

分散式智慧環境盒

期末報告

指導老師：楊仁元老師

組長：俞飛揚

組員：高瑋鴻 洪丞禾 段凱杰 溫哲睿

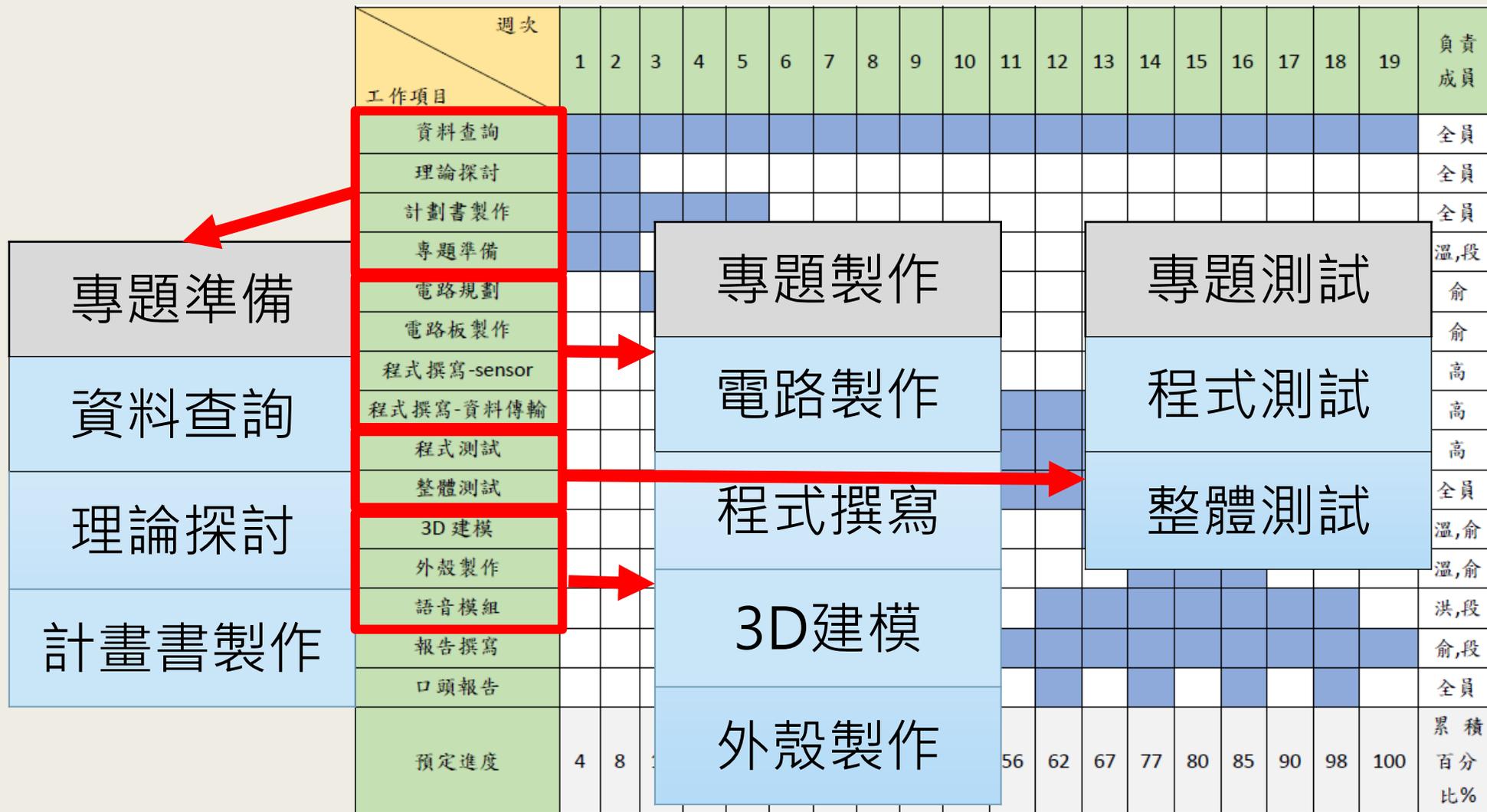
大綱

- 專題背景與目的
- 甘特圖
- 成員貢獻度
- 流程圖
- 架構圖
- 理論探討
- 專題設計
 - 程式設計
 - 電路及外殼設計
- 成果展示
- 遭遇問題
- 未來展望
- 相關知識

