บอร์ดแสดงผลแอลอีดี

ADVANCE SPINNING LED

กมลวัน มีชัย

Kamonwan Meechai

ชลธิชา สาทิม

Chontichar Satim

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

บอร์ดแสดงผลแอลอีดี

ADVANCE SPINNING LED

กมลวัน มีชัย

ชลธิชา สาทิม

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2556

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง บอร์ดแสดงผลแอลอีดี

PROPELLER LED

ผู้จัดทำ นางสาว กมลวัน มีชัย รหัสประจำตัว 53010018

นางสาว ชลธิชา สาทิม รหัสประจำตัว 53010319

ปริญญานิพนธ์นี้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว

(รศ.ดร. สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ บอร์ดแสดงผลแอลอีดี
นักศึกษา นางสาว กมลวัน มีชัย รหัสประจำตัว 53010018
นางสาว ชลธิชา สาทิม รหัสประจำตัว 53010319
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2556
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ รศ.ดร. สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้อธิบายถึงการออกแบบและการสร้างบอร์ดแสดงผลโดยใช้หลอดไดโอดเปล่งแสง และแสดงผลโดยการส่งสัญญาณแบบไร้สายโดยจะกล่าวถึงการออกแบบวงจรของบอร์ดแสดงผลและการเขียนโปรแกรมเพื่อให้บอร์ดแสดงผลนั้น แสดงผลเป็นไปตามที่เราต้องการ ในส่วนของการวางแผนออกแบบวงจรบอร์ดแสดงผลไดโอดเปล่งแสงสำคัญเป็นอย่างมากเพราะจะทำให้เราสามารถคำนวณถึงจำนวนไดโอดเปล่งแสง ที่เราจำเป็นต้องใช้และสามารถจัดวางตำแหน่งของไดโอดเปล่งแสงได้อย่างถูกต้องและในส่วนของการเขียนโปรแกรมเพื่อให้บอร์ดแสดงผลไดโอดเปล่งแสงแสดงผลตรงตามที่เราต้องการนั้นมีความสำคัญไม่ต่างกันเนื่องจากบอร์ดไดโอดเปล่งแสง จะแสดงผลเป็นไปตามที่เราต้องการได้หรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่เราเขียนขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Propeller LED
Student	Miss. Kamonwan Meechai Student ID 53010018
	Miss. Chontichar Satim Student ID 53010319
Degree Program	Bachelor of Engineering Electronics Engineering
Year	2013
Thesis Advisor	Assoc.Prof. Surapan Airphaiboon

ABSTRACT

This report describes a design and construction of Propeller LED and showing the result by sending it with Bluetooth module. For making it we have to build the two type of work. First is making the display screen for showing our result by the LED

So this is important thing because we have to set the LED in figure that we want And last is making a programing type for make the figure that we want And in this type of work must create the sentences by using alphabet and number so it will show on the display screen in the result that we programming

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานและรายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงโดยสมบูรณ์เพราะได้รับคำแนะนำและคำปรึกษาจาก ผศ.ดร.สุรพันธุ์ เอื้อไพบูรณ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำโครงงานและรายงานในครั้งนี้ ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์ของท่าน และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำต่าง ๆ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีในโครงงานและรายงานฉบับนี้ผู้จัดทำขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

กมลวัน มีชัย
ชลธิชา สาทิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 หลักการทำงานของวงจร	3
2.1 ส่วนประกอบพื้นฐานของวงจรแสดงผล	3
2.2 โครงสร้างของ Microcontroller	4
2.3 เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายบลูทูธ	6
2.3.1 ประวัติของบลูทูธ	7
2.3.2 หลักการพื้นฐานของบลูทูธ	7
2.4 หลักการทำงานของบลูสติ๊ก	8
บทที่ 3 การออกแบบบอร์ดแสดงผลของไดโอดเปล่งแสง(LED)	9
3.1 บอร์ดแสดงผลของไดโอดเปล่งแสง(LED)	9
3.2 ส่วนประกอบชุดแสดงผล	9
3.3 ชุดควบคุมการแสดงผล	10
3.4 การสร้างเครื่องหมุน	11
3.5 การออกแบบโค้ดเพื่อการส่งสัญญาณ	11
3.6 การออกแบบตัวอักษรเพื่อสร้างโค้ด	12
บทที่ 4 การทดลอง ผลการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง	14
4.1 การทดสอบคุณสมบัติในการติดต่ออุปกรณ์ระหว่างคอมพิวเตอร์แบบพกพากับบลูสติ๊ก	14
4.2 ผลการทดลอง	14
ผลการทดลองที่ 1	14
ผลการทดลองที่ 2	18
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	20
ภาคผนวก	21
เอกสารอ้างอิง	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 Dot Matrix	3
รูปที่ 2.2 ข้อมูลพื้นฐาน ET-EASY STAMP	4
รูปที่ 2.3 วงจรภายใน ET-EASY STAMP	5
รูปที่ 2.4 การแสดงสถานะของ ET-EASY STAMP	5
รูปที่ 2.5 พื้นฐานอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายส่วนบุคคล	6
รูปที่ 2.6 บลูสติ๊ก	8
รูปที่ 3.1 เครื่องหมุนและบอร์ดแสดงผล(จำลอง)	9
รูปที่ 3.2 วงจรของบอร์ดแสดงผล	10
รูปที่ 3.3 เครื่องหมุนที่ได้สร้างมาจากแบบจำลอง	11
รูปที่ 3.4 การเพิ่มพอร์ตรับและพอร์ตส่งของบลูทูธ	12
รูปที่ 3.5 ตารางดอทแมททริกซ์ 8X7	12
รูปที่ 3.6 ตารางดอททริกซ์ที่ทำการออกแบบให้เป็นเลขหนึ่ง	13
รูปที่ 4.1 การออกแบบลายวงจร	14
รูปที่ 4.2 การต่อวงจรตามที่ได้ออกแบบ	15
รูปที่ 4.3 วงจรก่อนการทำการทดลองโดยให้ LED ดับ	15
รูปที่ 4.4 เมื่อทำการรันโปรแกรมโดยพิมพ์อักษร “A”	16
รูปที่ 4.5 รูปวงจรที่ไม่มีไฟติดเนื่องจากไม่ได้พิมพ์ตัวอักษรที่กำหนด	16
รูปที่ 4.6 รูปวงจรก่อนการพิมพ์ตัวอักษร	17
รูปที่ 4.7 เมื่อทำการรันโปรแกรมโดยพิมพ์อักษร “H”	15
รูปที่ 4.8 รูปวงจรที่มีไฟติดเนื่องจากพิมพ์ตัวอักษรที่กำหนดไว้	15
รูปที่ 4.9 ลายวงจรที่ได้ออกแบบ	18
รูปที่ 4.10 เมื่อทำการรันโปรแกรมโดยพิมพ์อักษร “1”	18
รูปที่ 4.11 ผลการทดลองเมื่อพิมพ์อักษร “1”	19
รูปที่ 4.1 รูปวงจรก่อนพิมพ์ตัวอักษร	13
รูปที่ 4.2 เมื่อทำการรันโปรแกรมโดยพิมพ์อักษร “A”	14
รูปที่ 4.3 รูปวงจรที่ไม่มีไฟติดเนื่องจากไม่ได้พิมพ์ตัวอักษรที่กำหนด	14
รูปที่ 4.4 รูปวงจรก่อนการพิมพ์ตัวอักษร	14
รูปที่ 4.5 เมื่อทำการรันโปรแกรมโดยพิมพ์อักษร “H”	15
รูปที่ 4.6 รูปวงจรที่มีไฟติดเนื่องจากพิมพ์ตัวอักษรที่กำหนดไว้	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปริญญานิพนธ์

ปัจจุบันนี้ ตามอาคารและสถานที่ต่างๆไม่ว่าจะเป็นในส่วนของราชการ รัฐวิสาหกิจหรือ เอกชน เรามักพบเห็นกับ การแสดงผลกราฟิก (Graphic Display) ที่ใช้แสดงผลเป็นตัวอักษรวิ่งเพื่อใช้บอกประกาศหรือโฆษณาต่างๆ โดยที่จอแสดงผลจะใช้ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode :LED) มาวางเรียงกันทั้งแนวตั้งและแนวนอนซึ่งเป็นแบบดอทเมตริกซ์ (Dot Matrix) การแสดงผลดังกล่าวข้างต้นนั้นเราจะสามารถพบเห็นได้โดยทั่ว ๆไป ดังนั้นสำหรับปริญญานิพนธ์นี้เป็นปริญญานิพนธ์ที่นำเอาไดโอดเปล่งแสง(LED) มาใช้ในการแสดงผล โดยใช้ไดโอดเปล่งแสง(LED) เพียง 8 ตัววางเรียงกันเป็นแนวตั้งแถวเดียว แล้วนำไปติดกับมอเตอร์ จากนั้นทำให้มอเตอร์หมุน ก็สามารถสร้างอักษรวิ่งและแสดงผลอื่นๆได้ โดยการกำหนดอักษรนั้นเราใช้โปรแกรม Arduino นอกจากนั้นแล้วปัจจุบันยังมีการพัฒนาในเรื่องการสื่อสารแบบไร้สาย เราจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีไร้สายนี้ จึงได้มีการหยิบยกเทคโนโลยีไร้สายแบบบลูทูธ (Bluetooth) มาประยุกต์ใช้กับโปรแกรม Arduino เพื่อเพิ่มลูกเล่นและความแปลกใหม่ให้กับปริญญานิพนธ์นี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อปูพื้นฐานไปสู่การศึกษาระดับที่สูงขึ้นในด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อฝึกฝนทักษะการทำงานขั้นพื้นฐานในด้านอิเล็กทรอนิกส์
3.เพื่อเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ศึกษาในด้านทฤษฎีมาสร้างทั้งในส่วนของตัวเครื่องและชุดคำสั่ง

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ออกแบบ และสร้างบอร์ดแสดงผลLED เพื่อให้บอร์ดแสดงผลตาม Software ที่เราได้กำหนดและสร้างขึ้นโดยกำหนดให้บอร์ดสามารถแสดงผลเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลขส่งผ่านข้อความต่างๆผ่านทางบลูทูธ

