หุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล

BALANCING STAIR ROBOT FOR TRANSPORT

นายพนมกร นันทิกาญจน์

นายกิตติ บำรุงวัตร

นายอมรชัย ทองเพ็ง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พ.ศ. 2556

หุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล

นายพนมกร นันทิกาญจน์
นายกิตติ บำรุงวัตร
นายอมรชัย ทองเพ็ง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
พ.ศ. 2556

BALANCING STAIR ROBOT FOR TRANSPORT

MR. PANOMKORN NUNTHIKARN
MR. KITTI BUMRUNGWAT
MR. AMORNCHAI THONGPENG

THIS PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE BACHELOR DEGREE OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI
YEAR 2013

หัวข้อปริญญานิพนธ์ หุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล

นักศึกษา นายพนมกร นันทิกาญจน์

นายกิตติ บำรุงวัตร

นายอมรชัย ทองเพ็ง

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

……...……หัวหน้าภาควิชาฯ

(อาจารย์มาโนช ประชา)

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

……...…..ประธานกรรมการ

(ดร.สุทินัน พรอนุรักษ์)

……..…….....กรรมการ

(ดร.กิตติวัณณ์ นิ่มเกิดผล)

……..……...…..กรรมการ

(อาจารย์วีระ คมปรียารัตน์)

……....…กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์)

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อปริญญานิพนธ์ หุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล

นักศึกษา นายพนมกร นันทิกาญจน์ รหัส 115330462009-5

นายกิตติ บำรุงวัตร รหัส 115330462018-6

นายอมรชัย ทองเพ็ง รหัส 115330462050-9

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์

ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการศึกษาการออกแบบและทดลองสร้างหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์ประมวลผลในการควบคุม และใช้เซ็นเซอร์วัดความเอียง มาช่วยในการวัดค่าความเอียงของหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล โดยใช้มอเตอร์ให้การควบคุมและรักษาสมดุลของฐานที่ส่งของ จากผลการทดลอง จะเห็นได้ว่าการรักษาสมดุลของหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุลนั้นยังมีการกระชากของสัญญาณอยู่ เนื่องจากความต่างระดับของบันไดที่ใช้ในการเดินของหุ่นยนต์ และความละเอียดของเซ็นเซอร์วัดความเอียง แต่เป็นการเริ่มต้นที่สำคัญที่จะพัฒนาหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุลต่อไปได้

ผลที่ได้จากการออกแบบ และสร้างหุ่นยนต์ คือ หุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล ที่สามารถขึ้นบันไดพร้อมทั้งรักษาสมดุลได้

คำสำคัญ หุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล

BALANCING ROBOT

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุลสามารถดำเนินการจนสำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์ได้ เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและความอนุเคราะห์ในการให้คำแนะนำ และแนวทางในการช่วยพิจารณาปัญหาที่ได้เจอในโครงงาน จากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์ อีกทั้งยังสละเวลามาคอยให้คำแนะนำทุกครั้งที่มีปัญหา

ขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ให้คำแนะนำเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลอง และให้คำปรึกษาในเรื่องที่คณะผู้จัดทำได้ไปขอความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายขอขอบพระคุณพ่อ คุณแม่ของคณะผู้จัดทำผู้ให้กำลังใจและโอกาสในการศึกษา เพื่อนๆ ทุกคนตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่คอยให้กำลังใจมาตลอด

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูป	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์	4
2.3 วงจรขับมอเตอร์	9
2.4 อุลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์	16
2.5 เซ็นเซอร์วัดความเอียง	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	20
3.1 แผนการดำเนินงาน	20
3.2 การออกแบบ	21
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	31
3.4 ขั้นตอนการทดสอบ	43
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์	44
4.1 ผลการดำเนินงาน	44
4.2 การวิเคราะห์	44
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	47
5.1 สรุปผลที่ได้จากโครงงาน	47
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.3 แนวทางการแก้ปัญหา	47
บรรณานุกรม	48
ภาคผนวก ก	49
ระบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ขึ้นบันไดแบบรักษาสมดุล	49
ภาคผนวก ข	51
คู่มือการใช้งาน	51
ประวัติผู้ทำปริญญานิพนธ์	53