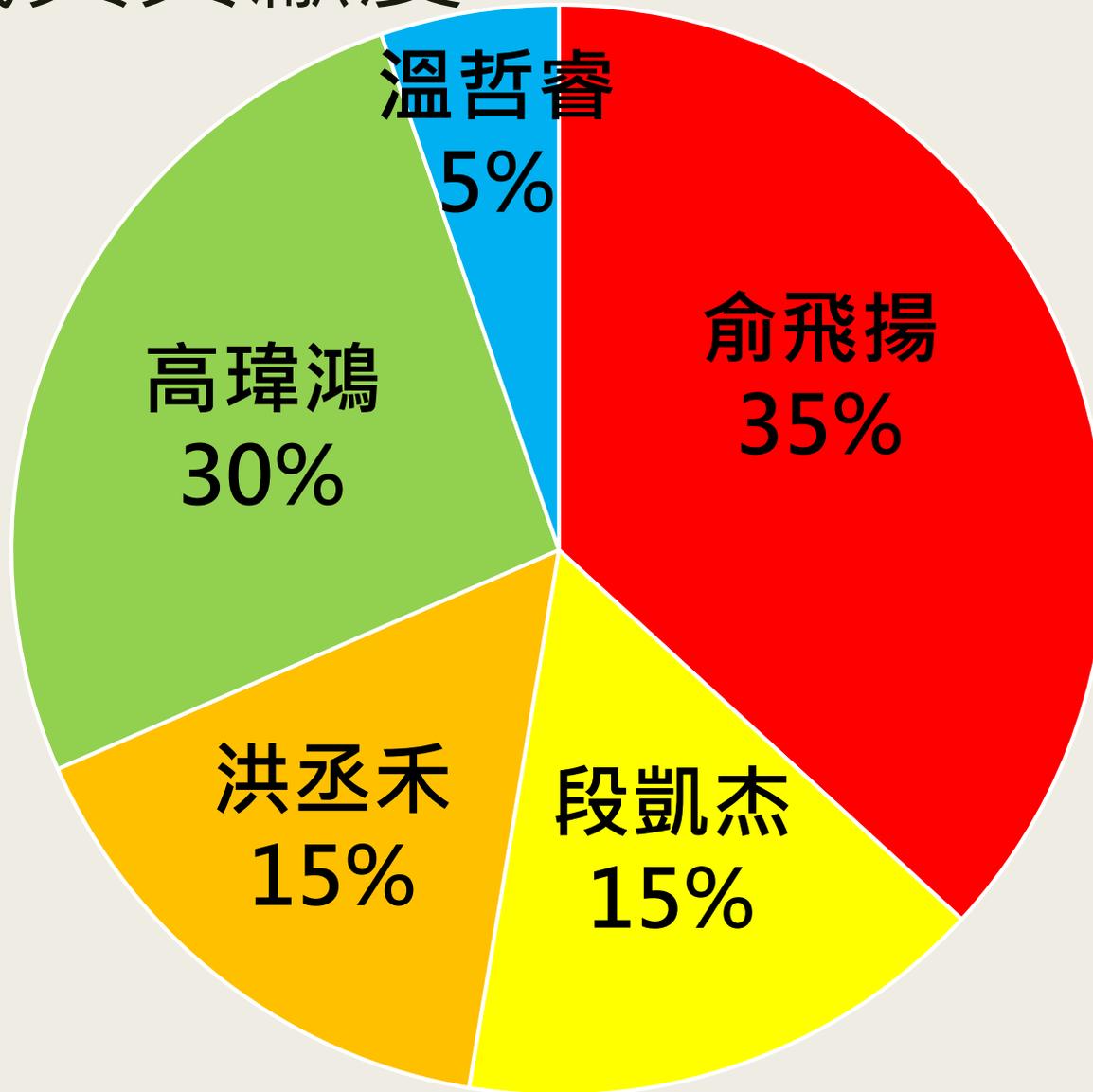
專題背景與目的

- 一般天氣預報屬於大範圍的資訊，無法很準確得知身邊小範圍即時的环境狀況。
- 例如:房間內的空氣品質、陽台上的溼度、紫外線變化。

甘特圖

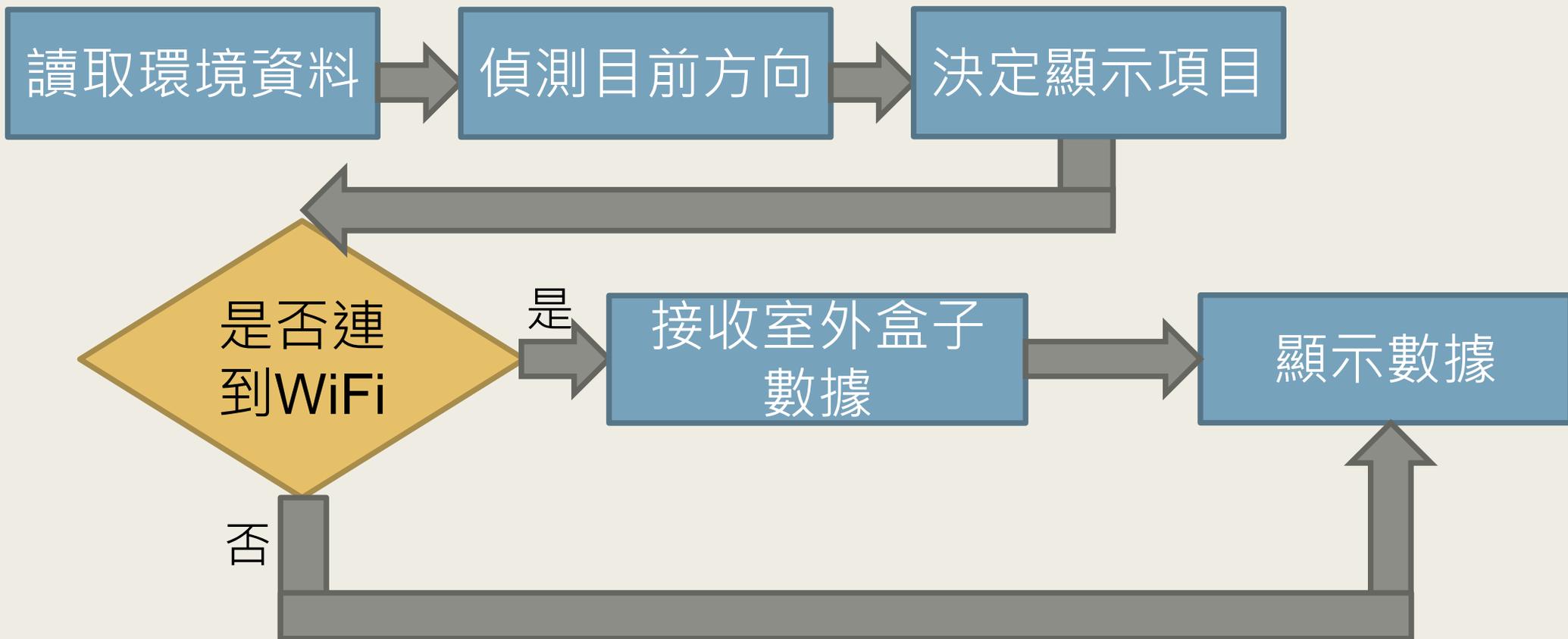


成員貢獻度

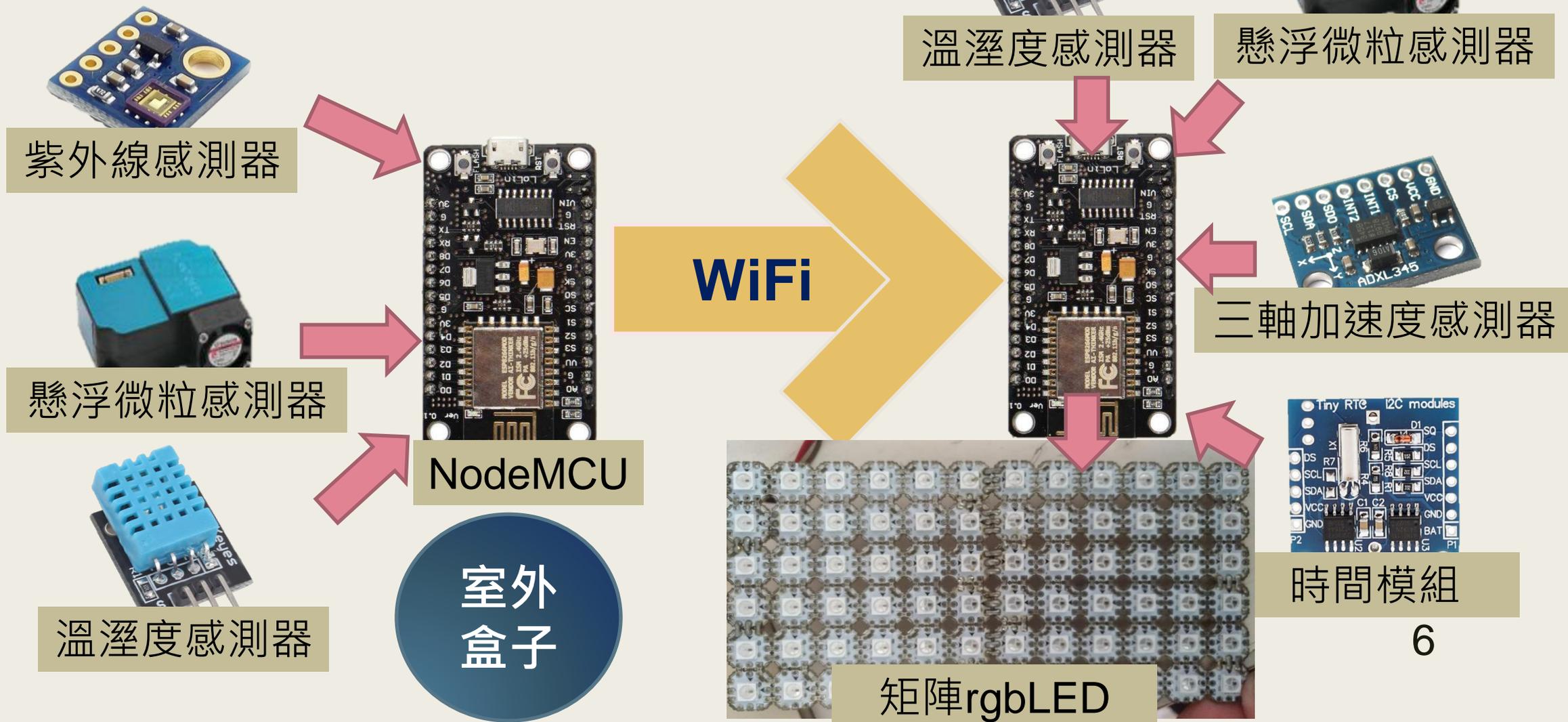


姓名	負責項目	貢獻度
俞飛揚	電路及外殼設計	35%
段凱杰	報告製作	15%
洪丞禾	報告製作	15%
高瑋鴻	程式設計	30%
溫哲睿	報告	5%

流程圖



系統架構圖



理論探討

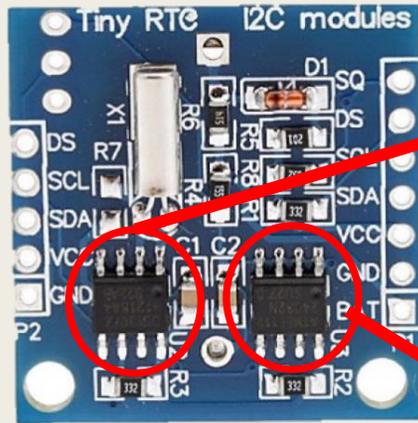
元件介紹

感測

傳輸

顯示

Tiny RTC I2C時鐘模組



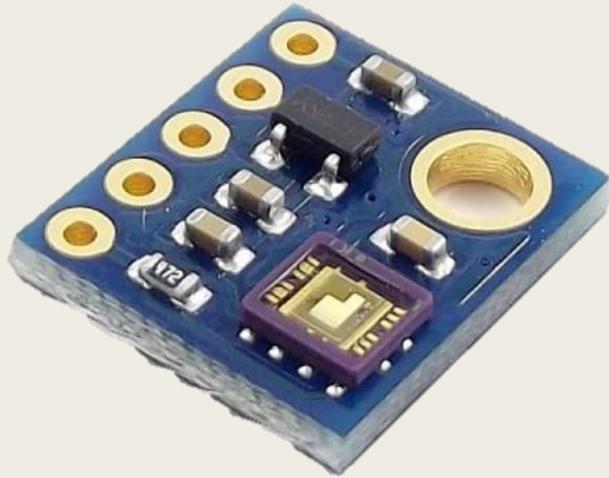
■ DS1307 I2C實時時鐘晶片 (RTC)

