

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ :	MRG MRG6080239
ชื่อโครงการ :	การออกแบบตัวควบคุมใหม่แบบผสมสำหรับการทำงานพร้อมกันที่ปรับเปลี่ยนแบบ ภาพฉายฟังก์ชันของโครงข่ายพลวัตซับซ้อนที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลาผสมและ การเชื่อมต่อแบบหลายโครงข่ายไม่เชิงเส้นและการประยุกต์
ชื่อนักวิจัย :	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธงชัย บทมัตย์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นักวิจัยที่ปรึกษา:	รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อีเมล:	thongbo@kku.ac.th (ธงชัย บทมัตย์) piyapong.n@cmu.ac.th (ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์)
ระยะเวลาโครงการ :	17 กรกฎาคม 2560 – 16 กรกฎาคม 2562

ในงานวิจัยนี้ ได้ศึกษาและออกแบบตัวควบคุมต้นทุนใหม่สำหรับการทำงานพร้อมกันแบบฟังก์ชันภาพฉายของโครงข่ายพลวัตซับซ้อนที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลาผสมและการเชื่อมต่อแบบผสมที่ไม่สมมาตร ซึ่งตัวเชื่อมต่อประกอบด้วย ตัวเชื่อมต่อสถานะ ตัวเชื่อมต่อที่มีตัวหน่วงที่แปรผันตามเวลาแบบช่วง ตัวเชื่อมต่อที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลาแบบกระจาย โดยที่ตัวเชื่อมต่อทั้งหมดไม่จำเป็นต้องมีความสมมาตรซึ่งทำให้ครอบคลุมงานวิจัยที่ผ่านมา กรออกแบบตัวควบคุมต้นทุนใหม่สำหรับการทำงานพร้อมกันแบบฟังก์ชันภาพฉายของโครงข่ายพลวัตซับซ้อนที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลาผสมได้ใช้ตัวควบคุมแบบผสมที่ประกอบด้วยตัวควบคุมไม่เชิงเส้นและตัวควบคุมเชิงเส้นที่ประกอบด้วยพจน์เชิงเส้น พจน์เชิงเส้นที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลา พจน์เชิงเส้นที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลาแบบแจกแจง เราได้สร้างฟังก์ชันไลปูนอฟ-คราซอฟสกีใหม่และรูปแบบของไลบ์นิช-นิวตันรวมทั้งการใช้เทคนิคของการอินทิกรัล จะได้เงื่อนไขที่เพียงพอใหม่สำหรับตัวควบคุมต้นทุนใหม่สำหรับการทำงานพร้อมกันแบบฟังก์ชันภาพฉายของโครงข่ายพลวัตซับซ้อนที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลาผสมและการเชื่อมต่อแบบผสมที่ไม่สมมาตรเพื่อให้เกิดความเสถียรภาพ โดยอยู่ในรูปอสมการเมทริกซ์เชิงเส้น และได้เขียนโปรแกรมเชิงตัวเลขเพื่อหาค่าที่เหมาะสมสำหรับตัวควบคุมต้นทุนของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของสำหรับการทำงานพร้อมกันแบบฟังก์ชันภาพฉายของโครงข่ายพลวัตซับซ้อนที่มีตัวหน่วงแปรผันตามเวลาผสมและการเชื่อมต่อแบบผสมที่ไม่สมมาตรเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของตัวควบคุมต้นทุนที่ออกแบบและสร้างขึ้นใหม่ พร้อมทั้งเปรียบเทียบค่าที่เหมาะสมกับงานวิจัยที่ผ่านมา

คำหลัก : ตัวควบคุมต้นทุน, การทำงานพร้อมกันแบบฟังก์ชันภาพฉาย, โครงข่ายพลวัตซับซ้อน, ตัวหน่วงที่แปรผันตามเวลาแบบผสม, ตัวเชื่อมต่อแบบผสมที่ไม่สมมาตร

Abstract

Project Code:	MRG MRG6080239
Project Title:	New hybrid controller design for adaptive pinning projection function synchronization of complex dynamical networks with mixed time-varying delays and nonlinear multi-links network and its application
Investigator:	Asst. Prof. Dr. Thongchai Botmart 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:	thongbo@kku.ac.th (Thongchai Botmart) piyapong.n@cmu.ac.th (Piyapong Niamsup)
Project Period:	July 17, 2017 - July 16, 2019

The problem of guaranteed cost control for exponential function projective synchronization (EFPS) for complex dynamical networks with mixed time-varying delays and hybrid uncertainties asymmetric coupling delays, composing of state coupling, time-varying delay coupling and distributed time-varying delay coupling, is investigated. In this work, the uncertainties coupling configuration matrix need not be symmetric or irreducible. The guaranteed cost control for EFPS of delayed complex dynamical networks is considered via hybrid control with nonlinear and mixed linear feedback controls, including error linear term, time-varying delay error linear term and distributed time-varying delay error linear term. Based on the construction of improved Lyapunov-Krasovskii functional with the technique of dealing with some integral terms, the new sufficient conditions for the existence of the optimal guaranteed cost control laws are presented in terms of linear matrix inequalities (LMIs). The obtained LMIs can be efficiently solved by standard convex optimization algorithms. Moreover, numerical examples are given to demonstrate the effectiveness of proposed guaranteed cost control for EFPS. The results in this article generalize and improve the corresponding results of the recent works.

Keywords: Guaranteed cost control, Exponential function projective synchronization, mixed time-varying delays Complex dynamical networks, Hybrid uncertainties asymmetric coupling