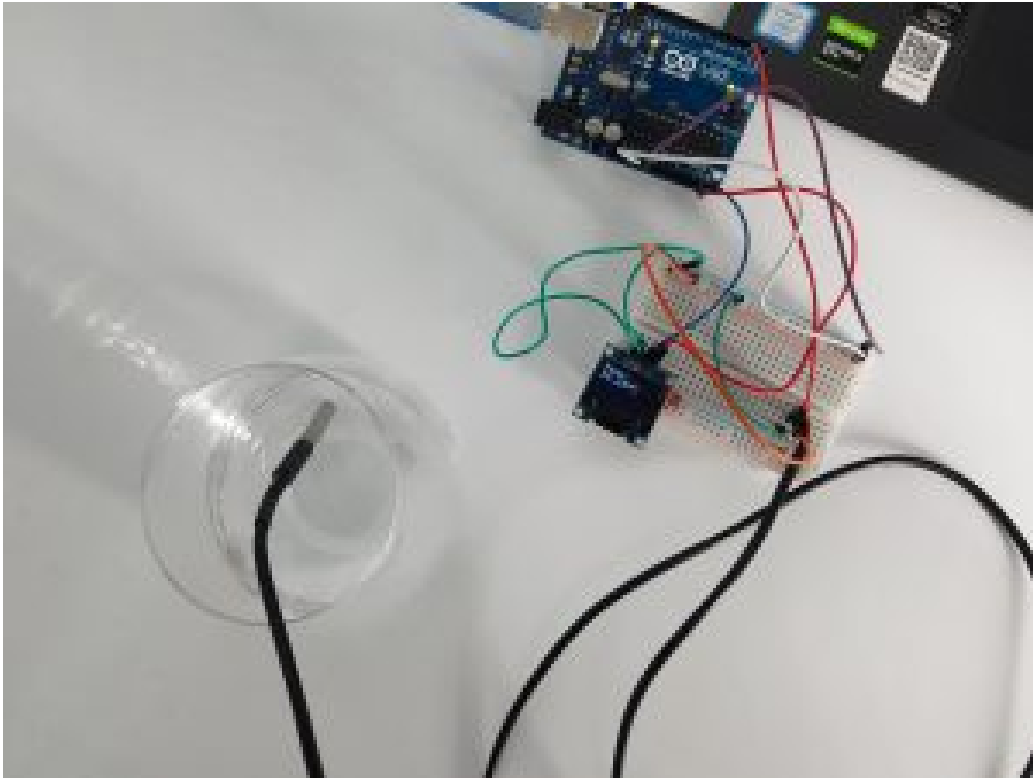


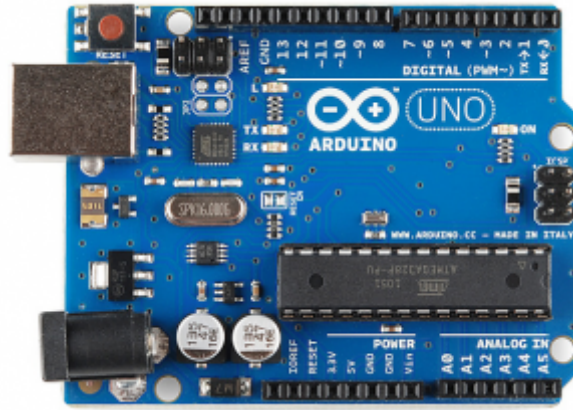
## قياس درجة حرارة الماء باستخدام الاردوينو

### مقدمة



في هذا الدرس نتعرف على كيفية استخدام مستشعر درجة الحرارة المقاوم للماء وإظهار القراءة على شاشة العرض (OLED Display). حيث يمكننا مستشعر درجة الحرارة من قياس درجة الحرارة من (-55°C إلى 125°C) بدقة  $\pm 0.5$ . كما يمكن استخدامه في قياس درجة حرارة الهواء أو السوائل.

