ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

(Home Security System)

จัดทำโดย

นรจ. ณัฐพล บุญฤทธิ์

นรจ. ศุภสัณฑ์ ลอดสนธิ

นรจ. พันธวิทย์ พูดเพราะ

นรจ. อานนท์ เปรมเจียม

นรจ. จักรพงษ์ ภูถาวร

นรจ. พิทักษ์ เนื่องจำนงค์

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

นักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒

พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา อิเล็กทรอนิกส์ปีการศึกษา ๒๕๖๔

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

หัวข้อโครงงาน ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน (Home Security System)

ผู้จัดทำ นรจ. ณัฐพล บุญฤทธิ์

นรจ. ศุภสัณฑ์ ลอดสนธิ

นรจ. พันธวิทย์ พูดเพราะ

นรจ. อานนท์ เปรมเจียม

นรจ. จักรพงษ์ ภูถาวร

นรจ. พิทักษ์ เนื่องจำนงค์

ครูที่ปรึกษา น.ท. วิชัย เปลี่ยนสุวรรณ

พ.จ.อ. ชินเรษ วิสียา

พ.จ.อ รัฐพงษ์ คงเปี่ยม

ปีการศึกษา ๒๕๖๔

บทคัดย่อ

โครงงานระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านและสร้างให้เป็นระบบเตือนภัยใช้เองได้อย่างมีประสิทธิภาพและราคาประหยัด ดังนั้นจึงนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมองกลฝังตัวมาสร้างเป็นระบบรักษาความปลอดภัยภายในที่พักอาศัยที่มีอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟเตือนภัยหรือเฝ้าระวังที่สามารถแจ้งเตือนแก๊สรั่วหรือตรวจจับควันไฟและมีเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ และเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว PIR sensor ใช้ร่วมกับ ESP32cam ในการถ่ายภาพและแจ้งเตือนไปยัง Line application และมีการควบคุมการเปิดปิดไฟภายในบ้านจาก app Blynk

ผลของการทำงานระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน เซ็นเซอร์ตรวจจับควันไฟและเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ สามารถตรวจจับควันไฟและตรวจวัดอุณหภูมิเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัยและสั่งให้ปั๊มน้ำและ Solenoid Valve ทำงานและแจ้งเตือนไปยัง Line application เพื่อให้เจ้าของบ้านรู้ถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและลดความเสียหายจากเหตุอัคคีภัยได้ และ PIR sensor สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวและ ESP32cam ทำการถ่ายภาพและส่งรูปไปยัง Line application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำโครงงาน เรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน (Home Security System)ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี น.ท.วิชัย เปลี่ยนสุวรรณ ขอขอบพระคุณคุณครูแผนกบริการกองวิทยาการกรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือที่ให้คำปรึกษาคำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่อย่างละเอียดทุกขั้นตอน ทำให้โครงงานนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี นอกจากนี้ทางคณะผู้จัดทำโครงงานขอขอบคุณคณครูทุกท่าน และเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและคำแนะนำด้วยดีตลอดมา

ท้ายนี้ผู้จัดทำโครงงานต้องขอกราบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การอุปการะเลี้ยงดู ส่งเสริมการศึกษาและให้กำลังใจอย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อีกทั้งเพื่อนที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา จนทำให้โครงงานนี้เสร็จสมบูรณ์

คณะผู้จัดทำ

นรจ. ณัฐพล บุญฤทธิ์

นรจ. ศุภสัณฑ์ ลอดสนธิ

นรจ. พันธวิทย์ พูดเพราะ

นรจ. อานนท์ เปรมเจียม

นรจ. จักรพงษ์ ภูถาวร

นรจ. พิทักษ์ เนื่องจำนงค์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตโครงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1.1 ESP Wroom 32	4
2.1.2 LDR sensor	4 - 5
2.1.3 MQ-2 sensor	5 - 7
2.1.4 ESP32 cam and ESP32 cam module	7 - 8
2.1.5 DHT11 sensor	8
2.1.6 PIR sensor	9
2.1.7 LED	9 - 10
2.1.8 Solenoid Valves	10 - 11
2.1.9 Relay 2 CH	12
2.1.10 Pump	13
2.1.11 Ringer	13

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 15

3.1 วิธีการดำเนินงาน 15 - 16

3.2 ผังการทำงานของระบบภายในบ้าน 16

3.3 ผังการทำงานของกล้องหน้าบ้าน 17

3.4 บล็อคไดอะแกรมของระบบ 18

3.5 วงจรการทำงานระบบภายในบ้าน 19

3.6 วงจรการทำงานของกล้องหน้าบ้าน 20

3.7 ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งทั้งหมด 20 - 21

3.8 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์ 21

บทที่4 ผลการทดลอง 22

4.1 การทดลองของโมดูลเซ็นเซอร์MQ2 22

4.2การทดลองเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ 23 - 24

4.3 การทดลองของโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหว 25 - 26

4.4 การทดลองเซ็นเซอร์ LDR 26 - 27

4.5 สรุปผลการทดลองระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน 27

บทที่ 5 สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ 28

ภาคผนวก ก วัสดุอุปกรณ์ 29 - 30

ภาคผนวก ข แผนดำเนินงานและภาพการดำเนินงาน 31 - 35

ภาคผนวก ค โปรแกรมของระบบ 36 - 58

บรรณานุกรม 59 - 60

ประวัติคณะผู้จัดทำ 61 - 62

สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 2.1 ESP Wroom 32	4
รูปที่ 2.2 LDR sensor	5
รูปที่ 2.3 MQ-2	5
รูปที่ 2.4 การจ่ายไฟเข้าสู่ MQ2	6
รูปที่ 2.5 วิธีการหาค่าของ ความต้านทาน RS แบบที่ 1	6
รูปที่ 2.6 วิธีการหาค่าของ ความต้านทาน RS แบบที่ 2	6
รูปที่ 2.7 จัดรูปวิธีการหาค่าความต้านทาน RS แบบที่ 2	7
รูปที่ 2.8 ESP32 cam and ESP32 cam module	7
รูปที่ 2.9 แสดงขาของ ESP32cam	8
รูปที่ 2.10 DHT11	8
รูปที่ 2.11 PIR Sensor	9
รูปที่ 2.12 LED	9
รูปที่ 2.13 การต่อตัวต้านทาน Resistor อนุกรมเข้าไปในวงจร	10
รูปที่ 2.14 Solenoid Valves	11
รูปที่ 2.15 Relay 2 CH	12
รูปที่ 2.16 Pump	13
รูปที่ 2.17 Ringer	13
รูปที่ 3.1 บล็อคไดอะแกรมของระบบ	18
รูปที่ 3.2 รูปวงจรการทำงานของระบบภายในบ้าน	19
รูปที่ 3.3 วงจรการทำงานของกล้องหน้าบ้าน	20

รูปที่ 3.4 ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งทั้งหมด 21

รูปที่ 3.5 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์ 21

รูปที่ 4.2 การทดลองของโมดูลเซ็นเซอร์ MQ2 22

รูปที่ 4.3 ผลการทดลองของโมดูลเซ็นเซอร์ MQ2 23

รูปที่ 4.4 การทดลองเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11 24

รูปที่ 4.5 ผลการทดลองเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11 25

รูปที่ 4.6 การทดลองเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11 26

รูปที่ 4.7 ผลการทดลองเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11 27

รูปที่ 4.8 ผลการทดลองเซ็นเซอร์ LDR 28

รูปภาคผนวก ข ที่ 1 ประชุมและวางแผน 33

รูปภาคผนวก ข ที่ 2 ออกแบบโมเดลบ้านจำลอง 33

รูปภาคผนวก ข ที่ 3 ศึกษาเซ็นเซอร์และการเขียนโปรแกรม 33

รูปภาคผนวก ข ที่ 4 ทดสอบโปรแกรม 34

รูปภาคผนวก ข ที่ 5 ทดสอบเซ็นเซอร์ 34

รูปภาคผนวก ข ที่ 6 ทำโมเดลบ้านจำลอง 34

รูปภาคผนวก ข ที่ 7 ทดสอบระบบก่อนติดตั้งในบ้านจำลอง 35

รูปภาคผนวก ข ที่ 8 ติดตั้งระบบและประกอบบ้านจำลอง 35

รูปภาคผนวก ข ที่ 9 แบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน 35

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 4.1 ตารางผลการทดลอง MQ-2	22
ตารางที่ 4.2 ตารางผลการทดลอง DHT 11	24
ตารางที่ 4.3 ตารางการทดลองโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวและESP32cam	25
ตารางที่ 4.4 ตารางผลการทดลองLDR	26

บทที่ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ที่พักอาศัย คือ ที่ให้ความอบอุ่นใจแก่ผู้อยู่อาศัย ในปัจจุบันการสร้างที่พักอาศัยให้มีความแข็งแรงเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอ ระบบรักษาความปลอดภัยที่ดีก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สามารถสร้างความอุ่นใจให้แก่ผู้พักอาศัยได้ ปัญหาของระบบรักษาความปลอดภัยที่พักอาศัยปัจจุบันส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการมีเฉพาะกล้องวงจรปิดเท่านั้น แต่ในความเป็นจริง สำหรับที่พักอาศัยที่มีครัว เตาแก๊ส การจุดธูปเทียนไหว้พระภายในที่พักอาศัยหรือปัญหาไฟฟ้าลัดวงจรจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดย่อมมีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ขึ้นได้ การมีระบบเตือนภัยหรือเฝ้าระวังที่สามารถแจ้งเตือนควันไฟหรือตรวจจับแก๊สรั่วได้ ย่อมมีประโยชน์และสร้างความอุ่นใจให้แก่ผู้พักอาศัยและถึงแม้ว่าบางบริษัทจะมีนวัตกรรมที่ครอบคลุมการรักษาความปลอดภัย บ้านที่ครบวงจร แต่ก็มีค่าใช้จ่ายที่สูง จนไม่สามารถที่จะนำมาใช้กับบ้านพักอาศัยส่วนใหญ่ โดยเฉพาะในประเทศที่ด้อยพัฒนาหรือกำลังพัฒนาอย่างทั่วถึงได้ เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวได้ก้าวไปไกลอย่างมากในช่วง 2-3 ปี มานี้ อุปกรณ์สมองกลฝังตัวมีราคาถูกลงใช้งานง่ายและสามารถ เชื่อมต่อสัญญาณแบบไร้สายได้ ซึ่งสามารถช่วยให้อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์สมองกลฝังตัวทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์ต่างๆ เพื่อสร้างให้เป็นระบบเตือนภัยใช้เองได้อย่างมีประสิทธิภาพและราคาประหยัดได้ ดังนั้นโครงงานนี้จึงนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สมองกลฝังตัวมาสร้างเป็นระบบรักษาความปลอดภัยภายในที่พักอาศัย ที่มีอุปกรณ์เซ็นเซอร์ MQ2 สามารถตรวจจับควันไฟที่สามารถแจ้งเตือนตรวจจับควันไฟได้ ร่วมกับการตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วย PIR Sensor โครงงานนี้จะประยุกต์ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมองกลฝังตัวที่มีชื่อว่า ESP Wroom 32 ซึ่งเป็นบอร์ด อิเล็กทรอนิกส์ควบคุมอินพุต-เอาต์พุตพอร์ตสามารถเชื่อมต่อ สัญญาณWifi ซึ่งโครงงานนี้จะใช้บอร์ด ESP Wroom 32 และบอร์ดESP32cam 2 บอร์ด คือ (1) บอร์ด ESPWroom32 ต่อร่วมกับโมดูลเซ็นเซอร์MQ2และต่อกับเซ็นเซอร์DHT22 และเซ็นเซอร์LDR (2) บอร์ด ESP32cam ต่อร่วมกับโมดูลเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR) เพื่อสร้างเป็นระบบรักษาความปลอดภัยพื้นฐาน สำหรับบ้านพักอาศัยในกรณีสำหรับการแจ้งเตือนเมื่อได้รับควันไฟหรือกลิ่นแก๊สจะทำการแจ้งเตือนภัยส่งข้อความเตือนภัยไปยังโทรศัพท์สมาร์ทโฟนเจ้าของบ้าน และขณะที่โมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวได้จะทำการถ่ายภาพอัตโนมัติและส่งภาพไปยังไลน์ สามารถนำไปใช้งานภายในที่บ้านพักอาศัยได้เองและสามารถนำ ไปประยุกต์ติดตั้งได้กับทั้งคอนโดโรงแรม โรงงานอุตสาหกรรมและสถานที่ใดๆได้ตามต้องการตราบเท่าที่มีสัญญาณวายฟายแรงพอในบริเวณนั้นๆ

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

1.3 ขอบเขตโครงงาน

1.3.1 ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านสามารถส่งรูปภาพ จากกล้องหน้าบ้านผ่านทางไลน์

1.3.2 สามารถตรวจจับควันไฟและการรั่วของแก๊ส และส่งสัญญาณเตือนผ่านทางไลน์

1.3.3 สามารถตรวจวัดอุณหภูมิและดูการทำงานได้ใน Blynk app และส่งสัญญาณเตือนผ่านทางไลน์

1.3.4 สามารถควบคุมการเปิดปิดไฟภายในบ้าน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถที่จะแจ้งเตือนให้เจ้าของบ้านรับรู้ถึงสถานการณ์ล่วงหน้าก่อนที่จะมีเหตุอัคคีภัย

1.4.2 ส่งผลให้เจ้าของบ้านลดการสูญเสียชีวิตรวมทั้งทรัพย์สินจากเหตุอัคคีภัย

1.4.3 ได้รับความรู้จากการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ

1.4.4 เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจได้นำไปศึกษาต่อได้

1.4.5 ทำให้เข้าใจเนื้อหาและทฤษฎีมากขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและหลักการ

การทำโครงงานนี้จะต้องศึกษาหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ให้เข้าใจอย่างละเอียดก่อน ที่จะประกอบส่วนต่างเข้าด้วยกัน อุปกรณ์ที่สำคัญของโครงงานนี้คือ เซนเซอร์ตรวจจับควัน นอกจากนั้นจะต้องสามารถเขียนโปรแกรมตรวจจับอัคคีภัย ให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์
ต้องมีการวิเคราะห์และหาข้อมูลในส่วนๆนั้น เพื่อเป็นข้อมูลที่จะนำไปทำโครงงานและพัฒนาต่อ คณะผู้จัดทำได้ลำดับหัวข้อเพื่อศึกษาข้อมูลต่างๆ ดังนี้

2.1.1 ESP Wroom 32

2.1.2 LDR sensor

2.1.3 MQ-2

2.1.4 ESP32 cam and ESP32 cam module

2.1.5 DHT11

2.1.6 PIR sensor

2.1.7 LED

2.1.8 Solenoid Valves

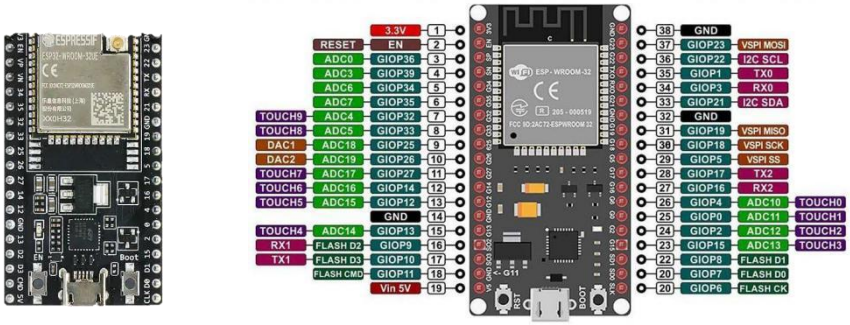
2.1.9 Relay 2 CH

2.1.10 Pump

2.1.11 Ringer

2.1.1 ESP Wroom 32

โมดูล Wifi ESP-32 รุ่น ESP-WROOM-32 โมดูล Wifi + Bluetooth 4.2 + Touch/Temp Sensorทำงานแบบ Dual Core ที่ความเร็ว 160Mhz มี SRAM 512K หน่วยความจำ Flash สำหรับอัพโหลดโปรแกรมขนาด 16M มีขา GPIO 38 ขา ความละเอียดในการอ่านค่า ADC 12Bit สามารถเขียนโปรแกรมผ่าน Arduino IDE เหมือนเขียน Arduino ได้



