

SEL-853- Sistemas Lineares
4ª Lista de Exercícios
Maio 2016

Exemplos e exercícios do livro texto “CHEN, C. T. “Linear System Theory and Design”, HRW, 1998.

1. Seja $\dot{x} = Ax$. Mostrar que se $x^T Ax < 0$ então real $\lambda(A) < 0$ com $\lambda(A)$ denotando o conjunto de autovalores de A e o sistema é estável.
2. Problema 5.3
3. Problema 5.4
4. Problema 5.6
5. Problema 5.7 a 5.15
6. Problema 5.17 a 5.19
7. Considere o sistema
 $\dot{x} = Ax + Bu$

$$y = Cx$$

Mostrar que se $x \in \text{Imagem}(Co)$, Co a matriz de controlabilidade, então $Ax \in \text{Imagem}(Co)$, ou seja, o subespaço controlável é A invariante.

8. Considere o sistema
 $\dot{x} = Ax + Bu$

$$y = Cx$$

$$\text{com } A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 10 \\ 9 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = [1 \quad 0 \quad 0 \quad 2]$$

Obter uma base para o espaço não controlável.

9. Determinar os autovalores associados aos modos não controláveis para o par (A, B) dado abaixo:
 - a) Reduzindo (A, B) para a forma controlável e não controlável
 - b) Usando o PHB teste.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

10. Problema 6.1
11. Problema 6.2
12. Problema 6.3
13. Problema 6.8
14. Problema 6.10
15. Problema 6.14 a 6.16
16. Mostrar que controlabilidade implica alcançabilidade (controlabilidade do sistema quando a trajetória inicia na origem).