### المواد والأدوات



1 X اردوينو



1 X شاشة عرض (OLED Display)



1 X حساس حرارة ( DS18B20 )



1X لوحة تجارب



1 X مقاومة مقدار 4.7k



## شاشة عرض (OLED Display)

## التوصيل

شاشة عرض (OLED Display) اختصاراً لـ (organic light emitting diode) متوفرة بحجم  $64 \times 128$  وهي شاشة عرض رسومية نقطية بسيطة. تحتوي على 128 عموداً و64 صفّاً مما يجعله يعرض إجمالاً  $8192 = 64 \times 128$  بكسل. تحتوي الشاشة على أربعة دبابيس فقط ويتواصل مع Arduino باستخدام بروتوكول اتصال I2C.

توصيل الشاشة مع الاردوينو حسب الجدول التالي

| OLED Display | الاردوينو |
|--------------|-----------|
| VCC          | 5v        |
| GND          | GND       |
| SLC          | A4        |
| SDA          | A5        |

عمل مسح لمعرفة عنوان i2c

بعد توصيل الشاشة مع الاردوينو، نقوم برفع الكود البرمجي التالي عليها لمعرفة عنوان i2c

```
#include

void setup()
{
    Wire.begin();

    Serial.begin(9600);
    while (!Serial); // Leonardo: wait for serial monitor
    Serial.println("\nI2C Scanner");
}

void loop()
{
    byte error, address;
    int nDevices;

    Serial.println("Scanning...");

    nDevices = 0;
    for (address = 1; address < 127; address++) {
        Wire.beginTransmission(address);
        error = Wire.endTransmission();

        if (error == 0) {
            Serial.print("I2C device found at address 0x");
            if (address < 16)
                Serial.print("0");
            Serial.print(address, HEX);
        }
    }
}
```

```

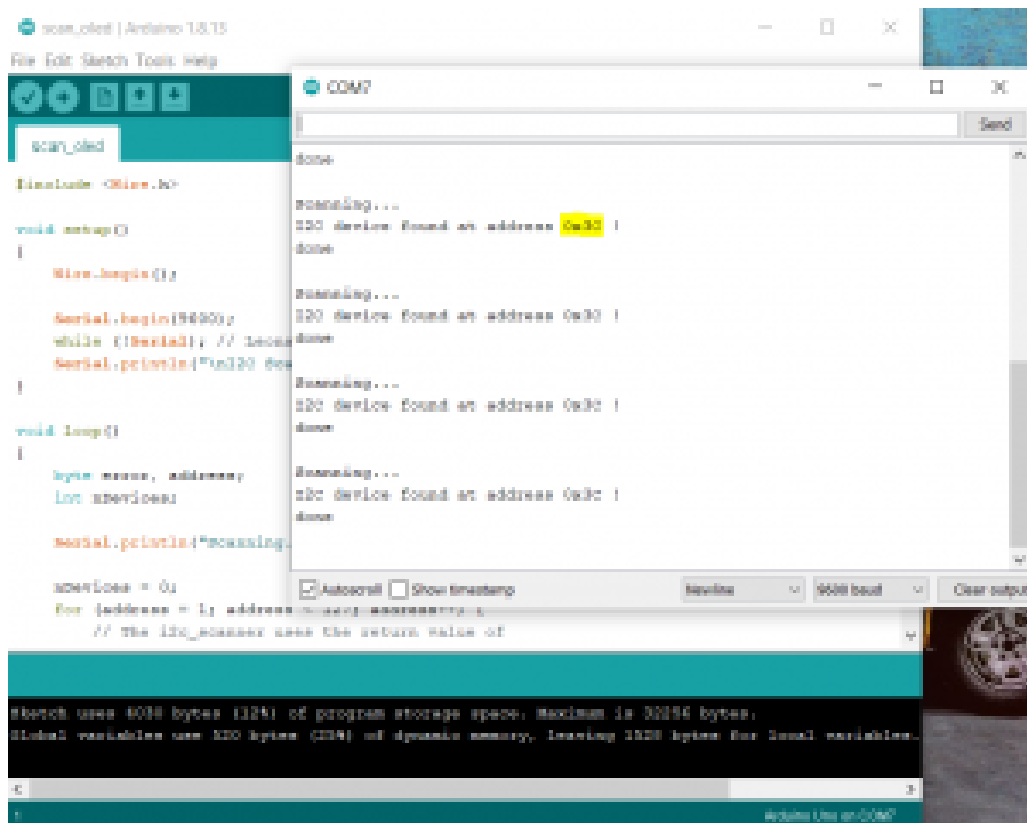
        Serial.println(" !");

        nDevices++;
    }
    else if (error == 4) {
        Serial.print("Unknown error at address 0x");
        if (address < 16)
            Serial.print("0");
        Serial.println(address, HEX);
    }
}
if (nDevices == 0)
    Serial.println("No I2C devices found\n");
else
    Serial.println("done\n");

delay(5000); // wait 5 seconds for next scan
}

