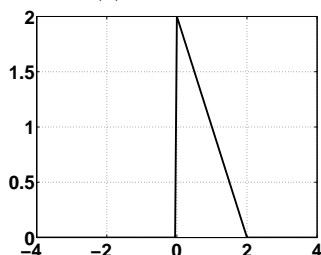


Semetrální zkouška ISS, 2. opravný termín, 4. února 2005

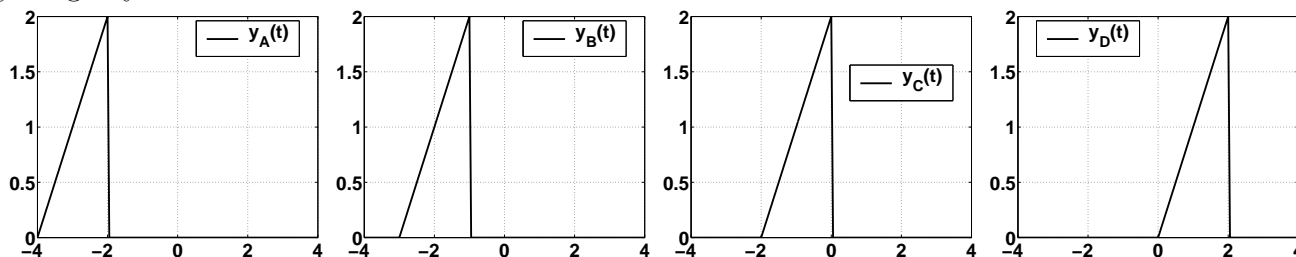
Login:

Podpis:

Příklad 1 Je dán signál se spojitým časem $x(t)$:



A čtyři signály:



Určete, který ze signálů odpovídá $x(-t - 1)$.

A	B	C	D
$y_A(t)$	$y_B(t)$	$y_C(t)$	$y_D(t)$

Příklad 2 je dán stejnosměrný signál se spojitým časem: $s(t) = -\frac{\sqrt{5}}{2}$ pro $t \in [-\infty, +\infty]$.

Určete jeho energii v intervalu $t_1 = -2$ do $t_2 = +2$.

A	B	C	D
5	25	100	-100

Příklad 3 Parametry harmonického signálu s diskretním časem jsou: perioda $N_1 = 16$ vzorků, amplituda $C_1 = 4$ počáteční fáze $\phi_1 = 0.5\pi$ rad/s.

Určete jeho hodnotu pro diskretní čas $n = 0$.

A	B	C	D
0	-1.53	-2.83	-3.70

Příklad 4 Periodický signál se základní kruhovou frekvencí $\omega_1 = 200\pi$ rad/s má koeficienty Fourierovy řady $c_2 = 1.5e^{-j0.1\pi}$, $c_{-2} = 1.5e^{+j0.1\pi}$, $c_3 = e^{+j0.1\pi}$, $c_{-3} = e^{-j0.1\pi}$.

Jedná se o signál:

A	B	C	D
$3 \cos(200\pi t - 0.1\pi)$ $+2 \cos(300\pi t + 0.1\pi)$	$3 \cos(400\pi t - 0.1\pi)$ $+2 \cos(600\pi t + 0.1\pi)$	$6 \cos(400\pi t - 0.1\pi)$ $+4 \cos(600\pi t + 0.1\pi)$	$6 \cos(400\pi t + 0.1\pi)$ $+4 \cos(600\pi t - 0.1\pi)$

