Semetrální zkouška ISS – opravný termín, 28.1.2005

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

Příklad 1 Délka nenulové části signálu $x(t)$ je 2 hodiny. Délka nenulové části signálu $y(t) = x(3t)$ je

A	B	C	D
0	40 minut	6 hodin	∞

Příklad 2 Periodický signál se spojitým časem je dán rovnicí:

$$x(t) = 6\cos(20\pi t - 0.3\pi) + 8\cos(80\pi t).$$

Jaké jsou jeho koeficienty Fourierovy řady ?

A	B	C	D
nemá FŘ !	$c_1{=}3e^{-0.3\pi}$ $c_{-1}{=}3e^{+0.3\pi}$ $c_4{=}4e^{+0.3\pi}$ $c_{-4}{=}4e^{-0.3\pi}$	$c_1{=}3e^{-0.3\pi}$ $c_{-1}{=}3e^{+0.3\pi}$ $c_4{=}4$ $c_{-4}{=}4$	$c_1{=}3e^{+0.3\pi}$ $c_{-1}{=}3e^{-0.3\pi}$ $c_4{=}4$ $c_{-4}{=}4$

Příklad 3 Je dán signál:

$$x(t) = \begin{cases} 4 & pro \quad 0 \le t < 1 \\ 2 & pro \quad 1 \le t < 2 \\ 0 & \text{jinde} \end{cases}$$

Spočítejte celkovou energii tohoto signálu.

A	B	C	D
15	20	25	8

Příklad 4 Hodnota spektrální funkce signálu $x(t)$ na kruhové frekvenci ω=45 rad/s je $X(45) = 1 + j$. Určete, jaká bude hodnota spektrální funkce $Y(45)$ pro signál vzniklý zpožděním:

$$y(t) = x(t-1)$$

A	B	C	D
1.38 - 0.33j	-1.38 - 0.33j	1.38 + 0.33j	-1.38 + 0.33j

Příklad 5 Systém se spojitým časem s přenosovou funkcí $H(s) = \frac{1}{1+s}$ je

A	B	C	D
stabilní	nestabilní	na mezi staibility	nedá se určit

Příklad 6 Na vstupu zvukové karty je směs dvou kosinusovek s frekvencemi f_1 =3000Hz a f_2 =15500 Hz. Antialisingový filtr je vypnut. Zvuková karta vzorkuje na frekvenci F_s =16000 Hz. Poté je signál opět rekonstruován. Výsledkem je

A	B	C	D
směs dvou kosinusovek s frekvencemi 3000 Hz a 15500	jedna kosinusovka s frekvencí 3000 Hz	směs dvou kosinusovek s frekvencemi 3000 Hz a 500 Hz	jedna kosinusovka s frekvencí 500 Hz

---

Příklad 7 Výsledkem integrace:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \cos(20\pi t + \frac{\pi}{2})\delta(t - 0.25)dt$$

je

A	B	C	D
hodnota 1	hodnota 0	signál $\cos(20\pi t + \frac{\pi}{2})$	signál $\cos(20\pi t - \frac{\pi}{2})$

Příklad 8 Diskrétní signál má periodu N =32 vzorků. Jakou frekvenci bude mít tento signál, pokud jej "přehrajeme" na vzorkovací frekvenci 44.1 kHz ?

A	B	C	D
1378.1 Hz	3781 Hz	37.81 Hz	137.81 Hz

Příklad 9 Spočítejte kruhovou konvoluci diskrétních signálů o délce $N = 4$, pro n =[0 1 2 3]: $x[n]$ =[-1 1 0 0], $y[n]$ =[1 2 3 4].

A	B	C	D
[3 -1 -1 -1]	[3 5 7 5]	[5 3 5 7]	[-1 -1 -1 3]

Příklad 10 Diskrétní signál o délce $N = 8$ má pro n =[0 1 2 3 4 5 6 7] vzorky $x[n]$=[1 -1 0 0 0 0 0 0]. Určete hodnotu koeficientu $X[5]$ jeho diskrétní Fourierovy transformace.

A	B	C	D
0.29 + 0.71j	1 + j	1.71 + 0.71j	2

Příklad 11 Signál $x(t)$ se spojitým časem je periodický s periodou $T = 1$ μs. Tento signál je vzorkován na vzorkovací frekvenci $F_s = 1.348$ GHz, přičemž je splněn vzorkovací teorém (spektrum signálu je nulové pro frekvence nad $F_s/2$). Určete, zda bude možné přesně spočítat první koeficient Fourierovy řady c_1 pomocí vztahu $c_k = \frac{X[k]}{N}$, kde $X[k]$ je k-tý koeficient diskrétní FT a N je počet vzorků pro DFT.

