ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ เสถียรภาพและความพร้อมกัน
ของระบบไฮเพอร์เคออติกเฉินและลู

ผู้เขียน นายสิทธิพงษ์ ด่านตระกูล

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์นี้เราได้ศึกษาถึงเสถียรภาพและการควบคุมความอลวนของระบบไฮเพอร์เคออติกเฉินและไฮเพอร์เคออติกลู ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยระบบสมการต่อไปนี้

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

และ

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

เมื่อ x, y, z และ w คือ ตัวแปร a, b, c, d และ r เป็นพารามิเตอร์ที่เป็นจำนวนจริง

ขั้นแรก ได้ศึกษาเงื่อนไขที่เหมาะสมของพารามิเตอร์ที่ทำให้จุดสมดุลของระบบพลวัตอลวนเสถียรเชิงเส้นกำกับ

ต่อมา ได้ศึกษาวิธีการควบคุมความอลวนโดยใช้ตัวควบคุมย้อนกลับ ซึ่งวิธีนี้ได้ควบคุมความอลวนไปยังจุดสมดุล โดยที่เสถียรภาพของจุดสมดุลนั้นได้ศึกษาโดยใช้เงื่อนไขรูท-เฮอวิท และในแต่ละวิธีจะมีการยกตัวอย่างเชิงตัวเลขด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ท้ายที่สุด ได้ศึกษาความพร้อมกันแบบฟังก์ชันโปรเจคทีพ ความพร้อมกันแบบโปรเจคทีพปรับปรุง และความพร้อมกันแบบโปรเจคทีพ ของระบบไฮเพอร์เคออติกเฉินและไฮเพอร์เคออติกลู โดยวิธีการควบคุมแบบปรับค่าได้ วิธีการควบคุมแบบก้าวถอยหลัง และวิธีการกระตุ้น และได้แสดงตัวอย่างโดยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Stability and Synchronization of Hyperchaotic Chen and Lü Systems

Author Mr. Sittiphong Dantrakul

Degree Master of Science (Applied Mathematics)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Piyapong Niamsup

ABSTRACT

In this thesis, we study stability and controlling chaos of hyperchaotic Chen and hyperchaotic Lü dynamical systems which are described by

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

and

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

where x, y, z and w are the state variables and a, b, c, d, r are real parameters.

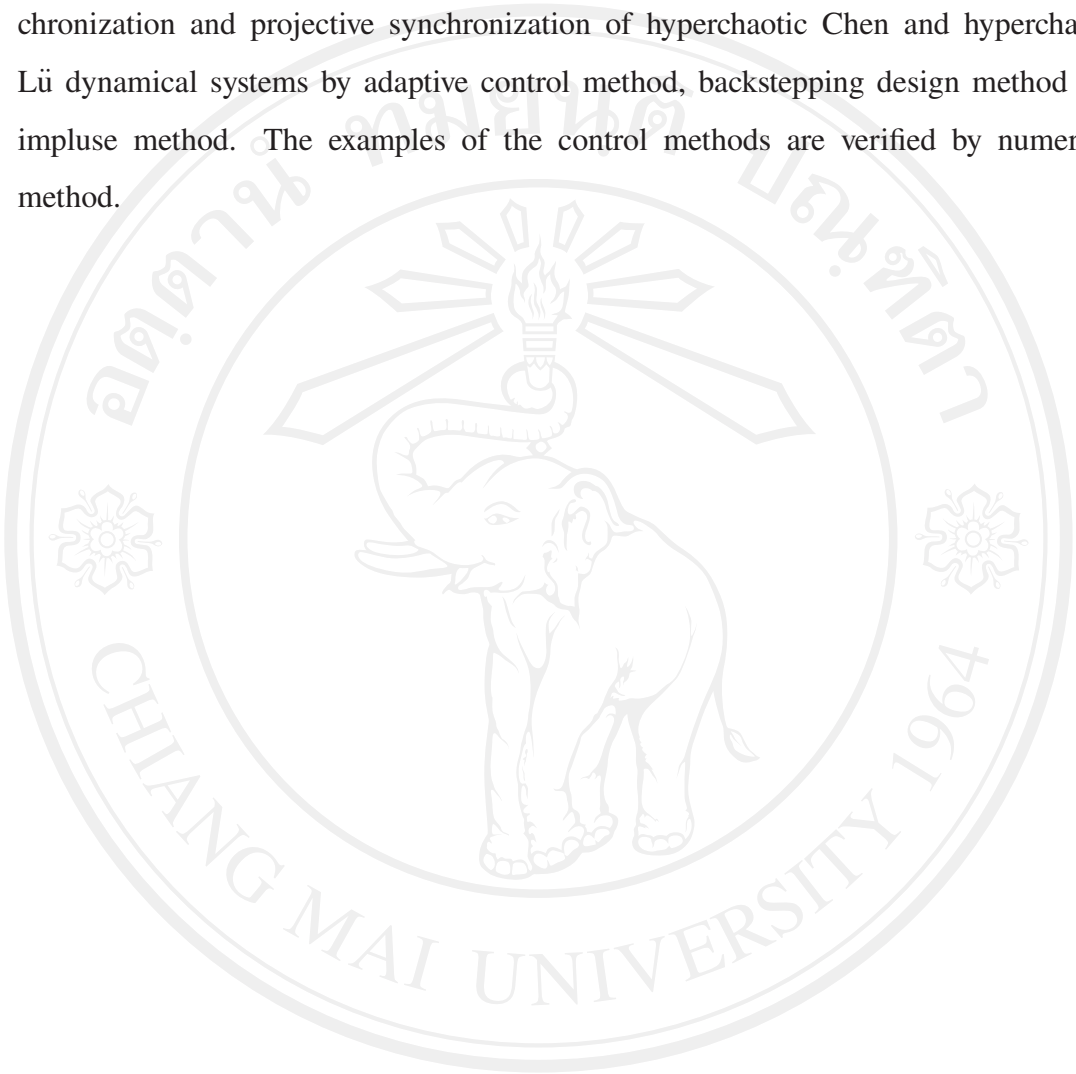
Firstly, we study sufficient conditions of parameters which guarantee that the equilibrium points of hyperchaotic Chen and hyperchaotic Lü are asymptotically stable.

Secondly, we study method for controlling chaos by using linear feedback control method. This method suppress the chaotic behavior of chaotic dynamical system to equilibrium points. The stability of the equilibrium points are studied by

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Routh-Hurwitz criteria. Numerical examples of the obtained results are presented.

Finally, we study function projective synchronization, modified projective synchronization and projective synchronization of hyperchaotic Chen and hyperchaotic Lü dynamical systems by adaptive control method, backstepping design method and impluse method. The examples of the control methods are verified by numerical method.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved