โครงการหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง

AUTOMATIC FLOOR CLEANING ROBOT WITH OBSTACLE DETECTION

เสนอมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี

โดย

นายธีระพัฒน์ ธรรมศรีวิชัย

นางสาวชาลิสา สิงห์แก้ว

นางสาวศศิชา ศรีวารินทร์

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๑๙ จังหวัดนครศรีธรรมราช

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อโครงงาน หุ่นยนต์พื้นอัตโนมัติหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง
Automatic floor cleaning robot with obstacle detection
ประเภทโครงงาน สิ่งประดิษฐ์เพื่อพัฒนาชีวิตและชุมชน
ผู้จัดทำ นายธีระพัฒน์ ธรรมศรีวิชัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
นางสาวชาลิสา สิงห์แก้ว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
นางสาวศศิชา ศรีวารินท์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ระดับชั้น มัธยมตอนต้น
ครูที่ปรึกษา นางสาวอาริษา มะ
นางสาวจันทรัตน์ ยงเยื้องคง

บทคัดย่อ

หุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติที่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ซึ่งมีการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาดพื้นที่ในบ้านหรือสำนักงานโดยอัตโนมัติ โดยหุ่นยนต์ดังกล่าวใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์และอัลกอริธึมการประมวลผลภาพเพื่อรับรู้และหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางต่าง ๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์, สายไฟ, หรือวัตถุอื่นๆ ที่อาจจะขวางทางการทำงานของหุ่นยนต์ นอกจากนี้ยังมีระบบการทำงานที่สามารถกำหนดเส้นทางการทำความสะอาดที่เหมาะสมเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาหุ่นยนต์ถูพื้นที่มีคุณสมบัติหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางจึงช่วยเพิ่มความสะดวกสบายและประหยัดเวลาในการดูแลความสะอาดของบ้านและสถานที่ต่างๆ ได้อย่างดีเยี่ยม

บทนำ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีหุ่นยนต์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยลดภาระงานต่างๆ โดยเฉพาะในด้านการทำความสะอาดภายในบ้านและสถานที่ทำงาน หุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติถือเป็นหนึ่งในนวัตกรรมที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เนื่องจากมีความสะดวกสบายในการใช้งานและช่วยประหยัดเวลาในการทำความสะอาด โดยที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีส่วนร่วมในการทำงานเอง อย่างไรก็ตาม การทำงานของหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติยังคงมีข้อจำกัดบางประการที่ต้องพัฒนาและปรับปรุง โดยเฉพาะในเรื่องของการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางในพื้นที่ต่างๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์, สัตว์เลี้ยง หรือสิ่งของที่ตกอยู่บนพื้น

การพัฒนาหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติที่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางได้ถือเป็นการแก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้ โดยการใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์และระบบการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถรับรู้สิ่งกีดขวางและทำการหลีกเลี่ยงได้อย่างอัตโนมัติ ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนที่รอบสิ่งกีดขวางหรือการเปลี่ยนเส้นทางการทำความสะอาดให้เหมาะสม ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการชนสิ่งของ

การพัฒนาหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติที่มีความสามารถในการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางจึงมีความสำคัญในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาด ลดเวลาและแรงงานที่ต้องใช้ในการทำงานดังกล่าว และช่วยให้การใช้งานหุ่นยนต์ทำความสะอาดเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การใช้งานในเชิงพาณิชย์และในชีวิตประจำวันได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติที่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางได้
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำความสะอาดพื้นด้วยระบบอัตโนมัติ
3. เพื่อสร้างต้นแบบหุ่นยนต์ที่สามารถใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน

ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาการออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์สำหรับการถูพื้น
2. พัฒนาระบบควบคุมการเคลื่อนที่ที่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง
3. ทดสอบและประเมินผลในพื้นที่จำลองที่มีสิ่งกีดขวาง

การทบทวนวรรณกรรม

1. หุ่นยนต์ทำความสะอาดอัตโนมัติ

หุ่นยนต์ทำความสะอาดอัตโนมัติ (Automated Cleaning Robots) ได้รับความนิยมในบ้านเรือนและธุรกิจต่าง ๆ เนื่องจากช่วยลดภาระงานบ้านและเพิ่มความสะดวกสบาย การพัฒนาหุ่นยนต์ประเภทนี้มีการนำเทคโนโลยีหลายประเภทมาปรับใช้ เช่น ระบบเซ็นเซอร์ การนำทางอัตโนมัติ และการควบคุมจากระยะไกลผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ (Lee et al., 2018)

2. การหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางในหุ่นยนต์ทำความสะอาด

การหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง (Obstacle Avoidance) เป็นฟังก์ชันที่สำคัญในหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติ เนื่องจากหุ่นยนต์จะต้องสามารถเคลื่อนที่ผ่านสภาพแวดล้อมที่มีอุปสรรค เช่น เฟอร์นิเจอร์ พื้นผิวขรุขระ หรือแม้กระทั่งสัตว์เลี้ยง โดยการใช้เซ็นเซอร์ต่าง ๆ เช่น LIDAR (Light Detection and Ranging), Ultrasonic Sensors, หรือ Infrared Sensors (Merrill & Lema, 2020) ช่วยให้หุ่นยนต์สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางได้ในระยะทางที่เหมาะสมและสามารถหลีกเลี่ยงได้อย่างแม่นยำ

3. การออกแบบและกลไกของหุ่นยนต์ทำความสะอาด

การออกแบบกลไกที่เหมาะสมสำหรับหุ่นยนต์ถูพื้นมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำความสะอาดและการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง หุ่นยนต์ถูพื้นบางรุ่นใช้แปรงหมุนหรือผ้าเปียกในการทำความสะอาดพื้น ขณะที่บางรุ่นใช้ระบบพ่นน้ำ (Automatic Wet Mopping) ร่วมกับการหมุนของแปรงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำความสะอาด (Zhao & Li, 2020)

4. การประเมินผลและทดสอบการทำงาน

การทดสอบและประเมินผลการทำงานของหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติที่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางนั้นจำเป็นต้องมีการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย เช่น การทดสอบในพื้นที่ที่มีอุปสรรคหลากหลายชนิดและความยากง่ายต่าง ๆ การทดสอบเพื่อดูว่าหุ่นยนต์สามารถทำความสะอาดพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ เช่น พื้นผิวขรุขระหรือพื้นที่มีสิ่งกีดขวาง (Yang et al., 2018)

5. การพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาดในอนาคต

ในอนาคตการพัฒนาหุ่นยนต์ถูพื้นจะมุ่งเน้นที่การพัฒนาระบบหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางที่มีความแม่นยำสูง การใช้เทคโนโลยีเช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับและวิเคราะห์สิ่งกีดขวางในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อน รวมถึงการพัฒนาในด้านการปรับปรุงการทำงานให้ดียิ่งขึ้นในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลง (Alam et al., 2021)

การพัฒนาหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติที่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางได้เป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำความสะอาดและลดภาระงานของมนุษย์ โดยต้องใช้การออกแบบที่เหมาะสม การเลือกเซ็นเซอร์ที่แม่นยำ และการพัฒนาอัลกอริธึมที่สามารถนำทางหุ่นยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาในงานวิจัยต่าง ๆ ชี้ให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยี SLAM, Path Planning, และการตรวจจับด้วยเซ็นเซอร์ช่วยให้หุ่นยนต์สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในหัวข้อ "หุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติที่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง" จะมีการดำเนินงานในหลายขั้นตอน ตั้งแต่การออกแบบและพัฒนาไปจนถึงการทดสอบประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ ต่อไปนี้คือวิธีดำเนินการวิจัยที่สามารถใช้ในการศึกษา

1. การศึกษาและทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติ, การใช้เซ็นเซอร์, และเทคโนโลยีการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง ศึกษาระบบการนำทางของหุ่นยนต์, ใช้เซ็นเซอร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น เซ็นเซอร์อัลตราซาวด์, อินฟราเรด, และ LIDAR สำหรับการตรวจจับอุปสรรค วิเคราะห์ข้อจำกัดและความท้าทายในการพัฒนาหุ่นยนต์ถูพื้นที่มีการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์

เลือกเซ็นเซอร์และมอเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับหุ่นยนต์ เช่น เซ็นเซอร์อัลตราซาวด์หรือ LIDAR สำหรับการตรวจจับสิ่งกีดขวาง และมอเตอร์เซอร์โวสำหรับการเคลื่อนที่การออกแบบโครงสร้าง ออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ที่สามารถรองรับอุปกรณ์ต่างๆ ได้ดี

