



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 30 de Novembro de 2005

Duração da prova: 1 hora

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 fôr respondido tem cotação de zero. Se fôr escolhida mais de uma resposta, a cotação será a soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (4 val): Na Figura 1 representam-se os mapas polos/zeros de quatro SLITs contínuos.

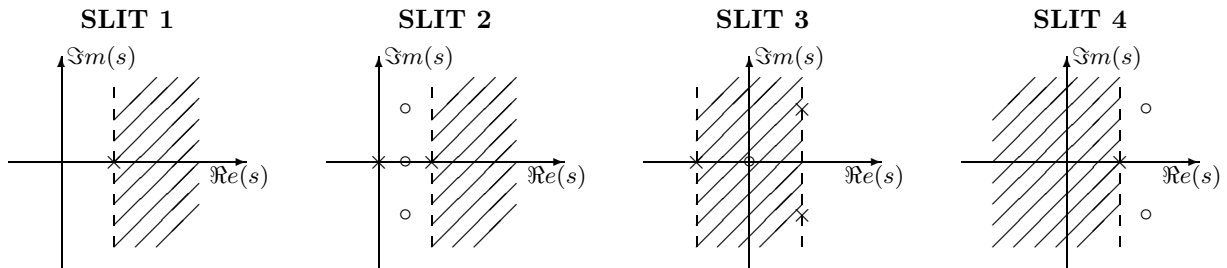


Figure 1:

(2 val) a) Quais os SLITs que são estáveis?

- i) SLIT 1 ii) SLIT 2 iii) SLIT 3 iv) SLIT 4

(2 val) b) Quais os SLITs não são causais?

- i) SLIT 1 ii) SLIT 2 iii) SLIT 3 iv) SLIT 4

Problema 2 (3 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 2, em que

$$h(t) = e^{-t}u_{-1}(t) \quad \text{e} \quad p(t) = e^{-t}u_{-1}(t) .$$

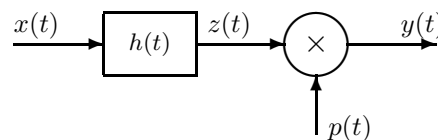


Figure 2:

O sinal de entrada é

$$x(t) = e^{j\sqrt{3}t} .$$

Qual é o espectro do sinal $y(t)$ à saída do sistema?

- i) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} e^{-j\pi/3} \frac{1}{j(\omega - \sqrt{3}) + 1}$ ii) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} e^{-j\pi/3} \frac{1}{j\omega + 1}$
 iii) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} \frac{1}{j(\omega - \sqrt{3}) + 1}$ iv) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} \frac{1}{j\omega + 1}$

Problema 3 (2 val): Considere um sistema do qual se sabe:

- A resposta ao sinal $x_1(t) = \delta(t)$ é $y_1(t) = e^{2t}u_{-1}(-t)$.
- O sistema é linear, tem memória, não é causal, é estável e é invariante no tempo.

Qual é a resposta ao sinal $x_2(t) = u_{-1}(t)$?

- i) $y_2(t) = \frac{1}{2}e^{2t}u_{-1}(t)$ ii) $y_2(t) = \frac{1}{2}u_{-1}(-t) + \frac{1}{2}e^{2t}u_{-1}(t)$
- iii) $y_2(t) = \frac{1}{2}e^{2t}u_{-1}(-t)$ iv) $y_2(t) = \frac{1}{2}e^{2t}u_{-1}(-t) + \frac{1}{2}u_{-1}(t)$

Problema 4 (3 val): As respostas no tempo à entrada escalão unitário de quatro SLITs causais de 2ª ordem com um zero estão representadas na Figura 3.

