



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 19 de Outubro de 2005

Duração da prova: 1 hora

Número: _____

Nome: _____

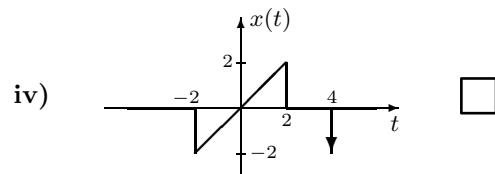
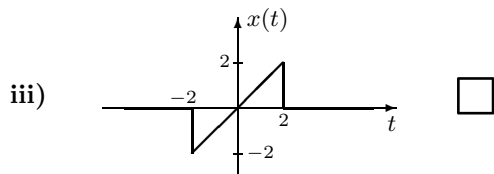
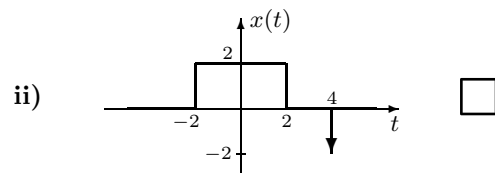
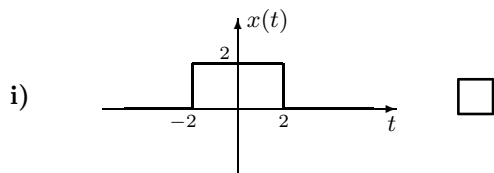
Parte I

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 (2 val): Qual dos seguintes gráficos representa o sinal contínuo

$$x(t) = t[u_{-1}(t+2) - u_{-1}(t-2)] - (t-4)\delta(t-4) ?$$



Problema 2 (2 val): Classifique quanto à paridade o sinal discreto

$$x(n) = \begin{cases} \frac{1}{n} & ; n \neq 0 \\ 0 & ; n = 0 \end{cases} .$$

i) par

ii) ímpar

iii) nem par nem ímpar

Problema 3 (4 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 1, em que

$$w(t) = -2x \left(\frac{1}{3}(t-2) \right)$$

e

$$y(t) = e^{-(t+1)}w(t+1) .$$

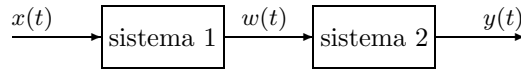


Figure 1:

- (0.7 val) a) O sistema 1 é causal? sim não
- (0.7 val) b) O sistema 1 é invariante no tempo? sim não
- (0.7 val) c) O sistema 1 é invertível? sim não
- (0.7 val) d) O sistema 2 é linear? sim não
- (0.7 val) e) O sistema 2 é estável? sim não

(0.5 val) f) Qual a relação entrada/saída da série dos dois sistemas?

- i) $y(t) = -2e^{-\frac{1}{3}(t+1)}x \left(\frac{1}{3}(t+1) \right)$ ii) $y(t) = -2e^{-(t+1)}x \left(\frac{1}{3}(t-1) \right)$

Problema 4 (4 val): Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

(0.8 val) a) Se um sistema responde com $y(t) = 0, \forall t$, à entrada $x(t) = 0, \forall t$, então é obrigatoriamente linear.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) b) Se um sistema não é causal, então obrigatoriamente tem memória.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) c) Se um sistema responde ao sinal $x(t) = tu_{-1}(-t)$ com $y(t) = e^t u_{-1}(t)$, então é obrigatoriamente instável.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) d) O sistema **S** responde ao sinal $x_1(t) = \sin(t)$ com o sinal $y_1(t)$ e ao sinal $x_2(t) = \cos(t)$ com o sinal $y_2(t)$. Sabe-se que $y_1(5) = y_2(5) = 12$. **S** é obrigatoriamente não invertível.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) e) Um sistema responde ao sinal $x_1(t) = u_{-1}(t)$ com $y_1(t) = 4 \sin(2\pi t)$ e ao sinal $x_2(t) = u_{-1}(t-5)$ com $y_2(t) = 4 \sin(2\pi t)$. O sistema é obrigatoriamente invariante no tempo.

Verdadeiro Falso



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 19 de Outubro 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

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

a resposta no tempo ao sinal de entrada escalão unitário de um sistema contínuo **linear** e **invariante no tempo**.

(3 val) a) Determine a resposta impulsional do sistema. Justifique a resposta.

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

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

Justifique a resposta.

(2 val) c) Um sistema que verifica as propriedades de linearidade e invariância temporal é completamente caracterizado pela sua resposta impulsional $h(t)$, i.e, a resposta $y(t)$ a um sinal de entrada $x(t)$ é simplesmente dada por $y(t) = x(t) * h(t)$. Porquê?



