



ป้ายไฟ แอลอีดี ดอก เมตริกซ์

Light sign LED Dot Matrix

จัดทำโดย

นายวัชรพล ภัคดี

นายศุภชัย ปานจะรักษ์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการ
ปีการศึกษา 2562

ป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมตริกซ์

Light sign LED Dot Matrix

จัดทำโดย

นายวัชรพล ภัคดี

นายศุภชัย ปานจะรักษ์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

ปีการศึกษา 2562

-

COPYRIGHT 2019

COLLEGE OF INFORMATION TECHNOLOGY

ATTAWIT COMMERCIAL TECHNOLOGY COLLEGE



ชื่อโครงการภาษาไทย ป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมตริกซ์

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ Light sign LED Dot Matrix

โดย 1. นายวัชรพล ภัคดี รหัสประจำตัว 41172
2. นายศุภชัย ปานจะรักษ์ รหัสประจำตัว 40370

.....
คณะกรรมการอนุมัติให้เอกสารโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา วิชาโครงการ
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการ (ATC)

.....
(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....
(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)
หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

บทคัดย่อ

หัวข้อโครงการ ป้ายไฟ แอลอีดี ดอท เมทริกซ์
Light sign LED Dot Matrix

ผู้จัดทำโครงการ	1. นายวัชรพล	ภักดี	รหัสประจำตัว 41172
	2. นายศุภชัย	ปานจะรักษ์	รหัสประจำตัว 40370

อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบัน	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

โครงการป้ายไฟ LED Dot Matrix เป็นโครงการที่คณะผู้จัดทำได้ใช้ Arduino เข้ามา เพื่อควบคุมการทำงานของป้ายไฟ LED Dot Matrix ซึ่งในปัจจุบันนั้น เทคโนโลยีได้มีการก้าวหน้าไปมากขึ้นโดยปัจจุบันนี้ป้ายไฟเป็นสิ่งจำเป็นถึงการบ่งบอกคุณลักษณะของสถานที่ นั้น ๆ เช่น ตามโรงพยาบาล เป็นต้น ได้เริ่มมีการใช้ป้ายไฟกันเยอะมากขึ้น จึงได้คิดที่จะนำ Arduino เข้าในการควบคุมป้ายไฟ

โครงการป้ายไฟ LED Dot Matrix นำมาใช้ในการแสดงข้อความได้ตามที่ต้องการ โดยการที่นำเอา Arduino ใช้ในการควบคุมเพื่อเปลี่ยนข้อความที่นำมาใช้ในการแสดงได้ทำสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ และยังสามารเพิ่มตัวคอนทอนหมิเข้าไปได้เพื่อที่จะใช้ในการบอกถึงอนทอนหมิได้อีก

ดังนั้น การจัดทำ ป้ายไฟ LED Dot Matrix จึงเป็นโครงการที่คณะผู้จัดทำได้จัดทำเพื่อตอบสนองเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้น ช่วยในการ แสดงข้อมูลของแต่ละสถานที่ได้ง่ายยิ่งขึ้นและมีรูปแบบที่ใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้นไปไม่ว่าอยู่บริเวณไหนก็สามารถเปลี่ยนข้อมูลได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาของ อาจารย์ คุณานนท์ สุขเกษม อาจารย์
ที่ปรึกษาโครงการ และ อาจารย์ สุธารัตน์ ทองไหม ที่ได้ให้คำแนะนำตลอดจนการแก้ไข
ข้อบกพร่องต่างๆจนโครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและให้
โอกาสที่ได้รับการศึกษาในระดับต่าง ๆ จนกระทั่งได้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นสูงรวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้
และคำสั่งสอนให้กับผู้ทำโครงการในการเรียนทุกระดับชั้น

ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การช่วยเหลือจนทำให้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี
ขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์
พนิชยการ ที่เป็นกำลังใจและคอยให้ความช่วยในการทำโครงการฉบับนี้

สุดท้ายความรู้และประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการฉบับนี้ผู้ทำโครงการขอมอบความดีที่ได้
นี้ให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

วัชรพล ภัคดี

ศุภชัย ปานจะรักษ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.5 ระยะเวลาการทำโครงการ.....	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ.....	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและความรู้เบื้องต้น.....	8
2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม.....	8
2.2 Arduino.....	8
2.3 ลอจิกเกต LOGIC GATES.....	29
2.3.1 ลอจิกเกตพื้นฐาน.....	29
2.3.2 ค่าคงที่ลอจิกและตัวแปรลอจิก.....	29
2.3.3 การกระทำทางลอจิกพื้นฐาน.....	29
2.3.4 การกระทำ AND.....	29
2.3.5 การกระทำ OR.....	30
2.3.6 การกระทำ NOT.....	31
2.3.7 เกตเนอร์และเกตแอนด์ (NOR Gate and NAND Gate).....	32
2.3.8 เกตเนอร์ (NOR Gate).....	32
2.3.9 เกตแนนด์ (NAND Gate).....	32
2.3.10 Exclusive OR Gate.....	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 สายไฟฟ้า.....	33
2.4.1 ตัวนำ (Conductor).....	35
2.4.2 ฉนวน (Insulation).....	36
2.4.3 เปลือก (Sheath).....	36
2.5 ความเป็นมาของ LED.....	41
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ.....	45
3.1 การวางแผนและการเตรียมงาน.....	45
3.2 แผนการดำเนินงาน.....	47
3.3 การต่อวงจรป้ายไฟ LED Dot Matrix.....	48
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	61
4.1 ผลการพัฒนาโครงการ.....	61
4.2 ตัวอย่างการทำผลงาน.....	61
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	64
5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	64
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา.....	64
5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ.....	64
5.4 ผลการดำเนินโครงการ.....	64
5.5 อภิปรายผล.....	65
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	65
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	67
ภาคผนวก ก.....	68
แบบเสนอร่างโครงการ.....	69
ภาคผนวก ข.....	76
รายงานผลความก้าวหน้าโครงการ.....	77
ภาคผนวก ค.....	87
ประวัติผู้เขียน.....	88

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน.....	6
3.1 ตารางแผนการดำเนินงาน.....	48

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ	3
1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ).....	4
1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ).....	5
2.1 ตัวอย่าง Arduino (Arduino UNO).....	8
2.2 การต่อไฟArduino เข้ากับไฟพื้นฐาน.....	9
2.3 บอร์ด Arduino Uno R3.....	10
2.4 บอร์ด Arduino Uno R2.....	11
2.5 บอร์ด Arduino Uno SMD.....	11
2.6 บอร์ด Arduino Duo.....	12
2.7 บอร์ด Arduino Leonard.....	13
2.8 บอร์ด Arduino MEGA ADK R3	14
2.9 บอร์ด Arduino Mega 2560 R3.....	15
2.10 บอร์ด Arduino Micro.....	16
2.11 บอร์ด Arduino Nano.....	18
2.12 บอร์ด Arduino Mini.....	19
2.13 บอร์ด Arduino Pro Mini.....	20
2.14 หน้าเว็บการDownload โปรแกรม Arduino.....	21
2.15 หน้าเว็บการซื้อซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino.....	22
2.16 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino.....	22
2.17 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino.....	23
2.18 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino.....	23
2.19 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino.....	24
2.20 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino.....	24
2.21 ไอคอนโปรแกรม Arduino.....	25
2.22 รูปแบบการเชื่อมต่อโปรแกรมเข้ากับArduino.....	25
2.23 เลือกรุ่นบอร์ด Arduino ที่ต้องการ upload.....	26

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.24 เลือกหมายเลข Comport ของบอร์ด.....	26
2.25 การตรวจสอบความถูกต้อง และUploadโค้ดลงในArduino.....	27
2.26 Layout & Pin out Arduino Board (Model: Arduino UNO R3)	27
2.27 Arduino WeMos D1 ESP8266.....	28
2.28 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ AND Gate.....	30
2.29 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ OR Gate Gate.....	31
2.30 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ NOT Gate Gate.....	31
2.31 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ NOR Gate Gate.....	32
2.32 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ NAND Gate Gate.....	33
2.33 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ Exclusive OR Gate Gate.....	33
2.34 ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า.....	34
2.35 สายไฟฟ้าลูมึนนิยมนุ่มด้วยฉนวน PVC.....	38
2.36 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน PVC.....	38
2.37 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน XLPE.....	39
2.38 ตัวอย่างสายไฟจัมป์เปอร์.....	40
2.39 ตัวอย่างไฟ LED.....	42
2.40 สัญลักษณ์ของ LED.....	42
2.41 รูปคอตเมตริกซ์.....	44
2.42 รูปแสดงลักษณะและการต่อภายในของคอตเมตริกซ์.....	44
3.1 แผนผังการดำเนินการทำงาน.....	47
3.2 รูปแบบการต่อวงจรที่สมบูรณ์.....	49
4.1 ทำการบัดกรี LED Dot Matrix ขนาด 8*42 เข้าด้วยกัน.....	61
4.2 บัดกรีสายไฟเข้ากับป้ายไฟ.....	62
4.3 เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับ Arduino Wemos D1 R1.....	62
4.4 ป้ายไฟ LED Dot Matrix.....	63
4.5 แสดงข้อความตามที่เราใส่ลงไป.....	63

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิต ของเรามากยิ่งขึ้น ซึ่งเราอาจจะไม่รู้สึกว่า ของเรามีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด ซึ่งในปัจจุบันนี้คือยุค 4.0 เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทกับการทำงานในองค์กรเด็ก เอกชนและข้าราชการ มากยิ่งขึ้นเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้นทั้งหมดและมาสู่ยุคดิจิทัลในปัจจุบันนี้ เทคโนโลยีได้มีการก้าวหน้าไปมากขึ้นโดยปัจจุบันนี้ป้ายไฟเป็นสิ่งจำเป็นถึงการบ่งบอกคุณลักษณะของสถานที่นั้นๆเช่น ตามโรงพยาบาล ร้านตัดผม ห้างร้านเป็นต้น ได้เริ่มมีการใช้ป้ายไฟกันเยอะมากขึ้น ซึ่งของเก่านั้นใช้คอมพิวเตอร์ในการสั่งการแต่ในปัจจุบันมี สิ่งหนึ่งที่เริ่มแพร่หลายทั่วไปในยุคนี้คือ Arduino มีผู้คนมากมายใช้ Arduino ในการทำจำพวกหุ่นยนต์ แขนกล รถบังคับที่ใช้ระบบเซ็นเซอร์ในการจับ และอีกมากมาย Arduino นั้นมีหลายแบบแต่ละประเภทจะแตกต่างกันออกไปในเรื่องความจำ การรับ WIFI ขาจ่ายไฟแต่ละประเภทจะไม่เหมือนกัน

ทางคณะผู้จัดทำนั้นจึงมีความคิดขึ้นมาถ้าเป็นป้ายไฟที่ใช้ Arduino มาสั่งการควบคุมตัวป้ายไฟจะได้ใหม่ซึ่งในตัว Arduino นั้นจะปล่อยสัญญาณ WIFI ได้ เลยเกิดความคิดว่าถ้าเราเชื่อมกันกับ Application และในปัจจุบันการทำงานของป้ายไฟนั้นยังคงในคีย์บอร์ดในการป้อนข้อมูลลงในป้ายไฟอยู่ ซึ่งเรามันเป็นระบบที่น่าจะลำบากอยู่ ป้ายแสดงผลแบบปัจจุบันมีมากมายหลากหลายรูปแบบ มีทั้งขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ ตั้งแต่ขนาดเล็กเท่าฝ่ามือ ไปจนถึงขนาดหลายสิบเมตร สำหรับติดตั้งข้างตึก สำหรับโครงการของเราจะนำเสนอป้ายแสดงผลขนาดกลาง จุดประสงค์เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานแบบประชาสัมพันธ์ข้อมูล หรือสามารถเคลื่อนที่ได้โดยง่าย และด้วยเป็นแบบขนาดไม่ใหญ่มาก ดังนั้นแหล่งจ่ายไฟจึงจำเป็นต้องเป็นแบตเตอรี่ ซึ่งในโครงการนี้สามารถใช้ Power Bank ที่หลายท่านมีไว้สำหรับเป็นพลังงานสำรองให้กับโทรศัพท์แต่เราเอามาประยุกต์เป็นแบตเตอรี่ที่ให้พลังงานกับป้ายไฟ LED Dot Matrix ของเราได้ แต่ถึงแม้ว่าการใช้งานจะมึนเน้นด้านประชาสัมพันธ์ แต่ถึงอย่างไรผู้เขียนก็ออกแบบให้สามารถใช้ไฟ 220VAC ได้ด้วย ผลลัพธ์ที่ทางคณะผู้จัดทำนั้นคิดเอาไว้ น่าจะเป็นที่น่าพอใจสำหรับคณะผู้จัดทำ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการทำป้ายไฟ LED Dot Matrix ออกมาเพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการนำเสนอข้อมูลและข่าวสารให้คนได้รับรู้มากขึ้นเพื่อทำผลงานชิ้นนี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 ออกแบบและสร้างป้ายไฟ LED ที่สามารถแสดงข้อความได้ตามที่ต้องการ
- 1.2.2 เพื่อนำ Arduino มาประยุกต์ใช้งาน
- 1.2.3 เพื่อนำสิ่งที่เรียนรู้จากสาขามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

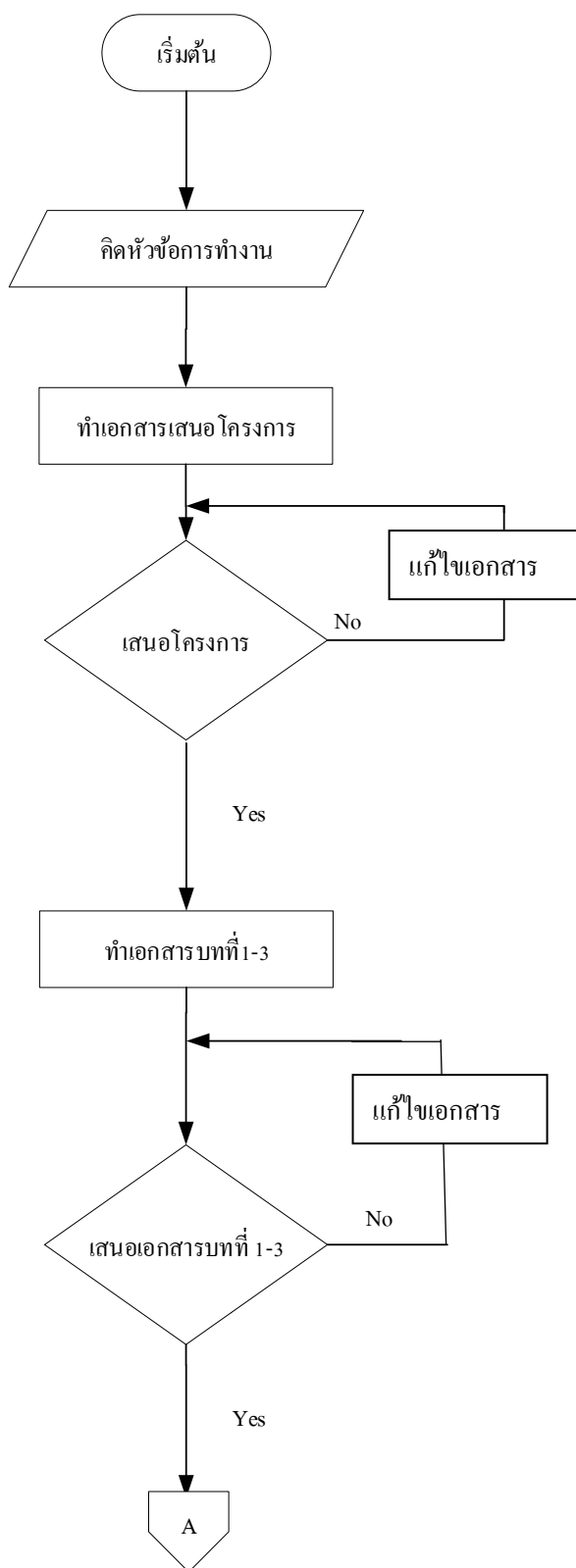
1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ใช้ Arduino Wemos D1 R1 เป็นตัวควบคุม
- 1.3.2 ขนาดของป้ายไฟ ยาว 42 cm กว้าง 8 cm
- 1.3.3 ลักษณะแหล่งจ่ายเป็นไฟฟ้า 220 แพลงผ่าน USB เพื่อนำไปเลี้ยงตัว Arduino
- 1.3.4 เพื่อนำไฟจากบอร์ด Arduino 5 V มาเลี้ยงบอร์ด Led dot Matrix
- 1.3.5 ใช้ LED Dot Matrix 6 ตัว

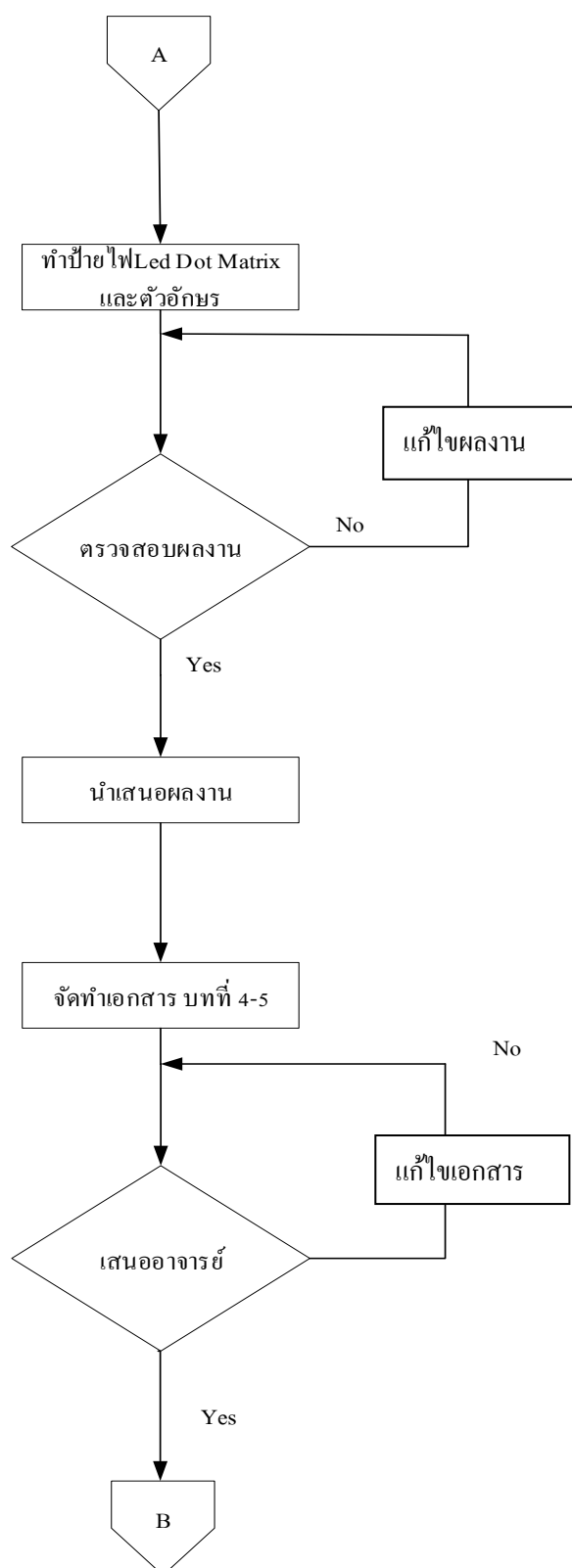
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.4.1 เริ่มทำการคิดหัวข้อในการทำงาน
- 1.4.2 ทำเอกสารเสนอโครงการ
- 1.4.3 ทำการเสนอโครงการ
- 1.4.4 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 1.4.5 ดำเนินการทำเอกสารบทที่ 1-3
- 1.4.6 เสนอเอกสารบทที่ 1-3
- 1.4.7 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 1.4.8 ทำป้ายไฟ led dot matrix และตัวอักษร
- 1.4.9 ตรวจสอบผลงาน
- 1.4.10 ถ้าผลงานเกิดข้อผิดพลาดทำการแก้ไข
- 1.4.11 นำเสนอผลงาน
- 1.4.12 ดำเนินการทำเอกสารบทที่ 4-5
- 1.4.13 เสนอเอกสารบทที่ 4-5
- 1.4.14 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 1.4.15 จัดทำเล่มโครงการ
- 1.4.16 ดำเนินการทำผลงานให้เสร็จ
- 1.4.17 จัดทำเล่มโครงการและนำเอกสารลงแผ่น CD
- 1.4.18 ตรวจสอบความเรียบร้อยของงาน

