Sinais e Sistemas – 2º teste

Data: 14/12/2018. Duração: 1,5 horas

Número:	Nome:

- Identifique este enunciado e as folhas de respostas com o seu número e os seus primeiro e último nomes.
- Para as questões 1 a 6, indique as suas respostas, com cruzes, na tabela seguinte. Respostas erradas têm cotação negativa: uma resposta errada a uma questão de cotação C e n alternativas de resposta é cotada com $-C/(n-1)$.
- Resolva os problemas 1 a 4 nas folhas de respostas, justificando todos os passos.

Respostas às questões 1 a 6

Questão 1	a	b	c	d	e	f	g
Questão 2	a	b	c	d	e	f	g
Questão 3	a	b	c	d			
Questão 4.1	a	b	c				
Questão 4.2	a	b	c				
Questão 5.1	a	b	c	d	e	f	
Questão 5.2	a	b	c	d	e	f	
Questão 6	a	b	c	d			

Questão 1 (1.5 valores)

O sinal de tempo discreto $x(n)$ tem transformada de Fourier $X(e^{j\omega}) = 2\cos(3\omega)$. Indique o valor de $x(0)$.

a) 0 b) 1 c) -1 d) 2 e) -2 f) 3 g) -3

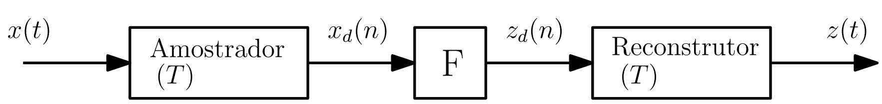
Questão 2 (1.5 valores)

O sinal $x_d(n)$ é obtido por amostragem de $x_c(t)$, cuja transformada de Fourier é $X_c(j\omega)$, usando o período de amostragem $T = 0.25$. Indique uma condição que garanta que $x_c(t)$ pode ser recuperado a partir de $x_d(n)$ ou a afirmação verdadeira.

a) $X_c(j\omega) = 0$ para $|\omega| \geq 8\pi$ b) $X_c(j\omega) = 0$ para $|\omega| \leq 10$ c) $X_c(j\omega) = 0$ para $|\omega| = 8\pi$
d) $x_c(t) = 0$ para $|t| \leq 10$ e) $x_c(t) = 0$ para $|t| \geq 8\pi$ f) $x_c(t) = 0$ para $|t| = 10$ g) Nenhuma das anteriores

Questão 3 (1.5 valores)

No sistema da figura seguinte, $T = 0.2$ e F é um filtro real, passa-alto ideal, de frequência de corte $\Omega_c = 0.2\pi$.



Para sinais $x(t)$ nas condições do teorema da amostragem, indique a resposta em frequência do sistema $x(t) \to z(t)$.

a) $H(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| > 0.2\pi \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases}$ b) $H(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| > 5\pi \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases}$ c) $H(j\omega) = \begin{cases} 1, & \pi < |\omega| < 5\pi \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases}$ d) $H(j\omega) = \begin{cases} 1, & 5\pi < |\omega| < 10\pi \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases}$

Questão 4 Considere o SLIT com funcão de transferência $H(s) = \dfrac{3s^2 - s - 6}{(s-2)(s^2+s+5)}$, com R.C. $\text{Re}\{s\} > 2$.

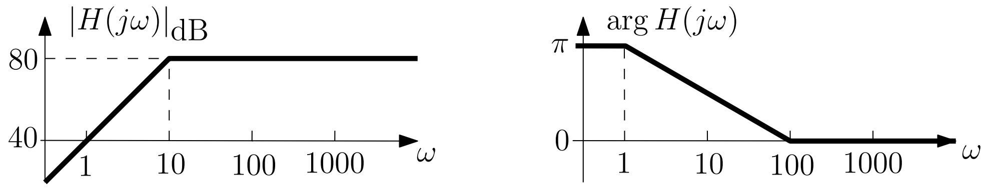
4.1 (0.75 valores) O que se pode afirmar a respeito da estabilidade do sistema?

a) Sistema instável b) Sistema estável c) Não há informação suficiente para decidir

4.2 (0.75 valores) O que se pode afirmar a respeito da causalidade do sistema?

a) Sistema causal b) Sistema não-causal c) Não há informação suficiente para decidir

Questão 5 Considere o SLIT cujo diagrama de Bode tem a aproximação assimptótica abaixo esboçada.



