โครงงานสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

เรื่อง Let me be your eye

จัดทำโดย

ด.ญ.นิเกต ท้วมชาวเพชร

ด.ญ.ยลพลอย ชาติเจริญศุภชัย

ด.ญ.ณัฐชานันท์ ภภาโรหิตรัศมี

ครูที่ปรึกษา

ครูทิพอักษร อินทะสร้อย

โรงเรียนราชินี

โครงงาน Let me be your eye
นักเรียน 1. ด.ญ.นิเกต ท้วมชาวเพชร
2. ด.ญ.ยลพลอย ชาติเจริญศุภชัย
3. ด.ญ.ณัฐชานันท์ ภภาโรหิตรัศมี
ครูที่ปรึกษา ครูทิพอักษร อินทะสร้อย
โรงเรียน ราชินี
จังหวัด กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

โครงงาน เรื่อง Let me be your eye เป็นการพัฒนารถสำรวจที่สามารถใช้งานในสถานการณ์อันตราย ซึ่งสามารถบังคับการเคลื่อนไหวของรถได้ผ่านทางโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์ โดยการใช้ ESP8266 เป็นตัวควบคุมหลักและการเชื่อมต่อผ่านแอปพลิเคชัน Blynk เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของรถได้อย่างสะดวกสบาย รถสำรวจนี้จะติดตั้งกล้องจากโทรศัพท์มือถือ ซึ่งจะส่งสัญญาณภาพไปยังคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ผู้ใช้ควบคุม เพื่อให้สามารถเห็นเส้นทางการเดินของรถได้อย่างชัดเจน การใช้งานในสถานการณ์อันตรายจะช่วยให้สามารถสำรวจพื้นที่ที่มีความเสี่ยงโดยไม่ต้องเข้าไปในพื้นที่นั้นๆ เช่น

พื้นที่ที่มีการรั่วไหลของสารเคมี รถสำรวจสามารถเข้าไปสำรวจพื้นที่ที่มีสารเคมีรั่วไหล โดยไม่ต้องเสี่ยงกับการสูดดมสารพิษหรือสัมผัสกับสารอันตราย และสามารถให้ข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจแก้ไขปัญหา

การสำรวจพื้นที่ที่อาจมีระเบิดหรือวัตถุระเบิด รถสำรวจสามารถเข้าไปสำรวจพื้นที่ที่สงสัยว่าอาจมีระเบิดหรือวัตถุระเบิด

คำสำคัญ; รถสำรวจ, การควบคุมระยะไกล (Remote Control), พื้นที่เสี่ยง (Risk Area)

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

โครงงาน เรื่อง Let me be your eye เกิดจากความต้องการพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อันตราย เพื่อช่วยเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน โดยการสร้างรถสำรวจที่สามารถควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์ ใช้ในการสำรวจพื้นที่ที่เสี่ยงต่อชีวิตและสุขภาพ เช่น พื้นที่ที่มีสารเคมีรั่วไหลหรือมีระเบิด การใช้งานรถสำรวจจะช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบและดำเนินการในสถานการณ์เหล่านี้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงกับอันตรายโดยตรง

ความสำคัญของโครงงานนี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับเจ้าหน้าที่ในสถานการณ์อันตราย แต่ยังเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและชุมชน โดยการนำรถสำรวจมาใช้ในการช่วยเหลือและสำรวจในพื้นที่ที่อันตราย การใช้งานเทคโนโลยีนี้จะช่วยลดความเสี่ยงในการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการกับเหตุการณ์ฉุกเฉินในชุมชนหรือพื้นที่ที่จำเป็นต้องมีการปฏิบัติการอย่างรวดเร็วและปลอดภัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารถสำรวจที่ควบคุมผ่านโทรศัพท์หรือคอมพิวเตอร์โดยใช้ ESP8266 และ Blynk
2. เพื่อพัฒนารถสำรวจพื้นที่อันตราย เช่น พื้นที่มีสารเคมีรั่วไหลหรือระเบิด

