



Total de scores: 100

Scores obtidos: _____

Nota: _____

1. [Scores: 20] Dado o sistema LTI descrito pela equação de diferenças abaixo, determine as suas possíveis regiões de convergência. Informe, para cada possibilidade, se o sistema é ou não causal, bem como se é instável ou estável.

$$y[n] + \frac{1}{4}y[n-1] - 2y[n-2] = x[n] + \frac{1}{2}x[n-1] \quad (1)$$

2. [Scores: 30] Um sistema LIT causal de tempo discreto tem a função de sistema

$$H(z) = \frac{(1 - 3z^{-1})(1 - 5z^{-1})}{(1 - \frac{1}{2}z^{-1})(1 - \frac{2}{5}z^{-1})} \quad (2)$$

a) [10 sc] O sistema é estável? Justifique.

b) [20 sc] Decomponha $H(z)$ em componentes de fase mínima $H_{min}(z)$ e passa-tudo $H_{ap}(z)$.

3. [Scores: 20] Expresse $H(z)$ em diagramas de bloco nas formas direta I, canônica e transposta.

$$H(z) = \frac{1 - 3z^{-1}}{1 - \frac{1}{4}z^{-1}} \quad (3)$$

4. [Scores: 20] Expresse o seguinte sistema LIT na forma paralela usando seções de primeira ordem na forma canônica.

$$H(z) = \frac{(1 - \frac{1}{8}z^{-1})(1 - \frac{1}{7}z^{-1})}{(1 - \frac{1}{5}z^{-1})(1 - \frac{1}{3}z^{-1})}, \quad |z| < \frac{1}{3} \quad (4)$$

5. [Scores: 10] Estamos interessados em implementar um filtro passa-baixas LIT de tempo contínuo $H(j\Omega)$ usando o sistema mostrado na figura abaixo, quando o sistema de tempo discreto tem resposta em frequência $H_d(e^{j\omega})$. O período de amostragem é $T = 10^{-4}$ segundos, e o sinal de entrada $x_c(t)$ é apropriadamente limitado em banda com $X_c(j\Omega) = 0$ para $|\Omega| \geq 2\pi(7000)$. Sejam as especificações sobre $|H(j\Omega)|$

$$0,957 \leq |H(j\Omega)| \leq 1,03, \quad |\Omega| \leq 2\pi(4000)$$

$$|H(j\Omega)| \leq 0,005, \quad |\Omega| \geq 2\pi(4500)$$

Determine as especificações correspondentes da resposta em frequência de tempo discreto $H_d(e^{j\omega})$.

