



# 故障排查與除錯手冊

本手冊提供「AI 門禁系統教學套件」中常見問題的系統化檢查流程，涵蓋：編程軟件、程式上傳、供電、LCD 模組、薄膜鍵盤模組、RFID-RC522 模組、蜂鳴器、繼電器、電子鎖和 Anaconda。

## 目錄

1. 軟件檢查 .....	3
1.1 編程軟件 mBlock .....	3
1.2 擴充程式 .....	4
2. 程式上傳 .....	6
2.1 連接埠 .....	6
2.2 簡單程式上傳指示 .....	7
3. 微控板供電 .....	8
4. 1602 LCD 顯示器 .....	9
5. Keypad (薄膜鍵盤模組) 按鍵 .....	10
6. 峰鳴器 .....	12
7. 繼電器與電子鎖檢查 .....	13
7.1 繼電器 .....	14
7.2 電子鎖 .....	14
8. RFID 標籤身份碼 .....	15
9. 常見 Arduino 故障類型 .....	17
9.1 上傳/通信類故障排除指南 .....	18
9.2 程式運行/邏輯類故障排除指南 .....	21
9.3 硬件損壞類故障排除指南 .....	23
10. 常見 Anaconda 故障類型 .....	24
10.1 安裝失敗或啟動錯誤 .....	24
10.2 環境衝突或依賴問題 .....	24
10.3 套件安裝失敗 .....	25
10.4 Python 版本衝突 .....	25
10.5 檢查並設定軟件環境變數 .....	26
10.6 修復 Anaconda 軟件 .....	29
10.7 卸載 Anaconda 軟件 .....	29

## 1. 軟件檢查

### 1.1 編程軟件 mBlock

「AI 門禁系統教學套件」的專案一及二以 **mBlock 3** 進行編程，因此首先必須確認所使用的版本是否符合需求。**mBlock 3** 的最新版本為 **v3.4.12**，請於標題列確認版本是否正確（圖 1）。

如果版本過舊，請到官方網站(<https://mblock.cc/pages/downloads>)下載更新。

注意：此教學套件中的所有專案無法在 **mBlock 5** 上運作。

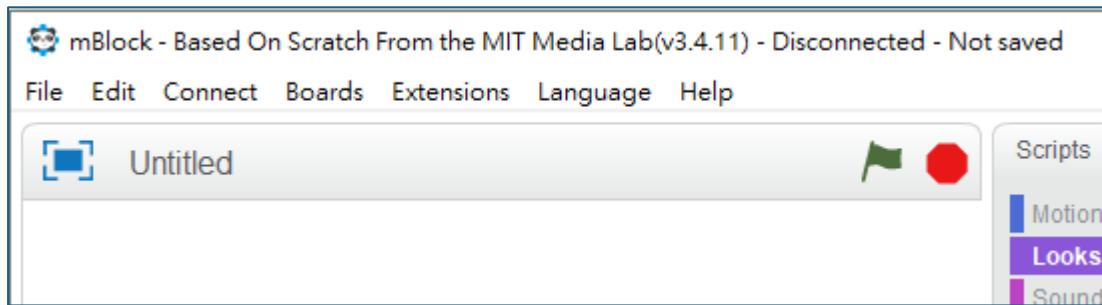


圖 1

## 1.2 擴充程式

專案會用上多個擴充套件，包括 LiquidCrystal\_I2C\_v2、HsuJKeypad 以及 String(圖 2)。



圖 2

請確認這些擴展均已在 mBlock 內正確安裝並載入(圖 3 左方)。若擴展未被載入，相關積木將顯示為紅色(圖 3 右方)，代表程式執行時會出現錯誤。詳細安裝程序可參考教材套內附的小冊子《安裝 mBlock 擴展》。

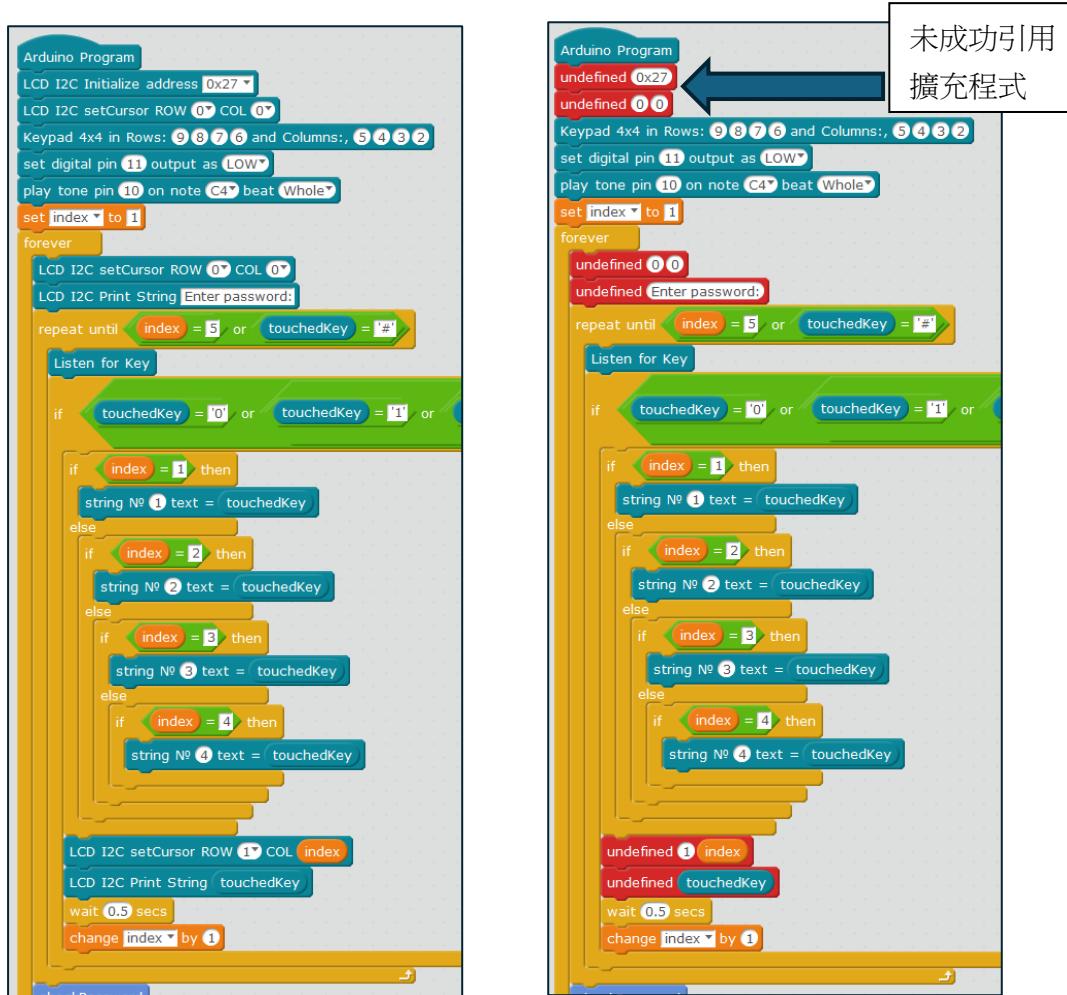


圖 3

## 2. 程式上傳

### 2.1 連接埠

在將程式上載至 Arduino Nano 以前，務必確認電腦的 mBlock 程式上已選擇正確的連接埠。建議先在未連接裝置前查看系統所顯示的序列埠清單(圖 4)，然後將裝置連接至電腦。此時若清單中新增一個埠號，便可確認這個就是應用於上傳的正確埠號(圖 5)。如果插入後沒有新增連接埠，可能是 USB 線損壞、驅動程式未正確安裝，或控制板本身出現損壞。

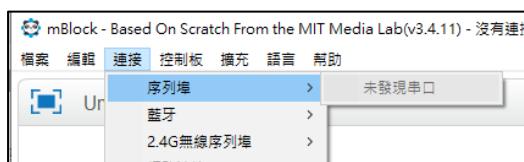


圖 4

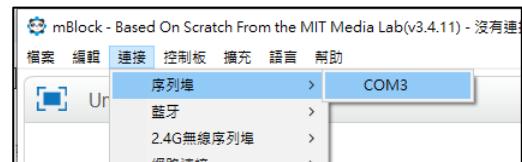


圖 5

## 2.2 簡單程式上傳指示

若專案程式無法成功上傳，可以使用最基本的 LED 閃爍測試程式(圖 6)，以驗證 Arduino Nano 是否運作正常。當簡單的閃爍程式能順利上傳並觸發板上的指示燈閃爍(圖 7 紅色框的 L 燈號)，可判斷問題並非來自控制板本身，而是其他程式或硬件部分。如果此基本程式仍然無法上載，則需優先檢查連接埠設定、USB 線材或驅動安裝。若能成功上傳並看到控制板上的燈號閃爍，那問題並不在軟件及控制板上，應繼續參看以下章節找出問題所在。



圖 6

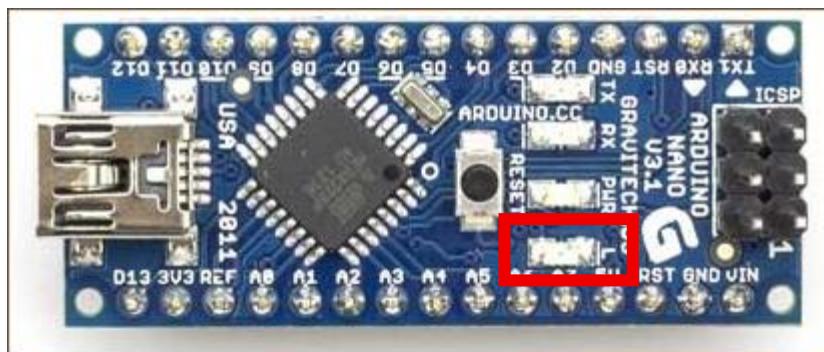


圖 7

### 3. 微控板供電

Arduino Nano 的供電狀態會直接影響整個系統是否能正常運作。最簡單的確認方式是觀察板上的電源指示燈(圖 8 紅色框的 PWR 燈號)。當 USB 線被連接至電腦或電源時，若指示燈長亮表示供電正常；若完全沒有亮燈，則可能是 USB 線材故障、接口接觸不良或控制板本身損壞。

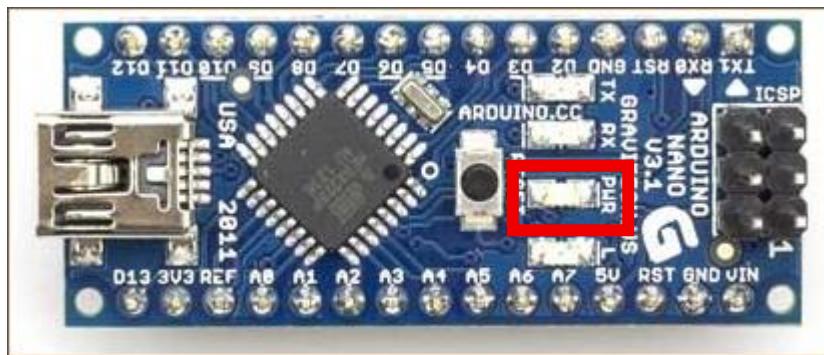


圖 8

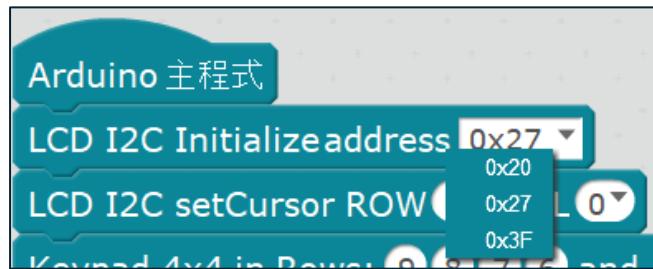
若需更精準的判斷，可以使用萬用電表量測 Arduino 的 5V 或 3.3V 引腳輸出。將萬用電表調至直流電壓檔（圖 9），黑筆接 GND，紅筆接 5V 或 3.3V。如果量測結果約為 4.8–5.1V (5V 引腳) 或 3.2–3.4V (3.3V 引腳)，表示控制板供電穩定；若數值偏低或跳動不穩，代表供電存在問題，需要更換線材或檢查電腦端口。



圖 9

## 4. 1602 LCD 顯示器

1602 LCD 在使用前需正確設定 I2C 地址。由於 LCD 模組的地址不一定相同，若上載程式後 LCD 沒有任何顯示，通常可以嘗試更換程式中的地址後重新上載。例如常見的地址為 0x27 或 0x3F (圖 10)。在排查顯示問題時，重新測試不同地址是常見且有效的方式。



若 LCD 有顯示但畫面過淡、過深、只見方格或完全不見文字，則可能是顯示對比度未調整。LCD 背面有一個可調式電位器(圖 11)，可使用十字螺絲批旋轉以調整對比度。旋轉時請同時觀察螢幕變化，直到文字顯示清晰為止。對比度調整不足是最常見的誤判來源之一。

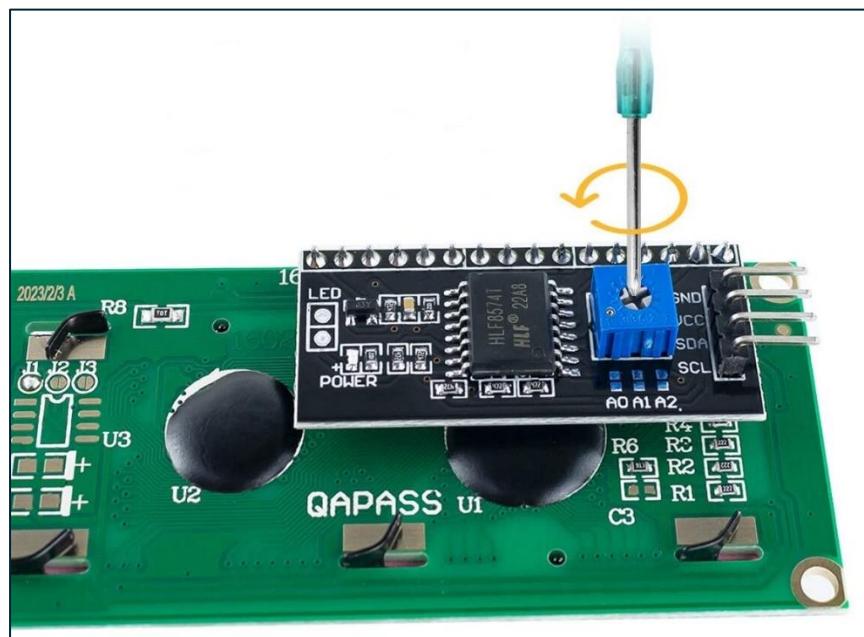


圖 11

如果程式確認無誤，調校對比度後螢幕仍完全無顯示，且背光也沒有亮起，那就很可能是由模組本身故障。

## 5. Keypad (薄膜鍵盤模組) 按鍵

Keypad 的接線數量較多，因此在操作前需先確認所有訊號線是否穩固且依正確順序由左至右接至 Arduino 的 9、8、7、6、5、4、3、2 腳位（圖 12）。接線若有鬆脫或接反，會導致按鍵無反應或顯示錯誤。