```

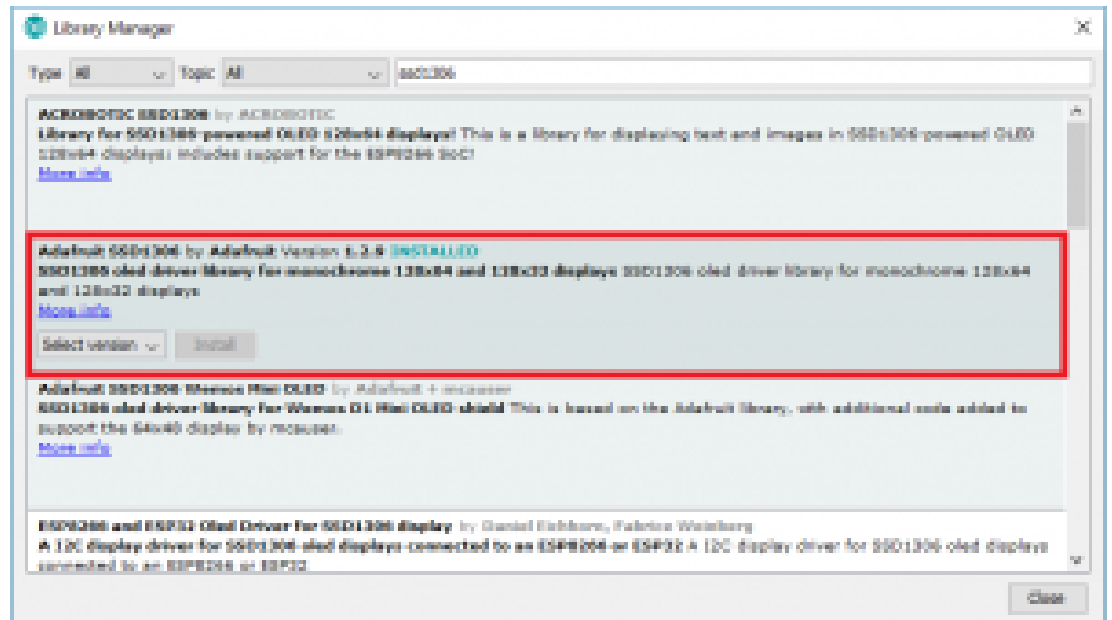
و من ثم نقوم بإظهار شاشة (serial Monitor) ومعرفة عنوان i2c



