



โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล Remote control of electrical devices

โดย

- | | | |
|---------------------------------|----------|----------|
| 1. เด็กชายธนทัต จิตเมตไตร | ห้อง 203 | เลขที่ 5 |
| 2. เด็กชายธนพล สองรักษ์ | ห้อง 204 | เลขที่ 2 |
| 3. เด็กชายธรรมนิตย์ หนูยิ้มซ้าย | ห้อง 204 | เลขที่ 4 |

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา โครงการวิทยาศาสตร์ 2
ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564



โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล
Remote control of electrical devices

โดย

- | | | |
|--------------------------------|----------|----------|
| 1. เด็กชายธนทัต จิตเมตไตร | ห้อง 203 | เลขที่ 5 |
| 2. เด็กชายธนพล สองรักษ์ | ห้อง 204 | เลขที่ 2 |
| 3. เด็กชายธรรมนิตย์ หนูยิ้มชัย | ห้อง 204 | เลขที่ 4 |

ครูที่ปรึกษา

นายฐปนวัฒน์ ชุกกลีน

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา โครงการวิทยาศาสตร์ 2
ตามหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

โครงการระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล มีจุดประสงค์เพื่อสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อศึกษาการทำงานของระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า และเพื่อศึกษาการรับ-ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแอปพลิเคชัน Line ทางผู้จัดทำจึงได้คิดค้นอุปกรณ์เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกลขึ้น ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และ แอปพลิเคชัน Line ขึ้น

ทั้งนี้จากการทดลองควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล จำนวน 20 ครั้ง ผลปรากฏว่าสามารถควบคุมได้ทุกครั้ง มีความแม่นยำ ร้อยละ 100 อีกทั้งการควบคุมอุปกรณ์ดังกล่าว แม้ระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ตในบางครั้งอาจจะไม่เสถียร ระบบอาจจะหยุดทำงาน แต่เมื่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตใช้ได้เป็นปกติ ระบบจะทำงานอย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดปัญหาที่จะต้องไปเริ่มต้นใหม่ ซึ่งถือว่าเป็นข้อดีของการพัฒนาระบบควบคุมดังกล่าวที่คณะผู้จัดทำได้พัฒนาขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดีจาก คุณครูสุปนวัฒน์ ชุกกลิ่น ครูผู้สอนรายวิชาเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ ว22103

ขอขอบพระคุณผู้ปกครองและคุณครูทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยในการสนับสนุนค่าอุปกรณ์และคอยช่วยเหลือสนับสนุนเป็นกำลังใจ ให้ผู้จัดทำโครงการสามารถทำโครงการชิ้นนี้ได้เสร็จสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้เขียนไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ หากผลสำเร็จของโครงการฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจและเป็นประโยชน์ทางการศึกษา ผู้จัดทำขอขอบคุณค่าและคุณประโยชน์ที่มาจากโครงการฉบับนี้ แต่คณะครูโรงเรียน วิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ธนทัต จิตเมตไตร

ธนพล สองรักษ์

ธรรมนิธย์ หนูยิ้มซ้าย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ขอบเขตของโครงการ	1
สมมุติฐาน	2
ตัวแปรที่ศึกษา	2
นิยามเชิงปฏิบัติการ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทดลอง	10
บทที่ 4 ผลการทดลอง	12
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	17
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	20

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ครั้งละ 1 Channel	13
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ครั้งละ 2 Channel	13
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า จากสวิตช์ที่บอร์ดควบคุม	14
ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า แบบผสมผสาน โดยผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และจากสวิตช์ที่บอร์ดควบคุม	15

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 2.1	NodeMCU	3
ภาพที่ 2.2	บอร์ดรีเลย์ 4 ช่องสัญญาณ	4
ภาพที่ 2.3	แสดงสัญลักษณ์ในวงจไฟฟ้าของรีเลย์	5
ภาพที่ 2.4	การเชื่อมต่อขาสัญญาณ Relay 4 Channel กับบอร์ด Arduino	6
ภาพที่ 2.5	การจัดวางปุ่มของ Tact Switch	6
ภาพที่ 2.6	การต่อวงจรของ Tact Switch	7
ภาพที่ 2.7	โปรแกรม Blynk	7
ภาพที่ 2.8	การออกแบบโปรแกรม โดยผู้ใช้งานกำหนดเอง	8
ภาพที่ 2.9	Application Line	8
ภาพที่ 4.1	ผลการสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล	12
ภาพที่ 4.2	การทำงานของระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์ ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk	12

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ที่ทำงาน หรือหน่วยงานต่าง ๆ ยังคงเป็นแบบเปิดปิดโดยการกดสวิตช์ หรือเปิดปิดอุปกรณ์ทีละอย่าง ไม่สามารถควบคุมอุปกรณ์ได้หลายๆ อย่างในเวลาเดียวกันได้ และหากต้องอยู่นอกสถานที่ ไม่สามารถสั่งการทำงานของอุปกรณ์ในระยะไกลได้

