



Arduino專題 — 飛鼠

410261218 資工三甲 尤奕翔

410261610 資工三甲 郭敬廷

511172176 軟創二乙 李則霖

410261658 資工三甲 張朕瑋

目錄

一.起源

二.設備

三.程式

四.延伸

五.總結



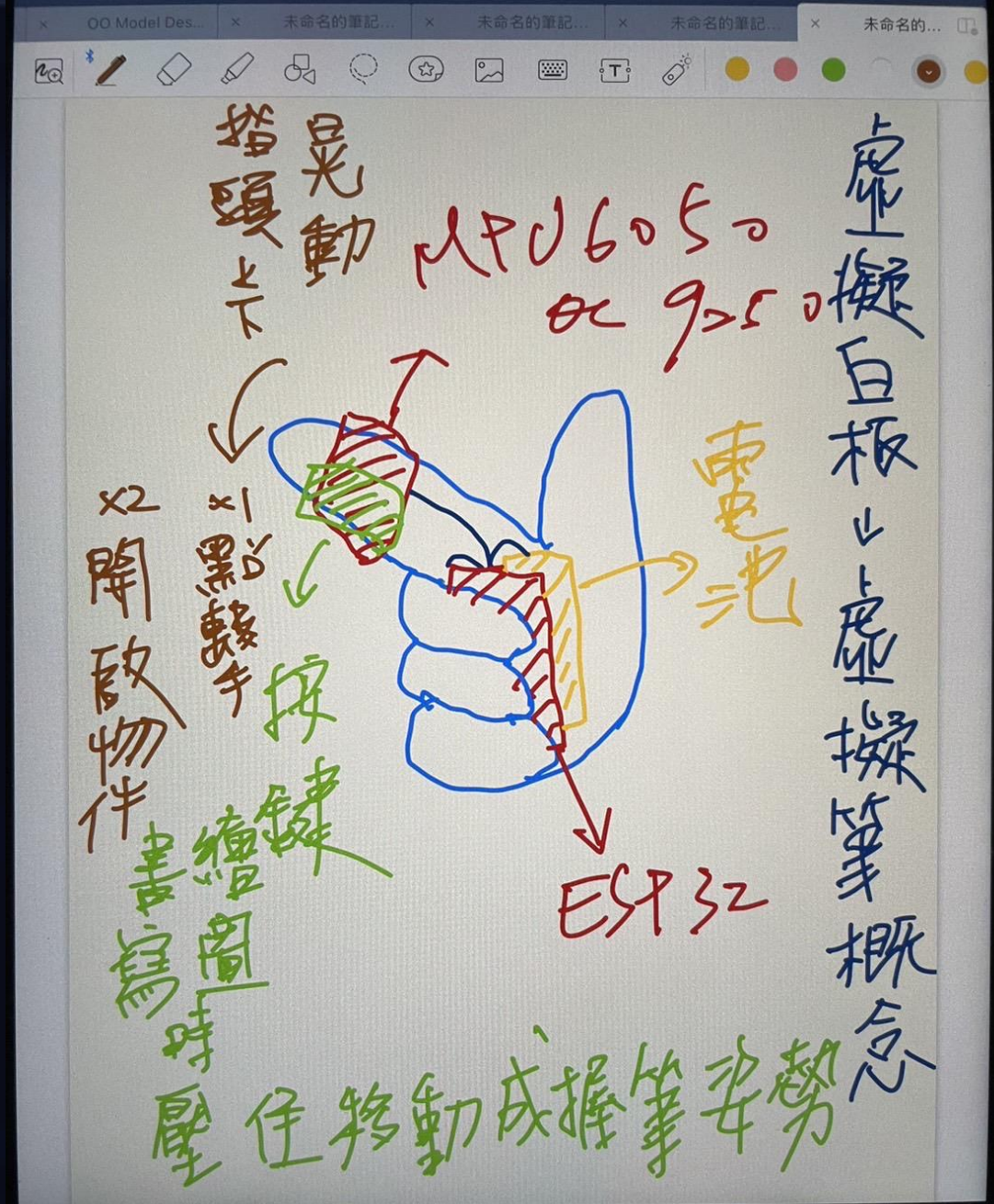
一.起源



手繪概念圖

提出需求:解決報告時操作滑鼠的不便利性

解決辦法:開發便利設備供報告時能夠使用



二.設備



感測器 Sensor

MPU-9250模塊(三軸陀螺儀+三軸加速度+三軸磁場)

模塊型號：GY-9250

使用芯片：MPU-9250

供電電源：3-5v (內部低壓差穩壓)

通信方式：標準IIC/SPI通信協議 芯片內置16bit AD轉換器, 16位數據輸出

陀螺儀範圍：±250 500 1000 2000 °/s

加速度範圍：±2 ±4 ±8 ±16g

磁場範圍：±4800uT 採用沉金PCB, 機器焊接工藝保證質量 引腳間距2.54mm 模塊尺寸15 mm *25mm

與mpu6050傳輸速度相差達12.5倍



開發板 Development Board

控制模組：ESP-WROOM-32

USB晶片：CP2102-GMR

工作電壓：DC 5V

工作電流：80mA (平均)

供電電流：500mA (最小)

工作溫度：-40°C ~ +85°C

WiFi模式：Station/SoftAP/SoftAP+Station/P2P

WiFi協議：802.11 b/g/n/e/i (802.11n，速度高達150 Mbps)

WiFi頻率：2.4 GHz ~ 2.5 GHz

藍牙協議：符合藍牙 v4.2 BR/EDR 和 BLE 標準

尺寸：55*26*13mm

重量：9.8g



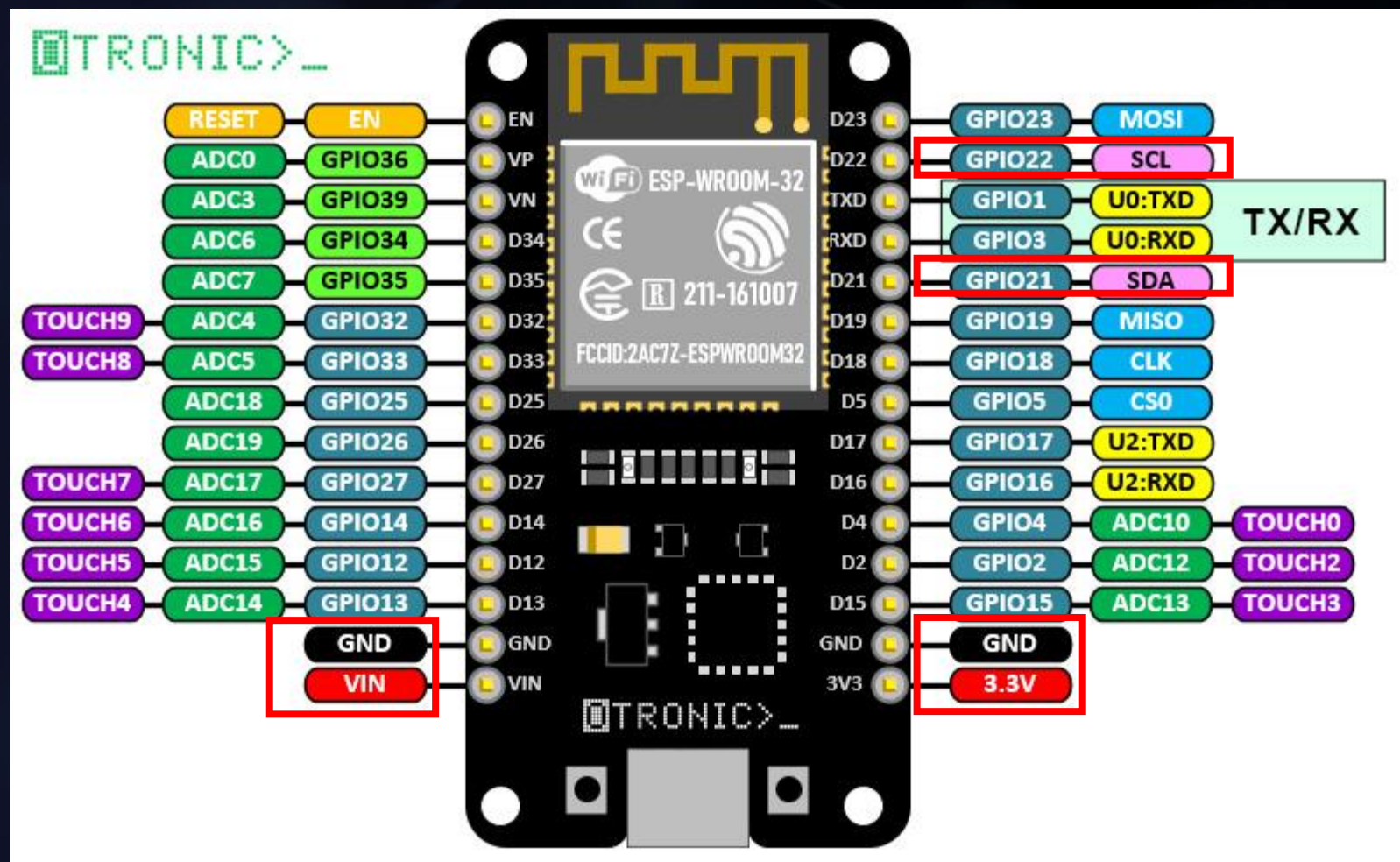
使用針腳位

I2C協議針腳位:SCL時鐘信號
(GPIO22)、SDA發送接收數據
(GPIO21)

觸摸針腳位:TOUCH9(GPIO32)

電源針腳位:3.3V(3V3)

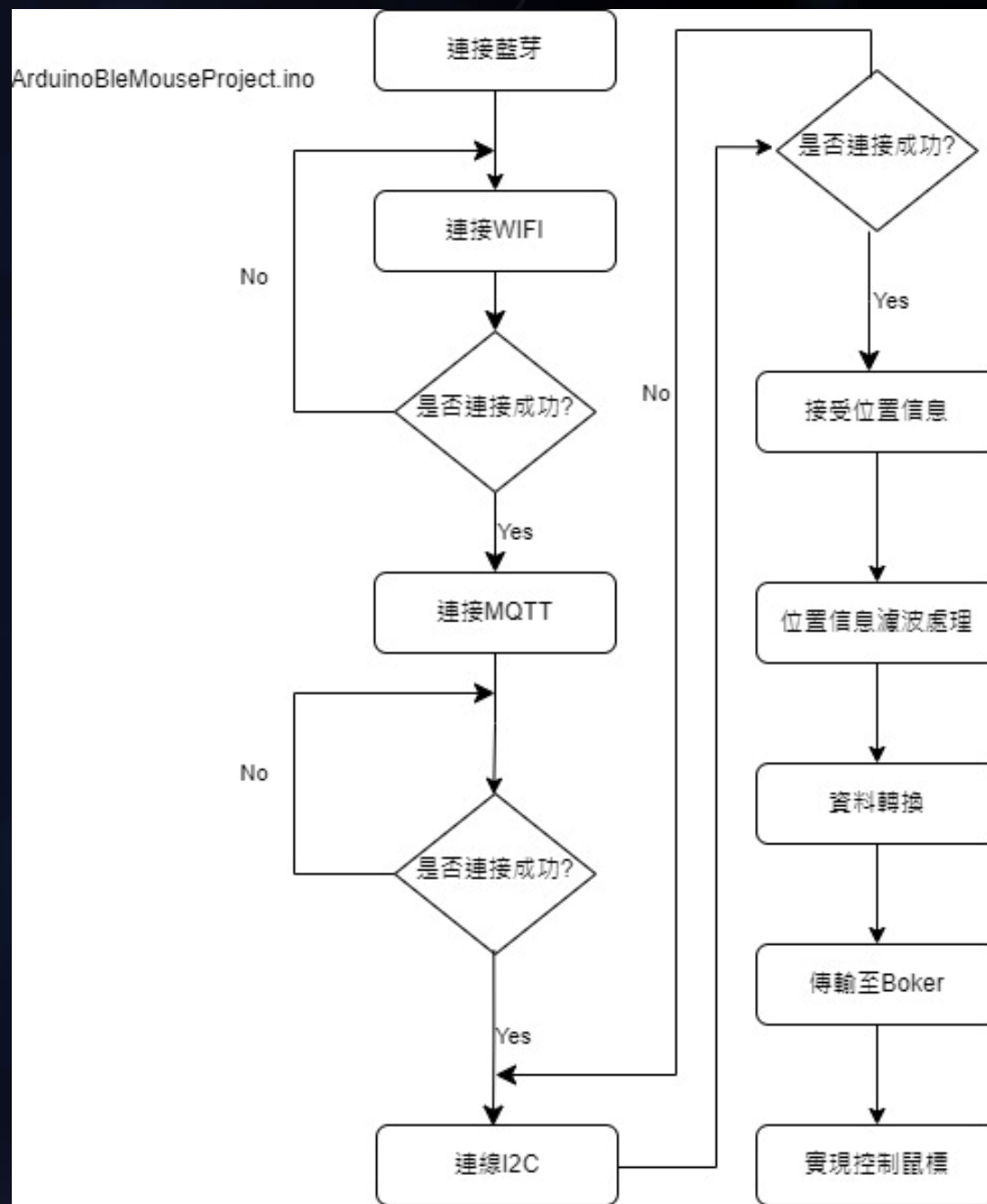
地線針腳位:GND



三.程式



流程圖



信息接收

將軸向高位左移8位與低位進行位元運算取得位置信息，校準陀螺儀做後續運算準備。

```
gyroX = ((i2cData[8] << 8) | i2cData[9]);
gyroZ = ((i2cData[12] << 8) | i2cData[13]);

gyroX = (gyroX / Sensitivity - 4) * -1;
gyroZ = gyroZ / Sensitivity * -1;

// 添加樣本到滑動平均緩衝區
addSample(gyroX, gyroZ);

if(bleMouse.isConnected()){
    //Serial.println(gyroX);
    //Serial.println(gyroZ);
    Serial.print("X 平均值: "); Serial.print(gyroXAvg);
    Serial.print("    Z 平均值: "); Serial.println(gyroZAvg);
```


濾波平滑

撰寫調整函數，調控呈現結果的靈敏程度或平滑程度，簡易平滑實現，後續可能改成指數平滑。

```
#define AVG_SAMPLES 3 // 減少平均樣本數量以提高反應速度, 滑動平均濾波使用  
// 滑動平均濾波器實現  
void addSample(int gyroX, int gyroZ) {  
    gyroXSamples[sampleIndex] = gyroX;  
    gyroZSamples[sampleIndex] = gyroZ;  
    sampleIndex = (sampleIndex + 1) % AVG_SAMPLES;  
  
    gyroXAvg = 0;  
    gyroZAvg = 0;  
    for (int i = 0; i < AVG_SAMPLES; i++) {  
        gyroXAvg += gyroXSamples[i];  
        gyroZAvg += gyroZSamples[i];  
    }  
    gyroXAvg /= AVG_SAMPLES;  
    gyroZAvg /= AVG_SAMPLES;
```

濾波平滑

定義的樣本數形成窗口，接收新的信息並刪除舊的信息，使輸出穩定

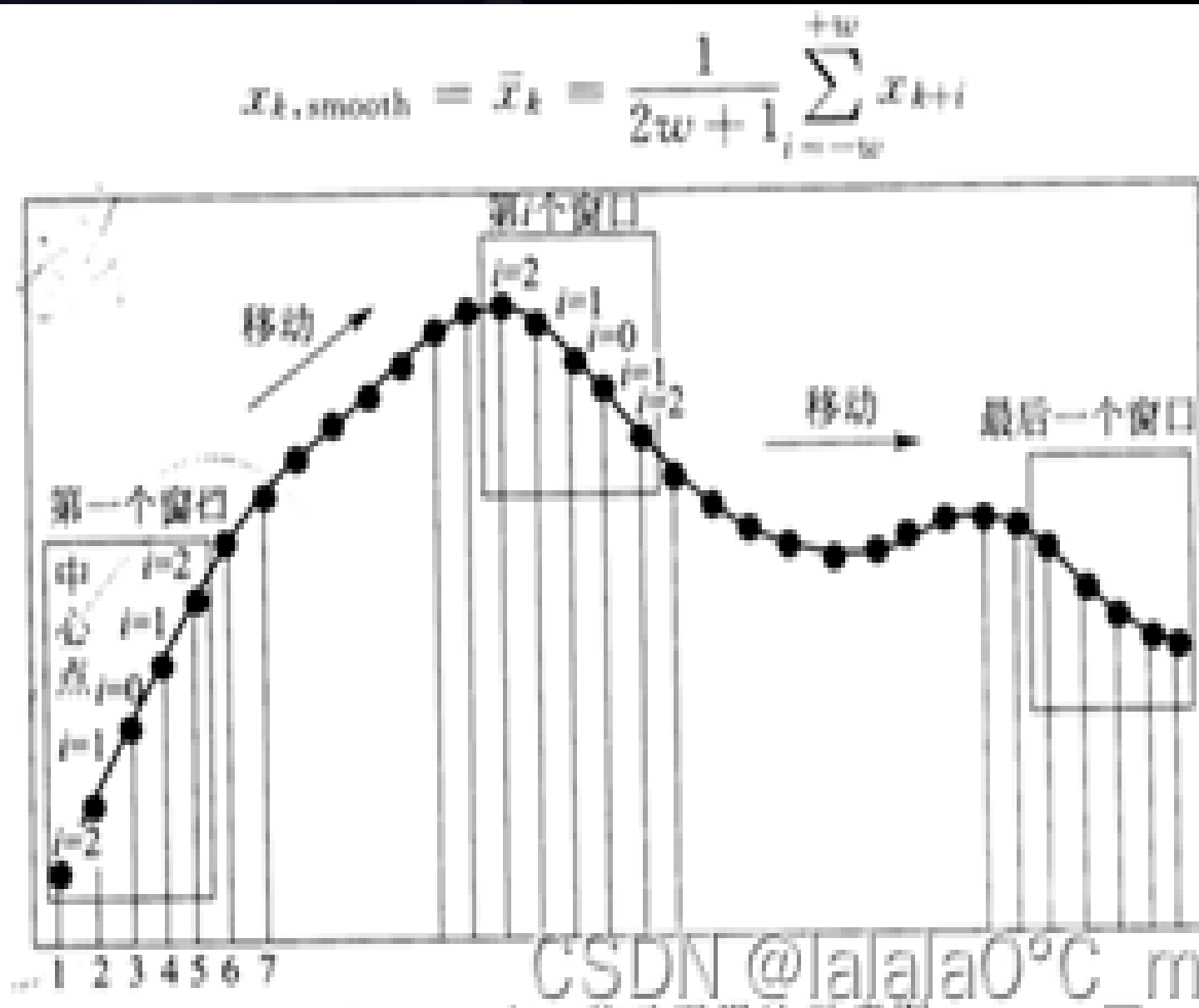