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 19 de Outubro de 2005

Duração da prova: 1 hora

Número: _____

Nome: _____

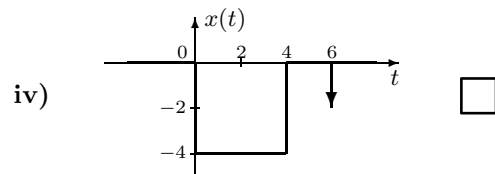
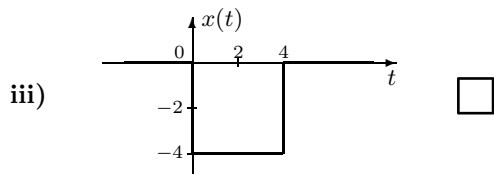
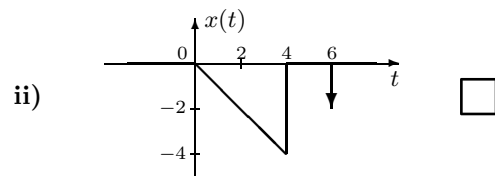
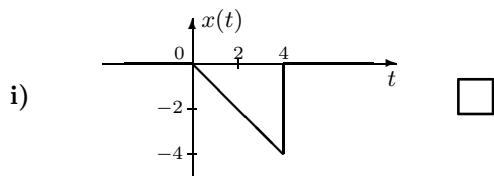
Parte I

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 (2 val): Qual dos seguintes gráficos representa o sinal contínuo

$$x(t) = -t[u_{-1}(t) - u_{-1}(t-4)] - (t-6)\delta(t-6) ?$$



Problema 2 (2 val): Classifique quanto à paridade o sinal discreto

$$x(n) = \begin{cases} 2\left(\frac{1}{3}\right)^{n^2} & ; n \neq 0 \\ 0 & ; n = 0 \end{cases} .$$

i) par

ii) ímpar

iii) nem par nem ímpar

Problema 3 (4 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 1, em que

$$w(t) = (t - 2)x(t - 2)$$

e

$$y(t) = 3w(4(t + 1)) .$$

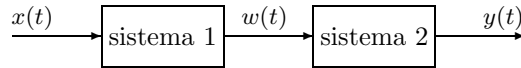


Figure 1:

- (0.7 val) a) O sistema 1 é linear? sim não
- (0.7 val) b) O sistema 1 é estável? sim não
- (0.7 val) c) O sistema 1 é invertível? sim não
- (0.7 val) d) O sistema 2 é causal? sim não
- (0.7 val) e) O sistema 2 é invariante no tempo? sim não
- (0.5 val) f) Qual a relação entrada/saída da série dos dois sistemas?
- i) $y(t) = 12 \left(t + \frac{1}{2} \right) x \left(4 \left(t + \frac{1}{2} \right) \right)$ ii) $y(t) = 3(t - 2)x(4(t - 1))$

Problema 4 (4 val): Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

- (0.8 val) a) Se um sistema não é linear, então a resposta à entrada $x(t) = 0, \forall t$, é obrigatoriamente diferente de $y(t) = 0, \forall t$.
Verdadeiro Falso
- (0.8 val) b) Se um sistema não tem memória, então obrigatoriamente é causal.
Verdadeiro Falso
- (0.8 val) c) Se um sistema responde ao sinal $x(t) = -tu_{-1}(t)$ com $y(t) = t^2u_{-1}(t)$, então é obrigatoriamente instável.
Verdadeiro Falso
- (0.8 val) d) O sistema **S** responde ao sinal $x_1(t) = t$ com o sinal $y_1(t)$ e ao sinal $x_2(t) = |t|$ com o sinal $y_2(t)$. Sabe-se que $y_1(4) = y_2(4) = 11$. **S** é obrigatoriamente não invertível.
Verdadeiro Falso
- (0.8 val) e) Um sistema responde ao sinal $x_1(t) = \delta(t)$ com $y_1(t) = 3 \cos(2\pi t)$ e ao sinal $x_2(t) = \delta(t - 4)$ com $y_2(t) = 3 \cos(2\pi t)$. O sistema é obrigatoriamente invariante no tempo.
Verdadeiro Falso



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 19 de Outubro 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

$$y(t) = \left[1 + \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)\right] u_{-1}(t - 3)$$

a resposta no tempo ao sinal de entrada escalão unitário de um sistema contínuo **linear** e **invariante no tempo**.

(3 val) a) Determine a resposta impulsional do sistema. Justifique a resposta.

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

$$x(t) = 4u_{-1}(t + 2) .$$

Justifique a resposta.

(2 val) c) Um sistema que verifica as propriedades de linearidade e invariância temporal é completamente caracterizado pela sua resposta impulsional $h(t)$, i.e, a resposta $y(t)$ a um sinal de entrada $x(t)$ é simplesmente dada por $y(t) = x(t) * h(t)$. Porquê?



