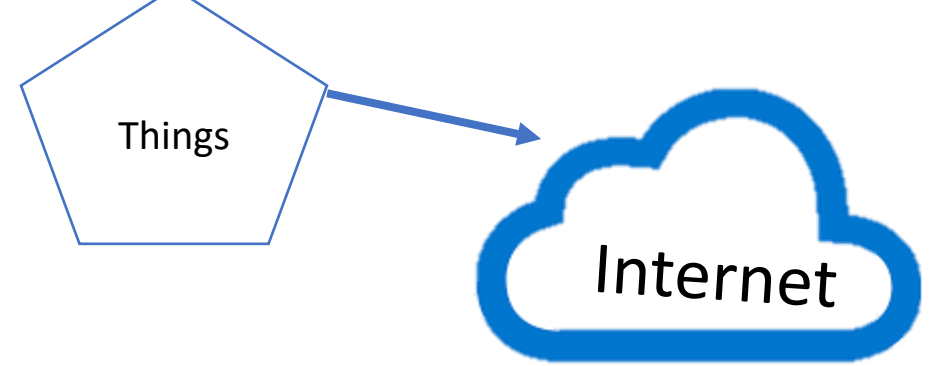
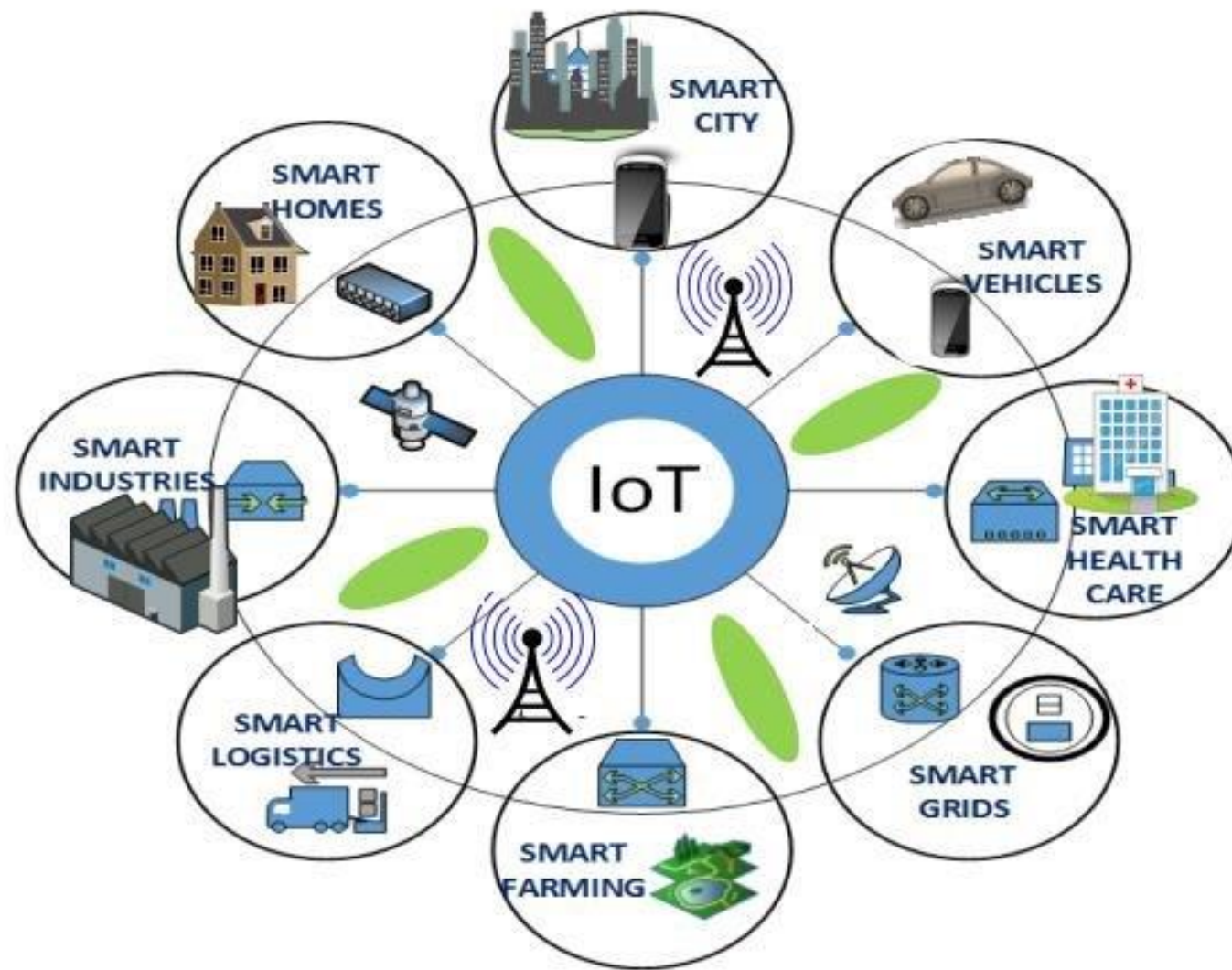


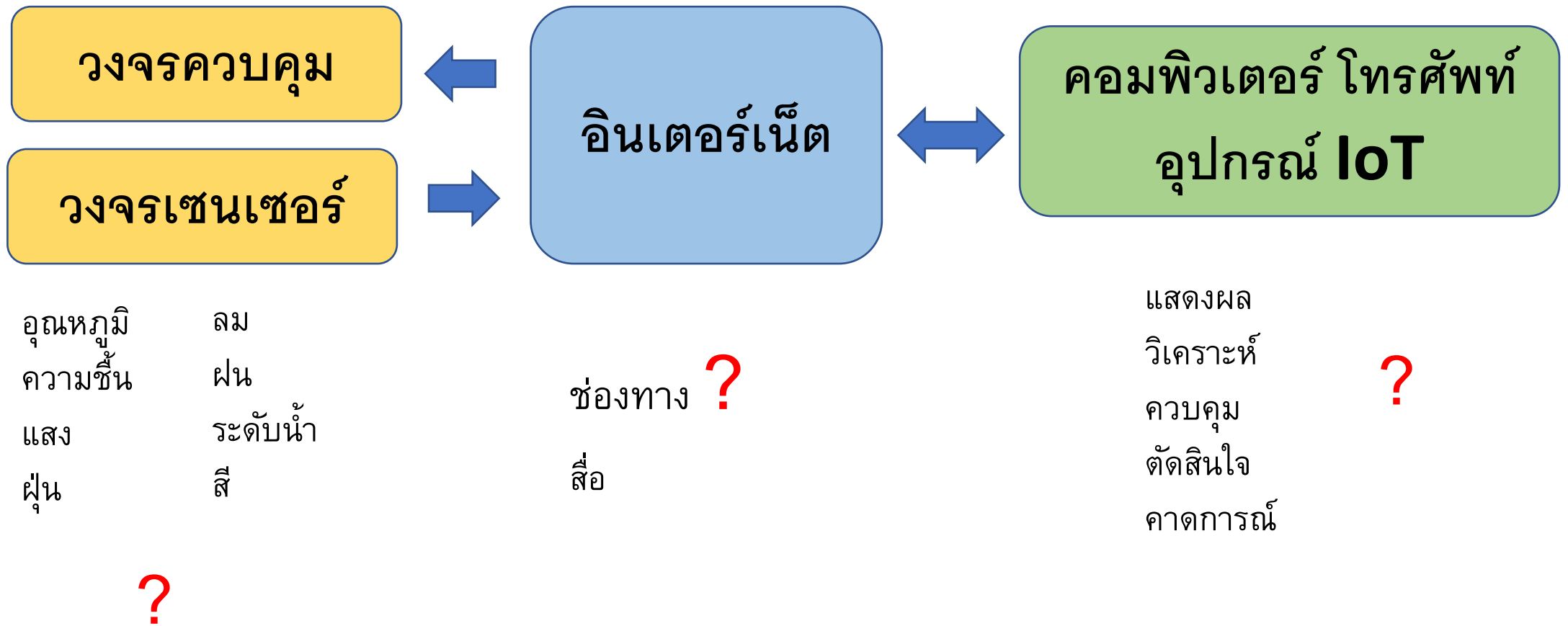
# Internet of Thing (IoT)

ดร. ภาณุพงศ์ อมรกุล  
ดร.วรภัทร กอแก้ว  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

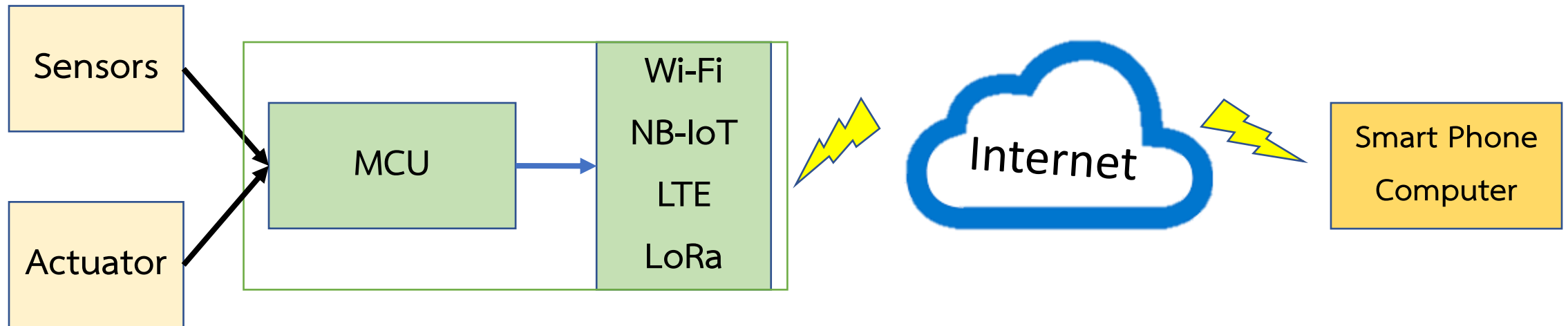


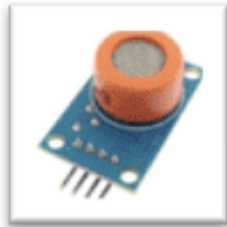


# IoT (internet of Thing) (อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง)



# IoT diagram





Alcohol Sensor



Ultrasonic Sensor



IR optical Sensor



LDR Sensor



Gas Sensor

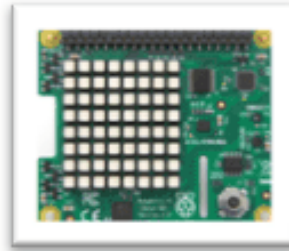


Gyroscope Sensor

## Different types of Sensors



Rain Sensor



Sense Hat



Photo Diode



IR proximity  
Sensor

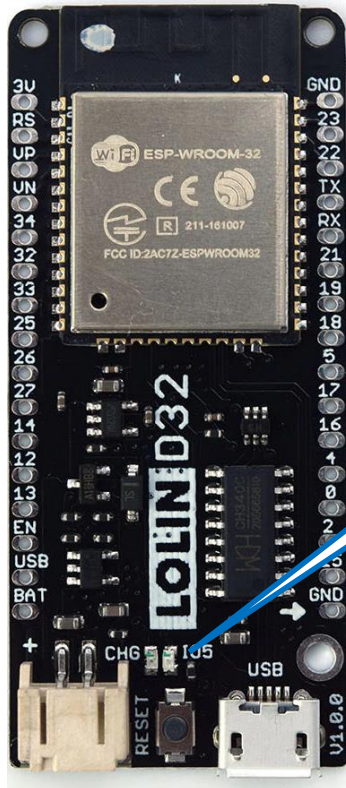


Proximity Sensor



PIR Sensor

# MCU (Micro controller



สถานะหลอดไฟ

**Espressif ESP32**

**ESP32-WROOM**

- integrated Wi-Fi and Bluetooth

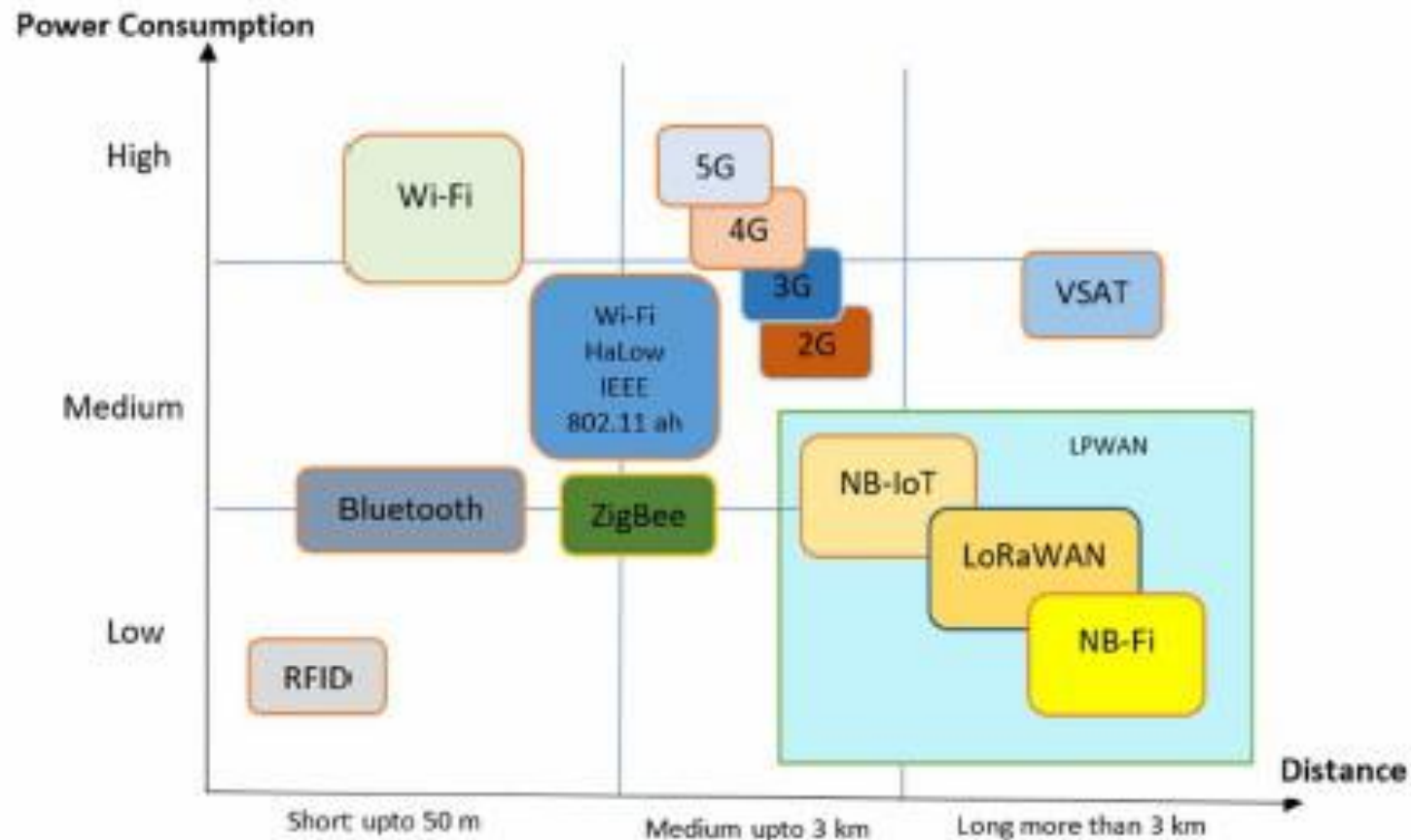
**LOLIN D32**

**WEMOS**



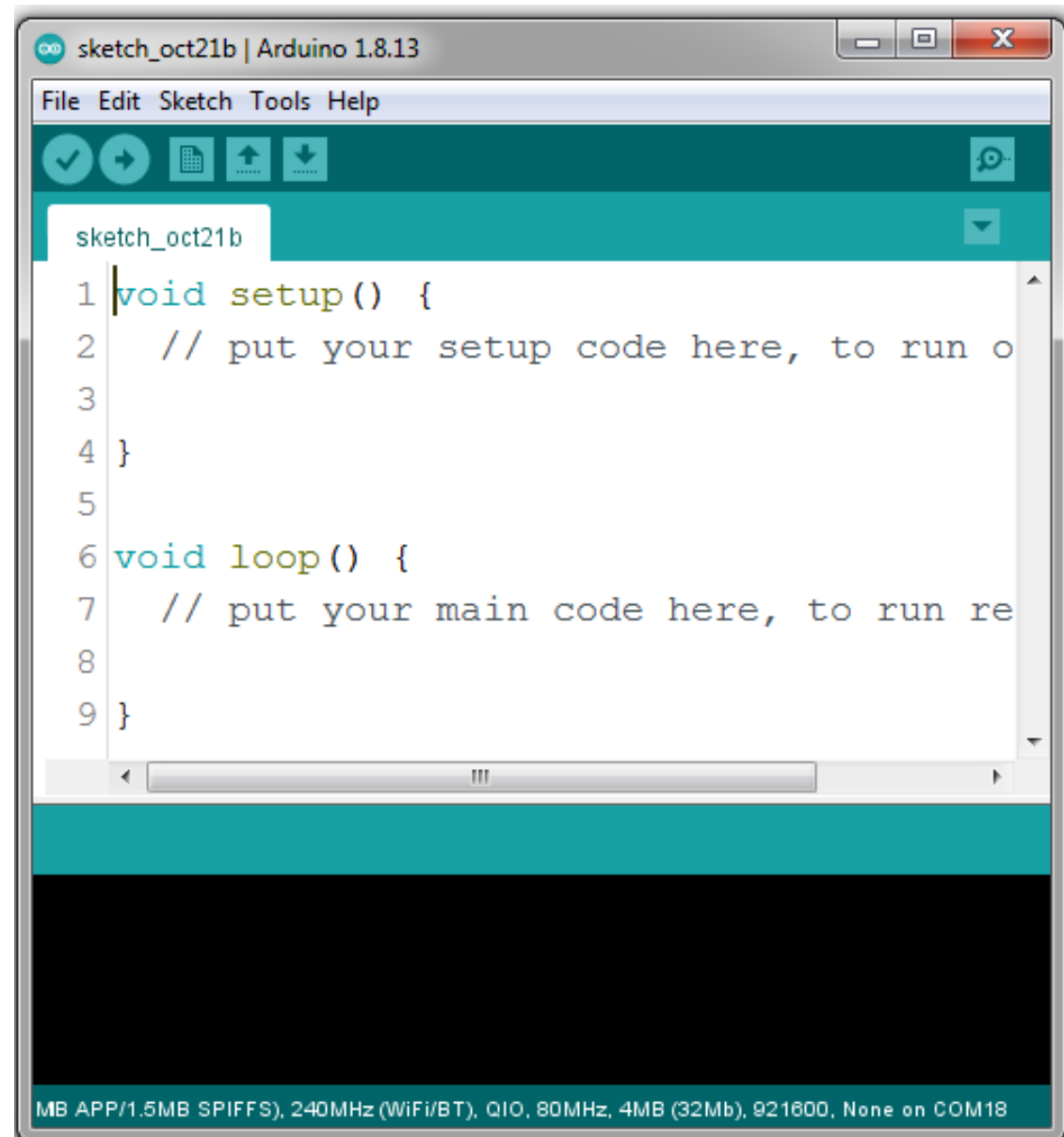
# การสื่อสารแบบไร้สาย (wireless) กับงาน IoT

- พลังงานที่ใช้กับระยะทางในการสื่อสาร



# 1. การติดตั้ง ESP32

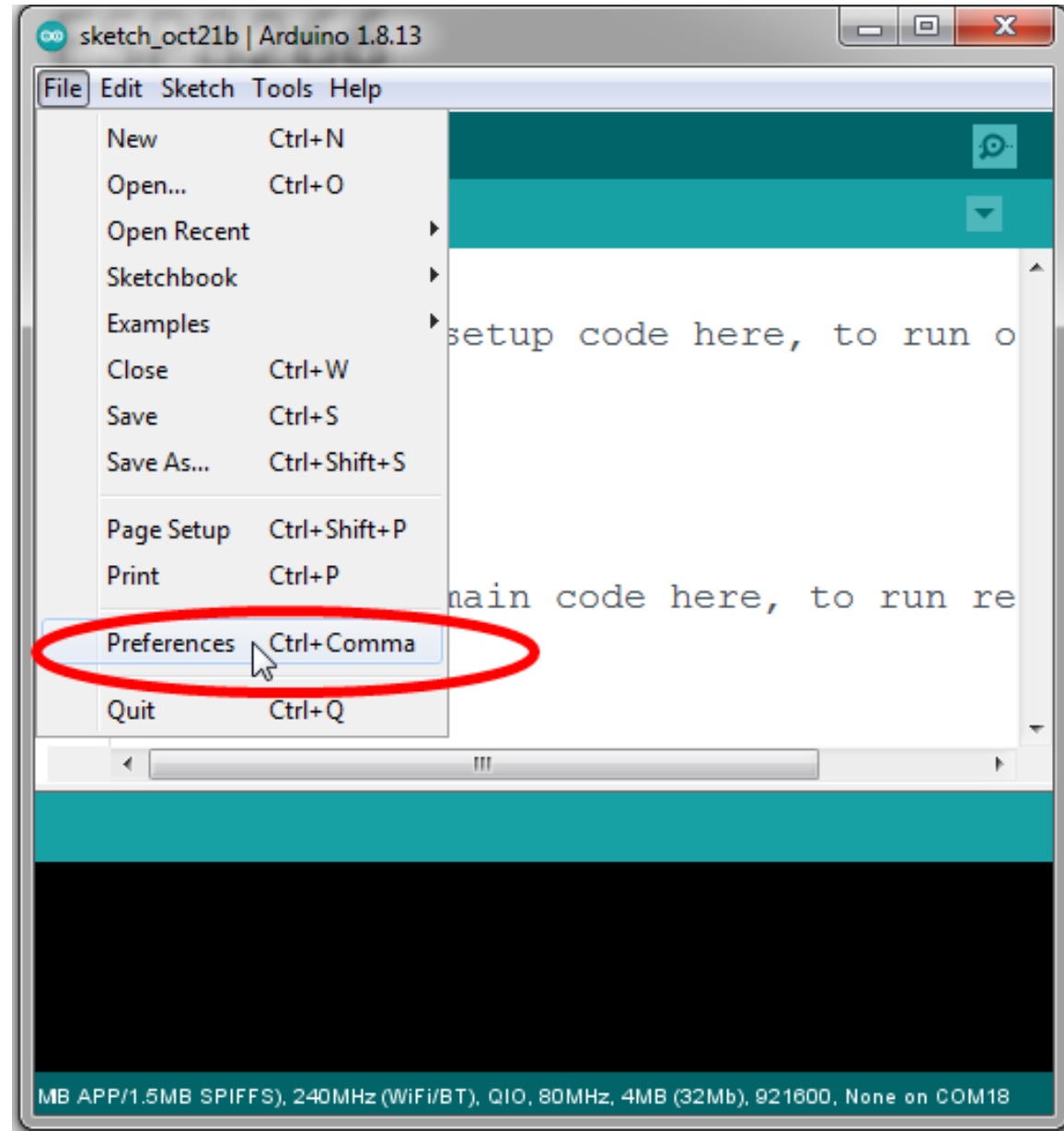
เปิดหน้าต่างโปรแกรม IDE/Arduino โดย  
คลิกที่





# 1. การติดตั้ง ESP32

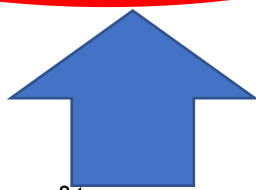
ไปที่ File -> Preferences



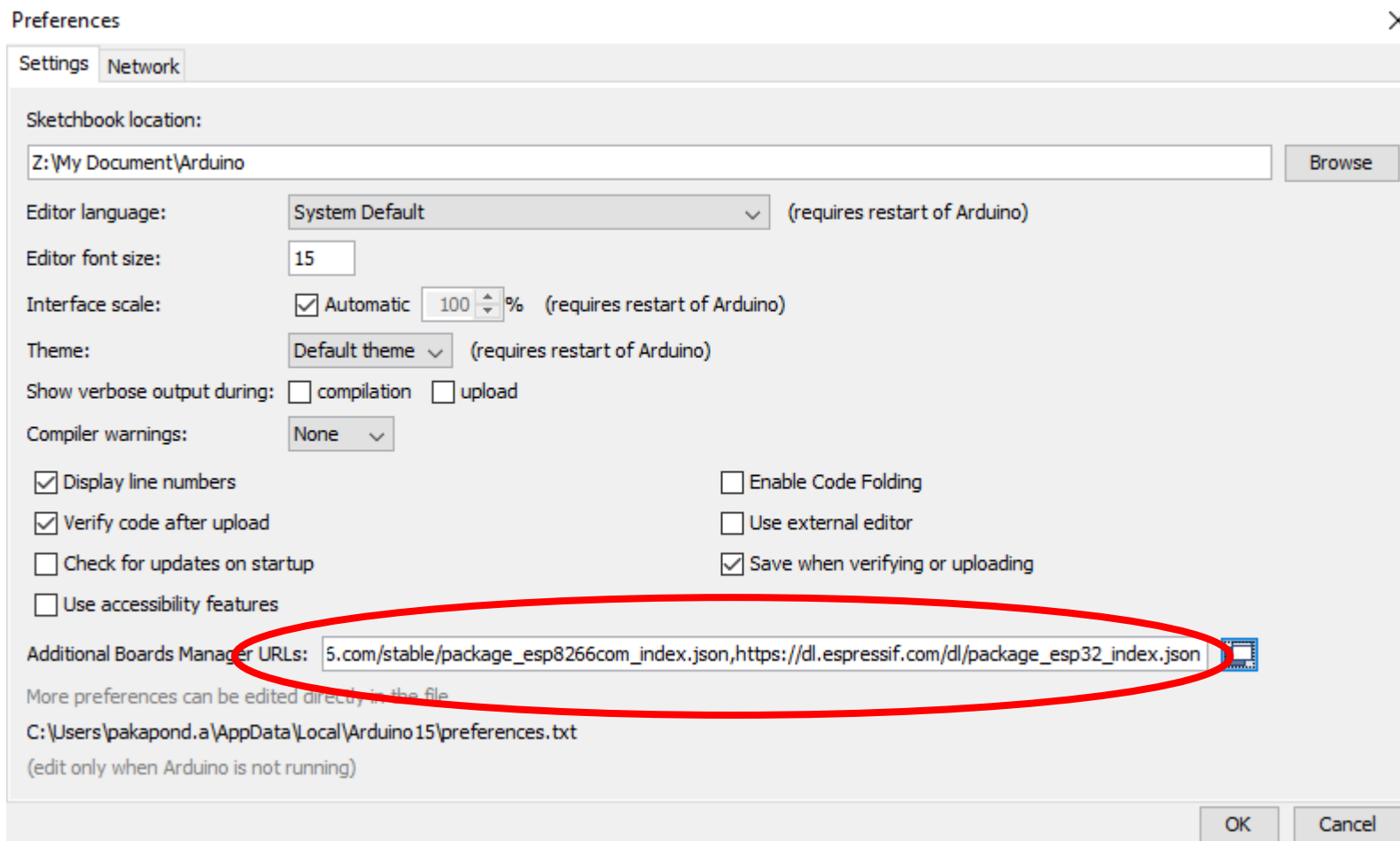
# 1. การติดตั้ง ESP32

พิมพ์/Copy URLs ลงในช่อง  
ของ Additional Boards Manager  
URLs ดังภาพ

[https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package\\_esp32\\_dev\\_index.json](https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_dev_index.json)

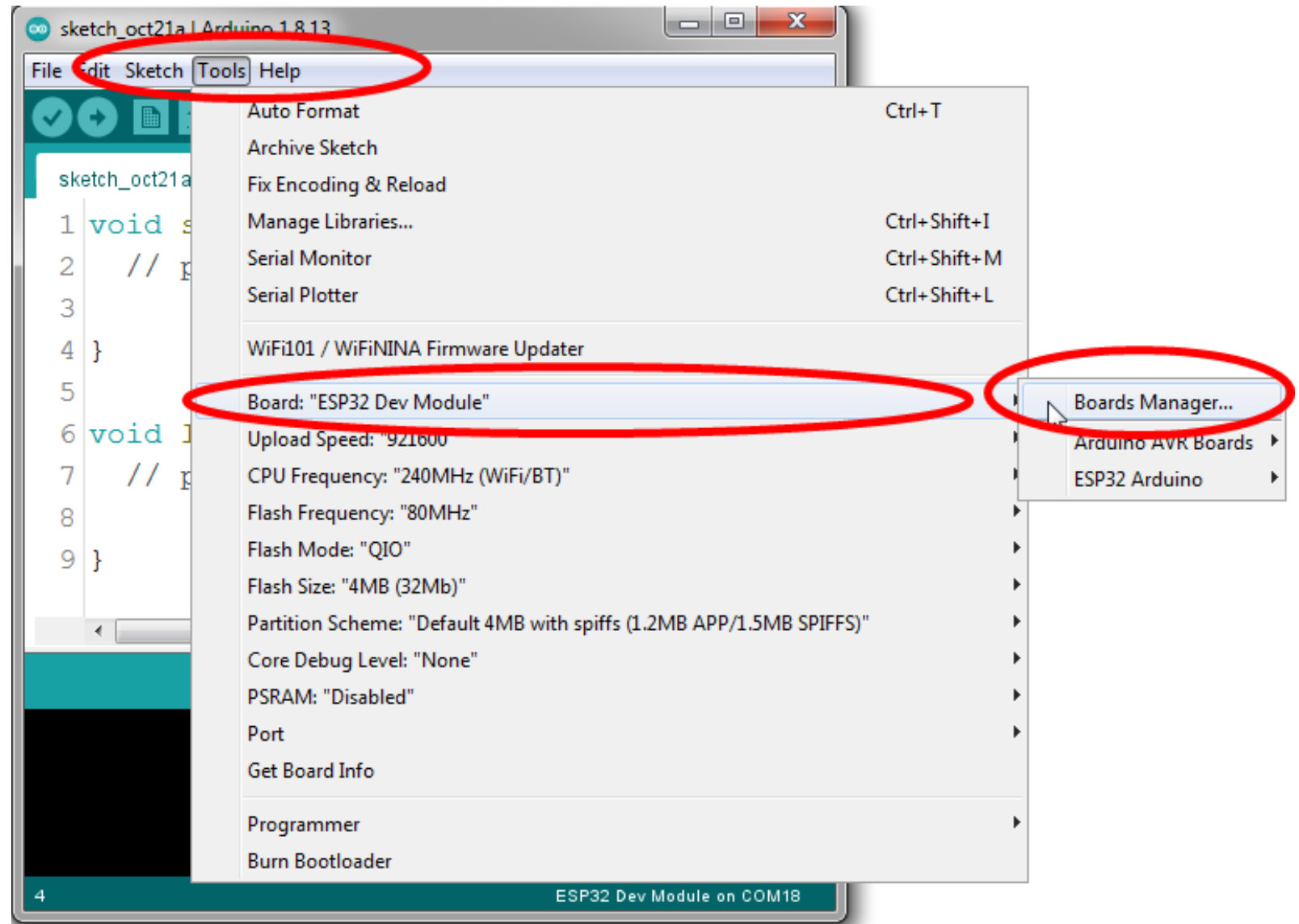


คัดลอก



# 1. การติดตั้ง ESP32

ไปที่เมนู Tools -> Board ->  
Board Manager

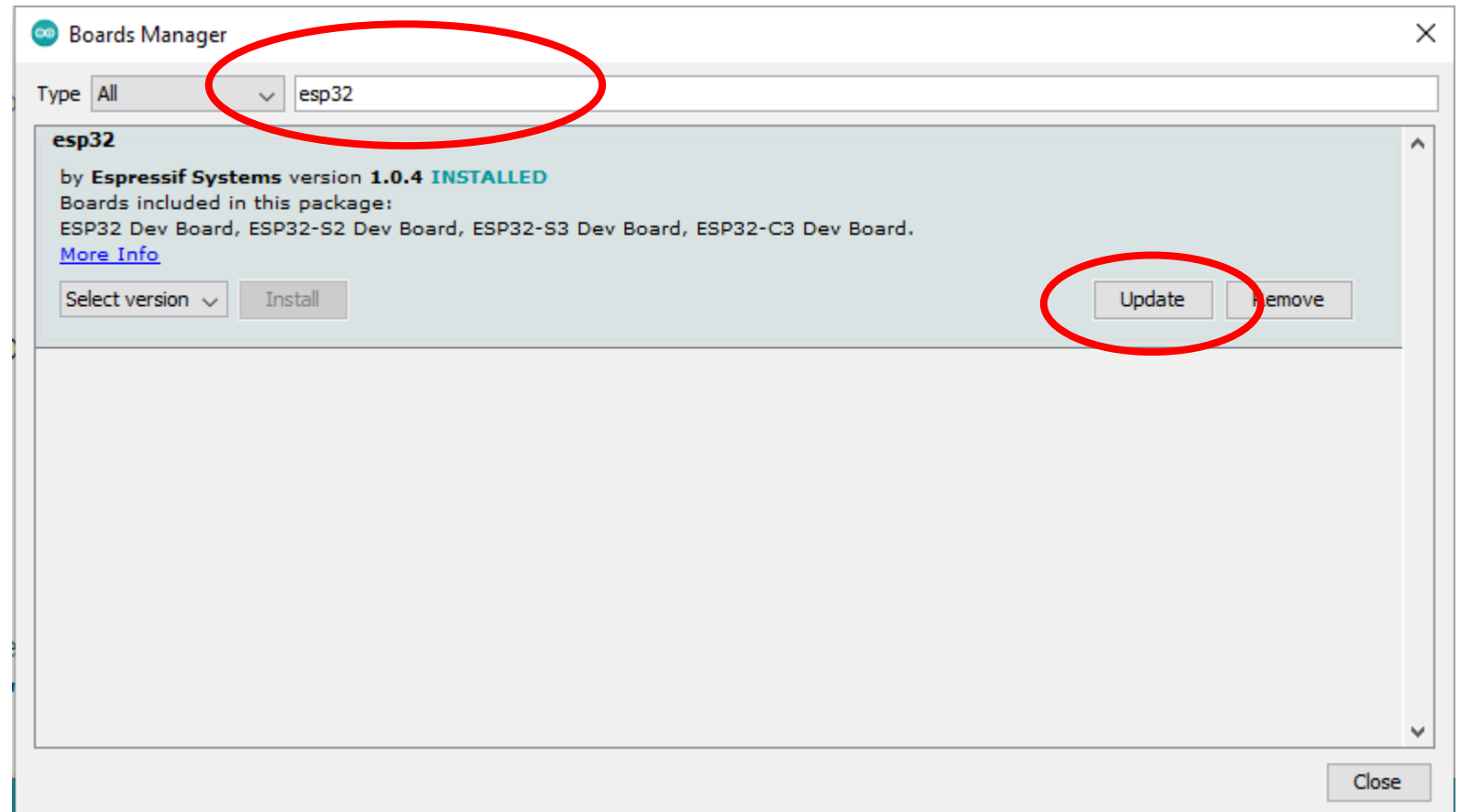


# 1. การติดตั้ง ESP32

พิมพ์คำว่า ESP32 ลงในช่อง  
และแสดงได้ดังรูป

เลือก install

2.0.5

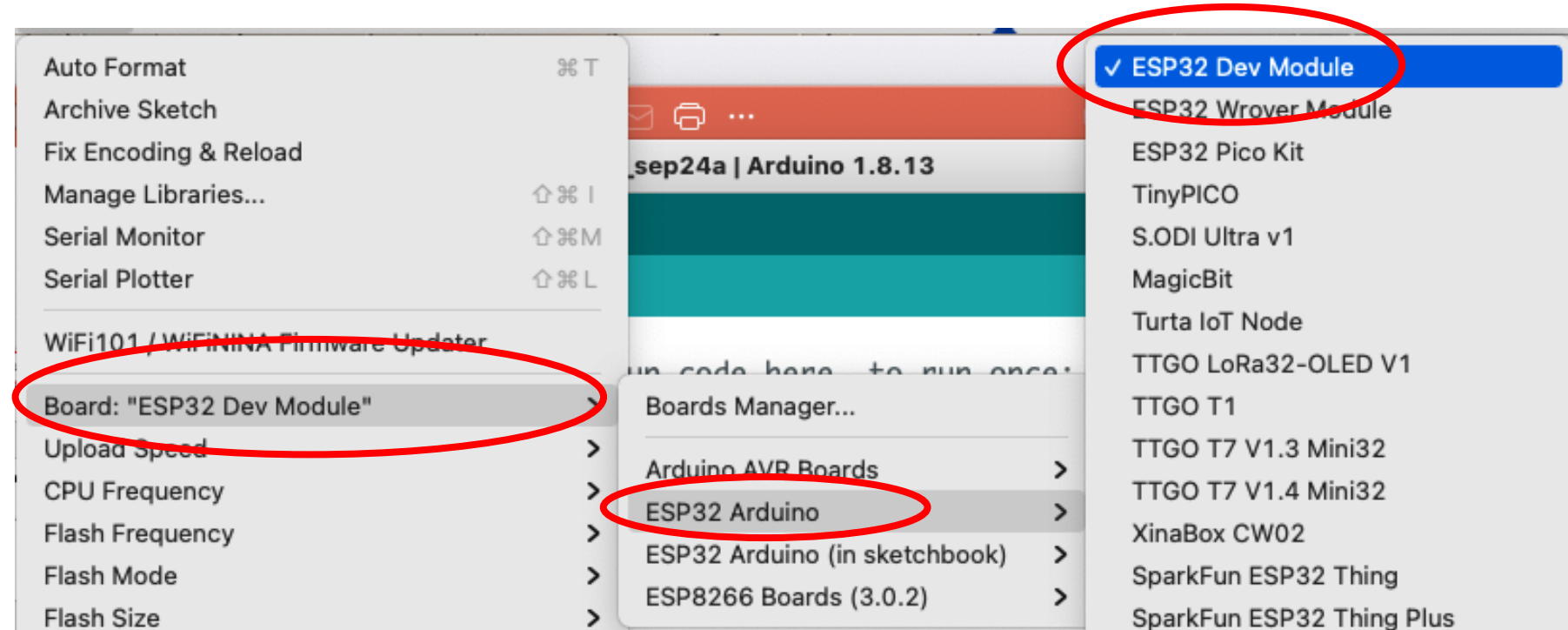


# 1. การติดตั้ง ESP32

ไปที่เมนู Tools -> Board >

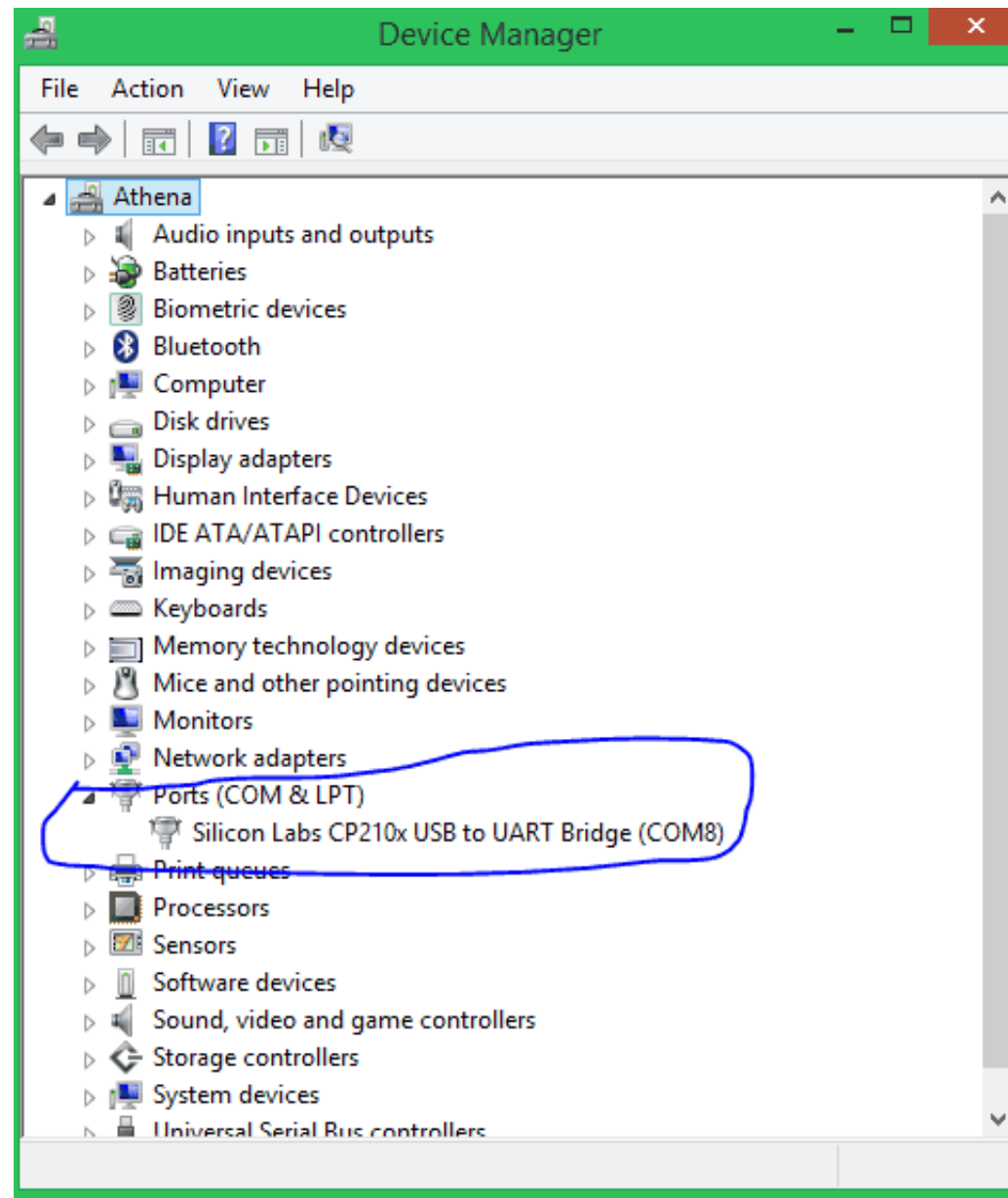
ESP32 Arduino >

ESP32 Dev Module



# 1. การติดตั้ง ESP32

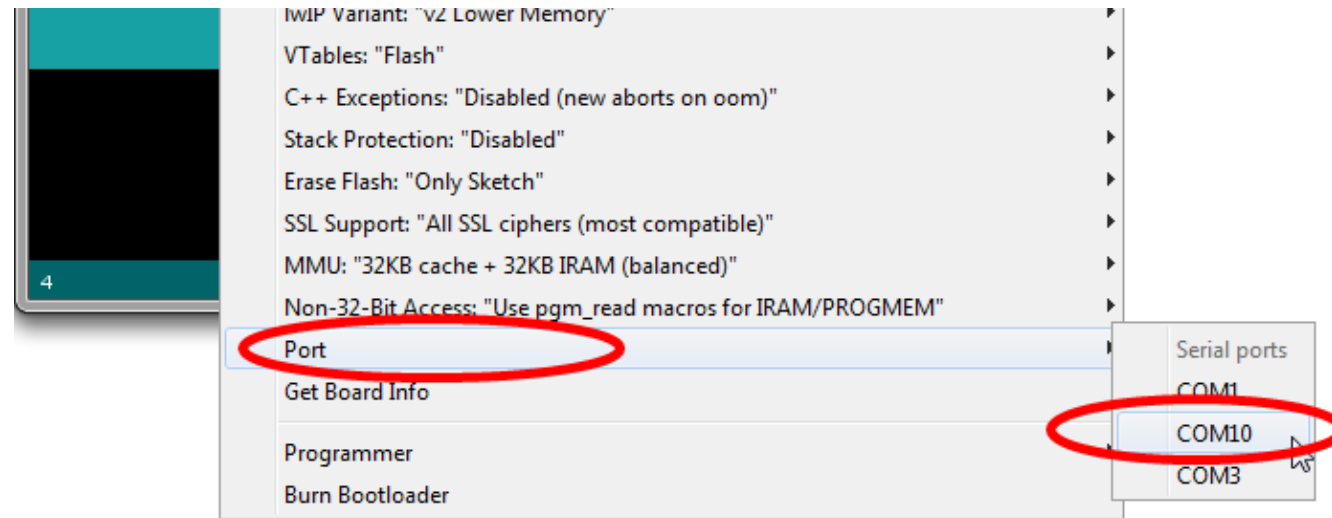
- เปิด device manager
- เช็ค ว่า ESP32 ต่อกับ port อะไร



# 1. การติดตั้ง ESP32

ไปที่เมนู Tools เลือก port esp32  
เชื่อมต่ออยู่

Port -&gt;COM xxxx

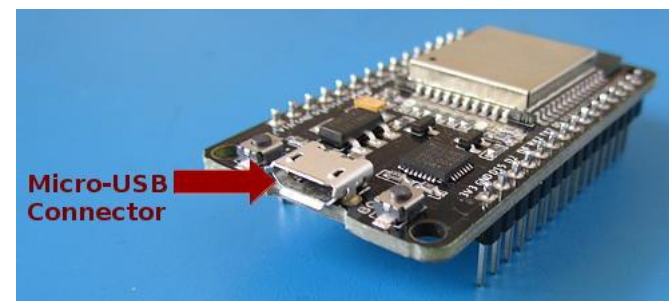




# เชื่อมต่อสาย USB



USB micro



## 2. ทดสอบ บอร์ด ESP32 ด้วยโปรแกรม blink

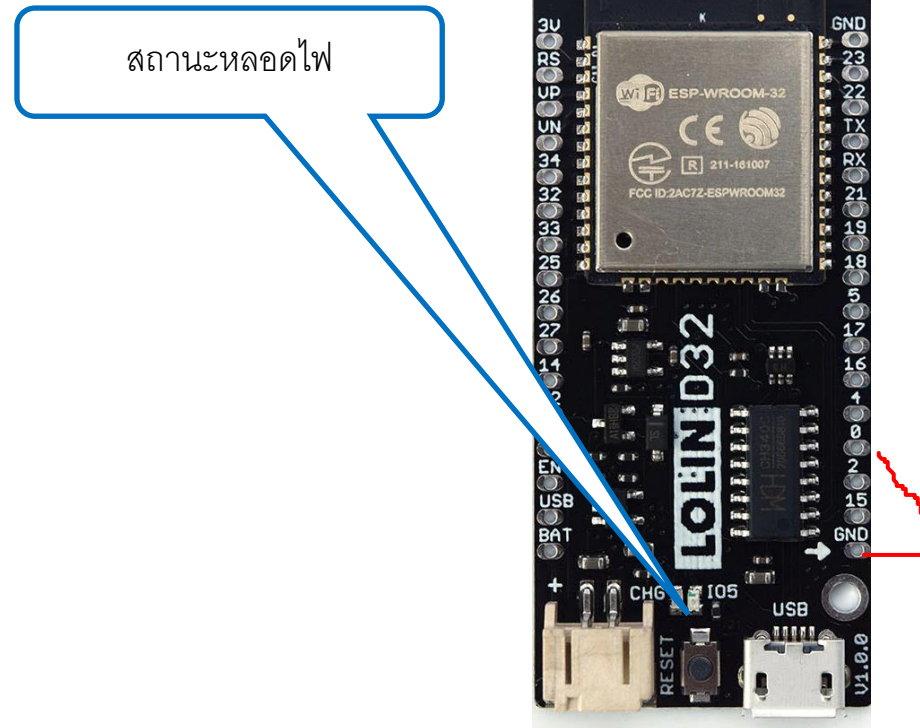
```
int LED_BUILTIN = 5;
```

```
void setup() { //ทำงานครั้งเดียว
```

```
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}
```

```
void loop() { //วนทำงานซ้ำๆกัน
```

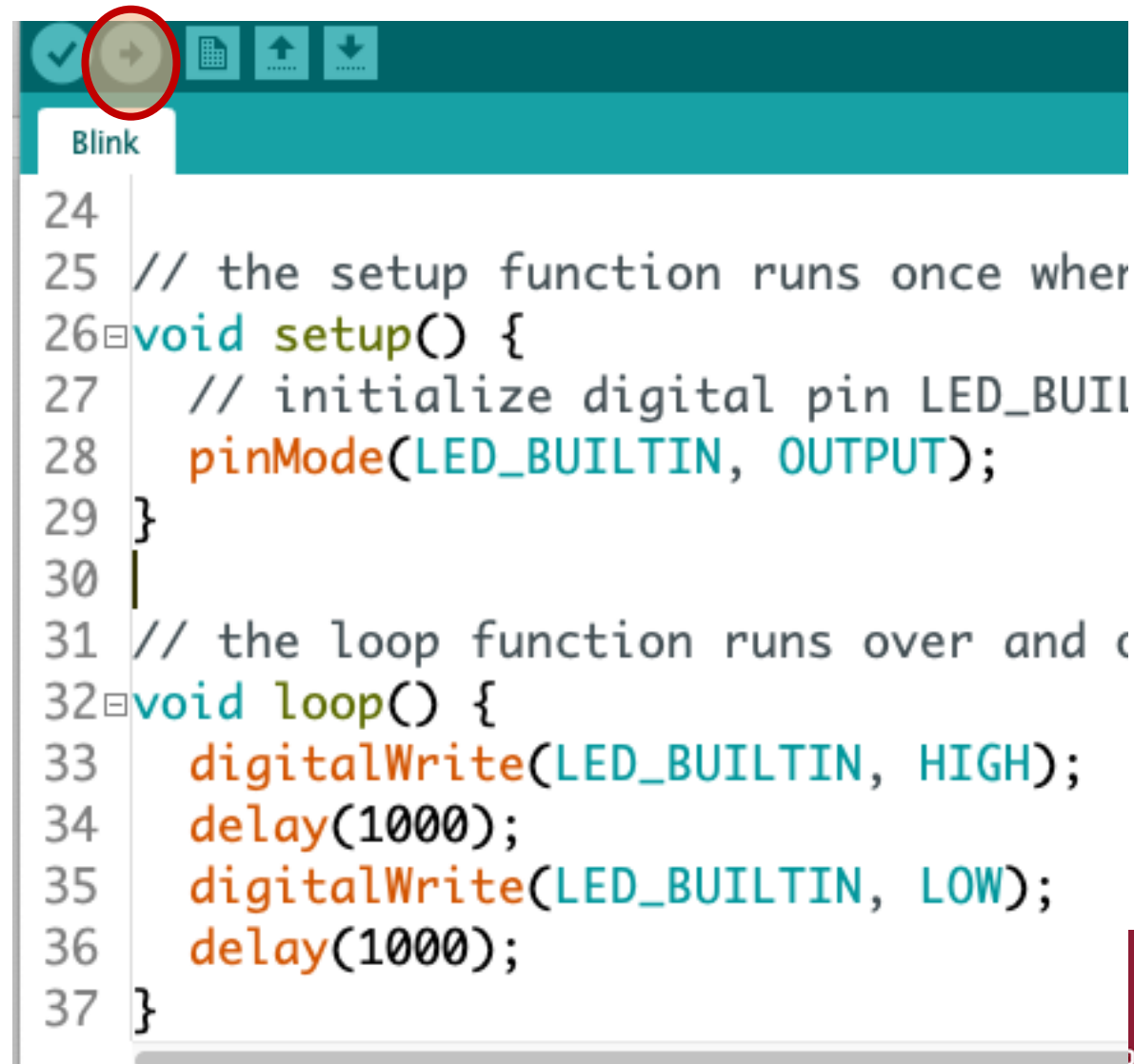
```
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```



# Upload program

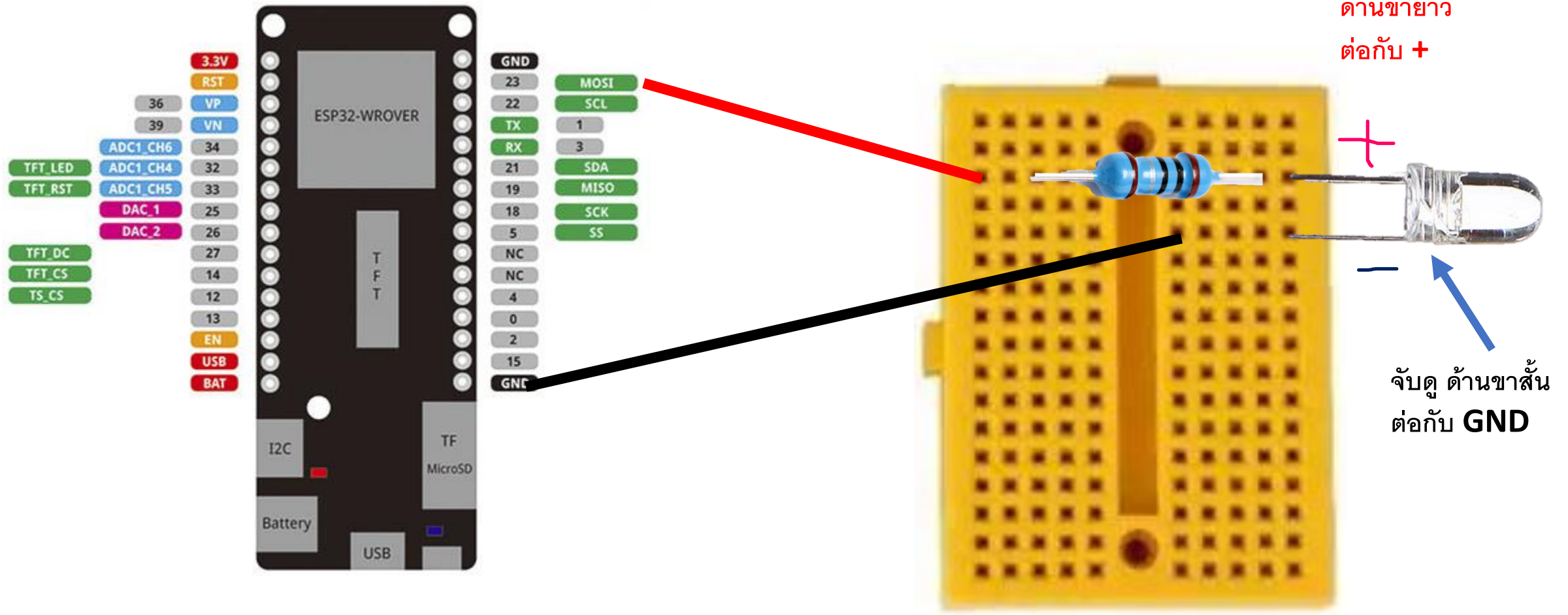
- Sketch => upload

- Press

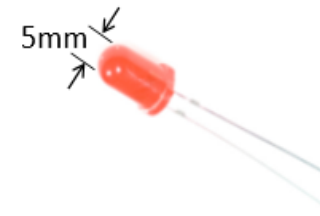
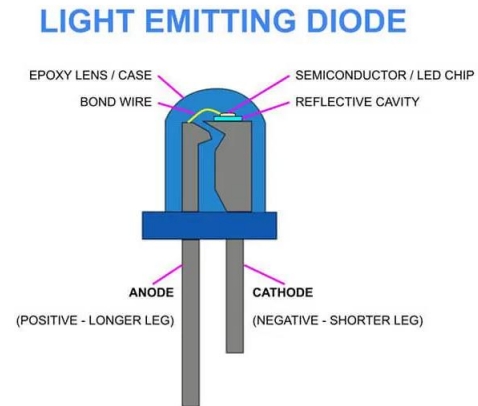
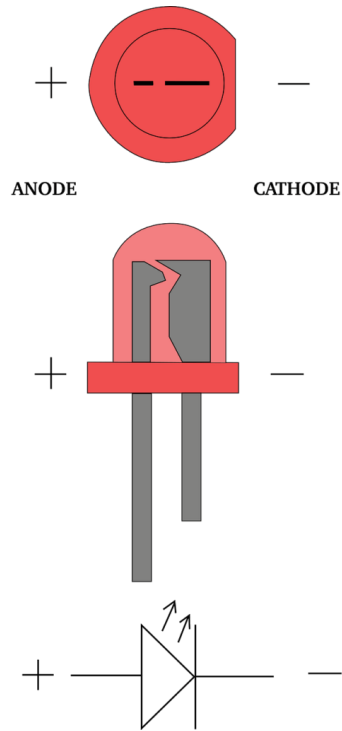


```
24
25 // the setup function runs once when the board starts
26 void setup() {
27   // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output:
28   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
29 }
30
31 // the loop function runs over and over again forever
32 void loop() {
33   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);   // turn the LED on (HIGH is the positive logic)
34   delay(1000);                        // wait for a second
35   digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);    // turn the LED off by making the pin LOW (negative logic)
36   delay(1000);                        // wait for a second
37 }
```

## 2. การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ด้วย Arduino IDE



# LED (Light Emitting Diode)



## 5mm LED (Red)

### Typical Specifications

- Forward Voltage: 1.8-2.4V (Typical: 2.0V)
- Forward Current: 20mA
- Suggested Current: 16-18mA



## 5mm LED (White, Blue, Green)

### Typical Specifications

- Forward Voltage: 3.2-3.6V (Typical: 3.2V)
- Forward current: 20mA

## 2. ทดสอบ บอร์ด ESP32 ด้วยโปรแกรม blink

