คำชี้แจง ให้ผู้เรียนทุกคนทำการทดลองตามใบงานการทดลองที่ 6 เรื่องงานโปรแกรมรับค่าสวิตช์ทางพอร์ตแอนาลอกตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีทักษะการปฏิบัติงานโปรแกรมรับค่าสวิตช์ทางพอร์ตแอนาลอก

จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้ผู้เรียน.....)

1. สามารถใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการเขียนโปรแกรมภาษา C เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ บอร์ด Arduino UNO R3 เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถประกอบและทดสอบวงจรรับค่าสวิตช์ทางพอร์ตแอนาลอกได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถเขียนโปรแกรมใช้งานพอร์ตทำหน้าที่อินพุทพอร์ตเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
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

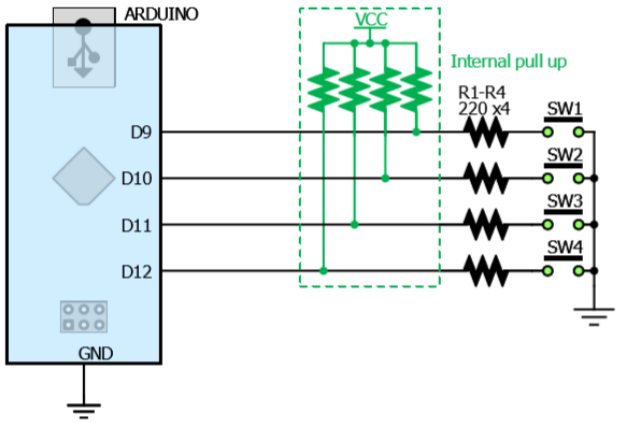
ข้อห้ามและข้อควรระวัง

1. ไม่เล่นและหยอกล้อกันในเวลาปฏิบัติงาน
2. ควรระวังไม่วางบอร์ด Arduino Uno R3 หรือชีลต่างๆ บนโต๊ะโลหะหรือที่วางที่เป็นโลหะ เพราะอาจเกิดการลัดวงจรของภาคจ่ายไฟได้
3. ไม่ควรต่อสายต่อวงจรในบอร์ด Arduino Uno R3 ทิ้งไว้ ควรถอดสายต่อวงจรออกให้หมด เพราะผล การทดลองอาจเกิดการผิดพลาดไม่เป็นไปตามทฤษฎีได้
4. ไม่ควรถอดสายสายโหลด USB เข้าออกตลอดเวลา เพราะอาจทำให้ภาคจ่ายไฟของบอร์ด Arduino Uno R3 เสียหายได้
5. ควรระวังเครื่องมือและอุปกรณ์เสียหายจากการปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและไม่ปลอดภัย

ทฤษฎี

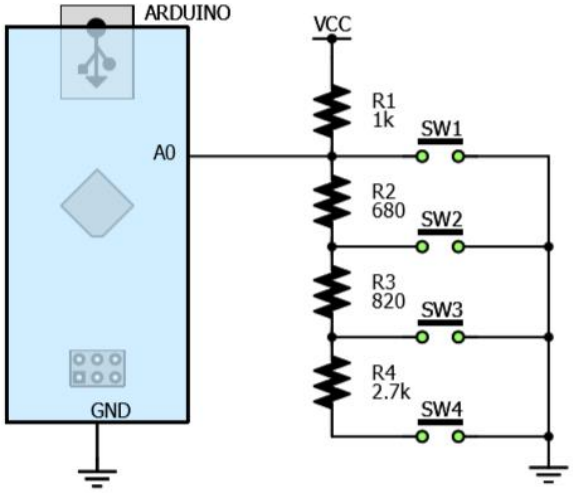
PATTAYA TECH

สวิตช์ที่นำมาใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์จะเป็นสวิตช์ชนิดกดติดปล่อยดับเมื่อนำมาใช้งาน จำเป็นจะต้องใช้พอร์ตในการเชื่อมต่อ 1 ช่องต่อสวิตช์ 1 ตัว ซึ่ง หากมีการใช้งานสวิตช์จำนวนมากจำนวนพอร์ตก็จะยิ่งมากตามดังรูป



