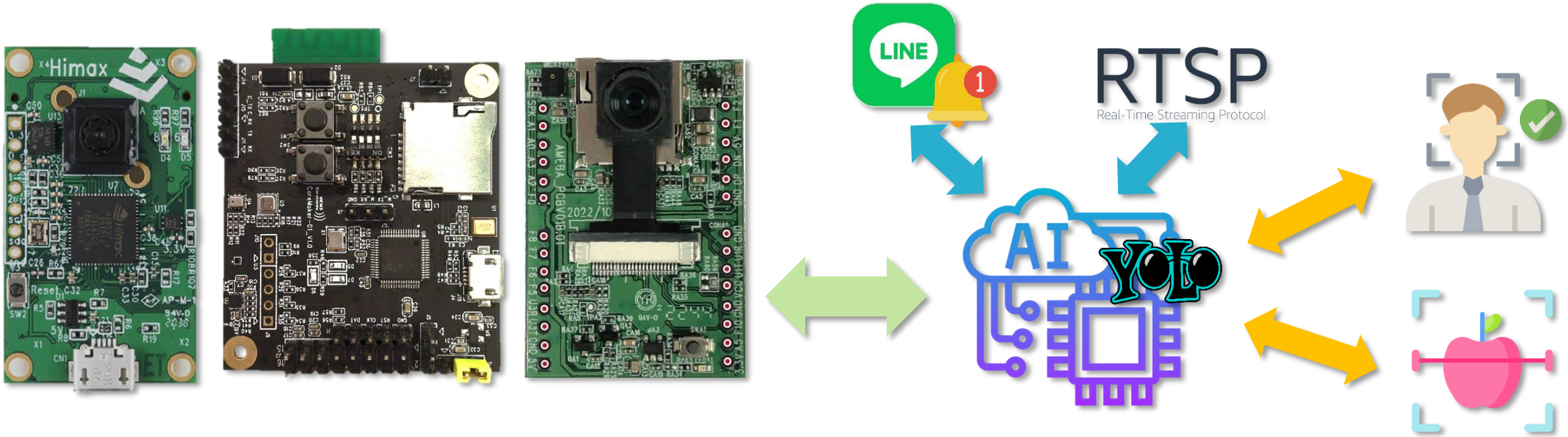


手把手帶領多款國產Smart AI CAM與語音手勢辨識開發板

Open Edge AI & TinyML

講者: 章育銘

112/07/29 Room 615

COSCUP 開源人年會

講者介紹

退役競賽獎金獵人
台灣門薩 選委會
資訊工業策進會 講師
工業技術研究院 副工程師
工業局物聯網策略解決專家
甲種電匠
交大電控博士休學中
... +99

專長: 自動化、系統整合、人工智慧...

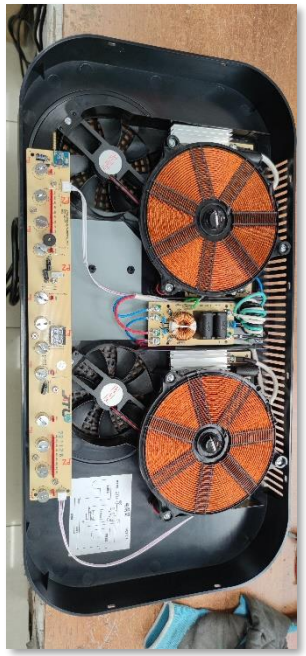
講師介紹

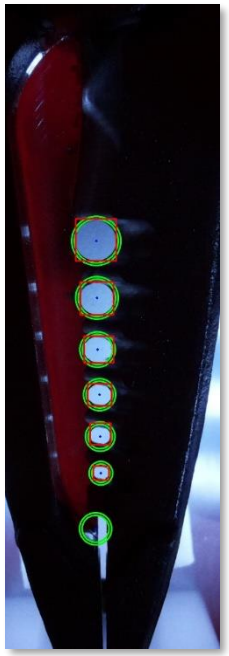
參加競賽	類別	名次
2021光寶盃極客松(AI電腦視覺檢測組)	全國賽	Merit Award
2019中華電信IOT大平台創意運用競賽	全國賽	亞軍
2019農機與生機學術研討會	全國賽	第一名
2019中華電信AIoT黑客松創新應用大賽	全國賽	冠軍
2018中華電信IOT大平台創意運用競賽	全國賽	最佳潛力獎
2018通訊大賽-聯發科技物聯網開發競賽	全國賽	季軍
2018農機與生機學術研討會	全國賽	第一名
2018第十一屆全國田間機器人競賽	全國賽	第一名
2018全國微電腦應用系統設計競賽	全國賽	值得注目獎
2018程式設計暨資訊應用競賽	校園賽	優等獎
2018亞洲智慧型機器人大賽(自走車摸黑組)	全國賽	佳作
107年度高教深耕計畫學生社群成果發表競賽	校園賽	第一名
2017第十屆全國田間機器人競賽	全國賽	最佳技術獎
106年度高教深耕計畫學生社群成果發表競賽	校園賽	第二名、佳作
2016城市盃智慧型自走車競賽(迷宮競速)	全國賽	第一名
2016春季全國機器人互動競賽(循跡競速)	全國賽	第三名

跟工作經驗一樣族繁不及備載... peko!

講師介紹

- 業界策略解決
- 競賽評審
- 系統整合施工





講師: 章育銘

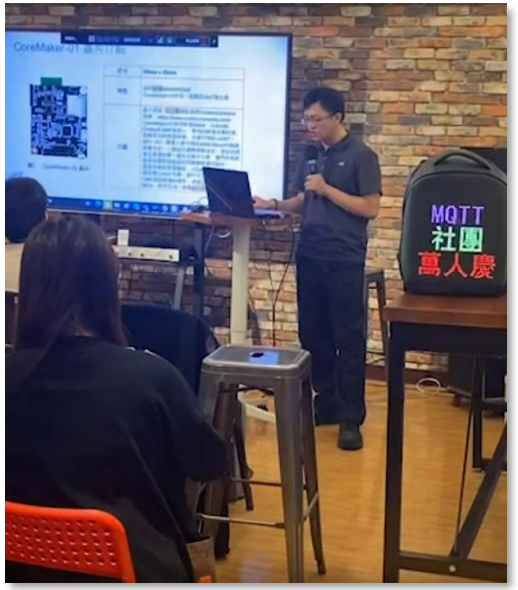
講師介紹-相關教學

20230519 [國產IC開發方案]HUB 8735實務Training:
https://www.youtube.com/watch?v=YZafxlf89aA

WE-I Plus智慧儀錶辨識:
https://www.ideas-hatch.com/evb_share_detail.jsp?id=70

[MQTT 與 AIoT 整合運用 社群分享會]CoreMaker-01 串接 Arduino 環境AI 語音辨識&手勢判斷 教學:
https://www.youtube.com/watch?v=dMBl8v92u_4&t=1050s

[十分鐘快速上手AI Camera] 國產瑞昱Ameba Pro2晶片人臉偵測範例



物聯網智造基地
IOT SERVICE HUB

台灣IC智造年會

打造AIoT支援生態系

從無到有、持續累積
國產IC公板

2018

DSI 5168

2020

NuMaker-IoT-M487

2021

WE-I PLUS

2022

Filogic 130

2023

HUB 5168+

2019

DSI 2598+

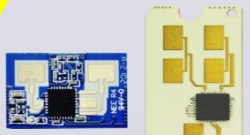
2020

OPL1000 EVB

2022

CoreMaker-01

2022



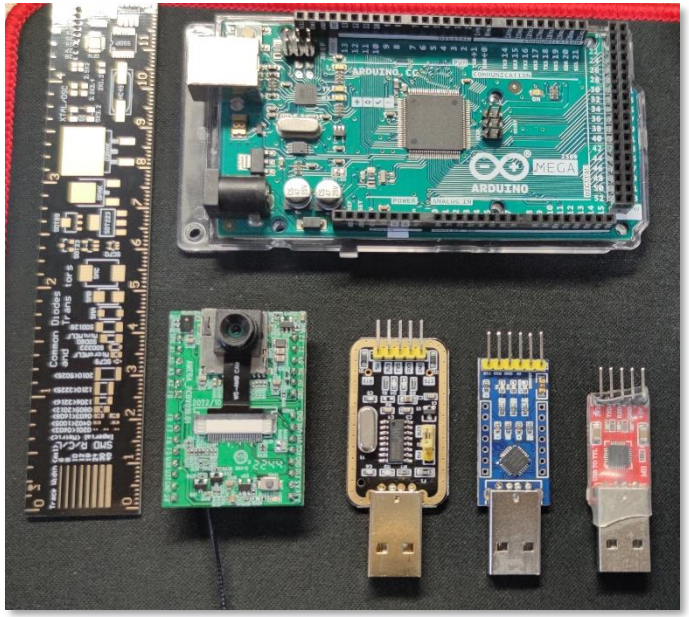
PU02/PH12

2023

HUB 8735

HUB 8735大綱

1. 前言
2. 使用Google Colab製作AI模型
3. 以Arduino IDE將模型燒入晶片
4. labelImg標注工具介紹
5. 其他



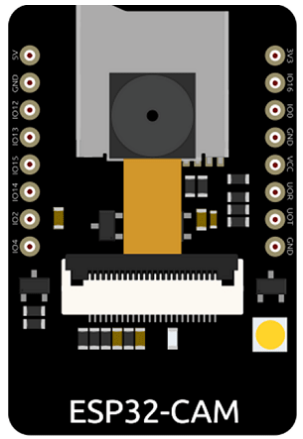
一、前言

HUB 8735 Smart AI CAM

SPI	x 1組
I2C	x 2組
PWM	x 4組
UART	x 2組
ADC	x 7組
GPIO	x 15組

ESP32-CAM

SPI	x 1組
I2C	x 0組
PWM	x 3組
UART	x 1組
ADC	x 7組
GPIO	x 10組



- HUB 8735擁有與ESP32-CAM相同的PIN腳定義與排序，方便硬體互換
- HUB 8735使用相同於ESP32-CAM的軟體指令集，不必再重新熟悉軟體開發架構

