หน่วยที่ 13
Arduino กับเซ็นเซอร์ วัดความชื้นและอุณหภูมิ

สาระการเรียนรู้

1. เซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ
2. การต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ

จุดประสงค์การเรียนรู้

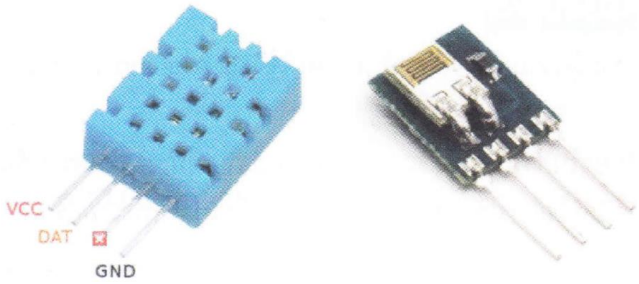
1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ
2. เพื่อให้มีทักษะในการเขียนโปรแกรม Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการใช้วัสดุ อุปกรณ์บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายการต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ
2. สามารถเขียนโปรแกรม Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ
3. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงานได้อย่างถูกต้อง

เซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ

เซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ (Humidity & Temperature Sensor) ทำหน้าที่ สำหรับวัดค่าความชื้นและค่าอุณหภูมิในอากาศเพื่อแสดงผลเป็นข้อมูลสถิตินำไปใช้ในงานต่าง ๆ เช่น การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้นภายในห้อง การควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ ภายในโรงเรือนเพาะชำต่าง ๆ เป็นต้น สำหรับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ รุ่น DHT11 เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิมีค่าเป็น องศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์ และสามารถวัดความชื้นได้ด้วย สามารถใช้วัดค่าได้อย่างเที่ยงตรงกว่าเซ็นเซอร์ประเภทเทอ-มิสเตอร์ชนิด NTC หรือ PTC มาก เพราะให้สัญญาณเอาต์พุต ออกมาในรูปของสัญญาณดิจิตอล ใช้วัดอุณหภูมิอากาศโดยรอบ รูปร่างและลักษณะของเซ็นเซอร์ วัดอุณหภูมิและความชื้นรุ่น DHT11 ดังรูปที่ 13.1



รูปที่ 13.1 เซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ รุ่น DHT11

(ที่มา : http://www.exp-tech.de/dht11-humidity-temperature-sensor)

คุณสมบัติของเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ รุ่น DHT11 มีดังนี้

1. ย่านการวัดความชื้น 20-90% RH มีค่าความแม่นยำ +- 5% RH ความละเอียดในการวัด 1% แสดงผลแบบ 8 บิต

2. ย่านการวัดอุณหภูมิ 0-50 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความแม่นยำ 4-2 องศาเซลเซียส ความละเอียดในการวัด 1 องศาเซลเซียส แสดงผลแบบ 8 บิต

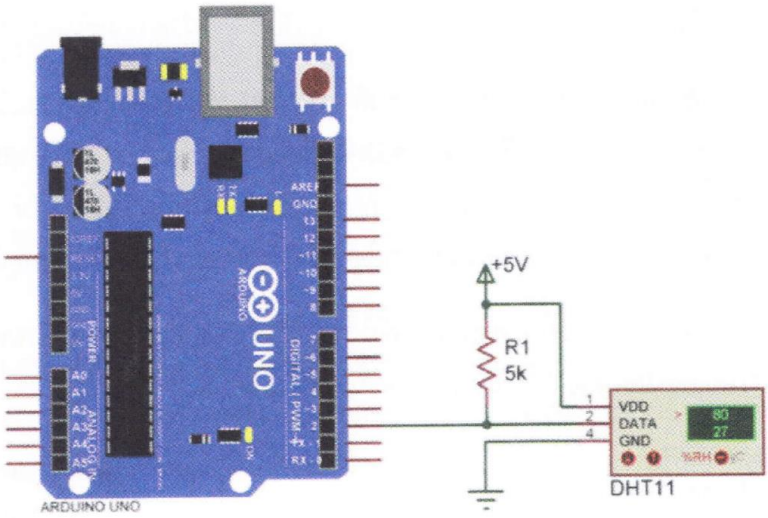
3. มีขาต่อใช้งาน 4 ขา รายละเอียดตามดังรูปที่ 13.1 ขา 1 ไฟบวก +(VCC) ใช้แรงดันไฟเลี้ยง 3 - 5.5 โวลต์ ขา 2 เป็นขาดาต้า (DAT) ขา 3 ไม่ได้ใช้งาน และขา 4 ขาไฟกราวนด์

4. เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น รุ่น DHT11 ขณะทำการวัดค่ากินกระแส 0.5 - 2.5 m.

5. การส่งข้อมูลของเซ็นเซอร์ทำการส่งข้อมูลทุก ๆ 1 วินาที

เซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมินี้มีออกมาหลายรุ่น เช่น DHT11, DHT21, DHT22 ซึ่งเซ็นเซอร์แต่ละรุ่นมีความแตกต่างกันบ้าง คือความแม่นยำและความละเอียดในการวัดค่าของ เซ็นเซอร์ ดังนั้นจึงต้องศึกษาคุณสมบัติของเซ็นเซอร์แต่ละตัวก่อนนำมาใช้งาน

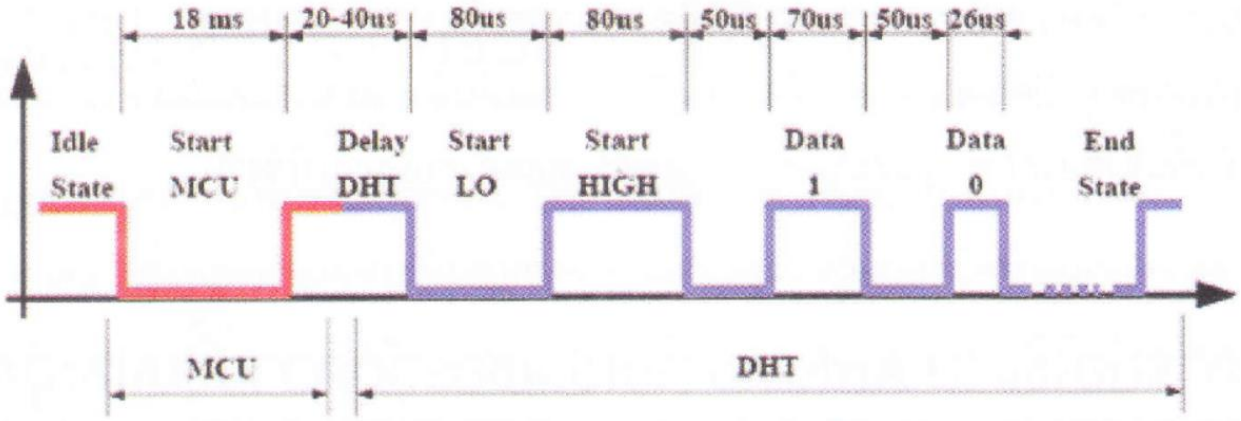
การต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ



รูปที่ 13.2 วงจรการต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ

การต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิโดยปกติสายสัญญาณระหว่าง ตัวเซ็นเซอร์กับบอร์ด Arduino ควรห่างกันไม่เกิน 20 เมตร และต้องต่อตัวต้านทานพูลอัป (Pull up resistor) ค่า 5 กิโลโอห์มกับสายดาต้าไว้ด้วย ถ้าต้องการต่อสายดาต้าที่มีความยาวมากกว่านี้ ต้องเปลี่ยนตัวต้านทานพูลอัปให้มีค่าที่เหมาะสมด้วย