ผู้จัดทำ จึงมีแนวคิดที่จะจัดทำระบบการควบคุมไฟฟ้าจากระยะไกลขึ้น ซึ่งสามารถทำงานได้ 2 ภาพแบบ คือ อัตโนมัติตามเวลาและ เปิด – ปิดโดยผู้ใช้งาน ทั้งนี้ระบบสามารถแจ้งเตือนออนไลน์ผ่านแอป Blynk ได้ ซึ่งแนวคิดดังกล่าว สามารถลดปัญหาการลืมเปิด – ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อออกจากบ้าน ช่วยอำนวยความสะดวกในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ตลอดจนมีความปลอดภัยในการดำรงชีวิตประจำวัน

ทั้งนี้ โครงการดังกล่าวผู้จัดทำได้เล็งเห็นความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีในการสื่อสาร ที่มีศักยภาพสูงสามารถนำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันและเกิดประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษา จึงเกิดเป็นโครงการนี้ขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการทำงานของระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการรับ-ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแอปพลิเคชัน Line

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

- 1.3.1 ระบบสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยอัตโนมัติตามค่าที่กำหนดได้
- 1.3.2 ระบบสามารถทำงานได้ 2 ภาพแบบ คือ อัตโนมัติตามเวลาและเปิด – ปิดโดยผู้ใช้งาน
- 1.3.3 ระบบจัดทำเป็นตู้ควบคุมที่สามารถใช้งานได้ง่าย
- 1.3.4 ระบบสามารถแจ้งเตือนออนไลน์ผ่านแอป Blynk ได้
- 1.3.5 แจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์
- 1.3.6 ระบบสามารถควบคุมการทำงานได้แบบออนไลน์

สถานที่ : โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช

ระยะเวลา : 1 ปีการศึกษา

1.4 สมมุติฐาน

ระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถทำงานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแอปพลิเคชัน Line ได้

1.5 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น	ระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า
ตัวแปรตาม	การเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยระบบอัตโนมัติ
ตัวแปรควบคุม	ความเสถียรของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.6 นิยามเชิงปฏิบัติการ

อุปกรณ์ไฟฟ้า หมายถึง ระบบไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ

ระยะไกล หมายถึง ระบบควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติเพื่อให้อุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และ Line ซึ่งสามารถควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อศึกษาการทำงานของระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า และเพื่อศึกษาการรับ-ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแอปพลิเคชัน Line ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมเอกสาร แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Nodemcu
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ดรีเลย์ 4 ช่องสัญญาณ (Relay 4CH)
3. ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการทำงานของ Tact Switch
4. ทฤษฎีเกี่ยวกับ Blynk
5. ทฤษฎีเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน Line

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด NodeMcu

บอร์ดของ NodeMCU ประกอบไปด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้ พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น พอร์ต micro USB สำหรับจ่ายไฟ/อัปโหลดโปรแกรม ชิพสำหรับอัปโหลดโปรแกรมผ่านสาย USB, ชิพแปลงแรงดันไฟฟ้า และขาสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก เป็นต้น ซึ่งในตอนนี้ทาง NodeMCU จะออกมาอีกสองรุ่น คือ รุ่น 0.9 กับ รุ่น 1.0 ทางผู้พัฒนาตั้งใจจะออก NodeMCU ให้เป็น platform ที่ออกแบบทุกอย่างเป็น Node การทำงานย่อย ๆ และใช้ภาษา Lua ในการเขียนโปรแกรม แต่ด้วย platform ที่สะดวกในการใช้งาน ทางกลุ่มนักพัฒนาของ ESP8266 ก็เลยนำ NodeMCU มาบรรจุในเป็นบอร์ดหนึ่งของ ARDUINO IDE (ESP8266) ด้วย จึงได้มีการพัฒนาต่อให้สามารถเขียนในภาษา C/C++ ซึ่งนักพัฒนาด้านไมโครคอนโทรลเลอร์คุ้นเคยกว่า ภาษา Lua จึงทำให้ได้รับความนิยมทดลองใช้กันอย่างกว้างขวางดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 Nodemcu

ลักษณะโครงสร้างของโมดูล Nodemcu ESP 8266 ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 2.1.1 ใช้โมดูล ESP-12E (ESP8266 SoC chip) ของบริษัท Ai Thinker (ในขณะที่ NodeMCU v1 ใช้โมดูล ESP12) มีขาเพิ่มมาอีก 6 ขา เมื่อเปรียบเทียบกับ ESP-12
- 2.1.2 ใช้ชิป Flash ความจุ 32Mbits (4MBytes)

2.1.3 มีขนาดแคบกว่า NodeMCU v1 ดังนั้นเมื่อเสียบขาลงบนเบรตบอร์ด จะมีช่องเหลือด้านข้างทำให้สะดวกในการต่อวงจรบนเบรตบอร์ด

