



การควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi

จัดทำโดย

นายพัฒนพงศ์ น้อยไย

นายแก่นเพชร หุนสูงค์

ครูที่ปรึกษาโครงการ

นายพรชัย ทองอินทร์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์

สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

ใบรับรองโครงการ
วิทยาลัยเทคนิคหาสารคาม
เรื่อง เครื่องควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi

จัดทำโดย
นายพัฒนพงศ์ น้อยใย ชค 3/1,2 รหัส 5721280019
นายแก่นเพชร หุนสูงส์ ชค 3/1,2 รหัส 5721280007

ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาควิชาเทคโนโลยี
คอมพิวเตอร์ สาขางานคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์

คณะกรรมการตรวจสอบโครงการ

.....ประธานกรรมการสอบ
(นายสรวิศ พุ่มม่วง)

.....กรรมการสอบ
(นายสุวิทย์ วงษ์จำปา)

.....กรรมการสอบ
(นายณัฐธัญ สุวรรณทา)

.....กรรมการสอบและครูที่
ปรึกษา
(นายพรชัย ทองอินทร์)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง เครื่องควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi ล่วงไปได้ด้วยดี ได้รับ
ความเมตตาช่วยเหลืออย่างดียิ่งของท่านครูที่ปรึกษา ท่านคณะกรรมการท่านคุณครูท่านที่เกี่ยวข้องกับ
โครงการนี้และท่านคุณครูณัฐธัญ สุวรรณทาหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่อนุมัติเห็นชอบใน
การจัดทำโครงการและการสนับสนุน ในการทำรูปเล่มและเขียนรายงานการวิจัยและเป็นที่ปรึกษาด้าน
วิชาการและจัดทำโครงการรวมทั้งคณะครูประจำภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ให้
คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการทำงานมาโดยตลอด ขอบพระคุณท่านคุณครูวิศรุต การลักที่
กรุณาให้คำแนะนำในการจัดทำโครงการ อำนวยความสะดวกจัดทำโครงการ อุทิศเวลา และเป็นที่
ปรึกษาโครงการ โดยเฉพาะการนำเสนอที่ถูกต้อง

ท้ายที่สุดนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของผู้ที่
สนใจต่อไปและนำไปต่อยอดเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

นายพัฒนพงศ์ น้อยใย

นายแก่นเพชร หุนสูงค์

โครงการ	การควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi
ผู้ศึกษา	นายพัฒนพงศ์ น้อยใย นายแก่นเพชร หุ่นสูงค์
ครูที่ปรึกษาโครงการ	นายพรชัย ทองอินทร์
ระดับการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
สาขางาน	เทคนิคคอมพิวเตอร์
สถาบัน	วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม
จำนวนหน้า	38
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟด้วย Wi-Fi ผ่านเว็บเบราว์เซอร์สามารถนำไปใช้ ทั้งในอาคาร บ้านเรือน หรือสถานที่ ต่างๆ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการควบคุมอุปกรณ์เทคโนโลยีแบบไร้สายผ่านเว็บ เบราร์เซอร์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน และศึกษาแบบจำลองการควบคุมระบบไฟ ซึ่งสามารถเปิด-ปิดปลั๊กไฟสถานการณ์เปิด-ปิดไฟผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ได้ ใช้งานได้ ในระยะ 20 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งกีดขวาง ในการส่งข้อมูล

ผู้จัดทำวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานทำให้ไม่เสียเวลาเปิด-ปิดปลั๊กไฟ หมดปัญหาในการลืม ปิดปลั๊กไฟ ทำให้ไม่เสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ลดการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง จาก ผลการประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านการใช้งาน ด้านความปลอดภัย และด้านความสวยงาม ของงานวิจัยเรื่องนี้

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....	(ง)
บทคัดย่อ.....	(จ)
สารบัญ.....	(ฉ)
สารบัญภาพ.....	(ช)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 แผนปฏิบัติงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ.....	2
1.6 อุปกรณ์และงบประมาณ.....	3
1.7 งบประมาณ.....	3
1.8 สถานที่การทำงาน.....	3
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 WiFi.....	4
2.2 Node MUC ESP8266.....	6
2.3 วิธีติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU.....	7
2.4 Solid State Relay SSR Module.....	9
2.5 ปลั๊กไฟ.....	12
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 3	วิธีการดำเนินงาน.....	15
3.1	วัสดุและอุปกรณ์.....	15
3.2	ขั้นตอนและการดำเนินงาน.....	17
3.3	การติดตั้งโปรแกรม Arduino (IDE).....	20
3.4	ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา Arduino.....	27
3.4	การวางแผนดำเนินการ.....	26
บทที่ 4	ขั้นตอนการทดลอง.....	27
4.1	วัตถุประสงค์การทดลอง.....	27
4.2	ขอบเขตการทดลอง.....	27
4.3	ขั้นตอนการทดลอง.....	27
4.3	ผลการทดลอง.....	30
บทที่ 5	สรุปผลการทดลอง.....	28
5.1	สรุปผลการทดลอง.....	28
5.2	ข้อเสนอแนะโครงการ.....	28
5.3	ปัญหาและอุปสรรค.....	28
5.4	การประยุกต์ใช้งาน.....	28
บรรณานุกรม	.....	29
ภาคผนวก ก	.....	31
ประวัติผู้จัดทำ	.....	34
ภาคผนวก ข	.....	37
คู่มือการใช้งาน	.....	38

สารบัญภาพ

หน้า

รูปภาพที่ 2.1 บอร์ด NodeMCU ESP8266.....	6
รูปภาพที่ 2.2 หน้าต่างการติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU.....	7
รูปภาพที่ 2.3 หน้าต่างการโหลดพอร์ตบอร์ด.....	8
รูปภาพที่ 2.4 Menu สำหรับเลือกใช้งาน ESP8266.....	8
รูปภาพที่ 2.5 Electromechanical แบบเกาคลาคล่า.....	9
รูปภาพที่ 2.6 องค์ประกอบและวงจรพื้นฐานของโซลิดสเตต.....	10
รูปภาพที่ 2.7 รูปคลื่นสัญญาณและแรงดันไฟฟ้า.....	10
รูปภาพที่ 2.8 องค์ประกอบและวงจรพื้นฐานของ โซลิดเตตรีเลย์	11
รูปภาพที่ 2.9 รูปคลื่นสัญญาณและแรงดันไฟฟ้า.....	11
รูปภาพที่ 3.1 บอร์ด NodeMCU V2.....	14
รูปภาพที่ 3.2 Solid State Relay SSR Module.....	14
รูปภาพที่ 3.3 สายไฟจัมเปอร์.....	15
รูปภาพที่ 3.4 ปลั๊กไฟ.....	15
รูปภาพที่ 3.5 แผ่นอะคริลิค.....	16
รูปภาพที่ 3.6 ต่อวงจรบอร์ดกับรีเลย์	16

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ 3.7 ต่อวงจรเข้ากับปลั๊ก.....	17
รูปภาพที่ 3.8 รูปแบบการต่อบอร์ด NodeMCU เข้ากับรีเลย์และปลั๊กไฟ.....	17
รูปภาพที่ 3.9 ประกอบใส่กล่อง.....	18
รูปภาพที่ 3.10 การติดตั้งโปรแกรม Arduino (IDE).....	19
รูปภาพที่ 3.11 คลิกปุ่ม Next >.....	19
รูปภาพที่ 3.12 เลือกโฟลเดอร์ติดตั้งโปรแกรม หากไม่ต้องการแก้ไขคลิกปุ่ม Install ได้เลย.....	20
รูปภาพที่ 3.13 รอจนกว่าโปรแกรมจะติดตั้งเสร็จสิ้น.....	20
รูปภาพที่ 3.14 เมื่อขึ้นคำว่า Completed คลิกปุ่ม Close เพื่อปิดโปรแกรมลงไปได้เลย.....	21
รูปภาพที่ 3.15 หน้าตาของเว็บควบคุม.....	25
รูปภาพที่ 4.1 รูปประกอบวงจรครบสมบูรณ์.....	27
รูปภาพที่ 4.2 ต่อแหล่งจ่ายไฟให้กับวงจร.....	28
รูปภาพที่ 4.3 อัปโหลดโค้ด.....	28
รูปภาพที่ 4.4 หน้าต่างการควบคุมเปิด-ปิด.....	29

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 แผนการปฏิบัติงาน.....	2
ตารางที่ 1.1 อุปกรณ์และงบประมาณ.....	3
ตารางที่ 5.1 ตารางผลการทดลอง.....	30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้ามีจำนวนมากขึ้นเนื่องจากการลัดวงจรไฟฟ้าอยู่บ่อยครั้งแล้วที่บ้านไม่มีใครอยู่มักกังวลว่าจะเกิดเหตุไฟไหม้หรือเปล่า

เราจึงคิดค้น เครื่องควบคุมเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi เทคโนโลยีที่ทันสมัยปลอดภัยและสะดวกสบายอุปกรณ์ที่ช่วยให้เราควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ง่าย ๆ เพียงแค่เสียบปลั๊ก และควบคุมได้จากทุกที่ผ่านสมาร์ตโฟนของเรา เพื่อให้เราสะดวกสบายมากขึ้น มีเวลาได้มากขึ้น ด้วยการใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านอยู่ในมือเราตลอดเวลา หดกั่วงลกับการลัดวงจรก่อนออกจากบ้านเพราะคุณสามารถจัดการจ่ายกระแสไฟได้จากนอกบ้าน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องควบคุมเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการทำงานชุดควบคุมการเปิด-ปิด
- 1.2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องควบคุมเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านอุปกรณ์