รูปที่ 2.1 ESP Wroom 32

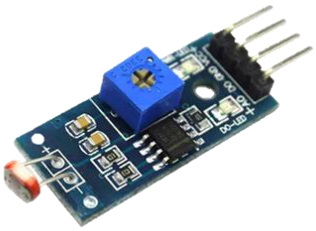
ที่มา https://www.cybertice.com/article/226

2.1.2 LDR Sensor

LDR (Light Dependent Resistor) คือตัวต้านทานปรับค่าตามแสง ตัวต้านทานชนิดนี้สามารถเปลี่ยนความนำไฟฟ้าได้เมื่อมีแสงมาตกกระทบ โฟโตรีซีสเตอร์ (Photo Resistor) หรือ โฟโตคอนดัคเตอร์ (Photo Conductor) เป็นตัวต้านทานที่ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) ประเภทแคดเมี่ยมซัลไฟด์ (Cds : Cadmium Sulfide) หรือแคดเมี่ยมซิลินายส์ (CdSe : Cadmium Selenide) ซึ่งทั้งสองตัวนี้ก็เป็นสารประเภทกึ่งตัวนำ เอามาฉาบลงบนแผ่นเซรามิกที่ใช้เป็นฐานรองแล้วต่อขาจากสารที่ฉาบ ไว้ออกมา โครงสร้างของ LDR

การทำงานของ LDR เมื่อเวลามีแสงตกกระทบลงไปก็จะถ่ายทอดพลังงาน ให้กับสารที่ฉาบอยู่ ทำให้เกิดโฮลกับอิเล็กตรอนวิ่งกันพล่าน การที่มีโฮล กับอิเล็กตรอนอิสระนี้มากก็เท่ากับ ความต้านทานลดลงนั่นเองยิ่ง ความเข้มของแสงที่ตกกระทบมากเท่าไร ความต้านทานก็ยิ่งลดลงมากเท่านั้น ดังนั้นเมื่อ LDR ถูกแสงตกกระทบจะทำให้ ตัว LDR มีความต้านทานลดลง และเมื่อไม่มีแสงตกกระทบจะมีความต้านทานมากขึ้น สัญลักษณ์ของ LDR คือตัวอุปกรณ์ของLDR มักถูกนำมาใช้ในวงจร switch ทางแสง ปิด-เปิดไฟด้วยแสง วัดความเข้มแสง ฯลฯ

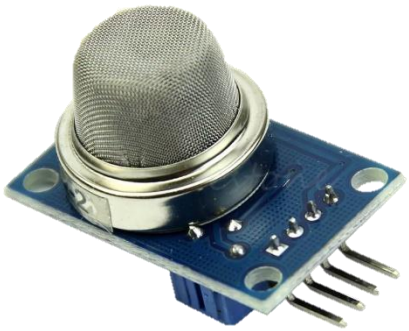
เมื่อมีแสงสว่างตกกระทบ LDR ค่าความต้านทานของ LDR ลดลง ทำให้แรงดันตกคร่อม LDR ลดลง ส่งผลให้ ทรานซิสเตอร์หยุดนำกระแสไฟฟ้า ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน Load แต่เมื่อไม่มีแสงตกกระทบ LDR ค่าความต้านทาน LDR สูงขึ้น แรงดันตกคร่อม LDR สูงขึ้นทำให้ ทรานซิสเตอร์นำกระแส กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน Load



รูปที่ 2.2 LDR sensor

ที่มา http://suwitkiravittaya.eng.chula.ac.th/B2i2019BookWeb/ldr.html

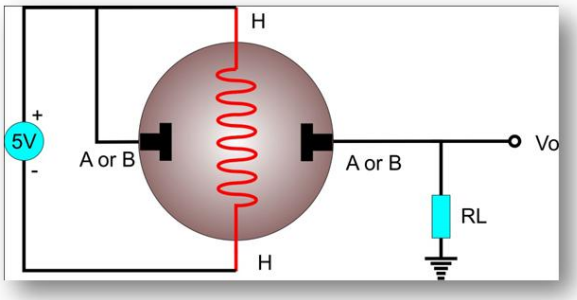
2.1.3 MQ-2



รูปที่ 2.3 MQ-2

ที่มา https://www.arduitronics.com/product/82/mq-2

เซ็นเซอร์ก๊าซไวไฟและควัน สามารถตรวจจับความเข้มข้นของก๊าซที่ติดไฟในอากาศได้ และให้ output ออกมาเป็น digital และ analog ตัวเซ็นเซอร์สามารถวัดความเข้มข้นของก๊าซไวไฟได้ระหว่าง 300 ถึง 10,000 ppm และทำงานได้ในอุณหภูมิ -20 ถึง 50 องศาเซลเซียส และกินไฟแค่ 150 mA 5V MQ-2 เป็น Sensor ตรวจสอบปริมาณ ก๊าซไวไฟ และ ควัน เช่น LPG, i-butane, propane, methane, alcohol, Hydrogen, smokeในอากาศ ซึ่งเมื่อเราเริ่มจ่ายพลังงานให้ MQ-2 ที่ขา H ทำให้ เกิดความร้อนขึ้นที่ขดลวด เมื่อก๊าซไวไฟต่างๆ เข้ามาทำปฏิกิริยาจะทำให้ ค่าความต้านทานที่เกิดขึ้นระหว่าง ขา A และ B (RS) ลดลง



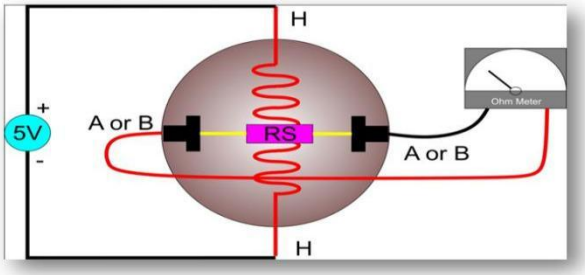
รูปที่ 2.4 การจ่ายไฟเข้าสู่ MQ2

ที่มา https://www.arduitronics.com/product/82/mq-2

เมื่อจ่ายพลังงานให้กับ ขา H จะทำให้เกิดพลังงานความร้อนเพื่อให้สารเคมีภายในตัว Sensor สามารถทำปฏิกิริยากับก๊าซไวไฟต่างๆได้ และเมื่อ MQ-2 ตรวจจับก๊าซไวไฟต่าง ๆ ได้จะทำให้ค่าความต้านทานระหว่าง ขา A และ ขา B เปลี่ยนแปลง (ขา A และ B เป็นขาที่ไม่ตายตัวเราสามารถกำหนดเองได้โดยเลือกขาใดเป็นขา A ขาที่อยู่ฝั่งตรงข้ามก็จะเป็นขา B) โดยเมื่อ MQ-2 ตรวจจับปริมาณก๊าซพิษต่าง ๆ ได้มากจะทำให้ค่าความต้านทาน RS ลดลง หรือ ค่าความต้านทานแปรผกผันกับปริมาณของ ก๊าซไวไฟต่าง ๆ

วิธีการหาค่าของ ความต้านทาน RS

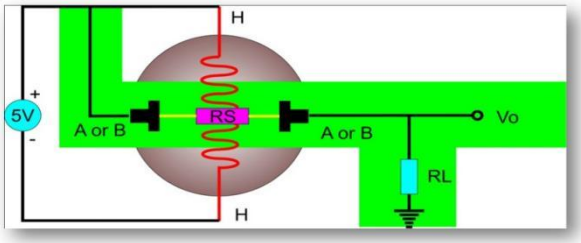
การหาค่าความต้านทานของของ RS สามารถทำได้ 2 วิธีคือ วิธีที่ 1 สามารถใช้ Ohm meter วัดหาค่าความต้านทานที่ขา A และ B ได้โดยตรงดังรูป 2.5



รูปที่ 2.5 วิธีการหาค่าของ ความต้านทาน RS แบบที่ 1

ที่มา https://www.arduitronics.com/product/82/mq-2

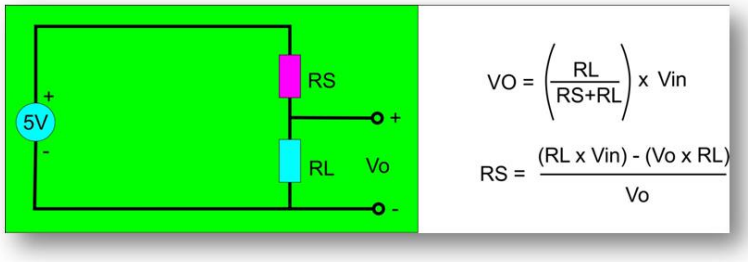
วิธีที่ 2 เป็นวิธีการวัดโดยอ้อม โดยใช้ กฎ แบ่งแรงดัน Voltage Divider



รูปที่ 2.6 วิธีการหาค่าของ ความต้านทาน RS แบบที่ 2

ที่มา https://www.arduitronics.com/product/82/mq-2

จากรูปที่ 2.6 ตาม แถบสีเขียว จะเห็นว่าเราจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้ามาทาง ขา A or B ทางด้านซ้าย ซึ่งเมื่อนำมาจัดเรียงใหม่ให้เป็นรูปที่เราคุ้นตากับ กฎแบ่งแรงดันจะเป็นรูปภาพ 2.7



รูปที่ 2.7 จัดรูปวิธีการหาค่าความต้านทาน RS แบบที่ 2

ที่มา https://www.arduitronics.com/product/82/mq-2

การหาค่า RS โดยใช้กฎแบ่งแรงดันนี้สามารถนำไปใช้กับ Microcontroller ได้โดยนำค่า Output ที่ได้ป้อนเข้าขา ADC ของ Microcontroller (การป้อนแรงดันเขาขา ADC ของ MCU ต้องแน่ใจว่าระดับแรงดันที่ป้อนเข้าไปไม่เกินกว่าที่ Port ADC ของ MCU จะรับได้) และจะเห็นว่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้จะมีค่ามากขึ้นเมื่อ RS ลดลง

2.1.4 ESP32 cam and ESP32 cam module

ESP32-CAM เป็นโมดูลที่สามารถใช้กับโครงการต่างๆมากมายและกับ Arduino เป็นโมดูลที่สมบูรณ์พร้อมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ในตัวซึ่งสามารถทำให้ทำงานได้อย่างอิสระ นอกเหนือจากการเชื่อมต่อ WiFi + Bluetooth แล้วโมดูลนี้ยังมีกล้องวิดีโอในตัวและช่องเสียบ microSD สำหรับจัดเก็บข้อมูล

Conectividad: WiFi 802.11b / g / n + Bluetooth 4.2 พร้อม BLE รองรับการอัพโหลดภาพผ่าน WiFi

สัมพันธ์: UART, เอสพีไอ, I2Cและ PWM. มีหมุด GPIO 9 ตัว

ความถี่สัญญาณนาฬิกา: สูงสุด 160Mhz.

กำลังประมวลผลไมโครคอนโทรลเลอร์: สูงสุด 600 DMIPS

หน่วยความจำ: 520KB ของ SRAM + 4MB ของช่องเสียบการ์ด PSRAM + SD

บริการเสริม: มีโหมดสลีปหลายโหมดอัพเกรดเฟิร์มแวร์ได้โดย OTA และ LED สำหรับใช้หน่วยความจำแฟลชในตัว

รูปที่ 2.8 ESP32 cam and ESP32 cam module

ที่มา https://www.cybertice.com/article/198/

รูปที่ 2.9 แสดงขาของ ESP32cam

ที่มา https://www.ai-corporation.net/2022/01/19/esp32-cam

2.1.5 DHT11

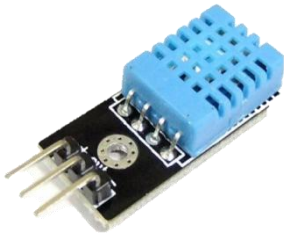
การใช้งาน Arduino เชื่อมต่อ Sensor DHT11 วัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ เซนเซอร์ DHT11 สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ที่มีราคาถูกเหมาะกับการใช้ทดลอง และถ้าต้องการแบบความละเอียดสูงขึ้นก็แค่เลือกเซนเซอร์เป็นรุ่น DHT22 การใช้งานก็จะคล้าย ๆ กัน คุณสมบัติหลักของ DHT11 ดังนี้

เซนเซอร์ DHT11 ใช้ไฟเลี้ยง : 3-5.5V

วัดอุณหภูมิได้ระหว่าง 0 - 50 องศาเซลเซียส +/- 2 องศา

วัดความชื้นในอากาศได้ระหว่าง 20 - 90 % +/- 5%

เวลาที่ใช้ในการวัดค่า : 1 วินาที



รูปที่ 2.10 DHT11

ที่มา https://www.cybertice.com/article/64/

2.1.6 PIR Sensor

PIR sensor หรือเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว หลายคนอาจคิดว่าเซ็นเซอร์เหล่านี้ทำงานด้วยการตรวจจับสิ่งที่เคลื่อนผ่านเหมือนกล้องวงจรปิดเพื่อตรวจจับความเคลื่อนไหว แต่รู้หรือไม่ว่า PIR เซ็นเซอร์ มีการทำงานที่ล้ำลึกกว่านั้น

PIR sensor นั้น ย่อมาจาก Passive infra-red sensor หรือความหมายโดยตรงก็คือ เซ็นเซอร์ตรวจจับคลื่นอินฟราเรด จะเห็นได้ว่าไม่มีคำใดที่สื่อถึงการตรวจจับความเคลื่อนไหวเลย แต่เซ็นเซอร์นี้ก็สามารถทำหน้าที่ในการตรวจจับความเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี ด้วยส่วนประกอบหลักของ PIR sensor ที่พบได้ทั่วไปและใช้ในการตรวจจับคือ Pyroelectric sensor

ส่วนประกอบที่สำคัญของ PIR sensor

1. เลนส์ คือ ควบคุมหรือโฟกัสพื้นที่ในการตรวจจับความเคลื่อนไหว
2. เซนเซอร์ คือ แปลงพลังงานความร้อนจากรังสีอินฟราเรดเป็นสัญญาณไฟฟ้า

รูปที่ 2.11 PIR Sensor

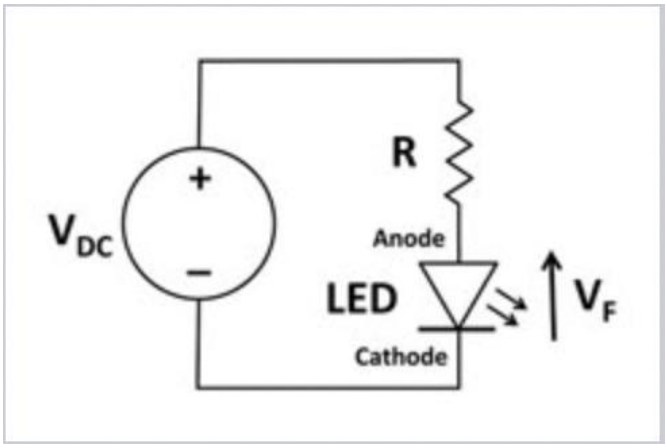
ที่มา https://mindphp.com/forums/viewtopic.php

