	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	20105-2105	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	6

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนทุกคนทำการทดลองตามใบงานการทดลองที่ 2 เรื่องโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรมตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีทักษะการปฏิบัติงานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม

จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้ผู้เรียน.....)


1. สามารถใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการเขียนโปรแกรมภาษา C เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ บอร์ด Arduino UNO R3 เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถประกอบและทดสอบวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino UNO R3 เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino UNO R3 เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino UNO R3 เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
6. มีกิจนิสัยในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม การทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | | |
|--|---|---------|
| 1. โปรแกรม Arduino IDE 1.8.4 หรือสูงกว่า | 1 | โปรแกรม |
| 2. สาย USB สำหรับ Arduino Uno R3 | 1 | เส้น |
| 3. ชุดทดลอง Arduino Uno R3 พร้อมสายต่อวงจร | 1 | ชุด |
| 4. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา | 1 | เครื่อง |
| 5. แผงต่อวงจร | 1 | ตัว |
| 6. มัลติมิเตอร์ | 1 | ตัว |
| 7. เครื่องมือประจำตัว | 1 | ชุด |

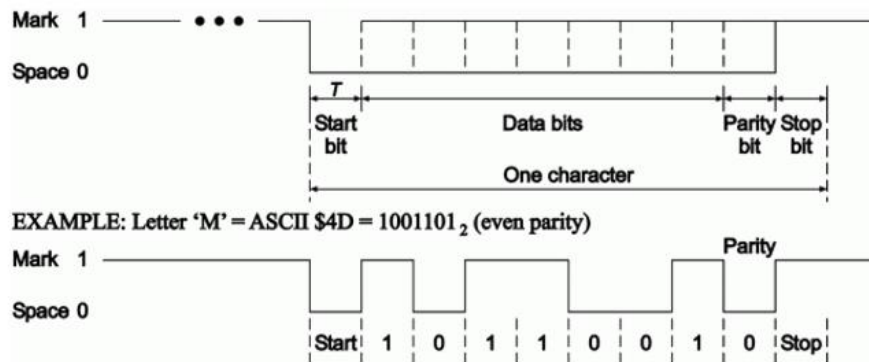
ข้อห้ามและข้อควรระวัง

1. ไม่เล่นและหยอกล้อกันในเวลาปฏิบัติงาน
2. ควรระวังไม่วางบอร์ด Arduino Uno R3 หรือชิ้นต่างๆ บนโต๊ะโลหะหรือที่วางที่เป็นโลหะ เพราะอาจเกิด การลัดวงจรของภาคจ่ายไฟได้
3. ไม่ควรต่อสายต่อวงจรในบอร์ด Arduino Uno R3 ทิ้งไว้ ควรถอดสายต่อวงจรออกให้หมด เพราะผล การทดลองอาจเกิดการผิดพลาดไม่เป็นไปตามทฤษฎีได้
4. ไม่ควรถอดสายสายไหลต USB เข้าออกตลอดเวลา เพราะอาจทำให้ภาคจ่ายไฟของบอร์ด Arduino Uno R3 เสียหายได้
5. ควรระวังเครื่องมือและอุปกรณ์เสียหายจากการปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและไม่ปลอดภัย

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	20105-2105	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	7

ทฤษฎี

การสื่อสารแบบอนุกรมเป็นการส่งข้อมูลไปทีละบิตโดยใช้เทคนิคการเลื่อนข้อมูลบน สายสัญญาณ เส้นเดียว การส่งข้อมูลแบบอนุกรมนี้จะไม่มีการส่งสัญญาณนาฬิกาจากตัวส่งไปยังตัวรับ แต่ จะอาศัย วิธีตั้งค่าความเร็วในการรับส่งสัญญาณให้เท่ากัน ซึ่งเรียกว่า “อัตราบอด” โดยเรียกทับศัพท์ว่า “บอด เรต” (baud rate) ค่าความเร็วมาตรฐานที่พอร์ตอนุกรมส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้คือ 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 ค่าความเร็วนี้มี หน่วยเป็นบิตต่อ วินาที (bit per second: bps) การส่งข้อมูลจะส่งบิตเริ่มต้น (Start bit) เพื่อส่ง สัญญาณบอกให้ภาครับรับรู้ว่าจะมีการส่งข้อมูลไปแล้วในเวลาอันใกล้นี้และเมื่อส่งข้อมูลเสร็จจะส่ง บิตหยุด (Stop bit) เป็นบิตปิดท้าย ขบวนการในบิตนั้น ๆ ดังรูป




