

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 กลศาสตร์การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	5
2.2 เซนเซอร์ตรวจจับระยะ แบบ Ultrasonic sensor	6
2.3 ออปติคัลเอนโค้ดเดอร์ ชนิด Incremental	8
2.4 ไมโครคอนโทรลเลอร์	9
2.5 อุปกรณ์เชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม แบบ UART	12
2.6 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	15
2.7 ระบบควบคุมแบบพีไอดี	19
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	27
3.1 ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงานปริญาานิพนธ์	28
3.2 ขั้นตอนการออกแบบหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	29
3.3 การประกอบหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	39
3.4 การออกแบบหน้าต่างโปรแกรม GUI สำหรับควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	44
3.5 การออกแบบเส้นทางการเคลื่อนที่ และวิธีการทดสอบ สำหรับหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	46
3.6 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	56

สารบัญ (ต่อ)

	หน้าที่
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	57
4.1 ผลทดสอบการเคลื่อนที่เป็นทางตรง ของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	58
4.2 ผลทดสอบการเคลื่อนที่แบบเลี้ยวโค้ง ทิศทางตามเข็มนาฬิกา ของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	61
4.3 ผลทดสอบการเคลื่อนที่แบบเลี้ยวโค้ง ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	64
4.4 ผลทดสอบการเคลื่อนที่ตามเส้นทาง ที่มีสถานีจำลอง 4 สถานี ของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	67
4.5 ผลการทดสอบระยะหยุดจอดที่ 45 เซนติเมตร ก่อนการเคลื่อนที่ เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง ของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	70
4.6 ผลการทดสอบการเคลื่อนที่เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง ที่อยู่ในเส้นทางการเคลื่อนที่ แบบทางตรง (หลบหลีกโดยการเลี้ยว ทิศทางตามเข็มนาฬิกา) ของหุ่นยนต์ เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	71
4.7 การทดสอบการเคลื่อนที่เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง ที่อยู่ในเส้นทางการเคลื่อนที่ แบบทางตรง (หลบหลีกโดยการเลี้ยว ทิศทางทวนเข็มนาฬิกา) ของหุ่นยนต์ เคลื่อนที่ด้วยล้อ แบบ 3 ล้อ	72
4.8 สรุปผลการทดสอบ	73
บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ	75
5.1 สรุปผลของโครงการ	75
5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข	75
5.3 ข้อเสนอแนะ	76
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	79
ภาคผนวก ก	81
ภาคผนวก ข	111
ภาคผนวก ค	115
ภาคผนวก ง	163
ภาคผนวก จ	179