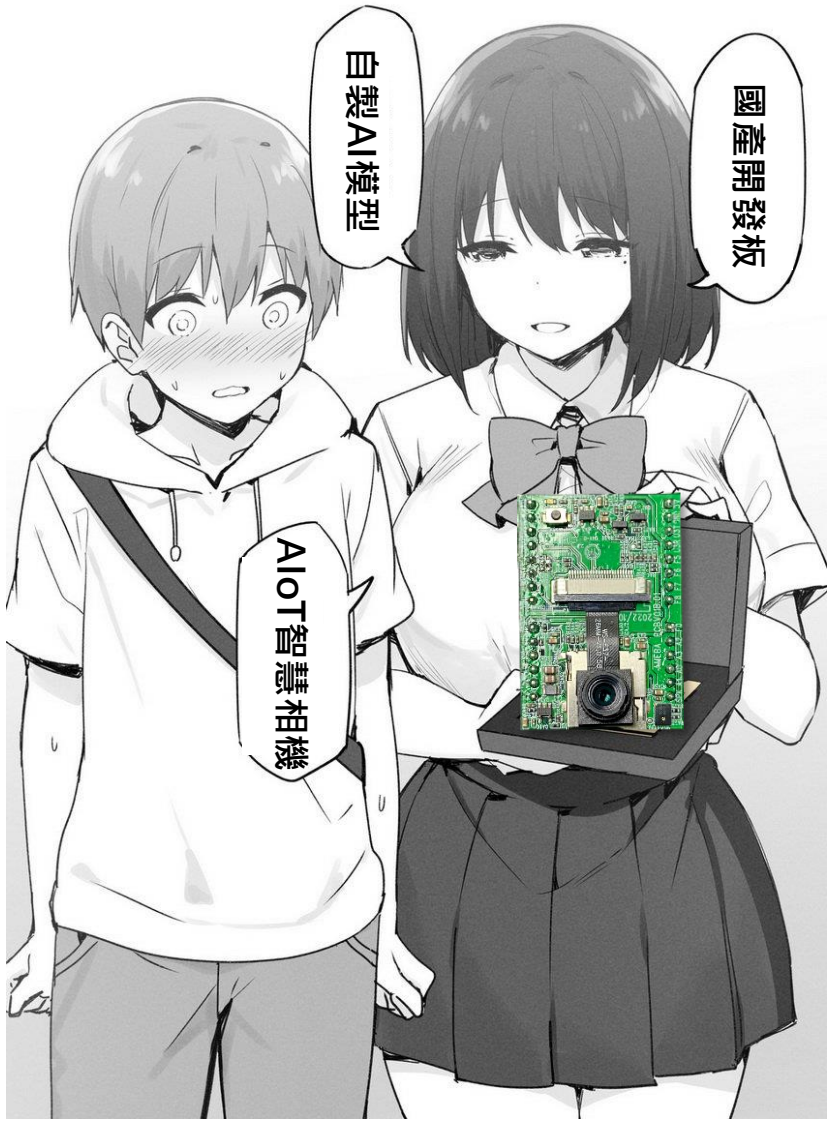
一、前言

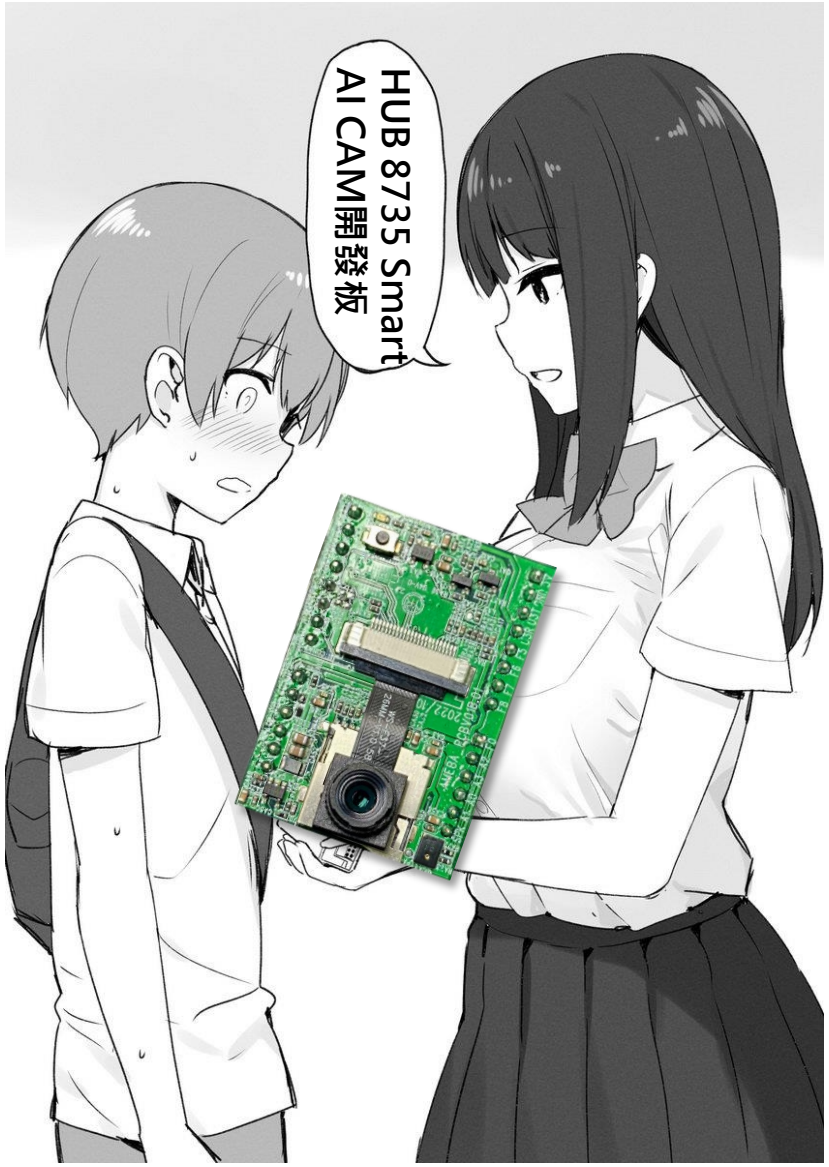
表1. HUB 8735 Smart AI CAM

功能	描述
處理器	RTL8735B AIOT國產晶片
影像輸入	搭配國產Full HD 1080P CMOS感測
語音輸入	內建MIC語音輸入功能
儲存裝置	支援SD記憶卡
無線連通	Wi-Fi 2.4GHz/5GHz Bluetooth BLE 無線影像串流
影像壓縮	H.264/265
AI處理	提供多種pre-trained AI models供快速上手
UART介面	提供UART串接多種控制平台，如Arduino等，使用UART控制Smart AI CAM的行為
USB介面	USB影像輸出
I/O擴充板	依照開發者需求擴充功能。 Speaker語音輸出功能 IMU sensor 擴充溫度、震動、濕度等功能

一、前言

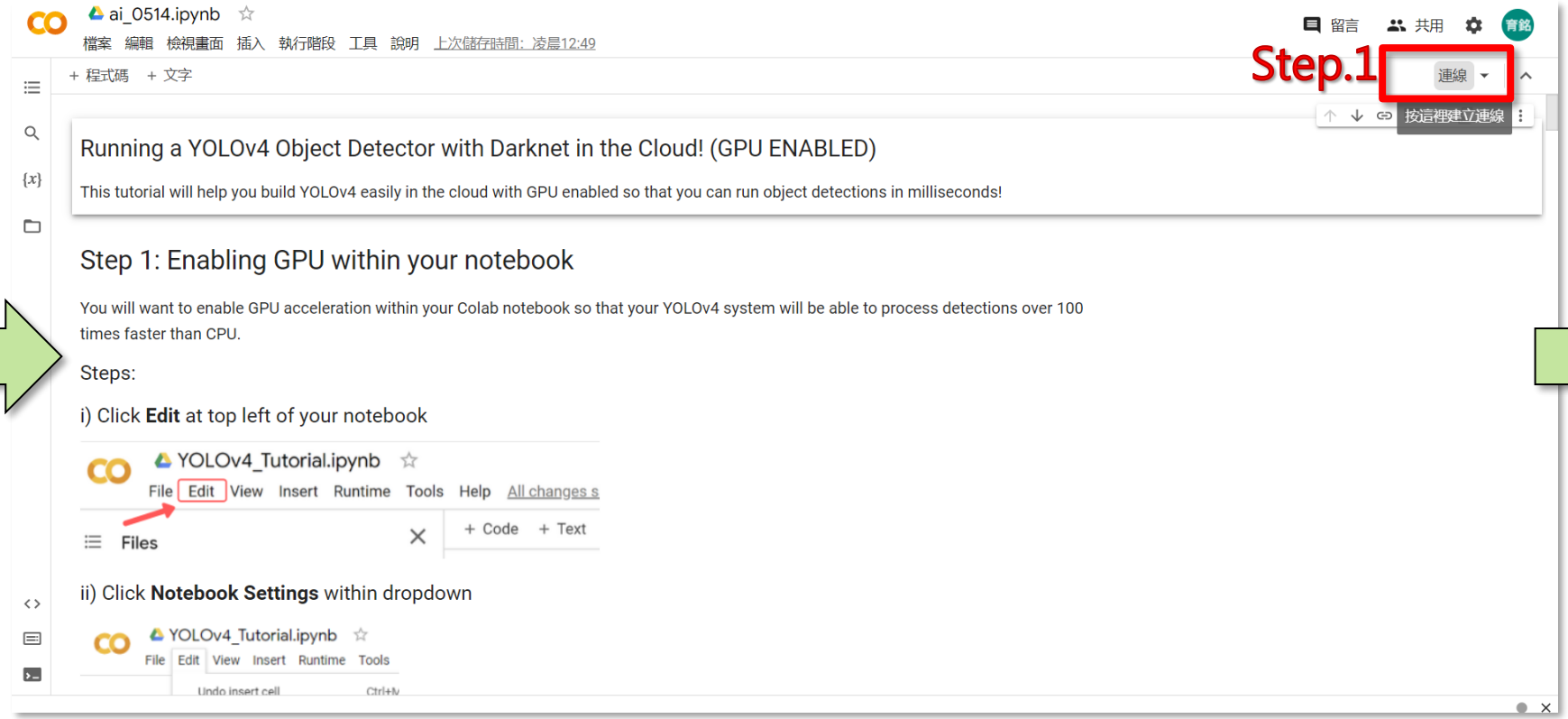
今日課程將會學習到:

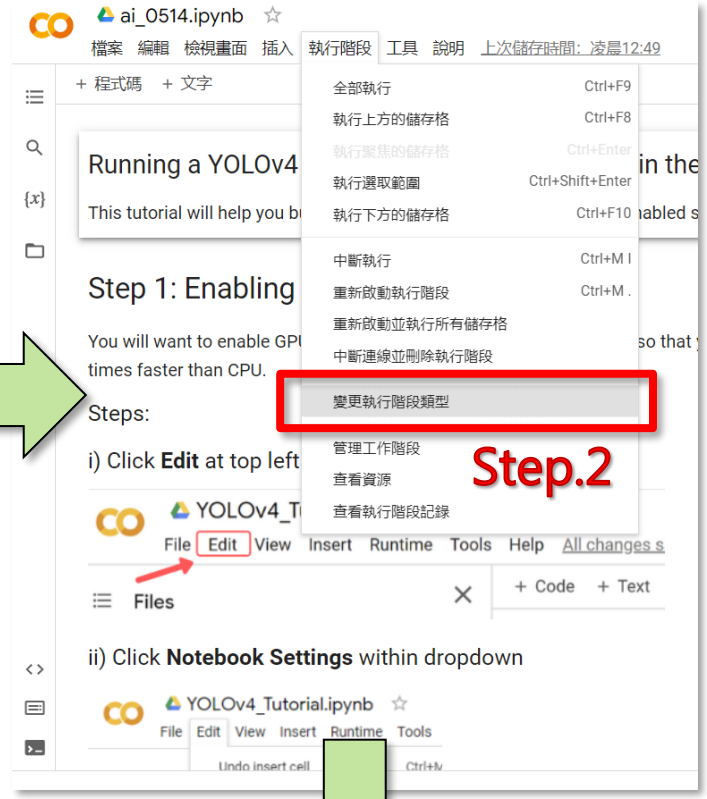




圖源: @shnjr2626

二、使用Google Colab製作AI模型-設定GPU運算模式

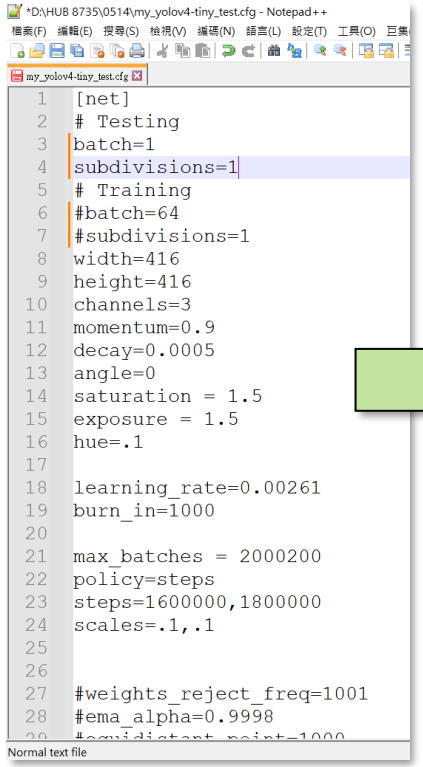


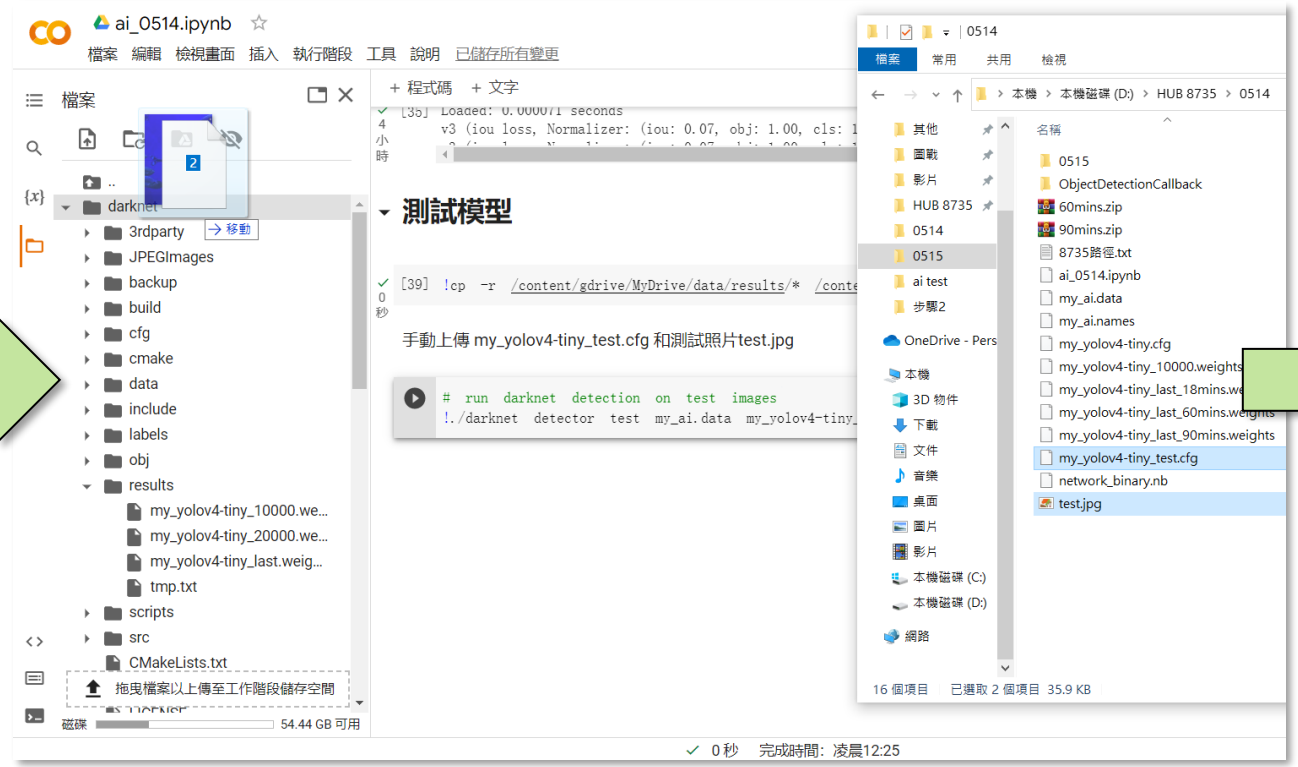


上課資料:
https://github.com/wildman8606/HUB-8735-AMB82-Mini-AmebaPro2-tutorial

圖1~3. 使用Colab GPU方式運算

二、使用Google Colab製作AI模型- 換自己的資料集2





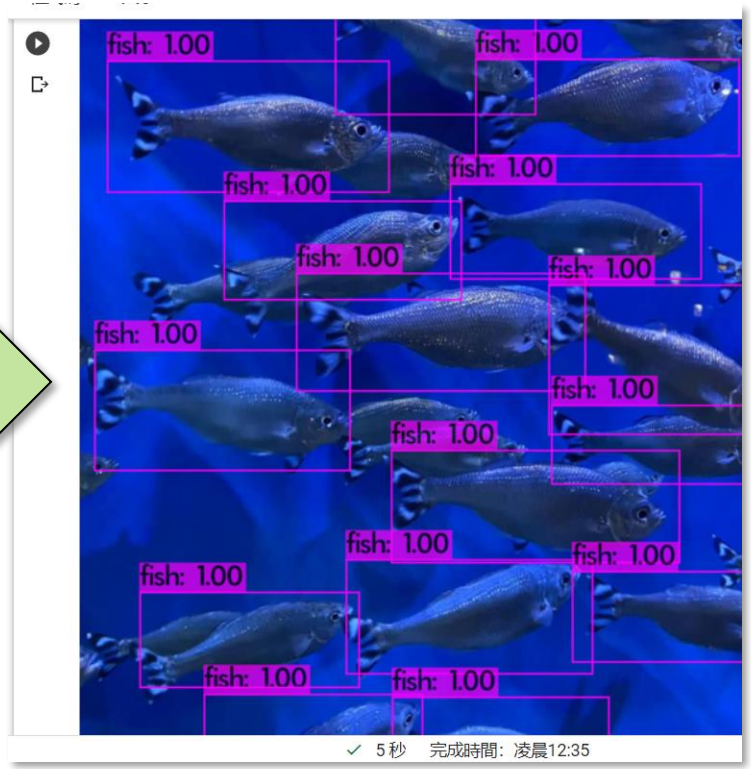


圖1. 新增及修改.cfg

圖2. 上傳測試模型設定與測試照片

圖3. 成功辨識

成功編譯

三、以Arduino IDE將模型燒入晶片-HUB 8735環境準備

步驟1. 需安裝Arduino IDE 1.8.19之後的版本

步驟2. 開啟Arduino IDE，透過檔案->偏好設定，在Additional Boards Manager URLs 填入以下連結後:
https://github.com/ideashatch/HUB-8735/raw/main/amebapro2_arduino/Arduino_package/ideasHatch.json
步驟3. 再從工具->開發板管理員中找到HUB 8735的開發板資料。

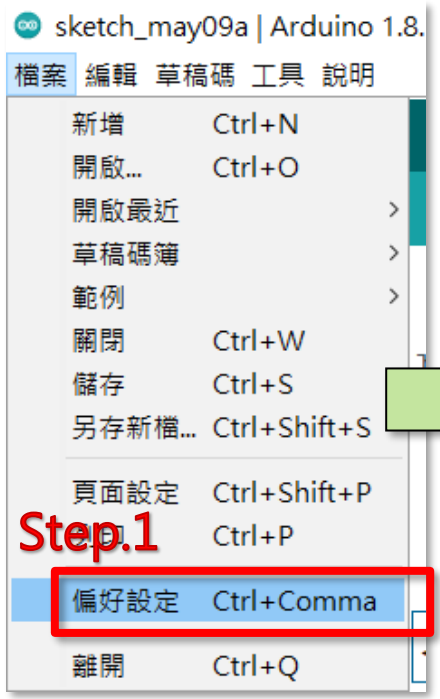


圖1. 進入'偏好設定'

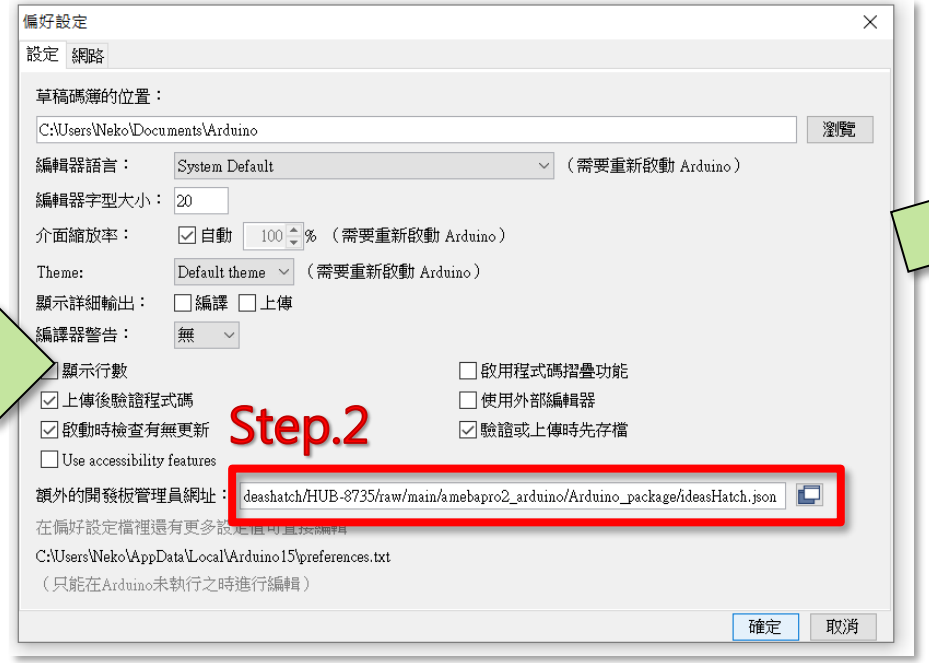


圖2. 丟入連結

圖3. 進入'開發板管理員'

圖4. 輸入' Realtek '找到開發板安裝

三、以Arduino IDE將模型燒入晶片-燒錄HUB 8735 (4)

步驟1. 下載VLC Media Player:

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

步驟2. 開啟序列埠監控視窗
步驟3. 拔掉BOOT_MODE跳腺
步驟4. 按下重置鈕
步驟5. 查看ip
步驟6.連線即時串流協定
(Real Time Streaming Protocol, RTSP)

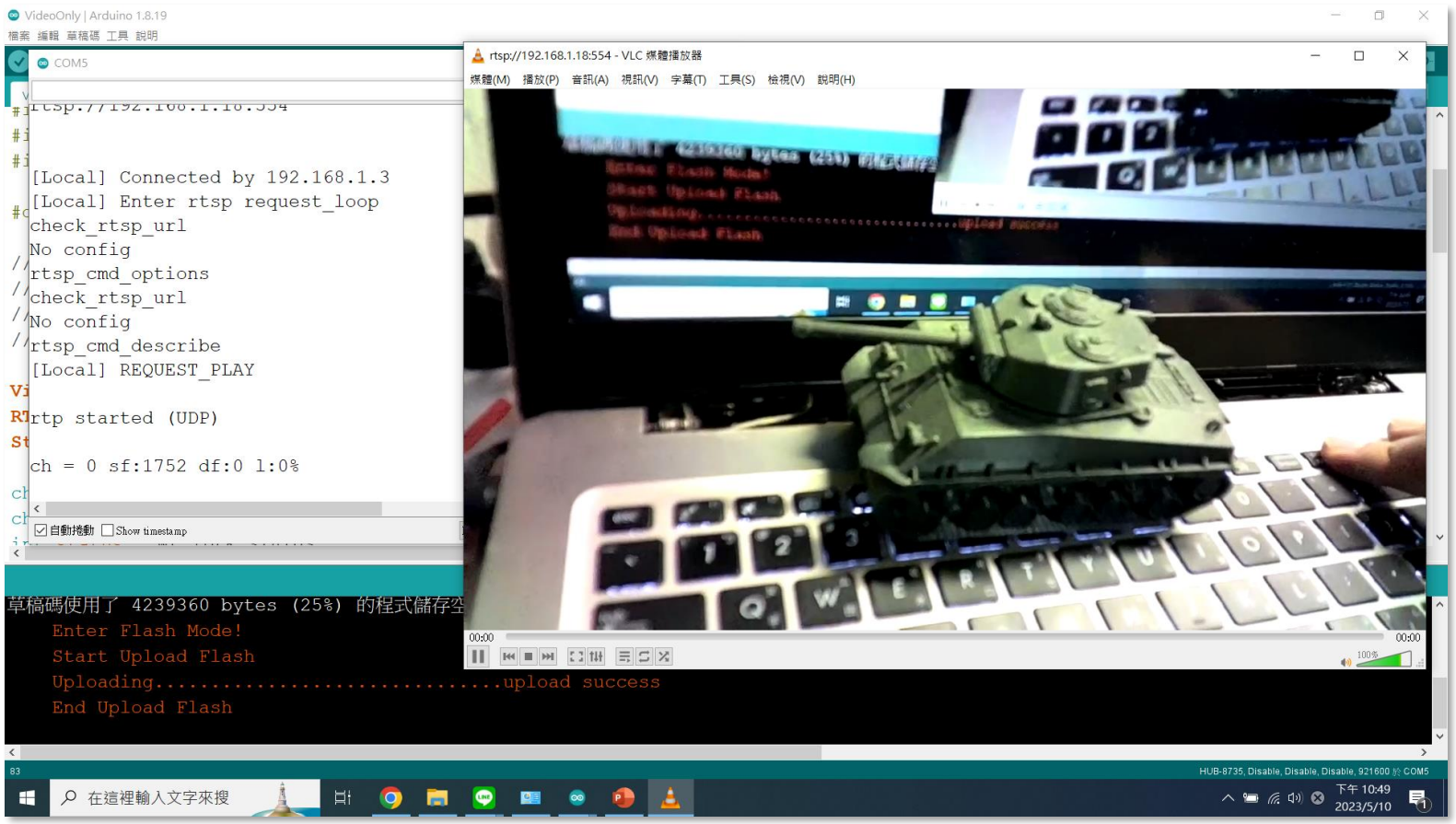


圖1. 成功畫面

三、以Arduino IDE將模型燒入晶片-燒錄HUB 8735 (7)