5.1 (1.5 valores) Indique uma possível função de transferência para o sistema.

a) $\dfrac{s^2}{(s+10)^2}$ b) $\dfrac{-100s^2}{(s+10)^2}$ c) $\dfrac{10^4 s^2}{(s+10)^2}$ d) $\dfrac{s}{s+10}$ e) $\dfrac{-100s}{s+10}$ f) $\dfrac{10^4 s}{s+10}$

5.2 (1.5 valores) Indique a expressão aproximada da resposta do sistema ao sinal de entrada $\cos(1000t)$.

a) $\cos(1000t)$ b) $\cos(1000t+\pi)$ c) $-10\cos(1000t+\pi)$ d) $10^4\cos(1000t)$ e) $-10^4\cos(1000t)$ f) 0

Questão 6 (1.5 valores)

Das seguintes funções de transferência, indique a que corresponde ao SLIT causal cuja resposta ao degrau unitário mais rapidamente atinge o valor 95.

a) $\dfrac{100}{s+1}$ b) $\dfrac{200}{s+2}$ c) $\dfrac{300}{s+4}$ d) $\dfrac{400}{s+6}$

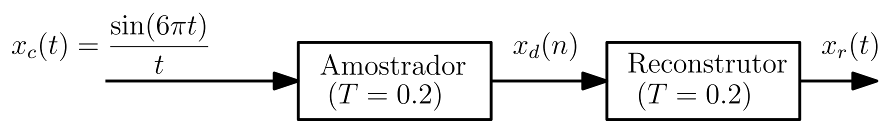
Problema 1 (2.5 valores)

Considere o SLIT cuja relação entrada–saída é descrita pela equação às diferenças seguinte, em repouso inicial:

$$y(n) - y(n-1) + \frac{1}{4}y(n-2) = x(n)\,.$$

Determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, a sua resposta $y(n)$ ao sinal $x(n) = 7\delta(n) - 2\delta(n-1)$.

Problema 2 Considere a figura:



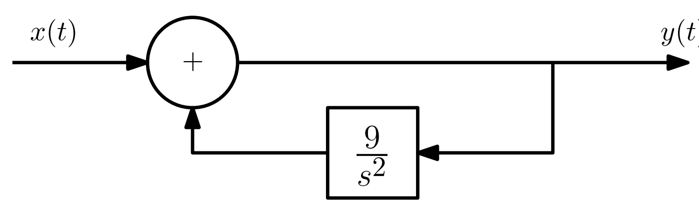
2.1 (1.25 valores) Esboce a transformada de Fourier de $x_d(n)$, ou seja, $X_d(e^{j\Omega})$, para $-2\pi \le \Omega \le 2\pi$.

2.2 (1.25 valores) Determine o sinal $x_r(t)$, na forma de uma expressão tão simples quanto possível.

Problema 3 (2.5 valores)

Um SLIT estável, de entrada $x(t)$ e saída $y(t)$, é descrito pelo diagrama de blocos ao lado representado.

Determine a sua resposta ao impulso unitário.



Problema 4 (2 valores)

Um conversor de tempo contínuo para tempo discreto trabalha de forma defeituosa, anulando uma amostra de 3 em 3. A sua relação entrada-saída pode então ser escrita como $x_d(n) = \begin{cases} x_c(nT) & \text{se } n \text{ não é múltiplo de 3} \\ 0 & \text{se } n \text{ é múltiplo de 3}\,. \end{cases}$.

Expresse, de forma tão simples quanto possível, a transformadas de Fourier (TF) de $x_d(n)$ em termos da TF de $x_c(t)$.

