



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 26 de Abril de 2007

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 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 (6 val): Considere o SLIT discreto com resposta impulsional

$$h(n) = \alpha^{|n|}$$

em que α é um número real.

(1 val) a) Classifique o sistema quanto à memória.

com memória

sem memória

(1 val) b) Classifique o sistema quanto à causalidade.

causal

não causal

(2 val) c) Que condição deve satisfazer α para que o sistema seja estável?

i) $\alpha < 0$

ii) $|\alpha| < 1$

iii) $\alpha > 0$

iv) $|\alpha| > 1$

(2 val) d) Qual é, em função de α , a resposta do sistema ao sinal de entrada

$$x(n) = 3^n \delta(n - 1) .$$

i) $y(n) = 3^n \alpha^{|n-1|}$

ii) $y(n) = 3^{n-1} \alpha^{|n-1|}$

iii) $y(n) = \alpha^{|n|}$

iv) $y(n) = 3\alpha^{|n-1|}$

v.s.f.f

Problema 2 (2 val): Considere um sistema contínuo linear e invariante no tempo. Na Figura 1 representa-se a resposta no tempo, $y(t)$, do sistema ao sinal de entrada escalão unitário.

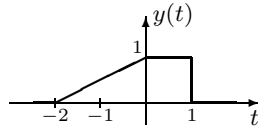
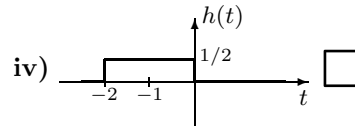
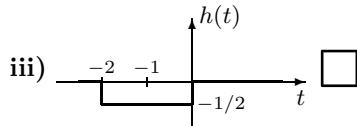
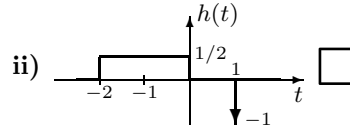
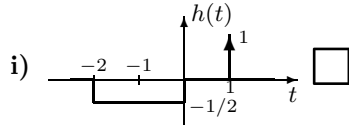


Figure 1:

Qual é a resposta impulsional do sistema?



Problema 3 (4 val): Seja

$$H(s) = 50 \frac{s + 2}{s^2 + s + 25}$$

a função de transferência de um sistema contínuo linear, invariante no tempo e causal.

(2 val) a) Qual é o valor final da resposta do sistema à entrada escalão unitário?

i) $y_{\text{final}} = 2$

ii) $y_{\text{final}} = 4$

iii) $y_{\text{final}} = 50$

iv) $y_{\text{final}} = 100$

(2 val) b) Designando, respectivamente, por $x(t)$ e $y(t)$ os sinais de entrada e de saída, qual é a equação diferencial que descreve o sistema?

i) $50 \frac{d}{dt} y(t) + 100 y(t) = \frac{d^2}{dt^2} x(t) + \frac{d}{dt} x(t) + 25 x(t)$

ii) $50 \frac{d}{dt} y(t) + 100 y(t) = 25 x(t)$

iii) $\frac{d^2}{dt^2} y(t) + \frac{d}{dt} y(t) + 25 y(t) = 50 \frac{d}{dt} x(t) + 100 x(t)$

iv) $\frac{d^2}{dt^2} y(t) + \frac{d}{dt} y(t) + 25 y(t) = 100 x(t)$



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 26 de Abril de 2007

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 4 (8 val): Seja

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

a resposta de um SLIT contínuo 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) Para o sinal de entrada $x_1(t)$ dado, qual a resposta em regime transitório do sistema? Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a resposta no tempo $y_2(t)$ do sistema ao sinal de entrada

$$x_2(t) = e^{-t} .$$

Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 26 de Abril de 2007

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 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 (6 val): Considere o SLIT discreto com resposta impulsional

$$h(n) = \alpha^n u_{-1}(n)$$

em que α é um número real.

(1 val) a) Classifique o sistema quanto à memória.

sem memória

com memória

(1 val) b) Classifique o sistema quanto à causalidade.

causal

não causal

(2 val) c) Que condição deve satisfazer α para que o sistema seja estável?

i) $|\alpha| < 1$

ii) $\alpha < 0$

iii) $|\alpha| > 1$

iv) $\alpha > 0$

(2 val) d) Qual é, em função de α , a resposta do sistema ao sinal de entrada

$$x(n) = 3^n \delta(n - 2) .$$

i) $y(n) = 3^{n-2} \alpha^{n-2} u_{-1}(n - 2)$

ii) $y(n) = 3^n \alpha^{n-2} u_{-1}(n - 2)$

iii) $y(n) = 9 \alpha^{n-2} u_{-1}(n - 2)$

iv) $y(n) = \alpha^n u_{-1}(n)$

v.s.f.f

Problema 2 (2 val): Considere um sistema contínuo linear e invariante no tempo. Na Figura 1 representa-se a resposta no tempo, $y(t)$, do sistema ao sinal de entrada escalão unitário.