```
void loop() { //วนทำงานซ้ำๆกัน
  digitalWrite(GREEN, HIGH);
  digitalWrite(RED, LOW);
  digitalWrite(Yellow, LOW);
  delay(20000);
  digitalWrite(GREEN, LOW);
  digitalWrite(RED, LOW);
  digitalWrite(Yellow, HIGH);
  Delay(500);
  digitalWrite(GREEN, LOW);
  digitalWrite(RED, LOW);
  digitalWrite(Yellow, LOW);
  Delay(500); digitalWrite(GREEN, LOW);
  digitalWrite(RED, LOW);
  digitalWrite(Yellow, HIGH);
  Delay(500);
  digitalWrite(GREEN, LOW);
  digitalWrite(RED, LOW);
  digitalWrite(Yellow, LOW);
```

ทำให้กระพริบช้าลง หรือให้เร็วขึ้น

# ไฟจราจร

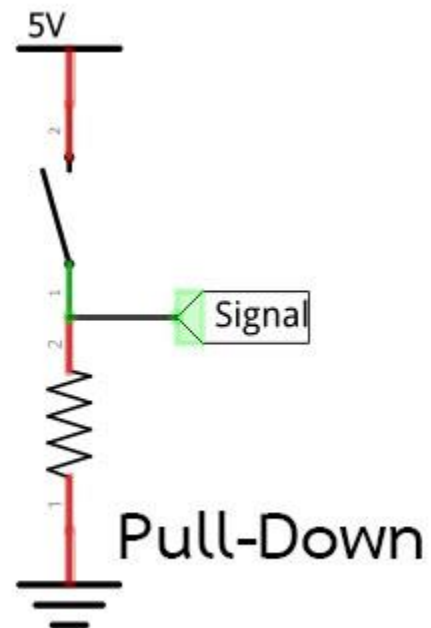
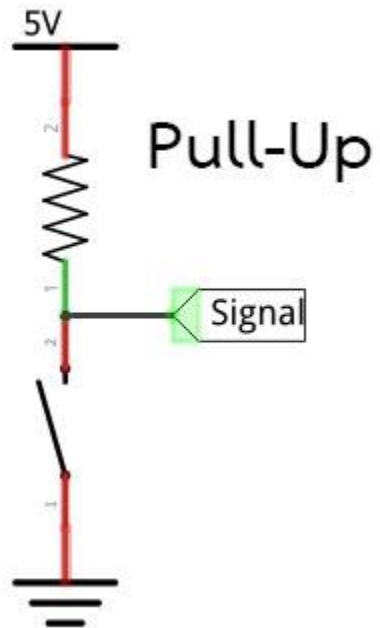
- ไฟกะพริบแบบไฟจราจร

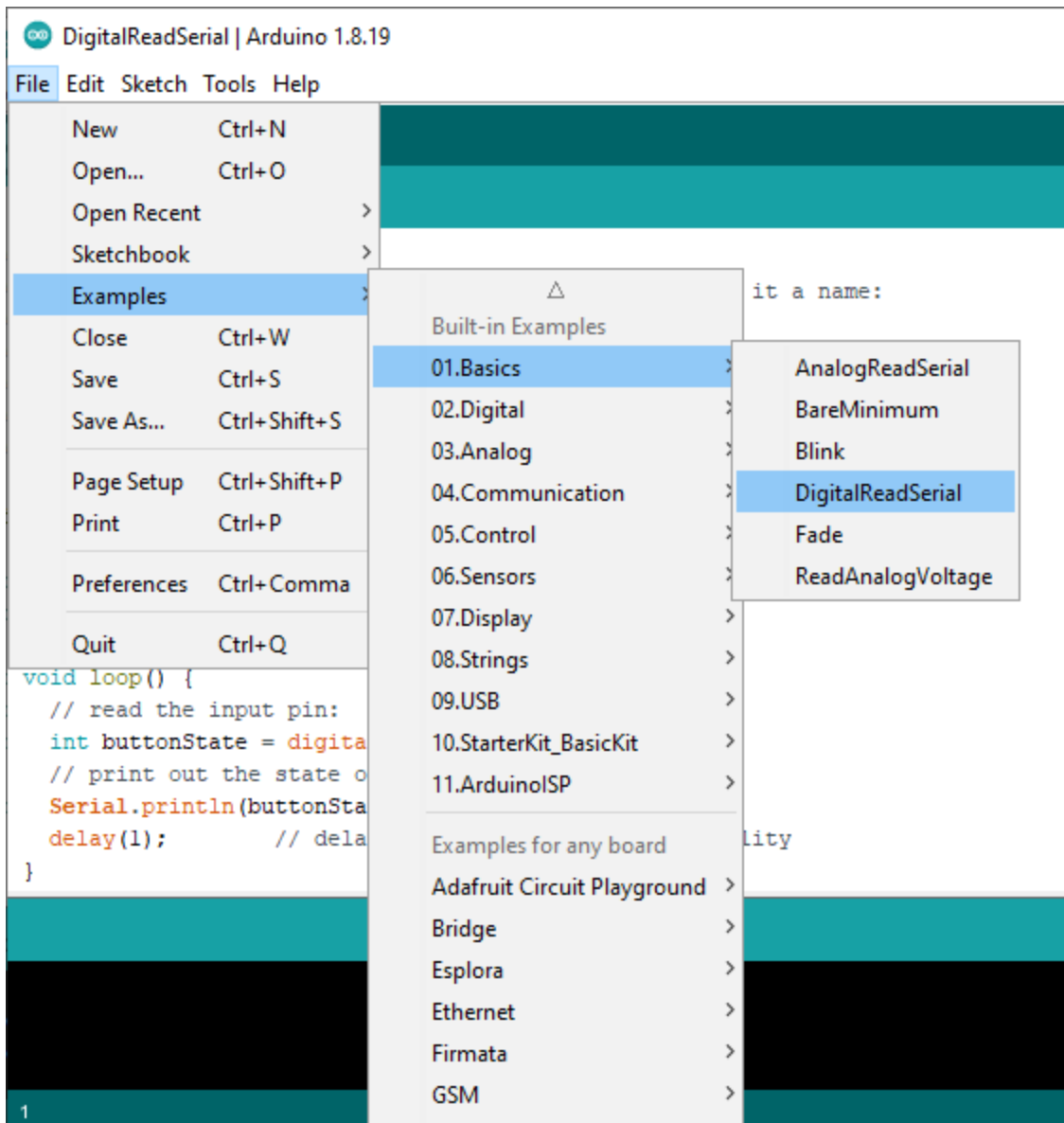
1. ไฟเขียว 20 วินาที
2. ไฟเหลือง 3 วินาที
3. ไฟแดง 20 วินาที    กระพริบ 5 วินาที



### 3. INPUT

- Switch On Off





// digital pin 2 has a pushbutton attached to it. Give it a name:  
 int pushButton = 2;

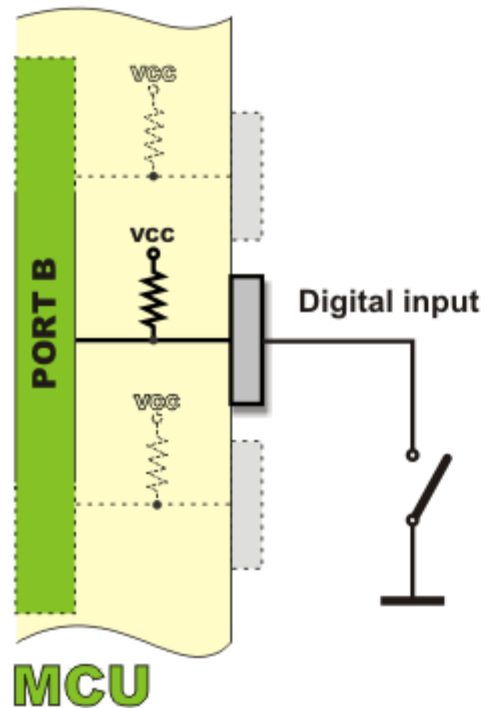
// the setup routine runs once when you press reset:  
 void setup() {  
 // initialize serial communication at 9600 bits per second:  
 Serial.begin(9600);  
 // make the pushbutton's pin an input:  
 pinMode(pushButton, INPUT);  
 }

// the loop routine runs over and over again forever:  
 void loop() {  
 // read the input pin:  
 int buttonState = digitalRead(pushButton);  
 // print out the state of the button:  
 Serial.println(buttonState);  
 delay(1); // delay in between reads for stability  
 }

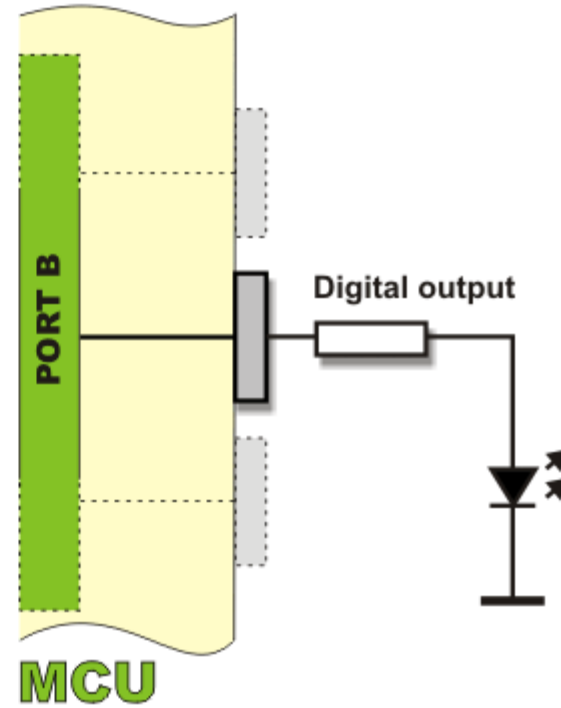
# 3. INPUT

- Switch On Off

Pin with pull-up resistor



Pin without pull-up resistor



# 3. INPUT pullup

DigitalInputPullup | Arduino 1.8.19

File Edit Sketch Tools Help

New Ctrl+N

Open... Ctrl+O

Open Recent

Sketchbook

Examples

Close Ctrl+W

Save Ctrl+S

Save As... Ctrl+Shift+S

Page Setup Ctrl+Shift+P

Print Ctrl+P

Preferences Ctrl+Comma

Quit Ctrl+Q

pinMode(13, OUTPUT);

}

void loop() {

//read the pushbutton va

int sensorVal = digitalR

Built-in Examples

01.Basics

02.Digital

03.Analog

04.Communication

05.Control

06.Sensors

07.Display

08.Strings

09.USB

10.StarterKit\_BasicKit

11.ArduinoISP

Examples for any board

Adafruit Circuit Playground

Bridge

Esplora

Ethernet

Firmata

GSM

LiquidCrystal

Robot Control

BlinkWithoutDelay

Button

Debounce

DigitalInputPullup

StateChangeDetection

toneKeyboard

toneMelody

toneMultiple

tonePitchFollower

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  int sensorVal = digitalRead(2);
  Serial.println(sensorVal);

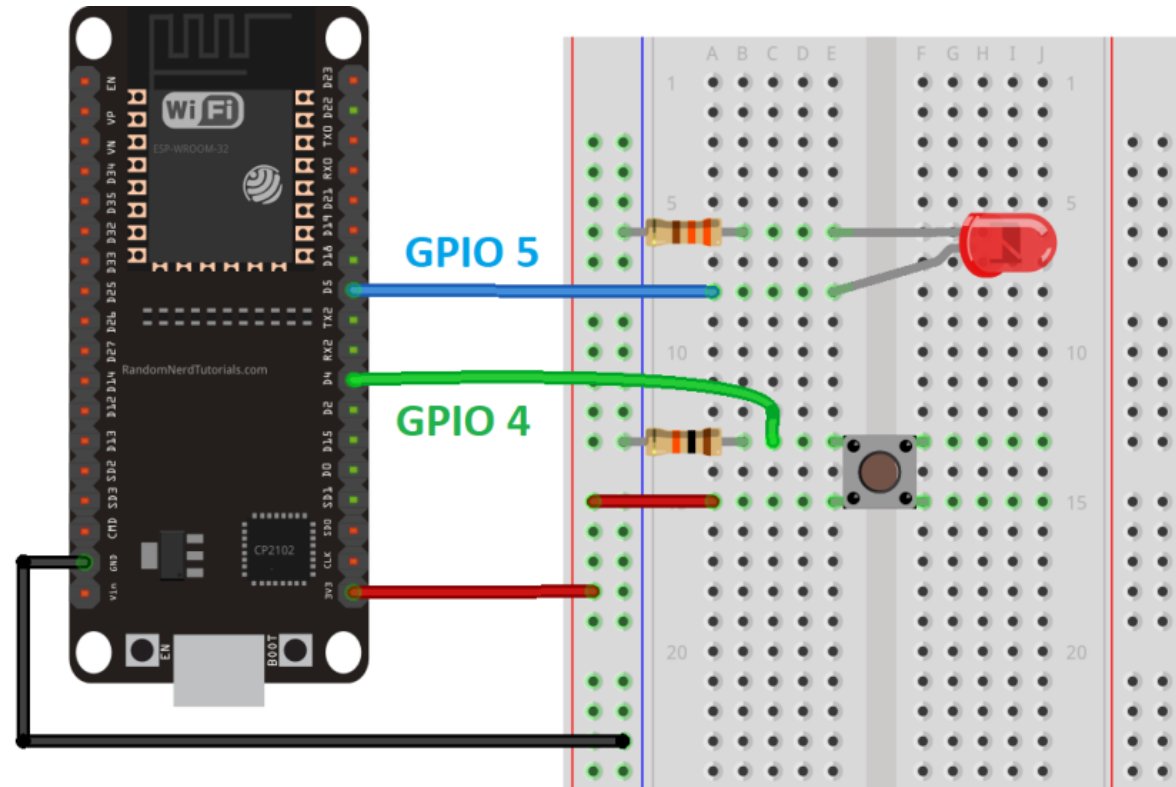
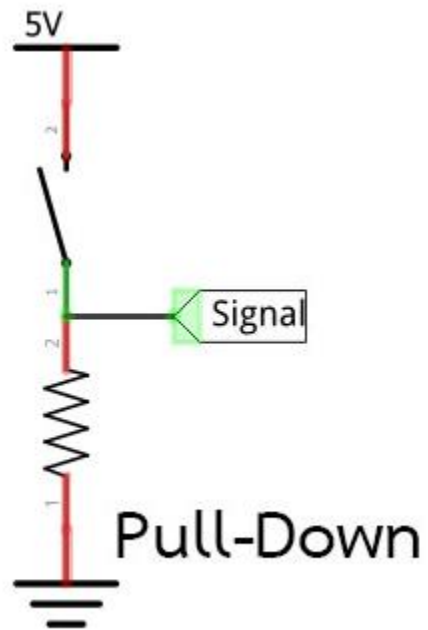
  if (sensorVal == HIGH) {
    digitalWrite(13, LOW);
  } else {
    digitalWrite(13, HIGH);
  }
}
```

# ตรวจสอบเงื่อนไขการทำงาน

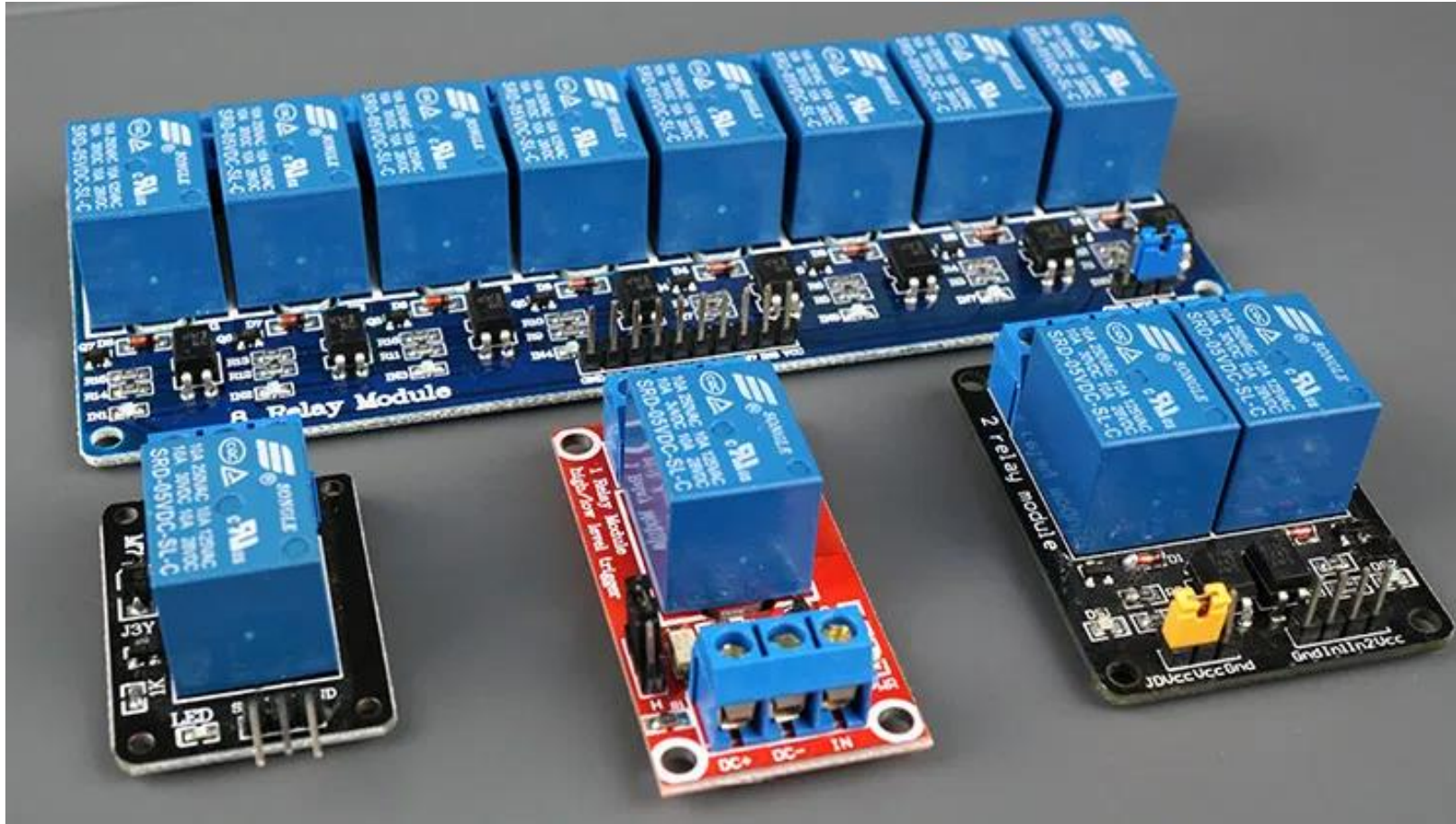
```
if (sensorVal == HIGH) {  
    digitalWrite(13, LOW);  
} else {  
    digitalWrite(13, HIGH);  
}
```