รูปที่ 2.1 แสดงรูปแบบของข้อมูลที่สื่อสารแบบอนุกรม

รูปแบบของข้อมูลจากที่ส่งผ่าน Serial จะมีการเพิ่ม Start bit และ Stop bit เข้าไปเพิ่มจาก ข้อมูลเดิม

1. บิตเริ่มต้น (Start bit) จะมีขนาด 1 บิต จะเป็นลอจิก LOW
2. บิตข้อมูล (Data bit) 8 บิต ข้อมูลที่จะส่ง
3. บิตภาวะคู่หรือคี่ (Parity bit) มีขนาด 1 บิต ใช้ตรวจสอบข้อมูลความถูกต้องของข้อมูล
4. บิตหยุด (Stop bit) เป็นการระบุถึงขอบเขตของการสิ้นสุดข้อมูล จะเป็นลอจิก HIGH

ที่มา : ครูประภาส สุวรรณเพชร,เอกสารประกอบการอบรม เรียนรู้และทดลองเล่น Arduino เบื้องต้น (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1) ,หน้าที่ 66.

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	20105-2105	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	8

ลำดับขั้นการทดลอง

ตอนที่ 1 โปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรม

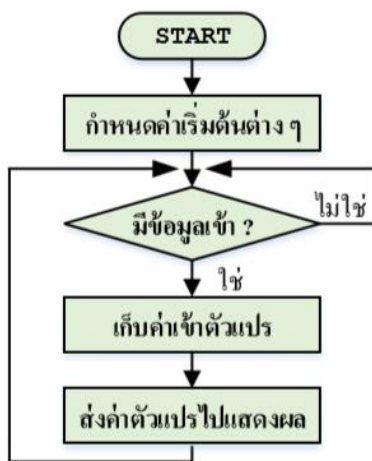
แนวคิดการเรียนรู้ คือ การรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมซึ่งส่งจากคอมพิวเตอร์มายังบอร์ด Arduino UNO แล้วส่งค่านั้นกลับไปยังคอมพิวเตอร์อีกครั้งเพื่อแสดงผลสิ่งที่ส่งมา

1. เชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์กับบอร์ด Arduino UNO R3 ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับบอร์ด Arduino UNO R3

2. เปิดโปรแกรม Arduino IDE จากนั้นพิมพ์โค้ดโปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมตามรูปที่ 2.3ดังต่อไปนี้



(ก) ผังงาน


```

Lab2-1 §
1 int incomingByte = 0;
2 void setup()
3 {
4   Serial.begin(9600);
5 }
6 void loop()
7 {
8   if (Serial.available() > 0)
9     {
10      incomingByte = Serial.read();
11      Serial.print("I received: ");
12      Serial.println(incomingByte, DEC);
13    }
14 }
  
```

(ข) โค้ดโปรแกรม

รูปที่ 2.3 แสดงโปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรม

3. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ Lab2-1
4. ทำการ Compile โค้ด Lab2-1
5. เชื่อมต่อสาย USB กับ บอร์ด Arduino Uno R3 ดังรูปที่ 2.1
6. Upload โปรแกรม Lab2-1 ลงบอร์ด Arduino UNO R3

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	20105-2105	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	9

7. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

8. คำถามท้ายการทดลองตอนที่ 1 จากโค้ดโปรแกรม Lab2-1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

8.1. บรรทัดที่ 1 ทำหน้าที่

.....

8.2. บรรทัดที่ 8 ทำหน้าที่

.....

8.3. บรรทัดที่ 10 ทำหน้าที่

.....

8.4. บรรทัดที่ 11 ทำหน้าที่

.....

