



Faculdade de Engenharia
Projetos de Sistemas de Controle



Laboratório 7
Controlabilidade e Observabilidade de Sistemas

Neste laboratório utilizaremos o Matlab para inspecionar a controlabilidade e observabilidade de sistemas.

1 Tarefa

Dado os seguintes sistemas:

$$\begin{aligned}\dot{\mathbf{x}} &= \begin{bmatrix} -4 & 8 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u \\ y &= [1 \quad 2] \mathbf{x}\end{aligned}\tag{1}$$

$$\begin{aligned}\dot{\mathbf{x}} &= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & 0 & 0 \\ 6 & 0 & 0 & 12 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u \\ y &= [3 \quad 3 \quad 5 \quad 6] \mathbf{x}\end{aligned}\tag{2}$$

- Em uma folha, teste a observabilidade e a controlabilidade dos dois sistemas através das Matriz de Controlabilidade e Observabilidade.
- Analise as matrizes de controlabilidade e observabilidade **sem o auxílio** do matlab ou da calculadora.
- Interprete o resultado da observabilidade e controlabilidade dos dois sistemas;
- Baseado na análise dos resultados obtidos no item anterior, selecione um dos sistemas para o projeto de um controlador por realimentação de estados.

Por que este sistema foi selecionado?

2 Tarefa

- Para os mesmos dois sistemas, utilize os comandos *obsv()* e *ctrb()* para criar as matrizes de observabilidade e controlabilidade, respectivamente, e o comando *rank()* para testar o posto da matriz;

3 Perguntas

- Qual a definição de controlabilidade?
- Para que serve o teste de controlabilidade de um sistema?
- Qual a definição de observabilidade?
- Para que serve o teste de observabilidade de um sistema?
- Quantos estados são não controláveis no primeiro sistema? E no segundo?

IMPORTANTE: Apresente o trabalho para o professor até a data estipulada em sala de aula. Trabalhos com até uma semana de atraso terão peso 7/10 e duas semanas 5/10. Trabalhos com mais de duas semanas de atraso **não serão avaliados.**

Referências

- [1] NISE, N.S. “Engenharia de sistemas de controle,” LTC, disponível na biblioteca central da PUCRS.
- [2] DORF, R.C. “Sistemas de controle modernos” LTC, disponível na biblioteca central da PUCRS.
- [3] OGATA, K. “Engenharia de controle moderno,” Prentice Hall, disponível na biblioteca central da PUCRS.