Semestrální zkouška ISS, 2. opravný termín, 5.2.2010, skupina A

Login: .... Podpis: ....

Příklad 1 Periodické signály $x_1(t)$ a $x_2(t)$ mají oba periodu $T_1 = 60\ ms$, jsou definovány takto:

$$x_1(t) = \begin{cases} 1 & \text{pro} \quad -10\ ms \leq t \leq 10\ ms \\ -1 & \text{pro} \quad -30\ ms \leq t \leq -10\ ms \\ -1 & \text{pro} \quad 10\ ms \leq t \leq 30\ ms \end{cases} \qquad x_2(t) = \begin{cases} -4 & \text{pro} \quad -10\ ms \leq t \leq 10\ ms \\ -2 & \text{pro} \quad -30\ ms \leq t \leq -10\ ms \\ -2 & \text{pro} \quad 10\ ms \leq t \leq 30\ ms \end{cases}$$

Určete koeficient Fourierovy řady c_1 signálu $x_1(t) + x_2(t)$.

A	B	C	D
0.5513	-0.3333	4j	0

Příklad 2 Spektrální funkce $X(j\omega)$ signálu: $x(t) = \begin{cases} 1 - t^2 & \text{pro} \quad -1 \leq t \leq 1 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$

je:

A	B	C	D
čistě reálná	čistě imaginární	reálná i imaginární	nulová

Příklad 3 Spektrální funkce signálu $x(t) = \begin{cases} 1 & \text{pro} \quad -1 \leq t \leq 1 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$ je $X(j\omega) = 2\text{sinc}(\omega)$.

Určete, jaká je hodnota spektrální funkce $Y(j\omega)$ signálu: $y(t) = 1 + x(t)$ pro ω =0.4 rad/s

A	B	C	D
1.9471	2.9471	0.9471	3.7912

Příklad 4 Koeficient c_1 Fourierovy řady signálu $x(t)$ je $c_1 = 3e^{j0.1\pi}$. Určete, jakou hodnotu bude mít koeficient c_1' třikrát zrychleného signálu $x(3t)$

A	B	C	D
$c_1' = 3e^{j0.1\pi}$	$c_1' = e^{j0.1\pi}$	$c_1' = 9e^{j0.1\pi}$	$c_1' = 3e^{j0.3\pi}$

Příklad 5 Kmitočtová charakteristika systému se spojitým časem (ideální dolní propusti) je

$$H(j\omega) = \begin{cases} 50 & \text{pro} \quad -1001\pi \leq \omega \leq 1001\pi \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

Do systému vstupuje sled obdélníkových impulsů o frekvenci 6500 Hz, se střední hodnotou nula. Na výstupu systému bude:

A	B	C	D
cosinusovka s frekvencí 6500 Hz	nula	stejný sled obdélníkových impulsů jako na vstupu	cosinusovka s s frekvencí 500 Hz

Příklad 6 Přenosová funkce systému se spojitým časem je $H(s) = \frac{1}{s^2+1}$
Je systém stabilní ?

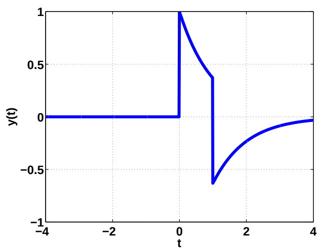
A	B	C	D
ano	ne	na mezi stability	nedá se rozhodnout

Příklad 7 Systém se spojitým časem má impulsní odezvu: $h(t) = \begin{cases} e^{-t} & \text{pro} \;\; t \geq 0 \\ 0 \;\; \text{pro} & t < 0 \end{cases}$

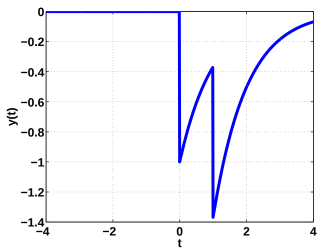
Na vstupu systému je součet dvou Diracových impulsů: $x(t) = \delta(t) + \delta(t-1)$.

Určete, na kterém obrázku je jeho výstup systému $y(t) = x(t) \star h(t)$.

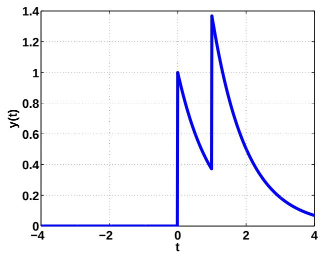
A



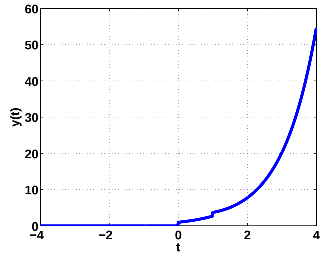
B



C



D



Příklad 8 Při ideální rekonstrukci je hodnota rekonstruovaného signálu v čase $(n + 0.5)T$, kde T je vzorkovací perioda, určena:

A	B	C	D
pouze vzorkem $x[n]$	vzorky $x[n]$ $x[n-1], \; x[n+1]$	vzorky $x[n-T] \ldots x[n+T]$	vzorky $x[-\infty] \ldots x[+\infty]$