ขอบเขตของงานวิจัย

1. งานวิจัยนี้จะเน้นการใช้งานในพื้นที่ที่มีพื้นผิวเรียบและไม่มีสิ่งกีดขวางที่ทำให้รถสำรวจไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น พื้นที่เปิดโล่งหรือในอาคารที่มีพื้นเรียบ
2. การใช้งานรถสำรวจในงานวิจัยนี้จะถูกจำกัดด้วยระยะของสัญญาณ Wi-Fi ซึ่งอาจมีผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมรถสำรวจในพื้นที่ที่ห่างไกลจากจุดเชื่อมต่อ Wi-Fi หรือในสภาพแวดล้อมที่สัญญาณ Wi-Fi อ่อน ทำให้ไม่สามารถควบคุมรถสำรวจได้อย่างต่อเนื่องหรือแม่นยำในระยะทางที่เกินขีดจำกัดของสัญญาณ

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. ESP8266

ESP8266 คือ โมดูล Wi-Fi ขนาดเล็กที่ใช้สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ กับอินเทอร์เน็ต โดยมีคุณสมบัติในการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับการใช้ในโปรเจกต์ IoT (Internet of Things) เนื่องจากมีขนาดเล็ก ราคาถูก และสามารถโปรแกรมได้ผ่าน Arduino IDE

หลักการทำงานพื้นฐานของ ESP8266

ESP8266 ทำงานโดยการเชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi เพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ เช่น การเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์หรือรถสำรวจแล้วส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ควบคุม (เช่น โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์) การโปรแกรม ESP8266 สามารถทำได้ง่ายผ่าน Arduino IDE โดยใช้ภาษา C++ ในการควบคุมการเชื่อมต่อเครือข่ายและการรับส่งข้อมูล

2. Blynk

Blynk คือ แอปพลิเคชันที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตหรือเครือข่าย Wi-Fi โดยเฉพาะในโปรเจกต์ IoT ที่ต้องการควบคุมจากระยะไกล แอป Blynk ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างอินเทอร์เฟซ (Interface) ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ เช่น การควบคุมการเคลื่อนไหวของรถสำรวจ หรือการรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ผ่านสมาร์ทโฟน

หลักการทำงานพื้นฐานของ Blynk

Blynk ใช้การเชื่อมต่อผ่าน Wi-Fi โดยเชื่อมต่อกับ ESP8266 หรือไมโครคอนโทรลเลอร์อื่นๆ และรับส่งข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทโฟนกับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ การควบคุมอุปกรณ์จะเกิดขึ้นผ่านหน้าจอแอปที่ผู้ใช้สร้างขึ้น โดยสามารถตั้งค่าปุ่ม หรือกราฟเพื่อตรวจสอบข้อมูลและควบคุมการทำงานต่างๆ ของรถสำรวจ

3. Wi-Fi

Wi-Fi (Wireless Fidelity) คือ เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่ใช้คลื่นวิทยุในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายภายใน (LAN) Wi-Fi ใช้การสื่อสารที่มีความเร็วสูงและสามารถส่งข้อมูลในระยะไกลได้ โดยสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์หลายๆ ตัวในเวลาเดียวกัน ซึ่งในโครงงานนี้ Wi-Fi จะใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างรถสำรวจและอุปกรณ์ควบคุม (โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์) เพื่อให้สามารถควบคุมรถสำรวจจากระยะไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลักการทำงานพื้นฐานของ Wi-Fi

Wi-Fi ใช้เทคโนโลยีการส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุที่มีความถี่ 2.4 GHz หรือ 5 GHz โดยอุปกรณ์ที่รองรับ Wi-Fi จะเชื่อมต่อกับเราท์เตอร์ (router) ซึ่งทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ และอินเทอร์เน็ต การส่งข้อมูลจะเกิดขึ้นผ่านสัญญาณคลื่นวิทยุที่ส่งไปยังอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกัน

4. **L298N** คือ โมดูลขับมอเตอร์ (Motor Driver) ที่ใช้ในการควบคุมการหมุนของมอเตอร์ในโครงงานรถสำรวจหรือโปรเจกต์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ โดยเฉพาะมอเตอร์ DC หรือมอเตอร์ Stepper มักใช้ L298N