2.1.4 มีวงจรควบคุมแรงดัน 3.3v (@800mA max.) บนบอร์ดใช้ไอซีที่จ่ายกระแสมากกว่า บอร์ด NodeMCU v1

2.1.5 ใช้ชิป CP2102 ของ Silabs ทำหน้าที่เป็นส่วนเชื่อมต่อ USB-to-Serial (แต่ NodeMCU v1 ใช้ชิป CH340G)

2.1.6 มีขาสำหรับ SPI สำหรับต่อกับการ์ด SD (เพิ่มจากเดิมที่มีขาสำหรับ HSPI)

2.1.7 มีขาGPIO3/RXD0และ GPIO1/TXD0 ที่ต่อกับขาTXDและRXDของชิป CP2102 ตามลำดับ

2.1.8 มีขา GPIO13/RXD2และ GPIO15/TXD2 (ใช้เป็นพอร์ต Serial เพิ่มอีกหนึ่งชุด)

2.1.9 ใช้คอนเนกเตอร์แบบ micro-USB สำหรับจ่ายแรงดันไฟเลี้ยง (VUSB) เท่ากับ +5V และสำหรับดาว์นโหลดเฟิร์มแวร์ (แรงดัน VUSB ต่อผ่าน Schottky Diode 1N5819 ไปยัง VDD5V)

2.1.10 สามารถจ่ายแรงดันไฟเลี้ยง+5V จากภายนอกได้ (ต่อเข้าที่ขา VDD5V)

2.1.11 มีปุ่มกด RST (รีเซ็ตการทำงาน) และ Flash (สำหรับโปรแกรมเฟิร์มแวร์ใหม่)

2.1.12 มีขา A0 รับอินพุตแรงดันแบบแอนะล็อกสำหรับวงจร ADC (ขนาด 10 บิต) ที่อยู่ในชิปผ่านวงจรแบ่งแรงดันด้วยตัวต้านทาน 100k / 220k (ลดแรงดันอินพุตจาก 0..3.3V ลงมาให้อยู่ในช่วง 0V..1V)

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ดรีเลย์ 4 ช่องสัญญาณ (Relay 4CH)

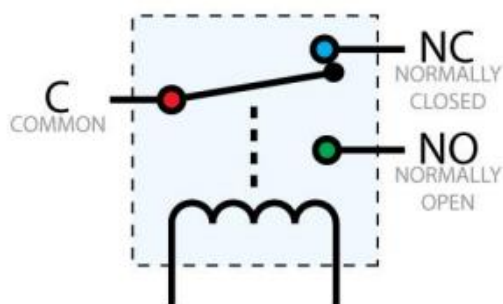
บอร์ดรีเลย์ 4 ช่องสัญญาณ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า ขนาดไฟ 220 โวลต์ เพื่อใช้งานในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า รับกระแสได้สูงถึง 12A ใช้งานได้ทั้งไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ รับแรงดันระดับ 5 โวลต์ตรงจากบอร์ด Arduino มี LED แสดงสถานะการทำงานของรีเลย์ ซึ่งโครงงานนี้ได้นำมาควบคุม การหมุนของมอเตอร์ สำหรับลักษณะ บอร์ดรีเลย์ 4 ช่องสัญญาณ แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 บอร์ดรีเลย์ 4 ช่องสัญญาณ

จากภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะบอร์ดรีเลย์ 4 ช่องสัญญาณ รีเลย์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ซึ่ง ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรแบบเดียวกับสวิตช์ โดยควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้ารีเลย์มีหลายประเภท ตั้งแต่ รีเลย์ขนาดเล็กที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปจนถึงรีเลย์ขนาดใหญ่ที่ใช้ในงานไฟฟ้าแรงสูงโดยมี ภาพร่างหน้าตาแตกต่างกันออกไป แต่มีหลักการทำงานที่คล้ายคลึงกัน สำหรับการนำรีเลย์ไปใช้

งานจะ ใช้ในการตัดต่อวงจร ทั้งนี้รีเลย์ยังสามารถเลือกใช้งานได้หลากหลายภาพแบบ สำหรับการ แสดง สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าของรีเลย์แสดงดังภาพที่ 2.3



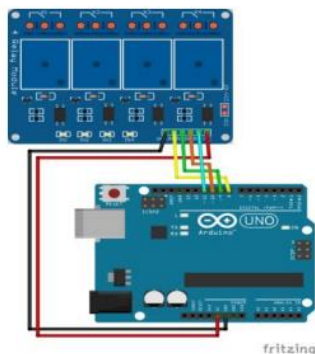
ภาพที่ 2.3 แสดงสัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าของรีเลย์

จากภาพที่ 2.3 แสดงสัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าของรีเลย์ ซึ่งภายในรีเลย์จะประกอบไปด้วย ขดลวดและหน้าสัมผัส มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 หน้าสัมผัส NC (Normally Close) เป็นหน้าสัมผัสปกติปิด โดยในสภาวะปกติ หน้าสัมผัสนี้จะต่อเข้ากับขา COM (Common) และจะลดยสัมผัสกันเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ขดลวด