Příklad 9 Generátor produkuje cosinusovku na frekvenci 440 Hz. Chceme-li ji navzorkovat na $F_s =$ 8000 Hz, musíme použít antialiasingový filtr s mezní frekvencí:

A	B	C	D
4000 Hz	8000 Hz	10000 Hz	nemusíme ho použít

Příklad 10 Diskrétní signály $x[n] = \cos(0.1\pi n + 0.1\pi)$ a $y[n] = \cos(0.2\pi n + 0.1\pi)$

A	B	C	D
jsou stejné	jsou různé	jsou oba nulové	jsou stejné, ale navzájem posunuté v čase

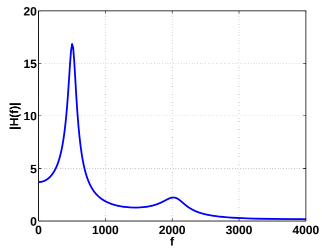
Příklad 11 Vypočítejte kruhovou konvoluci dvou posloupností o délce 4: $x_1[n] = [3 \quad 1 \quad \text{-1} \quad 2]$ a $x_2[n] = [3 \quad \text{-1} \quad 8 \quad 3]$

A	B	C	D
[0 15 22 18]	[1 14 24 21]	[2 13 26 24]	[3 12 28 27]

Příklad 12 Je dán diskrétní signál o délce $N = 8$: $x[n] = [1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad \text{-1} \quad \text{-1} \quad \text{-1} \quad \text{-1}]$.
Určete koeficient $X[2]$ jeho diskrétní Fourierovy transformace (DFT):

A	B	C	D
0	1	2 - 4.8284j	2 + 0.8284j

Příklad 13 Hlasový trakt produkující hlásku 'e' lze zhruba namodelovat filtrem $H(z) = \frac{1}{1+a_1z^{-1}+a_2z^{-2}+a_3z^{-3}+a_4z^{-4}}$, který má spektrální funkci (4000 Hz je polovina vzorkovací frekvence):



Filtr má následující póly:

A	B	C	D
$p_{1,2} = 0.95^{\pm j1.60}$ $p_{3,4} = 0.86e^{\pm j0.40}$	$p_{1,2} = 0.86e^{\pm j1.60}$ $p_{3,4} = 0.95e^{\pm j0.40}$	filtr nemá póly	$p_{1,2} = e^{\pm j1.60}$ $p_{3,4} = e^{\pm j0.40}$

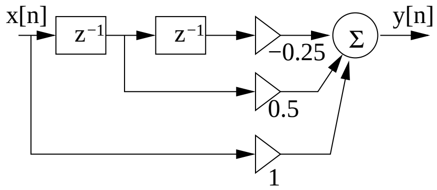
Příklad 14 Určete hodnotu frekvenční charakteristiky filtru s přenosovou funkcí $H(z) = 1 - z^{-1}$ na normované kruhové frekvenci $\omega = \frac{\pi}{8}$:

A	B	C	D
$1.9239 - 0.3827j$	$1.9239 + 0.3827j$	$0.0761 - 0.3827j$	$0.0761 + 0.3827j$

Příklad 15 Dva číslicové filtry s impulsními odezvami (pro $n = [0 \;\; 1]$):
$h_1 = [1 \quad -1]$
$h_2 = [1 \;\; 1]$
jsou zapojeny paralelně (vedle sebe). Určete celkovou impulsní odezvu takového systému pro $n = [0 \;\; 1 \;\; 2]$:

A	B	C	D
[0 0 0]	[2 0 0]	[1 -1 0]	[1 0 -1]

Příklad 16 Impulsní odezva $h[n]$ filtru, jehož schéma je na obrázku, je pro $n = [0 \;\; 1 \;\; 2]$:



A	B	C	D
[-0.25 0.5 1]	[1 0.5 -0.25]	[1 -0.5 0.25]	nekonečná

Příklad 17 Může funkce $p(x) = \begin{cases} x & \text{pro} \quad -1 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$ být funkcí hustoty rozdělení pravděpodobnosti ?

A	B	C	D
ANO	ANO pouze pro náhodné signály se spojitým časem	ANO pouze pro náhodné signály s diskrétním časem	NE

Příklad 18 Manželka mluví na manžela v autě stále stejně hlasitě. Poměr signálu k šumu SNR na mužově uchu je 10 dB. Určete, jaká bude hodnota SNR', pokud muž přidá plyn (zvuk motoru bude hlasitější). Pomůcka: řeč manželky považujeme za užitečný signál, zvuk motoru za šum.

A	B	C	D
$SNR' > 10$ dB	$SNR' = 10$ dB	$SNR' < 10$ dB	$SNR' = \infty$ dB

Příklad 19 Obrázek má rozměry 256×256 a je zcela černý (všechny pixely jsou $x[k,l] = 0$). Jaká je hodnota koeficientu $X[10,10]$ jeho 2D DFT ?

A	B	C	D
0	256	256^2	ze zadání se nedá určit

Příklad 20 2D filtrem $h[i,j] = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$ je filtrován obrázek kravičky:

Výsledkem je:

A	B	C	D