

หน่วยที่ 8

Arduino กับอนาล็อกอินพุต

สาระการเรียนรู้

1. สัญญาณอนาล็อก
2. การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล
3. วิธีการอ่านค่าอนาล็อกของบอร์ด Arduino

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อวงจร Arduino กับอนาล็อกอินพุต
2. เพื่อให้มีทักษะในการเขียนโปรแกรม Arduino กับอนาล็อกอินพุต
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการใช้วัสดุ อุปกรณ์บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

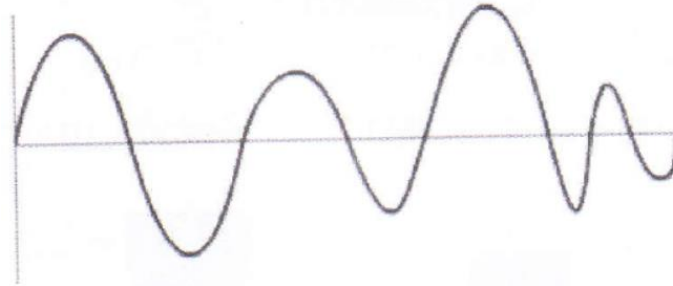
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายวิธีการอ่านค่าอนาล็อกของบอร์ด Arduino
2. สามารถเขียนโปรแกรม Arduino กับอนาล็อกอินพุต
3. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้อง

ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใช้สัญญาณสำหรับการติดต่อสื่อสารอยู่ 2 แบบ คือ สัญญาณ อนาล็อกกับสัญญาณดิจิทัล ซึ่งสัญญาณอนาล็อกนำมาใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไปและ ใช้ในการควบคุมแบบยุคเก่า ปัจจุบันระบบไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ามาช่วยในการควบคุมอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ มากมายซึ่งทำให้การควบคุมสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น แต่ในการควบคุม อุปกรณ์เหล่านั้นจำเป็นต้องใช้สัญญาณดิจิทัลในการติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ดังนั้น จึงต้องเปลี่ยนสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลก่อนเพื่อใช้ควบคุมระบบต่อไป

สัญญาณอนาล็อก

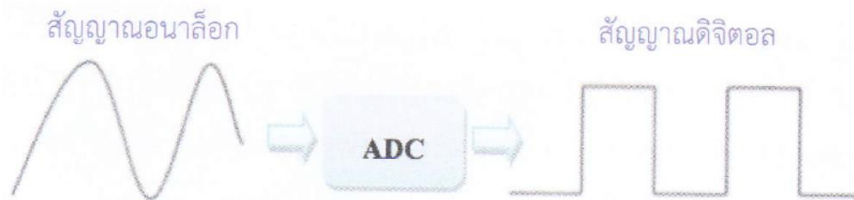
สัญญาณอนาล็อก (Analog Signal) คือ สัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) หรือคลื่นไซน์ มีความถี่และความแรงของสัญญาณไม่คงที่ มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง ต่อเนื่องกันไป เช่น การโยนก้อนหินลงในน้ำ ทำให้น้ำมีการเคลื่อนตัวเป็นคลื่น สัญญาณอนาล็อก อยู่ในรูปแบบของพลังงานชนิดต่าง ๆ ที่มนุษย์สัมผัสได้ ได้แก่ เสียง แสงสว่าง ความร้อน ความดัน โดยสามารถวัดพลังงานได้จากอุปกรณ์เซ็นเซอร์การส่งสัญญาณแบบอนาล็อก



รูปที่ 8.1 ลักษณะสัญญาณอนาล็อก

การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล

การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล (Analog to Digital Converter, ADC) คือ สัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่องทั้งขนาดความแรงของสัญญาณและเวลา ดังนั้น เมื่อวาดสัญญาณอนาล็อกออกมาเป็นกราฟ จะมีลักษณะเป็นเส้นแบบต่อเนื่องกัน ส่วนสัญญาณดิจิทัล เป็นสัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบขั้นทั้งขนาดความแรงของค่าสัญญาณและเวลา ดังนั้น การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัลของไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino แต่ละพอร์ตมีค่า ความละเอียดขนาด 10 บิต (2¹⁰) ซึ่งตัวเลขเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 0-1,024

