	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	92

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนทุกคนทำการทดลองตามใบงานการทดลองที่ 11 เรื่องงานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04ตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

**วัตถุประสงค์** เพื่อให้นักศึกษาสามารถ


- อธิบายหลักการทำงานของวงจรการเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04ได้อย่างถูกต้อง
- ออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรการเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 ด้วยโปรแกรม Proteus ได้อย่างถูกต้อง
- ประกอบและติดตั้งวงจรการเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 ได้อย่างถูกต้อง
- เขียนโปรแกรมควบคุมวงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 ได้อย่างถูกต้อง
- ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ วงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 ได้อย่างถูกต้อง

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

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

**ข้อห้ามและข้อควรระวัง**

- ไม่เล่นและหยอกล้อกันในเวลาปฏิบัติงาน
- ควรระวังไม่วางบอร์ด Arduino Uno R3 หรือชิปต่างๆ บนโต๊ะโลหะหรือที่วางที่เป็นโลหะเพราะอาจเกิด การลัดวงจรของภาคจ่ายไฟได้
- ไม่ควรต่อสายต่อวงจรในบอร์ด Arduino Uno R3 ทิ้งไว้ ควรถอดสายต่อวงจรออกให้หมด เพราะผลการทดลองอาจเกิดการผิดพลาดไม่เป็นไปตามทฤษฎีได้

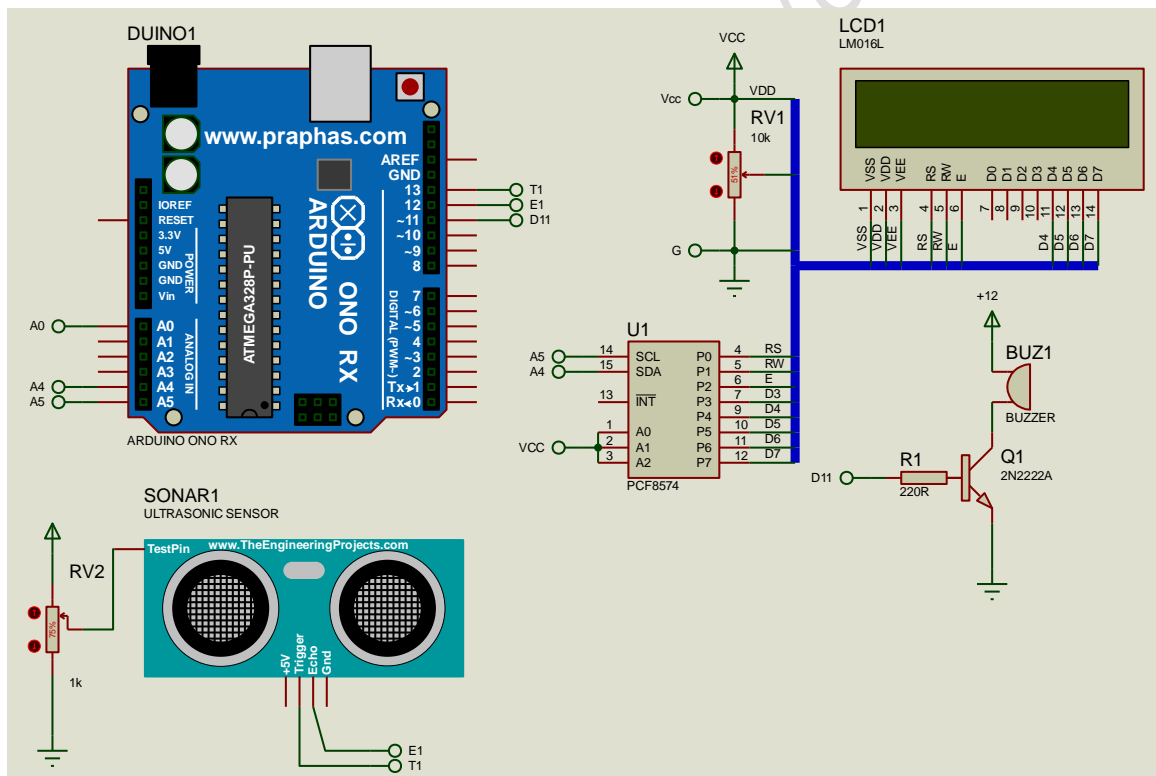
	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	

