

Tarefa Extra 3: Ciclo limite

Resumo

Este roteiro aborda os itens a serem desenvolvidos no tarefa extra da disciplina com valor adicional de até 1,0 *pt* à média final do aluno (caso o desenvolvimento e resultados sejam satisfatórios). Deverá ser utilizado o *software* MATLAB. Todo o desenvolvimento e execução da tarefa deverão ser apresentados para a turma em data a ser definida.

Palavras-chave: ciclo limite, invariância, primeiro método de *Lyapunov*, princípio da invariância de LaSalle.

Exercício: Considere o sistema

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 - x_1^7(x_1^4 + 2x_2^2 - 10) \\ \dot{x}_2 = -x_1^3 - 3x_2^5(x_1^4 + 2x_2^2 - 10) \end{cases}, \quad (1)$$

e a candidata *Lyapunov* $V(x) = (x_1^4 + 2x_2^2 - 10)^2$.

1. Verifique que a origem é um ponto de equilíbrio (PE).
2. Linearize o sistema pelo 1^o método de *Lyapunov* em torno da origem e analise a sua estabilidade.
3. Calcule o conjunto E da definição do princípio da invariância de LaSalle e mostre que ele é um conjunto invariante.
4. Verificar que o conjunto E é invariante e caracterizar a presença de um ciclo limite.
5. Defina o conjunto ω_ℓ em torno do ciclo limite e mostre que o ciclo limite é atrativo.
6. Plotar $V(x)$, curvas de nível e $\dot{V}(x)$ e verificar o comportamento decrescente de $V(x)$ ao longo das trajetórias na vizinhança do ciclo limite.