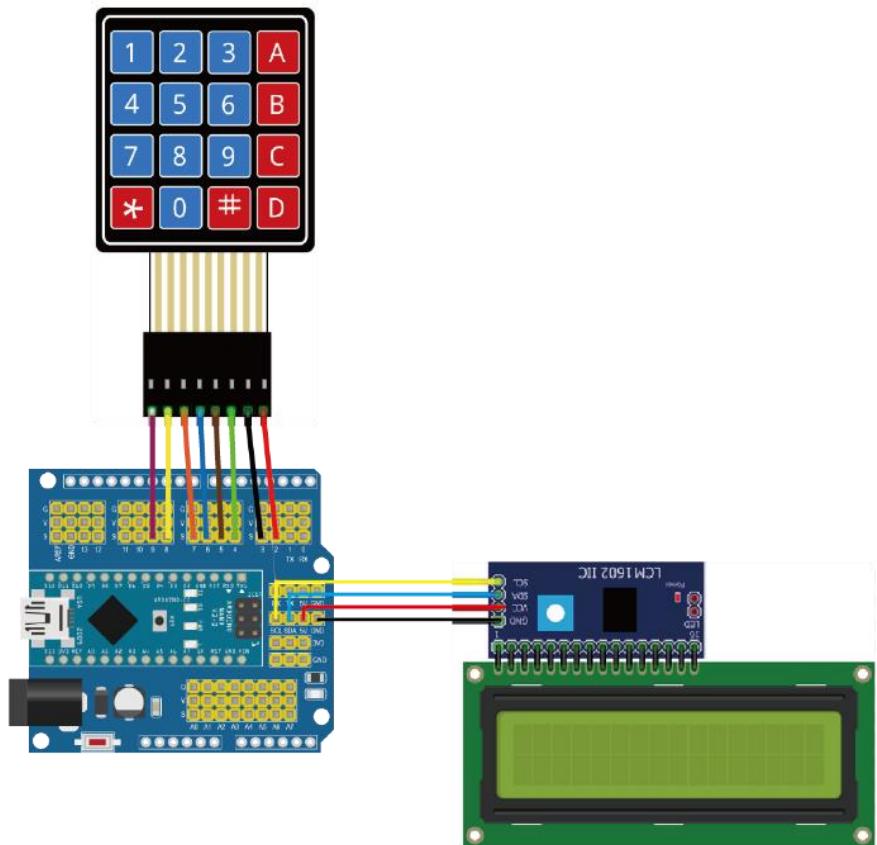


圖 12

檢查 Keypad 功能時，可先確保 LCD 已能正常顯示，以便觀察按鍵輸入的結果。將 Keypad 測試程式上載後，先按「0」查看 LCD 是否正確顯示；然後修改程式中的數字部分（圖 13），重新上載後進行該按鍵的測試，再依序進行其他按鍵測試。如果按下按鍵後 LCD 沒有反應，通常是線材未插緊；若顯示的數字不正確，多數情況是訊號線的順序接錯。

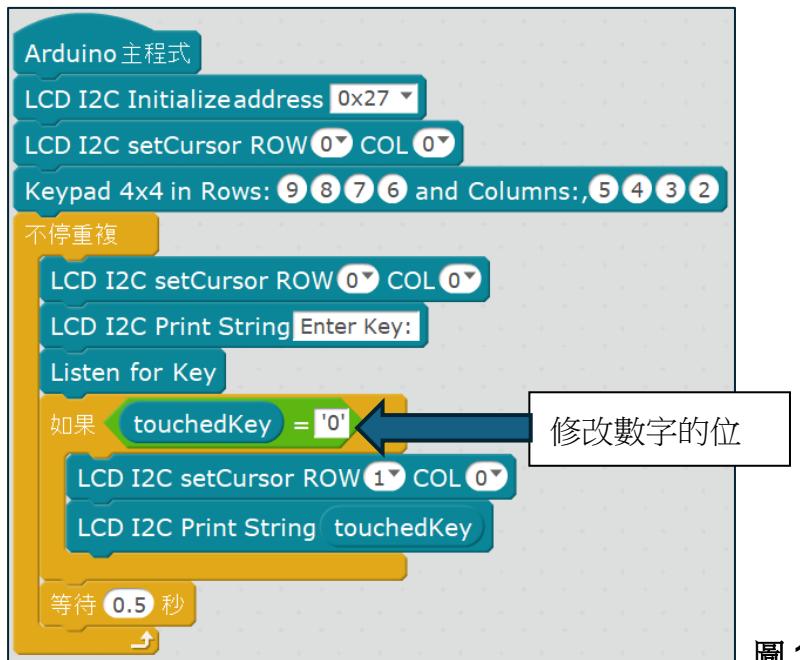


圖 13

## 6. 蜂鳴器

蜂鳴器的使用方式相對簡單，只需確認線路已正確連接，並確定程式中有呼叫對應的蜂鳴器指令。若蜂鳴器沒有聲音，可以先上載專用的蜂鳴器測試程式(圖 14)，以確認其單獨運作是否正常。在測試中若完全沒有聲響，可以用手指輕觸蜂鳴器確認是否有輕微震動；若沒有震動，代表蜂鳴器已故障或訊號線未正確連接。



圖 14

## 7. 繼電器與電子鎖檢查

繼電器負責控制電子鎖的通電（圖 15），因此兩者通常需要一起測試。

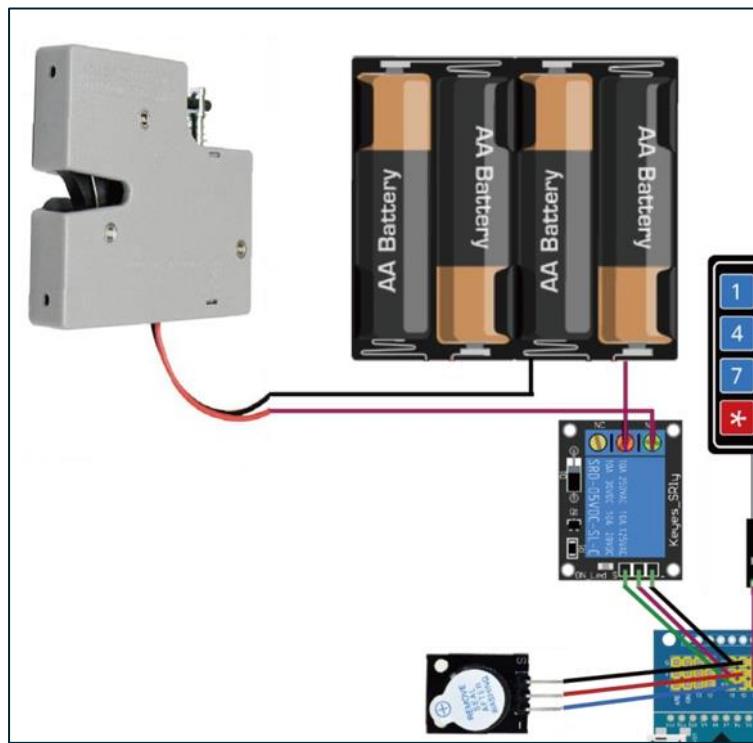


圖 15

## 7.1 繼電器

在測試繼電器時，先載入並上載以下程式(見圖)，可以透過指示燈與切換聲音來判斷其是否正常運作。當繼電器接上電源後，模組上的紅色指示燈會長亮，表示模組已獲得基本供電。上載測試程式後，若繼電器成功被程式觸發，模組上的綠色指示燈會亮起(見下圖)，並能聽到清晰的「喀」聲，代表繼電器已完成切換動作；當程式關閉繼電器時，綠燈會熄滅並再次發出切換聲。