- ไม่ควรถอดสายสายโหนด USB เข้าออกตลอดเวลา เพราะอาจทำให้ภาคจ่ายไฟของบอร์ด Arduino Uno R3 เสียหายได้
- ควรระวังเครื่องมือและอุปกรณ์เสียหายจากการปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและไม่ปลอดภัย

### ลำดับขั้นการทดลอง


ตอนที่ 1 โปรแกรมการเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04

- เปิดโปรแกรม Proteus 7 Professional
- ออกแบบวงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 โดยใช้บอร์ด Arduino UNO R3 แสดงดังรูปที่ 12.1 ด้วยโปรแกรม Proteus 7 Professional หรือดีกว่า



รูปที่ 12.1 แสดงการออกแบบวงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04

- บันทึกไฟล์ชื่อ LAB12-1

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	94

4. เปิดโปรแกรม Arduino IDE จากนั้นพิมพ์โค้ดโปรแกรมแสดงค่าระยะทางที่อ่านได้ HC-SR04


#### Lab12\_1

```

1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
3 int triggerPin = 13;
4 int echoPin = 12;
5 long duration,distCM,temp_distCM=0;
6 void setup()
7 {
8   lcd.begin();
9   lcd.setCursor(0,0);
10  lcd.print("Dist =      cm");
11  pinMode(triggerPin,OUTPUT);
12  pinMode(echoPin,INPUT);
13 }
14 void loop()
15 {
16   digitalWrite(triggerPin,LOW);
17   delayMicroseconds(2);
18   digitalWrite(triggerPin,HIGH);
19   delayMicroseconds(10);
20   digitalWrite(triggerPin,LOW);
21   duration = pulseIn(echoPin,HIGH);
22   distCM = duration/58;
23   if (temp_distCM != distCM)
24   {
25     lcd.setCursor(7,0);
26     lcd.print("    ");
27   }
28   lcd.setCursor(7,0);
29   lcd.print(distCM);
30   temp_distCM = distCM;
31   delay(300);
32 }

```

5. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ LAB12\_1.ino
6. ทำการ Compile โค้ด LAB12\_1.ino
7. นำไฟล์ LAB12\_1.ino.HEX มาใช้กับโปรแกรม Proteus 7 Professional

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	95

8. จากนั้นให้กดปุ่ม Play เพื่อเริ่มต้นการจำลองการทำงาน
9. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....


10. พิมพ์โค้ดโปรแกรมแสดง \* ตามค่าระยะทางที่อ่านได้

Lab12\_2

```

1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
3 int triggerPin = 13;
4 int echoPin = 12;
5 long duration,distCM;
6 void setup()
7 {
8   lcd.begin();
9   pinMode(triggerPin,OUTPUT);
10  pinMode(echoPin,INPUT);
11 }
12 void loop()
13 {
14   digitalWrite(triggerPin,LOW);
15   delayMicroseconds(2);
16   digitalWrite(triggerPin,HIGH);
17   delayMicroseconds(10);
18   digitalWrite(triggerPin,LOW);
19   duration = pulseIn(echoPin,HIGH);
20   distCM = duration/58;
21   int x = constrain(distCM,4,19);
22   lcd.clear();
23   lcd.home();
24   for (int i=4;i<=x;i++)
25     lcd.print("*");
26   delay(150);
27 }

```

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	96

11. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ LAB12\_2.ino
12. ทำการ Compile โค้ด LAB12\_2.ino
13. นำไฟล์ LAB12\_2.ino.HEX มาใช้กับโปรแกรม Proteus 7 Professional
14. จากนั้นให้กดปุ่ม Play เพื่อเริ่มต้นการจำลองการทำงาน
15. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