รูปที่ 6.1 แสดงการต่อใช้งานสวิตช์กับพอร์ตดิจิทัล

ใบงานอ่านค่าจากพอร์ตแอนาลอกที่ผ่านมาเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้งานพอร์ตที่รับสัญญาณ เข้าที่เป็นแอนาลอกซึ่งสามารถแยกความแตกต่างได้ 1024 ระดับในช่องรับเพียงช่องเดียว ดังนั้นหาก ผู้ใช้งานออกแบบวงจรสวิตช์ให้สามารถสร้างแรงดันที่แตกต่างกันได้เมื่อกดสวิตช์แต่ละตัว (ใช้วงจรแบ่ง แรงดัน) ก็สามารถใช้งานสวิตช์หลายตัวโดยใช้พอร์ตรับสัญญาณเพียงช่องเดียวได้ดังรูป



รูปที่ 6.2 แสดงการต่อใช้งานสวิตช์กับพอร์ตแอนาลอก

ฟังก์ชั่น Arduino ที่ใช้งานในใบงานการทดลอง

1. **ฟังก์ชั่นกำหนดโหมดการทำงานให้กับขาพอร์ต** โดยสามารถกำหนดได้ทั้งขาดิจิทัลโดยใส่เพียงตวัเลขของขา (0, 1, 2,...13) และขาแอนาลอกที่ต้องการให้ทำงานในโหมดดิจิทัลแต่ การใส่ขาต้องใส่ A นำ หน้าซึ่งใช้ได้เฉพาะ A0, A1,...A5 ส่วนขา A6 และ A7 ไม่สามารถใช้งานในโหมดดิจิทัลได้ รูปแบบของฟังก์ชั่นเป็นดังนี้

pinMode(pin,mode);

pin : หมายเลขขาที่ต้องการเซตโหมด,mode : INPUT, OUTPUT, INPUT_PULLUP

2. **ฟังก์ชั่นส่งค่าลอจิกดิจิทัลไปยังขาพอร์ต** ค่า HIGH เป็นการส่งลอจิก 1 และค่า LOW เป็นการ ส่งลอจิก 0 ออกไปยังขาพอร์ต ฟังก์ชั่นนี้จะทำงานได้ต้องมีการใช้ฟังก์ชั่น pinMode ก่อน รูปแบบของฟังก์ชั่นเป็นดังนี้

digitalWrite(pin,value);

pin : หมายเลขขาที่ต้องการเขียนลอจิกออกพอร์ต ,value : HIGH หรือ LOW

3. **ฟังก์ชั่นหน่วงเวลาหรือฟังก์ชั่นหยุดค้าง** การใช้งานสามารถกำหนดตัวเลขของเวลาที่ต้องการหยุดค้าง ตัวเลขที่ใส่เป็นตัวเลขของเวลาหน่วยเป็นมิลลิวินาที ตัวเลขของเวลาที่ใส่ ได้สูงสุดคือ 4,294,967,295 ซึ่งเป็นขนาดของตวัแปร unsigned long รูปแบบของฟังก์ชั่นเป็นดังนี้

Delay(ms); ms : ตัวเลขที่หยุดค้างของเวลาหน่วยมิลลิวินาที (unsigned long)

4. **ฟังก์ชั่นกำหนดความเร็วในการสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม** รูปแบบของฟังก์ชั่นเป็นดังนี้

Serial.begin(speed); speed: ตัวเลขของอัตราเร็วในการสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม

5. **ฟังก์ชั่นส่งข้อมูลออกพอร์ต** เป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการส่งข้อมูลออกทางพอร์ตอนุกรมหรือพิมพ์ข้อมูลออกทางพอร์ตเพื่อแสดงผลที่จอคอมพิวเตอร์ เมื่อพิมพ์เสร็จตัวเคอร์เซอร์จะรออยู่ที่ท้ายสิ่งที่พิมพ์นั้น ๆ รูปแบบของฟังก์ชั่นเป็นดังนี้

