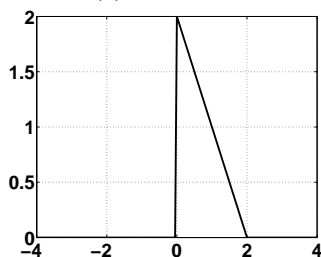


Semetrální zkouška ISS, opravný termín, 6. února 2004, skupina B

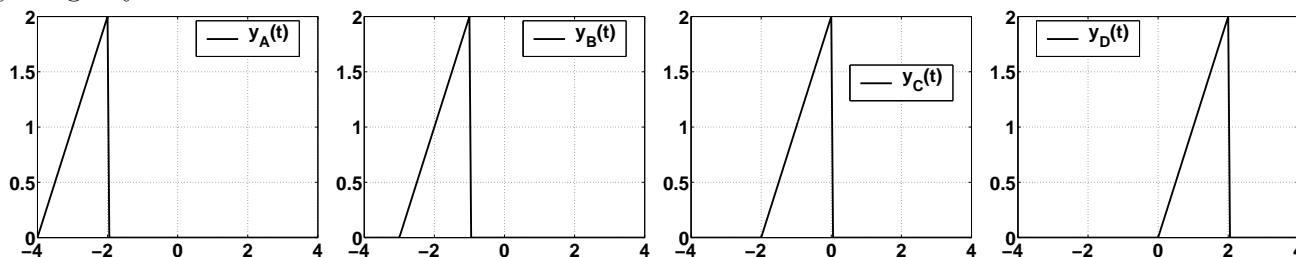
Login:

Podpis:

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



A čtyři signály:



Určete, který ze signálů odpovídá $x(-t - 2)$.

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: $s(t) = -5$ 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 $n = 2$.

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 $c_2 = 3e^{-j0.1\pi}$, $c_{-2} = 3e^{+j0.1\pi}$, $c_3 = 2e^{+j0.1\pi}$, $c_{-3} = 2e^{-j0.1\pi}$.

Jedná se o signál:

A	B	C	D
$3 \cos(200\pi t - 0.1\pi)$ $+ 2 \cos(300\pi t + 0.1\pi)$	$1.5 \cos(400\pi t - 0.1\pi)$ $+ \cos(600\pi t + 0.1\pi)$	$6 \cos(400\pi t - 0.1\pi)$ $+ 4 \cos(600\pi t + 0.1\pi)$	$6 \cos(400\pi t + 0.1\pi)$ $+ 4 \cos(600\pi t - 0.1\pi)$

Příklad 5 Je dán obdélníkový signál se spojitým časem: $x(t) = \begin{cases} 5 & \text{pro } 0 \leq t \leq 6 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$.
 Jaká je hodnota jeho spektrální funkce pro $\omega = \frac{\pi}{5} \text{ rad s}^{-1}$

$$X(j\omega) = 15.14 - 20.83j \quad \left| \quad X(j\omega) = 4.83 - 21.18j \quad \left| \quad X(j\omega) = -4.68 - 14.40j \quad \left| \quad X(j\omega) = 0 \right. \right. \right.$$

Příklad 6 Systém se spojitým časem s přenosovou funkcí $H(s) = \frac{1}{1-s}$ je

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ \text{stabilní} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} \text{B} \\ \text{nestabilní} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} \text{C} \\ \text{na mezi stability} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} \text{D} \\ \text{nedá se určit} \end{array} \right. \right.$$

Příklad 7 Systém se spojitým časem s přenosovou funkcí $H(s) = 1 + s$ má na vstupu harmonický signál: $x(t) = \cos(t)$. Na jeho výstupu bude signál:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \cos\left(t + \frac{\pi}{4}\right) \quad \left| \quad \frac{1}{\sqrt{2}} \cos\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \quad \left| \quad \sqrt{2} \cos\left(t + \frac{\pi}{4}\right) \quad \left| \quad \sqrt{2} \cos\left(t - \frac{\pi}{4}\right) \right. \right.$$

Příklad 8 Signál s maximální frekvencí obsaženou ve spektru $f_{max} = 100 \text{ kHz}$ je vzorkován na vzorkovací frekvenci $F_s = 8 \text{ kHz}$.

Jaká je charakteristika ideálního anti-aliasingového filtru $H(j\omega)$ (kruhové frekvence jsou uvedeny v rad/s):

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ H(j\omega) = 1 \text{ pro} \\ \omega \in [-8000\pi, 8000\pi], \\ 0 \text{ jinde} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} \text{B} \\ H(j\omega) = 1 \text{ pro} \\ \omega \in [-16000\pi, 16000\pi], \\ 0 \text{ jinde} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} \text{C} \\ H(j\omega) = 1 \text{ pro} \\ \omega \in [-100000\pi, 100000\pi], \\ 0 \text{ jinde} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} \text{D} \\ H(j\omega) = 1 \text{ pro} \\ \omega \in [-200000\pi, 200000\pi] \\ 0 \text{ jinde} \end{array} \right. \right.$$

Příklad 9 Jsou dány dva signály s diskretním časem o délce $N = 4$, pro časy $n = 0, 1, 2, 3$:

$x[n] = [2, 3, 0, 1]$ a $y[n] = [1, 2, 3, -1]$.

