

Exemplo de Avaliação de Controle Digital

Nome:

Nota:

Observações: A interpretação das questões faz parte da avaliação. Questões com resultado final correto, mas sem um desenvolvimento coerente serão anuladas.

(10 pontos) Questão 1) Dados as sequências de tempo discreto $x[n]$ e $h[n]$ abaixo, calcule a soma de convolução $y[n] = x[n] * h[n]$ e represente graficamente o resultado.

$$x[n] = \delta[n] + 2\delta[n-1] - \delta[n-3]$$

$$h[n] = 2\delta[n+1] + 2\delta[n-1]$$

a) $y[n]=$	(5)
b) esboço de $y[n]$	(5)

(15 pontos) Questão 2) Determine a transformada Z das seguintes sequências de tempo discreto.

- a) $x_1[n] = \alpha^n u[n]$ ($u[n]$ é o degrau unitário)
- b) $x_2[n] = u[n] - u[n-2]$
- c) $x_3[n] = \cos[nT] u[n]$

a) $X_1(z)=$	(5)
b) $X_2(z)=$	(5)
c) $X_3(z)=$	(5)

(10 pontos) Questão 3) Determinar a equação diferença de $X(z)$ dado por

a) $X(z) = \frac{Y(z)}{R(z)} = \frac{0.3z^{-1} + 0.1z^{-2}}{1 - 0.7z^{-1} + 0.1z^{-2}}$

b) $X(z) = \frac{2}{z - 0.8}$

a) $y[n]=$	(5)
b) $y[n]=$	(5)

(15 pontos) Questão 4) Considere o sistema de tempo contínuo dado pela função de transferência $G(s)$ abaixo:

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

Determine a aproximação do mesmo em tempo discreto, utilizando os métodos Forward, Backward e Trapezoidal utilizando o tempo de discretização de $T=0,1s$.

a)	(5)
b)	(5)
c)	(5)

(15 pontos) Questão 5) A partir da função de transferência do controlador PID(z) obtenha a equação de diferenças para implementação.

$$U(z) = \underbrace{K_p E(z)}_{U_P(z)} + \underbrace{K_I \frac{1}{1-z^{-1}} E(z)}_{U_I(z)} + \underbrace{K_D (1-z^{-1}) E(z)}_{U_D(z)}$$

a) $u_p(k)$	(5)
b) $u_i(k)$	(5)
c) $u_d(k)$	(5)