

หัวข้อคุณิพนธ์ การวิเคราะห์เสถียรภาพและการออกแบบตัวควบคุมของระบบ
เป็นกลางที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลา

ผู้เขียน นางสาวอาจารย์ วีระ

ปริญญา ปรัชญาคุณิพนธ์ (คณิตศาสตร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษา รศ.ดร. ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ศ.ดร. สุเทพ สอนใต้ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ผศ. ดร. ธเนศร์ ไรจน์ศิริพิศาล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

ในวิทยานิพนธ์นี้เราได้ศึกษาปัญหาการวิเคราะห์เสถียรภาพและการออกแบบตัวควบคุมของระบบเป็นกลางที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลา ขั้นแรก เราได้พิจารณา ปัญหาการมีเสถียรภาพแบบทนทาน ที่ขึ้นกับตัวหน่วง สำหรับระบบเป็นกลางไม่แน่นอน ที่มีตัวหน่วง แปรผันตามเวลาแบบเป็นช่วง และการรบกวนแบบไม่เชิงเส้น ที่แปรผันตามเวลา ขั้นที่สอง เราได้พิจารณา ปัญหาเสถียรภาพแบบเลขชี้กำลัง สำหรับเครือข่ายประสาทชนิดเป็นกลาง กับตัวหน่วงแปรผันตามเวลาแบบช่วงและฟังก์ชันการกระตุ้นทั่วไป ขั้นที่สาม เราได้พิจารณาปัญหาของเสถียรภาพสำหรับประเภทของระบบเลอกับตัวหน่วงแปรผันตามเวลาแบบช่วงและการรบกวนแบบส่วนจำกัดไม่เชิงเส้น เราได้วิเคราะห์เสถียรภาพเลขชี้กำลังวงกว้างสำหรับ ระบบไดนามิกเลอและเป็นกลาง แบบไม่แน่นอนกับเงื่อนไขบางส่วน ขั้นที่สี่ เราได้พิจารณา ปัญหาเสถียรภาพสัมบูรณ์ สำหรับประเภทของระบบเลอ ชนิดเป็นกลาง กับตัวหน่วงแปรผันตามเวลา โดยการสร้าง ฟังก์ชันไลปูนอฟ-คราซอฟสกีใหม่ บนพื้นฐานเมตริกกำลังสองนูน รวมกับการปรับปรุงเทคนิคขอบเขต สำหรับพจน์อินทิกรัล เช่น อสมการเวทิงเกอร์ เงื่อนไขเสถียรภาพใหม่ดีขึ้น และทั่วไปมากกว่าผลงานวิจัยที่มีอยู่ ขั้นที่ห้า เราได้พิจารณาปัญหาของ เสถียรภาพแบบเลขชี้กำลัง สำหรับเครือข่ายประสาทชนิดเป็นกลางไม่แน่นอนกับตัวหน่วงแปรผันตามเวลาแบบช่วง และฟังก์ชันกระตุ้นแบบทั่วไป โดยที่ฟังก์ชันของตัวหน่วงแบบวิยุคไม่จำเป็นต้องหาอนุพันธ์ได้และไม่ต้องการข้อมูลอนุพันธ์ของตัวหน่วงเป็นกลางโดยจุดเด่นของงานวิจัยนี้คือการศึกษาค้างแรกภายใต้เงื่อนไขของตัวหน่วงวิยุคและตัวหน่วงเป็นกลาง ยิ่งไปกว่านั้นฟังก์ชันกระตุ้นใหม่ที่ไม่เคยได้รับการพิจารณามาก่อน ได้ถูกศึกษาในงานวิจัยนี้โดยผลการศึกษาพบว่าหลักการเสถียรภาพดีขึ้น

Dissertation Title Stability Analysis and Controller Design of Neutral Systems with Time-varying Delays

Author Ms. Wajaree Weera

Degree Doctor of Philosophy (Mathematics)

Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Piyapong Niamsup	Advisor
	Prof. Dr. Suthep Suantai	Co-advisor
	Asst. Prof. Dr. Thaned Rojsiraphisal	Co-advisor

ABSTRACT

In this thesis, we investigate the problem of stability analysis and controller design of neutral systems with time-varying delays. Firstly, we consider the delay-dependent robust stability problem for uncertain neutral systems with interval time-varying delays and time-varying nonlinear perturbations. Secondly, we consider the exponential stability problem for neutral-type neural networks with interval time-varying delays and generalized activation functions. Thirdly, we consider stability problem for a class of Lur'e systems with interval time-varying delay and sector-bounded nonlinear perturbation. We analyze the global exponential stability for uncertain neutral and Lur'e dynamical systems with some sector conditions. Forthly, we consider the problem of absolute stability of neutral type Lur'e systems with time-varying delays. By constructing new Lyapunov-Krasovskii functional, matrix-based quadratic convex approach combining with some improved bounding techniques for integral terms such as Wirtinger-based integral inequality, new stability condition is much less conservative and more general than some existing results. Finally, we consider the exponential stability problem for uncertain neutral-type neural networks with interval time-varying delay and generalized activation functions. The discrete delay is not necessarily differentiable and the information on derivative of neutral delay is not required. To the best of our knowledge, this is the first study under these conditions on discrete and neutral delays. Furthermore, a new activation function which has not been considered yet in other literature is proposed and utilized to reduce the conservatism of stability criterion.