A	B	C	D
ano, c_1 bude spočten přesně	ne, c_1 bude spočten s odchylkou $\pm 10\%$	ne, c_1 bude spočten s odchylkou $\pm 100\%$	c_1 nebude vůbec možné spočítat

---

Příklad 12 Pravoúhlý impuls o délce $\vartheta = 0.5$ μs prochází dolní propustí. Výsledný singál bude

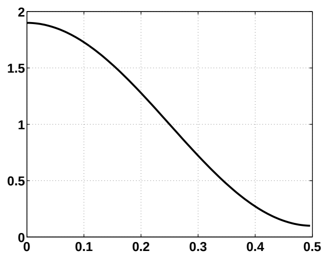
A	B	C	D
nulový	delší než 0.5 μs	kratší než 0.5 μs	dlouhý přesně 0.5 μS

Příklad 13 Filtr s přenosovou funkcí $H(z) = 1 - 0.9z^{-1}$ je

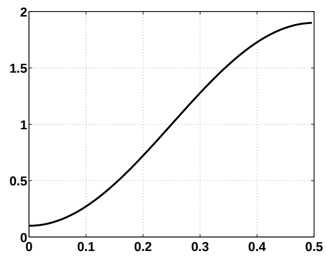
A	B	C	D
nekauzální	nerekurzivní (FIR)	čistě rekurzivní (IIR)	obecně rekurzivní (IIR)

Příklad 14 Frekvenční charakteristika (na vodorovné ose je vždy normovaná frekvence od 0 do 1/2, na svislé ose je modul frekvenční charakteristiky) systému s diferenční rovnicí $y[n] = x[n] - 0.9x[n-1]$ je:

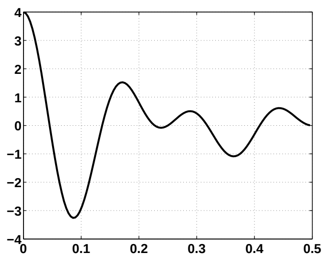
A



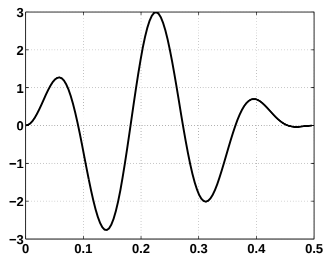
B



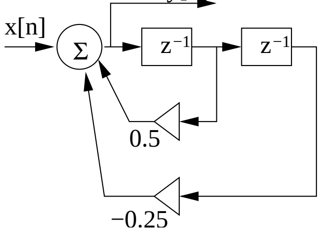
C



D



Příklad 15 Schema číslicového filtru je:



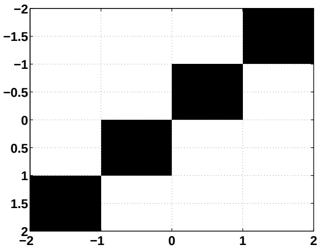
Která přenosová funkce odpovídá tomuto filtru ?

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

Příklad 16 Hodnota distribuční funkce náhodného procesu v čase $t = 4$ pro hodnotu $x = 7$ je $F(7, 4) = 0.87$.
Jaká je pravděpodobnost, že hodnota náhodného procesu v čase $t = 4$ bude **větší** než 7: $P(\xi(4) > 7)$?

A	B	C	D
0	0.13	0.87	1

Příklad 17 Dvourozměrná funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti $p(x_1, x_2, t_1, t_2)$ je znázorněna na obrázku (černá barva značí hodnotu 0.25, bílá hodnotu 0).



Hodnota korelační funkce $R(t_1, t_2)$ bude

A	B	C	D
-1.25	-0.25	0.25	1.25

Příklad 18 Signál s diskrétním časem má délku $N = 6$ a hodnoty $x[n]$ =[1 1 1 1 1 1]. Proveďte vychýlený odhad autokorelačního koeficientu $\hat{R}[4]$

A	B	C	D
1	0.5	0.33	0.17

Příklad 19 Je známa jedna realizace náhodného signálu o délce 4 vzorky: pro n =[0 1 2 3]: $x[n]$ =[2 2 2 2].
Jaký je odhad spektrální hustoty výkonu tohoto signálu pomocí DFT ?

A	B	C	D
[16 0 0 0]	[8 0 0 0]	[16 0 0 16]	[8 0 0 16]

Příklad 20 Pomocí kvantovače o 256-ti hladinách, rozmístěných pravidelně od -5 V do +5 V kvantujeme signál $x(t) = 5\cos(2\pi t + \pi/2)$. Jaký je odstup signálu od šumu v dB ?

A	B	C	D
39.8	49.8	59.8	69.8