2.2.2 หน้าสัมผัส NO (Normally Open) เป็นหน้าสัมผัสปกติเปิด โดยในสภาวะปกติจะ ลอยอยู่ ไม่ถูกต่อกับขา COM (Common) แต่จะเชื่อมต่อกันเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด

2.2.3 ขา COM (Common) เป็นขาที่ถูกใช้งานร่วมกันระหว่าง NC และ NO ขึ้นอยู่กับว่า ขณะนั้น มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดหรือไม่ หน้าสัมผัสใน Relay 1 ตัวอาจมีมากกว่า 1 ชุด ขึ้นอยู่ กับผู้ผลิต และลักษณะของงานที่ถูกนำไปใช้ จำนวนหน้าสัมผัสถูกแยกประเภทตามจำนวน Pole และ จำนวน Throw ซึ่งจำนวน Pole (SP-Single Pole, DP - Double Pole, 3P -Triple Pole, etc.) จะ บอกถึงจำนวน วงจรที่ทำการเปิด-ปิด หรือ จำนวนของขา COM และจำนวน Throw (ST, DT) จะ บอกถึงจำนวนของ ตัวเลือกของ Pole ตัวอย่างเช่น SPST-Single Pole Single Throw สวิตช์จะ สามารถเลือกได้เพียงอย่าง เดียวโดยจะเป็นปกติเปิด (NO-Normally Open) หรือปกติปิด (NC-Normally Close) แต่ถ้าเป็น SPDT - Single Pole Double Throw สวิตช์จะมีหนึ่งคู่เป็นปกติเปิด (NO) และอีกหนึ่งคู่เป็นปกติปิดเสมอ (NC) ลักษณะการเชื่อมต่อขาสัญญาณ Relay 4 CH กับบอร์ด Arduino แสดงดังภาพที่ 2.4



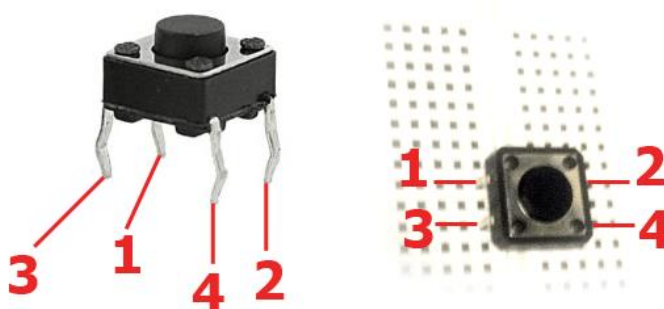
ภาพที่ 2.4 การเชื่อมต่อขาสัญญาณ Relay 4 Channel กับบอร์ด Arduino

จากภาพที่ 2.4 การเชื่อมต่อขาสัญญาณ Relay 4 Channel กับบอร์ด Arduino โดยมีการเชื่อมต่อดังนี้คือ

- 1) นำขาสัญญาณ VCC จาก Relay 4 Channel ต่อเข้ากับไฟ 5V ของบอร์ด Arduino
- 2) นำขาสัญญาณ GNG จาก Relay 4 Channel ต่อเข้ากับขา GNG ของบอร์ด Arduino
- 3) นำขาสัญญาณ IN1 IN2 IN3 IN4 จาก Relay 4 Channel ต่อเข้ากับขา PIN 8PIN 9PIN 10 PIN 11 ของบอร์ด Arduino

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการทำงานของ Tact Switch

การทำงานของ Tact Switch จะแยกเป็น 2 ส่วน คือตอนที่ยังไม่กด (Not Pressed) และตอนที่กด(Pressed) ซึ่งเมื่อเราลองจัดวางปุ่มนี้ ดังภาพ โดยให้ด้านหน้าและหลังของปุ่ม ไม่มีขา ส่วนด้านซ้ายเป็นขา 1 กับ 3 และด้านขวาเป็นขา 2 กับ 4 ดังภาพที่ 2.5

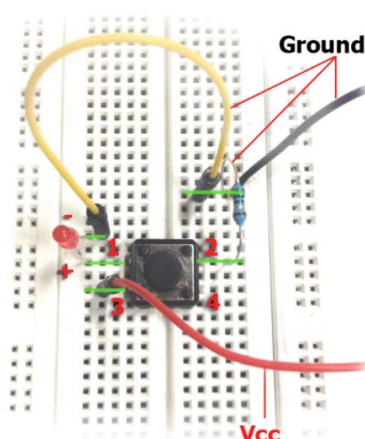


ภาพที่ 2.5 การจัดวางปุ่มของ Tact Switch

เมื่อกดเปิด (Not Pressed) : ขาที่ 1 จะเชื่อมอยู่กับขาที่ 2/ขาที่ 3 จะเชื่อมอยู่กับขาที่ 4
เมื่อกดปิด (Pressed) : ขาที่ 1 จะเชื่อมอยู่กับขาที่ 3/ขาที่ 2 จะเชื่อมอยู่กับขาที่ 4 หรือพูดง่าย ๆ คือ เมื่อยังไม่ได้กดปุ่มขาที่ 1 จะเชื่อมอยู่กับขาที่ 2 และขาที่ 3 จะเชื่อมอยู่กับขาที่ 4 แต่เมื่อเรากดปุ่ม