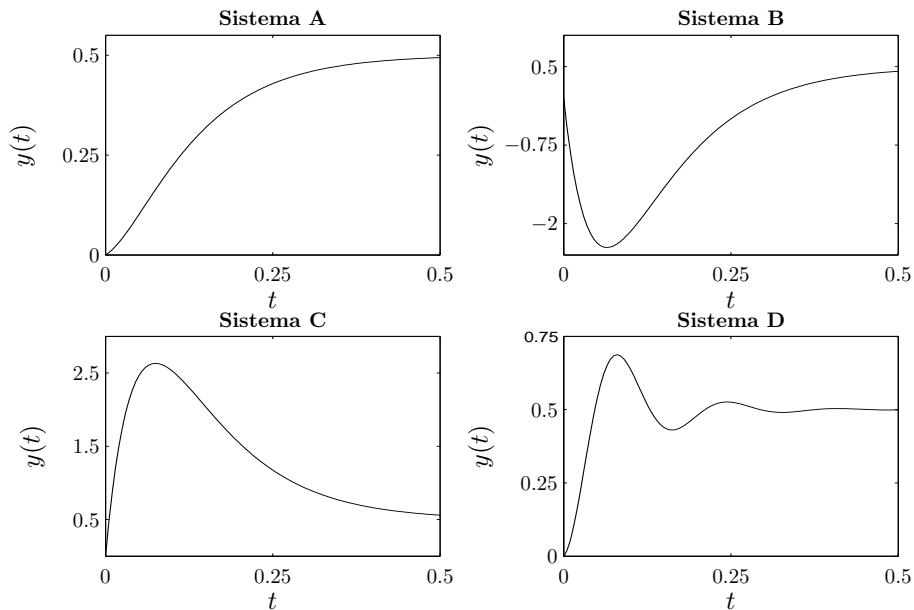


Figure 3:

Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

(0.6 val) a) O zero do sistema A está mais próximo do eixo imaginário que o do sistema C.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) b) Os polos do sistema D são complexos.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) c) O zero do sistema B está no semi-plano complexo esquerdo.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) d) O sistema A tem ganho estático positivo.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) e) A resposta ao escalão do sistema D apresenta sobre-elevação superior a 50%.

Verdadeiro Falso



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 30 de Novembro de 2005

Duração da prova: 1 hora

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): Seja

$$y_1(t) = e^{3t}u_{-1}(-t) + e^{-t}u_{-1}(t)$$

a resposta de um sistema **linear** e **invariante no tempo** ao sinal de entrada

$$x_1(t) = e^{3t}u_{-1}(-t) .$$

(3 val) a) Determine a função de transferência do sistema. Justifique a resposta.

(2 val) b) Classifique o sistema quanto à estabilidade e à causalidade. Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a resposta do sistema ao sinal de entrada

$$x_2(t) = u_{-1}(t - 2) .$$

Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 30 de Novembro de 2005

Duração da prova: 1 hora

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 fôr respondido tem cotação de zero. Se fôr escolhida mais de uma resposta, a cotação será a soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (4 val): Na Figura 1 representam-se os mapas polos/zeros de quatro SLITs contínuos.

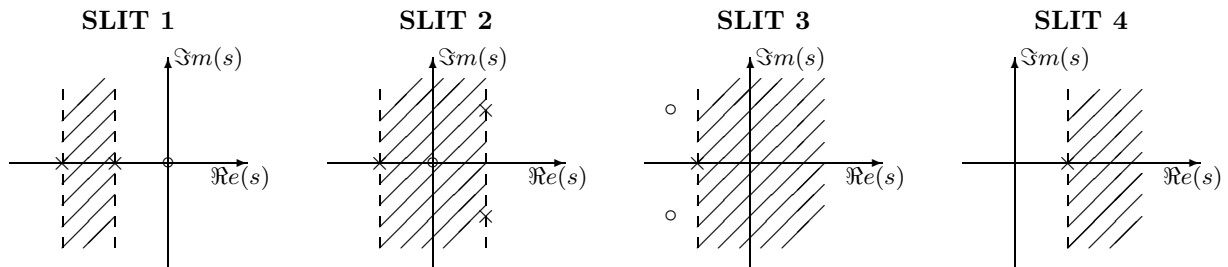


Figure 1:

(2 val) a) Quais os SLITs que são instáveis?

- i) SLIT 1 ii) SLIT 2 iii) SLIT 3 iv) SLIT 4

(2 val) b) Quais os SLITs que são causais?

- i) SLIT 1 ii) SLIT 2 iii) SLIT 3 iv) SLIT 4

Problema 2 (3 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 2, em que

$$h(t) = e^{-\sqrt{2}t}u_{-1}(t) \quad \text{e} \quad p(t) = e^{-2t}u_{-1}(t) .$$

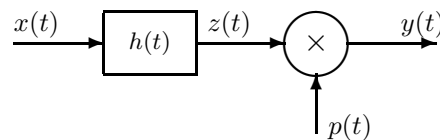


Figure 2:

O sinal de entrada é

$$x(t) = e^{j\sqrt{2}t} .$$

Qual é o espectro do sinal $y(t)$ à saída do sistema?

