

# AIOT智慧物聯網學習馬拉松

## ► Day3 - 感測器傳輸介面

陪跑專家：李盛安



## 作業1：比較UART、I2C介面的相同與相異？

---

- 本題希望能讓同學了解，在感測器與控制電路板之間，不同傳輸界面存在的思考方面，以及之後使用不同種類界面的感測器元件與存取界面，潛在的注意事項與挑戰。

## 作業1：比較UART、I2C介面的相同與相異？

---

- I2C與UART都可以擔任傳輸資料的介面。
- I2C與UART最大的不同處在UART一次只能連接一個裝置，如果要連接N個UART裝置，就需要N個UART對口的介面，相對的I2C在連接多個裝置的狀態下，除了電源接腳外，只需要2條線就可以連接多個I2C介面的裝置，分別為時脈線(SCL, Serial Clock Line)以及資料線(SDA, Serial Data Line)。
- I2C介面與序列介面的區別：
  - I2C 兩線式序列匯流排，I2C是同步序列傳輸，RS232（或稱UART，通用非同步收發器）是非同步序列傳輸。

## 作業1：比較UART、I2C介面的相同與相異？

---

- UART是序列非同步通訊口的總稱。
  - **UART是序列非同步通訊介面，它包括RS232、RS499、RS423、RS422和RS485等介面規範。**
  - RS232序列介面是”裝置間”介面，更多的是用於兩臺裝置之間傳輸資料。
- 實務上傳輸資料的距離，RS232傳輸距離相對I2C可以較遠。
- 一般而言I2C傳輸速度比UART/RS-232快，最初版本為100kbps，但之後就升級到400kbps，後續甚至到5Mbps。

## 作業1：比較UART、I2C介面的相同與相異？

---

- UART的傳輸速度在不同裝置之間，各自獨立，而I2C介面要由統一時脈來負責跟外部各種裝置同步，某些低速的元件會影響整體的工作速率與穩定性。
- 參考資料
  - I2C介面與SPI和UART介面詳解  
<https://www.itread01.com/content/1547988325.html>

作業2：練習到露天網站搜尋不同的感測器，嘗試了解感測器的輸出規格，研讀感測器的說明文件與接腳說明，判斷是UART、I2C、SPI還是特殊規格輸出的感測器。

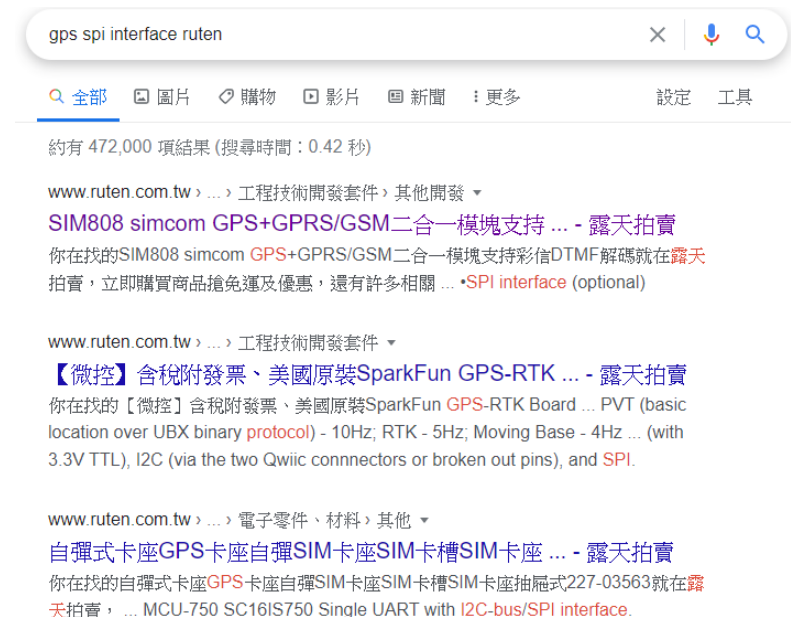
---



- 本題主要是希望同學了解在選購感測器的時候，對於感測器外部介接的介面有一個實際的概念，因為在很多時候單純用感測器名稱查詢，很可能買到相對不合目前手邊開發板輸出格式的介面，因此需要能夠對感測器的介接介面有一個認識。