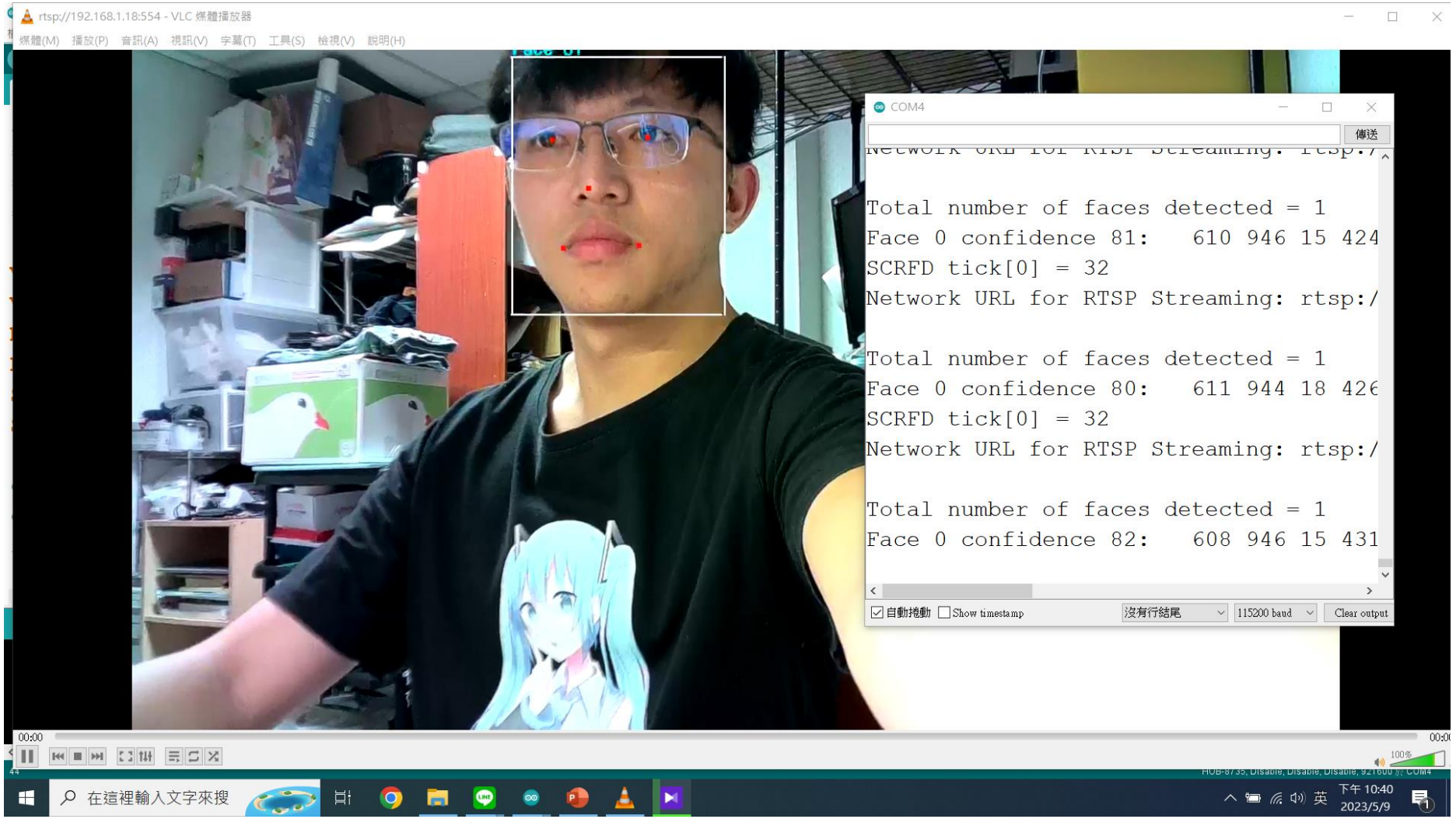


圖1. VLC Media Player操作

三、以Arduino IDE將模型燒入晶片-燒入自己的AI模型

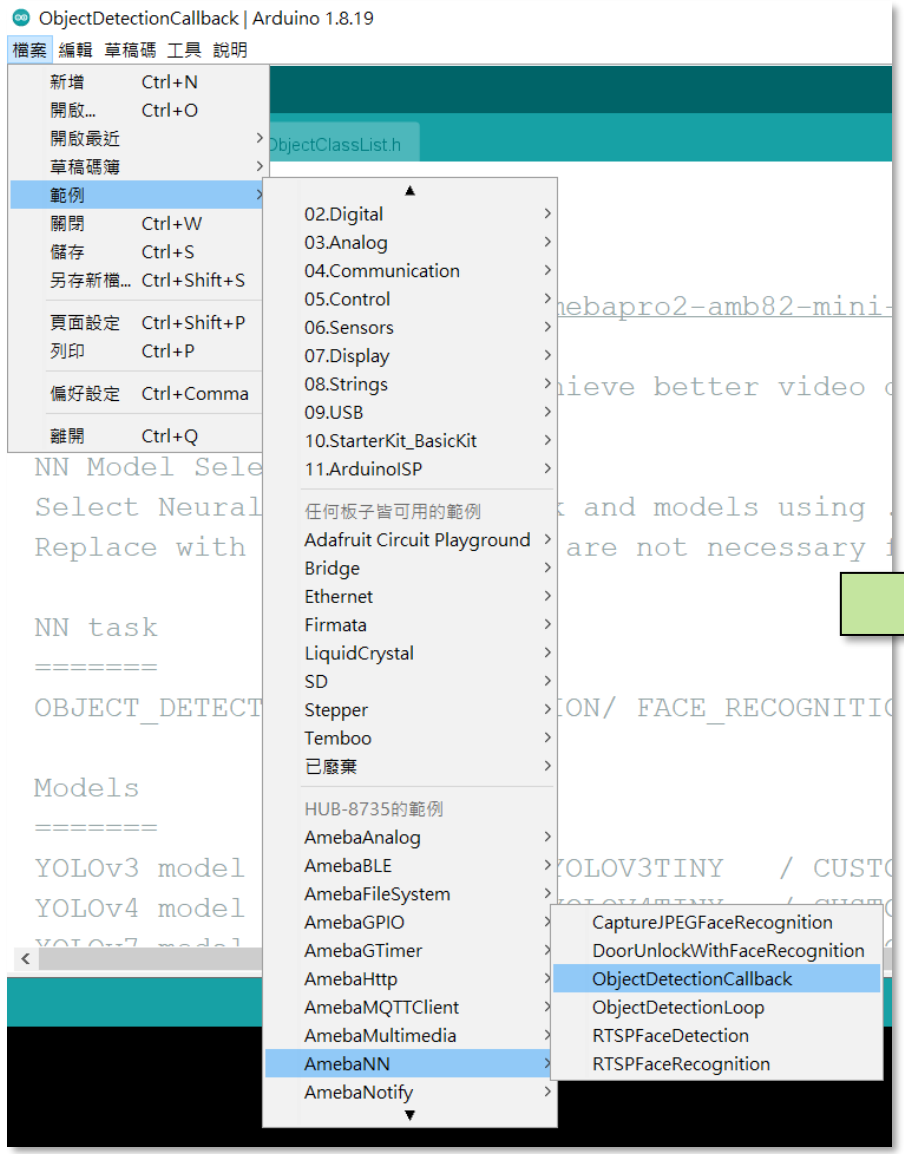


圖1. 開啟範例

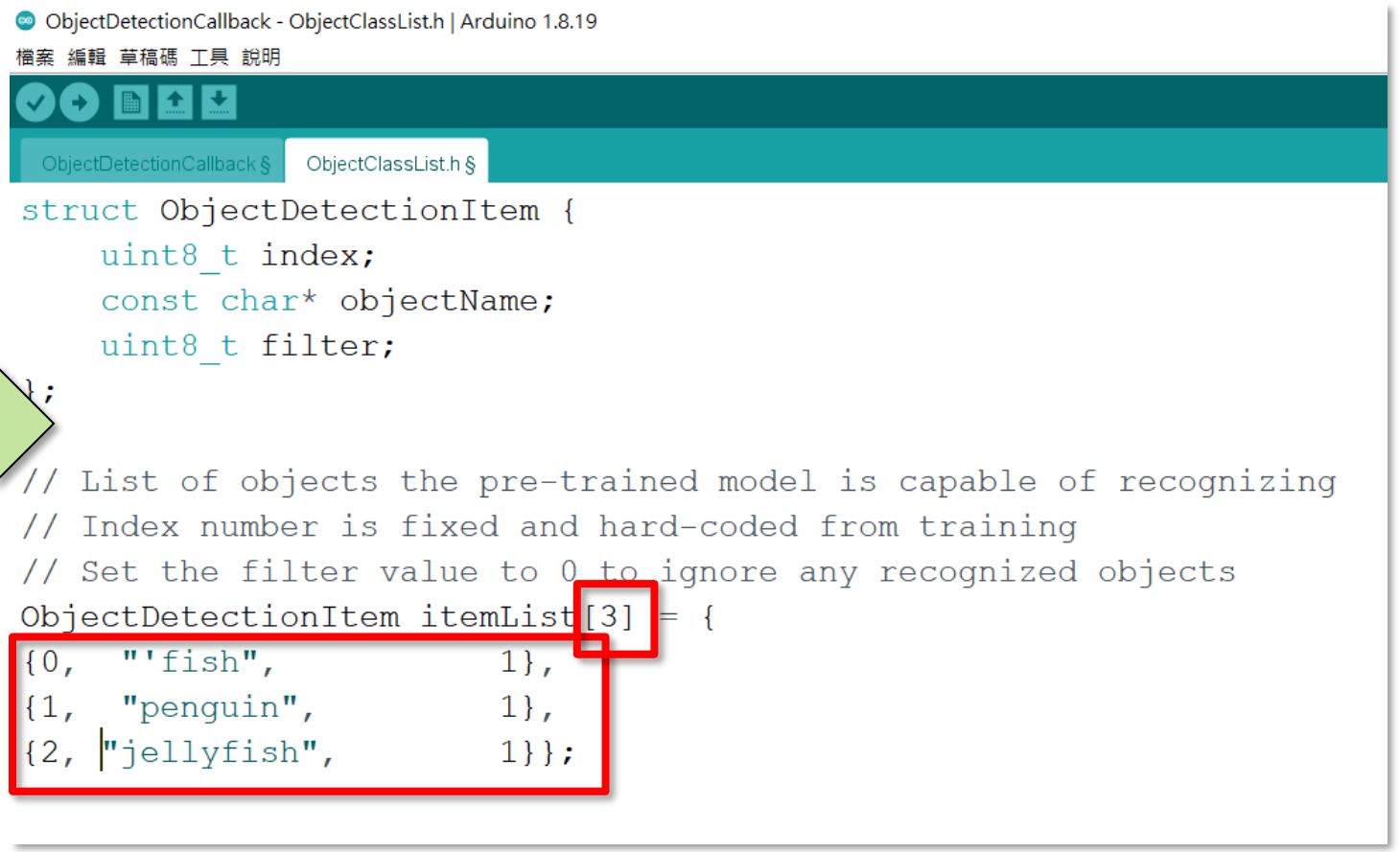
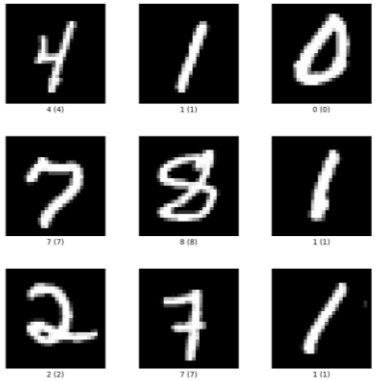


