

Úloha č.2: Korelace, konvoluce , referát: NOREF

Úkol č.1: Autokorelační funkce

Prostudujte korelační funkci v Matlabu a podrobte analýze některé vybrané sekvence dat.

Korelační analýza : jedné funkce – autokorelace - >> autocorr()
 více funkcí – vzájemná korelace - >> crosscorr(), xcorr()

Níže uvedené signály podrobte korelační analýze.

Získané grafické výsledky interpretujte.

- 1) Náhodný (bílý) šum
Vygenerujte sekvenci náhodného šumu o 20, 250 a 2000 prvcích.
Ke generování použijte funkcí >> rand() a >> randn().
- 2) Harmonický signál
Vygenerujte harmonický signál o 20,250 a 2000 prvcích.
Volte f_s/f celé / racionální číslo, $f_s = 500$ Hz, N (počet vzorků na periodu) volte cca 10.
- 3) Harmonický signál + šum
Smíchejte vstupní sekvence z bodů 1 a 2 a proveďte stejné výpočty.

Jaká je jednostranná výkonová spektrální hustota (načrtnout) ?

Úkol č.2: Vzájemná korelace - Zpracování radarových signálů

Podle návodu na tabuli proveďte korelaci vysílaného a přijímaného signálu. Volte 2 typy signálů - nemodulovaný a modulovaný kódem Barker13. Diskutujte závěry.

Úkol č.3: Konvoluce

Na základě získaných znalostí popisu LTI systému, definujte relaci vstupu a výstupu systému.

Lineární konvoluce >> conv()

Prostudujte funkci conv()

a) Mějme sekvence $x_1(n)$ a $x_2(n)$ dané takto:

$$x_1 = u(n) - u(n-L-1); \text{ kde } L = 8$$

$$x_2 = u(n) - u(n-N-1); \text{ kde poprvé } N = 4, \text{ podruhé } N = L.$$

- proveďte konvoluci daných signálů a výsledky vykreslete.
- jaká je délka výsledné odezvy (konvoluce)?
- ověřte komutativnost konvoluce.

b) Mějme systém jehož impulsní odezva je $h(n) = [0 \ 0.5 \ 1 \ 1 \ 0.5 \ 0]$; $n \geq 0$.

- jak lze zjistit impulsní odezvu?
- zjistěte, zda je tento systém stabilní
- zjistěte odezvu na jednotkový skok takového systému
- je tento systém kauzální?
- do daného systému pusťte harmonický signál o normované kruhové frekvenci 0.1 [rad] a $0.66 \cdot \pi$ [rad].
- výsledky znázorněte. Co pozorujete?