作業2：練習到露天網站搜尋不同的感測器，嘗試了解感測器的輸出規格，研讀感測器的說明文件與接腳說明，判斷是UART、I2C、SPI還是特殊規格輸出的感測器。

- 以GPS衛星定位感測器為例，可以在google直接查詢想要的輸出介面，例如gps i2c、gps rs232、gps spi等形式，比較方便直接找到需要的輸出介面形式的感測晶片。
- 如 gps spi interface ruten作為關鍵字，可以看到右邊的查詢結果，可以看到有許多形式的GPS晶片產品，符合SPI的介面規格。
- 點進去以後可以發現不同的廠商販售的GPS模組還包含了不同形式的整合功能，如GPRS或GSM透過簡訊發送的整合傳輸晶片。



作業2：練習到露天網站搜尋不同的感測器，嘗試了解感測器的輸出規格，研讀感測器的說明文件與接腳說明，判斷是UART、I2C、SPI還是特殊規格輸出的感測器。

- 例如第一個晶片並沒有真正的拉出來的輸出街腳 (SIM808 simcom GPS+GPRS/GSM)，這樣的形式可能對使用者在使用的時候相對會困難很多，特別對初學者如果焊接不良將會省生許多使用上的不穩定。
- 第二個查詢結果(SparkFun GPS-RTK)，這個版本同樣需要需要做針腳的焊接，相對的可能比較容易操作，因為市面上有現成的排針可以購買，需要注意的是排針的尺寸，需要能夠搭配才能正確地組裝焊接，而此GPS晶片可支援多種介面，相對的售價就會高非常多，在選購上可以進一步考慮成本與需要的介接方式。

SIM808 simcom GPS+GPRS/GSM二合一模塊支持彩信 DTMF解碼



直購價：\$570

數量：- 1 + 庫存大於 99 件

[加入購物車](#) [直接購買](#)

付款方式：PChomePay支付連 現金 (ATM 付)

【微控】含稅附發票、美國原裝 SparkFun GPS-RTK Board - NEO-M8P-2



直購價：\$7,550

數量：- 1 + 庫存大於 99 件

[加入購物車](#) [直接購買](#)

已賣數量：1

### SparkFun GPS-RTK Board - NEO-M8P-2

採用瑞士 U-Blox M8P-2 GPS模組

支持USB、I2C、SPI、UART 串列通訊

附教程、Arduino Library、RTCM Output Example、電路圖 ...



作業2：練習到露天網站搜尋不同的感測器，嘗試了解感測器的輸出規格，研讀感測器的說明文件與接腳說明，判斷是UART、I2C、SPI還是特殊規格輸出的感測器。

- 再來看gps uart interface ruten作為關鍵字，可以看到查詢結果裡面相對描述較為簡單，一樣點進去第一個網址。
- 可以看到查詢出來的結果，包含許多可以參考的資訊，例如天線尺寸、模組大小、有備用的電池、UART介面，提供連接到板子的連接端子線(此產品售價180元，感覺很便宜，要實際買回來測試精準度是否堪用)。
- 上面的查詢結果顯示，這個gps的uart介面版本，在採買的時候需要注意有沒有送線，有的話會方便很多，買回家接上RS232，將電源接上應該就會可以使用，搭配RS232讀取的讀取程式即可使用。

gps uart interface ruten

全部 地圖 購物 圖片 影片 更多 設定 工具

約有 20,400 項結果 (搜尋時間: 0.39 秒)

您是不是要查: [gps uart interface ruten](#)

[www.ruten.com.tw](#) > ... > GPS 周邊配件 > GPS接收器

**《現貨》GPS衛星接收模組 露天拍賣**

晶片: SkyTraq Venus 6. 天線尺寸: 12 x 12 x 3.5 mm patch. 模組尺寸: 12.5 x 25.0 x 6.0 mm. Backup battery. **UART interface**. Wire to board connector ...

[www.ruten.com.tw](#) > 手機、通訊 > 其他

**《現貨》GPS衛星接收模組- 露天拍賣**

2017年11月14日 — **UART interface**. Wire to board connector. 《現貨》GPS衛星接收模組. 交易更放心, 防詐騙小提醒. 1.賣家若要求您「使用LINE帳號私下聯絡或 ...