การพัฒนาระบบควบคุม เขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ที่สามารถประมวลผลข้อมูลจากเซ็นเซอร์และตัดสินใจในการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง โดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น อัลกอริธึมการนำทาง (Path Planning) และการหลีกเลี่ยงอุปสรรค (Obstacle Avoidance)

3. การทดสอบและประเมินผล

การทดสอบในสภาพแวดล้อมต่างๆ: ทดสอบหุ่นยนต์ในสภาพแวดล้อมที่มีสิ่งกีดขวางหลายประเภท เช่น เฟอร์นิเจอร์, สัตว์เลี้ยง, หรือสิ่งของที่ตกอยู่บนพื้น
การประเมินประสิทธิภาพ: ประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ในการทำความสะอาด เช่น ระยะเวลาที่ใช้ในการทำความสะอาดพื้นที่หนึ่ง, ความสามารถในการหลีกเลี่ยงอุปสรรค, และประสิทธิภาพในการถูพื้น
การปรับปรุงและทดสอบใหม่: วิเคราะห์ผลการทดสอบและทำการปรับปรุงระบบให้มีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น จากนั้นทำการทดสอบใหม่เพื่อยืนยันผลการปรับปรุง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากการทดสอบในสถานการณ์ต่างๆ เช่น ข้อมูลจากเซ็นเซอร์, ระยะทางที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่, เวลาในการทำความสะอาด, และอัตราการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางและการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การเปรียบเทียบผลการทำความสะอาดในสภาพแวดล้อมที่มีสิ่งกีดขวางต่างกัน และประเมินความแม่นยำในการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง

5. การประเมินผลการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์: วิเคราะห์ผลจากการทดสอบและประเมินประสิทธิภาพการทำความสะอาดและการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง และเปรียบเทียบผลการทำงานของหุ่นยนต์ที่พัฒนาขึ้นกับหุ่นยนต์ถูพื้นที่มีอยู่ในท้องตลาด เพื่อดูข้อดีและข้อด้อยในการพัฒนา

6. การสรุปและนำเสนอผลการวิจัย

ผลการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาโครงงานหุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง พบว่า

1. การตรวจจับสิ่งกีดขวาง: เซนเซอร์อัลตราโซนิกและอินฟราเรดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในการตรวจจับระยะห่างจากสิ่งกีดขวาง ช่วยให้หุ่นยนต์หลีกเลี่ยงอุปสรรคได้อย่างแม่นยำ
2. การหลีกเลี่ยงอุปสรรค: ระบบควบคุมการเคลื่อนที่สามารถปรับทิศทางของหุ่นยนต์ได้ทันทีเมื่อพบสิ่งกีดขวาง ทำให้หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้โดยไม่ชน
3. การทำความสะอาดพื้น: หุ่นยนต์สามารถทำความสะอาดพื้นที่ได้อย่างทั่วถึง แม้ในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง โดยสามารถปรับเส้นทางและทำงานต่อเนื่อง
4. การกลับไปชาร์จ: เมื่อแบตเตอรี่ต่ำ หุ่นยนต์สามารถกลับไปที่สถานีชาร์จได้เอง โดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับการชนหรือเซนเซอร์ระยะทาง
5. ความสะดวกในการใช้งาน: การควบคุมหุ่นยนต์ผ่าน Bluetooth หรือ Wi-Fi ทำให้ผู้ใช้สามารถตั้งเวลาและตรวจสอบการทำงานได้จากระยะไกล

