ไฟฉุกเฉินควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino Pro Moni)

โดย

นรจ.อนวัช	สิมผาบ
นรจ.สะราวุธ	จบศรี
นรจ.นพนัย	เฉยทิม
นรจ.นุภพ	นาคสังข์
นรจ.ลาภวัต	ทาหนองค้า

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือชั้นปีที่ ๒
พรรคพิเศษ เหล่า ช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์) ปีการศึกษา ๒๕๖๐

โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ ทหารเรือ

สารบัญ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา 1

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 1

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 1

บทที่ 2 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 2

2.1 หลักการไมโครคอนโทรลเลอร์ 2

2.2 หลักการรีเลย์ 3

2.3 หลักการเซ็นเซอร์แสง 6

2.4 หลักการทำงานเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว 8

บทที่ 3 11

วิธีการดำเนินงาน 11

3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน 11

3.2 แผนการดำเนินงาน 12

3.3 วัสดุและอุปกรณ์ 13

3.4 ขั้นตอนการนำเนินงาน 18

บทที่ 4 29

ผลการทดลอง 29

4.1 เงื่อนไขการออกแบบวงจรไฟฉุกเฉิน 29

4.2 ตารางสรุปผลการทดลอง 31

บทที่ 5 33

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ 33

5.1 สรุปผลและปัญหาของการทำโครงงาน 33

5.2 ข้อเสนอแนะ 33

บรรณานุกรม 34

ภาคผนวก 35

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

แสงสว่างมีประโยชน์อย่างมากในการดำรงชีวิตในเวลากลางคืนและการปฏิบัติงานในที่มืด เมื่อไฟฟ้าดับก็จะทำให้แสงสว่างที่ได้จากไฟฟ้าก็ดับไปด้วย จึงมีการสร้างไฟฉุกเฉินขึ้นมาช่วยในกรณีที่ไฟฟ้าดับและใช้ไฟจากไฟฉุกเฉินแทน ในปัจจุบัน ไฟฉุกเฉินมีการออกแบบและสร้างขึ้นมาใช้มากมาย ซึ่งมีขนาดที่ใหญ่และมีน้ำหนักมาก มีฟังก์ชันการทำงาน เป็นเพียงแค่ ไฟฉุกเฉินเป็นส่วนใหญ่ ไม่สะดวกต่อการใช้งานเท่าที่ควร และไฟฉุกเฉินที่มีอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป มีการควบคุมการทำงานโดยตรวจสอบไลน์ไฟเท่านั้น ซึ่งเป็นเพียงอินพุตเดียว ยังไม่มีการทำอินพุตหลายตัว เข้ามาทำการตัดสินใจ ให้กับระบบ ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ออกแบบไฟฉุกเฉินให้มีการทำงานที่มากกว่าไฟฉุกเฉินปัจจุบัน โดยให้มีหลายฟังก์ชันและหลายโหมดการทำงาน ใช้งานได้สะดวกสามารถพกพาได้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อเพิ่มความปลอดภัยกับสถานที่ที่เกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ

1.2.2 เพื่อเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการหาสิ่งของได้ง่ายตอนไฟฟ้าดับ

1.2.3 เพื่อนำความรู้ในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงาน

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Light) สามารถทำงานได้จริงเมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ และสามารถ ปรับเปลี่ยนโหมดการทำงานได้หลายแบบตามที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมา

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1.4.1 ฟังก์ชันการทำงาน 3 ฟังก์ชัน

1.4.2 โหมดการทำงาน 3 โหมด

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 นำไปใช้งานได้จริงและสามารถปรับเปลี่ยนโหมดการทำงานได้ตามที่เราต้องการ และยังสามารถพกพาไปในสถานที่ต่าง ๆ ที่ไม่มีแสงสว่าง

1.5.2 ได้ไฟฉุกเฉิน (Emergency Light) ที่มีความสามารถในการทำงานได้หลายรูปแบบ และนำไปใช้งานได้จริง

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สิ่งแรกของการทำโครงงานนี้ ที่จำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะประกอบส่วนต่าง ๆของไฟฉุกเฉิน (Emergency light) เข้าด้วยกัน และสามารถต่อวงจรให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ต้องมีการวิเคราะห์และหาข้อมูลในส่วนนั้น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการทำโครงงาน และเพื่อพัฒนาต่อทางคณะผู้จัดทำโครงงานได้ลำดับหัวข้อเพื่อศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

2.1 หลักการไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2 หลักการรีเลย์

2.3 หลักการเซ็นเซอร์แสง

2.4 หลักการทำงานเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

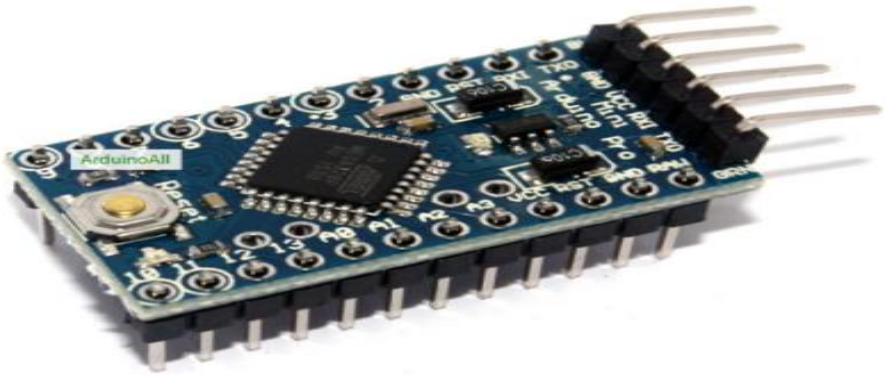
2.1 หลักการไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (อังกฤษ: Microcontroller มักย่อว่า μC, μC หรือ MCU) คือ อุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก ซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอาซีพียู หน่วยความจำและพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทาการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน

ไมโครคอนโทรลเลอร์ถ้าแปลความหมายแบบตรงตัวก็คือ ระบบคอนโทรลขนาดเล็กเรียกอีกอย่างหนึ่งคือเป็นระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่สามารถนามาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย โดยผ่านการออกแบบวงจรให้เหมาะกับงานต่าง ๆ และยังสามารถโปรแกรมคาสั่งเพื่อควบคุมขา Input / Output เพื่อสั่งงานให้ไปควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อีกด้วย ซึ่งก็นับว่าเป็นระบบที่สามารถนามาประยุคใช้งานได้หลากหลาย ทั้งทางด้าน Digital และ Analog ยกตัวอย่างเช่น ระบบสัญญาณตอบรับอัตโนมัติ, ระบบบัตรคิว, ระบบตอกบัตรพนักงาน และอื่นๆ ยิ่งระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ในยุคปัจจุบันนั้นสามารถทาการเชื่อต่อกับระบบ Network ของคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้อีกด้วย ดังนั้นการสั่งงานจึงไม่ใช่แค่หน้าแผงวงจร แต่อาจจะเป็นการสั่งงานอยู่คนละซีกโลกผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตก็ได้

Arduino

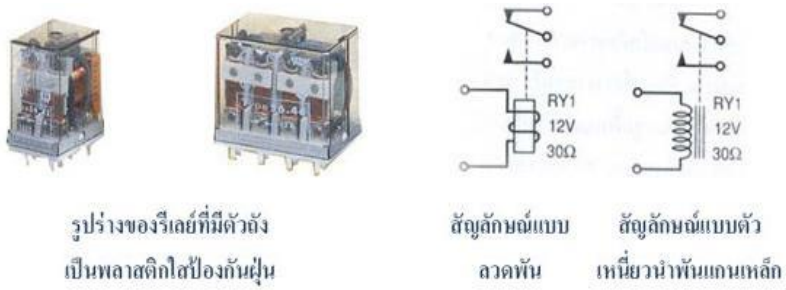
Arduino คือไมโครคอนโทรลเลอร์ ชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นแบบที่เรียกว่า Open Hardware กล่าวคือ Arduino อุปกรณ์ที่แบบส่วนประกอบเป็นมาตรฐานที่เปิดเผย หมายความว่า สามารถทำเองโดยใช้แบบที่มีการเปิดเผยทั่วไปก็ได้ หรือสามารถซื้อหาได้ง่าย มีราคาถูก มีซอฟแวร์ ให้ใช้งานฟรีสามารถนำไปใช้งานทั่วไป หรือแบบธุรกิจได้โดยไม่ต้องเสียลิขสิทธิ์ เป็นรูปแบบที่มีข้อมูลมากที่สุดบนอินเทอร์เน็ต การพัฒนาง่าย เพราะมีตัวอย่างมากมาย และไม่ต้องเขียนโปรแกรมในรูปแบบ Low Level หมายความว่าสามารถใช้คำสั่งเขียนโปรแกรมได้เสมือนโปรแกรมภาษาชั้นสูงทั่วไป



รูปที่ 2.1 Arduino Pro mini

2.2 หลักการรีเลย์

รีเลย์ (Relay) เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ โดยการป้อนกระแสไฟในกับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัส คล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย รีเลย์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนหลักคือ



รูปที่ 2.2 แสดงรูปร่างและสัญลักษณ์ของรีเลย์

1. ส่วนของขดลวด (Coil) เหนี่ยวนำกระแสต่ำ ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้แกนโลหะไปกระทุ้งให้หน้าสัมผัสต่อกัน ทำงานโดยการรับแรงดันจากภายนอกต่อคร่อมที่ขดลวดเหนี่ยวนำนี้ เมื่อขดลวดได้รับแรงดัน (ค่าแรงดันที่รีเลย์ต้องการขึ้นอยู่กับชนิดและรุ่นตามที่ผู้ผลิตกำหนด) จะเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้แกนโลหะด้านในไปกระทุ้งให้แผ่นหน้าสัมผัสต่อกัน

2. ส่วนของหน้าสัมผัส (Contact) ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ที่เราต้องการนั้นเอง จุดต่อใช้งานมาตรฐาน ประกอบด้วย จุดต่อ NC ย่อมาจาก normal close หมายความว่าปกติปิด หรือหากยังไม่จ่ายไฟให้กับขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้ทำงานตลอดเวลาเช่น จุดต่อ NO ย่อมาจาก normal open หมายความว่าปกติเปิด หรือหากยังไม่จ่ายไฟให้กับขดลวดเหนี่ยวนำหน้าสัมผัสจะไม่ติดกัน โดยทั่วไปเรามักต่อจุดนี้เข้ากับอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการควบคุมการเปิดปิด เช่น โคมไฟสนามหญ้าหน้าบ้าน จุดต่อ C ย่อมาจาก common คือจุดร่วมที่ต่อมาจากแหล่งจ่ายไฟ