■ CR2032電池座，斷電後能持續計時

■ 24C32 32K I2C EEPROM存儲器，解決DS1307帶備用電池不能讀寫的問題



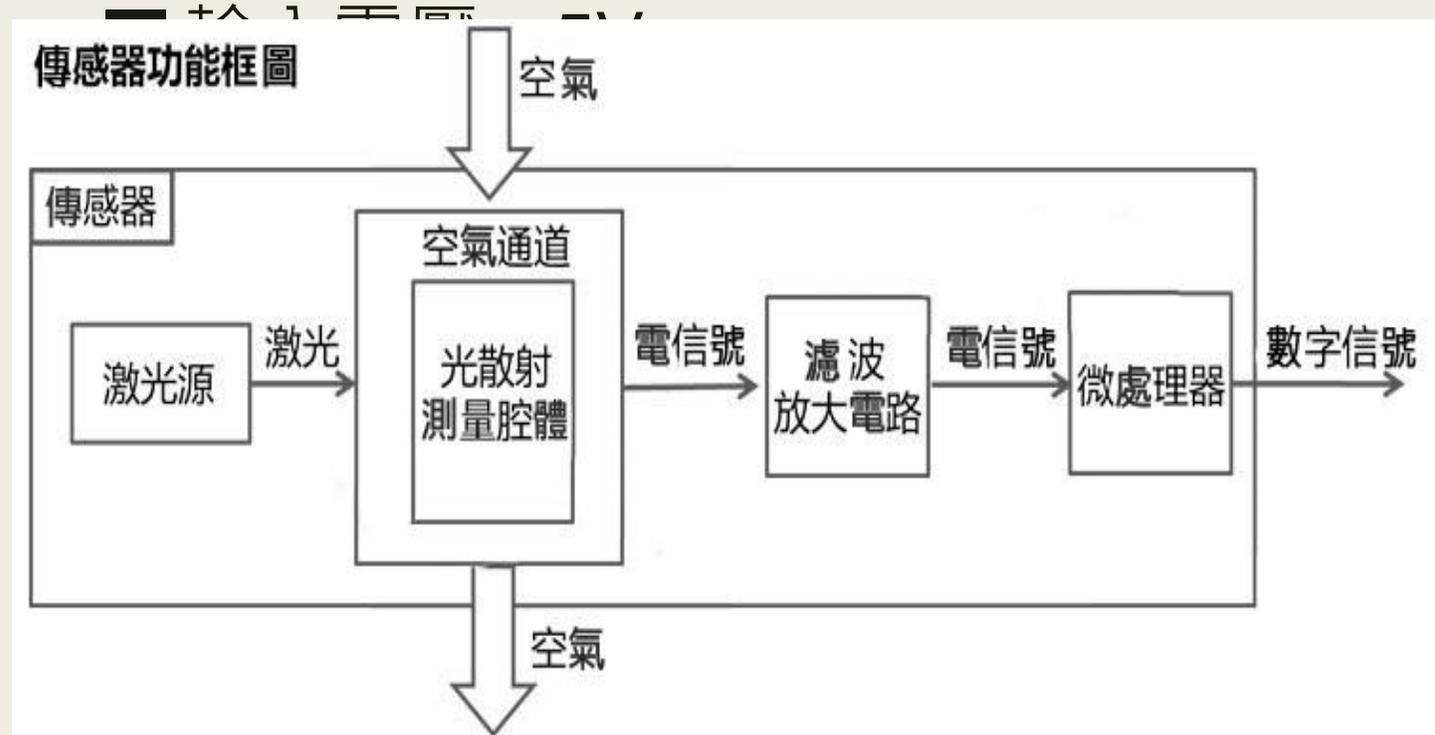
GY-ML8511紫外線感測器模組



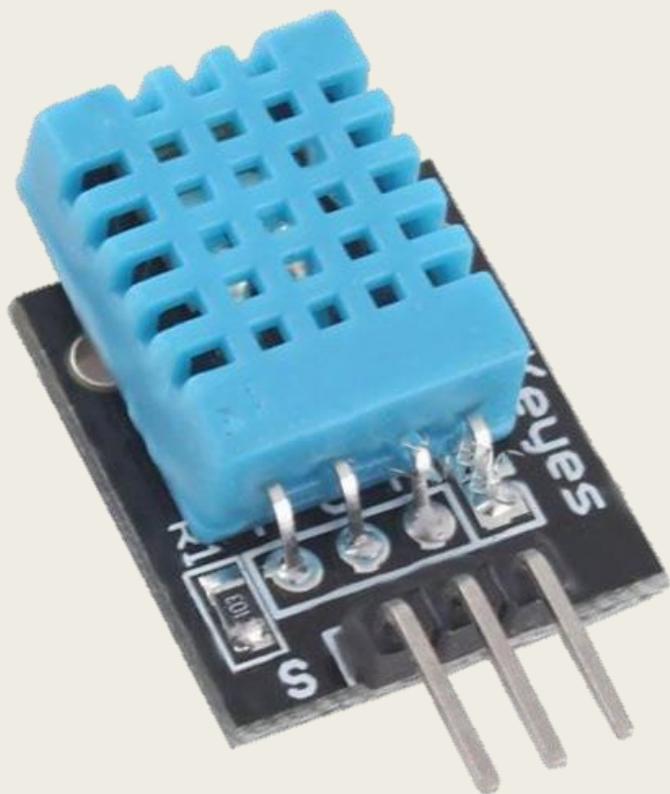
- 輸入電壓：3.3V
- 輸出訊號：類比電壓(1~3V)
- 偵測範圍：280~390nm(波長)
- 與UV光量成正比輸出模擬電壓
- UVA(320~400nm)引起斑點
- UVB(280~320nm)引起曬傷

PMS3003懸浮微粒感測器

PIN1	VCC
PIN2	GND
PIN3	SET
PIN4	RXD
PIN5	TXD
PIN6	RESET
PIN78	NC

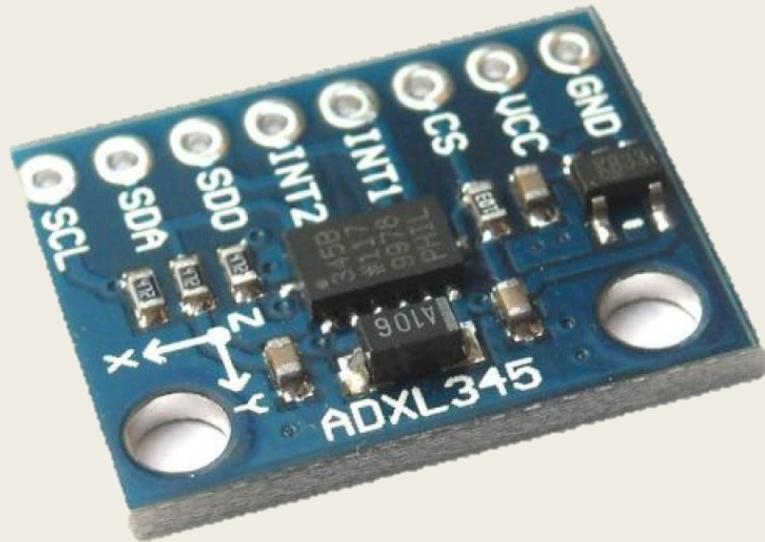


DHT11 溫濕度感測器



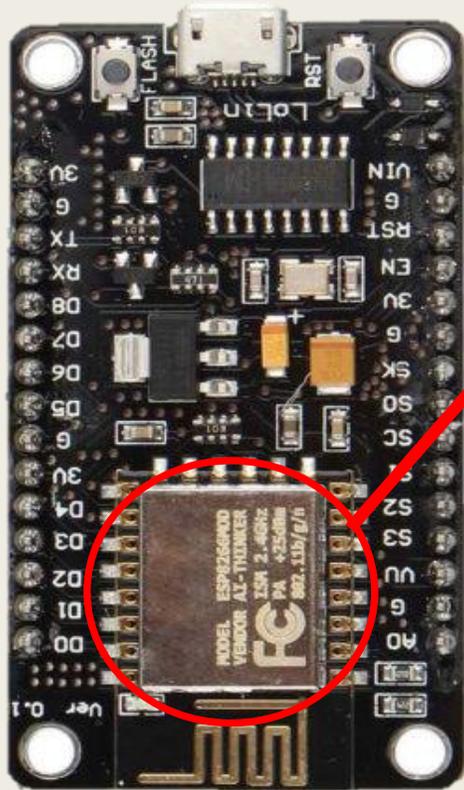
- 工作電壓：3.3V
- 溫度量測範圍 0~50 度 ± 2 °C
- 濕度量測範圍 20~95% $\pm 5\%$ (RH)
- 正面網孔讓感測 IC 能測量溫溼度

ADXL345三軸加速度計



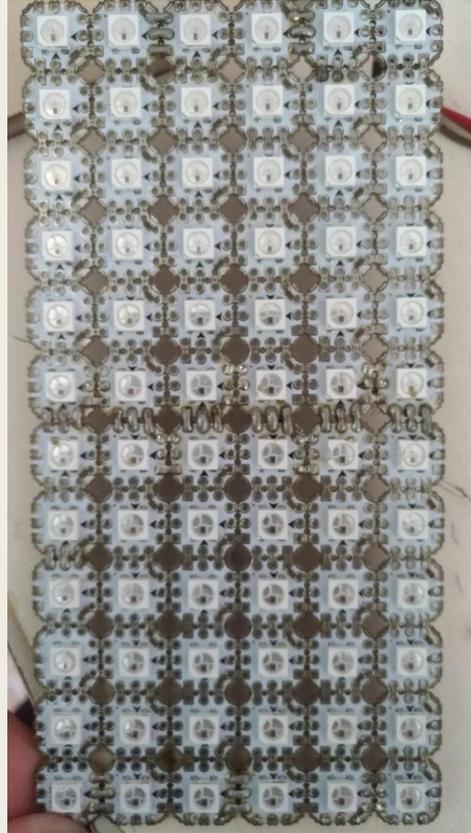
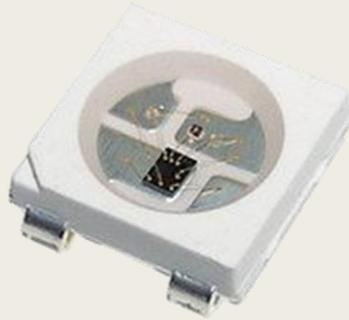
- 工作電壓：3.3V
- 數位輸出
- 測量傾斜的靜態重力加速度
- 測量運動或衝擊導致的動態加速度