1.4 ขั้นตอนการทำงาน

1. ศึกษาหลักการทำงานของโปรแกรม Arduino , บอร์ด ET-Easy 168 Stamp และการทำงานของบลูธูท (Bluetooth)
2. ออกแบบบอร์ดแสดงผลไดโอดเปล่งแสง (LED) โดยการต่อไดโอดเปล่งแสง(LED) แบบดอทเมตริกซ์ จำนวน 8 ตัวเรียงกัน
3. เขียนชุดคำสั่ง(Code) ผ่านโปรแกรม Arduino
4. ทดลองชุดคำสั่ง(Code) ที่เขียนบนแผ่นโปรโตบอร์ดเพื่อทดลองการทำงานว่าเป็นไปตามคำสั่งหรือไม่
5. นำวงจรที่ทดลองสำเร็จแล้วต่อลงบนบอร์ดไข่ปลา
6. ทดลองการเชื่อมต่อของบลูธูทโดยให้บลูธูทเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แบบพกพา(Notebook) เพื่อรับข้อมูลและทำการแสดงผลผ่านบอร์ดแสดงผลไดโอดเปล่งแสง(LED)
7. ประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกันเป็นเครื่องหมุนและทำการทดลองซ้ำ เพื่อดูผลว่าเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ทดลองและบันทึกผลการทดลองในบทที่4
9. สรุปผลการทดลอง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป
2.เครื่องมือที่สร้างออกมาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

1.6 ส่วนประกอบของรายงาน

รายงานฉบับนี้ได้รวบรวมแนวคิดของการทำงาน ทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้อง การทดลองและผลที่ได้ โดยรวมรวมไว้เป็นบทดังต่อไปนี้

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมา วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการทำงาน
บทที่ 2 กล่าวถึงอุปกรณ์ของบอร์ดแสดงผลไดโอดเปล่งแสง (LED)
บทที่ 3 กล่าวถึงหลักการออกแบบ
บทที่ 4 กล่าวถึงการทดลองของบอร์ดแสดงผลไดโอดเปล่งแสง (LED)
บทที่ 5 กล่าวถึงบทสรุปของการทำโครงงานทั้งหมดที่ทำมา

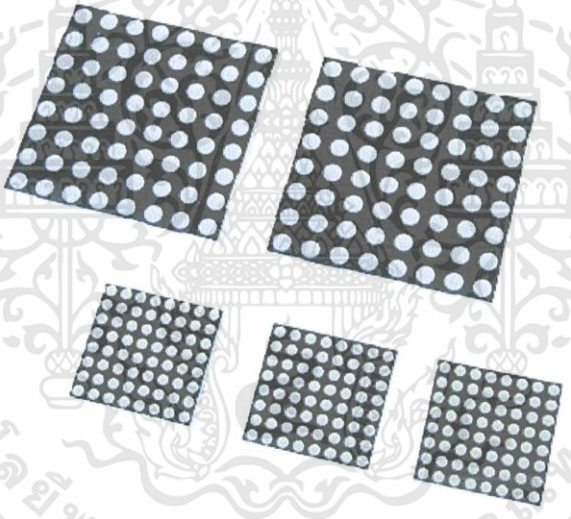
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี

2.1 การแสดงผล

การแสดงผล จะมีลักษณะการแสดงผลที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและลักษณะการใช้งานและพื้นที่ที่ติดตั้ง ซึ่งในการแสดงผลบางแบบจะใช้การกระพริบของหลอด LED จากเดิมบอร์ดแสดงผลจะเป็นลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งจะมีข้อเสียที่ต้องใช้ LED จำนวนหลายร้อยตัวและมีน้ำหนักมากใช้พื้นที่เยอะในการติดตั้ง การติดตั้งส่วนใหญ่จะติดตั้งที่สูงมองเห็นได้ชัด หรือ ในบางทีจะใช้ชุด LED ที่เป็นแผงเล็กๆต่อเป็นหลักและแถวหรือที่เรียกว่า Dot matrix มาประกอบและต่อเป็นชุดเดียวกันเป็นบอร์ดใหญ่และแสดงผลได้มาก ซึ่งลักษณะของ Dot matrix เป็นเหมือนดังรูป



รูปที่2.1 Dot matrix

ในโครงงานนี้จะให้การแสดงผลที่มีลักษณะคล้ายกันซึ่งจะแสดงผลโดยใช้ชุด LED วางเรียงกันในแนวตั้งต่อกับวงจรและ ET – EASY 168 STAMP ยึดติดกับแกนเพลาของมอเตอร์ซึ่งมอเตอร์ที่ใช้จะเป็นมอเตอร์ DC ขนาด 12 V เมื่อมอเตอร์หมุนประกอบกับการติดดับของ LED จะเกิดเป็นตัวอักษรวิ่ง ขึ้นอยู่กับการออกแบบควบคุมของโปรแกรมในการเกิดตัวอักษรนั้นตัวอักษรจะวิ่งเร็วหรือช้าก็ขึ้นอยู่กับเวลาการหน่วงการติดดับของหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 โครงสร้างของ Microcontroller

ไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ อุปกรณ์ประเภทสารกึ่งตัวนำที่รวบรวมฟังก์ชั่นการทำงานต่างๆ ไว้ภายในตัวของมันเอง โดยมีโครงสร้างใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์ คือ ภายในประกอบด้วยหน่วยรับข้อมูลและโปรแกรม หน่วยประมวลผลหน่วยความจำ หน่วยแสดงผล ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้มีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง ทำให้มีขนาดเล็ก และสามารเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เชื่อมต่อกับตัวมัน ง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งาน งานที่จะนำไมโครคอนโทรลเลอร์ไปใช้งานส่วนใหญ่จะเป็นงานควบคุม โดยรับข้อมูลจากสวิทช์หรืออุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ เช่น LDR , Hall effect ฯลฯ ส่งเข้าไปประมวลผลในไมโครคอนโทรลเลอร์ตามโปรแกรมที่เขียนไว้ล่วงหน้าแล้วส่งผลที่ผ่านการประมวลผลแล้วออกไปยังอุปกรณ์เอาท์พุต เช่น LED , LCD , 7-Segment , Motor เป็นต้น ในโครงงานนี้ เราจะใช้ ET-EASY168 STAMP ของบริษัท ETT จำกัด ซึ่งเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ชนิดหนึ่งในตระกูล AVR8

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ ET-EASY168 STAM
รายละเอียดตำแหน่งขาของ ET-EASY168 STAMP มีดังนี้

คู่มือการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่น ET-EASY168 STAMP ETT

AVR	Arduino	Pin
PD0	Digital-0	1
PD1	Digital-1	2
PD2	Digital-2	3
PD3	Digital-3	4
PD4	Digital-4	5
PD5	Digital-5	6
PD6	Digital-6	7
PD7	Digital-7	8
PB0	Digital-8	9
PB1	Digital-9	10
PB2	Digital-10	11
PB3	Digital-11	12
PB4	Digital-12	13
GND	GND	14

ET-EASY168 STAMP

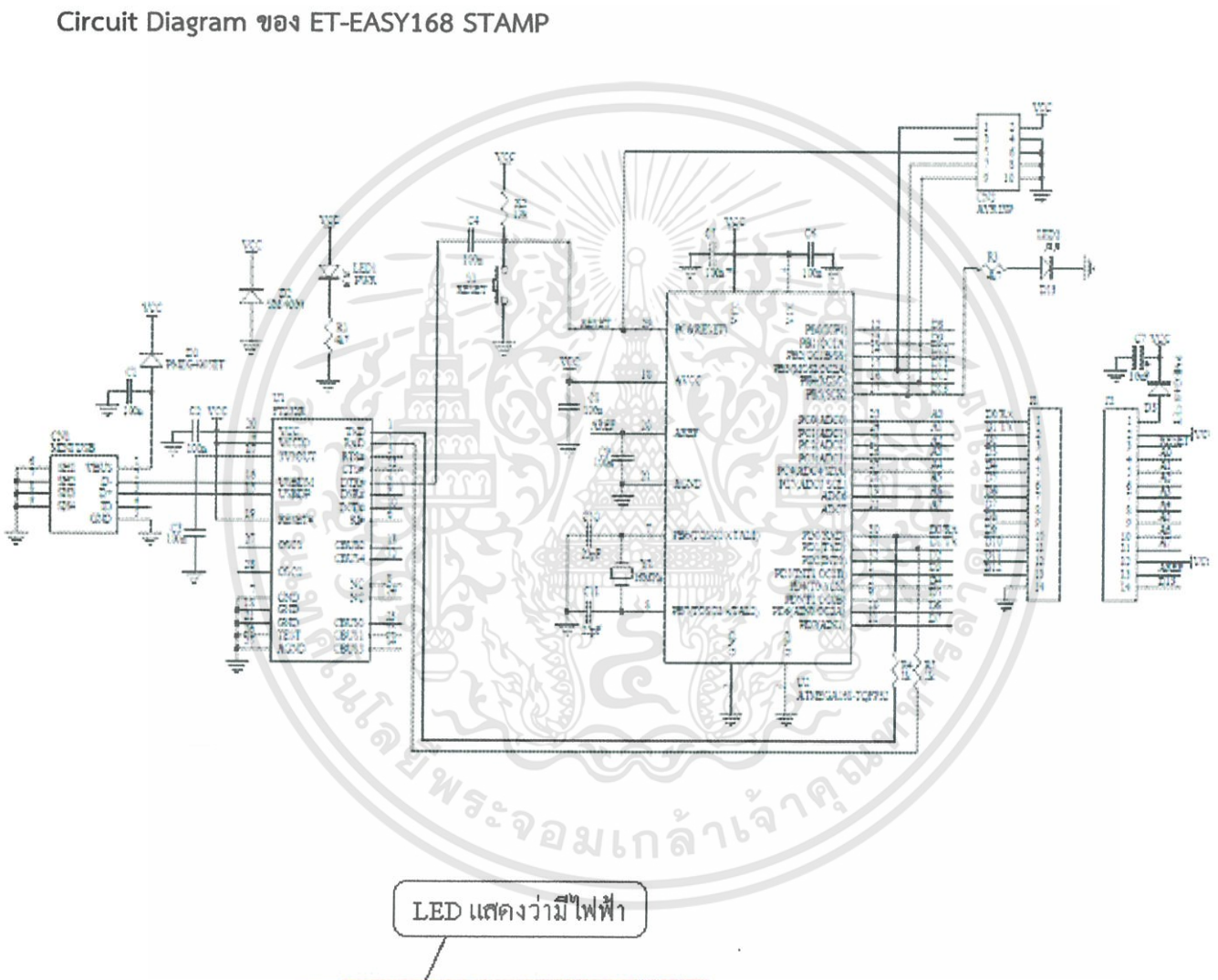
Pin	Arduino	AVR
28	+5V(+Vin)	+5V(+Vin)
27	+VCC(+5V)	+VCC(+5V)
26	RESET#	RESET(PC6)
25	Analog-0	PC0/ADC0
24	Analog-1	PC1/ADC1
23	Analog-2	PC2/ADC2
22	Analog-3	PC3/ADC3
21	Analog-4	PC4/ADC4
20	Analog-5	PC5/ADC5
19	Analog-6	ADC6
18	Analog-7	ADC7
17	+VCC(+5V)	+VCC(+5V)
16	+AREF	+AREF
15	Digital-13	PB5