圖2. 修改參數

四、labelImg標注工具介紹



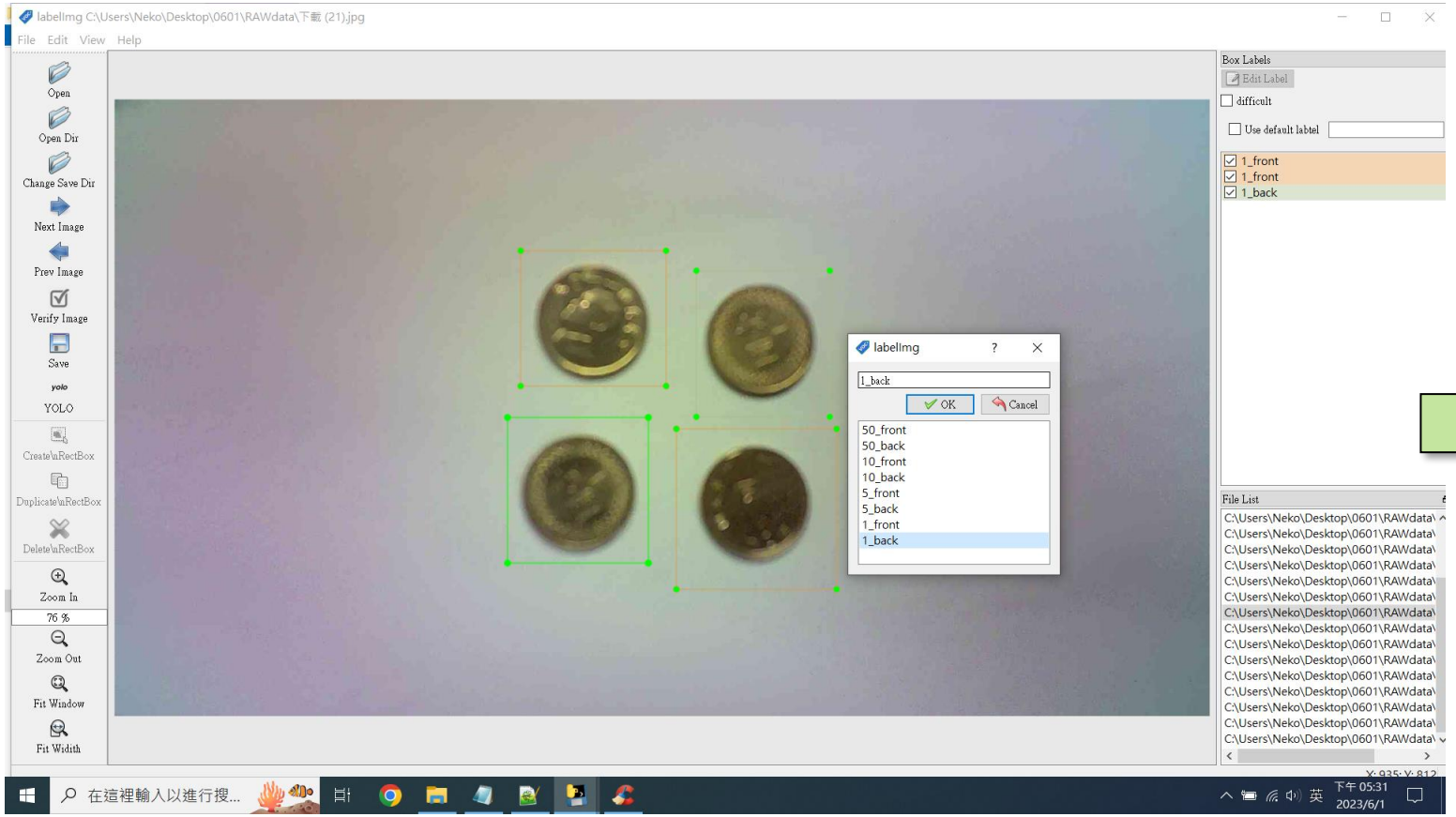
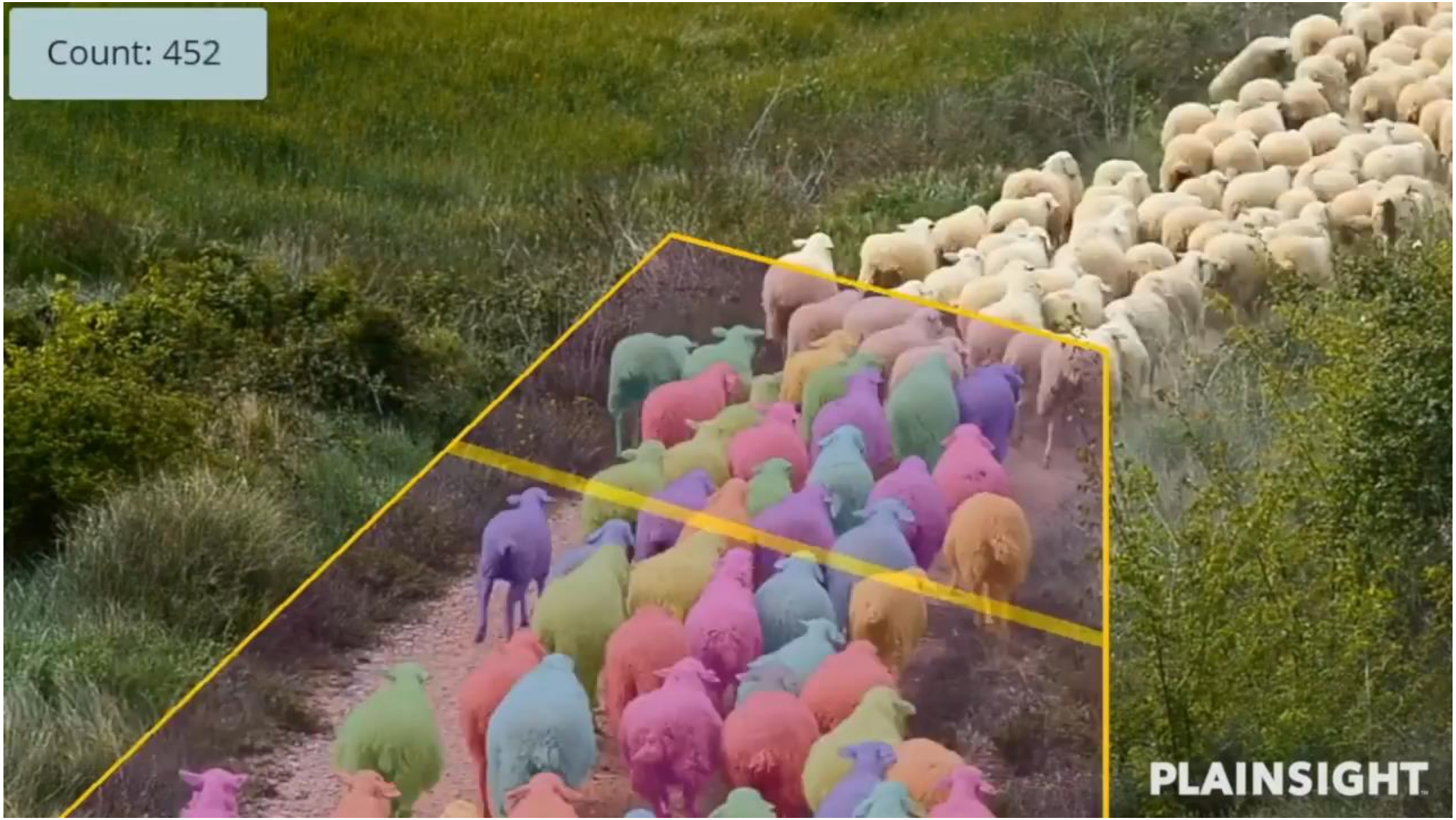


圖1. labelImg標注

圖2. 簡易辨識結果

AIoTのAI?

https://www.youtube.com/@PlainsightAI/videos



AIoTのAI?

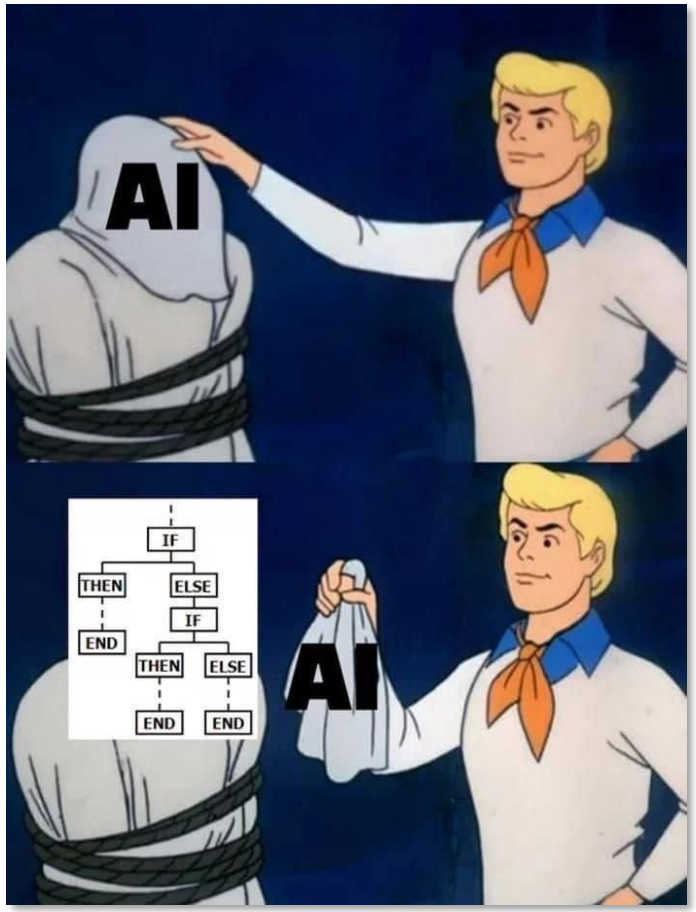


圖1.AI?

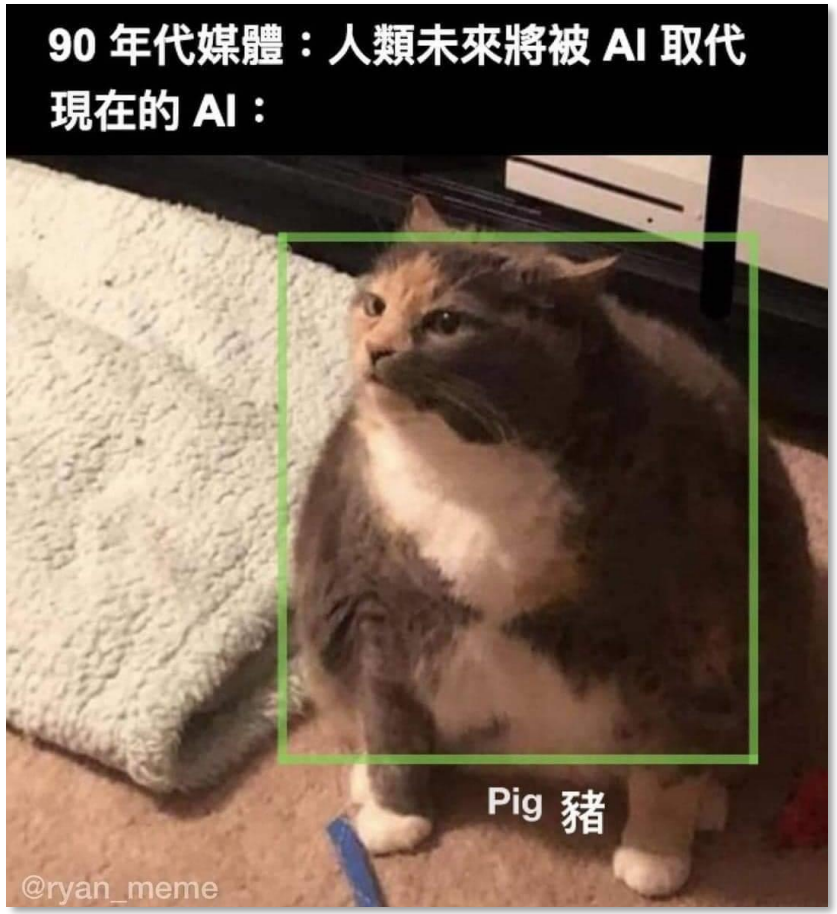


圖2.訓練資料

圖3. 產業變革

AIoTのAI?

