



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

4º teste – 14 de Junho de 2007

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 (4 val): Na Figura 1 representa-se a resposta impulsional de um sistema linear e invariante no tempo.

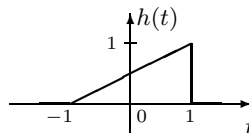
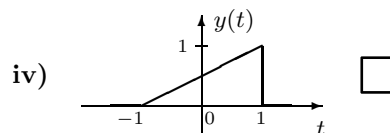
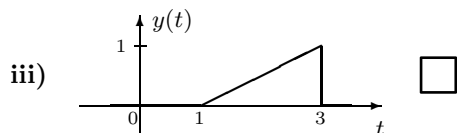
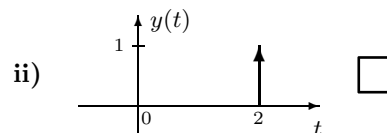
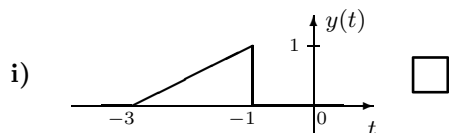


Figura 1:

- (1 val) a) O sistema é estável? i) sim ii) não
- (1 val) b) O sistema é causal? i) sim ii) não
- (1 val) c) O sistema tem memória? i) sim ii) não
- (1 val) d) Qual é a resposta do sistema ao sinal de entrada

$$x(t) = \delta(t - 2) ?$$



Problema 2 (1 val): Classifique a seguinte afirmação:

A resposta no tempo de um sistema estável a qualquer sinal de entrada é sempre um sinal limitado.

- i) verdadeiro ii) falso

v.s.f.f.

Problema 3 (2 val): Considere o sinal $y(n]$ representado na Figura 2.

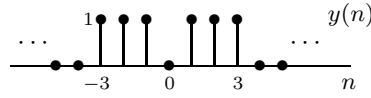


Figura 2:

Qual é o espectro de frequência de $y(n]$?

i) $Y(e^{j\Omega}) = 2 \cos(2\Omega) \frac{\sin\left(\frac{3}{2}\Omega\right)}{\sin\left(\frac{\Omega}{2}\right)}$

ii) $Y(e^{j\Omega}) = \frac{\sin\left(\frac{3}{2}\Omega\right)}{\sin\left(\frac{\Omega}{2}\right)}$

iii) $Y(e^{j\Omega}) = \frac{\sin\left(\frac{3}{2}(\Omega - 2)\right)}{\sin\left(\frac{(\Omega - 2)}{2}\right)}$

iv) $Y(e^{j\Omega}) = \frac{\sin\left(\frac{7}{2}\Omega\right)}{\sin\left(\frac{\Omega}{2}\right)}$

Problema 4 (3 val): Seja

$$y(n) = u_{-1}(-n - 1) + \left(-\frac{1}{2}\right)^n u_{-1}(n)$$

a resposta no tempo de um SLIT discreto ao sinal de entrada

$$x(n) = \frac{1}{2} u_{-1}(-n - 1) .$$

Selecione a função de transferência do sistema.

(2 val) a) Expressão algébrica:

i) $H(z) = \frac{3}{1 - z^{-1}}$

ii) $H(z) = \frac{3}{1 + \frac{1}{2}z^{-1}}$

iii) $H(z) = \frac{3z^{-1}}{1 - z^{-1}}$

iv) $H(z) = \frac{3z^{-1}}{1 + \frac{1}{2}z^{-1}}$

(1 val) b) Região de convergência:

i) $|z| < 1$

ii) $|z| > \frac{1}{2}$

iii) $\frac{1}{2} < |z| < 1$

iv) plano z



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

4º mini-teste – 14 de Junho de 2007

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 5 (8 val): Considere o SLIT discreto cujo mapa polos/zeros se representa na Figura 3.

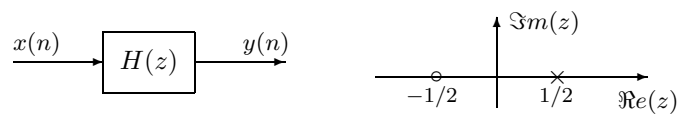


Figura 3:

(1 val) a) Indique todas as regiões de convergência que é possível associar ao mapa polos/zeros dado, e diga se o sistema correspondente é estável e/ou causal. Justifique a resposta.

(2 val) b) Considere o sistema causal. Determine a sua função de transferência, $H(z)$, sabendo que

$$\lim_{n \rightarrow \infty} y(n) = 15$$

quando o sinal de entrada é o escalão unitário. Justifique a resposta.

(3 val) c) Esboce a resposta de frequência do sistema, indicando sobre os diagramas os valores que considerou relevantes para o seu traçado. Justifique a resposta.

(2 val) d) Qual a resposta estacionária do sistema ao sinal de entrada

$$x(n) = \frac{1}{5} u_{-1}(n) ?$$

Justifique a resposta.

Problema 6 (2 val): Considere um SLIT causal contínuo com função de transferência

$$H(s) = \frac{8}{s + 4} .$$

Sabe-se que:

1. a sua resposta no tempo à entrada escalão unitário é

$$y(t) = 2(1 + 2e^{-4t}) u_{-1}(t) ;$$

2. o sistema não está inicialmente em repouso.

Qual a condição inicial do sistema? Justifique a resposta.