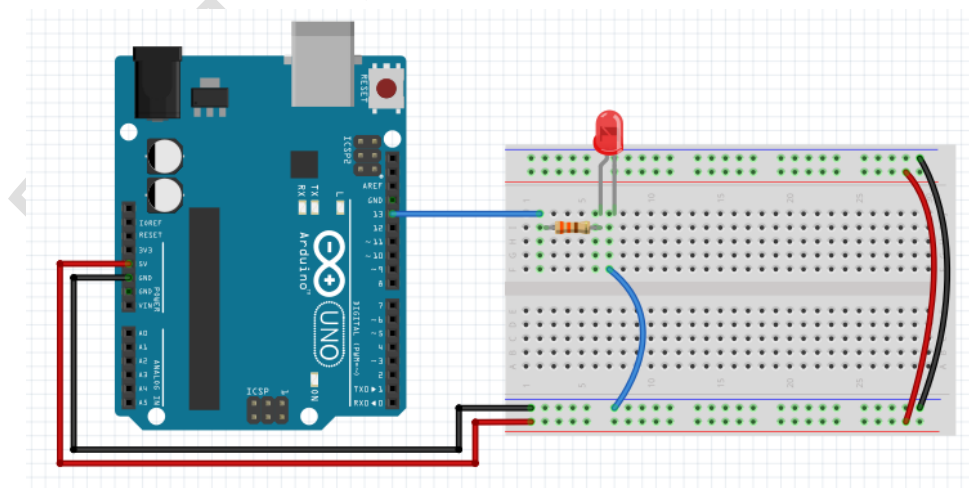
8.5. บรรทัดที่ 12 ทำหน้าที่

.....


ตอนที่ 2 โปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมควบคุมเอาต์พุต

แนวคิดการเรียนรู้ คือ การรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมซึ่งส่งมาจากคอมพิวเตอร์มายังบอร์ด Arduino UNO แล้วทำการตรวจสอบว่าข้อมูลดังกล่าวใช่ตัวอักษร a หรือไม่ หากข้อมูลเป็นตัวอักษร a ให้ LED ที่ต่ออยู่ที่ขา D13 สว่าง แต่ถ้าข้อมูลที่เข้ามาไม่ใช่ตัวอักษร a ให้ LED นั้นดับ

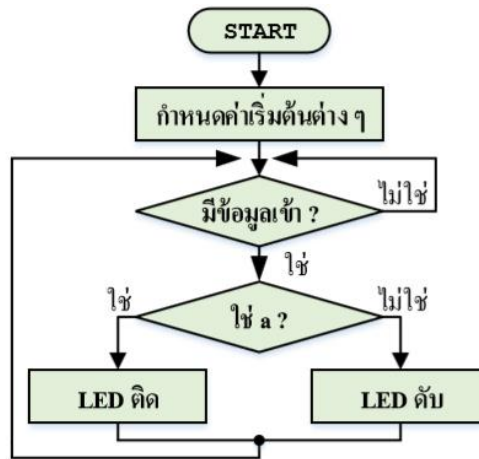
9. ประกอบวงจรไฟกระพริบ 1 ดวง โดยใช้บอร์ด Arduino UNO R3 ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงการต่อวงจรไฟกระพริบ 1 ดวงโดยใช้บอร์ด Arduino UNO R3

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	20105-2105	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	10

10. เปิดโปรแกรม Arduino IDE จากนั้นพิมพ์โค้ดโปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมตามรูปที่ 2.5 ดังต่อไปนี้



(ก) ผังงาน

Lab2-2

```


1 #define LED 13
2 int incomingByte = 0;
3 void setup()
4 {
5   Serial.begin(9600);
6   pinMode(LED, OUTPUT);
7 }
8 void loop()
9 {
10  if (Serial.available() > 0)
11  {
12    incomingByte = Serial.read();
13    if(incomingByte == 'a')
14    {
15      digitalWrite(LED, HIGH);
16    }
17    else
18    {
19      digitalWrite(LED, LOW);
20    }
21  }
22 }

```

(ข) โค้ดโปรแกรม

รูปที่ 2.5 แสดงโปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมควบคุมเอาท์พุท

11. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ Lab_2-2
12. ทำการ Compile โค้ด Lab2-2
13. เชื่อมต่อสาย USB กับ บอร์ด Arduino Uno R3 ดังรูปที่ 2.1
14. Upload โปรแกรม Lab2-2 ลงบอร์ด Arduino UNO R3

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	20105-2105	หน้าที่ 11
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	

15. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

16. คำถามท้ายการทดลองตอนที่ 2 จากโค้ดโปรแกรม Lab2-2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

16.1. บรรทัดที่ 1 ทำหน้าที่

.....

16.2. บรรทัดที่ 5 ทำหน้าที่

.....

16.3. บรรทัดที่ 6 ทำหน้าที่

.....

16.4. บรรทัดที่ 12 ทำหน้าที่

.....

16.5. บรรทัดที่ 15 ทำหน้าที่

.....

17. สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....