Semetrální zkouška ISS, 17.1.2006, skupina D

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

Příklad 1 Signál zachycený anténou rádiového přijímače (před jakýmkoliv zpracováním: demodulací, vzorkováním, atd.) je signálem:

A	B	C	D
se spojitým časem	s diskrétním časem	nulovým	čistě periodickým

---

Příklad 2 Efektivní hodnota periodického sledu obdélníkových impulsů:
$$x(t) = \begin{cases} 5 & pro \quad -3 \leq t \leq 3 \\ 0 & pro \quad -4.5 \leq t < -3 \ \ a \ \ 3 < t < 4.5 \end{cases}$$
s periodou $T_1 = 9$ s je:

A	B	C	D
2.12	2.45	3.54	4.08

Příklad 3 Systém: $y(t) = x(t) + \log x(t-3)$ je

A	B	C	D
lineární	nelineární	nedá se určit	na mezi linearity

Příklad 4 Ve zpracování řeči se často využívá tzv. delta-koeficientů (aproximace první derivace signálu). Filtr pro jejich výpočet má pro n =[-2 -1 0 1 2] impulsní odezvu: $h[n]$ =[-0.4 -0.2 0 0.2 0.4]. Pokud je vstupem takového filtru jednotkový skok: $\sigma[n] = \begin{cases} 0 & pro \quad n < 0 \\ 1 & pro \quad n \geq 0 \end{cases}$, jaká je hodnota stého vzorku výstupu $y[100]$?

A	B	C	D
1.2	-1.2	0.1	0

Příklad 5 Cosinusovka $x(t) = 2.5\cos(100\pi t + \pi)$ má koeficienty Fourierovy řady

A	B	C	D
$c_1 = 2.5e^{-j\frac{\pi}{2}}$ $c_{-1} = 2.5e^{+j\frac{\pi}{2}}$	c_1=-1.25 c_{-1}=-1.25	c_1=1.25 c_{-1}=-1.25	c_1=-2.5 c_{-1}=-2.5

Příklad 6 Periodický signál $x(t)$ má hodnotu prvního koeficientu Fourierovy řady $c_{1,x} = 5$ a kruhovou frekvenci $\omega_1 = 1000\pi$ rad/s. Signál $y(t)$ získaný zpožděním $x(t)$ má hodnotu tohoto koeficientu $c_{1,y} = 5e^{-j0.2}$. Určete, jak byl signál $x(t)$ zpožděn:

A	B	C	D
$y(t) = x(t - 32\ \mu s)$	$y(t) = x(t - 64\ \mu s)$	$y(t) = x(t - 95\ \mu s)$	$y(t) = x(t - 130\ \mu s)$

Příklad 7 Signál se spojitým časem $x(t)$ má spektrální funkci s maximální frekvencí $\omega_{max} = 560 \times 10^6$ rad/s. Určete, jaká bude maximální frekvence spektrální funkce desetkrát zpomaleného signálu: $x(\frac{t}{10})$.

A	B	C	D
nezmění se	560×10^4 rad/s	560×10^5 rad/s	560×10^7 rad/s

Příklad 8 Systém se spojitým časem se dvěma nulami: $n_1 = -0.1 + 20j, \quad n_2 = -0.1 - 20j$ bude mít charakter

A	B	C	D
dolní propusti	horní propusti	pásmové propusti	pásmové zádrže

---

Příklad 9 Signál $x(t) = \begin{cases} 5 & pro \;\; 0 \leq t < 3 \\ 0 & jinde \end{cases}$ je vzorkován na vzorkovací frekvenci $F_s = 10$ kHz. Dojde při tomto vzorkování k aliasingu ?

A	B	C	D
ne	ano	nedá se určit	aliasing se může vyskytnout pouze při vzorkování periodických signálů

Příklad 10 Na plašení myší potřebujeme v Matlabu vygenerovat signál, který po přehrání na vzorkovací frekvenci 8 kHz bude tónem o frekvenci 3 kHz s trváním 1 s. Generování bude zapsáno:

A	B	C	D
`n=0:7999` `x=cos(2.35 * n)`	`n=0:7999` `x=cos(3.93 * n)`	`n=0:7999` `x=cos(4.71 * n)`	nelze vygenerovat

Příklad 11 Diskrétní signál $x[n] = 50\cos(\frac{3}{8}n)$ má periodu

A	B	C	D
$N_1 = 8$	$N_1 = 16$	$N_1 = 32$	není periodický

Příklad 12 Výsledkem kruhové konvoluce dvou posloupností $x_1[n] =$ [3 5 2 -1], $x_2[n] =$ [-1 1 2 3] je posloupnost

A	B	C	D
$y[n] =$ [6 22 15 2]	$y[n] =$ [2 6 22 15]	$y[n] =$ [15 2 6 22]	$y[n] =$ [22 15 2 6]

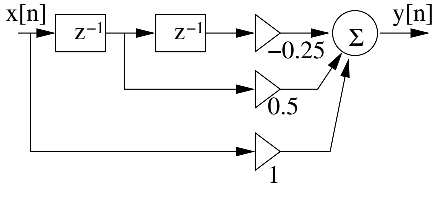
Příklad 13 Je dán diskrétní signál o délce $N = 4$, pro $n =$ [0 1 2 3]:
$x[n] =$ [-1 1 2 3].
Určete druhý koeficient jeho diskrétní Fourierovy transformace $X[2]$.