2.2.1 ข้อคำนึงในการใช้งาน

รีเลย์ทั่วไป

1. แรงดันใช้งาน หรือแรงดันที่ให้รีเลย์ทำงานได้ หากเราดูที่ตัวรีเลย์จะระบุค่า แรงดันใช้งานไว้ หากใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนมากจะใช้แรงดันกระแสตรงในการใช้งาน) เช่น 12VDC คือต้องใช้แรงดันที่ 12 VDC เท่านั้น หากใช้มากกว่านี้ ขดลวดภายใน ตัวรีเลย์อาจจะขาดได้ หรือหากใช้แรงดันต่ำกว่ามาก รีเลย์จะไม่ทำงาน ส่วนในการต่อวงจรนั้นสามารถต่อขั้วใดก็ได้ครับ เพราะตัวรีเลย์ จะไม่ระบุขั้วต่อไว้ (นอกจากชนิดพิเศษ)

2. การใช้งานกระแสผ่านหน้าสัมผัส ซึ่งที่ตัวรีเลย์จะระบุไว้ เช่น 10A 220AC คือ หน้าสัมผัสของรีเลย์นั้นสามารถทนกระแสได้ 10 แอมแปร์ที่ 220VAC ครับ แต่การใช้ก็ควรจะใช้งานที่ระดับกระแสต่ำกว่านี้จะเป็นการดีกว่าครับ เพราะถ้ากระแสมากหน้าสัมผัส ของรีเลย์จะละลายเสียหายได้

3. จำนานหน้าสัมผัสการใช้งาน ควรดูว่ารีเลย์นั้นมีหน้าสัมผัสให้ใช้งานกี่อัน และมีขั้วคอมมอนด้วยหรือไม่

2.2.2 ชนิดของรีเลย์

รีเลย์ที่นิยมใช้งานและรู้จักกันแพร่หลาย 4 ชนิด

1.อาร์เมเจอร์รีเลย์ (Armature Relay)

2.รีดรีเลย์ (Reed Relay)

3.รีดสวิตช์ (Reed Switch)

4.โซลิดสเตตรีเลย์ (Solid-State Relay)

ประเภทของรีเลย์

เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์มีหลักการทำงานคล้ายกับ ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า หรือ โซลินอยด์ (solenoid) รีเลย์ใช้ในการควบคุมวงจร ไฟฟ้าได้อย่างหลากหลาย รีเลย์เป็นสวิตช์ควบคุมที่ทำงานด้วยไฟฟ้า แบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. **รีเลย์กำลัง(power relay)หรือมักเรียกกันว่าคอนแทกเตอร์ (Contactor or Magneticcontactor)** ใช้ในการควบคุมไฟฟ้ากำลัง มีขนาดใหญ่กว่ารีเลย์ธรรมดา

2**. รีเลย์ควบคุม (control Relay**) มีขนาดเล็กกำลังไฟฟ้าต่ำ ใช้ในวงจรควบคุมทั่วไปที่มีกำลังไฟฟ้าไม่มากนัก หรือเพื่อการควบคุมรีเลย์หรือคอนแทกเตอร์ขนาดใหญ่ รีเลย์ควบคุม บางทีเรียกกันง่าย ๆ ว่า "รีเลย์"

2.2.3 การแบ่งชนิดของรีเลย์

การแบ่งชนิดของรีเลย์สามารถแบ่งได้ 11 แบบ คือ

ชนิดของรีเลย์แบ่งตามลักษณะของคอยล์ หรือ แบ่งตามลักษณะการใช้งาน (Application) ได้แก่ รีเลย์ดังต่อไปนี้

1. รีเลย์กระแส (Current relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานโดยใช้กระแสมีทั้งชนิดกระแสขาด(Under- current) และ กระแสเกิน (Over current)

2. รีเลย์แรงดัน (Voltage relay) คือ รีเลย์ ที่ทำงานโดยใช้แรงดันมีทั้งชนิดแรงดันขาด (Under-voltage) และ แรงดันเกิน (Over voltage)

3. รีเลย์ช่วย (Auxiliary relay) คือ รีเลย์ที่เวลาใช้งานจะต้องประกอบเข้ากับรีเลย์ชนิดอื่น จึงจะทำงานได้

4. รีเลย์กำลัง (Power relay) คือ รีเลย์ที่รวมเอาคุณสมบัติของรีเลย์กระแส และรีเลย์แรงดันเข้าด้วยกัน

5. รีเลย์เวลา (Time relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานโดยมีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 4 แบบ คือ

5.1 รีเลย์กระแสเกินชนิดเวลาผกผันกับกระแส (Inverse time over current relay) คือ รีเลย์ที่มีเวลาทำงานเป็นส่วนกลับกับกระแส

5.2 รีเลย์กระแสเกินชนิดทำงานทันที (Instantaneous over current relay) คือ รีเลย์ ที่ทำงานทันทีทันใด เมื่อมีกระแสไหลผ่านเกินกว่าที่กำหนดที่ตั้งไว้

5.3 รีเลย์แบบดิฟฟินิตไทม์เล็ก (Definite time lag relay) คือ รีเลย์ ที่มีเวลาการทำงาน ไม่ขึ้นอยู่กับความ มากน้อยของกระแสหรือค่าไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดงานขึ้น

5.4 รีเลย์แบบอินเวอสดิฟฟินิตมินิมั่มไทม์เล็ก (Inverse definite time lag relay) คือ รีเลย์ ที่ทำงานโดยรวมเอาคุณสมบัติของเวลาผกผันกับกระแส(Inverse time)และแบบดิฟฟินิตไทม์แล็ก (Definite timelag relay) เข้าด้วยกัน

6. รีเลย์กระแสต่าง (Differential relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานโดยอาศัยผลต่างของกระแส

7. รีเลย์มีทิศ (Directional relay) คือรีเลย์ที่ทำงานเมื่อมีกระแสไหลผิดทิศทาง มีแบบรีเลย์กำลังมีทิศ (Directional power relay) และรีเลย์กระแสมีทิศ (Directional current relay)

8. รีเลย์ระยะทาง (Distance relay) คือ รีเลย์ระยะทางมีแบบต่าง ๆ ดังนี้

- รีแอกแตนซ์รีเลย์ (Reactance relay)
- อิมพีแดนซ์รีเลย์ (Impedance relay)
- โมห์รีเลย์ (Mho relay)
- โอห์มรีเลย์ (Ohm relay)
- โพลาไรซ์โมห์รีเลย์ (Polaized mho relay)
- ออฟเซทโมห์รีเลย์ (Off set mho relay)

9. รีเลย์อุณหภูมิ (Temperature relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานตามอุณหภูมิที่ตั้งไว

10. รีเลย์ความถี่ (Frequency relay) คือ รีเลย์ที่ทำงานเมื่อความถี่ของระบบต่ำกว่าหรือมากกว่าที่ตั้งไว้

11. บูคโฮลซ์รีเลย์ (Buchholz ‘s relay) คือรีเลย์ที่ทำงานด้วยก๊าซ ใช้กับหม้อแปลงที่แช่อยู่ในน้ำมันเมื่อเกิดฟอลต์ ขึ้นภายในหม้อแปลง จะทำให้น้ำมันแตกตัวและเกิดก๊าซขึ้นภายในไปดันหน้าสัมผัส ให้รีเลย์ทำงานความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับรีเลย์

2.2.4 หน้าที่ของรีเลย์ คือ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ตรวจสอบสภาพการณ์ของทุกส่วน ในระบบกำลังไฟฟ้าอยู่ตลอดเวลาหากระบบมีการทำงานที่ผิดปกติ รีเลย์จะเป็นตัวสั่งการให้ตัดส่วนที่ลัดวงจรหรือส่วนที่ทำงานผิดปกติออกจากระบบทันทีโดยเซอร์กิตเบรกเกอร์จะเป็นตัวที่ตัดส่วนที่เกิดฟอลต์ออกจากระบบจริง ๆ

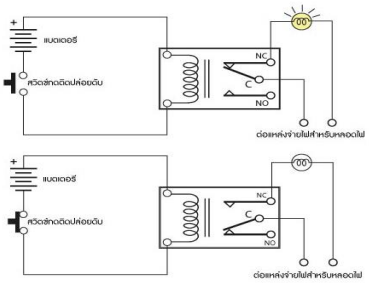
2.2.5 ประโยชน์ของรีเลย์

1. ทำให้ระบบส่งกำลังมีเสถียรภาพ (Stability) สูงโดยรีเลย์จะตัดวงจรเฉพาะส่วนที่เกิดผิดปกติ ออกเท่านั้น ซึ่งจะเป็นการลดความเสียหายให้แก่ระบบน้อยที่สุด

2. ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมส่วนที่เกิดผิดปกติ

3. ลดความเสียหายไม่เกิดลุกลามไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ

4. ทำให้ระบบไฟฟ้าไม่ดับทั้งระบบเมื่อเกิดฟอลต์ขึ้นในระบบ



2.2.6 คุณสมบัติที่ดีของรีเลย์

1. ต้องมีความไว (Sensitivity) คือมีความสามารถในการตรวจพบสิ่งที่ผิดปกติเพียงเล็กน้อยได้

2. มีความเร็วในการทำงาน (Speed) คือความสามารถทำงานได้รวดเร็วทันใจ ไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์และไม่กระทบกระเทือนต่อระบบ โดยทั่วไปแล้วเวลา ที่ใช้ในการตัดวงจรจะขึ้นอยู่กับระดับของแรงดันของระบบด้วย

ระบบ 6-10 เควี จะต้องตัดวงจรภายในเวลา 1.5-3.0 วินาที

ระบบ 100-220 เควี จะต้องตัดวงจรภายในเวลา 0.15-0.3 วินาที

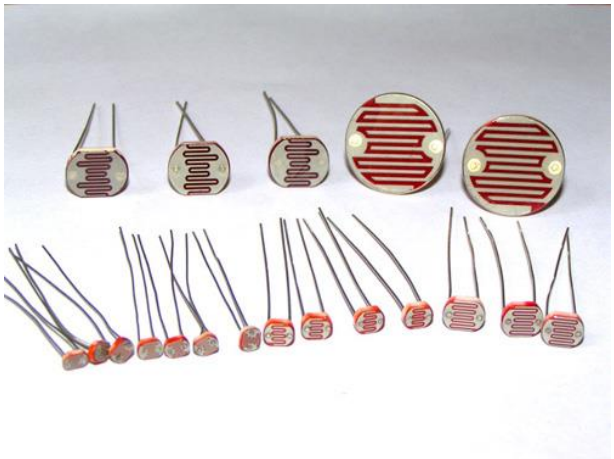
ระบบ 300-500 เควี จะต้องตัดวงจรภายในเวลา 0.1-0.12 วินาที

