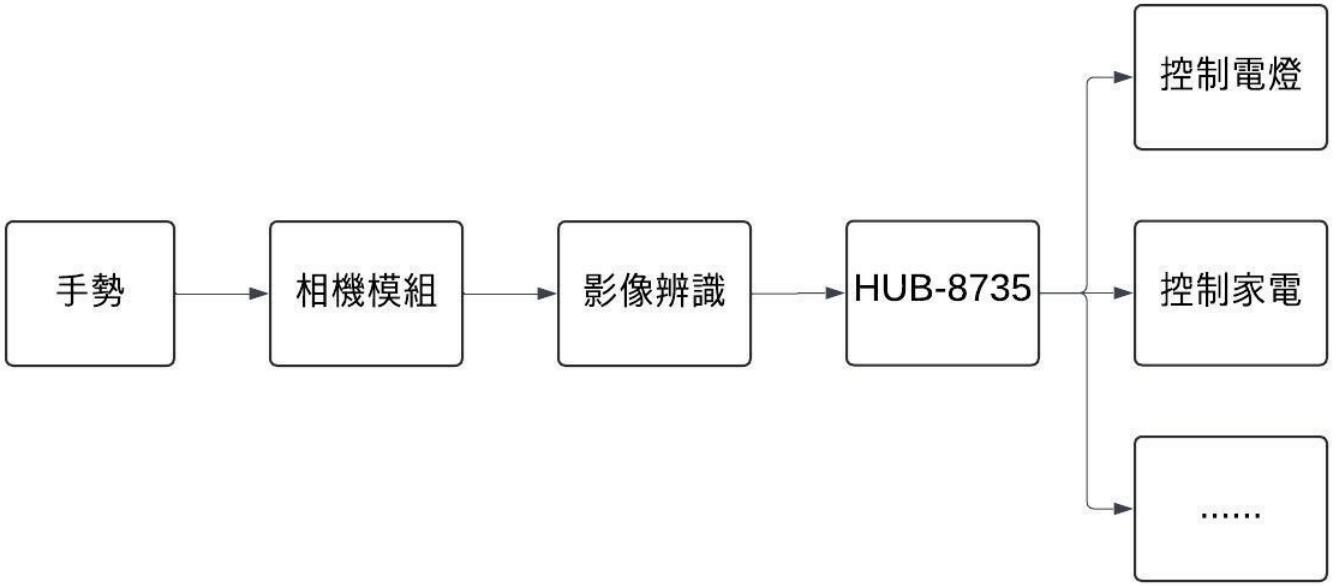
國產IC開發套件
HUB 8735 手勢辨識居家智慧

案例規劃

- **IC開發板：HUB-8735**
- **案例/功能說明：**
  - 手勢辨識居家智慧系統，能提供特定族群解決生活上的不便
  - 透過 HUB-8735 開發板連接到智能家居網路的開關或電器，再藉由鏡頭偵測手勢，即可控制開關燈或是電器用品
- **搭配模組：**
  - RGB LED 燈模組
- **其他補充：**
  - 採用YOLOv4 進行AI訓練

案例架構圖



HUB 8735介紹

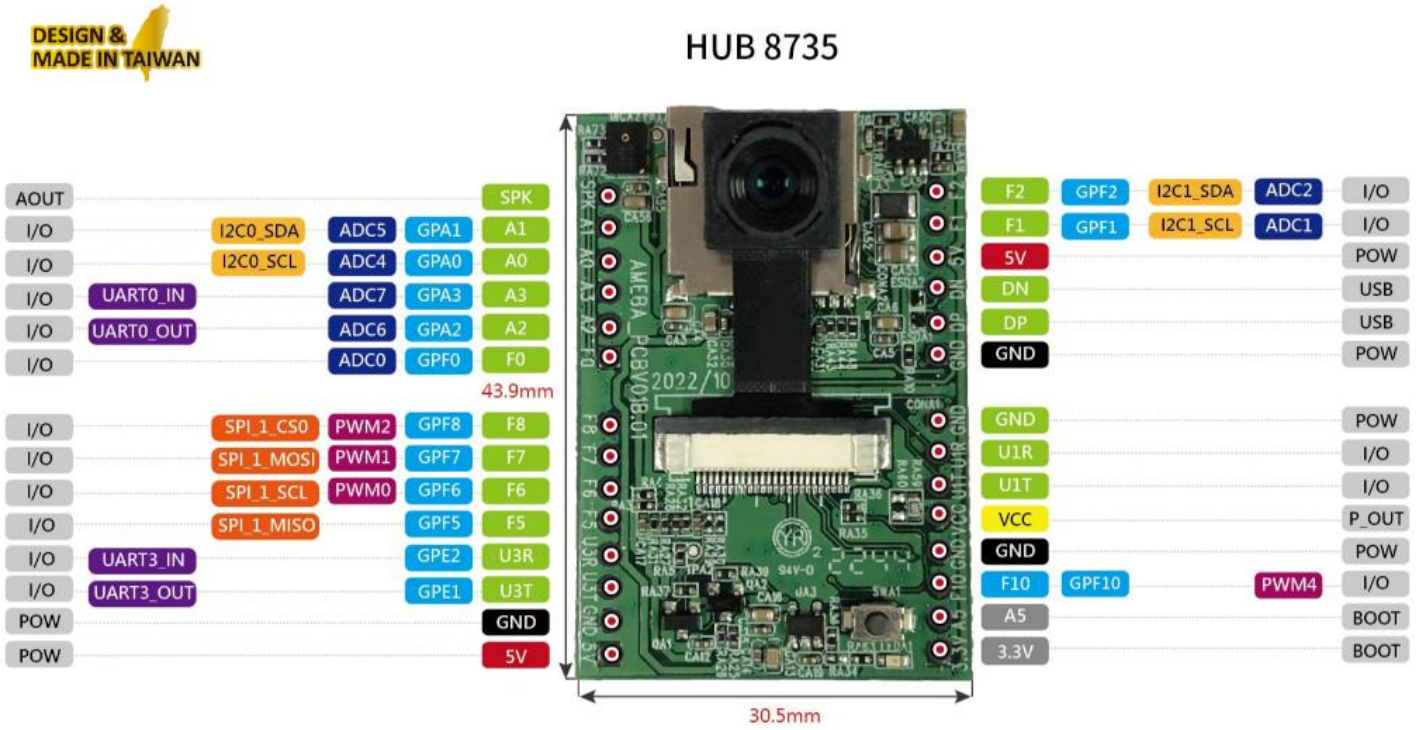
HUB 8735 特色

- 多功能影像處理
- 內建的NPU加速處理AI模型
- 支援Wi-Fi和藍芽傳輸
- 內置多款預訓練的AI模型
- 適用於多個領域
- 小尺寸設計可整合到產品設計中

HUB 8735 規格

功能	描述
處理器	RTL8735B AIoT Chips
影像輸入	Full HD 1080P CMOS
語音輸入	內建數位麥克風
儲存裝置	支援SD記憶卡
無線支援	Wi-Fi 2.4 GHz / 5 GHz Bluetooth BLE 4.2 無線影像串流
影像壓縮	H.264/265
AI處理	提供多種pre-trainedAI models
I/O 界面	依照開發者需求擴充功能 1.Speaker 語音輸出 2.IMU Sensor 3.擴充溫度、溼度、震動 Sensor。

HUB 8735 接腳圖



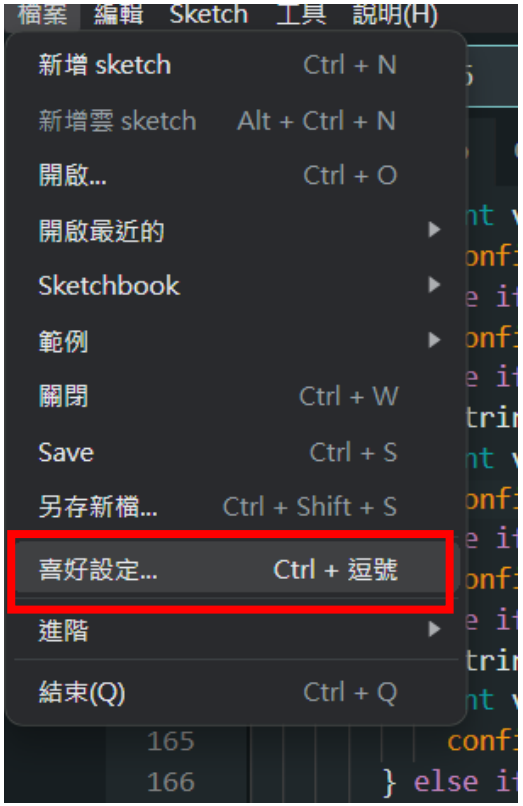
前置作業

開發環境

- Step.1:至 Ardunio 官網下載 Arduino IDE 1.8.19 之後的版本 https://www.arduino.cc/en/software
- Step.2:開啟Arduino IDE，選取檔案>偏好設定>在其他開發版版管理員網址貼上SDK地址

https://github.com/ideashatch/HUB-8735/raw/main/amebapro2_arduino/Arduino_package/ideasHatch.json

Step.2

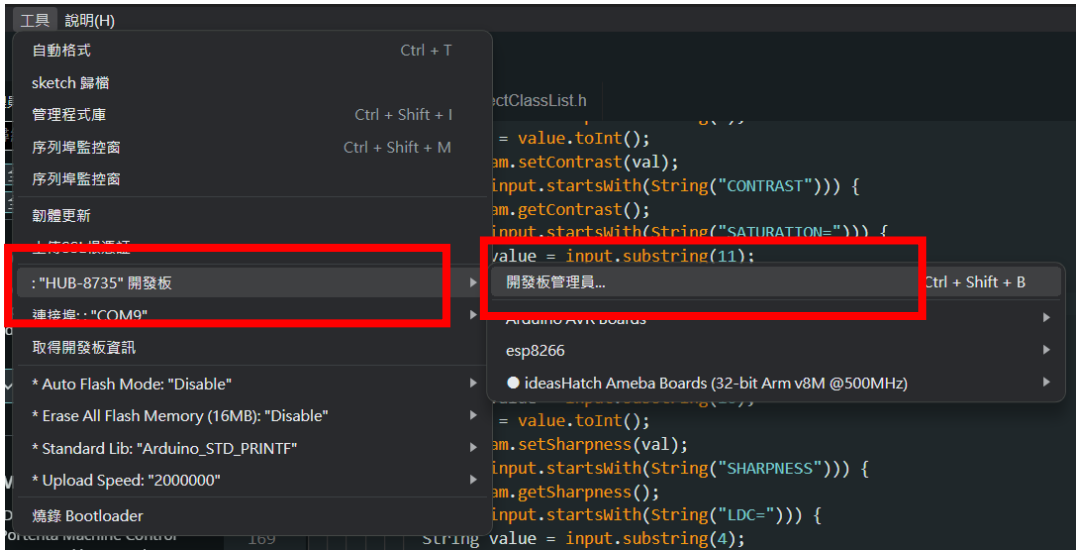


開發環境

- Step. 3:再從工具> HUB 8735的開發版>開發板管理員中搜尋 : HUB 8735，並安裝最新版的 HUB 8735 板子
- Step. 4:至以下網址下載 VLC Media Player

