

Jelfeldolgozás 5. gyakorlat

Konvolúció és korreláció (2)

1. Készítsen függvényt, amely kiszámítja két jel x_1 és x_2 konvolúcióját. A jelek értelmezési tartományait az nx_1 , illetve az nx_2 ábrázolja.

```
function [y,ny]=sigconv(x1,nx1, x2,nx2)
```

2. Készítsen korrelációt számító függvényt, amely figyelembe veszi a jelek értelmezési tartományait is. Használja fel az előző függvényt, a tükrözéshez pedig a már elkészített `sigflip` függvényt.

```
function [y,ny]=sigcorr(x1,nx1, x2, nx2)
```

3. Az előző függvény segítségével készítse el a következő jelek auto-, illetve keresztkorrelációit!

$$\begin{aligned}x[n] &= (0.9)^n & 0 \leq n \leq 20 \\y[n] &= (0.8)^n & -20 \leq n \leq 0\end{aligned}$$

$$r_{xx}[l] = ?$$

$$r_{yy}[l] = ?$$

$$r_{xy}[l] = ?$$

Differenciál egyenletek és szűrők

Egy LTI rendszer megadható egy lineáris, egész együtthatós differenciálegyenlet segítségével is:

$$\sum_{k=0}^N a_k y[n-k] = \sum_{m=0}^M b_m x[n-m], \quad a_N \neq 0$$

A differenciálegyenlet megoldható a Matlab `filter` függvény segítségével is, amelyet a következőképpen kell meghívni: $y = \text{filter}(b, a, x)$, ahol $b = [b_0, b_1, \dots, b_M]$, $a = [a_0, a_1, \dots, a_N]$.

1. Adott egy LTI rendszer, amelyet a következő differenciálegyenlettel adunk meg

$$y[n] - y[n - 1] + 0.9y[n - 2] = x[n]; \quad \forall n$$

- Határozza meg és ábrázolja a rendszer impulzusválaszát (a rendszer válasza a diszkrét Dirac jelre) $h[n]$, $n = -20, \dots, 100$.
- Határozza meg és ábrázolja a rendszer válaszát az egységlépcsőre $s[n]$, $n = -20, \dots, 100$.
- Vizsgálja meg a $h(n)$ súlyfüggvénnyel jellemzett rendszer stabilitását!

2. Adott egy LTI rendszer a következő differenciálegyenlettel:

$$y[n] + 0.5y[n - 1] = x[n] + 1.1x[n - 1] + 0.64x[n - 2]; \quad \forall n$$

- Határozza meg és ábrázolja a rendszer impulzusválaszát ($h[n]$, $n = -20, \dots, 80$).
- Határozza meg és ábrázolja a rendszer válaszát az $x_1[n] = \cos(0.25\pi n)$, $n = -20, \dots, 80$. Használja a *filter* függvényt!
- Határozza meg és ábrázolja a rendszer válaszát az $x_1[n] = \cos(0.25\pi n)$, $n = -20, \dots, 80$. Használja a *conv* függvényt!
- Hasonlítsa össze a két módszerrel kapott eredményt!