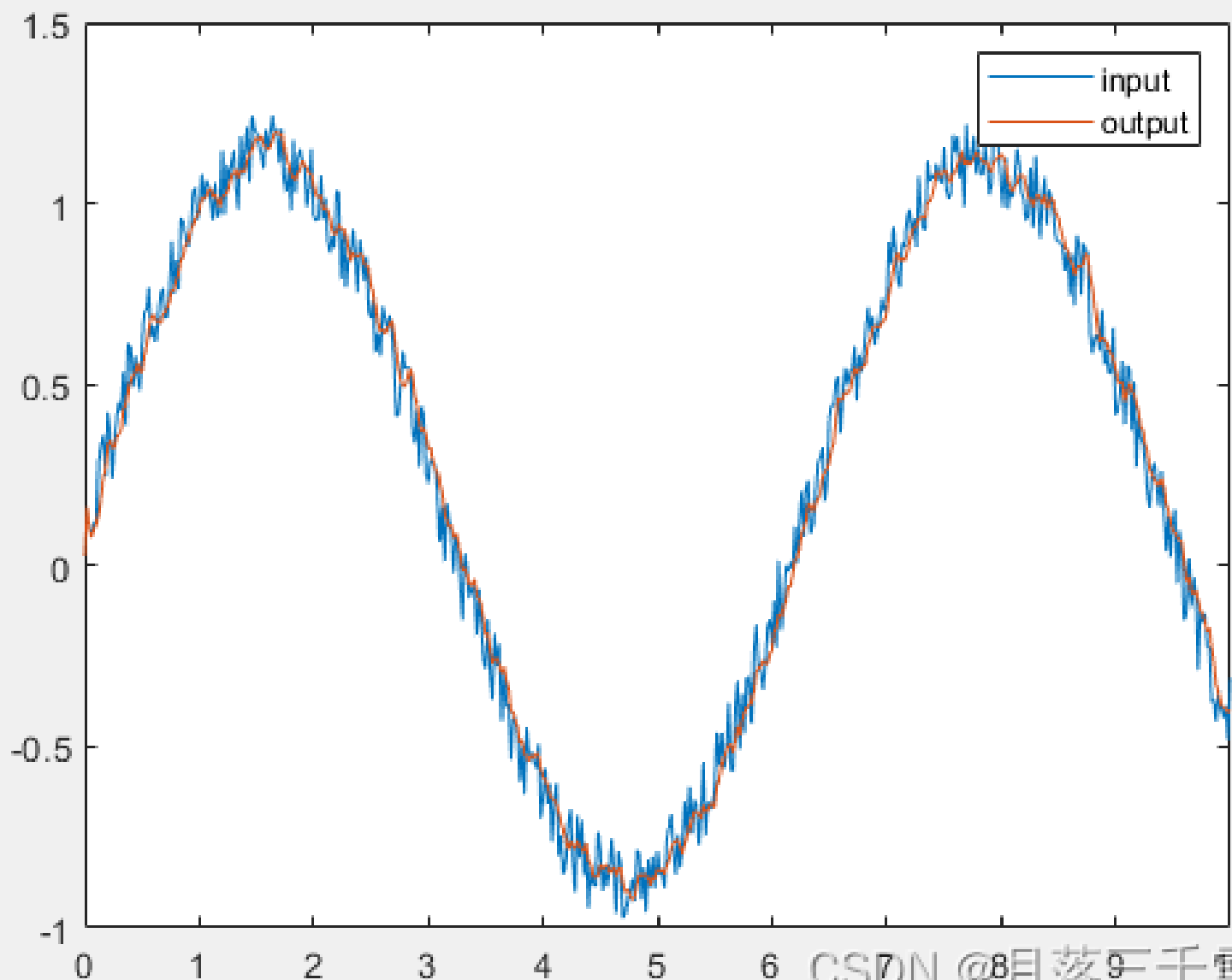