  https://github.com/portapps/vlc-portable/releases

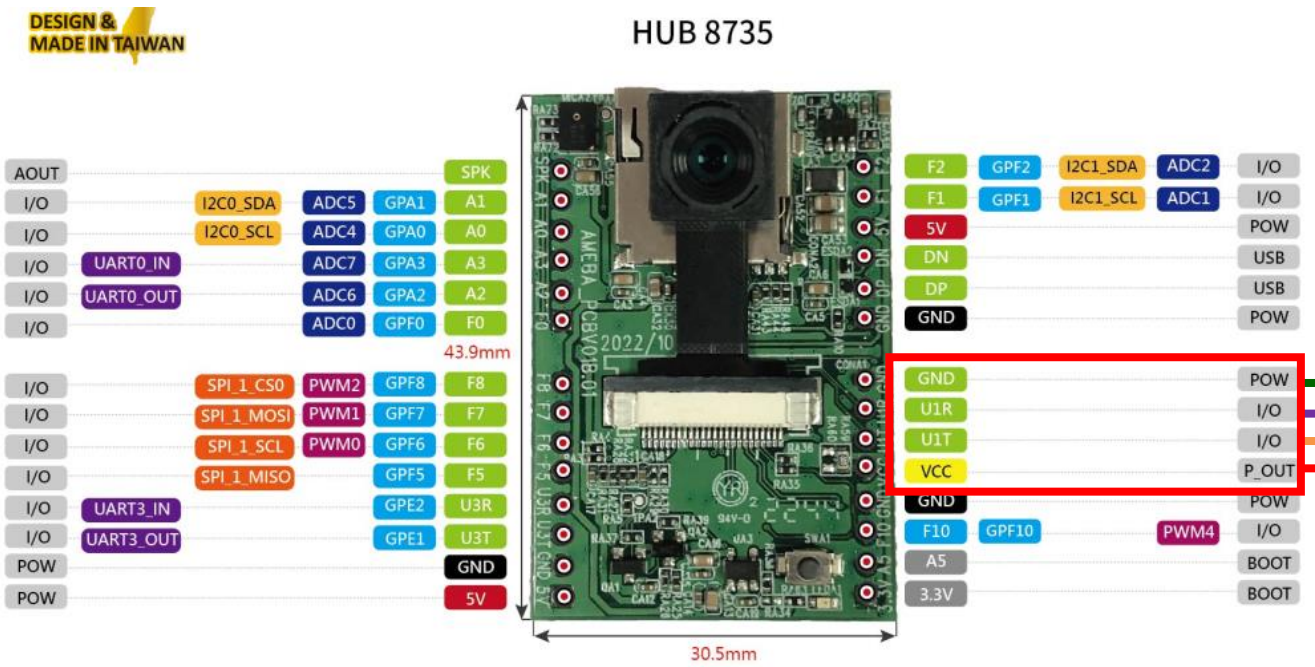
Step.3



硬體準備

- 將HUB 8735與USB to TTL進行連接

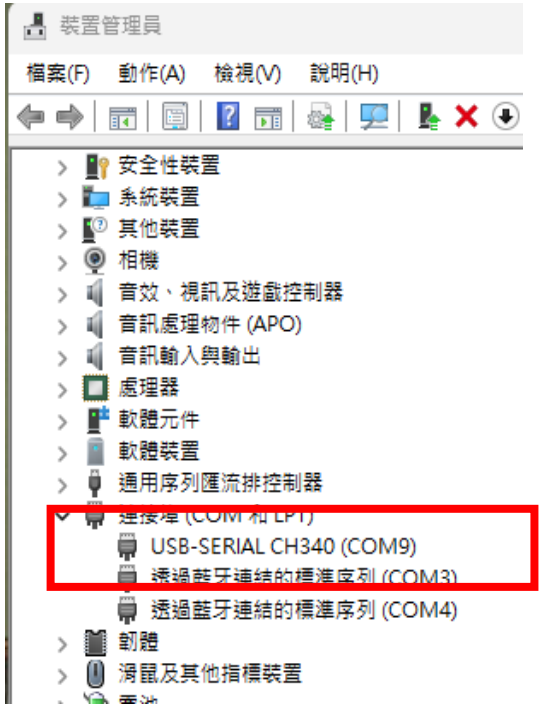
  連接方式如下圖所示



燒錄HUB 8735-以物件偵為測範例

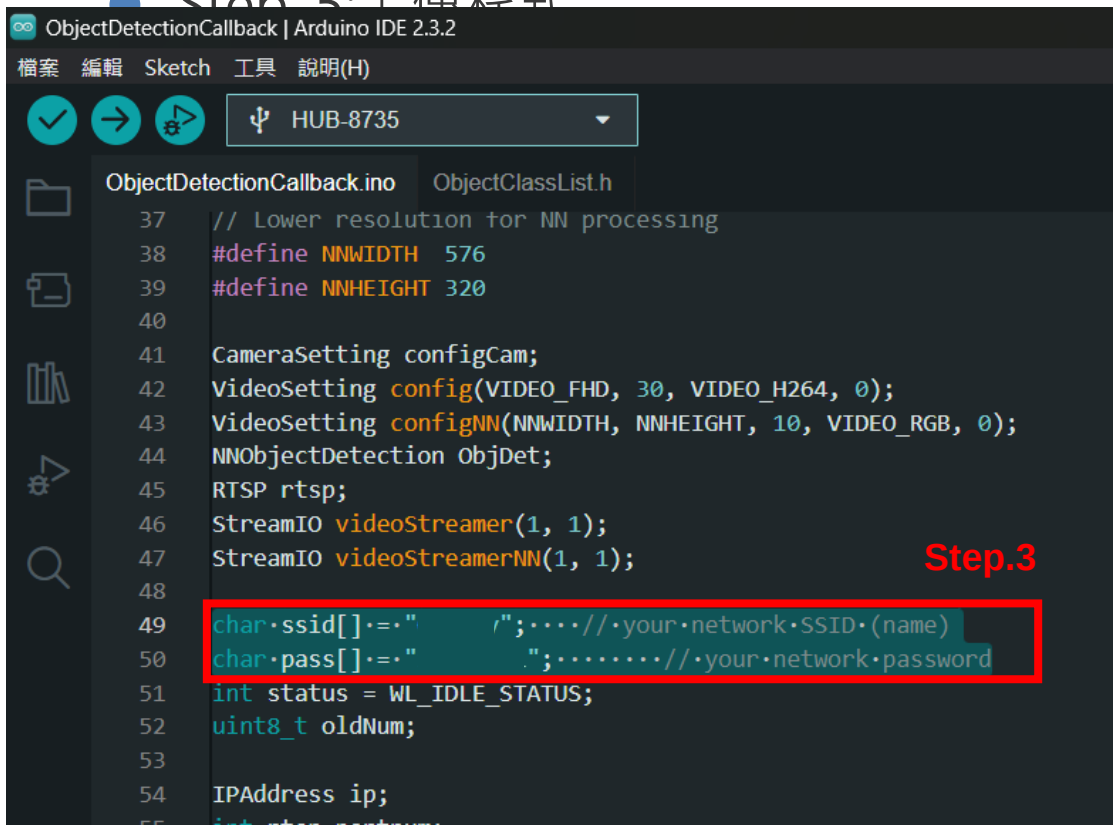
燒錄HUB 8735-以物件偵為測範例

- Step. 1:開啟程式 範例>AmebaNN>ObjectDetectionCallback
- Step. 2:選擇開發板及序列埠

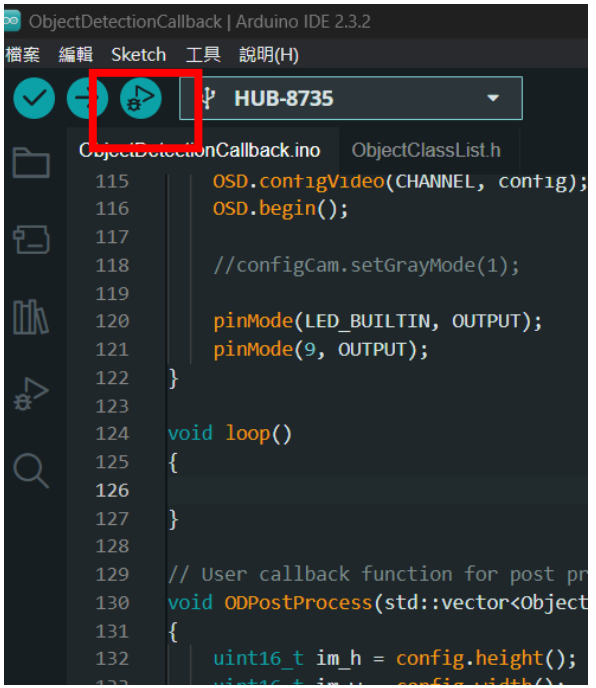


燒錄HUB 8735-以物件偵測為範例

- Step. 3:輸入Wi-Fi SSID 及密碼
- Step. 4:插入BOOT_MODE跳腺並按下Reset鈕
- Step. 5:上傳程式



Step.5

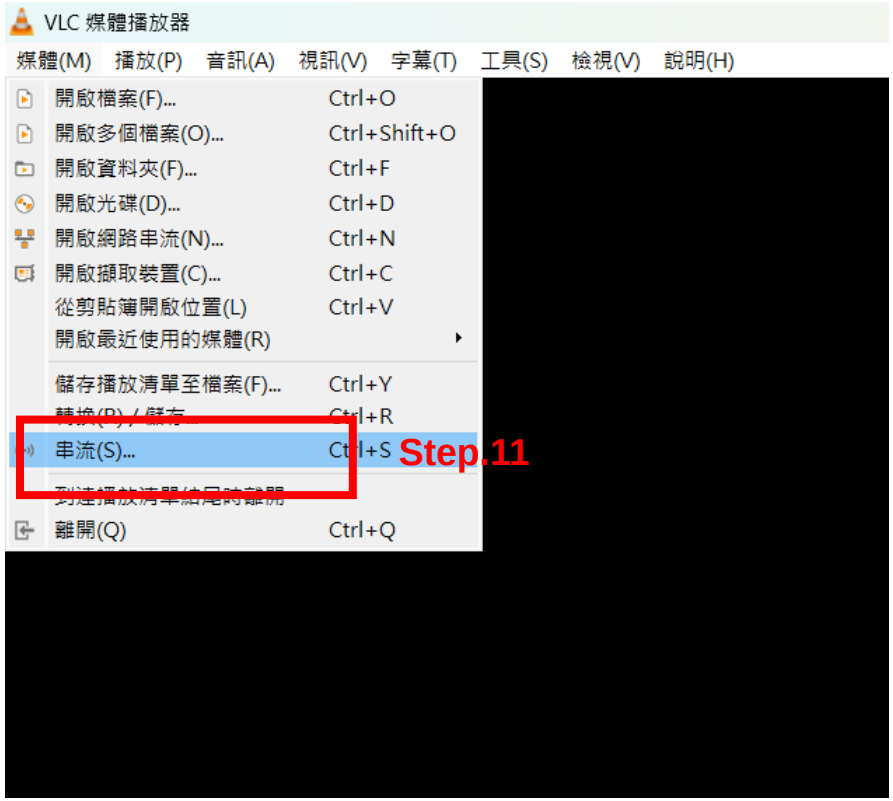


燒錄HUB 8735-以物件偵測為範例

- Step. 6:燒入完成之後拔掉BOOT_MODE跳腺
- Step. 7:開啟序列埠監控視窗
- Step. 8:設定鮑率為115200
- Step. 9:按下Reset鈕
- Step. 10:查看IP位址