---

**《現貨》GPS衛星接收模組**



晶片: SIRF III

天線尺寸: 18 x 18 x 4.0 mm patch

模組尺寸: 25.0 x 25.0 x 8.0 mm

Backup battery

UART interface

Wire to board connector

作業2：練習到露天網站搜尋不同的感測器，嘗試了解感測器的輸出規格，研讀感測器的說明文件與接腳說明，判斷是UART、I2C、SPI還是特殊規格輸出的感測器。

- 而如果我們把查詢的關鍵字換成gps rs232 interface ruten，可以看到右下方的查詢結果，可以看到直接就查出RS232形式的GPS套件產品。
- 觀察右邊的查詢結果，可以發現這樣形式的GPS，跟前面spi、uart的查詢結果的GPS又很不同，從產品的圖片裡面可以看到，RS232應該會有四條線，同時產品另外提供了一個連接PC端的RS232 9PIN的外接接頭版本。
- 在採購的時候，需要相對的了解輸出的介面規格，以及產品的封裝形式。



作業2：練習到露天網站搜尋不同的感測器，嘗試了解感測器的輸出規格，研讀感測器的說明文件與接腳說明，判斷是UART、I2C、SPI還是特殊規格輸出的感測器。

- 而如果我們把查詢的關鍵字換成gps i2c interface ruten，可以看到右方的查詢結果，可以看到i2c的條件下，查詢到的賣家形式又很不同，此種GPS晶片賣家為無人機廠商。
- 觀察右邊的查詢結果，可以發現這樣形式的GPS，可能同時提供了I2C與UART的介面，在價格與輸出介面上提供了一些彈性(此產品賣家的售價是900元)。
- 在採購的時候，需要相對的了解輸出的介面規格，以及產品的封裝形式。



gps i2c interface ruten

約有 153,000 項結果 (搜尋時間: 0.34 秒)

www.ruten.com.tw > ... > 引擎、機體零件 ▾

[菜鳥飛行DIY]Matek GPS COMPASS 帶電子羅盤模 ... - 露天拍賣  
2018年10月21日 — Hot start: -155 dBm. Input voltage range: 4~6V. Uart (Tx,Rx)  
interface for GPS SAM-M8Q. I2C (DA,CL) interface for Compass QMC5883L.

www.ruten.com.tw > ... > 引擎、機體零件 ▾

[史巴克] Matek M8Q-5883 GPS COMPASS ... - 露天拍賣  
Cold start: -146 dBm. Hot start: -155 dBm. Input voltage range: 4~6V; Uart (Tx,Rx)  
interface for GPS SAM-M8Q; I2C (DA,CL) interface for Compass QMC5883L ...

20x20mm  
7g

GPS u-blox SAM-M8Q    Compass QMC5883L

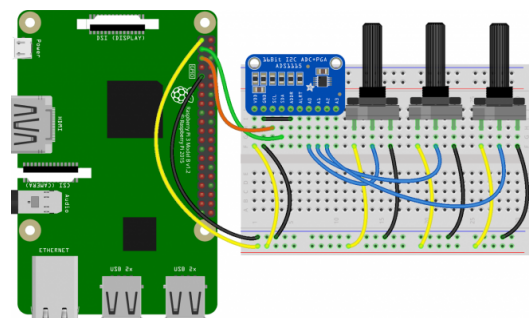
## 作業3：類比感測器需要透過什麼樣的零件，才能夠將資料傳輸到沒有類比感測裝置的電腦



- 這一題最主要要告訴同學的是一個很重要的狀態，因為Raspberry PI沒有類比訊號的輸入界面，因此如果在購買市面大絕大多數沒有經過數位輸出封裝的感測器模組的時候，需要透過類比轉數位轉換界面(ADC, Analog Digital Converter)，才能夠讀取類比感測器的微弱電壓訊號。通常類比感測器的輸出電壓如果過於微弱，可能還需要一個類比訊號放大器的輸出之後，才能夠接到類比轉數位轉換界面。

## 作業3：類比感測器需要透過什麼樣的零件，才能夠將資料傳輸到沒有類比感測裝置的電腦

- 在教材中介紹了ADS1115的類比轉換數位模組，提供16位元精度採樣，ADS1115是透過I2C介面將轉換成的數位資料數值傳輸回Raspberry PI，內含4個ADC轉換器，因此可以透過4個I2C地址讀取個別的ADC資料。
- 可以由範例的電路圖觀察有許多種形式封裝的ADS1115，這個範例顯示的是透過ADC將可變電阻的電阻值所分得的電壓輸出結果，透過ADC轉換電壓大小的訊號至數位的數位的編碼資料，最後透過I2C將數值讀入Raspberry PI中。



資料來源：<https://github.com/giobauermeister/ads1115-linux-rpi>