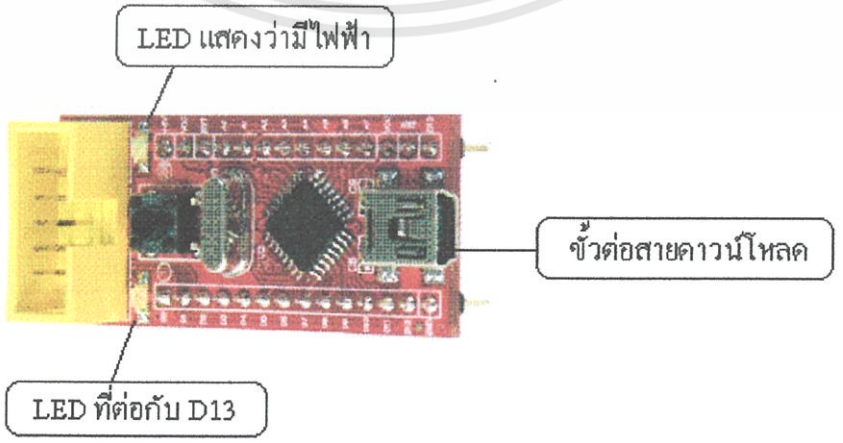
ตารางแสดง การจัดสรรขาสัญญาณของบอร์ด ET-EASY168 STAMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- +5V(+Vin) เป็นขารับแหล่งจ่าย 5 โวลท์จากภายนอก
- +VCC(+5V) เป็นขา VCC ของคอนโทรลเลอร์ ได้รับแรงดันมาจาก +5V(+Vin) ขา 28 และ +VSUB(+5V) ของขา USB โดยมีไดโอดป้องกันการย้อนกลับของแรงดัน
- +AREF เป็นขาแรงดันอ้างอิงจากภายนอก สำหรับวงจร analog input
- *RESET# เป็นสัญญาณรีเซ็ตของซีพียู ทำงานด้วยโลจิก 0*
- Digital[0..13] เป็นสัญญาณ I/O แบบดิจิตอล ระดับแรงดันเป็น 0 ถึง 5 โวลท์
- Analog[0..7] เป็นสัญญาณอินพุทแบบอนาลอก ใช้กับแรงดันได้ตั้งแต่ 0 ถึง 5 โวลท์

Circuit Diagram ของ ET-EASY168 STAMP





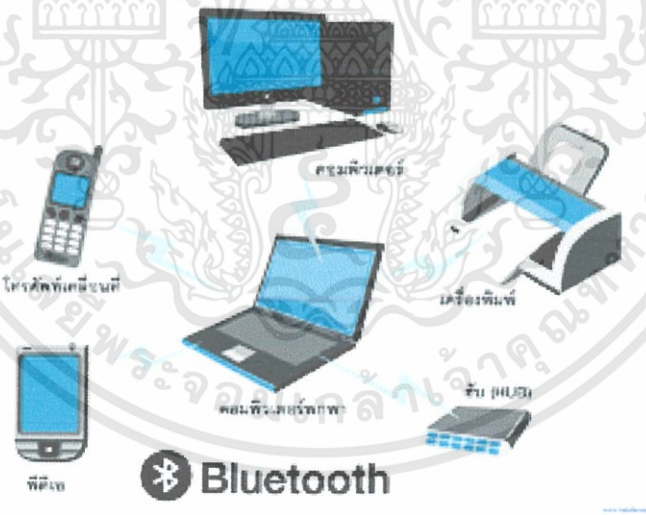
รูปที่2.4 การแสดงสถานะของ ET-EASY 168 STAMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายบลูทูธ

เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายส่วนบุคคลบลูทูธ เป็นระบบการสื่อสารที่ใช้คลื่นวิทยุความถี่ประมาณ ๒.๔ – ๒.๔๘๓ กิกะเฮิรตซ์ เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่อยู่ใกล้กันเกิดเป็นเครือข่ายชั่วคราวขนาดเล็กเรียกว่า พิโคเน็ต ซึ่งมีอัตราการส่งข้อมูลสูงสุดประมาณ ๑ เมกกะบิตต่อวินาที โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในระบบบลูทูธ ประกอบไปด้วยสามส่วนหลักๆ ได้แก่ การส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุโดยการเปลี่ยนช่วงความถี่ไปมา การค้นหาอุปกรณ์บลูทูธที่อยู่ใกล้เคียง และระเบียบวิธีในการสื่อสารที่เข้าใจกันระหว่างผู้รับและผู้ส่ง ทั้งนี้การพัฒนามาตรฐานเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายเครือข่ายระดับบุคคลชนิดนี้มีมาอย่างต่อเนื่อง เช่น บลูทูธ 1.0 ปี พ.ศ. ๒๕๔๒ บลูทูธ 1.1 ปี พ.ศ. ๒๕๔๔ ซึ่งการสื่อสารไร้สายบลูทูธนี้ สามารถใช้งานในการแลกเปลี่ยนหรือเคลื่อนย้ายข้อมูลได้ทั้งชนิดข้อความ ภาพและเสียง สำหรับใช้งานกับอุปกรณ์ขนาดเล็ก เนื่องจากใช้กำลังไฟต่ำ เช่น เครื่องพีดีเอ คอมพิวเตอร์แบบพกพา และการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้เกิดความสะดวกและคล่องตัวในการใช้งานเพื่อการสื่อสารและจัดเก็บข้อมูล

บลูทูธ คือ เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะใกล้แบบเครือข่ายไร้สายส่วนบุคคล(wireless personal area networks: WPAN) เป็นมาตรฐานที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไร้สายขนาดเล็ก เช่น เครื่องพีดีเอ (personal digital assistant:PDA) อุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาหรือเคลื่อนที่รวมไปถึงการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์ปลายทางที่ให้บริการ



รูปที่ 2.5 พื้นฐานอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายส่วนบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ประวัติของบลูทูธ

บลูทูธถูกระบุว่ามาจากชื่อของกษัตริย์ชาวเดนมาร์กที่พระนามว่า ฮาราล์ด บลาทานด์ (Herald Blatand) หรือ ฮาราล์ด บลูทูธ (Harald Bluetooth) ซึ่งครองราชย์ในปี ค.ศ. ๙๔๐ – ค.ศ. ๙๘๕ (พ.ศ. ๑๔๘๓ – พ.ศ.๑๕๒๘) โดยพระองค์ทรงเป็นผู้ที่รวบรวมอาณาจักรเดนมาร์กและนอร์เวย์เข้าด้วยกันให้เป็นปึกแผ่น ซึ่งมีลักษณะคล้ายจุดประสงค์ของเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายชนิดนี้ ที่ต้องการรวบรวมการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์การสื่อสารชนิดต่างๆ ให้เป็นเครือข่ายหนึ่งเดียว ดังนั้นเทคโนโลยีการสื่อสารชนิดนี้จึงได้ชื่อว่า บลูทูธ

2.3.2. หลักการพื้นฐานของบลูทูธ

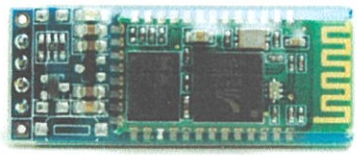
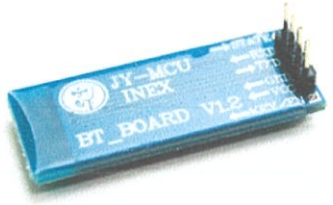
เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายบลูทูธ ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน เนื่องจากไม่จำกัดพื้นที่ มิต้องใช้อุปกรณ์ที่เป็นสายสัญญาณ สามารถเชื่อมต่อได้ไกล เช่น การส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องหนึ่งไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่อีกเครื่องหนึ่ง หากส่งผ่านสายสัญญาณจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เสริมเพื่อทำให้อุปกรณ์ทั้งสองเชื่อมต่อกันได้ แต่เทคโนโลยีบลูทูธ ช่วยให้การส่งข้อมูลของอุปกรณ์ทั้งสองสะดวกขึ้นโดยการส่งผ่านคลื่นวิทยุ

ระบบเครือข่ายไร้สายส่วนบุคคลที่ใช้เชื่อมต่อ โดยตรงระหว่างอุปกรณ์ที่อยู่ใกล้กันชนิดนี้ ในแต่ละเครือข่าย จะมีอุปกรณ์ตัวหนึ่ง เรียกว่า มาสเตอร์(Master) หรือตัวแม่ข่าย ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานและประสานงานให้กับอุปกรณ์ตัวอื่นๆในเครือข่ายเดียวกัน ส่วนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อตัวอื่นๆ เรียกว่า สลาฟ(Slave) หรือตัวลูกข่าย ซึ่งโครงสร้างการทำงานของบลูทูธนี้คล้ายกับระบบบัสอนุกรมแบบใช้ร่วมร่วม (universal serial bus : USB) ที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วๆไป แต่ต่างกันในส่วนของการเชื่อมต่อ โดยอุปกรณ์บลูทูธส่วนใหญ่สามารถทำหน้าที่ได้ทั้งมาสเตอร์หรือสลาฟตามความเหมาะสม ซึ่งภายในเครือข่ายจะมีการจัดการกันเองโดยอัตโนมัติด้วย โพรโทคอลมาตรฐาน