2.1.7 LED

รูปที่ 2.12 LED

ที่มา https://ra-light.com/th/

โดยหลักการทำงานของหลอดไฟ LED จะคล้ายๆ การทำงานของไดโอด
ไดโอด คือ สารกึ่งตัวนำประเภทหนึ่ง ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว ไดโอด นั้นมีใช้อยู่ทั่วไปในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวงจรไฟฟ้าไดโอดทั่วไป หลักการทำงานของหลอดไฟ LED ไม่มีอะไรซับซ้อน เพียงจ่ายไฟบวกกระแสตรงเข้าที่ขา อาร์โนด (Anode) หรือขาที่ยาวกว่า และต่อไฟลบเข้ากับขา แคโทด (Cathode) หรือขาสั้น จะทำให้เกิดแรงดันตกคร่อมตัว LED ที่เรียกว่า Vf หรือ Farword Voltage เมื่อมีแรงดันตกคร่อม Vf ที่ว่านี้ ด้วยคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำภายใน LED ก็จะเปล่งแสงออกมา แต่เพื่อจำกัดไม่ให้กระแสไหลผ่าน LED มากจนเกินไป ก็จำเป็นต้องต่อ ตัวต้านทาน หรือ R หรือ Resistor อนุกรมเข้าไปในวงจร ดังรูปข้างล่าง



รูปที่ 2.13 การต่อตัวต้านทาน Resistor อนุกรมเข้าไปในวงจร

ที่มา https://ra-light.com/th/

แสงจากหลอดไฟ LED มีอัตราการกระพริบที่สูงมาก (แทบจะไม่มีการกระพริบ) จึงออกมาเป็นธรรมชาติ สบายตา ถนอมสายตา เหมาะสำหรับงานแสงสว่างทั่วไป รวมถึงไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมอีกด้วย เนื่องจากไม่มีสารพิษ และปรอทที่เป็นอันตรายบรรจุอยู่ภายในหลอด และความไวต่ออุณหภูมิ ประสิทธิภาพ LED ส่วนใหญ่จึงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแวดล้อมของสภาพแวดล้อมการทำงานหรือการเร่งอุณภูมิของแอลอีดีจะทำให้ลดอายุการใช้งานได้ หรืออาจจะทำให้เกิดความเสียหายได้ จึงจำเป็นต้องติดตั้ง Heat Sink ที่เหมาะกับการใช้งานควบคู่ไปด้วย

2.1.8 Solenoid Valves

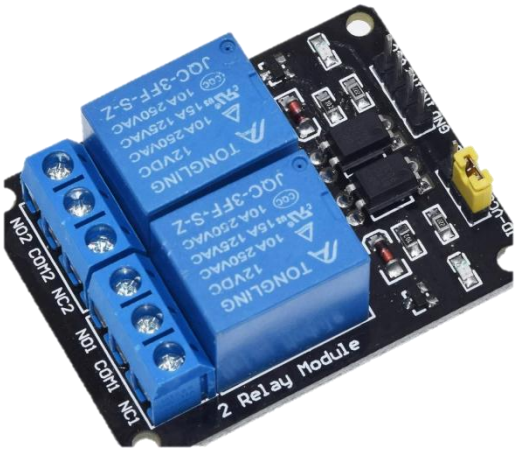
โซลินอยด์วาล์ว คือ วาล์วควบคุมทิศทางลมโดยใช้คอยล์ไฟฟ้าสั่งการร่วมกับสปริงหรือคอยล์ไฟฟ้าอีกตัวเมื่อต้องการให้วาล์วอยู่ อีกตำแหน่ง โซลินอยด์วาล์ว ประกอบด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทำหน้าที่ปิดเปิดวาล์วเมื่อเปิดและปิดสวิตซ์ เมื่อกระแสไหลผ่านขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะดูดเดือยวาล์วเพื่อเปิดวาล์ว และเมื่อปิดสวิตซ์ตัดกระแสไฟฟ้าเดือยวาล์วจะกลับไปสู่ตำแหน่งเดิม โดยน้ำหนักของตัวเองเพื่อปิดวาล์ว อาทิโซลินอยด์วาล์วน้ำ, โซลินอยด์วาล์วแก๊ส, โซลินอยด์วาล์วไฮดรอลิค, โซลินอยด์วาล์วลม โซลินอยด์วาล์วแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ เลื่อนวาล์วด้วยโซลินอยด์วาล์วกลับด้วยสปริง (Single Solenoid Valve) และเลื่อนวาล์วด้วยโซลินอยด์วาล์วกลับด้วยโซลินอยด์วาล์ว (Double Solenoid Valve)

Solenoid Valve (โซลินอยด์วาล์ว) วาล์วที่ควบคุมทิศทางลมแบบ 2/2 ทาง โดยการสั่งงานด้วยขดลวดไฟฟ้า โซลีนอยด์ (Solenoid) Directional Control Valve คือ วาล์วที่ควบคุมทิศทางลม โดยการสั่งงานด้วยแรงลมหรือไฟฟ้า แบบ3/2, 4/2, 5/2, 5/3 ทางเป็นต้น โซลินอยด์วาล์ว (Pneumatic Solenoid Valve) วาล์วควบคุมทิศทางลมโดยการสั่งงานด้วยคอยด์ไฟฟ้า ร่วมกับสปริง หรือคอยด์ไฟฟ้า วาล์วน้ำไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ปิด-เปิด ท่อน้ำ,แก๊ส,น้ำมัน เมื่อจ่ายไฟให้อุปกรณ์นี้ มีทั้งแบบวาล์วพลาสติก วาล์วทองเหลืองขนาดต่างๆ 1/4,3/8,1/2,3/4,1,1.5,2 นิ้ว ทั้ง Normally Open (NO) และ Normally Close (NC) มีให้เลือกใช้งานกับน้ำ,น้ำมัน,แก๊ส และสารเคมีโซลินอยด์วาล์วลม วาล์วควบคุมทิศทางลมด้วยขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถควบคุมทิศทางลมได้ตามต้องการ มีหลายแบบให้เลือกเช่น 2/2 , 3/2 , 5/2 way และ มีทั้งแบบ N/O (Normal Open) , N/C (Normal Close) สั่งการร่วมกับสปริงหรือคอยล์ไฟฟ้าอีกตัวเมื่อต้องการให้วาล์วอยู่อีกตำแหน่ง โซลินอยด์วาล์ว ประกอบด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทำหน้าที่ปิดเปิดวาล์วเมื่อเปิดและปิดสวิตซ์เมื่อกระแสไหลผ่านขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะดูดเดือยวาล์วเพื่อเปิดวาล์ว และเมื่อปิดสวิตซ์ตัดกระแสไฟฟ้าเดือยวาล์วจะกลับไปสู่ตำแหน่งเดิม โซลินอยด์วาล์ว(Solenoid Valve) 2 ทาง ใช้กับงานลม, แก๊สทั่วไป, น้ำ, น้ำมัน โซลินอย์วาล์วน้ำ (Solenoid Valve) อุปกรณ์วาล์วแบบต่างๆ ใช้กับระบบน้ำ และเครื่องกรองน้ำ วาล์วหัวถังแรงดัน วาล์วควบคุมถังกรองน้ำทำงานคล้ายกับรีเลย์(Relay) ภายในโครงสร้างของโซลินอยด์จะประกอบด้วยขดลวดที่พันอยู่รอบแท่งเหล็กที่ภายในประกอบด้วยแม่เหล็กชุดบนกับชุดล่าง เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดที่พันรอบแท่งเหล็ก ทำให้แท่งเหล็กชุดล่างมีอำนาจแม่เหล็กดึงแท่งเหล็กชุดบนลงมาสัมผัสกันทำให้ครบวงจรทำงาน เมื่อวงจรถูกตัดกระแสไฟฟ้าทำให้แท่งเหล็กส่วนล่างหมดอำนาจแม่เหล็กสปริงก็จะดันแท่งเหล็กส่วนบนกลับสู่ตำแหน่งปกติยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน เช่น ในโรงเรือน ในฟาร์ม ระบบรดน้ำที่ต้องการจ่ายน้ำหลายๆจุด แบ่งเป็นโซนๆ หลายๆโซน โดยต่อกับระบบ Control มี Pressure Switch หรือ Timer เป็นตัวสั่งงานให้ โซลินอยด์วาล์ว(Solenoid Valve) ทำงาน

รูปที่ 2.14 Solenoid Valves

ที่มา https://mall.factomart.com/principle-of-solenoid-valve/

2.1.9 Relay 2 CH



รูปที่ 2.15 Relay 2 CH

ที่มา https://misumitechnical.com/technical/electrical/relay-working-principles/

ควบคุมเปิด/ปิด รีเลย์ได้ 2 ช่อง ใช้ไฟเข้า 5 โวลต์ ส่งสัญญาณควบคุมแบบ Active Low ใช้ง่าย ถ้าต้องการให้รีเลย์ติดส่งสัญญาณ 0 ไป ถ้าต้องการให้ดับส่งสัญญาณ 1 ไป วงจรเป็นแบบ แยกกราวด์ Opto isolated Relay ปลอดภัยต่อวงจรไมโครคอนโทรเลอร์ การเชื่อมต่อมาตรฐานที่สามารถใช้ควบคุมได้โดยตรงจากไมโครคอนโทรนเลอร์ เช่น Arduino , 8051, AVR, PIC,DSP,ARM, ARM, MSP430, TTL logic)ใช้ไฟฟ้าที่ 5 โวลต์ สามารถใช้ไฟ 5 โวลต์จากบอร์ด arduino ที่มีขา 5 โวลต์ได้ ใช้ควบคุมไฟฟ้าแรงสูงได้ที่ DC30V 10A, AC250V 10A มีไฟบอกสถานะการทำงานของรีเลย์ทุกตัวเชื่อมต่อด้วยขั้วสกรู ทำให้ติดตั้งได้ง่ายและสะดวก ใช้กระแสขับ relay แต่ละตัวที่ 15-20 mA การส่งสัญญาณควบคุมรีเลย์เป็นแบบ Active low วงจรขับรีเลย์เป็นแบบแยกกราวด์ Opto isolated Relay ปลอดภัยต่อวงจรมโครคอนโทรเลอร์

2.1.10 Pump

รูปที่ 2.16 Pump

ที่มา https://www.arduino4.com/product/

ปั๊มน้ำขนาดเล็ก ปั๊มลม vacuum pump DC 6-12v ใช้ในการดูดน้ำ รดน้ำต้นไม้ ผสมสายละลายต่างๆ

Pump size: 90mm * 40mm * 35mm

Operating voltage: DC6- 12V

Working current: 0.5-0.7A

Flow rate: 1L / Min (left and right)