### 3. INPUT pulldown

- Switch On Off



## 4. Relay

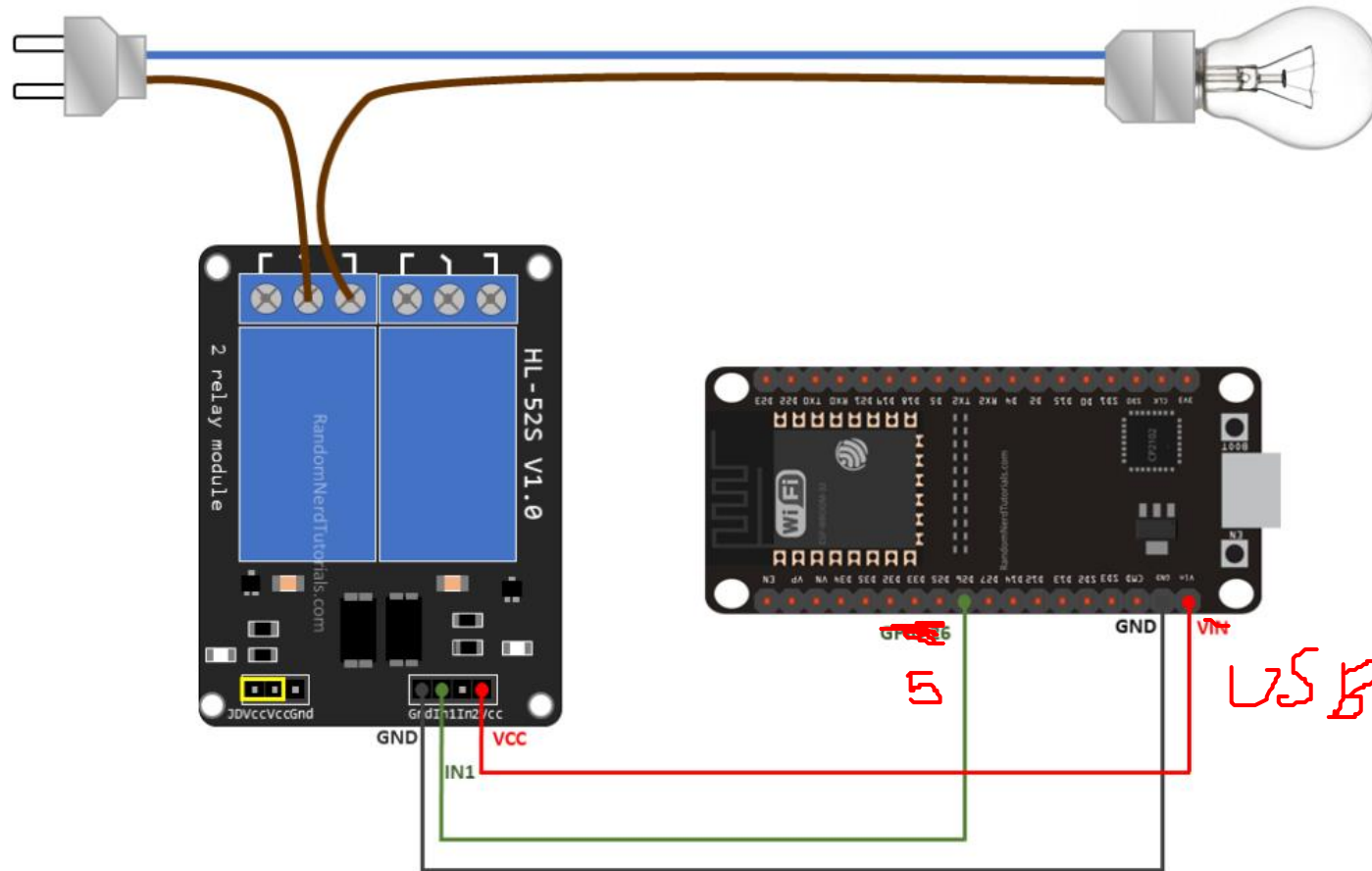




## 4. Relay

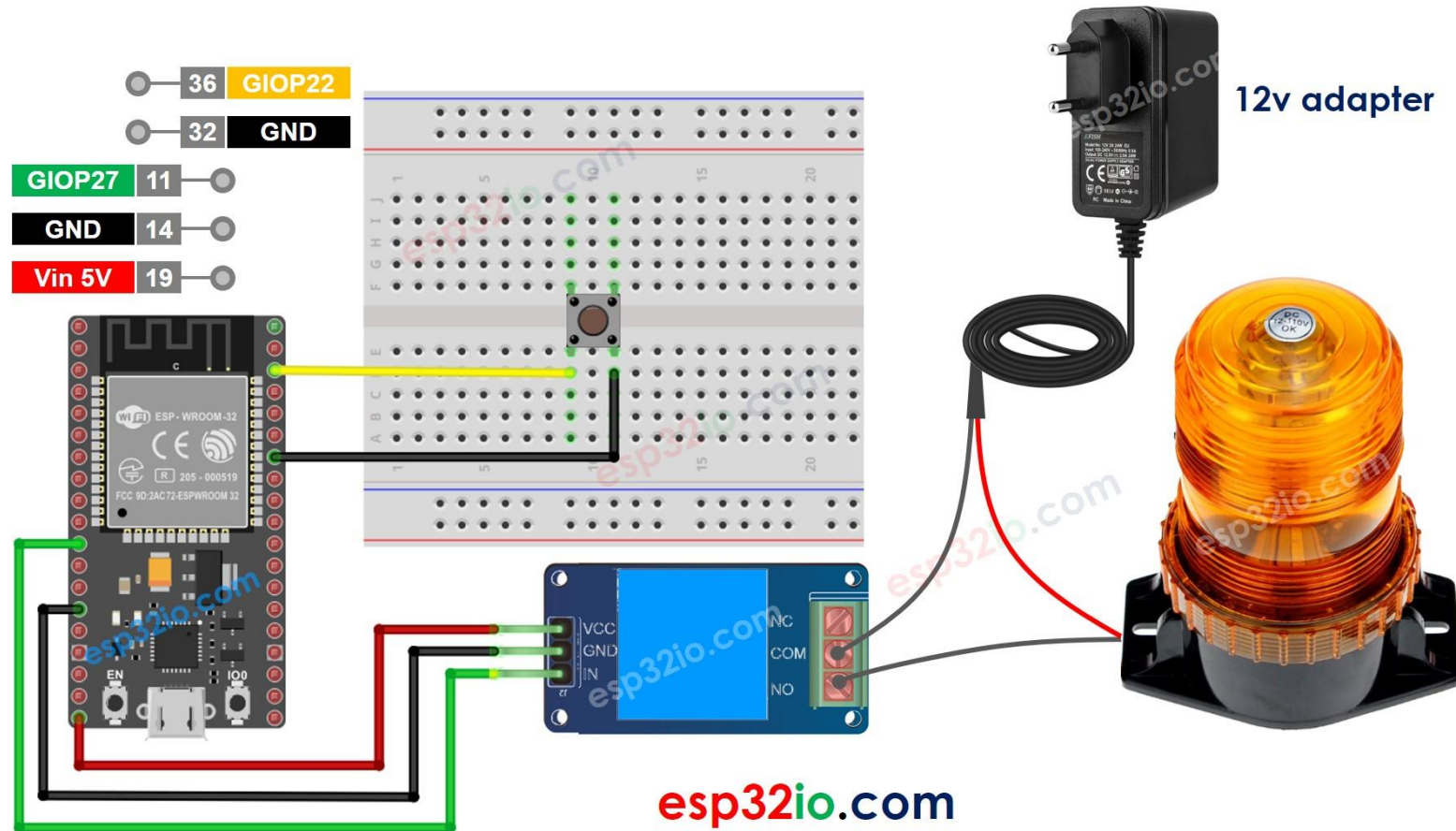


## 4. Relay Diagram





## 4. Relay control



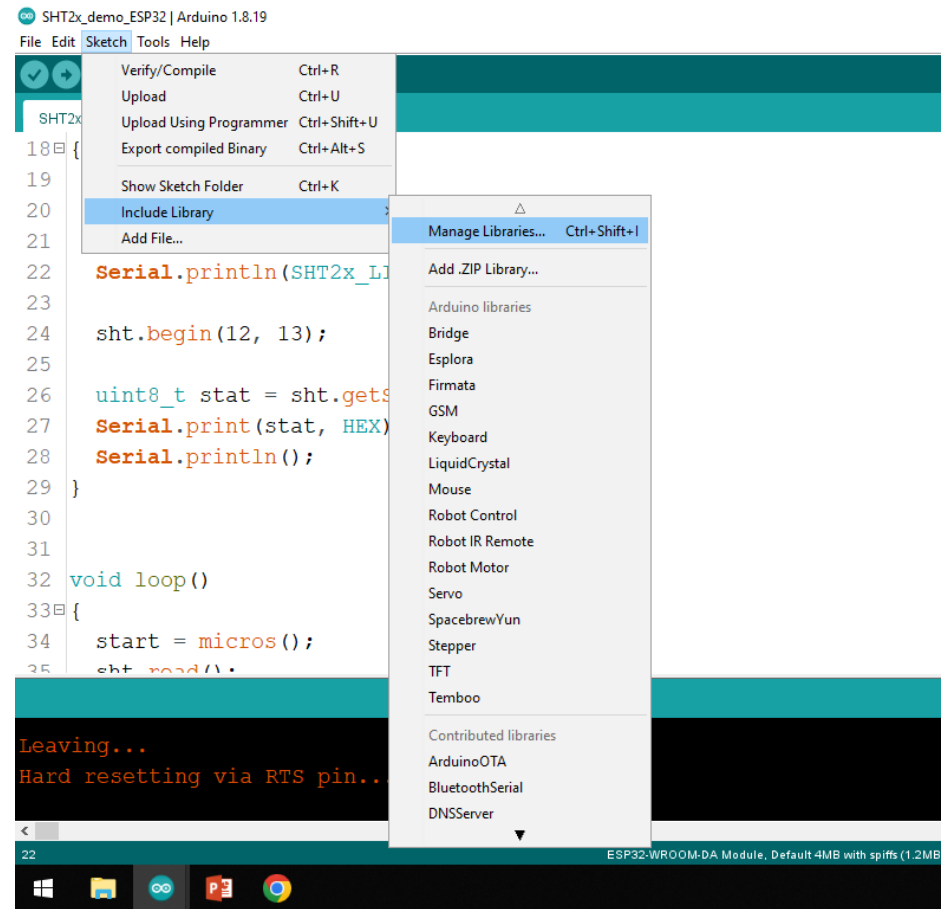
[esp32io.com](http://esp32io.com)

# ติดตั้ง library สำหรับ Sensor sht21

- Sketch

=> include library

=> Manage libraries.



# ติดตั้ง library สำหรับ Sensor sht21

พิมพ์ sht21 ในช่อง

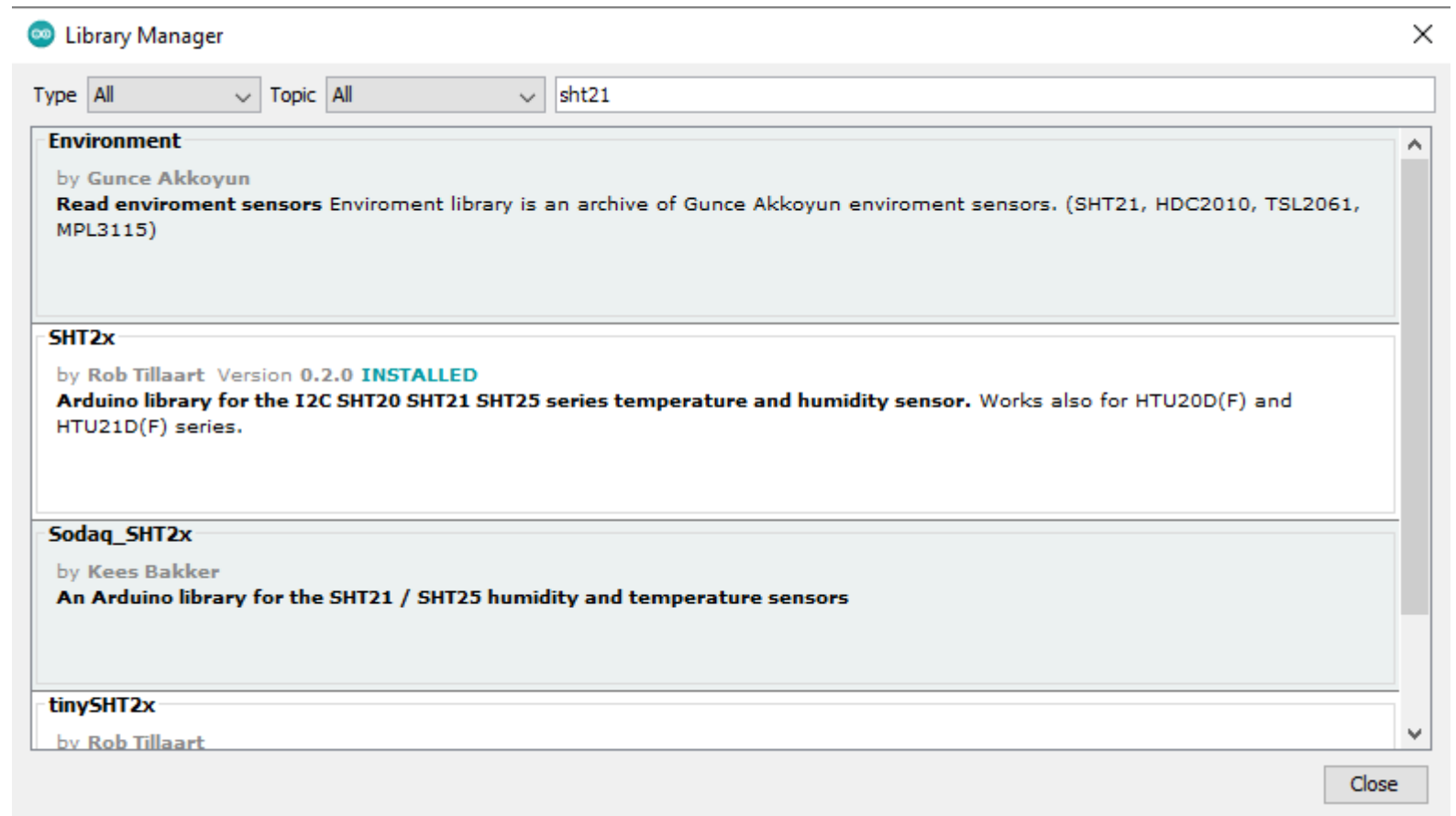
หรือ

เลือก SHT2x (by Rob)