- 1. Node MCU ESP2866
- 2. Solid State Relay SSR Module
- 3. ปลั๊กไฟ
- 4. โปรแกรม Arduino

1.3.2 ขอบเขตสถานที่

- 1. ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

1.3.3 ขอบเขตวันและเวลาที่ทดลอง

- 1. ช่วงเวลา 1 เดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2560

1.4 แผนการปฏิบัติงาน

สัปดาห์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
เตรียม โครงงาน	←→																	
เสนอ โครงงาน		←→																
ปฏิบัติงาน			←→															
จัดทำ รูปเล่ม											←→							
ตรวจสอบ														←→				
นำเสนอ ชิ้นงาน																	←→	

ตารางที่ 1.1 แผนการปฏิบัติงาน

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน

- 1.5.1 ได้เรียนรู้ระบบการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา Arduino
- 1.5.2 ให้มีประสบการณ์ในการทำงานมากขึ้น
- 1.5.3 ให้ใช้เวลาเป็นประโยชน์
- 1.5.4 นำไปประยุกต์ใช้งานอื่นได้อีก

1.6 อุปกรณ์และงบประมาณ

ที่	ชื่อ	จำนวน	ราคา
1	NodeMCU ESP8266	1	300
2	Solid State Relay SSR Module	1	100
3	ปลั๊กไฟ	1	150
4	สายจัมป์ 5-เมีย Jump Wire	3	50
5	ค่าฉุคเงิน	2	500
6	ค่ารูปเล่ม	1	500
	รวมเป็นเงิน		1,600 บาท

ตารางที่ 1.2 อุปกรณ์และงบประมาณ

1.7 งบประมาณ

1.7.1 1,600 บาท (หนึ่งพันหกร้อยบาทถ้วน)

1.8 สถานที่การทำงาน

1.8.1 ณ ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 WiFi

2.2 Node MCU ESP8266

2.3 วิธีติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU

2.4 Solid State Relay SSR Module

2.5 ปลั๊กไฟ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 WiFi

Wi-Fi หรือ Wireless หมายถึง เครือข่ายไร้สาย มักใช้กับระบบเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นในองค์กรหรือในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN : WLAN) หมายถึง เทคโนโลยีที่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง หรือกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกันได้ รวมถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยเช่นกัน โดยปราศจากการใช้สายสัญญาณในการเชื่อมต่อ แต่จะใช้คลื่นวิทยุเป็นช่องทางการสื่อสารแทน การรับส่งข้อมูลระหว่างกันจะผ่านอากาศ ทำให้ไม่ต้องเดินสายสัญญาณและติดตั้งใช้งานได้สะดวกขึ้น ระบบเครือข่ายไร้สายใช้แม่เหล็กไฟฟ้าผ่านอากาศ เพื่อรับส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ และระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่าย โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้อาจเป็นคลื่นวิทยุ (Radio) หรืออินฟราเรด (Infrared) ก็ได้

การสื่อสารผ่านเครือข่ายไร้สายมีมาตรฐาน IEEE802.11 เป็นมาตรฐานกำหนดรูปแบบการสื่อสาร ซึ่งมาตรฐานแต่ละตัวจะบอกถึงความเร็วและคลื่นความถี่สัญญาณที่แตกต่างกันในการสื่อสารข้อมูล เช่น 802.11b และ 802.11g ที่ความเร็ว 11 Mbps และ 54 Mbps ตามลำดับ และขอบเขตของสัญญาณครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 100 เมตรในพื้นที่โล่งและประมาณ 30 เมตรในอาคาร ซึ่งระยะทางของสัญญาณมีผลกระทบจากสิ่งรอบข้างหลายๆ อย่าง เช่น โทรศัพท์มือถือ ความหนาของกำแพง เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ รวมถึงร่างกายมนุษย์ด้วยเช่นกัน สิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อการใช้งานเครือข่ายไร้สายทั้งสิ้น

การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายมี 2 รูปแบบ คือแบบ Ad-Hoc และ Infrastructure การใช้งานเครือข่ายไร้สายของผู้ให้บริการทั่วไปจะเป็นแบบ Infrastructure คือมีอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) ของผู้ให้บริการเป็นผู้ติดตั้งและกระจายสัญญาณ ให้ผู้ใช้ทำการเชื่อมต่อ โดยผู้ให้บริการจะต้องมีอุปกรณ์รับส่งสัญญาณเรียกว่า "การ์ดแลนไร้สาย" หรือชนิดใหม่จะเข้ามาเป็นชนิด USB เรียกว่า Wireless USB (รูปร่างเหมือน ThumbDrive) เป็นอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ ทำหน้าที่รับส่งสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ไป Access Point ของผู้ให้บริการ

สรุปก็คือ การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายของเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบเครือข่าย เหมือนกับระบบแลน (LAN) ที่ใช้สายปกติ แตกต่างที่อุปกรณ์ทางกายภาพในการเชื่อมต่อเครือข่ายไม่ต้องใช้สายสัญญาณแต่อย่างใด โดยการใช้งานเครือข่ายไร้สายสามารถใช้บริการต่างๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เหมือนเครือข่ายมีสายได้ปกติ เว้นแต่ว่าผู้ดูแลระบบเครือข่ายนั้นๆ จะปิดบริการบางบริการเพื่อความปลอดภัยของเครือข่ายได้เช่นกัน ซึ่งการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายช่วยให้การเชื่อมต่อง่ายขึ้น ประหยัดค่าสายสัญญาณและใช้งานได้ทุกที่ ที่มีสัญญาณเครือข่ายไร้สายไปถึง

Wi-Fi คืออะไร

Wi-Fi (ย่อมาจาก wireless fidelity) ก็คือองค์กรหนึ่ง ที่ทำหน้าที่ทดสอบผลิตภัณฑ์ Wireless Lan หรือระบบ Network แบบไร้สายภายใต้เทคโนโลยีการสื่อสาร ภายใต้มาตรฐาน IEEE 802.11 ว่าอุปกรณ์ทุกตัวซึ่งต่างยี่ห้อกันนั้นมันสามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยไม่มีปัญหา หากว่าอุปกรณ์ตัวนั้นผ่านตามาตรฐานเขาก็จะปั๊ม ตรา Wi-Fi certified ซึ่งเป็นอันรู้กันว่าอุปกรณ์ชิ้นนั้นสามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ตัวอื่นที่มีตรา Wi-Fi certified นี้ได้เช่นกัน แต่ทำไปทำไมมันกลายเป็นคำศัพท์สำหรับอุปกรณ์ Lan ไร้สายไปโดยปริยาย จนบางคนก็เรียกกันจนติดปาก

Wireless คืออะไร

Wireless คือลักษณะของการใช้งานอุปกรณ์ด้านสื่อสารโทรคมนาคม แปลตรงตัวว่าไร้สาย ฉะนั้นอุปกรณ์อะไรก็ตามที่ติดต่อสื่อสารกันโดยไม่ใช้สายสัญญาณถือว่าคุณกรณ์นั้นเป็น Wireless เหมือนกัน เพราะฉะนั้นจะเรียกอะไรก็เหมือนๆ กันครับไม่ผิด Wireless ก็ถูกครับ Wi-Fi ก็ถูกครับ

ลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์

Wi-Fi ได้กำหนดลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ภายในเครือข่าย WLAN ไว้ 2 ลักษณะคือ โหมด Infrastructure และโหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

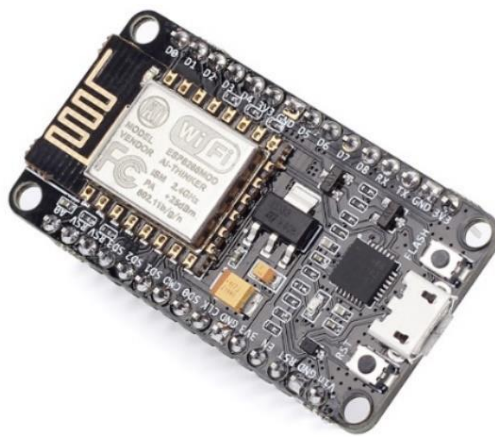
โหมด Infrastructure

โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ในเครือข่าย Wi-Fi จะเชื่อมต่อกันในลักษณะของโหมด Infrastructure ซึ่งเป็นโหมดที่อนุญาตให้อุปกรณ์ภายใน WLAN สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นได้ ในโหมด Infrastructure นี้จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 2 ประเภทได้แก่ สถานีผู้ใช้ (Client Station) ซึ่งก็คืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Desktop, Laptop, หรือ PDA ต่างๆ) ที่มีอุปกรณ์ Client Adapter เพื่อใช้รับส่งข้อมูลผ่าน Wi-Fi และสถานีแม่ข่าย (Access Point) ซึ่งทำหน้าที่ต่อเชื่อมสถานีผู้ใช้เข้ากับเครือข่ายอื่น (ซึ่งโดยปกติจะเป็นเครือข่าย IEEE 802.3 Ethernet LAN) การทำงานในโหมด Infrastructure มีพื้นฐานมาจากระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ กล่าวคือสถานีผู้ใช้จะสามารถรับส่งข้อมูลโดยตรงกับสถานีแม่ข่ายที่ให้บริการ แก่สถานีผู้ใช้นั้นๆ ส่วนสถานีแม่ข่ายจะทำหน้าที่ส่งต่อ (forward) ข้อมูลที่ได้รับจากสถานีผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทางหรือส่งต่อข้อมูลที่ได้ รับจากเครือข่ายอื่นมายังสถานีผู้ใช้

โหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

เครือข่าย Wi-Fi ในโหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer เป็นเครือข่ายที่ปิดคือไม่มีสถานีแม่ข่ายและไม่มี การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น บริเวณของเครือข่าย Wi-Fi ในโหมด Ad-Hoc จะถูกเรียกว่า Independent Basic Service Set (IBSS) ซึ่งสถานีผู้ใช้หนึ่งสามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลกับสถานีผู้ใช้ อื่นๆในเขต IBSS เดียวกันได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านสถานีแม่ข่าย แต่สถานีผู้ใช้จะไม่สามารถรับส่งข้อมูล กับเครือข่ายอื่นๆได้

2.2 NodeMCU ESP8266



รูปที่ 2.1 บอร์ด NodeMCU ESP8266

เข้าสู่โลก internet of things (IoT) กันแล้ว โดยอุปกรณ์ที่มาแรง ในตอนนี้คงหนีไม่ พลาต ESP8266 ซึ่งในตอนนี้ แดกกลูก แดกหลาน ออกมาหลายบอร์ด ทางเราก็เคยเอามาแนะนำไปแล้ว ในบทความเก่า [มาเล่น ESP8266 บน Arduino IDE กันเถอะ](#) ซึ่งบอร์ดที่เราใช้ เป็นบอร์ด NodeMCU Devkit ซึ่งในตอนนี้ ทาง NodeMCU จะออกมาอีกสองรุ่น คือ รุ่น 0.9 กับ รุ่น 1.0

ทางผู้พัฒนาตั้งใจจะออก NodeMCU ให้เป็น platform ที่ออกแบบทุกอย่างเป็น Node การ ทำงานย่อยๆ และ ใช้ภาษา Lua ในการเขียนโปรแกรม แต่ด้วย platfrom ที่สะดวกในการใช้งาน ทาง กลุ่มนักพัฒนาของ ESP8266 ก็เลยนำ NodeMCU (ESP8266) มานับรวมเป็นบอร์ดหนึ่งของ ARDUINO IDE (ESP8266) ด้วยเลย ได้จึงได้มีการพัฒนาต่อให้สามารถเขียนในภาษา C++ ซึ่งพลอย เองได้มาลองเริ่มเล่น หลังจากทีบอร์ด NodeMCU (ESP8266) นี้มีการพัฒนาบน ARDUINO IDE เรียบร้อยแล้ว หากเป็นผู้ที่นิยมเล่นไมโครคอนโทรลเลอร์อยู่ก่อนจะนิยมเล่นเป็นภาษา C/C++ ซึ่งภาษา นี้สามารถไปได้กว้างเล่นได้หลายอย่างกว่า Lua

2.3 วิธีติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU

ติดตั้ง Arduino IDE เวอร์ชัน 1.6.4 หรือ ใหม่กว่า โดย Download ตัวติดตั้งได้จาก

<http://www.arduino.cc/en/main/software>

เมื่อทำการติดตั้ง Arduino IDE เรียบร้อยแล้ว ให้เปิด Arduino IDE ขึ้นมา

-ไปที่ Menu File >> Preferences

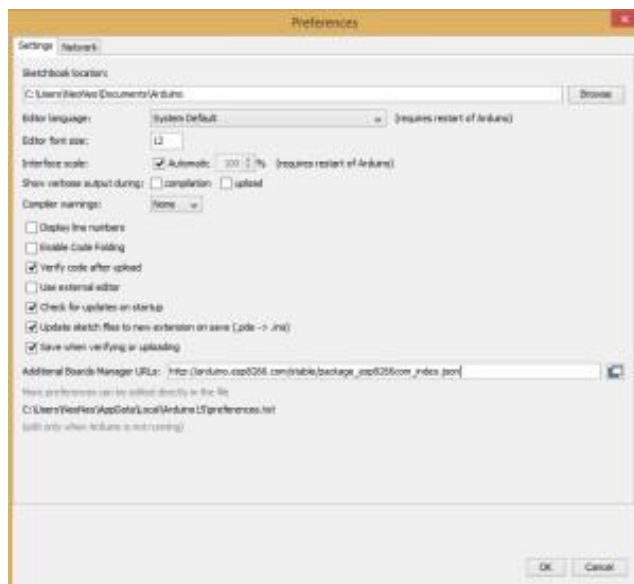
-ใส่ URL >> ลงใน Addition Board Manager URLs:

ดังนี้ http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json

(สามารถดูข้อมูลเพิ่มเติมหากมีการเปลี่ยนแปลงได้

จาก <https://github.com/esp8266/Arduino>)

-แล้วกด OK



รูปที่ 2.2 หน้าต่างการติดตั้ง Arduino IDE ลงบน ESP8266 NodeMCU

-จากนั้นไปที่ Menu Tools >> Board: "xxxxxx" >> Board Manager...เลือก Type เป็น

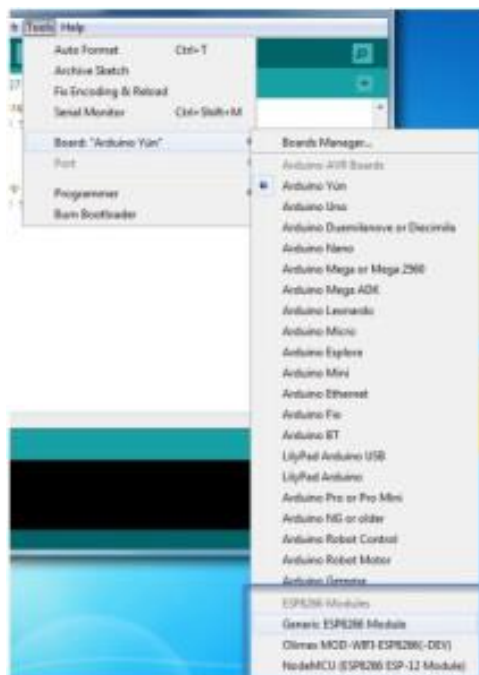
Contributed ไปที่ ESP8266 และกด Install รอจนติดตั้งเสร็จ



รูปที่ 2.3 หน้าต่างการโหลดพอร์ตบอร์ด

เมื่อติดตั้ง ESP8266 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปิดโปรแกรม Arduino IDE ก่อน แล้วจึงเปิดขึ้นมาใหม่

· เมื่อเปิดโปรแกรม Arduino IDE ขึ้นมาใหม่ ให้ลองไปที่ Menu Tools >> Board: "xxxxxx" จะพบว่า มี Menu สำหรับเลือกใช้งาน ESP8266 กับ Arduino IDE ขึ้นมาให้เลือกใช้งานแล้ว



รูปที่ 2.4 Menu สำหรับเลือกใช้งาน ESP8266

ESP8266 จะมีบอร์ดให้เลือกใช้งานอยู่ด้วยกัน 3 บอร์ด ได้แก่

- o Generic ESP8266 Module >> บอร์ด ESP8266 ทั้งไปไม่เจาะจง หรือ บอร์ดที่สร้างขึ้นเอง
- o Olimex MOD-WIFI-ESP8266 >> บอร์ด ESP8266 ที่บริษัท Olimex เป็นผู้สร้าง
- o NodeMCU (ESP8266 ESP12) >> บอร์ด ESP8266 ที่เป็นบอร์ด NodeMCU ที่เราจะใช้นั่นเอง

2.4 Solid State Relay SSR Module

การใช้รีเลย์ขับโหลดปกติอาจจะมีปัญหาตามมาหลายๆ อย่าง เช่น การกระชากของไฟรุนแรงเกิดไปตอบสนองช้า สัญญาณรบกวน ขอแนะนำทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ คือ Solid State Relay (โซลิต สเตท รีเลย์) แนวคิดสำคัญ คือ ใช้ไทรแอก BTA41600 แทนรีเลย์ ย่อมนุ่มนวลกว่า ทำงานในความเร็วสูงๆ ได้ดี และทนกระแสเช่นเดียวกับรีเลย์ทั่วไป ส่วนไอซี MOC3041 เป็นไอซีควบคุมการทำงานของไทรแอก อีกทีหนึ่ง รับไฟต่ำๆ ก็ควบคุมไฟสูง (ไฟบ้าน) ให้ทำงานได้แล้ว

Solid State Relay หรือเรียกกันอย่างย่อๆว่า SSR นั่นก็คือ สวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์นั่นเอง แต่แตกต่างจาก Relay ทั่วไปที่เป็นแบบ electromechanical



รูปที่ 2.5 Electromechanical แบบเก่าคลาสิค

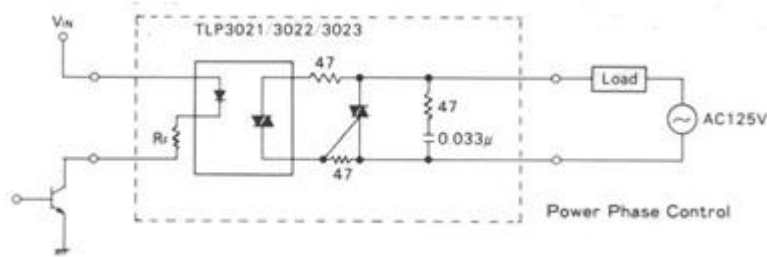
SSR คือรีเลย์ที่ไม่ใช้หน้าสัมผัสที่ ซึ่งใช้เทคโนโลยีของ Semiconductor ทำให้ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ เพื่อลดเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากรีเลย์แบบหน้าสัมผัส และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานระยะยาว

โซลิตสเตตรีเลย์ (Solid state Relay) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อ (Interface) ระหว่างภาคควบคุม (Control) ซึ่งเป็นส่วนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ กับวงจรภาคไฟฟ้ากำลัง (Power) โดยที่ภาคทั้งสองจะมีระบบกราวด์ (Ground) ที่แยกออกจากกันทำให้สามารถป้องกันการลัดวงจร (Short circuit) และการรบกวนซึ่งกันและกันได้

โซลิตสเตตรีเลย์ อาจถือได้ว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้แทนอาร์เมเจอร์รีเลย์ (Armature Relay) แต่มีข้อดีกว่าคือ มีขนาดเล็กกว่า มีความไวในการทำงานที่สูงกว่า มีอายุการทำงานนานกว่า เป็นต้น

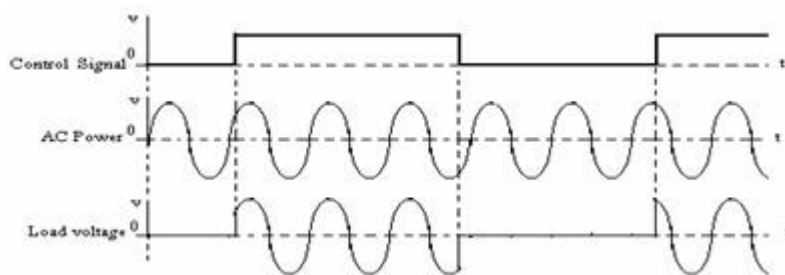
องค์ประกอบและวงจรพื้นฐานของโซลิตสเตตรีเลย์

1.1 แบบ Non Zero Crossing Type



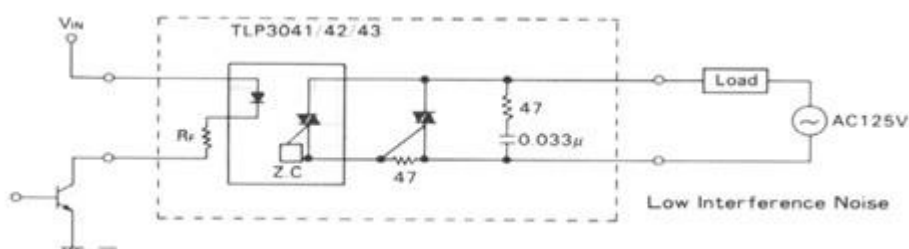
รูปที่ 2.6 องค์ประกอบและวงจรพื้นฐานของโซลิสเตตรีเลย์ แบบ Non Zero Crossing Type

จากรูปที่ 2.6 จะเห็นว่า โซลิสเตตรีเลย์ แบบ Non Zero Crossing Type มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ Photo Couple , Main Triac , Snuber circuit การทำงานของวงจรสามารถอธิบายได้จาก กราฟ รูปคลื่นสัญญาณและแรงดันไฟฟ้าที่จุดต่าง ๆ ในวงจรตามรูปที่ 3 ซึ่งกระแสไฟฟ้าและแรงดันที่ตกคร่อม โหลดจะปรากฏทันที ที่สัญญาณควบคุมที่ป้อนเข้าเป็นบวก



รูปที่ 2.7 รูปคลื่นสัญญาณและแรงดันไฟฟ้าแสดงการทำงานของวงจรโซลิสเตตรีเลย์ แบบ Non Zero Crossing Type

1.2 แบบ Zero Crossing Type



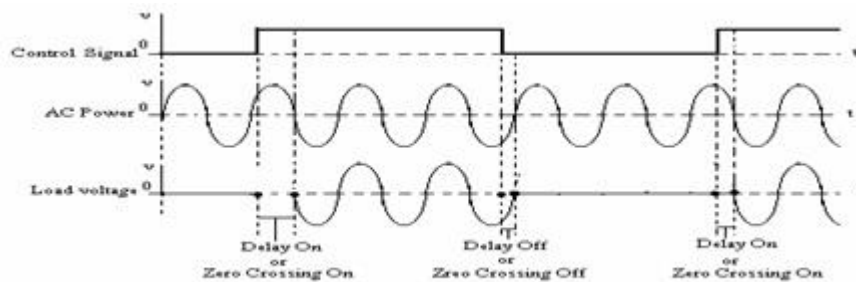
Recommended R_F Value

Type	Recommended R_F (Power Rating(W))		
	@ $V_{IN}=5V$	@ $V_{IN}=12V$	@ $V_{IN}=32V$
TLP3021 TLP3041	120 Ω (1/2)	390 Ω (1/2)	1.2K Ω (2)
TLP3022 TLP3042	180 Ω (1/4)	560 Ω (1/2)	1.8K Ω (1)
TLP3023 TLP3043	360 Ω (1/8)	1.2K Ω (1/4)	3.6K Ω (1/2)

รูปที่ 2.8 องค์ประกอบและวงจรพื้นฐานของ โซลิดสเตตรีเลย์ แบบ Zero Crossing Type

จากรูปที่ 8 จะเห็นว่าโซลิดสเตตรีเลย์แบบนี้ มีองค์ประกอบ ที่สำคัญคือ Photo Couple ที่เป็นแบบ Zero Crossing Circuit , Main Triac และ Snubber circuit

การทำงานของวงจรสามารถอธิบายได้จาก กราฟรูปคลื่นสัญญาณและแรงดันไฟฟ้าที่จุดต่าง ๆ ในวงจร ซึ่งกระแสไฟฟ้าและ แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมโหลดจะไม่ปรากฏทันที ที่สัญญาณควบคุมที่ป้อนเข้าเป็นบวกแต่จะหน่วงไปจนถึงจุดที่แรงดัน AC power เป็นศูนย์จึงจะให้กระแสไฟฟ้าไหลในวงจร โหลด (ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า Zero Crossing On) และเมื่อสัญญาณควบคุมที่ป้อนเข้าเป็นศูนย์ก็จะไม่ตัดกระแสไฟฟ้าในวงจรโหลดทันทีแต่จะหน่วงไปจนถึงจุดที่แรงดัน AC power เป็นศูนย์จึงจะตัดกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรโหลด(ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า Zero Crossing Off)



รูปที่2.9รูปคลื่นสัญญาณและแรงดันไฟฟ้าแสดงการทำงานของวงจร Solid State Relay แบบ Zero Crossing Type

หมายเหตุ ข้อเสนอแนะการใช้งาน

- (1) ควรใช้ Heat sink ระบายความร้อนติดตั้งกับ SSR ด้วยทุกครั้งและไม่ควรใช้เกิน 40 % เช่น ถ้าระบุไว้ 40 A. ไม่ควรใช้เกิน 16 A.(40%)
- (2) ควรใช้ซิลิโคนเหลวทาระหว่าง Heat Sink และตัว SSR เพื่อระบายความร้อนก่อนยึด SSR กับ Heat Sink
- (3) ควรติดตั้งในที่ ๆ มีอากาศถ่ายเทความร้อนได้ดี หรือใช้พัดลมช่วยระบายความร้อน

(4) ถ้าไม่มี Heat Sink ไม่ควรใช้เกิน 10 % ของค่ากระแสสูงสุด

(5) ควรใช้ฟิวส์ที่ทนกระแสได้ไม่เกิน 50 % ของค่าสูงสุด ต่ออนุกรมไว้กับ SSR เช่นถ้า SSR 40

A. ควรใช้ฟิวส์ 20 A. ชนิด FAST BLOW FUSES (ฟิวส์หลอมละลายเร็ว)

2.5 ปลั๊กไฟ

ปลั๊กเสียบและเต้ารับ

เมื่อคุณได้รับ UPS มาเครื่องหนึ่ง คุณควรจะสามารถเสียบปลั๊กให้ถูกต้องได้ หาก UPS ไม่สามารถเสียบกับเต้ารับบนกำแพงหรืออุปกรณ์ไม่สามารถถูกเสียบเข้ากับ UPS ได้ นั่นแปลว่าคุณกำลังมีปัญหาแล้ว

UPS รุ่นใดก็ตามที่กำหนดค่าไว้ที่ 1500 VA หรือต่ำกว่า จะสามารถเสียบปลั๊กของมันเข้ากับเต้ารับมาตรฐานตามบ้านได้ UPS รุ่นที่กำหนดค่าไว้สูงกว่า 1500 VA จะใช้ปลั๊กเสียบที่ไม่สามารถต่อเข้ากับเต้ารับมาตรฐานได้ UPS ที่กำหนดค่าไว้สูง (เกิน 1500 VA) จำนวนมากอาจต่อสายตรงเข้ากับแผงจ่ายไฟฟ้าได้เลย ณ สถานที่ติดตั้ง โดยช่างไฟฟ้าที่ได้รับอนุญาต

UPS หลายรุ่นที่มาพร้อมกับชุดปลั๊กเสียบและเต้ารับแบบตายตัว ขณะที่บางรุ่นสามารถปรับเปลี่ยนชุดของอุปกรณ์เชื่อมต่อดังกล่าวได้ด้วย

เพื่อการอ้างอิง เราได้นำชาร์ตดังต่อไปนี้เพื่อช่วยให้คุณยืนยันตัวเลือกปลั๊กเสียบและเต้ารับด้วยสายตาได้

* 5-15P สามารถเสียบกับ 5-20R ได้

R= เต้ารับ P= ปลั๊กเสียบ L= ตัวล็อก

สำหรับตัวเลขก่อนเครื่องหมายขีดมีความหมายดังนี้:

5 = 125 V, two-pole, three-wire (ต่อสายดิน)

6 = 250V, two-pole, three-wire (ต่อสายดิน)

14 = 125/250V, three-pole, four-wire (ต่อสายดิน)

จำนวนหลังเครื่องหมายขีดแสดงให้เห็นถึง amperage ยกตัวอย่างเช่น L5-30R คือ เต้ารับแบบ 30A

ทำความรู้จักกับเต้ารับของอเมริกาเหนือ

ในตลาดสินค้าด้านไฟฟ้าในอเมริกาเหนือ ปลั๊กเสียบและเต้ารับมีความสอดคล้องกันตามมาตรฐานกำหนดขึ้นโดยสมาคมผู้ผลิตด้านไฟฟ้าแห่งชาติหรือ National Electrical Manufacturer's Association (NEMA) โดยจะใช้รหัสที่เรียกว่า smart code ในการกำหนดรหัสของชิ้นส่วน หรือ

เลขรหัสอุปกรณ์ (part number) ว่าแสดงค่าอะไร หากคุณทราบ part number ของสายต่อของคุณ คุณก็จะสามารถหาค่า voltage และ amperage ได้ ตรวจสอบรหัสเหล่านี้กับช่างไฟฟ้าใกล้บ้านคุณก่อนทุกครั้งเพื่อการติดตั้งและการวางสายไฟที่ถูกต้อง

ขนาดใหญ่แค่ไหนที่ผมสามารถใช้ได้?