เนื่องจากมันสามารถขับมอเตอร์ได้ทั้งในทิศทางหมุนไปข้างหน้าและถอยหลัง รวมถึงการปรับความเร็วของมอเตอร์ได้ด้วยการใช้เทคนิค Pulse Width Modulation (PWM)

Pulse Width Modulation หรือ **การปรับความกว้างของพัลส์** คือ เทคนิคในการควบคุมการส่งพลังงานไปยังอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์, ไฟ LED, หรืออุปกรณ์อื่นๆ โดยการใช้สัญญาณดิจิทัลที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างค่า **HIGH** (1) และ **LOW** (0) ที่มีความถี่คงที่ แต่จะมีการปรับ **ระยะเวลาของสัญญาณ HIGH** หรือ **ความกว้างของพัลส์** เพื่อควบคุมการจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์นั้นๆ

โครงงานที่เกี่ยวข้อง

โครงงานรถสำรวจผ่านแอปพลิเคชันมือถือ TSCINBUNNY

ผู้จัดทำ: นายพชร วีระประดิษฐ์, นายธีระพัฒน์ มนทา, นายองค์อินทร์ เหมรักษ์, นายปาราเมศ มุ่งประสิทธิชัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิชา: 04-513-201 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง

โครงงาน "รถสำรวจรถบังคับสำรวจผ่านแอปพลิเคชันมือถือ TSCINBUNNY" ใช้กล้อง ESP CAM และไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เป็นองค์ประกอบหลักในการสร้างรถสำรวจที่สามารถควบคุมผ่านมือถือ ซึ่งเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีการประมวลผลภาพและการควบคุมรถสำรวจเพื่อให้เหมาะสมกับการสำรวจในพื้นที่ที่ยากหรืออันตราย การพัฒนาโครงการนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถควบคุมรถสำรวจได้ผ่านแอปพลิเคชันมือถือ ซึ่งจะทำให้สามารถสำรวจพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้โดยตรง เช่น พื้นที่ในอาคารแคบ หรือพื้นที่ที่มีสารเคมีอันตรายได้โดยไม่ต้องเสี่ยงกับชีวิตของมนุษย์

โครงงานนี้มีการใช้ ESP32 ในการควบคุมการเคลื่อนไหวของรถสำรวจและ ESP CAM สำหรับการถ่ายภาพและส่งสัญญาณภาพกลับไปยังอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุม ทั้งนี้ยังเป็นการพัฒนาและฝึกทักษะการใช้งานเทคโนโลยีทั้งในด้านการประมวลผลภาพและการควบคุมรถสำรวจ โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การตรวจสอบท่อระบายน้ำหรือสถานที่อันตรายที่มนุษย์ไม่สามารถเข้าไปได้ ในแง่ของประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาโครงงานนี้ ได้แก่ การเรียนรู้การใช้งานกล้อง ESP CAM และการประมวลผลภาพ รวมถึงทักษะในการออกแบบและสร้างรถสำรวจที่มีความสามารถในการทำงานในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ท้าทาย ความรู้ที่ได้จากโครงงานนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในโครงการที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมรถสำรวจในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนและเสี่ยงภัย โครงงานนี้จึงเป็นตัวอย่างที่น่าสนใจและสามารถนำไปพัฒนาได้ต่อในด้านต่างๆ โดยเฉพาะการใช้งานรถสำรวจในสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

วัสดุ/อุปกรณ์

วัสดุ/อุปกรณ์	ราคา
ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266	140
L298N Motor Driver	50
Breadboard	25
Jumper Wires	25
ชุดโครงรถ + DC มอเตอร์	160
แอปพลิเคชัน Blynk	Free
Arduino IDE	Free

งานวิจัย เรื่อง let me be your eye นี้ สร้างรถสำรวจที่สามารถบังคับการเคลื่อนที่ผ่านแอปพลิเคชันมือถือโดยใช้การเชื่อมต่อ Wi-Fi ผ่าน **ESP8266** และ **Blynk** เป็นตัวควบคุม โดยมีฟังก์ชันหลักในการบังคับทิศทางของมอเตอร์ผ่านอินเทอร์เฟซในแอป Blynk ซึ่งสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของรถสำรวจไปข้างหน้า, ถอยหลัง, หมุนซ้าย, หมุนขวา และหยุดเมื่อไม่มีคำสั่ง