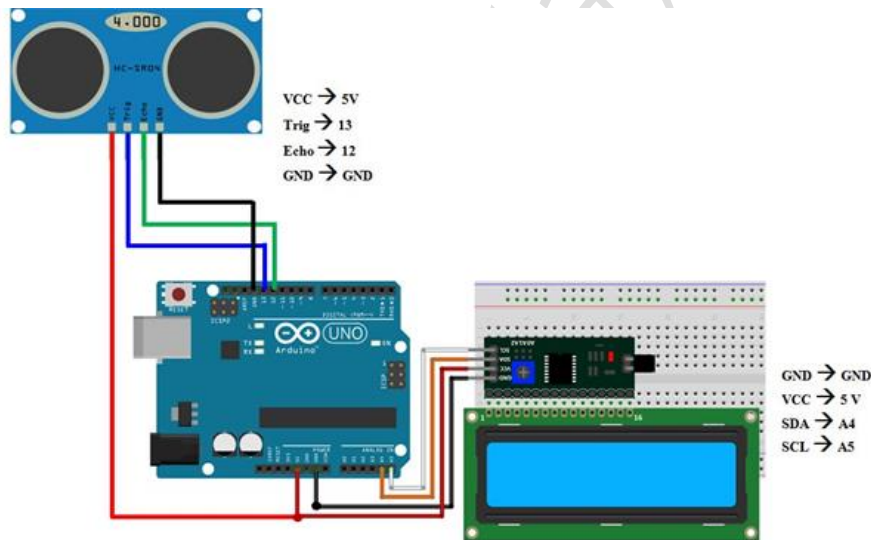
.....

.....

.....

.....

16. ประกอบวงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 โดยใช้บอร์ด Arduino UNO R3 ตามรูปที่ 12.2




รูปที่ 12.2 แสดงวงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04

17. Upload โปรแกรม LAB12\_1.ino ลงบอร์ด Arduino UNO R3
18. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	97

19. Upload โปรแกรม LAB12\_2.ino ลงบอร์ด Arduino UNO R3

20. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

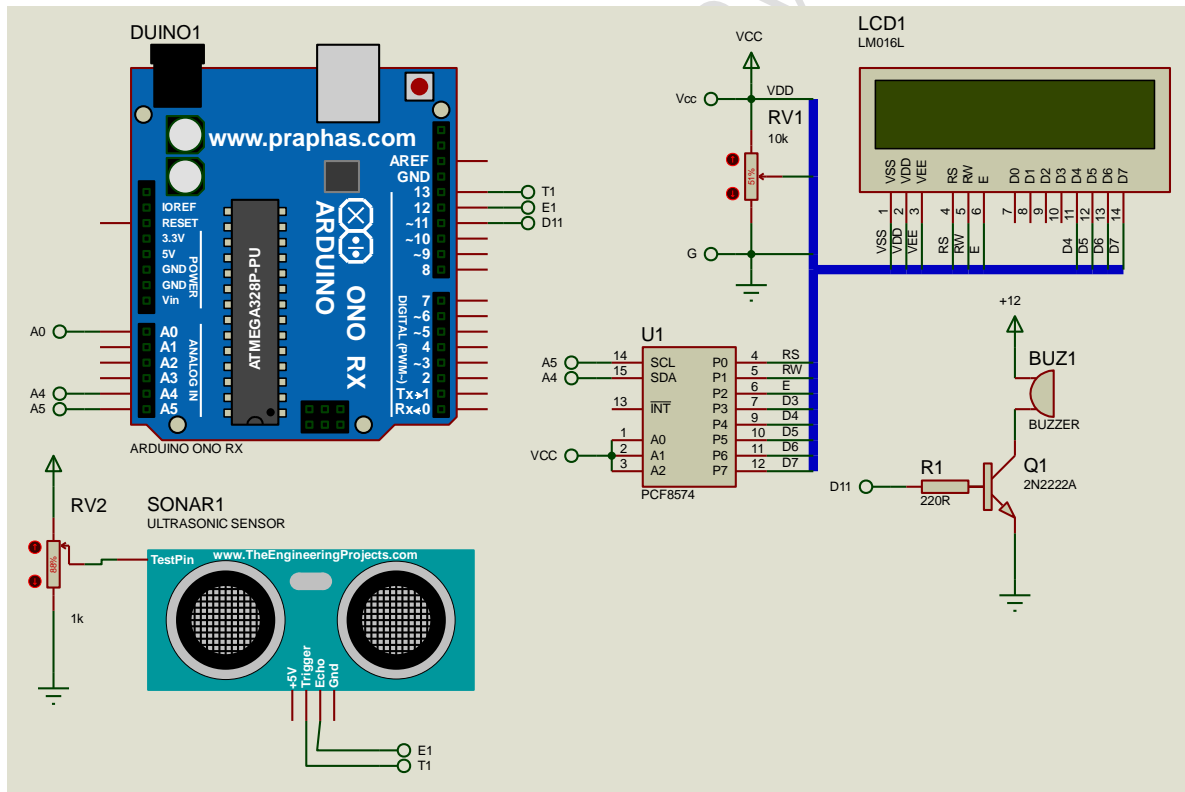
.....