คำถามที่มักถูกถามโดยผู้จัดการระบบไอทีคือ “ผมมีเต้ารับที่อาคารของผม UPS ที่ใหญ่ที่สุดรุ่นไหนที่ผมสามารถนำมาต่อได้ ถ้าคุณกำลังมองหา UPS ขนาด 6 kVA หรือต่ำกว่า ด้านล่างนี้คือคำตอบที่ค่อนข้างขวานผ่าซากมาก กล่าวคือ

1. แบบตายตัวหรือ (fixed)

UPS รุ่นที่มีขนาดเล็กเช่น Eaton 9130 UPS จะมีชุดสายไฟสำหรับต่อพ่วงแบบตายตัวมาให้

2. แบบปรับแต่งได้ (customized)UPS บางรุ่นเช่น Eaton 9355 สามารถถูกดัดแปลงสายเสียบได้อย่างหลากหลาย

3. แบบต่อสายตรง (hardwired)

UPS ขนาดใหญ่ เช่น Eaton 9390 จะถูกต่อสายพ่วงตรงเข้ากับอุปกรณ์ที่จ่ายไฟ แม้กระนั้นบางรุ่นก็สามารถต่อกับเต้ารับได้

4. เต้ารับเพิ่มเติม

ผลิตภัณฑ์ Eaton ePDU สามารถติดตั้งบนแร็คได้อย่างง่ายดายและยังเพิ่มจำนวนเต้ารับอีกด้วย

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของนายประธาน เนียมน้อย นายจิตติ คงแก้ว นายจตุรงค์ มะโนปัส

โครงการระบบควบคุมไฟฟ้าไร้สายผ่านเว็บบราวเซอร์มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและออกแบบการควบคุม

การเปิด-ปิดของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกต่อการ ด ารงชีวิตโดยผู้จัดทำได้ออกแบบการจำลองเครื่องใช้ไฟฟ้าในรูปแบบของหลอดไฟ 3 สถานีสถานี ละ 8 อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งสามารถควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าการแจ้งสถานะการ ท างานตั้งเวลาในการควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าและแสดงปริมาณการใช้ไฟฟ้าผ่านทาง Web Page ระบบควบคุมไฟฟ้าไร้สายผ่านเว็บเบราว์เซอร์นี้มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วน ของ Software โดยส่วนของ ARM9 เป็นส่วนควบคุมการ ท างานของ แบบจำลองเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยรับค่า ส่งในการควบคุมการท างานมาจาก Access P Software จะใช้ภาษาระดับสูงในการเขียนโปรแกรมควบคุมการ ท างานของ ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าไร้สายผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยตัวโปรแกรมจะเก็บไว้Server หลักการท างานโดยรวมของระบบควบคุมไฟฟ้าไร้สายผ่านเว็บเบราว์เซอร์คือเมื่อผู้ใช้งาน จะ ทา การเข้าใช้ระบบ ระบบจะมีส่วนรักษาความปลอดภัยของระบบโดยให้ทา การ Login เมื่อ Login เสร็จเรียบร้อยจะเข้าสู่หน้าเว็บ เพจที่ใช้ในการควบคุมระบบไฟฟ้า ซึ่งการควบคุมการท างานจะรับ ข้อมูลจาก ผู้ใช้ระบบควบคุมผ่านหน้าเว็บเพจเมื่อรับขั้ มูลแล้วระบบจะส่งค่า ส่งข้อมูลให้กับ Access Point ค่า ส่ง ตัวรับสัญญาณ Wireless USB แล้วก็จะทา การส่ง ค่า ส่งขั้ มูลผ่านไปยัง ARM9 เพื่อควบคุมการท างานของ Relay ที่เป็นสวิตช์อัตโนมัติในการ ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าให้สามารถเปิด-ปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าการแจ้งสถานะการทำงานและกราฟแสดง ปริมาณการใช้ไฟฟ้าระบบจะส่งขั้ มูลกลับ มาแสดงผ่านหน้า Web Page

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.2 ขั้นตอนและการดำเนินงาน

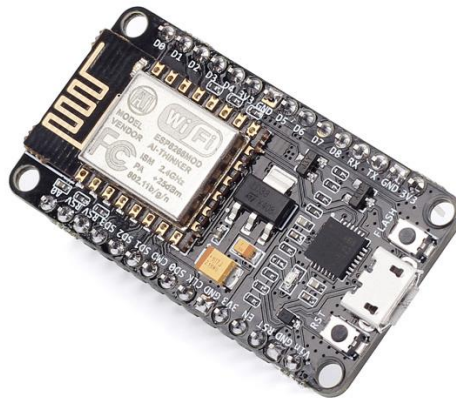
3.3 การติดตั้งโปรแกรม Arduino (IDE)

3.4 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษา Arduino

3.5 การวางแผนดำเนินการ

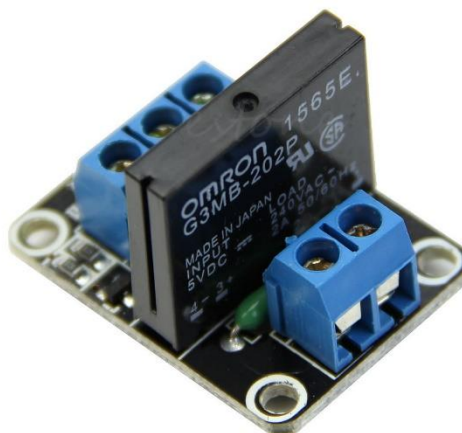
3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 บอร์ด NodeMCU V2



