

PTC-5719 IDENTIFICAÇÃO DE SISTEMAS

2ª lista de exercícios - entrega em 29/05//2025

Considere o mesmo processo da 1ª lista de exercícios.

- a. Considere o processo afetado por perturbações de baixa intensidade. Para estimar o período de amostragem T_s a ser usado, considere $T_s = \tau/10$ e $T_s = t_s/10$. Selecione aquele que, em sua opinião, seja o mais adequado para o processo em questão. Justifique a sua resposta. Daqui para a frente considere o intervalo de amostragem T_s aqui obtido.
- b. Classifique o modelo linear do processo (incluindo as perturbações v_1 e v_2) segundo as estruturas tradicionalmente empregadas na área de Identificação de Sistemas (ARX, ARMAX, OE, BJ etc). Defina as ordens do modelo.
- c. Simule o processo com níveis baixo e alto de perturbação por 600 segundos usando, como entrada u , um degrau com amplitude de 0,1 aplicado em $t=275$ s. Registre três saídas do processo: a saída y limpa (sem perturbações nem ruído de medição) e as saídas y_{baixa} e y_{alta} , afetadas, respectivamente, pelas perturbações v_1 e v_2 de baixa e alta intensidades e por ruído de medição.
- d. Usando o *toolbox* de identificação do MATLAB e os dados medidos no item “c”, estime modelos para a saída limpa y , utilizando estruturas FIR, ARX, ARMAX, OE e BJ, com as ordens corretas dos modelos discretizados e com uma única entrada u . Considere para o modelo FIR que a ordem $n_b=t_s_aprox$ (tempo de acomodação aproximado extraído do item “f” da 1ª lista de exercícios). Apresente os modelos obtidos e compare os valores estimados dos parâmetros com seus valores reais dados pela função de transferência discreta do processo. Compare a resposta dos modelos obtidos com excitação do tipo degrau de amplitude 0,1 com a resposta limpa do processo a esse mesmo degrau. Aplique o comando “predict” para realizar previsões infinitos passos à frente e compare a qualidade dos modelos obtidos usando o comando “compare” do Matlab, considerando horizonte de previsão infinito (pior caso possível) e apresentando o índice *fit* obtido para cada modelo. Lembre-se que este caso, isento de perturbações e ruído de medição, corresponde a uma situação teórica, possível apenas em simuladores. Comente os resultados obtidos pelos modelos gerados neste caso hipotético.
- e. Apresente e compare o ganho estacionário dos modelos obtidos no item “d” com o ganho estacionário do processo. Teça comentários.
- f. Apresente em um gráfico e compare os coeficientes gerados pelo modelo FIR do item “d” com a resposta impulsiva do processo limpo ao impulso unitário. Teça comentários.
- g. Estime modelos para as saídas y_{baixa} e y_{alta} afetadas, respectivamente, por perturbações de baixa e alta intensidade e ruído de medição, empregando os dados medidos no item “c”, utilizando estruturas FIR, ARX, ARMAX, OE e BJ, com as ordens corretas dos modelos discretizados e com uma única entrada u . Compare os valores estimados dos parâmetros com seus valores reais dados pela função de transferência discreta do processo. Realize previsões infinitos passos à frente e compare a resposta dos modelos obtidos com excitação do tipo degrau de amplitude 0,1 com a resposta limpa do processo a esse mesmo degrau e com a resposta do modelo obtido com dados limpos. Apresente os índices *fit* obtidos e teça comentários acerca dos resultados obtidos, focando nas diferenças observadas quando se gera modelos com sinais limpos e afetados por perturbações e no desempenho dos modelos obtidos pelas diferentes estruturas.

- h. Apresente e compare o ganho estacionário dos modelos obtidos no item “g” com perturbação de baixa e alta intensidade com o ganho estacionário do processo. Comente os resultados obtidos.
- i. Como a perturbação v_1 afeta mais a saída que v_2 , suponha que no sinal e_1 , que gera essa perturbação, seja instalado um medidor, que é afetado por ruído de medição com distribuição gaussiana, com média nula e variância $1e-6$. Repita o item “g”, mas considerando como entradas do modelo tanto o sinal u como a perturbação medida e_1 . Apresente os modelos obtidos para y_{baixa} e y_{alta} e compare o desempenho dos modelos obtidos neste item com duas entradas com aquele obtido no item “g” com uma só entrada, através do comando “compare, exibindo os índices *fit* obtidos. Qual modelo ficou melhor para cada estrutura testada: com 1 ou 2 entradas? Por que?
- j. Apresente e compare o ganho estacionário dos modelos obtidos com uma perturbação medida, conforme item “i”, com o ganho estacionário do processo e com o ganho dos modelos gerados com apenas uma entrada medida, conforme o item “g”, em que não se mediu nenhuma perturbação. Comente os resultados obtidos.