2.3 หลักการเซ็นเซอร์แสง

เซ็นเซอร์แสง (Optical Sensor) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน หรือการนำไฟฟ้า ที่ไหลผ่านตัวมันได้ เมื่อมีแสงมาตกกระทบ

2.3.1 LDR

ตัวต้านทานแปรค่าตามแสง หรือ LDR (ย่อมาจาก Light Dependent Resistor) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ตรวจจับแสง โดยหามีแสงมาตกกระทบน้อย จะทำให้มีความต้านทานมาก และหากมีแสงมาตกกระทบมาก ความต้านทานจะน้อยลง



รูปที่ 2.4 Light Dependent Resistor

LDR นั้นทำมาจากสารกึ่งตัวนำแคดเมียมซัลไฟล์ (Cds) หรือแคดเมียมซีลิไนด์ (Cdse) นำมาฉาบลงบนแผ่นเซรามิคที่ใช้เป็นฐานรอง

2.3.2 Photo Diode

โฟโต้ไอโอด (ภาษาอังกฤษ Photo Diode) จะถูกแบ่งออกเป็นอีก 2 ชนิด คือ

1. ตอบสนองต่อแสงที่สามารถมองเห็นได้
2. ตอบสนองต่อแสงความถี่สูงย่านอินฟาเรด

หลักการทำงานคือ เมื่อมีแสงมีตกกระทบมาก จะทำให้สามารถนำกระแสได้มาก หากมีแสงมาตกกระทบน้อยจนถึงจุดจุดหนึ่ง จะไม่นำกระแสเลย การนำโฟโต้ไดโอดไปใช้งาน จะต้องต่อในลักษณะไบอัสกลับ จึงจะสามารถใช้งานได้

รูปที่ 2.5 Photo Diode

2.3.3 Photo Transistors

โฟโต้ทรานซิสเตอร์ (ภาษาอังกฤษ Photo Transistors) แบ่งเป็น 2 ชนิดเช่นเดียวกับโฟโต้ไดโอดลักษณะภายนอกคล้ายๆกับโฟโต้ไดโอด การใช้งานก็เช่นเดียวกัน จำเป็นต้องดู Datasheet ประกอบการใช้งาน

รูปที 2.6 Photo Transistors

2.3.4 IR Sensor

IR Sensor คืออุปกรณ์ที่นำโฟโต้ไดโอด หรือโฟโต้ทรานซิสเตอร์ มารวมเข้ากับวงจรควบคุมภายใน เพื่อใช้สำหรับความถี่สูงโดยเฉพาะ IR Sensor นั้น จะตอบสนองกับแสงอินฟาเรตเท่านั้น ใช้งานร่วมกับ LED อินฟาเรต นิยมใช้ส่งข้อมูลที่อยู่ในระยะไกล เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้งาน IR Sersor ก็จำพวก โทรทัศน์ เครื่องเล่น DVD หรือวิทยุในรถยนต์ กล่องรับดาวเทียม เป็นต้น

รูปที่ 2.7 IR Sensor

2.3.5 Reflective Optical Sensor

คืออุปกรณ์ที่นำโฟโต้ทรานซิสเตอร์ หรือโฟโต้ไดโอด มารวมกับ LED อินฟาเรต เพื่อใช้ในการตรวจจับการสะท้อนแสง หรือระยะความใกล้ของวัตถุ หลักการคือเมื่อมีแสงไปตกกระทบกับวัตถุใดๆ วัตถุนั้นจะสะท้อนแสงกับมาที่โฟโต้ไดโอด หรือโฟโต้ทรานซิสเตอร์ ตัวอย่างที่นำไปใช้งานจริงก็เช่น หุ่นยนต์วิงตามเส้น

รูปที่ 2.8 Reflective Optical Sensor

2.4 หลักการทำงานเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

2.4.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Sensor)

เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว เป็นอุปกรณ์ที่แปลงการตรวจจับความเคลื่อนไหวเป็นสัญญาณไฟฟ้า โดยทั่วไปเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมี 3 ประเภทคือ

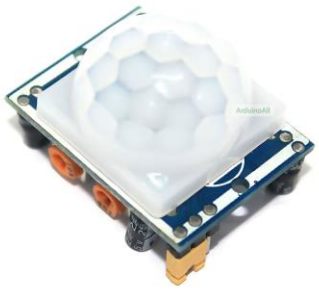
1. Passive infrared sensors (PIR)
   - เป็นเซ็นเซอร์ที่รับความร้อนจากร่างกายเมื่อเคลื่อนที่ ไม่มีการปล่อยพลังงานออกมาจากเซ็นเซอร์
2. Ultrasonic
   - เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นอัลตร้าโซนิกออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่
3. Microwave
   - เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการปล่อยคลื่นไมโครเวฟออกมาและตรวจวัดการสะท้อนของคลื่นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ในโครงงานนี้ได้เลือกใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวประเภท Passive infrared sensors

2.4.2 Passive infrared sensors (PIR sensor)

เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยการตรวจวัดความร้อนในพื้นที่ที่ต้องการ ความร้อนวัดได้จากการเปลี่ยนแปลงระดับรังสีอินฟราเรดที่ปล่อยออกมาจากวัตถุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ (สิ่งมีชีวิตทุกชนิด จะแผ่รังสีอินฟราเรดออกมาจากตัวเอง การแผ่รังสีดังกล่าวเกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในอะตอม ปริมาณรังสีจะมีมากน้อยตามแต่โครงสร้างทางเคมี และอุณหภูมิของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตนั้นๆ) จึงทำให้สามารถตรวจจับสัญญาณลอจิกที่เปลี่ยนแปลงที่ขาเอาต์พุตได้

2.4.3 ส่วนประกอบที่สำคัญของ PIR sensor

1. เลนส์ - สำหรับควบคุมหรือโฟกัสพื้นที่ในการตรวจจับความเคลื่อนไหว
2. เซ็นเซอร์ - เป็นตัวแปลงพลังงานความร้อนจากรังสีอินฟราเรด มาเป็นสัญญาณทางไฟฟ้า



รูปที่ 2.9 Passive infrared sensors

2.4.4 คุณสมบัติ

- ใช้ไฟเลี้ยง +3 ถึง +5 โวลต์ ต้องการกระแสไฟฟ้ามากกว่า 3 มิลลิแอมป์
- สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ในช่วง 6 เมตร
- รัศมีในการตรวจจับ 70 องศา
- สัญญาณเอาต์พุต 1 บิต
- อุณหภูมิในการทำงานอยู่ในช่วง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส (ใช้ในพื้นที่ร่ม)
- ใช้เวลาในการเรียนรู้สภาพแวดล้อม 10 ถึง 60 วินาที ในช่วงเวลานี้ควรจะมีตามการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดในพื้นที่ที่มีการตรวจจับ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง
- ขนาด 32.2 มิลลิเมตร × 24.3 มิลลิเมตร × 25.4 มิลลิเมตร (กว้าง × ยาว × สูง)

2.4.5 โหมดสัญญาณเอาต์พุต

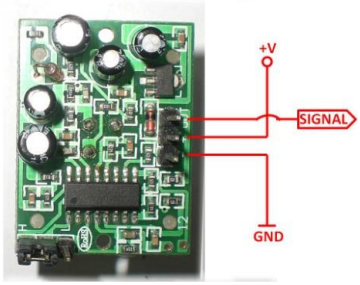
โหมดสัญญาณเอาต์พุตสามารถเลือกใช้งานได้ 2 แบบ คือ

1. สัญลักษณ์ H (HIGH) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ และเอาต์พุตเป็นลอจิก 1 เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้

2. สัญลักษณ์ L (LOW) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก 0 เมื่ออยู่ในสภาวะปกติ และเอาต์พุตเป็นลูกคลื่นลอจิก 1 สลับกับ 0 อย่างต่อเนื่อง (pulse) เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้

ในโครงงานนี้ได้เลือกใช้สัญญาณเอาต์พุตในโหมด H

2.4.6 จุดเชื่อมต่อการใช้งานของ PIR sensor



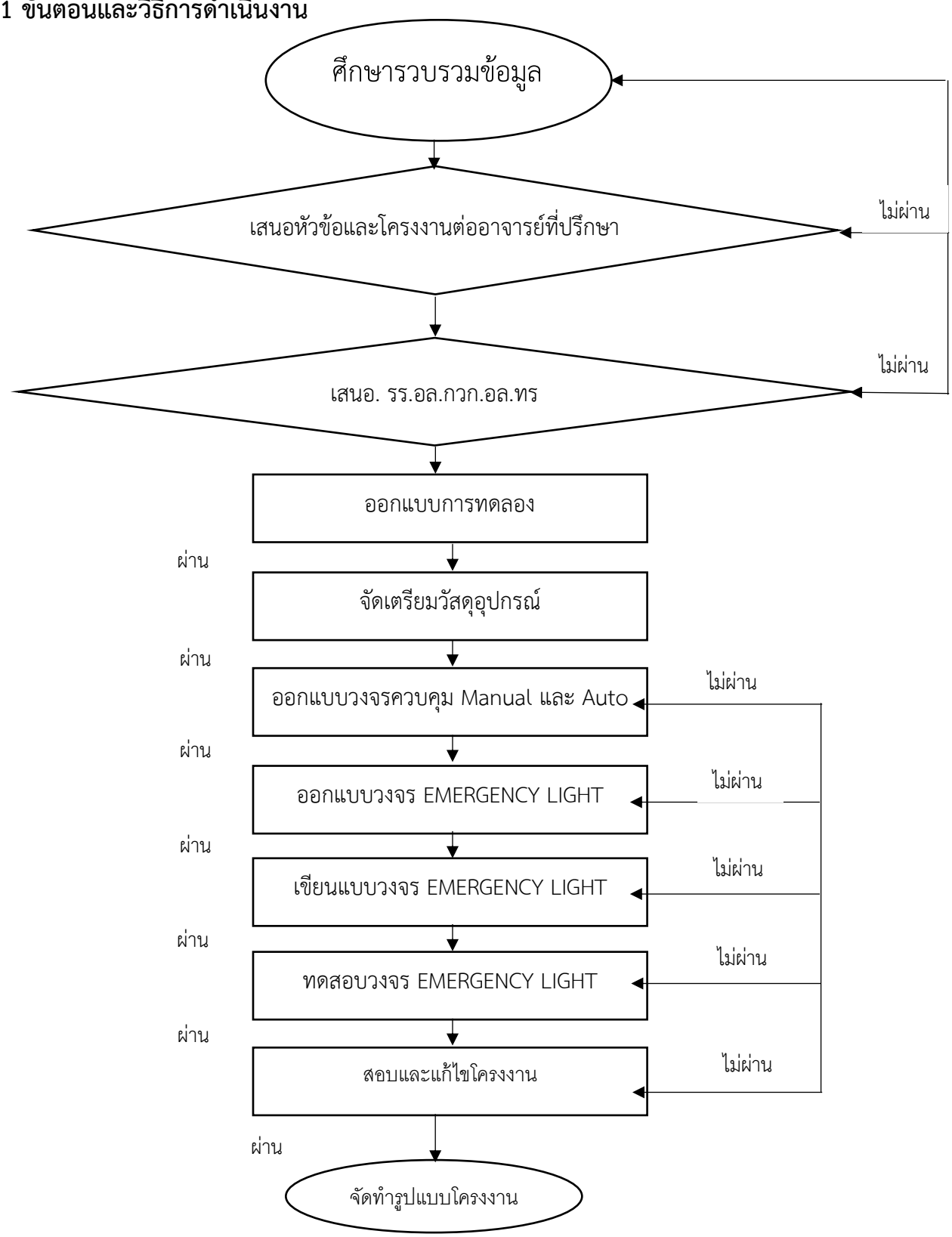
รูปที่ 2.10 รูปแสดงจุดเชื่อมต่อการใช้งานของ PIR sensor