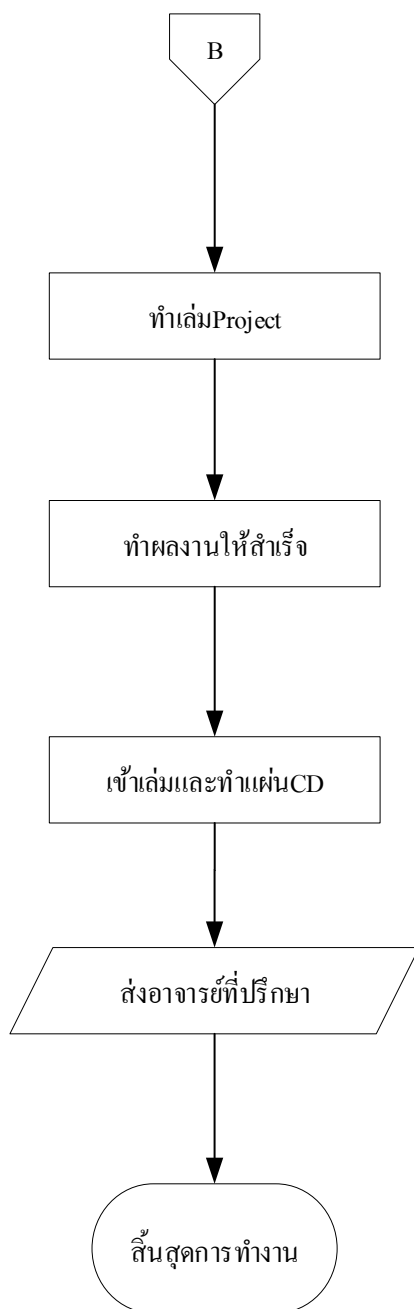
1.4.19 ส่งอาจารย์ที่ปรึกษา



รูปที่ 1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ



รูปที่ 1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ)



รูปที่ 1.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 สามารถออกแบบและสร้างป้ายไฟ LED ที่สามารถแสดงข้อความได้ตามที่ต้องการ
- 1.6.2 สามารถนำ Arduino มาประยุกต์ใช้งาน
- 1.6.3 สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้จากสาขามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

1.7.1 แผงไฟแอลอีดี คอต เมทริก 4*14 6 ตัว	1,500	บาท
1.7.2 Arduino Wemos D1 R1 ตัว	210	บาท
1.7.3 สายไฟผู้-เมีย 80 เส้น	130	บาท
1.7.4 ค่าเช่าเล่ม	200	บาท
1.7.5 ค่าซีดี	<u>100</u>	บาท
รวมเป็นเงิน	<u>2,140</u>	บาท

บทที่ 2

ทฤษฎีและความรู้เบื้องต้น

ในการศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการ พัฒนาชุดป้ายไฟ LED Dot Matrix ซึ่งนับว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญมากจะทำให้โครงการมีความครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น คณะผู้จัดทำได้แบ่งเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

2.1 ความต้องการที่เหมาะสม

2.2 Arduino

2.3 ลอจิกเกต

2.4 สายไฟฟ้า

2.5 หลอดไฟ LED

2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม

ป้ายไฟ LED Dot Matrix มีอุปกรณ์มากมายในการประกอบขึ้นมา จึงต้องคัดเลือกอุปกรณ์ในการทำงานต่างๆ ให้ตรงสเปคตามที่เราต้องการ คือสามารถกระจายสัญญาณ WIFI ได้ ดูสวยงาม และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ จึงต้องจำเป็น ต้องมีอุปกรณ์ที่เราต้องการดังนี้

2.1.1 Arduino Wemos D1 R1

2.1.2 ตัว LED Dot Matrix 8*32

2.1.3 สายไฟ

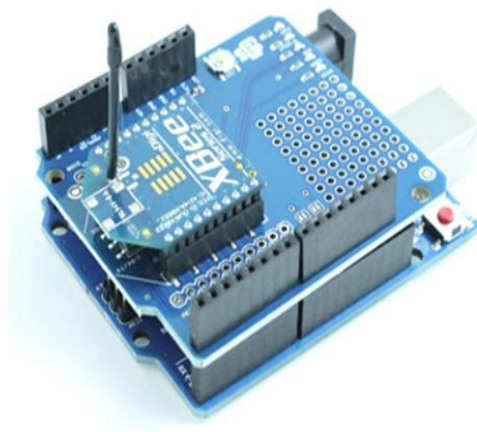
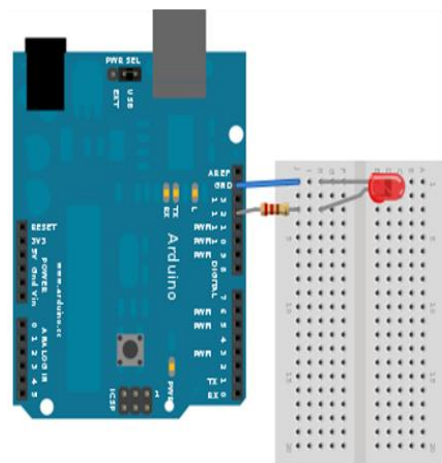
2.1.4 โปรแกรมที่ควบคุมการทำงาน

2.2 Arduino



รูปที่ 2.1 ตัวอย่าง Arduino (Arduino UNO) ที่มา www.thaieasyelec.com

Arduino อ่านว่า (อา-ดู-อิ-โน้ หรือ อาดูยโน้) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ OpenSource คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้านของ Hardware และของ Software ตัวบอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆ คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่างๆ เช่น Arduino XBee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้นมาเสียบกับบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย



รูปที่ 2.2 การต่อไฟ Arduino เข้ากับไฟพื้นฐาน ที่มา www.thaieasyelec.com

จุดเด่นที่ทำให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยม

ง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นมี Arduino Community กลุ่มคนที่ร่วมกันพัฒนาที่แข็งแกร่ง Open Hardware ทำให้ผู้ใช้งานสามารถนำบอร์ด ไปต่อยอดใช้งานได้หลายด้าน ราคาไม่แพง Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้

Arduino คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไวยากรณ์ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมนมาก เป็นเพราะซอฟต์แวร์ที่ใช้งานร่วมกันสโตร์ได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจก

แปลน ทำให้ผู้ผลิตจีนนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูกลงมาก โดยบอร์ดที่ถูกที่สุดในตอนนี้คือบอร์ด Arduino ที่มีราคาเพียง 120 – 150 บาทเท่านั้น

Arduino ต่างอะไรกับ AVR แบบปกติ

จากที่ได้กล่าวไปแล้ว Arduino นั้นได้ใช้ชิป AVR เป็นหลักใน Arduino แทบรุ่น สาเหตุมาจากไมโครคอนโทรเลอร์ของตระกูล AVR นั้นมีความทันสมัย ในชิปในบางตัวสามารถเชื่อมต่อผ่าน USB ได้โดยตรง สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี และในไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR ยังมีส่วนของโปรแกรมพิเศษที่เรียกว่า Bootloader อยู่ในระดับล่างกว่าส่วนโปรแกรมปกติ ซึ่งจะเป็นส่วนโปรแกรมที่จะถูกเรียกขึ้นมาก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้สามารถเขียนสั่งให้ทำงานใดๆก็ได้ ก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้ Arduino นั้นอาศัยส่วนโปรแกรมพิเศษนี้ในการทำให้ชิปสามารถโปรแกรมผ่านพอร์ตอนุกรมชนิด UART ได้ จึงทำให้การเขียนโปรแกรมลงไปบนชิปใช้เพียง USB to UART ก็เพียงพอแล้ว แต่การโปรแกรมด้วยการใช้โปรโตคอล UART ก็มีข้อเสียตรงที่ต้องใช้เวลาในการบูตเข้าโปรแกรมปกติประมาณ 1 – 2 วินาที บอร์ด Arduino มีด้วยกันหลักๆ ประมาณ 9 บอร์ด ดังนี้

Arduino Uno



รูปที่ 2.3 บอร์ด Arduino Uno R3 ที่มา <http://www.arduino.cc/>

คำว่า Uno เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งแปลว่าหนึ่ง เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรกที่ยังมีขนาดประมาณ 68.6x53.4mm เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่นๆ ที่ออกแบบมาเฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซีเป็นแบบ SMD



รูปที่ 2.4 บอร์ด Arduino Uno R2 ที่มา <http://www.arduino.cc/>



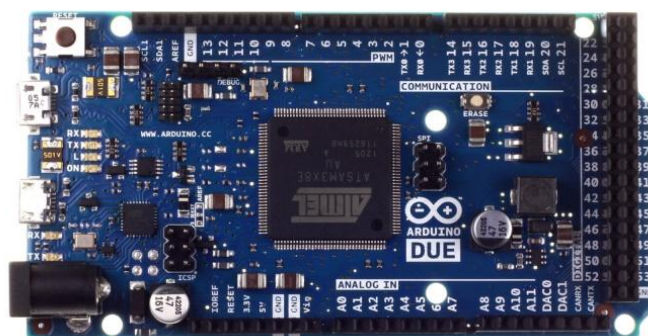
รูปที่ 2.5 บอร์ด Arduino Uno SMD ที่มา <http://www.arduino.cc/>

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega328
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20V
พอร์ต Digital I/O	14 พอร์ต (มี 6 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	6 พอร์ต
กระแสไฟที่จ่ายได้ในแต่ละพอร์ต	40mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50mA

พื้นที่โปรแกรมภายใน	32KB พื้นที่โปรแกรม, 500B ใช้โดย Bootloader
พื้นที่แรม	2KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	1KB
ความถี่คริสตัล	16MHz
ขนาด	68.6x53.4 mm
น้ำหนัก	25 กรัม

Arduino Duo



รูปที่ 2.6 บอร์ด Arduino Duo ที่มา <http://www.arduino.cc/>

Duo เป็นภาษาอิตาลี แปลว่า สอง เป็นรุ่นที่เพิ่มพอร์ตให้มากขึ้นเป็น 54 พอร์ตดิจิทัล อินพุตเอาต์พุต 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 งานที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น บอร์ด Arduino Duo ใช้ชิปไอซีเบอร์ AT91SAM3X8E ซึ่งเป็นชิปไอซีที่ใช้เทคโนโลยี ARM Core สถาปัตยกรรม 32 บิต แรงความถี่คริสตัลขึ้นไปถึง 84Mhz จึงทำให้สามารถงานด้านการคำนวณ หรือการประมวลผลอัลกอริทึมได้เร็วกว่า Arduino Uno มาก แต่เนื่องจากชิปไอซีทำงานที่แรงดัน 3.3V ดังนั้นการนำไปใช้งานกับเซ็นเซอร์ควรวางไม่ใหแรงดัน 5V ไหลเข้าบอร์ด ควรใช้วงจรแบ่งแรงดันเพื่อช่วยให้ลอจิกลดแรงดันลงมาให้เหมาะสม

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	AT91SAM3X8E
-------------------------	-------------

ใช้แรงดันไฟฟ้า	3.3V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 16V
พอร์ต Digital I/O	54 พอร์ต (มี 12 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	2 พอร์ต
กระแสไฟฟ้ารวมที่จ่ายได้ในทุกพอร์ต	130mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	800mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 5V	800mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	512KB พื้นที่โปรแกรม
พื้นที่แรม	2KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	96KB
ความถี่คริสตัล	84MHz
ขนาด	101.52x53.3 mm
น้ำหนัก	36 กรัม

Arduino Leonardo



รูปที่ 2.7 บอร์ด Arduino Leonard ที่มา <http://www.arduino.cc/>

บอร์ด Arduino Leonard เป็นบอร์ดที่เลือกใช้ชิปไอซีเบอร์ ATmega32u4 ที่รองรับการเชื่อมต่อกับพอร์ต USB ได้โดยตรง ทำให้บอร์ดสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อจำลองตัวเองให้เป็น

เม้าส์ หรือคีย์บอร์ดได้ ทำงานที่แรงดัน 5V ทำให้ไม่มีปัญหากับเซ็นเซอร์ หรือ Shields ที่ใช้งานกับ Arduino Uno

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega32u4
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20V
พอร์ต Digital I/O	20 พอร์ต (มี 7 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	12 พอร์ต
กระแสไฟฟารวมที่จ่ายได้ในทุกพอร์ต	40mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	32KB แต่ 4KB ถูกใช้โดย Bootloader
พื้นที่แรม	2.5KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	1KB
ความถี่คริสตัล	16MHz
ขนาด	68.6x53.3 mm
น้ำหนัก	20 กรัม

Arduino MEGA ADK



รูปที่ 2.8 บอร์ด Arduino MEGA ADK R3 ที่มา <http://www.arduino.cc/>

บอร์ด Arduino MEGA ADK ใช้ชิปไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ ATmega2560 มีชิปไอซี USB Host เบอร์ MAX3421e มาให้บนบอร์ด ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์ผ่าน OTG มีพอร์ตดิจิทัลอินพุตเอาต์พุตจำนวน 54 พอร์ต มีอนาล็อกอินพุตมาให้ 16 พอร์ต ทำงานที่ความถี่ 16MHz บอร์ด Arduino MEGA ADK จะแตกต่างกับบอร์ด Arduino Duo ตรงที่ชิปบนบอร์ดนั้นฉลาดไม่เท่า และใช้ความถี่ต่ำกว่า ดังนั้นจึงไม่เหมาะจะนำไปใช้กับงานคำนวณ แต่เหมาะสำหรับงานที่ใช้การเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์มากกว่า

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์	ATmega2560
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20V
พอร์ต Digital I/O	54 พอร์ต (มี 15 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	16 พอร์ต
กระแสไฟฟ้ารวมที่จ่ายได้ในทุกพอร์ต	40mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	256KB แต่ 8KB ถูกใช้โดย Bootloader
พื้นที่แรม	8KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	4KB
ความถี่คริสตัล	16MHz
ขนาด	101.52x53.3 mm
น้ำหนัก	36 กรัม

Arduino Mega 2560



รูปที่ 2.9 บอร์ด Arduino Mega 2560 R3 ที่มา <http://www.arduino.cc/>

บอร์ด Arduino Mega 2560 จะเหมือนกับ Arduino MEGA ADK ต่างกันตรงที่บนบอร์ดไม่มี USB Host มาให้ การโปรแกรมยังต้องทำผ่านโปรโตคอล UART อยู่บนบอร์ดใช้ชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ ATmega2560

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์	ATmega2560
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20V
พอร์ต Digital I/O	54 พอร์ต (มี 15 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	16 พอร์ต
กระแสไฟฟ้ารวมที่จ่ายได้ในทุกพอร์ต	40mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	256KB แต่ 8KB ถูกใช้โดย Bootloader
พื้นที่แรม	8KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	4KB
ความถี่คริสตัล	16MHz

Arduino Micro



รูปที่ 2.10 บอร์ด Arduino Micro ที่มา <http://www.arduino.cc/>

บอร์ด Arduino Micro ออกแบบให้มีขนาดเล็ก และทันสมัยกว่าบอร์ด Arduino Mini หรือ Arduino Nano เนื่องจากบนบอร์ดใช้ชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ ATmega32u4 ซึ่งมา

พอร์ต USB สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง และมีดิจิทัลอินพุตเอาต์พุตมากถึง 20 พอร์ต มีพื้นที่เก็บโปรแกรมขนาด 32KB แต่ต้องใช้พื้นที่สำหรับ Bootloader ไป 4KB มีขนาดเพียง 48x18mm เนื่องจากบอร์ดใช้ชิปไอซีตัวเดียวกับ Arduino Leonardo ทำให้สามารถทำให้บอร์ดจำลองตัวเองเป็นเมาส์หรือคีย์บอร์ดเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega32u4
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20V
พอร์ต Digital I/O	20 พอร์ต (มี 7 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	12 พอร์ต
กระแสไฟที่จ่ายได้ในแต่ละพอร์ต	40mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	32KB พื้นที่โปรแกรม, 4KB ใช้โดย Bootloader
พื้นที่แรม	2.5KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	1KB
ความถี่คริสตัล	16MHz
ขนาด	48x18 mm
น้ำหนัก	13 กรัม

Arduino Nano



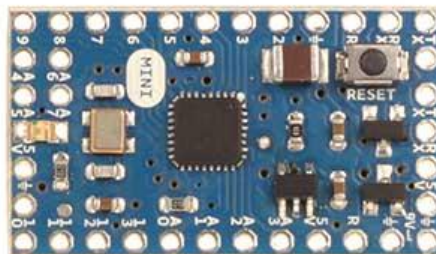
รูปที่ 2.11 บอร์ด Arduino Nano ที่มา <http://www.arduino.cc/>

บอร์ด Arduino Nano ออกแบบมาให้มีขนาดเล็ก และใช้กับงานทั่วไป ใช้ชิปไอซี ไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์ ATmega168 หรือเบอร์ ATmega328 (มีรุ่น 2.3 กับ 3 ตอนซื้อต้องเช็คดีๆ ก่อน) โปรแกรมผ่านโปรโตคอล UART มีชิป USB to UART มาให้ ใช้ Mini USB เชื่อมต่อกับ คอมพิวเตอร์ มีพอร์ตดิจิทัลอินพุตเอาต์พุต 14 พอร์ต มีพอร์ตอนาล็อกอินพุต 8 พอร์ต บนบอร์ดยังมีเรกยูเลเตอร์ สามารถจ่ายไฟได้ตั้งแต่ 7 – 12V เพื่อให้บอร์ดทำงานได้ (จ่ายไฟที่ขา VIN) กรณีมี แหล่งจ่ายไฟ 5V อยู่แล้วก็จ่ายเข้าได้เลยที่ขา 5v

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega168 หรือ ATmega328
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า	(ที่ 7 – 12V
แนะนำ)	
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20V
พอร์ต Digital I/O	14 พอร์ต (มี 6 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	6 พอร์ต
กระแสไฟที่จ่ายได้ในแต่ละพอร์ต	40mA
กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V	50mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	16KB หรือ 32KB พื้นที่โปรแกรม , 500B ใช้โดย Bootloader
พื้นที่แรม	1 หรือ 2KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	512B หรือ 1KB
ความถี่คริสตัล	16MHz
ขนาด	45x18 mm
น้ำหนัก	5 กรัม

Arduino Mini



รูปที่ 2.12 บอร์ด Arduino Mini ที่มา <http://www.arduino.cc/>

บอร์ด Arduino Mini มีขนาดเล็กกว่าบอร์ด Arduino อื่นๆอยู่มาก แต่ยังคงความสามารถไว้เท่ากับบอร์ด Arduino Uno R3 แถมยังมีพอร์ต A6 และ A7 เพิ่มขึ้นมา ทำให้บอร์ดมีอนาล็อกอินพุตเพิ่มมากขึ้น จากเดิมมี 6 พอร์ต เพิ่มเป็น 8 พอร์ต เนื่องจากบอร์ด Arduino Mini เน้นที่ขนาดเล็ก ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการโปรแกรมได้โดยตรง หากต้องการโปรแกรมบอร์ดจำเป็นต้องซื้อโมดูล USB to UART มาใช้แยกต่างหาก แต่ ข้อดีของการไม่สามารถเสียบโปรแกรมได้โดยตรงคือหากโปรเจกต์อยู่ตัวแล้ว ความเสี่ยงที่จะถูกนำมาเขียนโปรแกรมเข้าไปใหม่ก็จะลดน้อยลง บอร์ด Arduino Mini ยังคงมีรูปแบบคล้ายๆกับ Arduino เดิม คือใช้ชิป ATmega328 ที่ความถี่ 16MHz ภายในบอร์ดสามารถใช้แหล่งจ่ายไฟ 7 – 12V มาจ่ายได้ หากมีแหล่งจ่ายไฟ 5V ก็สามารถนำมาจ่ายได้เลย

