

Processamento de Sinal (2015/16)

Teste 1 – 28 de outubro de 2015 – Duração: 1h45

Nome: _____ Nº _____ Curso _____

Grupo I

Classifique, neste enunciado, as questões que se seguem indicando se são verdadeiras (V) ou falsas (F).

Duas respostas erradas anulam uma resposta correta. Atenção às siglas que se seguem:

SFTC - Série de Fourier em Tempo Contínuo

SFTD - Série de Fourier em Tempo Discreto

1. O degrau de *heaviside* é uma função própria dos sistemas LIT. _____
2. O impulso de Dirac, $\delta(t)$, é definido como sendo nulo para $t \neq 0$ e tomando o valor 1 para $t = 0$.

3. Caso o sinal seja real e observe uma simetria ímpar, então os coeficientes da sua SFTC terão sempre parte real nula. _____
4. A potência de um sinal pode ser calculada pela sua evolução no tempo, ou usando o conteúdo espectral que resulta do cálculo dos coeficientes da SFTC . _____
5. Um sistema causal não tem memória. _____
6. Num sistema LIT, se a sua entrada corresponder a um sinal triangular de frequência f_0 , então a sua saída será um sinal igualmente triangular de frequência f_0 , mas, possivelmente, com variação de amplitude e fase. _____
7. Num sistema LIT definido pela sua resposta impulsional $h(t)$ se a entrada é $\delta(t)$ então a saída é $h(t)$.

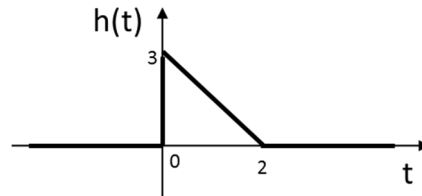
8. A resposta impulsional corresponde à derivada da resposta ao degrau. _____
9. Um sistema tem memória se, por exemplo, $h[n]=\delta[n+1]$. _____
10. A resposta impulsional $h(t)$ da série (ou cascata) de dois sistemas LIT ($h_1(t)$ e $h_2(t)$ respetivamente) é definida como $h(t) = h_1(t) + h_2(t)$. _____
11. A exponencial complexa em tempo discreto é sempre periódica. _____
12. A convolução de um sinal com um impulso de Dirac resulta no próprio sinal, isto é: $x(t) * \delta(t) = x(t)$.

Grupo II

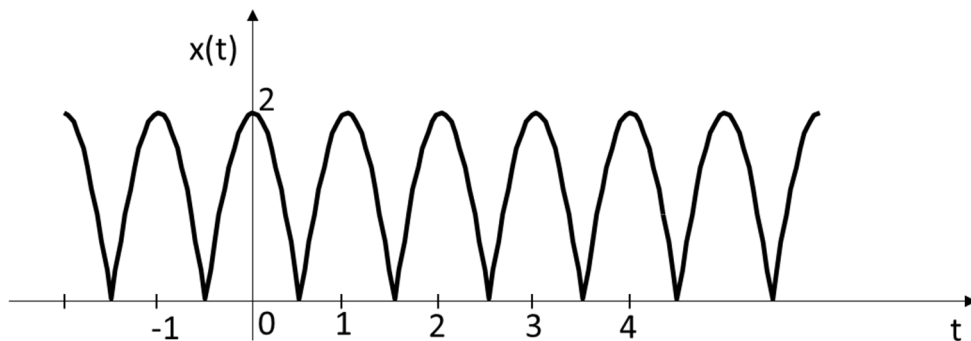
Responda às seguintes questões numa folha separada. Todas as respostas carecem de uma justificação adequada.

1. Caracterize o sistema em tempo discreto definido por $y[n] = x[n - 1] + x[1 - n] + 2$, em que $x[n]$ é a entrada e $y[n]$ é a saída, relativamente às propriedades de: memória, causalidade, linearidade, invariância no tempo e estabilidade.

2. Considere um sistema LIT em tempo discreto caracterizado por $h[n] = 2\delta[n] - \delta[n - 1]$. Se o sinal de entrada for $x[n] = u[n + 1] - u[n - 1]$, qual será o sinal de saída $y[n]$.
3. Um sistema LIT, de saída $y(t)$ e entrada $x(t)$, é caracterizado pela correspondente resposta impulsional $h(t)$, que se representa na figura a seguir. Assumindo que a entrada deste sistema é definida por $x(t) = u(t - 3)$ responda às seguintes questões relativamente a este sistema:



- Calcule a resposta do sistema, $y(t)$, quando a entrada é o $x(t)$ definido anteriormente.
 - Calcule a resposta do sistema quando a entrada é $g(t) = 3x(t - 2)$.
 - Caracterize este sistema relativamente à existência de memória, à causalidade e à estabilidade.
4. Considere que um sinal em tempo discreto $x[n]$ é real, ímpar e com período 5 e que os coeficientes da série de Fourier que o define são a_k . Sabendo que: $a_{-3} = j2$, que $|a_1| = 1$ e que a fase de a_6 é 90° , calcule:
- Os coeficientes a_{-2} , a_{-1} , a_0 , a_1 e a_2 .
 - A potência média do sinal ao longo de um período (caso não tenha respondido à questão anterior, considere que os coeficientes são definidos pela seguinte expressão: $a_k = \frac{j}{5} \sin\left(\frac{k\pi}{4}\right)$)
5. O sinal $x(t)$ foi obtido pela retificação de meia onda de uma senoide (definida por $2 \cos(\pi t)$) e encontra-se representado na figura seguinte:



- Calcule a expressão que define os coeficientes da série de Fourier deste sinal para ordens diferentes de zero (Dica: a resolução fica simplificada se conseguir usar a propriedade da multiplicação).