แล้ว จะเกิดการสลับคู่ของขาเพื่อเปลี่ยนแปลงเส้นทางการจ่ายกระแสไฟฟ้าในวงจรนั่นเอง ซึ่งสามารถใช้หลักการนี้มาควบคุมการเปิดและปิดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ง่าย ๆ

การใช้งานของ Tact Switch (การต่อวงจร) จากหลักการทำงานของมัน จะสังเกตได้ว่าการสลับคู่ของขานั้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า ซึ่งจะมีลักษณะดังภาพที่ 2.6

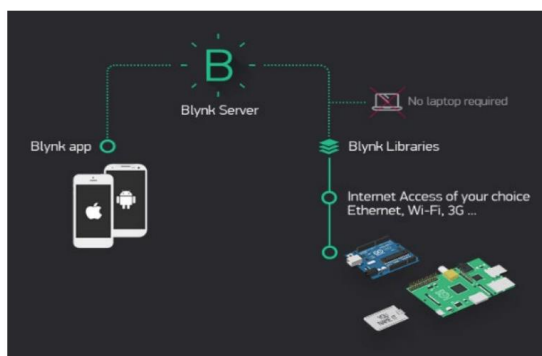


ภาพที่ 2.6 การต่อวงจรของ Tact Switch

จากภาพที่ 2.6 เมื่อวงจรเปิด ขา 1 ของปุ่มจะเชื่อมเข้ากับขา 2 เป็นเหตุทำให้ขา + ของ LED เชื่อมต่อกับ Ground จึงทำให้ไฟดับ และเมื่อวงจรปิด ขา 1 ของปุ่ม จะเชื่อมเข้ากับขา 3 เป็นเหตุทำให้ขา + ของ LED เชื่อมต่อกับแหล่งจ่าย 3 Volts ทำให้ไฟติด

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Blynk

Blynk Platform ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ Internet of Things ซึ่งมีคุณสมบัติในการควบคุมระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และยังสามารถแสดงผลค่าจาก เวลาต่าง ๆ ได้อีกด้วยแสดงได้ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 โปรแกรม Blynk

จากภาพที่ 2.7 แสดงการใช้ Blynk App – แอปพลิเคชันที่สามารถติดตั้งในมือถือของเราเอง เพื่อสร้าง Interface ในการควบคุมหรือแสดงผลค่าจากอุปกรณ์ Internet of Things Blynk Server

ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างแอปพลิเคชันกับอุปกรณ์ Internet of Things ในส่วนนี้ จะเปิดให้ใช้บริการฟรี Blynk Libraries ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ Internet of Things ต่าง ๆ ให้สามารถสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงได้ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 การออกแบบโปรแกรม โดยผู้ใช้งานกำหนดเอง

จากภาพที่ 2.8 แสดงให้เห็นถึงการออกแบบหน้าใช้งานของโปรแกรม Blynk Server เป็น Digital Dashboard Platform สำหรับ Arduino, NodeMCU และ Raspberry Pi โดยผู้ใช้งานสามารถสร้าง Graphic interface ขึ้นมาใน Application (รองรับทั้ง iOS และ Android) เพื่อทำการควบคุมจัดการ อุปกรณ์ IoT ได้อย่างง่ายดาย สำหรับท่านที่ต้องการใช้งาน Blynk นั้นทางเราได้ทำการสร้างระบบ Blynk Server ขึ้นมาเพื่อให้สามารถใช้งานได้แบบฟรีๆ กันเลย

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน Line

โปรแกรม Application Line ที่มีความสามารถในการสนทนา เช่น การแชท การส่งข้อความ การแชร์ไฟล์การสร้างกลุ่มพูดคุย หรือการสนทนาผ่านเสียง ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บนอุปกรณ์ประเภทพกพา (Mobile Devices) เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น นอกจากนี้ Line ยังสามารถติดตั้งและใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้ด้วย แสดงได้ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 Application Line

จากภาพที่ 2.9 แสดงการใช้งาน Application Line การสื่อสารการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบถึงสถานะการทำงานของระบบ โดยแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์เกิดปัญหา มีการขัดข้องของอุปกรณ์ โดยแจ้งให้ผู้ดูแลทราบสถานะของระบบ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อศึกษาการทำงานของระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า และเพื่อศึกษาการรับ-ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแอปพลิเคชัน Line ซึ่งผู้จัดทำได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1 วัสดุอุปกรณ์