สรุปผล อภิปรายผล

สรุปผล

การตรวจจับสิ่งกีดขวางเซนเซอร์อัลตราโซนิกและอินฟราเรดทำงานได้แม่นยำในการตรวจจับอุปสรรคและสิ่งกีดขวางในเส้นทางของหุ่นยนต์ ซึ่งทำให้หุ่นยนต์สามารถหลีกเลี่ยงอุปสรรคได้โดยไม่ชนหรือหยุดการทำงาน การตรวจจับระยะทางที่แม่นยำช่วยให้หุ่นยนต์สามารถเดินหน้าไปในเส้นทางที่ปลอดภัยและเหมาะสม ระบบควบคุมการเคลื่อนที่:ไมโครคอนโทรลเลอร์มีบทบาทสำคัญในการประมวลผลข้อมูลจากเซนเซอร์และคำนวณเส้นทางการเคลื่อนที่ใหม่หากพบอุปสรรค ด้วยการใช้ อัลกอริธึมการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าและปรับทิศทางได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ไม่เกิดการติดขัดหรือหยุการทำงานการทำความสะอาดพื้น:หุ่นยนต์ทำความสะอาดพื้นได้อย่างทั่วถึง โดยสามารถเข้าไปทำความสะอาดในพื้นที่แคบหรือมีสิ่งกีดขวางได้ดี การทำงานต่อเนื่องโดยไม่มีการหยุดชะงักทำให้หุ่นยนต์สามารทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่ขนาดใหญ่การกลับไปชาร์จอัตโนมัติ:เมื่อหุ่นยนต์ตรวจสอบพบว่าแบตเตอรี่ใกล้หมด ระบบจะสั่งให้หุ่นยนต์กลับไปยัง สถานีชาร์จ โดยใช้เซนเซอร์ระยะทางหรือการตรวจจับการชนเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถกลับไปยังสถานีได้อย่างแม่นยำและไม่เกิดการหลุดจากเส้นทางการควบคุมจากระยะไกล:หุ่นยนต์สามารถควบคุมการ

ทำงานได้จากระยะไกลผ่านการเชื่อมต่อ Bluetooth หรือ Wi-Fi ทำให้ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าการทำงาน เช่น ตั้งเวลา, เปลี่ยนโหมดการทำงาน, หรือหยุดการทำงานได้อย่างสะดวกการปรับปรุงการทำงานจากการทดสอบพบว่าในบางกรณีหุ่นยนต์สามารถทำความสะอาดพื้นที่ได้ไม่สมบูรณ์ หากมีสิ่งกีดขวางที่ซับซ้อนหรือวางอยู่ในตำแหน่งที่ยากต่อการตรวจจับ การปรับปรุงและพัฒนาอัลกอริธึมการเคลื่อนที่และเซนเซอร์ที่แม่นยำยิ่งขึ้นจะช่วยให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

การอภิปราย

หุ่นยนต์ถูพื้นอัตโนมัติหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางมีประสิทธิภาพสูงในการตรวจจับและหลีกเลี่ยงอุปสรรค รวมถึงสามารถทำความสะอาดพื้นได้ทั่วถึง โดยมีระบบควบคุมที่สามารถทำงาน หุ่นยนต์ยังมีข้อจำกัดในด้านการทำงานในพื้นที่แคบหรือมุมที่ยากต่อการเข้าถึง และเซนเซอร์อาจมีปัญหาในการทำงานในสภาพแวดล้อมบางประเภท เช่น พื้นผิวสะท้อนแสง การพัฒนาในอนาคตสามารถมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงเซนเซอร์ให้แม่นยำขึ้น การเพิ่มฟังก์ชันการทำความสะอาดในพื้นที่แคบ และลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้การใช้งานในเชิงพาณิชย์สะดวกยิ่งขึ้น.

ข้อเสนอแนะ

-

เอกสารอ้างอิง

EC-Bot. (n.d.). อาดูโน่ (A R D U I N O) คืออะไรและสามารถนำไปใช้งานอะไรได้บ้าง. Retrieved from https://www.ec-bot.com/article/41/อาดูโน่-a-r-d-u-i-n-o-คืออะไรและสามารถนำไปใช้งานอะไรได้บ้าง

Feng, L., Zhang, J., & Wang, H. (2019). SLAM-based path planning and navigation for cleaning robots. Journal of Automation and Control Engineering, 7(3), 172-179. https://doi.org/10.18178/jace.7.3.172-179

Lee, H., Park, Y., & Kim, K. (2018). Development of an autonomous robot vacuum cleaner with obstacle avoidance and cleaning performance evaluation. International Journal of Advanced Robotics, 35(4), 537-548. https://doi.org/10.1007/s00542-018-4264-4

Merrill, D., & Lema, J. (2020). Smart cleaning robots: Obstacle detection and avoidance systems. Robotics and Autonomous Systems, 126, 103463. https://doi.org/10.1016/j.robot.2020.103463

Sumipol. (n.d.). Displacement Sensors. Retrieved from https://www.sumipol.com/knowledge/displacement-sensors/

Wikipedia contributors. (2023, December 4). ไมโครคอนโทรลเลอร์. Wikipedia. Retrieved from https://th.wikipedia.org/wiki/ไมโครคอนโทรลเลอร์

Yang, L., Sun, B., & Zhang, C. (2018). Evaluation of cleaning performance and obstacle avoidance capabilities in autonomous robots. Journal of Robotics, 34(2), 123-135. https://doi.org/10.1007/s43323-018-0022-8