อุปกรณ์บลูทูธแต่ละตัวจะมีแอดเดรส (Address) หรือการระบุตำแหน่ง ซึ่งเป็นรหัสประจำตัวที่ไม่ซ้ำกับอุปกรณ์ตัวอื่น มีความยาวขนาด ๔๘ บิต เรียกว่า บีดี แอดเดอ (BD_ADDR) ใช้ในการจำแนกอุปกรณ์แต่ละตัวและใช้ในการระบุความถี่ที่ใช้สำหรับอุปกรณ์ตัวนั้นๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 หลักการทำงานของบลูสติ๊ก (BlueStick)

BlueStick เป็นอุปกรณ์บลูทูธที่ใช้โปรไฟล์พอร์ตอนุกรม (Serial port profile : SPP) ในการติดต่อเพื่อใช้งาน จึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับใช้ในสื่อสารขอมูลอนุกรมแบบไร้สายผานคลื่นวิทยุระบบบลูทูธ

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ความไวในการทำงาน -80dBm
- กำลังส่งสูงสุด +4dBm
- เป็นอุปกรณ์ที่ เข้ากันได้ตามมาตรฐานบลูทูธ V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) ถ่ายทอดข้อมูลด้วยอัตราเร็ว 3 เมกะบิตต่อวินาที
- ความถี่ใช้งาน 2.4GHz
- เป็นอุปกรณ์บลูทูธที่ทำงานในโหมดสเลฟ และใช้โปรไฟล์พอร์ตอนุกรม (SPP)
- ระยะทำการสูงสุด 10 เมตร
- อัตราบอดตั้งต้น 9,600 บิตต่อวินาที โดยใช้รู ปแบบข้อมูล 8 บิต, บิตหยุด 1 บิต และไม่มีบิตตรวจสอบพาริตี้ หรือ 8N1
- ตั้งค่าอัตราบอดใหม่ได้ ประกอบด้วย 1200, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600, 1382400 บิตต่อวินาที
- รหัสประจำตัวสำหรั บใช้ในการจั บคู่ ตั้งได้ ตั้งแต่ 0000 ถึง 9999 (4 หลัก) ค่าตั้งต้นคือ 1234
- ย่านไฟเลี้ยง +3.3 ถึง +5.5V
- มีวงจรสื่อสารข้อมูลอนุกรมหรือ UART ในตัว
- มีสายอากาศติดตั้งภายในตัว
- ขนาด 1.5 ซม. x 4.0 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

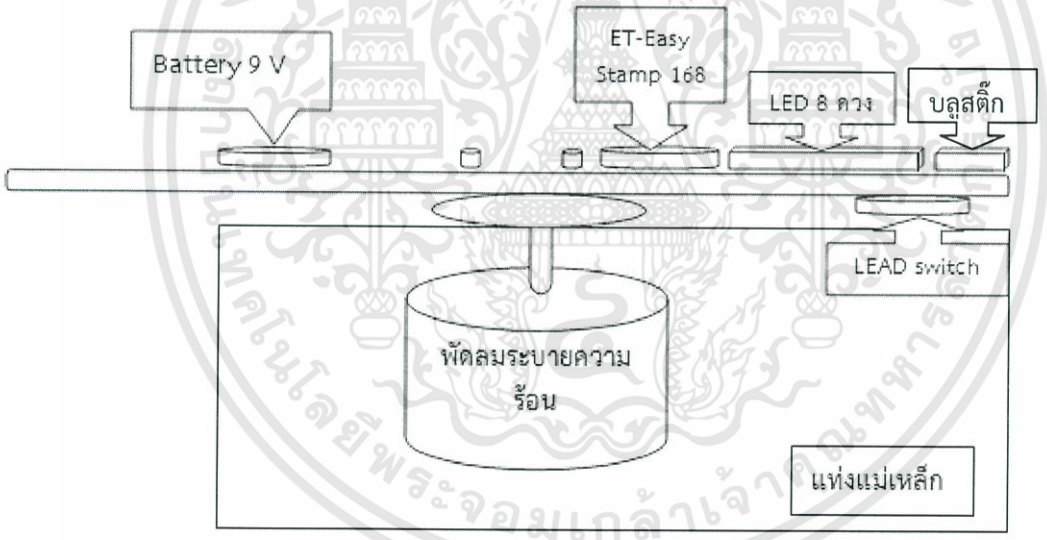
บทที่ 3
การออกแบบบอร์ดแสดงผลไดโอดเปล่งแสง (LED)

3.1 บอร์ดแสดงผล LED ที่ได้ทำการออกแบบมีดังนี้

- บอร์ดแสดงผลไดโอดเปล่งแสง(LED) :จำนวน 1 ชุด
- โค้ดโปรแกรมที่ต้องการแสดงผล : จำนวน 3ชุด

3.2 ส่วนประกอบชุดแสดงผล

ส่วนของเครื่องแสดงผลไดโอดเปล่งแสง(LED) จะมีลักษณะโครงสร้างที่มีไดโอดเปล่งแสง(LED)เรียงกันเป็นแถวเดียวบนแผ่นวงจร จำนวน 8 ตัว แล้วยึดกับพัดลมระบายอากาศ โดยที่พัดลมระบายอากาศ จะถูกยึดกับฐานรองเพื่อไม่ให้มีการสั่นขณะกำลังหมุนอยู่ วงจรที่ยึดอยู่กับพัดลมระบายอากาศ เปรียบเสมือนใบพัดโดยที่ด้านหนึ่งของใบพัดจะเป็นวงจรที่มีหลอดไดโอดเปล่งแสง(LED) เพื่อใช้แสดงผล ส่วนอีกด้านของใบพัดมีการปรับสมดุลโดยการถ่วงน้ำหนักให้ปลาย 2 ด้านเท่ากันจ่ายไฟเลี้ยงให้ ET-Easy168 Stamp 5 โวลต์ และเนื่องจากเราใช้แหล่งจ่ายไฟ 9โวลต์ทำให้ต้องมีการแปลงกระแสให้เหลือ 5 โวลต์โดยใช้ไอซีเบอร์ LM7805



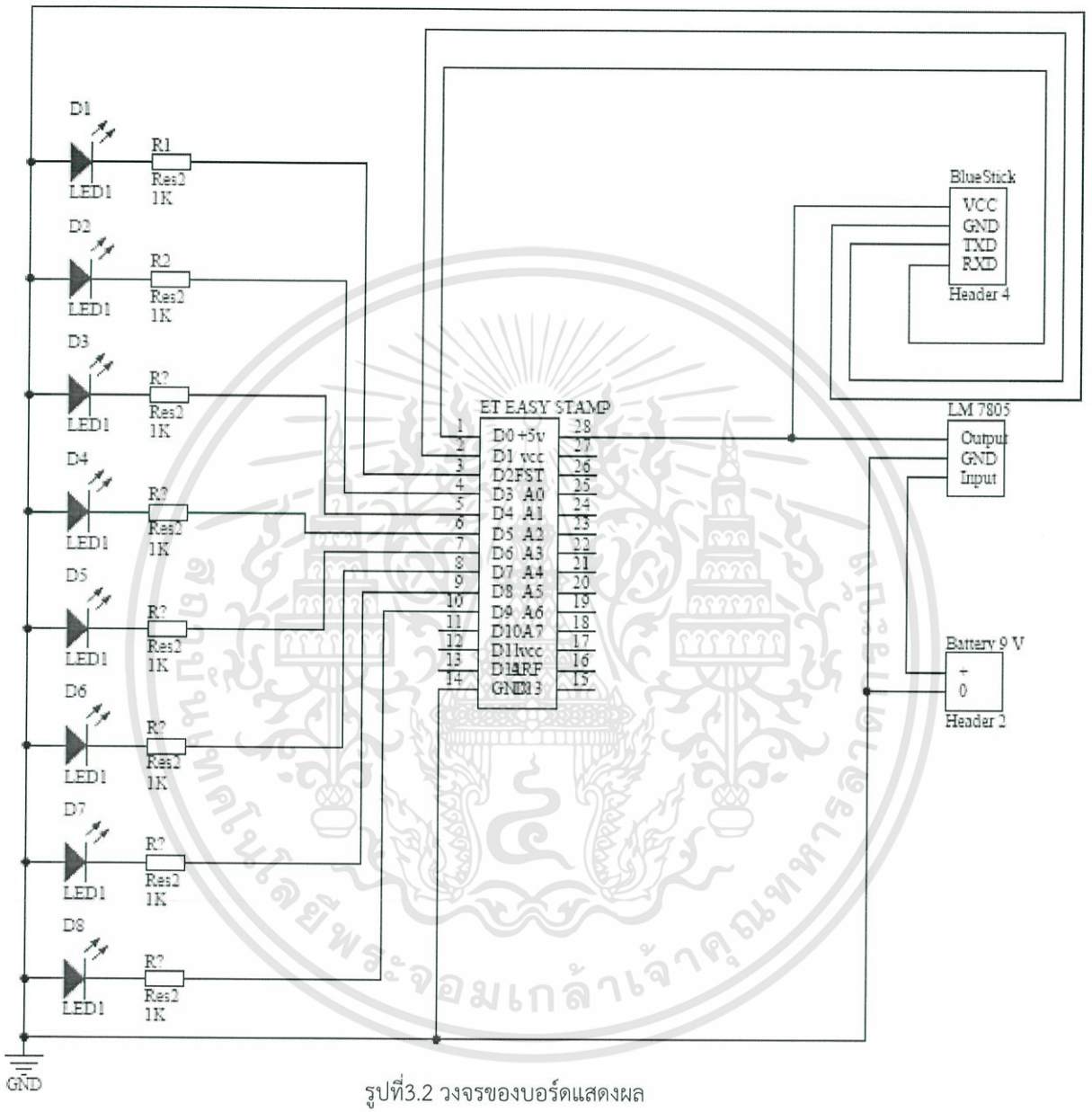
รูปที่3.1เครื่องหมุนและบอร์ดแสดงผล(จำลอง)