.....

ตอนที่ 2 โปรแกรมการเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 และ Buzzer


21. เปิดโปรแกรม Proteus 7 Professional

22. ออกแบบวงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 และ Buzzer โดยบอร์ด Arduino UNO R3 แสดงดังรูปที่ 12.3 ด้วยโปรแกรม Proteus 7 Professional หรือดีกว่า



รูปที่ 12.3 แสดงการออกแบบวงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 และ Buzzer

23. บันทึกไฟล์ชื่อ LAB12-2


	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	98

24. เปิดโปรแกรม Arduino IDE จากนั้นพิมพ์โค้ดโปรแกรมแจ้งเตือนด้วยเสียงเมื่อระยะทางน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้

```

Lab12_3§
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
3 int triggerPin = 13;
4 int echoPin = 12;
5 int buzzerpin = 11;
6 long duration,distCM;
7 void setup()
8 {
9   lcd.begin();
10  pinMode(buzzerpin,OUTPUT);
11  pinMode(triggerPin,OUTPUT);
12  pinMode(echoPin,INPUT);
13  digitalWrite(buzzerpin,HIGH);
14 }
15 void loop()
16 {
17   digitalWrite(triggerPin,LOW);
18   delayMicroseconds(2);
19   digitalWrite(triggerPin,HIGH);
20   delayMicroseconds(10);
21   digitalWrite(triggerPin,LOW);
22   duration = pulseIn(echoPin,HIGH);
23   distCM = duration/58;
24   lcd.home();
25   if (distCM > 400)
26   {
27     lcd.clear();
28     lcd.print("***!!Alarm!!**");
29     tone(buzzerpin,700,500);
30     delay(500);
31     digitalWrite(buzzerpin,HIGH);
32     delay(70);
33     lcd.setCursor(0,1);
34     lcd.print(distCM);
35   }
36   else
37   {
38     lcd.print("<----->");
39     lcd.setCursor(0,1);
40     lcd.print(distCM);
41   }
42 }

```

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	99

25. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ LAB12\_3.ino
26. ทำการ Compile โค้ด LAB12\_3.ino
27. นำไฟล์ LAB12\_3.ino.HEX มาใช้กับโปรแกรม Proteus 7 Professional
28. จากนั้นให้กดปุ่ม Play เพื่อเริ่มต้นการจำลองการทำงาน
29. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

30. พิมพ์โค้ดโปรแกรมแจ้งเตือนด้วยเสียงที่มีช่วง delay เปลี่ยนแปลงตามระยะทาง


#### Lab12\_4 §

```

1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
3 int triggerPin = 13;
4 int echoPin = 12;
5 int buzzerpin = 11;
6 long duration,distCM;
7 void setup()
8 {
9   lcd.begin();
10  pinMode(buzzerpin,OUTPUT);
11  pinMode(triggerPin,OUTPUT);
12  pinMode(echoPin,INPUT);
13  digitalWrite(buzzerpin,HIGH);
14 }
15 void loop()
16 {
17   digitalWrite(triggerPin,LOW);
18   delayMicroseconds(2);
19   digitalWrite(triggerPin,HIGH);
20   delayMicroseconds(10);
21   digitalWrite(triggerPin,LOW);
22   duration = pulseIn(echoPin,HIGH);
23   distCM = duration/58;

