

PAINEL > **MINHAS TURMAS** > **2021_2 - TECNICAS DE MODELAGEM DE SIST. DINAMICOS - TSX**

> **MÓDULO 1: 18 DE OUTUBRO A 27 DE NOVEMBRO** > **TESTE CONCEITUAL #1**

Iniciado em terça, 23 Nov 2021, 20:27

Estado Finalizada

Concluída em terça, 23 Nov 2021, 20:53

**Tempo
empregado** 26 minutos 3 segundos

Avaliar 4,6 de um máximo de 5,0(92%)

Questão **1**

Completo

Atingiu 2,0 de 2,0

Quais são as principais etapas envolvidas na identificação de um sistema dinâmico?

O primeiro e mais importante passo para a identificação de sistemas é a coleta de dados, uma vez que os métodos utilizados são, majoritariamente, não determinísticos, feitos por meio de dados coletados em testes dinâmicos. A segunda etapa consiste na escolha da representação matemática, isso é, a forma como se é desejado representar o sistema, por exemplo sistemas de primeira ordem, segunda ordem, com ou sem atraso de tempo, etc. A terceira etapa é a determinação da estrutura do modelo. A etapa seguinte consiste na estimação dos parâmetros do modelo, isso é, as grandezas que envolvem o sistema e não são variáveis (no sentido de sinais de entrada/saída), por exemplo a capacitância, indutância e resistência em um modelo elétrico. A última etapa é a validação do modelo, que se dá utilizando dados diferentes dos utilizados para gerar o modelo, permitindo assim com que se avalie a qualidade da aproximação para dados "novos" e, portanto, a sua generalização.

Comentário:

Questão 2

Completo

Atingiu 1,0 de 1,0

Considere o sistema dinâmico descrito pela equação diferencial:

$$\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) + y(t)u(t) + 3\dot{u}(t) = 0$$

Avalie esse sistema quanto às propriedades de linearidade e invariância temporal. Justifique sua resposta.

$$\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) + y(t)u(t) + 3\dot{u}(t) = 0$$

A presença do termo $y(t)u(t)$ indica uma não linearidade, o que pode ser demonstrado por:

$$\begin{aligned} f(u, y) &= uy \\ \implies f(u_1, y_1) + f(u_2, y_2) &= u_1 y_1 + u_2 y_2 \\ \implies f(u_1 + u_2, y_1 + y_2) &= (u_1 + u_2)(y_1 + y_2) \\ \therefore f(u_1, y_1) + f(u_2, y_2) &\neq f(u_1 + u_2, y_1 + y_2) \end{aligned}$$

Isso também poderia ser visto ao tomar a representação em espaço de estados do sistema, o que forneceria a multiplicação de dois estados, o que garante não linearidade.

O sistema é invariante no tempo, visto que não há nenhum parâmetro dependente do tempo. Só há dependência do tempo para os sinais de entrada e saída.