จากรูปที่ ในวงจรจะใช้ถ่านไฟฉาย (Battery) ขนาด 9 โวลต์ เป็นตัวจ่ายแรงดันเลี้ยงวงจร โดยจะจ่ายผ่านไอซี เบอร์ LM7805 ซึ่งเป็นวงจรรักษาระดับแรงดัน (Regulator) ให้ได้แรงดันออกมา 5 โวลต์ เพราะว่า ET-Easy Stamp 168 จะต้องการแรงดันประมาณ 3.5- 5 โวลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ชุดควบคุมการแสดงผล

ชุดควบคุมการแสดงผล (circuit board) เป็นส่วนที่หน้าที่ในการควบคุมการแสดงผลของชุดแสดงผล ซึ่งแสดงได้ดังรูป

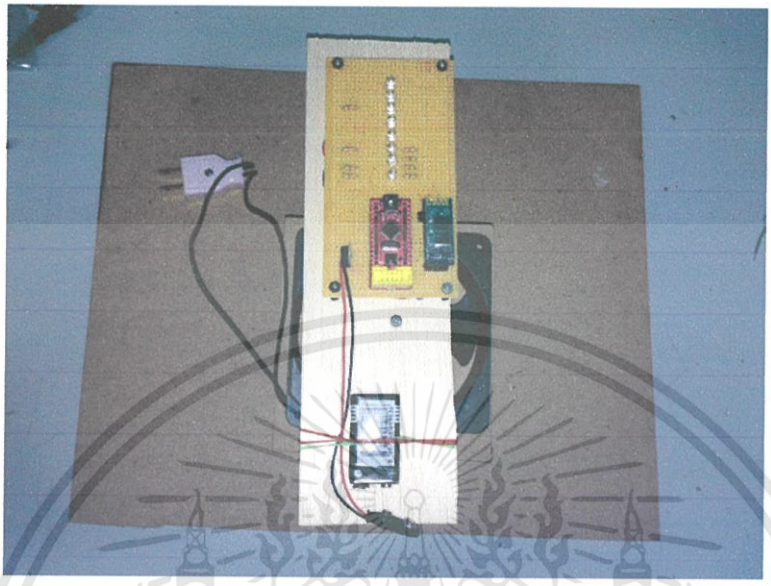


รูปที่3.2 วงจรของบอร์ดแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การสร้างเครื่องหมุน

ส่วนฐานยึดตัวมอเตอร์เข้าที่แผ่นไม้และทำที่ยึดมอเตอร์ไว้



รูปที่3.3 เครื่องหมุนที่ได้สร้างจากแบบจำลอง

จากภาพเป็นส่วนของเครื่องหมุน ซึ่งใช้แผ่นไม้เป็นเสมือนใบพัดที่มีทั้งด้านที่เป็นวงจรเพื่อควบคุมการแสดงผลไดโอดเปล่งแสง(LED) และด้านของตัวจ่ายไฟเลี้ยง นั้นคือถ่านขนาด9 โวลต์ ซึ่งจ่ายจ่ายไฟเลี้ยงให้กับ ET-Easy168 Stamp แกนของชุดยึดติดกับไดโอดเปล่งแสงจะต้องมีความแข็งแรงเพื่อทนต่อแรงเหวี่ยงของพัดลมระบายความร้อน

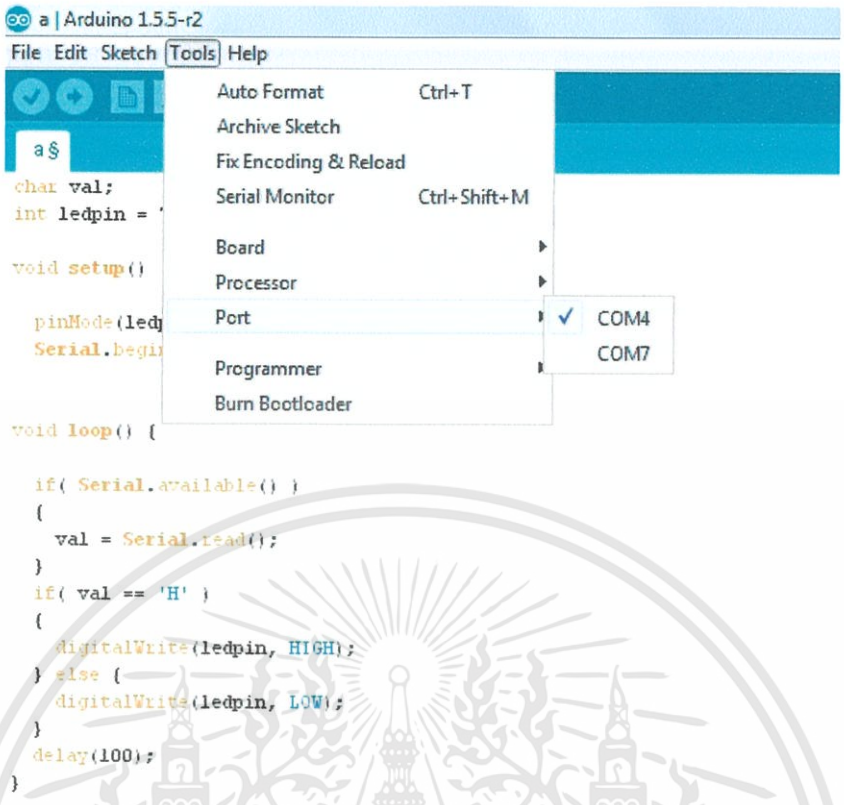
3.5 การออกแบบโค้ดเพื่อการส่งสัญญาณ

ในส่วนการสร้างโค้ดจากโปรแกรมอาดูโน่เพื่อการส่งสัญญาณนั้นต้องศึกษาจากดาต้าชีทของบลูสติ๊กว่ามีความเร็วอัตราเร็วบอทเริ่มต้นเท่าไรในที่นี้คือ 9600 บิตต่อวินาที ดังนั้นจึงกำหนดว่า

```
void setup() {


pinMode(ledpin, OUTPUT);  // กำหนดให้ขาใดๆเป็นเอาท์พุต

Serial.begin(9600);      // ตั้งค่าความเร็วบอท 9600 เพื่อเป็นการเริ่มต้น

}
```

จากนั้นจึงเชื่อมต่อบลูทูธกับคอมพิวเตอร์แบบพกพาเมื่อเชื่อมต่อกันแล้วจะมี พอร์ตเพื่อเชื่อมต่อกันขึ้นมาอีกสองพอร์ตโดยพอร์ตหนึ่งจะเป็นตัวรับข้อมูลส่วนอีกพอร์ตหนึ่งจะเป็นตัวส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



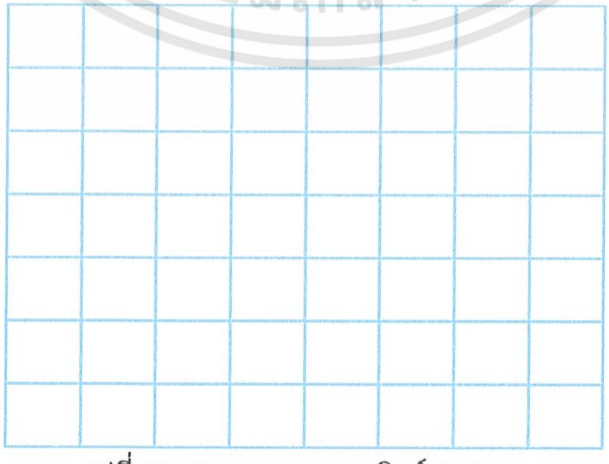
รูปที่3.4 การเพิ่มพอร์ตรับและพอร์ตส่งข้อมูลของบลูทูธ

แล้วจึงสร้างโค้ดต่างๆตามที่ต้องการได้ โดยในที่นี้จะสร้างโค้ดไฟติดและไฟดับ,สร้างตัวอักษร,และทดลองสร้างเป็นคำ

3.6 การออกแบบตัวอักษรเพื่อสร้างโค้ด

เราใช้หลักการของดอทแมททริกซ์เพื่อสร้างตัวอักษร ตัวอย่างเช่น หากต้องการสร้างตัวเลข 1 ขึ้นมาเรามีวิธีสร้างดังนี้

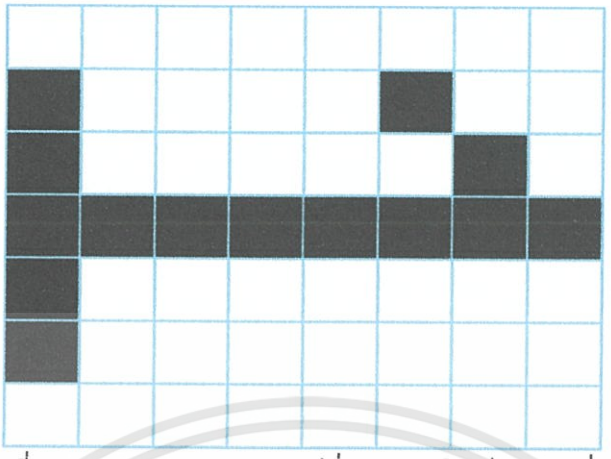
1.สร้างตารางดอทแมททริกซ์ 8X7



รูปที่ 3.5 ตารางดอทแมททริกซ์ 8x7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ออกแบบเลขหนึ่งดังภาพให้จุดสีดำ มีค่า “1” ส่วนที่ป็นสีเทามีค่า “0”



รูปที่ 3.6 ตารางดอทแมททริกซ์ที่ออกแบบให้เป็นเลขหนึ่ง

3.การสร้างโค้ดของตัวอักษรจากตารางดอทแมททิกซ์

จากรูปที่ 3.6 สามารถนำมาเขียนโค้ดได้ ดังนี้

```
{ B00000000,
B10000100,
B10000010,
B11111111,
B10000000,
B10000000,
B00000000,}
```

เราสามารถใช้หลักการนี้กับตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์ ต่างๆได้ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การทดสอบคุณสมบัติในการติดต่ออุปกรณ์ระหว่าง คอมพิวเตอร์แบบพกพา กับ บลูสติ๊ก

คุณสมบัติต่างๆของการติดต่ออุปกรณ์ระหว่าง คอมพิวเตอร์แบบพกพา กับ ได้ทำการทดสอบมีดังนี้

