



3º Roteiro de Laboratório

Identificação de sistemas representados por equações a diferenças

1- Considere os seguintes sistemas de controle em malha aberta:

$$a) G(s) = \frac{0.5s^2 + 2s + 2}{s^3 + 3s^2 + 4s + 2}$$

$$b) G(s) = \frac{2.5}{s^2 + s + 2.5}$$

- Colete e exiba a resposta desses sistemas a uma entrada degrau;
- Analise a resposta de ambos em função dos polos;
- Obtenha a função de transferência discreta para o período de amostragem $T = 0.1s$;
- Explícite a função de transferência discreta e a equação a diferença;
- Simule o sistema discreto para uma entrada degrau e compare com a resposta contínua.

2- Ainda considerando os itens a) e b) da questão anterior faça:

- Gere valores simulados a partir da Equação a diferença para uma entrada degrau e para uma entrada caracterizada por uma distribuição uniforme, com valores no intervalo $[-1,1]$, com média zero, sem ruídos, equivalente a 30 passos de simulação ($y(1)$ a $y(30)$).
- Utilizando o estimador de mínimos quadrados (EMQ), calcule modelos de 1ª a 5ª ordem para representar o sistema. Para cada modelo, calcule o vetor de resíduos e seu valor médio. Plote os resíduos e seu valor médio e faça uma análise ($\text{resíduo} = y(k) - y_{\text{est}}(k)$).

- Acrescente ruído (gaussiano, desvio padrão 0.05, média zero) ao sistema de duas formas:
 - $y(k) = y(k) + e(k)$ -> Ruído Dinâmico
 - $Y(k) = Y(k) + E(k)$ -> Ruído interno de sensor
- Refaça 100 vezes a identificação do sistema com ordem 3 em cada situação usando diferentes realizações do ruído. Calcule a média e desvio dos parâmetros. (em cada uma das 100 identificações).

3-