

Trabalho Computacional de Análise e Modelagem

Componentes do Grupo (no máximo 2 alunos):

Número do Grupo (N):

Data da entrega do trabalho no GoogleClassroom: até 08/10

1 – Forneça valores para os parâmetros de cada diagrama de blocos do exercício 2 (massas 1e 2, constantes da mola 1e 2, e atrito viscoso 1 e 2) e 3 acima, e considere uma força igual a 1 N. Simule este sistema no simulink para os seguintes casos:

1.1 Sistema sobre amortecido;

1.2 Sistema subamortecido;

1.3 Sistema Oscilatório

Para cada um dos casos acima, mostrar os polos da função de transferência.

2 – Forneça valores para os parâmetros de cada diagrama de blocos do exercício 3 (resistências 1,2 e 3; capacitâncias 1 e 2 e a indutância), e considere uma tensão aplicada igual a 1 V. Simule este sistema no simulink.

2.1 Sistema sobre amortecido;

2.2 Sistema subamortecido;

2.3 Sistema Oscilatório

Para cada um dos casos acima, mostrar os polos da função de transferência.

3– Usando o código do Programa 5.7 do Matlab, pg. 176 do livro do Ogata, obtenha a resposta ao degrau do sistema em malha fechada dado pela seguinte função de transferência:

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{50}{s^2 + 7s + 50}$$

Pede-se:

3.a – Comparar os índices de desempenho fornecidos pelo programa (o sobressinal e os tempos de subida, de pico e de acomodação) com os mesmos índices calculados pelas respectivas fórmulas fornecidas no Cap. 5 do livro do Ogata.

3.b – Determinar a função de transferência em malha aberta G , tal que:

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{G(s)}{1+G(s)}$$

Usando G , obtenha o erro em regime à entrada degrau através do teorema do valor final e compare-o com o erro em regime obtido graficamente através da resposta simulada no item 1.a.

4 - Usando o código do Programa 5.12 do Matlab, pg. 182 do livro do Ogata, obtenha a resposta ao degrau do sistema em malha fechada dado pela seguinte função de transferência:

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{50}{s^2 + 7s + 50}$$

Determine o erro em regime graficamente e compare-o com o valor obtido através do teorema do valor final.

5 – Execute o programa 5.20 pag. 219 do livro do Ogata, e obtenha o sobressinal e os tempos de subida, de pico e de acomodação. A partir destes índices de desempenho, determine a função de transferência de segunda ordem que se aproxima do sistema de quarta ordem do exercício A.5.10.

6 - Execute o programa 5.24 pag. 224 do livro do Ogata, e obtenha a resposta à entrada parábola. Em seguida obtenha graficamente o erro em regime permanente desta resposta. Compare este erro com o valor obtido através do teorema do valor final.

7 – Considere o exercício PM3.4 do livro do Dorf (pag. 138).

7.1 Obtenha a Matriz de Função de Transferência relacionando $Y(s)$ com $U(s)$ usando o Matlab (função `ss2tf`).

7.2 Simule a saída da equação de estados, considerando a entrada degrau com o uso do Matlab

8 – Dada a matriz de função de transferência do pêndulo invertido relacionando a saída (ângulo entre o pêndulo e o eixo vertical) com a entrada (força aplicada na massa do carrinho), sintonize o controlador PID usando o método de Ziegler-Nichols, para controlar a posição angular do pendulo invertido. Use o Simulink para simular o sistema de controle em malha fechada.

9 - Seja a ponte rolante mostrada na Fig. 1.

9.1 Obtenha a equação de estados na forma matricial, considerando que a ponte rolante não tenha a massa m_2 e que seja controlada por um controlador proporcional (erro=número do grupo (N) vezes a referencia menos a saída).

9.2 Simule a equação de estados deste sistema em malha fechada, considerando que a saída seja a posição angular e que a referencia seja uma entrada degrau unitário. Além, disso, considere que:

-O motor tenha os seguintes parâmetros :

$L = 0,1N(H)$, $R = 0,5N(\Omega)$, $K_{fcm} = 0,01N$, $K_{torque} = 1$ onde N é o número do grupo.

- O eixo do motor tem uma roldana com raio igual a $0,1N$ (m)

- A massa m_1 seja igual a N Kg e se desloca sobre um trilho com constante de atrito $K_{atrito} = 10/N$

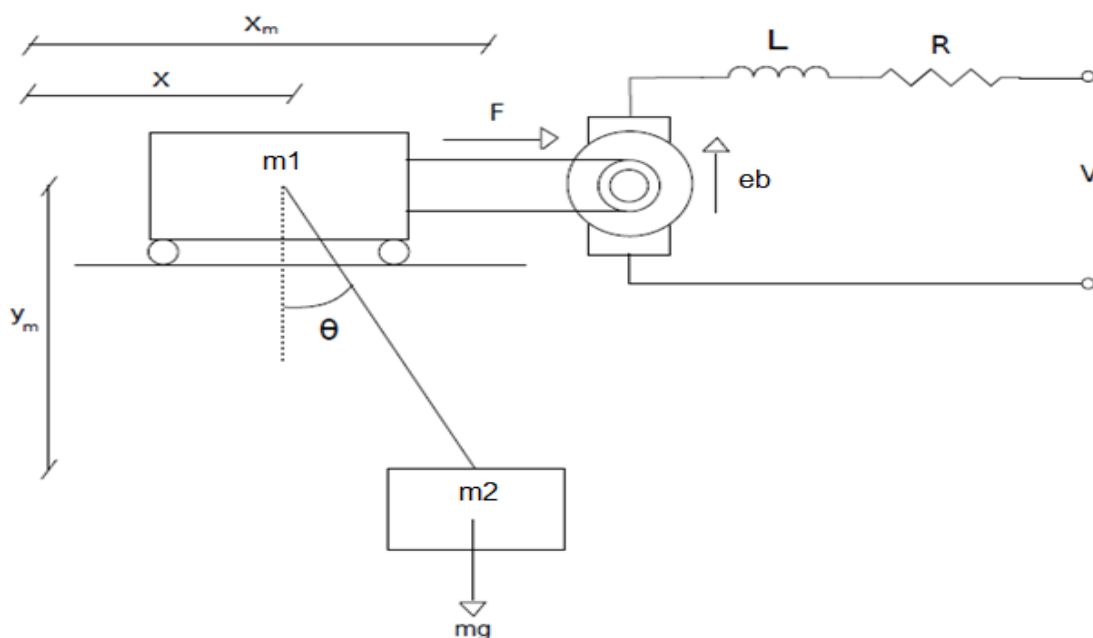


Fig. 1 Ponte Rolante (x é a posição da massa m_1 e y é a posição da massa m_2)

OBS: Outras questões poderão ser formuladas durante o curso