

Introdução

Um sistema composto por uma massa M e uma mola, acoplados a um pêndulo é descrito a partir do slide 11 da Aula da semana 7, também descrito no vídeo 2 desta mesma semana 7.

No slide final são levantadas as equações no espaço de estados que serão inseridas na simulação do MatLab contida nos arquivos `pendulumcart.m` e `pendulumcart_solver.m`. Detalhes da operação desta simulação são descritos no final do vídeo 2 da semana 7 e também no vídeo da aula de dúvidas de 23/03/21 às 11:30h. Todo este material está disponível sob o tópico da Semana 7 no nosso google classroom da disciplina de modelagem de sistemas dinâmicos 1ELE713.

Material

Neste laboratório você irá precisar do MatLab e dos arquivos `.m` acima citados e disponibilizados neste repositório do Assignment2 da Semana 7. Também serão necessários o arquivo `.pptx` da aula da semana 7, o vídeo 2 e o vídeo da aula de dúvidas citado acima.

Procedimento

1. Assista os vídeos da semana 7, em especial o vídeo 2, baixe os arquivos `.m` e os execute no MatLab.
2. Nos arquivos `.m` encontram-se 4 condições iniciais distintas do sistema. Execute cada uma das condições, comentando e descomentando as partes relativas nos scripts de MatLab fornecidos, e analise cada uma das condições que serão apresentadas na forma de 4 gráficos, que são: posição da massa M , velocidade da massa M , posição angular do pêndulo m e a velocidade angular do pêndulo m .
3. Linearize as equações do sistema apresentadas no slide 27, assumindo as mesmas condições de linearização do problema do pêndulo invertido apresentadas no slide 5. Monte as equações no espaço de estados obedecendo a mesma nomenclatura apresentada nos slides 31 e 32.
4. Crie uma função no MatLab e implemente as equações linearizadas. Esta função deve se chamar `pendulumcartlin` (lin de linearizada). Note que uma função no MatLab é associada a um arquivo `.m` homônimo, ou seja, sua nova função deve ser criada em um arquivo denominado `pendulumcartlin.m`. Tome como exemplo a função `pendulumcart` fornecida.
5. Modifique o programa principal presente no arquivo `pendulumcart_solver.m` para executar o modelo não linear e o modelo linear para as mesmas condições iniciais escolhidas. Crie um conjunto de variáveis separadas para o modelo linear e para o não linear. Por exemplo, o modelo não linear usa variáveis y , para o modelo linear use z .
6. Crie novas condições iniciais de forma a conseguir analisar e mostrar as principais diferenças entre os modelos não linear e linear. Lembre-se que para ângulos pequenos o modelo linear deve ser tão bom quanto o modelo não linear.
7. Faça um relatório técnico descrevendo o sistema, os testes realizados, os resultados, a Análise dos resultados e suas Conclusões. O relatório é individual.