วิธีการอ่านข้อมูลระหว่าง Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมินั้นในการอ่านข้อมูล จากเซ็นเซอร์ใช้สายสัญญาณเพียงเส้นเดียวคือ สายดาต้า (DATA) แบบสองทิศทางสภาวะปกติสัญญาณ ดาต้า (DATA) มีค่าเป็น HIGH ในการอ่านข้อมูลแต่ละครั้ง Arduino ต้องกำหนดให้ขาดาต้า (DATA) เป็นเอาต์พุต และสร้างบิตสตาร์ต (START) มีค่าเป็น LOW อย่างน้อย 80 มิลลิวินาที (mS) จากนั้น จึงให้มีค่าเป็น HIGH อย่างน้อย 20 มิลลิวินาที (mS) หลังจากนั้นรอการตอบกลับ (response) ซึ่งเซ็นเซอร์ขาดาต้า (DATA) ทำการเปลี่ยนเป็นอินพุต



รูปที่ 13.3 สัญญาณการอ่านข้อมูลระหว่าง Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ

ต่อไปเป็นการตอบกลับจากเซ็นเซอร์ ขาดาต้า (DATA) ทำการดึงสัญญาณเป็น LOW และ ปล่อยให้เป็น HIGH ช่วงเวลา 80 มิลลิวินาที (mS) ซึ่งเรียกว่า Response Bit จากนั้นจึงทำการส่ง ข้อมูลทีละบิตรวมทั้งหมด 40 บิต โดยช่วง LOW ของแต่ละบิตมีกว้างเท่ากัน แต่ช่วง HIGH มีความกว้างแต่ละบิตไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นข้อมูลที่อ่านได้จากการวัดความชื้นและอุณหภูมิขณะนั้น

ก่อนการทดลองโปรแกรมนี้ต้องทำการติดตั้งไลบรารี DHT.h ก่อน โดยนำโฟลเดอร์ไปติดตั้งที่ \Documents\Arduino\libraries\ ในไดร์ฟ C: ตามรูปที่ 13.4