Serial.print(val); Serial.print(val, format);

6. **ฟังก์ชั่นส่งข้อมูลออกพอร์ต** คล้ายกับฟังก์ชั่น Serial.print ต่างกันตรงที่เมื่อพิมพ์เสร็จตัวเคอร์เซอร์จะขึ้นมารอยังบรรทัดใหม่ ดังนั้นเมื่อสั่งพิมพ์ครั้งถัดไปข้อมูลที่ปรากฏจะอยู่ที่บรรทัดใหม่แทนที่จะต่อท้ายเหมือนกับฟังก์ชั่น Serial.print รูปแบบของฟังก์ชั่นเป็นดังนี้

Serial.println(val); Serial.println(val, format);

7. **ฟังก์ชั่นอ่านสัญญาณแอนาลอก** เป็นฟังก์ชั่นที่อ่านสัญญาณแอนาลอกที่ปรากฏอยู่ที่ขาพอร์ต แอนาลอกที่ต้องการอ่านนั้น ๆ ค่าที่อ่านได้จะอยู่ในช่วง 0-1023 สำหรับแรงดันของสัญญาณแอนาลอกที่ 0-5V ดังนั้น ต้องใช้ตัวแปรที่เป็น int สำหรับเก็บค่าที่อ่านได้ รูปแบบของฟังก์ชั่นเป็นดังนี้

analogRead(pin); pin: ขาพอร์ตแอนาลอกที่ต้องการอ่านค่าสัญญาณแอนาลอก

[ที่มา:ครูประภาส สุวรรณเพชร,**เอกสารประกอบการอบรม เรียนรู้และลองเล่น Arduino เบื้องต้น (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1)** ,หน้าที่ 104-106.]

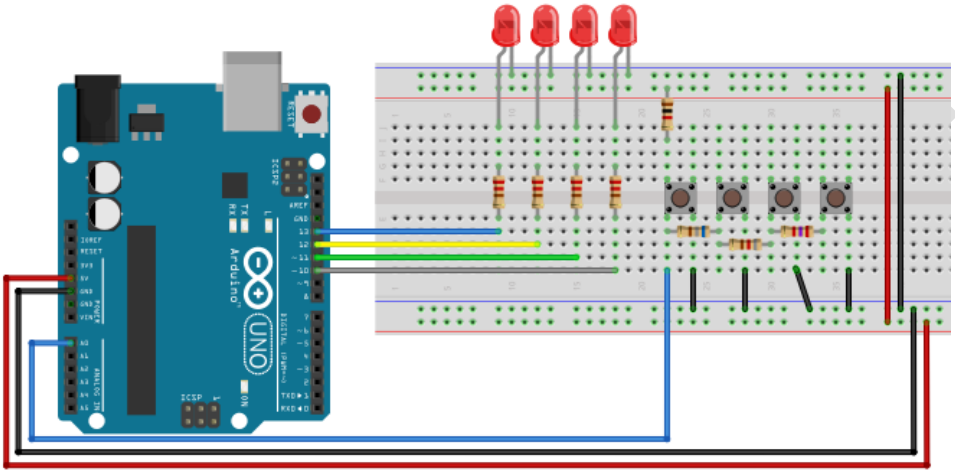
PATTAYA TECH

ลำดับขั้นการทดลอง

ตอนที่ 1 โปรแกรมอ่านค่าแอนาลอกจากการกดสวิตช์แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์

แนวคิดการเรียนรู้ คือ เขียนโปรแกรมอ่านค่าแอนาลอกจากการกดสวิตช์แต่ละตัวโดยแสดงผลที่จอคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรมโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ประกอบวงจรการอ่านค่าแอนาลอกจากการกดสวิตช์แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์โดยใช้บอรด Arduino UNO R3 ดังรูปที่ 6.3



รูปที่ 6.3 แสดงการต่อวงจรควบคุมการอ่านค่าแอนาลอกจากการกดสวิตช์แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์

2. เปิดโปรแกรม Arduino IDE จากนั้นพิมพ์โค้ดโปรแกรมอ่านค่าแอนาลอกจากการกดสวิตช์แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ตามรูปที่ 6.4 ดังต่อไปนี้