2.1.11 ลักษณะการทำงานของกระดิ่งเตือนภัย Ringer

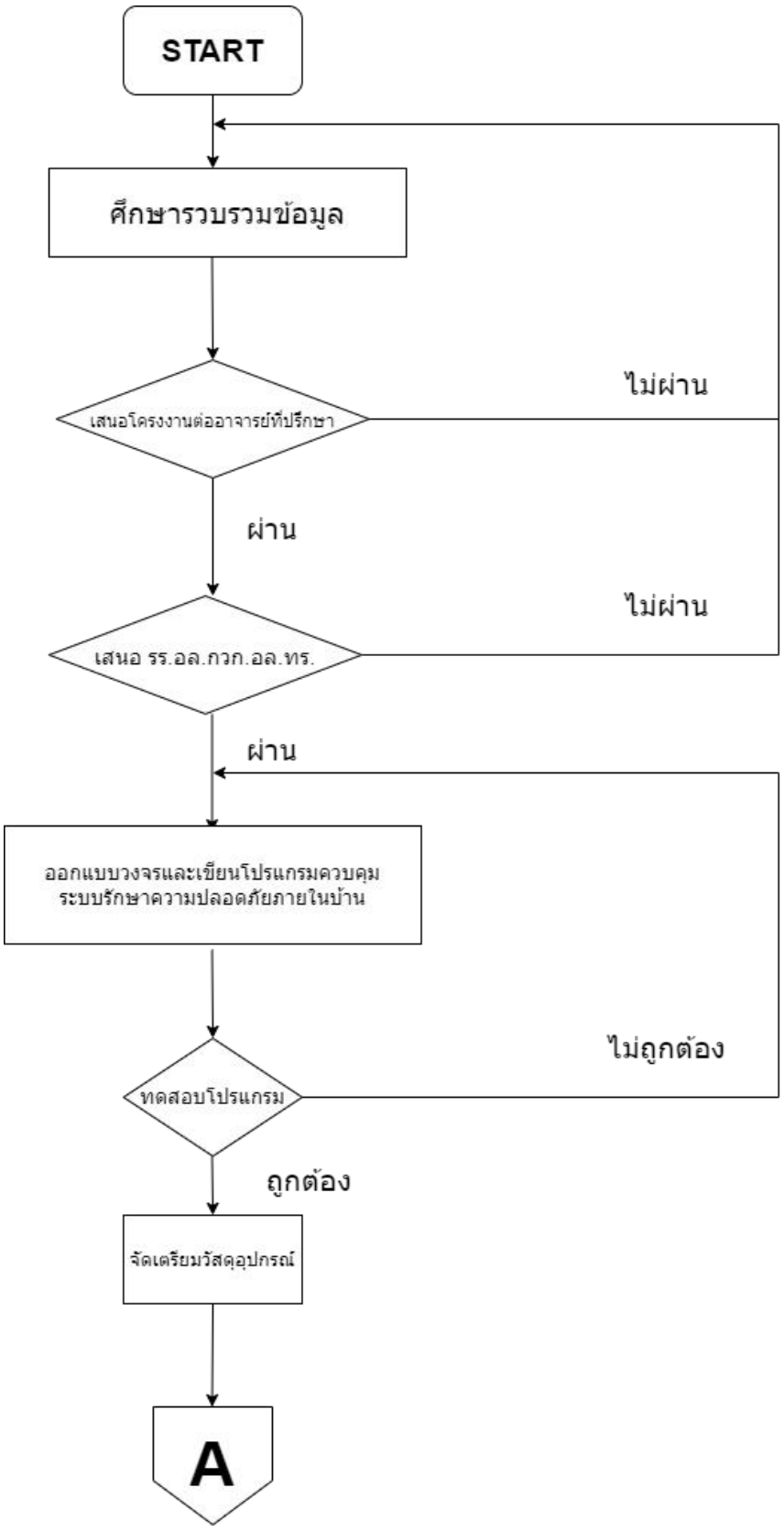
รูปที่ 2.17 Ringer

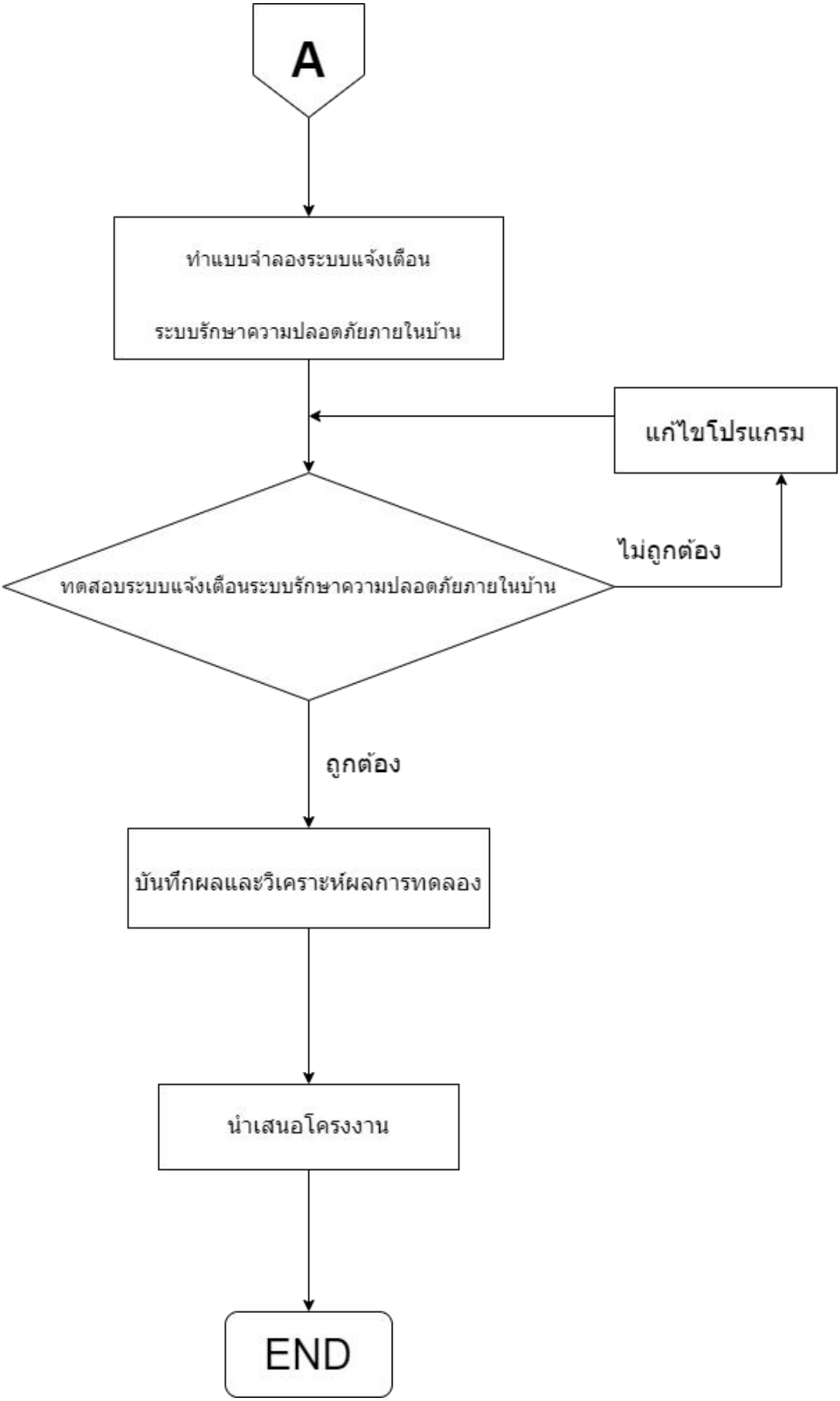
ที่มา https://www.siemhuad.com/product/

ภายในกริ่งไฟฟ้าจะมีส่วนประกอบหลักเป็นกระดิ่งโลหะ, แม่เหล็กไฟฟ้า, กับก้านเคาะซึ่งทำหน้าที่เคาะกระดิ่งและเป็นหน้าสัมผัสตัดต่อวงจร โดยในสภาพปกติจะต่อวงจรแม่เหล็กไฟฟ้าเอาไว้, เมื่อมีการจ่ายไฟให้กระดิ่ง แม่เหล็กไฟฟ้าจะทำงานและดูดก้านเคาะให้เคาะไปที่กระดิ่ง เกิดเป็นเสียงดังขึ้น

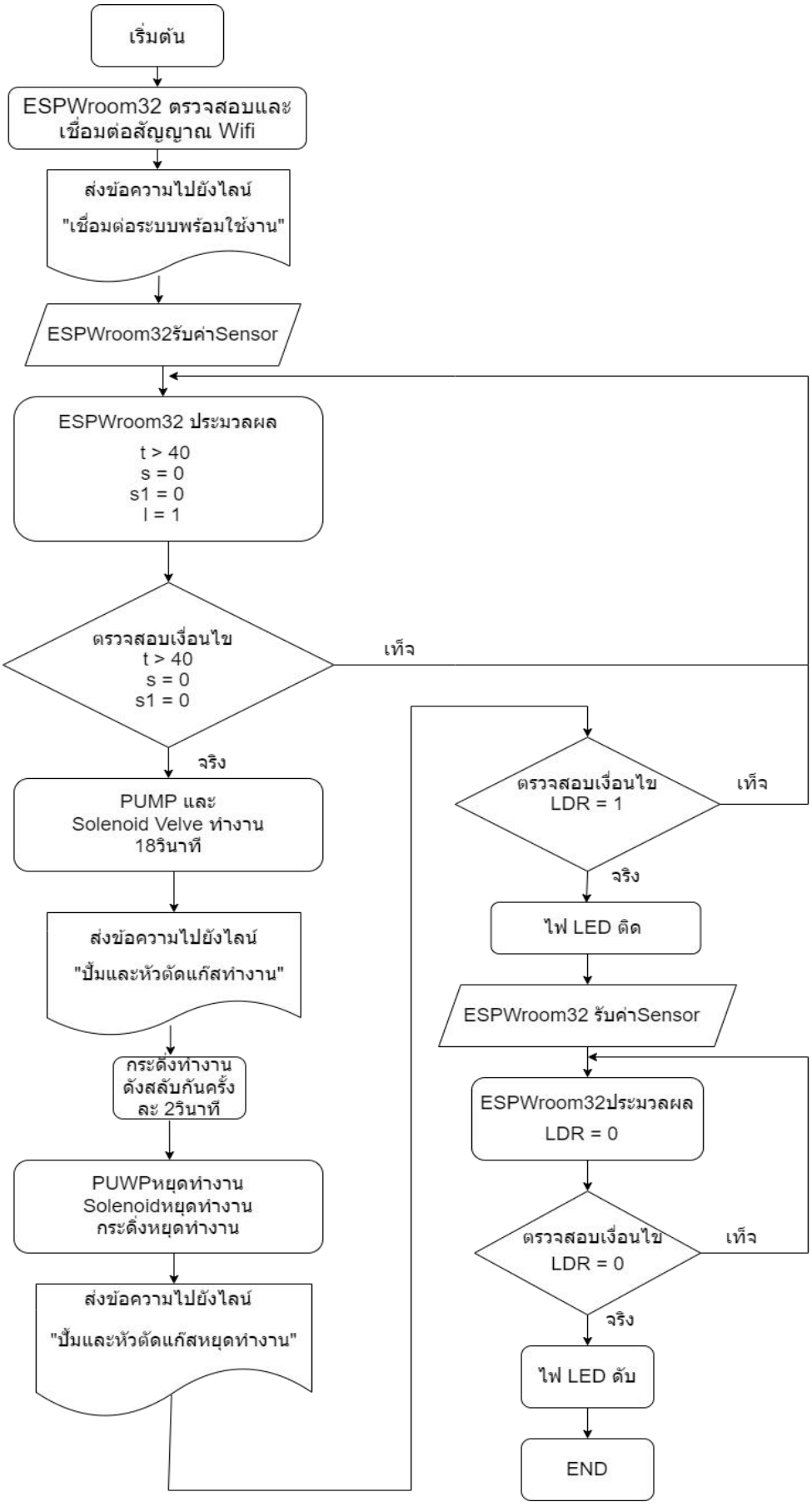
บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 วิธีการดำเนินงาน

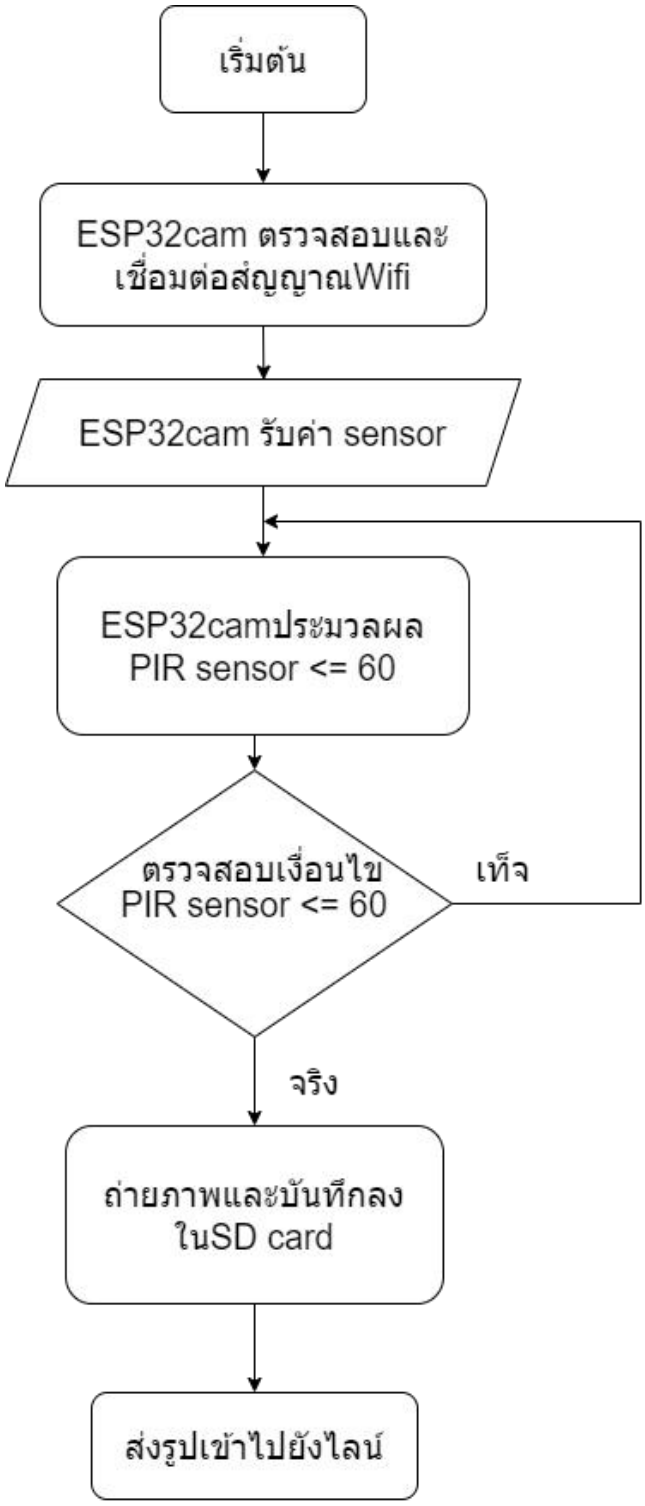



A
ทำแบบจำลองระบบแจ้งเตือน
ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน
แก้ไขโปรแกรม
ทดสอบระบบแจ้งเตือนระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน
ไม่ถูกต้อง
ถูกต้อง
บันทึกผลและวิเคราะห์ผลการทดลอง
นำเสนอโครงงาน
END