ESP8266 NodeMCU



- 以ESP8266為基礎
- 具備WiFi功能和一般主控元件功能
- 使用到WiFi、GPIO、ADC、I2C功能

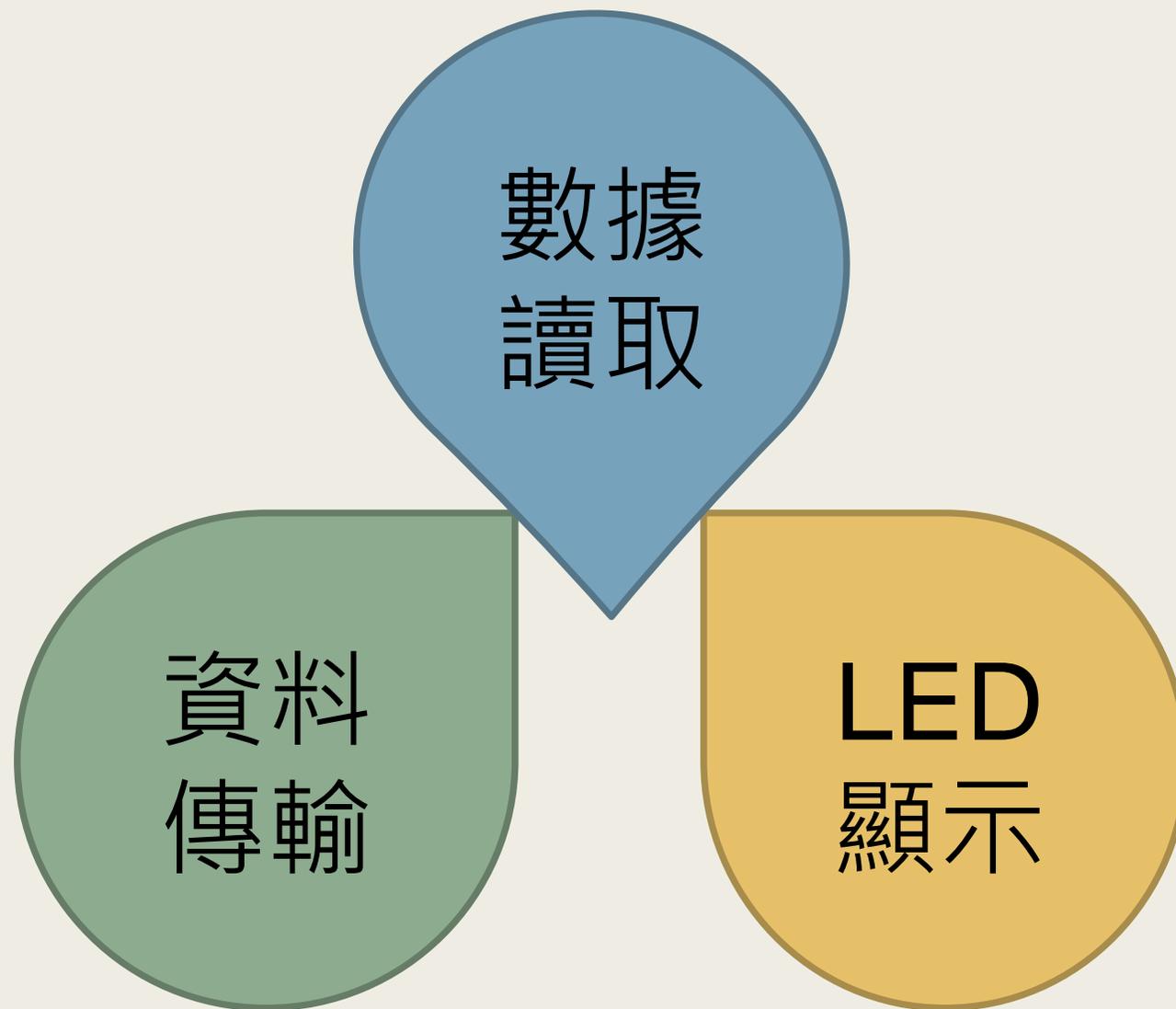
WS2812B RGB LED



- 工作電壓：5V
- 內建WS2818驅動晶片
- 驅動方式採串列進出, 可獨立控制串接的每一顆LED
- 具有保持功能

專題設計

程式設計



PM及溫溼度數據讀取

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include "PMS.h"
SoftwareSerial pmsSerial(13, 15); //Rx,Tx
PMS pms(pmsSerial);
PMS::DATA pmsData;
```

PM感測器設定

```
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 5 // D1
#define DHTTYPE DHT22 // DHT 11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
```

溫溼度感測器設定

PM及溫溼度數據讀取

```
while (pms.read(pmsData)) {  
  pm1 = pmsData.PM_AE_UG_1_0;  
  pm2 = pmsData.PM_AE_UG_2_5;  
  pm10 = pmsData.PM_AE_UG_10_0;  
  break;  
}
```

取得空氣中懸浮微粒濃度

```
h = dht.readHumidity();  
t = dht.readTemperature();
```

取得溫溼度數據

RTC時間讀取

```
DateTime now = RTC.now();  
d = now.day(), DEC;  
mo = now.month(), DEC;  
mi = now.minute(), DEC;  
hr = now.hour(), DEC;
```

取得日期時間
並代入預設的變數

```
Wire.begin();  
RTC.begin();  
RTC.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));  
}
```

啟用RTC並調整時間

WiFi資料傳輸 - 室內盒子

```
#include <ESP8266WiFi.h>
```

```
const char* ssid = "ELECT-STUDENT";  
const char* password = "student106";
```

設定WiFi帳號及密碼

```
WiFiClient client;
```

```
WiFiServer server(2222);
```

設定端口

WiFi資料傳輸 - 室內盒子

```
if ((WiFi.status() != WL_CONNECTED) && lastT - millis() == 10000)
  WiFi.begin(ssid, password);
  lastT = millis();
  c1 = 0;
}
```

判斷若沒連上網
並且經過連線等待
時間
則嘗試連線至WiFi

```
if ((WiFi.status() == WL_CONNECTED) && c1 < 1) {
  Serial.print("Connected to "); Serial.println(ssid);
  Serial.print("IP Address: "); Serial.println(WiFi.localIP());
  c1++;
}
```

判斷若成功連上網
則顯示提示
並顯示IP位址

WiFi資料傳輸 - 室內盒子

```
client.flush();  
if (ind >= 5) {  
    t2 = (data[0] - '0') * 10 + (data[1] - '0');  
    h2 = (data[2] - '0') * 10 + (data[3] - '0');  
    pm1 = (data[4] - '0') * 10 + (data[5] - '0');  
    ind = 0;  
}  
}  
}
```

將字元轉為數值
並代入預設變數

WiFi資料傳輸 - 室外盒子

```
#include <ESP8266WiFi.h>
```

```
const char* ssid = "ELECT-STUDENT";  
const char* password = "student106";
```

設定WiFi帳號及密碼

```
WiFiClient client;
```

```
const char *host = "192.168.100.166";
```

設定欲連至IP位址

```
WiFiServer server(2222);
```

設定端口

```
void setup(){
```

```
  WiFi.mode(WIFI_STA);  
  WiFi.begin(ssid, password);  
}
```

設定WiFi模式並啟用

WiFi資料傳輸 - 室外盒子

```
if (!client.connect(host, 2222)) {  
    Serial.println("connection failed");  
    count1 = 0;  
} else if (count < 1) {  
    Serial.println("connected succed");  
    count1++;  
}
```

嘗試連接至伺服器端

```
client.print(int(t));  
client.print(int(h));  
client.print(pm2);
```

傳送所測得之環境數據

ADXL345偵測擺放方向

```
if (Z > 0.5 && Z < 2) {  
    m1 = 3;  
} else if (X < 0.1 || X >  
255.5) {  
    m1 = 0;  
} else if (X <= 1 && X >  
0.5) {  
    m1 = 1;  
} else if (X < 255.5 && X >  
254) {  
    m1 = 2;  
}
```

車
車

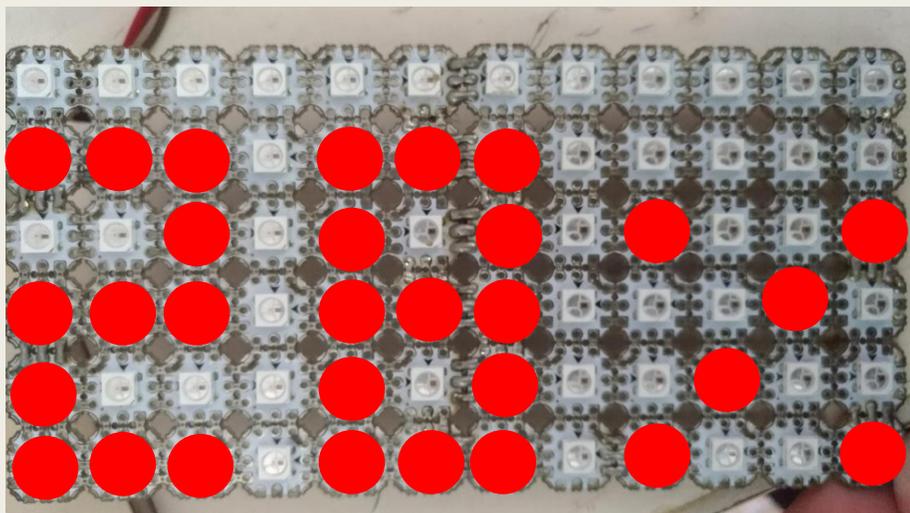
```
if (Y > 254) {  
    m2 = 0;  
} else {  
    m2 = 1;  
}
```

車
軸

軸 低位元資料
軸 高位元資料

```
switch (m1) {  
    case 0:  
        if (m2 == 0) {  
            mode1 = 1;  
        } else {  
            mode1 = 3;  
        }  
        break;  
    case 1:  
        mode1 = 2;  
        break;  
    case 2:  
        mode1 = 4;  
        break;  
    case 3:  
        mode1 = mode1;  
    default:  
        break;
```


範例



```
void displayhumid() {  
  pixel.clear();  
  for (int i = 0; i < 13; i++) {  
    pixel.setPixelColor(humidten[int(h) / 10][i], pixel.Color(5, 5, 5));  
    pixel.setPixelColor(humidone[int(h) % 10][i], pixel.Color(5, 5, 5));  
    pixel.setPixelColor(humid[i], pixel.Color(5, 5, 5));  
  }  
  pixel.show();  
}
```