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega328
ใช้แรงดันไฟฟ้า	5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ)	7 – 12V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด)	6 – 20V
พอร์ต Digital I/O	14 พอร์ต (มี 6 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	8 พอร์ต
กระแสไฟที่จ่ายได้ในแต่ละพอร์ต	40mA
พื้นที่โปรแกรมภายใน	32KB พื้นที่โปรแกรม, 2KB ใช้โดย Bootloader
พื้นที่แรม	2KB

พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	1KB
ความถี่คริสตัล	16MHz
ขนาด	30x18 mm
น้ำหนัก	ไม่ระบุ

Arduino Pro Mini



รูปที่ 2.13 บอร์ด Arduino Pro Mini ที่มา <http://www.arduino.cc/>

บอร์ด Arduino Pro Mini เป็นบอร์ดที่แตกต่างจากบอร์ด Arduino Mini คือย้ายช่อง A4 A5 A6 A7 ออกมาภายในบอร์ด เพื่อให้บอร์ดมีขนาดเล็กลงกว่า เดิมอีก และมีให้เลือกใช้ทั้ง 5V และ 3.3V ก่อนซื้อจึงควรดูให้แน่ใจเสียก่อน บอร์ด Arduino Pro Mini ได้ใช้ไอซีเบอร์ ATmega328 เช่นเดิม แต่มีขนาดใหญ่ขึ้นเล็กน้อย ทำให้ไอซีดูเต็มบอร์ดมากขึ้น และในโมเดลที่ใช้แรงดันไฟ 3.3V ลดความถี่ลงเป็น 8MHz ใช้พื้นที่ Bootloader น้อยลง เหลือเพียง 500B การโปรแกรมยังคงต้องใช้โมดูล USB to UART ในการเชื่อมต่อเพื่อโปรแกรมเช่นเดิม

ข้อมูลจำเพาะ

ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์	ATmega328
ใช้แรงดันไฟฟ้า	3.3V หรือ 5V
รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า	3.3 – 12V (ในโมเดลใช้ไฟ 3.3V) หรือ 5 – 12V (ในโมเดลใช้ไฟ 5V)
พอร์ต Digital I/O	14 พอร์ต (มี 6 พอร์ต PWM output)
พอร์ต Analog Input	6 พอร์ต
กระแสไฟที่จ่ายได้ในแต่ละพอร์ต	40mA

พื้นที่โปรแกรมภายใน	32KB พื้นที่โปรแกรม, 500B ใช้โดย Bootloader
พื้นที่แรม	2KB
พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM)	1KB
ความถี่คริสตัล	8MHz (ในโมเดลใช้ไฟ 3.3V) หรือ 16MHz (ในโมเดลใช้ไฟ 5V)

การติดตั้งโปรแกรมและไดร์เวอร์

Arduino จะใช้โปรแกรมที่เรียกว่า Arduino IDE ในการเขียนโปรแกรม และคอมไพล์ลงบอร์ด โดยขนาดของโปรแกรม Arduino โดยปกติแล้วจะใหญ่กว่าโค้ด AVR ปกติเนื่องจากโค้ด AVR เป็นการเข้าถึงจากระบบโดยตรง แต่โค้ด Arduino เข้าถึงผ่านฟังก์ชัน เพื่อให้สามารถเขียนโค้ดได้ง่ายมากกว่าการเขียนโค้ดแบบ AVR

การดาวน์โหลดโปรแกรม Arduino IDE

ดาวน์โหลดไฟล์โปรแกรมได้จากเว็บไซต์ <http://www.arduino.cc/en/Main/Software> เลือกระบบปฏิบัติการที่ต้องการจะติดตั้ง (ตัวอย่างผมใช้ Windows 8.1 จึงเลือก Windows Installer)



รูปที่ 2.14 หน้าเว็บการDownload โปรแกรม Arduino ที่มา <http://www.arduino.cc/>

จากนั้นจึงแสดงหน้าเชิญให้ร่วมบริจาคหากไม่ต้องการบริจาคสามารถคลิกปุ่ม JUSTDOWNLOAD เพื่อเริ่มดาวน์โหลดโปรแกรมได้เลย

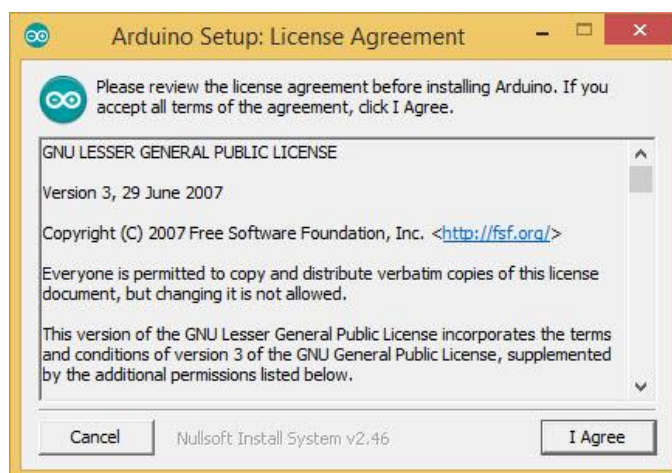


รูปที่ 2.15 หน้าเว็บการซื้อซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino ที่มา <http://www.arduino.cc/>

การดาวน์โหลดจะเริ่มขึ้นอัตโนมัติ และรอนกว่าการดาวน์โหลดจะเสร็จสิ้น แล้วจึงทำขั้นตอนถัดไป

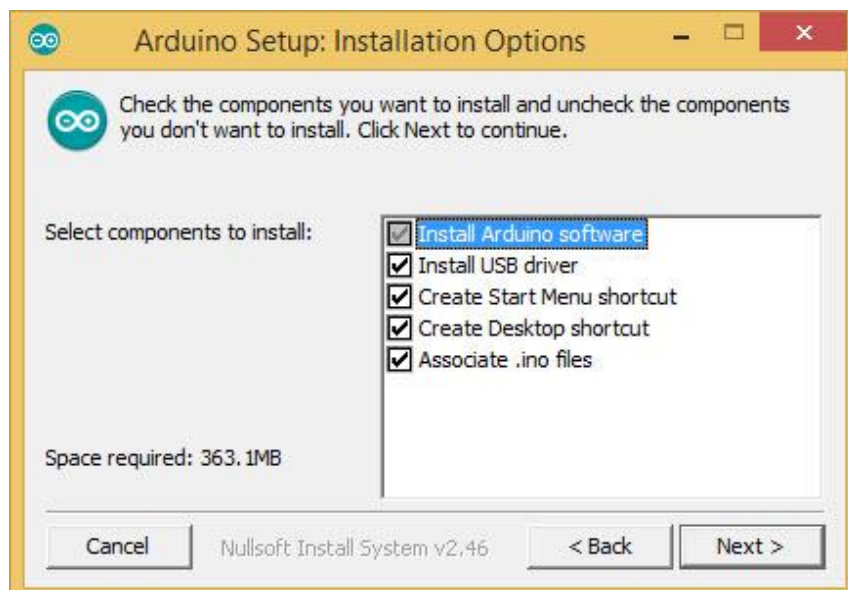
การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

เมื่อดาวน์โหลดเสร็จแล้วให้เปิดไฟล์ติดตั้งขึ้นมาได้เลย กดปุ่ม I Agree ได้เลย



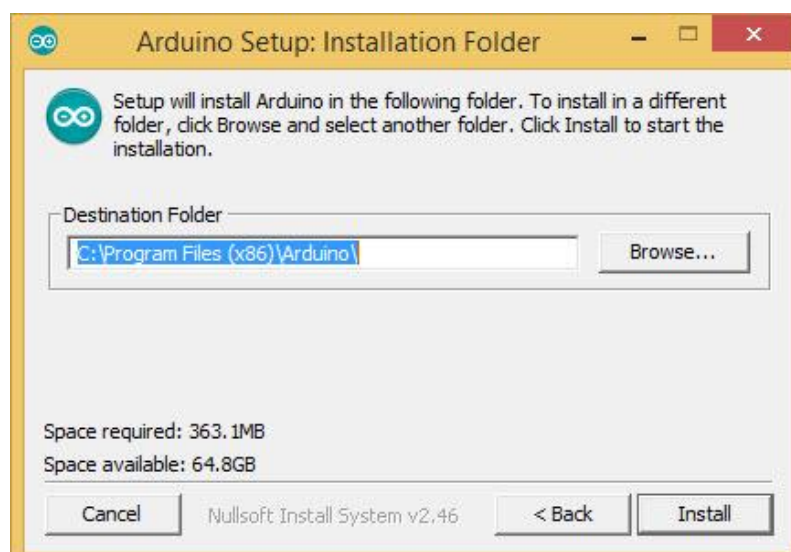
รูปที่ 2.16 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino ที่มา <http://www.arduino.cc/>

มีตัวเลือกให้เลือกติดตั้ง แนะนำให้เลือกทั้งหมด (ถ้าเริ่มต้นคือเลือกทั้งหมด) แล้วคลิกปุ่ม Next >



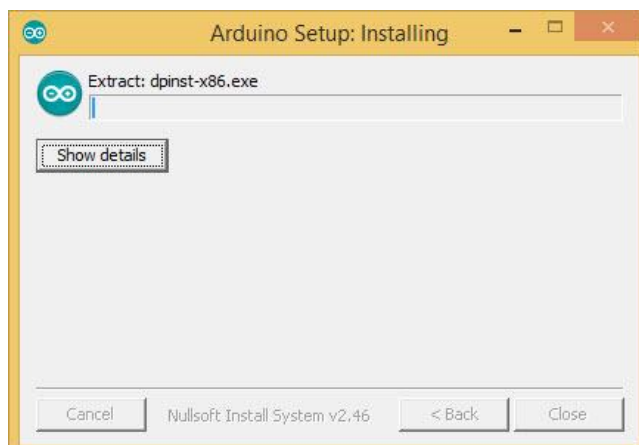
รูปที่ 2.17 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino ที่มา <http://www.arduino.cc/>

เลือกโฟลเดอร์ติดตั้งโปรแกรม หากไม่ต้องการแก้ไขคลิกปุ่ม Install ได้เลย



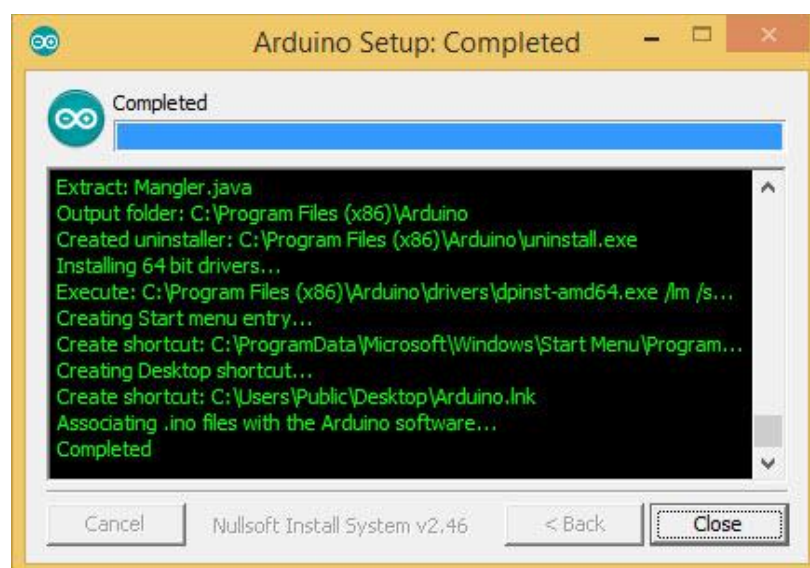
รูปที่ 2.18 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino ที่มา <http://www.arduino.cc/>

รอจนกว่าโปรแกรมจะติดตั้งเสร็จสิ้น



รูปที่ 2.19 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino ที่มา <http://www.arduino.cc/>

เมื่อขึ้นคำว่า Completed หมายถึงการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว คลิกปุ่ม Close เพื่อปิดโปรแกรมลงไปได้เลย



รูปที่ 2.20 หน้าการติดตั้งซอฟต์แวร์ของโปรแกรม Arduino ที่มา <http://www.arduino.cc/>

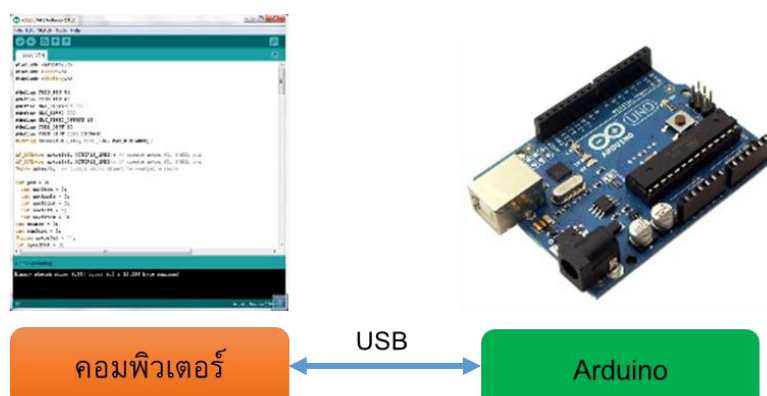
หน้าเดสก์ท็อปก็จะมีไอคอนโปรแกรม Arduino ขึ้นมาแล้ว



รูปที่ 2.21 ไอคอนโปรแกรม Arduino ที่มา <http://www.arduino.cc/>

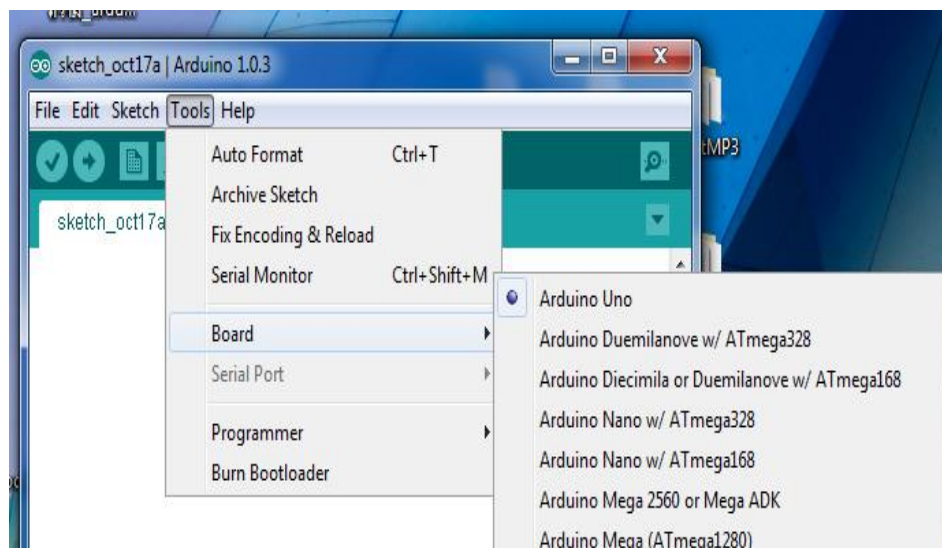
รูปแบบการเขียนโปรแกรมบน Arduino

การเขียนโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ผ่านทางโปรแกรม ArduinoIDE ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จาก Arduino.cc/en/main/software

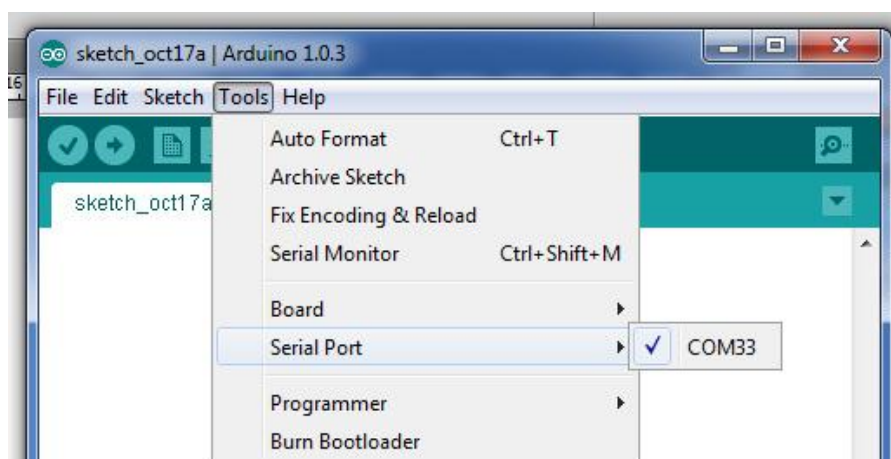


รูปที่ 2.22 รูปแบบการเชื่อมต่อโปรแกรมเข้ากับ Arduino ที่มา www.thaieasyelec.com

หลังจากที่เขียนโค้ดโปรแกรมเรียบร้อยแล้วให้ผู้ใช้งานเลือกรุ่นบอร์ด Arduino ที่ใช้และหมายเลข Com port

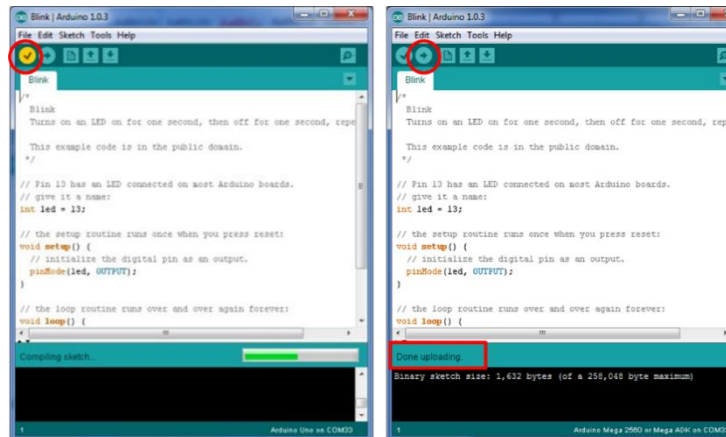


รูปที่ 2.23 เลือกบอร์ด Arduino ที่ต้องการ upload ที่มา www.thaieasyelec.com



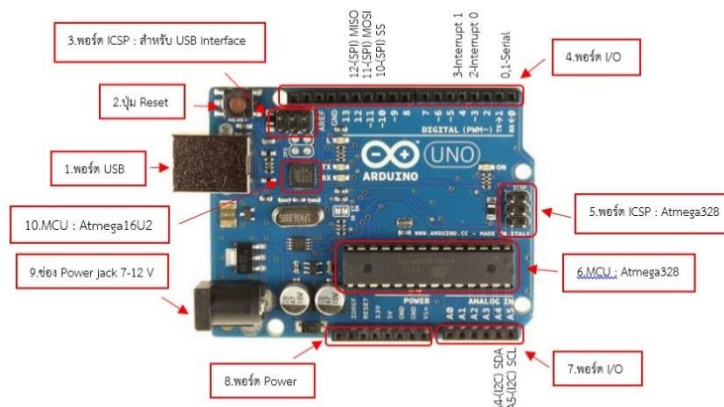
รูปที่ 2.24 เลือกหมายเลข Comport ของบอร์ด ที่มา www.thaieasyelec.com

กดปุ่ม Verify เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและ Compile โค้ดโปรแกรมจากนั้นกดปุ่ม Upload โค้ด โปรแกรมไปยังบอร์ด Arduino ผ่านทางสาย USB เมื่ออัปโหลดเรียบร้อยแล้ว จะแสดงข้อความแถบข้างล่าง “Done uploading” และบอร์ดจะเริ่มทำงานตามที่เขียนโปรแกรมไว้ได้ทันที



รูปที่ 2.25 การตรวจสอบความถูกต้อง และ Upload โค้ดลงใน Arduino ที่มา
www.thaieasyelec.com

2.2.2 ส่วนประกอบของตัว Arduino



รูปที่ 2.26 Layout & Pin out Arduino Board (Model: Arduino UNO R3)

ที่มา www.thaieasyelec.com

2.2.1 USB Port: ใช้สำหรับต่อกับ Computer เพื่ออัปโหลดโปรแกรมเข้า MCU และจ่ายไฟให้กับบอร์ด

2.2.2 Reset Button: เป็นปุ่ม Reset ใช้กดเมื่อต้องการให้ MCU เริ่มการทำงานใหม่

2.2.3 ICSP Port ของ Atmega16U2 เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม Visual Com

2.2.4 I/O Port: Digital I/O ตั้งแต่ขา D0 ถึง D13 นอกจากนี้ บาง Pin จะทำหน้าที่อื่นๆเพิ่มเติมด้วย เช่น Pin0,1 เป็นขา Tx,Rx Serial, Pin3,5,6,9,10 และ 11 เป็นขา PWM