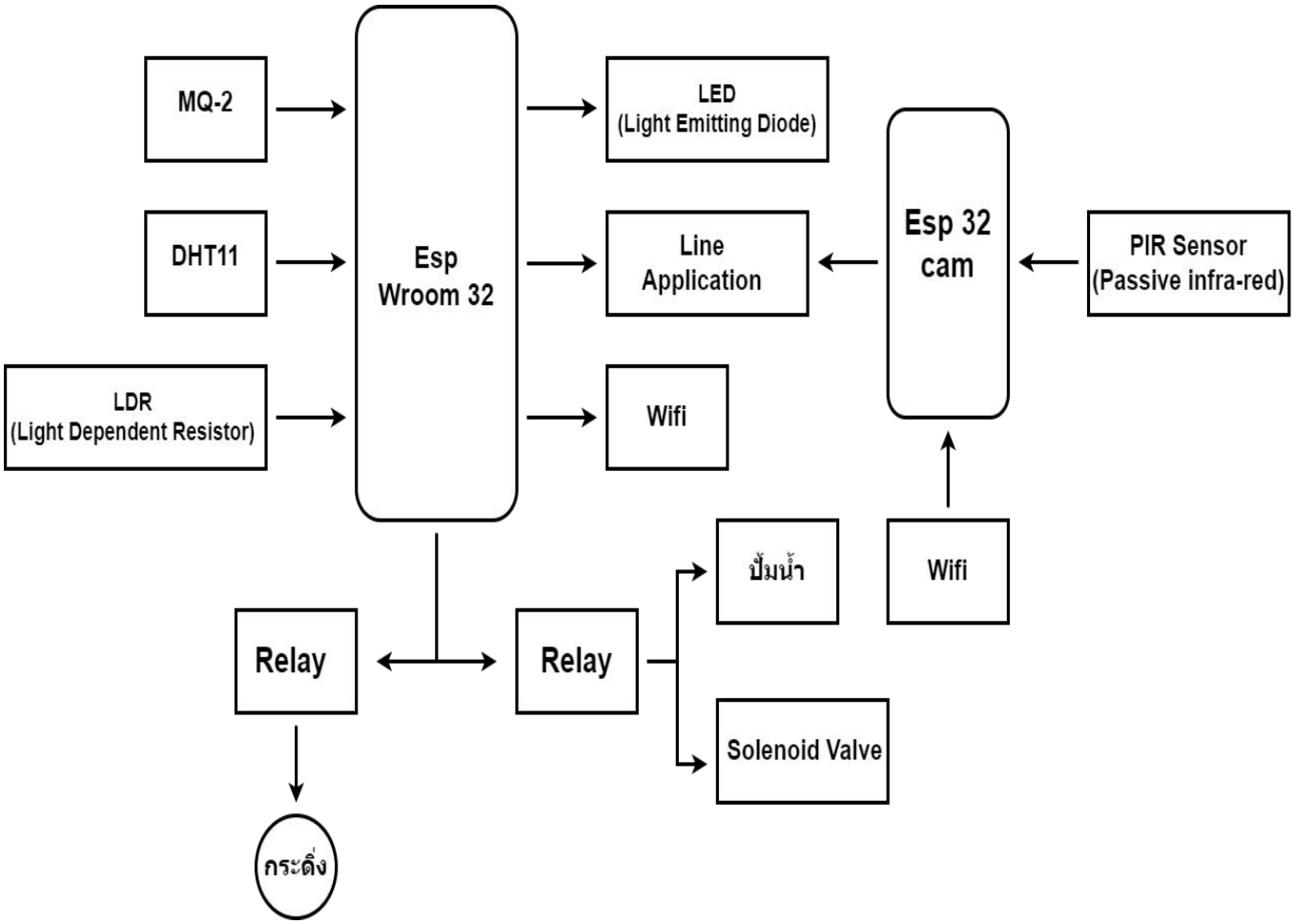
3.2 ผังการทำงานของระบบภายในบ้าน



3.3 ผังการทำงานของกล้องหน้าบ้าน



3.4 บล็อคไดอะแกรมของระบบ



รูปที่ 3.1 บล็อคไดอะแกรมของระบบ

1) ESPWroom32 และ ESP32cam ทำการเชื่อมต่อWifi

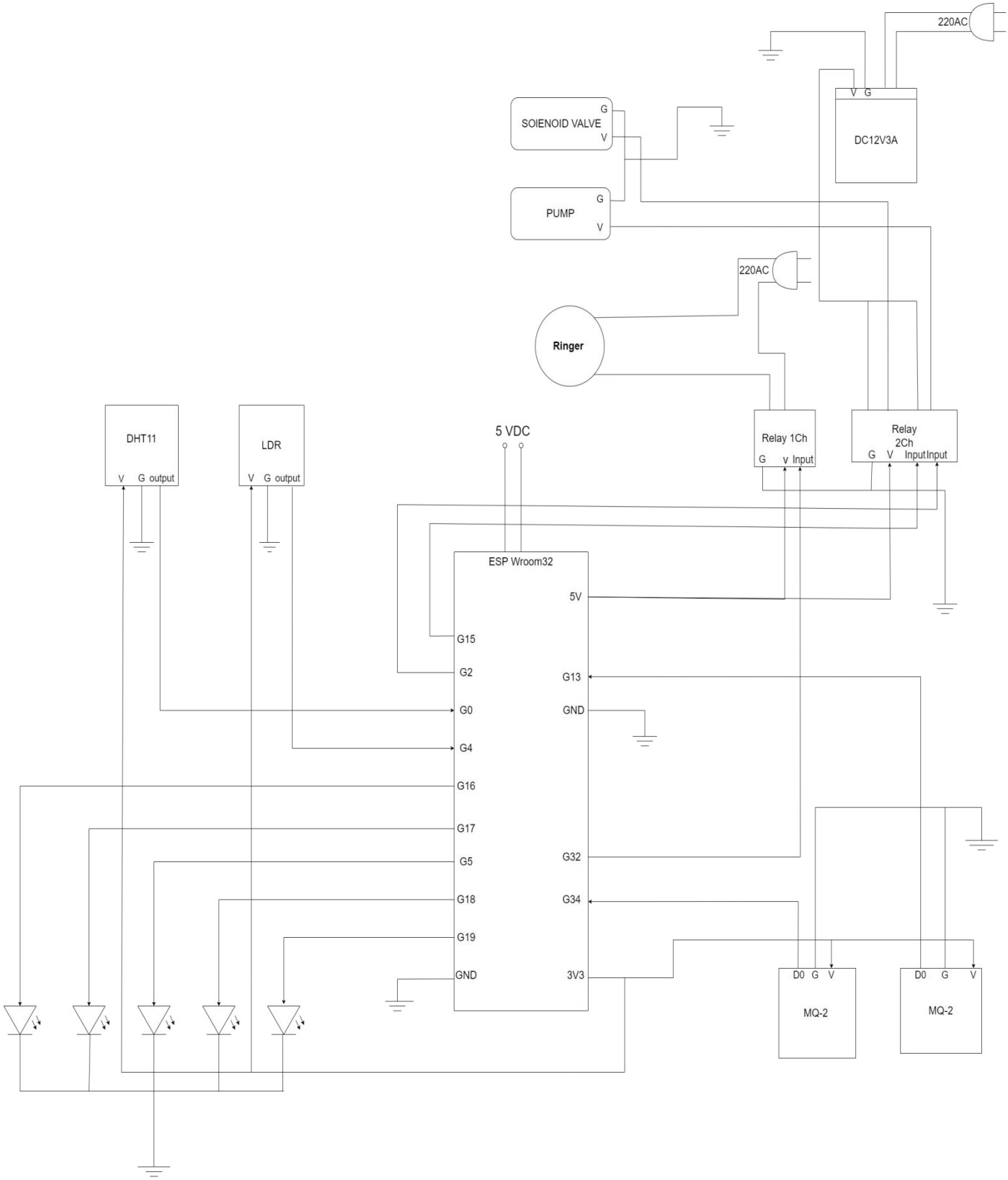
2) MQ2 ตรวจจับควันหากเกินค่าที่กำหนด sensor จะส่งสัญญาณค่า digital ไปยัง ESPWroom32 และ ESPWroom32 จะส่งสัญญาณไป relay เพื่อให้ relay ทำการจ่ายไฟให้ปั้มน้ำและ Solenoid Valve ทำงานและแจ้งเตือนผ่าน Line application และกระดิ่งทำงาน

3) DHT11 ตรวจจับอุณหภูมิและส่งค่า digital ส่งไปยัง ESPWroom32 และ ESPWroom32 จะส่งสัญญาณไป relay เพื่อให้ relay ทำการจ่ายไฟให้ปั้มน้ำและ Solenoid Valve ทำงานและแจ้งเตือนผ่าน Line application และกระดิ่งทำงาน

4) PIR sensor ตรวจจับการเคลื่อนไหวและส่งค่า digital ส่งสัญญาณไปยัง ESP32cam จากนั้น ESP32cam ทำการถ่ายรูปและส่งรูปเข้าไปยัง Line application เพื่อแจ้งเตือน

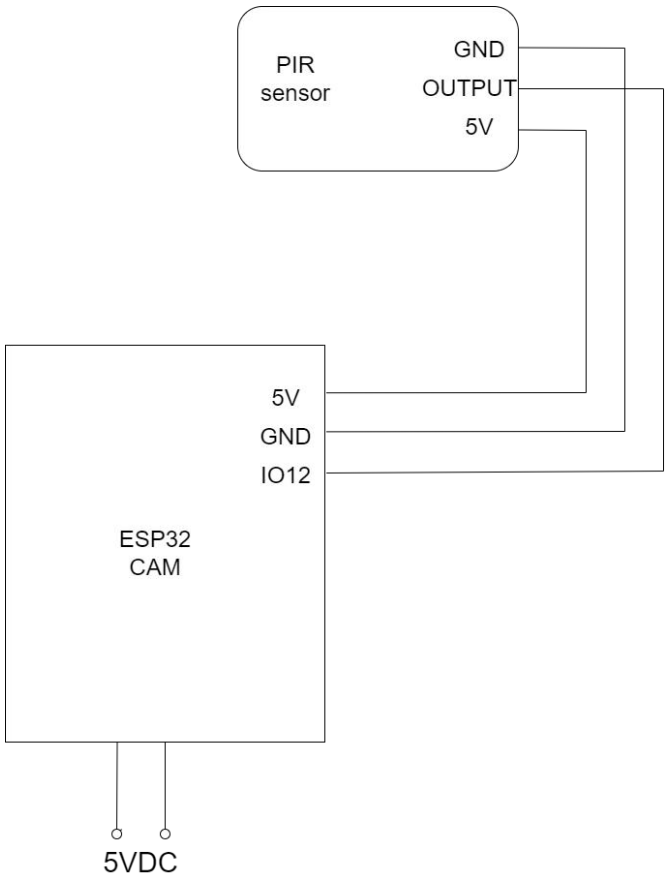
5) LDR ตรวจความสว่างของแสงภายนอกและส่งค่า digital ส่งไปยัง ESPWroom32 และ ESPWroom32 ส่งสัญญาณไปยัง LED ทำให้ LED ติด

3.5 วงจรการทำงานระบบภายในบ้าน



รูปที่ 3.2 รูปวงจรการทำงานของระบบภายในบ้าน

3.6 วงจรการทำงานของกล้องหน้าบ้าน



รูปที่ 3.3 วงจรการทำงานของกล้องหน้าบ้าน

3.7 ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งทั้งหมด

สำหรับระบบที่ได้ทำการออกแบบนั้น แบ่งการติดตั้งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

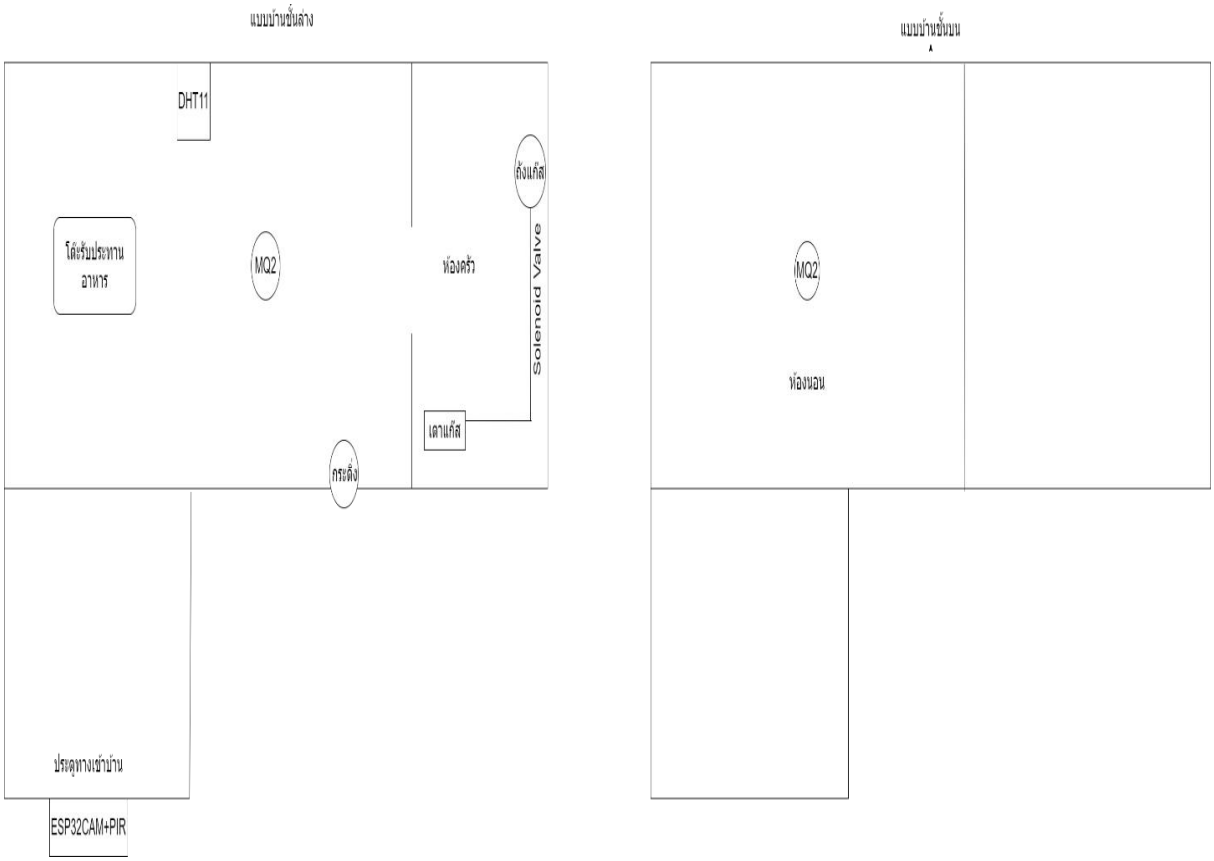
(1) ติดตั้งอุปกรณ์โมดูลเซ็นเซอร์ MQ2 ไว้ที่บริเวณกลางบ้านและชั้นบนบริเวณห้องนอน

(2) ติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิบริเวณกลางบ้าน

(3) ติดตั้งกระดิ่งแจ้งเตือนไว้กลางบ้าน และติดตั้ง Solenoid Valve บริเวณท่อทางไหลของแก๊ส

(4) ติดตั้งโมดูลกล้องถ่ายภาพและโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวบริเวณหน้าประตูทางเข้าบ้าน

(5) ติดตั้งเซ็นเซอร์ LDR หลังคาบ้าน



รูปที่ 3.4 ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ทำการติดตั้งทั้งหมด

3.8 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์

รูปที่ 3.5 ภาพโครงงานที่เสร็จสมบูรณ์

บทที่4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองของโมดูลเซ็นเซอร์MQ2

รูปที่ 4.1 การทดลองของโมดูลเซ็นเซอร์ MQ2

จากนั้นจะทำการจำลองสถานการณ์จริงเพื่อเป็นการทดสอบระบบ

(1) เปิดสัญญาณ Wifi เพื่อให้ระบบเชื่อมต่อและสามารถส่งข้อความแจ้งเตือน

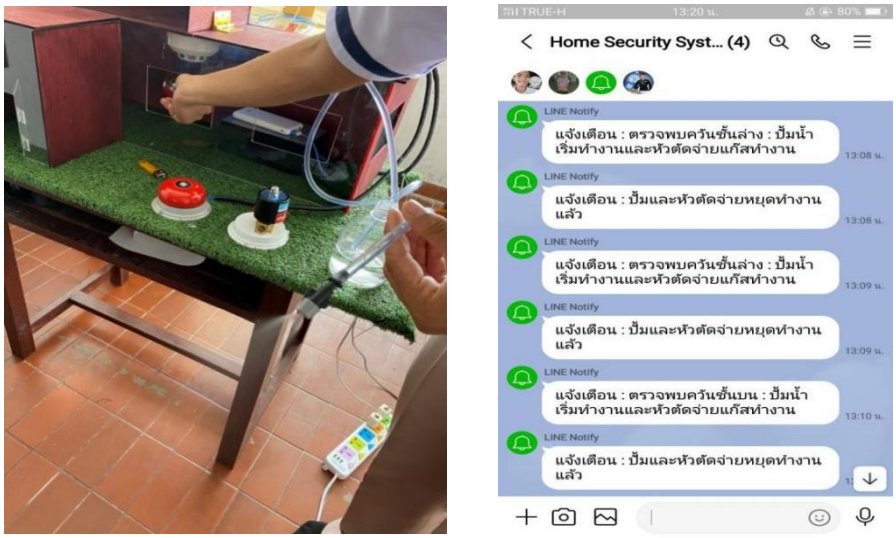
(2) ทำการเผาเศษกระดาษเพื่อให้เกิดควันไฟจริงขึ้น นำไปใกล้ๆ กับอุปกรณ์ตรวจจับควัน MQ2

(3) ดูการทำงานของ MQ2 จะเกิดการแจ้งเตือนเมื่อค่า digital output ออกเป็น 0 ซึ่งในทีนี้กำหนดค่า digital output เป็น 1 เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับควันได้ digital output จะมีค่าออกเป็น 0 จะได้รับข้อความการแจ้งเตือนผ่าน Line notify และปั้มน้ำเริ่มทำงานและ Solenoid Valve ทำงานและตามด้วยกระดิ่งแจ้งเตือน

ตารางผลการทดลอง MQ-2

การทดลองครั้งที่	กระดาษ	ค่า Sensor digital	PUMP สถานะ	SolenoidValve สถานะ	การแจ้งเตือน สถานะ	กระดิ่ง สถานะ
1	ยังไม่เผา	1	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน
2	เผา	0	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
3	เผา	0	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
4	เผา	0	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
5	เผา	0	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการทดลอง MQ-2



