

Instituto Militar de Engenharia – Seção de Engenharia Mecânica e Materiais SE4
1ª Lista de exercícios VE – Sistemas de Controle, 1º Semestre de 2005
Para ser entregue uma semana depois do final do período das VCs
Prof. Luciano

1. A partir do modelo do motor DC apresentado em aula, simule numericamente seu comportamento para um conjunto de parâmetros plausíveis (procure na literatura esses parâmetros). Comente os resultados obtidos. Faça suas simulações nas seguintes condições:

- a) Resposta ao degrau e ao impulso para o motor controlado por armadura, por armadura com realimentação de velocidade e por armadura com realimentação de velocidade e posição.
- b) Resposta ao degrau e ao impulso para o sistema com realimentação por velocidade e posição para pelo menos 2 valores de dos ganhos do sensor de velocidade angular H_v do controlador D_{cl} e J_m . Analise os resultados em função do fator de amortecimento e da frequência natural.
- c) Ache as equações de estado do motor controlado por armadura e realimentação de velocidade e posição. Simule para uma entrada senoidal em $R(s)$.
- d) Faça uma análise comparativa, do ponto de vista da alocação do polos, do motor controlado por armadura com realimentação de velocidade, com três valores diferentes do ganho H_v e D_{cl} .

2. Em função das especificações da resposta transitória apresentada, calcule e discuta o overshoot, o tempo de subida e o tempo de acomodação das soluções apresentadas em 1d.

3. Problemas 1.3 e 1.6 do livro do Powell (pg. 19)

4. Problema 2.21 do livro do Powell

5. Obtenha a t. de laplace da função $f(t) = 0$ p/ $t < 0$ e $f(t) = \text{sen}(2\omega t) * \cos(3\omega t)$ p/ $t \geq 0$

6. Obtenha a t. inversa de laplace das funções $F_1(s) = \omega_n^2 / (s^2 + 2\xi \omega_n s + \omega_n^2)$, $0 < \xi < 1$ e $F_2(s) = 1 / (s^2 + \omega^2)$

7.

B.3.1. Simplifique o diagrama de blocos mostrado na Figura 3.71 e obtenha a função de transferência de malha fechada $C(s)/R(s)$.

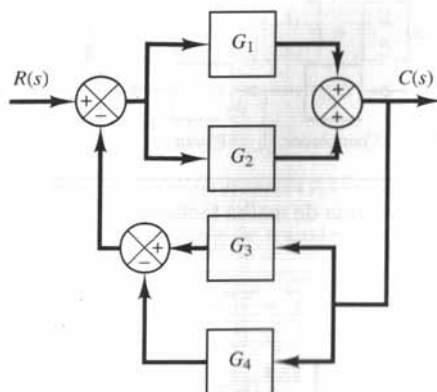


Figura 3.71 Diagrama de blocos de um sistema.

8.

B.3.10. Considere o sistema descrito por:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \quad 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Obtenha a função de transferência do sistema.

9.

B.3.15. Obtenha a representação no espaço de estados do sistema mecânico indicado na Figura 3.80, onde u_1 e u_2 são as entradas e y_1 e y_2 são as saídas.

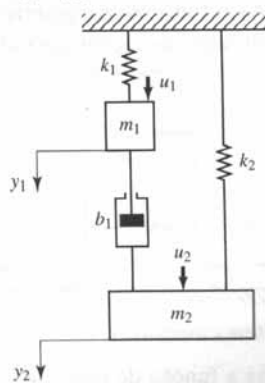


Figura 3.80 Sistema mecânico.

10.

B.5.8. Sabe-se que a função de transferência de um sistema oscilatório tem a seguinte forma:

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

Suponha que haja um registro da oscilação com amortecimento como mostra a Figura 5.82. Determine o coeficiente de amortecimento ζ do sistema a partir do gráfico.

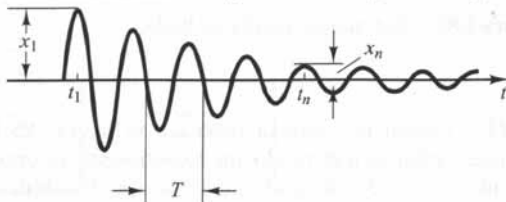


Figura 5.82 Oscilação decrescente.