



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

4º teste – 19 de Junho de 2008

Duração da prova: 2 horas

Número: _____
Nome: _____

Parte I

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

Nos problemas de resposta múltipla as respostas têm cotações tais que o valor médio da cotação de respostas dadas ao acaso seja zero. Se o problema não for respondido tem cotação de zero. Se for escolhida mais de uma resposta, a cotação será a soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (1 val): Seja

$$y(t) = tx(2t) .$$

Sabendo que $x(t)$ é um sinal par, classifique $y(t)$ quanto à paridade.

i) par

ii) ímpar

iii) nem par nem ímpar

Problema 2 (2 val): Sejam $x(n)$ e $y(n)$, respectivamente, os sinais de entrada e de saída de um sistema discreto, cujas transformadas de Fourier se relacionam pela seguinte equação:

$$Y(e^{j\Omega}) = e^{-j5(\Omega-3)} X(e^{-j(\Omega-3)}) .$$

No domínio do tempo, qual a relação entre os sinais de entrada e de saída do sistema?

i) $y(n) = e^{j3(n-5)}x(-n+5)$

ii) $y(n) = e^{j3(n-5)}x(-n)$

iii) $y(n) = e^{j3n}x(-n+5)$

iv) $y(n) = e^{j3n}x(-n)$

Problema 3 (2 val): Seja

$$H(s) = 100 \frac{s + 2.04}{(s + 2)(s + 10)(s^2 + 16s + 100)}$$

a função de transferência de um sistema linear, invariante no tempo e causal. Utilizando o conceito de polo não dominante aproxime o sistema dado por outro de ordem inferior.

i) não é possível

ii) $H(s) = 100 \frac{1}{(s + 10)(s^2 + 16s + 100)}$

iii) $H(s) = 100 \frac{s + 2.04}{(s + 2)(s^2 + 16s + 100)}$

iv) $H(s) = 102 \frac{1}{(s + 10)(s^2 + 16s + 100)}$

v) $H(s) = 10 \frac{s + 2.04}{(s + 2)(s^2 + 16s + 100)}$

vi) $H(s) = 50 \frac{s + 2.04}{(s + 10)(s^2 + 16s + 100)}$

v.s.f.f.

Problema 4 (1 val): Seja

$$y(t) = 2(1 - e^{-3t})u_{-1}(t)$$

a resposta no tempo de um SLIT contínuo ao sinal de entrada escalão unitário. Qual é a resposta impulsional do sistema?

i) $h(t) = -2e^{-3t}\delta(t) + 6e^{-3t}u_{-1}(t)$

ii) $h(t) = 2(1 - e^{-3t})u_{-1}(t)$

iii) $h(t) = 2\delta(t) + 6e^{-3t}u_{-1}(t)$

iv) $h(t) = 6e^{-3t}u_{-1}(t)$

Problema 5 (2 val): Classifique cada uma das seguintes afirmações:

(0.5 val) a) Todos os sistema causais têm memória.

i) verdadeiro

ii) falso

iii) não se pode concluir

(0.5 val) b) Um sistema contínuo responde com

$$y(t) = e^{-2t}$$

ao sinal de entrada

$$x(t) = 0, \quad \forall t.$$

O sistema não é linear.

i) verdadeiro

ii) falso

iii) não se pode concluir

(0.5 val) c) Um sistema contínuo responde com

$$y(t) = (1 + e^{-2t})u_{-1}(t)$$

ao sinal de entrada

$$x(t) = tu_{-1}(t).$$

O sistema é estável.

i) verdadeiro

ii) falso

iii) não se pode concluir

(0.5 val) d) Na Figura 1 representam-se os espectros dos sinais à saída, $Y(j\omega)$, e à entrada, $X(j\omega)$, de um sistema contínuo.

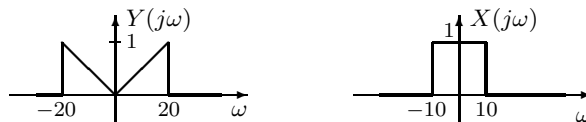


Figura 1:

O sistema é linear e invariante no tempo.

i) verdadeiro

ii) falso

iii) não se pode concluir



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

4º mini-teste – 19 de Junho de 2008

Duração da prova: 2 horas

Número: _____
Nome: _____

Parte II

O teste tem uma parte de resposta múltipla (Parte I) e uma parte de resolução livre (Parte II)

No problema de resolução livre justifique cuidadosamente a sua resposta e apresente todos os cálculos efectuados.

Problema 6 (4 val): O sistema representado na Figura 2 realiza a amostragem do sinal contínuo $x(t)$ cujo espectro se representa na Figura 3.

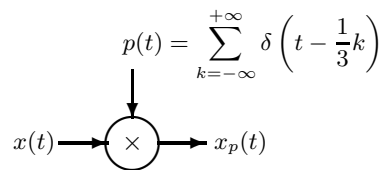


Figura 2:

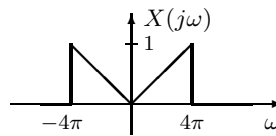


Figura 3:

- (1 val) a) Qual é o intervalo de tempo com que o sistema está a amostrar o sinal $x(t)$? Justifique a resposta.
- (2 val) b) Esboce o espectro do sinal amostrado $x_p(t)$. Justifique a resposta.
- (1 val) c) A partir do sinal amostrado $x_p(t)$ é possível reconstruir o sinal $x(t)$? Justifique a resposta.

Problema 7 (8 val): Na Figura 4 representa-se o diagrama de Bode de um sistema contínuo linear, invariante no tempo e causal.

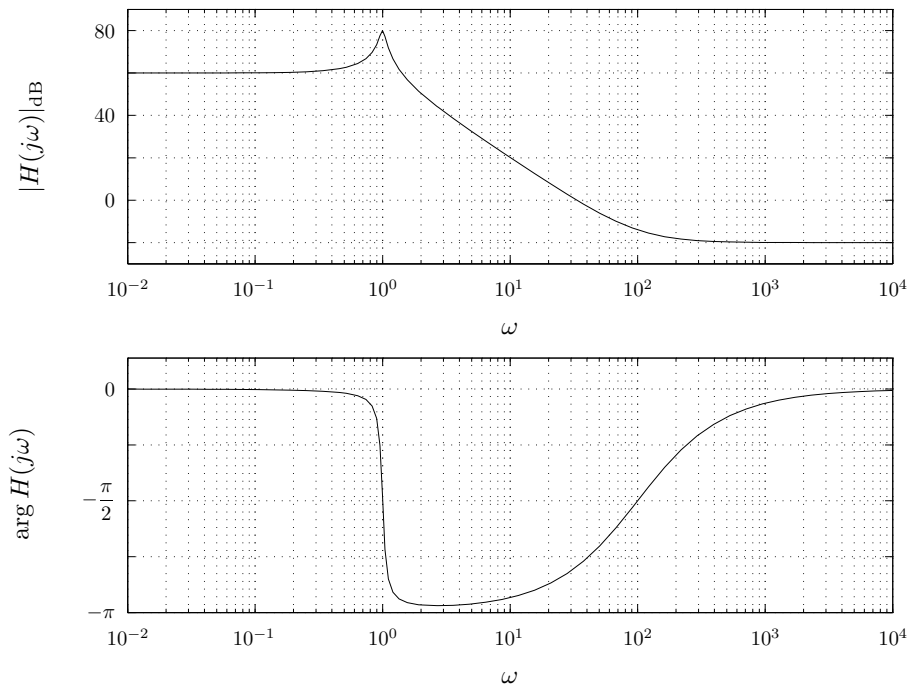


Figura 4:

- (1 val) a) O sistema tem polos ou zeros na origem? Justifique a resposta.
- (1 val) b) Em unidades lineares, qual é o ganho estático do sistema? Justifique a resposta.
- (4 val) c) Determine a função de transferência do sistema. Justifique a resposta.
- (2 val) d) Qual é a resposta em regime estacionário do sistema ao sinal de entrada

$$x(t) = [1 + \sin(t) + 2 \sin(40t)] u_{-1}(t) ?$$

Justifique a resposta.