

Nome:

RA:

1ª Questão: Determine condições na forma de LMIs para que o sistema linear incerto variante no tempo

$$\dot{x}(t) = (A + BF(t)C)x(t) \quad , \quad F(t)F(t)' \leq \gamma^{-2}I$$

seja assintoticamente estável.

Dica: use o lemma

$$X'Y + Y'X \leq \frac{1}{\epsilon}X'X + \epsilon Y'Y$$

1	
2	
3	
4	
5	

2ª Questão: Considere o sistema discreto

$$x(k+1) = Ax(k) + Bw(k) \quad , \quad y(k) = Cx(k) + Dw(k)$$

e a função quadrática de Lyapunov $v(x(k)) = x(k)'Px(k)$, $P = P' > 0$.

Determine condições na forma de LMIs que garantam

$$v(x(k+1)) - v(x(k)) + y(k)'y(k) - \gamma^2 w(k)'w(k) < 0$$

3ª Questão: Considere o sistema linear com atraso δ

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + A_\delta x(t - \delta) \tag{1}$$

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

$$AW + WA' + S + WA'_\delta S^{-1} A_\delta W < 0,$$

formule em termos de LMI condições suficientes para que o sistema

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + A_\delta x(t - \delta) + Bu(t) \tag{2}$$

seja estabilizável pela lei de controle $u(t) = Kx(t) + K_\delta x(t - \delta)$

4ª Questão: Considere o sistema

$$\dot{x}(t) = Ax(t) \quad , \quad y(t) = Cx(t)$$

e a função quadrática de Lyapunov $v(x) = x'Px$, $P = P' > 0$. Determine as condições na forma de LMI para que

- a) $\dot{v} < -y'y$
- b) $\dot{v} < -2\sigma v \quad , \quad \sigma > 0$

5ª Questão: Considere uma matriz incerta $A(\alpha)$, representando um sistema contínuo no tempo, dada por

$$A(\alpha) = \alpha_1^2 A_1 + \alpha_1 \alpha_2 A_{11} + \alpha_2^2 A_2 \quad \alpha_1 + \alpha_2 = 1, \alpha_1 \geq 0, \alpha_2 \geq 0$$

- a) Obtenha condições na forma de LMI que, se satisfeitas, garantam que $A(\alpha)$ é (Hurwitz) estável
- b) Usando a estratégia baseada no teorema de Pólya, obtenha condições LMIs menos conservadoras do que as do item a)