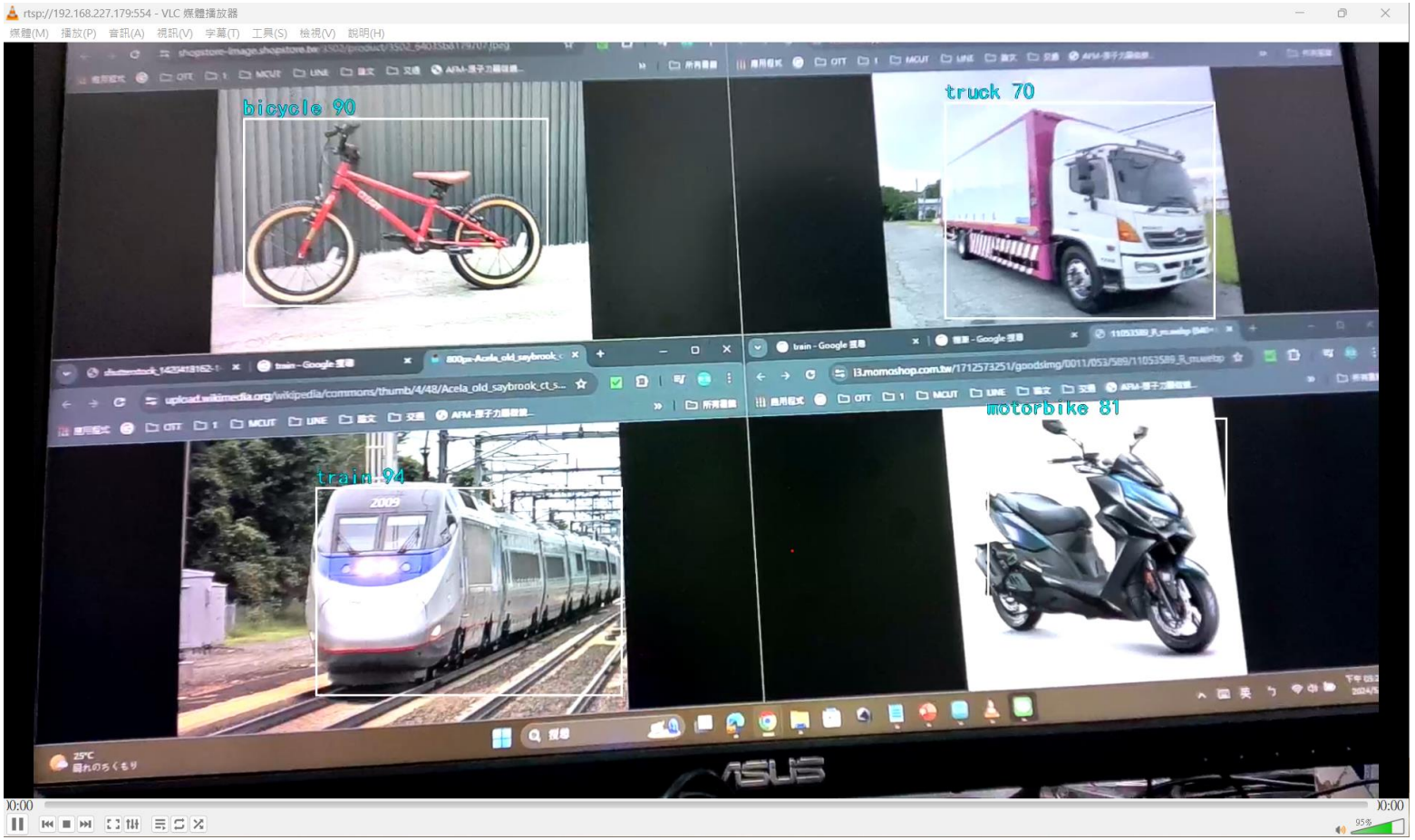
燒錄HUB 8735-以物件偵測為範例

- Step. 11:打開VLC Media Player >媒體>串流
- Step. 12:選取網路>並於網路通訊協定貼上IP 位址



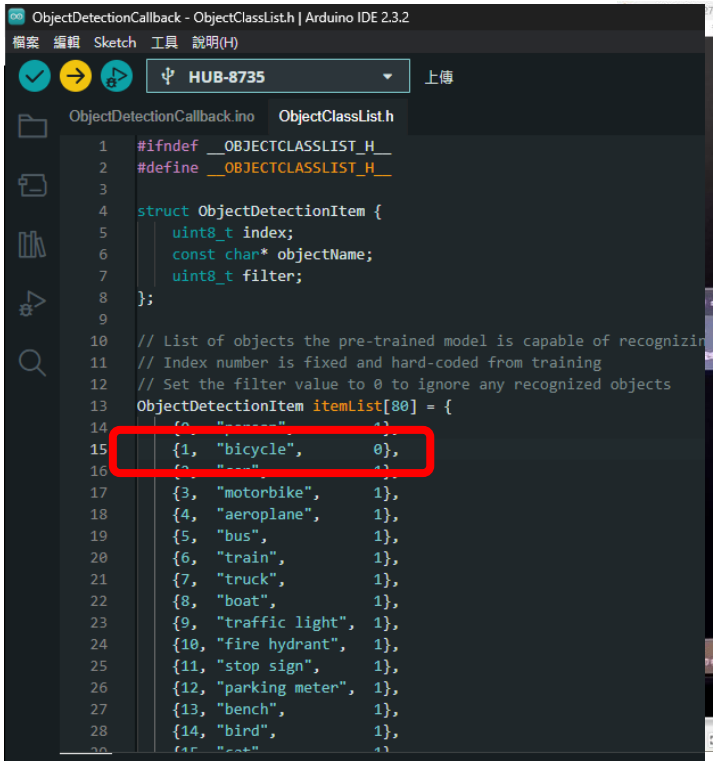
燒錄HUB 8735-以物件偵測為範例

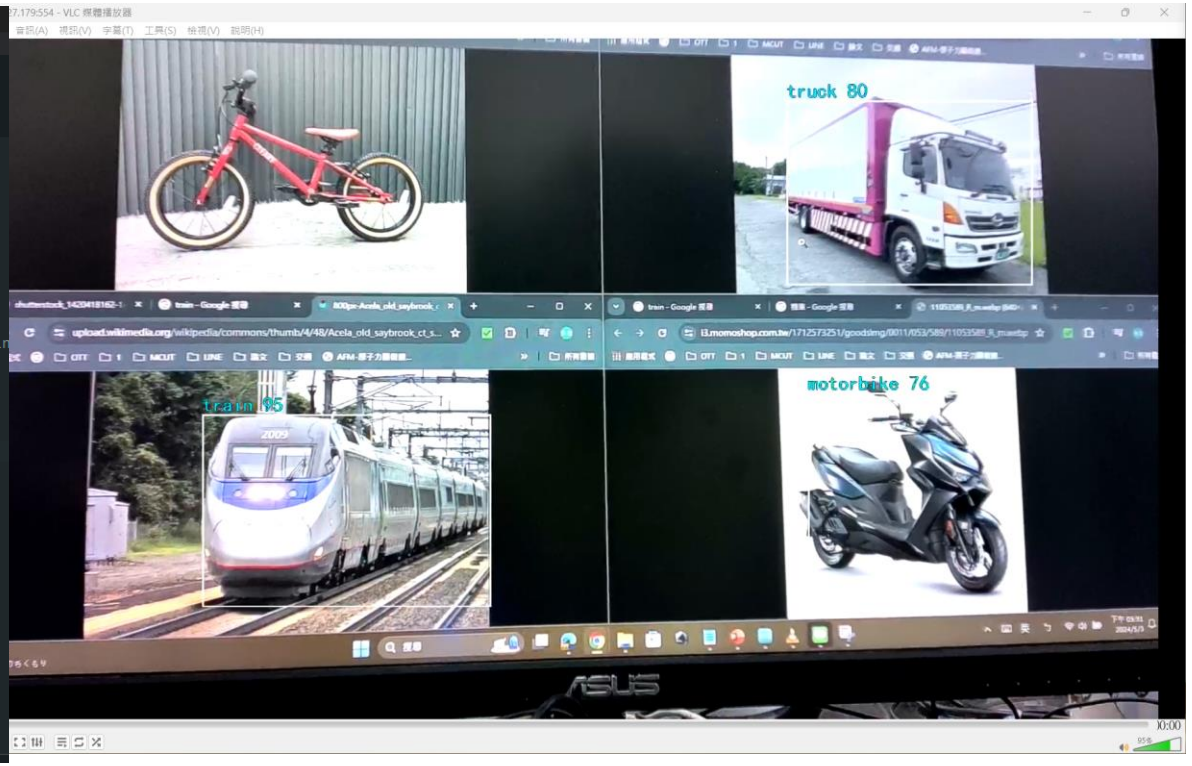
- 播放後就會開始撥放串流，您可以在播放器看到偵測到的物件決策框



燒錄HUB 8735-以物件偵測為範例

- 若要關閉特定物件，可到_OBJECTCLASSLIST_H_
  把該物件的1改為0





訓練自己的模型

我們的程式碼都在：https://github.com/lalalin412/hub8735.git

照片訓練及資料：https://drive.google.com/drive/folders/1MMyN57JvJl1ECvJT1zq97zCGAZI7YD5A?usp=drive_link

AMB82 AI 模型轉換

- HUB-8735支援以下模型轉換

注意

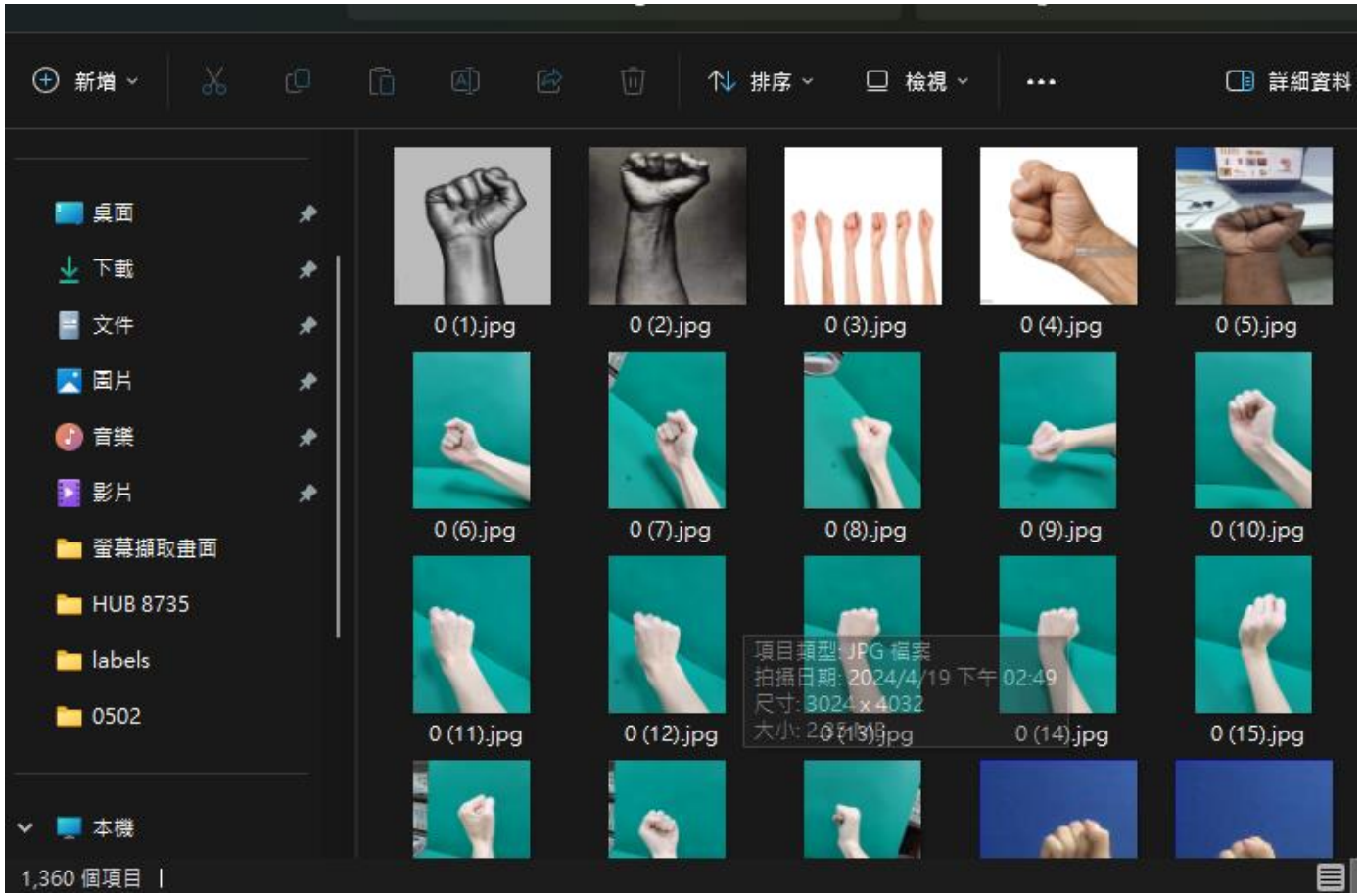
Please Log in to access the page.

目前支援線上轉換的型號請參考下表。

Models	Basic functions	Requires files
yolov3-tiny, darknet	Object Detection	".cfg", ".weights"
yolov4-tiny, darknet	Object Detection	".cfg", ".weights"
yolov7-tiny, darknet	Object Detection	".cfg", ".weights"
yolov7-tiny, pytorch	Object Detection	".pt"
scrfd/mobilefacenet	Face Detection & Recognition	".pt" or ".onnx"
yamnet	Sound Classification	".h5"
CNN Gray/RGB	Image Classification	".h5"

