

Lista 1 - Laboratório 1

Controle Digital - 2º Semestre de 2024

Prof. Marcos R. Fernandes

Introdução ao Matlab¹

Entrega: entregue um arquivo PDF com os gráficos e código fonte utilizado para cada questão. Não esqueça de colocar título na figura para identificar o que cada figura representa, nome dos eixos, e legenda.

1. Implemente um programa para calcular os 100 primeiros termos da sequência de Fibonacci e plote o resultado usando a função **stem**.

$$y[k] = y[k-1] + y[k-2], \quad y[0] = 0; y[1] = 1. \quad (1)$$

2. Construa os seguintes sinais em tempo discreto (plote usando **stem**):

- (a) Degrau unitário;
- (b) Retângulo unitário de janela 5;
- (c) Impulso unitário;
- (d) seno ($T = 0.5s$);
- (e) Sinc (seno normalizado);
- (f) exponencial decrescente ($T = 0.5s$);

3. Plot o círculo unitário no plano complexo ($e^{j\theta}$, $\theta \in [0, 2\pi]$).

4. Dado dois polinômios:

$$p_1(x) = 5x^3 + 3x^2 + 10x + 9 \quad (2)$$

e

$$p_2(x) = 15x^2 + 4x + 7 \quad (3)$$

Obtenha o produto $p_1(x)p_2(x)$ usando **conv**.

5. Considere a função de transferência no domínio Z

$$G(z) = \frac{0.02268z + 0.02052}{(z - 0.7408)(z - 1)} \quad (4)$$

- (a) Obtenha a função de transferência em malha fechada com realimentação unitária (use **tf** e **feedback**).

¹Última atualização: 9/08/2024

- (b) Suponha que um controle proporcional com ganho K seja aplicado ao sistema $G(z)$. Obtenha os pólos em malha fechada com realimentação negativa para $K = 1 : 10$ e plote junto com o círculo unitário no plano complexo.
- (c) Escolha 3 valores de ganho e plote a resposta ao degrau do sistema em malha fechada usando **stairs**.

6. Considere o sistema em espaço de estados dados por

$$x(k+1) = Ax(k) + Bu(k) \quad (5)$$

em que

$$A = \begin{bmatrix} 1 & T \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad (6)$$

e $T = 0.5s$ é o tempo de amostragem do sistema. Considere $x[0] = [0 \ 1]^T$ e $u(k) = \text{randn}$.

- (a) Calcule $x(k)$ para $k = 0 : 500$ e plote o resultado usando **stem**.
- (b) Calcule os autovalores de A e plote no plano complexo junto com o círculo unitário.