

Tarefa #3

Esta tarefa objetiva estender as investigações da Tarefa #2 por meio da simulação de modelos dinâmicos em tornos de pontos de operação usando sinais de excitação do tipo PRBS, assim como iniciar o uso de funções de correlação para identificação de sistemas. Para tal, recomendamos o uso das funções de Matlab disponíveis aqui.

Parte 1:

Resolva os exercícios 3.10, 4.15, 4.16 e 4.20 do livro texto (4a edição). É imprescindível apresentar discussão crítica dos resultados.

Parte 2:

Considere agora o sistema escolhido na Tarefa #1 e também utilizado na Tarefa #2. Posicione o processo no ponto de operação que tiver definido em tal tarefa. Realize as seguintes simulações:

- a) Gere um sinal PRBS, por exemplo, usando a função do Matlab `prbs.m` com 1024 valores e 10 bits e de média nula. Mostre o sinal gerado em um gráfico. Mostre também a função de autocorrelação (FAC) desse sinal, por exemplo, usando a função `myccf2.m`. Ao mostrar a FAC, lembre-se de mostrar apenas um lado, isto é, para atrasos positivos, e não muitos atrasos, por exemplo, considere de 0 a 30. A função `myccf2.m` já traça as faixas de confiança, mas se você optar por usar outra implementação (que a do livro texto), não esqueça de traçar as faixas de confiança (ver Seção 4.3 do livro). Interprete a FAC mostrada.
- b) Adeque o sinal PRBS tanto em amplitude como em "velocidade" (por meio do parâmetro T_b) de modo a atender a seu processo (veja equação (4.24) $\frac{\tau_{\min}}{10} \leq T_b \leq \frac{\tau_{\min}}{3}$ do livro texto). Posicione o processo no ponto de operação que tiver definido nas Tarefas #1 e #2. Após atingir o estado estacionário, excite-o com o sinal PRBS gerado. Acrescente 5% de ruído ao sinal de saída (imagine que é ruído de medição). Mostre a função de correlação cruzada (FCC) entre o sinal de entrada e o sinal de saída (com ruído). Sugere-se usar a função `myccf2.m`. Note que a FCC não é simétrica, por definição, portanto mostre a FCC na faixa de atrasos -50 a 50, por exemplo. Escolha a sequência de chamada dos sinais de entrada de saída no script de modo que a correlação de maior relevância apareça para atrasos positivos.
- c) Estime a resposta ao impulso usando a equação de Wiener-Hopf (veja Seção 4.2). Valide seu resultado.