AI模型訓練

- 收集資料集-本範例的資料集共有 6 個手勢(數字0~5)，全部有1360 張圖片

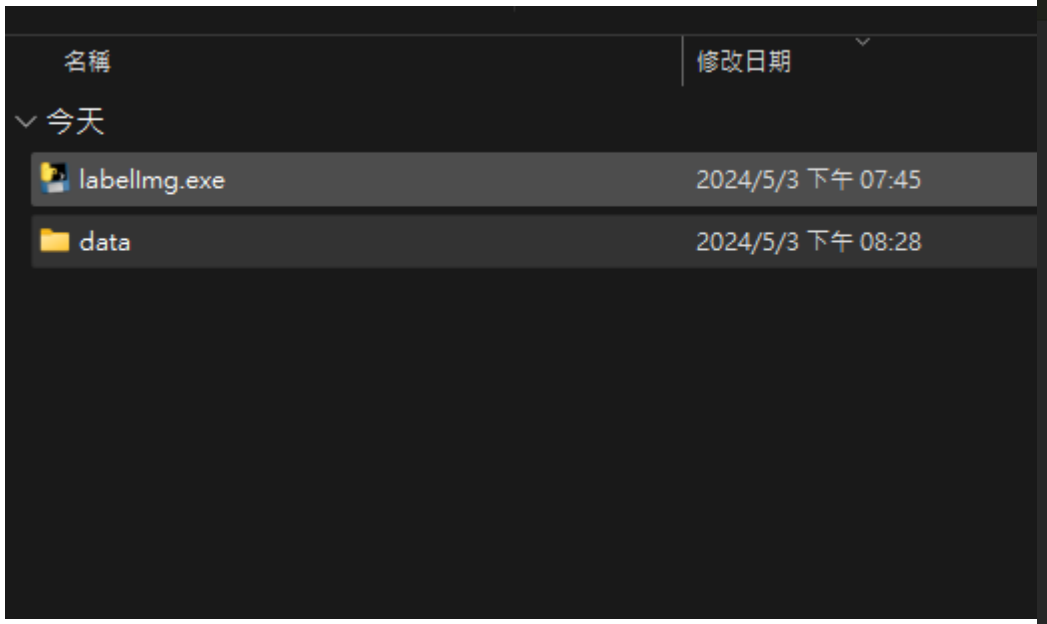


AI模型訓練

- 於以下網址下載labelImg

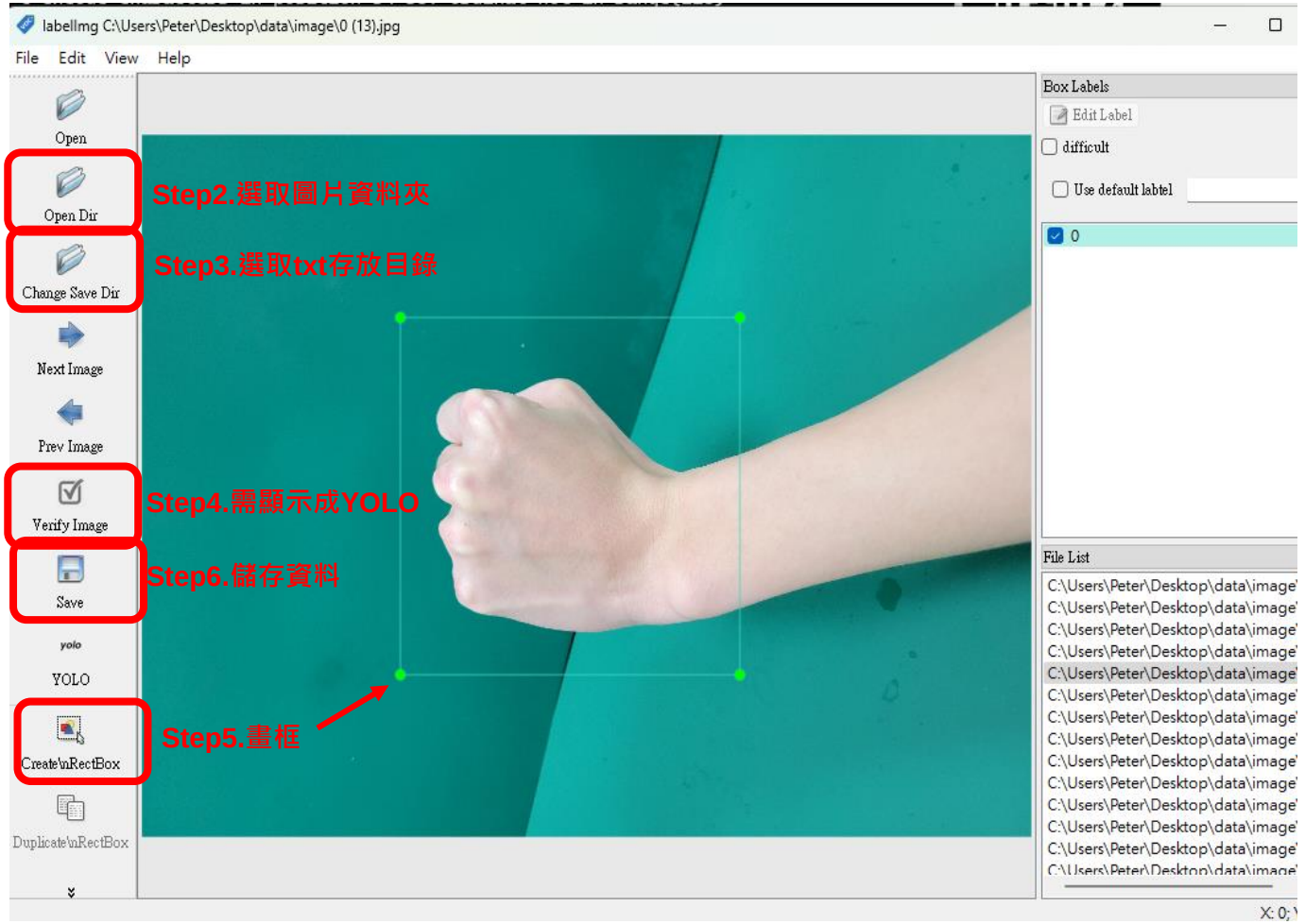
  https://github.com/HumanSignal/labelImg/releases

- 解壓縮後進入data資料編輯類別



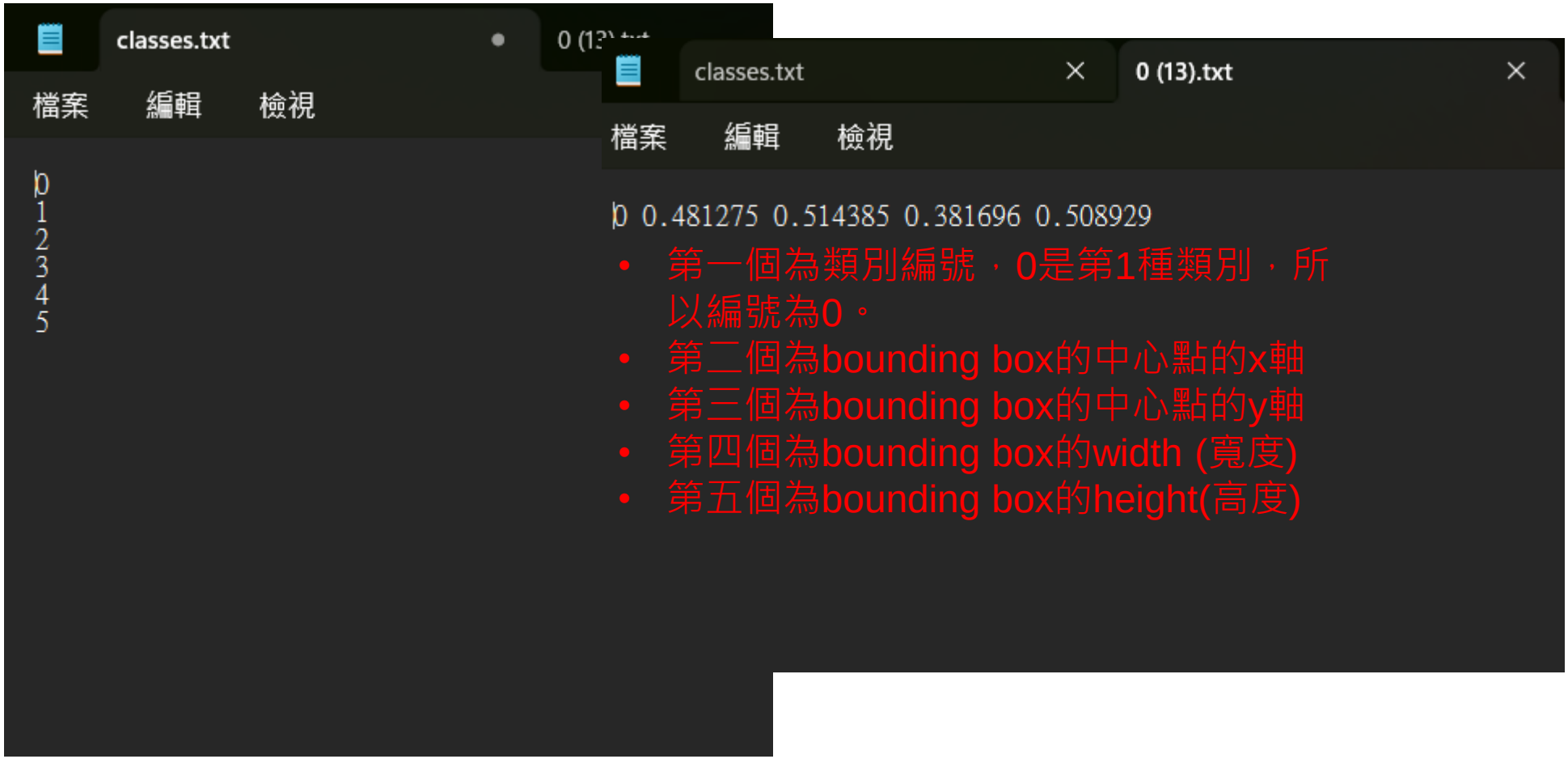
AI模型訓練

- Step. 1:點擊資料夾內labelImg.exe
- Step. 2:選取圖片資料夾
- Step. 3:選取txt存放目錄
- Step. 4:按下去直到變成YOLO為止
- Step. 5:畫框
- Step. 6:儲存資料



AI模型訓練

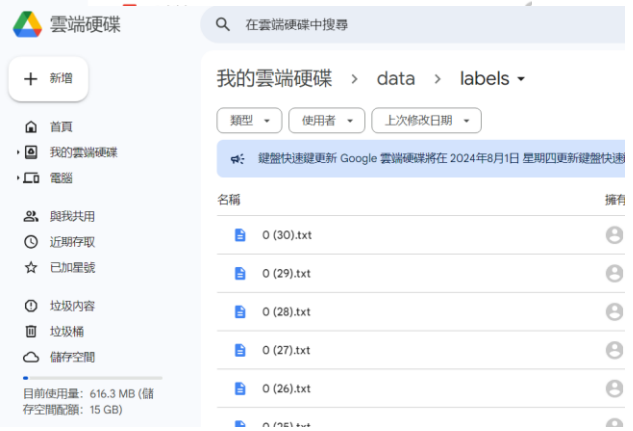
- 回到txt的存放目錄，就可以發現classes.txt 及剛剛儲存的txt檔，會與圖片檔同名，txt裡存著bounding box的資訊。



- 第一個為類別編號，0是第1種類別，所以編號為0。
- 第二個為bounding box的中心點的x軸
- 第三個為bounding box的中心點的y軸
- 第四個為bounding box的width (寬度)
- 第五個為bounding box的height(高度)

AI模型訓練

- 至google drive命名一個名為data資料夾
- 在data資料夾內命名一個為JEPGImages資料夾，並將你的圖片存入資料夾內
- 在data資料夾內命名一個為labels資料夾，並將你的txt檔存入資料夾內