- 3.1.1 กล่องพลาสติก ขนาด 123mm x 206mm จำนวน 1 กล่อง
- 3.1.2 Hi-Link 5V 3W จำนวน 1 ตัว (ตัวแปลงไฟ 220vac เป็น 5vDc)
- 3.1.3 บอร์ด Node MCU ESP8266 v2 จำนวน 1 ตัว
- 3.1.4 โมดูลรีเลย์ขนาด 4 ช่องสัญญาณ 5v จำนวน 1 โมดูล
- 3.1.5 สวิตช์ กดติดปล่อยดับ ขนาด 12x12x14 mm จำนวน 8 ตัว
- 3.1.6 ตัวต้านทานขนาด 4.7 KW จำนวน 8 ตัว
- 3.1.7 โมดูลจอแสดงผลแบบ LCD 20 x 4 I2c จำนวน 1 ตัว
- 3.1.8 สายจัมป์แบบ ผู้ ผู้ จำนวน 20 เส้น
- 3.1.9 สายจัมป์แบบ ผู้ เมีย จำนวน 20 เส้น
- 3.1.10 แผ่นปรินท์อเนกประสงค์ จำนวน 4 แผ่น
- 3.1.11 ตะกั่วบัดกรี จำนวน 1 หลอด
- 3.1.12 น้ำยาประสาน จำนวน 1 ตลับ
- 3.1.13 หัวแร้งบัดกรี จำนวน 1 ตัว
- 3.1.14 ปลั๊กไฟกราวด์คู่ พร้อมหน้ากาก จำนวน 2 ชุด
- 3.1.15 ตะปูเกลียวตัวเล็ก จำนวน 20 ตัว
- 3.1.16 สายไฟแบบ VSF ขนาด 2 มิลลิเมตรสีดำ จำนวน 3 เมตร
- 3.1.17 สายไฟแบบ VSF ขนาด 2 มิลลิเมตรสีแดง จำนวน 3 เมตร
- 3.1.18 สายไฟแบบ VSF ขนาด 1.5 มิลลิเมตรสีเขียว จำนวน 3 เมตร
- 3.1.19 เทอร์มินอลขนาด 12 ช่อง จำนวน 1 ตัว

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 3.2.1 ต่อวงจรสวิตช์ โดยนำสวิตช์เชื่อมต่อกับค่าความต้านทาน
- 3.2.2 ต่อชุดสวิตช์และโมดูลรีเลย์เข้ากับ Node MCU
- 3.2.3 เขียนโปรแกรมรับค่าสวิตช์และสั่งงานเปิดปิดรีเลย์
- 3.2.4 สร้างแอปพลิเคชัน Blynk ให้มีปุ่มควบคุมจำนวน 4 ปุ่ม และมีการแสดงผลสถานะของช่องสัญญาณไฟฟ้า 4 ช่อง
- 3.2.5 เขียนโปรแกรมเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน Blynk เข้ากับบอร์ด Node MCU
- 3.2.6 ทดสอบสั่งงานเปิดปิดอุปกรณ์จากแอปพลิเคชัน Blynk
- 3.2.7 เขียนโปรแกรมให้ระบบเปิดปิดอุปกรณ์ได้ตามเวลาที่กำหนด
- 3.2.8 ทดสอบให้ระบบเปิดปิดอุปกรณ์ตามเวลาที่ตั้งค่าไว้
- 3.2.9 เขียนโปรแกรมเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน Line เข้ากับบอร์ด Node MCU
- 3.2.10 ทดสอบให้บอร์ดแจ้งเตือนไลน์เมื่อมีการเปิดปิดอุปกรณ์
- 3.2.11 ทดสอบการทำงานโดยภาพรวมของระบบ

บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการดำเนินการทดลอง ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อศึกษาการทำงานของระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า และเพื่อศึกษาการรับ-ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแอปพลิเคชัน Line นั้น ผู้จัดทำได้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับสมมติฐาน วัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินงาน

ผลการสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบออนไลน์ ผู้จัดทำได้ดำเนินการจัดสร้างและพัฒนาขึ้น ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ผลการสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล

ผลการศึกษาการทำงานของระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์ ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk แสดงดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 การทำงานของระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์ ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk

ผลการทดลองการควบคุมการทำงานของระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์ สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าระยะไกล ซึ่งจากการทดลองควบคุม แสดงได้ผลตามตารางบันทึกผลต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk โดยควบคุมครั้งละ 1 Channel

ครั้งที่	Channel				สรุปผลการทดลอง
	1	2	3	4	
1				✓	ควบคุมได้
2	✓				ควบคุมได้
3		✓			ควบคุมได้
4			✓		ควบคุมได้
5	✓				ควบคุมได้
6			✓		ควบคุมได้
7				✓	ควบคุมได้
8		✓			ควบคุมได้
9	✓				ควบคุมได้
10			✓		ควบคุมได้

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk โดยควบคุมครั้งละ 1 Channel จำนวน 10 ครั้ง สามารถควบคุมได้ 10 ครั้ง และควบคุมไม่ได้ 0 ครั้ง