ขั้นตอนการดำเนินงาน:

1. **การเชื่อมต่อกับ Wi-Fi**
    - ใช้ **ESP8266** ในการเชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi ซึ่งจะช่วยให้สามารถเชื่อมต่อกับ **Blynk** ผ่านการใช้โค้ดที่กำหนดค่าการเชื่อมต่อไว้อย่างถูกต้อง (ssid และ pass)
2. **การตั้งค่าในแอป Blynk**
    - ในแอป Blynk, อินเทอร์เฟซจะมีปุ่มที่ผู้ใช้งานสามารถกดเพื่อควบคุมทิศทางของมอเตอร์ เช่น "forward", "backward", "left", "right", "stop".
    - เมื่อผู้ใช้กดปุ่มในแอป Blynk, ข้อมูลจะถูกส่งผ่าน **Blynk** ไปยัง **ESP8266** ซึ่งจะทำให้ **ESP8266** ควบคุมมอเตอร์ตามคำสั่งนั้นๆ
3. **การควบคุมมอเตอร์**
    - โค้ดใน **ESP8266** จะตรวจสอบค่าของตัวแปร Data_V0, Data_V1, Data_V2, และ Data_V3 ซึ่งจะถูกตั้งค่าจากแอป Blynk เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม
        - Data_V0 = 1: มอเตอร์หมุนไปข้างหน้า
        - Data_V1 = 1: มอเตอร์หมุนถอยหลัง
        - Data_V2 = 1: มอเตอร์หมุนไปทางซ้าย
        - Data_V3 = 1: มอเตอร์หมุนไปทางขวา

        - ถ้าไม่มีปุ่มใดถูกกด (Data_V0, Data_V1, Data_V2, และ Data_V3 ทั้งหมดเป็น 0) รถสำรวจจะหยุดการเคลื่อนไหว

4. **การทำงานของโค้ด**
    - เมื่อมีการส่งข้อมูลจากแอป Blynk ไปยัง ESP8266 ผ่านการใช้ฟังก์ชัน BLYNK_WRITE(Vx), ระบบจะรับค่าที่มาจากแอปและทำการประมวลผลโดยการหมุนมอเตอร์ตามคำสั่ง
    - **analogWrite** ใช้เพื่อควบคุมความเร็วและทิศทางของมอเตอร์
    - หากไม่มีคำสั่งใดๆ (Data_V0, Data_V1, Data_V2, Data_V3 ทั้งหมดเป็น 0), ระบบจะหยุดการเคลื่อนไหวของมอเตอร์โดยใช้ **digitalWrite**
5. **การทดสอบการทำงาน**
    - หลังจากการติดตั้งและตั้งค่าเสร็จสิ้น, รถสำรวจจะถูกทดสอบในสภาพแวดล้อมจริงโดยการใช้แอป Blynk เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า, ถอยหลัง, หมุนซ้าย, หมุนขวา และหยุด
    - ข้อมูลสถานะของรถสำรวจจะถูกแสดงในแอป Blynk เพื่อตรวจสอบผลการทำงาน

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินการวิจัยในโครงงาน เรื่อง Let me be your eye ซึ่งเป็นการพัฒนารถสำรวจที่สามารถบังคับการเคลื่อนไหวผ่านแอปพลิเคชันมือถือ ได้รับผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของรถสำรวจและการถ่ายทอดภาพจากกล้อง ผ่านการเชื่อมต่อ Wi-Fด้วย ESP8266 และ Blynk ดังนี้

การเชื่อมต่อและควบคุมผ่าน Blynk

สามารถเชื่อมต่อรถสำรวจกับแอป Blynk บนโทรศัพท์มือถือได้ โดยสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของรถสำรวจผ่านปุ่มต่าง ๆ เช่น ข้างหน้า, ถอยหลัง, หมุนซ้าย, หมุนขวา

