



รายงานโครงการวิจัย
การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์รถสองล้อ
Design and Construct of Two-Wheel Mobile Robot

ธนาช ศรีพนม
มนุศกิติ จานทอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาการออกแบบและทดลองสร้างหุ่นยนต์สมดุลสองล้อ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์ประมวลผลในการควบคุม และใช้ Accelerometer พร้อมกับ Gyroscope มาช่วยในการวัดค่ามุมเอียงของหุ่นยนต์สมดุลสองล้อ ส่วนตัวควบคุมนั้นได้ใช้ตัวควบคุมแบบพีไอดี (PID controller) มาคำนวณหาสัญญาณในการควบคุม (Control signal) ให้หุ่นยนต์สมดุลสองล้อสามารถตั้งตรงอยู่ได้

จากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าการทรงตัวของหุ่นยนต์สมดุลสองล้อขึ้นอยู่กับค่าการปรับค่า K_1 หรือ K_P และ K_2 หรือค่า K_D ให้มีค่าที่เหมาะสม ก็จะทำให้หุ่นยนต์สามารถทรงตัวได้ ดังนั้นค่า K_1 และ K_2 จึงมีความสำคัญมากในการทดลอง โดยจากการทดลองจะเห็นว่าหุ่นยนต์สมดุลสองล้อนั้นมีความสามารถทรงตัวได้ประมาณ 5-10 วินาที แม้หุ่นยนต์สมดุลสองล้อจะสามารถทรงตัวได้ในช่วงเวลาสั้นๆ แต่ก็เป็นการเริ่มต้นที่สำคัญที่จะพัฒนาหุ่นยนต์สมดุลสองล้อต่อไปได้ เนื่องจากคณะผู้วิจัยได้รู้ปัญหาตลอดการทดลองต่างๆ ที่ผ่าน คณะผู้วิจัยคิดว่าในอีกไม่ช้าจะสามารถทำหุ่นยนต์สมดุลสองล้อที่สามารถทรงตัวได้ ทั้งยังเป็นการพัฒนา ยานพาหนะสองล้อที่สามารถเคลื่อนที่ได้ไปสู่อนาคตอันใกล้

คำสำคัญ: หุ่นยนต์สมดุลสองล้อ/ความสมดุล/เสถียรภาพอย่างมีขอบเขต

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันนวัตกรรมล้ำสมัยของการควบคุมหุ่นยนต์รถสองล้อ ได้มีการพัฒนาจากหลักการ
ทำงานของร่างกายมนุษย์ในการทรงตัว และการรักษาสมดุลจากการมองคนผู้มองกล จาก
กล้ามเนื้อสู่ฟันเฟือง และจากขาสู่ล้อ ทำให้การควบคุมการขับเคลื่อนที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
และปลอดภัยสูงสุด พร้อมทั้งตัวควบคุมที่ใช้ควบคุมการทรงตัวของรถสองล้อ ซึ่งเป็นแนวคิด
พื้นฐานมาจากการทำงานของ Gyroscope ในมนุษย์ สำหรับควบคุมชุดอุปกรณ์ล้อและชุดวงแหวน
ที่อยู่รวมกันในแกนหมุนอิสระ ประสานการทำงานร่วมกันอย่างลงตัวในทุกเสี้ยววินาที ให้วงล้อ
สามารถรักษาทิศทางการหมุนและการทรงตัวได้อย่างสมดุลตลอดเวลา ความสามารถตอบสนองทุก
การเคลื่อนไหวได้ตามความต้องการ ควบคุมทิศทางการทรงตัวและความเร็วอย่างเหมาะสมในทุก
สถานการณ์ ดังเช่นตัวอย่างรถสองล้อของเซกเวย์ (Segway) ถือว่าสุดยอดนวัตกรรมอัจฉริยะ
สำหรับการเดินทางของมนุษย์ พร้อมเทคโนโลยีสมัยใหม่ สำหรับยนตรกรรมอัจฉริยะเอนกประสงค์
เพื่อการเดินทาง ที่มีสีสันมากที่สุดในปัจจุบัน ด้วยการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทุก
สภาพแวดล้อมและภูมิประเทศที่หลากหลาย ทั้งภายในอาคาร ทางเท้า ทางชันหรือพื้นที่ขรุขระ ได้
อย่างสนุกสนานและปลอดภัยที่สุด สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำเข้ายานพาหนะขับเคลื่อนส่วน
บุคคล 2 ล้อ หรือเซกเวย์ มาเพื่อจำหน่ายให้กับกลุ่มลูกค้าระดับสูง อาทิเช่น ผู้เล่นกอล์ฟ บริษัทผู้
จำหน่ายรถยนต์ หรือในงานนำเสนอสินค้าต่าง ๆ แต่สำหรับในประเทศไทยยังไม่ได้มีการเรียนรู้
การพัฒนาและการออกแบบระบบควบคุมหุ่นยนต์รถสองล้อ หรือรวมถึงแนวทางในการออกแบบ
และพัฒนายานพาหนะขับเคลื่อนส่วนบุคคล 2 ล้อ และทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ได้มีนโยบายเพื่อไปสู่การเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยี

ด้วยเหตุนี้เองทางคณะผู้วิจัยมีความสนใจและเล็งเห็นความจำเป็นที่จะทำงานวิจัยขึ้นนี้ เพื่อที่จะพัฒนาระบบควบคุมการทรงตัวของอินเวอร์เพนดูลัม (Inverted pendulum) สำหรับมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมการทรงตัวของหุ่นยนต์สองล้อ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาและออกแบบตัวต้นแบบของรถสมดุลสองล้อพร้อมทั้งตัวควบคุมที่ใช้ควบคุมการทรงตัวของรถสองล้อ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 การวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์สองล้อขนาดเล็กพร้อมทั้งตัวควบคุมที่ใช้ควบคุมการทรงตัวของรถสองล้อ และในการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องต่อการควบคุมการทำงาน

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 1) โครงสร้างหุ่นยนต์สองล้อ มอเตอร์ เซ็นเซอร์ Gyroscope และ Accelerometer
- 2) โมเดลทางพลศาสตร์ของสองล้อ
- 3) ตัวควบคุมและชุดสัญญาณป้อนกลับโดยใช้ Microcontroller เป็นตัวควบคุม
- 4) เขียนโปรแกรมอ่านค่าจากเซ็นเซอร์ Gyroscope และ Accelerometer

1.3.3 หุ่นยนต์สองล้อขนาดเล็กควบคุมด้วยระบบอินเวอร์เพนดูลัม (Inverted pendulum) ในการควบคุมการทรงตัว โดยกำหนดความสามารถในการรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 10 กิโลกรัม และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ได้สูงสุดไม่เกิน 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ต้นแบบของหุ่นยนต์สองล้อที่สามารถทรงตัวได้ ซึ่งสามารถที่จะนำไปขยายผลเพื่อพัฒนาในเชิงธุรกิจกับภาคอุตสาหกรรมได้

1.4.2 พัฒนาทักษะในการออกแบบตัวควบคุมและการเชื่อมโยงอุปกรณ์ในงานควบคุมอัตโนมัติ ด้วยเซ็นเซอร์ต่างๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆได้

1.4.3 สามารถที่จะนำความรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ ไปประยุกต์ใช้กับงานควบคุมอัตโนมัติ โครงสร้าง ตัวตรวจรู้ และการอินเตอร์เฟส

1.4.4 เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนในด้านการควบคุมอัตโนมัติ และทำให้ผู้สนใจได้รู้หลักการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติ

1.4.5 สามารถนำเสนอผลงานให้กับมหาวิทยาลัยในรูปของการ Conference ในระดับมหาวิทยาลัย หรือ การเผยแพร่ความรู้ด้วยการตีพิมพ์ในเอกสารวิชาการ

หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ของผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์

ชื่อหน่วยงานที่รับรอง โรงเรียนเนชั่นนาฬารังสิต 2
ที่อยู่หน่วยงานที่รับรอง 111 ซ. 12 ต. เมืองใหม่ อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี
เบอร์โทรศัพท์ 038-981014
วัน เดือน ปีที่ให้การรับรอง 13 พ.ย. 2555

เรียน คณะบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ข้าพเจ้า นายสมนึก นามวงศ์ ตำแหน่ง วิทยฐานะ
ขอรับรองว่าได้มีการนำผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ เรื่อง การออกแบบชุดเครื่องแต่งกาย
ผู้วิจัย นส.สมนึก นามวงศ์

นำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

1. (ระบุรายละเอียดการใช้ประโยชน์) ... กรณีศึกษา การออกแบบสวนสาธารณะริมน้ำหน้าศาลากลางจังหวัดนนทบุรี
โดยมีพื้นที่ประมาณ 100 ไร่ และจะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน คือ สวนสาธารณะ สวนชุมชน และสวนเด็กเล่น
2. (ระบุประโยชน์หรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นหลังจากนำผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ไปใช้) ... สามารถเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชนในชุมชน และยังเป็นสถานที่สำหรับออกกำลังกายและเล่นกีฬาได้ และยังเป็นสถานที่สำหรับจัดกิจกรรมต่างๆ ได้

ลงชื่อ.....
 (ชื่อ-สกุล. วัฒนวิทย์ วัฒนวิทย์)
 ตำแหน่ง. วิศวกรโครงการโรงเรือน วิทยาลัยอาชีวศึกษา
 หนองปรือราชภัฏวชิรวิทยาดงรัก ๒

หมายเหตุ : ผู้รับรองต้องเป็นองค์กร/ประชาชนชุมชน มิใช่รับรองในนามบุคคล และโปรดประทับตรารับรองในหนังสือฉบับนี้ด้วย