2.2.5 ICSP Port: Atmega328 เป็นพอร์ตที่ใช้โปรแกรม Bootloader

2.2.6 MCU: Atmega328 เป็น MCU ที่ใช้บนบอร์ด Arduino

2.2.7 I/O Port: นอกจากจะเป็น Digital I/O แล้ว ยังเปลี่ยนเป็น ช่องรับสัญญาณอนาล็อก ตั้งแต่ขา A0-A5

2.2.8 Power Port: ไฟเลี้ยงของบอร์ดเมื่อต้องการจ่ายไฟให้กับวงจรภายนอก ประกอบด้วย ขาไฟเลี้ยง +3.3 V, +5V, GND, V_{in}

2.2.9 Power Jack: รับไฟจาก Adapter โดยที่แรงดันอยู่ระหว่าง 7-12 V

2.2.10 MCU ของ Atmega16U2 เป็น MCU

การใช้งานบอร์ด WeMos D1 ESP8266 และตัวอย่างการทำเป็น Webserver ผ่าน WiFi



รูปที่ 2.27 Arduino WeMos D1 ESP8266 ที่มา www.thaieasyelec.com

WeMos-D1 R2 เป็นบอร์ดที่นำเอา Arduino UNO R3 กับ ESP8266 WIFI มารวมกันในบอร์ดๆ เดียวทำให้ผู้ใช้งานไม่ต้องต่อสายไฟเอง หรือ มันคือ Arudino UNO with Buitin WiFi บอร์ดรุ่นนี้จะมีสาย Sync. แถมมาให้เพราะผู้ใช้งานสามารถใช้งานสาย Micro USB Cable ที่ใช้กับมือถือ Android ทั่วไปได้เลยครับ ส่วนในการอัปโหลดโปรแกรมลงบนบอร์ด เราสามารถใช้ Arudino IDE ได้เลย แต่จำเป็นต้องติดตั้ง USB Driver ของมันก่อน

2.3 ลอจิกเกต LOGIC GATES

2.3.1 ลอจิกเกตพื้นฐาน (BASIC LOGIC GATES)

เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคำนวณเลข และอุปกรณ์ทางดิจิทัลมากมายที่สามารถทำงานให้กับมนุษย์ ได้อย่างน่าอัศจรรย์นั้น ส่วนประกอบขึ้นจากอุปกรณ์และวงจรทางดิจิทัล ที่มีการทำงานในลักษณะของลอจิกและวงจรดิจิทัลนั้น จะมีส่วนประกอบพื้นฐาน คือ ลอจิกเกต (Logic gate) ซึ่งจะมีการทำงานเหมือนระบบ เลขไบนารี (มีเลข 0 กับเลข 1) ดังนั้น บุคคลที่ต้องทำงานหรือเกี่ยวข้องกับระบบดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและใช้งานได้อย่างถูกต้องของการทำงานแบบไบนารีของลอจิกเกต (logic gate)

ในส่วนนี้จะศึกษาการทำงานของลอจิกเกตพื้นฐาน เช่น AND, OR, NOT, NOR และ NAND เพื่อเป็นพื้นฐาน ในการสร้างวงจรลอจิกที่ซับซ้อนต่อไป

2.3.2 ค่าคงที่ลอจิกและตัวแปรลอจิก (logic constants and logic variables)

พีชคณิตทางลอจิก ใช้สำหรับหา ข้อเท็จจริงต่างๆ เกี่ยวกับการกระทำทางลอจิก ซึ่งจะแตกต่างกับพีชคณิต ทั่วไป ตรงที่พีชคณิตทางลอจิกประกอบด้วยชุดของตัวคงที่ และตัวแปรที่มีค่าได้เพียง 2 ค่าเท่านั้น คือ 0 และ 1 ตัวแปรนี้ จะเรียกว่า ตัวแปรลอจิก (Logic variables) อาจแทนด้วยตัวอักษร เช่น A, B, C, a, b, c,... ฯลฯ

สำหรับค่าของตัวแปรลอจิกที่มีค่าเป็น 0 หรือ 1 ที่เวลาต่างๆ กันนั้น เราจะเรียกว่า ระดับลอจิก (logic level) ดังนั้น ค่าระดับแรงดันไฟฟ้าของวงจรดิจิทัลที่ชั่ววินาทีและเอาต์พุตของวงจร เราสามารถแทนได้ด้วยระดับลอจิก เช่น ระดับแรงดันจาก 2 - 5 โวลต์ ให้มีค่าเป็นลอจิก 1 ดังนั้นค่าแรงดันในวงจรดิจิทัลจะมีระดับลอจิกเป็น 0 หรือ 1 ก็ขึ้นอยู่กับค่าจริงของการทำงานของวงจร

2.3.3 การกระทำทางลอจิกพื้นฐาน

สำหรับตัวแปรลอจิกดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เราสามารถนำมากระทำกันด้วยตัวกระทำทางลอจิกพื้นฐาน มี 3 แบบ คือ

การคูณทางลอจิก เรียกว่า การคูณแบบ AND หรือ การกระทำ AND มีสัญลักษณ์ คือ เครื่องหมายคูณแบบจุด (.)

การบวกทางลอจิก เรียกว่า การบวกแบบ OR หรือ การกระทำ OR มีสัญลักษณ์ คือ เครื่องหมายบวก (+)

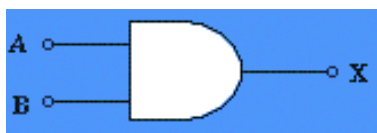
การคอมพลิเมนต์ทางลอจิก หรือการกลับค่า เรียกว่า การกระทำ NOT มีสัญลักษณ์คือขีดบน (-)

2.3.4 การกระทำ AND

ถ้ากำหนดให้ A และ B แทนตัวแปรอินพุตทั้งสอง ถ้าตัวแปร A มากระทำแบบ AND กับตัวแปร B ได้ผลลัพธ์ เป็น X ทำให้เขียนสมการ ลอจิก (ทางด้านเอาต์พุต x) ได้ดังนี้

$$X = A.B$$

จากสมการลอจิก เครื่องหมาย (.) ก็คือการคูณแบบ AND ซึ่งสามารถเขียน ตารางความจริงและสัญลักษณ์ได้ดังรูปที่ 1



A	B	X = A . B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

รูปที่ 2.28 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ AND Gate

ที่มา www.atom.rmutphysics.com

เมื่อพิจารณาจากตารางความจริง จะเห็นว่าการคูณแบบ AND เหมือนกับการคูณทางพีชคณิตธรรมดา เมื่อใดก็ตามที่ A และ B เป็น 0 จะได้ผลคูณเป็น 0 แต่ถ้า A และ B เป็น 1 จะได้ผลคูณเป็น 1 ดังนั้นจากเหตุผลดังกล่าว เราสามารถสรุปได้ว่า การกระทำแบบ AND นั้น จะได้ผลคูณเป็น 1 ก็ต่อเมื่อ อินพุตทั้งหมดจะต้องเป็น 1 สำหรับการณอื่นๆ นอกจากนี้ จะได้ผลลัพธ์เป็น 0

จากสมการ $X = A.B$ อ่านว่า "X" เท่ากับ A AND B สำหรับเครื่องหมายคูณนั้น เราสามารถเขียนใหม่ให้เหมือนพีชคณิตธรรมดาจะได้ $X = AB$ เนื่องจากการกระทำแบบแอนเหมือนกับการคูณทางพีชคณิตธรรมดานั่นเอง

ถ้าเราจะให้ระดับลอจิกที่อินพุตควบคุม (ก็คืออินพุต B) เป็น 0 จะทำให้เอาต์พุต เป็น 0 สถานะการทำงานในลักษณะนี้เรียกว่า Inhibit Condition แต่ถ้าเราให้อินพุตควบคุม (B) เป็น 1 ก็สามารถทำให้รูปคลื่น A ออกไปที่เอาต์พุตได้ เราเรียกลักษณะการทำงานนี้ว่า Enable Condition

2.3.5 การกระทำ OR

กำหนดให้ A และ B แทนตัวแปรอินพุตทั้งสอง ถ้าตัวแปร A มากระทำแบบ OR กัน กับตัวแปร B ได้ผลลัพธ์เป็น X ทำให้สามารถเขียน สมการลอจิก (ทางเอาต์พุต) ได้ดังนี้

$$X = A+B$$

จากสมการลอจิก เครื่องหมาย + ไม่ใช่เป็นการบวกเลขแบบธรรมดา แต่จะเป็นการบวกแบบ OR ซึ่งสามารถเขียนเป็นกฎเกณฑ์ได้ตามตารางความจริง

A	B	$X = A+B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



รูปที่ 2.29 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ OR Gate Gate

ที่มา www.atom.rmutphysics.com

จากตารางความจริง จะเห็นว่าเหมือนกับการบวกเลขธรรมดา เช่น $0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, ยกเว้นในกรณีเมื่อ $A = B = 1$ จะได้ผลบวกเป็น $1+1=1$ (ไม่ใช่เป็น 2 เหมือนกับการบวกเลขแบบธรรมดา) ดังนั้นเราสามารถสรุปได้ว่าการบวกแบบ OR จะให้ผลลัพธ์ที่เอาต์พุตเป็น 1 ก็ต่อเมื่อ ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งที่อินพุตเป็น 1 และจะให้ผลลัพธ์ที่เอาต์พุตเป็น 0 ก็ต่อเมื่อตัวแปรที่อินพุตทั้งหมด เป็น 0 เท่านั้น

จากสมการลอจิก $X=A+B$ อ่านว่า "X" เท่ากับ A OR B สิ่งที่สำคัญก็คือ เครื่องหมาย + หมายถึงการบวกแบบ OR ไม่ใช่การบวกเลขแบบธรรมดา

2.3.6 การกระทำ NOT

ตัวกระทำ NOT ไม่เหมือนตัวกระทำ OR และ AND ตรงที่ตัวกระทำ NOT ใช้กับตัวแปรอินพุตเดียว เช่น ถ้าให้ A แทนตัวแปรที่ป้อนอินพุต ของตัวกระทำ NOT และได้ผลลัพธ์เป็น X ทำให้เขียนสมการลอจิก (ทางเอาต์พุต X) ได้ดังนี้

ซึ่งสัญลักษณ์ขีด (bar) บนตัว A จะแทนการกระทำ NOT สมการ $X =$ อ่านว่า "X" เท่ากับ NOT A หรือ "X" เท่ากับส่วนกลับของ A หรือ "X" เท่ากับคอมพลเมนต์ของ A หรือ "X" เท่ากับ A bar

A	$X = \bar{A}$
0	1
1	0



รูปที่ 2.30 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ NOT Gate Gate

ที่มา www.atom.rmutphysics.com

จากตารางความจริง จะเห็นได้ว่าลอจิกทางเอาต์พุต ของ $X =$ จะมีค่าตรงข้ามกับลอจิกทางอินพุตของ A เช่น

ถ้า $A = 0$, $X =$ เพราะ NOT 0 คือ 1

ถ้า $A = 1$, $X =$ เพราะ NOT 1 คือ 0

สัญลักษณ์ของตัวกระทำ NOT (NOT Gate) หรืออินเวอร์เตอร์ (Inverter) ซึ่งจะมีอินพุตเพียงอันเดียว และค่าระดับลอจิกทางเอาต์พุตจะตรงกันข้ามกับค่าระดับลอจิกทางด้านอินพุตเสมอ

2.3.7 เกตเนอร์และเกตแอนด์ (NOR Gate and NAND Gate)

มีลอจิกเกตอีก 2 ประเภท คือ NOR Gate และ NAND Gate ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงจรทางดิจิทัล ซึ่งเกตดังกล่าวนี้ แท้จริงแล้วก็คือ รวมการกระทำพื้นฐานของเกต AND, OR และ NOT ไว้ด้วยกัน ซึ่งทำให้การอธิบายการทำงานทางคณิตศาสตร์ทางลอจิกง่ายขึ้น

2.3.8 เกตเนอร์ (NOR Gate)

สัญลักษณ์ของ NOR Gate ที่มี 2 อินพุต ซึ่งการกระทำของ NOR Gate จะมีค่าเท่ากับการนำ OR Gate มาต่อรวมกันกับ NOT Gate ดังนั้นจึงเขียนสมการสำหรับเอาต์พุตของ NOR Gate ได้ดังนี้ จากสมการลอจิกจะเห็นว่า NOR Gate มีการกระทำแรกเป็นการกระทำ OR ของอินพุตและการกระทำ NOT บนผลบวกแบบ OR เป็นการกระทำที่สอง

สำหรับสัญลักษณ์ของ NOR Gate จะจำง่ายเพราะจะใช้สัญลักษณ์ของ OR Gate ร่วมกับวงกลมเล็กที่ปลายเอาต์พุต วงกลมเล็กนี้แสดงการกระทำ NOT (การกลับค่า)

จากตารางความจริงของ NOR Gate จะเห็นว่าเอาต์พุตของเกต NOR ในแต่ละกรณีจะมีค่ากลับกันกับเอาต์พุตของเกต OR กล่าวคือ เอาต์พุตของเกต OR จะมีค่า High ก็ต่อเมื่ออินพุตใดๆ มีค่า High แต่เกต NOR มีเอาต์พุตเป็น Low เมื่ออินพุตใดๆ เป็น High

A	B	$X = \overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



รูปที่ 2.31 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ NOR Gate Gate

ที่มา www.atom.rmutphysics.com

2.3.9 เกตแอนด์ (NAND Gate)

สัญลักษณ์ของ NAND Gate ที่มี 2 อินพุต ซึ่งการกระทำของ NAND Gate จะมีค่าเท่ากับการนำ AND Gate มาต่อรวมกันกับ NOT Gate ดังนั้นจึงเขียนสมการลอจิก สำหรับเอาต์พุตของ NAND Gate ได้ดังนี้

จากสมการลอจิกของ NAND Gate จะเห็นว่ามีการกระทำแรกเป็นการกระทำ AND ของอินพุต และการกระทำ NOT บนผลคูณแบบ AND เป็นการกระทำที่สอง

สัญลักษณ์ของ NAND Gate จะใช้สัญลักษณ์ของ AND Gate ร่วมกับวงกลมเล็กที่ปลายเอาต์พุต วงกลมเล็กนี้แสดงการกระทำ NOT (การกลับค่า)

ตารางความจริงของ NAND Gate เอาต์พุตของเกต NAND ในแต่ละกรณีจะมีค่าตรงข้ามกับเอาต์พุตของเกต AND กล่าวคือ เอาต์พุตของ AND เป็น High ก็ต่อเมื่ออินพุตทั้งหมดมีค่าเป็น High แต่เกต NAND มีเอาต์พุตเป็น LOW เมื่ออินพุตทั้งหมดมีค่าเป็น High

A	B	$X = \overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



รูปที่ 2.32 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ NAND Gate

ที่มา www.atom.rmutphysics.com

2.3.10 Exclusive OR Gate

Exclusive OR Gate คือ Gate ที่ให้ Output เป็น Logical 1 ก็ต่อเมื่อ Input มี Logical ต่างกัน และจะให้ Output เป็น Logical 0 ก็ต่อเมื่อ Input มี Logical เหมือนกัน เราสามารถเขียนสมการลอจิกสำหรับเอาต์พุต ตารางความจริง (Trute table) และสัญลักษณ์ของ Exclusive OR Gate ได้ดังนี้

A	B	$X = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



รูปที่ 2.33 แสดงตารางความจริงและสัญลักษณ์ของ Exclusive OR Gate

ที่มา www.atom.rmutphysics.com

2.4 สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าเป็นลื่อนำหรือตัวนำกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปยังจุดที่ใช้ไฟฟ้า ลักษณะที่สำคัญของสายไฟฟ้าจะดูจากประสิทธิภาพของสายไฟที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลได้สูงสุด โดยไม่เป็นอันตรายต่อสายไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าทนได้ขณะใช้งาน ค่าแรงดันไฟฟ้าตกในสาย เป็นต้น วัสดุที่ใช้ทำตัวนำไฟฟ้าในปัจจุบันคือสายทองแดงและสายอลูมิเนียม สายไฟฟ้ามีหน้าที่สำหรับนำพลังงานไฟฟ้า จากแหล่งจ่ายไฟไปยังบริเวณที่ไฟฟ้าต่างๆ ในปัจจุบันได้มีผู้ผลิตสายไฟฟ้ามากมายหลาย ชนิด ตามความต้องการสำหรับการติดตั้งสายไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ ดังนั้นการเลือกใช้สายไฟฟ้า เพื่อให้มี ความเหมาะสมปลอดภัย ประหยัด และเชื่อถือได้ จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลายประการด้วยกัน ได้แก่ ความเหมาะสม กับสภาพแวดล้อมที่ติดตั้ง ความสามารถในการนำกระแสของตัวนำ ขนาด แรงดันตกที่เกิดขึ้น ความสามารถในการทนต่อความร้อนที่เกิดขึ้นทั้งในขณะที่ใช้งานปกติและขณะเกิดการลัดวงจร

ความต้านทานของสายไฟฟ้า จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้
พื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่มีพื้นที่หน้าตัดของตัวนำใหญ่จะมีค่าความต้านทานของสายไฟฟ้าน้อยกว่าสายไฟฟ้าที่มีพื้นที่หน้าตัดของตัวนำเล็ก

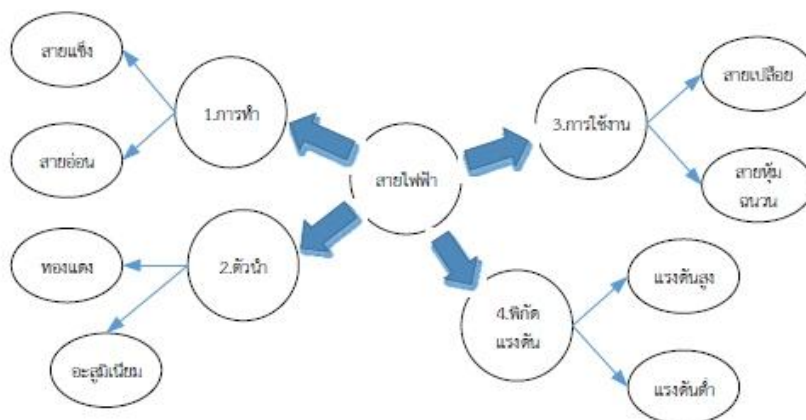
ความยาวของสายสายไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่มีความยาวยิ่งมาก ความต้านทานของสายไฟฟ้าก็จะมากขึ้นตาม

อุณหภูมิของสายไฟฟ้า เมื่ออุณหภูมิสายไฟฟ้าสูงขึ้น ความต้านทานของสายไฟฟ้าก็จะเพิ่มขึ้น

ความต้านทานของสายไฟฟ้า ความต้านของสายไฟฟ้าขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่ใช้ทำสายไฟฟ้า เมื่อสายไฟฟ้ามีค่าความต้านทานมากจะทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าตกในสายไฟมาก

ซึ่งจะมีผลให้แรงเคลื่อนที่ตกคร่อมโหลดหรือภาระทำงานได้ไม่เต็มพิกัดประสิทธิภาพในการทำงานของสายไฟฟ้าก็จะลดลงด้วย

ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า



รูปที่ 2.34 ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า ที่มา www.pakorn-electric.com

แบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 2 แบบ

สายแข็ง (SOLID WIRE)

สายอ่อน (STRANDED WIRE)

แบ่งตามชนิดของวัสดุตัวนำ 2 ชนิด

สายทองแดงมีความบริสุทธิ์ของทองแดง 98%

สายอะลูมิเนียมมีความบริสุทธิ์ของอะลูมิเนียม 99.3%

แบ่งตามลักษณะการใช้งาน

สายเปลือย (BARE WIRE)

สายหุ้มฉนวน (INSULATED WIRE)

แบ่งตามพิกัดแรงดันสายไฟฟ้า มี 2 ประเภท

สายไฟฟ้าแรงดันสูง

สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

ส่วนประกอบของสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ตัวนำ ฉนวน และเปลือย