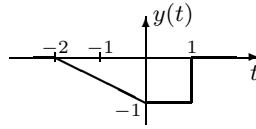
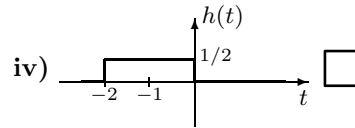
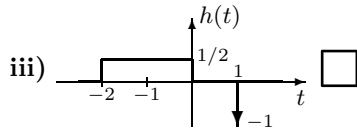
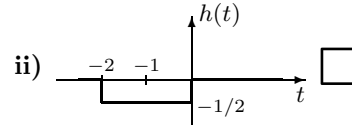
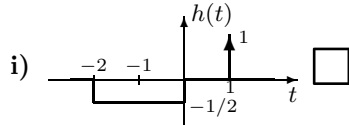


Figure 1:

Qual é a resposta impulsional do sistema?



Problema 3 (4 val): Seja

$$H(s) = 10 \frac{s + 50}{s^2 + 5s + 25}$$

a função de transferência de um sistema contínuo linear, invariante no tempo e causal.

(2 val) a) Qual é o valor final da resposta do sistema à entrada escalão unitário?

i) $y_{\text{final}} = 1$

ii) $y_{\text{final}} = 10$

iii) $y_{\text{final}} = 20$

iv) $y_{\text{final}} = 50$

(2 val) b) Designando, respectivamente, por $x(t)$ e $y(t)$ os sinais de entrada e de saída, qual é a equação diferencial que descreve o sistema?

i) $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 5\frac{d}{dt}y(t) + 25y(t) = 10\frac{d}{dt}x(t) + 500x(t)$

ii) $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 5\frac{d}{dt}y(t) + 25y(t) = 500x(t)$

iii) $10\frac{d}{dt}y(t) + 500y(t) = \frac{d^2}{dt^2}x(t) + 5\frac{d}{dt}x(t) + 25x(t)$

iv) $10\frac{d}{dt}y(t) + 500y(t) = 25x(t)$



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 26 de Abril de 2007

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 4 (8 val): Seja

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

a resposta de um SLIT contínuo 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) Para o sinal de entrada $x_1(t)$ dado, qual a resposta em regime estacionário do sistema? Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a resposta no tempo $y_2(t)$ do sistema ao sinal de entrada

$$x_2(t) = e^{3t} .$$

Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 26 de Abril de 2007

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 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 (6 val): Considere o SLIT discreto com resposta impulsional

$$h(n) = \alpha^{-|n|}$$

em que α é um número real.

(1 val) a) Classifique o sistema quanto à memória.

sem memória

com memória

(1 val) b) Classifique o sistema quanto à causalidade.

não causal

causal

(2 val) c) Que condição deve satisfazer α para que o sistema seja estável?

i) $\alpha > 0$

ii) $|\alpha| < 1$

iii) $|\alpha| > 1$

iv) $\alpha < 0$

(2 val) d) Qual é, em função de α , a resposta do sistema ao sinal de entrada

$$x(n) = 2^n \delta(n - 3) .$$

i) $y(n) = \alpha^{-|n|}$

ii) $y(n) = 8\alpha^{-|n-3|}$

iii) $y(n) = 2^n \alpha^{-|n-3|}$

iv) $y(n) = 2^{n-3} \alpha^{-|n-3|}$

v.s.f.f

Problema 2 (2 val): Considere um sistema contínuo linear e invariante no tempo. Na Figura 1 representa-se a resposta no tempo, $y(t)$, do sistema ao sinal de entrada escalão unitário.

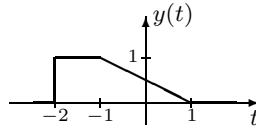
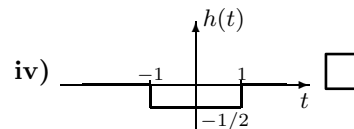
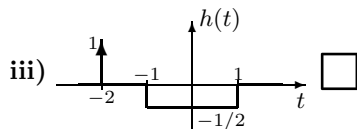
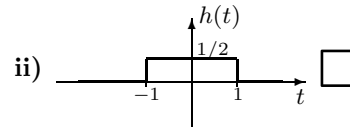
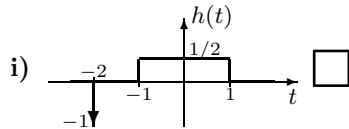


Figure 1:

Qual é a resposta impulsional do sistema?



Problema 3 (4 val): Seja

$$H(s) = 40 \frac{s + 5}{s^2 + 2s + 100}$$

a função de transferência de um sistema contínuo linear, invariante no tempo e causal.