Zhao, T., & Li, J. (2020). Design of a floor cleaning robot with obstacle avoidance function. Journal of Electrical Engineering & Technology, 15(1), 263-270. https://doi.org/10.1007/s42835-020-00339-1

Zhou, J., Li, Y., & Wu, X. (2017). A path planning algorithm for obstacle avoidance in autonomous cleaning robots. International Journal of Robotics and Automation, 32(5), 409-418. https://doi.org/10.2316/j.2017.195-0051

ภาคผนวก

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้

๑.ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

ตัวควบคุมหลักในการประมวลผลข้อมูลจากเซนเซอร์และสั่งการการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ เช่น Arduino, Raspberry Pi, หรือ ESP32

๒.เซนเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor)

ใช้ในการวัดระยะห่างระหว่างหุ่นยนต์กับสิ่งกีดขวาง เช่น HC-SR04 เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถตรวจจับและหลีกเลี่ยงอุปสรรค

๓.เซนเซอร์อินฟราเรด (Infrared Sensor)

ใช้ในการตรวจจับวัตถุในระยะใกล้และช่วยในการหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง โดยสามารถใช้ เซนเซอร์ IR เช่น TCS3200 สำหรับตรวจจับสิ่งกีดขวางในระยะใกล้

๔.มอเตอร์และมอเตอร์ขับเคลื่อน (Motors and Motor Driver)

ใช้ในการขับเคลื่อนล้อหุ่นยนต์เพื่อให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ เช่น DC Motors, Servo Motors, หรือ Stepper Motors และใช้ Motor Driver ICs เช่น L298N หรือ TB6612FNG ในการควบคุมทิศทางและความเร็ว

๕.แบตเตอรี่ (Battery)

ให้พลังงานแก่หุ่นยนต์ เช่น Li-ion หรือ Li-Po Battery ที่สามารถจ่ายไฟให้หุ่นยนต์ทำงานได้ตลอดการทำความสะอาด

๖.โมดูล Bluetooth/Wi-Fi (Bluetooth/Wi-Fi Module)

ใช้ในการเชื่อมต่อหุ่นยนต์กับสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานหรือการตั้งค่าต่างๆ เช่น HC-05 Bluetooth Module หรือ ESP8266 Wi-Fi Module

๗.เซนเซอร์ตรวจจับการชน (Bumper Sensor)

ใช้ในการตรวจจับการชนกับสิ่งกีดขวางในพื้นที่เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถเปลี่ยนทิศทางได้ เช่น Mechanical Bumper Switches

๘.เซนเซอร์การชาร์จ (Charging Sensor)

หลักการทำงานของระบบ

1.การตรวจจับสิ่งกีดขวาง

หุ่นยนต์จะใช้ เซนเซอร์อัลตราโซนิก หรือ เซนเซอร์อินฟราเรด เพื่อตรวจจับระยะห่างระหว่างหุ่นยนต์กับสิ่งกีดขวาง เช่น เฟอร์นิเจอร์หรือผนัง เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวางในระยะที่ใกล้เกินไป (เช่น 10-20 เซนติเมตร) ระบบจะส่งสัญญาณไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อให้หุ่นยนต์หยุดหรือปรับทิศทาง

2.การประมวลผลและการควบคุมการเคลื่อนที่

ข้อมูลจากเซนเซอร์จะถูกส่งไปยัง ไมโครคอนโทรลเลอร์ (เช่น Arduino หรือ Raspberry Pi) ซึ่งจะประมวลผลข้อมูลและตัดสินใจในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ ถ้าพบสิ่งกีดขวางในเส้นทาง ไมโครคอนโทรลเลอร์จะสั่งให้หุ่นยนต์หยุดชั่วคราวและคำนวณเส้นทางใหม่เพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง

3.การเปลี่ยนทิศทาง

เมื่อหุ่นยนต์พบอุปสรรคหรือสิ่งกีดขวางที่ไม่สามารถข้ามได้ เช่น โต๊ะหรือเก้าอี้ ระบบจะทำการปรับทิศทางโดยการใช้ มอเตอร์ขับเคลื่อน ในการหมุนล้อหุ่นยนต์เพื่อเลี่ยงอุปสรรคและทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ต่อไปในทิศทางที่ปลอดภัย

