Semestrální zkouška ISS, 1. opravný termín, 29.1.2010, skupina A

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

Příklad 1 Periodický signál má periodu $T_1 = 60\ ms$, jedna perioda je definována takto:

$$x(t) = \begin{cases} 1 \text{ pro } -10\ ms \le t \le 10\ ms \\ -1 \text{ pro } -30\ ms \le t \le -10\ ms \\ -1 \text{ pro } 10\ ms \le t \le 30\ ms \end{cases}$$

Určete jeho koeficient Fourierovy řady c_1.

A	B	C	D
0.5513	-0.3333	0.6667	j 0.5513

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

je:

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

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

Určete, jaká je hodnota spektrální funkce $Y(j\omega)$ signálu: $y(t) = \begin{cases} 2+t \text{ pro } -2 \le t \le 0 \\ 2-t \text{ pro } 0 \le t \le 2 \\ 0 \text{ jinde} \end{cases}$ pro ω =0.4 rad/s

A	B	C	D
3.9867	3.9470	3.8814	3.7912

Příklad 4 Hodnota Fourierovy transformace signálu $x(t)$ pro $\omega = 10\pi$ je $X(j\omega) = 1 + 12j$. Určete hodnotu Fourierovy transformace signálu $y(t) = x(t + 0.02)$ pro tutéž kruhovou frekvenci

A	B	C	D
1 +12j	-2.7571 +11.7217j	-6.2444 +10.2960j	-9.1204 + 7.8624j

Příklad 5 Kmitočtová charakteristika systému se spojitým časem (velmi úzké ideální pásmové propusti) je

$$H(j\omega) = \begin{cases} 50 \text{ pro } -1001\pi \le \omega \le -999\pi \\ 50 \text{ pro } 999\pi \le \omega \le 1001\pi \\ 0 \text{ jinde} \end{cases}$$

Do systému vstupuje sled obdélníkových impulsů o frekvenci 6500 Hz. Na výstupu systému bude:

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

Příklad 6 Přenosová funkce systému se spojitým časem je $H(s) = \frac{1}{s^2 - s + 1}$
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 hodnotu výstupu systému $y(t) = x(t) \star h(t)$ pro $t = 4$.

A	B	C	D
0.0681	0.1851	0.5032	1.3679

Příklad 8 Při ideální rekonstrukci je hodnota rekonstruovaného signálu v čase nT, kde T je vzorkovací perioda, určena:

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

Příklad 9 Zvuk činelu má spektrální složky až do limitu lidského slyšení na 20 kHz. Chceme-li navzorkovat zvuk činelu 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 $x[n] = \cos(0.1\pi n)$ a $y[n] = \cos(0.1\pi n + 16\pi)$

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 1 -1 2] a $x_2[n]$ = [-3 -1 8 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 1 1 1 -1 -1 -1 -1].

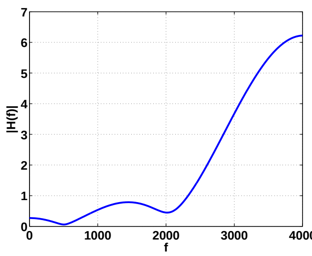
Určete koeficient $X[1]$ jeho diskrétní Fourierovy transformace (DFT):

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

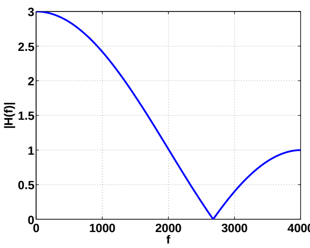
Příklad 13 Hlasový trakt produkující hlásku 'e' lze zhruba namodelovat filtrem $H(z) = \frac{1}{1+a_1z^{-1}+a_2z^{-2}+a_3z^{-3}+a_4z^{-4}}$ s těmito čtyřmi póly: $p_{1,2} = -0.0263 \pm 0.8660j$, $p_{3,4} = 0.8790 \pm 0.3679j$.

Jak bude vypadat modul jeho frekvenční charakteristiky od 0 do $\frac{F_s}{2}$, pokud je vzorkovací frekvence F_s = 8000 Hz ?

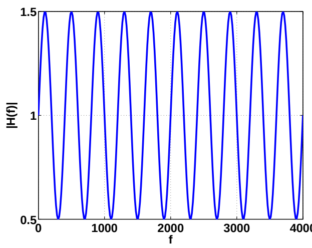
A



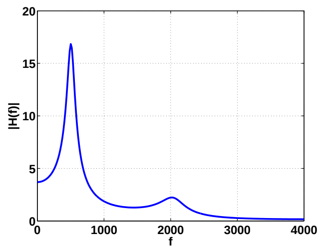
B



C



D



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

A	B	C	D
$H(e^{j\omega}) = 1$	$H(e^{j\omega}) = j$	$H(e^{j\omega}) = -j$	$H(e^{j\omega}) = 0$

Příklad 15 Dva číslicové filtry s impulsními odezvami (pro n = [0 1]):

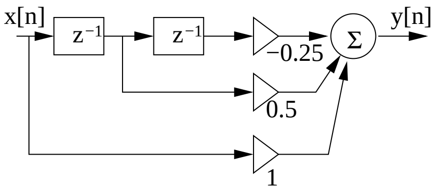
$h_1 = [1 \quad -1]$

$h_2 = [1 \quad 1]$

jsou zapojeny v sérii (za sebou). 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 Přenosová funkce $H(z)$ filtru, jehož schéma je na obrázku, je:

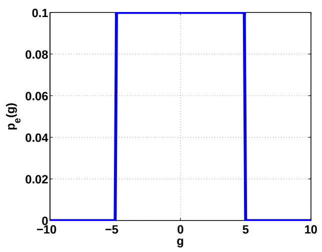


A	B	C	D
$\frac{1}{1-0.5z^{-1}+0.25z^{-2}}$	$\frac{1}{1+0.5z^{-1}-0.25z^{-2}}$	$1-0.5z^{-1}+0.25z^{-2}$	$1+0.5z^{-1}-0.25z^{-2}$

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

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

Příklad 18 Vzdálenost kvantizačních hladin je 10. Funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti chybového signálu je:



Určete střední výkon chybového signálu P_e:

A	B	C	D
0.8333	8.3333	16.6667	100

Příklad 19 Obrázek má rozměry 256×256 a je zcela bílý (všechny pixely jsou $x[k,l] = 256$). 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 filtr s maskou:

$$h_h[i,j] = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

zdůrazňuje

A	B	C	D
světlé plochy	tmavé plochy	vodorovné hrany	svislé hrany