จุดเชื่อมต่อสำหรับใช้งานมีทั้งหมด 3 จุด

1. ขาไฟเลี้ยง (+) สำหรับต่อไฟเลี้ยงแรงดัน +3.3 ถึง +5 โวลต์
2. ขาเอาต์พุต (OUT) สำหรับต่อเข้ากับขาอินพุตของไมโครคอนโทรเลอร์
3. ขากราวด์ (-) สำหรับต่อกราวด์ 0 โวลต์

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน



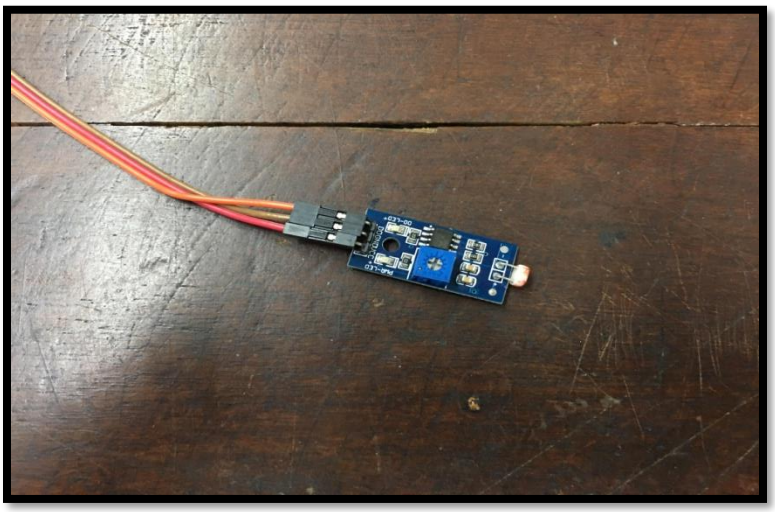
3.2 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือนมกราคม ๖๑				เดือนกุภาพันธ ๖๑			
สัปดาห์ที่	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
ศึกษาข้อมูล	↔							
วางแผนและออกแบบ	↔							
เสนอโครงงาน	↔							
จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์		↔						
สร้างชุดจาลอง		←	—	—	→			
ทดลองใช้						↔		
แก้ไขปรับปรุง							↔	
นำเสนอผลงาน								↔

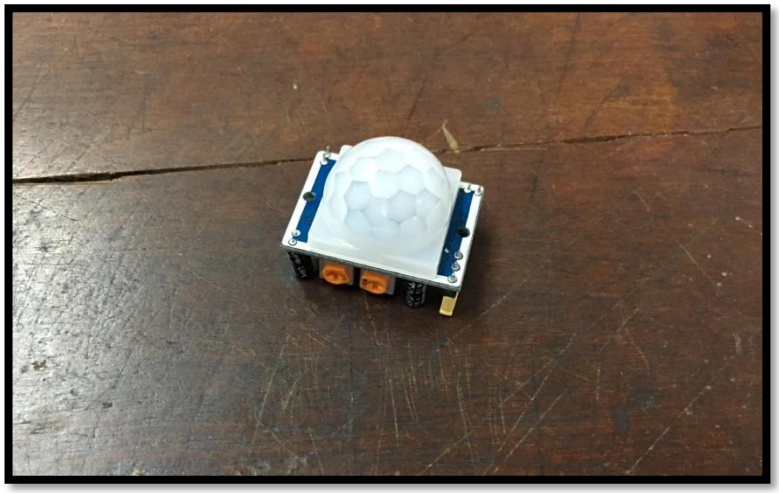
ตารางที่ 3.1 แผนการดาเนินงาน

3.3 วัสดุและอุปกรณ์

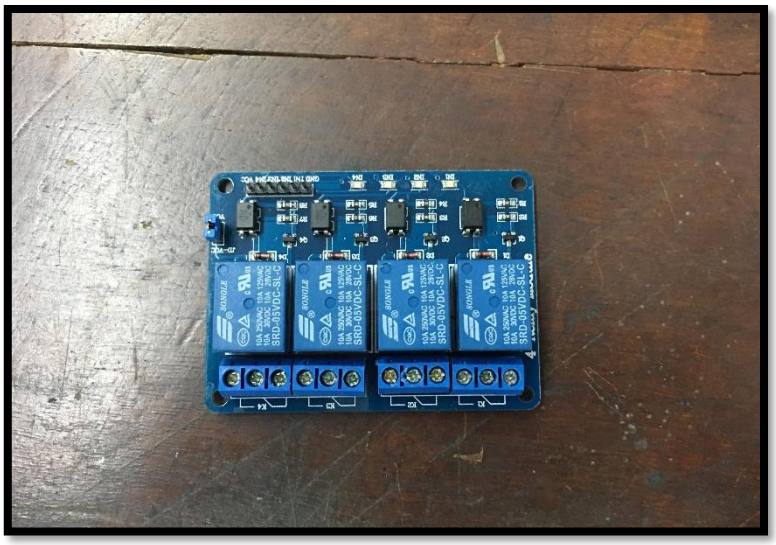
3.3.1 ชิ้นส่วนของโครงงาน



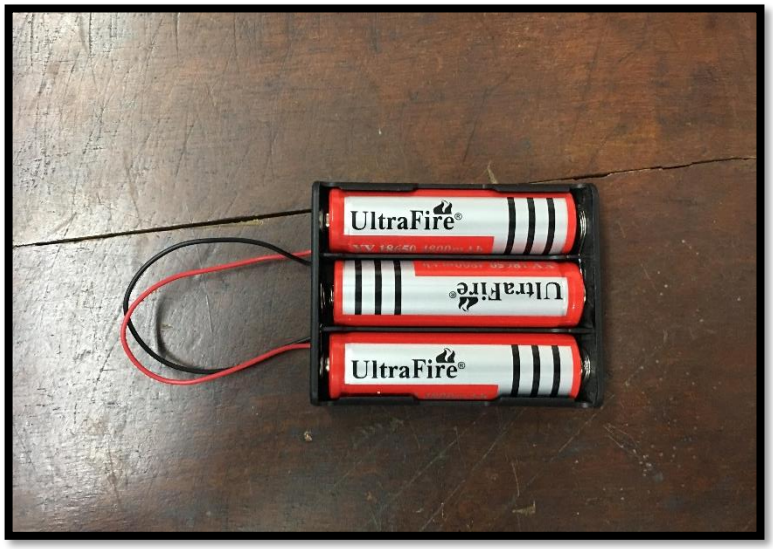
รูปที่ 3.1 PIR HC-SR501 Motion Sensor



รูปที่ 3.2 LDR Photoresistor Sensor Module

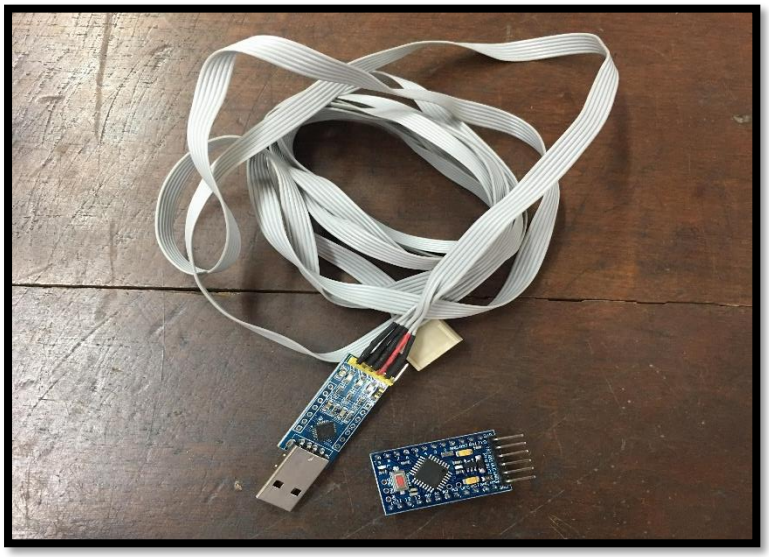


รูปที่ 3.3 Relay Module 5-12 V 4 channel

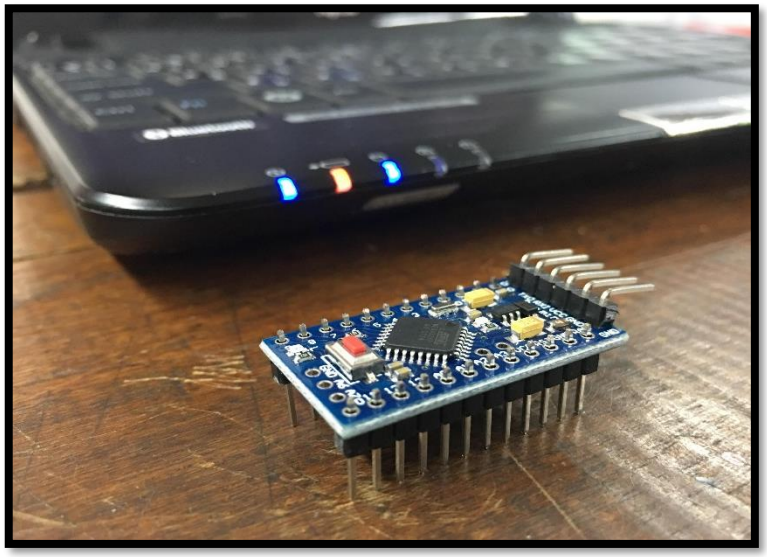


รูปที่ 3.4 ถ่านชาร์จ UltraFire 18650 3.7 V 4800mA

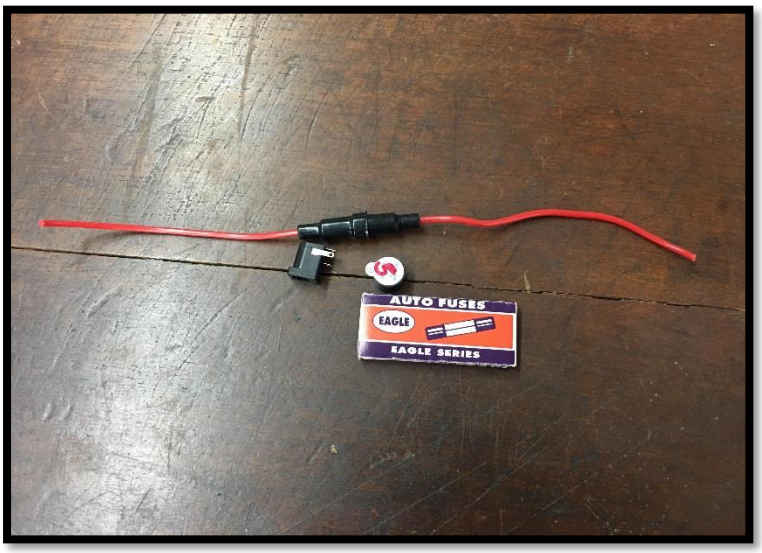
รูปที่ 3.5 หลอดไฟ LED



รูปที่ 3.6 USB TTL CP2104 CP2102 Serial Converter
USB 2.0 to TTL UART 6PIN Module