- i) $Y(j\omega) = \frac{1}{2}e^{-j\pi/4} \frac{1}{j\omega + 2}$ ii) $Y(j\omega) = \frac{1}{2}e^{-j\pi/4} \frac{1}{j(\omega - \sqrt{2}) + 2}$
- iii) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} \frac{1}{j\omega + 2}$ iv) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} \frac{1}{j(\omega - \sqrt{2}) + 2}$

Problema 3 (2 val): Considere um sistema do qual se sabe:

- A resposta ao sinal $x_1(t) = \delta(t)$ é $y_1(t) = u_{-1}(t)$.
- O sistema é linear, tem memória, é causal, é instável e é invariante no tempo.

Qual é a resposta ao sinal $x_2(t) = e^{3t}u_{-1}(-t)$?

- i) $y_2(t) = \frac{1}{3}u_{-1}(-t) + \frac{1}{3}e^{3t}u_{-1}(t)$ ii) $y_2(t) = \frac{1}{3}e^{3t}u_{-1}(t)$
- iii) $y_2(t) = \frac{1}{3}e^{3t}u_{-1}(-t) + \frac{1}{3}u_{-1}(t)$ iv) $y_2(t) = \frac{1}{3}e^{3t}u_{-1}(-t)$

Problema 4 (3 val): As respostas no tempo à entrada escalão unitário de quatro SLITs causais de 2ª ordem com um zero estão representadas na Figura 3.

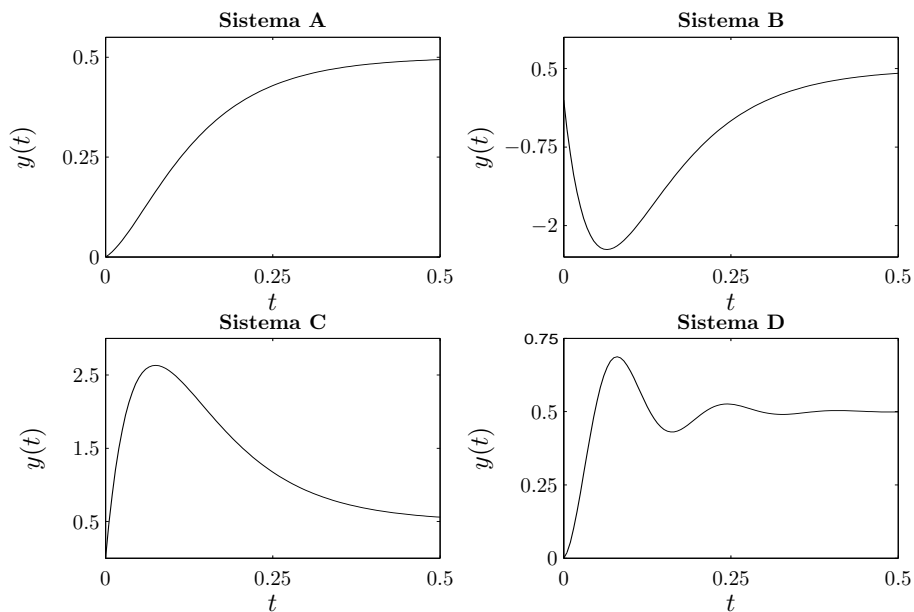


Figure 3:

Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

(0.6 val) a) O zero do sistema C está mais próximo do eixo imaginário do que o do sistema A.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) b) Os polos do sistema A são reais.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) c) O zero do sistema C está no semi-plano complexo esquerdo.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) d) O sistema B tem ganho estático negativo.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) e) A resposta ao escalão do sistema D apresenta sobre-elevação inferior a 20%.

Verdadeiro Falso



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 30 de Novembro de 2005

Duração da prova: 1 hora

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): Seja

$$y_1(t) = -e^{2t}u_{-1}(-t) - e^{-t}u_{-1}(t)$$

a resposta de um sistema **linear** e **invariante no tempo** ao sinal de entrada

$$x_1(t) = e^{-t}u_{-1}(t) .$$

(3 val) a) Determine a função de transferência do sistema. Justifique a resposta.

