

Atividade 04: Controle baseado em dados

Data de entrega: 23 de julho de 2025

Considere consultar as referências [1, 2] para esta tarefa

1. (5,0 pontos) Considere um sistema com modelo dado pela matriz de transferência

$$G(s) = \begin{bmatrix} \frac{1}{s+1} & \frac{s+2}{s^2+3s+2} \\ \frac{1}{s+3} & \frac{1}{s} \end{bmatrix}.$$

A fim de projetar um controlador baseado em dados, realize um experimento fazendo $u_1(t) = \sin(2t)$ e $u_2(t) = \cos(3t)$ para obter uma saída semelhante àquela mostrada na Figura 1. A partir do conjunto de dados coletados, apresente:

- a) As matrizes de dados X_0 , X_1 e U_0 ;
- b) A condição de persistência de excitação;
- c) A obtenção da matriz Θ que satisfaz à condição $X_0\Theta = (X_0\Theta)^T$ e o ganho K de realimentação de estados;
- d) O código em Python para solução do problema.

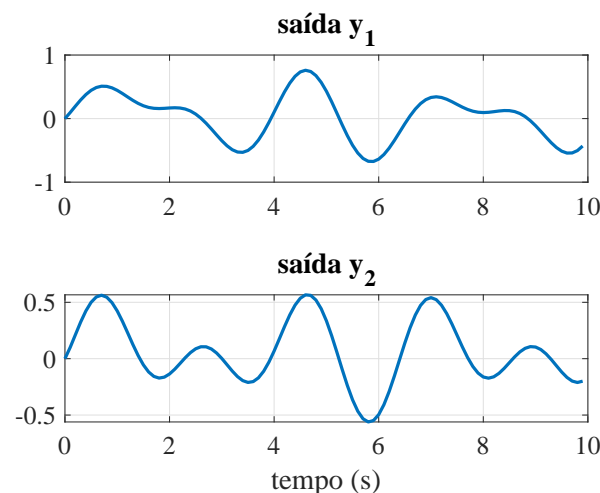


Figura 1: Saídas do sistema

2. (5,0 pontos) A partir do conjunto de dados da questão 1, projete um controlador por realimentação estática dos estados do tipo $u = Kx$, a partir da abordagem de otimização da inversa pela direita e apresente:

a) O valor de K quando se tem o cálculo da inversa pela direita obtido a partir da LMI

$$\begin{bmatrix} -Q & AQ + BY \\ (AQ + BY)^T & -Q \end{bmatrix} < 0 \quad (1)$$

b) A prova da condição (1);

c) O código em Python para solução do problema.

Referências

- [1] C. De Persis and P. Tesi, “Formulas for data-driven control: Stabilization, optimality, and robustness,” *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 65, no. 3, pp. 909–924, 2019.
- [2] H. J. Van Waarde, J. Eising, H. L. Trentelman, and M. K. Camlibel, “Data informativity: A new perspective on data-driven analysis and control,” *IEEE Transactions on Automatic Control*, vol. 65, no. 11, pp. 4753–4768, 2020.