图 2-10 窗口移动平滑法示意图

濾波平滑

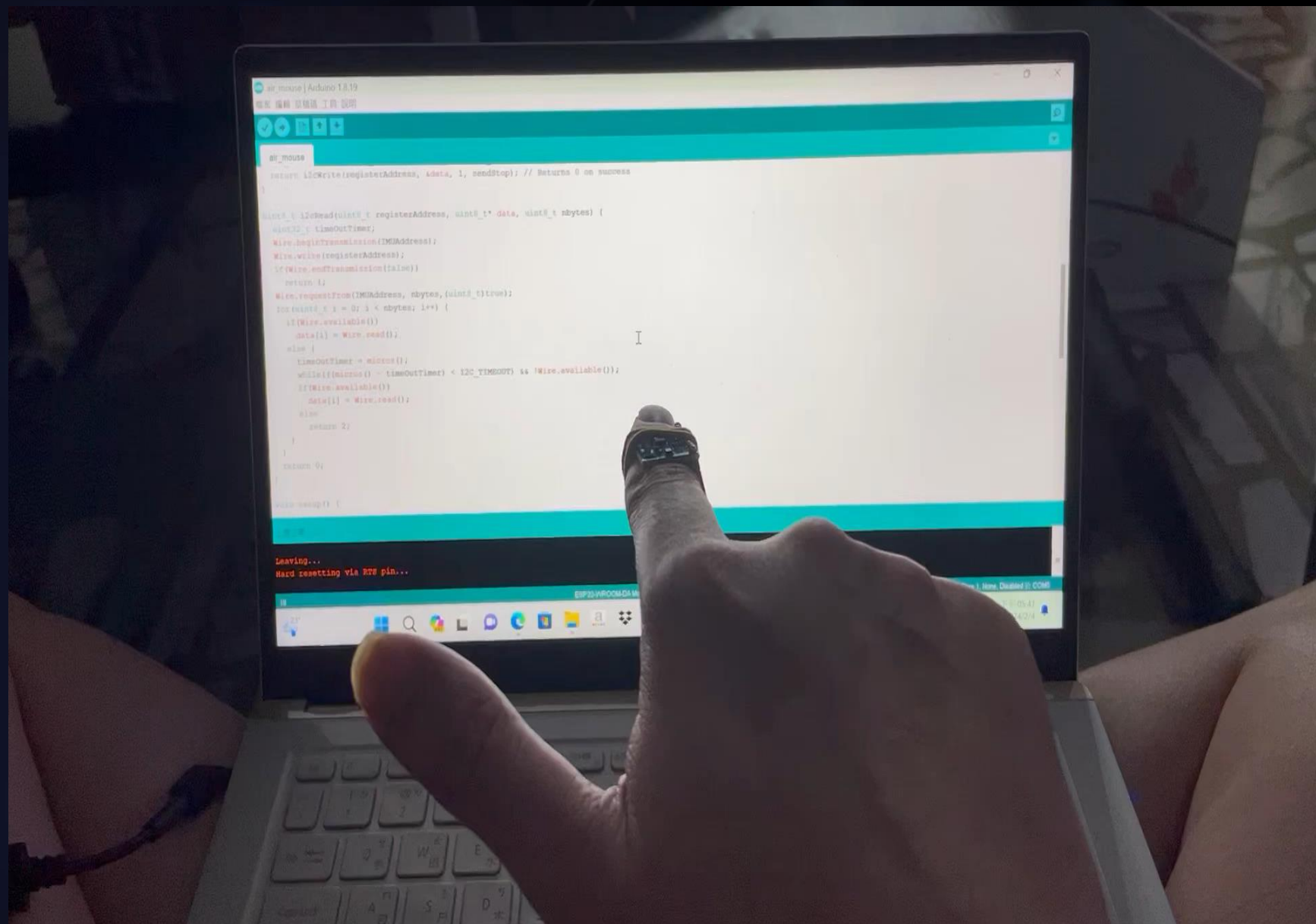
藍線:包含雜訊的接收訊號(非常雜亂)

紅線:調整過後的輸出訊號(明顯平滑)