Sinais e Sistemas – 2º teste

Data: 14/12/2018. Duração: 1,5 horas

Número:	Nome:

- Identifique este enunciado e as folhas de respostas com o seu número e os seus primeiro e último nomes.
- Para as questões 1 a 6, indique as suas respostas, com cruzes, na tabela seguinte. Respostas erradas têm cotação negativa: uma resposta errada a uma questão de cotação C e n alternativas de resposta é cotada com $-C/(n-1)$.
- Resolva os problemas 1 a 4 nas folhas de respostas, justificando todos os passos.

Respostas às questões 1 a 6

Questão 1	a	b	c	d	e	f	g
Questão 2	a	b	c	d	e	f	g
Questão 3	a	b	c	d			
Questão 4.1	a	b	c				
Questão 4.2	a	b	c				
Questão 5.1	a	b	c	d	e	f	
Questão 5.2	a	b	c	d	e	f	
Questão 6	a	b	c	d			

Questão 1 (1.5 valores)

O sinal de tempo discreto $x(n)$ tem transformada de Fourier $X(e^{j\omega}) = 3\cos(2\omega)$. Indique o valor de $x(0)$.

a) -3 b) -2 c) -1 d) 0 e) 1 f) 2 g) 3

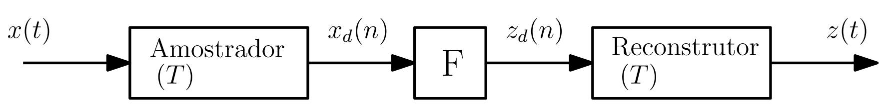
Questão 2 (1.5 valores)

O sinal $x_d(n)$ é obtido por amostragem de $x_c(t)$, cuja transformada de Fourier é $X_c(j\omega)$, usando o período de amostragem $T = 0.2$. Indique uma condição que garanta que $x_c(t)$ pode ser recuperado a partir de $x_d(n)$ ou a afirmação verdadeira.

a) $X_c(j\omega) = 0$ para $|\omega| \geq 10\pi$ b) $X_c(j\omega) = 0$ para $|\omega| \leq 8$ c) $X_c(j\omega) = 0$ para $|\omega| = 10\pi$
d) $x_c(t) = 0$ para $|t| \leq 8$ e) $x_c(t) = 0$ para $|t| \geq 10\pi$ f) $x_c(t) = 0$ para $|t| = 8$ g) Nenhuma das anteriores

Questão 3 (1.5 valores)

No sistema da figura seguinte, $T = 0.25$ e F é um filtro real, passa-alto ideal, de frequência de corte $\Omega_c = 0.25\pi$.



Para sinais $x(t)$ nas condições do teorema da amostragem, indique a resposta em frequência do sistema $x(t) \to z(t)$.

a) $H(j\omega)=\begin{cases}1, & \pi < |\omega| < 4\pi\\ 0, & \text{c.c.}\end{cases}$ b) $H(j\omega)=\begin{cases}1, & 4\pi < |\omega| < 8\pi\\ 0, & \text{c.c.}\end{cases}$ c) $H(j\omega)=\begin{cases}1, & |\omega| > 0.25\pi\\ 0, & \text{c.c.}\end{cases}$ d) $H(j\omega)=\begin{cases}1, & |\omega| > 4\pi\\ 0, & \text{c.c.}\end{cases}$

Questão 4 Considere o SLIT com funcão de transferência $H(s) = \dfrac{2s^2+s-5}{(s-1)(s^2+2s+3)}$, com R.C. Re$\{s\} > 1$.

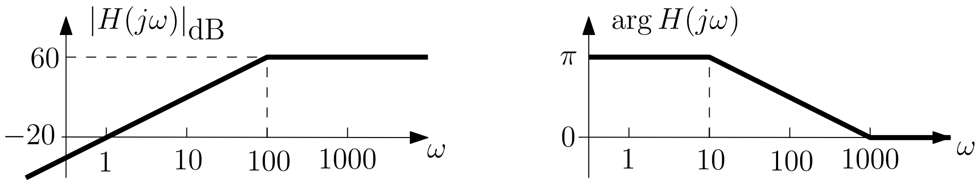
4.1 (0.75 valores) O que se pode afirmar a respeito da estabilidade do sistema?

a) Sistema estável b) Sistema instável c) Não há informação suficiente para decidir

4.2 (0.75 valores) O que se pode afirmar a respeito da causalidade do sistema?

a) Sistema não-causal b) Sistema causal c) Não há informação suficiente para decidir

Questão 5 Considere o SLIT cujo diagrama de Bode tem a aproximação assimptótica abaixo esboçada.



