

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5580006
 ชื่อโครงการ : เสถียรภาพหลายรูปแบบและการทำให้มีเสถียรภาพสำหรับระบบควบคุมไม่เชิงเส้นที่มีตัวหน่วงและการประยุกต์
 ชื่อนักวิจัย : ผศ.ดร. คณิต มุกดาไส
 ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 นักวิจัยที่ปรึกษา: รศ.ดร. ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์
 ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 อีเมล: kanit@kku.ac.th (คณิต มุกดาไส)
 piyapong.n@cmu.ac.th (ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์)
 ระยะเวลาโครงการ : 2 กรกฎาคม 2555 – 1 กรกฎาคม 2557

ในงานวิจัยนี้ เราได้สนใจปัญหาเสถียรภาพแบบเลขชี้กำลังทนทานสำหรับระบบไม่แน่นอนเวลาไม่ต่อเนื่องที่ขึ้นกับตัวแปรเชิงเส้นที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลาเป็นช่วง อีกทั้งยังได้สนใจปัญหาเสถียรภาพแบบเลขชี้กำลังทนทาน สำหรับระบบไม่แน่นอนเวลาต่อเนื่องที่ขึ้นกับตัวแปรเชิงเส้นที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลาหลายตัวและถูกรบกวนด้วยฟังก์ชันไม่เชิงเส้น ความไม่แน่นอนที่สนใจอยู่มีขอบเขต ฟังก์ชันไลปูนอฟ-คราซอฟสกีที่ขึ้นกับตัวแปร รูปแบบของไลบ์นิช-นิวตันและอสมการเมตริกซ์เชิงเส้นถูกใช้เพื่อวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบดังกล่าว รวมทั้งการประมาณค่าพื้นฐานและการใช้ประโยชน์จากอสมการศูนย์ เพื่อให้ได้มาซึ่งหลักเกณฑ์เสถียรภาพแบบเลขชี้กำลังทนทานรูปแบบใหม่ที่อยู่ในรูปอสมการเมตริกซ์เชิงเส้น ตัวอย่างเชิงตัวเลขที่นำมาแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของวิธีดังกล่าว

คำหลัก : เสถียรภาพแบบเลขชี้กำลังทนทาน, ระบบเวลาไม่ต่อเนื่องที่มีตัวหน่วง, ระบบเวลาต่อเนื่องที่มีตัวหน่วง, อสมการเมตริกซ์เชิงเส้น, วิธีไลปูนอฟ

Abstract

Project Code: MRG5580006

Project Title: Various Stability and Stabilization for Nonlinear Control Systems with Delays and Applications

Investigator: Asst. Prof. Dr. Kanit Mukdasai
Department of Mathematics, Faculty of Science, Khon Kaen University

Mentor: Assoc. Prof. Dr. Piyapong Niamsup
Department of Mathematics, Faculty of Science, Chiang Mai University

E-mail Address: kanit@kku.ac.th (Kanit Mukdasai)
piyapong.n@cmu.ac.th (Piyapong Niamsup)

Project Period: July 2, 2012 - July 1, 2014

This research work investigates the problems of robust exponential stability for uncertain linear parameter dependent discrete-time systems with interval time-varying delay and robust exponential stability for uncertain linear parameter dependent continuous-time systems with discrete and distributed time-varying delays and nonlinear perturbations. The uncertainty under consideration is norm-bounded uncertainty. Parameter dependent Lyapunov-Krasovskii functional, Leibniz-Newton formula and linear matrix inequality are proposed to analyze the stability. On the basis of the estimation and by utilizing free-weighting matrices, new robust delay-dependent exponential stability criteria are established in terms of linear matrix inequalities. Numerical examples are given to demonstrate the effectiveness and less conservativeness of the proposed methods.

Keywords: Robust exponential stability, Discrete-time delay system, Continuous-time delay system, Linear matrix inequality, Lyapunov method.