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงการเปรียบเทียบระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับไมโครคอนโทรลเลอร์	5
3.1	ตารางแสดงแผนการดำเนินงาน	20
4.1	ผลการทดลองการขึ้นลงบันไดของหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล	44
4.2	ผลการทดลองการเคลื่อนของหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุลในพื้นราบ	44
4.3	ผลการทดสอบอุลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์	45
4.4	ผลการทดสอบเซ็นเซอร์วัดความเอียง	47

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	โครงสร้างของบอร์ด chipKIT Max32 PIC32MX795F512L	7
2.2	วงจรควบคุมมอเตอร์โดยใช้สวิตช์	9
2.3	วงจรควบคุมมอเตอร์มีกระแสไหลผ่าน S1 ไป S3	10
2.4	วงจรควบคุมมอเตอร์มีการแสไหลผ่าน S4 ไป S2	10
2.5	รีเลย์อุปกรณ์แม่เหล็ก	11
2.6	มอเตอร์ทำงานโดย RY1	12
2.7	มอเตอร์ทำงานโดย RY2	12
2.8	ใช้ทรานซิสเตอร์ในการขับมอเตอร์	13
2.9	ใช้ทรานซิสเตอร์มาประยุกต์ในการขับมอเตอร์	14
2.10	ใช้ทรานซิสเตอร์มาประยุกต์ในการขับมอเตอร์ Q1 กับ Q3 ทำงาน	15
2.11	ใช้ทรานซิสเตอร์มาประยุกต์ในการขับมอเตอร์ Q4 กับ Q2 ทำงาน	15
2.12	อุลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์	16
2.13	หลักการทำงานของอุลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์	16
2.14	เมื่อลูกบอลอยู่ในสภาวะไร้แรงโน้มถ่วงของโลก	17
2.15	เมื่อกล่องเคลื่อนที่ไปทางด้าน X+	17
2.16	เมื่อลูกบอลอยู่ในสภาวะมีแรงโน้มถ่วง	18
2.17	เมื่อเอียงกล่องไป 45 องศา	18
3.1	แผนผังการทำงานของหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล	21
3.2	การออกแบบตัวโครงสร้างหุ่นยนต์	22
3.3	การออกแบบระบบขับเคลื่อน	23
3.4	การออกแบบชุดรักษาสมดุล	23
3.5	การออกแบบภาพรวมของหุ่นยนต์	24
3.6	การสร้างหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล	24
3.7	บล็อกไดอะแกรมวงจรควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์	25
3.8	บล็อกไดอะแกรมวงจรรักษาสมดุล	26
3.9	อัลกอริทึมการทำงาน	27
3.10	อัลกอริทึมการทำงานโหมด Manual	28

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.11	อัลกอริทึมรักษาสมดุล	29
3.12	ภาพรวมการทำงานของหุ่นยนต์ขึ้นบันไดส่งของแบบรักษาสมดุล	30
3.13	ตัวโครงสร้างของหุ่นยนต์	31
3.14	แกนล้อของหุ่นยนต์	32
3.15	แสดงโครงสร้างของหุ่นยนต์ในส่วนด้านหน้า	32
3.16	แสดงโครงสร้างของหุ่นยนต์ในส่วนด้านบน	33
3.17	วงจรควบคุมมอเตอร์แบบกลับทาง	34
3.18	บอร์ดควบคุมมอเตอร์แบบกลับทาง	35
3.19	บอร์ดขับมอเตอร์รุ่น ET- OPTO DC MOTOR	35
3.20	วงจรขับมอเตอร์รุ่น ET-OPTO DC MOTOR	36
3.21	บอร์ดสวิตช์ Push Up	37
3.22	วงจรสวิตช์ Push Up	37
3.23	บอร์ดเซ็นเซอร์วัดความเอียง	38
3.24	วงจรเซ็นเซอร์วัดความเอียง	38
3.25	บอร์ดอุลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์	39
3.26	สัญญาณพัลส์ของอุลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์	39
3.27	บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ chipKIT Max32	41
3.28	ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC32MX795F512	41
3.29	โปรแกรมควบคุมบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์	42
3.30	การต่อวงจรรวม	43