

โครงการการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ภูิ์นอัตโนมัติ

โดย นายชานนท์ อร่ามเรือง รหัส นศ. 5813401062

นายทงศักดิ์ ทองดี รหัส นศ. 5813401556

นายศักดิ์กฤษ วงสกุล รหัส นศ. 5813404234

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทวัฒน์ วีระยุทธ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ชาคริต โพธิ์งาม

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทวัฒน์ วีระยุทธ)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

.....
(อาจารย์ชาคริต โพธิ์งาม)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ผู้พันอัตโนมัติ

โดย นายชานนท์ อร่ามเรือง
นายทงศักดิ์ ทองดี
นายศักดิ์กฤษ วงสกุล

บทคัดย่อ

โครงงานฉบับนี้เป็นโครงงานสร้างหุ่นยนต์ผู้พันอัตโนมัติ โดยการนำความรู้จากวิชา สติตยศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การออกแบบ เครื่องจักรกล พลศาสตร์วิศวกรรมและพื้นฐานในด้านภาคปฏิบัติ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ผู้พันแบบอัตโนมัติ การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ผู้พัน อัตโนมัติ การควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์บนพื้นที่ที่กำหนด การออกแบบแรงกดของระบบผู้พัน เพื่อให้หุ่นยนต์ผู้พันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบระบบต้นกำลังที่ทำให้หุ่นยนต์ผู้พันนั้น สามารถทำงานได้ พัฒนาหุ่นยนต์ผู้พันต้นแบบสำหรับการทำงานบนพื้นที่ที่มีขนาดกลางถึงใหญ่และ พัฒนารุ่นแบบที่ไปสู่นวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้

Design and create Automatic Mopping Robot

By Mr. thanongsak thongtue
Mr. chanon Aramraung
Mr. sakkrit Woggsakul

Abstract

The study includes design structure, design driving force , design mopping system , and also design robot shape. Instrument parts including sensor, microcontroller ,DC moter , structural and frame materials are carefully selected. Ther are 2 experimental robotic tests. In experiment 1 sensoning system is focuscd. It is found that sensor robot can aroid obstrucles and more across different level floor, howerer not husred percent. there is an error on sansor value and collective data cannot be translated in time In expenment 2 , mopping system is studied. It is foud that increasing mopping time can increase efficiency of mopping robot because the robot works randomly. Research problems are caused by many factors suelh as error of sensor and data reading. Also, some robot struetural parts and shapes cause obstructecollision.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นันทวัฒน์ วีระยุทธ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่กรุณาให้คำแนะนำให้คำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ และกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอุปการะอบรมเลี้ยงดูจนส่งเสริมให้การศึกษาและให้กำลังใจเป็นอย่างดี อีกทั้งขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมาและขอขอบคุณเจ้าของเอกสารและงานวิจัยทุกท่านที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาอ้างอิงในการทำงานวิจัย จนกระทั่งโครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญรูป	ญ
สารตาราง	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 Arduino Uno R3	5
2.2 Dc Motor	6
2.2.1 โครงสร้างของ Dc Motor	6
2.2.2 รายละเอียดพื้นฐานของ Dc Motor	7
2.3 MotoMama (L298N + wireless interface)	8
2.3.1 รายละเอียดของ MotoMama (L298N + wireless interface)	9
2.4 เซนเซอร์วัดระยะแบบอัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor Module)	9
2.5 แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน	11

สารบัญ (ต่อ)

2.6 ภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์	12
2.7 โปรแกรม Arduino IDE	13
2.8 ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์	14
2.8.1 การแบ่งประเภทการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์	14
2.9 โปรแกรม SOLIDWORKS	16
บทที่ 3 รายละเอียดการทำงาน	18
3.1 Specification	19
3.1.1 Hardware Specification	19
3.1.2 Software Specification	19
3.2 อธิบายส่วนประกอบต่างๆของหุ่นยนต์	19
3.3 การออกแบบหุ่นยนต์ภูิ์นอัตโนมัติ	20
3.3.1 กำหนดขนาดของหุ่นยนต์ภูิ์นและคำนวณหาหน้าหนังสือทั้งหมด	20
3.3.2 คำนวณหามอเตอร์	21
3.3.3 คำนวณหาแบตเตอรี่	25
3.3.4 ออกแบบล้อ	26
3.3.5 ออกแบบระบบถู	27
3.3.6 หา Sensor	28
3.3.7 หา Microcontroller	29
3.3.8 วัสดุสำหรับสร้างหุ่นยนต์	31
3.3.9 เขียนแบบ 2D และ 3D โดยใช้โปรแกรม Solid work	31
3.4 รายละเอียดหุ่นยนต์ภูิ์นอัตโนมัติ	35
บทที่ 4 การทดลองและบันทึกผล	36
4.1 การดำเนินการทดสอบ	36

