



IX Semana de Matemática da UESC

A Matemática em diferentes contextos
14 a 16 de setembro de 2011

REGIÃO DE ESTABILIDADE DE SISTEMAS DINÂMICOS AUTÔNOMOS NÃO LINEARES

Amaral, F. M.¹ e Alberto, L. F. C.²

¹ Departamento de Ensino – IFBA/ Campus Eunápolis

² Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) – USP

Resumo

Pontos de equilíbrio assintoticamente estáveis de sistemas dinâmicos autônomos não lineares não são, em geral, globalmente estáveis. Na maioria dos casos, existe um subconjunto de condições iniciais, chamado de região de estabilidade, cujas trajetórias, iniciando dentro deste conjunto, tendem para o ponto de equilíbrio assintoticamente estável quando o tempo tende ao infinito. O problema de determinar a região de estabilidade de um ponto de equilíbrio assintoticamente estável para um sistema dinâmico autônomo não linear é relevante em diversas aplicações no campo da engenharia, incluindo problemas de estabilidade em sistemas elétricos de potência, (GUEDES; ALBERTO; BRETAS, 2005), análise dinâmica em reatores químicos (E. NOLDUS J. SPRIET; CAUWENBERGHE, 1974), técnicas de otimização global via sistemas dinâmicos (LEE; CHIANG, 2000) e em outras áreas tais como ecologia (MAY, 1973; GATTO; RINALDI, 1975) e economia (ARROW; HAHN, 1971). Alguns métodos recentes exploram a caracterização topológica da fronteira da região de estabilidade para obter estimativas não conservadoras da região de estabilidade (CHIANG; WU; VARAIYA, 1987).

As caracterizações existentes da fronteira da região de estabilidade são fornecidas sob a suposição fundamental de que todos os pontos de equilíbrio na fronteira sejam hiperbólicos (CHIANG; HIRSCH; WU, 1988). Generalizamos esta caracterização considerando a presença de pontos de equilíbrio quase-hiperbólicos na fronteira da região de estabilidade. A fronteira da região de estabilidade de um ponto de equilíbrio assintoticamente estável pode ser decomposta em termos das variedades estáveis dos pontos de equilíbrio hiperbólicos na fronteira e das variedades estáveis, centro-estáveis e centrais dos pontos de equilíbrio quase-hiperbólicos na fronteira.

Referências

GUEDES, R. B. d. L.; ALBERTO, L. F. C.; BRETAS, N. G. Power System Low-Voltage Solutions Using an Auxiliary Gradient System for Voltage Collapse Purposes. **IEEE Transactions on Power Systems**, [S.l.], v.20, p.1528–1537, 2005.

E. NOLDUS J. SPRIET, E. V.; CAUWENBERGHE, A. V. A New Lyapunov technique for stability analysis of chemical reactors. **Automatica**, [S.l.], v.10, p.675–680, 1974.

LEE, J.; CHIANG, H. D. Stability regions of non-hyperbolic dynamical systems: theory and optimal estimation. **IEEE International Symposium on Circuits and Systems**, [S.l.], p.28–31, May 2000.

MAY, R. M. **Stability and Complexity in Model Ecosystems**. Princeton: NJ: Princeton University Press, 1973.

ARROW, K. L.; HAHN, F. H. **General Competitive Analysis**. San Francisco: CA: Holden Day, 1971.

CHIANG, H.-D.; WU, F. F.; VARAIYA, P. P. Foundations of direct methods for power system transient stability analysis. **IEEE Transactions on Circuits and Systems-I**, [S.l.], v.34, n.2, p.160–173, February 1987.

CHIANG, H. D.; HIRSCH, M. W.; WU, F. F. Stability regions of nonlinear autonomous dynamical systems. **IEEE Trans. Automat. Control**, [S.l.], v.33, n.1, p.16–27, Jan. 1988.