圖 16

因此，若接電後，紅色指示燈（圖 17）仍然不亮，便可以確認模組故障。

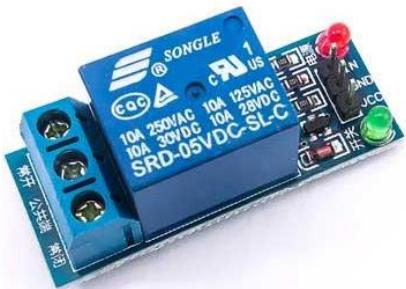


圖 17

## 7.2 電子鎖

若繼電器運作正常，但電子鎖沒有開關反應，則需檢查電子鎖的接線方式是否正確。電子鎖的紅黑線應分別接至電池盒與繼電器的 **NO** 端子，而電池盒的紅黑線分別連接至電子鎖與繼電器的 **COM** 端子。同時也需要確認電池盒的電量是否足夠，由於電子鎖通常使用四顆 **AA** 電池，若電壓不足便會導致鎖無法吸附或釋放，可使用萬用電表測量電池盒的輸出以確認電量是否正常。

## 8. RFID 標籤身份碼

RFID-RC522 模組需依照專案提供的引腳配置接線（見下表及圖 18）。若接線未依標示正確接上，將無法順利讀取卡號。特別注意，RFID 模組僅能使用 3.3V 供電，若誤接 5V 有機會損壞模組。

RFID 模組	SDA	SCK	MOSI	MISO	GND	RST	3.3V
Arduino 擴展板	10	13	11	12	GND	9	3.3V

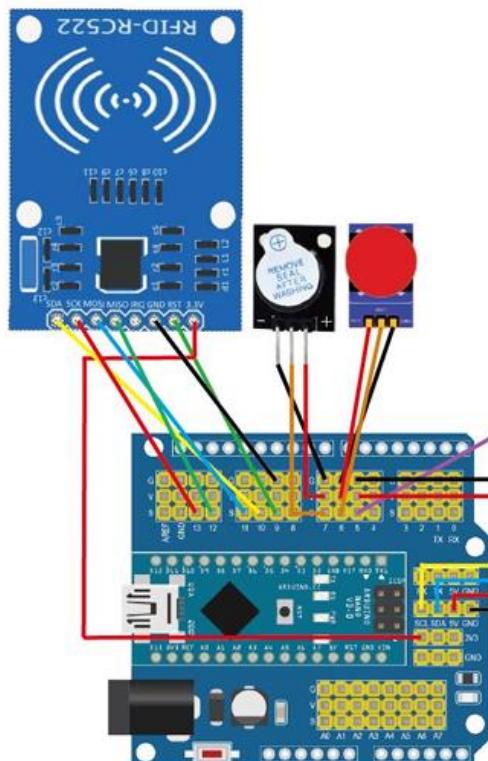


圖 18

接線時也建議檢查焊點，如果模組的針腳未焊接或焊得不牢，可能會造成訊號不穩，例如模組指示燈不停閃爍，最終無法成功讀取卡號。

使用並上載 RFID 測試程式（圖 19）後，LCD 應先顯示「Tap Your Card…」的訊息，並在卡片或匙圈貼近模組後顯示其 ID 號碼。若沒有任何反應，通常是供電接錯（如誤接到 5V）、訊號線未插緊，或 LCD 本身的顯示設定出現問題。若有顯示但內容亂碼，則可能是 LCD 地址設定不正確或供電不穩。

