Semetrální zkouška ISS, 21.1.2005, skupina C

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

Příklad 1 Harmonický signál $x(t) = \cos(2\pi t)$ má v intervalu od $t = 0$ do $t = 1$ jednu periodu. Určete, kolik period bude mít v intervalu od $t = 0$ do $t = 1$ signál $x(4t)$

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

Příklad 2 Je dán periodický signál se spojitým časem: $x(t) = \begin{cases} 4 & pro \;\; 0 \leq t < 3 \\ -2 & pro \;\; 3 \leq t < 6 \end{cases}$.
s periodou $T_1 = 6$
Určete jeho střední výkon.

A	B	C	D
13	10	5	2.5

Příklad 3 Mars oběhne Slunce jedenkrát za 687 dní.
Jaká je kruhová frekvence oběhu této planety v rad/s ?

A	B	C	D
8.26×10^{-7}	3.25×10^{-7}	1.99×10^{-7}	1.06×10^{-7}

Příklad 4 Housle hrají lehce rozladěné komorní 'a' na f =441 Hz. Signál je navzorkován na vzorkovací frekvenci CD: F_s =44100 Hz. Kolik vzorků bude obsahovat 5 period signálu ?

A	B	C	D
100	200	300	500

Příklad 5 Dva systémy s disrétním časem jsou spojeny v sérii. První má impulsní odezvu (pro n =[0 1 2 3]): $h_1[n]$ =[2 3 -1 1], druhý má pro tatáž n impulsní odezvu $h_2[n]$ = [1 -1 1 2]
Jaká je impulsní odezva celého systému $h[n]$?

A	B	C	D
[2 1 -2 9 4 -1 2]	[2 5 0 1 8 -3 2]	[2 1 -6 3 6 -3 2]	[2 9 10 5 8 -1 2]

Příklad 6 Signálu $x(t) = 4e^{-j0.4\pi}e^{j200\pi t} + 4e^{j0.4\pi}e^{-j200\pi t}$
odpovídá signál

A	B	C	D
$x(t) = 8\cos(200\pi t + 0.4\pi)$	$x(t) = 4\cos(200\pi t + 0.4\pi)$	$x(t) = 8\cos(200\pi t - 0.4\pi)$	$x(t) = 4\cos(200\pi t - 0.4$

Příklad 7 Je dán obdélníkový signál se spojitým časem: $x(t) = \begin{cases} 5 & pro \quad -9 \leq t \leq 9 \\ 0 & jinde \end{cases}$.
Na které kruhové frekvenci (v rad/s) bude jeho spektrální funkce poprvé nulová, postupujeme-li od $\omega = 0$ doprava ?

A	B	C	D
1.04	0.52	0.35	0.31

Příklad 8 Do ideálního vzorkovače vstupuje směs dvou cosinusovek: $x(t) = \cos(2000\pi t) + \cos(9000\pi t)$. Vzorkovací frekvence je F_s =4000 Hz. Vzorkovaný signál je pak ideálně rekonstruován. Výsledný signál

A	B	C	D
se rovná $x(t)$	se nerovná $x(t)$	je nula	je rostoucí exponenciála.

Příklad 9 Komorní 'a' má frekvenci 440 Hz.
Jaká je jeho normovaná frekvence, je-li vzorkovací frekvence F_s=8000 Hz

A	B	C	D
0.055	0.049	0.0437	0.0412

Příklad 10 Diskrétní posloupnost (pro n =[0 1 2 3 4]): $x[n]$ =[6 4 5 2 1] je kruhově zpožděna o 2 vzorky: $y[n] = R_5[n]x[mod_N(n-2)]$.
Výsledná posloupnost $y[n]$ je:

A	B	C	D
[2 1 6 4 5]	[5 2 1 6 4]	[6 4 5 2 1]	[1 2 5 4 6]

Příklad 11 Periodický diskrétní signál má pro n =[0 1 2 3 4 5 6 7] vzorky $x[n]$=[1 -1 0 0 0 0 0 0] a periodu $N = 8$. Určete hodnotu koeficientu $\tilde{X}[4]$ jeho diskrétní Fourierovy řady.