5.1 (1.5 valores) Indique uma possível função de transferência para o sistema.

a) $\dfrac{s}{s+100}$ b) $\dfrac{-10s}{s+100}$ c) $\dfrac{10^3 s}{s+100}$ d) $\dfrac{s^2}{(s+100)^2}$ e) $\dfrac{-10s^2}{(s+100)^2}$ f) $\dfrac{10^3 s^2}{(s+100)^2}$

5.2 (1.5 valores) Indique a expressão aproximada da resposta do sistema ao sinal de entrada $\cos(t)$.

a) 0 b) $\cos(t+\pi)$ c) $10^3 \cos(t)$ d) $10^3 \cos(t+\pi)$ e) $-0.1\cos(t)$ f) $0.1\cos(t)$

Questão 6 (1.5 valores)

Das seguintes funções de transferência, indique a que corresponde ao SLIT causal cuja resposta ao degrau unitário mais rapidamente atinge o valor 95.

a) $\dfrac{500}{s+7}$ b) $\dfrac{400}{s+5}$ c) $\dfrac{300}{s+3}$ d) $\dfrac{100}{s+1}$

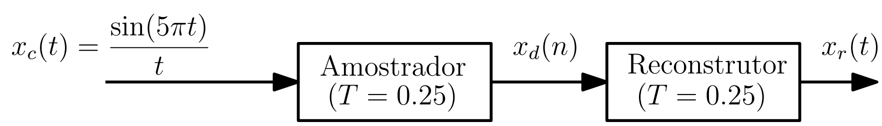
Problema 1 (2.5 valores)

Considere o SLIT cuja relação entrada–saída é descrita pela equação às diferenças seguinte, em repouso inicial:

$$y(n) - \frac{2}{3}y(n-1) + \frac{1}{9}y(n-2) = x(n)\,.$$

Determine, na forma de uma expressão tão simples quanto possível, a sua resposta $y(n)$ ao sinal $x(n) = 4\delta(n) - \delta(n-1)$.

Problema 2 Considere a figura:



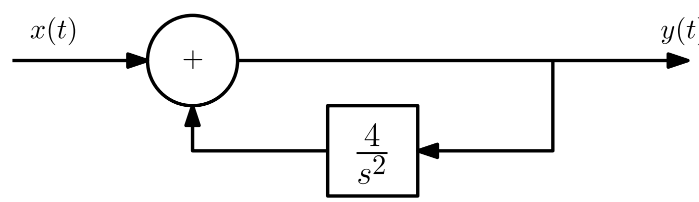
2.1 (1.25 valores) Esboce a transformada de Fourier de $x_d(n)$, ou seja, $X_d(e^{j\Omega})$, para $-2\pi \le \Omega \le 2\pi$.

2.2 (1.25 valores) Determine o sinal $x_r(t)$, na forma de uma expressão tão simples quanto possível.

Problema 3 (2.5 valores)

Um SLIT estável, de entrada $x(t)$ e saída $y(t)$, é descrito pelo diagrama de blocos ao lado representado.

Determine a sua resposta ao impulso unitário.



Problema 4 (2 valores)

Um conversor de tempo contínuo para tempo discreto trabalha de forma defeituosa, anulando uma amostra de 3 em 3.

A sua relação entrada-saída pode então ser escrita como $x_d(n) = \begin{cases} x_c(nT) & \text{se } n \text{ não é múltiplo de 3} \\ 0 & \text{se } n \text{ é múltiplo de 3}\,. \end{cases}$.

Expresse, de forma tão simples quanto possível, a transformadas de Fourier (TF) de $x_d(n)$ em termos da TF de $x_c(t)$.