

b00 251897

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



ชื่อโครงการวิจัย: การออกแบบและพัฒนาระบบรถขนถ่ายวัสดุอัตโนมัติสำหรับอุตสาหกรรม

หัวหน้าโครงการวิจัย: ดร. อุดม จันทร์จรัสสุข

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



บทคัดย่อ

246795

โครงการงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการออกแบบและสร้างระบบรถขนถ่ายวัสดุอัตโนมัติซึ่งประกอบด้วยรถขนถ่ายวัสดุสถานีส่งและสถานีรับวัสดุ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมการทำงาน และใช้ระบบนำทางเป็นเทปสีดำในการเชื่อมต่อระหว่างสถานีส่งและสถานีรับวัสดุ รถขนถ่ายวัสดุสามารถเคลื่อนที่ได้โดยอัตโนมัติไปตามสถานีต่างๆ ที่ผู้ปฏิบัติงานกำหนดได้โดยใช้ตัวตรวจจับอินฟราเรดในการตรวจจับเส้นทางและอ่านแถบรหัสของสถานี ระบบขับเคลื่อนที่ใช้เป็นมอเตอร์กระแสตรง 2 ตัวแยกซ้ายขวาอิสระ การบังคับเลี้ยวสามารถทำได้โดยให้ความเร็วของล้อทั้ง 2 ข้างแตกต่างกัน จากการทดสอบการทำงานของระบบพบว่า เซนเซอร์มีการสะท้อนเทปสีขาวได้ดีที่สุดและมีการสะท้อนเทปสีดำได้น้อยที่สุด รถขนถ่ายวัสดุสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงสุดเท่ากับ 6.20 เมตรต่อวินาที และสามารถเคลื่อนที่ไปบนเส้นทางโค้งที่มีรัศมีความโค้งตั้งแต่ 30 เซนติเมตรขึ้นไป และเมื่อรถขนถ่ายวัสดุบรรทุกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนัก 1-5 กิโลกรัม รถขนถ่ายวัสดุจะยังมีความเร็วมากกว่า 6 เมตรต่อวินาที รถขนถ่ายวัสดุสามารถรับคำสั่งการเคลื่อนที่จากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่งได้อย่างถูกต้อง

Research Topic: A Design and Development of Automated Guided Vehicle System
for Industrial Applications

Head of Research Team: Dr. Udom Janjarassuk (Ph.D.)

Industrial Engineering Faculty of Engineering

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Abstract

246795

In this research, we present design and construction of an automatic guided vehicle system for material handling. The system consists of an automatic guided vehicle, storage station, and 3 work stations. The automatic guided vehicle is controlled by a micro-controller and guided by using black tape connected between stations. The vehicle is able to move to a specific station automatically by sensing the guide tape on the floor and by reading the bar code of the station. The vehicle is driven by 2 DC motors independently for the left and right wheels. Steering can be achieved by adjusting the speed of the left and right motors. From the experiments, the results showed that the white color tape is the most reflective and the black color tape is the least reflective. The vehicle has a top speed of 6.20 m/min and a minimum moving radius of 30 centimeters. By carrying load between 1 to 5 kilograms, the vehicle is able to maintain speed at 6 m/min and is able to follow the user commands correctly.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
สารบัญตาราง	
สารบัญรูป	
บทที่ 1 บทนำ	1-2
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3-5
2.1 ประเภทของรถขนถ่ายวัสดุอัตโนมัติ	3
2.2 ระบบนำทางของรถขนถ่ายวัสดุอัตโนมัติ	3
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีการดำเนินวิจัย	6-18
3.1 การออกแบบโครงสร้างและส่วนขับเคลื่อน	6
3.2 การออกแบบวงจรควบคุมการทำงาน	9
3.3 การออกแบบโปรแกรมควบคุมการทำงาน	15
บทที่ 4 อภิปรายผลการวิจัยและวิจารณ์	19-26
4.1 การทดสอบความสามารถในการสะท้อนของเซนเซอร์	19
4.2 การทดสอบความเร็ว	20
4.3 การทดสอบการเคลื่อนที่ตามทางโค้ง	21
4.4 การทดสอบการรับน้ำหนักของวัสดุ	23
4.5 การทดสอบการตอบสนองต่อคำสั่งของรถขนถ่ายวัสดุ	24
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	27-30
5.1 สรุปผลการวิจัย	27
5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางในการแก้ไข	27
5.2 ข้อเสนอแนะ	30

บรรณานุกรม

31

ภาคผนวก โปรแกรมควบคุมการทำงาน

ผ 1-7

สารบัญตาราง

ชื่อตาราง	หน้า
ตารางที่ 4.1 ตารางค่าลอจิกของการสะท้อนของเซนเซอร์บนแถบสีและระยะห่างต่าง ๆ	19
ตารางที่ 4.2 ตารางค่าความเร็วที่ค่า % duty cycle ต่างๆ	20
ตารางที่ 4.3 ตารางผลการเคลื่อนที่ตามเส้นทางโค้งที่มีรัศมีความโค้งต่างๆ	22
ตารางที่ 4.4 ตารางงความเร็วของรถขนถ่ายวัสดุขณะบรรทุกชิ้นส่วนที่น้ำหนักต่างๆ กัน	23
ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงประสิทธิภาพการตอบสนองต่อคำสั่งของรถขนถ่ายวัสดุ	26

สารบัญรูป

ชื่อรูป	หน้า
รูปที่ 3.1 แบบ โครงสร้างของรถขนถ่ายวัสดุ	7
รูปที่ 3.2 ส่วนประกอบของวงจรควบคุมการทำงาน	9
รูปที่ 3.3 ผังวงจรตรวจจับเส้นทาง	10
รูปที่ 3.4 ผังวงจรอ่านแอมป์รหัสสถานี	11
รูปที่ 3.5 การกำหนดอินพุตและเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์	12
รูปที่ 3.6 ผังวงจรขับมอเตอร์	13
รูปที่ 3.7 ผังวงจรแสดงสถานะของรถขนถ่ายวัสดุ	14
รูปที่ 3.8 ผังวงจรปุ่มรับคำสั่ง	15
รูปที่ 3.9 แผนผังแสดงการทำงานของโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่	16
รูปที่ 3.10 แผนผังแสดงการทำงานของโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่บนทางตรง	17
รูปที่ 3.11 แผนผังแสดงการทำงานของโปรแกรมควบคุมการเลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา	17
รูปที่ 3.12 แผนผังการทำงานของโปรแกรมควบคุมการทำงานเมื่อได้รับคำสั่ง	18
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณ PWM กับความเร็วการเคลื่อนที่	21
รูปที่ 4.2 รัศมีทางโค้งต่างๆที่ใช้ในการทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่ตามทางโค้ง	22
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของวัสดุที่ขนถ่ายกับความเร็วของรถ ขนถ่ายวัสดุ	24
รูปที่ 4.4 เส้นทางในการเคลื่อนที่ของรถขนถ่ายวัสดุ	25