

1A - Modelagem e Simulação de Sistemas Dinâmicos

Lucas Humberto Jesus de Lima

12011ECP011

SISTEMAS E CONTROLE

12 de Agosto de 2023

Questão 1

O matemático francês Henri Poincaré fez várias contribuições para a matemática, incluindo a criação de equações diferenciais e o estudo da mecânica celeste. Ao final do Séc. XIX, ele trabalhou com o problema dos três corpos, um problema de mecânica celeste que envolve o estudo do movimento de três corpos celestes, como planetas, sob influência de atração gravitacional mútua.

Ao perceber a impossibilidade de resolver o problema com a matemática existente na época, Poincaré desenvolveu novas técnicas de estudo. Uma dessas técnicas foi o estudo de sistemas dinâmicos, que o permitiu entender o comportamento dos corpos ao longo do tempo, sendo capaz de descrever todos os estados possíveis de um problema. Essa descrição está dentro do conceito de espaço de fases, e o comportamento dos corpos pode ser representado como uma trajetória nesse espaço, e a dinâmica do sistema pode ser compreendida estudando essa trajetória.

Esse trabalho contribuiu para o estudo de sistemas cujo estado muda ao longo do tempo. A teoria desenvolvida fornece uma estrutura para compreensão de sistemas com variação no tempo, descrevendo problemas pelas taxas de variação.

Questão 2

Letra a

As EDO's são equações diferenciais ordinárias, o que significa que elas possuem apenas uma variável independente, que normalmente é o tempo, e/ou suas derivadas. Já EDP's possuem duas ou mais variáveis independentes, que podem representar múltiplas dimensões físicas de um problema. Ambas possuem vários jeitos de serem resolvidas, mesmo que EDP's sejam mais complexas, e muitas vezes precisem de condições secundárias ao problema.

Letra b

Um gráfico de espaço fasico apresenta o comportamento de um sistema dinamico em termos da posição e velocidade dos elementos do sistema. Basicamente, é possível acompanhar a evolução do sistema ao longo do tempo.

Letra c

O uso de uma potência elevada a uma matriz (e^A) é um abuso de notação. Seu real sentido nada mais é que aplicar a série de Taylor à matriz apresentada.