ข้อมูลจาก Blynk ถูกส่งไปยัง ESP8266 เพื่อประมวลผลและควบคุมมอเตอร์ของรถสำรวจให้เคลื่อนที่ตามคำสั่งที่ได้รับ โดยรถสำรวจสามารถเคลื่อนตามที่กดปุ่มต่าง ๆ ได้

บทที่ 5

สรุป และอภิปรายผลการวิจัย

โครงงาน "Let me be your eye" เป็นการพัฒนารถสำรวจที่สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวและสะท้อนภาพจากพื้นที่ที่สำรวจผ่านการเชื่อมต่อ Wi-Fi โดยใช้ ESP8266 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์หลักและ Blynk สำหรับการควบคุมจากระยะไกลผ่านแอปพลิเคชันมือถือ โครงงานนี้ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยให้รถสำรวจสามารถสำรวจพื้นที่ที่อันตรายได้โดยไม่ต้องเสี่ยงกับชีวิตมนุษย์

ในการทดสอบพบว่า

- รถสำรวจสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้ โดยสามารถหมุนไปข้างหน้า, ถอยหลัง, หมุนซ้าย, หมุนขวา ได้ตามคำสั่งจากแอป Blynk
- กล้องจากโทรศัพท์สามารถสะท้อนภาพจากพื้นที่ที่รถสำรวจได้

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการควบคุม
    - ระบบการควบคุมผ่าน ESP8266 และ Blynk ได้ผลลัพธ์ที่ดีในการควบคุมรถจากระยะไกล โดยสามารถเคลื่อนไหวไปข้างหน้า, ถอยหลัง, หมุนซ้าย, และหมุนขวา ตามคำสั่งที่ส่งจากแอป Blynk การตอบสนองการควบคุมได้ดี
2. ข้อจำกัด:
    - ระยะการเชื่อมต่อ Wi-Fi การควบคุมหุ่นยนต์ผ่าน Wi-Fi ยังมีข้อจำกัดในระยะการเชื่อมต่อ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่สัญญาณ Wi-Fi อ่อน หรือมีสิ่งกีดขวาง ซึ่งอาจส่งผลให้การควบคุมหุ่นยนต์ไม่เสถียร
    - ขนาดและล้อของรถ โครงสร้างและล้อของรถ จำกัดในการใช้งานในพื้นที่แคบหรือมีอุปสรรคที่ต้องหลีกเลี่ยง การปรับขนาดและการออกแบบโครงสร้างให้เหมาะสม หรือเปลี่ยนล้อจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน
3. การประยุกต์ใช้งานในอนาคต
    - นำไปใช้ในการสำรวจพื้นที่อันตราย เช่น พื้นที่ที่มีสารเคมีรั่วไหล, พื้นที่ที่มีระเบิด, หรือพื้นที่ที่เข้าถึงยาก ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการทำงานของมนุษย์
    - ในอนาคต, สามารถพัฒนาให้รองรับการใช้งานในสถานการณ์อื่นๆ เช่น การค้นหาผู้ประสบภัย, การตรวจสอบโครงสร้างอาคารที่เสียหาย, หรือการสำรวจสภาพแวดล้อมใต้ดิน

ข้อเสนอแนะ

- การเพิ่ม เซ็นเซอร์เพิ่มเติม เช่น เซ็นเซอร์อัลตราโซนิค หรือ เซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ จะช่วยให้หุ่นยนต์สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางและปรับการเคลื่อนไหวได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น
- ควรเปลี่ยนกล้องและเขียนแอปให้สามารถถ่ายทอดภาพบนแอปพลิเคชันได้ โดยไม่ต้องใช้โทรศัพท์มือถือในการสะท้อนภาพมายังคอมพิวเตอร์

เอกสารอ้างอิง

1. RMUTSV. (n.d.). เทคนิคการสร้างโครงงานหุ่นยนต์. https://dp.rmutsv.ac.th/?p=17594
2. MGR Online. (2024, ธันวาคม 5). หุ่นยนต์สำรวจ: ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสำรวจพื้นที่.
3. OpenAI. (n.d.). ChatGPT: Generative Pre-trained Transformer. https://chatgpt.com