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 19 de Outubro de 2005

Duração da prova: 1 hora

Número: _____

Nome: _____

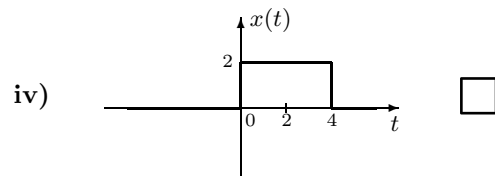
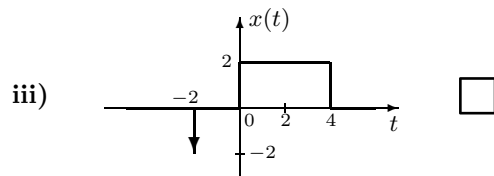
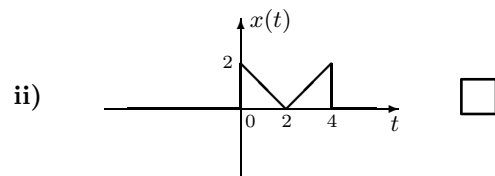
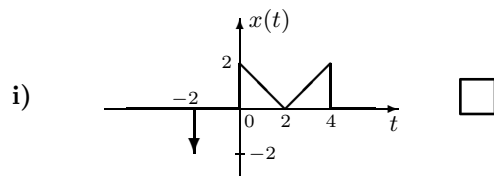
Parte I

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 (2 val): Qual dos seguintes gráficos representa o sinal contínuo

$$x(t) = |t - 2| [u_{-1}(t) - u_{-1}(t - 4)] - (t + 2)\delta(t + 2) ?$$



Problema 2 (2 val): Classifique quanto à paridade o sinal discreto

$$x(n) = \begin{cases} 3(n+1) & ; n \neq 0 \\ 0 & ; n = 0 \end{cases} .$$

i) par

ii) ímpar

iii) nem par nem ímpar

Problema 3 (4 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 1, em que

$$w(t) = e^{-(t-2)}x\left(\frac{1}{3}(t-2)\right)$$

e

$$y(t) = -2w(t+1) .$$

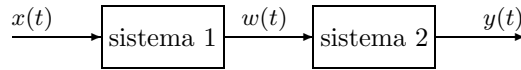


Figure 1:

- (0.7 val) a) O sistema 1 é causal? sim não
- (0.7 val) b) O sistema 1 é invariante no tempo? sim não
- (0.7 val) c) O sistema 1 é estável? sim não
- (0.7 val) d) O sistema 1 é linear? sim não
- (0.7 val) e) O sistema 1 é invertível? sim não

(0.5 val) f) Qual a relação entrada/saída da série dos dois sistemas?

- i) $y(t) = -2e^{-(t-2)}x\left(\frac{1}{3}(t+1)\right)$ ii) $y(t) = -2e^{-(t-1)}x\left(\frac{1}{3}(t-1)\right)$

Problema 4 (4 val): Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

(0.8 val) a) Se a resposta de um sistema à entrada $x(t) = 0, \forall t$, é diferente de $y(t) = 0, \forall t$, então o sistema é obrigatoriamente não linear.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) b) Se um sistema é causal, então obrigatoriamente tem memória.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) c) Se um sistema responde ao sinal $x(t) = t^2u_{-1}(-t)$ com $y(t) = tu_{-1}(t)$, então é obrigatoriamente instável.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) d) O sistema **S** responde ao sinal $x_1(t) = t^2$ com o sinal $y_1(t)$ e ao sinal $x_2(t) = e^t$ com o sinal $y_2(t)$. Sabe-se que $y_1(3) = y_2(3) = 10$. **S** é obrigatoriamente não invertível.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) e) Um sistema responde ao sinal $x_1(t) = 4\sin(2\pi t)$ com $y_1(t) = 2u_{-1}(t)$ e ao sinal $x_2(t) = 4\sin(2\pi(t-3))$ com $y_2(t) = 2u_{-1}(t)$. O sistema é obrigatoriamente invariante no tempo.

Verdadeiro Falso



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 19 de Outubro 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

$$y(t) = (t^3 - 8) u_{-1}(t - 2)$$

a resposta no tempo ao sinal de entrada escalão unitário de um sistema contínuo **linear** e **invariante no tempo**.

(3 val) a) Determine a resposta impulsional do sistema. Justifique a resposta.

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

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

Justifique a resposta.

(2 val) c) Um sistema que verifica as propriedades de linearidade e invariância temporal é completamente caracterizado pela sua resposta impulsional $h(t)$, i.e, a resposta $y(t)$ a um sinal de entrada $x(t)$ é simplesmente dada por $y(t) = x(t) * h(t)$. Porquê?