กด Install

หรือ ขึ้น installed

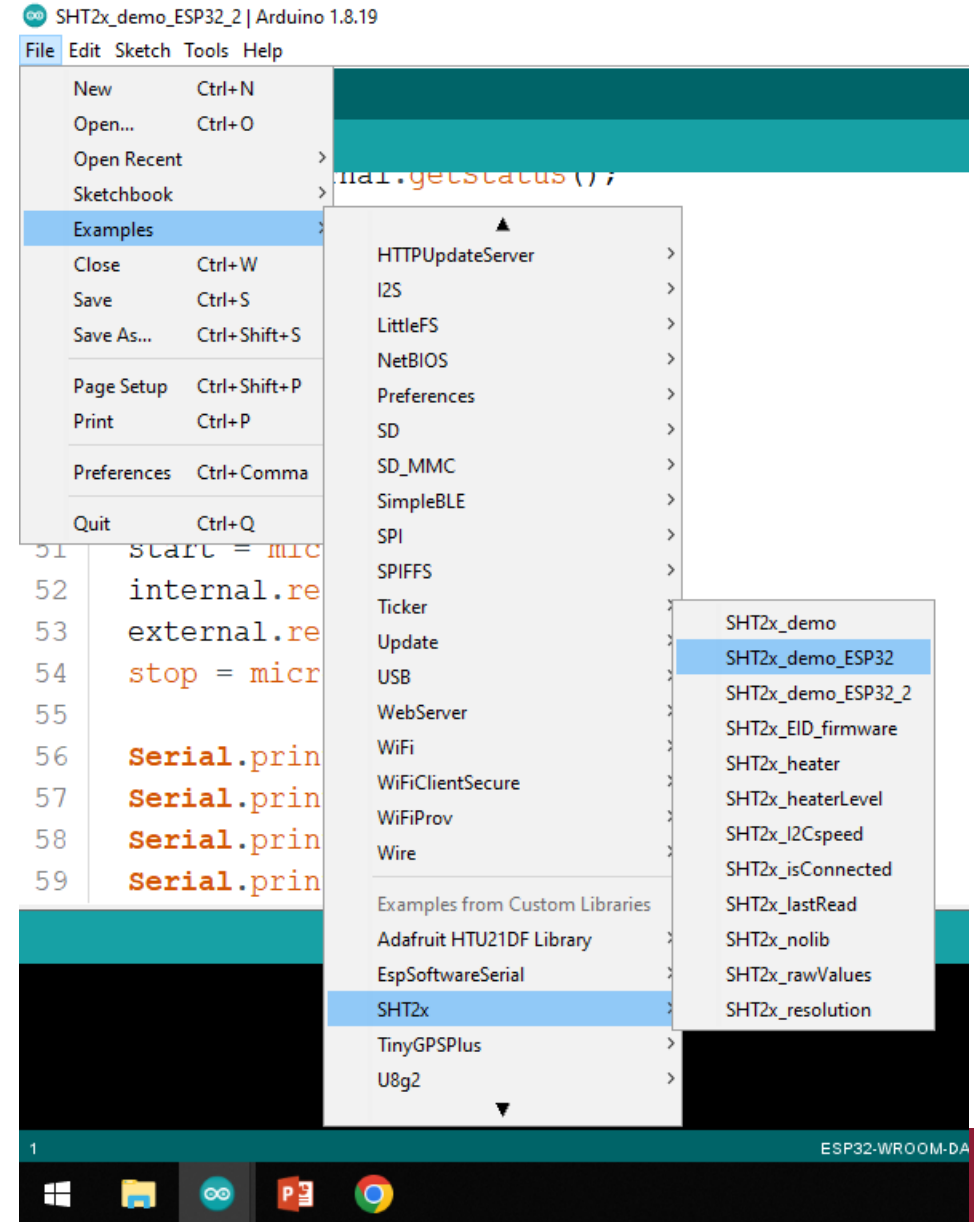
close



# ทดสอบ Sensor

- โหลดตัวอย่าง sht2x

=> sht2x\_demo\_ESP32



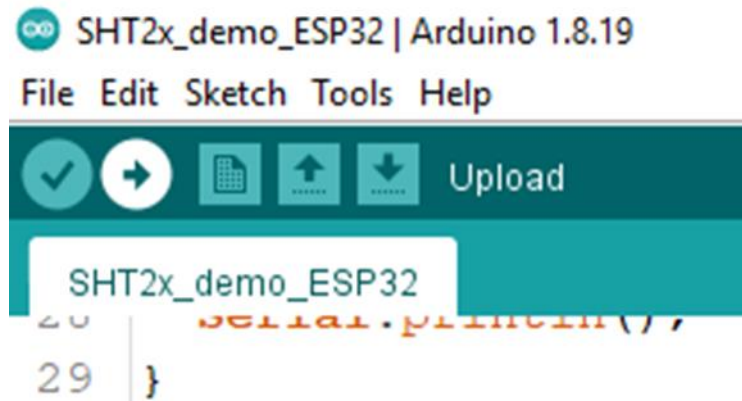


# โปรแกรม

```
11 uint32_t start;
12 uint32_t stop;
13
14 SHT2x sht;
15
16
17 void setup()
18 {
19     Serial.begin(115200);
20     Serial.println(__FILE__);
21     Serial.print("SHT2x_LIB_VERSION: ");
22     Serial.println(SHT2x_LIB_VERSION);
23
24     sht.begin(12, 13);
25
26     uint8_t stat = sht.getStatus();
27     Serial.print(stat, HEX);
28     Serial.println();
29 }
```

```
32 void loop()
33 {
34     start = micros();
35     sht.read();
36     stop = micros();
37
38     Serial.print("\t");
39     Serial.print(stop - start);
40     Serial.print("\t");
41     Serial.print(sht.getTemperature(), 1);
42     Serial.print("\t");
43     Serial.println(sht.getHumidity(), 1);
44     delay(1000);
45 }
```

# upload

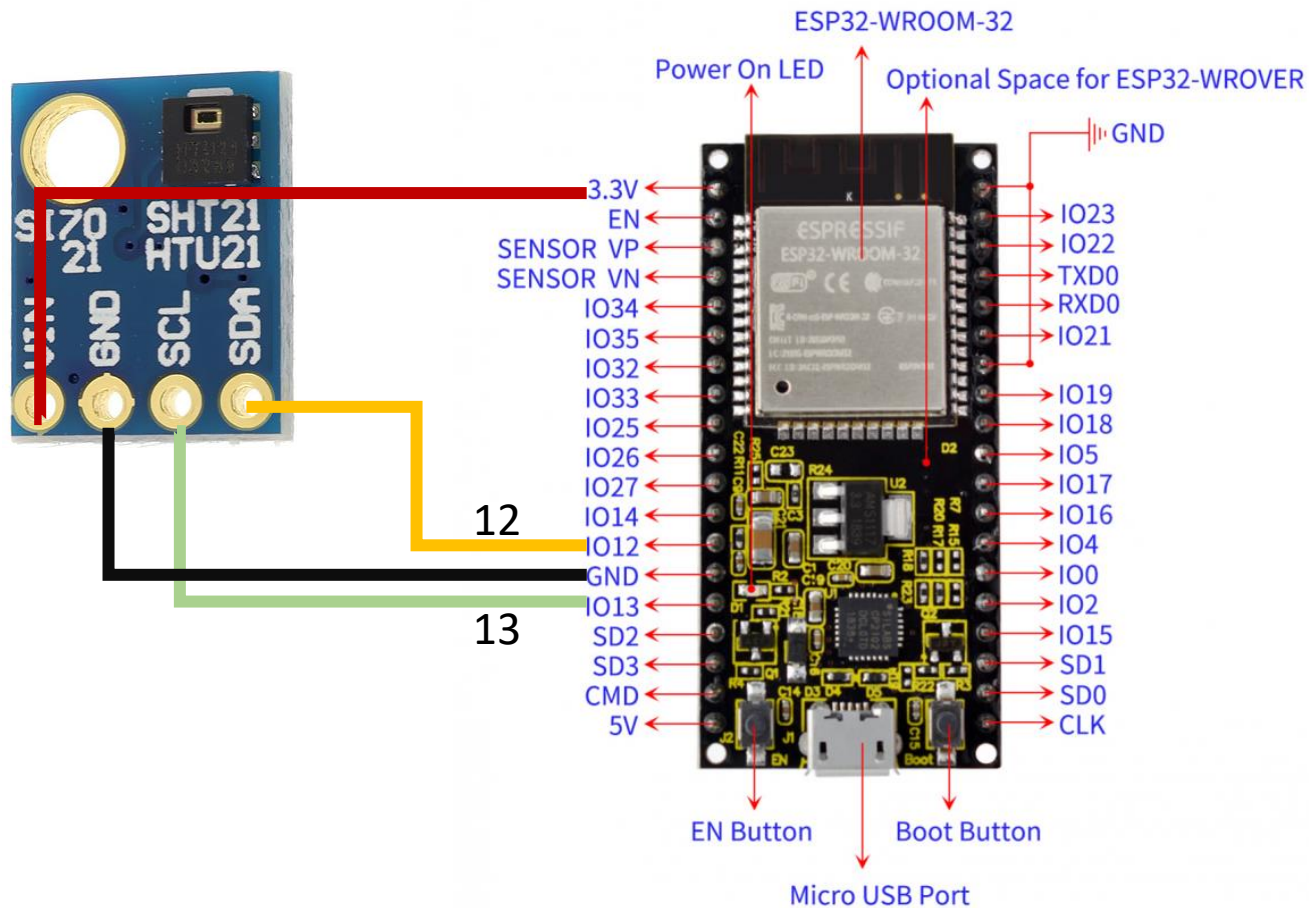


ปัญหา ?

แก้ไข ขา I<sup>2</sup>C

```
sht.begin(32 , 33);
```

# ต่อสายวงจร



SHT2x\_demo\_ESP32 | Arduino 1.8.19

File Edit Sketch Tools Help

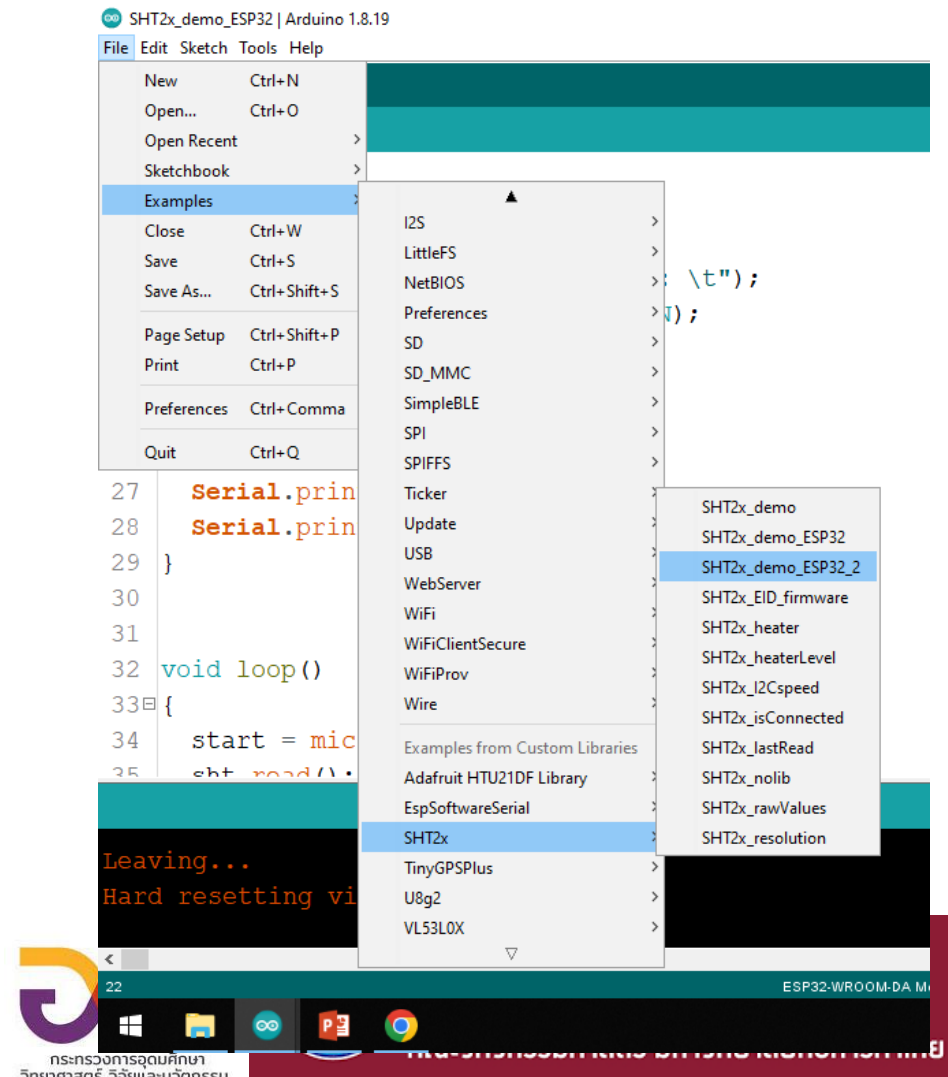


Sketch=> UPLOAD

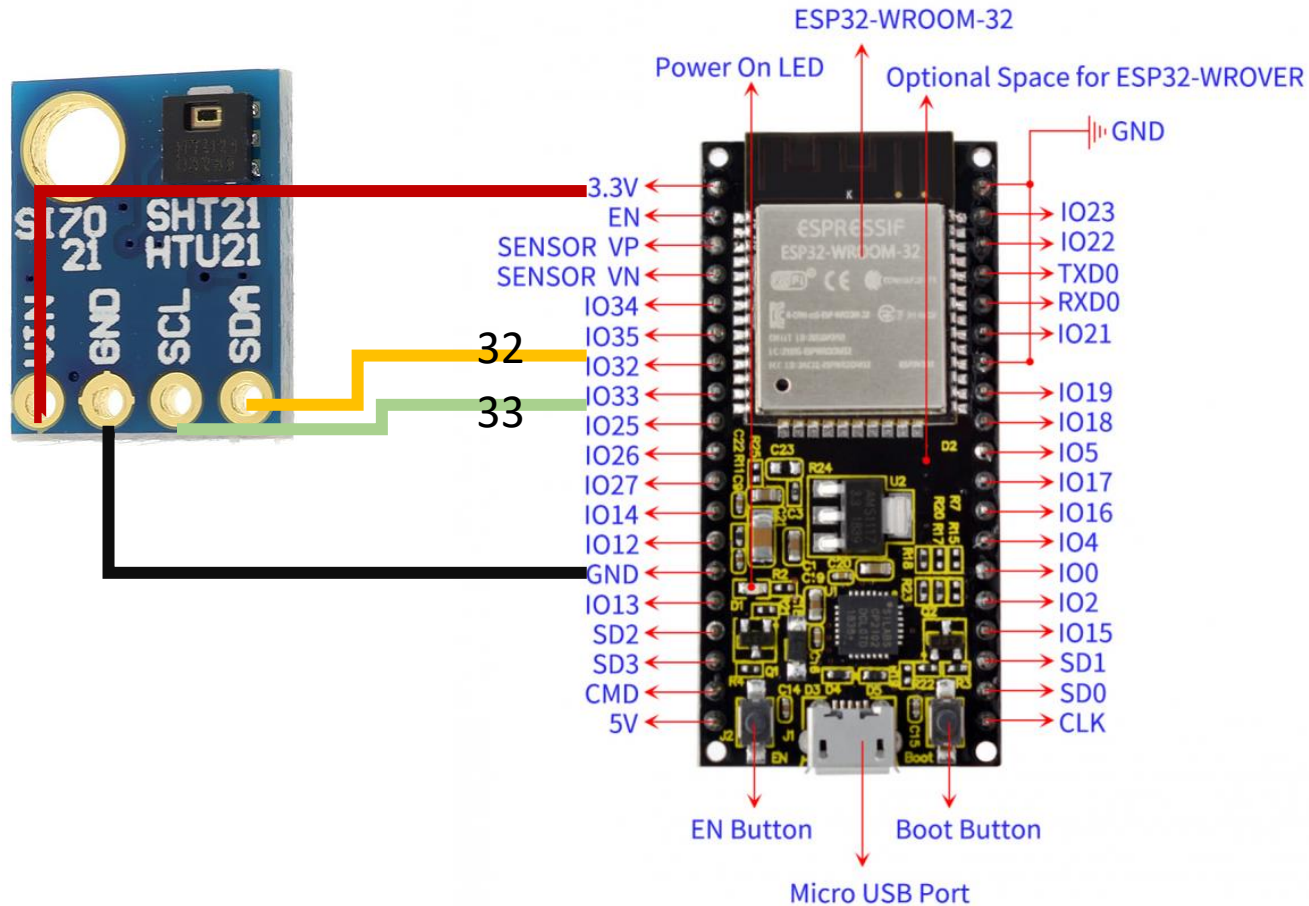
# ทดสอบ Sensor

- โหลดตัวอย่าง sht2x

=> sht2x\_demo\_ESP32\_2



# ต่อสายวงจร



SHT2x\_demo\_ESP32 | Arduino 1.8.19


File Edit Sketch Tools Help



Sketch=> UPLOAD

# เงื่อนไข

```
if (sht.getTemperature()>30)
{
    for(int i=1;i<=3;i++){
        digitalWrite(2,HIGH);
        delay(300);
        digitalWrite(2,LOW);
        delay(300);
    }
else
{
}
```

 pinMode(2,OUTPUT);