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk โดยควบคุมครั้งละ 2 Channel

ครั้งที่	Channel				สรุปผลการทดลอง
	1	2	3	4	
1		✓		✓	ควบคุมได้
2	✓			✓	

ครั้งที่	Channel				สรุปผลการทดลอง
	1	2	3	4	
2	✓			✓	ควบคุมได้
3	✓	✓			ควบคุมได้
4			✓	✓	ควบคุมได้
5	✓		✓		ควบคุมได้
6		✓	✓		ควบคุมได้
7	✓			✓	ควบคุมได้
8		✓			ควบคุมได้
9	✓	✓			ควบคุมได้
10			✓	✓	ควบคุมได้

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk โดยควบคุมครั้งละ 2 Channel จำนวน 10 ครั้ง สามารถควบคุมได้ 10 ครั้ง และควบคุมไม่ได้ 0 ครั้ง

สรุปผลการทดลอง จำนวน 20 ครั้ง พบว่า ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล เป็นระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์ที่สามารถควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยรับ-ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแอปพลิเคชัน Line สามารถควบคุมได้ ร้อยละ 100 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

นอกจากนี้ ผู้จัดทำได้ทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าจากสวิสช์ที่บอร์ดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า และแบบผสมผสาน โดยผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และจากสวิสช์ที่บอร์ดควบคุม แสดงผลดังตาราง 4.3 และตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า จากสวิสช์ที่บอร์ดควบคุม

ครั้งที่	Channel				สรุปผลการทดลอง
	1	2	3	4	
1				✓	ควบคุมได้
2	✓				ควบคุมได้
3		✓			ควบคุมได้

ครั้งที่	Channel				สรุปผลการทดลอง
	1	2	3	4	
4			✓		ควบคุมได้
5	✓				ควบคุมได้
6			✓		ควบคุมได้
7				✓	ควบคุมได้
8		✓			ควบคุมได้
9	✓				ควบคุมได้
10			✓		ควบคุมได้

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า จากสวิสช์ที่บอร์ดควบคุม สามารถควบคุมได้ 10 ครั้ง และควบคุมไม่ได้ 0 ครั้ง

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า แบบผสมผสาน โดยผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และจากสวิสช์ที่บอร์ดควบคุม

ครั้งที่	เปิดจาก Blynk	เปิดจากสวิสช์ที่บอร์ดควบคุม	ปิดจาก Blynk	ปิดจากสวิสช์ที่บอร์ดควบคุม	สรุปผลการทดลอง
1	Channel 1			Channel 1	ควบคุมได้
2		Channel 2	Channel 2		ควบคุมได้
3	Channel 3			Channel 3	ควบคุมได้
4		Channel 4	Channel 4		ควบคุมได้
5	Channel 1			Channel 1	ควบคุมได้
6		Channel 2	Channel 2		ควบคุมได้
7	Channel 3			Channel 3	ควบคุมได้
8		Channel 4	Channel 4		ควบคุมได้

ครั้งที่	Channel				สรุปผลการทดลอง
	1	2	3	4	
9	Channel 2			Channel 2	ควบคุมได้
10		Channel 3	Channel 3		ควบคุมได้

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการทดลองการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า แบบผสมผสาน โดยผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และจากสวิตช์ที่บอร์ดควบคุม สามารถควบคุมได้ 10 ครั้ง และควบคุมไม่ได้ 0 ครั้ง

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและจัดทำโครงการเรื่องระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล ในครั้งนี้เพื่อสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าในระยะไกล ซึ่งสามารถสรุปผลอภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผล

จากการสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า มีการรับ-ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแอปพลิเคชัน Line และมีการเชื่อมต่อกับโมดูลสวิตช์รีเลย์ 4 ช่อง ซึ่งจากการทดลองการทำงานของระบบอัตโนมัติ โดยการควบคุมระยะไกล จำนวน 20 ครั้ง พบว่า ร้อยละ 100 สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอัตโนมัติได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้จัดทำได้พัฒนาให้ระบบสามารถควบคุมผ่านสวิตช์ที่บอร์ดควบคุม และแบบผสมผสาน ซึ่งจากการทดลองดังกล่าวสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำทุกครั้ง

5.2 อภิปรายผล

การจัดทำโครงการเรื่องระบบอัตโนมัติควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าระยะไกล โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การสร้างระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์สำหรับควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ผ่านแอปพลิเคชัน Blynk และแอปพลิเคชัน Line และมีการเชื่อมต่อกับโมดูลสวิตช์รีเลย์ 4 ช่อง ทำให้ระบบมีการทำงานแบบออนไลน์สามารถควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าระยะไกลได้ ซึ่งจากผลการทดลองในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกครั้งระบบมีความแม่นยำถูกต้องและสามารถใช้ได้จริงสอดคล้องกับวิทยานิพนธ์ของนายจักรวาล ชลสงครามและคณะ ที่จัดทำวิจัยเรื่องระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและรักษาความปลอดภัยในบ้านแบบออนไลน์ และสอดคล้องกับข้อมูลที่ผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาเพิ่มเติมจาก ข้อมูลการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล ของพาวชัญญ์ พัดเย็นใจ