รูปที่ 13.4 การติดตั้งไลบรารี DHT.h

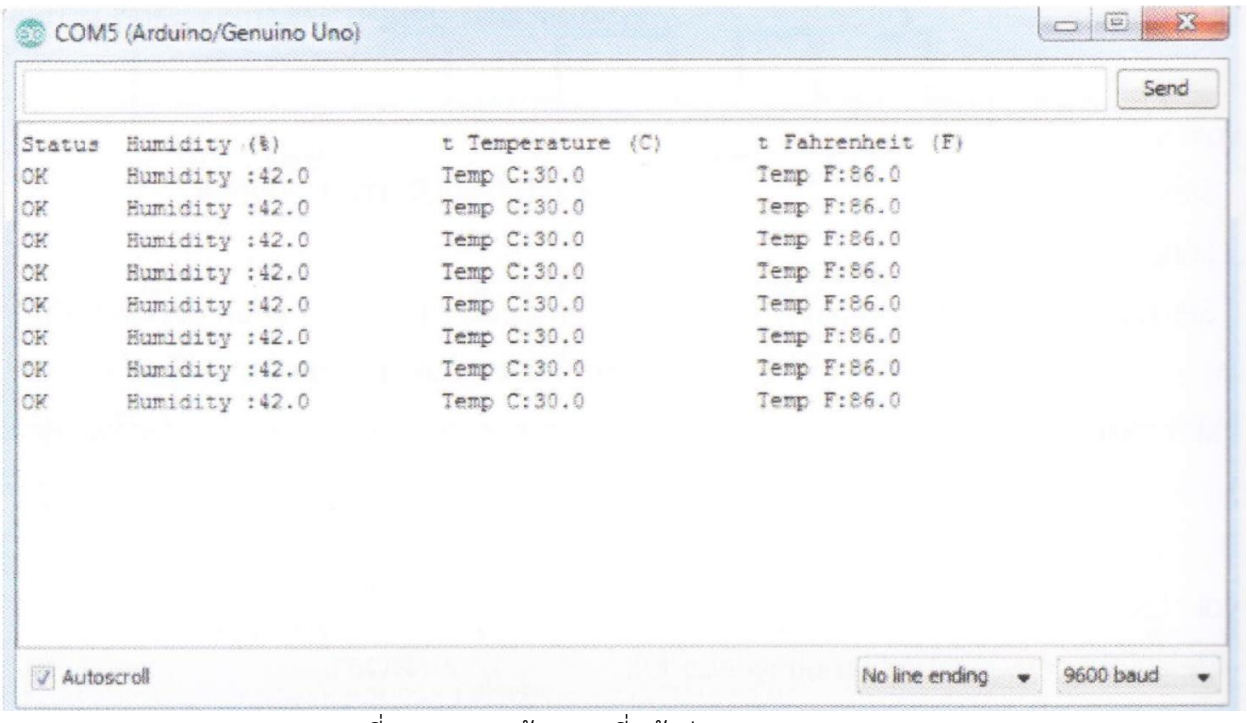
ตัวอย่างโปรแกรม

```
#include "DHT.h"                    // ประกาศใช้ไลบรารี DHT.h
DHT dht;                            // กำหนดตัวแปร dht เพื่อติดต่อกับเซ็นเซอร์ DHT11

void setup() {
        Serial.begin(9600);         // เซตค่าการติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม
        Serial.println();
        Serial.println("Status\tHumidity (%)\t Temperature (C)\ f Fahrenheit (F)");
                                    // แสดงข้อความบนจอคอมพิวเตอร์
        dht.setup(2);               // กำหนดขาดาต้าของ DHT11 ติดต่อกับพอร์ตดิจิตอลขา 2
}
void loop() {
        delay(dht.getMinimumSamplingPeriod());      // หน่วงเวลา
        float humidity = dht.getHumidityO;          // อ่านค่าความชื้นจากเซ็นเซอร์ DHT11
        float temperature = dht.getTemperature();   // อ่านค่าอุณหภูมิจากเซ็นเซอร์ DH111
        Serial.print(dht.getStatusString();         // แสดงผลสถานะการติดต่อกับเซ็นเซอร์
        Serial.print("\tHumidity :");               // แสดงข้อความ Humidity : บนจอคอมพิวเตอร์
        Serial.print(humidity, 1);                  // นำค่าตัวแปร Humidity แสดงบนจอคอมพิวเตอร์
        Serial.print("\t\tTemp C:");                // แสดงข้อความ Temp C: บนจอคอมพิวเตอร์
        Serial.print(temperature, 1);           // นำค่าตัวแปร temperature แสดงบนจอคอมพิวเตอร์
        Serial.print("\t\tTemp F:");            // แสดงข้อความ Temp F: บนจอคอมพิวเตอร์


        Serial.println(dht.toFahrenheit(temperature), 1);       // แปลงองศาเซลเซียสเป็นฟาเรนไฮต์
                                                //และนำตัวแปร Fahrenheit แสดงบนจอคอมพิวเตอร์
}
```

เมื่อเปิดหน้าต่าง Serial Monitor ขึ้นมา โปรแกรมทำการแสดงข้อความความชื้นและอุณหภูมิ ที่วัดได้ในขณะนั้น ดังรูปที่ 13.5



รูปที่ 13.5 แสดงข้อความที่หน้าต่าง Serial Monitor

สรุป

เซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ (Humidity & Temperature Sensor) ทำหน้าที่สำหรับ วัดค่าความชื้นและค่าอุณหภูมิในอากาศเพื่อแสดงผลเป็นข้อมูลสถิตินำไปใช้ในงานต่าง ๆ เซ็นเซอร์ วัดความชื้นและอุณหภูมิรุ่น DHT11 เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิมีค่าเป็นองศาเซลเซียส และ องศาฟาเรนไฮต์ และสามารถวัดความชื้นได้ด้วย สามารถใช้วัดค่าได้อย่างเที่ยงตรง เพราะให้สัญญาณ เอาต์พุตออกมาในรูปของสัญญาณดิจิตอล เซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมินี้มีออกมาหลายรุ่น เช่น DHT11, DHT21, DHT22 ซึ่งเซ็นเซอร์แต่ละรุ่นมีความแตกต่างกันบ้าง คือความแม่นยำ และความละเอียดในการวัดค่าของเซ็นเซอร์ ดังนั้นจึงต้องศึกษาคุณสมบัติของเซ็นเซอร์แต่ละตัว ก่อนนำมาใช้งาน