

6º Exercício de Simulação

Considere o sistema descrito por

$$\begin{aligned}x[k+1] &= \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -0,16 & -1 \end{bmatrix} x[k] + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u[k], \\ y[k] &= [1 \ 0] x[k].\end{aligned}$$

1. Determine a realimentação de estados $u[k] = r[k] - Fx[k]$ de modo que os autovalores da matriz $G - HF$ sejam $z = 0,5 \pm j0,5$;
2. Simule o sistema a malha fechada com entrada $r[k]$ degrau unitário e condição inicial $x[0] = [0 \ 0]^T$ (Faça os gráficos das variáveis de estado);
3. Determine o ganho L de um observador de estados de modo que os autovalores da matriz $G - LC$ sejam $z = 0,5 \pm j0,5$;
4. Simule o sistema com observador de estados (e sem realimentação). Considere $u[k] = 0$, $x[0] = [1 \ -1]^T$ e $\tilde{x}[0] = [0 \ 0]^T$. Compare os gráficos de $x[k]$ e $\tilde{x}[k]$ (Faça o gráfico de $e[k] = x[k] - \tilde{x}[k]$);
5. Refaça os itens 3 e 4 escolhendo polos mais rápidos para o observador de estados;
6. Simule o sistema com realimentação dos estados estimados. Considere $r[k] = 0$, $x[0] = [1 \ -1]^T$ e $\tilde{x}[0] = [0 \ 0]^T$. Compare os gráficos de $x[k]$ e $\tilde{x}[k]$ (Faça o gráfico de $e[k] = x[k] - \tilde{x}[k]$).