(2 val) b) Classifique o sistema quanto à estabilidade e à causalidade. Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a resposta do sistema ao sinal de entrada

$$x_2(t) = u_{-1}(-t - 1) .$$

Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 30 de Novembro de 2005

Duração da prova: 1 hora

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 fôr respondido tem cotação de zero. Se fôr escolhida mais de uma resposta, a cotação será a soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (4 val): Na Figura 1 representam-se os mapas polos/zeros de quatro SLITs contínuos.

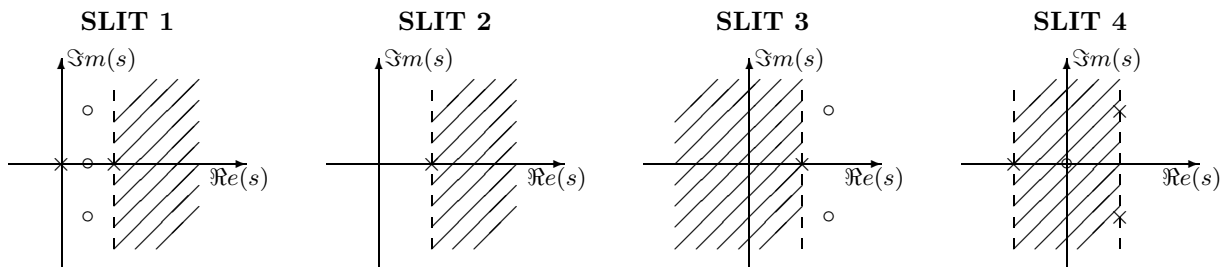


Figure 1:

(2 val) a) Quais os SLITs que são estáveis?

- i) SLIT 1 ii) SLIT 2 iii) SLIT 3 iv) SLIT 4

(2 val) b) Quais os SLITs que não são causais?

- i) SLIT 1 ii) SLIT 2 iii) SLIT 3 iv) SLIT 4

Problema 2 (3 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 2, em que

$$h(t) = e^{-\sqrt{3}t}u_{-1}(t) \quad \text{e} \quad p(t) = e^{-3t}u_{-1}(t) .$$

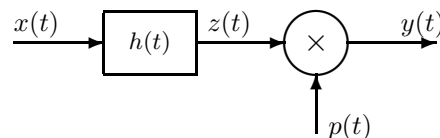


Figure 2:

O sinal de entrada é

$$x(t) = e^{jt} .$$

Qual é o espectro do sinal $y(t)$ à saída do sistema?

- i) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} \frac{1}{j(\omega - 1) + 3}$ ii) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} \frac{1}{j\omega + 3}$
 iii) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} e^{-j\pi/6} \frac{1}{j(\omega - 1) + 3}$ iv) $Y(j\omega) = \frac{1}{2} e^{-j\pi/6} \frac{1}{j\omega + 3}$

Problema 3 (2 val): Considere um sistema do qual se sabe:

- A resposta ao sinal $x_1(t) = \delta(t)$ é $y_1(t) = e^{-2t}u_{-1}(t)$.
- O sistema é linear, tem memória, é causal, é estável e é invariante no tempo.

Qual é a resposta ao sinal $x_2(t) = u_{-1}(-t)$?

- i) $y_2(t) = \frac{1}{2}e^{-2t}u_{-1}(t)$ ii) $y_2(t) = \frac{1}{2}u_{-1}(-t) + \frac{1}{2}e^{-2t}u_{-1}(t)$
- iii) $y_2(t) = \frac{1}{2}e^{-2t}u_{-1}(-t)$ iv) $y_2(t) = \frac{1}{2}e^{-2t}u_{-1}(-t) + \frac{1}{2}u_{-1}(t)$

Problema 4 (3 val): As respostas no tempo à entrada escalão unitário de quatro SLITs causais de 2ª ordem com um zero estão representadas na Figura 3.