รูปที่ 3.1 บอร์ด NodeMCU V2

3.1.2 Solid State Relay SSR Module



รูปที่ 3.2 Solid State Relay SSR Module

3.1.3 สายไฟจัมเปอร์



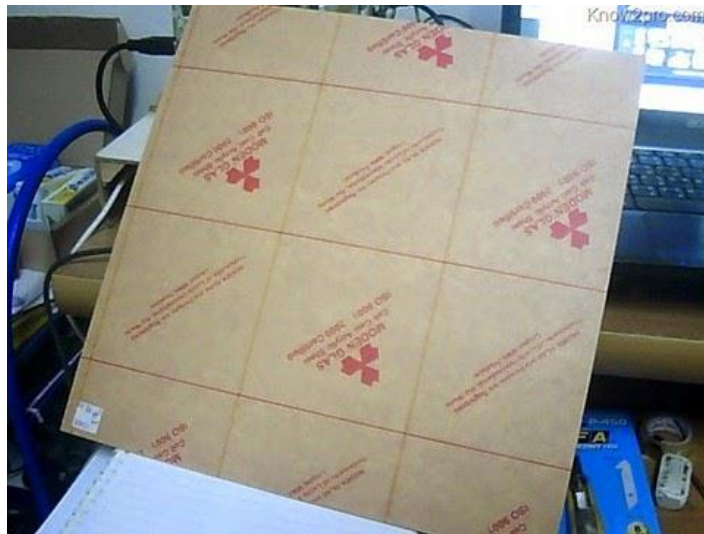
รูปที่ 3.3 สายไฟจัมเปอร์

3.1.4 ปลั๊กไฟ



รูปที่ 3.4 ปลั๊กไฟ

3.1.5 แผ่นอะคริลิก



รูปที่ 3.5 แผ่นอะคริลิก

3.2 ขั้นตอนและการดำเนินงาน

3.2.1 นำบอร์ดมาต่อเข้ากับรีเลย์



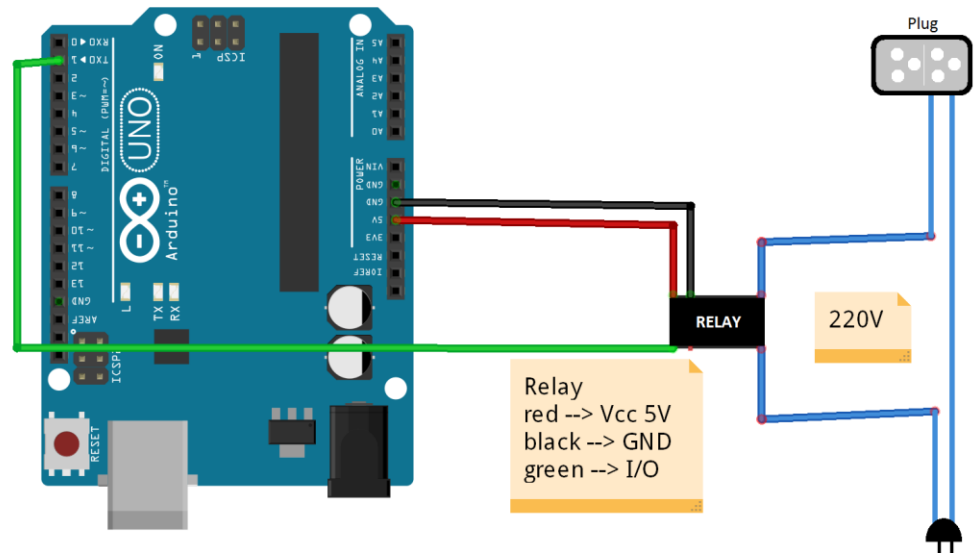
รูปที่ 3.6 ต่อวงจรบอร์ดกับรีเลย์

3.2.2 นำทั้งสองมาต่อเข้ากับปลั๊กไฟ



รูปที่ 3.7 ต่อดวงจรเข้ากับปลั๊ก

3.2.3 การต่อบอร์ด NodeMCU เข้ากับรีเลย์และปลั๊กไฟ



รูปที่ 3.8 รูปแบบการต่อบอร์ด NodeMCU เข้ากับรีเลย์และปลั๊กไฟ

3.2.4 ประกอบบอร์ดใส่กล่องและอัพโหลดโค้ดลงในบอร์ด



รูปที่ 3.9 ประกอบใส่กล่อง

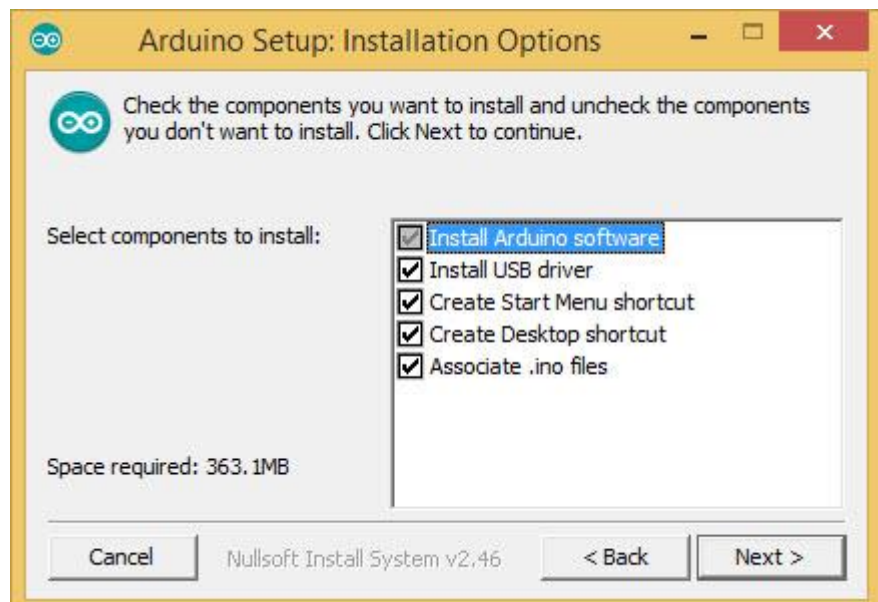
3.3 การติดตั้งโปรแกรม Arduino (IDE)

3.3.1 เมื่อดาวน์โหลดเสร็จแล้วให้เปิดไฟล์ติดตั้งขึ้นมาได้เลย กดปุ่ม I Agree ได้เลย



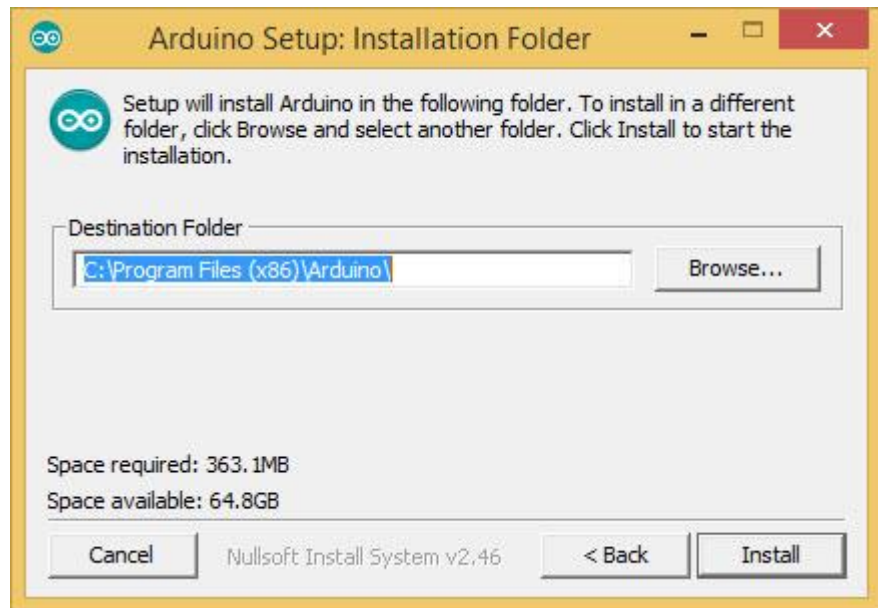
รูปที่ 3.10 การติดตั้งโปรแกรม Arduino (IDE)

3.3.2 มีตัวเลือกให้เลือกติดตั้ง แนะนำให้เลือกทั้งหมด (ค่าเริ่มต้นคือเลือกทั้งหมด)
แล้วคลิกปุ่ม Next



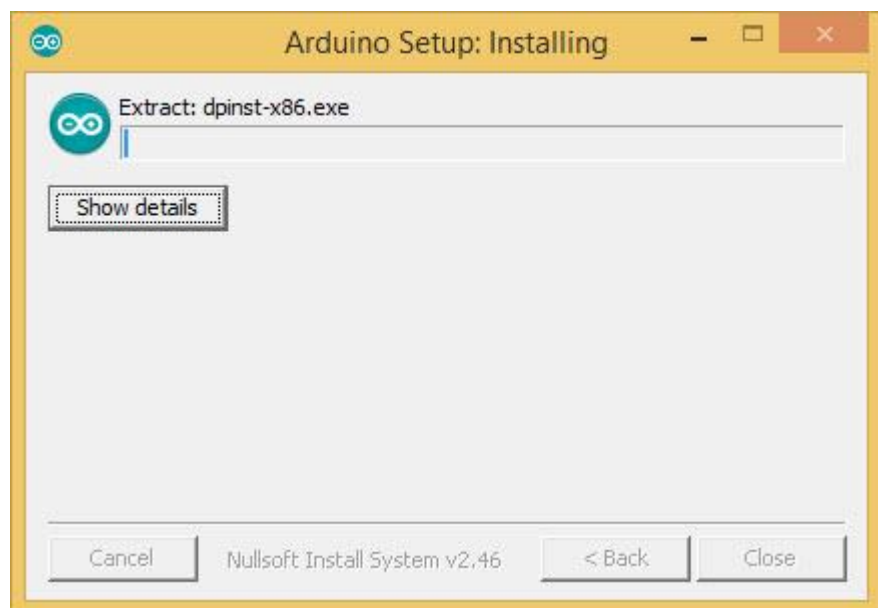
รูปที่ 3.11 คลิกปุ่ม Next >

3.3.3 เลือกโฟลเดอร์ติดตั้งโปรแกรม หากไม่ต้องการแก้ไขคลิกปุ่ม Install ได้เลย



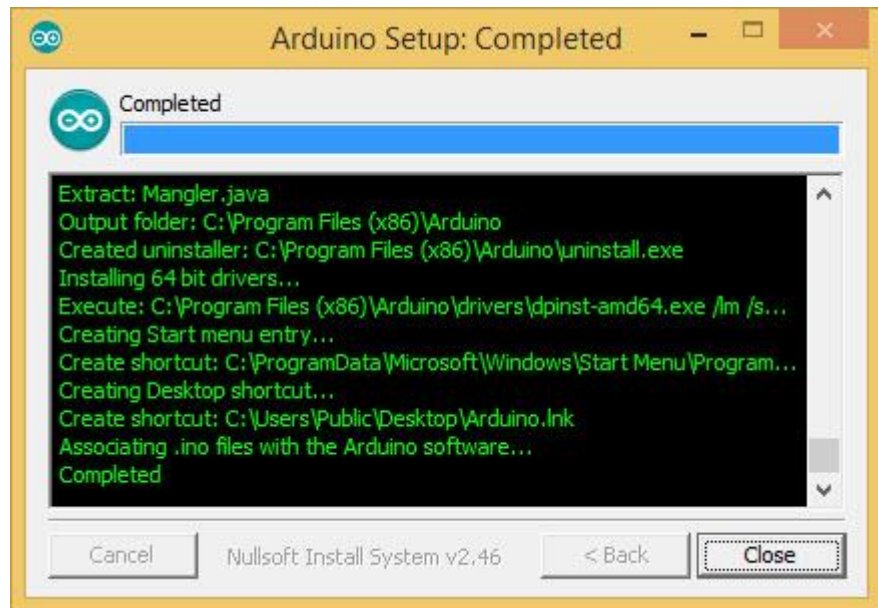
รูปที่ 3.12 หากไม่ต้องการแก้ไขคลิกปุ่ม Install

3.3.4 รอจนกว่าโปรแกรมจะติดตั้งเสร็จสิ้น



รูปที่ 3.13 รอจนกว่าโปรแกรมจะติดตั้งเสร็จสิ้น

3.3.5 เมื่อขึ้นคำว่า Completed หมายถึงการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว คลิกปุ่ม Close เพื่อปิด โปรแกรมลงไปได้เลย



รูปที่ 3.14 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

3.4 เขียนโค้ดและ Upload ไปยังบอร์ด NodeMCU

โดยภาษาที่เขียนโค้ดคือ ภาษา C ชุดคำสั่งมีดังนี้

```
#include <ESP8266WiFi.h>

const char* ssid = "AndroidAP";

const char* password = "12345678";

int ledPin = 13; // GPIO13 Arduino = D7 NodeMCU

WiFiServer server(80);

void setup() {

  Serial.begin(115200);

  delay(10);

  pinMode(ledPin, OUTPUT);

  digitalWrite(ledPin, LOW);

  // Connect to WiFi network

  Serial.println();

  Serial.println();

  Serial.print("Connecting to ");

  Serial.println(ssid);

  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {

    delay(500);

    Serial.print(".");

  }

  Serial.println("");

  Serial.println("WiFi connected")
```



```

// Start the server

server.begin();

Serial.println("Server started");


// Print the IP address

Serial.print("Use this URL to connect: ");

Serial.print("http://");

Serial.print(WiFi.localIP());

Serial.println("/");

}

void loop() {

// Check if a client has connected

WiFiClient client = server.available();

if (!client) {

return;

}

// Wait until the client sends some data

Serial.println("new client");

while(!client.available()){

delay(1);

}

// Read the first line of the request

String request = client.readStringUntil('\r');

```

```
Serial.println(request);

client.flush();

// Match the request

int value = LOW;

if (request.indexOf("/LED=ON") != -1) {

digitalWrite(ledPin, HIGH);

value = HIGH;

}

if (request.indexOf("/LED=OFF") != -1) {

digitalWrite(ledPin, LOW);

value = LOW;

}

// Set ledPin according to the request

//digitalWrite(ledPin, value);

// Return the response

client.println("HTTP/1.1 200 OK");

client.println("Content-Type: text/html");

client.println(""); // do not forget this one

client.println("<!DOCTYPE HTML>");

client.println("<html>");


client.print("Led pin is now: ");

if(value == HIGH) {
```

```

client.print("On");

}else {   client.print("Off");

}

client.println("<br><br>");

client.println("<a href=\""/LED=ON\""/><button>Turn Off </button></a>");

client.println("<a href=\""/LED=OFF\""/><button>Turn On </button></a><br />");

client.println("</html>");

delay(1);

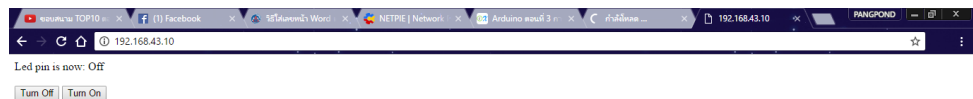
Serial.println("Client disconnected");

Serial.println("");

}

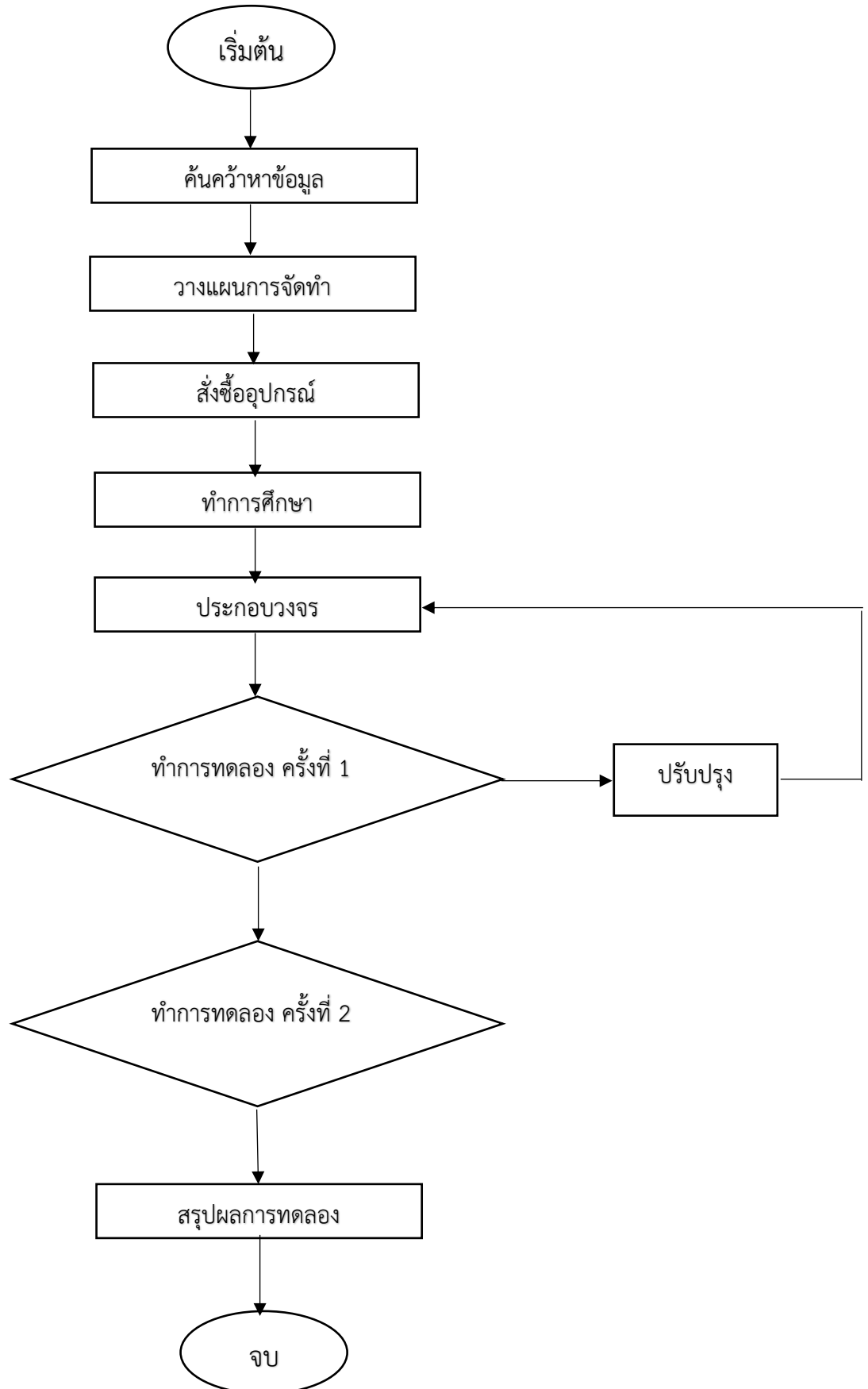
```

หน้าตาของเว็บที่ใช้ปิดเปิด



รูปที่ 3.15 หน้าตาของเว็บควบคุม

3.5 การวางแผนดำเนินการ



บทที่ 4

วิเคราะห์ผลการทดลอง

4.1 วัตถุประสงค์การทดลอง

4.2 ขอบเขตการทดลอง

4.3 ขั้นตอนการทดลอง

4.4 ผลการทดลอง

4.1 วัตถุประสงค์การทดลอง

- 4.1.1 เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องควบคุมเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi
- 4.1.2 เพื่อศึกษาการทำงานชุดควบคุมการเปิด-ปิด
- 4.1.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องควบคุมเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi

4.2 ขอบเขตการทดลอง

1.3.1 ขอบเขตด้านอุปกรณ์

- 1. Node MCU ESP2866
- 2. Solid State Relay SSR Module
- 3. ปลั๊กไฟ
- 4. โปรแกรม Arduino

1.3.2 ขอบเขตสถานที่

- 1. ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

1.3.3 ขอบเขตวันและเวลาที่ทดลอง

- 1. ช่วงเวลา 1 เดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2560

4.3 ขั้นตอนการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ประกอบวงจรให้ครบ และถูกต้องตามกำหนด



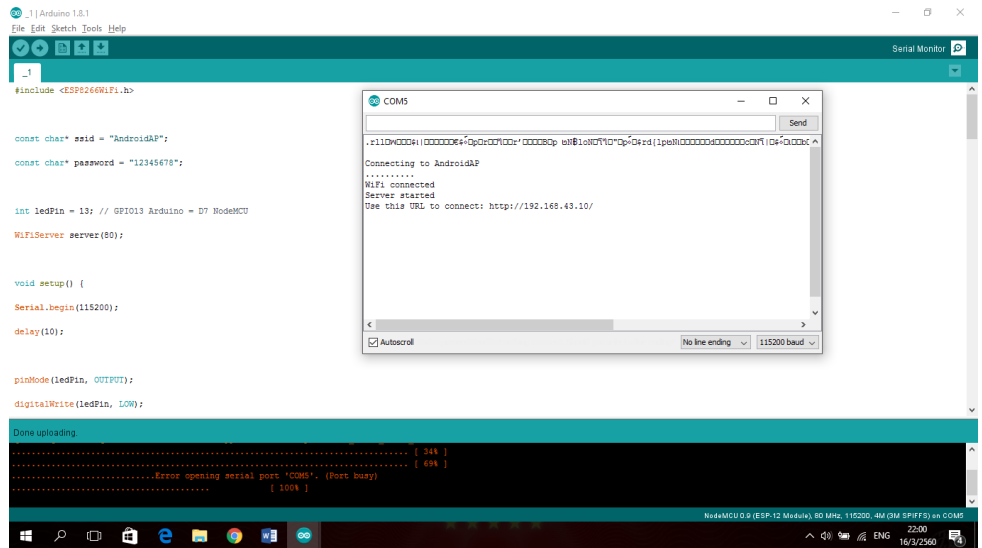
รูปภาพที่ 4.1 รูปประกอบวงจรครบสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 2 ต่อแหล่งจ่ายไฟให้กับวงจร



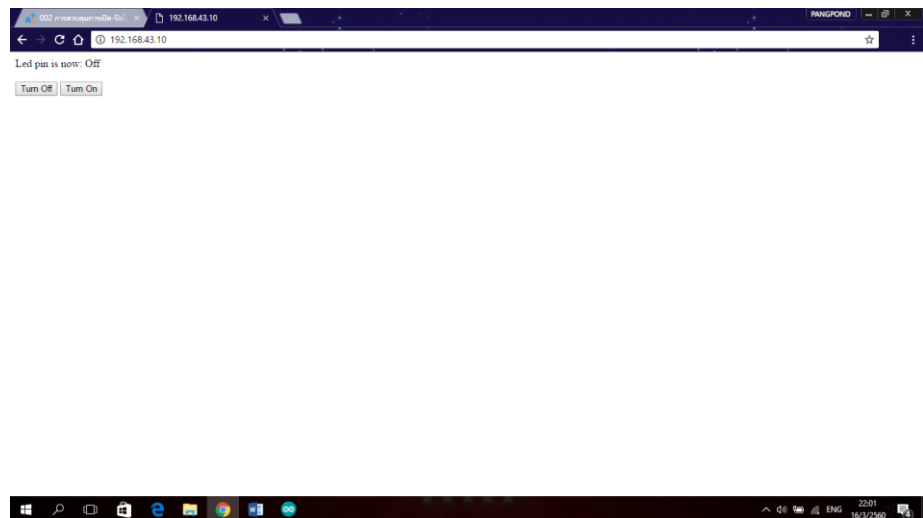
รูปที่ 4.2 ต่อแหล่งจ่ายไฟให้กับวงจร

ขั้นตอนที่ 3 รอจนฮาร์ดแวร์เสร็จ จากนั้นเปิด Serial Monitor(รูปแว่นขยาย)ที่มุมขวาบน จากนั้นตั้งค่า Monitor ดังรูป รอสักครู่ จะได้ URL



รูปภาพที่ 4.3 อัปโหลดโค้ด

ขั้นตอนที่ 4 นำ URL ที่ได้ไปใส่ที่ Web Browser จากรูปจะได้ <http://192.168.43.10/> จะได้ผลลัพธ์ดังนี้



รูปภาพที่ 4.4 หน้าต่างการควบคุมเปิด-ปิด

4.4 ผลการทดลอง

การทดลอง	อุปกรณ์ที่ทดลอง	ผลการทดลอง
1	พัดลม, กระดาษไฟฟ้า, กากต้มข้าว	สามารถใช้งานได้
2	เตารีด, กากต้มข้าว	สามารถใช้งานได้
2	ทีวี, หม้อหุงข้าว	สามารถใช้งานได้

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการทดลอง

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.2 ข้อเสนอแนะของโครงการ

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

5.4 การประยุกต์ใช้งาน

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทั้งหมด การทำงานของชุดทดลองทำงานไปตามปกติแต่จะมีปัญหาก่อนทำบอร์ดไม่รับรอง WiFi และการเขียนมีความซับซ้อนจึงมีการเขียนโค้ดผิด แต่ก็ปรับปรุงเขียนโค้ดได้สำเร็จ วงจรทำงานปกติจากการทดลองสามารถใช้งานได้กับ พัดลม, กระทะไฟฟ้า, กาต้มน้ำ, เตารีด, กาต้มน้ำ, ทีวี, หม้อหุงข้าว

การทดลอง	อุปกรณ์ที่ทดลอง	ผลการทดลอง
1	พัดลม, กระทะไฟฟ้า, กาต้มน้ำ	สามารถใช้งานได้
2	เตารีด, กาต้มน้ำ	สามารถใช้งานได้
2	ทีวี, หม้อหุงข้าว	สามารถใช้งานได้

ตารางที่ 5.1 ตารางผลการทดลอง

5.2 ข้อเสนอแนะของโครงการ

ชุดทดลอง ปิด-เปิด ปลั๊กไฟแสดงผ่านอินเทอร์เน็ตการทดลองต้องใช้ความระมัดระวังและมีข้อจำกัดคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ต้องใช้ WiFi ตัวเดียวกับที่เชื่อมไว้กับ NodeMCU

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

ในการต่อวงจรควมระมัดระวังในการต่อวงจรอาจทำให้ไฟช็อตได้และการเขียนโค้ดที่ซับซ้อนอาจเขียนผิดแล้วทำให้เครื่องไม่ทำงาน

5.4 การประยุกต์ใช้งาน

การทำงานชุดทดลองสามารถนำไปต่อยอดใช้กับสวิตซ์หลอดไฟหรือเครื่องใช้ในบ้านได้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- <http://www.adaline.co.th/article/3/002>
- https://netpie.io/projects/smart_plug
- <https://www.arduinothai.com/article/34>
- <https://sites.google.com/site/phunthannganchang/home/bth-thi-2-xeksar-laea-ngan-wicay-thi-keiywkhxng>
- <https://cmmakerclub.com/2015/06/esp8266/>
- <http://www.ayarafun.com/2015/08/introduction-arduino-esp8266-nodemcu/>
- งานวิจัยเรื่องโครงการระบบควบคุมไฟฟ้าไร้สายผ่านเว็บเบราว์เซอร์

งานวิจัยของนายประธาน เนียมน้อย นายจิตติ คงแก้ว นายจตุรงค์ มะโนปดัม

ภาคผนวก ก

ชื่อ-สกุล	ประวัติผู้จัดทำ นายพัฒนพงศ์ น้อยไย
ชื่อเล่น	ปอนด์
ที่อยู่ มหาสารคาม	387/1 หมู่11 ตำบลแวงน่าง อำเภอเมือง จังหวัด
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 01 พฤศจิกายน 2541
การศึกษา	ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลบูรพาวิทยา คาร ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
ปัจจุบันกำลังศึกษา	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่3 ภาควิชาเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิค มหาสารคาม
โทร	093-2861635
E-mail	phattanapong1406@gmail.com



ชื่อ-สกุล

นายแก่นเพชร หุนสูงค์

ชื่อเล่น

พลูค

ที่อยู่

บ้านเลขที่ 124 หมู่ที่ 17 บ้านดอนกลอย ตำบลหัวขวาง
อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

วัน เดือน ปี เกิด

วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2541

การศึกษา

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 บ้านดอนกลอยหนองยาง

ปัจจุบันกำลังศึกษา

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ภาควิชาเทคโนโลยี
คอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์

วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

โทร

098-3342631



ภาคผนวก ข

คู่มือการติดตั้งใช้งาน

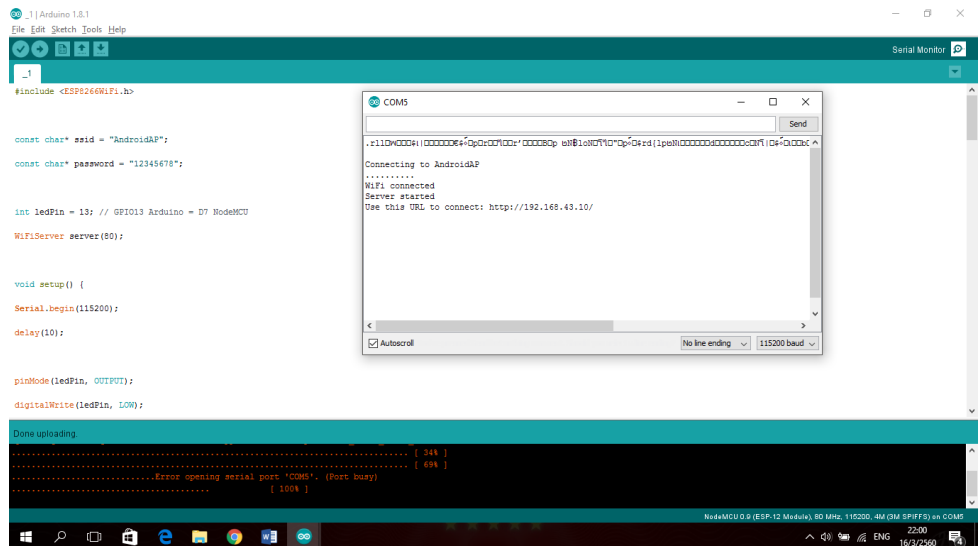
ขั้นตอนที่ 1 ประกอบวงจรให้ครบ และถูกต้องตามกำหนด



ขั้นตอนที่ 2 ต่อแหล่งจ่ายไฟให้กับวงจร



ขั้นตอนที่ 3 รอจนอัฟโหลดเสร็จ จากนั้นเปิด Serial Monitor(รูปแว่นขยาย)ที่มุมขวาบน
จากนั้นตั้งค่า Monitor ดังรูป รอสักครู่ จะได้ URL



ขั้นตอนที่ 4 นำ URL ที่ได้ไปใส่ที่ Web Browser จากรูปจะ
ได้ http://192.168.43.10/ จะได้ผลลัพธ์ ดังนี้



*หน้าตาเว็บเปิด-ปิดปลั๊กไฟ