•การทดลองการเชื่อมต่อ Serial Port ระหว่าง คอมพิวเตอร์แบบพกพา กับ บลูสติ๊ก(BlueStick)

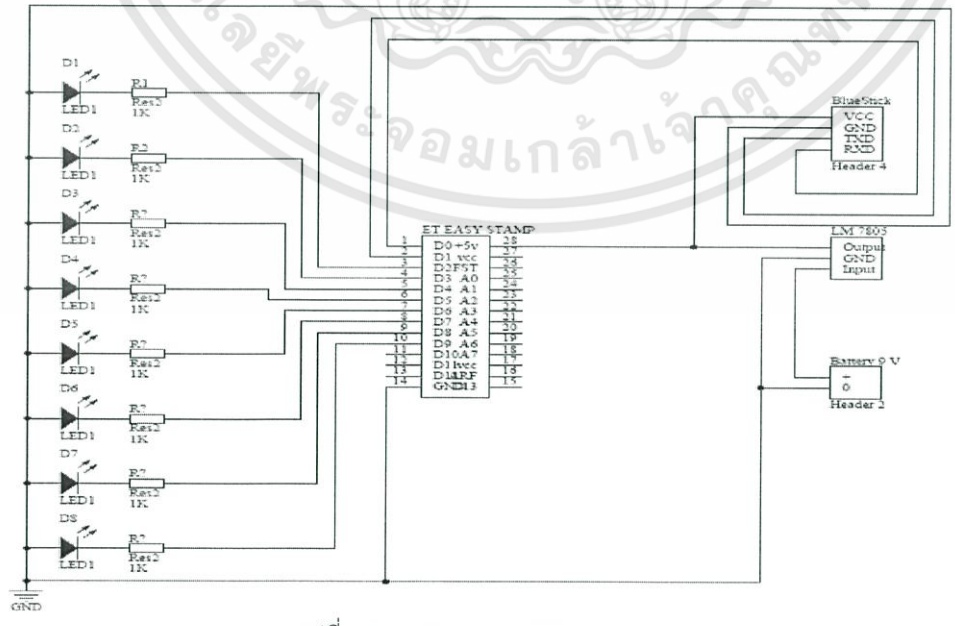
•การทดลองสร้างตัวอักษรและทดลองส่งผ่านบลูทูธ(Bluetooth)

4.2 ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 : การทดลองการเชื่อมต่อ Serial Port ระหว่างคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ค กับ Bluestick

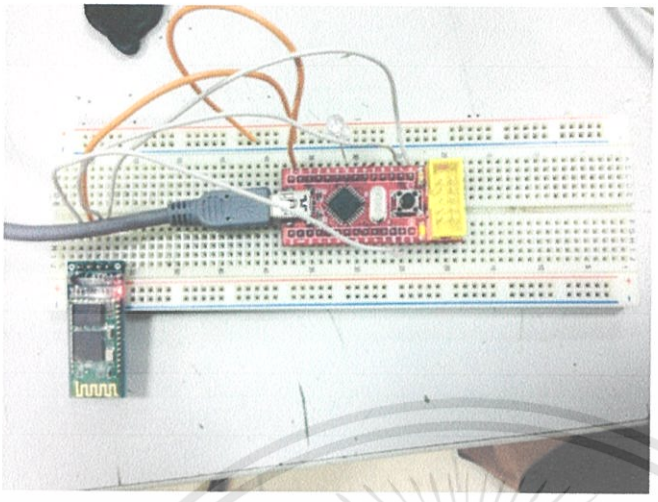
ในการทดลองนี้จะทดลองเขียนชุดคำสั่งเพื่อให้สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สายเพื่อทำให้หลอดไดโอดเปล่งแสงติดโดยการพิมพ์ตัวอักษรที่กำหนดไว้

```
if (val == 'H' )                    // ถ้าพิมพ์อักษร 'H'
{
digitalWrite(ledpin, HIGH);         // แอลอีดีจะ "ติด"
} else {
digitalWrite(ledpin, LOW);          // นอกเหนือจากนั้นแอลอีดีจะ "ดับ"
}
```

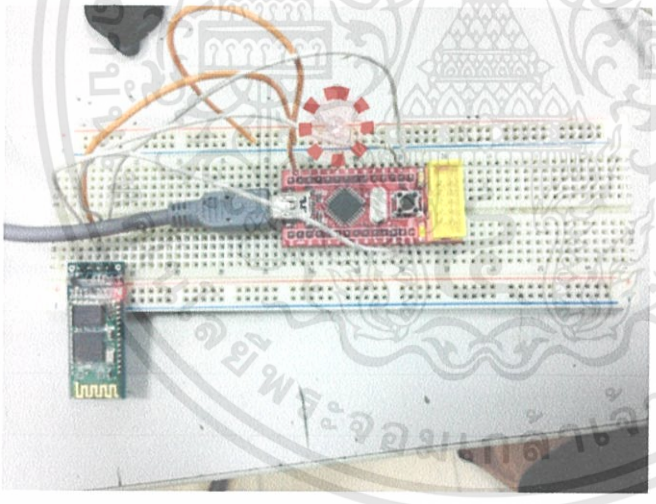


รูปที่ 4.1 การออกแบบลายวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

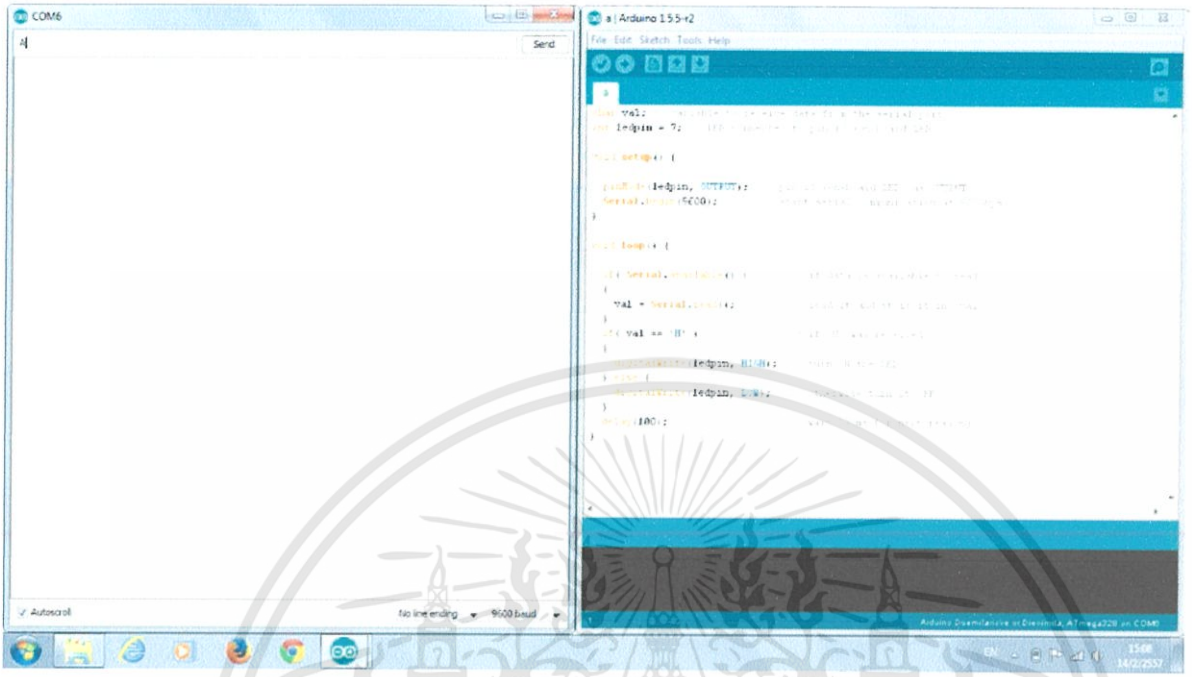


รูปที่ 4.2 การต่อวงจรตามที่ได้ออกแบบ

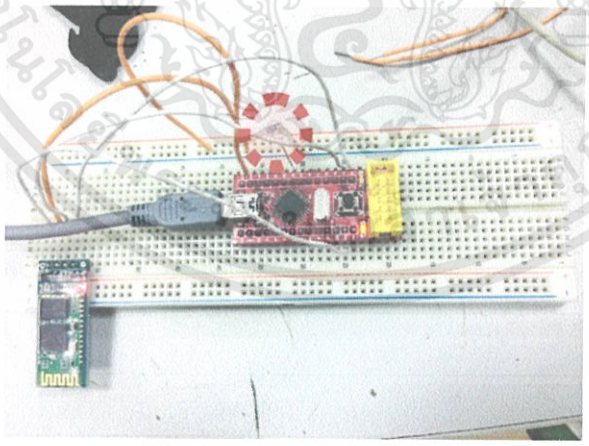


รูปที่ 4.3 วงจรก่อนทำการทดลองโดยจะให้ LED ดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

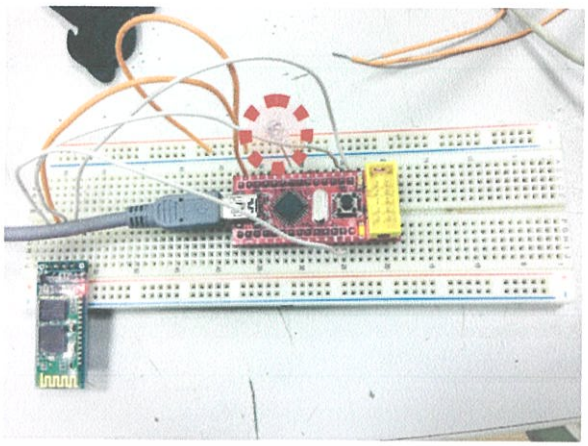


รูปที่ 4.4 เมื่อทำการรันโปรแกรมโดยพิมพ์อักษร “A”