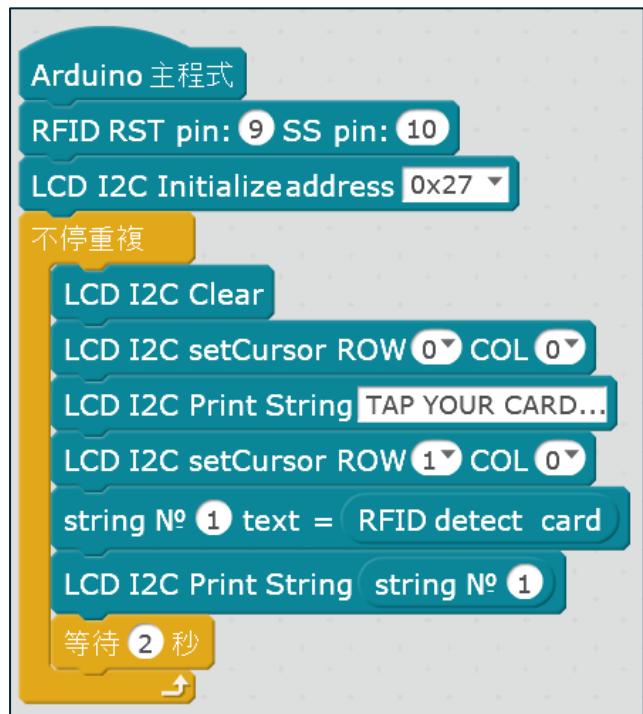


圖 19

### 注意

- 拍卡時感應有時需 1-2 秒，不要太快移開。
- 藍色厚身卡殼反應較慢，建議靠近一點感應器。

## 9. 常見 Arduino 故障類型

### A. 上傳/通信類故障

定義：Arduino 上傳/通信類故障，通常是指電腦與 Arduino 電腦板之間的連線問題，導致無法燒錄程式或序列監控無法互動。

### B. 程式運行/邏輯類故障

定義：Arduino 程式運行/邏輯類故障是指程式能成功上傳，在沒有硬件損壞或故障的情況下運行結果不符預期或不穩定。

### C. 硬件損壞類故障

定義：Arduino 硬件損壞類故障指板載元件或外設實體受損，導致無法正常工作。

## 9.1 上傳/通信類故障排除指南

### 原因 1: 選錯串口或板型

解決方法（圖 20）：

1. 打開 Arduino IDE，點擊 「工具 (Tools)」 菜單。
2. 在 「板子 (Board)」 子菜單中，選擇正確的型號。

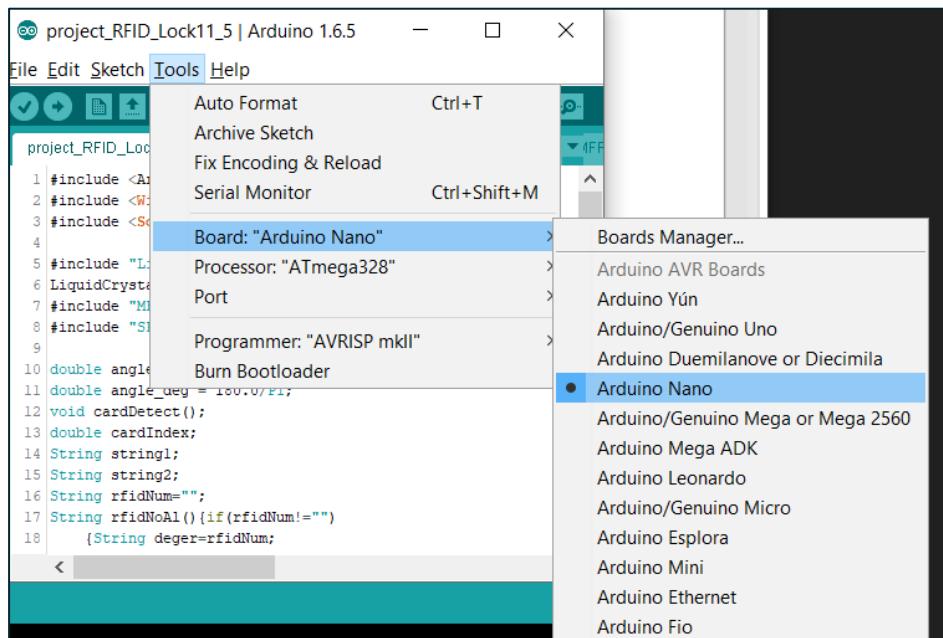


圖 20

**原因 2: 串口被佔用**

解決方法：

1. 假設串口是 COM1。
2. 打開設備管理器(Device Manager, 圖 21)。

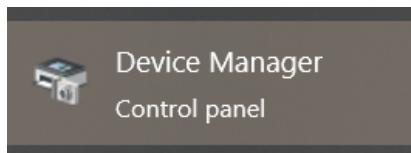


圖 21

3. 在端口下尋找 COM1，並按下右鍵，選擇卸載（圖 22）。

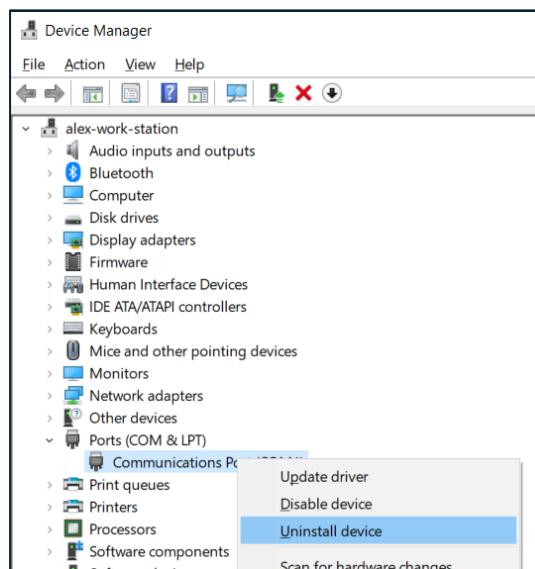


圖 22

4. 重啟電腦。

**原因 3: USB 線/板子質量差導致通信不穩、板子未復位**

解決方法：

1. 拔掉 Arduino 以外其他的外接設備。
2. 更換 Arduino 的 USB 線。
3. 更換 Arduino 板。
4. 按復位鍵（圖 23）。

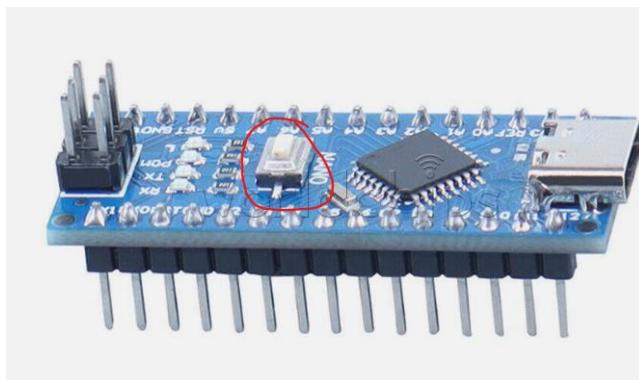


圖 23

**原因 4: 其他程序（如串口監控器）佔用了串口**

錯誤訊息：「avrdude: ser\_open(): can't open device」

解決方法：關閉佔用串口的程序。（圖 24）

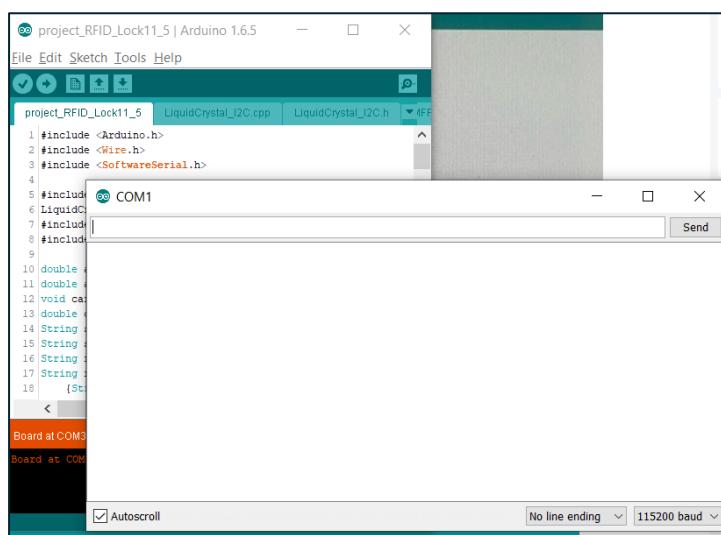


圖 24

## 9.2 程式運行/邏輯類故障排除指南

### 9.2.1 上傳成功但無反應

原因 1: 電路連接錯誤

解決方法：請重新檢查電路，並確保電路接駁與專案所提供的設計一模一樣。

原因 2: 代碼邏輯問題

解決方法：

1. 請重新檢查程式，並確保程式與專案所提供的設計一模一樣。
2. 若果用家自行修改程式，請檢查程式中新增或修改的部份，確認邏輯、語法、註解與格式。
3. 執行相關測試，確保修改不影響原有功能。

### 9.2.2 草圖太大無法上傳

原因: 程式大小超出板子記憶體

解決方法：

1. 專案所提供的程式不會超出板子記憶體。
2. 若果用家自行修改程式後，遇上程序大小超出板子記憶體的情況，請嘗試簡化代碼、優化程序。例如移除重複程式碼，將共用邏輯抽成函式或模組。

### 9.2.3 無限重啟/崩潰

原因: 函數調用過多導致內存溢出、堆棧溢出、庫文件衝突。