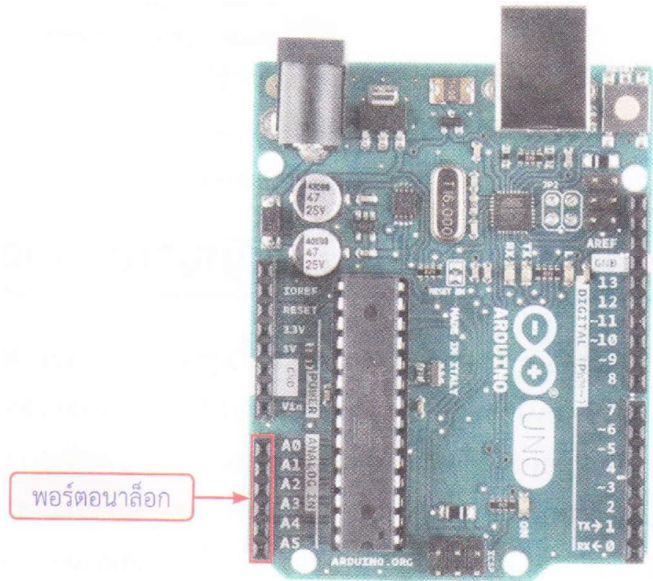


รูปที่ 8.2 การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล

วิธีการอ่านค่าอนาล็อกของบอร์ด Arduino

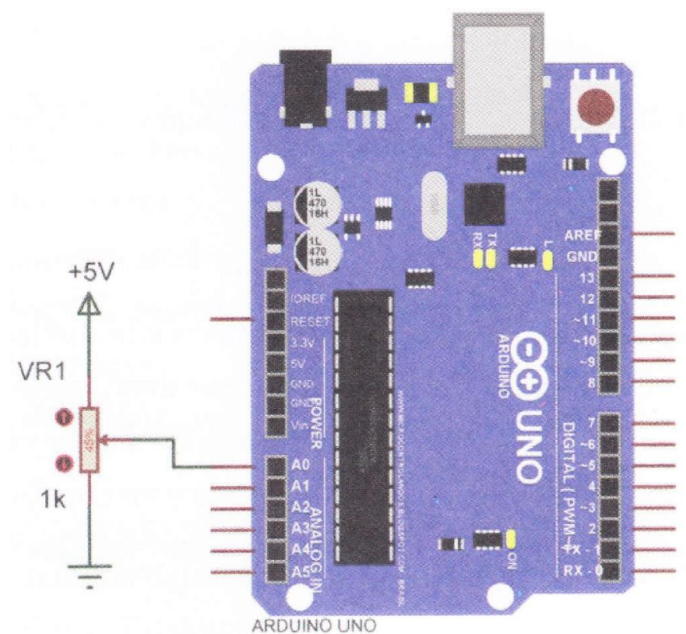
บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 มีพอร์ตอนาล็อกอินพุต (Analog Input) จำนวน 6 พอร์ต คือ พอร์ต A0 ถึง A5 แต่ละพอร์ตมีความละเอียดขนาด 10 บิต ซึ่งสามารถแบ่งระดับความ แตกต่างได้ทั้งหมด 1,024 ค่า โดยเริ่มต้นจากระดับแรงดัน 0 โวลต์ ไปจนถึงระดับ 5 โวลต์ อุปกรณ์ เบื้องต้นที่ใช้ในการส่งค่าอนาล็อกก็คือ โพลเทนทิโอมิเตอร์ (Potentiometer) ตัวต้านทานชนิดนี้สามารถ ปรับค่าความต้านทานได้ เมื่อต่อแรงดันไฟฟ้าเข้าไปยังโพลเทนทิโอมิเตอร์แล้วทำให้มีแรงดันที่เอาต์พุต มีค่าเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ 0 ถึง 5 โวลต์ จากนั้นนำเอาต์พุตของโพลเทนทิโอมิเตอร์ต่อเข้าพอร์ตอนาล็อก เพื่อทำการแปลงจากสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัลอีกทีหนึ่ง