(ก) ผังงาน

Lab6-1 §

```
1  #define sw  0 // switch connectec A0
2  void setup()
3  {
4    Serial.begin(9600);
5  }
6  void loop()
7  {
8    int adc=analogRead(sw);
9    Serial.print("value from sw is: ");
10   Serial.println(adc);
11   delay(100);
12 }
```

(ข) โค้ดโปรแกรม

รูปที่ 6.4 แสดงโปรแกรมอ่านค่าแอนาลอกจากการกดสวิตช์แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์

3. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ Lab6-1
4. ทำการ Compile โค้ด Lab6-1
5. เชื่อมต่อสาย USB กับ บอร์ด Arduino Uno R3
6. Upload โปรแกรม Lab6-1 ลงบอรด Arduino UNO R3
7. สังเกตวงจรการทำงานและบันทึกผลการทดลอง

   .....

   .....

   .....

8. คำถามท้ายการทดลองตอนที่ 1 จากโค้ดโปรแกรม Lab6-1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

   8.1. บรรทัดที่ 1 ทำหน้าที่

   .....

   8.2. บรรทัดที่ 4 ทำหน้าที่

   .....

   8.3. บรรทัดที่ 8 ทำหน้าที่

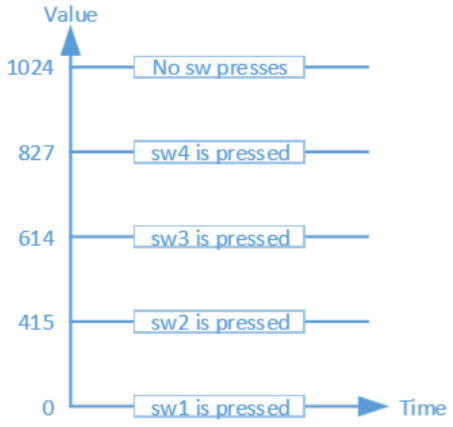
   .....

   8.4. บรรทัดที่ 10 ทำหน้าที่

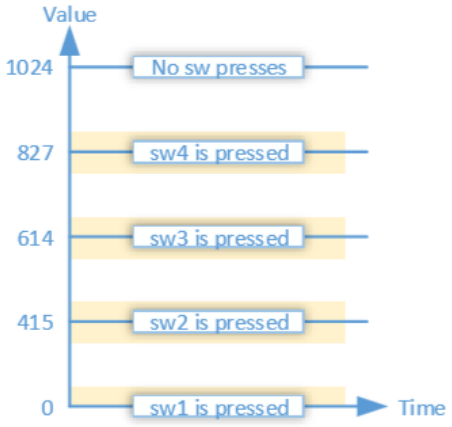
   .....

ตอนที่ 2 โปรแกรมการอ่านค่าแอนาลอกจากการกดสวิตช์แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ แบบที่ 2

แนวคิดการเรียนรู้ คือ เนื่องจากค่าที่อ่านจากการกดสวิตช์เข้ามาทางพอร์ตแอนาลอกมีโอกาสที่ตัวเลขจะแกว่งได้ ดังนั้นหากเขียนโปรแกรมโดยวิธีการตรวจสอบการเท่ากันของค่าที่กำหนดมีโอกาสจะคลาดเคลื่อนได้ ทางแก้ปัญหาการแกว่งของค่าทำได้โดยเพิ่มช่วงในการตรวจสอบแทนที่จะตรวจสอบเพียงค่าเดียว การทดลองนี้เป็นการทดลองการกดสวิตช์ที่รับเข้ามาทางพอร์ตแอนาลอกและมีการเพิ่มช่วงในการตรวจสอบ เป็น ±30 ค่าและแสดงผลเป็นข้อความว่าสวิตช์ใดถูกกด