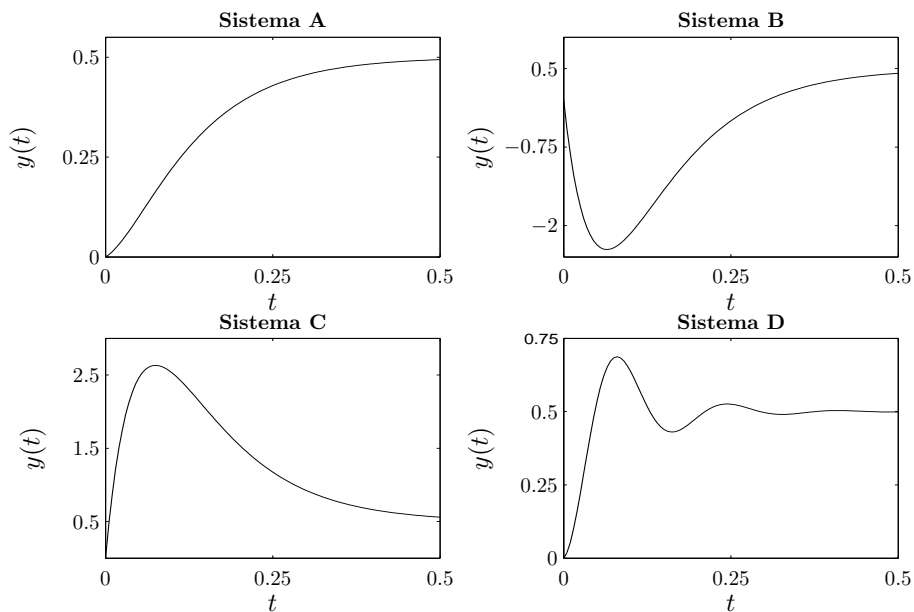


Figure 3:

Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

(0.6 val) a) O zero do sistema A está mais distante do eixo imaginário do que o do sistema C.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) b) Os polos do sistema D são reais.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) c) O zero do sistema B está no semi-plano complexo direito.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) d) O sistema C tem ganho estático negativo.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) e) A resposta ao escalão do sistema D apresenta sobre-elevação inferior a 50%.

Verdadeiro Falso



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 30 de Novembro de 2005

Duração da prova: 1 hora

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): Seja

$$y_1(t) = -2e^{3t}u_{-1}(-t) - 2e^{-4t}u_{-1}(t)$$

a resposta de um sistema **linear** e **invariante no tempo** ao sinal de entrada

$$x_1(t) = 7e^{-4t}u_{-1}(t) .$$

(3 val) a) Determine a função de transferência do sistema. Justifique a resposta.

(2 val) b) Classifique o sistema quanto à estabilidade e à causalidade. Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a resposta do sistema ao sinal de entrada

$$x_2(t) = u_{-1}(-t - 4) .$$

Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 30 de Novembro de 2005

Duração da prova: 1 hora

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 fôr respondido tem cotação de zero. Se fôr escolhida mais de uma resposta, a cotação será a soma das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1 (4 val): Na Figura 1 representam-se os mapas polos/zeros de quatro SLITs contínuos.

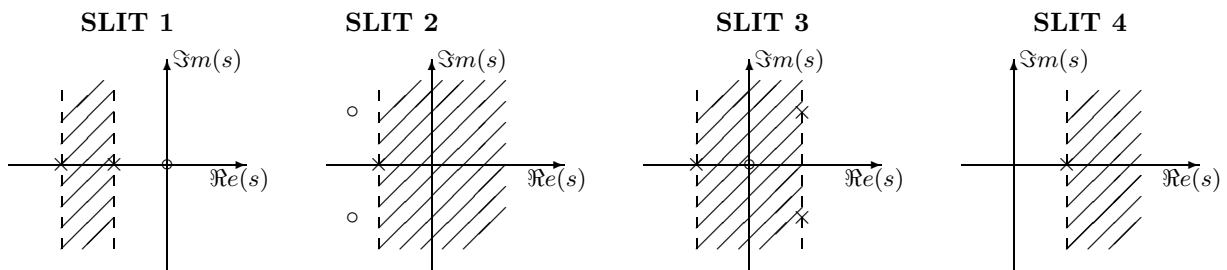


Figure 1:

(2 val) a) Quais os SLITs que são instáveis?

- i) SLIT 1 ii) SLIT 2 iii) SLIT 3 iv) SLIT 4

(2 val) b) Quais os SLITs que são causais?

- i) SLIT 1 ii) SLIT 2 iii) SLIT 3 iv) SLIT 4

Problema 2 (3 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 2, em que

$$h(t) = e^{-t}u_{-1}(t) \quad \text{e} \quad p(t) = e^{-4t}u_{-1}(t) .$$

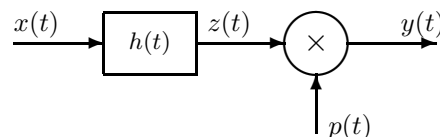


Figure 2:

O sinal de entrada é

$$x(t) = e^{jt} .$$

Qual é o espectro do sinal $y(t)$ à saída do sistema?