2.4.1 ตัวนำ (Conductor)

ตัวนำของสายไฟฟ้าทำมาจากโลหะที่มีความนำไฟฟ้าสูง อาจจะอยู่ในรูปของตัวนำเดี่ยว (Solid) หรือตัวนำตีเกลียว (Strand) ซึ่งประกอบไปด้วยตัวนำเล็กๆ ตีเข้าด้วยกันเป็นเกลียวซึ่งมีข้อดีคือการนำกระแสต่อพื้นที่ของสายไฟฟ้าสูงขึ้น เนื่องจากผลของ Skin Effect ลดลง และการ

เดินสายทำได้ง่าย เพราะมีความอ่อนตัวกว่า โลหะที่นิยมใช้เป็นตัวนำใช้ผลิตสายไฟฟ้าได้แก่ ทองแดง อลูมิเนียม โดยโลหะทั้งสองชนิดมีข้อดีข้อเสียต่างกันไปตามแต่ลักษณะของงาน

ทองแดง ทองแดงเป็นโลหะที่มีความนำไฟฟ้าสูงมาก มีความแข็งแรง เหนียว ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี แต่มีข้อเสียอยู่คือ มีน้ำหนักมากและราคาสายไฟฟ้าสูง จึงไม่เหมาะสำหรับงานด้านไฟแรงดันสูง แต่จะเหมาะกับการใช้งานสายไฟฟ้าโดยทั่วไป โดยเฉพาะสายไฟฟ้าในอาคาร

อลูมิเนียม เป็นโลหะที่มี ความนำไฟฟ้าสูงรองจากทองแดง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับในกรณีกระแสเท่ากันแล้ว พบว่า สายไฟฟ้าอลูมิเนียมจะมีน้ำหนักเบาและราคาสายไฟฟ้าถูกกว่าราคาสายไฟฟ้าทองแดง จึงเหมาะกับการเดินสายไฟนอกอาคารและแรงดันสูงถ้าทั้งอลูมิเนียมไว้ในอากาศจะเกิดออกไซด์ของอลูมิเนียม ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นฉนวนฟิล์มบางๆ เกาะตามผิว ช่วยป้องกันการสึกกร่อน แต่จะมีข้อเสียคือ ทำให้การเชื่อมต่อทำได้ยาก

สภาพต้านทานไฟฟ้า (อังกฤษ : electrical resistivity) คือปริมาณการวัดของการต่อต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าในวัสดุ ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าบ่งชี้ว่าวัสดุนั้นยอมให้ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ง่าย หน่วยในระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศของสภาพต้านทานไฟฟ้าคือ โอห์ม เมตร (Ωm) ซึ่งจะแสดงในรูปอักษรกรีกตัว ρ (โร)

ค่าต้านทานไฟฟ้าของโลหะ (ที่ 20°C)

เงิน-Silver = $1.59 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

ทองแดง-Copper = $1.68 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

ทองคำ-Gold = $2.44 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

อลูมิเนียม-Aluminium = $2.82 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

โลหะที่นำกระแสไฟฟ้าได้ดีที่สุดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 4 อันดับแรก คือ เงิน – ทองแดง – ทอง – อลูมิเนียม

โลหะที่ราคาแพงเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 4 อันดับแรก คือ ทอง – เงิน – ทองแดง – อลูมิเนียม

2.4.2 ฉนวน (Insulation)

ฉนวนของสายไฟฟ้าทำหน้าที่ห่อหุ้มตัวนำ เพื่อป้องกันการสัมผัสกันโดยตรงระหว่างตัวนำหรือระหว่างตัวนำกับส่วนที่ต่อลงดิน และป้องกันตัวนำจากผลกระทบทางกลและเคมีต่างๆ ในระหว่างที่ตัวนำ นำกระแสไฟฟ้าจะเกิดพลังงานสูญเสีย ในรูปของความร้อน ความร้อนที่เกิดขึ้นจะถ่ายเทไปยังเนื้อฉนวน ความสามารถในการทนต่อความร้อนของฉนวนจะเป็น ตัวกำหนดความสามารถในการทนความร้อนของสายไฟฟ้านั้นเอง การเลือกใช้ชนิดของฉนวนจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิใช้งาน ระดับแรงดันของระบบ และสภาพแวดล้อมในการติดตั้ง วัสดุที่นิยมใช้เป็นฉนวนสายไฟฟ้ามากที่สุด คือ

Polyvinly Chloride (PVC) และ Cross linked Polyethylene (XLPE) ฉนวน XLPE มีความแข็งแรงทนต่อความร้อนและถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่าฉนวน PVC ปัจจุบันจึงมีการใช้ฉนวน XLPE เพิ่มขึ้น

PVC อุณหภูมิใช้งาน 70°C และ 90°C

XLPE อุณหภูมิใช้งาน 90°C

2.4.3 เปลือก (Sheath)

เปลือกทำหน้าที่หุ้ม แกนหรือหุ้มสายไฟฟ้าชั้นนอกสุด เปลือกของสายไฟฟ้าอาจจะมี 1 หรือ 2 ชั้นก็ได้เพื่อป้องกันความเสียหายทางกายภาพที่อาจเกิดขึ้นในขณะติดตั้งหรือใช้งาน การเลือกใช้ชนิดของเปลือกสายไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในการติดตั้งวัสดุ ที่นิยมทำเป็นเปลือกสายไฟฟ้ามากที่สุด คือ Polyvinly Chloride (PVC) และ Polyethylene (PE) ส่วนกรณีสายไฟฟ้าที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษก็อาจใช้วัสดุ เช่น Flame Retardant Polyvinyl Chloride (FR-PVC) หรือ Low Smoke Halogen Free (LSHF) ก็ได้

สายไฟฟ้าที่ห่อหุ้มภายนอกด้วยฉนวนได้แก่ สายไฟฟ้าที่ห่อหุ้มด้วยยาง แต่ภายนอกจะฉนวนด้วยท่อหุ้มอีกชั้นหนึ่ง ใช้กับเตาและเครื่องให้ความร้อน

สายหุ้มยาง เป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยยางที่มีทั้งแบบธรรมดาและแบบทนความร้อน สายไฟฟ้าแบบนี้จะเปื่อยและเสื่อมคุณภาพเร็ว ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้งาน

สายไฟฟ้าหุ้ม PVC ชนิดนี้มีความทนทานต่อดิน ฟ้า อากาศ ไม่ติดไฟ ทนความร้อน แข็งเหนียว ไม่เปื่อยง่าย นิยมใช้งานมากที่สุด

สายไฟฟ้าหุ้มพลาสติกธรรมดา เป็นสายอ่อนเส้นเล็ก ภายในมีหลายเส้น เป็นสายไฟที่ไม่ถาวร ติดไฟได้ง่าย

สายไฟฟ้าเดี่ยว เป็นสายไฟฟ้า 1 เส้น มี 1 แกน ใช้เดินทั้งภายในและภายนอกอาคาร สายไฟฟ้าชนิดนี้ ถ้าเดินในอาคารนิยมใช้ร้อยในท่อแล้วยึดท่อติดกับผนัง หรือฝังท่อในเสาหรือพื้น บางครั้งก็นำมาใช้เดินภายนอกอาคาร การเดินสายไฟฟ้าเดี่ยวนี้ไม่นิยมเดินติดกับผนัง (ติดกับ) แต่จะเดินในท่อหรือวางรางเหล็กเสมอ หรือยึดติดกับผนังโดยใช้กับยึดเป็นช่วงๆ

สายไฟฟ้าคู่ เป็นสายไฟฟ้าที่ใช้เดินในอาคาร เป็นสายไฟฟ้าชนิด 1 เส้นมี 2 แกน หรืออาจทำพิเศษให้มี 3 แกน โดยมีสายดินอีก 1 แกน

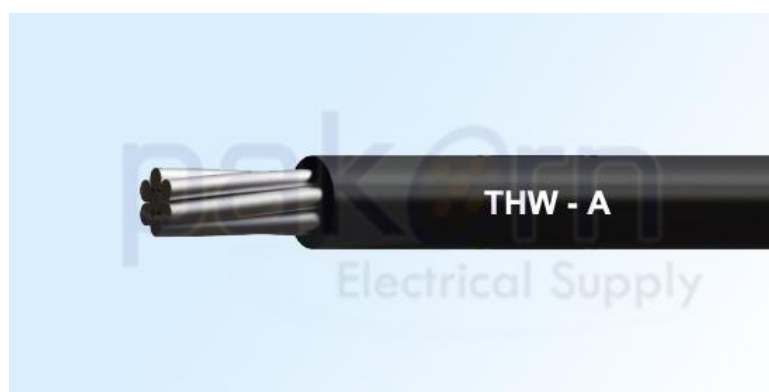
สายไฟฟ้าเคเบิลใต้ดิน เป็นสายไฟฟ้าชนิดที่มีฉนวน PVC หุ้มลวดทองแดงอยู่แล้วยังมีฉนวนหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

สายไฟฟ้าเคลือบน้ำยาหรือสายอินามัล เป็นสายเปลือกที่เคลือบน้ำยาเคมี ใช้งานกันมากในงานพันขดลวดไดนาโม มอเตอร์ หม้อแปลง ฯลฯ

สายไฟฟ้าที่มีเปลือกโลหะหุ้ม นิยมใช้ฝังเข้ากับผนังตึก สายไฟฟ้าชนิดนี้มีราคาแพง

สายไฟฟ้าอลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวน PVC

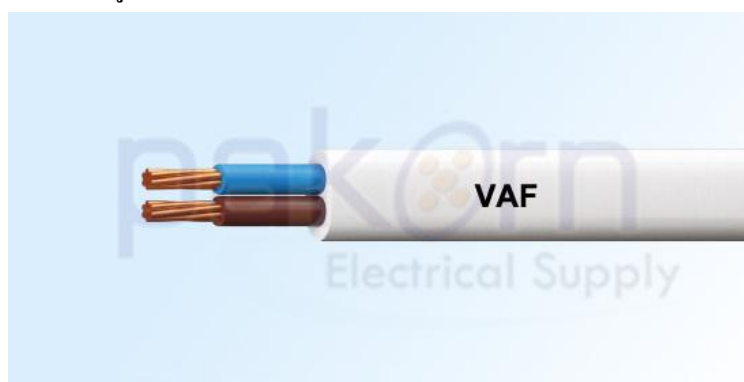
สายไฟฟ้าชนิดนี้จะมีตัวนำเป็นอลูมิเนียมแบบตีเกลียวไม่อัดแน่นหรือแบบตีเกลียวอัดแน่น และหุ้มด้วยฉนวน PVC โดยอาจจะเป็น PVC ธรรมดาหรือเป็นแบบ Heat Resistant PVC ก็ได้ สามารถใช้ได้กับแรงดันไม่เกิน 750V. สายไฟฟ้าชนิดนี้จะเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 293-2541 สายไฟฟ้าอลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวน PVC สามารถใช้งานในระบบจำหน่ายแรงต่ำเดินภายนอกอาคาร เป็นสายประธาน (Main) หรือสายป้อน (Feeder) โดยจะใช้เดินในอากาศเหนือพื้นดิน ทางการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ใช้สายชนิดนี้เป็นสายประธานแรงต่ำ เดินมาจากหม้อแปลงจำหน่าย (Distribution Transformers) พาดบนลูกถ้วยตามเสาไฟฟ้า



รูปที่ 2.35 สายไฟฟ้าอลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวน PVC ที่มา www.pakorn-electric.com

สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน PVC

เนื่องจากทองแดง มีคุณสมบัติข้อดีที่เหนือกว่าอลูมิเนียมหลายประการด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็น โลหะที่มีความนำไฟฟ้าสูงกว่า การตัดต่อก็ทำได้ง่ายกว่า จึงนิยมใช้สายไฟฟ้าชนิดนี้กันมาก



รูปที่ 2.36 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน PVC ที่มา www.pakorn-electric.com

สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน PVC มีมากมายหลายชนิดแต่ละชนิดก็เหมาะสมกับงานแต่ละแบบ ทำให้สามารถใช้สายไฟฟ้าชนิดนี้กับงานได้กว้างขวาง ตั้งแต่เป็นสายเชื่อมวงจรเล็กๆ จนกระทั่งสายประธานหรือสายป้อน ในที่นี้จึงจะขอลำดับถึงสายไฟฟ้า ตาม มอก . 11-2553 โดยจะกล่าวถึงสายไฟฟ้าที่ใช้งานในการเดินสายถาวรที่ใช้กันโดยทั่วไป

สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน XLPE

สายไฟฟ้าชนิดนี้ ทำตามมาตรฐาน มอก .2143-2546 (IEC 60502-1) มีฉนวน และเปลือกแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด 0.6/1 kV มีจำนวนแกน 1-4 แกน เนื่องจาก ฉนวน XLPE สามารถทนความร้อนได้ 90 °C จึงนำกระแสได้สูงกว่าสายหุ้มฉนวน PVC มักนิยมใช้เป็นสาย Feeder, Main

การใช้งาน

ใช้งานทั่วไป

ร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง

เดินบน Cable Trays

การติดตั้งในอาคารต้องเดินในที่ปิดมิดชิดยกเว้นเปลือกนอกของสายมีคุณสมบัติต้านทานการลุกไหม้ (Flame retardant) TEC 690332-3 Category C ต้องคำนึงถึงพิกัดกระแส และ อุณหภูมิของอุปกรณ์ที่จะนำไปใช้ประกอบร่วมกับสายให้มีความสัมพันธ์กันด้วย



รูปที่ 2.37 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน XLPE ที่มา www.pakorn-electric.com



รูปที่ 2.38 ตัวอย่างสายไฟจัมป์เปอร์ ที่มา commandronestore.com

การนำไปใช้งาน

สายไฟจัมป์เปอร์แบบ 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,สามารถทนกระแสได้มาก 0.36 A ถ้าต่อแบบ Power Transmission (รวมเป็นกระจุก)

ค่า AWG บอกอะไร?

ค่า AWG หรือ American Wire Gauge คือค่าที่เอาไว้บอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และการทนกระแสสูงสุดของสายไฟ ตามมาตรฐานอเมริกัน โดยมีข้อสังเกตดังนี้..

AWG มาก,เส้นใหญ่

AWG น้อย ,ทนกระแสได้มาก

การเลือกใช้สายไฟ ควรพิจารณาจากกระแสสูงสุด ที่สายไฟสามารถทนได้ เพื่อความปลอดภัยกับวงจรและตัวผู้ใช้งาน โดยพิจารณาจากค่า AWG ของสายไฟ

Conductor Diameter คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำภายในสายไฟ (เฉพาะตัวนำ ไม่รวมเปลือกหุ้ม) ยิ่งค่า AWG มาก ตัวนำก็จะยิ่งใหญ่

Resistane คือ ความต้านทานภายในสายไฟ ยิ่งสายไฟเส้นเล็ก ความต้านทานก็จะมากขึ้นเรื่อยๆ ความต้านทานนี้มีผลกับความสามารถในการจ่ายกระแสให้วงจร และค่าความต้านทานมากๆยังเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักที่ทำให้สายไฟทนกระแสได้น้อย

Maximum Current for Chassis Wire คือ ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ทนได้ ตอนที่สายไฟเส้นนั้นแยกจากเส้นอื่น คำว่า Chassis Wire คือการต่อสายไฟแบบแยกนั่นเอง

Maximum Current for Power Transmission คือ ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ทนได้ ตอนที่เอาสายไฟมารวมกันเป็นกระจุก

ข้อแตกต่างระหว่าง Chassis Wire กับ Power Transmission

เนื่องจากสายไฟมีความต้านทานภายใน เมื่อมีกระแสไหลผ่านจะเกิดความร้อนสะสมขึ้นมา ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ชัดเจนว่า การต่อสายไฟแบบ Chassis Wire จะสามารถทนกระแสได้มากกว่า Power Transmission เพราะแบบ Chassis Wire ,สายไฟแต่ละเส้น จะแยกจากกัน ทำให้ผิวของปลอกหุ้มสัมผัสกับอากาศได้มากกว่า บางครั้งอาจเรียกว่า Free Air Wiring จึงทำให้สายไฟมีการระบายความร้อนได้ดีกว่า จึงทนกระแสได้มากกว่าด้วย

ในขณะที่การต่อสายไฟแบบ Power Transmission ซึ่งเป็นการต่อสายไฟแบบเป็นกระจุก ,สายแต่ละเส้นจะสัมผัสกับอากาศไม่เต็มที่ โดยเฉพาะเส้นที่อยู่ข้างในสุดอาจไม่ได้สัมผัสกับอากาศ จึงทำให้ระบายความร้อนได้ไม่ดี และทนกระแสได้น้อย

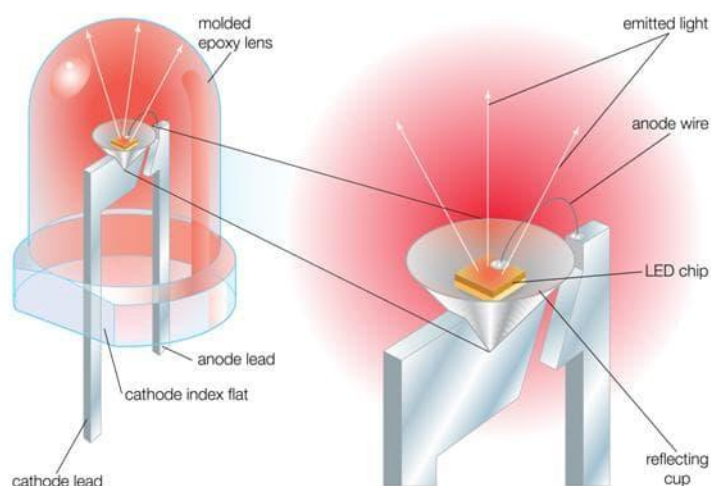
2.5 ความเป็นมาของ LED

LED ได้ถูกนำมาใช้ในแผงวงจรครั้งแรก เมื่อปี 1962 ซึ่งในตอนนั้น LED จะให้ความเข้มของแสงไม่มากนัก และมีเฉพาะ ความถี่ในช่วงแสง infrared ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า มักจะใช้กับอุปกรณ์ประเภทรีโมทคอนโทรลต่างๆ ต่อมา LED ถูกพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆจนสามารถเปล่งแสงได้ครอบคลุมตั้งแต่ย่าน infrared แสงที่มองเห็น ไปจนถึงย่าน ultra violet หรือ UV ในปัจจุบัน LED ถูกพัฒนาจนมีความเข้มของแสงสูงมาก และสามารถให้แสงสีขาวได้ จนสามารถนำมาใช้แทนหลอดไฟส่องสว่างที่มีอยู่ในปัจจุบัน

หลักการทำงานของ LED

LED ย่อมาจากคำว่า Light Emitting Diode โดยการทำงานนั้นจะคล้ายๆกับการทำงานของ ไดโอด บางคนอาจจะเรียก LED ว่า ไดโอดเปล่งแสง ซึ่งประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำชนิด P และ N ประกอบกันมีผิวข้างหนึ่งเรียบเป็นมันคล้ายกระจก เมื่อ LED ถูกไบแอสตรง จะทำให้อิเล็กตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้นจนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อไปรวมกับโฮลใน P การที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อ PN ทำให้เกิดกระแสไหล เป็นผลให้ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเปลี่ยนไปและคายพลังงานออกมาในรูปคลื่นแสง สีของแสงที่เกิดจากรอยต่อจะขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้าง LED ทั้งชนิดที่เป็นของเหลวและก๊าซ เช่น ใช้แกเลียมฟอสไฟด์ (GALLIUM PHOSPHIDE,GaP) ทำให้เกิดแสงสีแดง ใช้แกเลียมอาซีนัด ฟอสไฟด์ (GALLIUM ARSENIDE PHOSPHIDE,GaAsP) เกิดแสงสีเหลืองและเขียวการควบคุมปริมาณแสงสว่างจะ

ควบคุมกระแสที่ไหลผ่านหลอด LED หากกระแสที่ไหลสูงมากไปจะทำให้หลอดมีความสว่างมาก แต่หากป้อนกระแสสูงเกินไปจะทำให้ บริเวณรอยต่อของสารกึ่งตัวนำเกิดความร้อนปริมาณมากจนทำให้โครงสร้างหลอดเสียหายไม่สามารถใช้งานได้