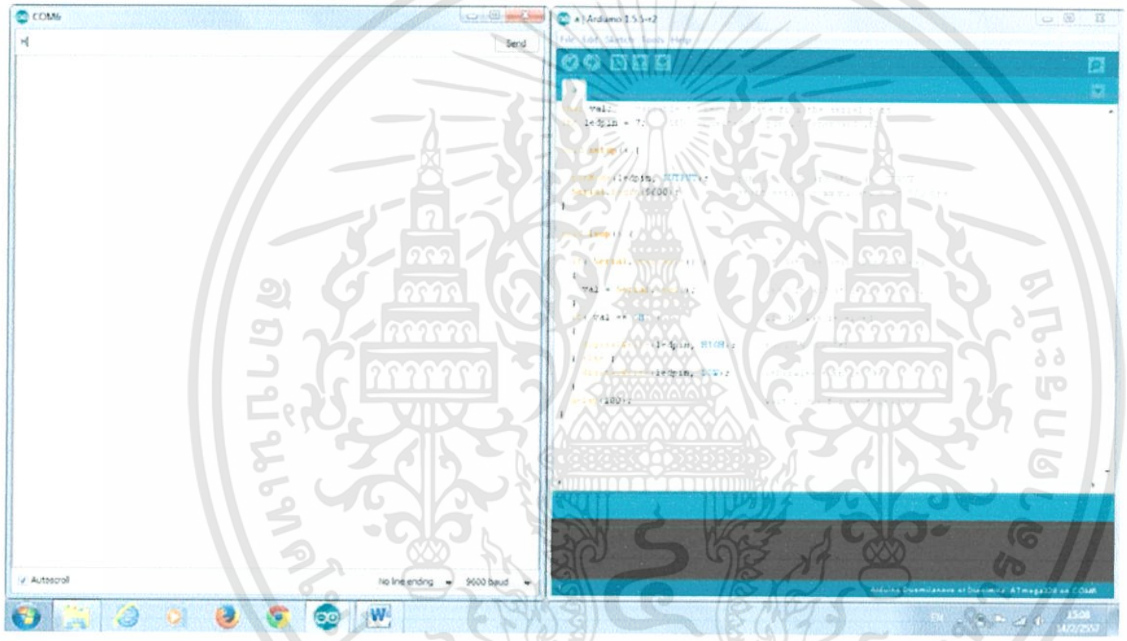


รูปที่ 4.5 รูปวงจรที่ไม่มีไฟติดเนื่องจากไม่ได้พิมพ์ตัวอักษรที่กำหนด

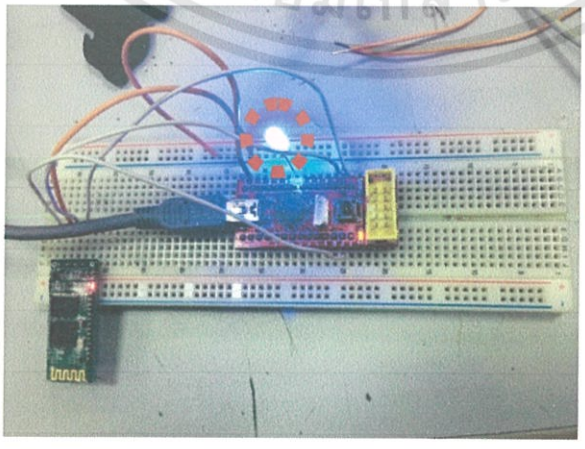
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 รูปวงจรก่อนการพิมพ์ตัวอักษร



รูปที่ 4.7 เมื่อทำการรันโปรแกรมโดยพิมพ์อักษร “H”

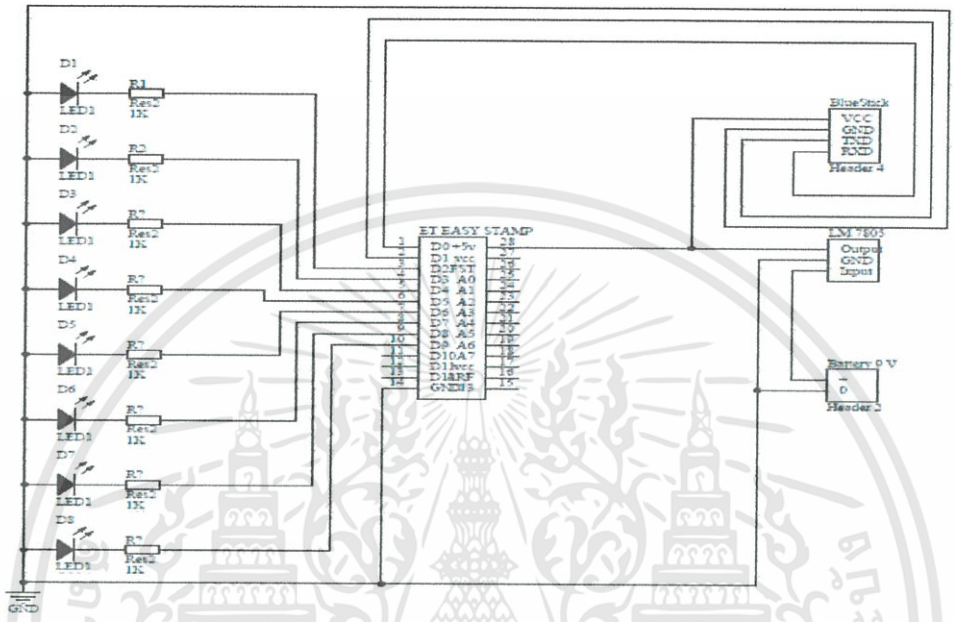


รูปที่ 4.8 รูปวงจรที่มีไฟติดเนื่องจากพิมพ์ตัวอักษรที่กำหนดไว้

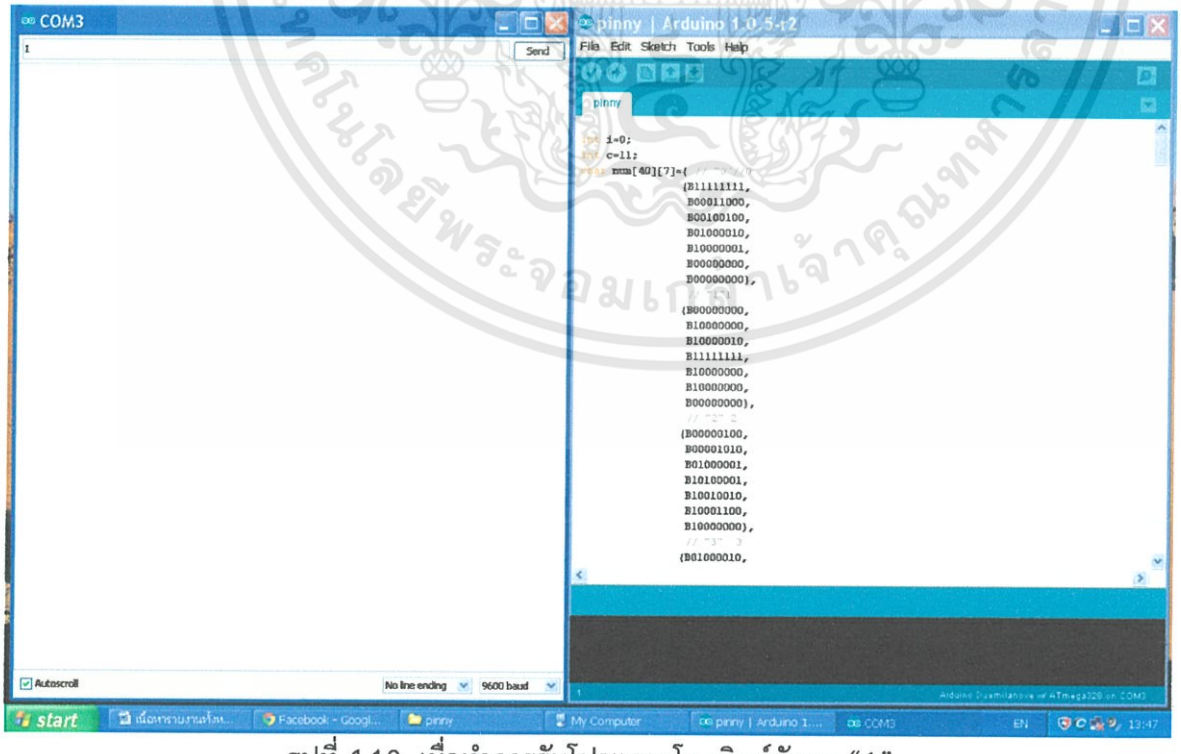
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 : การทดลองสร้างตัวอักษรและทดลองส่งผ่านบลูทูธ(Bluetooth)

ในการทดลองนี้จะทดลองเขียนชุดคำสั่งเพื่อให้สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สายเพื่อทำให้หลอดไดโอดเปล่งแสงติดโดยการพิมพ์ตัวอักษรที่กำหนดไว้ด้วยวิธีดอทแมททริกซ์

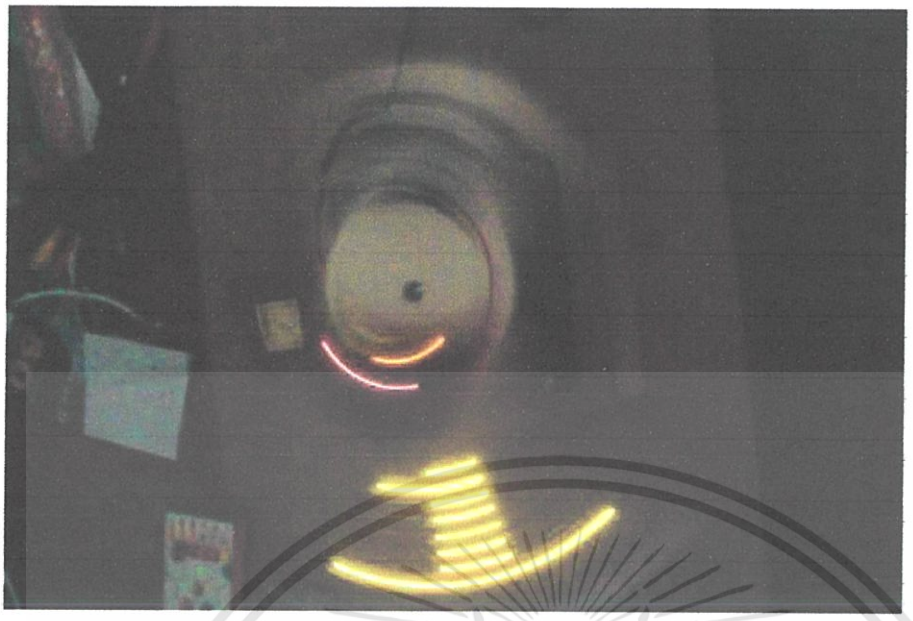


รูปที่ 4.9 รูปลายวงจรที่ได้ออกแบบ



รูปที่ 4.10 เมื่อทำการรันโปรแกรมโดยพิมพ์อักษร “1”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 ผลการทดลองที่ได้ เมื่อพิมพ์อักษร “1”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิเคราะห์และสรุปผล