圖1. object detection & segmentation

圖2.卯咪蒜瓣毛 & 冰淇淋

AI需要?

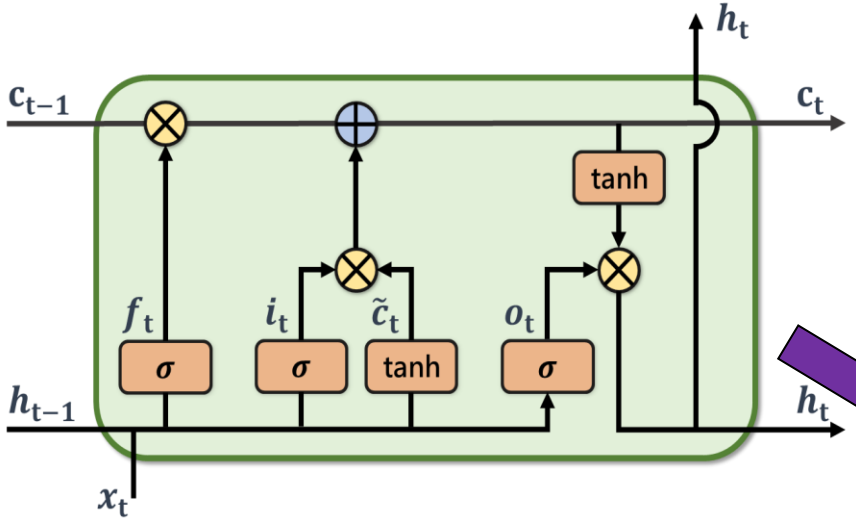


圖1-3. LSTM 單元模型架構

$$f_t = \sigma_g(W_f x_t + U_f h_{t-1} + b_f) \quad (1)$$

$$i_t = \sigma_g(W_i x_t + U_i h_{t-1} + b_i) \quad (2)$$

$$o_t = \sigma_g(W_o x_t + U_o h_{t-1} + b_o) \quad (3)$$

$$\tilde{c}_t = \sigma_h(W_c x_t + U_c h_{t-1} + b_c) \quad (4)$$

$$c_t = f_t \odot c_{t-1} + i_t \odot \tilde{c}_t \quad (5)$$

$$h_t = o_t \odot \sigma_h(c_t) \quad (6)$$

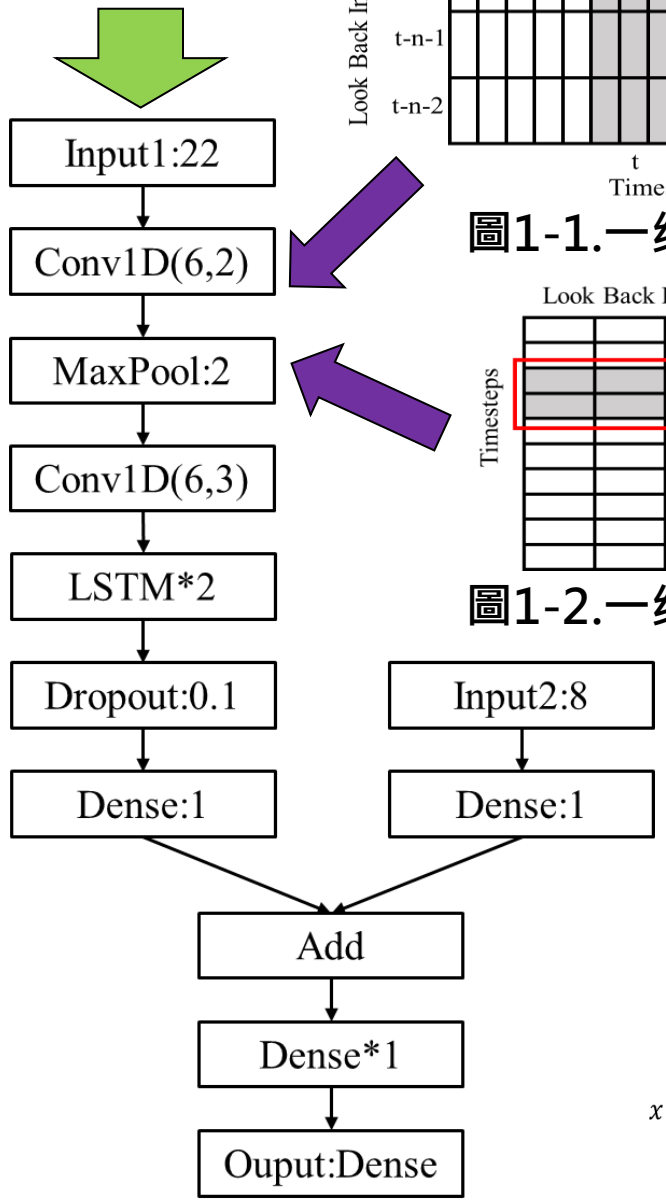


圖1. 精準預測模型示意圖

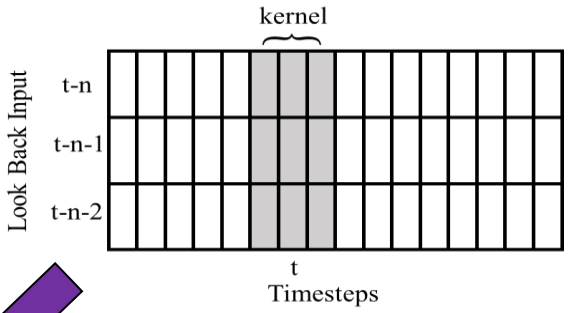


圖1-1.一维卷積層

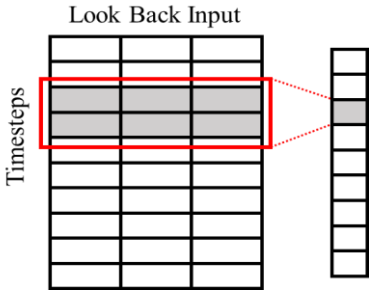


圖1-2.一维池化層

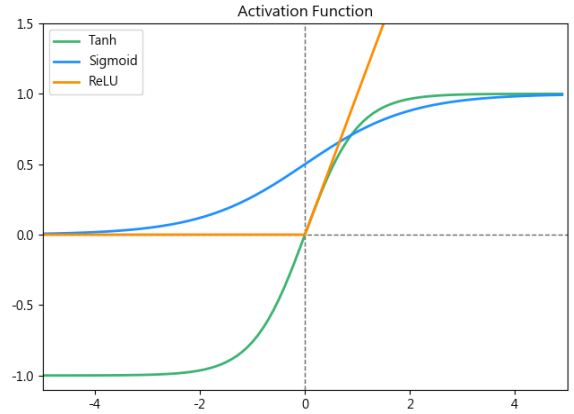


圖1-4.啟動函數選擇

資料前處理
(時域、頻域轉換)

當到第α階層時:

$$x_{\alpha,L}[n] = \sum_{k=0}^{K-1} x_{\alpha-1,L}[2n-k]g[k] \quad (7)$$

$$x_{\alpha H}[n] = \sum_{k=0}^{K-1} x_{\alpha-1,L}[2n-k]h[k] \quad (8)$$

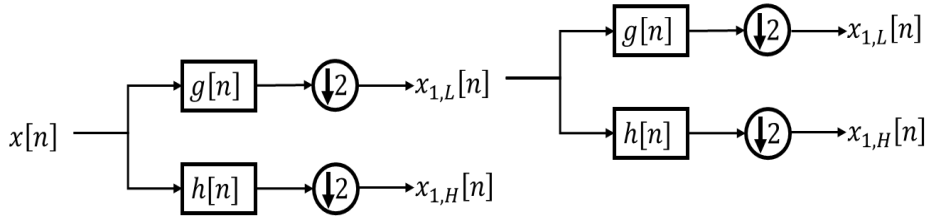


圖1-5.多階離散小波轉換

Chen, Chao-Rong, Faouzi Brice Ouedraogo, Yu-Ming Chang, Devita Ayu Larasati, and Shih-Wei Tan. 2021. "Hour-Ahead Photovoltaic Output Forecasting Using Wavelet-ANFIS" *Mathematics* 9, no. 19: 2438. https://doi.org/10.3390/math9192438

我的學術垃圾

系統經AI加速, 可更便宜大量部屬

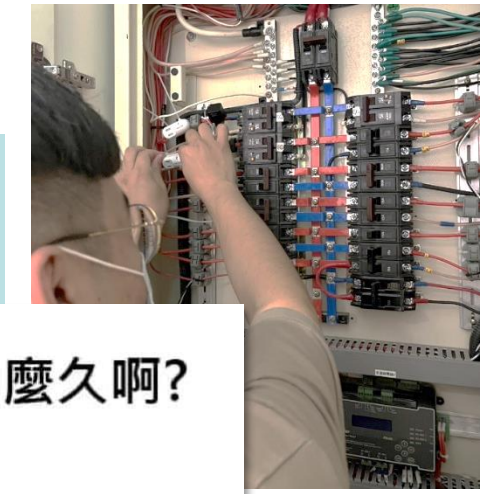


表1. 使用小波轉換與循環神經網路並AI加速比較

預測種類	RNN	+Wavelet	+TensorRT	+DNN	+CNN
模型參數	8141	8141	77.8	8168	9180
平均Epoch次數	46.4	66.2	7.083E-05	56.4	94
平均[illegible]					0.018722
平均R					0.135999
平均[illegible]					0.087751
平均訓練					51.779676
平均推論					0.62065

