

Nome:

RA:

1ª Questão: Determine a norma \mathcal{H}_2 dos sistemas

a)
$$\begin{cases} \dot{x}(t) = -2x(t) + 0.5w(t) \\ y(t) = 10x(t) \end{cases}$$

b)
$$\begin{cases} x(k+1) = -0.5x(k) + w(k) \\ y(k) = 2x(k) \end{cases}$$

c)
$$\begin{cases} \dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 0 & -4 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} w(t) \\ y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} x(t) \end{cases}$$

1) (100)	
2) (100)	
3) (100)	
4) (100)	

P2) _____

2ª Questão: Determine a norma \mathcal{H}_∞ do sistema

$$\begin{cases} \dot{x} = -x + w \\ y = 2x \end{cases}$$

3ª Questão: Considere o sistema linear com atraso d

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + A_d x(t-d) \quad (1)$$

Sabendo que o sistema é estável se existirem matrizes simétricas definidas positivas P e S tais que

$$A'P + PA + S + PA_d S^{-1} A_d' P < 0$$

a) Formule a condição acima como uma LMI em termos das variáveis $P = P' > 0$ e $S = S' > 0$

b) Formule em termos de LMI condições suficientes para que o sistema

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + A_d x(t-d) + Bu(t) \quad (2)$$

seja estabilizável pela lei de controle $u(t) = Kx(t) + K_d x(t-d)$ [Dica: use o fato de que a estabilidade do sistema (1) equivale à estabilidade do sistema dual, isto é, com $A = A'$ e $A_d = A_d'$.]**4ª Questão:** Mostre que existe K tal que o sistema discreto

$$x(k+1) = Ax(k) + Bu(k)$$

é estabilizável com a lei de controle $u(k) = Kx(k)$ se e somente se existirem matrizes $W = W' > 0$, Z e G de dimensões apropriadas tais que

$$\begin{bmatrix} W & AG + BZ \\ G'A' + Z'B' & G + G' - W \end{bmatrix} > 0$$