

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA
TEORIA DE SISTEMAS LINEARES
Prof. Antonio Silveira (asilveira@ufpa.br)

Aluno(a): _____.

1) Dado o sistema mostrado a seguir, verifique se este é (a) **estável**, se é (b) **controlável** e (c) **observável**. Por fim, (d) obtenha a **função de transferência** que descreve a sua relação de entrada e saída [2,5pts].

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 20 & -200 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$
$$y = \begin{bmatrix} 0 & 200 \end{bmatrix} x$$

2) Para o sistema mostrado a seguir, utilizando a fórmula de Ackermann, projete um observador de estados, tal que os pólos de malha fechada desse observador sejam posicionados em

$$-2 \pm j2$$

Apresente, como resultado, o ganho L do observador, escrevendo também a equação de estados completa deste sistema [2,5pts].

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} u$$
$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x$$

3) Para o sistema MIMO mostrado a seguir, obtenha um modelo em espaço de estados apresentando as equações de estado e de saída, indicando as matrizes A, B, C, D [2,5pts].

$$\ddot{y}_1 + 3\dot{y}_1 + 2y_1 - 2y_2 = u_1$$
$$\ddot{y}_2 + 2\dot{y}_2 + 2y_1 = u_2$$

4) Apresente as equações de um regulador dinâmico via realimentação de estados estimados, destacando as equações de malha fechada do sistema regulador e do sistema observador, e esboce o diagrama de blocos desse regulador dinâmico em função de suas matrizes [2,5pts].