รูปที่ 2.39 ตัวอย่างไฟ LED ที่มา commandronestore.com

สัญลักษณ์ของ LED คือ



รูปที่ 2.40 สัญลักษณ์ของ LED ที่มา commandronestore.com

จากรูป LED จะมีรูปร่างที่แตกต่างกันออกไปตามการนำไปใช้งาน [gallery link="none" columns="2" ids="6748,6749,6750,6751"]

Hi Power LED

LED แบบต่างๆไปจะเปล่งแสงโดยไม่มีความร้อนเกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นน้อยมากจนเราสามารถ
ใช้มือเปล่าสัมผัสได้ แต่ถ้าเป็น LED แบบ Hi Power LED หรือ LED กำลังสูง ซึ่ง LED ชนิดนี้จะให้
แสงสว่างสูงมากๆ จะมีความร้อนเกิดขึ้นมากจึงต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ระบายความร้อน อย่าง ฮีทซิงค์
(Heat Sink) ส่วนใหญ่ทำมาจาก อลูมิเนียมซึ่งมีคุณสมบัติคือ หล่อขึ้นรูปได้ง่าย น้ำหนักเบา และ
พาความร้อนได้ดี [gallery columns="2" link="none" ids="6753,6754,6752,6757,6755,6756"]

ข้อดีของ LED

แสงจาก หลอดled มีอัตราการกระพริบที่สูงมาก (แทบจะไม่มีกระพริบ) จึงออกมาเป็น
ธรรมชาติ สบายตา ถนอมสายตา เหมาะสำหรับงานแสงสว่างทั่วไป

มีอายุการใช้งานนานกว่า ข้อมูลจากการทดสอบของผู้ผลิตหลอดยืนยัน ว่าการใช้ งานอย่าง
ถูกวิธีและเหมาะสม สามารถที่จะทำให้ หลอด LED มีอายุใช้งานได้ถึง 60,000 ชั่วโมง โดยความ
สว่างไม่ลดลง เมื่อเทียบกับหลอดไส้ ที่มีอายุการใช้งานเพียงแค่ 1,000 ชั่วโมง หรือหลอดฟลูออเรส
เซนต์ มีอายุการใช้งานประมาณ 10,000 ชั่วโมง เท่านั้น ถือว่า หลอด led มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
กว่ามาก

หลอดLED ให้แสงในทิศทางตรง

หลอดLED ทนต่อแรงกระแทก สั่นสะเทือน และทนการกัดกร่อนได้ดี

ประหยัดพลังงาน

หลอดLED ติดตั้งได้ในพื้นที่แคบและจำกัด และใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ติดไฟได้

หลอดLED ไม่เป็นอันตราย ไม่มีสารปรอท หรือสารพิษ ในการบรรจุ ดี งั้นจึงไม่เป็นอันตรายทั้ง
ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

หลอดLED มีการบำรุงรักษาต่ำ

หลอดLED ใช้งานในที่เย็นจัดได้ หลอดไฟled สามารถใช้งานในที่เย็นจัดได้ถึง - 40 C โดยไม่ต้องมี
การอุ่นไส้ และยังสามารถที่จะเปิดติดได้ทันที

หลอดLEDไม่มีรังสี UV

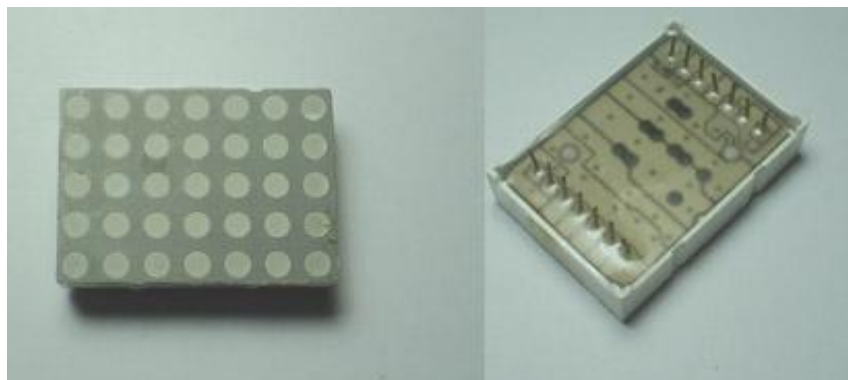
ข้อเสียของ LED

ราคาหลอดไฟ led ค่อนข้างสูง

ความไวต่ออุณหภูมิ ประสิทธิภาพ LED ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแวดล้อมของสภาพแวดล้อม
การทำงาน การที่เร่งอุณหภูมิของแอลอีดี จะทำให้ลดอายุการใช้งาน และอาจจะทำให้เกิดความ
เสียหายได้ จึงจำเป็นต้องติดตั้ง Heat Sink ที่เหมาะกับการใช้งาน

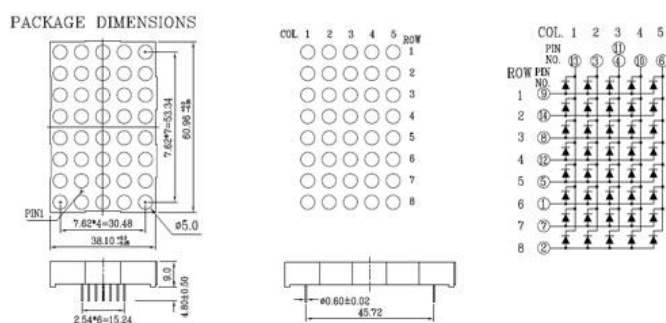
ดอทเมตริกซ์ (Dot Matrix) เป็นอุปกรณ์แสดงผล แบบเดียวกับ LED ครับ ถือว่ากันไปแล้ว
คือการนำเอา LED หลายตัวมาต่อเรียงกัน เป็นหลัก เป็นแถว เท่านั้นเองครับ ซึ่งเราจะเห็นการใช้
งานดอทเมตริกซ์ในการทำป้ายไฟวิ่งครับ โดยเราจะนำเอาดอทเมตริกซ์ หลายๆตัวมาต่อกัน แล้ว

เขียนโปรแกรมผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือ คอมพิวเตอร์ผ่านวงจรขับเคลื่อนเมตริกซ์ เราก็สามารถทไฟวิ่ง ได้แล้วครับ แต่ตอนนี้เรามารู้จักกับคอตเมตริกซ์กันก่อนดีกว่า



รูปที่ 2.41 รูปคอตเมตริกซ์ ที่มา commandronestore.com

อย่างที่เรารู้แล้วว่าคอตเมตริกซ์ คือ การนำ LED มาต่อกัน ดังนั้น สัญลักษณ์ ของ คอตเมตริกซ์ และการต่อใช้งานจะเหมือนกับ การต่อใช้งาน LED หรือ การต่อใช้งาน ตัวแสดงผล 7 ส่วน (7 segment) นั่นเองครับ คือจะมีทั้งการต่อแบบ คอมมอน อาโนด (A) การต่อแบบคอมมอนคาโทด (K) ซึ่งส่วนนี้ผมจะไม่กล่าวถึงครับ ถ้าสงสัยลองย้อนกลับไปอ่านบทความตอน LED และ 7 Segment ดูนะครับ



รูปที่ 2.42 รูปแสดงลักษณะและการต่อภายในของคอตเมตริกซ์ ที่มา commandronestore.com

การเรียกคอตเมตริกซ์ เราจะเรียก ที่หลัก ที่แถวครับ เช่น ขนาด 5X8 คือ จะมี 5 หลัก 8 แถวครับ และจะมีสีให้เลือกว่าใช้งานเหมือนกับ LED ส่วนขนาดนั้นจะมีหลายขนาดให้เลือกใช้ คงต้องเลือกกันเองนะครับ

คุณสมบัติของคอตเมตริกซ์โดยเฉลี่ย(นำมาจาก datasheet รุ่นนี้ครับ)

กำลังวัตต์ / จุด 75W

กระแสใช้งาน 20mA ต่อ จุด

แรงดันใช้งาน 5V

ก่อนจะใช้งานต้องดูด้วยครับว่ากำลังของแหล่งจ่ายพอหรือไม่

ถ้าหากเราซื้อคอตเมตริกซ์มาแล้ว แต่ไม่มี datasheet มาเราก็สามารถวัดตำแหน่งขาของคอตเมตริกซ์ ได้เองครับ โดยทำการใช้มัลติมิเตอร์ หรือ ใช้แรงดันประมาณ 3V วัดสลับขาไปเรื่อยๆ แล้วนำมาเขียนเป็นวงจรไว้เท่านั้นเอง คงไม่ยากเกินไปนะครับ

ส่วนในการแสดงผลให้ออกโดยใช้ คอตเมตริกซ์จะเขียนไว้ในส่วนของการเขียนโปรแกรม PIC ภาษา C ครับ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

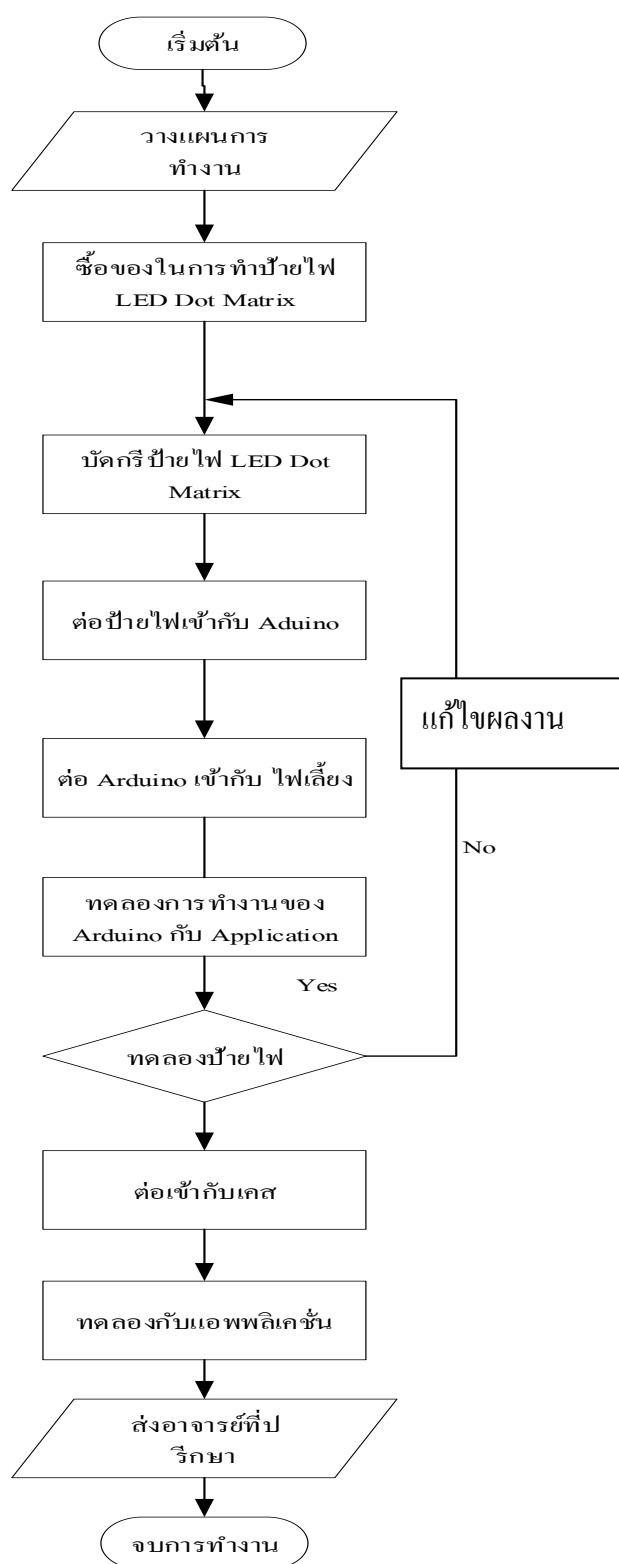
ในการทำงานแต่ละงานจะต้องมีการวางแผนการทำงานเบื้องต้น วางจะดำเนินการทำตัวป้ายไฟ Led Dot Matrix นั้นอย่างไรบ้าง

- 3.1 การวางแผนและการเตรียมงาน
- 3.2 แผนการดำเนินงาน
- 3.3 การต่อวงจรป้ายไฟ LED Dot Matrix
- 3.3 แผนผังอุปกรณ์ป้ายไฟ LED Dot Matrix

3.1 การวางแผนและการเตรียมงาน

แผนผัง System Flowchart

- 3.1.1 วางแผนการทำงาน
- 3.1.2 ชื่อของในการทำป้ายไฟ LED Dot Matrix
- 3.1.3 บัดกรีป้ายไฟ LED Dot Matrix
- 3.1.4 ต่อป้ายไฟเข้ากับ Arduino
- 3.1.5 ต่อ Arduino เข้ากับ ไฟเลี้ยง
- 3.1.6 ทดลองการทำงานของ Arduino กับ Application
- 3.1.7 ทดลองป้ายไฟ ถ้าเกิดปัญหาทำการแก้ไข
- 3.1.8 ต่อเข้ากับเคส
- 3.1.9 ทดลองกับแอปพลิเคชัน
- 3.1.10 ส่งอาจารย์ที่ปรึกษา



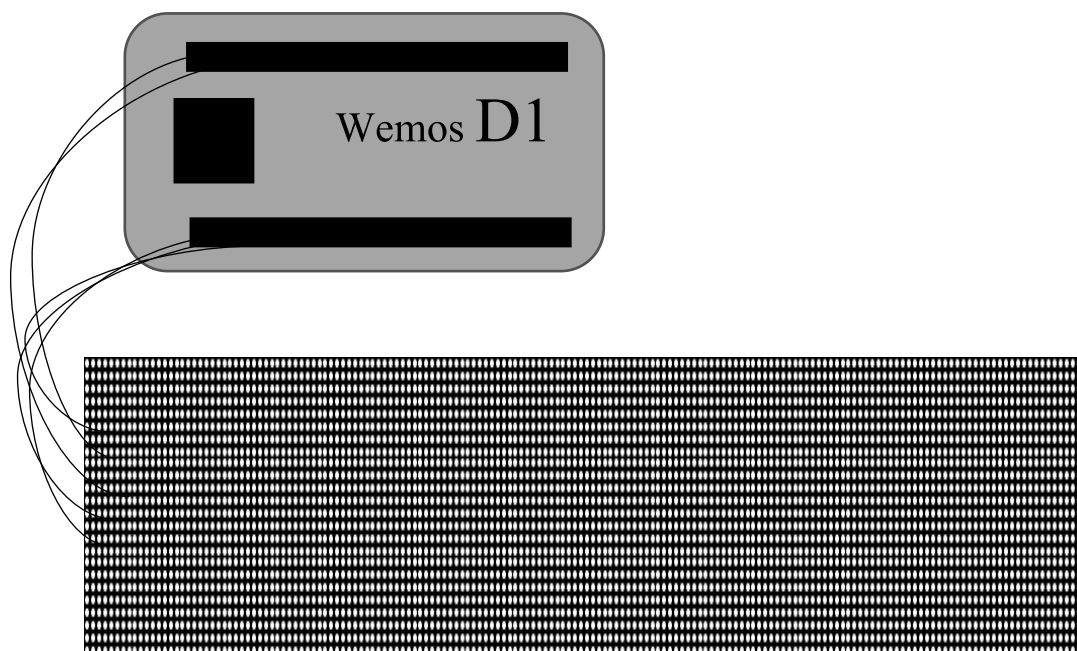
รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินการทำงาน

3.2 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 ตารางแผนการดำเนินงาน

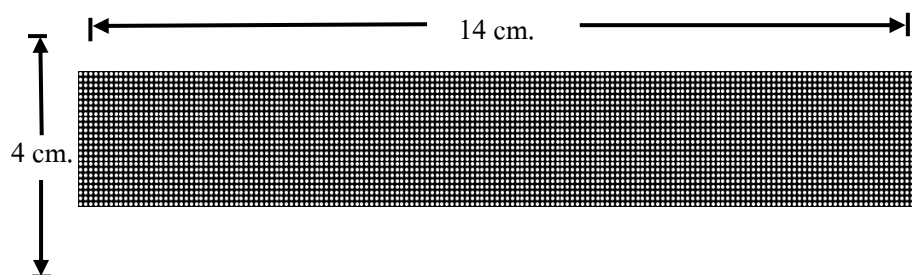
ลำดับ ที่	ขั้นตอนการ ดำเนินการ	ระยะเวลาการดำเนินการ									
		พ.ศ. 2562							พ.ศ. 2563		
		มิ.ย	ก.ค.	ส . ค.	ก.ย	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ	
1	ร่างแบบโครงป้ายไฟ LED Dot Matrix		←→								
2	จัดซื้ออุปกรณ์ในการทำป้ายไฟ LED Dot Matrix				←→						
3	บัดกรีป้ายไฟ LED Dot Matrix				←→						
4	ต่อป้ายไฟเข้ากับ Arduino				←→						
5	ทดสอบการทำงาน				←→						
6	แก้ไขอุปกรณ์				←→						
7	เริ่มเขียน Arduino				←→						
8	ประกอบเข้ากับเคส				←→						
9	ทดสอบ แสงวงจร และการทำงาน						←→				
10	นำเสนอโครงงาน						←→				

3.3 การต่อวงจรป้ายไฟ LED Dot Matrix

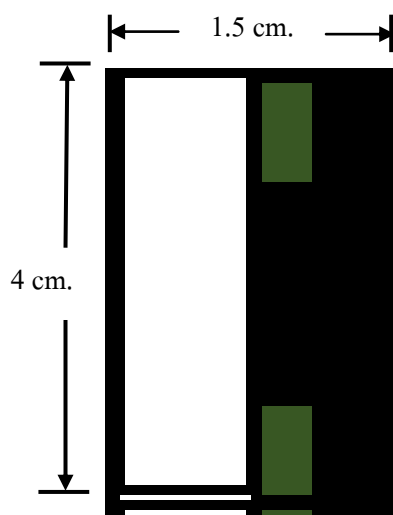


รูปที่ 3.1 รูปแบบการต่อวงจรที่สมบูรณ์

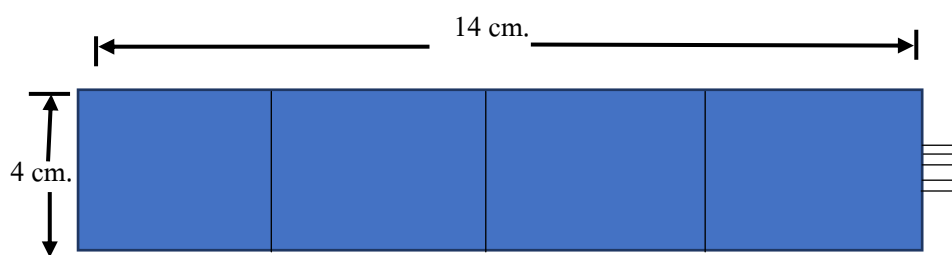
โดยวิธีการต่อนั้น เราจะกำหนดขาเราจะกำหนดขาจ่ายไฟมาแล้วเราก็นำมาต่อเข้ากับ บอร์ดป้ายไฟ แล้วกำหนดการจำกัดการทำงานในการเขียน Code ลงไปลงใน Arduino ได้ จัดทำการคิดคำนวณ ตัวอักษรในการทำ



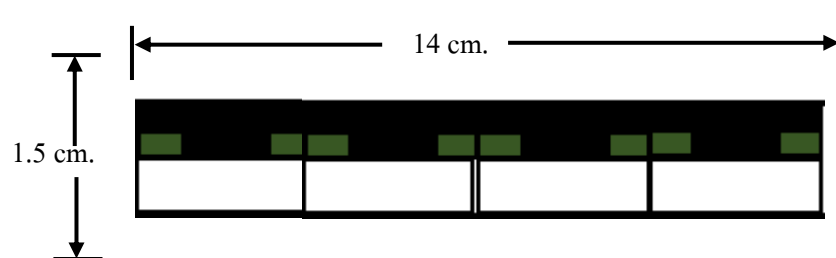
ชั้นที่	รายการ	ขนาด วัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
1	LED Dot Matrix ด้านหน้า	14×4 cm.	-	001	15
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภัคดี	 วิทยาลัยเทคโนโลยี อรรถวิทย์พัฒนศึกษา การ			
ผู้ตรวจสอบ	นายศุภชัย ปานจะรักษ์				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภัคดี				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix	หมายเลขแบบ 001			