รูปที่ 3.7 Arduino Pro mini 328 5V, 16 MHz

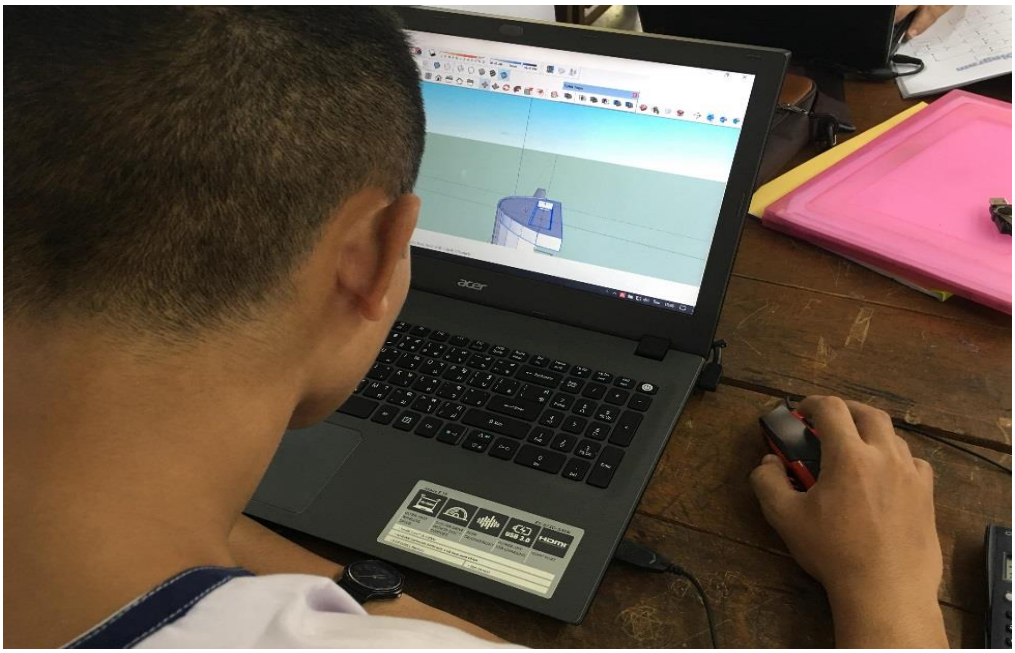


รูปที่ 3.8 Auto Fuses

รูปที่ 3.9 Adaptor 12 VDC.

3.4 ขั้นตอนการนำเนินงาน

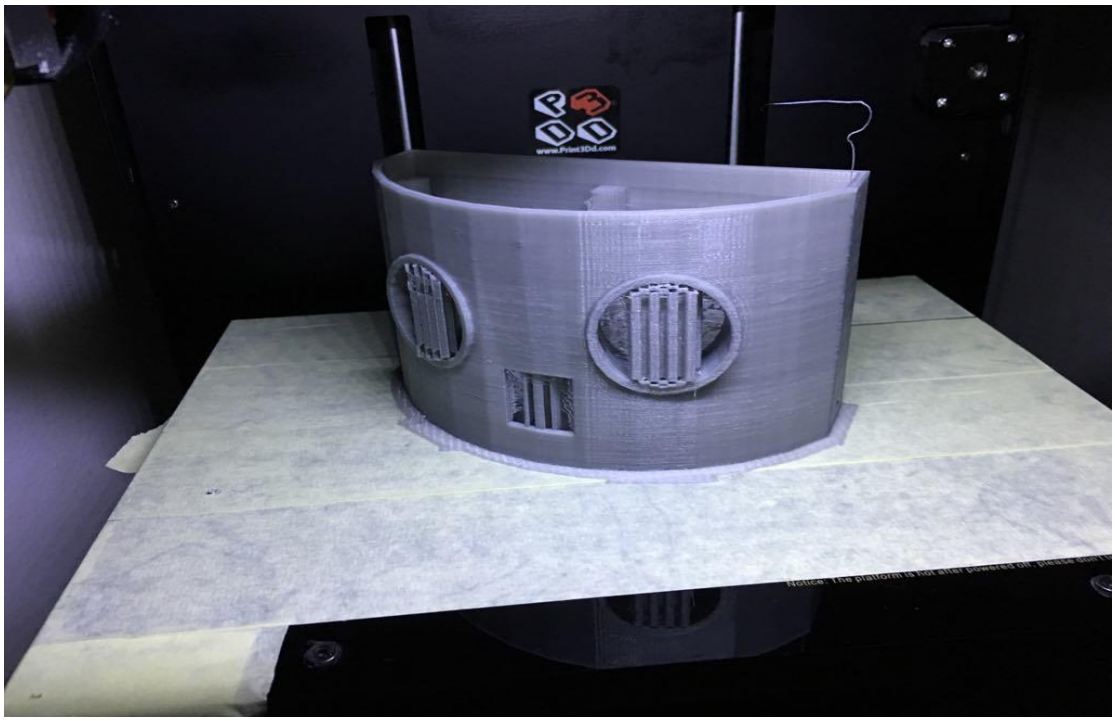
3.4.1 ออกแบบกล่องโมเดล Emergency light โดยใช้โปรแกรม Sketch Up 2018 ออกแบบตัวโมเดลขึ้นมา และ ทำการปริ้นตัวโมเดลด้วยเครื่องปริ้น 3D