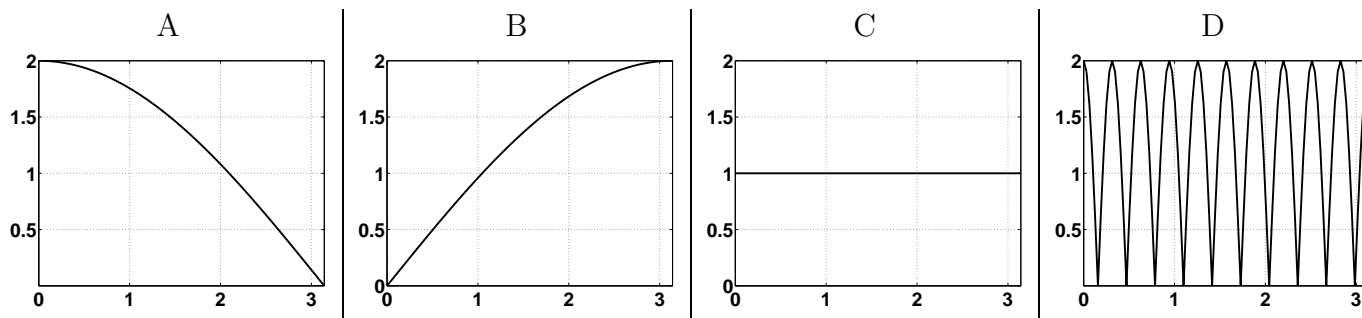
Příklad 11 Je dán harmonický signál s diskretním časem $x[n] = 6 \cos(\frac{2\pi}{7}n + 0.5\pi)$. Jeho diskretní Fourierova řada bude mít v intervalu $n \in [0, 6]$ nenulové tyto koeficienty $\tilde{X}[k]$:

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ \text{všechny budou nulové} \end{array} \left| \begin{array}{c} \text{B} \\ \tilde{X}[1], \tilde{X}[6] \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{C} \\ \tilde{X}[2], \tilde{X}[6] \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{D} \\ \tilde{X}[3], \tilde{X}[5] \end{array} \right.$$

Příklad 12 Signál bude přehráván na vzorkovací frekvenci $F_s = 8000$ Hz. Napište v Matlabu příkazy pro generování komorního 'a' (440 Hz) o délce 0.1 s.

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ \text{n}=0:799 \\ \text{x}=\cos(2*\text{pi}*n*440/8000) \end{array} \left| \begin{array}{c} \text{B} \\ \text{n}=0:799 \\ \text{x}=\cos(2*\text{pi}*n*440) \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{C} \\ \text{n}=0:799 \\ \text{x}=\cos(2*\text{pi}*n*8000/440) \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{D} \\ \text{n}=0:799 \\ \text{x}=\cos(2*\text{pi}*n/440) \end{array} \right.$$

Příklad 13 Přenosová funkce číslicového filtru je: $H(z) = \frac{1+z^{-1}}{1+z^{-1}}$. Jeho modulová frekvenční charakteristika (frekvenční osa je v normovaných kruhových frekvencích a odpovídá intervalu od 0 do poloviny vzorkovací frekvence) je:



Příklad 14 Diferenční rovnice číslicového filtru je: $y[n] = x[n] + 0.5x[n-1] - 0.25x[n-2] + 0.14y[n-1] - 0.34y[n-2]$. Určete přenosovou funkci.

$$H(z) = \frac{\text{A}}{1+0.5z^{-1}-0.25z^{-2}} \left| H(z) = \frac{\text{B}}{1+0.14z^{-1}-0.34z^{-2}} \right| \left| H(z) = \frac{\text{C}}{1-0.14z^{-1}+0.34z^{-2}} \right| \left| H(z) = \frac{\text{D}}{1-0.5z^{-1}+0.25z^{-2}} \right|$$

Příklad 15 Filtr IIR má přenosovou funkci: $H(z) = \frac{1}{1-1.27z^{-1}+0.81z^{-2}}$