A	B	C	D
-3+2j	-3 -2j	5	-3

Příklad 14 Diskrétní signál $x[n]$ o délce $N = 8$, má první koeficient diskrétní Fourierovy transformace $X[1] = 1 + 1j$. Určete, jaký bude tento koeficient poté, co se signál $x[n]$ kruhově zpozdí o 4 vzorky: $y[n] = R_8[n]\ x[\mathrm{mod}_8(n-4)]$.

A	B	C	D
$Y[1]$ =1.414	$Y[1]$ =1-j	$Y[1]$ =-1.414j	$Y[1]$ =-1-j

Příklad 15 Impulsní odezva systému s diskrétním časem na schématu je:



A	B	C	D
$h[n] = \begin{cases} 0 & pro\ \ n \leq 0 \\ 0.25^n & pro\ \ n > 0 \end{cases}$	$h[n] =$ [1 -0.5 0.25]	$h[n] =$ [1 0.25 -0.5]	$h[n] =$ [1 0.5 -0.25]

Příklad 16 Diskrétní systém je popsán dvěma nulami přenosové funkce: $n_1 = 0.9239 + j0.3827$, $n_2 = 0.9239 - j0.3827$. Na vstupu systému je cosinusovka s normovanou frekvencí $f' = 1/16$ o amplitudě 62. Amplituda signálu na výstupu bude:

A	B	C	D
0	62	63	1

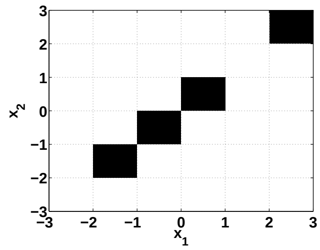
Příklad 17 Distribuční funkce náhodného procesu pro čas $t = 5$ má tvar rampy:

$$F(x,5) = \begin{cases} 0 & pro\ x < 4 \\ \frac{x-4}{2} & pro\ 4 \leq x \leq 6 \\ 1 & pro\ x > 6 \end{cases}$$

Určete pravděpodobnost $P(\xi(5) \in [a,\ b])$, že proces bude v tomto čase v intervalu $[a,\ b]$, kde $a = 4.1,\ b = 4.3$.

A	B	C	D
$P(\xi(5) \in [a,\ b])$=0	$P(\xi(5) \in [a,\ b])$=0.1	$P(\xi(5) \in [a,\ b])$=0.2	$P(\xi(5) \in [a,\ b])$=5.0

Příklad 18 Odhad dvourozměrné funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti $p(x_1, x_2, n_1, n_2)$ se dělal pomocí histogramu se čtverečky ("chlívky") o rozměrech 1×1, výsledek (kde černá barva představuje hodnotu 0.25) je:



Určete hodnotu korelačního koeficientu $R(n_1, n_2)$.

A	B	C	D
0.675	0.875	1.25	2.25

Příklad 19 Welchova metoda odhadu spektrální hustoty výkonu (PSD) náhodného procesu je založena na dělení signálu do segmentů a pak:

A	B	C	D
odhadu PSD z jediného vzorku vstupu	průměrování všech vzorků vstupu do jednoho segmentu pak odhad PSD	odhad PSD na každém segmentu pak průměrování	postupné překrývání segmentů rostoucím známým šumem, pak odhad PSD

Příklad 20 Máte k disposici užitečný signál $x[n]$ s výkonem P_s a generátor šumu se střední hodnotou 0 a rozptylem (tedy výkonem) $P_n = 1$. Výstupní signál z generátoru šumu je násoben konstantou k a pak přičítán k užitečnému signálu. Jakou konstantou k musíte násobit výstupní signál šumového generátoru, abyste dostali poměr signálu k šumu SNR ?

A	B	C	D
$k = \sqrt{P_s \times SNR}$	$k = \sqrt{P_s \times 10^{SNR}}$	$k = \sqrt{\frac{P_s}{10^{\frac{SNR}{10}}}}$	$k = \sqrt{P_s \times 10^{\frac{SNR}{10}}}$