採用coif5函數拆解3組小波係數經軟閥值濾波處理後重組，與

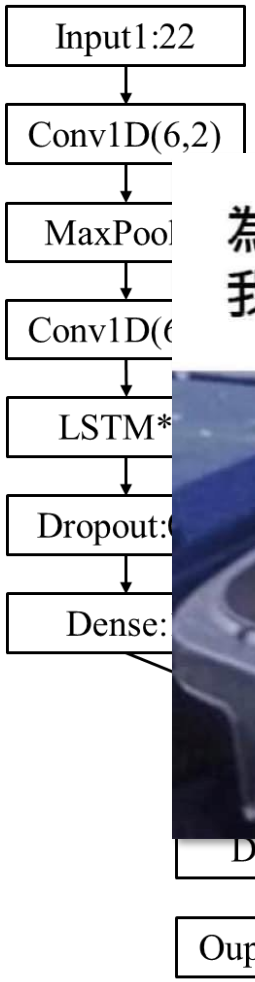


圖1. 結合氣象站太陽能發電精準預測模型

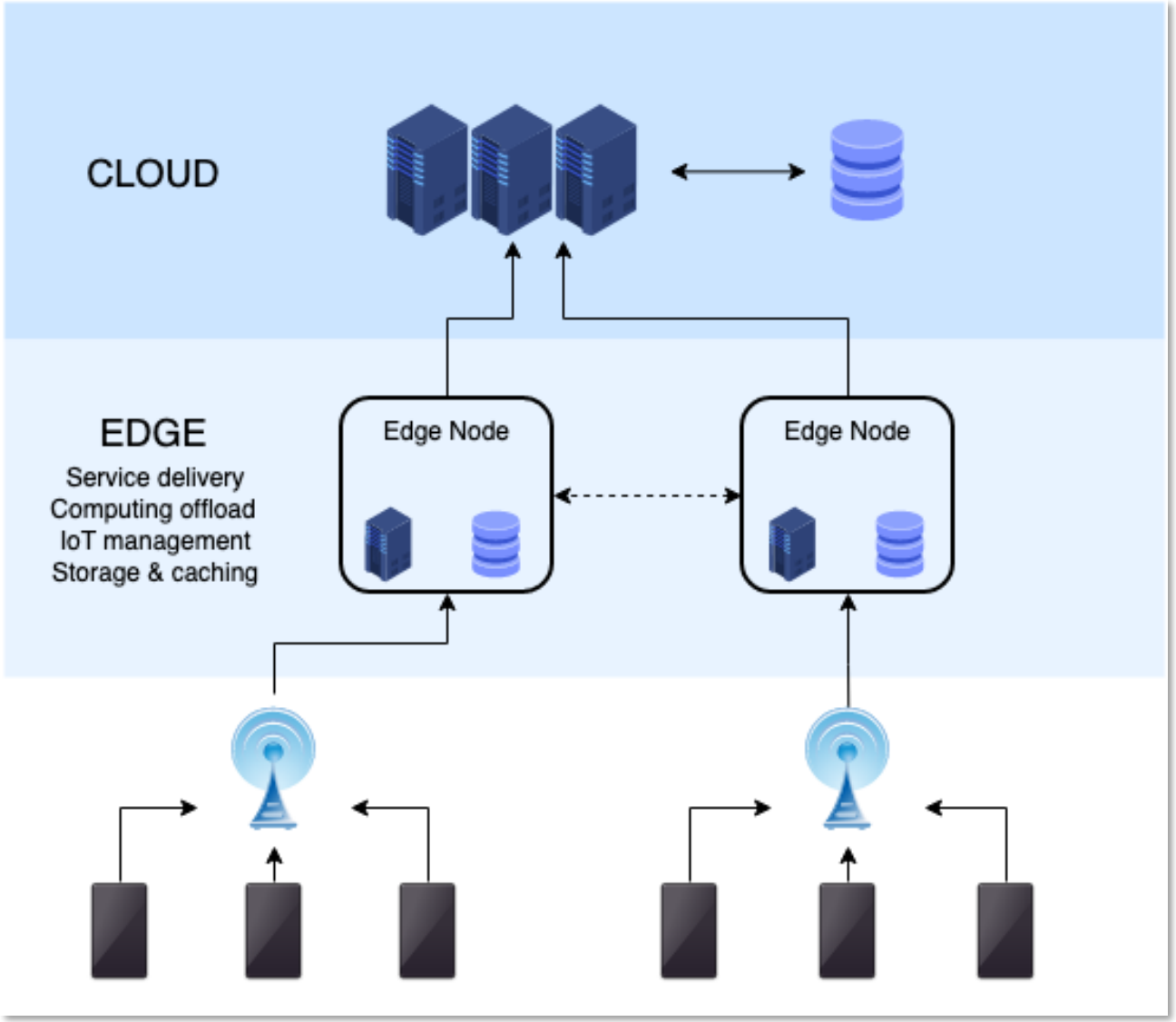
[illegible]場安裝電錶

圖3. 1小時後精準預測結果

章育銘（2021）。應用深度學習於太陽能發電量預測。〔碩士論文。國立臺北科技大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。 https://hdl.handle.net/11296/bbmkv4

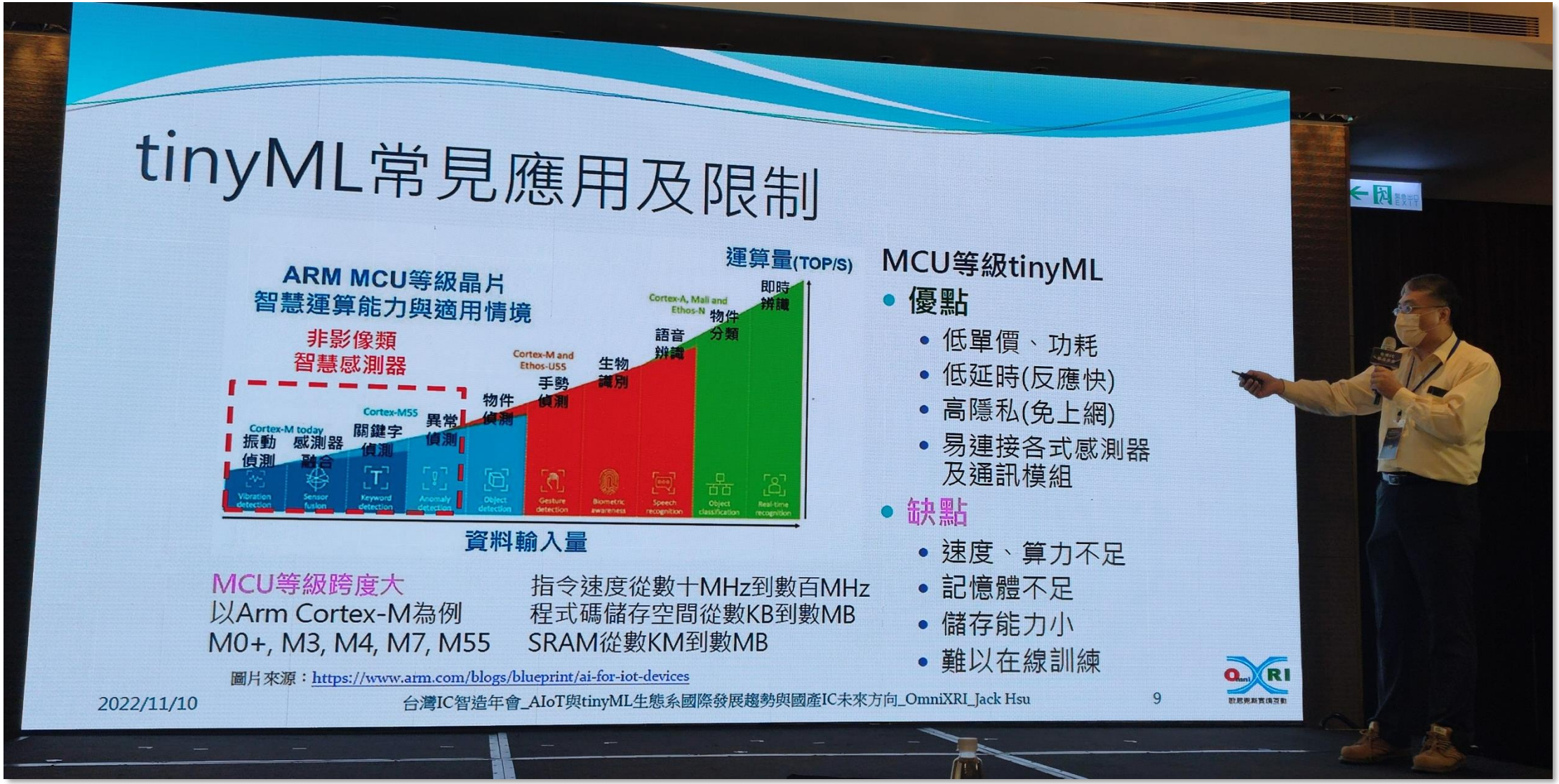
Edge computing

https://en.wikipedia.org/wiki/Edge_computing



tinyML?

歐尼克斯實境互動工作室(OmniXRI)

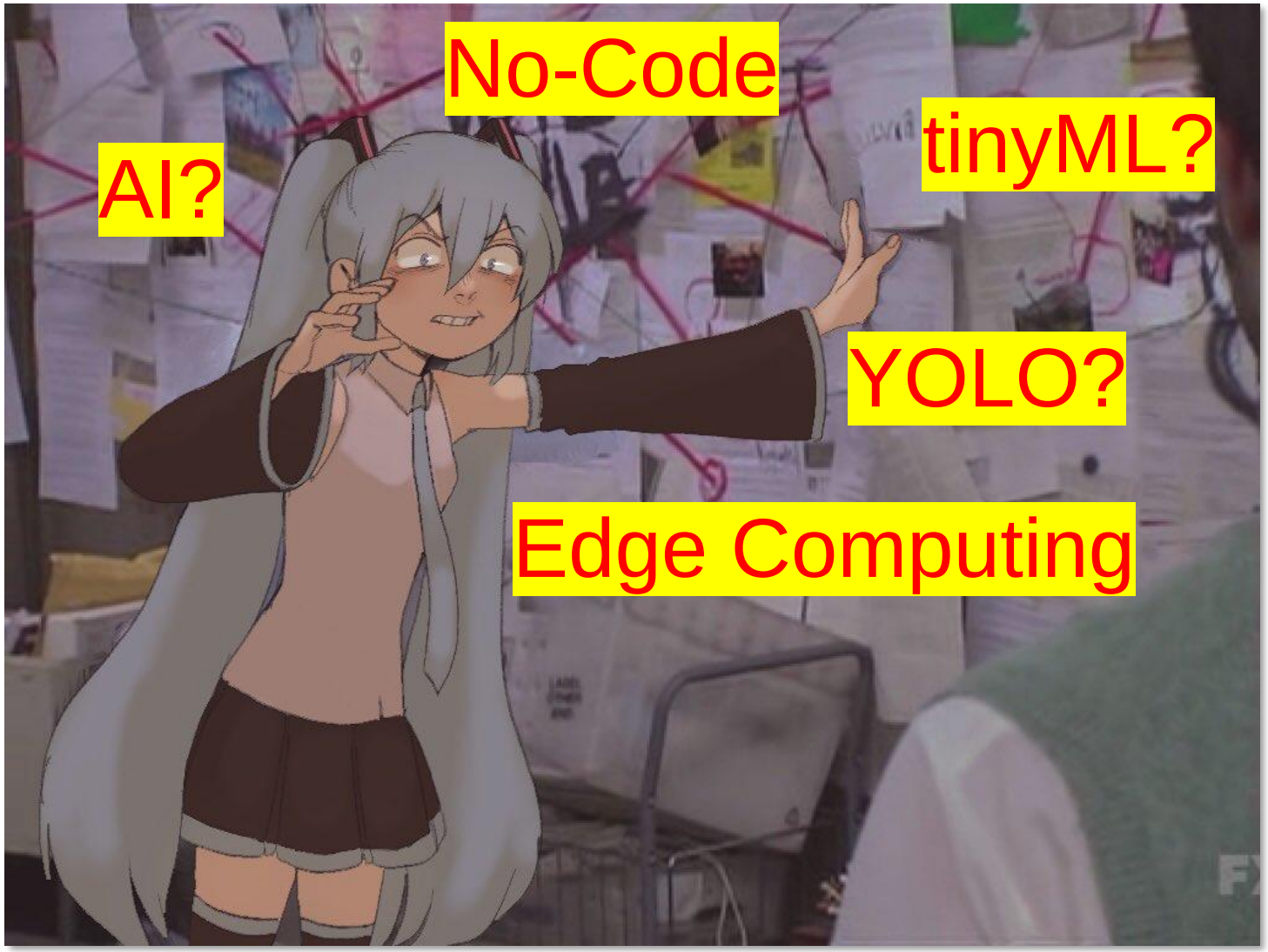


https://www.youtube.com/watch?t=1049&v=S3UudNBkZyo

tinyML?


tinyML案例分享（以技術分類）
感測器
聲音
寶寶哭聲
自動搖籃
重金屬樂
偵測器
關鍵詞
偵測
運動
手勢控制
方向燈
包裹運送
異常振動
智能球拍
虛擬教練
環境
氣味感測
咖啡辨識
空氣品質
分類辨識
溫濕度氣壓
環境分類
影像
類比指針
讀數辨識
天空雲朵
氣象分類
人臉數量
口罩偵測
FOMO
資料來源：https://hackmd.io/@OmniXRI-Jack/tinyML_porjects
2022/11/10
台灣IC智造年會_AIoT與tinyML生態系國際發展趨勢與國產IC未來方向_OmniXRI_Jack Hsu
18