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

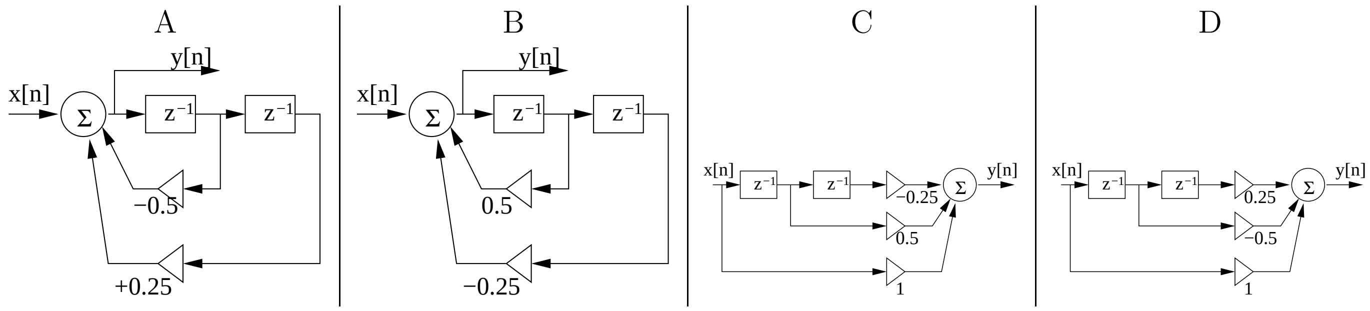
Příklad 12 Diskrétní signál $x[n]$ má délku $N = 8$ vzorků, stejnou délku má tedy i diskrétní Fourierova transformace $X[k]$. Zajímá nás modul této transformace $|X[k]|$.
Určete, které vzorky se v $|X[k]|$ pro $k = 0 \dots N-1$ objevují pouze jednou (tedy jsou unikátní).

nultý a čtvrtý	nultý a pátý	jen nultý	žádný

Příklad 13 Pro diskrétní signál o délce $N = 256$ vzorků počítáme DFT. Vzorkovací frekvence je F_s = 8000 Hz. Na frekvenční ose chceme rozlišení (vzdálenost dvou vzorků) minimálně 2 Hz.
Kolik nul musíme k signálu doplnit před výpočtem DFT ?

A	B	C	D
544	1344	3744	7744

Příklad 14 Impulsní odezva číslicového filtru je pro n =[0 1 2]: $h[n]$ =[1 -0.5 0.25].
Které z blokových schemat odpovídá této impulsní odezvě ?



Příklad 15 Filtr s diskrétním časem typu IIR má 2 póly: $p_{1,2} = 0.4313 + 0.8465j$
Tento filtr má rezonanční frekvenci (normovanou kruhovou) na

A	B	C	D
0.30π rad	0.35π rad	0.40π rad	0.45π rad

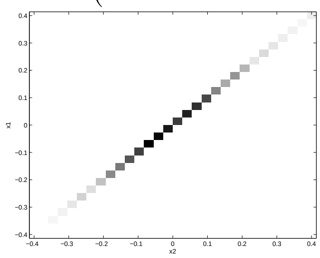
Příklad 16 Distribuční funkce pro stacionární náhodný proces je: $F(x) = \begin{cases} 0 & pro \quad x < 0 \\ x/3 & pro \quad 0 \leq x < 3 \\ 1 & pro \quad x \geq 3 \end{cases}$ Jaká je hodnota funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti $p(x)$ pro $x = 4$

A	B	C	D
0	$\frac{1}{3}$	3	∞

Příklad 17 Funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti stacionárního náhodného procesu je:
$p(x) = \begin{cases} 0.25 & pro \quad -1 < x < 3 \\ 0 & jinde \end{cases}$
Jaká je střední hodnota tohoto náhodného procesu ?

A	B	C	D
-1	0	1	2

Příklad 18 Dvourozměrná funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti náhodného procesu s diskrétním časem $p(x_1, x_2, n_1, n_2)$ je znázorněna na obrázku (tmavá barva značí na rozdíl od přednášek **větší** hodnoty).



Hodnota korelačního koeficientu $R(n_1, t_2)$ bude

A	B	C	D
kladná	záporná	nulová	nekonečná

Příklad 19 Signál s dikrétním časem má délku $N = 6$ a hodnoty $x[n]$ =[1 1 1 1 1 1]. Proveďte nevychýlený odhad autokorelačního koeficientu $\hat{R}[0]$

A	B	C	D
1	2	3	-1

Příklad 20 Výkon kvantovacího šumu je P=45. Určete, na jakou hodnotu se změní tento výkon, pokud se kvantovací krok zmenší dvakrát (přidáme jeden bit).

A	B	C	D
11.25	2.81	0.70	0.176