

บทที่ 5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

ระบบขับเคลื่อนล้อเดียวรักษาสมดุล สามารถรักษาสมดุลด้านหน้าและทางด้านหลังได้ด้วย ตัวควบคุมแบบพีไอดีและตัวควบคุมแบบFuzzy Logic Control ภายใต้ขอบเขตที่กำหนดคือระยะของมุมที่รักษาสมดุลต้องอยู่ในช่วง ± 5 องศาในการวัดองศาด้วยแนวดิ่ง โดยความแตกต่างระหว่างตัวควบคุมแบบพีไอดีและตัวควบคุมแบบFuzzy Logic Control เมื่อนำผลมาเปรียบเทียบระหว่างข้อแตกต่างของตัวควบคุมจะแสดงได้ดังตารางที่ 5-1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5-1 การเปรียบเทียบข้อแตกต่างของตัวควบคุมแบบพีไอดีและตัวควบคุมแบบFuzzy Logic Control

ข้อเปรียบเทียบตัวควบคุม	ตัวควบคุมแบบพีไอดี	ตัวควบคุมแบบFuzzy Logic Control
ความเร็วเฉลี่ยในการกลับมุม	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55.6 ค่า	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.5 ค่า
ค่าเฉลี่ยความผิดพลาด	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.28 องศา	มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.15 องศา
เวลาในการรักษาสมดุล	มีเวลาน้อยกว่า 2 นาที	มีเวลานานกว่า 4 นาที

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหาที่ได้ทำการทดลอง มีดังนี้

5.2.1 ค่าของเซนเซอร์โดยทั่วไปแล้วถ้าต้องการนำไปหาค่ามุมที่มีความแม่นยำสูงจะต้องใช้เซนเซอร์ที่มีประสิทธิภาพดีซึ่งจะมีราคาแพงตามไปด้วย

แนวทางการแก้ปัญหา หาเซนเซอร์ที่มีการประยุกต์ใช้หาค่าของมุมได้ โดยใช้เซนเซอร์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป แล้วนำมารวมข้อมูลด้วยสมการKalman Filter แก้ไขข้อบกพร่อง

5.2.2 ตัวควบคุมแบบFuzzy Logic Control ต้องใช้การคำนวณและพื้นที่ในการเก็บข้อมูลสูง แนวทางการแก้ปัญหา ออกแบบให้มีกฎทางด้านอินพุทน้อยๆทำให้สมการมีการคำนวณคณิตศาสตร์น้อยลงเพื่อให้โค้ดโหลดเข้าไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วสามารถทำงานได้

5.2.3 แบตเตอรี่ที่ใช้ใส่จะต้องกลับทางหมุนตลอดเวลาเมื่อแบตเตอรี่อ่อนจะต้องปรับค่าอัตราของตัวควบคุมแบบพีไอดีใหม่ตลอดเวลาทำให้สามารถใช้งานได้เพียงเวลาชั่วครู่และแบตเตอรี่ในประเทศไทยยังไม่มีแบตเตอรี่ที่มีน้ำหนักเบาเนื่องจากน้ำหนักมีผลต่อแรงบิดมอเตอร์

แนวทางการแก้ปัญหา ใช้แหล่งจ่ายที่คงที่มาจากด้านนอกเข้าเลี้ยงโดยผ่านสายสองเส้นที่ผูกเก็บไม่ให้เกิดอุบัติเหตุและระวังไม่ให้สายสองเส้นไปเกี่ยวอะไรในขณะทดสอบ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำงานช้ากว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้รับส่งค่าผ่านการดเก็นเท่าตัว เพราะคอมพิวเตอร์ที่รับส่งค่าผ่านการด ทำงานที่เร็วกว่า มีหน่วยความจำมากกว่า และใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล ปัจจุบันยังมีคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กน้ำหนักเบา และใช้ระบบปฏิบัติการต่ำ ควรจะใช้คอมพิวเตอร์ทำงานหรือเลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีประสิทธิภาพดีกว่านี้ทำงาน

5.3.2 ในการควบคุมจะใช้บอร์ดที่เป็นบอร์ดแบบบอร์ดเดียวทำให้ไม่สามารถเขียนบอร์ดเข้าไปได้เยอะมากถ้าจะให้ดีควรแยกบอร์ดควบคุมเป็นสองบอร์ดในการคำนวณสมการKalmanและการเขียนตัวควบคุมตัวควบคุมแบบFuzzy Logic Control หรือตัวควบคุมอื่นที่ใช้ศึกษาต่อไป

5.3.3 การทดลองควรให้น้ำหนักตัวรถด้านล่างมีน้ำหนักมากและให้ด้านบนมีน้ำหนักที่เบาการควบคุมถึงมีประสิทธิภาพทั้งด้านทางกลและการควบคุมและเมื่อน้ำหนักไปอยู่ทางด้านล่างแล้วเมื่อตัวรถเอียงน้ำหนักทางด้านล่างไม่ควรมีผลอะไรต่อแรงที่ทำให้ล้มมากนัก