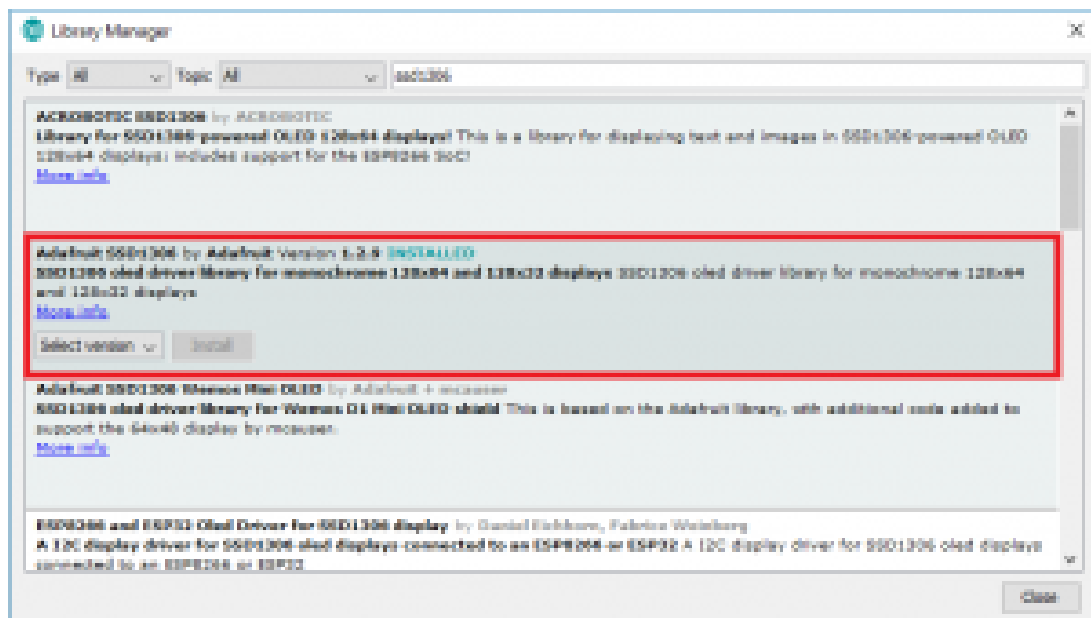
البرمجة:

للتحكم في شاشة OLED ، تحتاج إلى مكتبة adafruit\_SSD1306.h مكتبة adafruit\_GFX.h. لتثبيت هذه المكتبات نقوم بالخطوات التالية:

1. افتح Arduino IDE وانتقل إلى Sketch> Include Library> Manage Libraries. يجب أن يفتح مدير المكتبة
2. اكتب "SSD1306" في مربع البحث وقم بتثبيت مكتبة SSD1306 من Adafruit.



3. بعد تثبيت مكتبة SSD1306 من Adafruit ، نكتب "GFX" في مربع البحث ونقوم بتثبيت المكتبة.



