

Půlsemestrální zkouška ISS, 30.10.2018, zadání C

Login: Příjmení a jméno: Podpis:
(prosím čitelně!)

Příklad 1 Vynásobte dvě komplexní čísla: $z_1 = 3e^{j\frac{\pi}{4}}$, $z_2 = 3e^{-j\frac{\pi}{4}}$

$z = z_1 z_2 = \dots\dots\dots$

Příklad 2 Určete hodnotu komplexní exponenciály násobené komplexní konstantou:

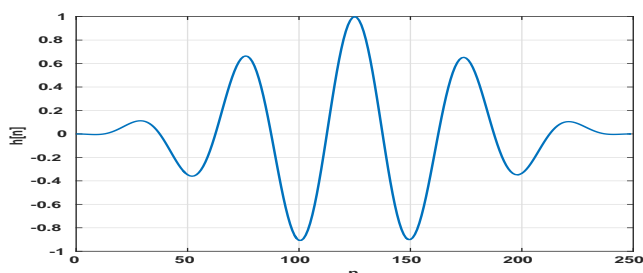
$x[n] = \sqrt{18} e^{j\frac{\pi}{4}} e^{j\frac{2\pi}{128}n}$ pro zadaný vzorek:

$x[64] = \dots\dots\dots$

Příklad 3 Impulsní odezva FIR filtru má tři nenulové koeficienty:

$h[0] = 1$, $h[1] = -0.5$, $h[2] = 0.3$ Nakreslete schéma filtru.

Příklad 4 Na obrázku je impulsní odezva FIR filtru. Odhadněte, jaký průběh bude mít jeho frekvenční charakteristika. Pokud bude mít výrazné maximum, určete, na jaké normované frekvenci.



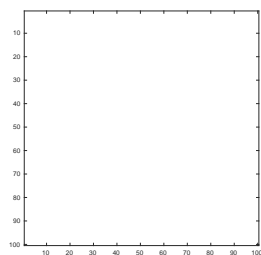
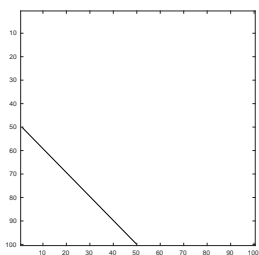
Příklad 5 Neznámý signál má délku $N = 100$ vzorků a je konstantní (stejnoseměrný): $x[n] = 5$.

Analyzační signál je komplexní exponenciála: $a[n] = e^{-j\frac{2\pi}{N}n}$. Určete koeficient průmětu $x[n]$ do $a[n]$ (určující také korelaci nebo podobnost $x[n]$ a $a[n]$). Pomůcka: $c = \sum_{n=0}^{N-1} x[n]a[n]$.

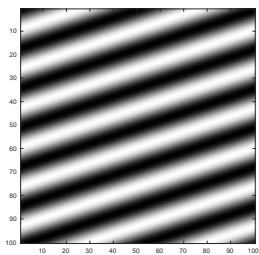
$c = \dots\dots\dots$

Příklad 6 Funkce pro výpočet DFT signálu $x[n]$ o N vzorcích vrací koeficienty spektra $X[k]$ jako dvě pole o velikosti N : Xr s reálnými složkami a Xi s imaginárními složkami. Napište pseudo-kód nebo kód v libovolném programovacím jazyce připravující pole f a Xm pro funkci `plot(f, Xm)`, která by měla zobrazit modul spektra signálu od 0 do poloviny vzorkovací frekvence. Ta je dána v proměnné Fs .

Příklad 7 Obrázek o rozměrech 100×100 filtrujeme maskou (konvolučním jádrem) o rozměrech 5×5 , která má všechny prvky rovné $\frac{1}{25}$. Vlevo je vstupní obrázek (černá barva znamená hodnotu pixelů 1, bílá 0). Zakreslete, jak bude vypadat výstupní obrázek.



Příklad 8 Obrázek o rozměrech 100×100 obsahuje jednu dominantní horizontální a jednu dominantní vertikální frekvenci. Určete je, použijte normované obrazové frekvence.



Příklad 9 Napište postup, jak z Ω zaznamenaných realizací náhodného signálu $\xi_\omega[n]$ odhadnout distribuční funkci $F(x, n)$, pro zadané číslo vzorku n .

Příklad 10 Na obrázku je funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti náhodného signálu $p(x)$. Vypočtete střední hodnotu. Pomůcka: $a = \int_{-\infty}^{+\infty} x p(x) dx$.