รูปที่ 6.5 แสดงการตรวจสอบแบบค่าเดียว

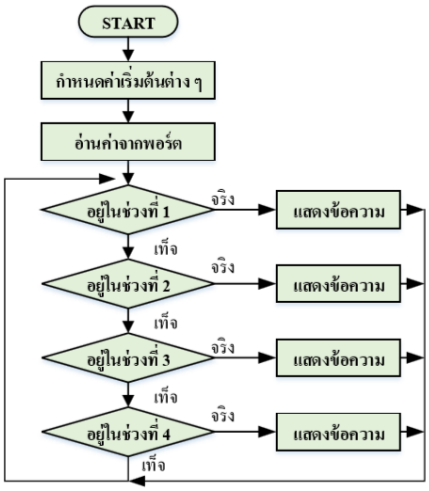


รูปที่ 6.6 แสดงการตรวจสอบแบบช่วง

โดยมีขั้นตอนดังนี้

PTAYATECH

9. พิมพ์โค้ดการอ่านค่าแอนาลอกจากการกดสวิตช์แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ แบบที่ 2 ตามรูปที่ 6.7 ดังต่อไปนี้



(ก) ผังงาน

```
#define sw    0 // switch connectec A0
#define range 30
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  int adc=analogRead(sw);
  if (adc==0)
  {
    Serial.print("SW1 is pressed : value adc is: ");
    Serial.println(adc);
  }
  else if(adc==415)
  {
    Serial.print("SW2 is pressed : value adc is: ");
    Serial.println(adc);
  }
  else if(adc==614)
  {
    Serial.print("SW3 is pressed : value adc is: ");
    Serial.println(adc);
  }
  else if(adc==827)
  {
    Serial.print("SW4 is pressed : value adc is: ");
    Serial.println(adc);
  }
  delay(100);
}
```

(ข) โค้ดโปรแกรมการควบคุม LED 3 ตัว ด้วยสวิตช์ 4 ตัว

รูปที่ 6.7 แสดงการเขียนโปรแกรมการอ่านค่าแอนาลอกจากการกดสวิตช์แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ แบบที่ 2

10. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ Lab6-2
11. ทำการ Compile โค้ด Lab6-2
12. เชื่อมต่อสาย USB กับ บอร์ด Arduino Uno R3
13. Upload โปรแกรม Lab6-2 ลงบอรด Arduino UNO R3
14. สังเกตวงจรการทำงานและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

15. คำถามท้ายการทดลองตอนที่ 2 จากโค้ดโปรแกรม Lab6-2 จงตอบคำถามต่อไปนี้
    15.1. บรรทัดที่ 8 ทำหน้าที่.....
    15.2. บรรทัดที่ 9 ทำหน้าที่.....
    15.3. บรรทัดที่ 11-12 ทำหน้าที่.....
    15.4. บรรทัดที่ 14 ทำหน้าที่.....
    15.5. บรรทัดที่ 19-28 ทำหน้าที่.....

ตอนที่ 3 งานที่มอบหมาย

ปรับปรุงโปรแกรมในการทดลองตอนที่ 2 โดยให้สามารถตรวจสอบการปล่อยคีย์ได้ด้วย และให้ สวิตช์แต่ละตัวควบคุมการติดดับของ LED โดยใช้วงจรดังรูปที่ 6.3 โดยมีเงื่อนไขดังนี้ดังนี้

สวิตช์ที่ถูกกด	ผลที่ต้องการ
SW1	LED 1 ติดสว่าง พร้อมแสดงข้อความ
SW2	LED 2 ติดสว่าง พร้อมแสดงข้อความ
SW3	LED 3 ติดสว่าง พร้อมแสดงข้อความ
SW4	LED ทุกตัวดับทั้งหมด พร้อมแสดงข้อความ

16. จงเขียนผังงานจากงานที่มอบหมาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PATTAYA TECH

17. พิมพ์โค้ดโปรแกรมตามผังงานในข้อที่ 16
18. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ Lab6-3
19. ทำการ Compile โค้ด Lab6-3
20. เชื่อมต่อสาย USB กับ บอร์ด Arduino Uno R3
21. Upload โปรแกรม Lab6-3 ลงบอรด Arduino UNO R3
22. สังเกตวงจรการทำงานและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

23. สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PATTAYATECH