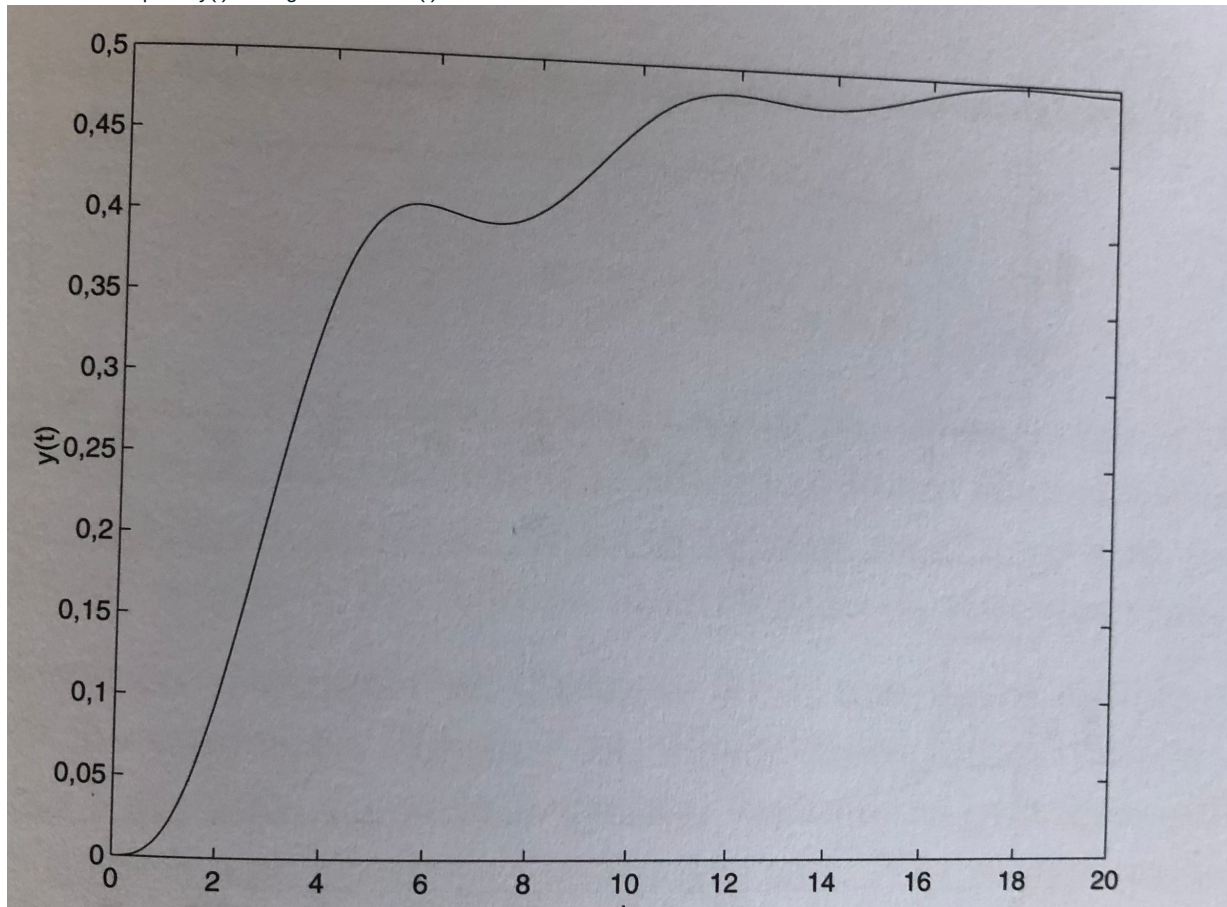
Comentário:

Questão 3

Completo

Atingiu 1,6 de 2,0

Considere a resposta $y(t)$ ao degrau unitário $u(t)$ de um sistema dinâmico em malha aberta:



Deseja-se obter um modelo na forma de função de transferência para esse sistema. Pergunta-se:

Quantos polos são necessários para representar esse sistema? Por quê?

Suponha que se deseja obter um modelo que represente a dinâmica dominante deste sistema e se escolha um modelo de primeira ordem. Por inspeção visual, quais seriam os valores de ganho K e constante de tempo τ ?

Tomando-se a mesma lógica empregada para polinômios, pode-se dizer que o número de pontos críticos fornece uma estimativa do número de polos de um sistema. Visualmente, tem-se 6 pontos críticos, portanto, pode-se supor que esse sistema seja modelável por meio de 6 ou 7 polos, uma vez que não se tem certeza absoluta quanto a existência de mais pontos críticos próximos ao estado estacionário.

Como a entrada é um degrau unitário, para se estimar o ganho, basta avaliar a variação da saída:

$$K = \frac{\Delta y}{\Delta u} \approx \frac{0,48-0}{1-0} = 0,48$$

Então, de forma visual, o ganho K é algo próximo de 0,48.

Para se obter a constante de tempo, basta avaliar o instante de tempo no qual o sinal de saída tem 63% do seu valor em estado estacionário:

$$\tau = \arg_t(y(t) = 0,63 \cdot 0,48) \approx \arg_t(y(t) = 0,3)$$
$$\therefore \tau \approx 4s$$

A constante de tempo é, aproximadamente, 4 segundos.

Comentário:

Observe que, além do comportamento oscilatório (ou subamortecido), típico de sistema com par de pólos complexos conjugados, há uma componente relacionada a um pólo real.

[◀ Tarefa #2](#)

Seguir para...

[Fórum: Dúvidas sobre Módulo 2 ▶](#)