نفتح ملف Adafruit\_SSD1306.h في محرر نصي. من خلال القسم الذي يعرض SSD1306. نقوم بإلغاء التعليق #define SSD1306\_128\_64 بحيث يظهر الكود في هذا القسم كما يلي:

```

#ifndef _Adafruit_SSD1306_H_
#define _Adafruit_SSD1306_H_

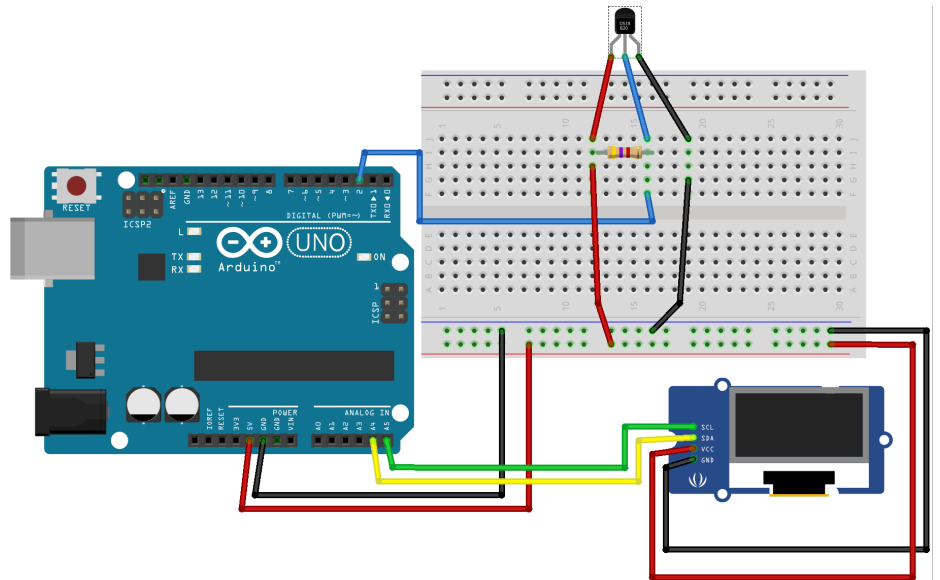
// ONE of the following three lines must be #defined:
#define SSD1306_128_64 ///< DEPRECATED: old way to specify 128x64 screen
// #define SSD1306_128_32 ///< DEPRECATED: old way to specify 128x32 screen
// #define SSD1306_96_16  ///< DEPRECATED: old way to specify 96x16 screen
// This establishes the screen dimensions in old Adafruit_SSD1306 sketches
// (NEW CODE SHOULD IGNORE THIS, USE THE CONSTRUCTORS THAT ACCEPT WIDTH
// AND HEIGHT ARGUMENTS).

#ifdef ARDUINO_STM32_FEATHER
typedef class HardwareSPI SPIClass;
#endif

#include <Adafruit_GFX.h>
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>

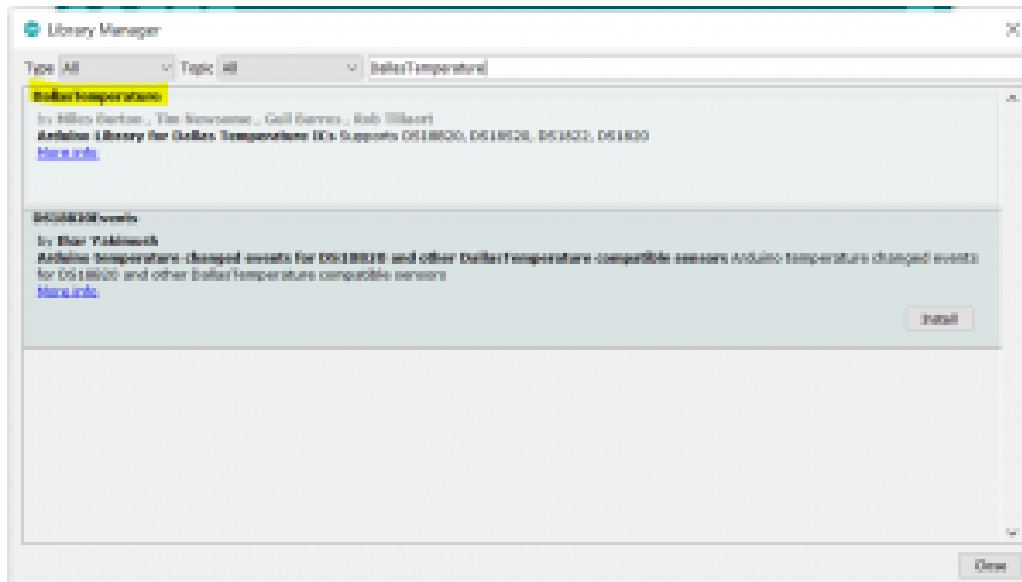
```