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 19 de Outubro de 2005

Duração da prova: 1 hora

Número: _____

Nome: _____

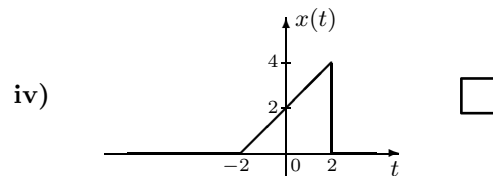
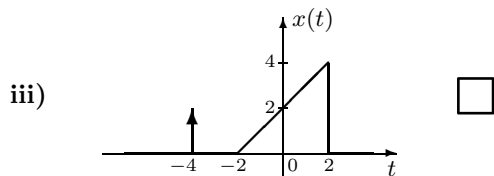
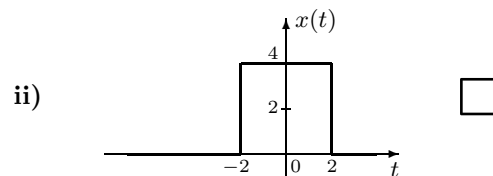
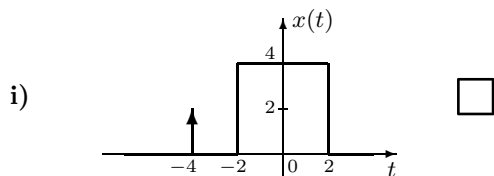
Parte I

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 (2 val): Qual dos seguintes gráficos representa o sinal contínuo

$$x(t) = (t + 2) [u_{-1}(t + 2) - u_{-1}(t - 2)] + (t + 4)\delta(t + 4) ?$$



Problema 2 (2 val): Classifique quanto à paridade o sinal discreto

$$x(n) = \begin{cases} 4(-1)^n & ; n \neq 0 \\ 0 & ; n = 0 \end{cases} .$$

i) par

ii) ímpar

iii) nem par nem ímpar

Problema 3 (4 val): Considere o sistema contínuo representado na Figura 1, em que

$$w(t) = 3x(t - 2)$$

e

$$y(t) = (t + 1)w(4(t + 1)) .$$

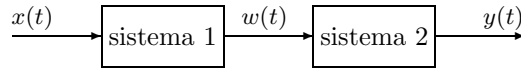


Figure 1:

- (0.7 val) a) O sistema 2 é linear? sim não
- (0.7 val) b) O sistema 2 é causal? sim não
- (0.7 val) c) O sistema 2 é estável? sim não
- (0.7 val) d) O sistema 2 é invariante no tempo? sim não
- (0.7 val) e) O sistema 2 é invertível? sim não

(0.5 val) f) Qual a relação entrada/saída da série dos dois sistemas?

- i) $y(t) = 3(t + 1)x\left(4\left(t + \frac{1}{2}\right)\right)$ ii) $y(t) = 3(t - 1)x(4(t - 1))$

Problema 4 (4 val): Classifique como verdadeiras ou falsas as seguintes afirmações:

(0.8 val) a) Se um sistema é linear, então responde obrigatoriamente com $y(t) = 0, \forall t$, à entrada $x(t) = 0, \forall t$.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) b) Se um sistema não é causal, então obrigatoriamente não tem memória.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) c) Se um sistema responde ao sinal $x(t) = e^t u_{-1}(-t)$ com $y(t) = e^t u_{-1}(-t)$, então é obrigatoriamente instável.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) d) O sistema **S** responde ao sinal $x_1(t) = u_{-1}(t)$ com o sinal $y_1(t)$ e ao sinal $x_2(t) = u_{-1}(-t)$ com o sinal $y_2(t)$. Sabe-se que $y_1(2) = y_2(2) = 9$. **S** é obrigatoriamente não invertível.

Verdadeiro Falso

(0.8 val) e) Um sistema responde ao sinal $x_1(t) = 2 \cos(2\pi(t - 1))$ com $y_1(t) = 3t u_{-1}(t)$ e ao sinal $x_2(t) = 2 \cos(2\pi t)$ com $y_2(t) = 3t u_{-1}(t)$. O sistema é obrigatoriamente invariante no tempo.

Verdadeiro Falso



Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas

2º mini-teste – 19 de Outubro 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

$$y(t) = [1 + \cos(\pi t)] u_{-1}(t + 1)$$

a resposta no tempo ao sinal de entrada escalão unitário de um sistema contínuo **linear** e **invariante no tempo**.

(3 val) a) Determine a resposta impulsional do sistema. Justifique a resposta.

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

$$x(t) = 5u_{-1}(t - 3) .$$

Justifique a resposta.

(2 val) c) Um sistema que verifica as propriedades de linearidade e invariância temporal é completamente caracterizado pela sua resposta impulsional $h(t)$, i.e, a resposta $y(t)$ a um sinal de entrada $x(t)$ é simplesmente dada por $y(t) = x(t) * h(t)$. Porquê?