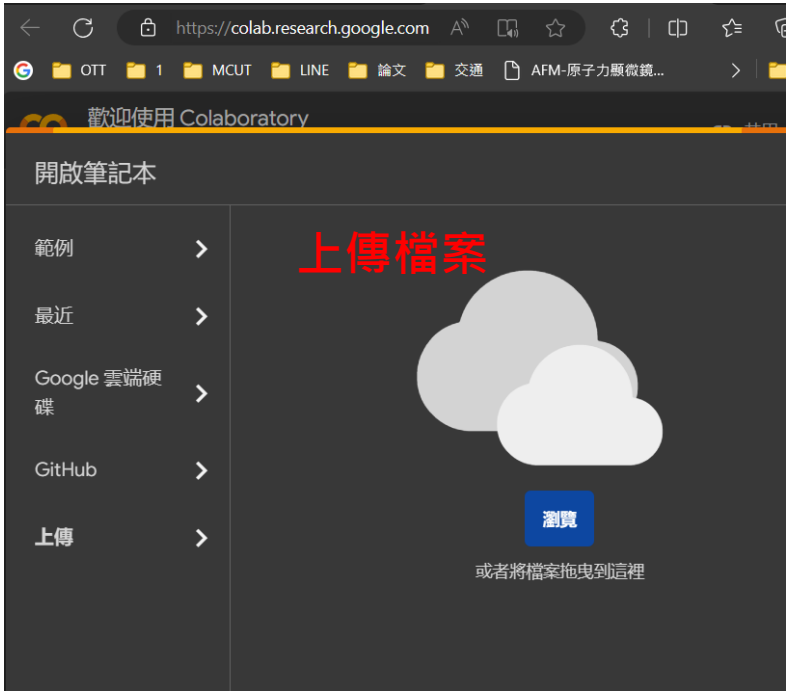


***注意**

一定要按照資料集的格式存放，因為darknet 原始碼中的介面定義就是需要這樣放置和命名。

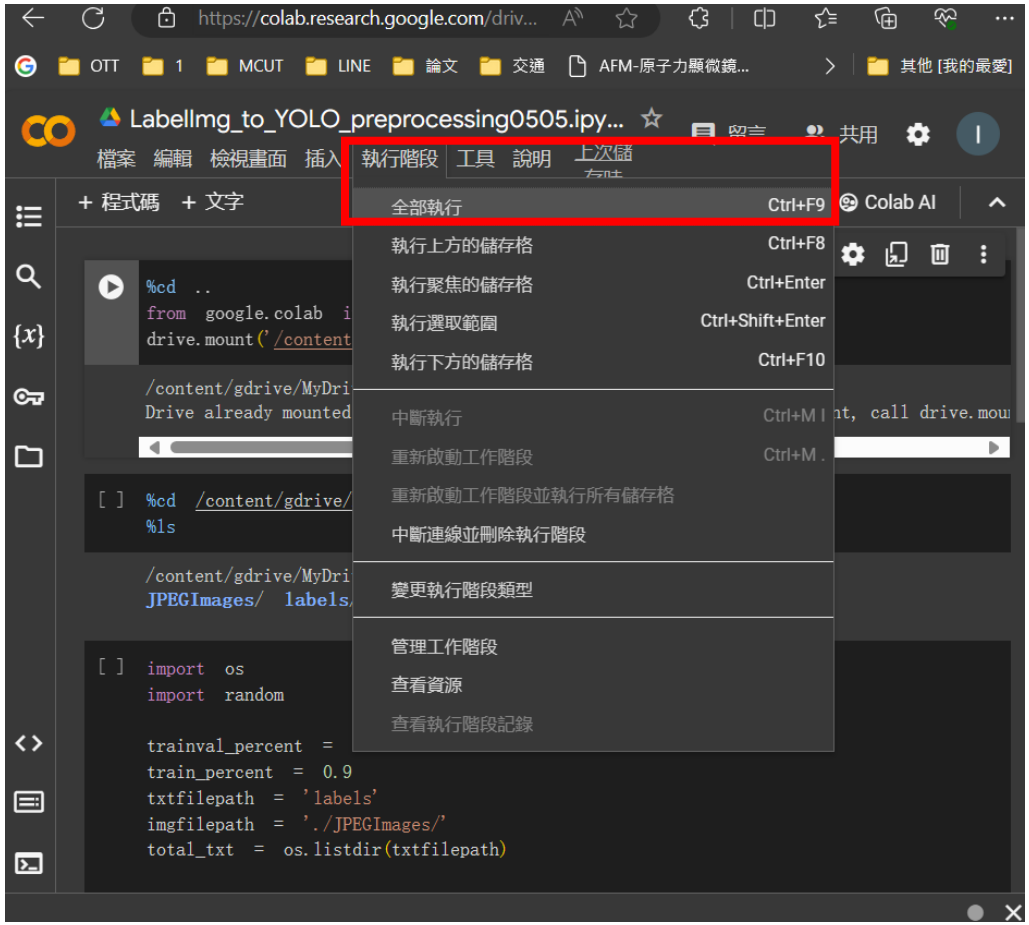
AI模型訓練

- 至Google Colab製作AI模型
- https://colab.research.google.com/?hl=zh-tw



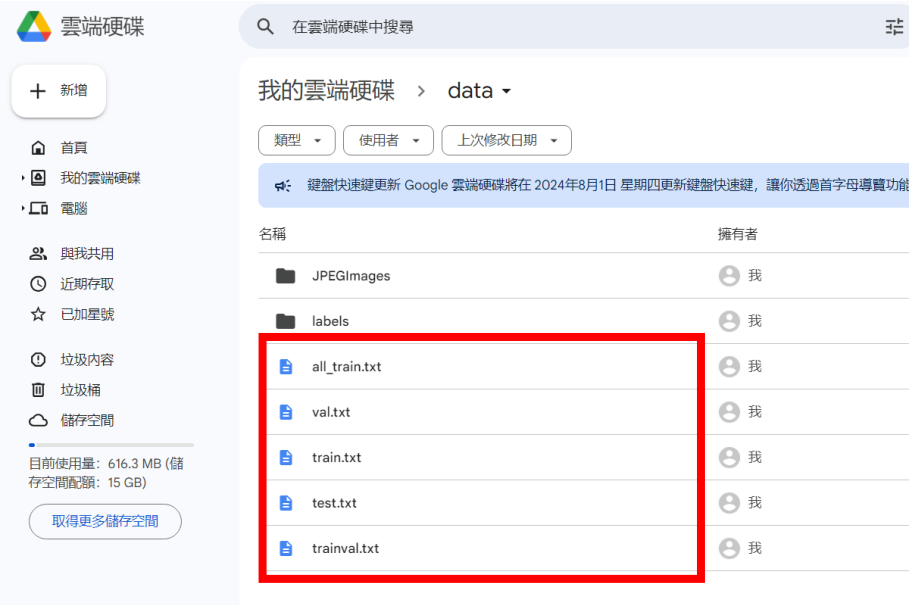
AI模型訓練

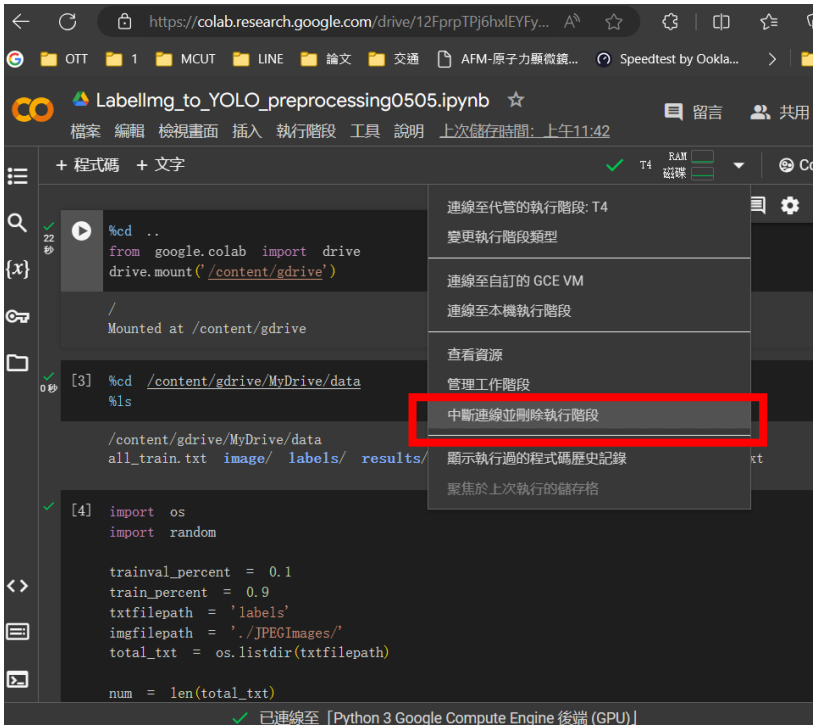
- 打開LabelImg_to_YOLO_preprocessing，按下執行階段>全部執行



AI模型訓練

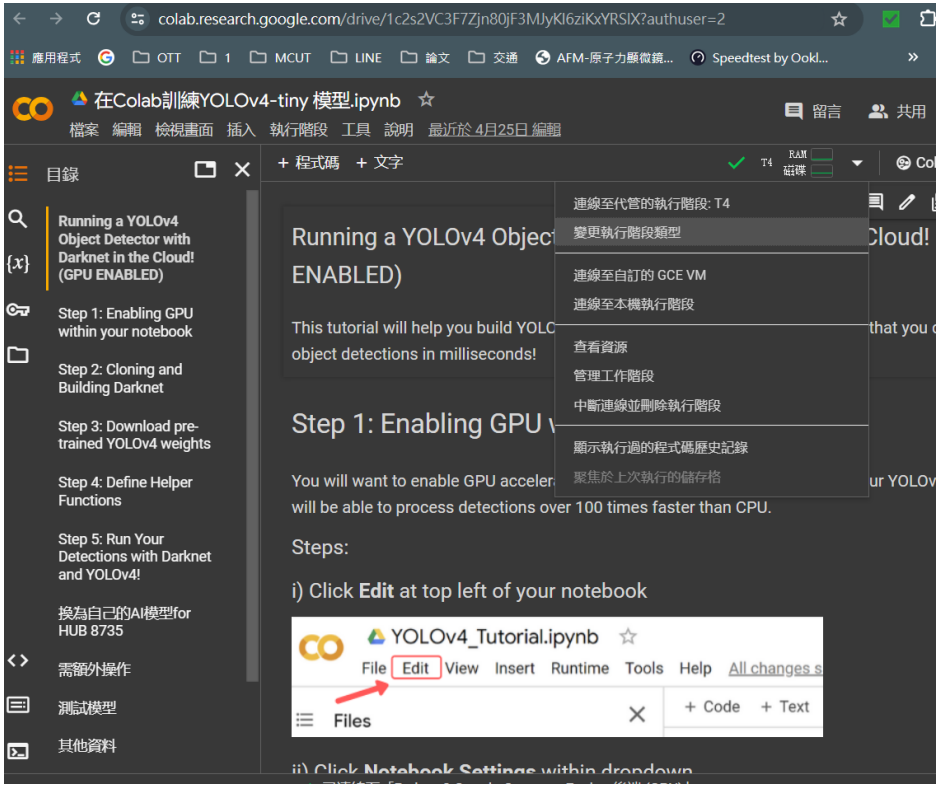
- 執行完成後就可以在你google drive的data 目錄下看到以下檔案
- 中斷執行階段後就可以執行下一步驟