สารบัญ (ต่อ)

4.2 รูปแบบการทดสอบ	37
4.2.1 แบบทดสอบที่ 1	37
4.2.2 แบบทดสอบที่ 2	37
4.3 ผลการทดสอบของการทำงานของหุ่นยนต์ญี่ปุ่น	38
4.3.1 ผลการทดสอบเซนเซอร์	38
4.3.2 ผลการทดสอบระบบญี่ปุ่น	39
บทที่ 5 แก้ไขปรับปรุงและสรุปผล	40
5.1 สรุปผล	40
5.2 ข้อเสนอแนะ	40
5.3 แนวทางแก้ไข	40
บรรณานุกรม	41
ภาคผนวก	42

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 Arduino UNO R3	5
รูปที่ 2.2 โครงสร้างของ Dc Motor	6
รูปที่ 2.3 สเตเตอร์ (Stator	6
รูปที่ 2.4 ส่วนที่หมุนไหลดภายใน (Stator	7
รูปที่ 2.5 การต่อแหล่งจ่ายเพื่อควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์	8
รูปที่ 2.6 รูปด้านหน้าของ MotoMama	8
รูปที่ 2.7 รูปรายละเอียด MotoMama	9
รูปที่ 2.8 หลักการทำงาน Ultrasonic Sensor	10
รูปที่ 2.9 แสดงด้านหน้าของ Ultrasonic Sensor Module	10
รูปที่ 2.10 แสดงด้านหลังของ Ultrasonic Sensor Module	10
รูปที่ 2.11 ตัวอย่างขั้วแคโทดและขั้วแอโนด	12
รูปที่ 2.12 แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน 12V	12
รูปที่ 2.13 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม Arduino 1.0.2	14
รูปที่ 2.14 ตัวอย่างการเขียนแบบผ่านโปรแกรม solidworks	17
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	18
รูปที่ 3.2 หุ่นยนต์คู่พิ้นอัตโนมัติ iRobot Braava jet	20
รูปที่ 3.3 ภาพขนาดหุ่นยนต์คู่พิ้น	21
รูปที่ 3.4 ภาพแสดง Free Body Diagram	21
รูปที่ 3.5 รูปมอเตอร์	25
รูปที่ 3.6 แบตเตอรี่รี Li-Ion	26
รูปที่ 3.7 ล้อหุ่นยนต์	26
รูปที่ 3.8 ล้ออิสระ	27
รูปที่ 3.9 ระบบถู	28

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 3.10 หลักการทำงาน Ultrasonic Sensor	28
รูปที่ 3.11 แสดงด้านหน้าของ Ultrasonic Sensor Module	28
รูปที่ 3.12 แสดงด้านหลังของ Ultrasonic Sensor Module	29
รูปที่ 3.13 แบบโครงสร้างหุ่นยนต์ญี่ปุ่น	31
รูปที่ 3.14 ระบบญี่ปุ่น	32
รูปที่ 3.15 ภาพด้านบนของหุ่นยนต์ญี่ปุ่น	32
รูปที่ 3.16 ภาพแสดงด้านข้างของหุ่นยนต์ญี่ปุ่น	33
รูปที่ 3.17 ภาพแสดงด้านหน้าหุ่นยนต์ญี่ปุ่น	33
รูปที่ 3.18 ภาพ 3D หุ่นยนต์ญี่ปุ่น	33
รูปที่ 3.19 ภาพ 2D หุ่นยนต์ญี่ปุ่น	34
รูปที่ 3.20 ภาพ 2D หุ่นยนต์ญี่ปุ่น	34
รูปที่ 3.21 ภาพรายละเอียดหุ่นยนต์ญี่ปุ่น	35
รูปที่ 4.1 ภาพ การทดลองเซนเซอร์	37
รูปที่ 4.2 ภาพ การทดลองญี่ปุ่น	37
รูปที่ 4.3 ภาพทดสอบการทำความสะอาด	38

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ	3
ตารางที่ 3.1 สัมประสิทธิ์แรงต้านการหมุนของล้อ	22
ตารางที่ 4.1 ทดสอบการชนของหุ่นยนต์กู้พื้น (ความผิดพลาดของเซนเซอร์)	38
ตารางที่ 4.2 ทดสอบการไม่ตกพื้นของหุ่นยนต์กู้พื้น (ความผิดพลาดของเซนเซอร์)	39
ตารางที่ 4.3 ทดสอบการกู้พื้น (การทำงานบนพื้นจริง)	39
ตารางที่ 4.4 ทดสอบการกู้พื้น (ความสะอาดของการกู้พื้น) โดยนับช่องตารางการทำงาน	39