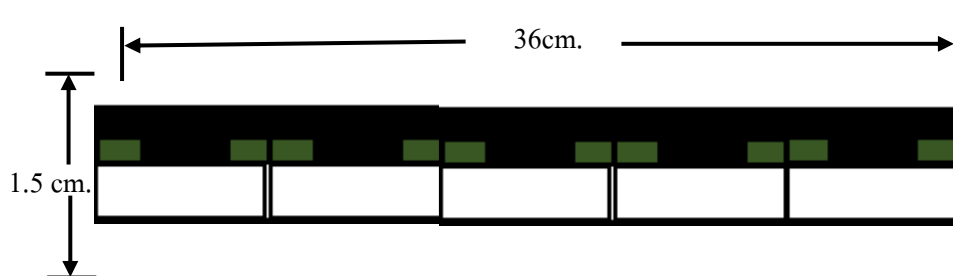
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
2	LED Dot Matrix ด้านข้าง	1.5×4 cm.	-	002	1
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภัคดี	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชยการ			
ผู้ตรวจสอบ	นายศุภชัย ปานจะรักษ์				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภัคดี				
มาตราส่วน	ซื้อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix			หมายเลขแบบ	002
1:1					



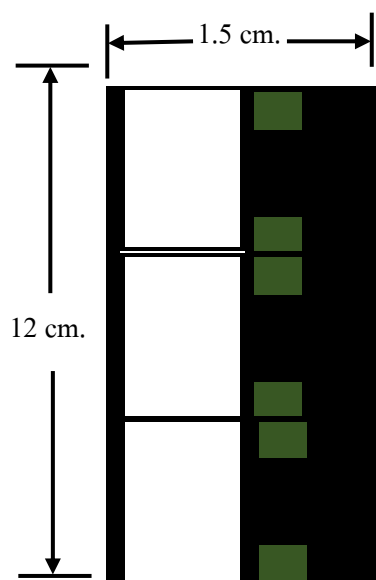
ชั้นที่	รายการ	ขนาดวัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
3	LED Dot Matrix ด้านหลัง	14×4 cm.	-	003	1
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภักดี			 วิทยาลัยเทคโนโลยีรรณวิทยพัฒน์ชย การ	
ผู้ตรวจสอบ	นายศุภชัย ปานจะรักษ์				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภักดี				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix			หมายเลขแบบ 003	



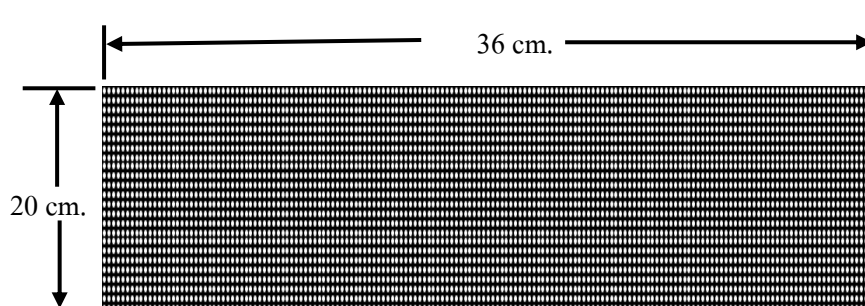
ชั้นที่	รายการ	ขนาด วัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
4	LED Dot Matrix ด้านบน	14×1. 5 cm.	-	004	15
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภัคดี	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ			
ผู้ตรวจสอบ	นายศุภชัย ปานจะรักษ์				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภัคดี				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix	หมายเลขแบบ 004			



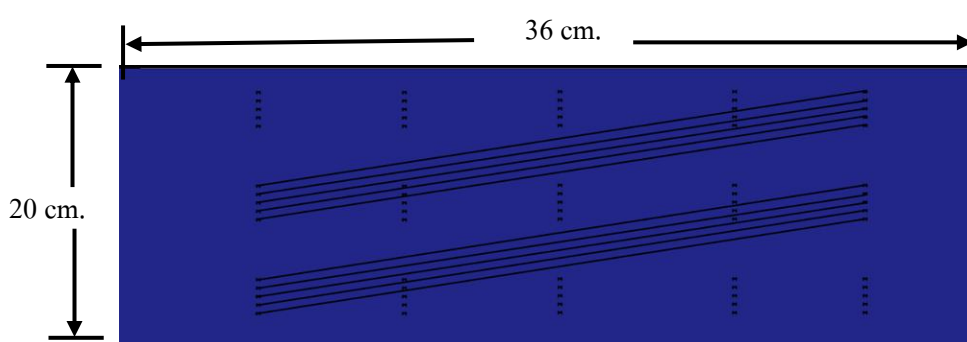
ชั้นที่	รายการ	ขนาด วัสดุ	วัสดุ	หมายเลข แบบ	จำนวน
5	LED Dot Matrix ด้านบน แบบสำเร็จ	70×1.5 cm.	-	005	1
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภัคดี	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์ พณิชยการ			
ผู้ตรวจสอบ	นายวัชรพล ภัคดี				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภัคดี				
มาตราส่วน 1:3	ชื่อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix	หมายเลขแบบ 005			



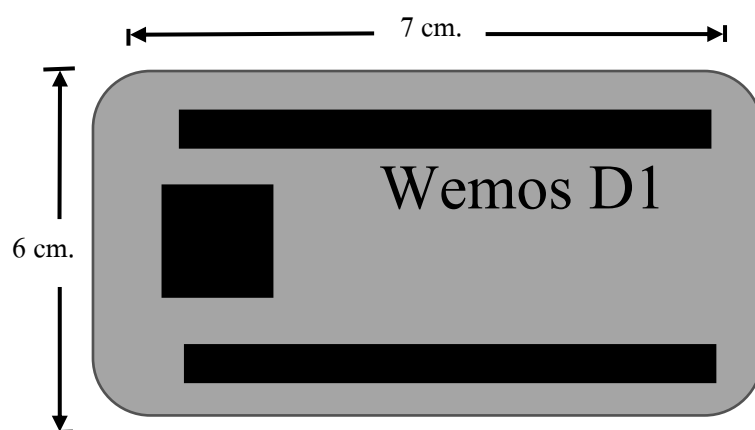
ชั้นที่	รายการ	ขนาด วัสดุ	วัสดุ	หมายเลข แบบ	จำนวน
6	LED Dot Matrix ด้านข้าง แบบสำเร็จ	12.×1.5 cm.	-	006	1
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภัคดี	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์ พณิชยการ			
ผู้ตรวจสอบ	นายวัชรพล ภัคดี				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภัคดี				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix	หมายเลขแบบ 006			



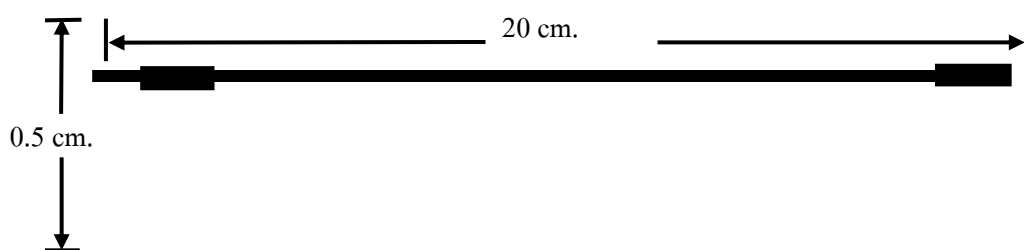
ชั้นที่	รายการ	ขนาด วัสดุ	วัสดุ	หมายเลข แบบ	จำนวน
7	LED Dot Matrix ด้านหลัง แบบ สำเร็จ	36×20cm.	-	007	1
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภัคดี	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถ วิทย์พนัชการ			
ผู้ตรวจสอบ	นายวัชรพล ภัคดี				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภัคดี				
มาตราส่วน 1:3	ชื่อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix	หมายเลขแบบ 007			



ชั้นที่	รายการ	ขนาด วัสดุ	วัสดุ	หมายเลข แบบ	จำนวน
8	LED Dot Matrix ด้านหลัง แบบ สำเร็จ	36×20 cm.	-	008	1
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภัคดี	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์ พณิชยการ			
ผู้ตรวจสอบ	นายวัชรพล ภัคดี				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภัคดี				
มาตราส่วน 1:2	ชื่อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix	หมายเลขแบบ 008			



ชั้นที่	รายการ	ขนาด วัสดุ	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
9	Arduino Wemos D1	7×6 cm.	-	009	1
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภัคดี	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนศึกษา การ			
ผู้ตรวจสอบ	นายวัชรพล ภัคดี				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภัคดี				
มาตราส่วน 1:1	ชื่อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix	หมายเลขแบบ 009			



ชั้นที่	รายการ	ขนาด	วัสดุ	หมายเลขแบบ	จำนวน
10	สายไฟ ผู้ - เมีย	0.5×2 0 cm.	-	010	80
ผู้เขียนแบบ	นายวัชรพล ภัคดี	 วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนชย การ			
ผู้ตรวจสอบ	นายวัชรพล ภัคดี				
ผู้ออกแบบ	นายวัชรพล ภัคดี				
มาตราส่วน 1:1	ชื่อชิ้นงาน ป้ายไฟ LED Dot Matrix	หมายเลขแบบ 010			

บทที่ 4

ผลการศึกษา

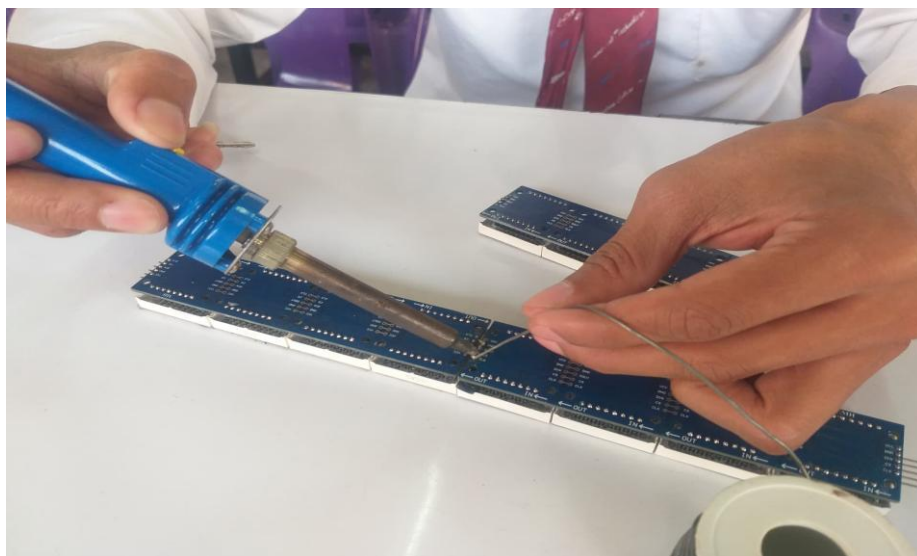
การจัดทำโครงการแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกิดประโยชน์ ผู้จัดทำโครงการสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ เข้ากับการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น ตลอดจน สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ระหว่างครู เพื่อนและผู้สนใจทั่วไป ซึ่งมีผลการดำเนินงานโครงการ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาโครงการ

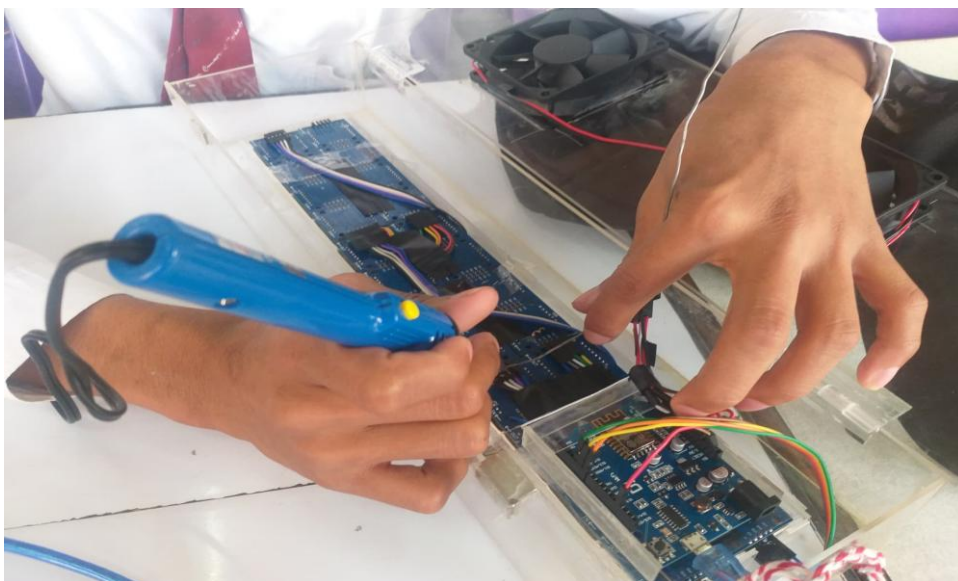
การสร้างป้าย LED Dot Matrix นี้ ผู้จัดทำได้เริ่มดำเนินงานตาม ขั้นตอนการดำเนินงานที่เสนอ ในบทที่ 3 แล้ว จากนั้นได้นำเสนอเผยแพร่ผลงานผ่านท่านคณะกรรมการ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับ สื่อสังคมในรูปแบบของ ฮาร์ดแวร์ สามารถเรียนรู้และตอบคำถาม ได้เป็นอย่างดี โดยทั้งครูที่ปรึกษาเพื่อน ๆ ใน ห้องเรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ โดยแสดงความเห็นในเนื้อหา และรูปแบบของการนำเสนออย่างหลากหลาย ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และเป็นแหล่งเรียนรู้ในของ ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์อย่างหลากหลายและรวดเร็ว

4.2 ตัวอย่างการทำผลงาน

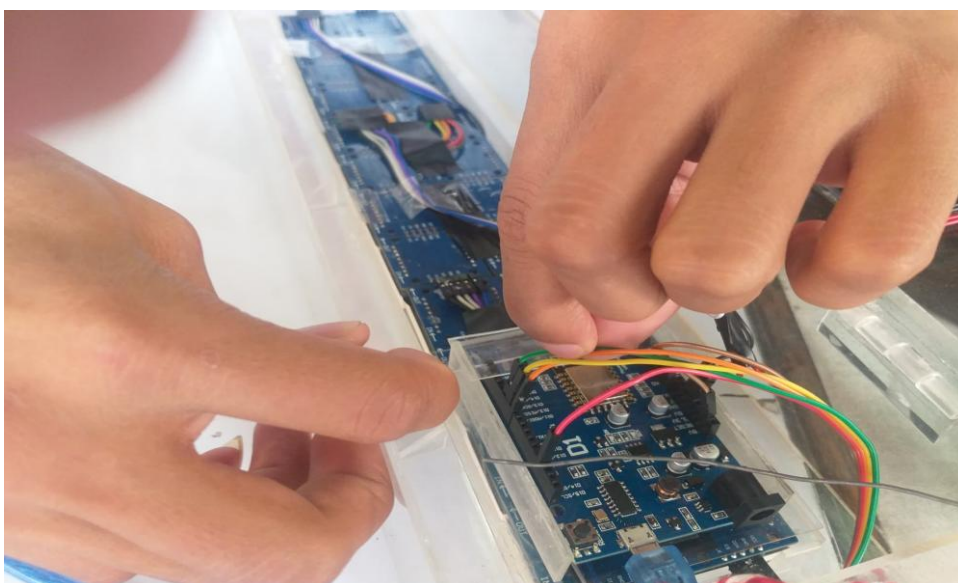
เป็นขั้นตอนการดำเนินงานในการทำป้ายไฟ Led Dot Matrix



รูปที่ 4.1 ทำการบัดกรี LED Dot Matrix ขนาด 8*42 เข้าด้วยกัน



รูปที่ 4.2 บัดกรีสายไฟเข้ากับป้ายไฟ



รูปที่ 4.3 เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับ Arduino Wemos D1 R1



รูปที่ 4.4 ป้ายไฟ LED Dot Matrix



รูปที่ 4.6 แสดงข้อความตามที่เราใส่ลงไป

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินโครงการสร้างป้ายไฟ LED Dot Matrix นั้นสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ซึ่งป้ายไฟ LED Dot Matrix สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง แต่การดำเนินโครงการก็ประสบปัญหาต่างหลายอย่าง ซึ่งผู้ดำเนินโครงการมีข้อเสนอแนะที่จะนำมาพัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้กับป้ายไฟ LED Dot Matrix สามารถที่จะวัดอุณหภูมิได้

5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 5.1.1 ออกแบบและสร้างป้ายไฟ LED ที่สามารถแสดงข้อความได้ตามที่ต้องการ
- 5.1.2 เพื่อนำ Arduino มาประยุกต์ใช้งาน
- 5.1.3 เพื่อนำสิ่งที่เรียนรู้จากสาขามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

- 5.2.1 สามารถออกแบบและสร้างป้ายไฟ LED ที่สามารถแสดงข้อความได้ตามที่ต้องการ
- 5.2.2 สามารถนำ Arduino มาประยุกต์ใช้งาน
- 5.2.3 สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้จากสาขามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ

ปัญหาความล่าช้า สาเหตุจากการจัดส่งของที่มาถึงช้า, ปัญหาระหว่างการทำป้ายไฟ สาเหตุเพราะความไม่ชำนาญในการบัดกรีจึงทำให้ป้ายไฟเสีย

5.4 ผลการดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการสร้างป้ายไฟ LED Dot Matrix เริ่มตั้งแต่การเสนอโครงการต่อคณะกรรมการพิจารณา ทางคณะกรรมการได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติม เปรียบร้อย จึงได้อนุมัติจากคณะกรรมการในการจัดสร้างแล้วมาศึกษาข้อมูลรายละเอียดของป้ายไฟ LED Dot Matrix แล้วจึงวางแผนดำเนินโครงการ โดยทำการออกแบบโครงสร้างป้ายไฟให้มีขนาด ยาว 42 cm กว้าง 8 cm ใช้ Arduino Wemos D1 R1 เป็นตัวควบคุม

ผลการดำเนินโครงการสร้างป้ายไฟ LED Dot Matrix สามารถที่จะใช้แสดงข้อความตามที่ต้องการออกมาได้

5.5 อภิปรายผล

จากผลของการดำเนินโครงการนี้ถือว่าประสบความสำเร็จตามที่ตั้งจุดประสงค์ไว้คือ สามารถที่จะสร้างป้ายไฟ LED Dot Matrix แสดงข้อความได้ตามที่ต้องการ มีการใช้ Arduino Wemos D1 R1 เป็นตัวควบคุม ป้ายไฟ LED Dot Matrix ที่สร้างขึ้นมานำไปใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้คณะผู้จัดทำยังได้รับความรู้และประสบการณ์ในการทำโครงการนี้เป็นอย่างมาก

5.6 ข้อเสนอแนะ

- 5.6.1 ป้ายไฟเพิ่มตัววัดอุณหภูมิเข้าไปเพื่อช่วยในการวัดอุณหภูมิของป้ายไฟ
- 5.6.2 ใช้ Arduino ที่รุ่นใหม่กว่านี้ในการควบคุม

บรรณานุกรม

- ทีมงานเว็บไซต์อาคุโน. (2560). **Arduino**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 สิงหาคม 2562, จาก
<http://www.arduino.cc/>
- บริษัท คอมมาโลน จำกัด. (2558). **หลอดไฟ LED**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 7 สิงหาคม 2562, จาก
<http://commandronestore.com>
- บริษัท ปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ซัพพลาย จำกัด. (2560). **สายไฟฟ้า**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 15 สิงหาคม 2562, จาก www.pakorn-electric.com
- บริษัท วินัส ซัพพลาย จำกัด. (2559). **Arduino**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 13 สิงหาคม 2562, จาก
www.thaieasyelec.com
- ฟิสิกส์ราชมงคล(นามแฝง). (2559). **วงจรลอจิกเกต**. สืบค้นเมื่อ วันที่ 15 สิงหาคม 2562, จาก
www.atom.rmutphysics.com