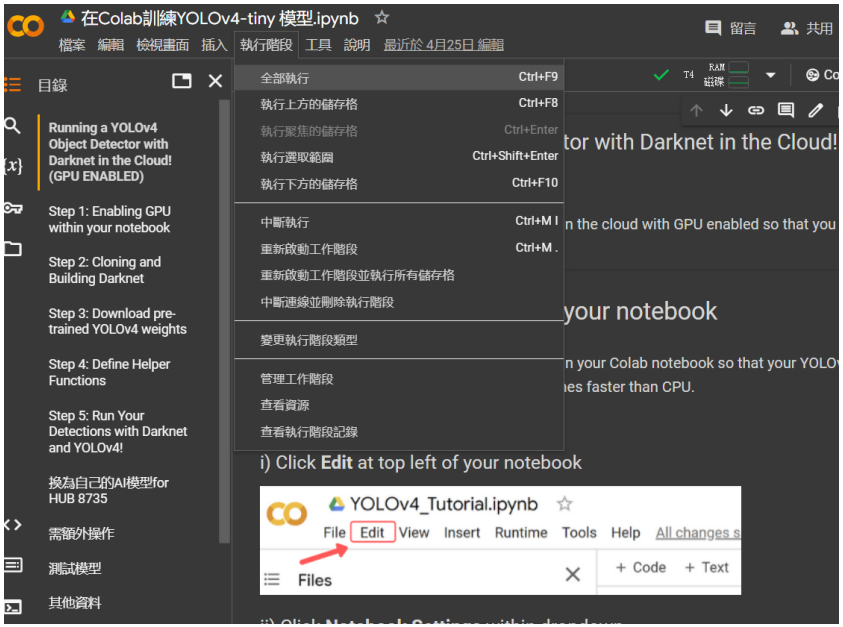


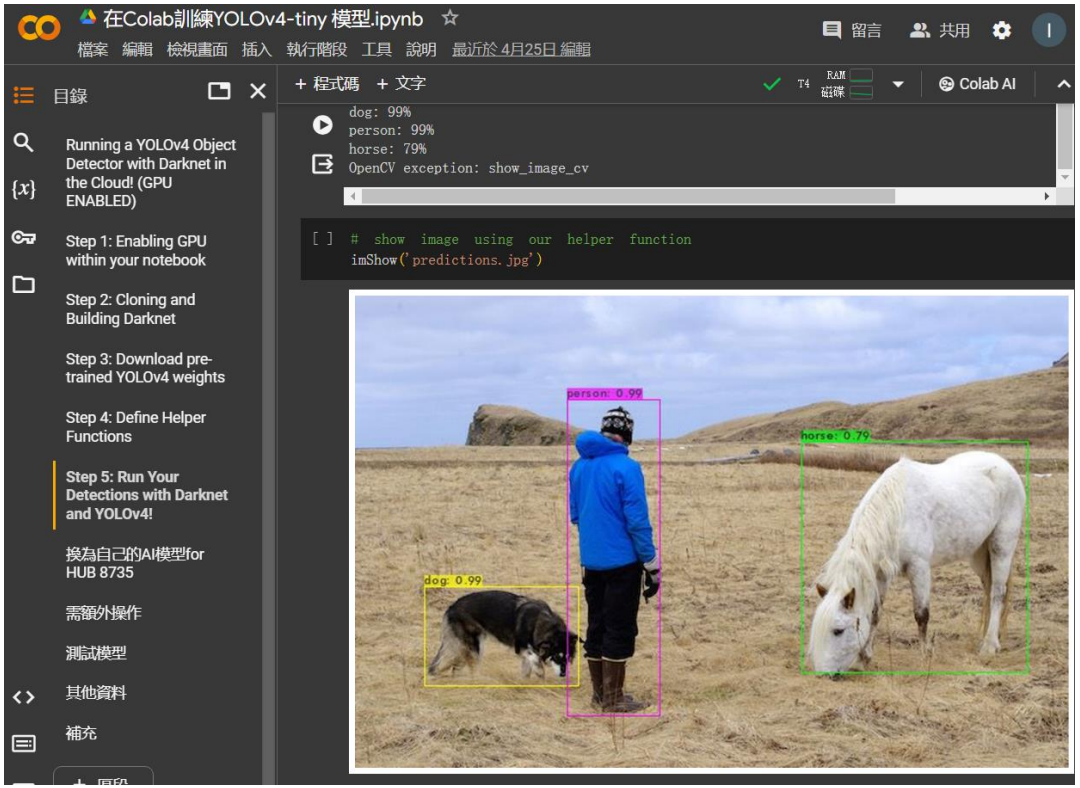
AI模型訓練

- 打開Train_YOLO_Object_Detection_With_Colab



AI模型訓練

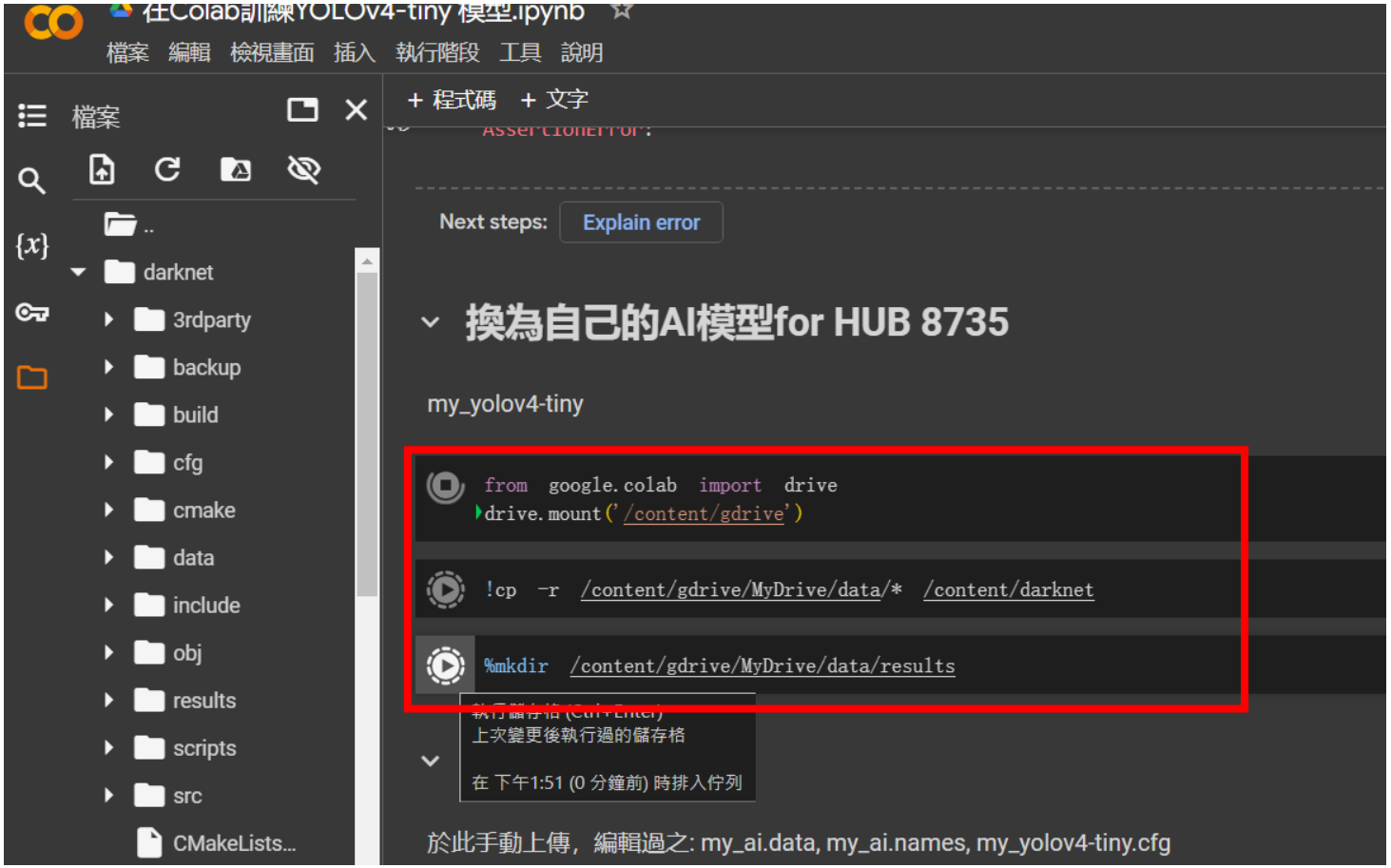




執行完成後就可以看到這張圖片

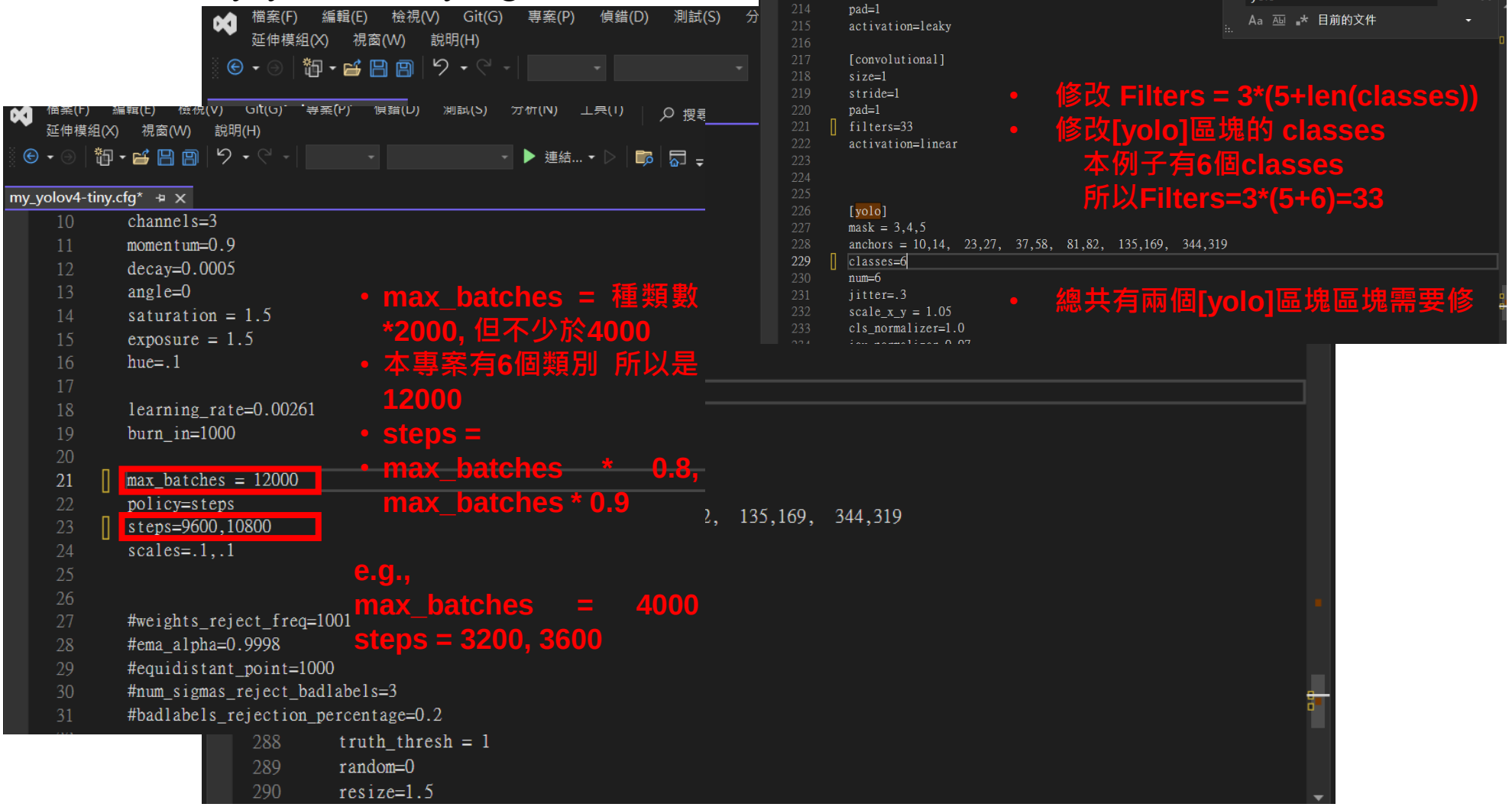
AI模型訓練

- 現在，將可以開始訓練自己的AI模型了
- 首先執行下列3行程式

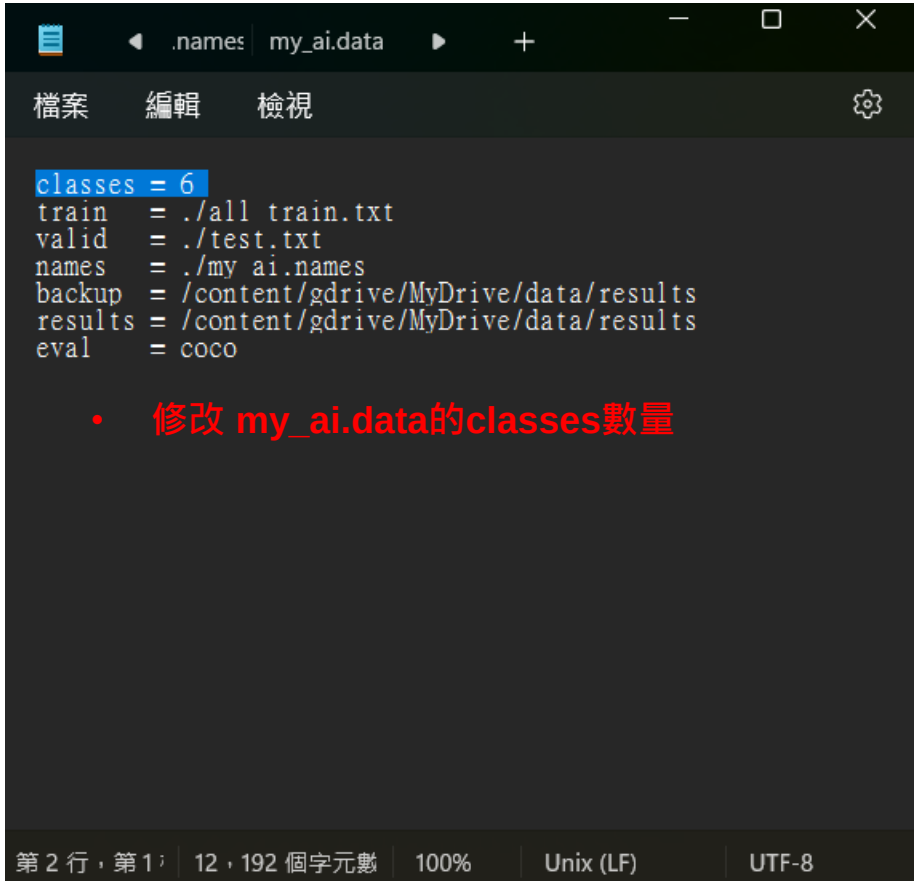


AI模型訓練

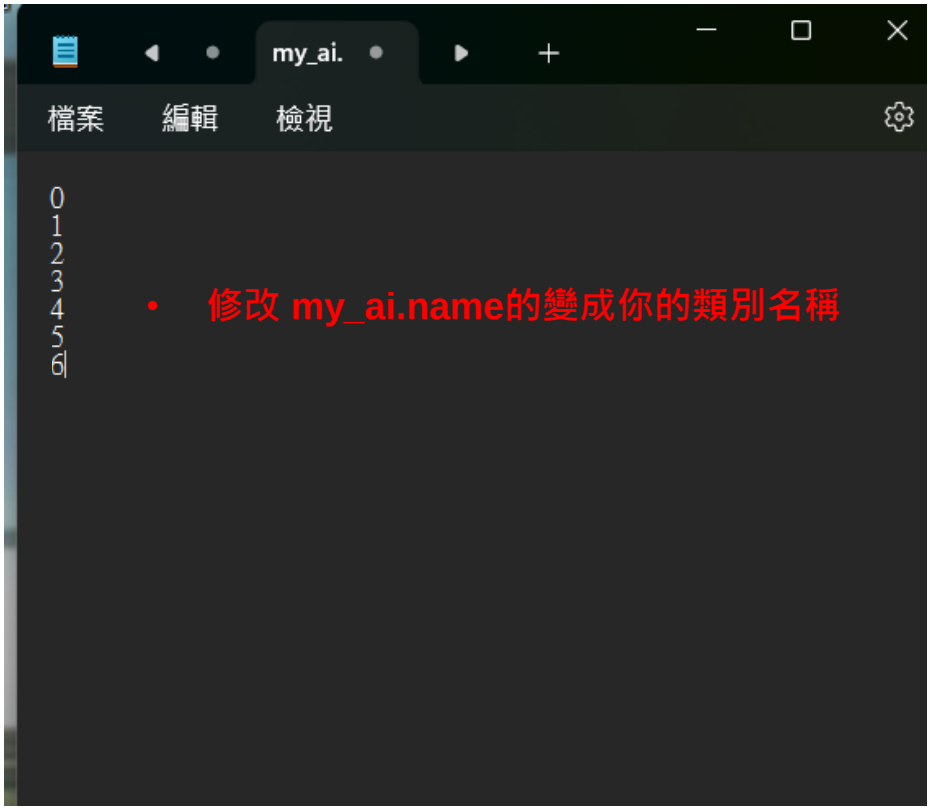
修改my_yolov4-tiny.cfg檔案



AI模型訓練



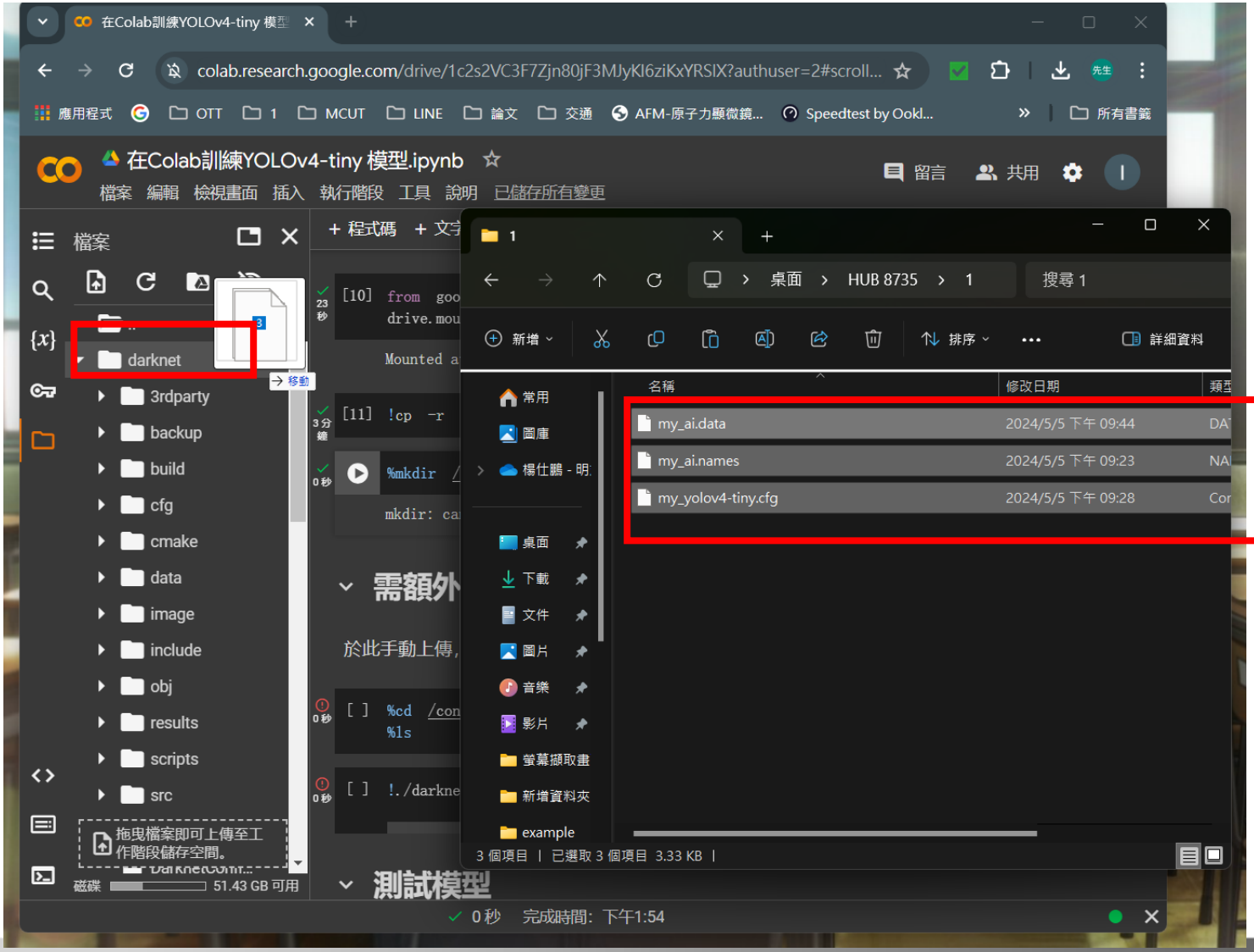
- 修改 my_ai.data的classes數量



- 修改 my_ai.name的變成你的類別名稱

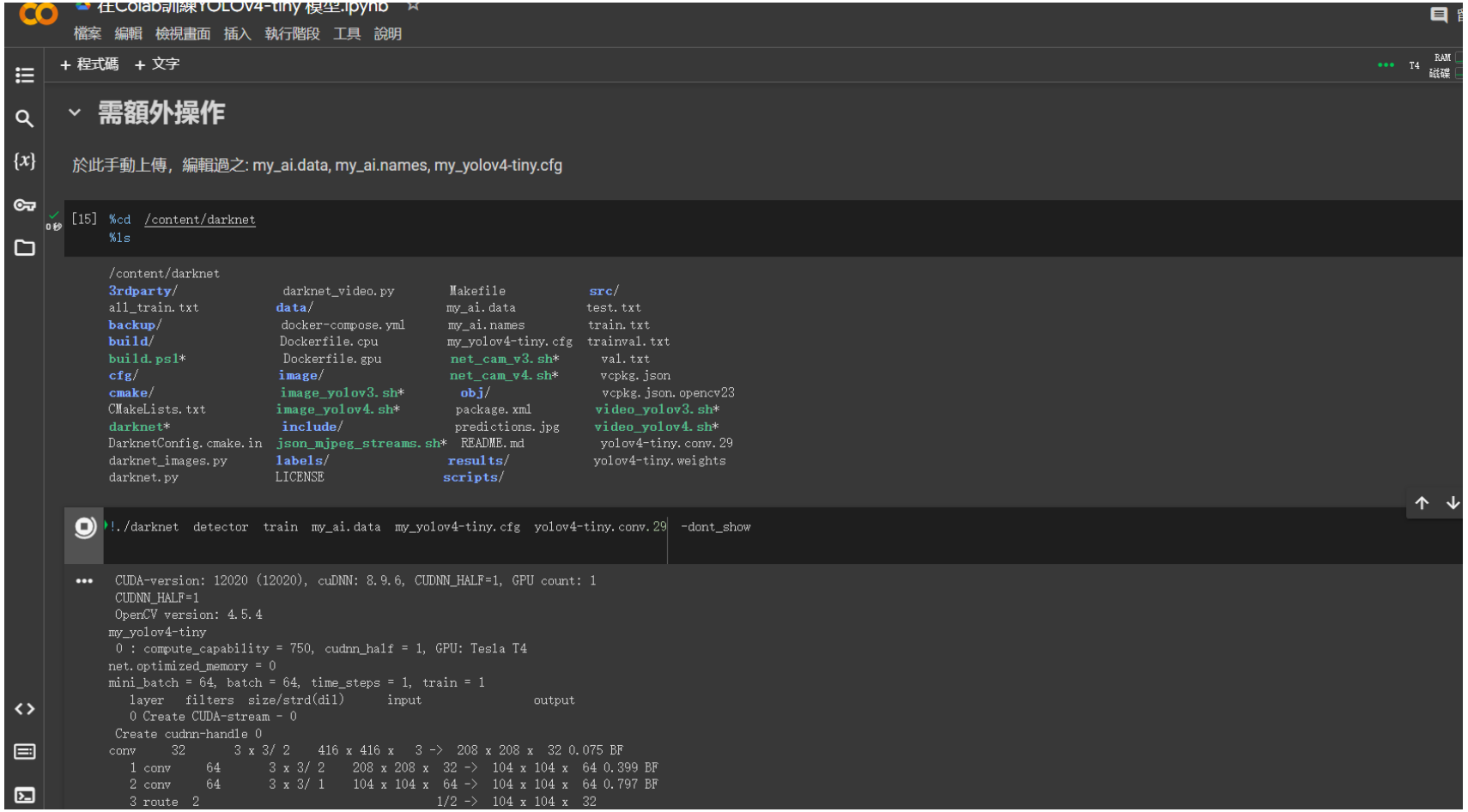
AI模型訓練

- 將3個檔案上傳自darknet



AI模型訓練

- 這樣就可以開始訓練你的模型了



AI模型訓練　補充

- 若想使用Yolov7模型可下載以下檔案
- Yolov7-tiny
  - cfg: https://raw.githubusercontent.com/AlexeyAB/darknet/master/cfg/yolov7-tiny.cfg
  - weights for fine-tuning: https://github.com/AlexeyAB/darknet/releases/download/yolov4/yolov7-tiny.conv.87
- 修改my_yolov7-tiny.cfg後將2個檔案上傳自darknet 目錄下
- 修改

```
!./darknet  detector  train  my_ai.data  my_yolov4-tiny.cfg  yolov4-tiny.conv.29  -dont_show