5.1 สรุปผล

จากการทำโครงงานนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้จริง แต่ก็พบปัญหาหลายด้านทั้งด้านซอฟแวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งด้านซอฟแวร์ปัญหาที่พบคือตัว ET-Easy168 Stamp ต้องใช้โปรแกรม Arduino เขียนโค้ด ถึงแม้ว่าจะเป็นโปรแกรมที่เคยใช้มาก่อน แต่ก็ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากในการทำงานครั้งนี้มีการเพิ่มความซับซ้อนของโปรแกรม ทำให้ต้องศึกษาวิธีการเขียน code และต้องเขียนcodeให้ออกมาในรูปตัวอักษร และการทำให้ตัวอักษรหยุดไหลแก้ปัญหาโดยใช้ Reed switch และแม่เหล็กเพื่อแก้ปัญหา ส่วนปัญหาทางด้านฮาร์ดแวร์ที่พบคือพัดลมปรับอากาศที่นำมาใช้แทนมอเตอร์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการไว้เนื่องจากมอเตอร์มีขนาดเล็ก ความเร็วช้า บวกกับน้ำหนักบอร์ดแสดงผลทำให้การหมุน LED ช้าและฐานมอเตอร์เกิดการสั่นจึงต้องออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ให้มีขนาดเล็กตามและมีน้ำหนักเบา เพื่อให้มอเตอร์หมุนได้คงที่ไม่ช้าหรือเร็วเกินไปถ้าถ้าน้ำหนักมากจะทำให้มอเตอร์หมุนช้ามาก ซึ่งจะมีผลต่อการมองเห็นตัวอักษร

สุดท้ายนี้เมื่อมองจากภาพรวมของโครงงานพบว่าโครงงานนี้ทำให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ทางด้านการออกแบบวงจรและการเขียนโปรแกรม อีกทั้งยังได้พบปัญหา ที่นำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น แล้วยังสามารถนำไปเป็นพื้นฐานการศึกษาและใช้งานเกี่ยวกับงานอิเลคทรอนิกส์ต่อไปในอนาคตได้อีกด้วย

5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบการทำงานของวงจรนั้นอาจเกิดความผิดพลาดจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

1. เมื่อทดลองแล้วพบว่าโค้ดตัวอักษรมีการกับด้าน กับหัวและไม่เป็นตัวอักษรอย่างที่ต้องการเนื่องจากการเขียนโค้ดที่ผิดพลาด
2. ความร้อนจากการบัดกรีมีผลทำให้อุปกรณ์เสียหายได้
3. ความไม่ชำนาญงานของผู้จัดทำ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดต่างๆขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้ดการสร้าง Serial Port

```
charval;
intledpin = 7;
void setup() {
pinMode(ledpin, OUTPUT);
Serial.begin(9600);
}
void loop() {
if(Serial.available() )
  {
val = Serial.read();
  }
if(val == 'H' )
  {
digitalWrite(ledpin, HIGH);
  } else {
digitalWrite(ledpin, LOW);
  }
delay(100);
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้ดการสร้างตัวอักษร

```
int i=0;
int c=11;
char num[40][7]={ // "0"//0
                {B11111111,
                 B00011000,
                 B00100100,
                 B01000010,
                 B10000001,
                 B00000000,
                 B00000000},
                 // "1"1
                {B00000000,
                 B10000000,
                 B10000010,
                 B11111111,
                 B10000000,
                 B10000000,
                 B00000000},
                 // "2" 2
                {B00000100,
                 B00001010,
                 B01000001,
                 B10100001,
                 B10010010,
                 B10001100,
                 B10000000},
                 // "3"  3
                {B01000010,
                 B10000001,
                 B10000001,
                 B10010001,
                 B10010001,
                 B10011001,
                 B01110110},
                 // "4"4
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{B00011000,
 B00010100,
 B00010010,
 B11111111,
 B00010000,
 B00010000,
 B00010000},
 // "5"5
{B11001111,
 B10001001,
 B10001001,
 B10001001,
 B10001001,
 B01010001,
 B00100001},
 // "6"6
{B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000},
 // "7"7
{B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000},
 // "8"8
{B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 B00000000},
 // "9"9
{B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000},
 // ":"10
{B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B01100110,
 B01100110,
 B00000000,
 B00000000},
 // " "11
{B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000,
 B00000000},
 // "A"12
{B11111110,
 B00010001,
 B00010001,
 B00010001,
 B00010001,
 B00010001,
 B11111110},
 // "B"13
{B11111111,
 B10010001,
 B10010001,
 B10010001,
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 B10010001,
 B10010001,
 B01101110},
 // "C"14
{B01111110,
 B10000001,
 B10000001,
 B10000001,
 B10000001,
 B10000001,
 B10000001,
 B10000001},
 // "D"15
{B11111111,
 B10000001,
 B10000001,
 B10000001,
 B10000001,
 B01000010,
 B00111100},
 // "E"16
{B11111111,
 B10011001,
 B10011001,
 B10011001,
 B10011001,
 B10011001,
 B10011001},
 // "F"17
{B11111111,
 B00010001,
 B00010001,
 B00010001,
 B00010001,
 B00010001,
 B00000001},
 // "G"18
{B01111100,
 B10000010,
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 B10111010,
 B10010010,
 B10010010,
 B10010010,
 B01100011},
 // "H"19
{B11111111,
 B00011000,
 B00011000,
 B00011000,
 B00011000,
 B00011000,
 B11111111},
 // "I"20
{B11000011,
 B11000011,
 B11111111,
 B11111111,
 B11111111,
 B11000011,
 B11000011},
 // "J"21
{B00000011,
 B01111111,
 B11111111,
 B11000011,
 B11000011,
 B11100011,
 B01100011},
 // "K"22
{B11111111,
 B00011000,
 B00100100,
 B01000010,
 B10000001,
 B00000000,
 B00000000},
 // "L"23
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{B11111111,
 B11111111,
 B11000000,
 B11000000,
 B11000000,
 B11000000,
 B11000000},
 //"M"24
{B11111111,
 B00000010,
 B00000100,
 B00010000,
 B00000100,
 B00000010,
 B11111111},
 //"N"25
{B11111111,
 B01000000,
 B00100000,
 B00010000,
 B00001000,
 B00000100,
 B11111111},
 //"O"26
{B00000000,
 B11111111,
 B10000001,
 B10000001,
 B10000001,
 B11111111,
 B00000000},
 //"P"27
{B11111111,
 B10010000,
 B10010000,
 B10010000,
 B10010000,
 B01110000,
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 B00000000},
 //"Q"28
{B01111110,
 B10000001,
 B10000001,
 B10000101,
 B10000000,
 B01111101,
 B00000000},
 //"R"29
{B11111111,
 B10100000,
 B10110000,
 B10101000,
 B10100100,
 B11100010,
 B00000001},
 //"S"30
{B00000010,
 B01100010,
 B10010010,
 B10010010,
 B10001100,
 B11000000,
 B00000000},
 //"T"31
{B00000000,
 B00000001,
 B00000001,
 B11111111,
 B00000001,
 B00000001,
 B00000000},
 //"U"32
{B11111100,
 B00000010,
 B00000010,
 B00000010,
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 B00000010,
 B00000010,
 B11111100},
 //"V"33
{B00000000,
 B11110000,
 B00001100,
 B00000011,
 B00001100,
 B11110000,
 B00000000},
 //"W"34
{B11111000,
 B00001100,
 B00000010,
 B00011100,
 B00000010,
 B00001100,
 B11111000},
 //"X"35
{B00000000,
 B11100111,
 B00101100,
 B00010000,
 B00101100,
 B11100111,
 B00000000},
 //"y"36
{B00000000,
 B11100000,
 B00010000,
 B00001111,
 B00010000,
 B11100000,
 B00000000},
 //"Z"37
{B10000100,
 B10001100,
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            B10010100,
            B10100100,
            B11000100,
            B10000100},
              };

void setup()
{

  Serial.begin(9600);

     for (int thisPin = 2; thisPin < 11; thisPin++)
     {
       pinMode(thisPin, OUTPUT);
     }//End for
}//End void setup

void loop()
{

  if (Serial.available() > 0)
  {
    int pin = Serial.read();

    switch (pin)
     {
        case '0':
        c =0;
        break;
        case '1':
        c =1;
        break;
        case '2':
        c =2;
        break;
        case '3':
        c =3;
        break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        case '4':
        c = 4;
        break;
        case '5':
        c =5;
        break;
        case '6':
        c =6;
        break;
        case '7':
        c =7;
        break;
        case '8':
        c =8;
        break;
        case '9':
        c =9;
        break;
        case 'A':
        c =12;
        break;
        case 'B':
        c =13;
        break;
        case 'C':
        c =14;
        break;
        case 'E':
        c =16;
        break;


 default:
    break;
 } // switch
} // end if
disp(c);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
   delay (40);
   disp(11);

}// End void loop

void disp(int n)
{
  char v;
  for (i=0;i<7;i++)
  {
      v = num[n][i];
      digitalWrite(2, (char)(v & 1));
      digitalWrite(3, (char)(v & 2));
      digitalWrite(4, (char)(v & 4));
      digitalWrite(5, (char)(v & 8));
      digitalWrite(6, (char)(v & 16));
      digitalWrite(7, (char)(v & 32));
      digitalWrite(8, (char)(v & 64));
      digitalWrite(9, (char)(v & 128));
      delay(10);
  }//End for

}//End void disp
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] National Semiconductor Data book
[2] http://www.cpe.ku.ac.th
[3] http://www.etteam.com/
[4] http://www.datasheetcatalog.com
[5] http://www.alldatasheet.com
[6] DATASHEET ET-EASY STAMP 168 จาก บริษัท ETT
[7] DATASHEET BLUESTICK จาก บริษัท INEX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้