Určete prvek $z[4]$ jejich periodické konvoluce $z[n] = x[n] \tilde{*} y[n]$

$$\begin{array}{c} \text{A} \\ 1 \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} \text{B} \\ 10 \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} \text{C} \\ 11 \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{c} \text{D} \\ 0 \end{array} \right. \right.$$

Příklad 10 Je dán periodický signál s diskretním časem s periodou $N = 8$, pro časy $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$:

$x[n] = [2, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0]$.

Určete hodnotu $\tilde{X}[k]$ jeho diskretní Fourierovy řady pro $k = 3$.

$$2 - 3j \quad \left| \quad -0.12 - 2.12j \quad \left| \quad -1 \quad \left| \quad -0.12 + 2.12j \right. \right.$$

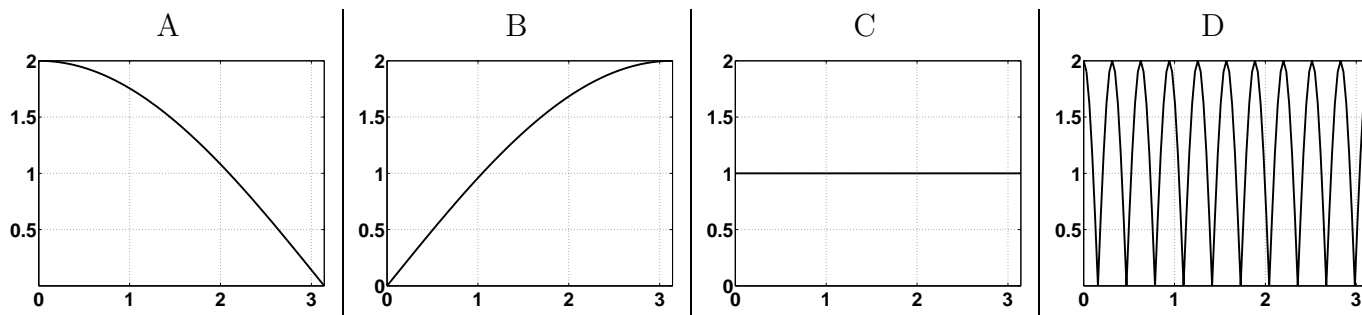
Příklad 11 Je dán harmonický signál s diskrétním časem $x[n] = 6 \cos(\frac{2\pi}{8}n + 0.5\pi)$. Jeho diskrétní Fourierova řada bude mít v intervalu $n \in [0, 7]$ nenulové tyto koeficienty $\tilde{X}[k]$:

A
B
C
D
 všechny budou nulové | $\tilde{X}[1], \tilde{X}[7]$ | $\tilde{X}[2], \tilde{X}[6]$ | $\tilde{X}[3], \tilde{X}[5]$

Příklad 12 Signál bude přehráván na vzorkovací frekvenci $F_s = 8000$ Hz. Napište v Matlabu příkaz pro generování komorního 'a' (440 Hz) o délce 1 s.

A
B
C
D
`n=0:7999` | `n=0:7999` | `n=0:7999` | `n=0:7999`
`x=cos(2*pi*n*8000/440)` | `x=cos(2*pi*n*440/8000)` | `x=cos(2*pi*n*440)` | `x=cos(2*pi*n/440)`

Příklad 13 Přenosová funkce číslicového filtru je: $H(z) = 1 + z^{-1}$. 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.

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

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

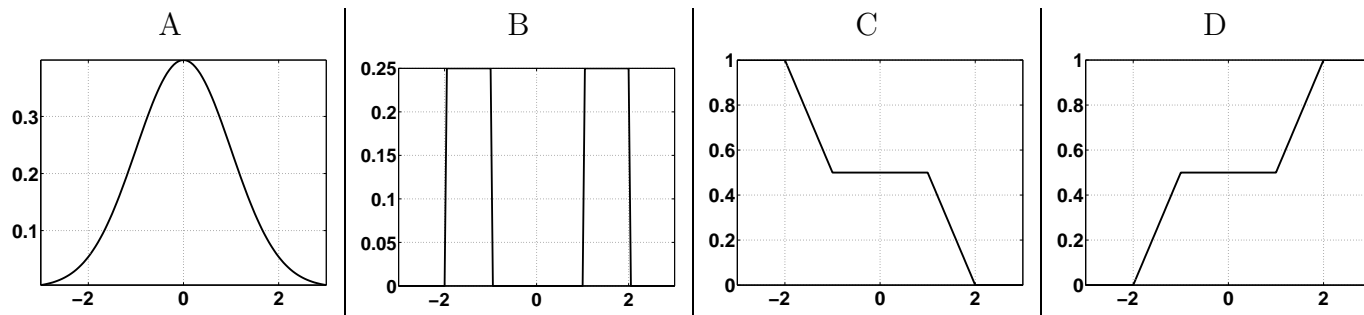
Jaká je jeho rezonanční frekvence (normovaná kruhová) ? Pomůcka: určete polohu pólů.

A
B
C
D
 $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{5}$ | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{7}$

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:

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

Určete jeho rozptyl (disperzi):

A	B	C	D
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$

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 (vychýlený odhad) autokorelační koeficient $R[-1]$

A	B	C	D
7.25	6	4.75	3.5

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

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

A	B	C	D
ano	ne	je vždy pouze nulová	je vždy 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 0.4 V.

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

A	B	C	D
0 dB	-6 dB	6 dB	12 dB