```

為

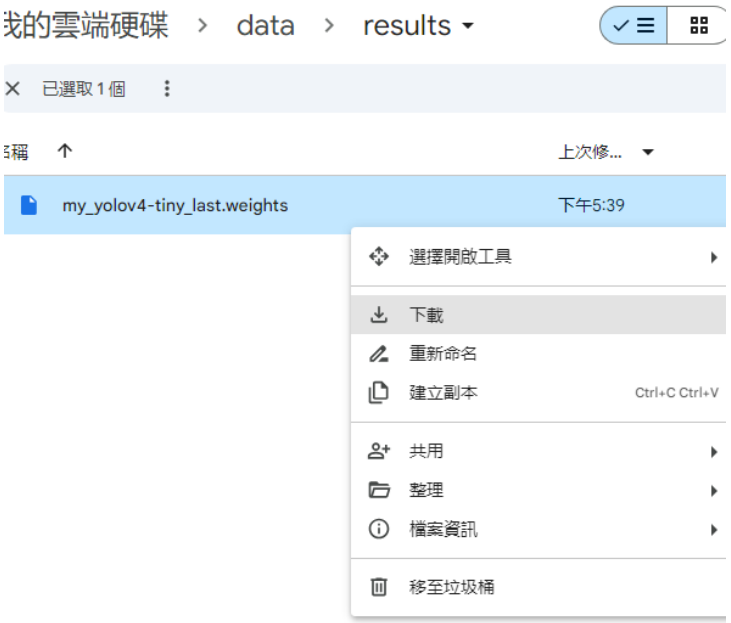
```
!./darknet  detector  train  my_ai.data  yolov7-tiny.cfg  yolov7-tiny.conv.87  -dont_show
```

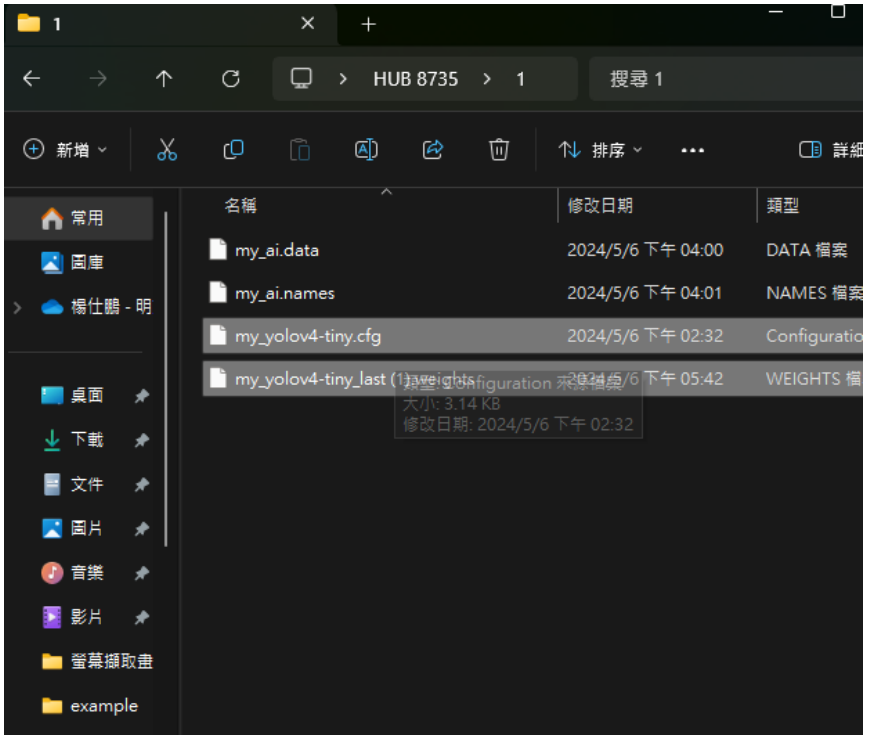
AI模型訓練

- 訓練完之後就可以在data/result看到你的權重檔

AI模型轉換

- 把你的檔案下載下來並和my_yolov4-tiny.cfg壓縮成zip





AI模型轉換

至https://www.amebaiot.com/zh/amebapro2-ai-convert-model/進行線上AI 模型轉換

CNN-RGB or CNN-GRAY)

YOLO-TINY **選擇YOLO-TINY**

Quantize Type (required, UINT8 or INT16)

INT16 **選擇一種量化類型，UINT8或INT16都可以**

Upload zip file including a cfg file and a weights file(required, please upload the folder or compressed file contained the ".cfg" and ".weights" files, all named in English, limit:35MB)

選擇檔案 my_yolov4-tiny.zip **選擇zip檔上傳至此，檔案大小限制35MB**

Upload one jpg file (required, limit:1MB)

選擇檔案 0 (21).jpg **選擇任何一張圖片來驗證**

Upload jpg files (option, limit:1MB)

選擇檔案 沒有選擇檔案

選擇檔案 沒有選擇檔案

以Arduino IDE將模型燒入晶片

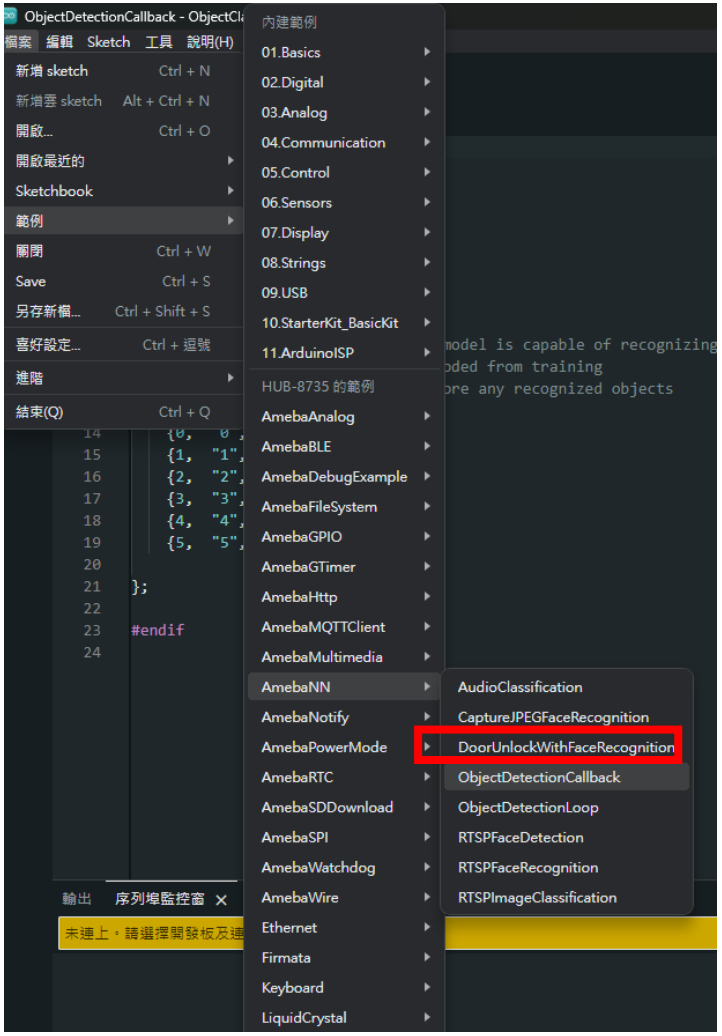
- 1.等待自動回覆至登記註冊e-mail 信箱裡，並將nb檔案下載。
- 2.開啟資料夾至:

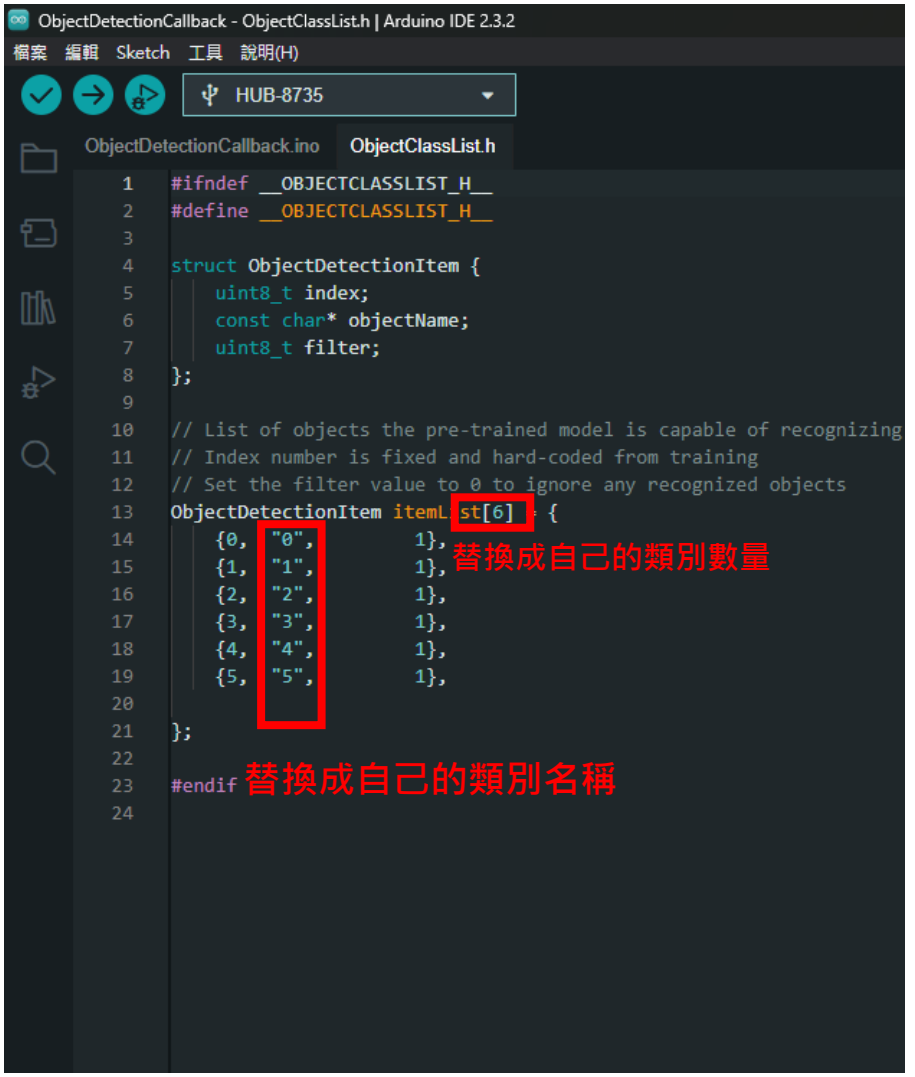
C:\Users\<**使用者名稱**>\AppData\Local\Arduino15\packages\ideasHatch\hardware\AmebaPro2\4.0.10-Release\variants\common_nn_models

- 替換yolov4_tiny.nb 檔案。

以Arduino IDE將模型燒入晶片

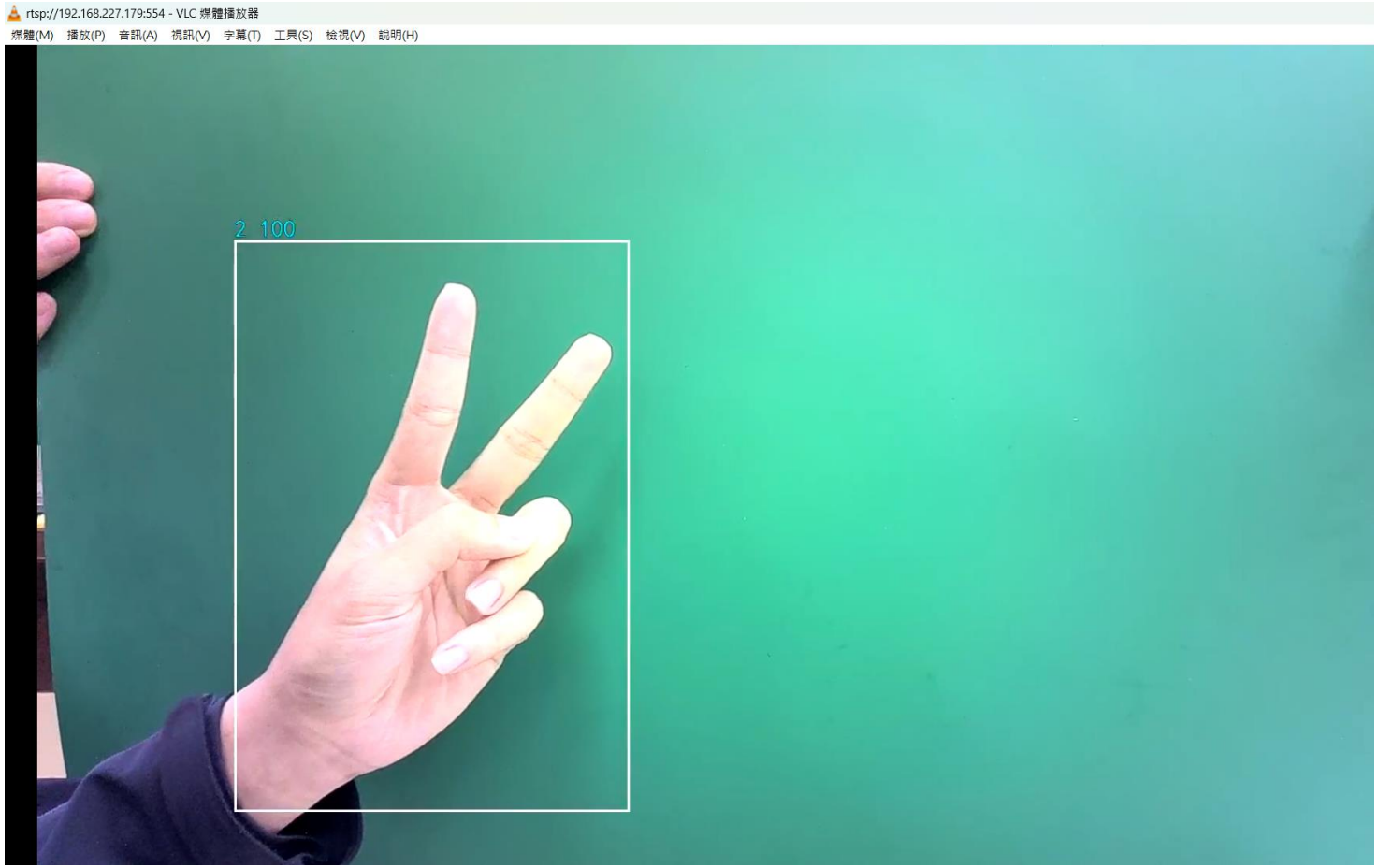
- 開啟程式 範例>AmebaNN>ObjectDetectionCallback





以Arduino IDE將模型燒入晶片

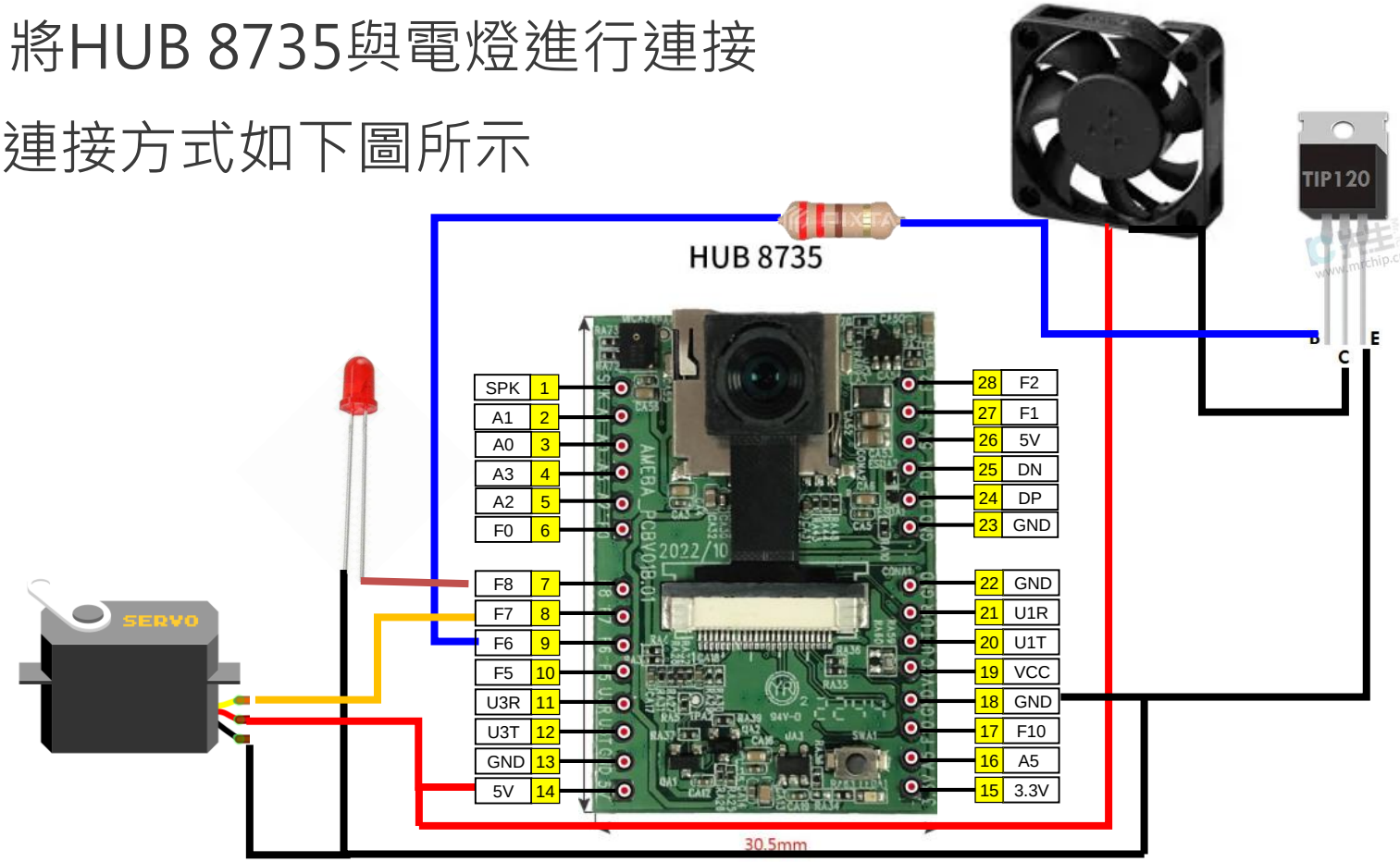
- 這樣就成功完成你燒入了！！



硬體準備(電燈)

- 將HUB 8735與電燈進行連接

  連接方式如下圖所示



程式說明

#加入 servo函式庫

```
33  #include <AmebaServo.h>
34  AmebaServo myservo;
```

#在setup裡定義腳位

```
124     pinMode(7, OUTPUT);
125     pinMode(9, OUTPUT);
126     myservo.attach(8);
```

#設定功能

```
173   if (itemList[obj_type].index == 0) {
174       digitalWrite(7, LOW);
175   }
176   if (itemList[obj_type].index == 1) {
177       digitalWrite(7, HIGH);
178   }
179   if (itemList[obj_type].index == 2) {
180       for (pos = 0; pos <= 100; pos += 1) { // tell servo to go to position in variable 'pos'
181       myservo.write(pos);
182       delay(15);
183     }
184     delay(1000);
185   }
186   if (itemList[obj_type].index == 3) {
187     for (pos = 100; pos >= 0; pos -= 1) { // tell servo to go to position in variable 'pos'
188       myservo.write(pos);
189       delay(15);
190     }
191     delay(1000);
192   }
193   if (itemList[obj_type].index == 4) {
194       digitalWrite(9, HIGH);
195   }
196   if (itemList[obj_type].index == 5) {
197       digitalWrite(9, LOW);
198       }
```

成果展示

- 成果如影片所示
- 手勢0:關閉電燈
- 手勢1:開啟電燈
- 手勢2:開啟窗戶
- 手勢3:關閉窗戶
- 手勢4:開啟電扇
- 手勢5:關閉電扇

Thanks.

Every failure is a step to success.