# MAP2321 - TÉCNICAS EM TEORIA DO CONTROLE - LISTA 3

**1.** Verificar se as seguintes matrizes são estáveis:

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \\ -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} e \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

**2.** Considere as matrizes

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ e } B_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Verifique se os pares $(A, B)$ e $(A, B_1)$ são estabilizáveis e completamente estabilizáveis.

**3.** Sejam as matrizes de um sistema de controle linear dadas por:

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

Verifique que o sistema é controlável e ache a equação diferencial linear

$$y''' + ay'' + by' + cy = u(t)$$

que é equivalente ao sistema com as matrizes $A$ e $B$.

**4.** Mostre que se $A$ é uma matriz quadrada de dimensão $n$ tal que $\omega(A) \geq -1$ então existe um vetor unitário $v \in \mathbb{R}^n$ tal que

$$\lim_{t\to\infty} \exp 2t || \exp(tA)v|| = \infty$$

**5.** Considere a equação diferencial:

$$\ddot{y}(t) + 2\xi\dot{y}(t) + \omega^2 y(t) = 0$$

Dê condições sobre os parâmetros $\xi$ e $\omega$ para que o sistema seja assintoticamente estável, estável (não assintoticamente) e instável.

---

*Date*: 25 de setembro de 2007.