## توصيل الدائرة:

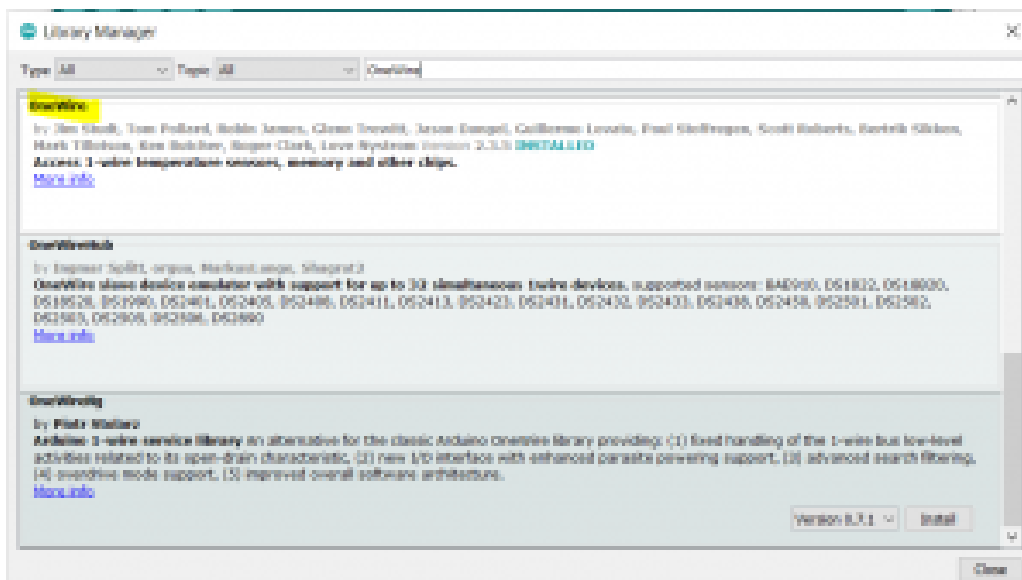


## الكود البرمجي

نقوم بتحميل مكتبة DallasTemperature بالبحث عن المكتبات عن طريق Tools > Manage Libraries لبرمجة DS18B20 مستشعر درجة الحرارة المقاوم للماء



و مكتبة OneWire Arduino library



ثم ستقوم برفع الكود البرمجي التالي :

```
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <Wire.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#define ONE_WIRE_BUS 2
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
#define OLED_RESET 4
Adafruit_SSD1306 display(OLED_RESET);
#if (SSD1306_LCDHEIGHT != 64)
#error("Height incorrect, please fix Adafruit_SSD1306.h!");
#endif

void setup() {
display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C); // initialize with the I2C addr 0x3D (for
```



```

the 128x64)
display.display(); // show splashscreen
delay(2000);
display.clearDisplay(); // clears the screen and buffer
Serial.begin(9600);
sensors.begin();
}
void loop() {
// Send the command for all devices on the bus to perform a temperature conversion:
sensors.requestTemperatures();

// Fetch the temperature in degrees Celsius for device index:
float tempC = sensors.getTempCByIndex(0); // the index 0 refers to the first device
// Fetch the temperature in degrees Fahrenheit for device index:
float tempF = sensors.getTempFByIndex(0);

// Print the temperature in Celsius in the Serial Monitor:
display.clearDisplay();
display.setTextSize(2);
display.setTextColor(WHITE);
display.setCursor(0,0);

display.println("Temp: ");
display.print(tempC);
display.print((char)247); // degree symbol
display.print("C");
display.display();
delay(2000);
// routine for displaying text for temp/hum readout

}

```

شرح الكود البرمجي

استدعاء المكتبات التي ستساعدنا في برمجة شاشة OLED Display و حساس الحرارة

```

#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>
#include <Wire.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

```

نقوم بتعريف المنفذ الذي سيتم توصيل and حساس الحرارة معه

```

#define ONE_WIRE_BUS 2

```

بعد ذلك ، نقوم بإنشاء كائن

من أجل التواصل مع مستشعر DS18B20 ، نحتاج إلى إنشاء كائن من مكتبة DallasTemperature

```

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

```

```
DallasTemperature sensors(&oneWire);
```

نكتب بروتوكول إعادة الضبط

```
#define OLED_RESET 4
Adafruit_SSD1306 display(OLED_RESET);
#if (SSD1306_LCDHEIGHT != 64)
#error("Height incorrect, please fix Adafruit_SSD1306.h!");
#endif
```

في دالة void setup() نحتاج إلى تهيئة حساس الحرارة و تهيئة العرض ومسحه لشاشة OLED Display تأكد من كتابة عنوان 2C الشاشة العرض

```
void setup() {
  display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C);
  display.display(); // show splashscreen
  delay(2000);
  display.clearDisplay(); // clears the screen and buffer
  Serial.begin(9600);
  sensors.begin();
}
```

نعطي الأمر استشعار درجة الحرارة

```
void loop() {
  sensors.requestTemperatures();

  float tempC = sensors.getTempCByIndex(0); // the index 0 refers to the first
  device
```

نعطي الأمر بطباعة درجة الحرارة بالدرجة المئوية على شاشة OLED Display

```
// Print the temperature in Celsius in the Serial Monitor:
display.clearDisplay();
display.setTextSize(2);
display.setTextColor(WHITE);
display.setCursor(0,0);

display.println("Temp: ");
display.print(tempC);
display.print((char)247); // degree symbol
display.print("C");
display.display();
delay(2000);
}
```