

# Jelfeldolgozás 4. gyakorlat

## Konvolúció és korreláció

### Konvolúció

1. Készítsen Matlab programot, amely sorra elvégzi a következő műveleteket:
2. Előállít egy 1000 mintapontot és két egész periódust tartalmazó szinusz jelet (legyen a jel neve  $x$ ).
3. Előállítja a következő, egyetlen impulzust tartalmazó vektort:  $\delta_1 = [1]$ ;
4. Elvégzi az előző két jel konvolúcióját és ábrázolja a *stem* függvény segítségével.
5. Előállítja az egyetlen impulzust tartalmazó, de 100 hosszúságú,  $\delta_2$  vektort. (egy 1-es és 99 darab nullás)
6. Elvégzi a szinusz jel ( $x$ ) és a  $\delta_2$  konvolúcióját és ábrázolja a *stem* segítségével. Mit tapasztalt? Miben különbözik  $x * \delta_1$  és  $x * \delta_2$  ?
7. Van-e különbség az  $x * \delta_1$  és a  $\delta_1 * x$  között? Magyarázza!
8. Tekintsük az  $y[n] = x[n] + x[n-1]$  egyenlettel megadott lineáris rendszert. Adjuk meg a rendszer impulzusválasztát.
9. Állítson elő egy két darab 1-esből álló jelet  $h_n = [1\ 1]$ ; Ábrázolja a  $x * h_n$  konvolúció eredményét. Növelje a  $h_n$  hosszát minden lépésben eggyel, amíg 10 hosszú nem lesz. (kiegészítve 1-esekkel) Végezze el a konvolúciót, ábrázolja az eredményt. Mit tapasztal?

## Korreláció

1. Adott következő jel  $n = [-3..3]$ ,  $x[n] = [3, 11, 7, 0, -1, 4, 2]$ . Állítsuk elő az  $x[n]$  jelből ennek késleltetett és zajos változatát a következőképpen:

$$y[n] = x[n - 2] + w[n],$$

ahol  $w[n]$  egy normál eloszlású zaj, nulla középértékkel és egységnyi szórással.

2. Számítsuk ki az  $x[n]$  és  $y[n]$  jelek keresztkorrelációját. Kétféleképpen dolgozhatunk:

- Felhasználva a Matlab konvolúció *conv* függvényét és a korreláció képletét:

$$r_{yx}[l] = y[l] * x[-l]$$

- Felhasználva a Matlab korreláció függvényét *xcorr*.