

Técnicas em Teoria de Controle

P1 – 2015

1. Encontre a função transição de estados do sistema em \mathbb{R}^2 abaixo:

$$\begin{aligned}\dot{x}_1(t) &= 2x_1(t) + x_2(t) \\ \dot{x}_2(t) &= -x_1(t) + 2x_2(t) + u(t)\end{aligned}$$

2. Seja A uma matriz quadrada de dimensão n , e \mathbf{v} um autovetor associado a um autovalor real positivo λ . Mostre que:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \|e^{tA}\mathbf{v}\| = \infty$$

3. Usando o teorema de Cayley-Hamilton escreva a matriz A^5 como combinação linear de $\{I, A, A^2\}$ para o caso em que

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

4. Suponha que A é uma matriz quadrada de dimensão n e B é uma matriz $n \times m$. Mostre que se $\mathbf{v} \in \bigcap_{k=0}^{n-1} \ker B^t(A^k)^t$, então \mathbf{v} está no núcleo do gramiano de controlabilidade Q_T .

5. Use o critério de Kalman para determinar se o par de matrizes (A, B)

é controlável onde $A = \begin{pmatrix} 3 & 0.5 & 0.5 \\ 0 & 2.5 & -0.5 \\ 0 & -0.5 & 2.5 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$