

1ª Questão: Considere o sistema discreto definido pela relação entrada-saída

$$y[n] = \mathcal{G}\{x[n]\} = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x[k](\delta[n-k] + 2\delta[k] + \delta[n+k])$$

Classifique o sistema quanto a: linearidade, variante ou invariante no tempo, causalidade e BIBO estabilidade (justificando)

2ª Questão: Determine $x[n]$ cuja transformada Z é dada por $X(z) = \frac{2z^3 - 12z^2 + 28z}{(z-2)^2(z-5)}$, $2 < |z| < 5$

3ª Questão: Determine, para a variável aleatória \mathbb{X} cuja transformada Z da distribuição de probabilidade é dada por

$$\mathcal{E}\{z^{\mathbb{X}}\} = \sum_k z^k \Pr\{\mathbb{X} = k\} = \frac{4z}{(z-3)^2}, \quad |z| < 3$$

a) A média da variável \mathbb{X} , isto é, $\mathcal{E}\{\mathbb{X}\} = \sum_k k \Pr\{\mathbb{X} = k\}$ b) $\Pr\{\mathbb{X} = 1\}$ c) $\Pr\{\mathbb{X} = 2\}$

4ª Questão: Determine: a) $Y(z) = \mathcal{Z}\{x[n]u[n]\}$, a transformada Z da solução da equação a diferenças abaixo, para $x[n] = 0$ e $n \geq 0$

$$y[n+2] + 2y[n+1] + y[n] = x[n], \quad y[0] = 5, \quad y[1] = -4$$

b) A expressão de $y[n] = \mathcal{Z}^{-1}\{Y(z)\}$ (solução causal) para entrada nula

c) A solução forçada para a entrada $x[n] = (-1)^n$

d) A solução $y[n]$ para $x[n] = (-1)^n$, $y[0] = 5$ e $y[1] = -4$

e) Obtenha uma equação a diferenças homogênea e as condições iniciais de forma que a solução coincida com a solução da equação não homogênea do item d)

5ª Questão: Considere o sistema linear invariante no tempo cuja resposta ao impulso é dada por

$$h(t) = (t+2)G_2(t+1) - G_2(t-1), \quad G_T(t) = u(t+T/2) - u(t-T/2)$$

a) Classifique o sistema quanto a: causalidade e BIBO estabilidade (justificando)

b) Determine e esboce a resposta do sistema à entrada $x(t) = G_4(t-2)$

6ª Questão: Usando o procedimento de Gram-Schmidt, determine um conjunto de sinais ortogonais $\{g_1(t), g_2(t), g_3(t)\}$ a partir dos sinais

$$f_1(t) = G_4(t-2), \quad f_2(t) = G_2(t-1), \quad f_3(t) = G_2(t-2)$$

e esboce os dois conjuntos.

7ª Questão: a) Determine os coeficientes c_k da série exponencial de Fourier de

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} p(t-k5), \quad p(t) = tG_1(t-0.5) - G_1(t-1.5)$$

b) Calcule c_0

c) Determine a potência média