ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ เสถียรภาพและการพร้อมสัมพันธ์ของระบบเชิงพลวัตอลวนลูที่ถูกรบกวน

ผู้เขียน นายทัศนัย ชำนาญเพชร

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ.ดร.ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์

บทคัดย่อ

ในงานนี้เราได้ศึกษาถึงระบบพลวัตอลวนลูที่ถูกรบกวนซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยระบบสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned}\dot{x} &= a(y-x),\\ \dot{y} &= -xz+cy,\\ \dot{z} &= xy-bz+f(x),\end{aligned}$$

เมื่อ x, y, z คือ ตัวแปร a, b และ c เป็นพารามิเตอร์ที่เป็นจำนวนจริงบวกและ $f(x)$ อยู่บนเงื่อนไขที่เหมาะสม

ขั้นแรกเราได้ศึกษาเงื่อนไขที่เหมาะสมของพารามิเตอร์ที่ทำให้จุดสมดุลของระบบพลวัตอลวนลูที่ถูกรบกวนเสถียรเชิงเส้นกำกับ

ต่อมาได้ศึกษาวิธีการในการควบคุมความอลวนโดยใช้ตัวควบคุมย้อนกลับและตัวควบคุมย้อนกลับที่มีขอบเขต ทั้งสองวิธีนี้ได้ควบคุมความอลวนไปยังจุดสมดุล โดยที่เสถียรภาพของจุดสมดุลนั้นเราได้ศึกษาโดยใช้ Routh-Hurwitz criteria และในแต่ละวิธีจะมีการจำลองเชิงตัวเลขด้วย

สุดท้ายเราได้ศึกษาการพร้อมสัมพันธ์ของระบบพลวัตอลวนลูที่ถูกรบกวนโดยวิธีการควบคุมที่ปรับเปลี่ยนได้ วิธีการ Pecora and Carroll และ วิธีการ one-way coupling และเราแสดงตัวอย่างโดยผลการทดลองเชิงตัวเลข

Thesis Title Stability and Synchronization of the Perturbed Lü Chaotic Dynamical System

Author Thasanai Chamnanpet

Degree Master of Science (Applied Mathematics)

Thesis Advisor Lecturer Dr. Piyapong Niamsup

ABSTRACT

In this work we study the perturbed Lü chaotic dynamical system which is described by

$$\begin{aligned} \dot{x} &= a(y-x) \\ \dot{y} &= -xz+cy \\ \dot{z} &= xy-bz+f(x) \end{aligned}$$

where x, y and z are the state variables. a, b, c are positive real parameters and $f(x)$ is on the sufficient conditions.

Firstly, we study the sufficient conditions of parameters which guarantee that the equilibrium points of perturbed Lü chaotic dynamical system are asymptotically stable.

Secondly, we study methods for controlling chaos such as linear feedback control and bounded feedback control. Both methods suppress the chaotic behavior of perturbed Chen chaotic dynamical system to unstable equilibrium points. The stability of the equilibrium points are studied by Routh-Hurwitz criteria. Numerical simulations of the obtained results are presented.

Finally, we study synchronization of perturbed Lü chaotic dynamical system by adaptive control method, Pecora and Carroll method and one-way coupling method. The performances of the control methods are verified by numerical simulations.