



Prática de Laboratório 03

Objetivo: Utilizar o Matlab para expandir funções em frações parciais, obter pólos, zeros e ganhos, construir gráficos de pólos e zeros, obter funções de transferência equivalentes para associação em série, paralelo e realimentação de sistemas e representar sistemas dinâmicos por espaço de estados.

Procedimento: Utilizando o Matlab crie um arquivo .m que solucione os problemas a seguir e elabore um relatório técnico com os resultados obtidos.

1. Faça a expansão em frações parciais das funções abaixo com o auxílio do Matlab e em seguida obtenha a transformada inversa de Laplace.

a.
$$F(s) = \frac{10(s+2)(s+4)}{(s+1)(s+3)(s+5)^2}$$

b.
$$F(s) = \frac{s+1}{s(s^2+s+1)}$$

c.
$$F(s) = \frac{2s^3 + 5s^2 + 3s + 6}{s^3 + 6s^2 + 11s + 6}$$

2. Com base no sistema definido pela seguinte função de transferência, obtenha:

$$G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{3}{s(s+1)}$$

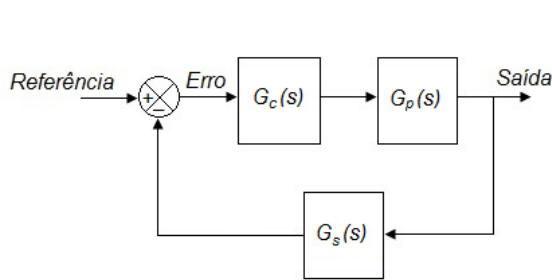
- a. A função temporal $y(t)$ que representa a resposta do sistema quando excitado por um impulso unitário ($x(t) = \delta(t)$), degrau unitário ($x(t) = u(t)$) e rampa unitária ($x(t) = r(t)$);
 - b. Apresente em um mesmo gráfico a resposta $y(t)$ obtida no item anterior, considerando um intervalo de tempo de 0seg a 10seg com passo de 0,01seg.
3. Encontre os zeros, pólos e ganho da função de transferência abaixo. Em seguida, represente e identifique os pólos e zeros no plano-s.

$$G(s) = \frac{4s^2 + 16s + 12}{s^4 + 12s^3 + 44s^2 + 48s}$$

4. Dados os zeros, pólos e ganho K a seguir, obtenha a função de transferência que representa o respectivo sistema:

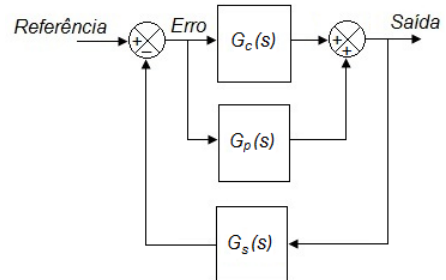
- Não existem zeros, os pólos estão em $-2 \pm 5j$ e o ganho é 10;
- O zero está em 0, os pólos estão em $-1 \pm 2j$ e o ganho é 1;
- Os zeros estão em 0 e -1 , os pólos estão em $-2, -3$ e $-2 \pm 5j$ e o ganho é 4.

5. Obtenha a função de transferência equivalente dos sistemas abaixo, sendo:



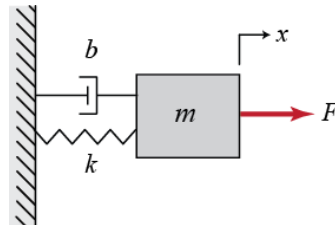
$$G_c(s) = \frac{s}{s+1}$$

$$G_p(s) = \frac{2}{s^2 + s + 2}$$



$$G_s(s) = \frac{1}{s+0,5}$$

6. Com base no sistema dinâmico abaixo, obtenha analiticamente as matrizes de estado $(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D})$ considerando a posição $x(t)$ e a velocidade $\dot{x}(t)$ como variáveis de estado, $F(t)$ como entrada e $x(t)$ como saída. Em seguida utilize o Matlab para encontrar a função de transferência correspondente. Considere $m = 1,0\text{kg}$, $b = 0,2\text{N s/m}$, $k = 3,0\text{N/m}$.



7. Com o auxílio do Matlab, obtenha as matrizes de estado $(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D})$ do sistema mostrado a seguir:

