



อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Control the house lights over the internet

จัดทำโดย

นายศุภชัย มุ่งจินกลาง

นายบรรณรัตน์ ชีพชล

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

ปีการศึกษา 2562



อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
Control The House Lights Over The Internet

จัดทำโดย
นายศุภชัย มุ่งจินกลาง
นายณรรัตน์ ชีพชล

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีพระยาศรีวาไลโย
ปีการศึกษา 2562

อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
Control The House Lights Over The Internet

จัดทำโดย
นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง
นายนรรัตน์ ชีพชล

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทยพัฒน์
ปีการศึกษา 2562

COPYRIGHT 2019

COLLEGE OF INFORMATION TECHNOLOGY

ATTAWIT COMMERCIAL TECHNOLOGY COLLEGE



ชื่อโครงการภาษาไทย

อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ

Control The House Lights Over The Internet

โดย 1. นายศุภชัย

มั่งจินกลาง

รหัสประจำตัว 36994

2. นายณรรัตน์

ชีพชล

รหัสประจำตัว 40813

คณะกรรมการอนุมัติให้เอกสารโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
วิชาโครงการตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการ (ATC)

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

บทคัดย่อ

หัวข้อโครงการ	อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต Control The House Lights Over The Internet		
ผู้จัดทำโครงการ	1. นายศุภชัย	มุงจินกลาง	รหัสประจำตัว 36994
	2. นายณรรัตน์	ชีพชล	รหัสประจำตัว 40813
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุธารัตน์ ทองไหม		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม		
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ		
สถาบัน	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ ปีการศึกษา 2562		

บทคัดย่อ

โครงการอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ตสร้างขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานทำให้สามารถรู้สถานะการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่ต่อพ่วงกับอุปกรณ์

อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาประสิทธิภาพโดยมีการใช้รีเลย์ ขยายกำลังไฟเพื่อให้สามารถใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ไฟสูงได้ ยังมีการเพิ่มระบบรักษาความปลอดภัยด้านระบบไฟฟ้าด้วยการใส่คัทเอาต์ตัดไฟที่มีการรั่วหรือช็อตของไฟฟ้าภายในบ้าน และสามารถควบคุมเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้จากทุกที่เพียงแค่มีอินเทอร์เน็ตและยังสามารถดูสถานะการทำงานของอุปกรณ์ที่เราต่อพ่วงผ่านแอปพลิเคชันได้

โครงการอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นอุปกรณ์ที่มีประโยชน์ต่อการอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยภายในบ้านเป็นอย่างมากและ สามารถนำไปใช้งานได้จริง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง	IV
สารบัญภาพ.....	V
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ระยะเวลาการทำโครงการ.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ	6
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม.....	8
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Arduino	8
2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์	10
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม.....	25
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Arduino Mega 2560.....	29
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Module wifi NodeMCU V3 ESP8266.....	32
2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Module Relay 16 chanel	35
2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Breaker	36
2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Adapter	38
2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับ ภาษาซี.....	40
2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับ ชุดคำสั่ง Arduino	41
2.12 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Wireless	42
2.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับ ตัวต้านทาน	49
2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับ สายไฟจัมเปอร์.....	52
2.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับ บัดกรี	53

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.16 ทฤษฎีเกี่ยวกับ ตะกั่ว.....	60
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ.....	64
3.1 การวางแผนและการเตรียมการ	64
3.2 การออกแบบ.....	67
บทที่ 4 ผลการศึกษา	74
4.1 ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง.....	74
4.2 ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต	82
4.3 ขั้นตอนการทดสอบอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต.....	84
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	85
5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ	85
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	85
5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ	85
5.4 ผลการดำเนินโครงการ	86
5.5 อภิปรายผล.....	86
5.6 ข้อเสนอแนะ	86

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน	4
ตารางที่ 1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน (ต่อ).....	4
ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการดำเนินโครงการ	66

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
รูปที่ 2.1 บอร์ด Arduino	7
รูปที่ 2.2 โลโก้บริษัทอาคูนโน	9
รูปที่ 2.3 Arduino Uno R3	19
รูปที่ 2.4 Arduino Uno SMD	19
รูปที่ 2.5 Arduino Mega 2560 R3	20
รูปที่ 2.6 Arduino Mega ADK	22
รูปที่ 2.7 Arduino Leonardo	21
รูปที่ 2.8 Arduino Mini 05	21
รูปที่ 2.9 Arduino Pro Mini 328 3.3V.....	22
รูปที่ 2.10 Arduino Pro Mini 328 5V.....	22
รูปที่ 2.11 Arduino Ethernet with POE module.....	23
รูปที่ 2.12 Arduino Ethernet without PoE module	23
รูปที่ 2.13 Arduino Due	24
รูปที่ 2.14 ระบบปฏิบัติการ (Operating System)	25
รูปที่ 2.15 Utility Program.....	25
รูปที่ 2.16 Device Driver	26
รูปที่ 2.17 Language Translator.....	26
รูปที่ 2.18 Arduino Mega 2560.....	29
รูปที่ 2.19 Arduino Mega pinout	30
รูปที่ 2.20 NodeMCU V3 ESP8266.....	32
รูปที่ 2.21 วงจร NodeMCU V3 ESP8266	33
รูปที่ 2.22 Module Relay 16 channel.....	34
รูปที่ 2.23 วงจร Module Relay	35
รูปที่ 2.24 Breaker	36
รูปที่ 2.25 การเปรียบเทียบขั้วกระแสไฟฟ้ารั่วและไหลผ่านร่างกายมนุษย์(ไฟดูด)	37
รูปที่ 2.26 Adapter	38
รูปที่ 2.27 Wireless LAN.....	41
รูปที่ 2.28 PAN (Personal Area Network) – Bluetooth	42
รูปที่ 2.29 LAN (Local Area Network)	43

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.30 MAN (Metropolitan Area Network)	43
รูปที่ 2.31 WAN (Wide Area Network)	43
รูปที่ 2.32 Wireless LAN	44
รูปที่ 2.33 Peer-to-peer (ad hoc mode)	44
รูปที่ 2.34 Client / server	45
รูปที่ 2.35 ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบวอลุ่ม (Potentiometer).....	50
รูปที่ 2.36 ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่	51
รูปที่ 2.37 สายจัมเปอร์.....	51
รูปที่ 2.38 บัดกรี	52
รูปที่ 2.39 หัวแร้งแช่	54
รูปที่ 2.40 หัวแร้งปืน	54
รูปที่ 2.41 หัวแร้งไร้สาย	55
รูปที่ 2.42 ตัวประสาน	56
รูปที่ 2.43 ที่วางหัวแร้ง	57
รูปที่ 2.44 คีมตัด (คีมปากนกแก้ว).....	57
รูปที่ 2.45 คีมจับ (คีมปากจิ้งจก)	58
รูปที่ 2.46 ทินเนอร์	58
รูปที่ 2.47 ตะกั่ว.....	59
รูปที่ 4.1 Board Arduino r3 UNO	73
รูปที่ 4.2 Board Arduino r3 UNO	75
รูปที่ 4.3 Esp 8266	75
รูปที่ 4.4 ตู้ไฟ 16” x 8” x 3.8”	76
รูปที่ 4.5 Relay 16 ch.	76
รูปที่ 4.6 สายจัมเปอร์.....	77
รูปที่ 4.7 เสารับไฟ	77
รูปที่ 4.8 Adapter	78
รูปที่ 4.9 สายไฟ.....	78
รูปที่ 4.10 กาวร้อนแท่ง.....	79
รูปที่ 4.11 ตะกั่ว.....	79
รูปที่ 4.12 หัวแร้ง.....	80

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.13 ปืนกาว	80
รูปที่ 4.14 นำตู้ไฟมาตัดเจาะตามขนาดที่วางเอาไว้	81
รูปที่ 4.15 นำแผงไฟมาติดตั้งชุดวงจรไฟฟ้าตามที่ได้วางวงจรไฟฟ้าไว้	81
รูปที่ 4.16 ต่อสายวงจรเข้าบอร์ดและต่อเข้ากับไฟ Relay และไฟ 220v	82
รูปที่ 4.17 ชิ้นงานที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์	82

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบัน เทคโนโลยีเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก จนมาถึงยุคปัจจุบัน Smart Home เทคโนโลยีไร้สายที่จะช่วยให้เราสามารถควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกอย่างภายในบ้านได้ และแม้กระทั่งการตรวจจับความผิดปกติ ด้วยระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน การใช้เทคโนโลยีไร้สายเข้ามาดูแลบ้านหรือ Smart Home เป็นอีกหนึ่งกระแสที่เข้ามามีบทบาทภายในชีวิตประจำวันของทุกคนมากขึ้นทุกวัน

ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญการใช้อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงได้นำมาใส่ในตัวโครงการ Smart Home นี้จนเกิดมาเป็น Control the house lights over the internet ที่ใช้ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และยังสามารถตั้งค่าให้อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านทำงานตามที่เราได้กำหนดค่าไว้ได้อีกด้วย ทั้งนี้อุปกรณ์มีความทันสมัย สามารถควบคุมไฟภายในบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อีกทั้งยังสามารถดูสถานะการใช้งานของไฟภายในบ้านได้อีกด้วย นอกเหนือจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน Control the house lights over the internet เพื่อทำการสั่งงานผ่านแอปพลิเคชันหรือสามารถสั่งที่ตัวอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ตก็ได้ และอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ยังสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้อยู่อาศัย เนื่องจากเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น ทางคณะผู้จัดทำจึงนำเทคโนโลยีมาผสมผสานกับไฟฟ้าภายในบ้าน จนเกิดเป็น อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เช่นเดียวกับ Smart Home เพื่อสร้างความสะดวกสบายในการเปิด-ปิดไฟภายในบ้าน ให้ง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น แอปพลิเคชันสั่งการอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จะช่วยให้การคุมไฟภายในบ้านให้ดูทันสมัย อีกทั้งสะดวกสบายต่อการควบคุมไฟภายในบ้านได้ยิ่งขึ้นอีกด้วย

ดังนั้น การจัดทำอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงเป็นโครงการที่คณะผู้จัดทำได้จัดทำเพื่อตอบสนองเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นช่วยในการพัฒนาอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟภายในบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทางคณะผู้จัดทำมุ่งเน้นไปในทางสร้างความสะดวกสบายต่อการควบคุมไฟภายในบ้านและสร้างความสร้างความทันสมัยด้วยการสั่งผ่านอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนก็สามารถควบคุม ดูสถานะไฟภายในบ้านได้อีกด้วย ทางคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าโครงการ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นการเสริมสร้างทักษะทางด้านการทำชิ้นงานฮาร์ดแวร์ของคณะผู้จัดทำ ด้านความคิด การแก้ไขปัญหาอย่างถูกต้องและ ให้เยาวชนรุ่นใหม่ได้นำไปคิดวิเคราะห์และพัฒนาต่อยอดอย่างไม่มีการสิ้นสุด

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

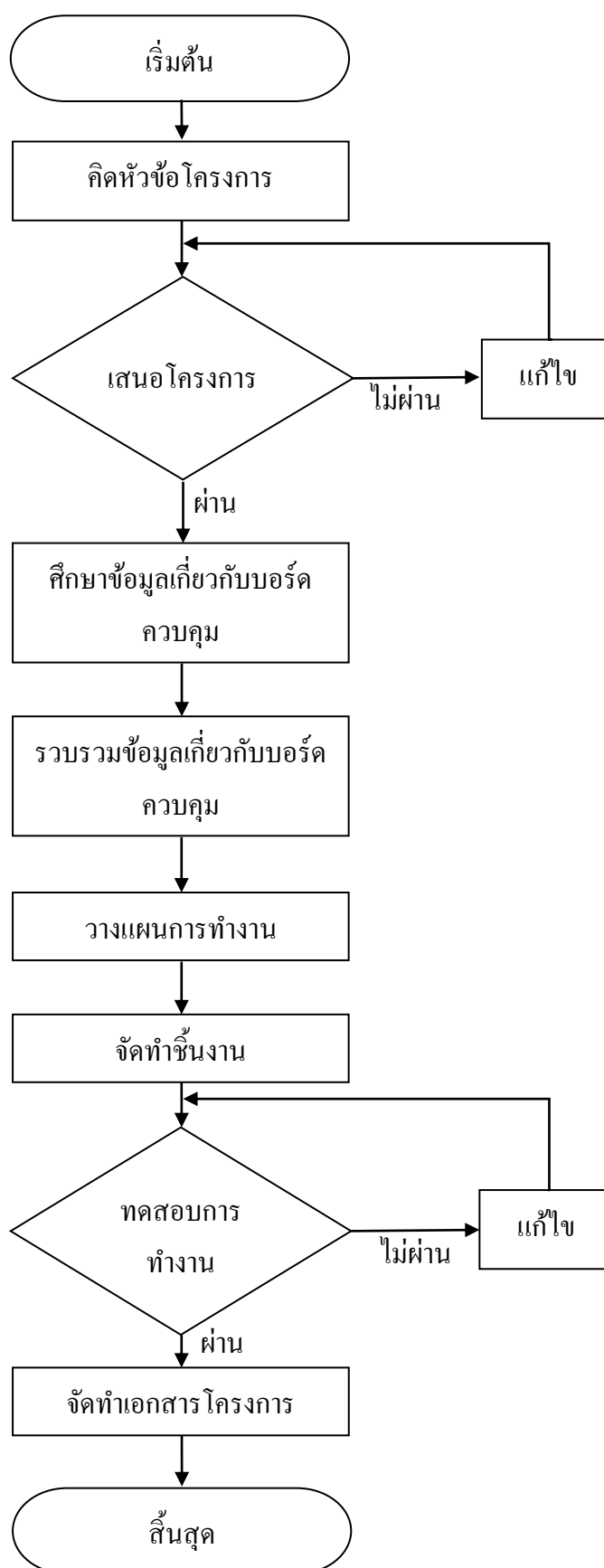
- 1.2.1 เพื่อศึกษาการทำงานของ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 1.2.2 เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการควบคุมไฟในบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต
- 1.2.3 เพื่อดูสถานะของการทำงานไฟต่าง ๆ ภายในบ้าน

1.3. ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 สามารถใช้อุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านได้
- 1.3.2 สามารถใช้ตัวอุปกรณ์ดูสถานะเปิด-ปิดการทำงานของไฟภายในบ้านได้
- 1.3.3 สามารถใช้ตัวอุปกรณ์ควบคุม เครื่องสแกนลายนิ้วมือ และเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน ควบคุมอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.4.1 คิดหัวข้อโครงการ
- 1.4.2 จัดทำรูปเล่มเสนอร่างโครงการ
- 1.4.3 เสนอโครงการ
- 1.4.4 แก้ไขเสนอร่างโครงการ และจัดทำบทที่ 1
- 1.4.5 ส่งเสนอร่างโครงการที่แก้ไขแล้ว และจัดทำบทที่ 3
- 1.4.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดหาอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และจัดทำบทที่ 2
- 1.4.7 รวบรวมข้อมูลในด้านโปรแกรมที่จะใช้เขียนโปรแกรมในการ ควบคุมการทำงาน
- 1.4.8 วางแผนการทำงานกระจายงานแบ่งการทำงานเป็นส่วน ๆ
- 1.4.9 จัดทำชิ้นงาน
- 1.4.10 ทดสอบการทำงานของ อุปกรณ์ และจัดทำบทที่ 4
- 1.4.11 แก้ไขตัวชิ้นงาน และจัดทำบทที่ 5
- 1.4.12 จัดทำเอกสารโครงการ



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5 ระยะเวลาการทำโครงการ

ตารางการดำเนินงานโครงการนี้ใช้ระยะเวลาในการพัฒนา ตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2562 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน								
		ปี พ.ศ. 2562							ปี พ.ศ. 2563	
		มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1	คิดหัวข้อโครงการ	↔								
2	จัดทารูปเล่มเสนอร่างโครงการ	↔								
3	เสนอโครงการ	↔								
4	แก้ไขเสนอร่างโครงการ	↔								
5	ส่งเสนอร่างโครงการที่แก้ไขแล้ว		↔							
6	ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบอร์ดควบคุม			↔						
7	รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบอร์ดควบคุม						↔			
8	วางแผนการทำงาน						↔			

ตารางที่ 1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน (ต่อ)

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน								
		ปี พ.ศ. 2562							ปีพ.ศ. 2563	
		มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
9	จัดทำขึ้นงาน						↔			
10	ทดสอบการทำงานของขึ้นงาน						↔			
11	แก้ไขตัวขึ้นงาน							↔		
12	นำเสนอโครงการ								↔	
13	จัดทำเอกสารโครงการ	←								→

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ได้ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 1.6.2 เพิ่มความสะดวกสบายต่อการควบคุมต่อการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านให้ทันสมัยในการใช้งานมากยิ่งขึ้น
- 1.6.3 สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

1.7.1 ESP-8266	120 บาท
1.7.2 Arduino	200 บาท
1.7.3 Delay 12v	250 บาท
1.7.4 คัทเอาต์	200 บาท
1.7.5 กล่องใส่อุปกรณ์	350 บาท
1.7.6 ค่าหมึกพิมพ์เอกสาร	1,500 บาท
1.7.7 กระดาษ A4	500 บาท
รวม	<u>3,120 บาท</u>

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงการอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

คณะผู้จัดทำได้แบ่งเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม
- 2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Arduino
- 2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม
- 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Arduino Mega 2560
- 2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Module wifi NodeMCU V3 ESP8266
- 2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Module Relay 16 chanel
- 2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Breaker
- 2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Adapter
- 2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษาซี
- 2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง
- 2.12 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Wireless
- 2.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับตัวต้านทาน
- 2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับ สายไฟจัมเปอร์
- 2.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับ บัดกรี
- 2.16 ทฤษฎีเกี่ยวกับ ตะกั่ว

2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม

- 2.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ควรติดตั้งโปรแกรม Arduino
- 2.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ควรมีความจุ (RAM) 251 MB ขึ้นไป
- 2.1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ควรมีพื้นที่ว่างของอุปกรณ์บรรจุข้อมูล (Hard Disk) 100 GB ขึ้นไป เพื่อรองรับและบันทึกข้อมูลต่าง ๆ

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Arduino

Arduino เป็นภาษาอิตาลี อ่านว่า อาดูอีโน (ฟังการออกเสียงได้ที่ท้ายบทความ) หรือจะเรียกอีกอย่างหนึ่งคือ อาดูยโน ก็ได้ ไม่ได้มีอะไรพิสดารจนแค่สื่อสารกันเข้าใจก็พอแล้ว, Arduino คือ OpenSourcePlatform สำหรับการสร้างต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ Arduino Platform เป็น Platform ที่ง่ายต่อการใช้งานความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริม คือ ผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด ดูตัวอย่างรูปที่ 2.1 หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield)



รูปที่ 2.1 บอร์ด Arduino

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

บอร์ด Arduino ขนาดเล็ก ที่มีไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) เป็นชิ้นส่วนหลัก ถูกนำมาประกอบร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน หรือที่เรียกกันว่า บอร์ด Arduino, โดยบอร์ด Arduino เองก็มีหลายรุ่นให้เลือกใช้ โดยในแต่ละรุ่นอาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดของบอร์ด หรือสเปค เช่น จำนวนของขา รับส่งสัญญาณ แรงดันไฟที่ใช้ ประสิทธิภาพของ MCU เป็นต้น Arduino ถูกใช้ประโยชน์ในลักษณะเดียวกับ MCU คือ ใช้

ติดต่อสื่อสารและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วยการเขียนโปรแกรมให้กับ MCU เพื่อควบคุมการรับส่งสัญญาณทางไฟฟ้าตามเงื่อนไขต่าง ๆ

การประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ, ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ, ระบบเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติ, ระบบเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือใช้ควบคุมความเร็วและทิศทางการหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น Arduino กำลังเป็นที่นิยม และเป็นที่น่าสนใจ สำหรับนักอิเล็กทรอนิกส์ทั้งมือใหม่ และมือเก่า ทำให้เราสามารถหาอ่านคู่มือ วิธีใช้ วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายบนอินเทอร์เน็ต Arduino พร้อมใช้งานทันที เพราะบอร์ด Arduino ติดตั้งอุปกรณ์จำเป็นพื้นฐานมาให้หมดแล้ว (ต่างจาก MCU เปล่าๆ ที่ต้องซื้ออุปกรณ์จำเป็นอื่น ๆ มาติดตั้งเพิ่มเติม) Arduino สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานด้วยไวยากรณ์ภาษา C/C++ สำหรับผู้ที่ไม่มีพื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรม แต่สำหรับผู้ที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อนเลยสามารถเริ่มต้น

ศึกษา และหาหนังสืออ่านได้ไม่ยาก นอกจากนี้ยังมี ไลบรารี (Library) ให้เลือกใช้มากมาย ทำให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น Arduino ราคาไม่แพงเกินไปสำหรับผู้ที่ยากจะเริ่มต้นใช้งานการอัปโหลดโปรแกรมที่เขียนบนคอมพิวเตอร์ลงไปที่ Arduino ก็ทำได้โดยง่าย แค่ใช้สาย USB ต่อบอร์ด Arduino เข้ากับคอมพิวเตอร์ แล้วอัปโหลดด้วยโปรแกรม Arduino IDE เท่านั้นเอง จุดเด่นที่ทำให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยมง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐานไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นมี Arduino Community

Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้ Arduino คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบรารีของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกันสามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายรูปแบบสาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นที่นิยมมาก เป็นเพราะซอฟต์แวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกเปลี่ยน ทำให้ผู้ผลิตเงินนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูกลง ๆ โดยบอร์ดที่ถูกที่สุดในตอนนี้คือบอร์ด Arduino ที่มีราคาเพียง 120 – 150 บาทเท่านั้น คำว่า Uno เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งแปลว่าหนึ่ง เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรกที่ย่อออกมา มีขนาดประมาณ 68.6x53.4mm เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้กันได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่น ๆ ที่ออกแบบมาเฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซีเป็นแบบ SMD Duo เป็นภาษาอิตาลี แปลว่า สอง เป็นรุ่นที่เพิ่มพอร์ตให้มากขึ้นเป็น 54 พอร์ต ดิจิตอลอินพุตเอาต์พุต และ 12 พอร์ตอนาล็อกอินพุต 2 พอร์ตอนาล็อกเอาต์พุต เพิ่มพื้นที่โปรแกรมเป็น 512KB สามารถใช้งานพื้นที่ได้เต็มไม่มี Bootloader เนื่องจากสามารถใช้กับพอร์ต USB ได้โดยตรง มีขนาดบอร์ด 101.52x53.3mm สามารถใช้ Shields ของ Arduino Uno ได้ แต่บางตัว

จำเป็นต้องแก้ไขให้ถูกต้อง จากรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่าบอร์ดได้เปลี่ยนมาใช้ชิปไอซีแบบ SMD จึงไม่นิยมนำมาใช้ในแบบ Standalone แต่นิยมนำมาใช้ในงานที่จำเป็นต้องพื้นที่โปรแกรมมากขึ้น ทำงานที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น บอร์ด Arduino Duo ใช้ชิปไอซีเบอร์ AT91SAM3X8E ซึ่งเป็นชิปไอซีที่ใช้เทคโนโลยี ARM Core สถาปัตยกรรม 32 บิต แรงความถี่คริสตอลขึ้นไปถึง 84Mhz จึงทำให้สามารถงานด้านการคำนวณ หรือการประมวลผลอัลกอริทึมได้เร็วกว่า Arduino Uno มาก แต่เนื่องจากชิปไอซีทำงานที่แรงดัน 3.3V ดังนั้นการนำไปใช้งานกับเซ็นเซอร์ควรวางไม่ให้แรงดัน 5V ไหลเข้าบอร์ด ควรใช้วงจรแบ่งแรงดันเพื่อช่วยให้ลอจิกลดแรงดันลงมาให้เหมาะสม



รูปที่ 2.2 โลโก้บริษัทอาดูอิน

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

Arduino อ่านว่า (อา-ดู-อิ-โน้ หรือ อาดูอิน) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัวบอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลงเพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

จุดเด่น ง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นมี Arduino Community กลุ่มคนที่ร่วมกันพัฒนาที่แข็งแกร่ง Open Hardware ทำให้ผู้ใช้สามารถนำบอร์ดไปต่อยอดใช้งานได้หลายด้านราคาไม่แพงและ Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้

2.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์

2.3.1 ความรู้เกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น

ไมโคร คอนโทรลเลอร์ คือ อุปกรณ์ประเภทสารกึ่งตัวนำที่รวบรวมฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ไว้ภายในตัวของมันเอง โดยมีโครงสร้างใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์ คือ ภายในประกอบด้วย

หน่วยรับข้อมูลและโปรแกรม หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ หน่วยแสดงผล ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้มีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง ทำให้มีขนาดเล็ก และสามารถเขียนโปรแกรมควบคุม

ไมโคร คอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) มาจากคำ 2 คำ คำหนึ่งคือ ไมโคร (Micro) หมายถึงขนาดเล็ก และคำว่า คอนโทรลเลอร์ (controller) หมายถึงตัวควบคุมหรืออุปกรณ์ควบคุม ดังนั้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ จึงหมายถึงอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก แต่ในตัวอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กนี้ ได้บรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ ที่คนโดยส่วนใหญ่คุ้นเคย กล่าวคือ ภายใน ไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้รวมเอาซีพียู , หน่วยความจำ และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน

2.3.2 ภาษาที่ใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์

ภาษา เครื่อง (Machine Language) เป็นภาษาที่อยู่ในรูปแบบของรหัสเลขฐานสอง ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเข้าใจภาษานี้ได้ทันที โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการแปล แต่เป็นภาษาที่ยากต่อการเรียนรู้ เพราะอยู่ในรูปแบบของเลขฐานสอง และผู้ใช้ต้องมีความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์เป็นอย่างดี แต่ข้อดีของภาษานี้ คือ มีขนาดเล็ก ทำงานได้รวดเร็ว และสามารถติดต่อกับฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง

ภาษา Assembly สร้างขึ้นมาเพื่อให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น ภาษา assembly ใช้คำในภาษาอังกฤษ แทนรหัสเลขฐานสอง ในภาษาเครื่อง ดังนั้นในการใช้งาน จะต้องผ่านการแปลจากภาษา Assembly เป็นภาษาเครื่องก่อน ตัวแปลภาษา เรียกว่า Assembler โปรแกรมที่เขียนโดยภาษา assembly จะทำงานเร็วและมีขนาดเล็ก เพราะว่ามันสามารถเข้าถึง Hardware ได้โดยตรงเช่นเดียวกับภาษาเครื่อง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการเขียนของผู้เขียนด้วย

interpreter คือ ภาษาระดับสูงซึ่งใกล้เคียงกับภาษาของมนุษย์ โดยจะฝังตัวอยู่ในหน่วยความจำ และทำหน้าที่อ่านคำสั่งจากโปรแกรมขึ้นมาทีละคำสั่ง ทำการแปลเป็นภาษาเครื่อง แล้วปฏิบัติตามคำสั่งนั้นๆ ตัวอย่างของ interpreter ที่รู้จักกันดีคือ ภาษา BASIC ข้อเสียของ interpreter คือ ทำงานได้ช้า เนื่องจากต้องแปลคำสั่งทีละคำสั่ง

compiler คือ ภาษาระดับสูงซึ่งทำหน้าที่แปลโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาทั้งหมดให้เป็นภาษาเครื่อง จากนั้นจึงนำเอาโปรแกรมที่แปลเสร็จแล้วเข้าไปเก็บในหน่วยความจำ หลังจากนั้นจึงสั่งให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ปฏิบัติตามคำสั่งนั้นๆ ทำให้การทำงานได้เร็วขึ้น ตัวอย่างเช่น ภาษา C เป็นต้น

2.3.3 โครงสร้างโดยทั่วไป ของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.3.3.1 หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU : Central Processing Unit)

2.3.3.2 หน่วยความจำ (Memory) สามารถแบ่งออกเป็น ส่วน คือ หน่วยความจำที่มี เก็บโปรแกรมหลัก (Program Memory) เปรียบเสมือนฮาร์ดดิสก์ของ เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คือ ข้อมูลใดๆ ที่ถูกเก็บไว้ในนี้จะไม่สูญหายไปแม้ไม่มีไฟเลี้ยง อีกส่วนหนึ่งคือหน่วยความจำข้อมูล

(Data Memory) ใช้เป็นเหมือนกระดานจดในการคำนวณของซีพียู และเป็นที่พักข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน แต่หากไม่มีไฟเลี้ยง ข้อมูลก็จะหายไปคล้ายกับหน่วยความจำ (RAM) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์สมัยใหม่ หน่วยความจำข้อมูลจะมีทั้งที่เป็นหน่วยความจำแรม ซึ่งข้อมูลจะหายไปเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง และเป็นอีอีพรอม (EEPROM : Erasable Electrically Read-Only Mempry) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยง

2.3.3.4 ส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือพอร์ต (Port) มี 2 ลักษณะคือ พอร์ตอินพุต (Input Port) และพอร์ตส่งสัญญาณหรือพอร์ตเอาต์พุต (Output Port) ส่วนนี้จะใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญมาก ใช้ร่วมกันระหว่างพอร์ตอินพุต เพื่อรับสัญญาณอาจจะด้วยการกดสวิตช์ เพื่อนำไปประมวลผลและส่งไปพอร์ตเอาต์พุต เพื่อแสดงผล เช่น การติดสว่างของหลอดไฟ เป็นต้น

2.3.3.5 ช่องทางเดินของสัญญาณ หรือบัส (BUS) คือเส้นทางการแลกเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลระหว่าง ซีพียู หน่วยความจำและพอร์ต เป็นลักษณะของสายสัญญาณ จำนวนมากอยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยแบ่งเป็นบัสข้อมูล (Data Bus) , บัสแอดเดรส และบัสควบคุม (Control Bus)

2.3.3.6 วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา นับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากอีกส่วนหนึ่ง เนื่องจากการทำงานที่เกิดขึ้นในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ จะขึ้นอยู่กับกำหนัดจังหวะ หากสัญญาณนาฬิกามีความถี่สูง จังหวะการทำงานก็จะสามารถทำได้ถี่ขึ้นส่งผลให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวนั้น มีความเร็วในการประมวลผลสูงตามไปด้วย

2.3.4 ประเภทไมโคร คอนโทรลเลอร์

2.3.4.1 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC (บริษัทผู้ผลิต Microchip ไมโครชิป)

2.3.4.2 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS51 (บริษัทผู้ผลิต Atmel, Phillips)

2.3.4.3 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR (บริษัทผู้ผลิต Atmel)

2.3.4.4 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล ARM7, ARM9

2.3.4.5 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล Basic Stamp (บริษัทผู้ผลิต Parallax)

2.3.4.6 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล PSOC (บริษัทผู้ผลิต CYPRESS)

2.3.4.7 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล MSP (บริษัทผู้ผลิต Texas Instruments)

2.3.4.8 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล 68HC (บริษัทผู้ผลิต MOTOROLA)

2.3.4.9 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล H8 (บริษัทผู้ผลิต Renesas)

2.3.4.10 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล RABBIT

2.3.4.11 ไมโคร คอนโทรลเลอร์ตระกูล Z80 (บริษัทผู้ผลิต Zilog)

ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ไมโครคอนโทรลเลอร์นั้นเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กพกพาให้มันทำ

อะไรเราก็เขียนโปรแกรมที่เราต้องการซัดใส่ลงไป ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็เลยเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อรองรับกับความอยากนำไปควบคุมระบบที่ความรู้ความเข้าใจที่พวกเราอยากได้โดยให้มีขนาดเล็กที่สุด แต่ว่าไม่ใช่เพียงขนาดเล็กแค่นั้น มันยังสามารถป้อนชุดคำสั่งให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างอัตโนมัติ ด้วยแบบการเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆตามความชำนาญ นักออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตลอดจนนักประดิษฐ์ทั้งหลาย ต่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เลยที่จะต้องอาศัยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุม แต่ครั้งวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาต่ออนุกรมเพื่อความสามารถที่เราต้องการ นั้นก็ใหญ่โตเสียเหลือเกิน ดูเหมือนจะขัดแย้งกับความต้องการของผู้บริโภค และหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

AVR เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลหนึ่งผลิตโดยบริษัท Atmel AVR มีสถาปัตยกรรมแบบ RISC มีความเร็วในการประมวลผล 1 คำสั่ง ต่อ 1 สัญญาณนาฬิกา ใช้พลังงานต่ำโดยบางรุ่นใช้ไฟเพียง 1.5 V – 5.5 V เท่านั้นและยังมีโหมดประหยัดพลังงานอีก 6 โหมด ในบทความนี้ใช้ AVR เบอร์ ATmega48 ซึ่งเป็นรุ่นเล็กสุดในกลุ่ม ATmega สำหรับโปรแกรมที่ใช้เขียนนั้นจะใช้ mikroC for AVR

Arduino คือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในรูปแบบ open-source เน้นการใช้งานที่ง่ายทั้ง hardware และ software

กว่าปีที่ Arduino ได้รับสมองของหลายพันโครงการจากวัตถุในชีวิตประจำวันได้ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนชุมชนทั่วโลกของผู้ผลิต - นักเรียน, มือสมัครเล่น, ศิลปิน, โปรแกรมเมอร์และผู้เชี่ยวชาญด้าน - ได้รวมตัวกันรอบแพลตฟอร์มเปิดแหล่งที่มาที่ผลงานของพวกเขาได้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนเงินที่เชื่อถือของความรู้ที่สามารถเข้าถึงได้ที่สามารถช่วยที่ดีของสามเณรและผู้เชี่ยวชาญเหมือนกัน

Arduino คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไวยากรณ์ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมมาก เป็นเพราะซอฟต์แวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจินนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูกลงๆ โดยบอร์ดที่ถูกที่สุดในตอนนี้คือบอร์ด Arduino ที่มีราคาเพียง 120 – 150 บาทเท่านั้น

PIC หมายถึง microcontroller อีกะซาลหนึ่ง ย่อมาจากคำว่า Peripheral Interface Controller ซึ่ง concept ของเจ้า microcontroller เชื้อสายนี้ก็คือ มานะรวมเอาทุกๆ สิ่งทุกอย่างไว้ในตัวของมัน ไม่ว่าจะเป็น PROGRAM MEMROY, RAM, EEPROM, SERIAL, I2C, อื่นๆ โดยไม่จำเป็น จะต้องต่อ เครื่องใช้ไม้สอยเสริมจากข้างนอก PIC เป็นครอบครัวที่เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ทำโดย เทคโนโลยี่ไมโครชิพมาจาก PIC1650 การพัฒนามาจากเครื่องดนตรีทั่วไป

ส่วนไมโครอิเล็กทรอนิกส์ ชื่อ PIC แรกเรียกว่า Peripheral Interface แบบควบคุม ส่วนแรกของครอบครัวที่มีอยู่ในปี 1976; ในปี 2013 บริษัท ฯ ได้จัดส่งกว่าสิบสองล้านชิ้นส่วนบุคคลที่ใช้ในความหลากหลายของระบบฝังตัว

รุ่นแรกของ PIC ได้รวม (ROM) หรือ EPROM ฟลัดโปรแกรมสำหรับการจัดเก็บโปรแกรม บางคนที่มีบทบัญญัติสำหรับการลบหน่วยความจำ ทุกวันนี้ในปัจจุบันใช้หน่วยความจำ Flash สำหรับการจัดเก็บข้อมูลของโปรแกรมและรูปแบบใหม่ให้ PIC การ reprogram ตัวเอง หน่วยความจำโปรแกรมและหน่วยความจำข้อมูลจะถูกแยกออกจากกัน หน่วยความจำข้อมูลเป็น 8 บิต 16 บิตและในรุ่นล่าสุด 32 บิตกว้าง คำแนะนำการใช้โปรแกรมแตกต่างกันในบิตนับจากคนในครอบครัวของ PIC และอาจจะเป็น 12, 14, 16 หรือ 24 บิต ชุดคำสั่งยังแตกต่างกันโดยรุ่นที่มีชิปมีประสิทธิภาพมากขึ้นการเพิ่มฟังก์ชันคำแนะนำสำหรับการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

ไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ อะไร จริงๆแล้วคำว่า ไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ ชิพประมวลผลชนิดหนึ่ง เป็นสมองของหุ่นยนต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ช่วยให้แก้ออกแบบในการติดต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ควบคุมพิเศษร่วมกัน (พร้อมกับสิ่งที่จำเป็นอื่นใดสำหรับโครงการ) และมีตรรกะโดยรวมของหุ่นยนต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มี Core Processor หน่วยความจำและอินพุต / เอาต์พุต Programmable อุปกรณ์ต่อพ่วง หน่วยความจำโปรแกรมในรูปแบบของ Ferroelectric RAM หรือแฟลชหรือ OTP รวมก็มักจะรวมอยู่ในชิปเช่นเดียวกับจำนวนเงินขนาดเล็กโดยทั่วไปของแรม ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รับการออกแบบสำหรับการทำงานที่ฝังตัวในทางตรงกันข้ามกับไมโครโปรเซสเซอร์ที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือการใช้งานนอกประสงค์อื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยชิปที่ไม่ต่อเนื่องต่างๆ ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ควบคุมโดยอัตโนมัติและอุปกรณ์เช่นระบบควบคุมเครื่องยนตรยนต์, อุปกรณ์ทางการแพทย์ implantable, การควบคุมระยะไกล, เครื่องใช้สำนักงาน, เครื่องใช้ไฟฟ้า, เครื่องมือไฟฟ้า, ของเล่นและระบบฝังตัวอื่น ๆ โดยการลดขนาดและค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับการออกแบบที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ที่แยกต่างหาก, หน่วยความจำและอินพุต / อุปกรณ์ส่งออกที่ควบคุมขนาดเล็กทำให้ประหยัดในการควบคุมอุปกรณ์ดิจิทัลมากยิ่งขึ้นและกระบวนการ ไมโครคอนโทรลเลอร์สัญญาณผสมอยู่ร่วมกันบูรณาการแบบอะนาล็อกขึ้นส่วนจำเป็นในการควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช้ดิจิทัล ไมโครคอนโทรลเลอร์บางคนอาจใช้คำสั่งบิตและทำงานที่ความถี่ต่ำเป็น 4 เฮิร์ตซ์สำหรับการใช้พลังงานต่ำ (มิลลิวัตต์หลักเดียวหรือไมโคร) พวกเขามักจะมีความสามารถในการรักษาฟังก์ชันการทำงานขณะที่รอให้เหตุการณ์เช่นการกดปุ่มหรือการขัดจังหวะอื่น ๆ การใช้พลังงานในขณะนอนหลับ (นาฬิกา CPU และอุปกรณ์ต่อพ่วงส่วนใหญ่ปิด) อาจเป็นเพียง nanowatts ทำให้คนอีกจำนวนมากเหมาะสำหรับการใช้งานที่ยาวนานของแบตเตอรี่ยาวนาน ไมโครคอนโทรลเลอร์อื่น ๆ อาจจะทำหน้าที่บทบาทของประสิทธิภาพการทำงานที่มีความสำคัญที่พวกเขาจะต้องดำเนินการมากขึ้นเช่นประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (DSP) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาที่สูงขึ้นและการใช้

พลังงาน ไมโครคอนโทรลเลอร์จะถือว่าเป็นระบบที่ตนเองมีกับหน่วยประมวลผลหน่วยความจำ และอุปกรณ์ต่อพ่วงและสามารถนำมาใช้เป็นระบบฝังตัว. [13] ส่วนใหญ่ของไมโครคอนโทรลเลอร์ในการใช้งานในวันนี้จะฝังตัวอยู่ในเครื่องจักรอื่น ๆ เช่นรถยนต์, โทรศัพท์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ ในขณะที่บางระบบฝังตัวมีความซับซ้อนมากหลายมีความต้องการน้อยที่สุดสำหรับหน่วยความจำและระยะเวลาของหลักสูตรด้วยไม่มีระบบปฏิบัติการและความซับซ้อนซอฟต์แวร์ต่ำ ทั่วไปเข้าและส่งออกอุปกรณ์รวมถึงสวิทช์, รีเลย์ solenoids ไฟ LED แสดงของเหลวขนาดเล็กหรือที่กำหนดเอง, อุปกรณ์คลื่นความถี่วิทยุและเซ็นเซอร์สำหรับข้อมูลเช่นอุณหภูมิความชื้นระดับแสง ฯลฯ ระบบฝังตัวมักจะมีเป็นพิมพ์หน้าจอ, ดิสก์ เครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์ที่เป็นที่รู้จักของ I/O อื่น ๆ ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ที่อาจจะขาดการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ใด ๆ

การ Interrupts ของไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ อะไร การ interrupt ของไมโครคอนโทรลเลอร์ คือว่าจะต้องใช้เวลาจริง (คาดเดาได้ แต่ไม่จำเป็นต้องเร็ว) การตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบฝังตัวที่พวกเขาจะควบคุม เมื่อมีเหตุการณ์บางอย่างเกิดขึ้นซึ่งเป็นระบบการขัดจังหวะสามารถส่งสัญญาณการประมวลผลในการระงับการประมวลผลลำดับการเรียนรู้การสอนในปัจจุบันและที่จะเริ่มต้นประจำบริการขัดจังหวะ (ISR หรือ “ขัดขวางการจัดการ”) ซึ่งจะดำเนินการประมวลผลใด ๆ ต้องอยู่บนพื้นฐานของแหล่งที่มาของการขัดจังหวะก่อน กลับไปที่การเรียนรู้การสอนตามลำดับเดิม แหล่งที่มาขัดจังหวะเป็นไปได้ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์และมักจะมีเหตุการณ์เช่นล้นจับเวลาภายในเสร็จสิ้นการอนาล็อกเพื่อแปลงเป็นดิจิทัลมีการเปลี่ยนแปลงระดับตรรกะกับการป้อนข้อมูลเช่นจากปุ่มที่กำลังกดและข้อมูลที่ได้รับการเชื่อมโยงการสื่อสาร ที่ใช้พลังงานเป็นสิ่งสำคัญในอุปกรณ์ batteryed ขัดจังหวะอาจตื่นไมโครคอนโทรลเลอร์จากการนอนหลับที่ใช้พลังงานต่ำที่โปรเซสเซอร์จะหยุดจนต้องทำบางสิ่งบางอย่างจากเหตุการณ์ที่ต่อพ่วง

ในปี 2002 ประมาณ 55% ของชิปยูนิตทั้งหมดที่ขายในโลกที่มีไมโครคอนโทรลเลอร์ 8 บิตและไมโครโปรเซสเซอร์. มากกว่าสองพันล้าน 8-bit Microcontrollers ถูกขายในปี 1997 และเป็นไปตาม Semico กว่าสี่พันล้าน 8 บิตไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกขายในปี 2006 เมื่อเร็ว ๆ นี้ได้อ้าง Semico ตลาด MCU ขายตัว 36.5% ในปี 2010 และ 12% ในปี 2011 บานโดยทั่วไปในประเทศพัฒนาแล้วมีแนวโน้มที่จะมีเพียงสี่ไมโครวัตถุประสงค์ทั่วไป แต่รอบสามโหลไมโครคอนโทรลเลอร์ ทั่วไปรถยนต์ช่วงกลางเดือนมีเป็นจำนวนมากถึง 30 หรือมากกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ พวกเขายังสามารถพบได้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายอย่างเช่นเครื่องซักผ้า, เตาอบไมโครเวฟและโทรศัพท์

ในอดีตส่วน 8 บิตได้ครอบงำตลาด MCU 16 บิตไมโครคอนโทรลเลอร์กลายเป็นหมวดหมู่ MCU ปริมาณที่ใหญ่ที่สุดในปี 2011 แซงอุปกรณ์ 8 บิตเป็นครั้งแรกในปีนั้น IC ข้อมูลเชิงลึกเชื่อว่าการแต่งงานของ ตลาด MCU จะได้รับการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในอีกห้าปีที่ผ่านมา

อุปกรณ์ 32 บิตอย่างต่อเนื่องโลกหุ่นใหญ่ของยอดขายและปริมาณหน่วย โดยปี 2017 MCUs 32 บิตที่คาดว่าจะบัญชีสำหรับ 55% ของยอดขายไมโครคอนโทรลเลอร์ ในแง่ของปริมาณหน่วย MCUs 32 บิตที่คาดว่าจะบัญชีสำหรับ 38% ของการจัดส่งไมโครคอนโทรลเลอร์ในปี 2017 ในขณะที่อุปกรณ์ 16 บิตจะเป็นตัวแทนของ 34% ของทั้งหมดและ ออกแบบ 8 บิตที่คาดว่าจะ เป็น 28% ของหน่วยขายในปีนั้น ตลาด MCU แบบ 32 บิตที่คาดว่าจะเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากความต้องการที่เพิ่มขึ้นสำหรับระดับที่สูงขึ้นของความแม่นยำในระบบฝังตัวในการประมวลผลและการเจริญเติบโตในการเชื่อมต่อการใช้อินเทอร์เน็ตที่ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าจะซับซ้อน MCUs 32 บิตที่คาดว่าจะบัญชีกว่า 25% ของพลังการประมวลผลในยานพาหนะ

ในปี 2012 ยอดขายทั่วโลกของไมโครคอนโทรลเลอร์ 8 บิตประมาณ \$ 4000000000 เพราะพวกเขามีประโยชน์เพื่อให้หลาย บริษัท จำเป็นต้องให้พวกเขาสามารถที่จะเก็บหน้าในเทคโนโลยีที่ดีกว่า ในปี 2012, 4 บิตไมโครคอนโทรลเลอร์ยังเห็นยอดขายที่สำคัญ

ไมโครคอนโทรลเลอร์มักจะมีจากหลายหลายสื่อบนอุปกรณ์ประสงค์ขาอินพุต / เอาต์พุต (GPIO) หมด GPIO ซอฟต์แวร์กำหนดให้ทั้งอินพุตหรือรัฐเอาต์พุต เมื่อหมด GPIO มีการกำหนดให้เป็นรัฐอินพุตพวกเขามักจะใช้ในการอ่านเซ็นเซอร์หรือสัญญาณภายนอก การกำหนดค่าให้รัฐเอาต์พุต, ขา GPIO สามารถขับรูดอุปกรณ์ภายนอกเช่นไฟ LED หรือมอเตอร์มักจะโดยอ้อมผ่านพลังงานไฟฟ้าภายนอก

ระบบฝังตัวหลายคนต้องอ่านเซ็นเซอร์ที่ผลิตสัญญาณอนาล็อก นี่คือวัตถุประสงค์ของการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล (ADC) ตั้งแต่โปรเซสเซอร์ถูกสร้างขึ้นเพื่อตีความและข้อมูลดิจิทัลกระบวนการเช่น 1s และ 0s พวกเขาจะไม่สามารถที่จะทำอะไรกับสัญญาณอนาล็อกที่อาจถูกส่งไปได้โดยอุปกรณ์ ดังนั้นอนาล็อกเพื่อแปลงดิจิทัลจะใช้ในการแปลงข้อมูลที่เข้ามาในรูปแบบการประมวลผลที่สามารถรับรู้ คุณสมบัติทั่วไปน้อยลงในไมโครคอนโทรลเลอร์บางแปลงดิจิทัลเป็นอนาล็อก (DAC) ที่ช่วยให้การประมวลผลสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุตหรือระดับแรงดันไฟฟ้า

นอกจากนี้ในการแปลงไมโครโปรเซสเซอร์ฝังอยู่จำนวนมากรวมถึงความหลากหลายของตัวนับได้เป็นอย่างดี หนึ่งในประเภทที่พบมากที่สุดของตัวนับเป็นจับเวลาช่วง programmable (PIT) หลุมอาจนับลงจากค่าบางอย่างให้เป็นศูนย์หรือเพิ่มขึ้นถึงขีดความสามารถของการลงทะเบียนนับล้นที่จะเป็นศูนย์ เมื่อมันถึงศูนย์ก็จะส่งจัดจังหวะการประมวลผลแสดงให้เห็นว่า บริษัท ได้เสร็จสิ้นการนับ นี่จะเป็นประโยชน์สำหรับอุปกรณ์เช่นอุณหภูมิซึ่งเป็นระยะทดสอบอุณหภูมิรอบตัวพวกเขาเพื่อดูว่าพวกเขาจำเป็นต้องเปิดเครื่องปรับอากาศในเครื่องทำความร้อนใน ฯลฯ

ทฤษฎี Pulse Width Modulation (PWM) บล็อกทำให้มันเป็นไปได้สำหรับ CPU ในการควบคุมแปลงไฟโหลตทาน, มอเตอร์ ฯลฯ โดยไม่ต้องใช้จำนวนมากของทรัพยากรของ CPU ในรูปแบบจับเวลาแน่น

ยูนิเวอร์แซล Asynchronous Receiver / เครื่องส่งสัญญาณ (UART) บล็อกทำให้มันเป็นไปได้ที่จะได้รับและส่งข้อมูลผ่านสายอนุกรมกับภาระน้อยมากบน CPU ทุ่มเทบ่นชิปฮาร์ดแวร์ก็มักจะมีความสามารถในการสื่อสารกับอุปกรณ์อื่น ๆ (ชิป) ในรูปแบบดิจิทัลเช่น Inter-วงจรรวม (IC) แบบ Serial Peripheral Interface (SPI) Universal Serial Bus (USB) และอีเธอร์เน็ต

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) เป็นอุปกรณ์ไอซี (IC: Integrated Circuit) ที่สามารถโปรแกรมการทำงานได้ซับซ้อน สามารถรับข้อมูลในรูปสัญญาณดิจิทัลเข้าไปทำการประมวลผลแล้วส่งผลลัพธ์ข้อมูลดิจิทัลออกมาเพื่อนำไปใช้งานตามที่ต้องการได้

ไมโครคอนโทรลเลอร์ภายในชิปจะมีหน่วยความจำ, Port อยู่ในชิปเพียงตัวเดียวซึ่งอาจจะเรียกได้ว่าเป็นคอมพิวเตอร์ชิปเดี่ยว ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นไมโครโปรเซสเซอร์ชนิดหนึ่งเช่นเดียวกับหน่วยประมวลผลกลาง (CPU: Central Processing Unit) ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ แต่ได้รับการพัฒนาแยกออกมาภายหลังเพื่อนำไปใช้ในวงจรทางด้านงานควบคุม คือ แทนที่ในการใช้งานจะต้องต่อวงจรภายนอกต่าง ๆ เพิ่มเติมเช่นเดียวกับไมโครโปรเซสเซอร์ ก็จะทำการรวมวงจรที่จำเป็นเช่นหน่วยความจำส่วนอินพุต/เอาต์พุต บางส่วนเข้าไปในตัว ไอซีเดียวกัน และเพิ่มวงจรบางอย่างเข้าไปด้วยเพื่อให้มีความสามารถเหมาะสมกับการใช้งานควบคุม เช่น วงจรตั้งเวลา, วงจรการสื่อสารอนุกรม วงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล เป็นต้น สรุปคือ

Microcontroller = Microprocessor + Memory + I/O

ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง โดยมักจะเป็นการนำไปใช้ฝังในระบบของอุปกรณ์อื่น ๆ (Embedded Systems) เพื่อใช้ควบคุมการทำงานบางอย่าง เช่น ใช้ในรถยนต์, เตาอบไมโครเวฟ, เครื่องปรับอากาศ, เครื่องซักผ้าอัตโนมัติ เป็นต้น เพราะว่าไมโครคอนโทรลเลอร์มีข้อดีเหมาะสมต่อการใช้งานควบคุมหลายประการ เช่น

2.3.4.12 ชิพไอซีและระบบที่ได้มีขนาดเล็ก

2.3.4.13 ระบบที่ได้มีราคาถูกกว่าการใช้ชิพไมโครโปรเซสเซอร์

2.3.4.14 วงจรที่ได้จะมีความซับซ้อนน้อย ช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

2.3.4.15 มีคุณสมบัติเพิ่มเติมสำหรับงานควบคุมโดยเฉพาะซึ่งใช้งานได้ง่าย

2.3.4.16 ช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาระบบได้

ไมโครคอนโทรลเลอร์มีหลายยี่ห้อ หลายตระกูล และหลายเบอร์ด้วยกัน ซึ่งแต่ละเบอร์ก็จะมีโครงสร้างภายในและความสามารถในการทำงานที่แตกต่างกันทำให้เลือกใช้กับงานได้อย่างเหมาะสม

2.3.5 อันตรายจากการทำโมเดล

ในส่วนของการปลอดภัยเกี่ยวกับสี ตัวทำลาย สามารถป้องกันได้ตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางดังนี้

2.3.5.1 ตั้งแต่ต้นคือเลือกใช้ ตัวทำละลายที่มีพิษน้อยที่สุด

2.3.5.2 ตัวทำละลายจะระเหยเป็นปกติ แต่ถ้านำมาพ่นจะฟุ้งกระจายระเหยอย่างรวดเร็ว

2.3.5.3 สุดท้ายถ้าสารระเหยฟุ้งออกมาแล้ว เราสามารถลดผลกระทบจากการใช้พดลมดูดอากาศออกจากตัวหรือใส่หน้ากากป้องกัน (ข้อควรระวัง สารละลายหลายชนิดไม่เพียงระเหยและเข้าร่างกายผ่านการสูดดม แต่สามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้)

2.3.6 ทำความรู้จักกับArduino รุ่นต่างๆ Arduino เป็นภาษาอิตาลี อ่านว่า อาคูอีโน (ฟังการออกเสียงได้ที่ท้ายบทความ) หรือจะเรียกอีกอย่างหนึ่งคือ อาคูนโน ก็ได้ ไม่ได้มีอะไรพิสดารแค่สื่อสารกันเข้าใจก็พอแล้ว, Arduino คือOpenSourcePlatform สำหรับการสร้างต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ Arduino Platform เป็น Platform ที่ง่ายต่อการใช้งานความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริม คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขาI/Oของบอร์ดบอร์ด Arduino ขนาดเล็ก ที่มีไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) เป็นชิ้นส่วนหลัก ถูกนำมาประกอบร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน หรือที่เรียกกันว่า บอร์ด Arduino, โดยบอร์ด Arduino เองก็มีหลายรุ่นให้เลือกใช้ โดยในแต่ละรุ่นอาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดของบอร์ด หรือสเปค เช่น จำนวนของขารับส่งสัญญาณ แรงดันไฟที่ใช้ประสิทธิภาพของ MCU เป็นต้น Arduino ถูกใช้ประโยชน์ในลักษณะเดียวกับ MCU คือ ใช้ติดต่อสื่อสารและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วยการเขียนโปรแกรมให้กับ MCU เพื่อควบคุมการรับส่งสัญญาณทางไฟฟ้าตามเงื่อนไขต่างๆ

การประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ, ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ, ระบบเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติ, ระบบเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือ ใช้ควบคุมความเร็วและทิศทางการหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น Arduino กำลังเป็นที่นิยม และเป็นที่สนใจสำหรับนักอิเล็กทรอนิกส์ทั้งมือใหม่ และมือเก่า ทำให้เราสามารถหาอ่านคู่มือ วิธีใช้ วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายบนอินเทอร์เน็ตArduino พร้อมใช้งานทันที เพราะบอร์ด Arduino ติดตั้งอุปกรณ์จำเป็นพื้นฐานมาให้หมดแล้ว (ต่างจาก MCU เปล่าๆ ที่ต้องซื้ออุปกรณ์จำเป็นอื่น ๆ มาติดตั้งเพิ่มเติม) Arduino สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานด้วยไวยากรณ์ภาษา C/C++ ซึ่งง่ายสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรม แต่สำหรับผู้ที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อนเลยสามารถเริ่มต้นศึกษา และหาหนังสืออ่านได้ไม่ยาก นอกจากนี้ยังมี ไลบรารี (Library) ให้เลือกใช่มากมาย ทำให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นArduinoราคาไม่แพงเกินไปสำหรับผู้ที่ยอยากจะเริ่มงานการอัปโหลดโปรแกรมที่เขียนบนคอมพิวเตอร์ลงไปที่ Arduino ก็ทำได้โดยง่าย แค่ใช้สาย USB ต่อบอร์ด Arduino เข้ากับคอมพิวเตอร์ แล้วอัปโหลดด้วยโปรแกรม Arduino IDE เท่านั้นเองจุดเด่นที่ทำให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยมง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นมี Arduino Community

Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้ Arduino คือ โครงการที่นำชิปไอซี ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไวยากรณ์ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมนมาก เป็นเพราะซอฟต์แวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจินนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูกลงมาก ๆ โดยบอร์ดที่ถูกที่สุดในตอนนี้คือบอร์ด Arduino ที่มีราคาเพียง 120 – 150 บาทเท่านั้น คำว่า Uno เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งแปลว่าหนึ่ง เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรก ที่ออกมา มีขนาดประมาณ 68.6x53.4mm เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่น ๆ ที่ออกแบบมาเฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซีเป็นแบบ SMD Duo เป็นภาษาอิตาลี แปลว่า สอง เป็นรุ่นที่เพิ่มพอร์ตให้มากขึ้นเป็น 54 พอร์ตดิจิตอลอินพุตเอาต์พุต และ 12 พอร์ตอนาล็อกอินพุต 2 พอร์ตอนาล็อกเอาต์พุต เพิ่มพื้นที่โปรแกรมเป็น 512KB สามารถใช้งานพื้นที่ได้เต็มไม่มี Bootloader เนื่องจากสามารถใช้กับพอร์ต USB ได้โดยตรง มีขนาดบอร์ด 101.52x53.3mm สามารถใช้ Shields ของ Arduino Uno ได้ แต่บางตัวจำเป็นต้องแก้ไขให้ถูกต้อง จากรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่าบอร์ดได้เปลี่ยนมาใช้ชิปไอซีแบบ SMD จึงไม่นิยมนำมาใช้ในแบบ Standalone แต่นิยมนำมาใช้ในงานที่จำเป็นต้องพื้นที่โปรแกรมมากขึ้น ทำงานที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น บอร์ด Arduino Duo ใช้ชิปไอซีเบอร์ AT91SAM3X8E ซึ่งเป็นชิปไอซีที่ใช้เทคโนโลยี ARM Core สถาปัตยกรรม 32 บิต แรงความถี่คริสตัลขึ้นไปถึง 84Mhz จึงทำให้สามารถงานด้านการคำนวณ หรือการประมวลผลอัลกอริทึมได้เร็วกว่า Arduino Uno มาก แต่เนื่องจากชิปไอซีทำงานที่แรงดัน 3.3V ดังนั้นการนำไปใช้งานกับเซ็นเซอร์ควรวางไมให้แรงดัน 5V ไหลเข้าบอร์ด ควรใช้วงจรแบ่งแรงดันเพื่อช่วยให้ลอจิกลดแรงดันลงมาให้เหมาะสม

2.3.6.1 Arduino Uno R3 เป็นบอร์ด Arduino ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาไม่แพง ส่วนใหญ่โปรเจกต์และ Library ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นมา Support จะอ้างอิงกับบอร์ดนี้เป็นหลัก และข้อดีอีกอย่างคือ กรณีที่ MCU เสีย ผู้ใช้งานสามารถซื้อมาเปลี่ยนเองได้ง่าย



รูปที่ 2.3 Arduino Uno R3

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

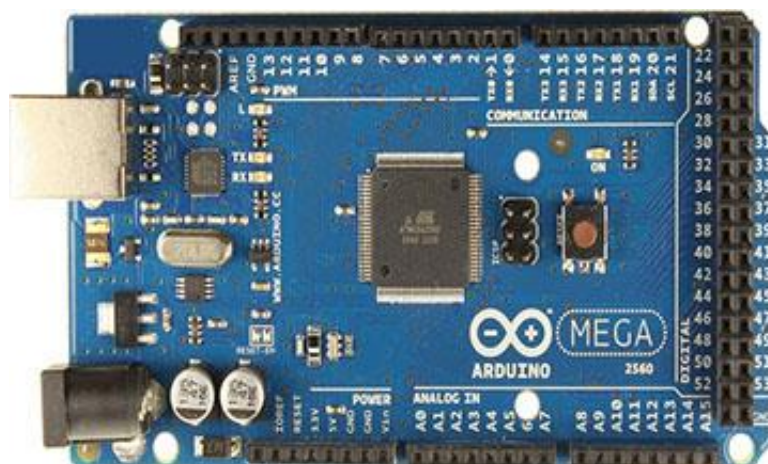
2.3.6.2 Arduino Uno SMD เป็นบอร์ดที่มีคุณสมบัติและการทำงานเหมือนกับบอร์ด Arduino UNO R3 ทุกประการ แต่จะแตกต่างกับที่ Package ของ MCU ซึ่งบอร์ดนี้จะมี MCU ที่เป็น Package SMD (Arduino UNO R3 มี MCU ที่เป็น Package DIP)



รูปที่ 2.4 Arduino Uno SMD

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

2.3.6.3 Arduino Mega 2560 R3 เป็นบอร์ด Arduino ที่ออกแบบมาสำหรับงานที่ต้องใช้ I/O มากกว่า Arduino Uno R3 เช่น งานที่ต้องการรับสัญญาณจาก Sensor หรือควบคุมมอเตอร์ Servo หลายๆ ตัว ทำให้ Pin I/O ของบอร์ด Arduino Uno R3 ไม่สามารถรองรับได้ ทั้งนี้บอร์ด Mega 2560 R3 ยังมีความหน่วยความจำแบบ Flash มากกว่า Arduino Uno R3 ทำให้สามารถเขียนโค้ดโปรแกรมเข้าไปได้มากกว่า ในความเร็วของ MCU ที่เท่ากัน



รูปที่ 2.5 Arduino Mega 2560 R3

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

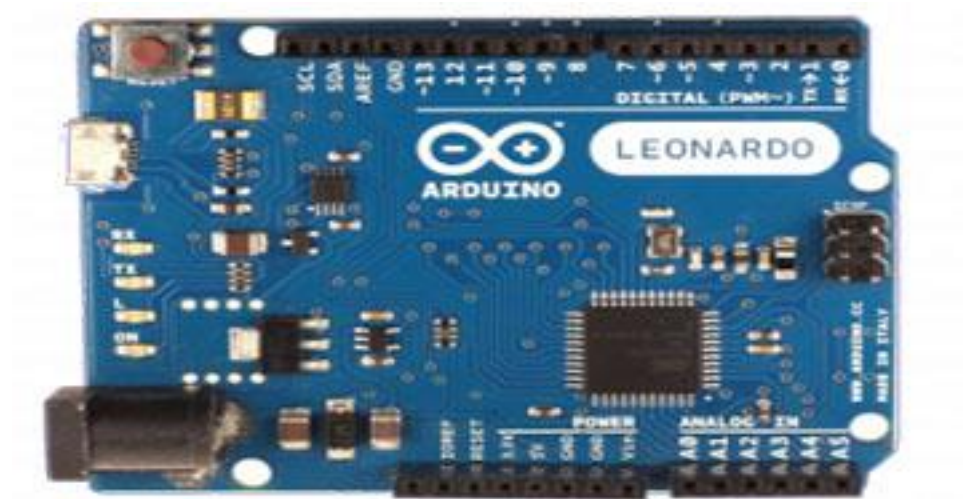
2.3.6.4 Arduino Mega ADK เป็นบอร์ดที่ออกแบบมาให้บอร์ด Mega 2560 R3 สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ Android Device ผ่านพอร์ต USB Host ของบอร์ดได้



รูปที่ 2.6 Arduino Mega ADK

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

2.3.6.5 Arduino Leonardo การทำงานจะคล้ายกับบอร์ด Arduino Uno R3 แต่มีการเปลี่ยน MCU ตัวใหม่เป็น ATmega32U4 ซึ่งมีโมดูลพอร์ต USB มาด้วยบนชิป (แตกต่างจากบอร์ด Arduino UNO R3 หรือ Arduino Mega 2560 ที่ต้องใช้ชิป ATmega16U2 ร่วมกับ Atmega328 ในการเชื่อมต่อกับพอร์ต USB)



รูปที่ 2.7 Arduino Leonardo

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

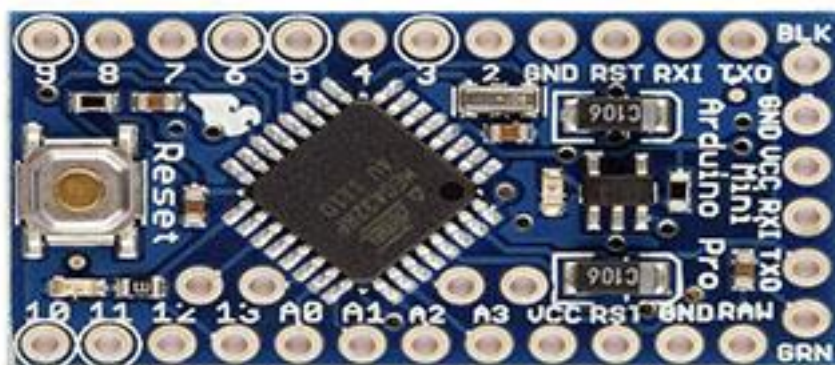
2.3.6.6 Arduino Mini 05 เป็นบอร์ด Arduino ขนาดเล็กที่ใช้ MCU เบอร์ ATmega328 เบอร์เดียวกับบอร์ด Arduino UNO R3



รูปที่ 2.8 Arduino Mini 05

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

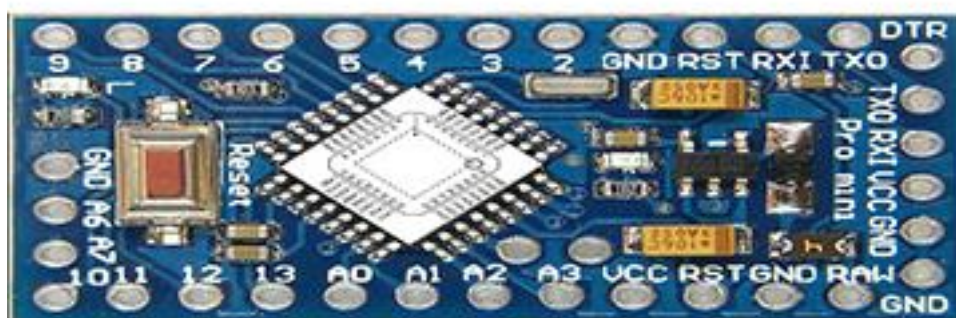
2.3.6.7 Arduino Pro Mini 328 3.3V เป็นบอร์ด Arduino ขนาดเล็ก ที่ใช้ MCU เบอร์ ATmega328 ซึ่งจะคล้ายกับบอร์ด Arduino Mini 05 แต่บนบอร์ดจะมี Regulator 3.3 V ชุดเดียวเท่านั้น ระดับแรงดันไฟฟ้า I/O คือ 3.3V



รูปที่ 2.9 Arduino Pro Mini 328 3.3V

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

2.3.6.8 Arduino Pro Mini 328 5V เป็นบอร์ด Arduino ขนาดเล็ก ที่ใช้ MCU เบอร์ ATmega328 เช่นเดียวกับบอร์ด Arduino Mini 05 แต่บนบอร์ดจะมี Regulator 5V ชุดเดียวเท่านั้น ระดับแรงดันไฟฟ้า I/O คือ 5V



รูปที่ 2.10 Arduino Pro Mini 328 5V

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

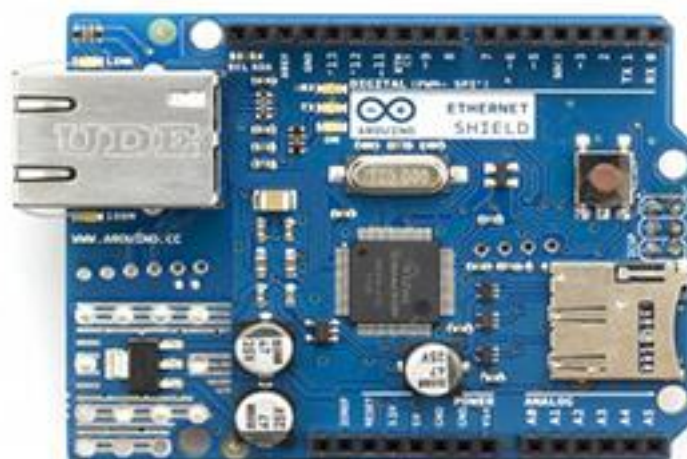
2.3.6.9 Arduino Ethernet with PoE module เป็นบอร์ด Arduino ที่ใช้ MCU เบอร์เดียวกับ Arduino Uno SMD ในบอร์ดมีชิป Ethernet และช่องสำหรับเสียบ SD Card รวมทั้งโมดูล POE ทำให้บอร์ดนี้สามารถใช้แหล่งจ่ายไฟจากสาย LAN ได้โดยตรง โดยไม่ต้องต่อ Adapter เพิ่ม แต่บอร์ด Arduino Ethernet with PoE module นี้จะไม่มีพอร์ต USB ทำให้เวลาโปรแกรมต้องต่อบอร์ด USB toSerial Converter เพิ่มเติม



รูปที่ 2.11 Arduino Ethernet with PoE module

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

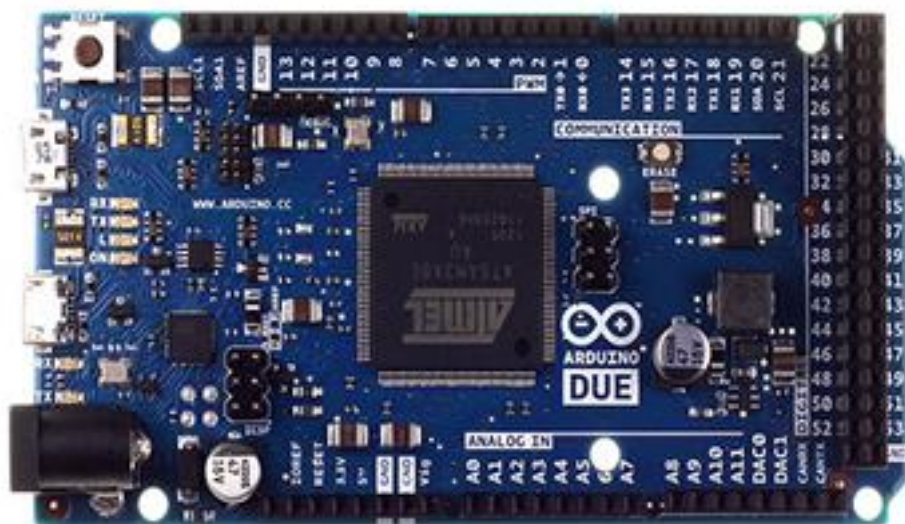
2.3.6.10 Arduino Ethernet without PoE module บอร์ดนี้จะตัดโมดูล POE ออกไป ต้องใช้ไฟจากพอร์ต Power Jack เท่านั้น คุณสมบัติอื่นๆ จะเหมือนกับบอร์ด Arduino Ethernet with PoE module



รูปที่ 2.12 Arduino Ethernet without PoE module

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

2.3.6.11 Arduino Due เป็นบอร์ด Arduino ที่เปลี่ยนชิป MCU ใหม่ ซึ่งจากเดิมเป็นตระกูล AVR เปลี่ยนเป็นเบอร์ AT91SAM3X8E (ARM Cortex-M3) แทน ทำให้การประมวลผลเร็วขึ้น



รูปที่ 2.13 Arduino Due

ที่มา: (<https://www.arduino.cc/>)

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับโปรแกรม

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง คำสั่งหรือชุดคำสั่ง ที่เขียนขึ้นมาเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เรากำลังต้องการ เราจะให้คอมพิวเตอร์ทำอะไรก็เขียนเป็นคำสั่ง โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง เช่น ภาษาซี (C) ภาษาปาสคาล (PASCAL) ภาษาโคบอล (COBAL) ภาษาเบสิก(BASIC) หรือภาษาแอสเซมบลี (Assembly) หรือภาษาอื่น ๆ ซึ่งต้องสั่งเป็นขั้นตอนและแต่ละขั้นตอนต้องทำอะไรอย่างละเอียดและครบถ้วน ซึ่งจะเกิดเป็นงานชิ้นหนึ่งขึ้นมา มีชื่อเรียกว่า "โปรแกรม" ซอฟต์แวร์จะแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

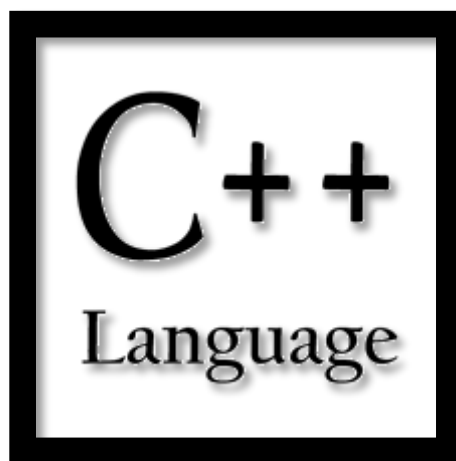
2.4.1 ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) คือซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดการระบบคอมพิวเตอร์ จัดการอุปกรณ์รับเข้าและส่งออก การรับข้อมูลจากแผงแป้นอักขระการแสดงผลข้อมูล การสื่อสารข้อมูลในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการประสานงานกับซอฟต์แวร์ประยุกต์ ซอฟต์แวร์ระบบจึงหมายถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ให้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซอฟต์แวร์ระบบที่รู้จักกันดี คือ ระบบปฏิบัติการ (operating system) เช่น MS-DOS UNIX ลินุกซ์ OS2 Windows 7 หรือ Microsoft Windows 8 ของบริษัท Microsoft หรือ MAC OS บนเครื่อง Macintosh ของบริษัท Apple ซอฟต์แวร์ระบบ แบ่งได้ 4 ชนิด ดังนี้



รูปที่ 2.16 Device Driver

ที่มา: (<https://www.slideshare.net/kushalmodi9/device-drivers-12289033>)

2.4.1.3 ดีไวส์ไดเวอร์ (Device Driver หรือ Driver) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ในส่วนการรับเข้าและการส่งออก ของแต่ละอุปกรณ์ เช่น เมื่อเราซื้อกล้องวิดีโอมาใหม่และต้องการนำเอาวิดีโอที่ถ่ายเสร็จ นำไปติดต่อที่คอมพิวเตอร์ ก็ต้องติดตั้งไดเวอร์



รูปที่ 2.17 Language Translator

ที่มา: (<http://www.edunet-learning.com/C-Language-Course--Dehradun-Noida.aspx>)

2.4.1.4 ตัวแปลภาษา (LanguageTranslator) คือโปรแกรมแปลภาษาระดับต่ำหรือระดับสูงเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจว่าต้องการให้ทำอะไร เช่น เมื่อโปรแกรมเมอร์ได้เขียนโปรแกรมเสร็จโดยเขียนในลักษณะภาษาระดับต่ำ (Assembly) หรือภาษาระดับสูง โปรแกรมภาษา C เสร็จก็ต้องมีตัวแปลภาษาเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์อ่านเข้าใจ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์จะเข้าใจ

2.4.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) คือซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้น เพื่อประยุกต์กับงานที่ผู้ใช้งานต้องการ เช่น ซอฟต์แวร์ประมวลคำ ซอฟต์แวร์จัดเก็บภาษี ซอฟต์แวร์สินค้าคงคลัง ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน ซอฟต์แวร์กราฟิก ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล เป็นต้น การทำงานใด ๆ โดยใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ จำเป็นต้องทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมของซอฟต์แวร์ระบบด้วย

ตัวอย่างเช่น ซอฟต์แวร์ประมวลคำต้องทำงานภายใต้ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการเอ็มเอสโดสหรือวินโดวส์ เป็นต้น

ซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้รับความนิยมใช้งานอย่างแพร่หลายในทุกวงการ ความนิยมส่วนหนึ่งมาจากขีดความสามารถของซอฟต์แวร์ประยุกต์นั้น ๆ เพราะซอฟต์แวร์ที่ผลิตออกจำหน่ายต่างพยายามแข่งขันกันหลายๆ ด้าน เช่น เรียนรู้และใช้งานได้ง่าย สนับสนุนให้ใช้กับเครื่องพิมพ์ได้ดี มีคู่มือการใช้ซอฟต์แวร์ที่อ่านเข้าใจง่าย ให้วิธีหรือขั้นตอนที่อธิบายไว้อย่างชัดเจน และมีระบบโอนย้ายข้อมูลเข้าประเภทของซอฟต์แวร์ประยุกต์ อาจแบ่งได้เป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือซอฟต์แวร์ใช้เฉพาะทาง เป็นโปรแกรมที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาสำหรับนำไปใช้งานเฉพาะด้านหรือในสาขาใดสาขาหนึ่งตามความต้องการของผู้ใช้ โดยที่ผู้เขียน คือ โปรแกรมเมอร์ (Programmer) ที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ และต้องศึกษาทำความเข้าใจงานและรายละเอียดของการประยุกต์นั้นเป็นอย่างดี เช่น โปรแกรมช่วยจัดการด้านการเงิน โปรแกรมช่วยจัดการบริการลูกค้า ฯลฯ ตามปกติจะไม่ค่อยได้พบเห็นซอฟต์แวร์ประเภทนี้ในท้องตลาดทั่วไป แต่จะซื้อหาได้จากผู้ผลิตหรือตัวแทน

โครงสร้างของซอฟต์แวร์เฉพาะทางมักจะประกอบด้วย ฐานข้อมูลเพื่อใช้เก็บข้อมูลลูกค้าและระบบหลักของงาน ภายในซอฟต์แวร์ควรมีส่วนทำงานประมวลคำเพื่อใช้สร้างรายงานติดต่อโต้ตอบจดหมาย และการนัดหมายตามกำหนดการ ลักษณะของซอฟต์แวร์เฉพาะทางนี้ มีทั้งรูปแบบที่มีผู้ใช้งานคนเดียวหรือผู้ใช้งานได้พร้อมกันหลายคนในประเทศไทย มีการใช้ซอฟต์แวร์ประเภทใช้เฉพาะทางอยู่บ้าง ส่วนใหญ่จะเป็นซอฟต์แวร์ที่บริษัทผู้ผลิตต่างประเทศได้ออกแบบมาเพื่อรองรับงานด้านธุรกิจในที่นี้ได้รวบรวมจัดประเภทไว้ดังนี้

2.4.2.1 ซอฟต์แวร์ระบบงานด้านบัญชี ได้แก่ ระบบงานบัญชีเจ้าหนี้ บัญชีลูกหนี้ บัญชีสินทรัพย์ ถาวร

2.4.2.2 ซอฟต์แวร์ระบบงานจัดจำหน่าย ได้แก่ ระบบงานรับใบสั่งซื้อสินค้า ระบบงานบริหารสินค้า

2.4.2.3 ซอฟต์แวร์ระบบงานในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ ระบบงานกำหนดโครงสร้างผลิตภัณฑ์ การวางแผนกำลังการผลิต การคำนวณต้นทุนของงาน การประเมินผลงานของพนักงาน การวางแผนการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ การควบคุมการทำงานภายในโรงงาน

2.4.2.4 ซอฟต์แวร์อื่น ๆ ได้แก่ ระบบการสร้างรายงาน การบริหารการเงิน การเช่าซื้อสิ่งทรมิทรัพย์ และการเช่าซื้อรถยนต์

2.4.3 ซอฟต์แวร์สำเร็จ เป็นซอฟต์แวร์ที่มีบริษัทผู้ผลิตได้สร้างขึ้น และวางขายทั่วไป ผู้ใช้สามารถหาซื้อมาประยุกต์ใช้งานทั่วไปได้ ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ไม่ได้มุ่งเน้นเฉพาะสำหรับงานใดงานหนึ่ง ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้นำไปประยุกต์กับงานของตน ผู้ใช้จะต้องมีการสร้างหรือพัฒนา

ชิ้นงานภายในซอฟต์แวร์ต่อไปอีก ราคาของซอฟต์แวร์ใช้งานทั่วไปนี้จะไม่สูงมากเกินไป ซอฟต์แวร์ใช้งานทั่วไป ในบรรดาซอฟต์แวร์สำเร็จที่มีหลายกลุ่มนี้ กลุ่มซอฟต์แวร์ที่มีการใช้งานมากและจำเป็นต้องมีประจำหน่วยงาน มักจะเป็นรายการแรก คือ ด้านการประมวลคำ ด้าน ตารางทำงาน ด้านระบบฐานข้อมูล และด้านกราฟิกซอฟต์แวร์สำเร็จส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์เชิงพาณิชย์ที่ นำเข้าจากต่างประเทศ ยกเว้นเฉพาะกลุ่มแรก คือ โปรแกรมประมวลคำที่ประเทศไทยมีการสร้างและพัฒนาขึ้นมาเอง เพื่อให้สามารถนำมาใช้งานร่วมกับภาษาไทย และยังมีการนำซอฟต์แวร์เดิมมาดัดแปลงและเพิ่มเติมส่วนที่ใช้งานเป็นภาษาไทยในบรรดาซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่มีใช้กันทั่วไป ซอฟต์แวร์สำเร็จ (package) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีความนิยมใช้กันสูงมาก ซอฟต์แวร์สำเร็จเป็นซอฟต์แวร์ที่บริษัทพัฒนาขึ้น แล้วนำออกมาจำหน่าย เพื่อให้ผู้ใช้งานซื้อไปใช้ได้โดยตรง ไม่ต้องเสียเวลาในการพัฒนาซอฟต์แวร์อีก ซอฟต์แวร์สำเร็จที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป และเป็นที่นิยมของผู้ใช้มี 5 กลุ่มใหญ่ ได้แก่

- 2.4.3.1 ซอฟต์แวร์ประมวลคำ (word processing software)
- 2.4.3.2 ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน (spread sheet software)
- 2.4.3.3 ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (data base management software)
- 2.4.3.4 ซอฟต์แวร์นำเสนอ (presentation software)
- 2.4.3.5 ซอฟต์แวร์สื่อสารข้อมูล (data communication software)

2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Arduino Mega 2560

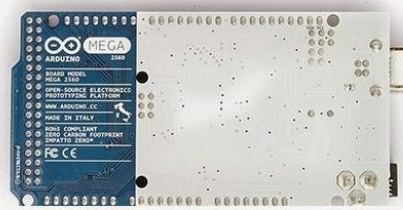
Arduino Mega 2560 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำงานบนพื้นฐานของ ATmega2560 ซึ่งประกอบด้วย

- 2.5.1 54 digital input/output pins (15 pin สามารถใช้เป็น PWM output ได้)
- 2.5.2 16 analog inputs
- 2.5.3 4 UARTs
- 2.5.4 16 MHz crystal oscillator
- 2.5.5 USB connection
- 2.5.6 ช่องเสียบแหล่งจ่าย
- 2.5.7 ICSP header :In-Circuit Serial Programming
- 2.5.8 ปุ่มกด reset

Arduino Mega 2560



Arduino Mega 2560 R3 Front



Arduino Mega2560 R3 Back

รูปที่ 2.18 Arduino Mega 2560

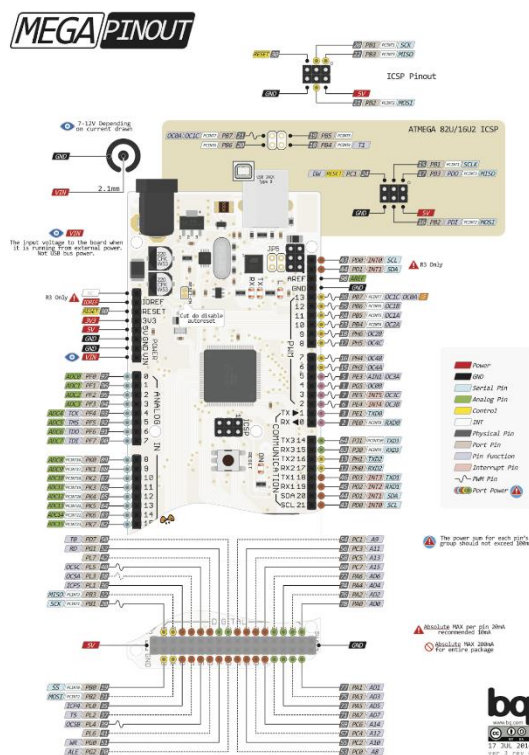
ที่มา: (<http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>)

โดยบอร์ด Arduino Leonardo นี้มีทุกสิ่งที่ไม่โครคอนโทรลเลอร์จำเป็นต้องใช้อย่างการต่อไฟเลี้ยง สามารถทำได้ทั้งการเชื่อมต่อเข้ากับ USB cable หรือ จ่ายไฟด้วย AC-DC adapter หรือ การใช้แบตเตอรี่ ซึ่ง Mega เป็นบอร์ดที่เข้ากันได้กับ shield ที่ออกแบบมาเพื่อ Duemilanove Mega 2560 นี้ มีความแตกต่างจากบอร์ดก่อนหน้านี้ตรงที่ไม่ใช้ FTDI USB-to-serial driver chip แต่จะมี ATmega16U2 เข้ามาเป็นโปรแกรมแปลง USB-to-serial Arduino Mega2560 Revision 2 มี ATmega8U2 ทำให้อัพเดท firmware ผ่าน USB protocol ที่เรียกว่า DFU (Device Firmware Update) ได้ง่ายขึ้น Arduino Mega Revision 3 มี feature ใหม่ๆ เพิ่มขึ้นมาดังนี้

2.5.9 1.0 pinout: เพิ่ม SDA และ SCL (อยู่ใกล้กับ AREF pin) และอีกสอง pins

2.5.10 วงจร Reset ที่ดีขึ้น

2.5.11 ใช้ ATmega 16U2 แทน 8U2



รูปที่ 2.19 Arduino Mega pinout

ที่มา: (<http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>)

Power Arduino Mega สามารถเชื่อมรับพลังงานโดยการเชื่อมต่อ micro USB connector หรือ จาก power supply จากภายนอกได้ โดยแหล่งพลังงานจะถูกเลือกโดยอัตโนมัติ แหล่งจ่ายจากภายนอกสามารถมาได้จาก AC-to-DC adapter หรือจากแบตเตอรี่ โดยต่อเข้ากับ 2.1mm center-positive plug ไปยังช่องเสียบแหล่งจ่าย และการต่อเข้ากับแบตเตอรี่สามารถทำได้โดยการต่อเข้ากับ GND และ Vin pin header ของ power connector บอร์ดสามารถทำงานได้ในช่วงแรงดัน 6 ถึง 20 volts ถ้าแหล่งจ่ายมีค่าต่ำกว่า 7 V อาจส่งผลให้ 5 V pin มีแรงดันที่ต่ำกว่า 5V และ บอร์ดอาจจะไม่เสถียร แต่ถ้าหากแรงดันมีค่าสูงกว่า 12 V อาจส่งผลให้บอร์ด Overheat และอาจทำให้บอร์ดเสียหายได้ ดังนั้นช่วงแรงดันที่เหมาะสมกับบอร์ดคือ 7 V ถึง 12 V

2.5.12 VIN เป็น input voltage ของบอร์ด Arduino โดยใช้แหล่งจ่ายจากภายนอก

2.5.13 5V เป็น output pin ที่ควบคุม 5 V จากบอร์ด

2.5.14 3V3 เป็น 3.3volt supply ที่สร้างขึ้นจากregulatorบนบอร์ดให้กระแสได้สูงสุด 50mA

2.5.15 GND เป็น ground pin

2.5.16 IOREF เป็น pin ที่ให้ voltage reference กับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อเลือกค่าแรงดันให้กับ shield ที่มาเชื่อมต่อกับบอร์ด

Memory ATmega2560 มีหน่วยความจำ 256 KB (8 KB ใช้สำหรับ bootloader) นอกจากนี้ยังมีอีก 8 KB สำหรับ SRAM และ 4 KB สำหรับ EEPROM

Input and Output ในแต่ละ digital pins ทั้ง 54 pins บนบอร์ด Arduino Uno สามารถเป็นได้ทั้ง input และ output โดยจะทำงานที่แรงดัน 5 V และให้กระแสสูงสุด 40 mA

ฟังก์ชันอื่นๆเพิ่มเติม Serial: 0 (Rx) และ 1(Tx); Serial 1: 19(Rx) และ 18 (Tx); Serial 2: 17 (Rx) และ 16(Tx); Serial 3:15 (Rx) และ 14 (Tx)ใช้สำหรับรับ (Rx) และส่ง(Tx) TTL serial data โดย pin 0 และ 1 จะถูกเชื่อมต่อไปยัง corresponding pins ของ ATmega16U2 USB-to-TTL serial chip External Interrupts: 2 (interrupt 0) , 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), 21 (interrupt 2). pins เหล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าที่เรียก interrupt ในค่าต่างๆ, ขอบขาขึ้นและลง หรือเปลี่ยนแปลงค่า PWM: 2 ถึง 13 และ 44 ถึง 46 ให้ output PWM output 8-bits SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS) ใช้สำหรับรองรับการสื่อสารแบบ SPI โดยที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับ ICSP header ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Uno, Duemilanove และ Diecimila LED 13 : เป็น build-in LED ที่เชื่อมต่อกับ digital pin 13 เมื่อ pin มีค่าเป็น HIGH LED จะติด , แต่เมื่อ pin เป็น LOW LED จะดับ TWI : 20 (SDA) and 21 (SCL). รองรับการเชื่อมต่อแบบ TWI(I2C) บอร์ด Mega2560 มี 16 analog inputs แต่ละ pins ให้ความละเอียด 10 bits AREF. แรงดันอ้างอิง สำหรับ analog input Reset ใช้ในการ reset ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยทั่วไปจะใช้โดยการเพิ่มปุ่ม reset ไว้บน shield เพื่อป้องกันปุ่มที่อยู่บนบอร์ด

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Module wifi NodeMCU V3 ESP8266

ความเป็นมาของ NodeMCU V2 ESP8266 การใช้งาน ESP8266 ในช่วงแรกนั้นจะเป็นการนำเอา ESP ไปใช้ในลักษณะของโมดูล Serial to Wi-Fi ทำให้ Microcontroller ของเราสามารถเชื่อมต่อกับระบบ Wi-Fi ได้อย่างง่ายดายผ่าน AT Command ต่อมาเริ่มมีการนำ ESP มาใช้งานในรูปแบบ Standalone มากขึ้น โดยเขียน Firmware ลงไปบน ESP8266 โดยตรงเพื่อให้ ESP สามารถรับค่าจาก Sensor ต่างๆ ประมวลผล และรับส่งข้อมูลได้ด้วยตัวมันเองเพียงลำพัง ซึ่งสามารถพัฒนาได้โดยใช้ SDK จากผู้ผลิต แต่การใช้งาน SDK ก็ไม่สะดวกกับการพัฒนามากนัก ต่อมาจึงมีการพัฒนามาใช้ Node MCU โดยใช้ ภาษา Lua ในการพัฒนา ซึ่งก็สามารถใช้งานได้ดีในระดับหนึ่ง และในที่สุดวันนี้ ESP8266 ก็สามารถพัฒนาด้วย Platform Arduino ได้แล้ว และใช้ Arduino IDE เป็น

Tool ในการพัฒนาและ โปรแกรม ทำให้ขั้นตอนในการติดตั้ง Environment ต่างๆง่ายขึ้น และยังใช้รูปแบบการเขียนโปรแกรมเช่นเดียวกับ Arduino ที่คุ้นเคยกันเป็นอย่างดี



รูปที่ 2.20 NodeMCU V3 ESP8266

ที่มา: ([http://arduino.cc/en/Main/NodeMCU V3 ESP8266](http://arduino.cc/en/Main/NodeMCU%20V3%20ESP8266))

NodeMCU V3 ESP8266 NodeMCU Development Kit V2 เป็นตัวที่พัฒนาจาก NodeMCU Version เดิมโดยเป็นโมดูลที่ประกอบด้วย ESP8266-12 E มีเสาอากาศแบบ PCB Antenna เชื่อมต่อเสดเดอร์สำหรับขาสัญญาณต่างๆ ได้แก่ GPIO, PWM, I2C, 1-wire, ADC และ มี SPI เพิ่มขึ้นมาจาก Version เดิม มีส่วนของ USB-to-TTL และพอร์ต micro USB ซึ่งใช้ชิพ USB to Serial ของ silicon lab cp2102 เชื่อมต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาโปรแกรม สามารถติดตั้งเฟิร์มแวร์ NodeMCU ได้ และยังมีขนาดของ PCB ที่เล็กลงสามารถใช้งานกับ breadboard ได้ ผู้ใช้สามารถเลือกพัฒนาด้วยสกริปต์ Lau โดยใช้เฟิร์มแวร์ NodeMCU หรือใช้เป็นชุดพัฒนาด้วยโมดูล ESP8266 ก็ได้ซึ่งสามารถเขียนด้วย Arduino IDE ได้ โมดูลมี GPIO ให้ใช้ถึง 10 พอร์ต สามารถนำมาพัฒนาโปรเจกต์ทางด้าน Internet of Things (IoTs) เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ ตามต้องการ โมดูล ESP8266 มีหลายรุ่นให้เลือกใช้งาน สำหรับผู้ที่สนใจทดลองใช้งานชิป ESP8266 SoC บอร์ด NodeMCU v2 ("NodeMCU-DevKit 1.0") เป็นอีกตัวเลือกหนึ่ง และมีจุดเด่นหลายข้อ เมื่อเปรียบเทียบกับบอร์ดอื่นๆ และซึ่งมีหลายจุดที่แตกต่างจาก NodeMCU v1 ("NodeMCU-DevKit") ซึ่งเป็นเวอร์ชัน ข้อมูลสำคัญเชิงเทคนิคของบอร์ด NodeMCU v3

2.6.1 ใช้โมดูล ESP-12E (ESP8266 SoC chip) ของบริษัท AI Thinker

2.6.2 ใช้ชิป Flash ความจุ 32Mbits (4MBytes)

2.6.3 มีขนาดแคบกว่า NodeMCU v1 ดังนั้นเมื่อเสียบขาลงบนเบรคบอร์ด จะมีช่องเหลือด้านข้างทำให้สะดวกในการต่อวงจรบนเบรคบอร์ด

2.6.4 มีวงจรควบคุมแรงดัน 3.3V (@800mA max.) บนบอร์ด ใช้ไอซีที่จ่ายกระแสได้มากกว่าบอร์ด NodeMCU v1

2.6.5 ใช้ชิป CP2102 ของ Silabs ทำหน้าที่เป็นส่วนเชื่อมต่อ USB-to-Serial

2.6.6 มีขาสำหรับ SPI สำหรับต่อกับการ์ด SD (เพิ่มจากเดิมที่มีขาสำหรับ HSPI)

2.6.7 มีขา GPIO3/RXD0 และ GPIO1/TXD0 ที่ต่อกับขา TXD และ RXD ของชิป CP2102

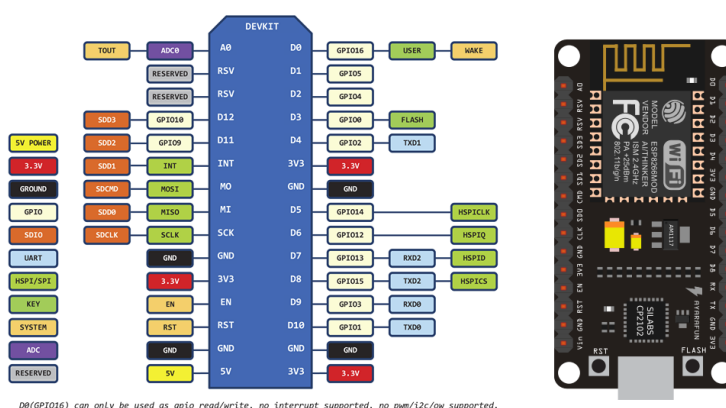
2.6.8 มีขา GPIO13/RXD2 และ GPIO15/TXD2 (ใช้เป็นพอร์ต Serial เพิ่มอีกหนึ่งชุด)

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

2.6.10 สามารถจ่ายแรงดันไฟเลี้ยง +5V จากภายนอกได้ (ต่อเข้าที่ขา VDD5V)

2.6.11 มีปุ่มกด RST (รีเซ็ตการทำงาน) และ Flash (สำหรับโปรแกรมเฟิร์มแวร์ใหม่)

2.6.12 มีขา A0 รับอินพุตแรงดันแบบแอนะล็อกสำหรับวงจร ADC (ขนาด 10 บิต) ที่อยู่ในชิปผ่านวงจรแบ่งแรงดันด้วยตัวต้านทาน 100k / 220k



รูปที่ 2.21 วงจร NodeMCU V3 ESP8266

ที่มา: (<http://arduino.cc/en/Main/NodeMCU V3 ESP8266>)

2.7 ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Module Relay 16 channel

รีเลย์ (Relay) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่ตัดต่อวงจรแบบเดียวกับสวิตช์โดยควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า Relay มีหลายประเภท ตั้งแต่ Relay ขนาดเล็กที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป จนถึง Relay ขนาดใหญ่ที่ใช้ในงานไฟฟ้าแรงสูง โดยมีรูปร่างหน้าตาแตกต่างกันออกไป แต่มีหลักการทำงานที่คล้ายคลึงกัน สำหรับการนำ Relay ไปใช้งาน จะใช้ในการตัดต่อวงจร ทั้งนี้ Relay ยังสามารถเลือกใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ

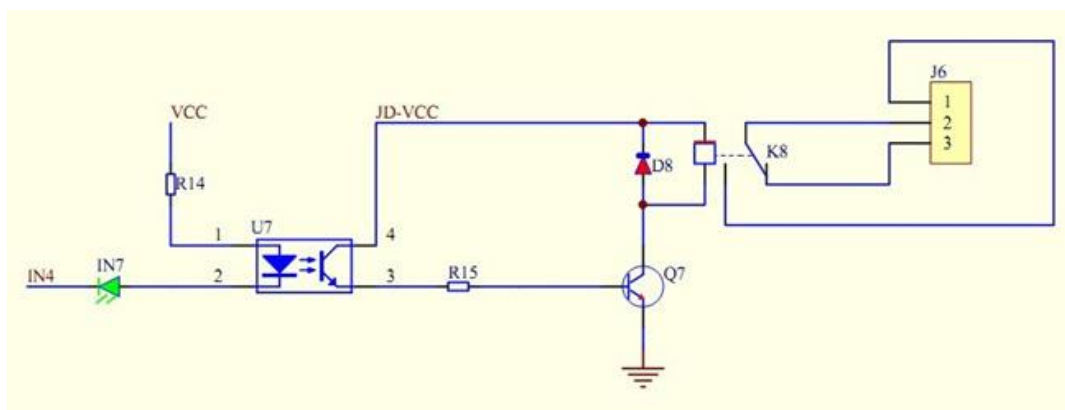
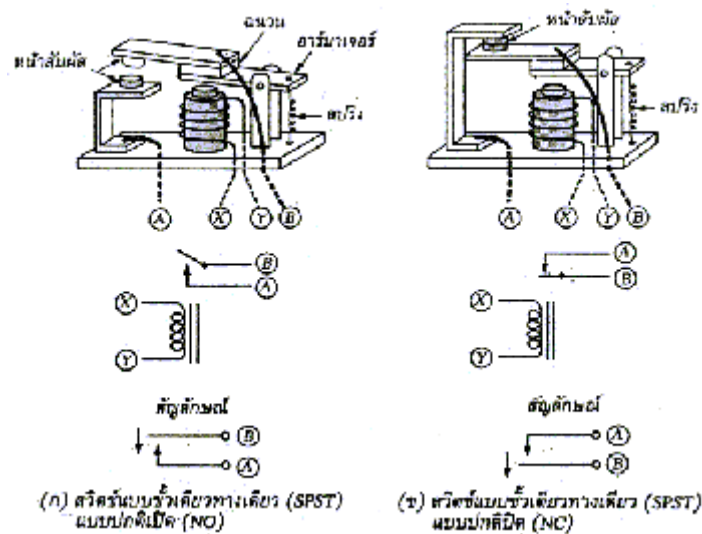


รูปที่ 2.22 Module Relay 16 channel

ที่มา: ([http://arduino.cc/en/Main/Module Relay 16 channel](http://arduino.cc/en/Main/Module%20Relay%2016%20channel))

อุปกรณ์ภายในของ Relay หน้าสัมผัส NC (Normally Close) เป็นหน้าสัมผัสปกติปิด โดยในสถานะปกติหน้าสัมผัสนี้จะต่อเข้ากับขา COM (Common) และจะลดยหรือไม่สัมผัสกันเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด หน้าสัมผัส NO (Normally Open) เป็นหน้าสัมผัสปกติเปิด โดยในสถานะปกติจะลดยอยู่ ไม่ถูกต่อกับขา COM (Common) แต่จะเชื่อมต่อกันเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด ขา COM (Common) เป็นขาที่ถูกใช้งานร่วมกันระหว่าง NC และ NO ขึ้นอยู่กับว่าขณะนั้นมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดหรือไม่ หน้าสัมผัสใน Relay 1 ตัวอาจมีมากกว่า 1 ชุด ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตและลักษณะของงานที่ถูกนำไปใช้ จำนวนหน้าสัมผัสถูกแบ่งออกดังนี้ สวิตช์จะถูกแยกประเภทตามจำนวน Pole และจำนวน Throw ซึ่งจำนวน Pole (SP-Single Pole, DP-Double Pole, 3P-Triple Pole, etc.) จะบอกถึงจำนวนวงจรที่ทำการเปิด-ปิดหรือจำนวนของขา COM นั่นเอง และจำนวน Throw (ST, DT) จะบอกถึงจำนวนของตัวเลือกของ Pole ตัวอย่างเช่น SPST- Single

Pole Single Throw สวิตช์จะสามารถเลือกได้เพียงอย่างเดียวโดยจะเป็นปกติเปิด (NO-Normally Open) หรือปกติปิด (NC-Normally Close) แต่ถ้าเป็น SPDT- Single Pole Double Throw สวิตช์จะมีหนึ่งคู่เป็นปกติเปิด (NO) และอีกหนึ่งคู่เป็นปกติปิดเสมอ (NC)



รูปที่ 2.23 วงจร Module Relay

ที่มา: ([http://arduino.cc/en/Main/Module Relay 16 channel](http://arduino.cc/en/Main/Module%20Relay))

2.8 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Breaker

เบรกเกอร์ ELCB เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ถูกผลิตขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์หลักสำหรับนำมาใช้ป้องกันไฟดูดหรือไฟรั่วซึ่งเบรกเกอร์ ELCB มีชื่อเต็มๆคือ Earth Leakage Circuit Breaker แต่ในบางครั้งชื่อย่อของเบรกเกอร์ ELCB ก็โดยมีผู้คนบางส่วนเรียกเป็น “ELB” ที่มีรวมถึงชื่อภาษาไทยก็มักจะเรียกกันว่า “เบรกเกอร์กันดูด”

ลักษณะของเบรกเกอร์ เบรกเกอร์ ELCB จะมีรูปทรงที่คล้ายคลึงกันกับเซฟตี้เบรกเกอร์ ที่นำมาใช้เป็นควบคุมเครื่องต่าง ๆ ซึ่งหน้าตาภายนอกโดยรวมถือว่าคล้ายกับเซฟตี้เบรกเกอร์มาก ต่างกันที่ ELCB จะมีปุ่มเล็กๆ ที่เรียกว่าปุ่ม TEST แต่เซฟตี้เบรกเกอร์นั้น ไม่มีปุ่ม TEST และหลักการทำงานและวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งานก็แตกต่างกันด้วย

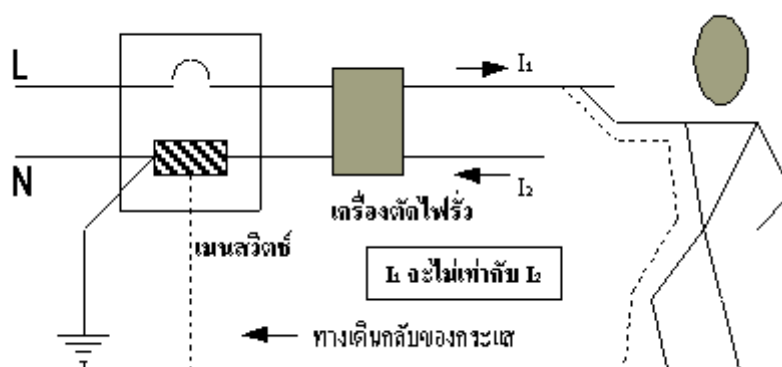


รูปที่ 2.24 Breaker

ที่มา: (<https://www.baanandbeyond.com/en/60040733.html>)

เบรกเกอร์ ELCB มีหน้าที่คือตัดหรือปลดวงจรไฟฟ้าลงอัตโนมัติเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วลงดินจนถึงค่าที่ตรวจจับได้ และยังสามารถปลดวงจรไฟฟ้าเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้อีกด้วย แต่เบรกเกอร์ ELCB จะไม่สามารถปลดวงจรไฟฟ้าออกได้เองในกรณีที่ใช้กระแสไฟฟ้าเกินกว่าพิกัดที่ระบุไว้ อย่างเช่น บนตัว ELCB ระบุค่าพิกัดกระแสที่ 30 A แต่เมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าสูงเกินกว่าที่ระบุไว้ หากเป็นเบรกเกอร์แบบธรรมดา ก็จะปลดวงจรออกเองเมื่อใช้งานพิกัดกระแสเกินกว่าที่ระบุ แต่ในกรณีของ ELCB พิกัดกระแสที่ระบุบนตัวของเบรกเกอร์คือค่าสูงสุดที่เบรกเกอร์จะทนได้ ไม่ใช่ค่าที่เบรกเกอร์จะปลดวงจร การมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินพิกัดสูงสุดที่แสดงบน ELCB ก็จะทำให้เบรกเกอร์พังโดยที่ไม่มีการปลดวงจร ELCB จึงเหมาะกับการนำไปใช้งานเพื่อควบคุมและป้องกันความเสี่ยงเฉพาะกับเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งเราทราบปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุดอยู่แล้ว อย่างเช่น เครื่องทำน้ำอุ่น, เครื่องทำน้ำร้อน เป็นต้น

ความเร็วในการตัดไฟโดยทั่วไป ELCB ที่วางขายอยู่ตามท้องตลาดมีค่าความเร็วในการตัดไฟอยู่ที่ประมาณ 0.01 - 0.04 วินาที ซึ่งถือว่าเป็นความไวที่อยู่ในระดับมาตรฐานเนื่องจากว่ามาตรฐานกำหนดความเร็วในการปลดวงจรของอุปกรณ์ป้องกันไฟดูดที่ใช้ป้องกันบุคคลต้องสามารถปลดวงจรออกได้ในระยะเวลาไม่เกิน 0.04 วินาที หลักการทำงานของ ELCB คือการเปรียบเทียบกระแสไฟฟ้าระหว่างสายไฟ 2 สาย โดยที่ในสภาวะปกตินั้น กระแสไฟฟ้าที่ไหลไปกลับต้องมีค่าเท่ากันผลรวมของค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลไปและกลับจะมีค่าเท่ากับ 0



รูปที่ 2.25 การเปรียบเทียบขณะกระแสไฟฟ้ารั่วและไหลผ่านร่างกายมนุษย์(ไฟดูด)

ที่มา: (<https://www.baanandbeyond.com/en/60040733.html>)

แต่หากมีกระแสรั่วออกจากระบบหรือมีคนถูกไฟดูดผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ไหลไปและกลับจะไม่เป็น 0 และผลต่างที่เกิดขึ้นนี้หากมีค่ามากพอถึงจุดที่กำหนด ก็จะถูกส่งเข้าวงจรขยายสัญญาณ และสั่งการให้คอยล์แม่เหล็กภายในปลดวงจรออกทันที เบรกเกอร์กันไฟดูด ELCB จะมีค่าความไวในการตรวจจับกระแสไฟฟ้ารั่วหรือที่เรียกว่าค่า Sensitive มีหน่วยเป็น มิลลิแอมแปร์ : mA ในกรณีของเบรกเกอร์ ELCB ในท้องตลาดมีค่าความไวให้เลือกอยู่ 2 ค่า คือ 15 mA และ 30 mA และหากจะนำเบรกเกอร์ ELCB มาใช้งานกับเครื่องทำน้ำอุ่นหรือเครื่องทำน้ำร้อน ควรเลือกค่าความไวในระดับ 15 mA จะเหมาะสมที่สุด

2.9 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Adapter

Adaptor อแดปเตอร์ คือหม้อแปลงไฟฟ้า จากไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ที่ใช้ทั่วไปตามบ้าน ที่มีความต่างศักย์ 220 โวลต์ ให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่มีความต่างศักย์ต่ำลง เพื่อให้สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้ากับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ หรือจ่ายไฟให้กับตัวกล้องวงจรปิด



รูปที่ 2.26 Adapter

ที่มา: (<https://www.arduinoall.com/product/644/arduino-adapter-12v-2a>)

การเลือกใช้ Adaptor กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับตัวกล้อง 12VDC 1A มีการจ่ายไฟเกินหรือไฟขาดหรือไม่ สามารถจ่ายไฟได้คุณภาพคงที่หรือไม่ เพราะปกติของกล้องวงจรปิด ถ้าเป็นกล้องของ AVTECH นั้น ส่วนใหญ่แล้วจะให้ค่าเพิ่มหรือลดได้ไม่เกิน 10% ค่าตัวเลขก็คือ ไม่ควรเกิน 13.1V และไม่ควรมีต่ำกว่า 10.8V

ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่างมีความร้อนและตัวอแดปเตอร์ถ้าเป็นแบบคุณภาพต่ำ ตัว Case ของอแดปเตอร์ที่เป็นพลาสติกสามารถติดไฟได้ง่ายๆเหมือนกันดังนั้นควรเลือกซื้ออแดปเตอร์จากแหล่งผลิตที่ไวใจได้

มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ บางครั้งเราก็ไม่สามารถรู้ได้ว่าอุปกรณ์ที่ใช้ข้างในเป็นแบบไหนบ้าง ของแท้หรือไม่หรือการที่ตรวจเช็ค และดูตามท้องตลาด ตอนนี้มีมีการพัฒนาการ Copy จะมีตั้งแต่ Copy เกรด A B C D และลักษณะเหมือนกัน การตรวจสอบบางครั้งผู้ผลิตทำออกมาขายแล้วอาจจะไม่ได้ QC เพราะอาจจะเนื่องจากลดค่าแรง ลดเวลา ทำให้ราคาอแดปเตอร์ถูกลงซึ่งถ้าเกิดเสีย 1 ตัวก็ไม่คุ้มแล้วครับ

2.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับภาษาซี

ภาษาซี (C) เป็นภาษาโปรแกรมสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไป เริ่มพัฒนาขึ้นระหว่าง พ.ศ. 2512-2516 (ค.ศ. 1969-1973) โดยเดนนิส ริชชี (Dennis Ritchie) ที่เอทีแอนด์ทีเบลล์ แล็บส์ (AT&T Bell Labs) ภาษาซีเป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรมและมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกสำหรับการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างและอนุญาตให้มีขอบข่ายตัวแปร (scope) และการเรียกซ้ำ (recursion) ในขณะที่ระบบชนิดตัวแปรอพลวัตก็ช่วยป้องกันการดำเนินการที่ไม่ตั้งใจหลายอย่าง เหมือนกับภาษาโปรแกรมเชิงคำสั่งส่วนใหญ่ในแบบแผนของภาษาอัลกอล การออกแบบของภาษาซีมีคอนสตรัคต์ (construct) ที่โยงกับชุดคำสั่งเครื่องทั่วไปได้อย่างพอเพียง จึงทำให้ยังมีการใช้ในโปรแกรมประยุกต์ซึ่งแต่ก่อนลงรหัสเป็นภาษาแอสเซมบลีคือซอฟต์แวร์ระบบอันโดดเด่นอย่างระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ยูนิกซ์

ภาษาซีเป็นภาษาโปรแกรมหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดตลอดกาล และตัวแปลโปรแกรมของภาษาซีมิให้ใช้งานได้สำหรับสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการต่างๆ เป็นส่วนมาก

ภาษาหลายภาษาในยุคหลังได้หยิบยืมภาษาซีไปใช้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตัวอย่างเช่น ภาษาดี ภาษาโก ภาษาอาร์สดี ภาษาจาวา จาวาสคริปต์ ภาษาลิมโบภาษาแอลพีซี ภาษาซีชาร์ป ภาษาอ็อบเจกทีฟ-ซี ภาษาเพิร์ล ภาษาพีเอชพี ภาษาไพทอน ภาษาเวโรลีโอก (ภาษาพรรณาสาร์ดแวร์) และซีเชลล์ของยูนิกซ์ ภาษาเหล่านี้ได้ดึงโครงสร้างการควบคุมและคุณลักษณะพื้นฐานอื่น ๆ มาจากภาษาซี ส่วนใหญ่มีวากยสัมพันธ์คล้ายคลึงกับภาษาซีเป็นอย่างมากโดยรวม (ยกเว้นภาษาไพทอนที่ต่างออกไปอย่างสิ้นเชิง) และตั้งใจที่จะผลานนิพจน์และข้อความสั่งที่จำแนกได้ของวากยสัมพันธ์ของภาษาซี ด้วยระบบชนิดตัวแปร ตัวแบบข้อมูล และอรรถศาสตร์ที่อาจแตกต่างกันโดยมูลฐาน ภาษาซีพลัสพลัสและภาษาอ็อบเจกทีฟ-ซีเดิมเกิดขึ้นในฐานะตัวแปลโปรแกรมที่สร้างรหัสภาษาซี ปัจจุบันภาษาซีพลัสพลัสแทบจะเป็นเซตใหญ่ของภาษาซี ในขณะที่ภาษาอ็อบเจกทีฟ-ซีก็เป็นเซตใหญ่อันเคร่งครัดของภาษาซี

ก่อนที่จะมีมาตรฐานภาษาซีอย่างเป็นทางการ ผู้ใช้และผู้พัฒนาต่างก็เชื่อถือในข้อกำหนดอย่างไม่เป็นทางการในหนังสือที่เขียนโดยเดนนิส ริชชี และไบรอัน เคอร์นิกัน (Brian Kernighan) ภาษาซีรุ่นนั้นจึงเรียกกันโดยทั่วไปว่า ภาษาเคแอนด์อาร์ซี (K&R C) ต่อมา พ.ศ. 2532 สถาบันมาตรฐานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (ANSI) ได้ตีพิมพ์มาตรฐานสำหรับภาษาซีขึ้นมา เรียกกันว่า ภาษาแอนซีซี (ANSI C) หรือ ภาษาซี 89 (C89) ในปีถัดมา

องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO) ได้อนุมัติให้ข้อกำหนดเดียวกันนี้เป็นมาตรฐานสากล เรียกกันว่า ภาษาซี90 (C90) ในเวลาต่อมาอีก องค์การฯ ก็ได้เผยแพร่ส่วนขยายมาตรฐานเพื่อรองรับสากลวิวัฒน์ (internationalization) เมื่อ พ.ศ. 2538 และมาตรฐานที่ตรวจชำระใหม่เมื่อ พ.ศ. 2542 เรียกกันว่า ภาษาซี99 (C99) มาตรฐานรุ่นปัจจุบันก็ได้รับอนุมัติเมื่อเดือน

ธันวาคม พ.ศ. 2554 เรียกกันว่า ภาษาซี12(C12) ก่อนอื่นของแนะนำพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กันซักนิด ก่อนที่จะเริ่มเรียนรู้ภาษา C กัน หน่วยสำคัญที่สุดของคอมพิวเตอร์ก็คือ หน่วยประมวลผล หรือที่เรียกกันว่า CPU โดยปกติ CPU จะมีภาษาของตัวเองที่เรียกว่า ภาษาเครื่อง (Machine Language) ซึ่งจะเป็นภาษาที่ประกอบไปด้วยเลขฐานสองมากมาย ดังนั้นการที่จะเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาเครื่องโดยตรงนั้นจึงทำได้ยาก จึงได้มีการพัฒนาตัวแปรภาษาเครื่องที่เรียกว่า โปรแกรมภาษาระดับสูงขึ้นมา หรือที่เรียกว่า High Level Languages โดยภาษาในระดับสูงเหล่านี้ จะมีลักษณะรูปแบบการเขียน (Syntax) ที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายต่อการสื่อสารกับผู้พัฒนา และถูกออกแบบมาให้ง่ายต่อการใช้งาน และจะเปลี่ยนคำสั่งจากผู้ใช้งาน ไปเป็นเป็นภาษาเครื่อง เพื่อที่จะควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ต่อไป ตัวอย่างของโปรแกรมภาษาระดับสูง ได้แก่ COBOL ใช้กันมากสำหรับโปรแกรมทางด้านธุรกิจ, Fortran ใช้กันมากสำหรับการพัฒนาโปรแกรมด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เพราะง่ายต่อการคำนวณ, Pascal มีใช้กันทั่วไป แต่เน้นสำหรับการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการเรียนการสอน, C & C++ ใช้ทั่วไป ปัจจุบันมีผู้เลือกที่จะใช้กันอย่างแพร่หลาย, PROLOG เน้นหนักไปทางด้านงานประเภท AI และ JAVA ใช้ได้ทั่วไปคราวนี้เรามาดูเตรียมตัวกันซักนิด ก่อนที่จะลงมือพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ขึ้นแรก เราต้องศึกษารูปแบบความต้องการของโปรแกรมที่จะพัฒนา จากนั้นก็วิเคราะห์ถึงปัญหาตลอดจนวิธีการแก้ปัญหา จากนั้นจึงนำเอาความคิดในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ไปเขียนในรูปแบบของโปรแกรมภาษาในระดับสูง ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของ Source Program หรือ Source Code จากนั้นเราก็จะใช้ Compiler ของภาษาที่เราเลือก มาทำการ Compile Source code หรือกล่าวง่ายๆ คือแปลง Source code ของเราให้เป็นภาษาเครื่องนั่นเอง ซึ่งในขั้นตอนนี้ ผลที่ได้ เราจะเรียกว่า Object code จากนั้น Compiler ก็จะทำการ Link หรือเชื่อม Object code เข้ากับฟังก์ชันการทำงานใน Libraries ต่างๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งาน แล้วนำไปไว้ในหน่วยความจำ แล้วเราก็จะสามารถ Run เพื่อดูผลของการทำงานของโปรแกรมได้ หากโปรแกรมมีข้อผิดพลาด เราก็จะทำการแก้ หรือที่เรียกกันในภาษาคอมพิวเตอร์ว่า การ Debug

2.11 ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดคำสั่ง Arduino

2.11.1 ทฤษฎีของการออกแบบ และสร้างภาษา แนวคิดเกี่ยวกับภาษาฟอร์มัล รูปแบบ และคุณลักษณะทางไวยากรณ์เบื้องต้น ชนิด และโครงสร้างของข้อมูล โครงสร้างของการควบคุม และการเคลื่อนที่ของข้อมูล การพิจารณาเวลาในการประมวลผล อัลกอริทึมแบบขนาน การอพติไมซ์ การออกแบบ และสร้างลักษณะต่าง ๆ ของภาษา ลักษณะเฉพาะของภาษาแบบโครงสร้างบล็อกแบบมอดูลาร์ แบบเชิงวัตถุ ประเภทของภาษาชุดคำสั่ง แบบกำหนดกระบวนการ และแบบไม่กำหนดกระบวนการ การวิเคราะห์ประโยคคำสั่งของภาษาคอมพิวเตอร์ ฝึกปฏิบัติการเขียน และทดสอบโปรแกรมด้วยภาษาปาสคาล ภาษาซี หรือภาษาระดับสูงอื่น ๆ

2.11.2 ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computerlanguage) คือภาษาที่ใช้หรือเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักใช้ร่วมกับภาษาโปรแกรม แต่ภาษาคอมพิวเตอร์นั้นมีความหมายที่กว้างกว่า โดยไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นภาษาโปรแกรม ซึ่งเป็นที่รู้กันว่าภาษาอย่างHTML หรือ SQL ไม่ใช่ภาษาโปรแกรม แต่ถือว่าเป็นภาษาคอมพิวเตอร์

2.11.3 ภาษาโปรแกรม (Programlanguage) คือ วิธีการมาตรฐานในการสื่อสารสำหรับแสดงคำสั่งไปยังคอมพิวเตอร์ ภาษาโปรแกรมกำหนดไวยากรณ์และการตีความหมายจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้น ภาษาโปรแกรมทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถระบุอย่างชัดเจนถึงข้อมูลที่คอมพิวเตอร์จะทำงาน และวิธีการที่คอมพิวเตอร์จะประมวลผลข้อมูลเหล่านั้น

2.12 ทฤษฎีเกี่ยวกับ Wireless



รูปที่ 2.27 Wireless LAN

ที่มา: (www.accoladewireless.com/solutions/wireless-networking/wireless-lan-wifi-wlan/)

2.12.1 เทคโนโลยี Wireless LAN Wireless LAN เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อกับระบบเน็ตเวิร์กได้จากสถานที่ต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องใช้สายนำสัญญาณ ในปัจจุบันเริ่มได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

2.12.2 ความหมายของ Wireless LAN ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LANs) เกิดขึ้นครั้งแรก ในปี ค.ศ.1971 บนเกาะฮาวาย โดยโปรเจกต์ของนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยฮาวาย ที่ชื่อว่า “ALOHNET” ขณะนั้นลักษณะ การส่งข้อมูล เป็นแบบ Bi-directional ส่งไป-กลับง่ายๆ ผ่านคลื่นวิทยุ สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ 7 เครื่อง ซึ่งตั้งอยู่บนเกาะ 4 เกาะโดยรอบ และมีศูนย์กลางการเชื่อมต่ออยู่ที่เกาะๆหนึ่ง ที่ชื่อว่า Oahu Wireless LAN (WLAN) คือระบบ LAN ที่ไม่ต้องต่อสาย เทคโนโลยีนี้เกิดขึ้นมานานกว่าสิบปี แต่เพิ่งได้รับความนิยมไม่นาน ทั้งนี้เนื่องจากได้รับผลประโยชน์จากราคาของอุปกรณ์ที่ลดลง รวมทั้งการพัฒนา มาตรฐานของ Wireless LAN ระบบ Wireless LAN ใช้คลื่นความถี่วิทยุในการรับ-ส่งข้อมูลแทนการใช้สายเคเบิลนำสัญญาณ โดยทั่วไปแล้วมีรัศมีในการทำงานกว้างประมาณ 500 ถึง 1000 ฟุต แต่เราสามารถเพิ่มรัศมีในการทำงานได้กว้างขึ้นโดยการเพิ่มเติมอุปกรณ์พิเศษ เช่นเสาอากาศ การเพิ่ม

กำลังส่ง หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ได้ ระบบ WLAN นั้นจำเป็นต้องมี Access Point (AP) ที่ต่อกับระบบ LAN ด้วยสายเคเบิล โดย AP จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่ออุปกรณ์

Wireless ชนิดต่าง ๆ (WLAN = Wireless Local Area Network) คือ ระบบการสื่อสารข้อมูลที่มีรูปแบบในการสื่อสารแบบไม่ใช้สาย โดยการใช้การส่งคลื่นความถี่วิทยุในย่านวิทยุ RF และคลื่นอินฟราเรด ในการรับและส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง ผ่านอากาศ, ทะลุกำแพง เพดานหรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ โดยปราศจากความต้องการของการเดินสาย นอกจากนั้นระบบเครือข่ายไร้สายก็ยังมีคุณสมบัติครอบคลุมทุกอย่างเหมือนกับระบบ LAN แบบใช้สาย

ปัจจุบันโลกของเราเป็นยุคแห่งการติดต่อสื่อสาร เทคโนโลยีต่างๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินธุรกิจและการใช้ชีวิตประจำวัน ความต้องการข้อมูลและการบริการต่างๆ มีความจำเป็นสำหรับนักธุรกิจ เทคโนโลยีที่สนองต่อความต้องการเหล่านั้น มีมากมาย เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เครื่องปาล์ม ได้ถูกนำมาใช้เป็นอย่างมากและ ผู้ที่น่าจะได้ประโยชน์จากการใช้ ระบบเครือข่ายไร้สาย มีมากมาย

2.12.3 ประเภทของเทคโนโลยี Wireless

2.12.3.1 PAN (Personal Area Network) – Bluetooth เป็นมาตรฐานกาเชื่อมต่อในประเภทนี้ โดย Bluetooth นั้นมีข้อจำกัดคือมีแบนด์วิธที่แคบและระยะทางใกล้ มักจะใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์กับอุปกรณ์ (Peer-to-Peer หรือ Device-to-Device)



รูปที่ 2.28 PAN (Personal Area Network) – Bluetooth

ที่มา: (<https://sites.google.com/site/chutima5610313/rabb-man-metropolitan-area-network>)

2.12.3.2 LAN (Local Area Network) – มาตรฐาน 802.11 HiperLAN2 ความเร็ว 11 – 54 Mbps มีรัศมีกว้างกว่า Bluetooth ใช้สำหรับระบบเน็ตเวิร์ค (Enterprise networks)

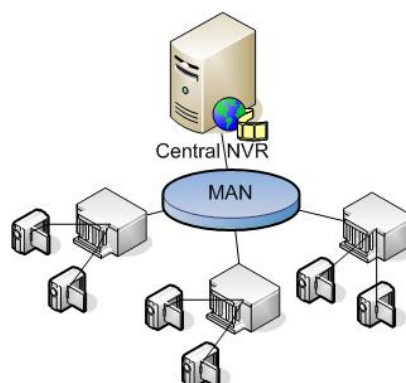


รูปที่ 2.29 LAN (Local Area Network)

ที่มา: (<https://sites.google.com/site/internet-kar-reiyn-ru-thi-3-reuxng/lan-local-area-network>)

2.12.3.3 MAN (Metropolitan Area Network) – มาตรฐาน 802.11 MMDS, LMDS

ความเร็ว 11 – 100+ Mbps แทนระบบ T1 รัศมีไกล

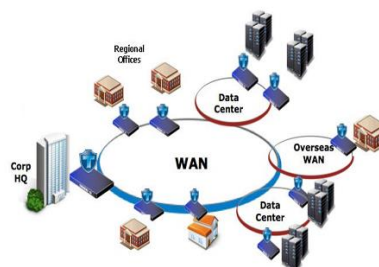


รูปที่ 2.30 MAN (Metropolitan Area Network)

ที่มา: (<https://sites.google.com/site/chutima5610313/rabb-man-metropolitan-area-network>)

2.12.3.4 WAN (Wide Area Network) – มาตรฐาน GSM, GPRS, CDMA, 2.5-3G

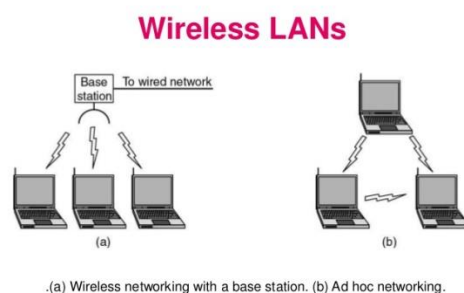
ความเร็ว 10 – 384 Kbps รัศมีไกลมาก ใช้ในโทรศัพท์มือถือ และระบบเซลลูลาร์



รูปที่ 2.31 WAN (Wide Area Network)

ที่มา: (<https://sites.google.com/site/chutima561031362/rabb-wan-wide-area-network>)

2.12.4 การนำ Wireless LAN มาใช้ ในช่วงแรก Wireless LAN ได้รับความนิยมใช้ในสถานศึกษา และในอาคารสำนักงานเป็นส่วนใหญ่ และต่อมาเนื่องจากความสะดวกและความได้เปรียบของ Wireless LAN จึงมีการนำมาใช้ในสถานที่ต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก เช่นในบ้านสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตร่วมกันหลาย ๆ คนพร้อมกัน ในรีสอร์ท อพาร์ทเมนต์ สถานีรถไฟ ร้านกาแฟ ห้างสรรพสินค้า หรือในสนามบิน โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีการใช้ Wireless LAN ในบริเวณที่ยังไม่ได้วางระบบ LAN เอาไว้



รูปที่ 2.32 Wireless LAN

ที่มา: (<https://www.slideshare.net/victorpaul/8-80211-wireless-lan>)

2.12.5 รูปแบบและการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไม่มากนัก และมักจำกัดอยู่ในอาคารหลังเดียวหรืออาคารในละแวกเดียวกัน การใช้งานที่น่าสนใจที่สุดของเครือข่ายไร้สายก็คือ ความสะดวกสบายที่ไม่ต้องติดอยู่กับที่ ผู้ใช้สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้โดยที่ยังสื่อสารอยู่ในระบบเครือข่าย

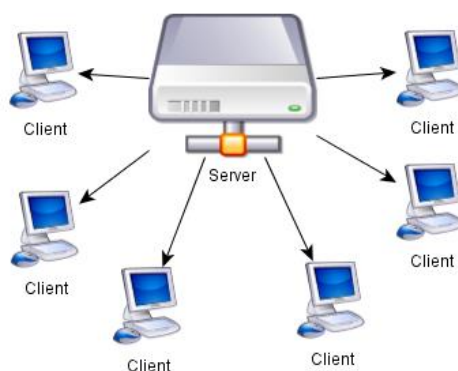
2.12.6 รูปแบบการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายไร้สาย Peer-to-peer (ad hoc mode)



รูปที่ 2.33 Peer-to-peer (ad hoc mode)

ที่มา: (<http://pop-comnetwork.blogspot.com/2015/11/4-peer-to-peer-clientserver.html>)

2.12.6.1 รูปแบบการเชื่อมต่อระบบแลนไร้สายแบบ Peer to Peer เป็นลักษณะการเชื่อมต่อแบบโครงข่ายโดยตรง ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 เครื่องหรือมากกว่านั้น เป็นการใช้งานร่วมกันของ wireless adapter cards โดยไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบใช้สายเลย โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะมีความเท่าเทียมกัน สามารถทำงานของตนเองได้ และขอใช้บริการเครื่องอื่นได้ เหมาะสำหรับการนำมาใช้งานเพื่อจุดประสงค์ในด้านความเร็วหรือติดตั้งได้โดยง่ายเมื่อไม่มีโครงสร้างพื้นฐานที่จะรองรับ ยกตัวอย่างเช่น ในศูนย์ ประชุม, หรือการประชุมที่จัดขึ้นนอกสถานที่ เครือข่ายแบบนี้จะเก็บไฟล์และการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้แต่ละคน โดยไม่มีคอมพิวเตอร์ส่วนกลางที่ทำหน้าที่นี้ เรียกได้ว่าต่างคนต่างเก็บ ต่างคนต่างใช้ แต่ผู้ใช้ในเครือข่ายสามารถเรียกใช้ไฟล์จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นได้ ถ้าคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นทำการแชร์ไฟล์เหล่านั้นไว้ เครือข่ายแบบ Peer-to-Peer นี้เหมาะสำหรับองค์กรขนาดเล็กที่มีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกันไม่เกิน 10 เครื่อง เนื่องจากติดตั้งง่าย ราคาไม่แพง และการดูแลไม่ยุ่งยากนัก แต่ถ้าคอมพิวเตอร์ในเครือข่าย



รูปที่ 2.34 Client / server

ที่มา: (<http://www.mohaminfo.com/client-server>)

2.12.6.2 ระบบเครือข่ายไร้สายแบบ Client / server หรือ Infrastructure mode เป็นลักษณะการรับส่งข้อมูลโดย อาศัย Access Point (AP) หรือเรียกว่า “Hot spot” ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายแบบใช้สายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (client) โดยจะกระจายสัญญาณคลื่นวิทยุเพื่อ รับ-ส่งข้อมูลเป็นรัศมีโดยรอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในรัศมีของ AP จะกลายเป็น เครือข่ายกลุ่มเดียวกันทันที โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ จะ สามารถติดต่อกัน หรือติดต่อกับ Server เพื่อแลกเปลี่ยนและค้นหาข้อมูลได้ โดยต้องติดต่อผ่าน AP เท่านั้น ซึ่ง AP 1 จุด สามารถให้บริการเครื่องลูกข่ายได้ถึง 15-50 อุปกรณ์ ของเครื่องลูกข่าย เหมาะสำหรับการนำไปขยายเครือข่ายหรือใช้ร่วมกับระบบเครือข่ายแบบใช้สายเดิมในออฟฟิศห้องสมุด หรือในห้องประชุม

2.12.7 ความปลอดภัยของ Wireless LAN การรักษาความปลอดภัยของ Wireless LAN มีวิธีการรักษาความปลอดภัยหลายระดับ ทั้งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและการนำไปใช้ ทั้งความปลอดภัยด้วย Encryption และ Authentication ในปัจจุบันมีการค้นพบว่าความปลอดภัยของ Wireless LAN นั้นมีช่องโหว่ที่ทำให้สามารถเจาะเข้าระบบได้ ดังนั้นความปลอดภัยจึงเป็นจุดอ่อนประการหนึ่งของ Wireless LAN ความปลอดภัย ต้องยอมรับว่า เครือข่ายไร้สาย มีเสถียรภาพ และความปลอดภัยที่ต่ำกว่า เครือข่ายแบบมีสายอยู่มากพอสมควร เช่น ถ้าเปรียบเทียบในการรับส่งข้อมูลแบบ Plain Text (ไม่ได้เข้ารหัสข้อมูล) หากเป็นเครือข่าย LAN ทั่วไป หากเราต้องการดักจับ ข้อมูล วิธีการที่เป็นพื้นฐานที่สุด ก็คือการ Tap สาย เพื่อดักจับข้อมูล เช่น ถ้าเป็น Ethernet 10Base-T หรือ Ethernet 100Base-TX ผู้ดักจับข้อมูลก็จะทำการ Tap สาย UTP หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าสายแลน เส้นที่ 1,2 (Transmit Pair) และ 3,6 (Received Pair) หรือไม่ก็ใช้อุปกรณ์ HUB เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายมาถึงผู้ดักจับข้อมูล หรือว่า ถ้าเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Switching HUB หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า Switch ก็จะใช้ Function จำพวก Mirror Port หรือการ Forward ข้อมูลมาที่ Port ที่ผู้ดักจับข้อมูลเชื่อมต่ออยู่ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ต้องใช้ความสามารถ และต้องใช้ความพยายามในการดักจับข้อมูลสูง ส่วน Wireless LAN นั้น เพียงแค่ผู้ดักจับข้อมูลอยู่ในพื้นที่ที่สัญญาณ WIFI จากเป้าหมายที่ต้องการ แพร่มาถึง ผู้ดักจับข้อมูลก็สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้โดยสะดวก และค้นหาผู้กระทำความผิดได้ยากมาก เนื่องจากการรับสัญญาณ ที่แพร่มาในอากาศ ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อเข้าระบบก่อนแต่ประการใด จึงมี “มิจาชิป” จำนวนไม่น้อย ทำการดักจับข้อมูลและนำไปแสวงหาประโยชน์จนเป็นอาชิต ตามมาตรฐานที่กำหนดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องแม่ข่าย จะต้องเชื่อมต่อสัญญาณผ่านเครือข่าย LAN เนื่องจาก มีความเสถียรภาพในการรับส่งข้อมูลมากกว่าเครือข่าย Wireless LAN ส่วนเหตุผลที่สัญญาณเครือข่ายไม่มีเสถียรภาพนั้น เกิดจากหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ในบริเวณที่ใช้งานมีอุปกรณ์ตัวอื่นๆ แพร่สัญญาณ ด้วยช่องสัญญาณเดียวกัน ก็จะมีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้น (Noise) จึงมีการวัดค่าเปรียบเทียบ สัญญาณที่ต้องการเทียบกับสัญญาณรบกวนเกิดขึ้น หรือที่เรียกว่า Signal to Noise Ratio นั่นเอง ซึ่งโดยทั่วไปที่พบว่าผู้ใช้งานเมื่อนำอุปกรณ์มาใช้งานนั้น ส่วนใหญ่จะตั้งค่าการใช้งานตามที่มาจากโรงงาน เพราะไม่ทราบว่าจะต้องปรับแต่งค่าอย่างไร ซึ่งอุปกรณ์ทั่วไปก็จะตั้งค่าเริ่มต้นเป็น ช่อง 1 กับช่อง 11 ดังนั้น หากท่านผู้อ่านเจอปัญหา WIFI 3 วันดี 4 วันใช้สัญญาณแรง แต่ไม่สามารถใช้งานได้ดี ดังนั้นข้อมูลที่ควรนำมาเป็นองค์ประกอบในการวิเคราะห์หาสาเหตุก็คือ เรื่องความกระจุกตัวของการใช้ช่องสัญญาณนั่นเอง ปัจจุบันยังไม่มีความ หรือเอกสารทางวิชาการใดๆ ที่กล่าวถึงอย่างชัดเจน ในเรื่องสัญญาณที่แพร่กระจายจากอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย ที่มีผลเสียต่อสุขภาพ แต่ที่เห็นได้ชัดคือ ประเด็นของเรื่องความถี่ ในการรับส่งข้อมูลของอุปกรณ์ไร้สาย ซึ่งเมื่อดูตามมาตรฐานของอุปกรณ์ทั่วไปที่มีขายตามท้องตลาด เราจะพบว่า ส่วนใหญ่อุปกรณ์จะใช้ความถี่ย่าน 2.4GHz ซึ่งเป็นความถี่ที่อนุญาตให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องขออนุญาตจากหน่วยงาน กสทช.ซึ่งในอนาคตอันใกล้เราจะพบอุปกรณ์ที่ใช้ย่านความถี่ 5 GHz อีก 1 ย่าน

ความถี่ ที่ถูกนำมาใช้งาน เนื่องจากปัจจุบัน ถือเป็นย่านความถี่ที่อนุญาตให้ใช้งานได้โดยไม่ต้องขอ อนุญาต จากหน่วยงาน กสทช. เช่นเดียวกันเมื่อกลับมาสำรวจตลาดอุปกรณ์ไร้สายที่ย่านความถี่ 2.4 GHz พบว่าไม่เฉพาะอุปกรณ์โทรคมนาคมอย่างเดียวที่ใช้คลื่นความถี่ดังกล่าว แต่มีอุปกรณ์ต่างๆ มากมายที่นำความถี่ย่านนี้มาใช้ โดยขอสรุปเป็นอุปกรณ์หลักๆ ได้ดังนี้ อุปกรณ์จำพวกที่เชื่อมต่อ ด้วย Bluetooth (IEEE 802.15) อุปกรณ์ WIFI (Wireless LAN IEEE 802.11 b/g/n) อุปกรณ์โทรศัพท์ บ้าน ไร้สายบางผลิตภัณฑ์ ของเล่นบังคับวิทยุที่นำเข้าจากประเทศจีน กล้องวงจรปิดไร้สายบาง ผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งความถี่ 2.4 GHz ที่กล่าวถึงนั้น ถ้าเรียกกันตามภาษาชาวบ้านง่ายๆ ก็ คือ “ความถี่ช่วงคลื่นไมโครเวฟ” ซึ่งก็คือสัญญาณเดียวกันกับที่เรานำมาใช้ในเรดาห์ตรวจจับวัตถุ อากาศยาน ที่เป็นงานหม่นๆ อยู่ตามสนามบิน เนื่องจากช่วงคลื่นไมโครเวฟ มีคุณสมบัติสะท้อน โลหะได้ดี และ เตาอบไฟฟ้าไมโครเวฟ ดังนั้นจะเห็นว่า ความถี่ที่ถูกส่งออกมาจากอุปกรณ์ต่างๆ นั้น เป็นความถี่เดียวกับที่เราใช้ในการอุ่นอาหาร หรือทำอาหารให้สุกได้ ดังนั้นจึงขอให้ท่านผู้อ่าน ลองพิจารณาว่า “ถ้าเราอยู่ใกล้จุดรับส่งสัญญาณ หรืออยู่ในพื้นที่ ที่รับ – ส่ง สัญญาณด้วยกำลังส่ง ที่สูง เป็นเวลานานๆ หรือศึกษาเพิ่มเติมได้จาก ราชกิจจานุเบกษา ประกาศคณะกรรมการกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่องมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมปัจจุบัน แนวโน้มการใช้งานอุปกรณ์ไร้สาย เริ่มสูงขึ้น อันเนื่องมาจาก ต้นทุนในการจัดตั้ง ระบบที่ไม่แพง ความรวดเร็วในการจัดทำระบบ และง่ายต่อการติดตั้งและบำรุงรักษา ตั้งแต่ UBC Cable จนมาเป็น UBC จานแดง โทรศัพท์พื้นฐาน ก็ ถูกแทนที่ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ เมสเสจเจอร์ มีสาย ก็เปลี่ยนเป็น เมสเสจเจอร์ไร้สาย เครือข่าย LAN ก็ เปลี่ยนเป็น WIFI หรือแม้กระทั่งหูฟังมี สาย ก็เปลี่ยนมาเป็นหูฟัง Bluetooth ซึ่งก็ทำให้เพิ่มมูลค่าของอุปกรณ์ได้ไม่น้อย แต่เมื่อเรามามองใน มิติของความปลอดภัยของข้อมูล หรือมิติของความปลอดภัยในสุขภาพแล้ว เราจะพบว่า มีการ กล่าวถึงเรื่องของความปลอดภัยน้อยมาก ดังนั้น ผู้เขียนจึงขอให้ข้อมูลเพิ่มเติม ในมิติด้านความ ปลอดภัย และขอแนะนำในการนำเทคโนโลยีไร้สายไปใช้งานต่อไป โดยจะเน้นไปที่เรื่อง ระบบ WIFI หรือ Wireless LAN ซึ่งปัจจุบันมีแนวโน้มขยายตัวอย่างรวดเร็ว

2.12.7.1 ประโยชน์ของระบบ Wireless LAN

- 1) สะดวกในการเคลื่อนย้าย เนื่องจาก WLAN ไม่จำเป็นต้องมีสายเคเบิล
- 2) ง่ายในการติดตั้ง เพราะไม่จำเป็นต้องเดินสายเคเบิล
- 3) ลดค่าใช้จ่าย เนื่องจากไม่ต้องจำเป็นต้องเสียค่าบำรุงรักษา ในระยะยาว
- 4) สามารถขยายเครือข่ายได้ไม่จำกัด

2.12.7.2 ข้อเสียของระบบ Wireless LAN

- 1) มีอัตราการลดทอนสัญญาณสูงหมายความว่า “ส่งสัญญาณได้ระยะสั้น”
- 2) มีสัญญาณรบกวนสูง
- 3) ต้องแชร์กันใช้ช่องสัญญาณคลื่นความถี่เดียวกัน

- 4) ยังมี หลายมาตรฐาน ตามผู้ผลิต ทำให้มีปัญหาในการใช้งานร่วมกัน
- 5) ราคาแพงกว่าระบบเครือข่ายแบบมีสาย
- 6) มีความเร็วไม่สูงมากนัก

2.13 ทฤษฎีเกี่ยวกับตัวต้านทาน

ตัวต้านทาน หรือ รีซิสเตอร์ (อังกฤษ: resistor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการต้านการไหลผ่านของกระแสไฟฟ้า ทำด้วยลวดต้านทานหรือถ่านคาร์บอน เป็นต้น^[1] นั่นคือ ถ้าอุปกรณ์มีความต้านทานมากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจะน้อยลงเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพาสซีฟสองขั้วที่สร้างความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมขั้วทั้งสอง (V) โดยมีสัดส่วนมากน้อยตามปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน (I) อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ และปริมาณกระแสไฟฟ้า ก็คือ ค่าความต้านทานทางไฟฟ้า หรือค่าความต้านทานของตัวนำมีหน่วยเป็นโอห์ม (สัญลักษณ์ : Ω) เขียนเป็นสมการตามกฎของโอห์ม ดังนี้

ค่าความต้านทานนี้ถูกกำหนดว่าเป็นค่าคงที่สำหรับตัวต้านทานธรรมดาทั่วไปที่ทำงานภายในค่ากำลังงานที่กำหนดของตัวมันเองตัวต้านทานทำหน้าที่ลดการไหลของกระแสและในเวลาเดียวกันก็ทำหน้าที่ลดระดับแรงดันไฟฟ้าภายในวงจรทั่วไป Resistors อาจเป็นแบบค่าความต้านทานคงที่ หรือค่าความต้านทานแปรได้ เช่นที่พบใน ตัวต้านทานแปรตามอุณหภูมิตัวต้านทานเป็นชิ้นส่วนธรรมดาของเครือข่ายไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นที่แพร่หลาย ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวต้านทานในทางปฏิบัติจะประกอบด้วยสารประกอบและฟิล์มต่างๆ เช่นเดียวกับสายไฟต้านทาน (สายไฟที่ทำจากโลหะผสมความต้านทานสูง เช่น นิกเกิล-โครเมียม) Resistors ยังถูกนำไปใช้ในวงจรรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุปกรณ์แอนะล็อก และยังสามารถรวมเข้ากับวงจรไฮบริดและวงจรพิมพ์ ฟังก์ชันทางไฟฟ้าของตัวต้านทานจะถูกกำหนดโดยค่าความต้านทานของมัน ตัวต้านทานเชิงพาณิชย์ทั่วไปถูกผลิตในลำดับที่มากกว่าเก้าชั้นของขนาด เมื่อทำการระบุค่าตัวต้านทานจะถูกใช้ในการออกแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ ความแม่นยำที่จำเป็นของความต้านทานอาจต้องให้ความสนใจในการสร้างความอดทนของตัวต้านทานตามการใช้งานเฉพาะของมัน นอกจากนี้ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของความต้านทานยังอาจจะมีผลก่อกวนในการใช้งานบางอย่างที่ต้องการความแม่นยำ ตัวต้านทานในทางปฏิบัติยังถูกระบุถึงว่ามีระดับพลังงานสูงสุดซึ่งจะต้องเกินกว่าการกระจายความร้อนของตัวต้านทานที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในวงจรเฉพาะ สิ่งนี้เป็นความกังวลหลักในการใช้งานกับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ตัวต้านทานที่มีอัตราค่ากำลังที่สูงกว่าก็จะมีขนาดที่ใหญ่กว่าและอาจต้องใช้ heat sink ในวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง บางครั้งก็ต้องให้ความสนใจกับอัตราแรงดันการทำงานสูงสุดของตัวต้านทาน ถ้าไม่ได้พิจารณาถึงแรงดันไฟฟ้าในการทำงานขั้นต่ำสุดสำหรับตัวต้านทาน ความล้มเหลวอาจก่อให้เกิดการเผาไหม้ของตัวต้านทาน เมื่อกระแสไหลผ่านตัวมัน

ตัวต้านทานในทางปฏิบัติมีค่าการเหนี่ยวนำต่ออนุกรมและค่าการเก็บประจุขนาดเล็กขนานอยู่กับมัน ข้อกำหนดเหล่านี้จะมีความสำคัญในการใช้งานความถี่สูง ในตัวขยายสัญญาณเสียงรบกวนต่ำหรือพีเอมพี ลักษณะการรบกวนของตัวต้านทานอาจเป็นประเด็น การเหนี่ยวนำที่ไม่ต้องการ, เสียงรบกวนมากเกินไปและค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ เหล่านี้จะขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตตัวต้านทาน ปกติพวกมันจะไม่ได้ถูกระบุไว้เป็นรายตัวของตัวต้านทานที่ถูกผลิตโดยใช้เทคโนโลยีอย่างใดอย่างหนึ่ง ตระกูลของ ตัวต้านทานเดียวกันก็มีคุณลักษณะตาม form factor ของมัน นั่นคือ ขนาดของอุปกรณ์และตำแหน่งของขา (หรือขั้วไฟฟ้า) ซึ่งมีความเกี่ยวข้องในการผลิตจริงของวงจรที่นำมาใช้

ชนิดของตัวต้านทาน ตัวต้านทานที่ผลิตออกมาในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด ในกรณีที่แบ่งโดยยึดเอาค่าความต้านทานเป็นหลักจะแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ 1. ตัวต้านทานแบบค่าคงที่ (Fixed Resistor) 2. ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ (Adjustable Resistor) 3. ตัวต้านทานแบบเปลี่ยนค่าได้ (Variable Resistor) ตัวต้านทานแบบค่าคงที่ (Fixed Resistor) ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่มีหลายประเภท ในหนังสือเล่มนี้จะขอกล่าวประเภทที่มีความนิยม ในการนำมาประกอบใช้ในวงจรทางด้านอิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไป ดังนี้ชนิดที่ 1. ตัวต้านทานชนิดคาร์บอนผสม (Carbon Composition) ชนิดที่ 2. ตัวต้านทานแบบฟิล์มโลหะ (Metal Film) ชนิดที่ 3. ตัวต้านทานแบบฟิล์มคาร์บอน (Carbon Film) ชนิดที่ 4. ตัวต้านทานแบบไวร์วาวด์ (Wire Wound) ชนิดที่ 5. ตัวต้านทานรูปแบบแผ่น ฟิล์มหนา (Thick Film Network) ชนิดที่ 6. ตัวต้านทาน แบบแผ่นฟิล์ม บาง (Thin Film Network) ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ โครงสร้างของตัวต้านทานแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับแบบไวร์วาวด์ แต่โดยส่วนใหญ่บริเวณลวดตัวนำ จะไม่เคลือบด้วยสารเซรามิกและมีช่องว่างทำให้มองเห็นเส้นลวดตัวนำ เพื่อทำการลัดเชื่อมขัดค่อมตัวต้านทาน โดยจะมีขาปรับให้สัมผัสเข้ากับจุดใดจุดหนึ่ง บนเส้นลวดของความต้านทาน ตัวต้านทานแบบนี้ส่วนใหญ่มีค่าความต้านทานต่ำ แต่อัตราทนกำลังวัตต์สูง การปรับค่าความต้านทานค่าใดค่าหนึ่ง สามารถกระทำได้ในช่วงของความต้านทานตัวนั้น ๆ เหมาะกับงาน ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงความต้านทานเสมอ ๆ ตัวต้านทานแบบเปลี่ยนค่าได้ ตัวต้านทานแบบเปลี่ยนค่าได้ (Variable Resistor) โครงสร้างภายในทำมาจากคาร์บอนเซรามิก หรือพลาสติกตัวนำ ใช้ในงานที่ต้องการเปลี่ยนค่าความต้านทานบ่อย ๆ เช่นในเครื่องรับวิทยุ, โทรทัศน์ เพื่อปรับลดหรือเพิ่มเสียง, ปรับลดหรือเพิ่มแสงในวงจรหรีไฟ มีอยู่หลายแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทำงาน เช่นโพเทนซิโอมิเตอร์ (Potentiometer) หรือพอด (Pot) สำหรับชนิดที่มีแกนเลื่อนค่าความต้านทาน หรือแบบที่มีแกนหมุนเปลี่ยนค่าความต้านทานคือโวลุ่ม (Volume) เพิ่มหรือลดเสียงมีหลายแบบให้เลือกคือ 1 ชั้น, 2 ชั้น และ 3 ชั้น เป็นต้น ส่วนอีกแบบหนึ่งเป็นแบบที่ไม่มีแกนปรับโดยทั่วไปจะเรียกว่า โวลุ่มเกือกม้า หรือทิมพอด (Trimpot)

2.13.1 ชนิดของตัวต้านทาน ตัวต้านทานที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้ (Variable Value Resistor) และตัวต้านทานชนิดค่าคงที่ (Fixed

Value Resistor) ซึ่งตัวต้านทานค่าคงที่นี้จะมีค่าความต้านทานที่แน่นอน และเป็นค่าที่นิยมมากในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างเช่น

2.13.1.1 ตัวต้านทานปรับค่าได้ (Variable Resistor)



รูปที่ 2.35 ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบวอลุ่ม (Potentiometer)

ที่มา: (<https://sites.google.com/site/somyongregina/academic/electronic/resistor>)

ตัวต้านทานปรับค่าได้ (Variable Resistor) เป็นตัวต้านทานชนิดหนึ่ง ที่สามารถปรับค่าความต้านทานได้ นิยมใช้งานแบบวงจรแบ่งแรงดัน เช่น ใช้ปรับค่าความดังของเสียง ปรับค่าแรงดันเอาต์พุต เป็นต้น ตัวต้านทานปรับค่าได้มีตัวถังหลายรูปแบบ ในรูปที่ 3.5 เป็นตัวต้านทานปรับค่าได้แบบวอลุ่ม จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือชนิด A และชนิด B

1) ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบวอลุ่มชนิด A ลักษณะการปรับค่าความต้านทานจะไม่เป็นเชิงเส้น นิยมใช้ในการปรับค่าความดังของเสียง จะหาซื้อได้ยากกว่าชนิด B

2) ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบวอลุ่มชนิด B ลักษณะของการปรับค่าความต้านทานจะเป็นแบบเชิงเส้น นิยมใช้งานทั่วไป สามารถหาซื้อได้ง่าย

นอกจากนี้ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบวอลุ่ม ยังมีแบบชนิดมีแทบกลาง แบบ 2 ชั้น แบบ 4 ชั้น และแบบมีสวิตช์ในตัว สำหรับในชุดบทความนี้ยกมาแต่แบบธรรมดา 3 ขาเท่านั้น ตัวต้านทานปรับค่าได้ มีขาใช้งานอยู่ 3 ขาโดยขากลาง จะเป็นขาที่ต่ออยู่กับแกนเพื่อหมุนเลือกค่าความต้านทาน ส่วนอีก 2 ขา จะต่ออยู่กับแถบคาบอนที่มีค่าความต้านทาน

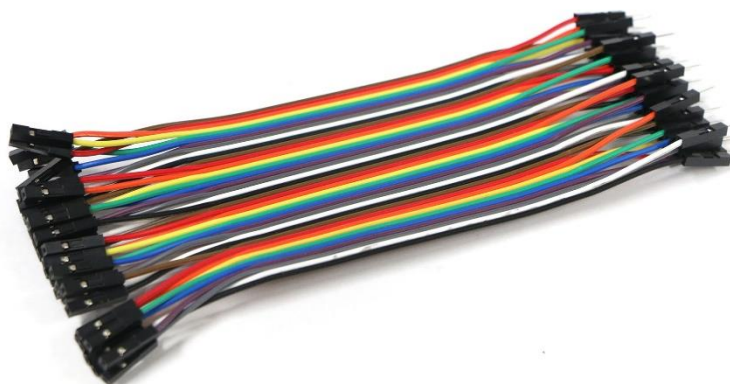
2.13.1.2 ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่ (Fixed Value Resistor)



รูปที่ 2.36 ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่

ที่มา: (<https://mindsetonline.co.uk/shop/fixed-value-resistors/>)

2.14 ทฤษฎีเกี่ยวกับ สายไฟจัมเปอร์



รูปที่ 2.37 สายจัมเปอร์

ที่มา: (<http://arduino.cc/en/Main/NodeMCU V3 ESP8266>)

สายไฟจัมเปอร์แบบ ผู้-ผู้ เหมาะสำหรับใช้งานในวงจรทั่วไป เช่น วงจรทดลองบน Protoboard เพราะมีหัวเข็มหรือ Pin Header ที่ออกแบบมาใช้สำหรับเสียบลงบน Protoboard โดยเฉพาะ หรือใช้งานกับบอร์ด Arduino รุ่น UNO หรือรุ่นอื่นๆที่มี Socket ตัวเมีย ขนาด 26 AWG สามารถทนกระแสสูงสุดได้ 2.2 A ถ้าต่อสายแบบ Chassis Wiring (ต่อแบบแยกสาย) ,สามารถทนกระแสได้ 0.36 A ถ้าต่อแบบ Power Transmission (รวมเป็นกระจุก)

การนำไปใช้งาน สายไฟจัมเปอร์แบบ เมีย-เมีย เหมาะสำหรับใช้งานในวงจรทั่วไป หรือใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มี PIN ตัวผู้ เช่น บอร์ด Arduino Nano ที่ตัว Pin ของบอร์ดเป็นตัวผู้และนอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับสายจัมป์แบบ ผู้-ผู้ เพื่อต่อเพิ่มความยาวของสายไฟ ขนาด 26 AWG

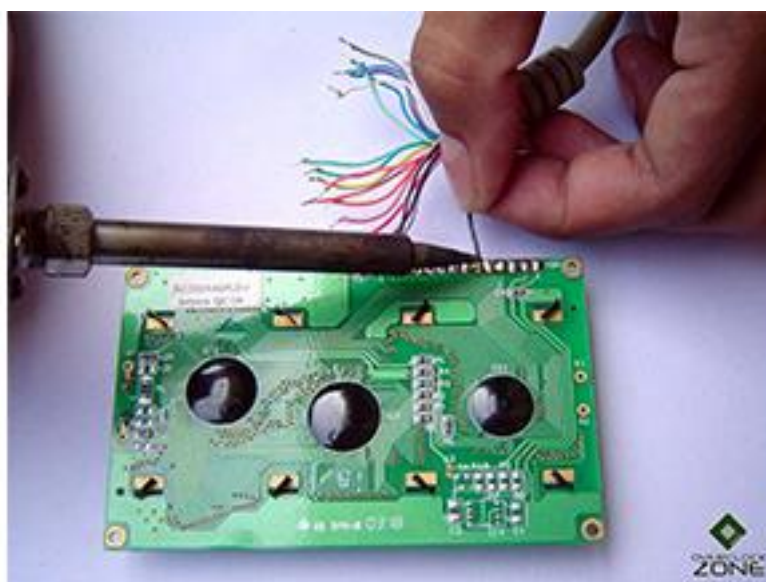
สามารถทนกระแสสูงสุดได้ 2.2 A ถ้าต่อสายแบบ Chassis Wiring (ต่อแบบแยกสาย), สามารถทนกระแสได้ 0.36 A ถ้าต่อแบบ Power Transmission (รวมเป็นกระจุก) ค่า AWG บอกอะไร ค่า AWG หรือ American Wire Gauge คือค่าที่เอาไว้บอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และการทนกระแสสูงสุดของสายไฟ ตามมาตรฐานอเมริกัน โดยมีข้อสังเกตดังนี้

2.14.1 AWG มาก ,เส้นใหญ่

2.14.2 AWG น้อย ,ทนกระแสได้มาก

ดังนั้น สรุปได้ว่าสายไฟที่มีค่า AWG น้อย คือสายไฟที่เส้นใหญ่ และทนกระแสได้มาก นั่นเอง

2.15 ทฤษฎีเกี่ยวกับบัดกรี



รูปที่ 2.38 บัดกรี

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering/>)

บัดกรี คือการเชื่อมโลหะเข้าด้วยกันโดยใช้โลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ (เช่นตะกั่วผสมกับโลหะอื่น) โดยให้ความร้อนที่ 180 ถึง 190 เซลเซียส (360 ถึง 370 ฟาเรนไฮต์) ด้วยหัวแร้ง นิยมใช้ในการเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

ลวดบัดกรีมักจะทำมาจากตะกั่วและตะกั่วในส่วนผสมของโลหะระหว่าง 5% - 70% โดยปริมาณของดีบุกจะมีผลต่อแรงดึงและแรงเฉียร์ของบัดกรี ลวดบัดกรีที่มีขายในท้องตลาดคือ 60/40 Sn/Pb และ 63/37 Sn/Pb

เทคนิคการบัดกรี ในปัจจุบันในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ หลายชนิด เช่น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะเป็นอุปกรณ์ที่ต่อกันอยู่ในวงจร โดยขาของอุปกรณ์ถูกบัดกรีให้เชื่อมต่อถึงกัน ซึ่งถ้าหาก

จุดบัดกรีติดกันไม่สนิท สกปรกหรือใช้ปริมาณตะกั่วบัดกรีน้อยเกินไปในการบัดกรี อาจจะเป็นสาเหตุให้การทำงานของวงจรผิดพลาดและก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบโดยรวมได้

การบัดกรีเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้โดยการฝึกปฏิบัติและการมีความรู้ที่ถูกต้องซึ่งการบัดกรีเป็นการประสานส่วนที่เป็นโลหะ 2 ส่วน เข้าด้วยกันโดยการให้ความร้อน และใช้ตะกั่วบัดกรีเป็นตัวประสาน ซึ่งการบัดกรีของโลหะทั้งสองเข้าด้วยกันจะเป็นการเชื่อมต่อกันทางโครงสร้างและทางไฟฟ้า สามารถแบ่งได้ออกเป็น เครื่องมือ วิธีการบัดกรี และเทคนิคการบัดกรี เครื่องมือที่ใช้ มีดังนี้ หัวแร้ง (Soldering Iron) , ตะกั่ว, ที่ดูดตะกั่ว (Solder sucker), ตัวประสาน (Flux), ที่วางหัวแร้ง (Solder Stand), คีมตัด (คีมปากนกแก้ว), คีมจับ , มีดคัดเตอร์, ทินเนอร์+ แปรงสีฟัน (อุปกรณ์ทำความสะอาด), ชันงาน

หัวแร้งเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ใช้ในการบัดกรี มีหน้าที่ให้ความร้อนเพื่อละลายตะกั่ว หัวแร้งบัดกรีจะแบ่งตามอัตรากำลังไฟฟ้าที่หัวแร้งบัดกรีแต่ละขนาดใช้หรืออาจจะหมายความว่าความสิ้นเปลืองกำลังไฟฟ้าของหัวแร้งบัดกรีนั่นเอง นอกจากนั้นอัตรากำลังไฟฟ้าของหัวแร้งบัดกรียังแสดงถึงปริมาณความร้อนที่สามารถแพร่กระจายออกมาจากหัวแร้งบัดกรีได้อีกด้วย การนำหัวแร้งบัดกรีมาสัมผัสยังจุดที่จุดบัดกรี จะทำให้ความร้อนจากหัวแร้งบัดกรีส่งผ่านไปยังชิ้นงานที่สัมผัสอยู่ ดังนั้น ถ้าเป็นจุดบัดกรีขนาดใหญ่ก็จำเป็นต้องใช้หัวแร้งบัดกรีที่มีอัตรากำลังไฟฟ้าสูง ๆ ด้วย สำหรับการบัดกรีชิ้นงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์นั้นจะมีหัวแร้งให้เลือกใช้หลายชนิด ในที่นี้จะขอกล่าวแค่ 3 ชนิด

หัวแร้งแช่ยุคแรก ๆ หัวแร้งแช่จะมีลักษณะคล้าย ๆ ค้ามปากกามีกำลังไฟประมาณ 25-60 วัตต์ การใช้งานจะต้องเสียบแช่อยู่ตลอดเวลาหัวแร้งชนิดนี้จะให้ความร้อนที่คงที่สม่ำเสมอซึ่งเหมาะสมสำหรับงานบัดกรีครั้งละหลาย ๆ จุด เช่น การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น แต่ในปัจจุบันนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งานได้มากขึ้นจึงได้มีการเพิ่มความสามารถของหัวแร้งแช่ให้มีความสามารถเหมือนหัวแร้งปืน โดยโครงสร้างยังเหมือนเดิมแต่จะมีปุ่มกดเพื่อเพิ่มความร้อน ซึ่งความร้อนที่ได้ในตอนกดปุ่มจะเท่ากับหัวแร้งปืนประมาณ 130 วัตต์ ทำให้สามารถบัดกรีได้ทั้งจุดเล็กและจุดใหญ่ ยี่ห้อที่นิยมใช้กันมากจะเป็น Hakko หรือยี่ห้อ Good



รูปที่ 2.39 หัวแรงแช่

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering/>)

หัวแรงแช่จะมีลักษณะคล้าย ๆ ปืน ในการใช้งานจะมีสวิตช์ที่ด้ามจับ หัวแรงชนิดนี้จะมี ความร้อนได้รวดเร็วมีขนาดประมาณ 130 วัตต์ เหมาะสำหรับงานบัดกรีเป็นครั้งคราวและจุดที่ค่อนข้างใหญ่ แต่ไม่เหมาะสำหรับที่จะใช้กับอุปกรณ์ที่ไม่ทนความร้อน เช่น ขั้วล้าโฟง แจ็คเสียบ



รูปที่ 2.40 หัวแรงปืน

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering/>)



รูปที่ 2.41 หัวแรงไร้สาย

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering/>)

หัวแรงไร้สายเป็นหัวแรงที่เหมาะสมสำหรับงานนอกสถานที่ งานที่ไม่สามารถใช้ไฟฟ้าได้ เช่น บนเสาสัญญาณสูง ๆ บนดาดฟ้า เป็นต้น

หัวแรงแก๊สเป็นหัวแรงที่เหมาะสมสำหรับงานนอกสถานที่ใช้เป็นครั้งคราว ต้องตรวจสอบก่อนใช้งานทุกครั้งเพราะอย่าลืมหัวแรงตัวนี้ใช้แก๊ส อาจจะระเบิดได้

หัวแรงที่ใช้แบตเตอรี่จะมีลักษณะคล้ายหัวแรงแก๊ส การนำไปใช้งานก็เหมือน ๆ กัน ต่างกันตรงที่ หัวแรงที่ใช้แบตเตอรี่จะใช้ถ่าน AA 3 ก้อนซึ่งจะมีความปลอดภัยมากกว่าหัวแรงแก๊ส

ตะกั่วบัดกรีก็เป็นสิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่งที่ขาดไม่ได้ เพราะใช้เป็นตัวเชื่อมอุปกรณ์ให้ติดกัน เช่น ใช้เป็นตัวเชื่อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้เชื่อมอุปกรณ์กับสายไฟและใช้เชื่อมต่อแดงของแผ่นปริ้นท์ เป็นต้น

ตะกั่วที่มีขายกันอยู่ทั่วไปนั้น มีหลายยี่ห้อผมไม่รู้ว่ายี่ห้อไหนดีเหมือนกัน แต่เท่าที่ลองใช้ดูก็รู้สึกว่ามันก็ไม่ได้ต่างกัน ทุกยี่ห้อจะมีมาตรฐานเดียวกันคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25 mm, 0.5 mm, 0.8 mm, และ 1.2 mm. การเลือกขนาดเส้นตะกั่วขึ้นอยู่กับจุดที่ต้องการบัดกรีว่ามีขนาดใหญ่หรือเล็ก และมาตรฐานอีกอย่างที่ใช้บอกส่วนผสมคือแบบ 60/40 และแบบ 40/60 ยกตัวอย่างตัวเลข 60/40 นี่ก็คือ ส่วนผสมของตะกั่ว และดีบุกคือ มีดีบุก 60 % และตะกั่ว 40 % ยิ่งมีดีบุกมากก็จะยิ่งทำให้การบัดกรีแล้วรอยบัดกรีเงาสวยงาม และติดสนิทยิ่งขึ้น ตะกั่วที่ขึ้นชื่อว่าเป็นตะกั่วที่ดีที่สุด คือ ตะกั่วที่ผสมด้วยเงิน ใช้สำหรับการบัดกรีสานฟิฟิพันในเรื่องของสัญญาณ เช่น เครื่องเสียงดี ๆ สายสัญญาณ เป็นต้น

ที่ดูดตะกั่ว (Solder sucker) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ กล่าวคือเมื่อมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ออกจากแผ่นปริ้นท์ ซึ่งถ้าไม่มีที่ดูดตะกั่วการบัดกรีอุปกรณ์ออกจะทำให้ยาก อาจจะ

ทำลายปริ้นท์เสียหาย ที่จุดตะกั่วนี้ทำหน้าที่จุดตะกั่ว ตรงจุดที่ต้องการ จะเอาอุปกรณ์ออกและในปัจจุบันนี้มีที่จุดตะกั่วหลาย ๆ รูปแบบและมีขนาดต่าง ๆ กัน เช่น ที่จุดตะกั่วแบบธรรมดาที่จุดตะกั่วพร้อมหัวแร่ในตัวเดียว

ตัวประสาน (Flux) นอกจากเป็นตัวประสานแล้ว เรายังใช้ในการใช้ล้างหัวแร่ กรณีสกปรกที่ปลายหัวแร่ เมื่อใช้หัวแร่ซักประมาณ 5-6 วินาที จะมีเขม่าเกาะ เขม่าพวกนี้ หากลงไปผสมกับตะกั่วก็จะทำให้ตะกั่วหมอง ไม่สดใส เกาะติดขาอุปกรณ์ไม่แน่น วิธีใช้ที่เร็ว ง่าย สะดวกที่สุด ก็จุ่มหัวแร่ที่ร้อน ๆ ลงไป พอที่จะสะอาดก็ยกหัวแร่ขึ้น



รูปที่ 2.42 ตัวประสาน

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering>)

ที่วางหัวแร่ (Solder Stand) ในขณะที่ท่านใช้หัวแร่แบบแช่หรือแบบปั่น สิ่งหนึ่งที่ต้องระวังคือ ความร้อน ของหัวแร่อาจจะทำให้เกิดอันตรายจากความร้อนของหัวแร่บนโต๊ะที่วางหัวแร่ ดังนั้นที่วางหัวแร่จึงมีความจำเป็นมากซึ่งจะมองดูเป็นระเบียบและป้องกันอุบัติเหตุได้ในขณะปฏิบัติงาน



รูปที่ 2.43 ที่วางหัวแร้ง

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering/>)

คีมตัด (คีมปากนกแก้ว) ใช้ตัดสายไฟที่มีและไม่มีฉนวนหุ้ม คีมตัดบางชนิดมีรูเล็ก ๆ สำหรับลอกฉนวนของสายไฟได้ด้วย



รูปที่ 2.44 คีมตัด (คีมปากนกแก้ว)

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering/>)

คีมจับ (คีมปากจิ้งจก) คีมจับใช้สำหรับจับและดัดชิ้นงาน



รูปที่ 2.45 คีมจับ (คีมปากจิ้งจก)

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering/>)

ทินเนอร์และแปรงสีฟันในขั้นตอนสุดท้ายของการบัดกรี เราควรล้างแผ่นปริ้นท์เพื่อดูผลงานที่เราทำว่าเป็นอย่างไรบ้าง โดยการเอาแปรงสีฟันจุ่มทินเนอร์แล้วไปถูที่จุดบัดกรี เพื่อให้สามารถมองเห็นจุดบัดกรีได้ชัดเจน



รูปที่ 2.46 ทินเนอร์

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering/>)

ชิ้นงานที่จะบัดกรีอันนี้ก็สำคัญมาก เพราะถ้าไม่มีอะไรจะมาให้บัดกรีแล้วก็ไม่รู้จะบัดกรีอะไร แต่โลหะในโลกนี้มีอยู่ตั้งหลายชนิด บางชนิดก็บัดกรีได้ บางชนิดก็บัดกรีไม่ได้ แยกได้ดังนี้

โลหะที่บัดกรีได้ เหล็ก, สังกะสี, ทองเหลือง, ทองแดง, เงิน และ โลหะที่บัดกรีไม่ได้ อะลูมิเนียม, สแตนเลส, เหล็กหล่อ, เหล็กชุบโครเมียม สิ่งที่เราเห็นได้ง่ายที่สุดคือ สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable) จะสังเกตว่าเราจะบัดกรีไม่ได้คิดว่าจะบัดกรีอย่างไรก็ตาม

วิธีบัดกรี เลียบปลั๊กหัวแร้ง, ในขณะที่รอให้หัวแร้งร้อน เราจะต้องเตรียมผิวของชิ้นงานที่จะบัดกรีเสียก่อน ให้มีความสะอาด โดยการใช้คัตเตอร์ชุดที่จุดบัดกรีให้สะอาด แต่อย่าขูดแรงมากเกินไป เพราะขาของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ บอบบาง อาจจะหักได้ง่าย และขอแนะนำอีกอย่างตอนขูดให้ใช้สันมีด อย่าใช้คมมีดขูด เพราะอาจจะทำให้มีดไม่คม, การใส่อุปกรณ์มีเทคนิคพื้น ๆ คือ ต้องใส่อุปกรณ์ตัวเล็ก ๆ และเตี้ย ๆ ก่อน โดยเฉพาะพวกจัมเปอร์ การใส่อุปกรณ์ต้องกดอุปกรณ์ทุกตัวให้ติดแผ่นปริ้นท์มากที่สุด เมื่อใส่อุปกรณ์และกดอุปกรณ์จนแนบปริ้นท์แล้ว เทคนิคที่สำคัญอันหนึ่งก็คือ ต้องพับขาอุปกรณ์ให้แยกออกเป็นตรงข้ามกัน และต้องพับให้ชิดปริ้นท์มากที่สุดด้วย, เมื่อทำความสะอาดจุดบัดกรีเสร็จแล้ว เราก็ทดสอบว่าหัวแร้งร้อนหรือไม่ โดยเอาตะกั่วลงมาแตะ ดูที่ปลายหัวแร้ง ถ้าละลายแปลว่าใช้ได้แล้ว, เมื่อหัวแร้งร้อนได้ที่แล้ว การบัดกรีที่ถูกต้องคือ ต้องนำปลายหัวแร้งไปป้อนความร้อนให้กับชิ้นงาน จะต้องป้อนบริเวณที่เป็นจุดบัดกรีและขาอุปกรณ์พร้อม ๆ กัน แล้วจึงป้อนตะกั่ว และการป้อนตะกั่วที่ถูกต้อง จำเป็นต้องป้อนที่บริเวณชิ้นงานไม่ใช่ป้อนที่หัวแร้ง เมื่อตะกั่วละลายทั่วจุดบัดกรีแล้วก็ยกหัวแร้งขึ้นและให้เป่าด้วยปากให้ตะกั่วแข็งตัวเร็วขึ้น แต่ถ้าเป็นจุดบัดกรีเล็ก ๆ ก็ไม่ต้องเป่าก็ได้ เพราะ ตะกั่วจะแข็งตัวเกือบทันทีที่ยกหัวแร้งออกจากจุดบัดกรีในขั้นตอนสุดท้ายของการบัดกรี เราควรล้างแผ่นปริ้นท์เพื่อดูผลงานที่เราทำว่าเป็นอย่างไรบ้าง เพราะหลังจากการบัดกรีจะเกิดคราบสกปรกจากตะกั่วทำให้เรามองเห็นรอยบัดกรีได้ไม่ชัดเจน รอยบัดกรีของเราอาจจะเป็นตามคหรืออาจบัดกรีไม่ได้ ดังนั้นเพื่อให้การบัดกรีมีคุณภาพและดูเป็นงานสวยงามเราควรล้างจุดบัดกรีทุกครั้ง

2.16 ทฤษฎีเกี่ยวกับ ตะกั่ว



รูปที่ 2.47 ตะกั่ว

ที่มา: (<https://fablabthailand.com/content/howtosoldering/>)

ตะกั่ว เป็นโลหะอ่อนที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ มีสีเทาเงินหรือแกมน้ำเงิน สามารถรีดหรือตีขึ้นรูปได้ง่าย นำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน โดยเฉพาะการผลิตแบตเตอรี่ ตะกั่วอิเล็กโทรนิกส์ สี และ หัวกระสุน เป็นต้น ตะกั่วเป็นธาตุทรานสิชันตัวที่ 5 ของหมู่ IV A ในตารางธาตุ พบกระจายทั่วไปตามธรรมชาติมีหลายไอโซโทป เช่น Pb204 1.48%, Pb207 22.6%, Pb206 23.60% และ Pb208 52.30% แต่ที่ปรากฏเป็นไอโซโทปที่เสถียรมีเพียงชนิดเดียว คือ Pb208 มีเลขออกซิเดชัน +2 และ +4 ในสภาวะปกติตะกั่วจะมีสถานะเป็นของแข็ง สีน้ำเงินปนเทา มีความวาวแบบโลหะ ทึบแสง มีความอ่อนตัวค่อนข้างสูง สามารถดัดรีดหรือตีขึ้นรูปได้ง่าย ตะกั่วเป็นโลหะอ่อนที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ ขยายตัวได้มากเมื่อได้รับความร้อน มีความหล่อลื่นในตัวเอง ทนทานต่อการกัดกร่อน สามารถผสมกับโลหะต่างๆ เป็นโลหะผสมได้หลายชนิด สารประกอบของตะกั่วส่วนมากไม่ละลายน้ำ หรือละลายในน้ำได้เล็กน้อย แต่ละลายได้ดีในกรดไนตริก และกรดกำมะถันที่ร้อน โดยทั่วไปมีสีขาวหรือไม่มีสี แต่ออกไซด์ของตะกั่วจะมีสีเหลืองหรือสีส้ม ส่วนไดออกไซด์มีสีเทาหรือดำ ตะกั่วอาจอยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์บางชนิดซึ่งสามารถละลายน้ำได้ ตะกั่วไม่ละลายน้ำ แต่จะละลายได้ในกรดไนตริก และกรดกำมะถันเข้มข้น ทั้งนี้ ตะกั่วที่ใช้บนโลกถูกผลิตมาจากเหมืองตะกั่วเป็นหลัก

การได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย ทางระบบทางเดินอาหาร การได้รับตะกั่วผ่านระบบทางเดินอาหารเกิดจากการกินอาหารหรือน้ำดื่มที่มีการปนเปื้อนตะกั่วเป็นหลัก ตะกั่วจะผ่านลงสู่ลำคอ กระเพาะอาหาร และลำไส้ โดยตะกั่วจะถูกละลายได้มากที่กระเพาะอาหาร เพราะมีกรดน้ำย่อยเข้าช่วย หากตะกั่วมีความเข้มข้นมากจะทำให้เยื่อในระบบต่างระคายเคือง เกิดการอักเสบ เป็นแผล และมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน หลังจากนั้น จะถูกดูดซึมเข้ากระแสเลือดที่ลำไส้เล็กส่วนต้น และบางส่วนจะหลุดปะปนออกมากับอุจจาระ

ทางการหายใจ การได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจมักได้รับตะกั่วในรูปไอตะกั่ว และฝุ่นตะกั่ว ซึ่งจะผ่านเข้ายังปอดโดยตรง หากไอตะกั่วมีความเข้มข้นมากจะทำให้ลำคออักเสบ มีอาการไอ แน่น และปวดแสบหน้าอก หายใจลำบาก จากนั้น ตะกั่วจะเข้าสู่กระแสเลือด จากนั้น จึงแพร่เข้าสู่อวัยวะต่างๆ

ทางผิวหนัง เนื่องจากตะกั่วละลายน้ำได้น้อย ดังนั้น การซึมผ่านผิวหนังหากไม่มีน้ำเข้าช่วยจะซึมผ่านได้ยาก ตะกั่วอินทรีย์สามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้ แต่ตะกั่วอนินทรีย์จะถูกดูดซึมเฉพาะบริเวณที่มีบาดแผลเท่านั้น เพราะมีน้ำเหลืองหรือเลือดเข้าช่วย โดยทั่วไปการสัมผัสกับตะกั่วอนินทรีย์จะไม่เกิดอันตราย แต่ในบางรายที่มีภูมิไวต่อตะกั่ว มักเกิดอาการแพ้ เกิดผื่นแดง มีอาการปวดร้อนได้เช่นกัน

การขับตะกั่วออกจากร่างกาย ตะกั่วที่ร่างกายได้รับทั้งหมด ร่างกายจะขับออกได้ทางปัสสาวะประมาณ 76% ขับออกทางอุจจาระ ประมาณ 16% และขับออกทางเหงื่อที่ผิวหนัง ประมาณ 8%

ส่วนเส้นผม หากร่างกายได้รับตะกั่วเกินขีดความสามารถการขับออก ตะกั่วจะมีการสะสมในอวัยวะต่างๆ

การตรวจปริมาณตะกั่วที่ขับออกมาทางอุจจาระหรือปัสสาวะจะช่วยชี้บ่งถึงพิษเรื้อรังของตะกั่วได้ หากพบปริมาณตะกั่วในอุจจาระเกินกว่า 1.10 มก./วัน และในปัสสาวะ เกินกว่า 0.12 มก./วัน จะแสดงถึงภาวะเสี่ยงต่อพิษเรื้อรังของตะกั่ว จำเป็นต้องได้รับการบำบัด

พิษของตะกั่ว ตะกั่วสามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง ทั้งจากการหายใจ การกิน และทางผิวหนัง ขึ้นอยู่กับลักษณะและรูปแบบของตะกั่วที่ได้รับ ยกตัวอย่างเช่น ตะกั่วอินทรีย์ ได้แก่ $Pb(C_{18}H_{35}O_2)_2$, $Pb(C_2H_5)_4$ และ $Pb(CH_3)_4$ ที่สามารถซึมผ่านผิวหนังได้ เมื่อตะกั่วซึมเข้าสู่กระแสเลือดแล้วจะถูกส่งผ่านไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้สามารถพบตะกั่วได้ในทุกๆ ส่วนของร่างกาย ทั้งเนื้อ เยื่ออ่อน ได้แก่ ไชกระดูก ระบบประสาท ไต และตับ เป็นต้น รวมทั้งเนื้อเยื่อแข็ง ได้แก่ กระดูก เส้นผม เล็บ และฟัน เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่จะสะสมอยู่ในกระดูกสูงถึง 90 %

อย่างไรก็ดีตะกั่วจะถูกขับออกจากร่างกายผ่านทางเหงื่อ ปัสสาวะ หรือน้ำนม หากถ้าได้รับเพิ่มขึ้นหรือสะสมจนถึงระดับหนึ่ง ร่างกายก็จะแสดงอาการเจ็บป่วยออกมา เช่น ในระบบเลือดหากมีตะกั่วสูงกว่า 10 μg ต่อ 100 mL อาจทำให้โลหิตจาง เนื่องจากตะกั่วจะไปขัดขวางการสร้างฮีโมโกลบินและเม็ดเลือด หรือเมื่อ มีตะกั่วในเลือดเกินกว่า 16 μg ต่อ 100 mL จะมีผลต่อระบบประสาท และกล้ามเนื้อทำให้เกิดอาการ ประสาทหลอน กระวนกระวาย อารมณ์แปรปรวน ชัก กล้ามเนื้ออ่อนแรง ตามัว และอาเจียนแรงถึงตาบอดได้ นอกจากนี้ ยังทำให้ไตอักเสบ รวมทั้งมีผลต่อระบบสืบพันธุ์ โดยเฉพาะผู้ที่ได้รับการสะสมติดต่อกันเป็นเวลานานอาจทำให้เป็นหมันได้

พิษเฉียบพลัน การเกิดพิษเฉียบพลันมีโอกาสน้อย แต่หากรับประทานอาหารหรือน้ำดื่มที่ปนเปื้อนตะกั่วในปริมาณมากหรือดื่มน้ำจืดที่ปนเปื้อนตะกั่วเข้มข้นเข้าไป รวมถึงการสูดดมไอตะกั่วเข้มข้น สิ่งเหล่านี้ ทำให้เกิดพิษเฉียบพลันได้ทันที ได้แก่ ปวดท้องอย่างรุนแรง คลื่นไส้ อาเจียน กระหายน้ำ คอแห้ง อาจมีอาการถ่ายอุจจาระบ่อย หรือท้องเสีย มือชา เป็นตะคริว ปวดศีรษะรุนแรง กล้ามเนื้ออ่อนแรง เดินเซ เสร้าซึม มีอาการชัก เป็นลมหมดสติ และถึงขั้นเสียชีวิตได้ภายใน 1-2 วัน

พิษเรื้อรังพิษต่อระบบประสาท ได้แก่ เซลล์สมองถูกทำลาย มีอาการกระวนกระวาย เดินเซ ข้อมือ ข้อเท้าตก ความจำเสื่อม หากเป็นรุนแรงมากจะมีอาการชัก หมดสติ และเสียชีวิต

พิษต่อระบบเลือด ได้แก่ ยับยั้งการสังเคราะห์เม็ดเลือดแดงในไขกระดูก เซลล์เม็ดเลือดแดงถูกทำลาย เซลล์เม็ดเลือดผิดปกติ เม็ดเลือดมีขนาดเล็ก เซลล์เม็ดเลือดแตกง่าย และมีอายุสั้น

พิษต่อไต ได้แก่ พบกรดอะมิโน และฟอสเฟตในปัสสาวะสูง แต่ฟอสเฟตในเลือดต่ำ เพราะไม่มีการดูดกลับ ขัดขวางการสร้างพลังงานของไต ไตทำงานผิดปกติ ทำให้รูปร่างไตผิดปกติ ไตมีขนาดเล็กลง และเกิดภาวะไตวายตามมา

พิษต่อระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ พบเส้นของตะกั่วสีเงินที่เหงือกที่เกิดจากตะกั่วซัลไฟด์เข้าไปเกาะ กล้ามเนื้อกระเพาะ และลำไส้เกร็ง มีอาการปวดท้องบ่อย คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร เพราะตะกั่วเข้าทำลายระบบการทำงานของน้ำย่อย

พิษต่อระบบสืบพันธุ์ ได้แก่ เมื่อรับ และสะสมตะกั่วนานๆ และเพิ่มปริมาณมากจะส่งผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ เกิดเป็นหมันทั้งในชาย และหญิง เพศชายมีจำนวนอสุจิน้อย ตัวอสุจิอ่อนแอ มีความผิดปกติของรูปร่าง ส่วนเพศหญิงจะมีประจำเดือนมาผิดปกติ รังไข่ทำงานผิดปกติ หากมีลูกจะแท้งได้ง่าย

การรักษาพิษตะกั่ว การรักษาผู้ที่มีตะกั่วสะสมในร่างกายมากหรือได้รับพิษจากตะกั่ว มีการรักษาด้วยการใช้ยา คือ Chelating agents เพราะสารชนิดนี้สามารถรวมตัวจับกับตะกั่วในเลือดในอวัยวะ และกระดูกได้ดี เมื่อจับกับตะกั่วแล้ว ไตจะทำหน้าที่กำจัดออกผ่านทางปัสสาวะ แต่ยาชนิดนี้ มีผลข้างเคียง คือ ตัวยาจะเข้าทำปฏิกิริยากับกระดูก ทำให้กระดูกปลดปล่อยตะกั่วเข้าไปในกระแสเลือดได้ รวมถึงตัวยาสามารถรวมตัวกับแคลเซียม ทำให้แคลเซียมในกระดูกลดลง ส่งผลทำให้เกิดโรคกระดูกพรุนได้

Chelating agents ที่นิยมใช้ คือ Ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA) เมื่อฉีด EDTA เข้าเส้นเลือดแล้ว Ca^{2+} ใน EDTA จะถูกแทนที่ด้วย Pb^{2+} พร้อมกับขับออกทางระบบปัสสาวะ ทำให้ปริมาณตะกั่วในร่างกายลดลง

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

ในการดำเนินโครงการอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต (Control the house lights over the internet) มีขั้นตอนการสร้างในส่วนต่าง ๆ โดยทางกลุ่มผู้สร้างได้ร่วมวางแผนในการปฏิบัติงานและจัดแบ่งงานตามความเหมาะสม

ขั้นตอนในการดำเนินโครงการ แบ่งออกเป็นดังนี้

- 3.1 การวางแผนและการเตรียมการ
- 3.2 เขียนคำสั่งควบคุม
- 3.3 ประกอบอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต

3.1 การวางแผนและการเตรียมการ

การวางแผนและการเตรียมการ เริ่มเมื่อคณะกรรมการพิจารณาโครงการให้เสนอหัวข้อโครงการในภาคเรียนที่ 1 ทางกลุ่มผู้จัดทำเสนอหัวข้อโครงการอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการดำเนินโครงการดังตารางที่ 3.1

3.1.1 การวางแผนทำโครงการ

- 3.1.1.1 เสนอหัวข้อโครงการกับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
- 3.1.1.2 ศึกษาโปรแกรม Arduino IDE
- 3.1.1.3 อนุมัติโครงการ โดยอาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม
- 3.1.1.4 เขียนโครงการบทที่ 1-2
- 3.1.1.5 ศึกษาแบบและข้อมูล โดยศึกษาตามเว็บไซต์ต่าง ๆ
- 3.1.1.6 ออกแบบโดยจัดทำแบบชิ้นงานขึ้นมา
- 3.1.1.7 วางแผนการปฏิบัติงาน โดยจัดลำดับก่อนและหลังการปฏิบัติงาน
- 3.1.1.8 ส่งโครงการบทที่ 1-2 ให้อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม
- 3.1.1.9 ศึกษาบอร์ด Arduino Uno
- 3.1.1.10 ศึกษาบอร์ด Node mcu esp8266
- 3.1.1.11 ศึกษาบอร์ด Relay 10A 250v
- 3.1.1.12 ดำเนินการจัดซื้อบอร์ดต่างๆ
- 3.1.1.13 ดำเนินการประกอบชิ้นงาน
- 3.1.1.14 ใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการเขียนชุดคำสั่ง
- 3.1.1.15 ตรวจสอบดูโค้ดที่ผิดพลาด

3.1.1.16 ทดลองเปิดอุปกรณ์ใช้งาน

3.1.1.17 ตรวจสอบจุดที่ผิดพลาดของอุปกรณ์

3.1.1.18 ส่งโครงการบทที่ 1-4 โดยอาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่เป็นผู้ตรวจความถูกต้อง

3.1.1.19 ยื่นขอสอบโครงการหลังจากทฤษฎีบทที่ 1-5 ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

3.1.1.20 สอบโครงการ เป็นการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ในบทที่ 1-5 กับคณะกรรมการสอบโครงการ ให้ทราบข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการนี้

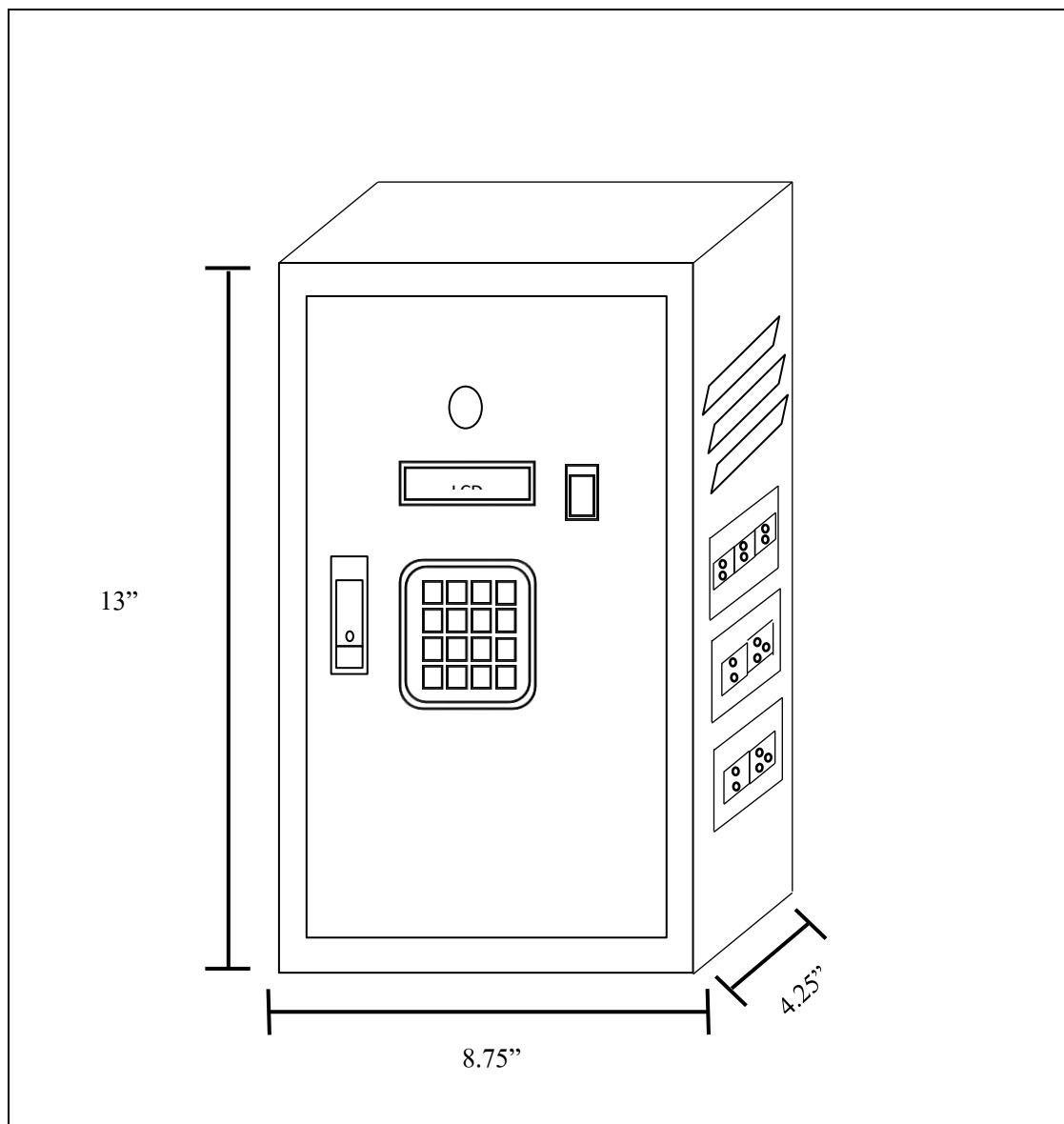
3.1.1.21 ส่งโครงการ โดยการนำเนื้อหาบทที่ 1-5 มาเข้าเล่มแล้วนำไปให้กับคณะกรรมการสอบโครงการไว้เป็นตัวอย่างในการศึกษาและเป็นหลักฐาน

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการดำเนินโครงการ

ลำดับขั้นการทำงาน	เดือนที่					
	มิ.ย. 62	ก.ค. 62	ส.ค. 62	ก.ย. 62	ต.ค. 63	พ.ย. 63
1. เสนอหัวข้อโครงการกับอาจารย์	*					
2. ศึกษาโปรแกรม Arduino IDE	*					
3. อนุมัติโครงการ โดยอาจารย์	*					
4. เขียนโครงการบทที่ 1-2	*					
5. ศึกษาแบบและข้อมูล โดยศึกษาตามเว็บไซต์ต่าง ๆ	*					
6. ออกแบบโดยจัดทำแบบชิ้นงานขึ้นมา		*				
7. วางแผนการปฏิบัติงาน		*				
8. ส่งโครงการบทที่ 1-2 ให้อาจารย์		*				
9. ศึกษาบอร์ด Arduino Uno			*			
10. ศึกษาบอร์ด Node mcu esp8266				*		
11. ศึกษาบอร์ด Relay 10A 250v				*		
12. ดำเนินการจัดซื้อบอร์ดต่างๆ				*		
13. ดำเนินการประกอบชิ้นงาน					*	
14. ใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการเขียนชุดคำสั่ง					*	
15. ตรวจสอบดูโค้ดที่ผิดพลาด					*	
16. ทดลองเปิดอุปกรณ์ใช้งาน					*	
17. ตรวจสอบจุดที่ผิดพลาดของอุปกรณ์					*	
18. เขียนโครงการบทที่ 3-5					*	
19. ส่งโครงการบทที่ 1-4					*	
20. ยื่นขอสอบโครงการหลังจากทฤษฎีบทที่ 1-5					*	
21. สอบโครงการ					*	
22. ส่งโครงการ						*

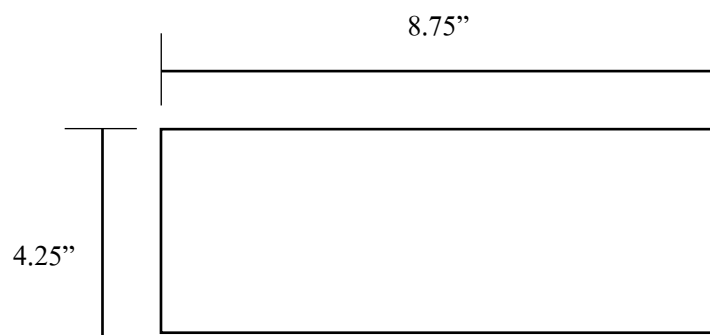
3.2 การออกแบบ

3.3.1 การออกแบบชิ้นงาน



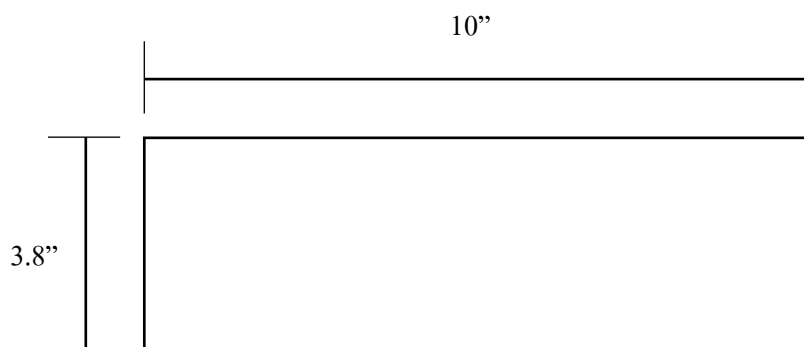
1	ชุดอุปกรณ์	13"x8.75"x 4.25"	Steel	0001	1	
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน	
ผู้เขียนแบบ	นายสุกชัย มุ่งจินกลาง			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนัย การ		
ผู้ตรวจสอบ	นายบรรณรัตน์ ชีพชล					
ผู้ออกแบบ	นายสุกชัย มุ่งจินกลาง					
มาตราส่วน	ชื่อชิ้นงาน			หมายเลขแบบ		
1:4	อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟผ่านอินเทอร์เน็ต					
				0001		

Top



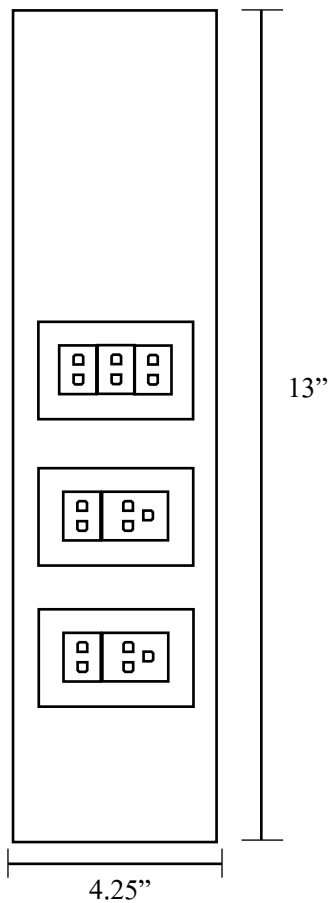
2	ด้านบน	8.75”x4.25”	Steel	0002	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนัยการ	
ผู้ตรวจสอบ	นายณรรัตน์ ชีพชล				
ผู้ออกแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง				
มาตราส่วน	ชื่อชิ้นงาน			หมายเลขแบบ	
1:4	ด้านบน			0002	

Button



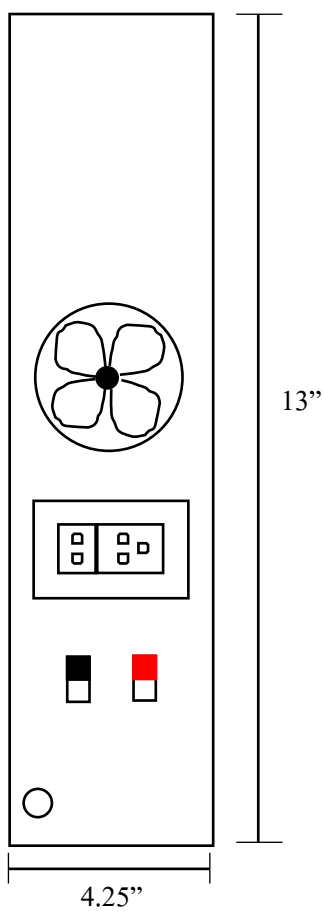
3	ด้านล่าง	8.75"x4.25"	Steel	0003	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา	
ผู้ตรวจสอบ	นายณรรัตน์ ชีพชล				
ผู้ออกแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง				
มาตราส่วน	ชื่อชิ้นงาน			หมายเลขแบบ	
1:4	ด้านล่าง			0003	

Left side



4	ด้านซ้าย	13"x4.25"	Steel	0004	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชกร			
ผู้ตรวจสอบ	นายณรรัตน์ ชีพชล				
ผู้ออกแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง				
มาตราส่วน	ชื่อชิ้นงาน	หมายเลขแบบ			
1:4	ด้านขวา	0004			

Right side



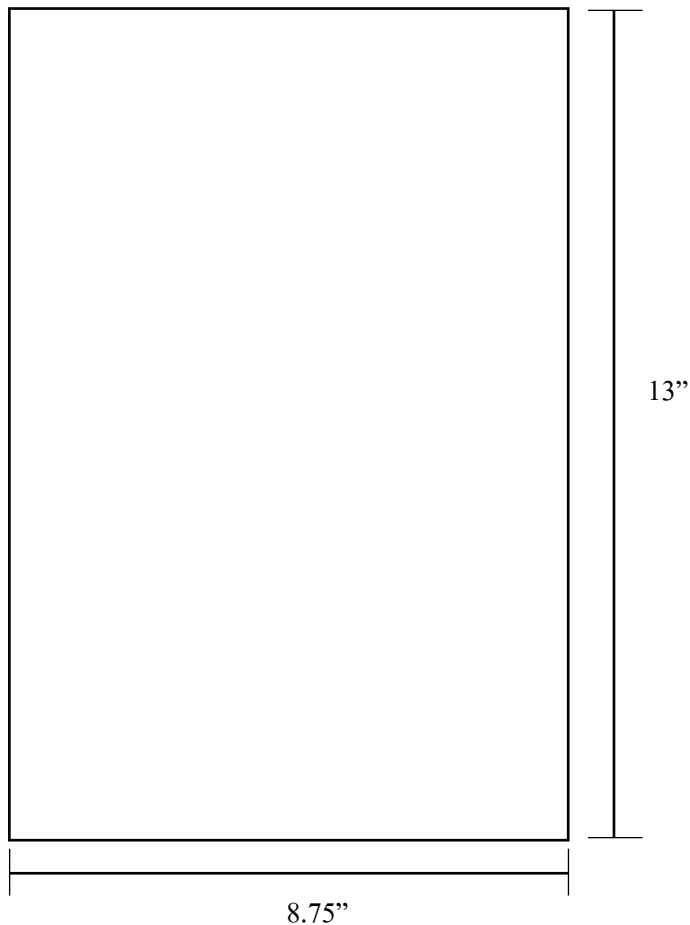
5	ด้านขวา	13"x4.25"	Steel	0005	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนัยการ			
ผู้ตรวจสอบ	นายณรรัตน์ ชีพชล				
ผู้ออกแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง				
มาตราส่วน 1:4	ชื่อชิ้นงาน ด้านซ้าย	หมายเลขแบบ 0005			

Font

The diagram shows a large, empty rectangular box representing a plate. Below the box, a horizontal dimension line indicates a width of 8.75 inches. To the right of the box, a vertical dimension line indicates a height of 13 inches.

6	ด้านหน้า	13"x8.75"	Steel	0006	1		
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน		
ผู้เขียนแบบ	นายสุภชัย มุ่งจินกลาง			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ			
ผู้ตรวจสอบ	นายบรรณรัตน์ ชีพชล						
ผู้ออกแบบ	นายสุภชัย มุ่งจินกลาง						
มาตราส่วน	ชื่อชิ้นงาน			หมายเลขแบบ			
1:4	ด้านหน้า			0006			

Behide



7	ด้านหลัง	13"x8.75"	Steel	0007	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียนแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง			 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนัย การ	
ผู้ตรวจสอบ	นายณรรัตน์ ชีพชล				
ผู้ออกแบบ	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง				
มาตราส่วน	ชื่อชิ้นงาน			หมายเลขแบบ	
1:4	ด้านหลัง			0007	

ตารางที่ 3.2 แสดงส่วนประกอบอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟผ่านอินเทอร์เน็ต

1	ชุดอุปกรณ์	13"x8.75"x 4.25"	Steel	0001	1
2	ด้านบน	8.75"x4.25"	Steel	0002	1
3	ด้านล่าง	8.75"x4.25"	Steel	0003	1
4	ด้านซ้าย	13"x4.25"	Steel	0004	1
5	ด้านขวา	13"x4.25"	Steel	0005	1
6	ด้านหน้า	13"x8.75"	Steel	0006	1
7	ด้านหลัง	13"x8.75"	Steel	0007	1
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
ผู้เขียน	นายสุกชัช มุ่งเงินกลาง	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา			
ผู้ตรวจ	นายณรรธน์ ชีพชล				
ผู้ออกแบบ	นายสุกชัช มุ่งเงินกลาง				
มาตรา ส่วน 1:4	ชิ้นงาน อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟผ่าน อินเทอร์เน็ต	หมายเลขแบบ 0001			

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาทำให้เราได้เรียนรู้ถึงการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ต้องสามัคคีกันในการวิเคราะห์และออกแบบตลอดจนถึงขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนว่ามีอะไรบ้าง ในที่นี้ทางคณะผู้จัดทำจะกล่าวถึงผลของการศึกษาข้อมูล และผลที่ได้รับอย่างละเอียด แบ่งออกเป็นดังนี้

- 4.1 ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง
- 4.2 ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต
- 4.3 ขั้นตอนการทดสอบอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต

4.1 ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง

ขั้นตอนนี้คณะผู้จัดทำได้ทำออกความคิดและเพื่อแบ่งหน้าที่ของแต่ละคนเพื่อให้ขั้นตอนการทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีการกระจายหน้าที่การทำงานให้เท่าเทียมกันเพื่อให้ทุกคนแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ และให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานและรับความคิดเห็นของผู้อื่นด้วย ขั้นตอนการสร้างมีดังนี้

4.1.1 แนวคิดที่ทางคณะผู้จัดทำได้เริ่มจาก การทำอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต โดยสามารถควบคุมไฟจากที่ไหนก็ได้เพียงแค่มีอินเทอร์เน็ต ในส่วนของอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต จะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ในการสั่งการอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยไม่ต้องเดินไปเปิดเอง และศึกษาเกี่ยวกับ อุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต ด้วย Arduino เพื่อเป็นต้นแบบให้กับนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศต่อไป



รูปที่ 4.1 Board Arduino r3 UNO

ที่มา: (<http://arduino.cc/en/Main>)

4.1.2 การเริ่มคิดค้นแบบ ในการเริ่มต้นคิดแบบทางคณะผู้จัดทำได้เริ่มการค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ และค้นหาอุปกรณ์ที่จะใช้ในการประกอบอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์ที่ทางคณะผู้จัดทำคิดไว้มีดังนี้

1. Board Arduino r3 UNO
2. ตู้ไฟ 16" x 8" x 3.8"
3. Node mcu ESP8266
4. สายจัมเปอร์
5. Relay 16 ch.
6. Adapter
7. เต้ารับไฟ
8. กาวร้อนแท่ง
9. สายไฟ
10. ตะกั่ว
11. บัดกี
12. ปืนกาว

4.2 ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต

4.2.1 เริ่มต้นการซื้อบอร์ด Arduino r3 UNO และ Node MCU



รูปที่ 4.2 Board Arduino r3 UNO

ที่มา: (<http://arduino.cc/en/Main>)



รูปที่ 4.3 Esp 8266

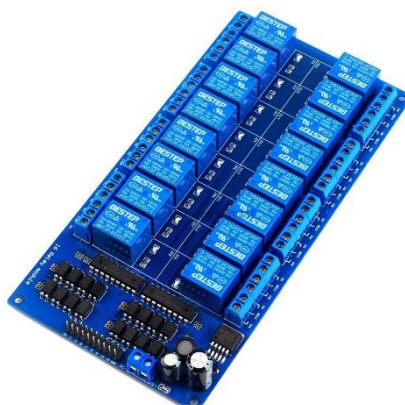
ที่มา: ([http://arduino.cc/en/Main/NodeMCU V3 ESP8266](http://arduino.cc/en/Main/NodeMCU%20V3%20ESP8266))

นำตัวบอร์ด Arduino r3 UNO มาทำการศึกษาลายละเอียดต่างๆ ในที่นี้ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาในหลายส่วนในบทนี้กล่าวถึงเรื่องของ Code ในส่วนของตัว Code นั้นจะมีลักษณะเป็น ภาษาซี และปรับค่าต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการใช้งานในโปรเจค



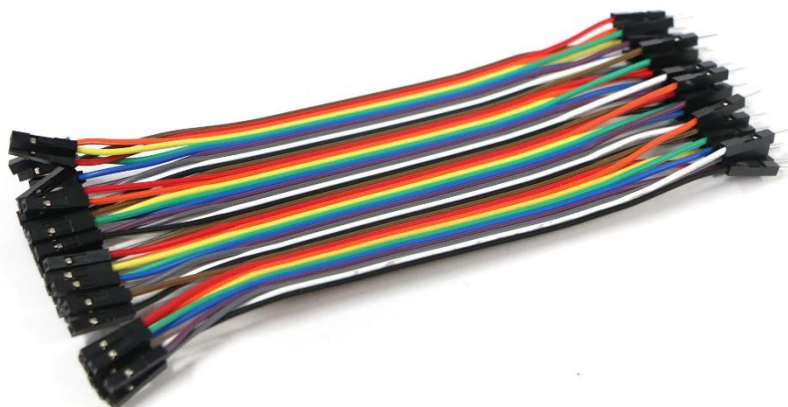
รูปที่ 4.4 ตู้ไฟ 16" x 8" x 3.8"

ที่มา: (<http://arduino.cc/en/Main>)



รูปที่ 4.5 Relay 16 ch.

ที่มา: (<http://arduino.cc/en>)



รูปที่ 4.6 สายจัมเปอร์

ที่มา: (<http://arduino.cc/en>)



รูปที่ 4.7 เต้ารับไฟ

ที่มา: (<https://www.baanandbeyond.com/th/lighting-plumbing/electrical/60131747.html>)



รูปที่ 4.8 Adapter

ที่มา: (<http://advice.com>)



รูปที่ 4.9 สายไฟ

ที่มา: (<https://www.baanandbeyond.com/th/lighting-plumbing/electrical/60131747.html>)



รูปที่ 4.10 กาวร้อนแท่ง

ที่มา: (<https://www.baanandbeyond.com/th/lighting-plumbing/electrical>)



รูปที่ 4.11 ตะกั่ว

ที่มา: (<https://www.baanandbeyond.com/th/lighting-plumbing/electrical>)



รูปที่ 4.12 หัวแร้ง

ที่มา: (<https://www.baanandbeyond.com/th/lighting-plumbing/electrical>)



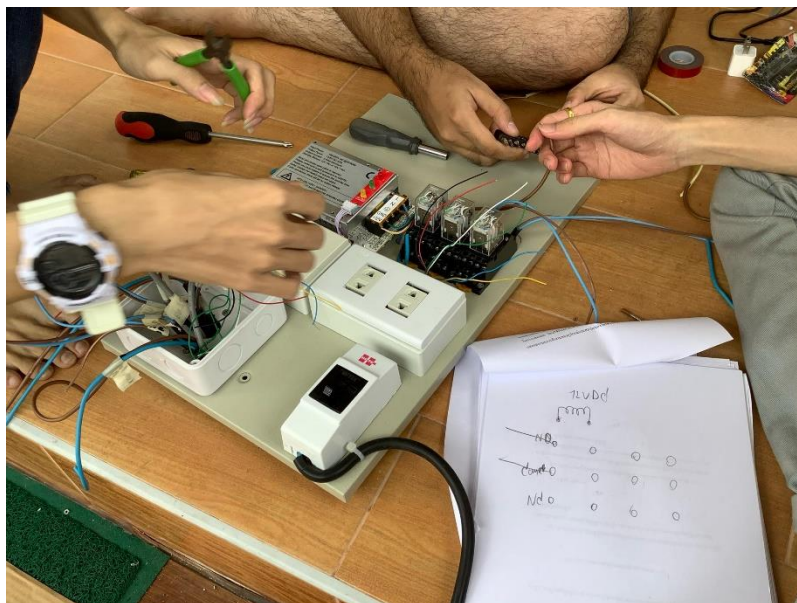
รูปที่ 4.13 ปืนกาบ

ที่มา: (<https://www.baanandbeyond.com/th/lighting-plumbing/electrical>)

4.2 ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต



รูปที่ 4.14 นำตู้ไฟมาตัด,เจาะตามขนาดที่วางเอาไว้



รูปที่ 4.15 นำแผงไฟมาติดตั้งชุดวงจรไฟฟ้าตามที่ได้วาดวงจรไฟฟ้าไว้



รูปที่ 4.16 ต่อสายวงจรเข้าบอร์ดและต่อเข้ากับไฟ Relay และไฟ 220v



รูปที่ 4.17 ชิ้นงานที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์

4.3 ขั้นตอนการทดสอบอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต

ในขั้นตอนนี้เราได้ทำการออกแบบให้ใช้แอปพลิเคชัน ในการควบคุมการอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต เราจึงทำการทดสอบด้วยการสั่ง เปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันและทดลองใส่รหัสผ่านจาก แอปพลิเคชันเพื่อสั่งการเปิดประตู ทดสอบการสแกนลายนิ้วมือและการกดรหัสผ่านจากหน้าตู้เพื่อปลดล็อกประตู ผลปรากฏว่าทุก อย่างสามารถทำงานได้เป็นอย่างดี

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในการทำโครงการเป็นการพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้จัดทำได้วางแผนเอาไว้ ซึ่งอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถทำงานได้ตรงตามที่ต้องการและการประสบปัญหาต่าง ๆ ในที่นี้ทางคณะผู้จัดทำได้ประสบปัญหาในการปฏิบัติงานหลายๆ อย่าง ซึ่งคณะผู้จัดทำจากโครงการมีข้อเสนอแนะที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต ให้ทำงานได้ดีมากยิ่งขึ้น

5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 5.1.1 เพื่อศึกษาการทำงานของ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 5.1.2 เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการควบคุมไฟในบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต
- 5.1.3 เพื่อดูสถานะของการทำงานไฟต่าง ๆ ภายในบ้าน

5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.2.1 ได้ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 5.2.2 เพิ่มความสะดวกสบายต่อการควบคุมต่อการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านให้ทันสมัยในการใช้งานมากยิ่งขึ้น
- 5.2.3 สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ

การดำเนินการของโครงการอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต นั้นทางคณะผู้จัดทำได้ประสบปัญหาการดำเนินโครงการหลายอย่างดังต่อไปนี้

- 5.3.1 ปัญหาในการเชื่อมต่อ Node mcu กับ Arduino UNO
- 5.3.2 ปัญหาในเชื่อมกับ Node mcu กับ Cloud anto
- 5.3.3 ปัญหาด้านสายไฟและจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ ในตู้ไฟฟ้า

5.4 ผลการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินโครงการอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต เริ่มจากการเสนอโครงการต่อคณะกรรมการพิจารณา ทางคณะกรรมการพิจารณาได้เสนอแนะในส่วนต่าง ๆ และคณะผู้จัดทำได้ทำตามข้อเสนอของคณะกรรมการจนได้รับการอนุมัติการทำโครงการแล้วทางคณะผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดทำอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต โดยได้ทำการออกแบบและดำเนินการตามที่วางแผนไว้จนสำเร็จลุล่วง

ผลการดำเนินโครงการอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถควบคุมไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ต ดูสถานะไฟ และสามารถกดรหัสเพื่อปลดล็อคช่องไฟที่กำหนดไว้จากที่ไหนก็ได้ ด้วยแอปพลิเคชัน

5.5 การอภิปรายผล

ในการสั่งการอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต โครงการนี้ได้ใช้ Arduino IED ในการเขียนชุดคำสั่ง สั่งการเชื่อมต่อกับ Server เพื่อไปรับข้อมูลการสั่งงานบน Server แล้วนำไปสั่งการ Relay เพื่อ เปิด-ปิดไฟแสดงสถานะและป้อนรหัสผ่านเพื่อปลดล็อคได้