- แรงดัน 0 โวลต์ = 00 0000 0000 หรือมีเท่ากับ 0
- แรงดัน 5 โวลต์ = 11 1111 1111 หรือมีเท่ากับ 1023



รูปที่ 8.3 พอร์ตอนาล็อกของบอร์ด Arduino

จากวงจรรูปที่ 8.4 เป็นการต่อโพเทนทิโอมิเตอร์กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ซึ่งจะเห็นได้ว่า ถ้าปรับค่าความต้านทานต่ำสุดทำให้ค่าแรงดันมีค่าเท่ากับ 0 โวลต์ และถ้าปรับค่า ความต้านทานสูงสุดทำให้ค่าแรงดันมีค่าเท่ากับ 5 โวลต์ สัญญาณเอาต์พุตของโพเทนทิโอมิเตอร์ ถูกส่งเข้าไปยังพอร์ตอนาล็อกของบอร์ด Arduino ที่ต้องการ



รูปที่ 8.4 การต่อโพเทนทิโอมิเตอร์กับบอร์ด Arduino

เมื่อต่อวงจรโดยใช้อุปกรณ์โพเทนทิโอมิเตอร์แล้ว การเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานการอ่านค่า สัญญาณอนาล็อก มีคำสั่งเพื่อใช้ในการอ่านอนาล็อกดังนี้

คำสั่ง analogRead();

เป็นคำสั่งสำหรับการอ่านค่าสัญญาณอนาล็อกที่พอร์ตอินพุตที่ต้องการ

รูปแบบคำสั่ง

analogRead (ตำแหน่งพอร์ต INPUT)

ตัวอย่าง เช่น ถ้าต้องการอ่านค่าสัญญาณอนาล็อกให้พอร์ต A0 ของบอร์ด Arduino ต้องใช้ คำสั่ง

```
analogRead(0);
```

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม

```
int potPin = 0; // กำหนดตัวแปร potPin ต่อที่พอร์ตอนาล็อกขา 0
int ledPin = 13; // กำหนดตัวแปร ledPin ต่อที่พอร์ตดิจิทัลขา 13
int val = 0; // กำหนดตัวแปร val = 0
void setup() {
    pinMode(ledPin, OUTPUT); // เซตพอร์ตดิจิทัลขา 13 ให้เป็นพอร์ตเอาต์พุต
}
void loop() {
    val = analogRead(potPin); // อ่านค่าอนาล็อกจากโพเทนทิโอมิเตอร์
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // ส่งข้อมูลออกเอาต์พุตเป็นลอจิก "1"
    delay(val); // หน่วงเวลาเท่ากับค่าที่อ่านได้จากโพเทนทิโอมิเตอร์
    digitalWrite(ledPin, LOW); // ส่งข้อมูลออกเอาต์พุตเป็นลอจิก "0"
    delay(val); // หน่วงเวลาเท่ากับค่าที่อ่านได้จากโพเทนทิโอมิเตอร์
}
```

สรุป

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใช้สัญญาณสำหรับการติดต่อสื่อสารอยู่ 2 แบบ คือ สัญญาณอนาล็อก กับสัญญาณดิจิทัล สำหรับสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลแบบต่อเนื่อง หรือคลื่นไซน์ มีความถี่และความแรงของสัญญาณไม่คงที่ มีลักษณะเป็นเส้นโค้งต่อเนื่องกันไป ส่วนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 มีพอร์ตอนาล็อกอินพุต (Analog Input) จำนวน 6 พอร์ต คือ พอร์ต A0 ถึง A5 แต่พอร์ตมีความละเอียดขนาด 10 บิต ซึ่งสามารถแบ่งระดับ ความแตกต่างได้ทั้งหมด 1,024 ค่า โดยเริ่มต้นจากระดับแรงดัน 0 โวลต์ ไปจนถึงระดับ 5 โวลต์