

Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Automação e Sistemas

DAS 5142 - Sistemas Dinâmicos

LAB 2: Análise de Bifurcações em sistemas dinâmicos não-lineares

Prof. Daniel J. Pagano

Definição de Bifurcação: Uma mudança qualitativa na topologia das trajetórias de um sistema, como por ex. surgimento / desaparecimento de novos equilíbrios ou de ciclos limites com suas respectivas regiões de atração, causada pela variação do valor de um (ou mais) parâmetro(s) do mesmo é denominada de bifurcação. No valor crítico do parâmetro, o sistema equivalente linearizado, em torno de um ponto de equilíbrio que sofre uma bifurcação, possui pelo menos 1 autovalor com parte real nula.

Objetivos: Analisar a estabilidade de pontos de equilíbrio em função da variação de parâmetros do modelo. Analisar também a existência de bifurcações.

Considere os sistemas:

$$\begin{array}{ll} 1) \quad \dot{x}_1 = \mu - x_1^2 & 2) \quad \dot{x}_1 = \mu x_1 - x_1^2 \\ \dot{x}_2 = -x_2 & \dot{x}_2 = -x_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 3) \quad \dot{x}_1 = \mu x_1 - x_1^3 & 4) \quad \dot{x}_1 = \mu x_1 + x_1^3 \\ \dot{x}_2 = -x_2 & \dot{x}_2 = -x_2 \end{array}$$

a) Determine analiticamente os equilíbrios e estude a sua estabilidade em função da variação do parâmetro μ . Considere $-1 < \mu < 1$.

b) Construir os diagramas de variação dos equilíbrios do sistema em função do parâmetro μ (Diagrama de bifurcações)

c) Simular os sistemas utilizando o programa pplane / Matlab validando os resultados encontrados nos itens a) e b).

Observações:

- Entregar na próxima aula prática relatório completo desta experiência.