(2 val) a) Qual é o valor final da resposta do sistema à entrada escalão unitário?

i) $y_{\text{final}} = 2$

ii) $y_{\text{final}} = 5$

iii) $y_{\text{final}} = 40$

iv) $y_{\text{final}} = 80$

(2 val) b) Designando, respectivamente, por $x(t)$ e $y(t)$ os sinais de entrada e de saída, qual é a equação diferencial que descreve o sistema?

i) $40 \frac{d}{dt} y(t) + 200y(t) = 100x(t)$

ii) $40 \frac{d}{dt} y(t) + 200y(t) = \frac{d^2}{dt^2} x(t) + 2 \frac{d}{dt} x(t) + 100x(t)$

iii) $\frac{d^2}{dt^2} y(t) + 2 \frac{d}{dt} y(t) + 100y(t) = 200x(t)$

iv) $\frac{d^2}{dt^2} y(t) + 2 \frac{d}{dt} y(t) + 100y(t) = 40 \frac{d}{dt} x(t) + 200x(t)$



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 26 de Abril de 2007

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 4 (8 val): Seja

$$y_1(t) = -6e^{2t}u_{-1}(-t) - 5e^{-t}u_{-1}(t)$$

a resposta de um SLIT contínuo ao sinal de entrada

$$x_1(t) = -e^{2t}u_{-1}(-t) .$$

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

(2 val) b) Para o sinal de entrada $x_1(t)$ dado, qual a resposta em regime transitório do sistema? Justifique a resposta.

(3 val) c) Determine a resposta no tempo $y_2(t)$ do sistema ao sinal de entrada

$$x_2(t) = e^{2t} .$$

Justifique a resposta.



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 26 de Abril de 2007

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 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 (6 val): Considere o SLIT discreto com resposta impulsional

$$h(n) = \alpha^n u_{-1}(-n)$$

em que α é um número real.

(1 val) a) Classifique o sistema quanto à memória.

com memória

sem memória

(1 val) b) Classifique o sistema quanto à causalidade.

não causal

causal

(2 val) c) Que condição deve satisfazer α para que o sistema seja estável?

i) $|\alpha| < 1$

ii) $\alpha > 0$

iii) $\alpha < 0$

iv) $|\alpha| > 1$

(2 val) d) Qual é, em função de α , a resposta do sistema ao sinal de entrada

$$x(n) = 2^n \delta(n - 4) .$$

i) $y(n) = 16\alpha^{n-4} u_{-1}(-n + 4)$

ii) $y(n) = \alpha^n u_{-1}(-n)$

iii) $y(n) = 2^{n-4} \alpha^{n-4} u_{-1}(-n + 4)$

iv) $y(n) = 2^n \alpha^{n-4} u_{-1}(-n + 4)$

v.s.f.f

Problema 2 (2 val): Considere um sistema contínuo linear e invariante no tempo. Na Figura 1 representa-se a resposta no tempo, $y(t)$, do sistema ao sinal de entrada escalão unitário.

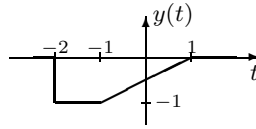
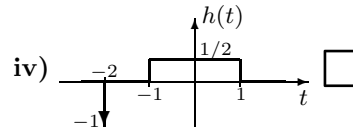
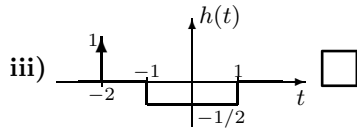
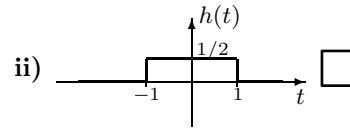
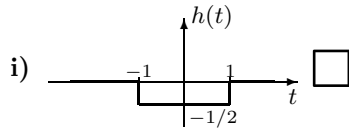


Figure 1:

Qual é a resposta impulsional do sistema?



Problema 3 (4 val): Seja

$$H(s) = 20 \frac{s + 40}{s^2 + 3s + 8}$$

a função de transferência de um sistema contínuo linear, invariante no tempo e causal.

(2 val) a) Qual é o valor final da resposta do sistema à entrada escalão unitário?

i) $y_{\text{final}} = 5$

ii) $y_{\text{final}} = 20$

iii) $y_{\text{final}} = 40$

iv) $y_{\text{final}} = 100$

(2 val) b) Designando, respectivamente, por $x(t)$ e $y(t)$ os sinais de entrada e de saída, qual é a equação diferencial que descreve o sistema?

i) $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 3\frac{d}{dt}y(t) + 8y(t) = 800x(t)$

ii) $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 3\frac{d}{dt}y(t) + 8y(t) = 20\frac{d}{dt}x(t) + 800x(t)$

iii) $20\frac{d}{dt}y(t) + 800y(t) = \frac{d^2}{dt^2}x(t) + 3\frac{d}{dt}x(t) + 8x(t)$

iv) $20\frac{d}{dt}y(t) + 800y(t) = 8x(t)$



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 26 de Abril de 2007

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 4 (8 val): Seja

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

a resposta de um SLIT contínuo ao sinal de entrada

$$x_1(t) = e^{-2t}u_{-1}(t) .$$

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

(2 val) c) Para o sinal de entrada $x_1(t)$ dado, qual a resposta em regime estacionário do sistema? Justifique a resposta.

(3 val) d) Determine a resposta no tempo $y_2(t)$ do sistema ao sinal de entrada

$$x_2(t) = e^{-2t} .$$

Justifique a resposta.