5.6 ข้อเสนอแนะ

ในนี้จะกล่าวถึงข้อเสนอแนะ ในการพัฒนาและต่อยอดอุปกรณ์ควบคุมเปิด-ปิดไฟบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต

5.6.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.6.1.1 ควรเพิ่มชุดป้องกันไฟฟ้าวให้ดียิ่งขึ้น

5.6.1.2 ควรจัดสายไฟให้เป็นระเบียบ

5.6.2 ข้อเสนอแนะทางเทคนิค

5.6.2.1 ควรเลือกสายแพที่เชื่อมระหว่างชุดไฟให้ดีเพื่อป้องกันปัญหาไฟไม่ติด

5.6.2.2 ควรต่อสายไฟให้แน่นหนา

บรรณานุกรม

- ชุติมา อภิรักษานพันธ์. (2559). **ชุดคำสั่ง**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 17 มิถุนายน 2562, จาก <https://sites.google.com/a/srisuk.ac.th/computer-science-ssw/kar-kheiy-n-porkaerm-beuxng-tn/naewkhid-karkheiy-n>
- บุญเกิด สนธิพันธ์. (2560). **Arduino IDE**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 17 มิถุนายน 2562, จาก http://www.ayuttech.ac.th/2017/images/pdf/boonkoed/microcontroller_9.pdf
- บุญเกิด สนธิพันธ์. (2560). **ไมโครคอนโทรลเลอร์**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 17 มิถุนายน 2562, จาก http://www.ayuttech.ac.th/2017/images/pdf/boonkoed/microcontroller_9.pdf
- บุญเกิด สนธิพันธ์. (2560). **ภาษาซี**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 17 มิถุนายน 2562, จาก http://www.ayuttech.ac.th/2017/images/pdf/boonkoed/microcontroller_9.pdf
- บริษัท พีเอสพี เทคโนโลยี จำกัด. (2560). **ตัวต้านทาน**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 13 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.psptech.co.th/ตัวต้านทานresistorคืออะไร-14842.page>
- บริษัท พีเอสพี เทคโนโลยี จำกัด. (2560). **เทคนิคการบัดกรี**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 13 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.psptech.co.th/เทคนิคการบัดกรี-29841.page>
- Arduitrronics. (2558). **รีเลย์ 16 ช่อง**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 7 กรกฎาคม 2562, จาก <https://www.arduitronics.com/product/1646/16-channel-relay-รีเลย์-16-ช่อง-12vหัวรีเลย์สี่หัว-tongling>
- At creative. (2558). **ทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ด Arduino**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 7 กรกฎาคม 2562, จาก <https://www.thaieasyelec.com/article-wiki/latest-blogs/what-is-arduino-ch1.html>
- Commandrone. (2558). **สายไฟจัมเปอร์**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 7 กรกฎาคม 2562, จาก <https://commandronestore.com/products/bb0101.php>
- Factomart. (2558). **Breaker**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 7 กรกฎาคม 2562, จาก <https://mall.factomart.com/circuit-breaker/type-of-circuit-breaker>
- Factomart. (2558). **Switching Power Supply**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 7 กรกฎาคม 2562, จาก <https://mall.factomart.com/principle-of-switching-power-supply>
- Poundxi. (2559). **NodeMCU คืออะไร**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 13 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.poundxi.com/nodemcu-คืออะไร>
- SaprayWorld. (2562). **ข้อมูลบอร์ด Arduino Mega 2560**. ค้นหาข้อมูลวันที่ 21 มิถุนายน 2562, จาก 2562, จาก <http://saprayworld.com/Arduino/ข้อมูลบอร์ด-arduino—mega2560rev3>

ภาคผนวก ก
แบบเสนอร่างโครงการ



สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แบบเสนอร่างโครงการ

เรื่อง

อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Control the house lights over the internet

โดย

นายสุภชัย	มั่งจินกลาง	รหัสประจำตัว 36994
นายณรรัตน์	ชีพชล	รหัสประจำตัว 40813

ภาคเรียนที่ 1/2562

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

แบบเสนอร่างโครงการ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อโครงการ อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Control the house lights over the internet

ชื่อผู้เสนอโครงการ 1. นายสุกชัย มุ่งจินกลาง รหัสประจำตัว 36994 (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ 2. นายบรรณรัตน์ ชีพชล รหัสประจำตัว 40813

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รอบเช้า

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์สุทธารัตน์ ทองใหม่

มีความประสงค์ขออนุมัติหัวข้อโครงการ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิชาโครงการ จำนวน 4 หน่วยกิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ดังรายละเอียดโครงการที่แนบมาด้วย

ลงชื่อ (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ลงชื่อ (สมาชิกกลุ่มโครงการ)

..... / /

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ	ความเห็นผู้รับผิดชอบโครงการ สาขาวิชา
.....	
.....	
.....	
ลงนาม	ลงนาม
..... / /	 / /
ลงนาม	
..... / /	

หมายเหตุ พร้อมแนบโครงการ ตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาแล้ว

1. ชื่อโครงการ

อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Control the house lights over the internet

2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบัน เทคโนโลยีเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก จนมาถึงยุคปัจจุบัน Smart Home เทคโนโลยีไร้สายที่จะช่วยให้เรานั้นสามารถควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกอย่างภายในบ้านได้ และแม้กระทั่งการตรวจจับความผิดปกติ ด้วยระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน การใช้เทคโนโลยีไร้สายเข้ามาดูแลบ้านหรือ Smart Home เป็นอีกหนึ่งกระแสที่เข้ามามีบทบาทภายในชีวิตประจำวันของทุกคนมากขึ้นทุกวัน

ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญการใช้อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงได้นำมาใส่ในตัวโครงการ Smart Home นี้จนเกิดมาเป็น Control the house lights over the internet ที่ใช้ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และยังสามารถตั้งค่าให้อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านทำงานตามที่เราได้กำหนดค่าไว้ได้อีกด้วย ทั้งนี้อุปกรณ์มีความทันสมัย สามารถควบคุมไฟภายในบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อีกทั้งยังสามารถดูสถานะการใช้งานของไฟภายในบ้านได้อีกด้วย นอกเหนือจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน Control the house lights over the internet เพื่อทำการการสั่งงานผ่านแอปพลิเคชันหรือสามารถสั่งที่ตัวอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ตก็ได้ และอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ยังสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้อยู่อาศัย เนื่องจากเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น ทางคณะผู้จัดทำจึงนำเทคโนโลยีมาผสมผสานกับไฟฟ้าภายในบ้าน จนเกิดเป็นอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เช่นเดียวกับ Smart Home เพื่อสร้างความสะดวกสบายในการเปิด-ปิดไฟภายในบ้าน ให้ง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น แอปพลิเคชันสั่งการอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จะช่วยให้การคุมไฟภายในบ้านให้ดูทันสมัย อีกทั้งยังสะดวกสบายต่อการควบคุมไฟภายในบ้านได้ยิ่งขึ้นอีกด้วย

ดังนั้น การจัดหาอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงเป็นโครงการที่คณะผู้จัดทำได้จัดทำเพื่อตอบสนองเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นช่วยในการพัฒนาอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟภายในบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทางคณะผู้จัดทำมุ่งเน้นไปในทางสร้างความสะดวกสบายต่อการควบคุมไฟภายในบ้านและสร้างความสร้างความทันสมัยด้วยการสั่งผ่านอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นอยู่ที่ไหนก็สามารถควบคุม ดูสถานะไฟภายในบ้านได้อีกด้วย ทางคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าโครงการ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นการเสริมสร้างทักษะทางด้านการทำชิ้นงานฮาร์ดแวร์ของคณะผู้จัดทำ ด้านความคิด การแก้ไขปัญหาอย่างถูกต้องและ ให้อาจารย์รุ่นใหม่ได้นำไปคิดวิเคราะห์และพัฒนาต่อยอดอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

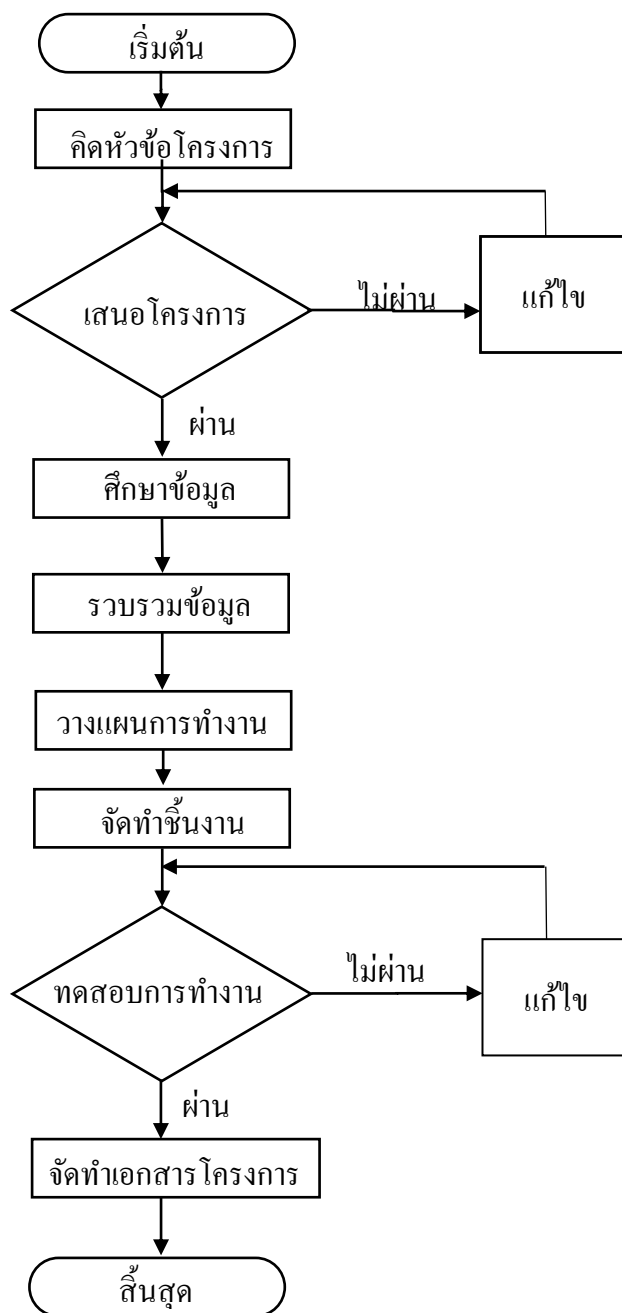
- 3.1 เพื่อศึกษาการทำงานของ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 3.2 เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการควบคุมไฟในบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต
- 3.3 เพื่อดูสถานะของการทำงานไฟต่าง ๆ ภายในบ้าน

4. ขอบเขตของโครงการ

- 4.1 สามารถใช้อุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านได้
- 4.2 สามารถใช้ตัวอุปกรณ์ดูสถานะเปิด-ปิดการทำงานของไฟภายในบ้านได้
- 4.3 สามารถใช้ตัวอุปกรณ์ควบคุม เครื่องสแกนลายนิ้วมือ และเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน ควบคุมอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 5.1 คิดหัวข้อโครงการ
- 5.2 จัดทำรูปเล่มเสนอร่างโครงการ
- 5.3 เสนอร่างโครงการ
- 5.4 แก้ไขเสนอร่างโครงการ
- 5.5 ส่งเสนอร่างโครงการที่แก้ไขแล้ว
- 5.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดทำอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และจัดทำบทที่ 2
- 5.7 รวบรวมข้อมูลในด้านโปรแกรมที่จะใช้เขียน โปรแกรมในการ ควบคุมการทำงาน
- 5.8 วางแผนการทำงานกระจายงานแบ่งการทำงานเป็นส่วน ๆ
- 5.9 ทำชิ้นงาน
- 5.10 ทดสอบการทำงานของ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และจัดทำ บทที่ 4
- 5.11 แก้ไขตัวชิ้นงาน และจัดทำบทที่ 5
- 5.12 จัดทำเอกสารโครงการ



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการ

6. ระยะเวลาการทำโครงการ

ตารางการดำเนินงานโครงการนี้ใช้ระยะเวลาในการพัฒนา ตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2562 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน						
		ปี พ.ศ. 2560						
		มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	คิดหัวข้อโครงการ	↔						
2	จัดทำเอกสารแบบ เสนอร่างโครงการ	↔						
3	เสนอหัวข้อโครงการ		↔					
4	ค้นหาข้อมูล		↔	↔				
5	รวบรวมข้อมูล			↔				
6	วางแผนการทำงาน				↔			
7	เขียนโปรแกรม ควบคุมการทำงาน				↔			
8	ทดสอบการทำงาน					↔		
9	แก้ไขโปรแกรม					↔	↔	
10	ตรวจสอบความ เรียบร้อย						↔	
11	นำเสนอโครงการ						↔	
12	จัดทำรูปเล่มโครงการ	←						→

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 7.1 ได้ศึกษาการทำงานของแอปพลิเคชันสั่งการอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 7.2 เพิ่มสร้างความสะดวกสบายต่อการควบคุมต่อการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านให้ทันสมัยในการใช้งานมากยิ่งขึ้น
- 7.3 สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

8. งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

8.1 ESP-8266	120	บาท
8.2 Arduino	200	บาท
8.3 Delay 12v	250	บาท
8.4 กัทเอท์	200	บาท
8.5 กล่องใส่อุปกรณ์	350	บาท
8.6 ค่าหมึกพิมพ์เอกสาร	1,500	บาท
8.7 กระดาษ A4	500	บาท
<u>รวม</u>	<u>3,120</u>	<u>บาท</u>

9. เอกสารอ้างอิง

https://www.it24hrs.com/2019/arena_garden_smart_home/

<https://www.smartsecurity.in.th/>

<https://www.1belief.com/fingerprint/>

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก แบบเสนอร่างโครงการ
- ภาคผนวก ข รายงานผลความคืบหน้า
- ภาคผนวก ค วิธีการใช้งานอุปกรณ์
- ภาคผนวก ง ประวัติผู้เขียน

ภาคผนวก ก
แบบเสนอร่างโครงการ



**สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แบบเสนอร่างโครงการ**

เรื่อง

อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
Control the house lights over the internet

โดย

นายสุกชัย	มั่งจินกลาง	รหัสประจำตัว 36994
นายณรรัตน์	ชีพชล	รหัสประจำตัว 40813

ภาคเรียนที่ 1/2562

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

แบบเสนอร่างโครงการ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อโครงการ อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Control the house lights over the internet

ชื่อผู้เสนอโครงการ 1. นายสุกชัย มุ่งจินกลาง รหัสประจำตัว 36994 (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ 2. นายณรรัตน์ ชีพชล รหัสประจำตัว 40813

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รอบเช้า

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์สุทธรัตน์ ทองใหม่

มีความประสงค์ขออนุมัติหัวข้อโครงการ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิชาโครงการ จำนวน 4 หน่วยกิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ดังรายละเอียดโครงการที่แนบมาด้วย

ลงชื่อ (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ลงชื่อ (สมาชิกกลุ่มโครงการ)

..... / /

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ	ความเห็นผู้รับผิดชอบโครงการ สาขาวิชา
.....	
.....	
.....	
ลงนาม	ลงนาม
..... / /	 / /
ลงนาม	
..... / /	

หมายเหตุ พร้อมแนบโครงการ ตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาแล้ว

1. ชื่อโครงการ

อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Control the house lights over the internet

2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบัน เทคโนโลยีเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก จนมาถึงยุคปัจจุบัน Smart Home เทคโนโลยีไร้สายที่จะช่วยให้เรานั้นสามารถควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกอย่างภายในบ้านได้ และแม้กระทั่งการตรวจจับความผิดปกติ ด้วยระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน การใช้เทคโนโลยีไร้สายเข้ามาดูแลบ้านหรือ Smart Home เป็นอีกหนึ่งกระแสที่เข้ามามีบทบาทภายในชีวิตประจำวันของทุกคนมากขึ้นทุกวัน

ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญการใช้อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงได้นำมาใส่ในตัวโครงการ Smart Home นี้จนเกิดมาเป็น Control the house lights over the internet ที่ใช้ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และยังสามารถตั้งค่าให้อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านทำงานตามที่เราได้กำหนดค่าไว้ได้อีกด้วย ทั้งนี้อุปกรณ์มีความทันสมัย สามารถควบคุมไฟภายในบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อีกทั้งยังสามารถดูสถานะการใช้งานของไฟภายในบ้านได้อีกด้วย นอกเหนือจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน Control the house lights over the internet เพื่อทำการการสั่งงานผ่านแอปพลิเคชันหรือสามารถสั่งที่ตัวอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ตก็ได้ และอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ยังสามารถเชื่อมต่อกับเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้อยู่อาศัย เนื่องจากเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น ทางคณะผู้จัดทำจึงนำเทคโนโลยีมาผสมผสานกับไฟฟ้าภายในบ้าน จนเกิดเป็นอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เช่นเดียวกับ Smart Home เพื่อสร้างความสะดวกสบายในการเปิด-ปิดไฟภายในบ้าน ให้ง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น แอปพลิเคชันสั่งการอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จะช่วยให้การคุมไฟภายในบ้านให้ดูทันสมัย อีกทั้งยังสะดวกสบายต่อการควบคุมไฟภายในบ้านได้ยิ่งขึ้นอีกด้วย

ดังนั้น การจัดหาอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงเป็นโครงการที่คณะผู้จัดทำได้จัดทำเพื่อตอบสนองเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้นช่วยในการพัฒนาอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟภายในบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทางคณะผู้จัดทำมุ่งเน้นไปในทางสร้างความสะดวกสบายต่อการควบคุมไฟภายในบ้านและสร้างความสร้างความทันสมัยด้วยการสั่งผ่านอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นอยู่ที่ไหนก็สามารถควบคุม ดูสถานะไฟภายในบ้านได้อีกด้วย ทางคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าโครงการ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นการเสริมสร้างทักษะทางด้านการทำชิ้นงานฮาร์ดแวร์ของคณะผู้จัดทำ ด้านความคิด การแก้ไขปัญหาอย่างถูกต้องและ ให้เยาวชนรุ่นใหม่ได้นำไปคิดวิเคราะห์และพัฒนาค่อยๆอดอย่างไม่มีที่สิ้นสุด

3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

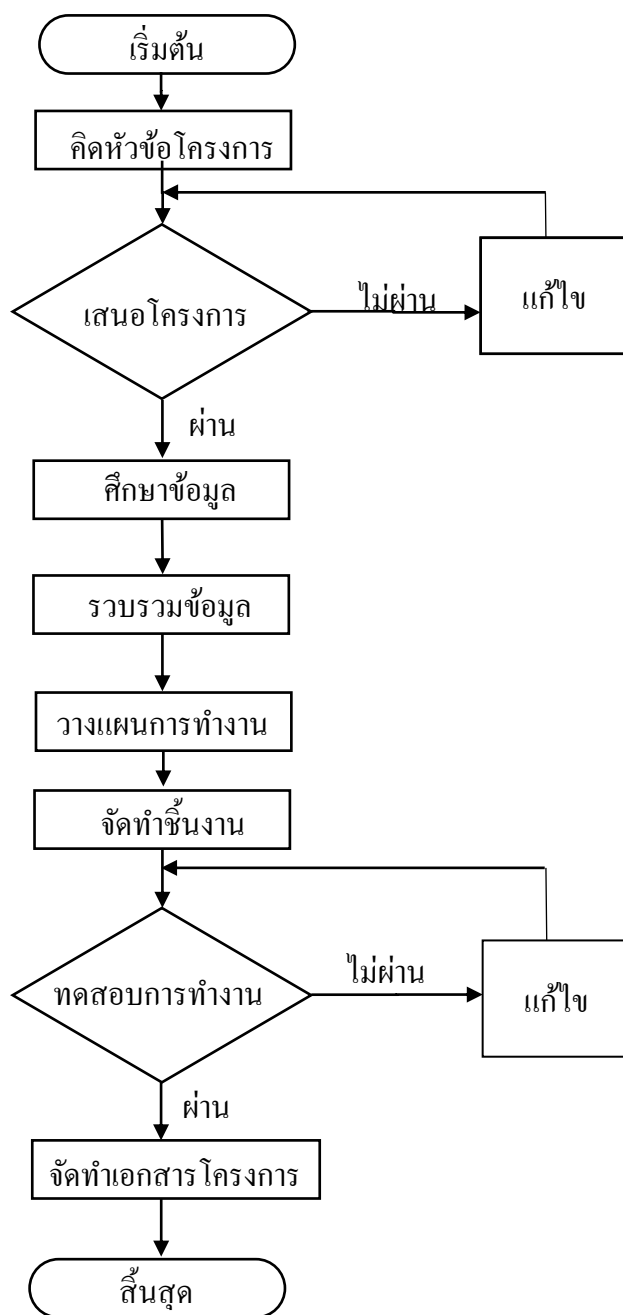
- 3.1 เพื่อศึกษาการทำงานของ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 3.2 เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการควบคุมไฟในบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต
- 3.3 เพื่อดูสถานะของการทำงานไฟต่าง ๆ ภายในบ้าน

4. ขอบเขตของโครงการ

- 4.1 สามารถใช้อุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านได้
- 4.2 สามารถใช้ตัวอุปกรณ์ดูสถานะเปิด-ปิดการทำงานของไฟภายในบ้านได้
- 4.3 สามารถใช้ตัวอุปกรณ์ควบคุม เครื่องสแกนลายนิ้วมือ และเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน ควบคุมอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 5.1 คิดหัวข้อโครงการ
- 5.2 จัดทำรูปเล่มเสนอร่างโครงการ
- 5.3 เสนอร่างโครงการ
- 5.4 แก้ไขเสนอร่างโครงการ
- 5.5 ส่งเสนอร่างโครงการที่แก้ไขแล้ว
- 5.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดทำอุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และจัดทำบทที่ 2
- 5.7 รวบรวมข้อมูลในด้านโปรแกรมที่จะใช้เขียน โปรแกรมในการ ควบคุมการทำงาน
- 5.8 วางแผนการทำงานกระจายงานแบ่งการทำงานเป็นส่วน ๆ
- 5.9 ทำชิ้นงาน
- 5.10 ทดสอบการทำงานของ อุปกรณ์เปิด-ปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และจัดทำ บทที่ 4
- 5.11 แก้ไขตัวชิ้นงาน และจัดทำบทที่ 5
- 5.12 จัดทำเอกสารโครงการ



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการ

6. ระยะเวลาการทำโครงการ

ตารางการดำเนินงานโครงการนี้ใช้ระยะเวลาในการพัฒนา ตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2562 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน						
		ปี พ.ศ. 2560						
		มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	คิดหัวข้อโครงการ	↔						
2	จัดทำเอกสารแบบเสนอร่างโครงการ	↔						
3	เสนอหัวข้อโครงการ		↔					
4	ค้นหาข้อมูล		↔	↔				
5	รวบรวมข้อมูล			↔				
6	วางแผนการทำงาน				↔			
7	เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน				↔			
8	ทดสอบการทำงาน					↔		
9	แก้ไขโปรแกรม					↔	↔	
10	ตรวจสอบความเรียบร้อย						↔	
11	นำเสนอโครงการ						↔	
12	จัดทำรูปเล่มโครงการ	←						→

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 7.1 ได้ศึกษาการทำงานของแอปพลิเคชันสั่งการอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 7.2 เพิ่มสร้างความสะดวกสบายต่อการควบคุมต่อการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านให้ทันสมัยในการใช้งานมากยิ่งขึ้น
- 7.3 สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

8. งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

8.1 ESP-8266	120	บาท
8.2 Arduino	200	บาท
8.3 Delay 12v	250	บาท
8.4 คัทเอาต์	200	บาท
8.5 กล่องใส่อุปกรณ์	350	บาท
8.6 ค่าหมึกพิมพ์เอกสาร	1,500	บาท
8.7 กระดาษ A4	500	บาท
<u>รวม</u>	<u>3,120</u>	<u>บาท</u>

9. เอกสารอ้างอิง

https://www.it24hrs.com/2019/arena_garden_smart_home/

<https://www.smartsecurity.in.th/>

<https://www.1belief.com/fingerprint/>

ภาคผนวก ข
รายงานผลความก้าวหน้าโครงการ

แบบฟอร์มประเมินความก้าวหน้าโครงการ

ชื่อโครงการ อุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

Control the house lights over the internet

ปีการศึกษา 2562

ชื่อผู้จัดทำโครงการ	(1) นายศุภชัย มุ่งจินกลาง รหัส 37027	ระดับปวส. 2
	(2) นายนรรธน์ ชีพชล รหัส 37544	ระดับปวส.2

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ สุธารัตน์ ทองใหม่

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม อาจารย์ คุณานนท์ สุขเกษม

โครงการนี้จัดอยู่ในกลุ่มของ

- | | |
|---|--|
| ☐ Web Programming | ☐ Computer Multimedia |
| ☐ Computer Programming | ☐ Database System |
| ☐ Hardware Computer | ☐ |

ขอบเขตของโครงการทั้งหมด

1. สามารถใช้อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดไฟภายในบ้านได้
 2. สามารถใช้ตัวอุปกรณ์คู่สถานะเปิด-ปิดการทำงานของไฟภายในบ้านได้
 3. สามารถใช้ตัวอุปกรณ์ควบคุม เครื่องสแกนลายนิ้วมือ และเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน
- ควบคุมอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 25%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล(กรณีไม่ผ่าน)
1. รวบรวมข้อมูล			
2. ศึกษาข้อมูล			
3. วิเคราะห์ข้อมูล			
4. ออกแบบอุปกรณ์ควบคุมไฟบ้าน - ออกแบบกล่องใส่แผงวงจร			
5. โครงการ บทที่ 1			
6. โครงการ บทที่ 2 (บางส่วน)			

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา(กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น.....

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่...../...../.....

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา(กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น.....

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่...../...../.....

ส่วนนี้สำหรับกรรมการ

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ(กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น.....

()

กรรมการตรวจสอบ

วันที่...../...../.....

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 50%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล (กรณีไม่ผ่าน)
1. โปรแกรมสั่งการ Arduino mega			
2. เชื่อม Arduino mega เข้ากับ Node mcu esp 8266			
3. เขียนโปรแกรมเชื่อมต่อบอร์ดกับ wifi			
4. เชื่อมต่อ relay Arduino 16 ch.			
5. ตั้ง เปิด-ปิด relay Arduino 16 ch.			
6. ทดลองต่อกับไฟฟ้า 220v			
7. จัดทำเอกสารโครงการบทที่ 2 ในส่วน ที่เหลือ			
8. จัดทำเอกสารโครงการบทที่ 3			

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ / / 2562

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ / / 2562

ส่วนนี้สำหรับกรรมการ

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

()

กรรมการตรวจสอบ

วันที่ / / 2562

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 75%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล (กรณีไม่ผ่าน)
9. ต่ออุปกรณ์เข้ากับ finger scan และ แผ่นแม่เหล็กสื่อคปรระตุ			
10. ทดลองสั่งเปิดประตูผ่านโปรแกรม			
11. ทดลองสั่งเปิดประตูผ่าน finger scan			
12. เชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดกับแอปพลิเคชัน			
13. ทดลองสั่งเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชัน			
14. ทดลองสั่งปลดล็อกประตูผ่านแอปพลิเคชัน			
15. ทดลองระบบทั้งหมดของอุปกรณ์			
16. จัดทำโครงการบทที่ 4			

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ / / 2562

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ / / 2562

ส่วนนี้สำหรับกรรมการ

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

()

กรรมการตรวจสอบ

วันที่ / / 2562

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 100%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	หมายเหตุ
17. จัดทำโครงการบทที่ 5	
18. แก้ไขงานและสรุประบบงาน	
19. รูปเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์	
20. ขอสอบโครงการ	

หมายเหตุ รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 100% จะอยู่ช่วงหลังจากสอบนำเสนอโครงการ
ไปแล้ว

ภาคผนวก ค

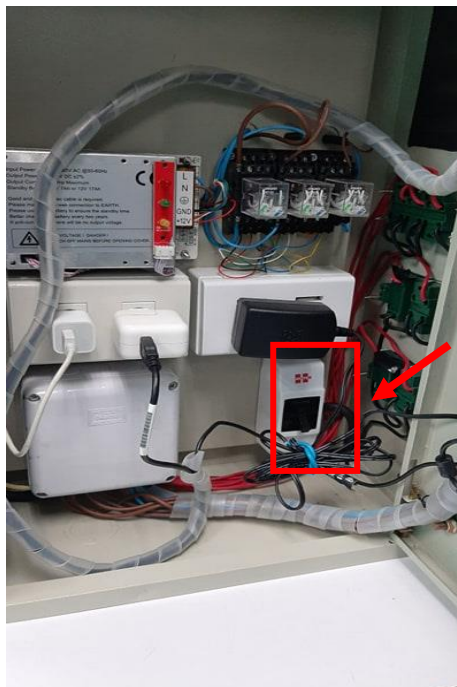
วิธีการใช้งานอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

วิธีการใช้งานอุปกรณ์เปิดปิดไฟบ้านผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

1. เสียบปลั๊กอุปกรณ์เข้ากับไฟบ้าน



2. ดึงคัทเอาต์ขึ้น เพื่อเปิดระบบของอุปกรณ์



3. รอกนบอร์ด ESP8266 โซลาร์ไฟสีฟ้า แสดงว่าบอร์ดเชื่อมต่อ Wifi สำเร็จ



4. ปิดฝาอุปกรณ์ ขณะนี้อุปกรณ์สามารถสั่งการผ่านแอปพลิเคชันได้แล้ว



ภาคผนวก ง

ประวัติผู้เขียน



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-ชื่อสกุล	นายศุภชัย มุ่งเงินกลาง
วันเดือนปีเกิด	16 มีนาคม 2562
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	32 ซอยวชิรธรรมสาริต 13 ถนนสุขุมวิท101/1 แขวงบางจาก เขตพระโขนง
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2557	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3
	โรงเรียนปทุมคงคา
พ.ศ.2560	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ
ผลงาน	
พ.ศ.2560	สื่อนวัตกรรมมีเดียแนะนำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
พ.ศ.2561	เข้าร่วมการอบรม TSTEC Camp
	วิทยากรอบรม การสร้างแอปพลิเคชันเบื้องต้น ATC. นิตส์น
พ.ศ.2562	เข้าร่วมโครงการอุ่นไอรักจากฟ้าสู่ท้อง



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-ชื่อสกุล	นายณรรตน์ ชีพชล
วันเดือนปีเกิด	22 กรกฎาคม 2541
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	8/187 ซ.เปรมฤทัย ถ.บางนา-ตราด ต.บางแก้ว อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2556	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว
พ.ศ.2559	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว
ผลงาน	
พ.ศ.2562	เข้าร่วมโครงการอุ่นไอรักจากพี่สู่น้อง