

## Tarefa #2

Esta tarefa é composta por três exercícios independentes. Ela tem como objetivos: i) implementar métodos determinísticos para obtenção de modelos na forma de funções de transferência de primeira e segunda ordem e ii) discutir criticamente os resultados obtidos.

Para tal, além da leitura cuidadosa do Capítulo 3 do livro texto, deve ser estudado o documento complementar **Cap3\_complemento.pdf** (disponível no Moodle). Observe que esse material complementar é acompanhado de arquivos (**Cap3\_Complemento\_Matlab.zip**) contendo implementação dos métodos.

Dados experimentais serão utilizados para obtenção dos modelos supracitados. Para isso, é disponibilizado o arquivo **Tarefa2\_DadosExperimentais.zip**, contendo em suas pastas internas os dados medidos e um arquivo contendo uma descrição do processo.

Cada estudante deverá entregar um **.zip** contendo todos os arquivos **.m**, **.txt**, **.dat** usados na implementação, bem como um **.pdf** contendo breve apresentação e análise crítica dos resultados (até 6 páginas).

### Exercício 1:

Considere os dados de teste ao degrau aplicados a uma balança de *strain gauges*. Uma massa de 100g é aplicada na extremidade da haste, cuja deformação é mensurada pelo sensor em questão. Utilize um dos ensaios para obtenção de um modelo de segunda ordem subamortecido. Para tal, considere o método descrito na Seção 3.2.2 do livro texto para sistemas pouco amortecidos. Compare, em um mesmo gráfico, a resposta ao degrau do seu modelo com os dados medidos.

### Exercício 2:

Considere os dados de três testes ao degrau aplicados a uma torneira elétrica. Escolha os dados de um dos três testes para obtenção de modelos na forma de funções de transferência:

a) de primeira ordem com atraso puro de tempo  $G_1(s) = \frac{Ke^{-\theta s}}{\tau s + 1}$ ,

b) de segunda ordem sobreamortecido com atraso puro de tempo  $G_2(s) = \frac{Ke^{-\theta s}}{(\tau_1 s + 1)(\tau_2 s + 1)}$ .

Para o item a) utilize tanto o método descrito na Seção 3.2.1 do livro texto quanto o método das áreas descrito em **Cap3\_complemento.pdf**. Para o item b), escolha um dos seguintes métodos: método de Sundaresen (Seção 3.3.1 do livro texto) ou método da resposta complementar (ver **Cap3\_complemento.pdf**). Quais dos dois modelos (a) ou b)) parece se ajustar melhor aos dados usados na identificação? Para tal, compare, em um mesmo gráfico, os dados medidos com os dados simulados a partir do modelo obtido.

Finalmente, utilize uma segunda massa de dados (diferente daquela usada para obtenção dos modelos) e valide seu modelo. Ou seja, compare o desempenho do modelo identificado e simulado com os dados de entrada desta segunda massa de dados com os respectivos dados de saída medidos.

### Exercício 3:

Considere agora o sistema escolhido na Tarefa #1. Posicione o processo no ponto de operação que tiver definido em tal tarefa.

Após atingir o estado estacionário, faça um teste de resposta ao degrau. Lembre-se que a amplitude desse degrau deve ser pequena para não tirar o processo de sua faixa linear de operação. Em seguida, obtenha modelos na forma de funções de transferência:

- a) de primeira ordem com atraso puro de tempo,
- b) de segunda ordem sobreamortecido ou subamortecido (de acordo com comportamento do sistema) com atraso puro de tempo.

Dentre os métodos estudados, escolha os mais adequados para solução dos itens a) e b) acima. Justifique sua escolha.

Faça um teste em degrau em outro ponto de operação e verifique a validade dos modelos obtidos.