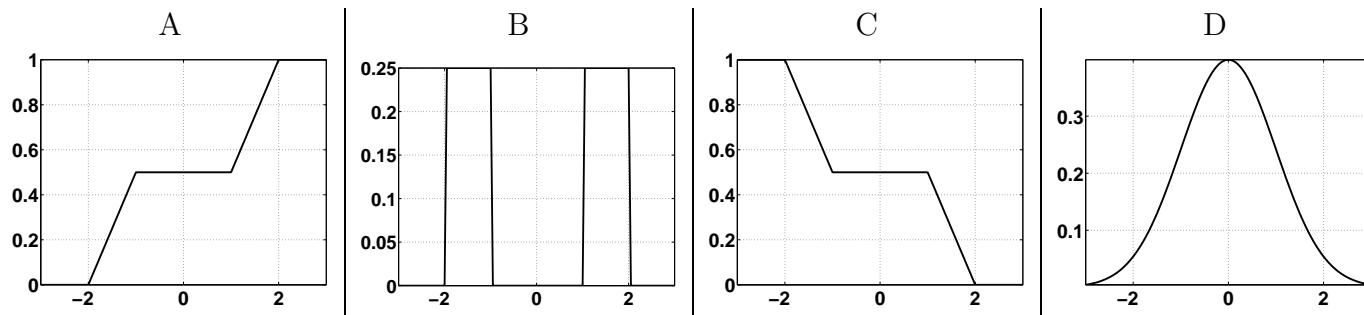
Jaká je jeho rezonanční frekvence v kHz, pokud je vzorkovací frekvence $F_s = 16$ kHz? Pomůcka: určete polohu pólů.

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ 1 \end{array} \left| \begin{array}{c} \text{B} \\ 2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{C} \\ 3 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} \text{D} \\ 4 \end{array} \right.$$

Příklad 16 Náhodný proces má následující funkci hustoty rozdělení pravděpodobnosti:

$$p(x) = \begin{cases} 0.5 & \text{pro } x \in [-2, -1] \text{ a } x \in [1, 2] \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

Jak bude vypadat jeho distribuční funkce ?



Příklad 17 Náhodný proces má následující funkci hustoty rozdělení pravděpodobnosti:

$$p(x) = \begin{cases} 1 & \text{pro } x \in [-2, -0] \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

Určete jeho rozptyl (disperzi):

A B C D

$$\frac{1}{4} \quad \left| \quad \frac{1}{3} \quad \left| \quad \frac{1}{2} \quad \right. \right. \text{ funkce hustoty rozdělení pravd. je zadána chybně}$$

Příklad 18 Realizace ergodického diskrétního náhodného signálu o délce $N = 8$ měla tyto hodnoty: $x[n] = [2, 3, 4, 2, 3, 4, 2, 3]$.

Odhadněte (nevychýlený odhad) autokorelační koeficient $R[-1]$

A B C D

$$8 \quad \left| \quad 8.4 \quad \left| \quad 8.66 \quad \left| \quad 8.29 \right. \right. \right.$$

Příklad 19 Spektrální hustota výkonu diskrétního náhodného signálu $x[n]$: $G_x(e^{j\omega})$ je všude kladná. Signál prochází číslicovým filtrem s reálnými nenulovými koeficienty b_i, a_i .

Může být spektrální hustota výkonu náhodného signálu $y[n]$ na výstupu $G_y(e^{j\omega})$ záporná ?

A B C D

$$\text{ano} \quad \left| \quad \text{ne} \quad \left| \quad \text{je všude pouze nulová} \quad \left| \quad \text{je všude nekonečná}$$

Příklad 20 Kvantovací hladiny jsou rozmístěny po 1 voltu: $\dots -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \dots$, kvantování probíhá standardně pomocí zaokrouhlování na nejbližší kvantovací hladinu. Na vstup přichází stejnosměrný signál o velikosti 0.324 V.

Jaký je poměr signál/šum (SNR) při kvantování tohoto signálu ?

A B C D

$$0 \text{ dB} \quad \left| \quad -6 \text{ dB} \quad \left| \quad 6 \text{ dB} \quad \left| \quad 12 \text{ dB} \right. \right. \right.$$