



SPICEを用いた平均化法による結合発振器の解析

Hiroshige Kataoka, Yoko Uwate, Yoshihiro Yamagami and Yoshifumi Nishio

Department of Electrical and Electronic Engineering

Tokushima University

Tokushima, Japan

Email: {hiroshige, uwate, yamagami, nishio} @ee.tokushima-u.ac.jp

Abstract

非線形システムの解析において、さまざまな近似解法が用いられる。特に弱非線形システムにおいては平均化法が用いられることが一般的である。我々は平均化法を満たす回路を SPICE 上で実現し、さらにニュートンホモトピー法を用いて解析することにより、平均化法で得られる複数の平衡点を 1 度のシミュレーションで探索するアルゴリズムを提案する。平均化法を満たす式は、その特性から、直流回路として SPICE 上で実現することが可能である。また、ニュートンホモトピー法は高度なプログラムが必要なく、容易に SPICE に導入することが可能である手法である。例題として van der Pol 発振器をインダクタで結合した結合発振器の解析を行う。

REFERENCES

- [1] T. Kousaka, H. Kawakami, and T. Ueta, "Synchronization of Electric Fireflies by Using Square Wave Generators," IEICE Trans. Fundamentals, vol. E81-A, pp. 656-663, 1998.
- [2] H. Kitajima and H. Kawakami, "Synchronized State Observed in Coupled Four Oscillators," Proc. NOLTA' 02, Xi'an, PRC, Oct. 7-11, 2002.
- [3] X. Ge, M. Arcak, and K. N. Salama, "Nonlinear Analysis of Cross-Coupled Oscillator Circuits," IEEE Conference on Decision and Control, Cancun, Mexico, Dec. 9-11, 2008.
- [4] A.H. Nayfeh and D.T. Mook, "Nonlinear Oscillations," Wiley-Inter Science, 1998.
- [5] T. Endo and S. Mori, "Mode Analysis of a Multimode Ladder Oscillator," IEEE Trans. Circuits and Syst., vol. 23, pp. 100-113, Feb. 1976.
- [6] T. Endo and S. Mori, "Mode Analysis of Two -Dimensional Low-Pass Multimode Oscillator," IEEE Trans. Circuits and Syst., vol. 23, pp. 517-530, Sep. 1976.
- [7] T. Endo and S. Mori, "Mode Analysis of a Ring of a Large Number of Mutually Coupled van der Pol Oscillators," IEEE Trans. Circuits and Syst., vol. 25, pp. 7-18, Jan. 1978.
- [8] E. Ikeno and A. Ushida, "The Arc-length Method for the Computation of Characteristic Curves," IEEE Trans. Circuits Syst., vol. 23, pp. 181-183, 1976.
- [9] A. Ushida, Y. Yamagami, I. Kinouchi, Y. Nishio and Y. Inoue, "An Efficient Algorithm for Finding Multiple DC Solutions Based on the Spice-Oriented Newton Homotopy Method," IEEE Trans. Computer-Aided Design of Integrated Circuits Syst., vol. 21, no. 3, pp. 337-348, Mar. 2002.
- [10] Y. Inoue, "DC Analysis of Nonlinear Circuits Using Solution-Tracing Circuits," IEICE Trans. vol. J74-A, pp. 1647-1655, 1991.