```



	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12	
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์		
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่	
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	100	

```

24  lcd.home ();
25  if ((distCM>=4) && (distCM<=30))
26  {
27      lcd.clear ();
28      lcd.print ("####Alarm####");
29      int dl = distCM*20;
30      tone (buzzerpin, 600, dl);
31      delay (dl);
32      digitalWrite (buzzerpin, HIGH);
33      delay (70);
34  }
35  else
36  {
37      lcd.print ("  Dist > 30 cm  ");
38  }
39  }

```

31. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ LAB12\_4.ino
32. ทำการ Compile โค้ด LAB12\_4.ino
33. นำไฟล์ LAB12\_4.ino.HEX มาใช้กับโปรแกรม Proteus 7 Professional
34. จากนั้นให้กดปุ่ม Play เพื่อเริ่มต้นการจำลองการทำงาน
35. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....


.....

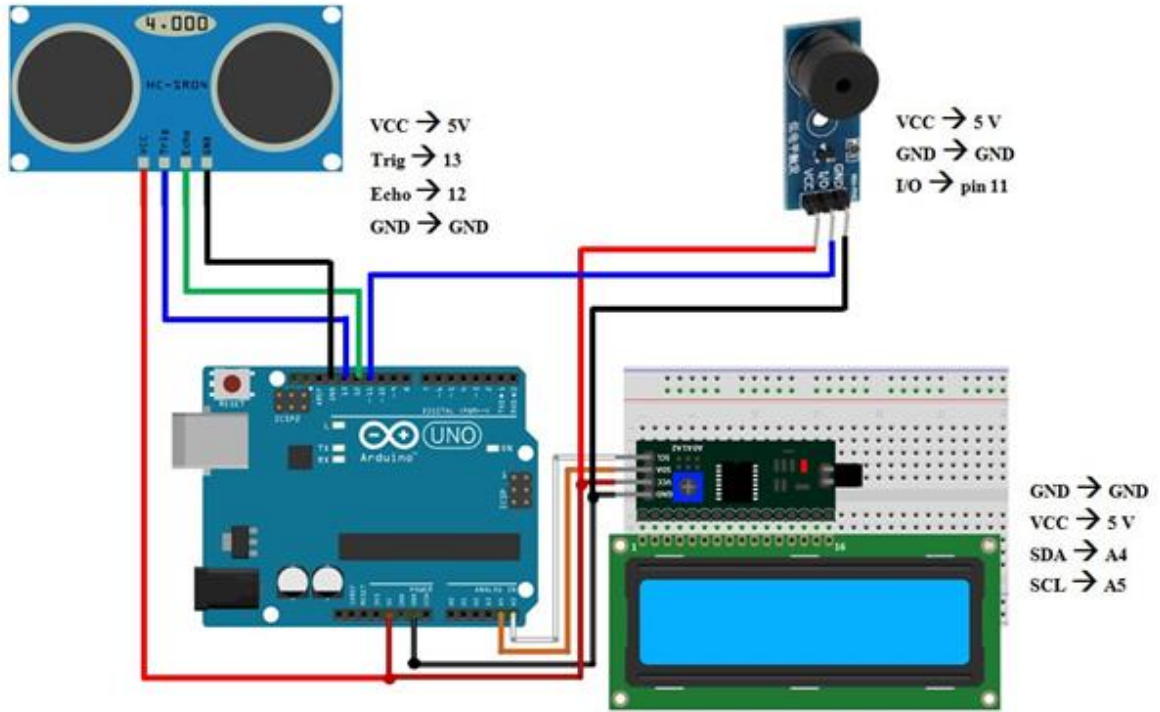
.....

.....

.....

36. ประกอบวงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 โดยใช้บอร์ด Arduino UNO R3 ตามรูปที่ 12.4

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	101



รูปที่ 12.4 แสดงวงจรเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04 และ Buzzer

37. Upload โปรแกรม LAB12\_3.ino ลงบอร์ด Arduino UNO R3

38. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

39. Upload โปรแกรม LAB12\_4.ino ลงบอร์ด Arduino UNO R3


40. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 12
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	3105-2007	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมเชื่อมต่อไมโครวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04	102

41. สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....