

## ÖDEV-1

### AYRIK ZAMANLI SİSTEMLERDE KONVOLÜSYON İŞLEMİ

SON TESLİM: 21 NİSAN 2024, SAAT 23.59

**NOT:** Ödevinizi online.yildiz.edu.tr sistemi üzerinden son teslim zamanına kadar teslim ediniz. **Mail ile gönderilen ödevler KABUL EDİLMEYECEKTİR. Ayrıca, konvolüsyon yardımıyla yapılmayan ödevler geçersizdir.**

**1- (25 puan)** Kullanıcıdan alınan  $n$  ve  $m$  uzunluklu iki farklı ayrik zamanlı işaretin ( $x[n]$  ve  $y[m]$ ) konvolüsyon toplamını hesaplayan algoritmayı Python ya da Matlab dilinde parametrik olarak kodlayınız. **Bu aşamada hazır konvolüsyon fonksiyonu kullanılmayacaktır. Özetle;** myConv(x, n, y, m) : x ve y ayrik zamanlı işaretlerinin boyutları n ve m ile bu dizilerin değerleri ve indisleri kullanıcıdan alınacak ve konvolüsyon toplamı sonucu hesaplatılacaktır.

**Örnek:**  $x[n] = [1 \underline{2} 3]$ ,  $y[n] = [\underline{1} 2 3]$ , Sonuç ( $x * y$ ) =  $[1 \underline{4} 10 12 9]$  (Altı çizili ve kalın değerler  $n=0$  noktasındaki örneklerdir)

**2- (15 puan)** Birinci maddede kendi yazdığınız ve kullandığınız dilde hazır bulunan konvolüsyon toplamı fonksiyonlarının sonuçlarını iki farklı veri seti üzerinde **grafiksel ve vektörel** olarak karşılaştırınız. Bu karşılaştırma için en fazla 5 farklı sayı içeren veri girişi yapmanız gerekmektedir. **Birinci soruda altı çizili olarak verilen işaretin sıfır noktasına dikkat ediniz.**

\*\*\*\* **Grafiksel gösterim:** X[n], Y[m], MyConv sonucu ve Hazır fonksiyon sonucu elde edilen ayrik değerlerin dördünü içeren grafiklerin çizilmesidir.

\*\*\*\* **Vektörel gösterim:** X[n], Y[m], MyConv sonucu ve Hazır fonksiyon sonucu elde edilen ayrik değerlerin dördünü ekrana yazdırılmasıdır.

**3- (10 puan)** Kendi sesinizi 5 ve 10 saniyelik süreler için ayrı ayrı kaydediniz. (Örneğin X1 ve X2 değişkenleri olsun)

**NOT:** Matlab ile 5 sn boyunca ses kaydı için aşağıdaki kodu kullanabilirsiniz. Python için benzer kod bulunmaktadır.

```
%% 5 Saniye Ses kaydetme
recObj = audiorecorder; %% kayıt başlatma nesnesi
disp('Start speaking.') %% ekrana mesaj
recordblocking(recObj, 5); %% kayıt işlemi
disp('End of Recording.');
```

**4- (50 puan)** Madde-3'te kaydettiğiniz ses dosyalarını (**X1 ve X2**) aşağıdaki bağıntısı verilen sisteme girdi olarak ayrı ayrı uygulayınız ve sonuçlarını kaydediniz. **Bu işlemi 4.1- 4.6 maddelerine göre yapınız. A=2 olarak alınız. Çarpma işlemi olarak denklemden operatörü kullanılmıştır.**

$$y[n] = x[n] + \sum_{k=1}^M A^{-k} \cdot k \cdot x[n - 3000 \cdot k]$$

- M** değeri 3, 4 ve 5 için, 4.2 – 4.5'i bağımsız ve ayrı ayrı tekrar ediniz.
- Kaydettiğiniz her bir ses dosyası (**X1 ve X2**) için 4.2 – 4.5 maddelerini bağımsız ve ayrı ayrı tekrar ediniz.
- Kendi yazdığınız **myConv** fonksiyonunu kullanınız. Örneğin,  $X[n] = X1[n]$  için **myY1[n]** çıktı değişkeni kaydediniz.
- Python veya MATLAB hazır Conv** fonksiyonunu kullanınız. Örneğin,  $X[n] = X1[n]$  için **Y1[n]** çıktı değişkeni kaydediniz.
- 4.3 ve 4.4'te elde ettiğiniz tüm sonuçları (örn: **myY1[n]** ve **Y1[n]**) ve kaydettiğiniz giriş verilerini (**X1[n]** ve **X2[n]**) seslendiriniz.
- Önceki maddelerdeki tüm deneylerde elde ettiğiniz çıktılar ve girdiler arasında nasıl bir fark olduğunu M değerinin değişiminin (3, 4, ve 5) etkisini de ekleyerek yorumlayınız.

**NOT:** Seslendirme için MATLAB ortamındaki aşağıdaki kodun benzeri Python için de bulunmaktadır, araştırınız.

```
sound(X); %% X dizisinden ses üretilip, çıktı olarak veriliyor
```

## TESLİM EDİLECEKLER:

ÖğrenciNo.rar veya ÖğrenciNo.zip dosyasında aşağıdaki dosyalar bulunmalıdır.

- Kod >>>>> ÖğrenciNo.m ya da ÖğrenciNo.py (Örnek: 20011002.m ya da 20011002.py)
- Rapor >>>>> ÖğrenciNo.pdf (Örnek: 20011002.pdf)

Başarılar Dileriz,  
Doç. Dr. Ali Can KARACA & Dr. Ahmet ELBİR