解決方法：

1. 使用局部變數，減少大陣列或字串的使用。
2. 使用更節省空間的資料型態（如 `byte` 取代 `int`）。
3. 用完的物件及時釋放，避免記憶體泄漏。
4. 簡化程式邏輯，移除不必要的功能或變數，讓程式更精簡。
5. 檢查相關庫正確地載入。

### 9.2.4 錯誤訊息：「`undefined reference`」

原因: 函數或變量未定義、缺少庫文件。

解決方法：請查閱 **Basic Knowledge** 中的相關庫正確地載入 `mblock`、檢查程式代碼與專案所提供之模樣。

### **9.3 硬件損壞類故障排除指南**

**原因 1: 電壓過高 (超過 5V 或 6V 直接輸入)**

解決方法：務必使用符合 Arduino 建議電壓範圍的穩壓電源（通常 5V）。

**原因 2: I/O 引腳過載而引致短路，令芯片/接口損壞**

解決方法：確保引腳連接正確，使用符合 Arduino 建議電壓範圍的穩壓電源，避免過流/過壓。若果電路芯片已損壞，則需要整個芯片更換。亦需要檢查其他電子元件是否正常運作。

## 10. 常見 **Anaconda** 故障類型

### 10.1 安裝失敗或啟動錯誤

**原因 1: 安裝過程中斷**

解決方法：重新安裝 Anaconda 軟件

**原因 2: 權限不足**

解決方法：

1. 以管理員身份執行安裝。
2. 確認使用者帳號有安裝軟體的權限，並再次安裝。

**原因 3: 啟動 Anaconda Navigator/Prompt 無反應**

解決方法：

1. 關閉防毒軟體，重啟 Anaconda Navigator
2. 重新安裝 Anaconda 軟件

### 10.2 環境衝突或依賴問題

原因：建立/切換環境時出現 **package** 衝突、依賴無法解決。

解決方法：

1. 備份重要資料
2. 更改 Anaconda Prompt 的工作位置至 SmartLock 文件夾的位置。

`cd [SmartLock 文件夾的路徑]`

(例如：`cd C:\Users\user\Desktop\SmartLock`)

3. 刪除 Anaconda 工作環境

`$ conda env remove -n myenv`

4. 請根據專案三的步驟重新建立 Anaconda 工作環境

### **10.3 套件安裝失敗**

原因：因網路問題，無法下載套件

解決方法：

1. 檢查網路連線。
2. 確認電腦可正常連接外網，無代理或防火牆阻擋。

### **10.4 Python 版本衝突**

原因：同一環境安裝多個不相容的套件

解決方法：

1. 使用 `conda activate myenv` 切換到正確的環境，避免不同專案間版本混用。
2. 刪除 Anaconda 工作環境

```
$ conda env remove -n myenv
```

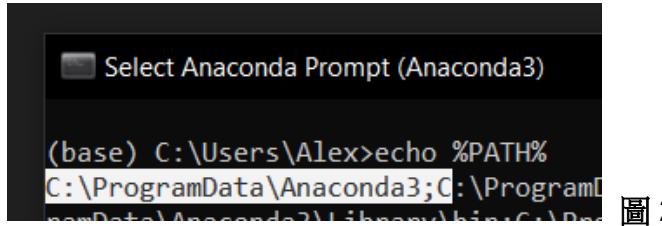
3. 根據專案三的步驟重新建立 Anaconda 工作環境

## 10.5 檢查並設定軟件環境變數

1. 在 Anaconda Prompt 輸入

```
echo %PATH%
```

2. 檢查環境變數中存在 “Anaconda3”