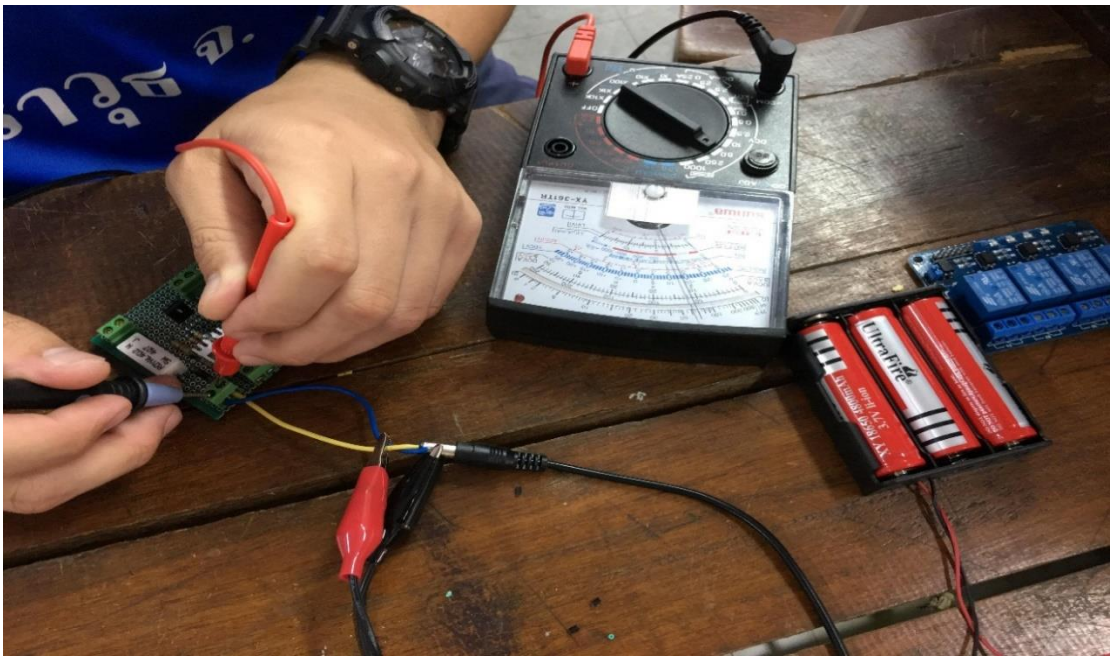
3.4.2 เขียนโปรแกรมควบคุม

รูปที่ 3.10 การเขียนโปรแกรมควบคุม

3.4.3 นำกล่องโมเดล Emergency light ที่เราออกแบบมาปริ้น โดยใช้เครื่องปริ้น 3D

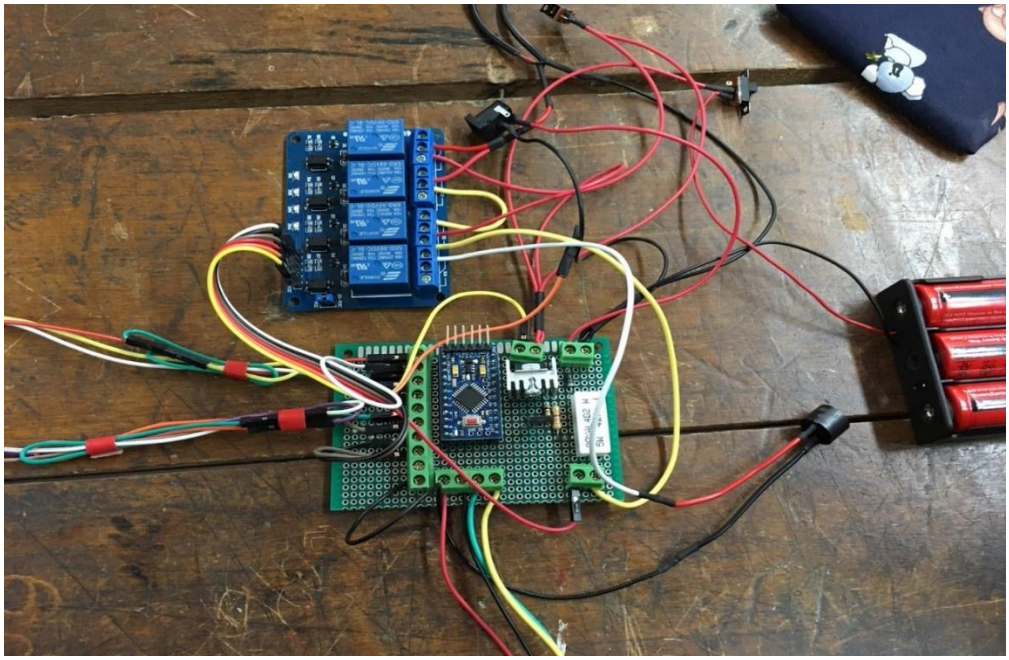


รูปที่ 3.11 การปริ้นโมเดลด้วยเครื่องปริ้น 3D



รูปที่ 3.12 การทดสอบวงจร

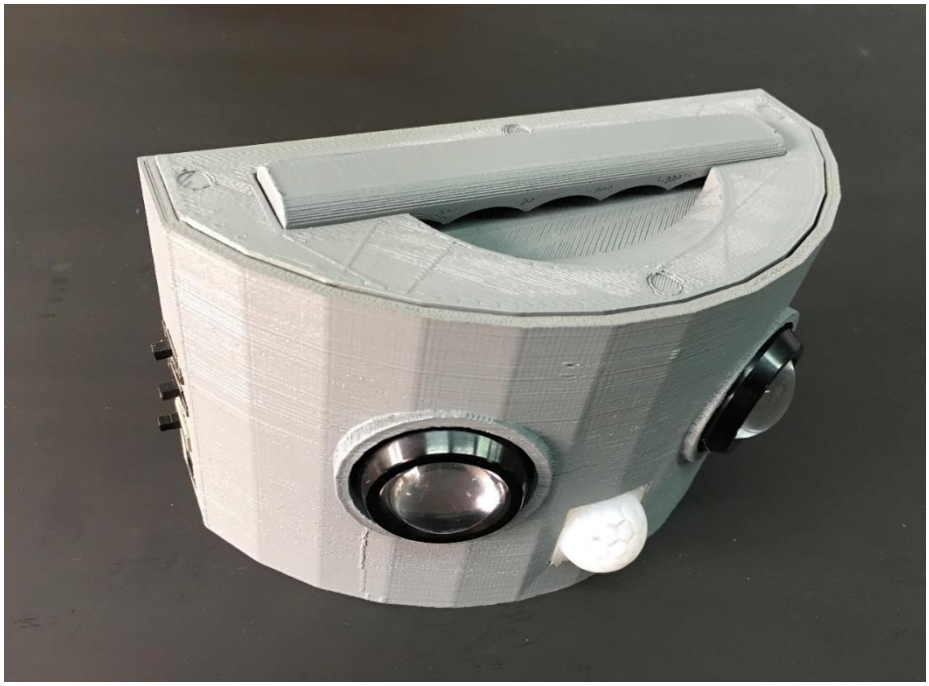
3.4.5 ต่อวงจร



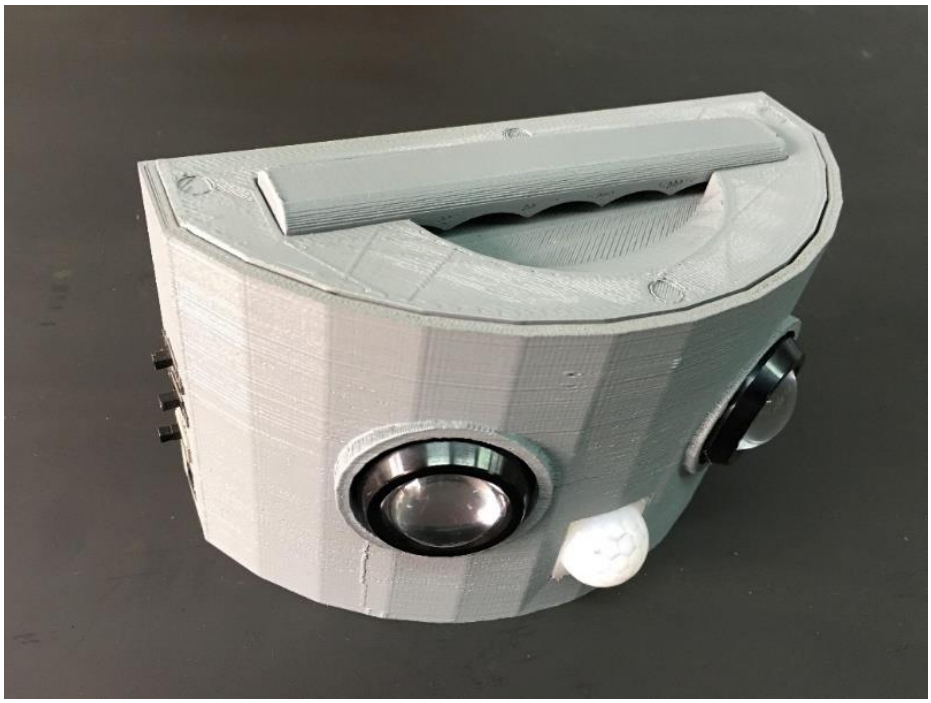
รูปที่ 3.13 การต่อวงจร

3.4.6 ประกอบวงจรเข้ากับโมเดล

3.4.7 ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์

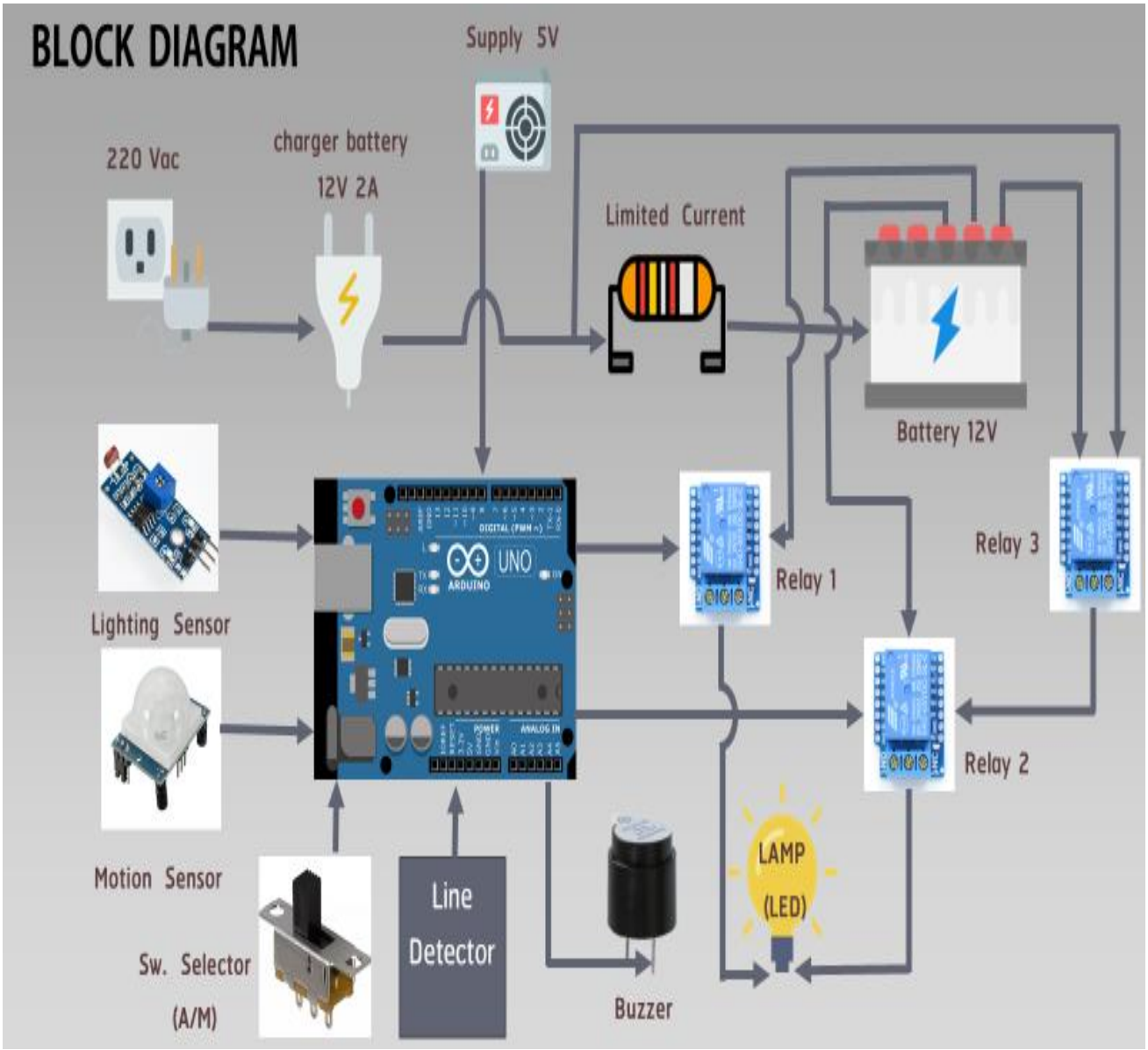


รูปที่ 3.14 การประกอบวงจรเข้าในโมเดล

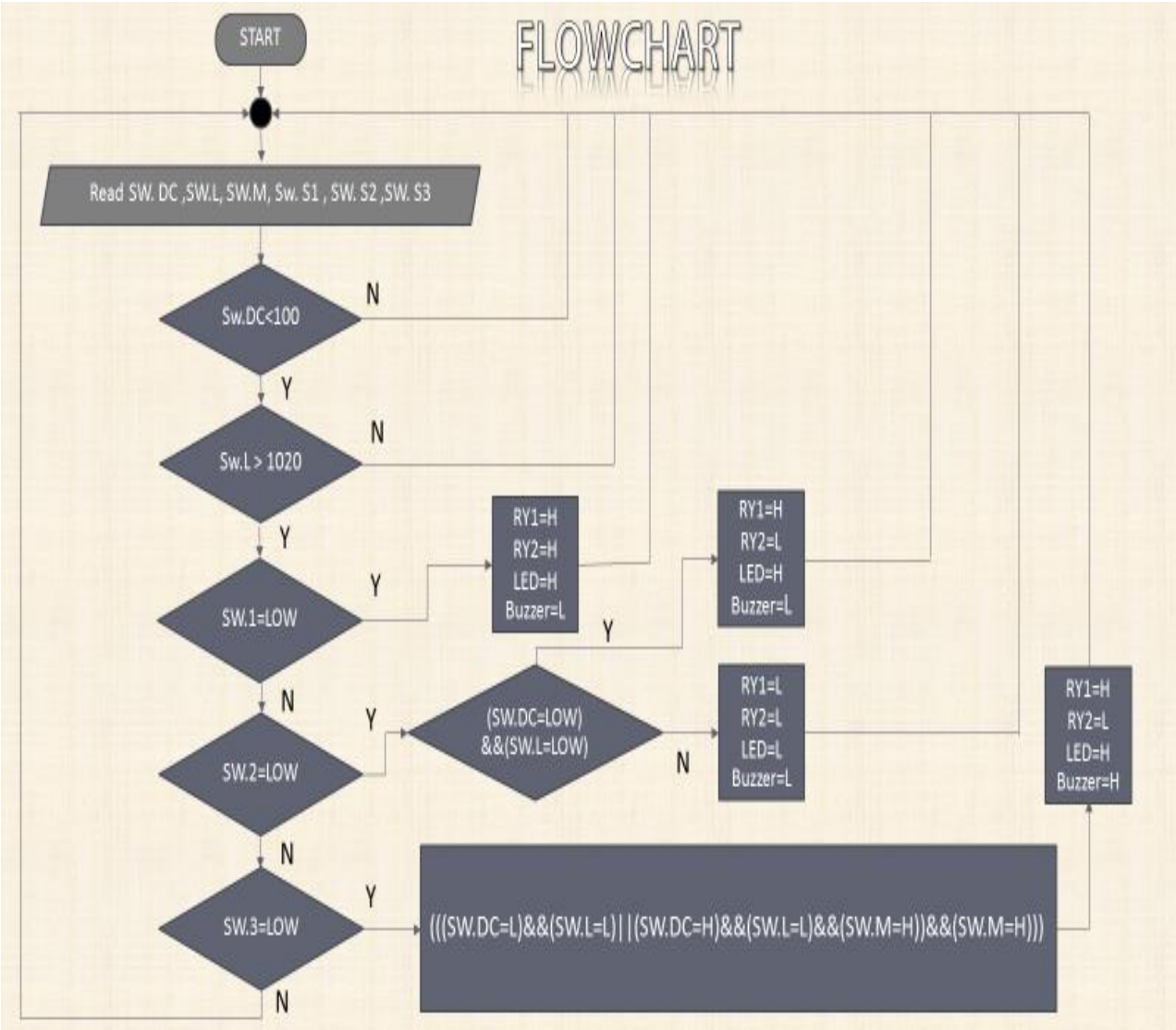


รูปที่ 3.15 ชิ้นงาน

Block Diagram



FLOWCHART


FLOWCHART
START
Read SW. DC ,SW.L, SW.M, Sw. S1 , SW. S2 ,SW. S3
Sw.DC<100
N
Y
Sw.L > 1020
N
Y
SW.1=LOW
Y
RY1=H
RY2=H
LED=H
Buzzer=L
RY1=H
RY2=L
LED=H
Buzzer=L
Y
N
SW.2=LOW
Y
(SW.DC=LOW)
&&(SW.L=LOW)
N
RY1=L
RY2=L
LED=L
Buzzer=L
RY1=H
RY2=L
LED=H
Buzzer=H
N
SW.3=LOW
Y
(((SW.DC=L)&&(SW.L=L)||(SW.DC=H)&&(SW.L=L)&&(SW.M=H))&&(SW.M=H)))
N

โปรแกรมควบคุมการทำงาน

Semi_Auto | Arduino 1.0.5-r2

File Edit Sketch Tools Help

Semi_Auto

```
int sw_DC = A0;//ไฟดีซี
int sw_L = A1;//เซนเซอร์แสงสว่าง
int sw_m = 8;//เซนเซอร์เคลื่อนไหว
int sw_s1 = 9;//สวิตซ์เลือก แมนน้วน
int sw_s2 = 10;//สวิตซ์เลือก เซมิออโต้
int sw_s3 = 11;//สวิตซ์เลือก ออโต้
int buzzer = 12;
int LED = 13;
int Light_sensitivity = 500;
int RY1 = 6;
int RY2 = 7;
```

1 Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328 on COM1

โปรแกรมควบคุมการทำงาน(ต่อ)

Semi_Auto | Arduino 1.0.5-r2

File Edit Sketch Tools Help

Semi_Auto

```
void setup()
{
  pinMode(sw_DC,INPUT);
  pinMode(sw_L,INPUT);
  pinMode(sw_m,INPUT);
  pinMode(sw_s1,INPUT);
  pinMode(sw_s2,INPUT);
  pinMode(sw_s3,INPUT);
  pinMode(LED,OUTPUT);
  pinMode(buzzer,OUTPUT);
  pinMode(RY1,OUTPUT);
  pinMode(RY2,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}
```

1 Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328 on COM1

โปรแกรมควบคุมการทำงาน(ต่อ)

Semi_Auto | Arduino 1.0.5-r2

File Edit Sketch Tools Help

Semi_Auto

```
void loop()
{
  int s1 = analogRead(sw_DC);
  int s2 = analogRead(sw_L);
  int s3 = digitalRead(sw_m);
  int s4 = digitalRead(sw_s2);
  int s5 = digitalRead(sw_s3);