สรุปได้ว่า การจัดทำโครงการระบบอัตโนมัติควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าระยะไกล สามารถแก้ปัญหาการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้หลายๆ อย่างในเวลาเดียวกันได้ และหากต้องอยู่นอกสถานที่สามารถสั่งการทำงานของอุปกรณ์ในระยะไกลได้ ช่วยลดปัญหาการลืมเปิด – ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อออกจากบ้าน ช่วยอำนวยความสะดวกในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ตลอดจนมีความปลอดภัยในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีในการสื่อสาร ที่มีศักยภาพสูงสามารถนำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 พัฒนาระบบให้สามารถเปิด-ปิด หรือทำงานตามเวลาที่กำหนดได้

5.3.2 ปรับปรุงรูปลักษณ์ของระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกล ให้มีความแข็งแรงทนทานต่อการนำไปใช้งานจริง

เอกสารอ้างอิง

จักรวาล ชลสงครามและคณะ, ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและรักษาความปลอดภัยในบ้านแบบออนไลน์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช 2562), หน้า 6.

พาขวัญ พัดเย็นใจ. (2561). การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/152790>

สัญญา ผาสุก. (2549). การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกลด้วยข้อความจากโทรศัพท์เคลื่อนที่. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

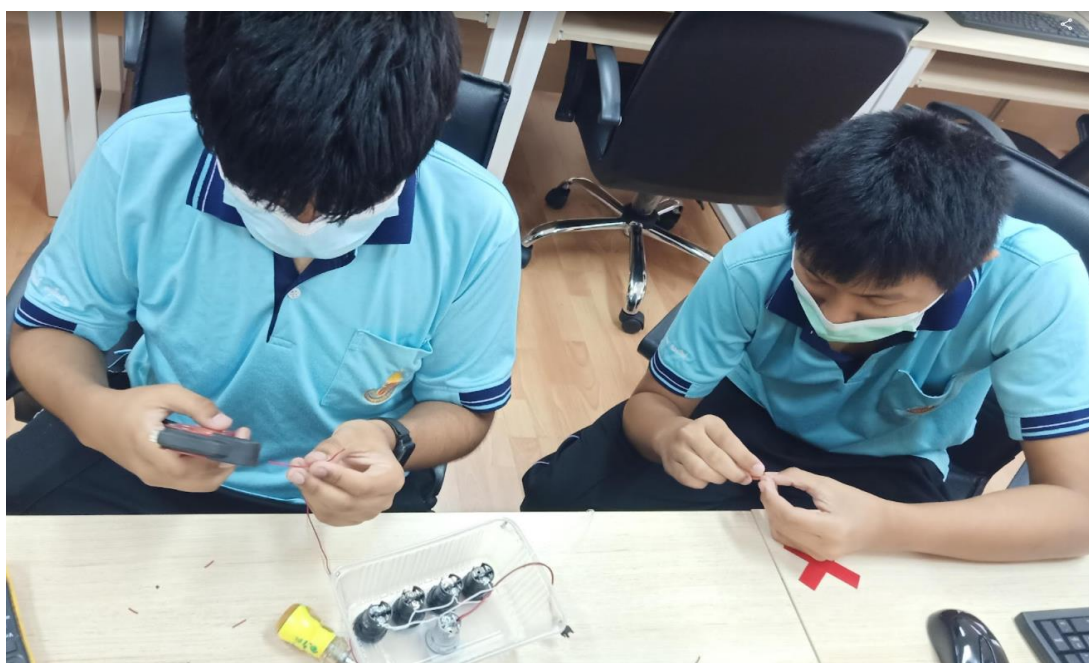
<https://www.repository.rmutsv.ac.th/handle/123456789/730>

โสภณ มหาเจริญ. (2558). การเพิ่มประสิทธิภาพระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าระยะไกลผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

<https://publication.npru.ac.th/jspui/handle/123456789/513>

ภาคผนวก

ภาพขณะประกอบการต่ออุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์







ภาคผนวก

ภาพขณะประกอบการควบคุมระบบ



Channel 1







Channel 2



Channel 3



Channel 4

ลำดับ	Story board	คำอธิบาย	หมายเหตุ
1.		เกิดปัญหาจากการที่รีบออกจากบ้าน แล้วลืมปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	
2.		ทำให้เสียเวลาเพราะต้องกลับบ้านเพื่อ ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	
3.		แต่มีวิธีที่เร็วและดีกว่าคือเปิดจากapp ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกล	
4.		เพียงแค่นี้ ก็จะเพิ่มความสะดวกและ ประหยัดเวลาได้มากขึ้น	