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบเสนอร่างโครงการ

ภาคผนวก ข รายงานผลความคืบหน้า

ภาคผนวก ค ประวัติผู้เขียน

ภาคผนวก ก
แบบเสนอร่างโครงการ



สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แบบเสนอร่างโครงการ

เรื่อง

ป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมตริกซ์

Light sign LED Dot Matrix

โดย

นายวัชรพล ภัคดี รหัสประจำตัว 32045

นายศุภชัย ปานจะรักษ์ รหัสประจำตัว 40370

ภาคเรียนที่ 1/2562

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

แบบเสนอร่างโครงการ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อโครงการ ป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมตริกซ์

Light sign LED Dot Matrix

ชื่อผู้เสนอโครงการ 1. นายวัชรพล ภักดี รหัสประจำตัว 32045 (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ 2. นายศุภชัย ปานจะรักษ์ รหัสประจำตัว 40370

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รอบบ่าย

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่

มีความประสงค์ขออนุมัติหัวข้อโครงการ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิชาโครงการ จำนวน 4 หน่วยกิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ดังรายละเอียดโครงการที่แนบมาด้วย

ลงชื่อ (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ลงชื่อ (สมาชิกกลุ่มโครงการ)

..... / /

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

หมายเหตุ พร้อมแนบโครงการ ตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

1. ชื่อโครงการ

ป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมตริกซ์

Light sign LED Dot Matrix

2 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิต ของเรามากยิ่งขึ้น ซึ่งเราอาจจะไม่รู้สึกรู้ว่า ของเราได้มีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด ซึ่งในปัจจุบันนี้คือยุค 4.0 เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทกับการทำงานในองค์กรเด็ก เอกชนและข้าราชการ มากยิ่งขึ้นเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้นทั้งหมดและมาสู่ยุคดิจิทัล ในปัจจุบันนั้น เทคโนโลยีได้มีการก้าวหน้าไปมากขึ้น โดยปัจจุบันนี้ป้ายไฟเป็นสิ่งจำเป็นถึงการบ่งบอกคุณลักษณะของสถานที่นั้นๆเช่น ตามโรงพยาบาล ร้านตัดผม ห้างร้านเป็นต้น ได้เริ่มมีการใช้ป้ายไฟกันเยอะมากขึ้น ซึ่งของเก่านั้นใช้คอมพิวเตอร์ในการสั่งการแต่ในปัจจุบันมีสิ่งที่เริ่มแพร่หลายทั่วไปในยุคนี้คือ Arduino มีผู้คนมากมายใช้ Arduino ในการทำจำพวกหุ่นยนต์ แขนกล รถบังคับที่ใช้ระบบเซ็นเซอร์ในการจับ และอีกมากมาย Arduino นั้นมีหลายแบบแต่ละประเภทจะแตกต่างกันออกไปในเรื่องความจำ การรับ WIFI ขาจ่ายไฟแต่ละประเภทจะไม่เหมือนกัน

ทางคณะผู้จัดทำนั้นจึงมีความคิดขึ้นมาถ้าเป็นป้ายไฟที่ใช้ Arduino มาสั่งการความคุมตัวป้ายไฟจะได้ใหม่ซึ่งในตัว Arduino นั้นจะปล่อยสัญญาณ WIFI ได้ เลยเกิดความคิดว่าถ้าเราเชื่อมกับ Application และในปัจจุบันการทำงานของป้ายไฟนั้นยังคงในคิบอร์ดในการป้อนข้อมูล ลงในป้ายไฟอยู่ ซึ่งเรามันเป็นระบบที่น่าจะลำบากอยู่ ป้ายแสดงผลแบบปัจจุบันมีมากมายหลากหลายรูปแบบ มีทั้งขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ ตั้งแต่ขนาดเล็กเท่าฝ่ามือไปจนถึงขนาดหลายสิบเมตร สำหรับติดตั้งข้างตึก สำหรับโครงการของเราจะนำเสนอป้ายแสดงผลขนาดกลาง จุดประสงค์เพื่อให้เหมาะกับการใช้งานแบบประชาสัมพันธ์ข้อมูล หรือสามารถเคลื่อนที่ได้โดยง่าย และด้วยเป็นแบบขนาดเล็กไม่ใหญ่มาก ดังนั้นแหล่งจ่ายไฟจึงจำเป็นต้องเป็นแบตเตอรี่ ซึ่งในโครงการนี้สามารถใช้ Power Bank ที่หลายท่านมีไว้สำหรับเป็นพลังงานสำรองให้กับโทรศัพท์แต่เราเอามาประยุกต์เป็นแบตเตอรี่ที่ให้พลังงานกับป้ายไฟ LED Dot Matrix ของเราได้แต่ถึงแม้ว่าการใช้งานจะมุ่งเน้นด้านประชาสัมพันธ์ แต่ถึงอย่างไรผู้เขียนก็ออกแบบให้สามารถใช้ไฟ 220VAC ได้ด้วย ผลลัพธ์ที่ทางคณะผู้จัดทำนั้นคิดเอาไว้ว่าจะเป็นที่น่าพอใจสำหรับคณะผู้จัดทำ

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการที่จะทำป้ายไฟ LED Dot Matrix ออกมาเพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการนำเสนอข้อมูลและข่าวสารให้คนได้รับรู้มากขึ้นเพื่อทำผลงานชิ้นนี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางวิทยาลัย

3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 3.1 ออกแบบและสร้างป้ายไฟ LED ที่สามารถแสดงข้อความได้ตามที่ต้องการ
- 3.2 เพื่อนำ Arduino มาประยุกต์ใช้งาน
- 3.3 เพื่อนำสิ่งที่เรียนรู้จากสาขามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

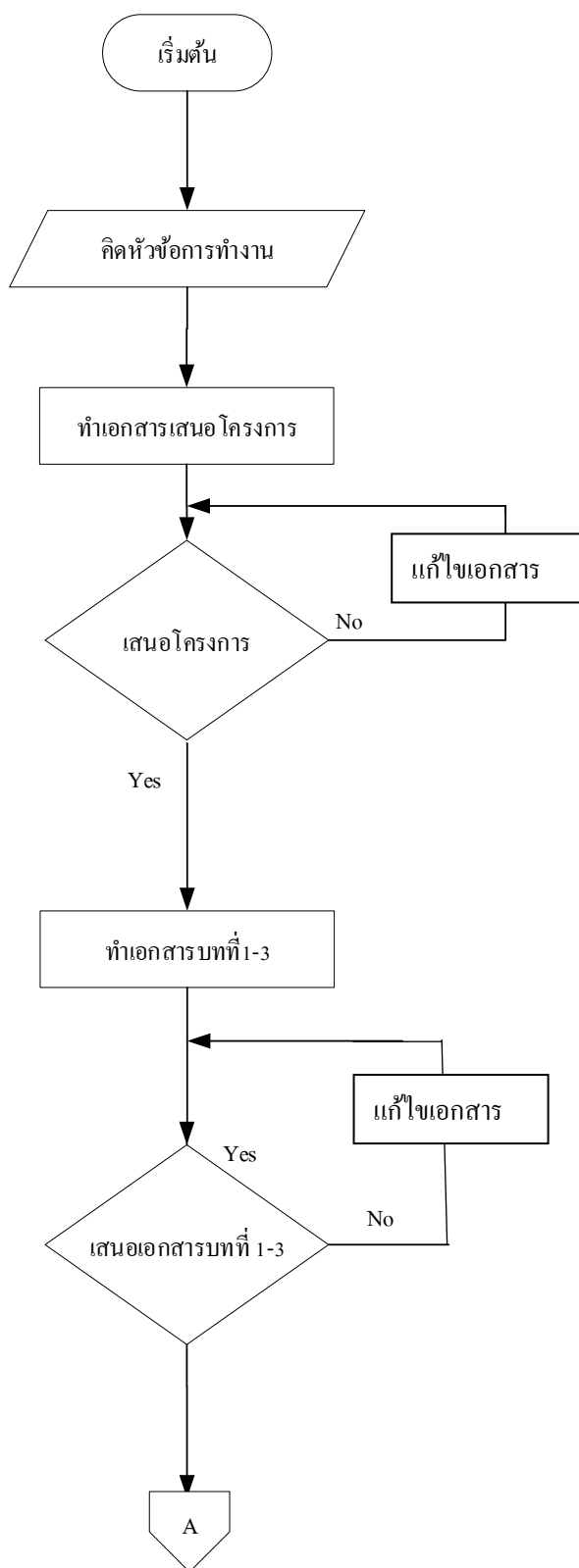
4 ขอบเขตของโครงการ

- 4.1 ใช้ Arduino Wemos D1 R1 เป็นตัวควบคุม
- 4.2 ขนาดของป้ายไฟ ยาว 42 cm กว้าง 8 cm
- 4.3 ลักษณะแหล่งจ่ายเป็นไฟฟ้า 220 แพลลงผ่าน USB เพื่อนำไปเลี้ยงตัว Arduino
- 4.4 เพื่อนำไฟจากบอร์ด Arduino 5 V มาเลี้ยงบอร์ด Led dot Matrix
- 4.5 ใช้ LED Dot Matrix 6 ตัว

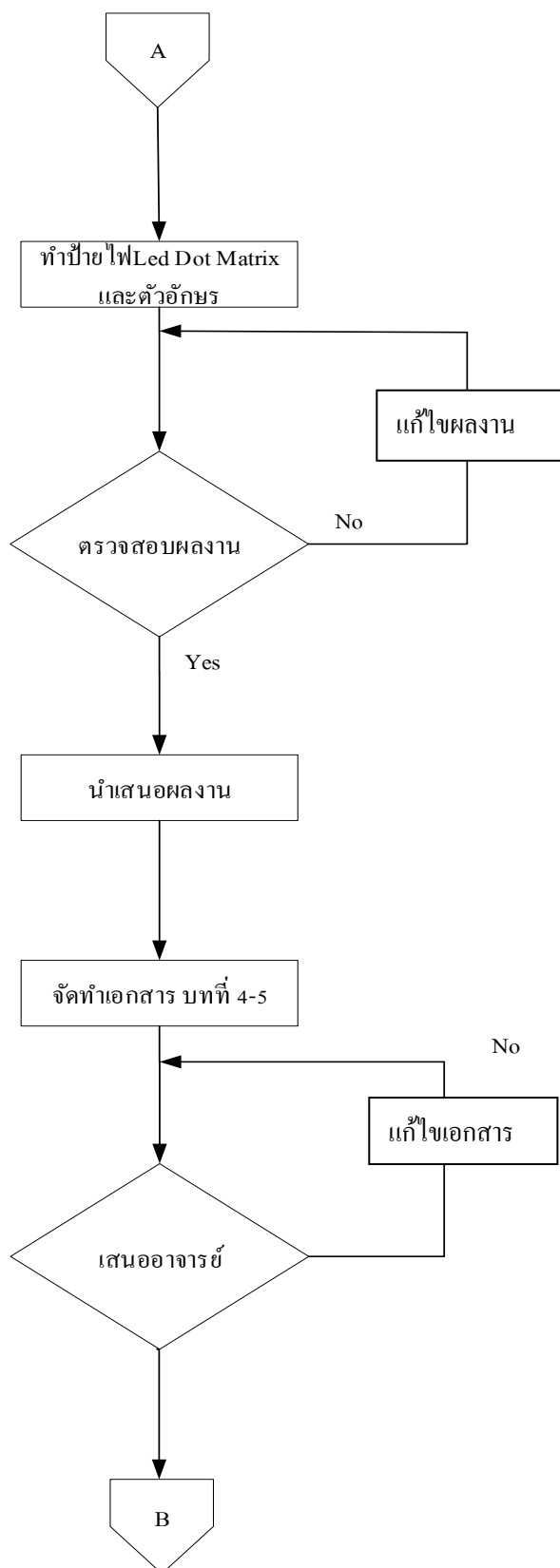
5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 5.1 เริ่มทำการคิดหัวข้อในการทำงาน
- 5.2 ทำเอกสารเสนอโครงการ
- 5.3 ทำการเสนอโครงการ
- 5.4 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 5.5 ดำเนินการทำเอกสารบทที่ 1-3
- 5.6 เสนอเอกสารบทที่ 1-3
- 5.7 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 5.8 ทำ Application ของป้ายไฟ Led Dot Matrix
- 5.9 ตรวจสอบผลงาน
- 5.10 ถ้าผลงานเกิดข้อผิดพลาดทำการแก้ไข
- 5.11 นำเสนอผลงาน
- 5.12 ดำเนินการทำเอกสารบทที่ 4-5
- 5.13 เสนอเอกสารบทที่ 4-5
- 5.14 ถ้าเสนอไม่ผ่าน ก็นำกลับมาแก้ไข
- 5.15 จัดทำเล่มโครงการ
- 5.16 ดำเนินการทำผลงานให้เสร็จ
- 5.17 จัดทำเล่มโครงการและนำเอกสารลงแผ่น CD
- 5.18 ตรวจสอบความเรียบร้อยของงาน

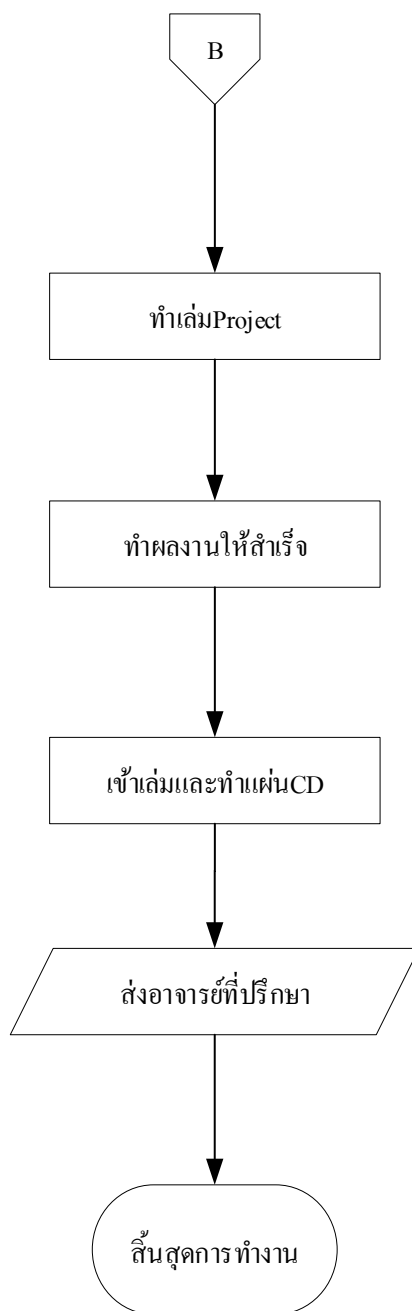
5.19 ส่งอาจารย์ที่ปรึกษา



รูปที่ 5.1 แผนผังการดำเนินโครงการ



รูปที่ 5.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ)



รูปที่ 5.1 แผนผังการดำเนินโครงการ (ต่อ)

7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 7.1 สามารถออกแบบและสร้างป้ายไฟ LED ที่สามารถแสดงข้อความได้ตามที่ต้องการ
- 7.2 สามารถนำ Arduino มาประยุกต์ใช้งาน
- 7.3 สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้จากสาขามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

8 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

8.1 แผงไฟแอลอีดี คอท เมทริก 4*14 6 ตัว	1,500	บาท
8.2 Arduino Wemos D1 R1 ตัว	210	บาท
8.3 สายไฟผู้เมีย 80 เส้น	130	บาท
8.4 ค่าเช่าเล่ม	200	บาท
8.5 ค่าซีดี	<u>100</u>	บาท
รวมเป็นเงิน	<u>2,140</u>	บาท

ภาคผนวก ข
รายงานผลความก้าวหน้าโครงการ



แบบประเมินความก้าวหน้าโครงการ

ป้ายไฟ แอลอีดี คอท เมกทริก

Light sign LED Dot Matrix

โดย

นายสุภชัย ปานจะรักษ์ รหัสประจำตัว 40370

นายวัชรพล ภัคดี รหัสประจำตัว 32045

ภาคเรียนที่ 1/2562

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

แบบฟอร์มประเมินความก้าวหน้าโครงการ

ชื่อโครงการ ป้ายไฟ LED Dot Matrix

Light sign LED Dot Matrix

ปีการศึกษา 2562

ชื่อผู้จัดทำโครงการ	(1) นายวัชรพล ภักดี รหัส 32045	ระดับปวส. 2
	(2) นายศุภชัย ปานจะรักษ์ รหัส 40370	

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ คุณานนท์ สุขเกษม

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม อาจารย์ สุชาติรัตน์ ทองใหม่

โครงการนี้จัดอยู่ในกลุ่มของ

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

ขอบเขตของโครงการทั้งหมด

1. ใช้ชุดคำสั่งควบคุมการบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งาน
2. ใช้ชุดคำสั่งควบคุมการล็อกและปลดล็อกประตู
3. มีการใช้โปรแกรม Arduino ในการเขียนชุดคำสั่งควบคุมเครื่องสแกนลายนิ้วมือ
4. มีการใช้โปรแกรม MySQL ในการเขียนระบบฐานข้อมูล
5. มีการลงทะเบียนลายนิ้วมือเพื่อใช้ในการสแกนลายนิ้วมือล็อกและปลดล็อกประตู

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 25%

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

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ / / 2562

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ / / 2562

ส่วนนี้สำหรับกรรมการ

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

()

กรรมการตรวจสอบ

วันที่ / / 2562

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 50%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล (กรณีไม่ผ่าน)
6. ศึกษาข้อมูลป้ายไฟ			
7. ซื้อมอดุณประกอบป้ายไฟ LED Dot Matrix			
8. ประกอบป้ายไฟ LED Dot Matrix			
9. ประกอบเข้ากับตัว Arduino			
10. ทดลองการทำงาน			
11. จัดทำเอกสารโครงการบทที่ 2 ในส่วนที่เหลือ			
12. จัดทำเอกสารโครงการบทที่ 3			

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ / / 2562

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ / / 2562

ส่วนนี้สำหรับกรรมการ

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น

()

กรรมการตรวจสอบ

วันที่ / / 2562

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 75%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล (กรณีไม่ผ่าน)
13. ปรับปรุงป้ายไฟ LED Dot Matrix			
14. ทดลองการทำงาน			
15. ทดลองป้ายไฟ LED Dot Matrix กับ Application			
19. จัดทำโครงการบทที่ 4			

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ / / 2562

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

ลายเซ็น

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ / / 2562

ส่วนนี้สำหรับกรรมการ

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น

()

กรรมการตรวจสอบ

วันที่ / / 2562

รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 100%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	หมายเหตุ
1. จัดทำโครงการบทที่ 5	
2. แก้ไขงานและสรุประบบงาน	
3. รูปเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์	
4. ขอสอบโครงการ	

หมายเหตุ รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 100% จะอยู่ช่วงหลังจากสอบนำเสนอโครงการไปแล้ว

บันทึกการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา[illegible]

ภาคผนวก ค
ประวัติผู้เขียน



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-ชื่อสกุล	นายวัชรพล ภัคดี
วันเดือนปีเกิด	6 กรกฎาคม พ.ศ.2539
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	37/1 ม.11 ต.บางน้ำผึ้ง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10270
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2553	มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนวัดทรงธรรม
พ.ศ.2559	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ
ผลงาน	
พ.ศ.2561	เข้าร่วมกิจกรรมอุ่นไอรัก
พ.ศ.2561	แข่งขันทักษะวิชาชีพ



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-ชื่อสกุล

นายศุภชัย ปานจะรักษ์

วันเดือนปีเกิด

30 มกราคม 2541

สถานที่เกิด

สมุทรปราการ

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

19/619 หมู่ 6 หมู่บ้านศรีเพชรการ ต.บางเมืองใหม่

อำเภอเมืองสมุทรปราการ

จ.สมุทรปราการ 10270

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2558

มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6

โรงเรียนเทพศิรินทร์ สมุทรปราการ

ผลงาน

พ.ศ.2561

เข้าร่วมกิจกรรมอุ่นไอรัก

พ.ศ.2561

แข่งขันทักษะวิชาชีพ