 if(s4==LOW)
 {
   if (((s1==HIGH)&&(s2==LOW))||((s3==H
   {
    Serial.println("System ONLINE!!!!!
    delay(50);
    digitalWrite(LED,HIGH);
    digitalWrite(RY1,HIGH);
    digitalWrite(RY2,LOW);
    delay(100);
    }
```

1 Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328 on COM1

โปรแกรมควบคุมการทำงาน(ต่อ)

Semi_Auto | Arduino 1.0.5-r2

File Edit Sketch Tools Help

Semi_Auto

```
 else
 {
   Serial.println("System OFFLINE!!!!!!") ;
   delay(1000);
   digitalWrite(LED,LOW);
   digitalWrite(RY1,LOW);
   digitalWrite(RY2,HIGH);
 }

}
else
 {
   delay(500);
   digitalWrite(LED,LOW);
 }
if(s5==LOW)
 {
   if(s3=HIGH)
    {
```

1 Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328 on COM1

โปรแกรมควบคุมการทำงาน(ต่อ)

Semi_Auto | Arduino 1.0.5-r2

File Edit Sketch Tools Help

Semi_Auto

```
    Serial.println("System ONLINE!!!!!!!") ;
    delay(50);
    digitalWrite(LED,HIGH);
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    digitalWrite(RY1,HIGH);
    digitalWrite(RY2,LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    delay(50);
    }
  else
  {
    Serial.println("System OFFLINE!!!!!!!") ;
    delay(1000);
    digitalWrite(LED,LOW);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    digitalWrite(RY1,LOW);
    digitalWrite(RY2,HIGH);
  }
```

1 Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328 on COM1

```
  }
  else
   {
     delay(500);
     digitalWrite(LED,LOW);
     digitalWrite(buzzer,LOW);
   }
}
```

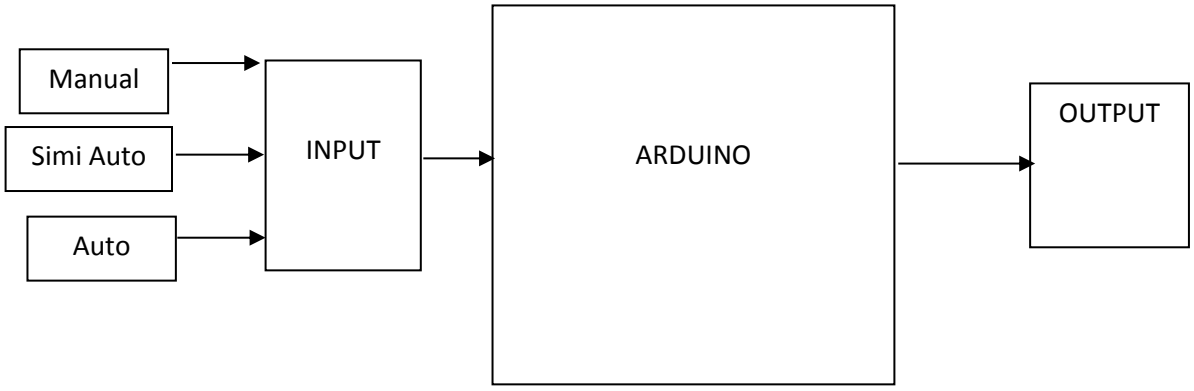
1 Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328 on COM1

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 เงื่อนไขการออกแบบวงจรไฟฉุกเฉิน

หลักการทำงาน

การออกแบบระบบของไฟฉุกเฉินนั้นจะมีสภาวะการทางานในรูปแบบต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันที่เลือกใช้งานซึ่งสามารถเลือกได้โดยการเลือกสวิตซ์ที่ตำแหน่งนั้นให้ทำงาน (ON) แล้วจะแสดงผลการทางานออกมาหลังจากที่เลือกสวิทซ์ (SW) ที่ตำแหน่งนั้นทางานตามลำดับ

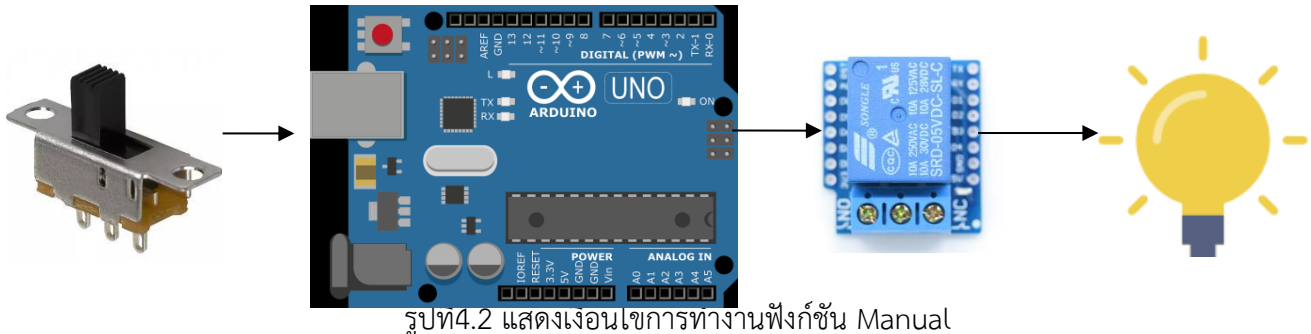


รูปที่4.1 แสดงเงื่อนไขที่ออกแบบวงจรควบคุม ARDUINO

การทดลองการทำงานแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ

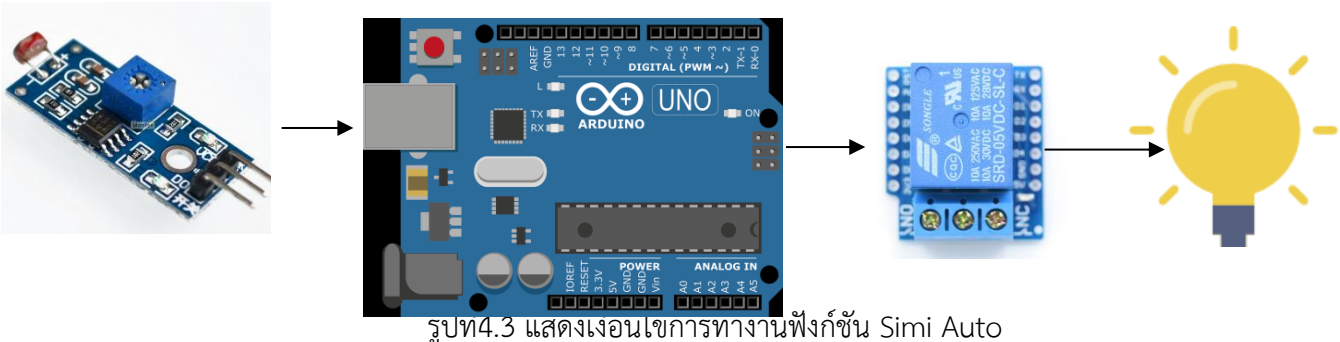
1. โหมด Manual
2. โหมด Simi Auto
3. โหมด Auto

