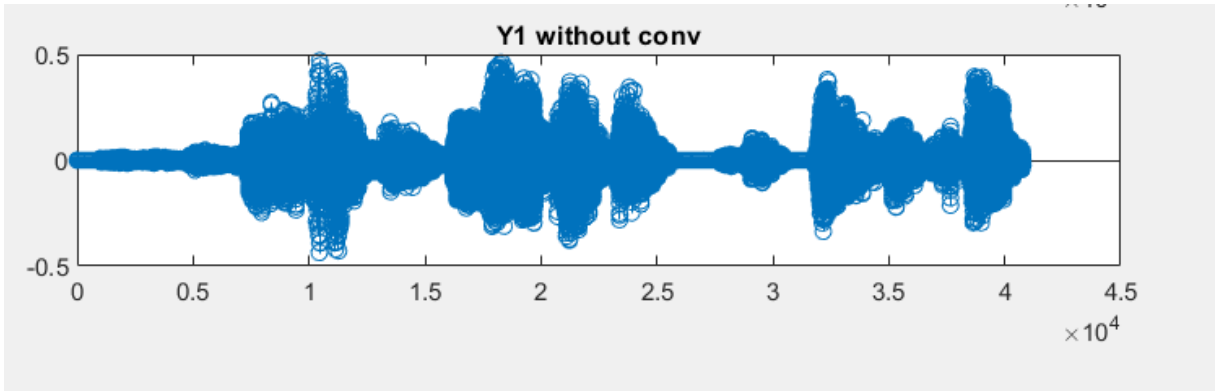
for i=1:length(x2)
    lx2(i)=i;
end
My_Y2=my_conv(x2,lx2,Y,lY);
subplot(4,2,8); stem(My_Y2); title('Y2 without conv');
```

**Kaydettiğim 5 saniyelik X1 sesinin ;**

Hazır conv fonksiyonu kullanılarak Y ile konvolüsyona sokulduğunda çıkan sonuç:

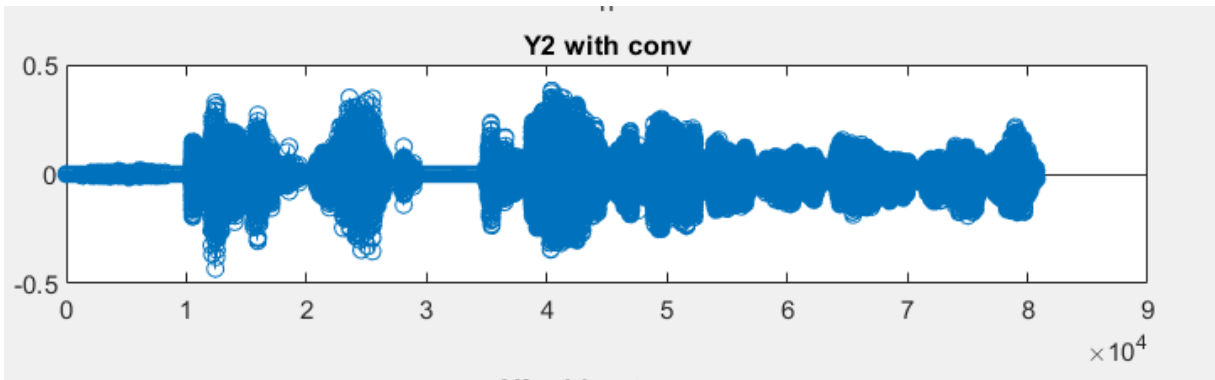


Benim yazdığım my\_conv fonksiyonu kullanılarak Y ile konvolüsyona sokulduğunda çıkan sonuç:

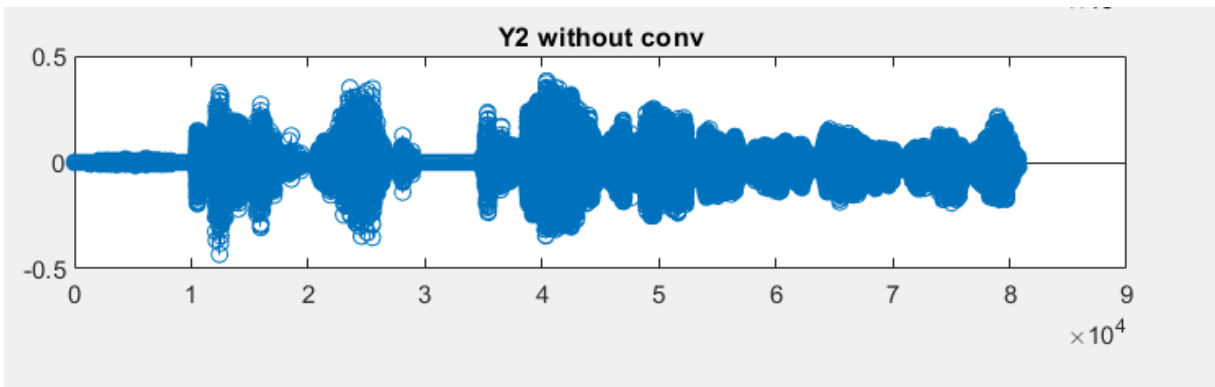


Kaydettiğim 10 saniyelik X1 sesinin ;

Hazır conv fonksiyonu kullanılarak Y ile konvolüsyona sokulduğunda çıkan sonuç:



Benim yazdığım my\_conv fonksiyonu kullanılarak Y ile konvolüsyona sokulduğunda çıkan sonuç:



Çıkan grafiklerin aynı olduğu görülmektedir.

### SORU 5:

Kaydettiğimiz sesleri seslendirmek için aşağıdaki kod satırlarını kullandım:

```
sound(Y1);
pause(1);
sound(Y2);
pause(1);
sound(My_Y1);
pause(1);
sound(My_Y2);
```

Matlab'ın kendi conv fonksiyonu ve benim yazdığım my\_conv fonksiyonu birbirine benzer çıktılar üretti. Her ikisinde de ses çift yankılı ve biraz daha kalın bir şekilde çıktı.

### KODUN TAMAMI:

```
clc;
clear;
clearvars;
n=input('1. ayrık zamanlı işaretin boyutunu giriniz: ');
for i=1:1:n
    fprintf('x(%d) : ',i);
    x(i) = input(' ');
end
fprintf('Zaman indislerini giriniz:\n ');
for i=1:1:n
    fprintf('indis %d : ',i);
    xn(i) = input(' ');
end
m=input('2. ayrık zamanlı işaretin boyutunu giriniz:');
for i=1:1:m
    fprintf('h(%d) : ',i);
    h(i) = input(' ');
end
fprintf('Zaman indislerini giriniz:\n ');
for i=1:1:m
    fprintf('indis %d : ',i);
    hn(i) = input(' ');
end
[y, yn] = my_conv(x, xn, h, hn);

figure;
subplot(4,2,1); stem(xn,x,'g'); xlabel('n');
ylabel('x[n]');
title('X[n]');
subplot(4,2,2); stem(hn,h,'b'); xlabel('n');
ylabel('h[n]');
title('H[n]');
subplot(4,2,3); stem(yn, y,'r'); xlabel('n');
ylabel('y[n]');
title('Convolution without conv');

x_x= xn(1):xn(length(xn));
x_h =hn(1):hn(length(hn));
```

```

y2=conv(x,h);
x_y= (x_x(1)+x_h(1)):(x_x(end)+x_h(end));
subplot(4,2,4); stem(x_y,y2,'p'); xlabel('n');
ylabel('y[n]')
title('Convolution with conv');
fprintf('x[n] = ')
disp(x)
fprintf('h[n] = ')
disp(h)
fprintf('myconv y[n] = ')
disp(y)
fprintf('conv y[n] = ')
disp(y2)
pause(2);

recObj = audiorecorder;
disp('Start speaking for 5 seconds.')
recordblocking(recObj, 5);
disp('End of Recording. ');
x1 = getaudiodata(recObj);
disp('wait for 2 seconds...')
pause(2);
recObj = audiorecorder;
disp('Start speaking for 10 seconds.')
recordblocking(recObj, 10);
disp('End of Recording. ');
x2 = getaudiodata(recObj);

Y=zeros(1,801);
Y(1)=1;
Y(401)=0.4;
Y(801)=0.4;

Y1=conv(x1,Y);
subplot(4,2,5); stem(Y1); title('Y1 with conv');

Y2=conv(x2,Y);
subplot(4,2,6); stem(Y2); title('Y2 with conv');

for i=1:1:length(Y)
    lY(i)=i;
end
for i=1:1:length(x1)
    lx1(i)=i;
end
My_Y1=my_conv(x1,lx1,Y,lY);
subplot(4,2,7); stem(My_Y1); title('Y1 without conv');

for i=1:1:length(x2)
    lx2(i)=i;
end
My_Y2=my_conv(x2,lx2,Y,lY);
subplot(4,2,8); stem(My_Y2); title('Y2 without conv');

sound(Y1);
pause(2);
sound(Y2);
pause(2);
sound(My_Y1);

```

```
pause(2);  
sound(My_Y2);
```

```
function [y, yn] = my_conv(x, xn, h, hn)  
    ynbegin = xn(1) + hn(1);  
    yndend = xn(length(xn)) + hn(length(hn));  
    yn = ynbegin : yndend;  
    y = calconv(x, h);  
end
```

```
function [y] = calconv(x, h)  
    l1 = length(x);  
    l2 = length(h);  
    N = l1 + l2 - 1;  
    for n = 1:1:N  
        y(n) = 0;  
        for k = 1 : 1 : l1  
            if(n - k + 1 >= 1 && n - k + 1 <= l2)  
                y(n) = y(n) + x(k) * h(n - k + 1);  
            end  
        end  
    end  
end  
end
```