3. 在 Anaconda Prompt 輸入

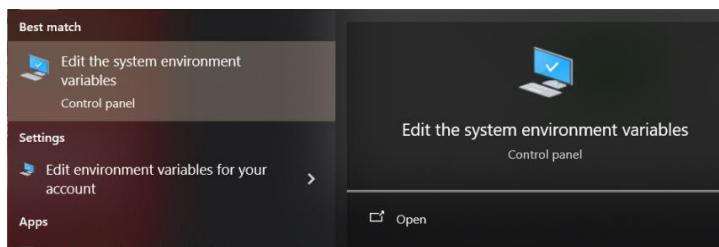
```
where python
```

4. 檢查環境變數中存在 “...\\Anaconda3\\python.exe”。

```
(base) C:\Users\Alex>where python
C:\ProgramData\Anaconda3\python.exe
```

圖 26

5. 如果環境變數中不存在 “...\\Anaconda3”，請在環境變數中增加 Anaconda3 安裝路徑。



6. 點選 Environment Variables。

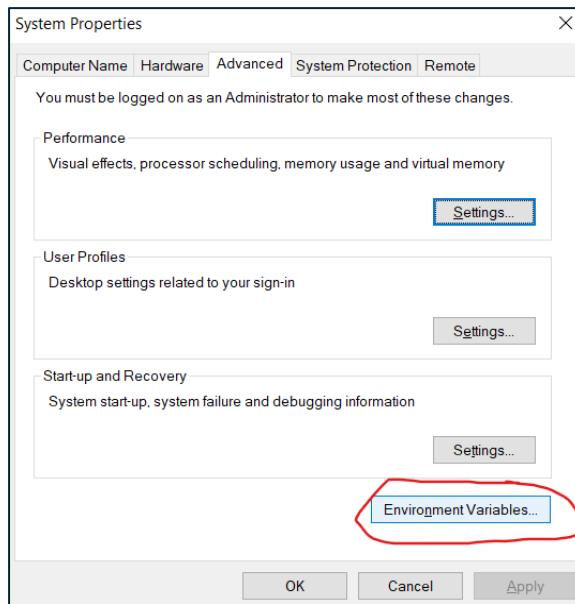


圖 28

7. 在 System variables 中點選 Edit。

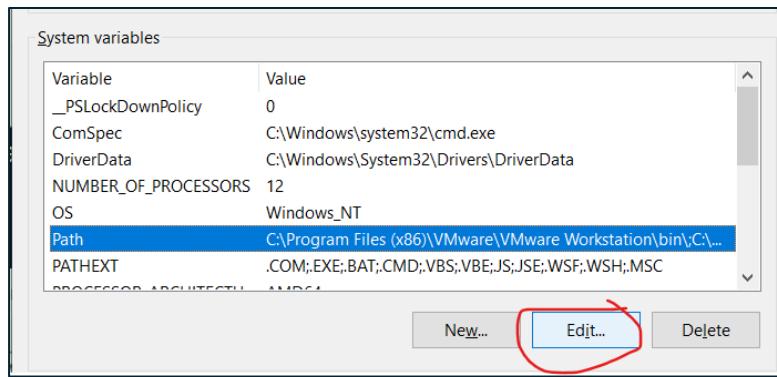


圖 29

## 8. 新增 Anaconda 的安裝路徑。

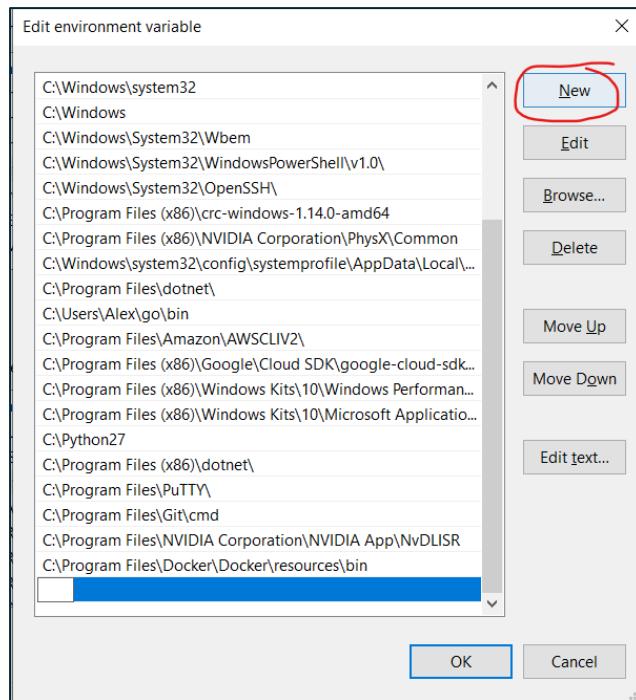


圖 30

## 9. 點選“確定”按鈕。

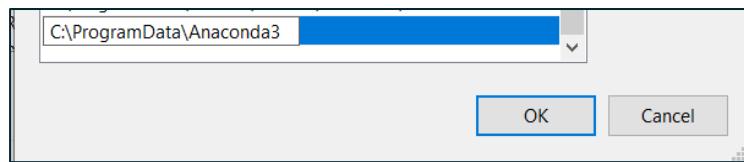


圖 31

## 10. 重啟電腦。

## **10.6 修復 Anaconda 軟件**

1. 步驟與重新安裝的步驟一樣，但不用卸載 Anaconda 軟件。
2. 重新安裝 Anaconda 軟件

## **10.7 卸載 Anaconda 軟件**

1. 確認安裝磁碟有足夠空間。
2. 重新下載官方安裝檔確保安裝檔完整，避免檔案損壞。
3. 安裝時暫時關閉防毒軟體或防火牆，避免阻擋安裝程序。
4. 安裝路徑請選擇英文資料夾，且不要有特殊符號。
5. 重啟電腦。