รูปที่ 4.2 ผลการทดลองของโมดูลเซ็นเซอร์ MQ2

4.2 การทดลองเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11

รูปที่ 4.3 การทดลองเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11

นำเครื่องเป่าลมร้อนมาใช้ในการทดลอง โดยมีอุณหภูมิห้องปกติ 30 องศา

(1) ใช้เครื่องเป่าลมร้อนเป่าเข้าไปในบ้านจำลอง

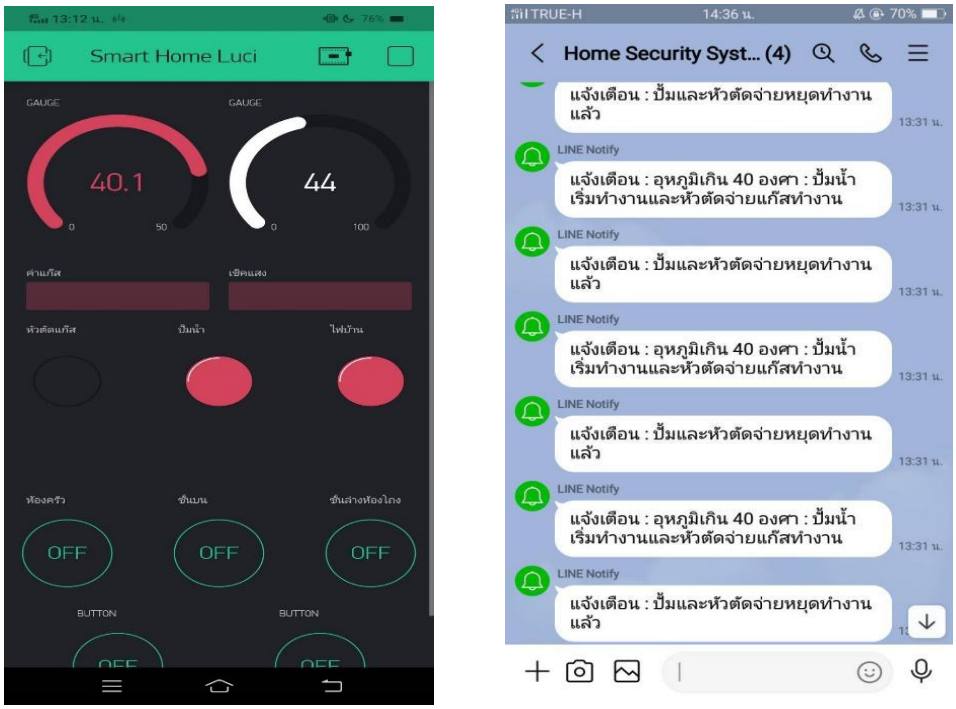
(2) ดูการทำงานของเซ็นเซอร์ผ่าน Blynk app เมื่อ อุณหภูมิเกิน 40 องศา แสดงถึงอาจการเกิดไฟไหม้ขึ้นได้

(3) ได้รับข้อความการแจ้งเตือนผ่าน Line notify อุณหภูมิเกิน 40 องศา ปั้มน้ำเริ่มทำงานและ Solenoid Vavle เริ่มทำงาน และตามด้วยกระดิ่งดังแจ้งเตือน

ตารางผลการทดลอง DHT 11

การทดลองครั้งที่	เครื่องเป่าลมร้อน	DHT11 (Temp)	PUMP สถานะ	SolenoidValve สถานะ	การแจ้งเตือน สถานะ	กระดิ่ง สถานะ
1	ไม่เป่าลมร้อน	32	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน
2	เป่าลมร้อน	40	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
3	เป่าลมร้อน	44	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
4	เป่าลมร้อน	45	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
5	เป่าลมร้อน	50	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน

ตารางที่ 4.2 ตารางผลการทดลอง DHT 11



รูปที่ 4.4 ผลการทดลองเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11

4.3 การทดลองของโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวและESP32cam

สำหรับอุปกรณ์ที่ติดตั้งประกอบไปด้วยเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว(PIR)และESP32cam

รูปที่ 4.5 การทดลองของโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวและESP32cam

หลังจากที่ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆแล้ว ทำการจำลองสถานการณ์จริงเพื่อเป็นการทดสอบระบบโดย

(1) ทำการเดินเข้ามาหน้าโมเดลบ้านจำลอง

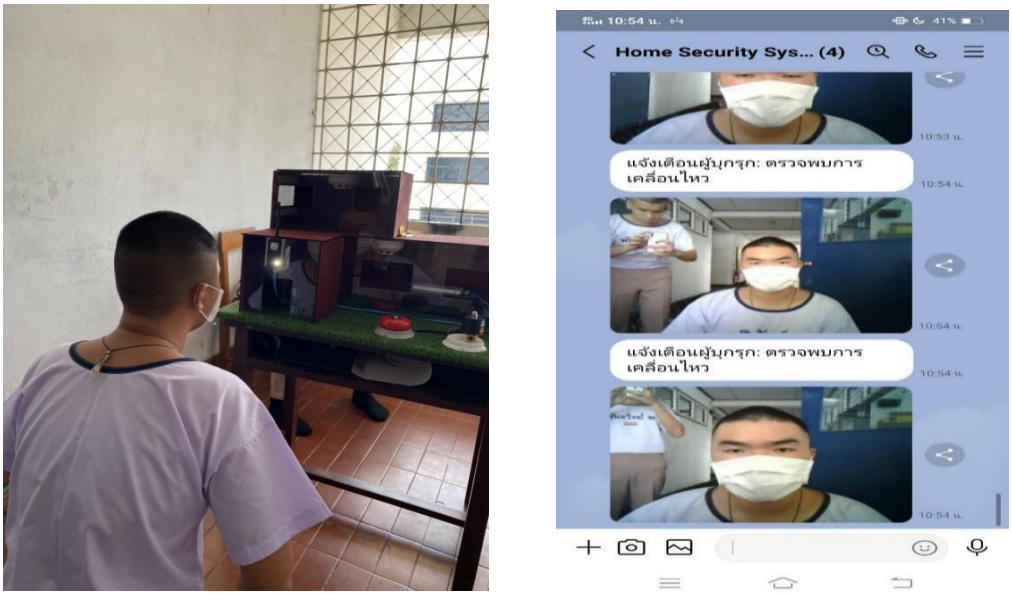
(2) เซ็นเซอร์ PIR ทำการตรวจจับความเคลื่อนไหว ภายในระยะ 60 ซ.ม ตามที่เรากำหนด

(3) ESP32cam ทำการถ่ายภาพบันทึกไปยัง SD การ์ดและส่งข้อมูลแจ้งเตือนภาพและข้อความไปยัง Line

ตารางการทดลองโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวและESP32cam

การทดลองครั้งที่	ระยะห่าง (ซ.ม)	PIR	ESP32cam	หมายเหตุ
1	10	ทำงาน	ทำงาน	
2	15	ทำงาน	ทำงาน	
3	30	ทำงาน	ทำงาน	
4	60	ทำงาน	ทำงาน	
5	120	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	เกินกำหนด

ตารางที่ 4.3 ตารางการทดลองโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวและESP32cam



รูปที่ 4.6 ผลการทดลองของโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหวและESP32cam

4.4 การทดลองเซ็นเซอร์ LDR เมื่อติดตั้งเซ็นเซอร์เรียบร้อย

(1 นำวัตถุมาปิดตรงหลังคาที่บริเวณเซ็นเซอร์ LDR ทำการจำลองสถานการณ์เพื่อเป็นการทดสอบ

(2) ทำการควบคุมเปิดปิดจาก Blynk app

ตารางผลการทดลอง LDR

การทดลองครั้งที่	วัตถุ	ค่าsensor digital	LED1 สถานะ	LED2 สถานะ	LED3 สถานะ	LED4 สถานะ	LED5 สถานะ
1	ไม่ปิด	1	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน	ไม่ทำงาน
2	ปิด	0	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
3	ปิด	0	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
4	ปิด	0	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
5	ปิด	0	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน

ตารางที่ 4.4 ตารางผลการทดลอง LDR

รูปที่ 4.7 ผลการทดลองเซ็นเซอร์ LDR

4.5 สรุปผลการทดลองระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

สำหรับการทดลองในส่วนของ MQ2 sensor และ DHT11 sensor หลังจากการทดลองเป็นที่น่าพอใจ สามารถตรวจจับควันไฟและสามารถวัดอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อ MQ2 sensor และDHT11 sensorทำงาน ESP Wroom32 จะทำการประมวลผลและส่งสัญญาณและทำการส่ง output ออกไปยังRelay เพื่อกระตุ้นให้ Relay 2 ch ทำการจ่ายไฟ 12VDC ที่แปลงมา ให้กับปั๊มน้ำและSolenoid Valveทำงาน และ Relay 1 ch ทำการจ่ายไฟ 220V ให้กับกระดิ่งเตือนภัยทำงาน ในขณะเดียวกันยังสามารถส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง Application LINE บนโทรศัพท์มือถือได้ และสามารถดูการทำงานได้ผ่าน Application Blynk

ในส่วนของการทดลองใช้บอร์ด ESP32cam ที่ใช้ร่วมกับโมดูลมินิ PIR sensor สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังมีฟังก์ชันในการอัพโหลดรูปและถ่ายภาพเพื่อส่งไปยังไลน์ แต่ค่อนข้างตอบสนองช้าพอสมควร เนื่องจากในบางครั้งรูปภาพอาจถูกอัพโหลดลงในสมาร์ทโฟนมากจนเกินไป

บทที่ 5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากผลการดำเนินโครงงานสิ่งประดิษฐ์ ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน สร้างขึ้นเพื่อสร้างความปลอดภัยพื้นฐานให้กับบ้านที่พักอาศัยโดยมีต้นทุนของอุปกรณ์ไม่สูงจนเกินไป และสามารถติดตั้งใช้งานได้เอง และการบริการแบบไม่มีค่าใช้จ่าย ผ่านทาง Line Application และ blynk Application ทำให้โครงงานนี้เปลี่ยนระบบเตือนภัยแบบเดิมๆ ให้มีความทันสมัย สามารถเชื่อมโยงอินเตอร์เน็ต และการเตือนภัยเข้าหากันได้ ซึ่งผู้ให้งานสามารถรับรู้เหตุการณ์ได้ทันทีผ่านการรับข้อความเข้ามายังโทรศัพท์มือถือและสามารถถ่ายทอดไปยังผู้ที่สนใจได้ อาจยังมีปัญหาในเรื่องการเดินสายไฟสำหรับติดตั้งที่ต้องใช้สายมากและยาวพอสมควร ในการติดตั้งจริง และตัวอุปกรณ์ตรวจจับควันยังไม่สมบูรณ์แบบร้อยเปอร์เซ็นต์ ดังนั้นผู้พัฒนาต้องศึกษาและทำให้ ESP32 สามารถเชื่อมต่อกันเพื่อส่งข้อมูลเชื่อมต่อกันได้ และจะทำให้ตัวอุปกรณ์ส่งข้อมูลแบบไร้สายนั้นเอง และต้องเรียนการเขียนโปรแกรม ซึ่งอาจต้องให้เวลาเพิ่มเติมในส่วนนี้เป็นงานเพิ่มเติมในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1.ควรที่จะมีกล้องติดตั้งไว้ในบ้านเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถประเมินสถานการณ์ได้แบบ Real time

2.เพิ่ม Power supply เพื่อให้ในการจ่ายไฟในระบบมีความเสถียรภาพมากขึ้น

การจัดทำโครงงานนั้นโปรแกรม Arduino มีความเข้าใจยากสำหรับผู้จัดทำที่มีพื้นฐานในการเขียนคำสั่งน้อย รวมไปถึงระยะเวลาที่จะศึกษาโปรแกรมให้เข้าใจลึกซึ้ง ดังนั้นต้องใช้เวลามากพอสมควร เพื่อให้ผู้จัดทำจัดทำสิ่งประดิษฐ์นี้ให้มีความสมบูรณ์พร้อมทุกอย่าง สามารถนำไปใช้งานและเป็นแบบอย่างให้นักเรียนรุ่นต่อไปได้นำมาศึกษาค้นคว้าทดลองเพื่อพัฒนาสืบต่อไป

ภาคผนวก ก

วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์

	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย	รวม(บาท)
1	ESP Wroom 32	1	ตัว	240	240
2	LDR sensor	1	ตัว	19	19
3	MQ-2	2	ตัว	70	140
4	ESP32 cam and ESP32 Cam module	1	ตัว	249	249
5	DHT11	1	ตัว	50	50
6	PIR sensor	1	ตัว	34	34
7	LED	5	หลอด	10	50
8	Solenoid Valves	1	ตัว	590	590
9	Relay 2 CH	1	ตัว	74	74
10	pump	1	ตัว	140	140
11	Ringer	1	ตัว	90	90
12	สายไฟAWG 20 ดำ	1	ม้วน	85	85
13	สายไฟAWG 20 แดง	1	ม้วน	85	85
14	สายไฟAWG 20 เหลือง	1	ม้วน	85	85
15	กล่องพลาสติก	1	กล่อง	22	22
16	ท่อหด 2mm	2	เส้น	5	10
17	ท่อหด 4mm	2	เส้น	5	10
18	Relay 1 CH	1	ตัว	40	40
19	แผ่นไม้อัด	1	แผ่น	-	-
20	แผ่นอะคริลิคใส	1	แผ่น	-	-
	รวมทั้งหมด				2013

ภาคผนวก ข

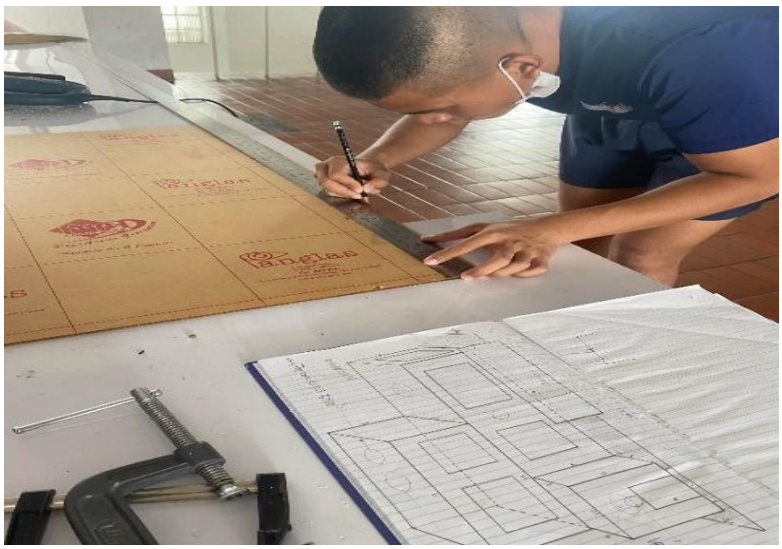
แผนดำเนินงานและรูปภาพการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	รายการปฏิบัติงาน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม
1	นักเรียนเสนอชื่อโครงงาน				
2	กลั่นกรองโครงงาน				
3	เสนอรายการวัสดุ จำนวนและราคา				
4	ค้นคว้าข้อมูล				
5	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน ครั้งที่ 1				
6	นักเรียนจัดทำเอกสาร เสนอขออนุมัติจัดทำโครงงาน ครั้งที่ 2				
7	เสนอรร.อล.ขออนุมัติจัดทำโครงงาน				
8	ประชุมครู				
9	ดำเนินการจัดทำโครงงาน				
	9.1. พบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ				
	9.2. พบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อรายงานความก้าวหน้า				
	9.3. กำหนดหัวข้อโครงงาน				
	9.4. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล				
	9.5. เตรียมวัสดุอุปกรณ์				
	9.6. สร้างเครื่องวัดและคำนวณ				
	9.7.แก้ไขปรับปรุง				
	9.8.ศึกษาการจัดเก็บข้อมูลออกแบบ				
	9.9.เขียนโปรแกรมแสดงผล				
	9.10ทดลองเครื่อง วัดและคำนวณ				
10	ติดตามความการหน้า				
11	ฝึกนำเสนอโครงงาน				
12	ส่งชิ้นงาน และเอกสารโครงงาน				
13	สอบโครงงาน				

