

## การออกตัวควบคุมแบบฟัซซี่สำหรับลูกตุ้มผกผัน

โดย นายศรัยเทพ ราชภักดี  
นายอิสรพงศ์ บงศรีดา  
นายโกวิท อรรคบุตร  
นายนันทภพ คู่สุข

## บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบตัวควบคุมแบบฟัซซี่ในการควบคุมลูกตุ้มผกผัน ให้ตั้งในแนวตั้งโดยตัวควบคุมฟัซซี่ทำหน้าที่ควบคุมแรงที่กระทำต่อลูกตุ้มผกผันซึ่งได้ทำการศึกษาและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของลูกตุ้มผกผันเพื่อออกแบบตัวควบคุมแบบฟัซซี่ โดยใช้กระบวนการทางฟัซซี่ของ Mamdani ซึ่งประกอบด้วยอินพุตสองค่าคือ มุมของลูกตุ้ม( $\theta$ ) และความเร็วเชิงมุมของลูกตุ้ม( $\dot{\theta}$ ) และเอาต์พุตหนึ่งค่า คือแรง( $force$ ) โดยจำนวน Membership function ของอินพุตตัวที่หนึ่ง( $\theta$ ) มีจำนวน 7 ตัว เป็นชนิด trimf และ trapmf จำนวน Membership function ของอินพุตตัวที่สอง( $\dot{\theta}$ ) มีจำนวน 5 ตัว เป็นชนิด trimf และ trapmf และจำนวน Membership function ของเอาต์พุต ( $force$ ) มีจำนวน 9 ตัว เป็นชนิด trimf และ trapmf จากผลการทดลอง เกิด overshoot เท่ากับ 4.8 เปอร์เซ็นต์ settling times เท่ากับ 12 วินาที steady state error เท่ากับ 3.2 องศา ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้สามารถนำไปปรับปรุงการทดลองให้ดีขึ้นกว่าเดิมหรือเป็นพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

## **Fuzzy controller design for an inverted pendulum**

By            Mr.Traithep    Rachapukdee  
                 Mr.Issrapong   Bongsrida  
                 Mr.Kowit        Auckhabut  
                 Mr.Nontaphob   Susuk

### **ABSTRACT**

The project has the objective to design a fuzzy inverted pendulum controller, aiming an objective to maintain in a vertical by operating forces doing with the inverted pendulum via a fuzzy controller. There are researches creating mathematic model of inverted pendulum to design a fuzzy controller. The fuzzy process composes of two inputs including an angle of a pendulum ( $\theta$ ), and an angular velocity of a pendulum ( $\dot{\theta}$ ) and one output which is a force. There are 7, 5 and 9 membership functions of two inputs and one output respectively. Membership functions are declared as trimf and trapmf. From the experiment, the overshoot occurred 4.8% with setting time 12 second and 3.2 degree of steady state error. The information achieved from the experiment can be used to improve the experiment and apply to other researches.