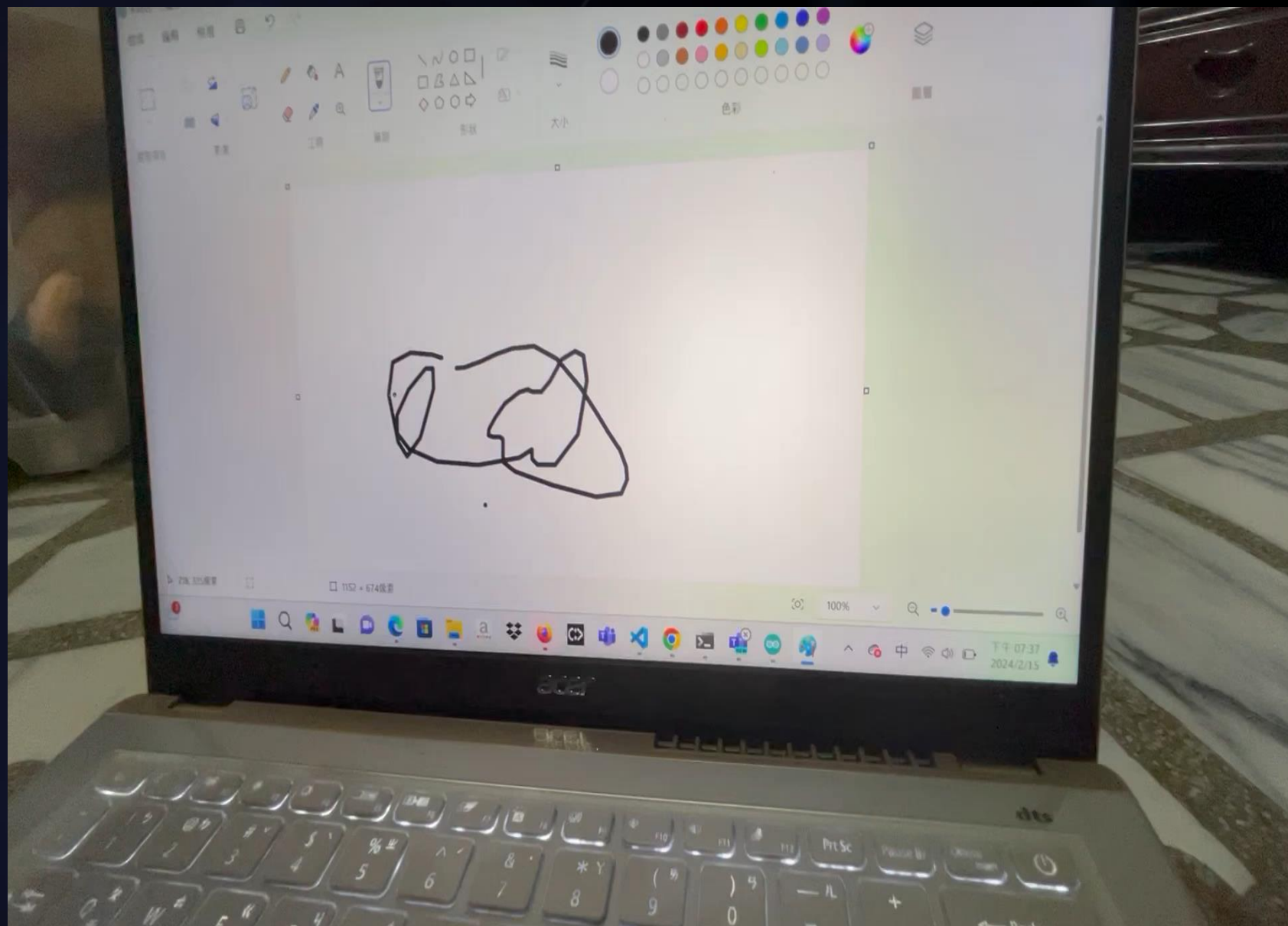
結果呈現

用陀螺儀實現模擬滑鼠功能



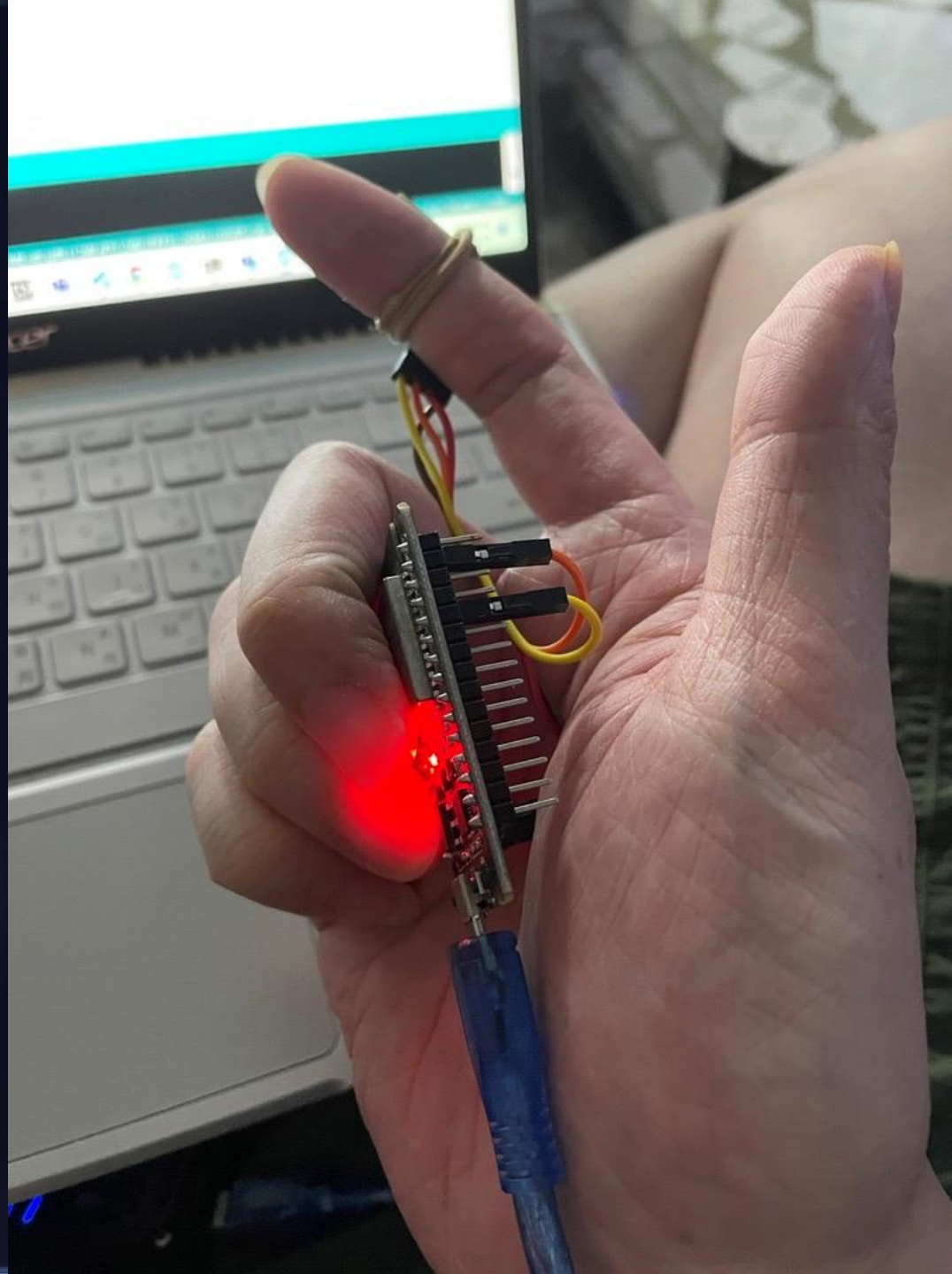
結果呈現

用觸摸針腳實現模擬控制功能



結果呈現

設備裝置圖

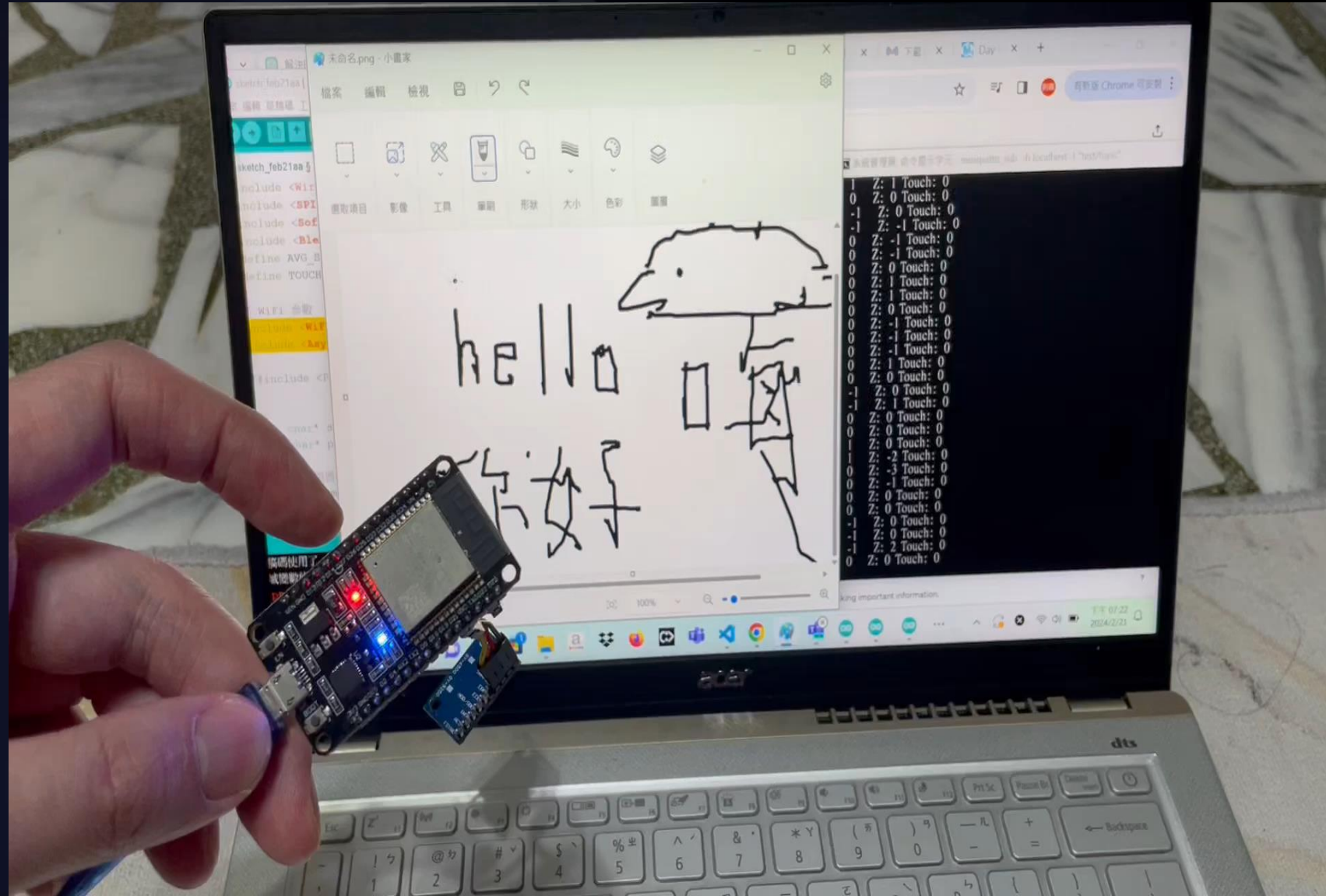


四.延伸



延伸應用

利用MQTT協議傳輸信息到Broker做後續專題之延伸，因用即時傳輸會斷線，所以使用非即時Async做傳輸處理(順暢不斷線)



五.總結



參考來源

藍芽庫:

[GitHub - T-vK/ESP32-BLE-Mouse: Bluetooth LE Mouse library for the ESP32 \(Arduino IDE compatible\)](https://github.com/T-vK/ESP32-BLE-Mouse)

濾波資訊:

https://blog.csdn.net/qq_37662088/article/details/125084985

https://blog.csdn.net/weixin_43323302/article/details/129904081

MQTT Async:

<https://github.com/marvinroger/async-mqtt-client>

感謝大家的聆聽

