Semetrální zkouška ISS – 2. opravný termín, 1.2.2008, skupina A

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

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

A	B	C	D
0	40 minut	2 hodiny	6 hodin

Příklad 2 Periodický signál se spojitým časem je dán rovnicí:

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

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
6	8	20	116

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 předběhnutím:

$$y(t) = x(t + 0.5)$$

A	B	C	D
-0.38 - 1.36j	-1.36 - 0.38j	-0.32 + 1.37j	1.37 - 0.32j

Příklad 5 Systém se spojitým časem s přenosovou funkcí $H(s) = 1 + s$ 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 =44100 Hz. Poté je signál rekonstruován. Výsledkem je

A	B	C	D
směs dvou kosinusovek s frekvencemi 3000 Hz a 15500 Hz	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:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \cos(20\pi t + \frac{\pi}{2})\delta(t - 0.01)dt$$

je

A	B	C	D
hodnota -0.59	hodnota 0.59	signál $\cos(20\pi t + \frac{\pi}{2})$	signál $\cos(20\pi t - \frac{\pi}{2})$

Příklad 8 Diskrétní periodický signál má periodu N =256 vzorků. Jakou frekvenci bude mít tento signál, pokud jej "přehrajeme" na vzorkovací frekvenci 44.1 kHz ?

A	B	C	D
0.0078 Hz	0.0039 Hz	344.5 Hz	172.26 Hz

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

A	B	C	D
[12 9 11]	[16 10 14]	[20 11 17]	[-4 5 -1]

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

A	B	C	D
j	1	-1	-j

Příklad 11 Má-li být splněn vzorkovací terorém, musí být spektrum vzorkovaného signálu frekvenčně omezeno do této normované kruhové frekvence:

A	B	C	D
2π	π	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2}{\pi}$

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

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

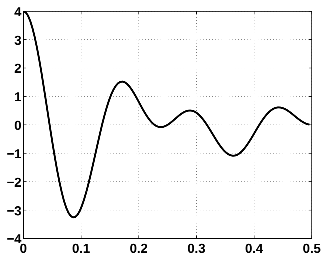
---

Příklad 13 Filtr s přenosovou funkcí $H(z) = 1 - 0.9z^{-100}$ je

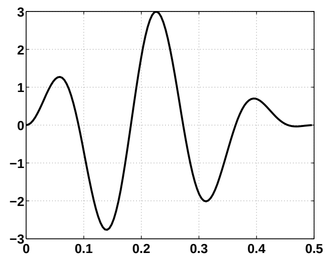
A	B	C	D
nekauzální	nerekurzivní (FIR)	čistě rekurzivní (IIR)	obecně rekurzivní (IIR)

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:

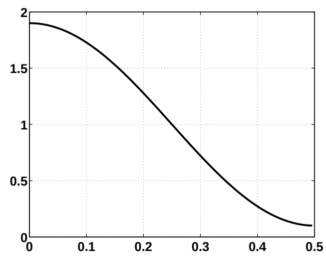
A



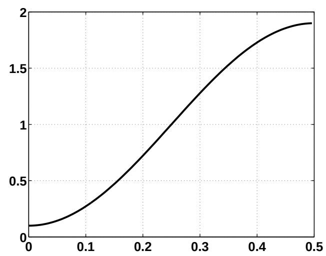
B



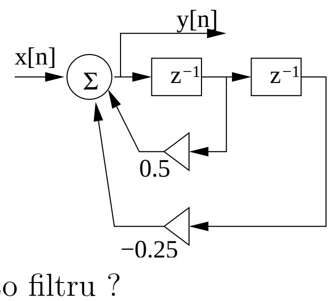
C



D



Příklad 15 Schema číslicového filtru je:



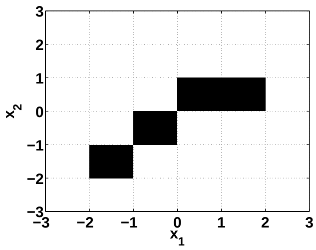
Která přenosová funkce odpovídá tomuto filtru ?

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

Příklad 16 Hodnota distribuční funkce náhodného procesu v čase $t = 4$ pro hodnotu $x = 7$ je $F(7, 4) = 0.13$.
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	nedá se vyhodnotit

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).



Jaká je pravděpodobnost, že hodnota náhodného procesu v čase t_1 bude ležet v intervalu $[-1, 0]$ a zároveň bude hodnota náhodného procesu v čase t_2 bude ležet v intervalu $[-1, 0]$?

A	B	C	D
0	0.25	0.5	0.75

Příklad 18 Signál s diskrétním časem má délku $N = 7$ a hodnoty $x[n] =$[1 1 1 1 1 1 1]. Proveďte vychýlený odhad autokorelačního koeficientu $\hat{R}[4]$

A	B	C	D
0.43	0.29	0.2	0.14

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

A	B	C	D
[3 0 0 0]	[9 0 0 9]	[36 0 0 0]	[144 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
69.8	59.8	49.8	39.8