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(x)^k}{k!}$$

Questão 4

Exemplo 1.3 dos slides passados em aula

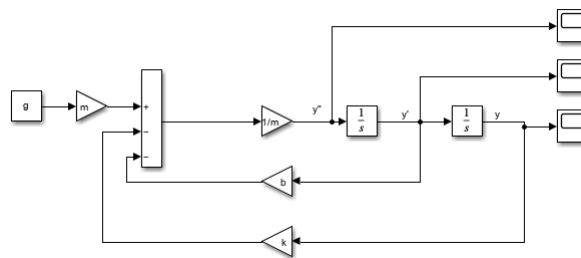


Figura 1: Primeira equação montada no simulink

Exemplo 1.4 dos slides passados em aula

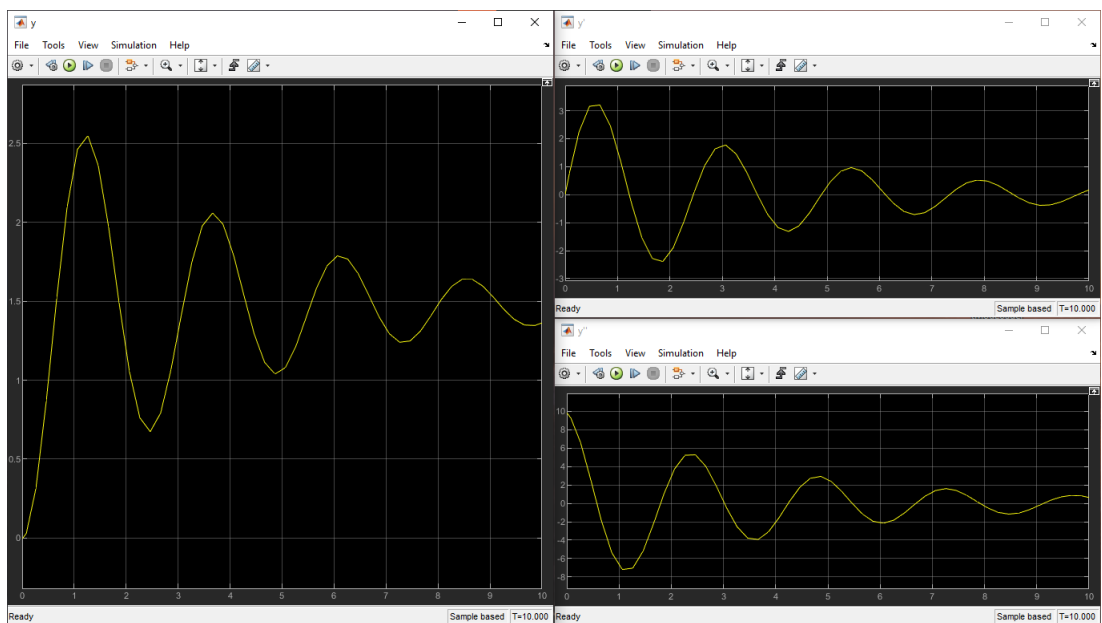