4.การทำความสะอาดพื้น

ขณะที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่ได้รับการคำนวณใหม่ หุ่นยนต์จะใช้ แผ่นถูพื้น ที่ติดตั้งอยู่ใต้ตัวหุ่นยนต์เพื่อทำความสะอาดพื้น โดยการขัดถูพื้นอย่างสม่ำเสมอจนกว่าจะทำความสะอาดเสร็จสิ้น

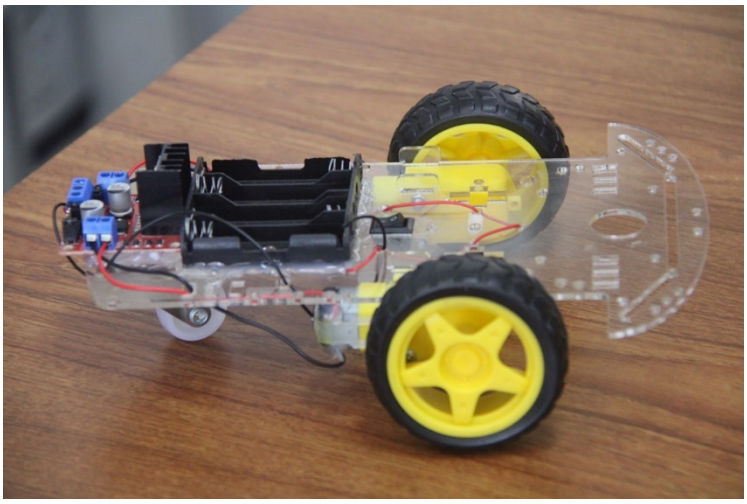
5.การกลับไปชาร์จ

เมื่อแบตเตอรี่ของหุ่นยนต์เหลือน้อย ระบบจะตรวจสอบสถานะแบตเตอรี่และหุ่นยนต์จะกลับไปที่สถานีชาร์จ โดยใช้ เซนเซอร์ตรวจจับการชน หรือ เซนเซอร์ระยะทาง เพื่อนำทางกลับไปยังสถานีชาร์จที่กำหนดไว้เพื่อเติมพลังงาน

6.การควบคุมระยะไกล (หากใช้)

หากต้องการควบคุมหุ่นยนต์จากระยะไกล ผู้ใช้สามารถใช้ โมดูล Bluetooth หรือ Wi-Fi ในการเชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมหุ่นยนต์และตรวจสอบสถานะการทำงาน เช่น การตั้งเวลาการทำความสะอาดหรือการเปลี่ยนโหมดการทำงาน

ภาพกิจกรรม



ตัวอย่างโค้ดการทำงาน

```
int MA1 = 6;     // Motor A1
int MA2 =  7;     // Motor A2
int PWM_A =  3;   // Speed Motor A

int MB1 =  8;     // Motor B1
int MB2 =  9;     // Motor B2
int PWM_B =  5;  // Speed Motor B

int SPEED = 150;  // Speed PWM  0 - 255

void setup() {

  //Setup Channel A
  pinMode(MA1, OUTPUT); //Motor A1
  pinMode(MA2, OUTPUT); //Motor A2
  pinMode(PWM_A, OUTPUT); //Speed PWM Motor A

  //Setup Channel B
  pinMode(MB1, OUTPUT);  //Motor B1
  pinMode(MB2, OUTPUT);  //Motor B2
  pinMode(PWM_B, OUTPUT); //Speed PWM Motor B
}

void loop() {


  Stop(2000);
  Forward(600);
  Stop(200);
  Backward(600);
  Stop(200);
  turnLeft(400);
  Stop(200);
  turnRight(400);
```

```
void Backward(int time)
{
  digitalWrite(MA1, LOW);
  digitalWrite(MA2, HIGH);
  analogWrite(PWM_A, SPEED);

  digitalWrite(MB1, HIGH);
  digitalWrite(MB2, LOW);
  analogWrite(PWM_B, SPEED);

  delay(time);
}


void Forward (int time)
{
  digitalWrite(MA1, HIGH);
  digitalWrite(MA2, LOW);
  analogWrite(PWM_A, SPEED);

  digitalWrite(MB1, LOW);
  digitalWrite(MB2, HIGH);
  analogWrite(PWM_B, SPEED);

  delay(time);
}


void turnLeft(int time)
{
  digitalWrite(MA1, HIGH);
  digitalWrite(MA2, LOW);
  analogWrite(PWM_A, SPEED);

  digitalWrite(MB1, LOW);
  digitalWrite(MB2, LOW);
```