```
char humidone[10][13] = {{18, 17, 19, 28, 30, 41, 43, 52, 54, 67, 65, 66, 73}, // HUMIDITY 個位數 0-9  
  {17, 30, 41, 54, 65, 73, 73, 73, 73, 73, 73, 73, 73},  
  {17, 18, 19, 30, 41, 42, 43, 52, 67, 65, 66, 73, 73},  
  {17, 18, 19, 30, 41, 42, 43, 54, 65, 66, 67, 73, 73},  
  {17, 19, 28, 30, 41, 43, 42, 54, 65, 73, 73, 73, 73},  
  {17, 18, 19, 28, 43, 42, 41, 54, 65, 66, 67, 73, 73},  
  {17, 18, 19, 28, 41, 42, 43, 52, 65, 66, 67, 54, 73},  
  {28, 19, 18, 17, 30, 41, 54, 65, 73, 73, 73, 73, 73},  
  {17, 18, 19, 28, 30, 43, 42, 41, 52, 54, 65, 67, 66},  
  {17, 18, 19, 28, 30, 43, 42, 41, 54, 65, 73, 73, 73}};  
};
```

電路及外殼 設計



軟體

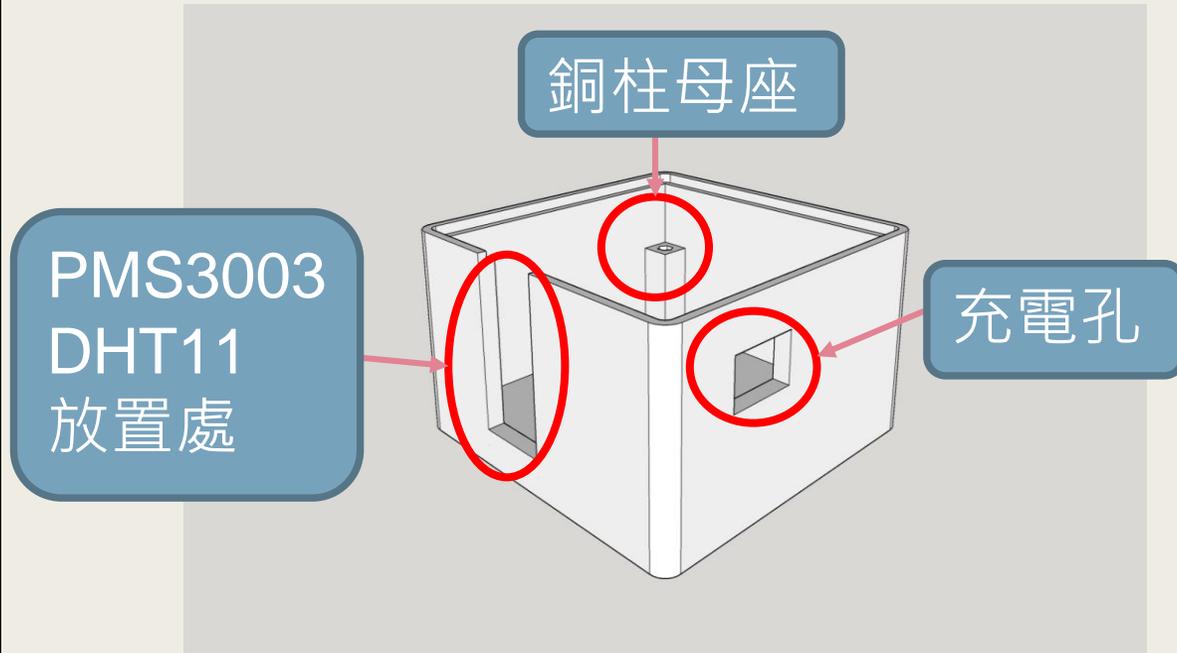


SketchUp

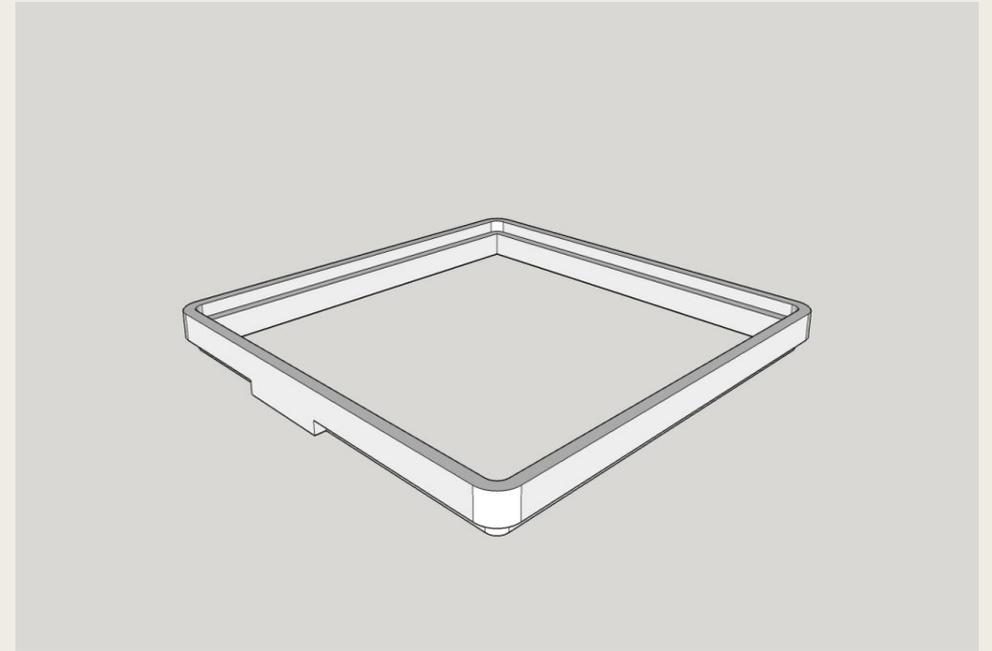


AUTODESK[®] EAGLE

室外盒子外殼設計- 3D模型圖外觀

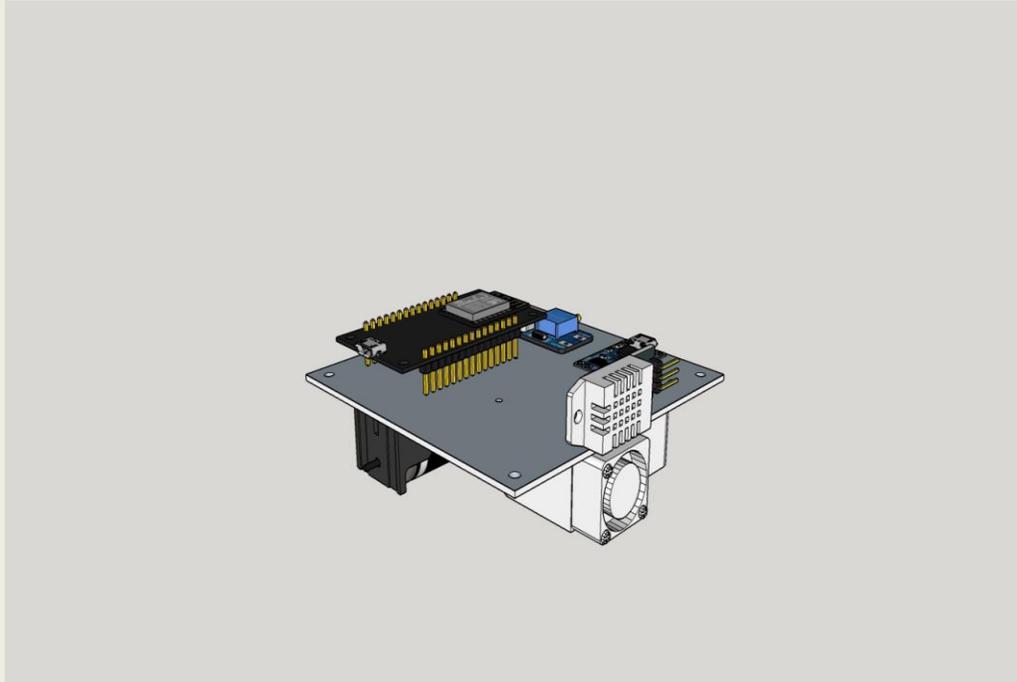


外殼

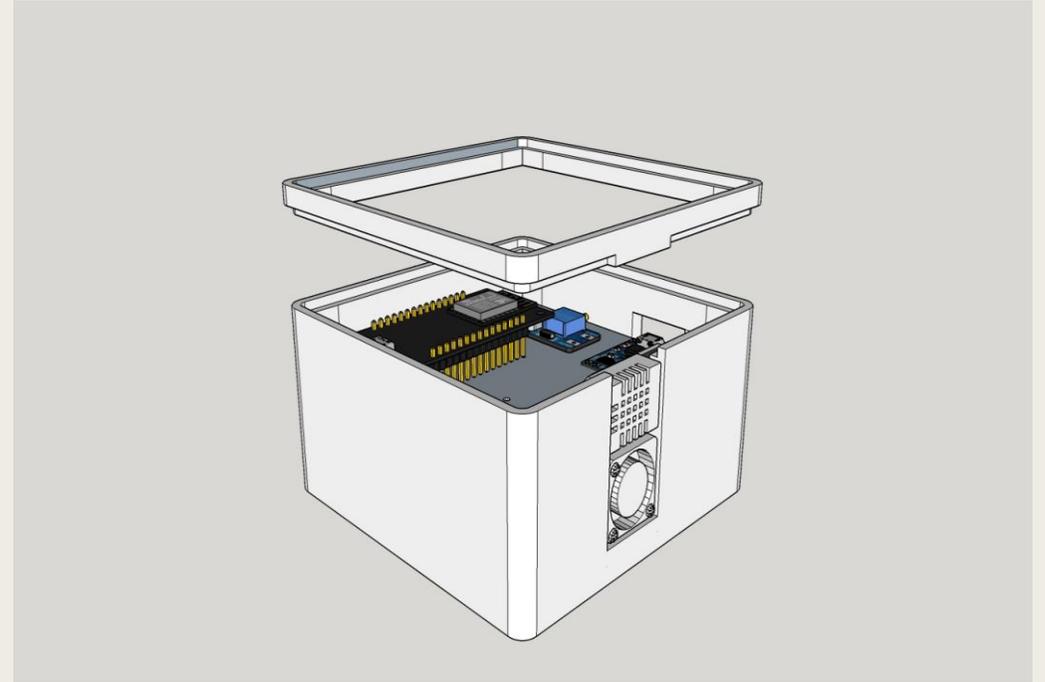


上蓋

室外盒子3D模型圖外觀

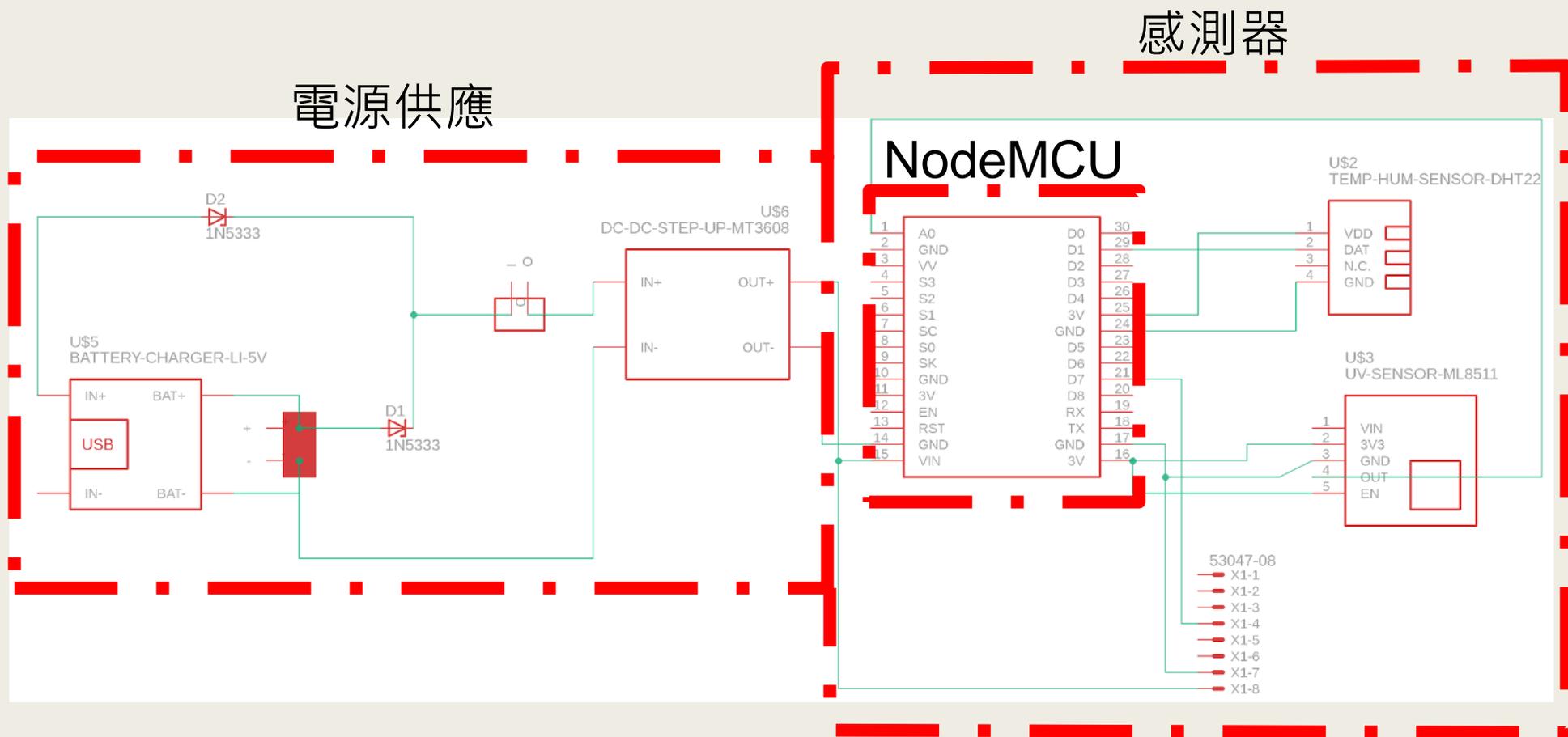


電路板、元件
位置模擬圖

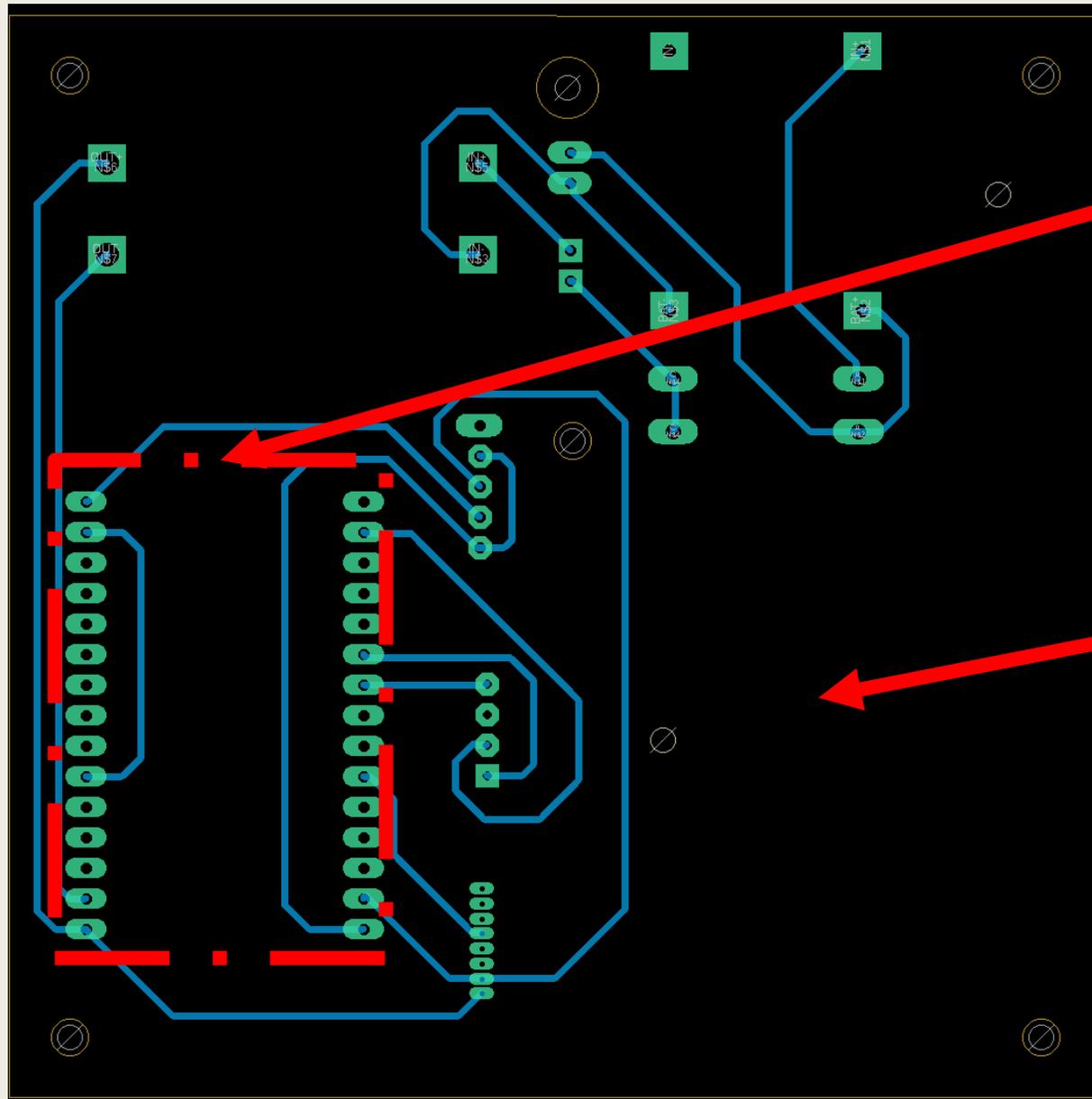


外殼及上蓋依照電路
大小進行模擬

室外盒子電路原理圖



室外盒子佈線圖



NodeMCU

PMS3003

室外盒子

室外盒子實體外觀



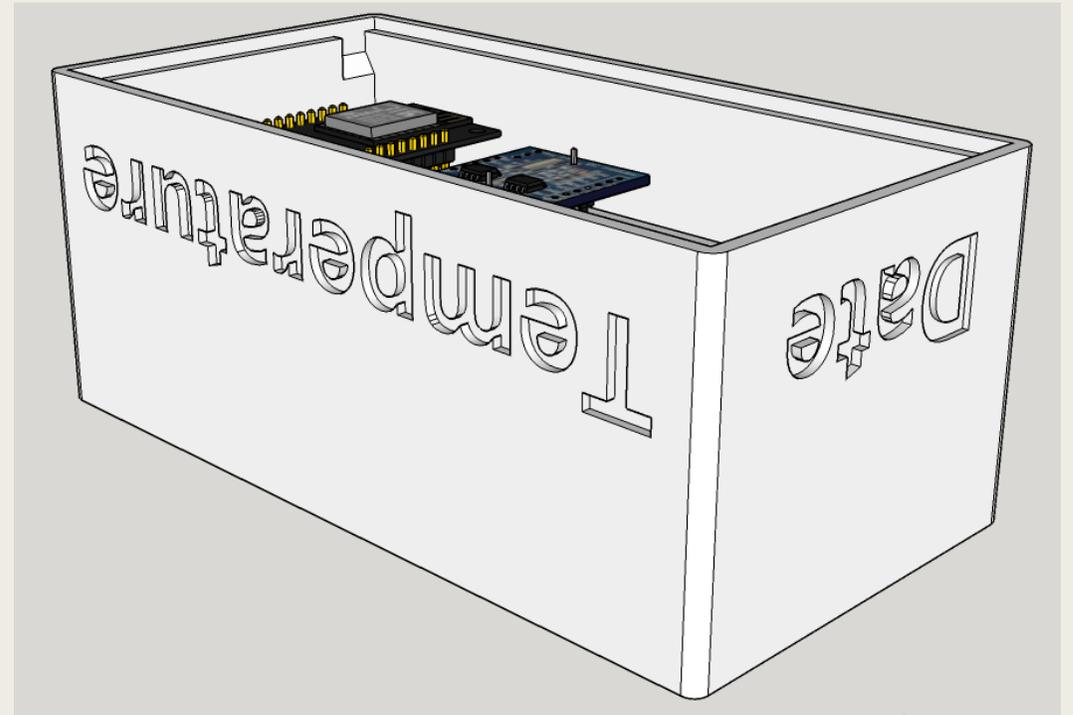
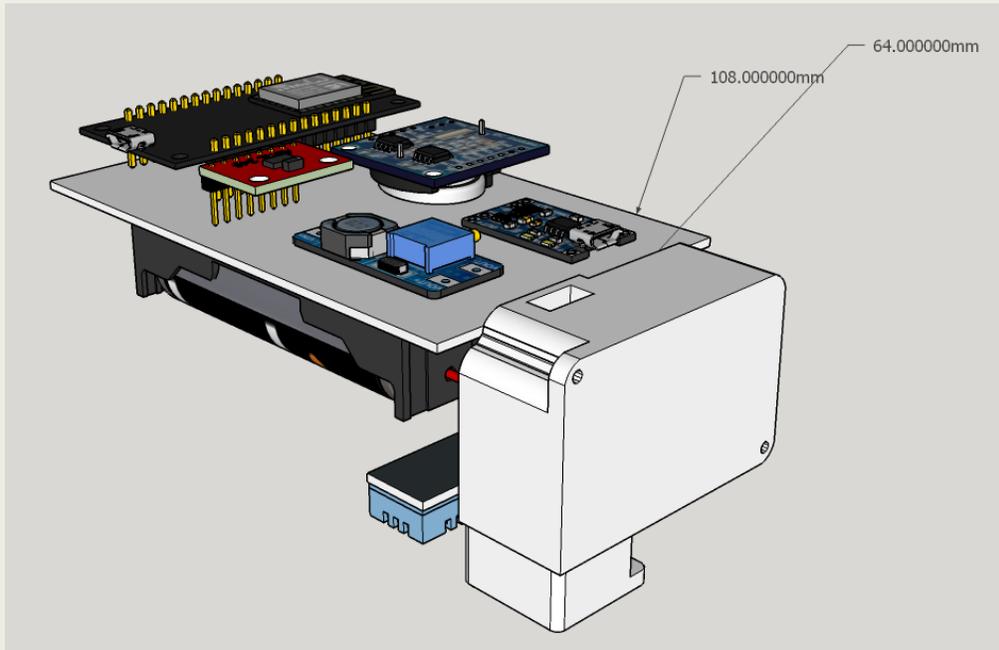
室外盒子

