

CÁLCULO EFETIVO DA FORMA NORMAL PARA SISTEMAS BIDIMENSIONAIS EM PONTOS DE EQUILÍBRIO

Guilherme dos Santos Soares¹ (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antonio Fernando Bertachni Prado² (DMC/INPE, Orientador)
Alexandre Lacerda Machuy Francisco (Auno de doutorado co-orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em julho de 2006, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento.

Um sistema bidimensional homogêneo com coeficientes constantes é escrito da forma:

$$\begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}.$$

Sendo $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ a matriz do sistema com determinante não nulo.

Dado um sistema dinâmico $\dot{x} = f(x)$, x_0 é chamado de ponto de equilíbrio quando $f(x_0) = 0$. Observamos que o único ponto de equilíbrio do sistema $\dot{x} = Ax$ é a origem.

Classificação dos pontos e equilíbrio;

- 1) caso os autovalores do sistema sejam números Reais distintos e negativos o ponto de equilíbrio é chamado de Nó estável.
- 2) caso os autovalores do sistema sejam números Reais distintos e positivos o ponto de equilíbrio é chamado de Nó instável.
- 3) caso os autovalores do sistema sejam números Reais e de sinais diferentes o ponto de equilíbrio é chamado de Sela.
- 4) caso os autovalores do sistema sejam números Complexos com parte real nula o ponto de equilíbrio é chamado de centro.
- 5) caso os autovalores do sistema sejam números Complexos com parte real positiva o ponto de equilíbrio é chamado de foco instável.
- 6) caso os autovalores do sistema sejam números Complexos com parte real negativa o ponto de equilíbrio é chamado de foco estável.

Será feito o cálculo da forma Normal para cada ponto de equilíbrio acima para perturbações polinomiais do sistema homogêneo m coeficientes constantes. Para o cálculo da forma normal foi usada a linguagem de computação algébrica MAPLE.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Eletrônica, ITA. E-mail: guilherme77fisicaufrj@gmail.com

² Pesquisador da Divisão mecânica espacial. E-mail: Prado@dem..inpe.br