Manual



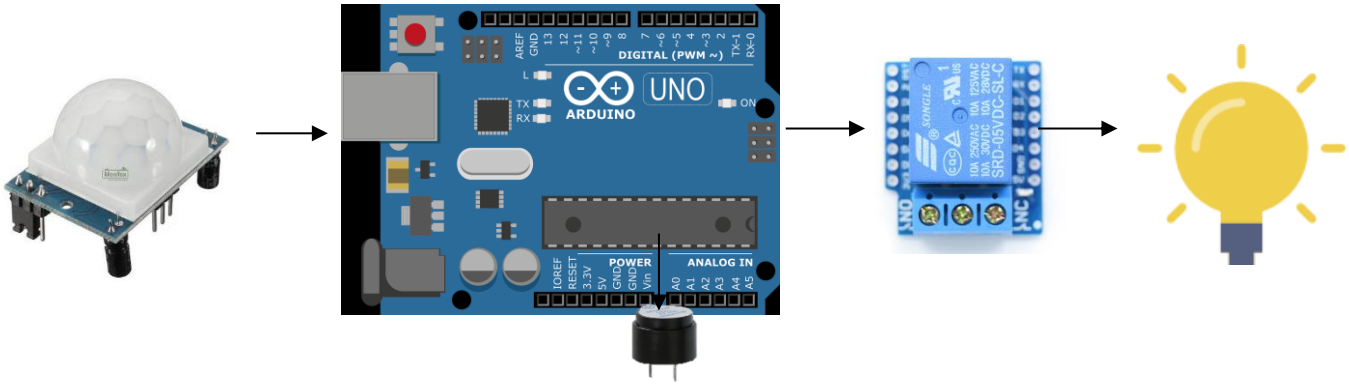
รูปที่4.2 แสดงเงื่อนไขการทำงานฟังก์ชัน Manual

Simi Auto



รูปที่4.3 แสดงเงื่อนไขการทำงานฟังก์ชัน Simi Auto

Auto



รูปที่4.4 แสดงเงื่อนไขการทำงานฟังก์ชัน Auto

4.2 ตารางสรุปผลการทดลอง

Manual

หลักการ	เวลาที่ไฟฉุกเฉินเริ่มการทำงาน	ไฟฉุกเฉินดับขณะไฟฟ้ามาเลี้ยงระบบ	ระยะเวลาที่ไฟฉุกเฉินทำงานได้
1. ไม่มีไฟฟ้ามาเลี้ยงระบบ	1.97 วินาที	-	1 ชั่วโมง
2. มีไฟฟ้ามาเลี้ยงในระบบ	-	0.8 วินาที	-

Simi Auto

หลักการ	มีแสงสว่าง	ไม่มีแสงสว่าง	ระยะเวลาที่ไฟฉุกเฉินทำงานได้
1. ไม่มีไฟฟ้ามาเลี้ยงระบบ	-	ทำงาน	50 นาที
2. มีไฟฟ้ามาเลี้ยงในระบบ	-	-	-

Auto

หลักการ	มีแสงสว่างและมีการเคลื่อนไหว	ไม่มีแสงสว่างและมีการเคลื่อนไหว	ไม่มีแสงสว่างและไม่มีการเคลื่อนไหว	ระยะเวลาที่ไฟฉุกเฉินทำงานได้
1. ไม่มีไฟฟ้ามาเลี้ยงระบบ	-	ทำงาน	-	20 นาที
2. มีไฟฟ้ามาเลี้ยงในระบบ	-	-	-	-

บทที่ 5
สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและปัญหาของการทำโครงงาน

โครงงานไฟฉุกเฉินนี่ได้ออกแบบการทำงาน 3 ฟังก์ชันกับ 3 โหมดการทำงาน คือ 3 ฟังก์ชัน คือ 1.ไฟส่องสว่าง 2.ไฟฉุกเฉิน 3.ไฟแจ้งเตือนภัย และ 3 โหมด คือ 1.Manual 2.Simi Auto 3.Auto จากการทดลอง ไฟฉุกเฉิน เป็นไปตามการออกแบบ สามารถทำงาน และใช้ติดตั้งง่าย พกพาสะดวก มีขนาดเล็กและเบา การใช้งานของไฟฉุกเฉิน ใน โหมด Manual สามารถใช้งานได้ 2 ชั่วโมง ในโหมด Simi Auto สามารถใช้งานได้ 1 ชั่วโมง และในโหมด Auto สามารถใช้งานได้ 20 นาที

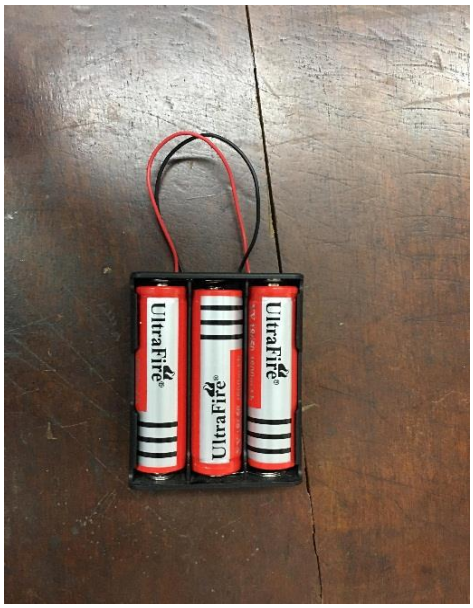
5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การออกแบบไฟฉุกเฉิน ถ้าต้องการให้ใช้งานได้นานๆ ให้เพิ่ม Battery ให้มีความจุเพิ่มขึ้น
2. ในกรณีที่จะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แนะนำให้เพิ่มระบบแจ้งเตือน SMS ผ่าน Telephone

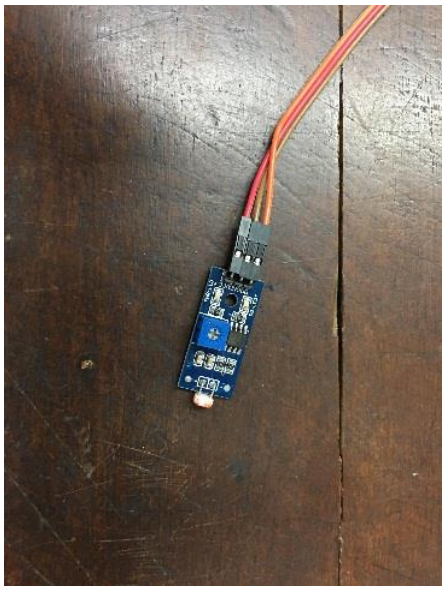
บรรณานุกรม

1. Arduino Pro mini 328, http://www.arduinoall.com/
2. Motion Sensor , http://www.arduinoall.com/
3. LDR Photoresistor Sensor , http://www.arduinoall.com/
4. Relay , http://www.arduinoall.com/

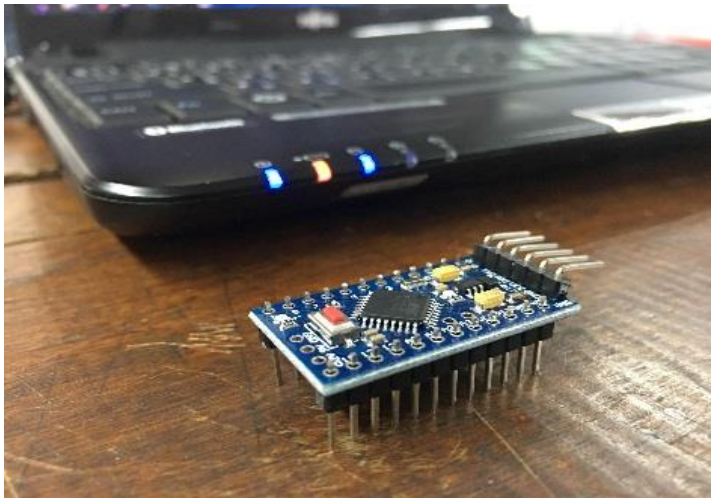
ภาคผนวก



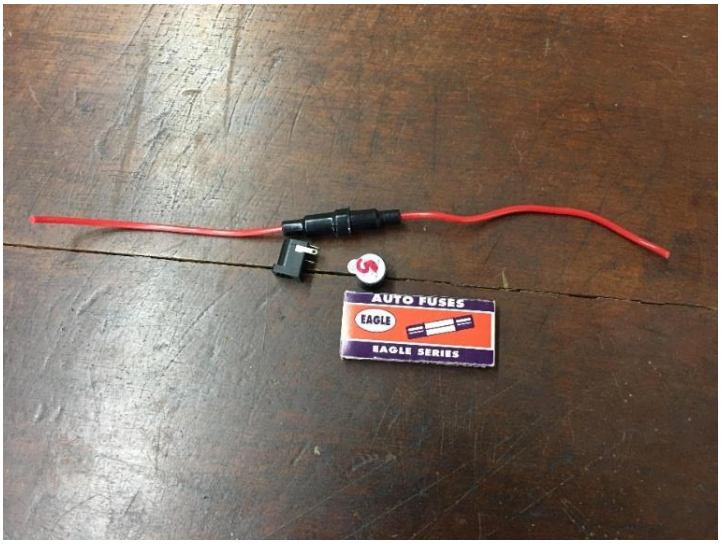
ถ่านชาร์จ



LDR Sensor



Arduino Pro mini 328



ฟิวส์