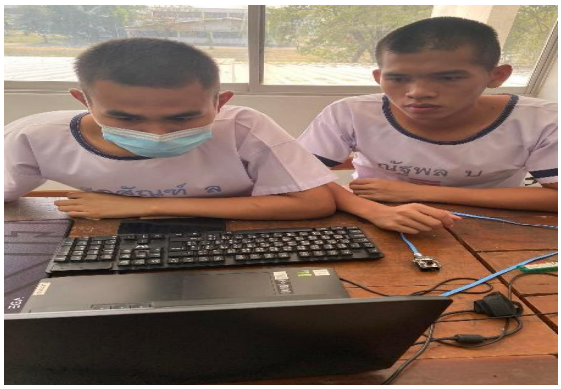
รูปภาพการดำเนินงาน

รูปภาคผนวก ข ที่ 1 ประชุมและวางแผน

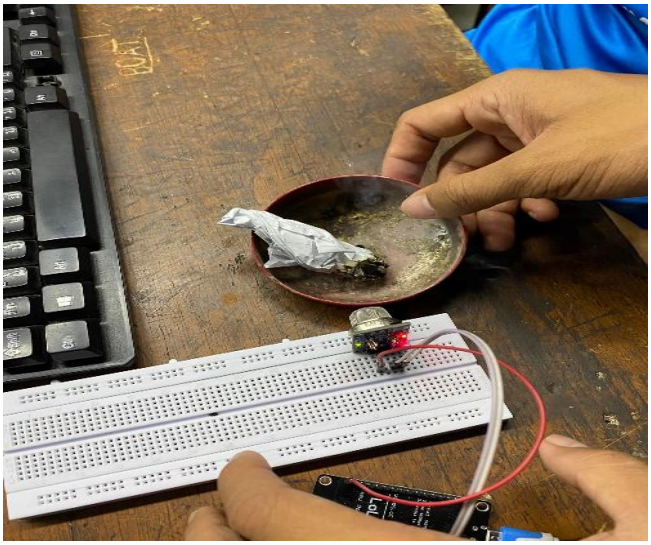


รูปภาคผนวก ข ที่ 2 ออกแบบโมเดลบ้านจำลอง

รูปภาคผนวก ข ที่ 3 ศึกษาเซ็นเซอร์และการเขียนโปรแกรม

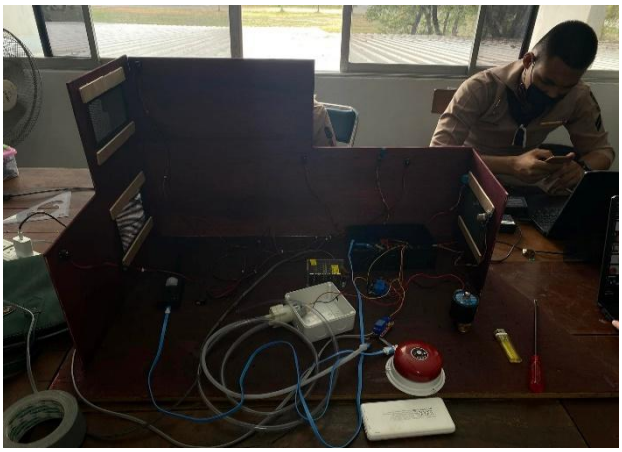


รูปภาคผนวก ข ที่ 4 ทดสอบโปรแกรม



รูปภาคผนวก ข ที่ 5 ทดสอบเซ็นเซอร์

รูปภาคผนวก ข ที่ 6 ทำโมเดลบ้านจำลอง



รูปภาคผนวก ข ที่ 7 ทดสอบระบบก่อนติดตั้งในบ้านจำลอง

รูปภาคผนวก ข ที่ 8 ติดตั้งระบบและประกอบบ้านจำลอง

รูปภาคผนวก ข ที่ 9 แบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

ภาคผนวก ค

โปรแกรมของระบบ

โปรแกรมของระบบ

การเขียนโปรแกรมของระบบภายในบ้าน

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <WiFi.h>

#include <WiFiClient.h>

#include <BlynkSimpleEsp32.h>

#include "DHT.h"

#define DHTPIN 0

#define DHTTYPE DHT11

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

#include <TridentTD_LineNotify.h>

int b1 = 12;

int b2 = 14;

int b3 = 27;

int b4 = 26;

int b5 = 25;

int smoke = 13;

int smoke1 = 34;

int ldr = 4;

int so = 15;

int pump = 2;

int k = 32;
```

```
char auth[] = "MWGnRXmqzGvw03EGpUcpS2Kjrc9SS6eJ";

char ssid[] = "SmartHome";

char pass[] = "12345678";

#define LINE_TOKEN  "GUX1fyvY22Bdq5vrfBB8iRk4OdA4WkIchwWvTqKPgMe"

int L1 = 16;

int L2 = 17;

int L3 = 5;

int L4 = 18;

int L5 = 19;

boolean flag = true;

boolean flag2 = true;

WidgetLED LED1(V0);

WidgetLED LED2(V1);

WidgetLED LED3(V3);

void setup() {

 Serial.begin(115200);

  Blynk.begin(auth, ssid, pass);

  WiFi.begin(ssid, pass);

  Serial.println(F("DHTxx test!"));

  LINE.setToken(LINE_TOKEN);

  pinMode(b1, INPUT);

  pinMode(b2, INPUT);

  pinMode(b3, INPUT);
```

```
  pinMode(b4, INPUT);
  pinMode(b5, INPUT);
  pinMode(ldr, INPUT);
  pinMode(smoke, INPUT);
  pinMode(smoke1, INPUT);
  pinMode(pump, OUTPUT);
  pinMode(so, OUTPUT);
  pinMode(k, OUTPUT);
  pinMode(L1, OUTPUT);
  pinMode(L2, OUTPUT);
  pinMode(L3, OUTPUT);
  pinMode(L4, OUTPUT);
  pinMode(L5, OUTPUT);
  dht.begin();
  LINE.notify("เชื่อมต่อไวไฟแล้วพร้อมใช้งาน");
}
void loop() {
  Blynk.syncVirtual(V10);
  int s = digitalRead(smoke);
  int s1 = digitalRead(smoke1);
  int l = digitalRead(ldr);
 int bb1 = digitalRead(b1);
  int bb2 = digitalRead(b2);
```

```
int bb3 = digitalRead(b3);

int bb4 = digitalRead(b4);

int bb5 = digitalRead(b5);

float h = dht.readHumidity();

float t = dht.readTemperature();

float f = dht.readTemperature(true);

 if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {

  Serial.println(F("Failed to read from DHT sensor!"));

  return;

}

float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);

float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);

Serial.print(F("Humidity: "));

Serial.print(h);

Serial.print(F("%  Temperature: "));

Serial.print(t);

Serial.print("  SMOKE :");

Serial.print(s);

Serial.print("  SMOKE1 :");

Serial.print(s1);

Serial.print("  LDR :");

Serial.print(l);
```

```
Serial.print("  B1:");
Serial.print(bb1);
Serial.print("  B2:");
Serial.print(bb2);
Serial.print("  B3:");
Serial.print(bb3);
Serial.print("  B4:");
Serial.print(bb4);
Serial.print("  B5:");
Serial.println(bb5);
/*****************************************/
if (t > 40)
{
  LED1.on();
  digitalWrite(pump, LOW);
  digitalWrite(so, LOW);
  while (flag == true) {
    LINE.notify("อุหภูมิเกิน 40 องศา : ปั้มน้ำเริ่มทำงานและหัวตัดจ่ายแก๊สทำงาน");
    digitalWrite(k, LOW);
    delay(2000);
    digitalWrite(k, HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(k, LOW);
```

```
    delay(2000);
    digitalWrite(k, HIGH);
    delay (10000);
    flag = false;
  }
}
 else
{
  LED1.off();
  digitalWrite(pump, HIGH);
  digitalWrite(so, HIGH);
  digitalWrite(k, HIGH);
  while (flag == false) {
    LINE.notify("ปั๊มและหัวตัดจ่ายหยุดทำงานแล้ว");
    flag = true;
  }
}
/*******************************/
 if (s == 0)
 {
 LED1.on();
  digitalWrite(pump, LOW);
  digitalWrite(so, LOW);
```

```
   while (flag == true) {
    LINE.notify("ตรวจพบควันชั้นล่าง : ปั๊มน้ำเริ่มทำงานและหัวตัดจ่ายแก๊สทำงาน");
    digitalWrite(k, LOW);
    delay(2000);
    digitalWrite(k, HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(k, LOW);
    delay(2000);
    digitalWrite(k, HIGH);
    delay (10000);
    flag = false;
  }
}
else
{
  LED1.off();
  digitalWrite(pump, HIGH);
  digitalWrite(so, HIGH);
  digitalWrite(k, HIGH);
  while (flag == false) {
    LINE.notify("ปั๊มและหัวตัดจ่ายหยุดทำงานแล้ว");
    flag = true;
```

```
  }
}
 /*********************************/

 if (s1 == 0)
{
   LED1.on();
  digitalWrite(pump, LOW);
  digitalWrite(so, LOW);
  while (flag == true) {
   LINE.notify("ตรวจพบควันชั้นบน : ปั๊มน้ำเริ่มทำงานและหัวตัดจ่ายแก๊สทำงาน");
   digitalWrite(k, LOW);
   delay(2000);
   digitalWrite(k, HIGH);
   delay(2000);
   digitalWrite(k, LOW);
   delay(2000);
   digitalWrite(k, HIGH);
   delay (10000);
   flag = false;
  }
}
 else
```

```
{
  LED1.off();
  digitalWrite(pump, HIGH);
  digitalWrite(so, HIGH);
  digitalWrite(k, HIGH);
  while (flag == false) {
    LINE.notify("ปั๊มและหัวตัดจ่ายหยุดทำงานแล้ว");
    flag = true;
  }
}
 if (l == 1)
{
  LED3.on();
  digitalWrite(L1, HIGH);
  digitalWrite(L2, HIGH);
  digitalWrite(L3, HIGH);
  digitalWrite(L4, HIGH);
  digitalWrite(L5, HIGH);
}
if (l == 0 && bb1 == 1) {
  LED3.off();
  digitalWrite(L1, LOW);
  digitalWrite(L2, LOW);
```

```
  digitalWrite(L3, LOW);
  digitalWrite(L4, LOW);
  digitalWrite(L5, LOW);
}
if (bb1 == 1) {
  digitalWrite(L1, HIGH);
}
if (bb1 == 0 && l == 0) {
  digitalWrite(L1, LOW);
}
/*****************************************/
if (l == 1)
{
  LED3.on();
  digitalWrite(L1, HIGH);
  digitalWrite(L2, HIGH);
  digitalWrite(L3, HIGH);
  digitalWrite(L4, HIGH);
  digitalWrite(L5, HIGH);
}
if (l == 0 && bb2 == 1) {
  LED3.off();
  digitalWrite(L1, LOW);
```

```
  digitalWrite(L2, LOW);
  digitalWrite(L3, LOW);
  digitalWrite(L4, LOW);
  digitalWrite(L5, LOW);
}
if (bb2 == 1) {
  digitalWrite(L2, HIGH);
}
if (bb2 == 0 && l == 0) {
  digitalWrite(L2, LOW);
}
/**************************************/
if (l == 1)
{
  LED3.on();
  digitalWrite(L1, HIGH);
  digitalWrite(L2, HIGH);
  digitalWrite(L3, HIGH);
  digitalWrite(L4, HIGH);
  digitalWrite(L5, HIGH);
}
if (l == 0 && bb3 == 1) {
  LED3.off();
```

```
  digitalWrite(L1, LOW);
  digitalWrite(L2, LOW);
  digitalWrite(L3, LOW);
  digitalWrite(L4, LOW);
  digitalWrite(L5, LOW);
}
if (bb3 == 1) {
  digitalWrite(L3, HIGH);
}
if (bb3 == 0 && l == 0) {
  digitalWrite(L3, LOW);
}
  /***********************************/
if (l == 1)
{
  LED3.on();
  digitalWrite(L1, HIGH);
  digitalWrite(L2, HIGH);
  digitalWrite(L3, HIGH);
  digitalWrite(L4, HIGH);
  digitalWrite(L5, HIGH);
}
if (l == 0 && bb4 == 1) {
```

```
    LED3.off();
    digitalWrite(L1, LOW);
    digitalWrite(L2, LOW);
    digitalWrite(L3, LOW);
    digitalWrite(L4, LOW);
    digitalWrite(L5, LOW);
  }
  if (bb4 == 1) {
    digitalWrite(L4, HIGH);
  }
  if (bb4 == 0 && l == 0);{
    digitalWrite(L4, LOW);
      }
 /***********************************/
   if (l == 1)
  {
LED3.on();
    digitalWrite(L1, HIGH);
    digitalWrite(L2, HIGH);
    digitalWrite(L3, HIGH);
    digitalWrite(L4, HIGH);
    digitalWrite(L5, HIGH);
  }
```

```
  if (l == 0 && bb4 == 1) {
    LED3.off();
    digitalWrite(L1, LOW);
    digitalWrite(L2, LOW);
    digitalWrite(L3, LOW);
    digitalWrite(L4, LOW);
    digitalWrite(L5, LOW);
  }
  if (bb5 == 1) {
    digitalWrite(L5, HIGH);
  }
  if (bb5 == 0 && l == 0);{
    digitalWrite(L5, LOW);
  }
Blynk.virtualWrite(V5, h);  //V5 is for Humidity
  Blynk.virtualWrite(V6, t);
  Blynk.virtualWrite(V7, s);
  Blynk.virtualWrite(V8, l);
  Blynk.run();
  delay(200);
}
```

การเขียนโปรแกรมของกล้องหน้าบ้าน

```
#include <WiFi.h>
#include "esp_camera.h"
#include "esp_system.h"
hw_timer_t *timer = NULL;
void IRAM_ATTR resetModule(){
    ets_printf("reboot\n");
    esp_restart();
}
#include <TridentTD_LineNotify.h>
#define SSID        "SmartHome"    //WiFi name
#define PASSWORD    "12345678"    //PASSWORD
#define LINE_TOKEN  "GUX1fyvY22Bdq5vrfBB8iRk4OdA4WkIchwWvTqKPgMe"
// Pin definition for CAMERA_MODEL_AI_THINKER
#define PWDN_GPIO_NUM     32
#define RESET_GPIO_NUM    -1
#define XCLK_GPIO_NUM      0
#define SIOD_GPIO_NUM     26
#define SIOC_GPIO_NUM     27
#define Y9_GPIO_NUM       35
#define Y8_GPIO_NUM       34
#define Y7_GPIO_NUM       39
#define Y6_GPIO_NUM       36
```

```
#define Y5_GPIO_NUM        21
#define Y4_GPIO_NUM        19
#define Y3_GPIO_NUM        18
#define Y2_GPIO_NUM         5
#define VSYNC_GPIO_NUM     25
#define HREF_GPIO_NUM      23
#define PCLK_GPIO_NUM      22
const int Led_Flash = 4;
const int Led_run = 13;
int PIR_Sensor = 12;
boolean startTimer = false;
unsigned long time_now=0;
int time_capture=0;
void setup() {
  Serial.begin(115200);
   while (!Serial) {  ;  }
  pinMode(Led_Flash, OUTPUT);
  pinMode(Led_run, OUTPUT);
  WiFi.begin(SSID, PASSWORD);
  Serial.printf("WiFi connecting to %s\n",  SSID);
  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED) { Serial.print("."); delay(400); }
  Serial.printf("\nWiFi connected\nIP : ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
```