室內盒子外殼

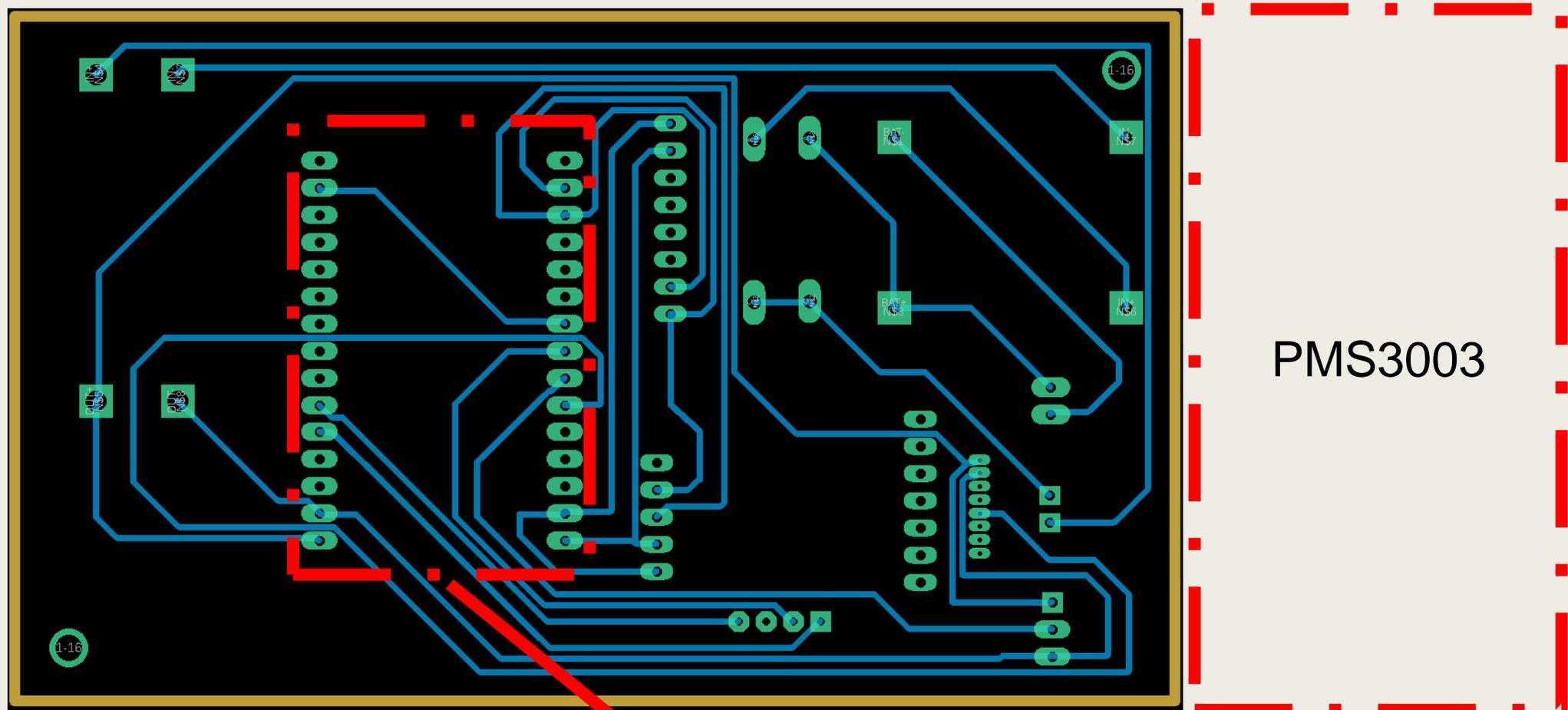


銅柱母座

室內盒子



室內盒子佈線圖

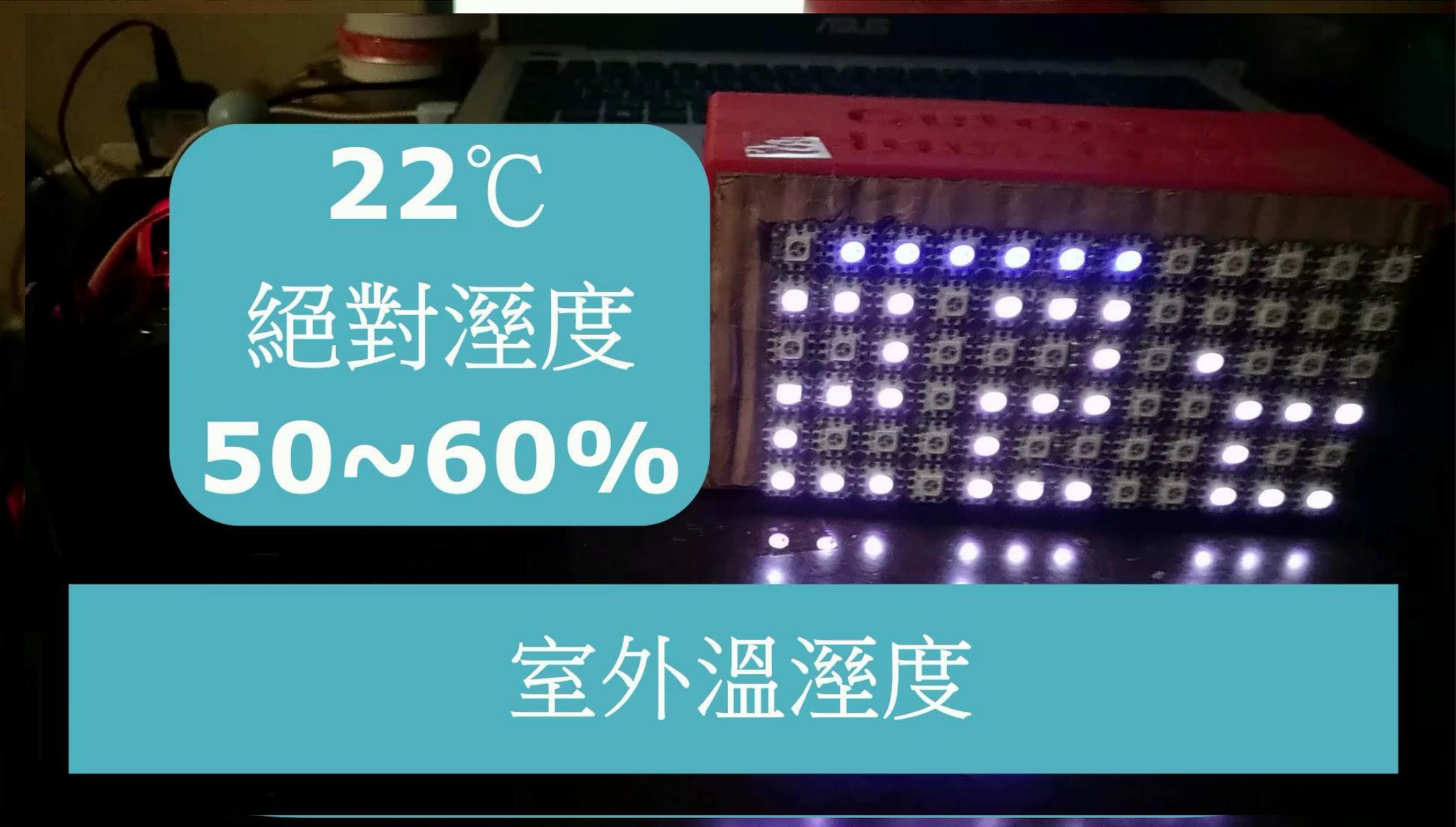


NodeMCU

室內盒子

實體成品



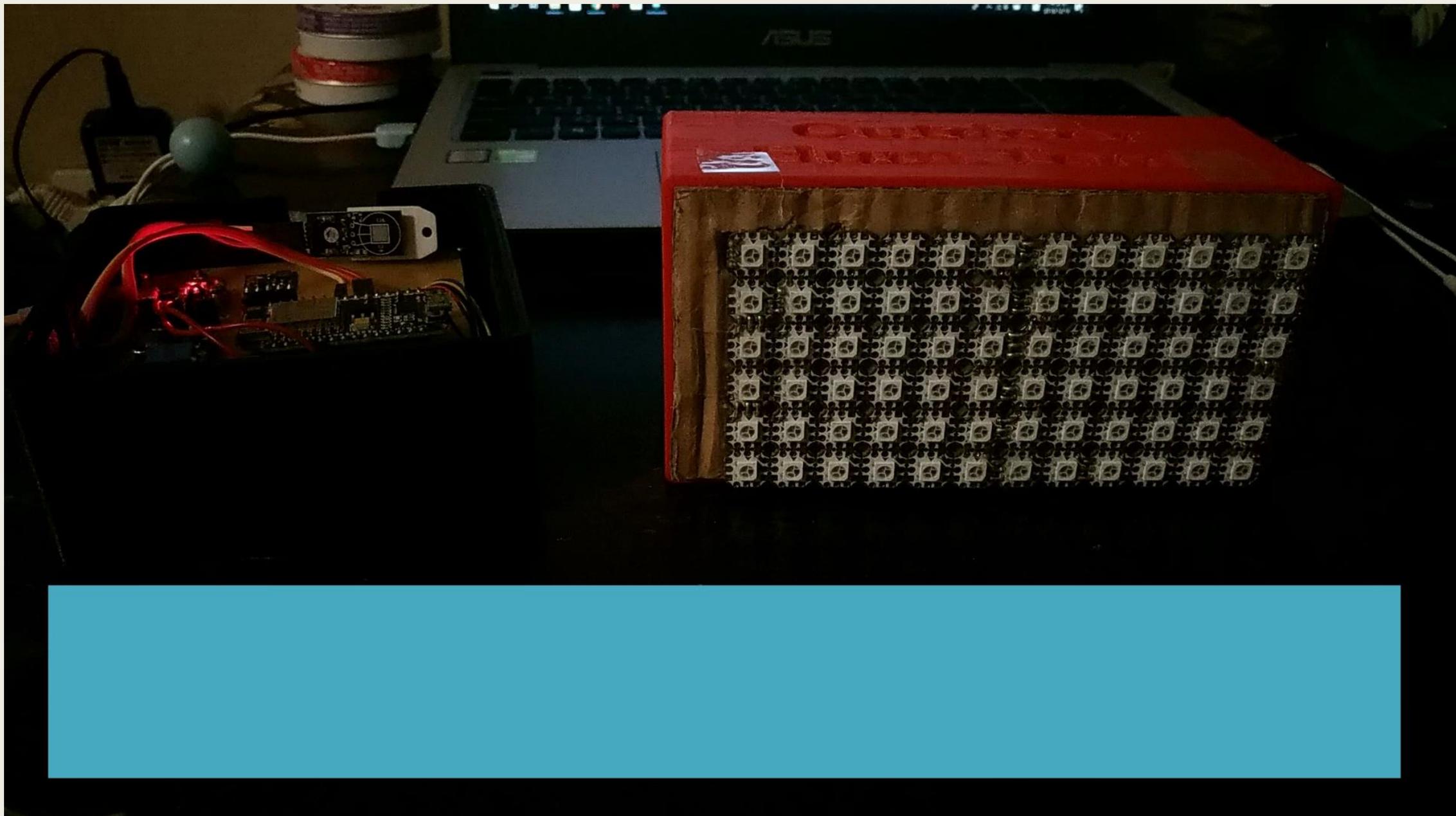


22°C

絕對溼度

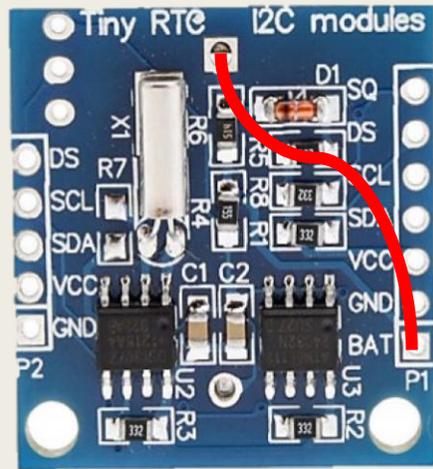
50~60%

室外溫溼度



遭遇問題

1. Tiny RTC時間模組斷電後，時間無法繼續計時
 - 時間模組的BAT腳位連接至電池端
 - 推測可能是電池沒電了



遭遇問題

2. 顯示的矩陣LED會不時地不正常閃爍
 - 電路規劃錯誤，導致電流不穩
 - 程式設計錯誤，導致顯示結果與預期不同
3. UV值無法讀取
 - 電路規劃錯誤，導致無法正常工作

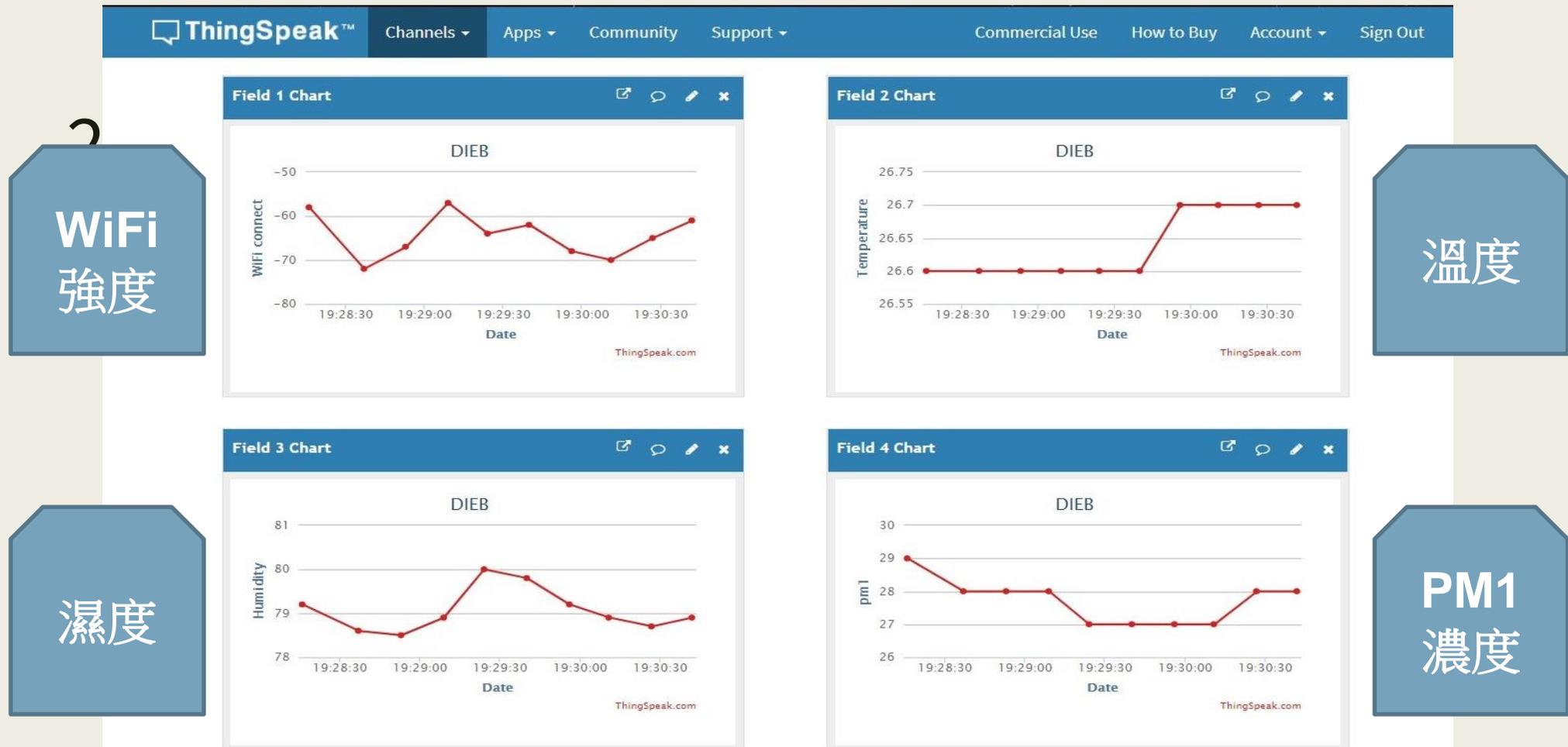
未來展望

1. 加上語音模組

- 能藉由語音辨識來切換顯示數據，並直接用語音回答。



未來展望



WiFi
強度

溫度

濕度

PM1
濃度

如圖，將資料傳至“ThingSpeak”上進行整理

相關知識

元件名稱	來源
Tiny RTC I2C時鐘模組	http://ops9.blogspot.com/2016/04/arduino-tiny-rtc-i2c-module.html
GY-ML8511紫外線傳感器模組	http://www.esp8266learning.com/wemos-ml8511-example.php
DHT11 溫濕度感測器	http://yhhuang1966.blogspot.com/2015/08/arduino-dht11.html
PMS3003 空氣懸浮粒子感測器	http://jjpaid.blogspot.com/2017/02/ywrobot-ems-pms3003-pm25-sensor.html
ADXL345三軸加速度計	http://lolikitty.pixnet.net/blog/post/165475299-arduino
ESP8266 NodeMCU	https://arduinoesp8266.readthedocs.io/en/latest/esp8266wifi/udp-examples.html
WS2812B RGB LED	https://sites.google.com/site/wenyumaker/30-qi-ta/02--8-bit-2812-rgb-led

謝謝大家