# ถ้าอุณหภูมิสูง ความชื้นต่ำ แสงแดดจ้า เปิดพัดลมระบายอากาศ

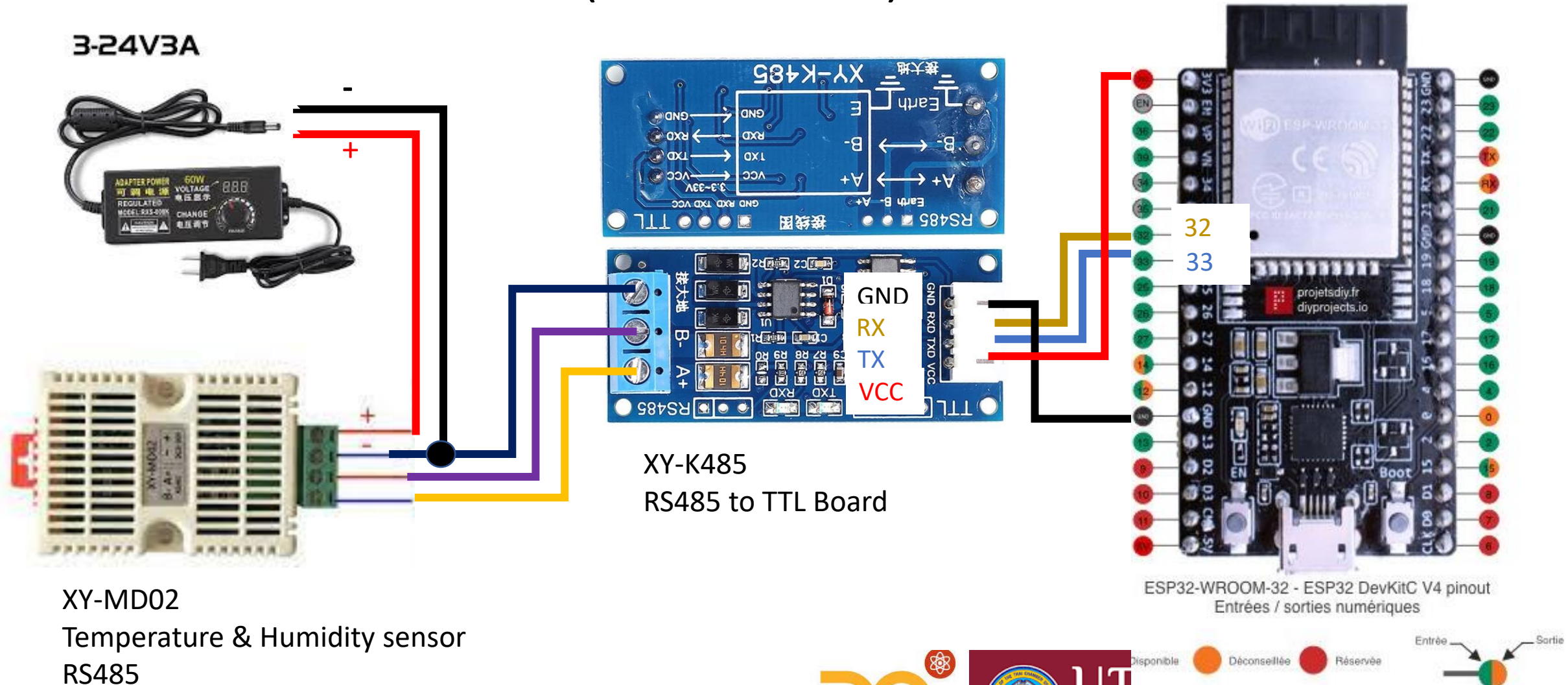
ลอง Sensor ตัวอื่นๆ

VL53L0X

# รับ data จาก Serial (การสื่อสารแบบอนุกรม)

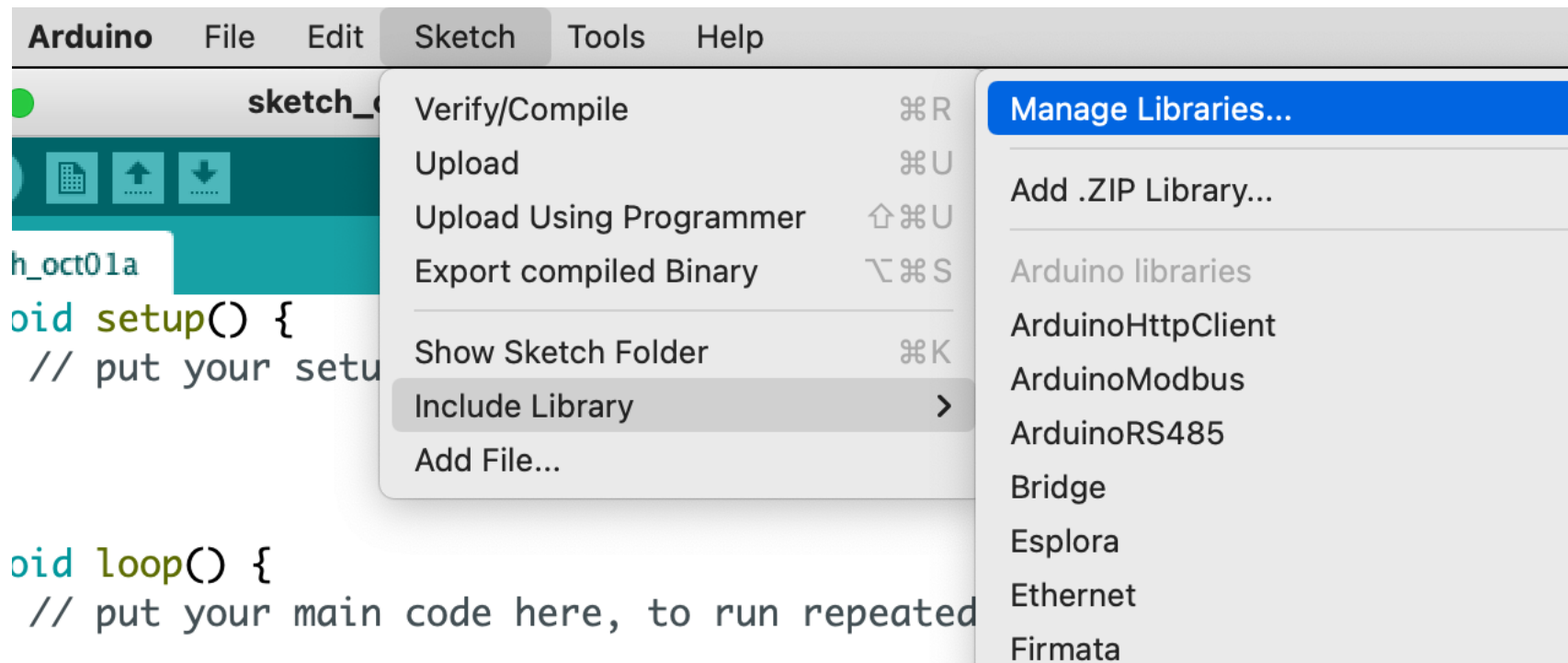
- RS232 / TTL
  - TX ส่ง
  - RX รับ
- RS485
  - A-
  - B+

# 5. Sensor RS485 (MODBUS)



# Add Library เพิ่ม Module

เลือกเมนู Sketch => Include Library => Manage Libraries...



# Add Library เพิ่ม Module

พิมพ์ `espsoftwareSerial` เพื่อค้นหา library ที่จะติดตั้ง  
เลือกติดตั้ง `EspSoftwareSerial` ของ Dirk Kaar



# Add Library เพิ่ม Module

- ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จะขึ้น **INSTALLED**

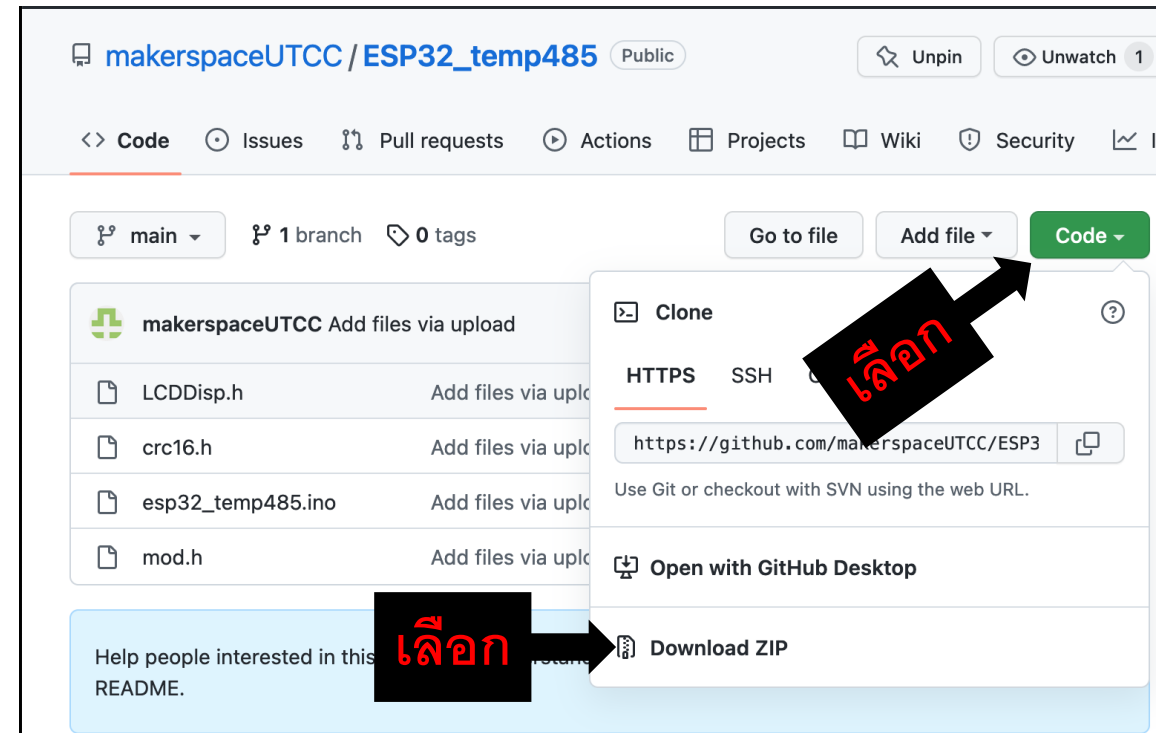
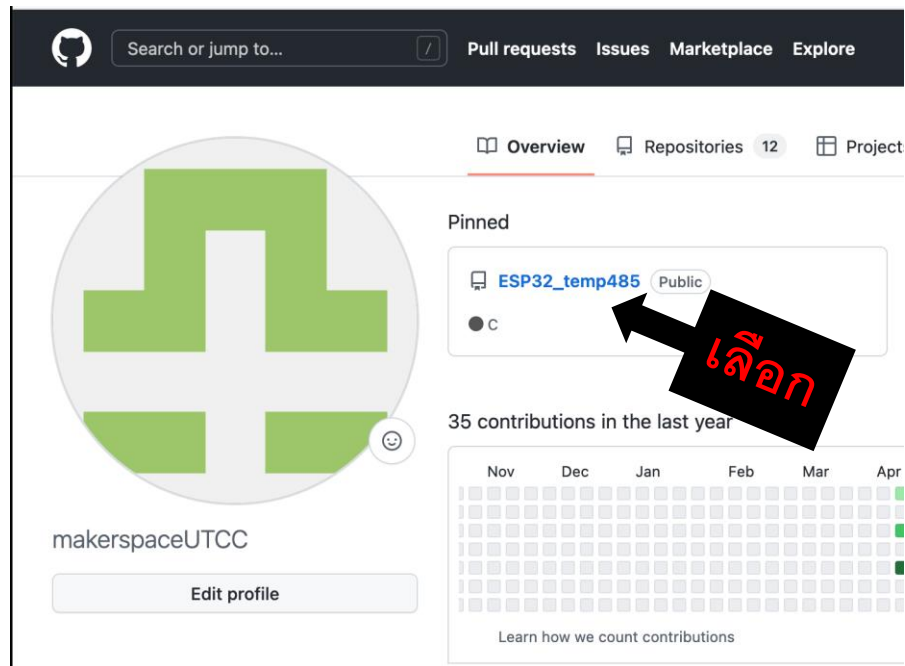


- กดปุ่มปิด (Close)







# โหลด code โปรแกรม

- <https://github.com/makerspaceUTCC>



# โหลด code โปรแกรม

1. แยกไฟล์ Zip ที่ดาวโหลด ตรวจสอบไฟล์ ตามรูป

Name	Size	Date Added	Kind
 mod.h	1 KB	24 Sep 2022 14:25	Arduino...rce File
 LCDDisp.h	4 KB	24 Sep 2022 14:25	Arduino...rce File
 esp32_temp485.ino	626 bytes	24 Sep 2022 14:25	Arduino...rce File
 crc16.h	619 bytes	24 Sep 2022 14:25	Arduino...rce File

2. Double click เพื่อเปิดไฟล์ “esp32\_temp485.h”

```

#include "crc16.h"
#include "mod.h"
byte Adrr=0x01;
byte Fcode=0x04;          // Fcode=0x04 read input register modbus code

void setup()
{
  Serial.begin(9600);      // สำหรับแสดงผลผ่าน –Serial port
  SoilSerial.begin(9600);  //9600 buadrate for XY-MD02
}

void loop()
{
  float humidity = modRead(Adrr,Fcode,0x02)/10.0;
  float temp = modRead(Adrr, Fcode,0x01)/10.0;
  Serial.print("Temp: ");   Serial.println(temp);
  Serial.print("Humidity: "); Serial.println(humidity);
  delay(2000);
}

```

# ประเมินหน้า