Figura 2: Graficos obtidos a partir da simulação

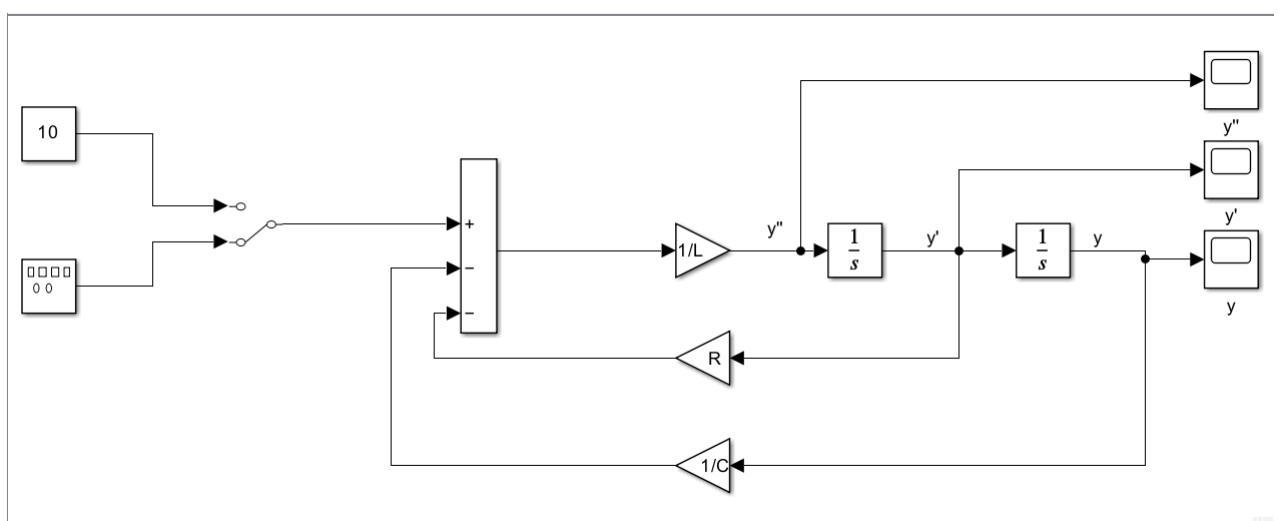


Figura 3: Segunda equação montada no Simulink

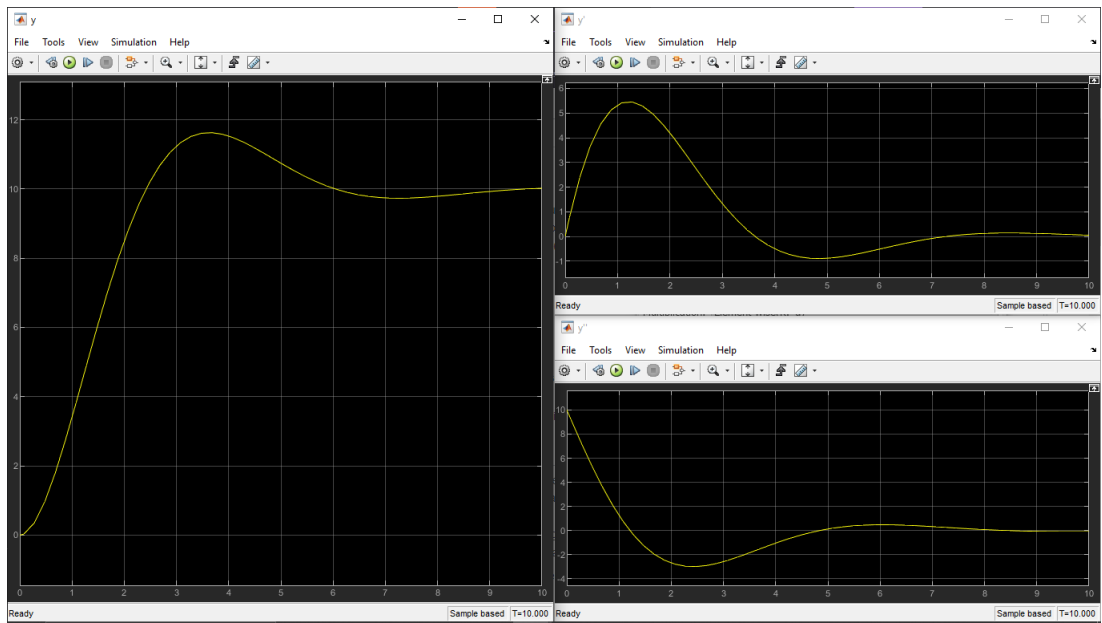


Figura 4: Graficos simulados com a fonte de 10V

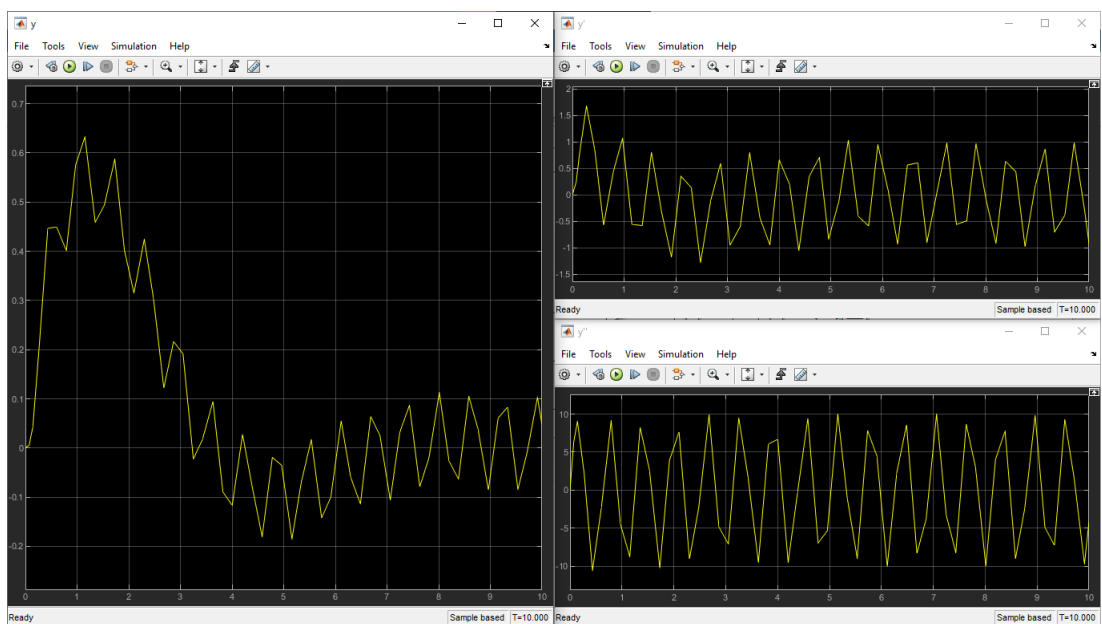


Figura 5: Graficos simulados com a fonte senoidal