```
LINE.setToken(LINE_TOKEN);
  timer = timerBegin(0, 80, true); //timer 0, div 80Mhz
  timerAttachInterrupt(timer, &resetModule, true);
  timerAlarmWrite(timer, 20000000, false); //set time in us 15s
  timerAlarmEnable(timer); //enable interrupt
 camera_config_t config;
config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
```

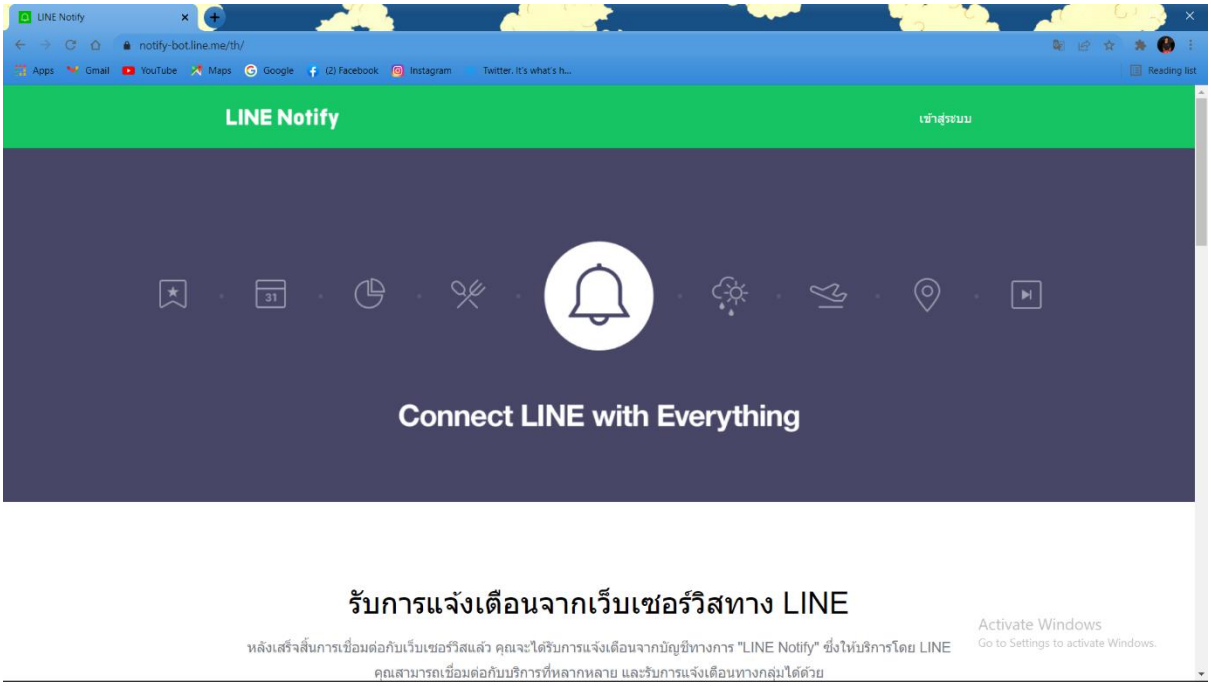
```
  config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
  config.xclk_freq_hz = 20000000;
  config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;
  if(psramFound()){
// FRAMESIZE_ +
//QQVGA/160x120//QQVGA2/128x160//QCIF/176x144//HQVGA/240x176
//QVGA/320x240//CIF/400x296//VGA/640x480//SVGA/800x600//XGA/1024x768
//SXGA/1280x1024//UXGA/1600x1200//QXGA/2048*1536
    config.frame_size = FRAMESIZE_VGA;
    config.jpeg_quality = 10;
    config.fb_count = 2;
  } else {
    config.frame_size = FRAMESIZE_QQVGA;
    config.jpeg_quality = 12;
    config.fb_count = 1;
  }

  // Init Camera
  esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
  if (err != ESP_OK) {
    Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);
    return;
  }
```

```
}
void loop() {
    timerWrite(timer, 0); //reset timer (feed watchdog)
    long tme = millis();
    if(digitalRead(PIR_Sensor) == 1 && startTimer != true){
          Camera_capture();
          Serial.println("OK");
          startTimer = true;
      }else if(digitalRead(PIR_Sensor) == 0){
        startTimer = false;
        time_capture=0;
      }
 if(millis() > time_now + 1000) {
          time_now = millis();
          digitalWrite(Led_run, HIGH);
           delay(20);
          digitalWrite(Led_run, LOW);
         }
        tme = millis() - tme;
      if(digitalRead(PIR_Sensor) == 1){
        if(++time_capture > 60){
          time_capture=0;
          Camera_capture();
```

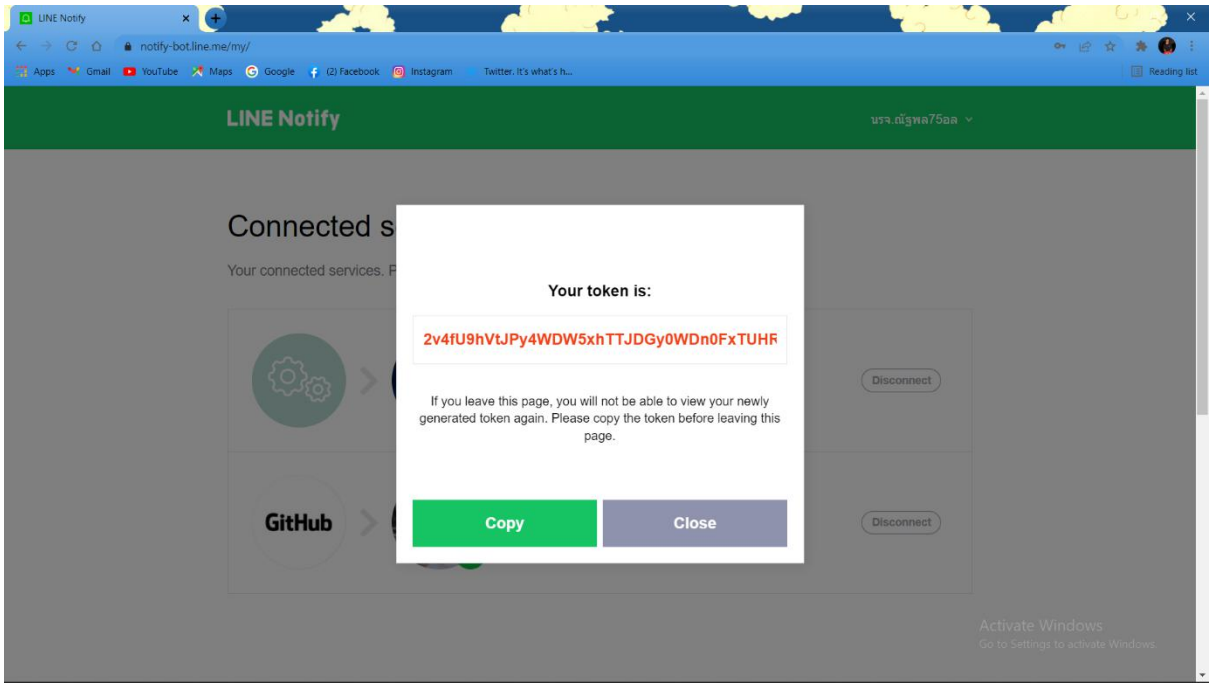
```
 Serial.println("Over Time");
          }
        }
     Serial.println(digitalRead(PIR_Sensor));
      delay(200);
}
void Camera_capture() {
  digitalWrite(Led_Flash, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(Led_Flash, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(Led_Flash, HIGH);
  camera_fb_t * fb = NULL;
  delay(200);
  // Take Picture with Camera
  fb = esp_camera_fb_get();
  if(!fb) {
    Serial.println("Camera capture failed");
    return;
  }
   digitalWrite(Led_Flash, LOW);
   Send_line(fb->buf,fb->len);
   esp_camera_fb_return(fb);
```

```
  // Serial.println("Going to sleep now");
  // esp_deep_sleep_start();
  // Serial.println("This will never be printed");
}
void Send_line(uint8_t *image_data,size_t   image_size){
   LINE.notifyPicture("ตรวจพบการเคลื่อนไหว",image_data, image_size);
  }
```

เพิ่มเพื่อน LINE NOTIFY ในโทรศัพท์มือถือ



การสร้างToken และนำ Code ลงใน Program



บรรณานุกรม

[1] สอนใช้งาน ESP32 เริ่มต้นใช้งาน ติดตั้งโปรแกรมเบื้องต้น ESP32 สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2565

จากเว็บไซต์ : https://www.cybertice.com/article/226/สอนใช้งาน-esp32-เริ่มต้นใช้งาน-ติดตั้งโปรแกรมเบื้องต้น-esp32

[2] สอนใช้งาน Arduino ESP32-CAM ทำกล้องวงจรปิด Wifi สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2565

จากเว็บไซต์ : https://www.cybertice.com/article/198/สอนใช้งาน-arduino-esp32-cam-ทำกล้องวงจรปิด-wifi

[3] Gas Sensor Getting Started สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2565

จากเว็บไซต์ : https://blog.thaieasyelec.com/getting-started-gas-sensor/

[4] สอนใช้งาน DHT11 Module โมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น กับ Arduino สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2565

จากเว็บไซต์ : https://www.cybertice.com/article/64/สอนใช้งาน-dht22-module-โมดูลวัดอุณหภูมและความชื้น-กับ-arduino

[5] การวัดความสว่างด้วยเซนเซอร์ LDR สืบค้นเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2565

จากเว็บไซต์ : http://suwitkiravittaya.eng.chula.ac.th/B2i2019BookWeb/ldr.html

[6] PIR SENSOR (เซ็นเซอร์ความเคลื่อนไหว) สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2565 จากเว็บไซต์ : https://www.jlhome.in.th/index.php?route=simple_blog/article/view&simple_blog_article_id=16

[7] รีเลย์ คืออะไร มีหลักการทำงานอย่างไรบ้าง สืบค้นเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2565

จากเว็บไซต์ : https://misumitechnical.com/technical/electrical/relay-working-principles/

[8] สอนใช้งาน Arduino เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน MQ2 LPG CO Smoke Gas Sensor สืบค้นเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2565

จากเว็บไซต์ : https://www.cybertice.com/article/196/สอนใช้งาน-arduino-เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน-mq2-lpg-co-smoke-gas-sensor

[9] สอนใช้งาน Arduino วัดอุณหภูมิและความชื้นด้วย Sensor DHT11 สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2565

จากเว็บไซต์ : https://www.cybertice.com/article/111/สอนใช้งาน-arduino-วัดอุณหภูมิและความชื้นด้วย-sensor-dht11

[10] สอนใช้งาน Arduino เซ็นเซอร์วัดความสว่างความเข้มแสง เปิดปิดไฟตามแสง

สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2565

จากเว็บไซต์ : https://www.cybertice.com/article/210/สอนใช้งาน-arduino-เซ็นเซอร์วัดความสว่างความเข้มแสง-เปิดปิดไฟตามแสง

[11] สอนใช้งาน PIR เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Motion Sensor Module

สืบค้นเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2565

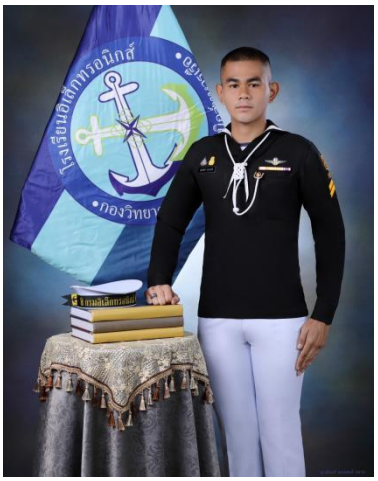
จากเว็บไซต์ : https://www.cybertice.com/article/43/สอนใช้งาน-pir-เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว-motion-sensor-module-กับ-arduino

ประวัติคณะผู้จัดทำ

นรจ.ณัฐพล บุญฤทธิ์ เหล่าอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 64 ม.8 ต.วังเพิ่ม อ.สีชมพู จ.ขอนแก่น 40220

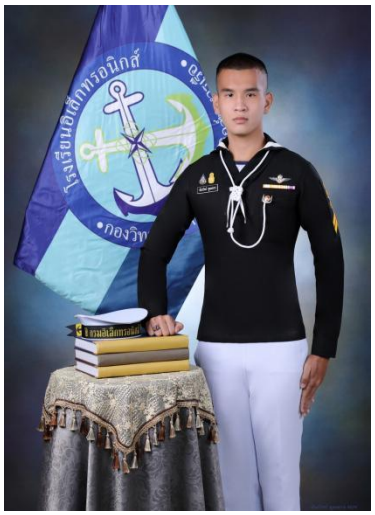
จบจาก โรงเรียนสีชมพูศึกษา จังหวัดขอนแก่น



นรจ.ศุภสัณฑ์ ลอดสนธิ เหล่าอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 46 หมู 9 ต.โนนไทย อ.โนนไทย จ.นครราชสีมา 30220

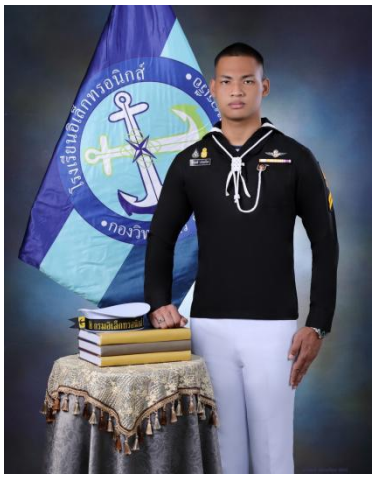
จบจาก โรงเรียนโนนไทยคุรุอุปถัมภ์ จังหวัดนครราชสีมา



นรจ. พันธวิทย์ พูดเพราะ เหล่าอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 169 หมู่18 ต.เขาวิเศษ อ.วังวิเศษ จ.ตรัง 92220

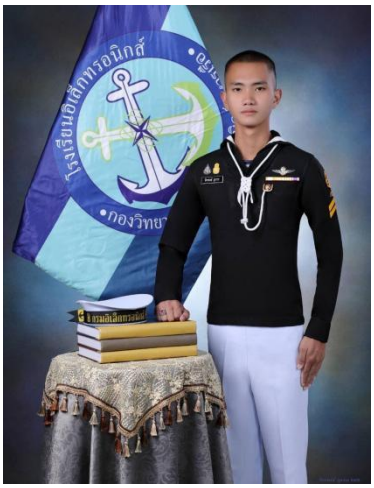
จบจาก โรงเรียนวังวิเศษ จังหวัดตรัง



นรจ. อานนท์ เปรมเจียม เหล่าอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 10 หมู่2 ต.อ่างศิริ อ.มะขาม จ.จันทบุรี 22150

จบจาก โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี



นรจ. จักรพงษ์ ภูถาวร เหล่า อุทกศาสตร์

ที่อยู่ 13/120 ต.ภูดิน อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ 46000

จบจาก โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์

นรจ. พิทักษ์ เนื่องจำนงค์ เหล่าอิเล็กทรอนิกส์

ที่อยู่ 562 หมู่ 1 ซอย สุขสันติ2 ถนนแพรกษา ต.ท้ายบ้านใหม่

อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10280

จบจาก โรงเรียนสมุทรปราการ