- i) $Y(j\omega) = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{j\omega + 4}$ ii) $Y(j\omega) = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{1}{j(\omega - 1) + 4}$
 iii) $Y(j\omega) = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-j\pi/4} \frac{1}{j\omega + 4}$ iv) $Y(j\omega) = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-j\pi/4} \frac{1}{j(\omega - 1) + 4}$

Problema 3 (2 val): Considere um sistema do qual se sabe:

- A resposta ao sinal $x_1(t) = \delta(t)$ é $y_1(t) = u_{-1}(-t)$.
- O sistema é linear, tem memória, não é causal, é instável e é invariante no tempo.

Qual é a resposta ao sinal $x_2(t) = e^{-3t}u_{-1}(t)$?

- i) $y_2(t) = \frac{1}{3}u_{-1}(-t) + \frac{1}{3}e^{-3t}u_{-1}(t)$ ii) $y_2(t) = \frac{1}{3}e^{-3t}u_{-1}(t)$
- iii) $y_2(t) = \frac{1}{3}e^{-3t}u_{-1}(-t) + \frac{1}{3}u_{-1}(t)$ iv) $y_2(t) = \frac{1}{3}e^{-3t}u_{-1}(-t)$

Problema 4 (3 val): As respostas no tempo à entrada escalão unitário de quatro SLITs causais de 2ª ordem com um zero estão representadas na Figura 3.

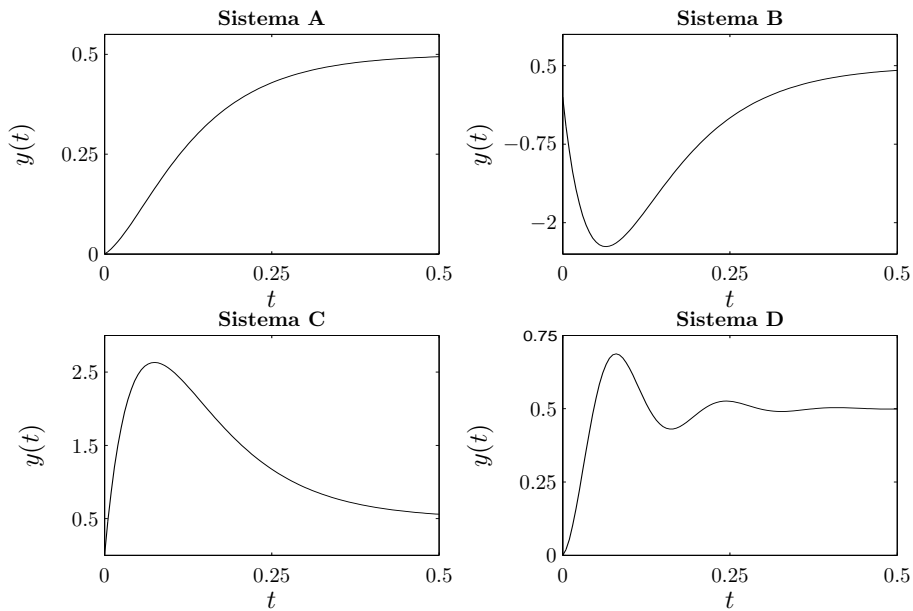


Figure 3:

Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

(0.6 val) a) O zero do sistema C está mais distante do eixo imaginário do que o do sistema A.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) b) Os polos do sistema A são complexos.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) c) O zero do sistema C está no semi-plano complexo direito.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) d) O sistema D tem ganho estático positivo.

Verdadeiro Falso

(0.6 val) e) A resposta ao escalão do sistema D apresenta sobre-elevação superior a 20%.

Verdadeiro Falso



Instituto Superior Técnico
Sinais e Sistemas

3º mini-teste – 30 de Novembro de 2005

Duração da prova: 1 hora

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): Seja

$$y_1(t) = e^t u_{-1}(-t) + e^{-4t} u_{-1}(t)$$

a resposta de um sistema **linear** e **invariante no tempo** ao sinal de entrada

$$x_1(t) = 5e^t u_{-1}(-t) .$$

(3 val) a) Determine a função de transferência do sistema. Justifique a resposta.

(2 val) b) Classifique o sistema quanto à estabilidade e à causalidade. Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a resposta do sistema ao sinal de entrada

$$x_2(t) = u_{-1}(t - 3) .$$

Justifique a resposta.