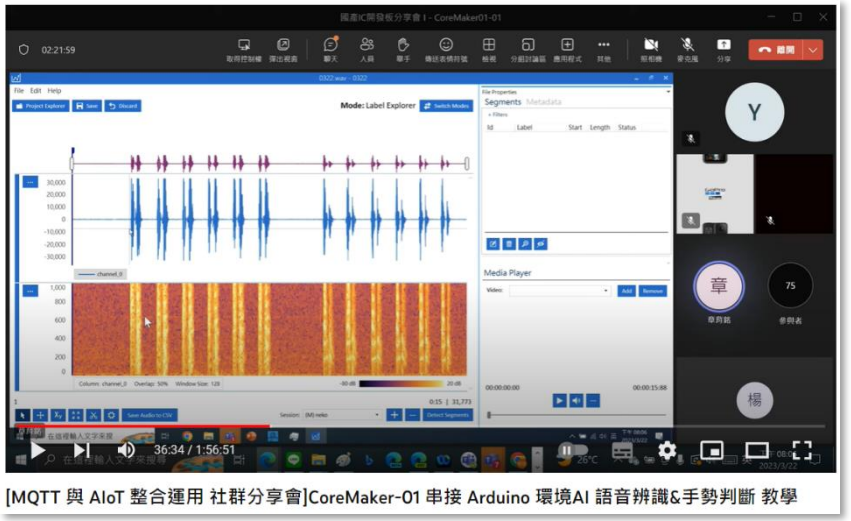
MEME



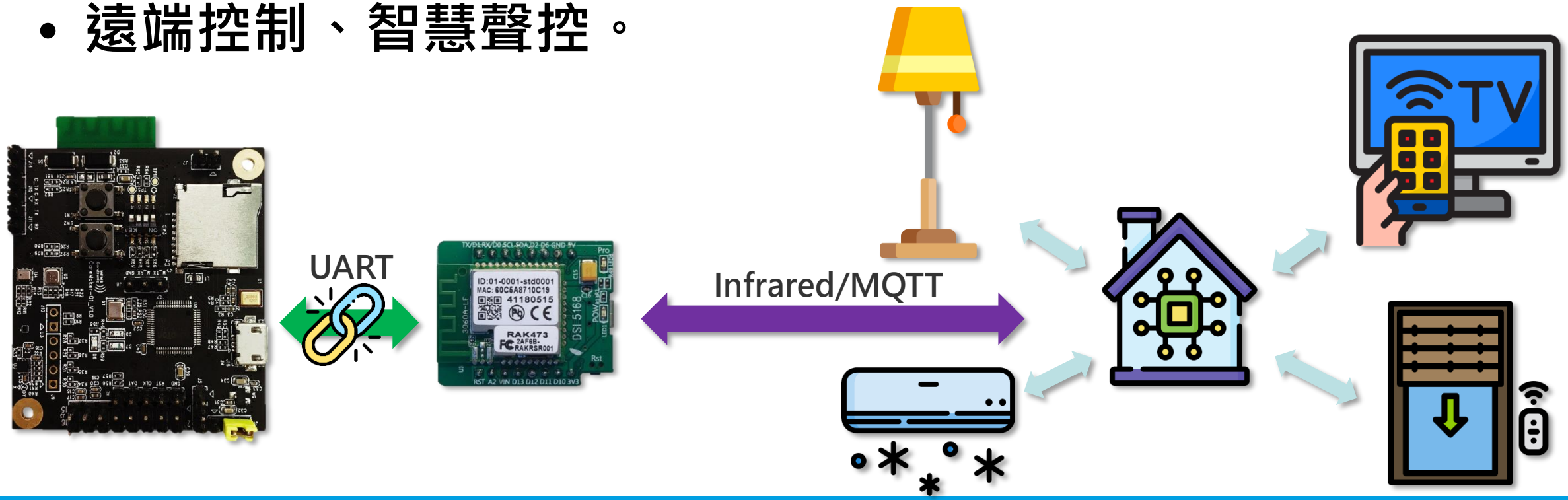
就像跟別人解釋fate的世界線

CoreMaker-01應用場景

- 聲控家電、電燈、大門,
- [關閉窗簾, 開電視, 開冷氣28度]指令,
- 本案將國產開發晶片結合智慧居家,
- 遠端控制、智慧聲控。



[MQTT 與 AIoT 整合運用 社群分享會]CoreMaker-01 串接 Arduino 環境AI 語音辨識&手勢判斷 教學



CoreMaker-01 晶片介紹

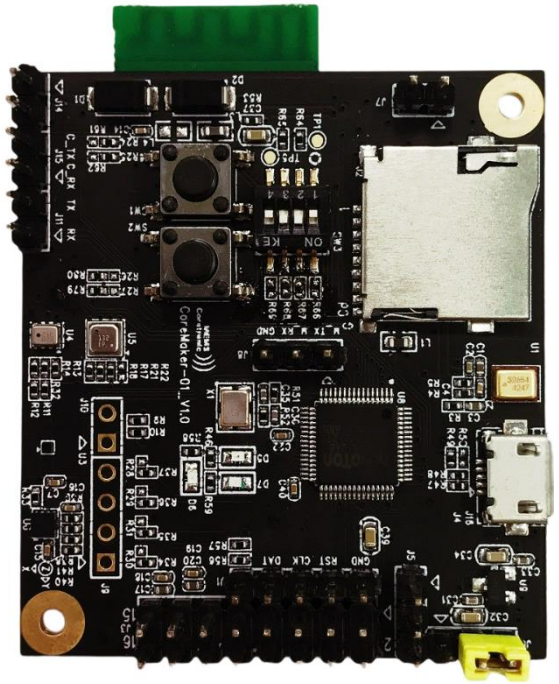


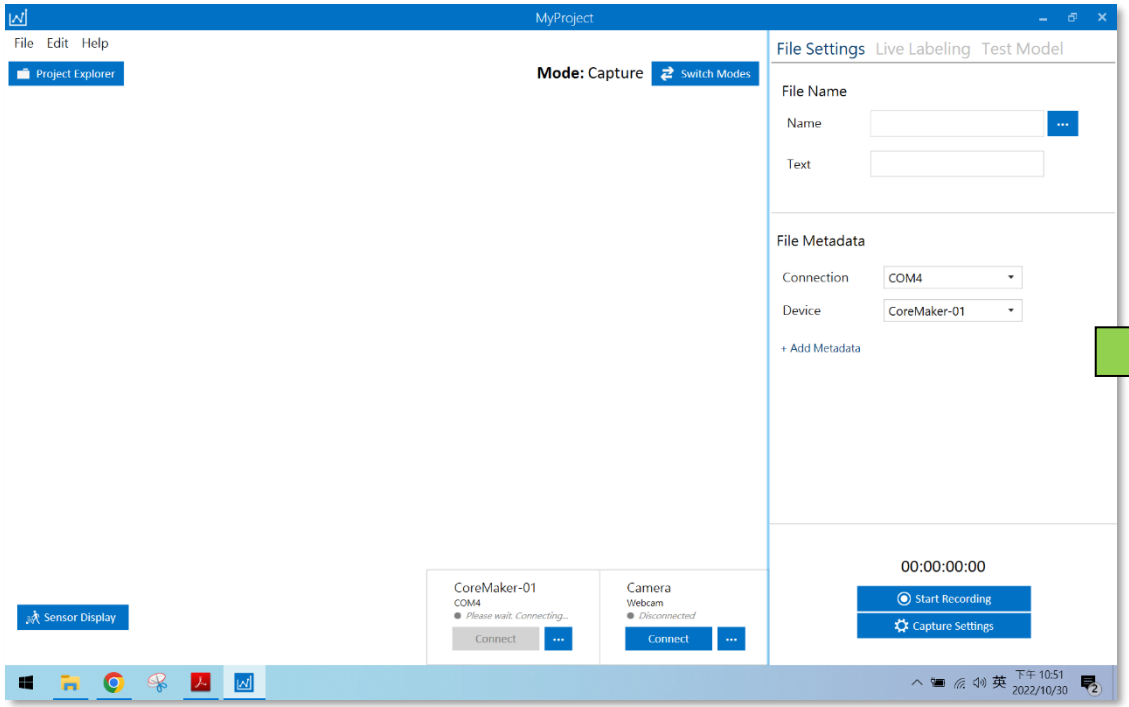
圖1 、CoreMaker-01 晶片

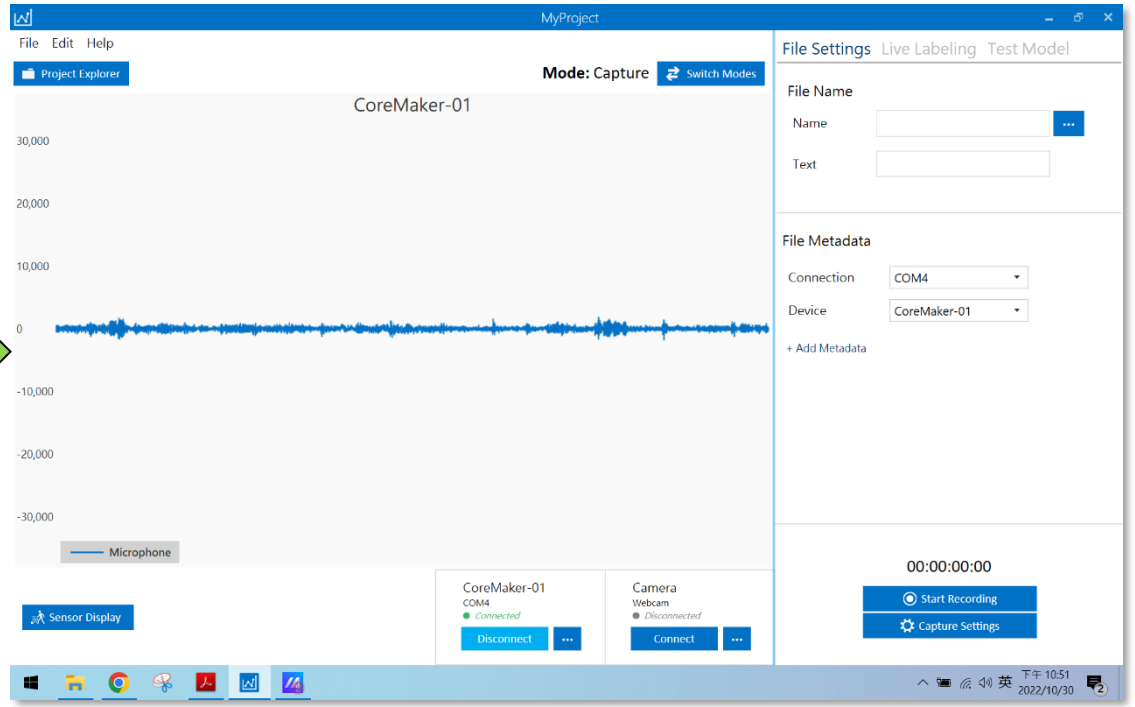
尺寸	**55mm x 45mm**
特色	採用**新唐**/M484SIDAE CoreMaker-01與您一起開拓AIoT進化路
介紹	晶片原廠: **中光電**智能感測Coretronicmems 官網：https://www.coretronicmems.com/ CoreMaker-01使用新唐M484，以Arm® Cortex®-M4F為核心，帶有DSP指令集的高效能低功耗微控制器，支援可程設 UART / SPI / I²C。開發人員可運用ARM Mbed物聯網裝置平台，一款結合網際網路協定、資安與標準化管理的單一整合式解決方案，專門針對耗能與定價特別敏感的物聯網裝置所設計。 透過多維度感測模組，以Device AI概念打造高性價比AIoT方案，客戶可自行開發或委由CMC協助開發AI模型，燒錄至CoreMaker-01 MCU，即可完成一款具**AI功能**之裝置。

CoreMaker-01

一、蒐集數據

https://app.sensiml.cloud



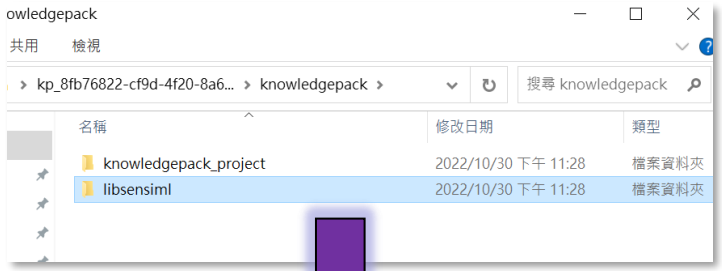


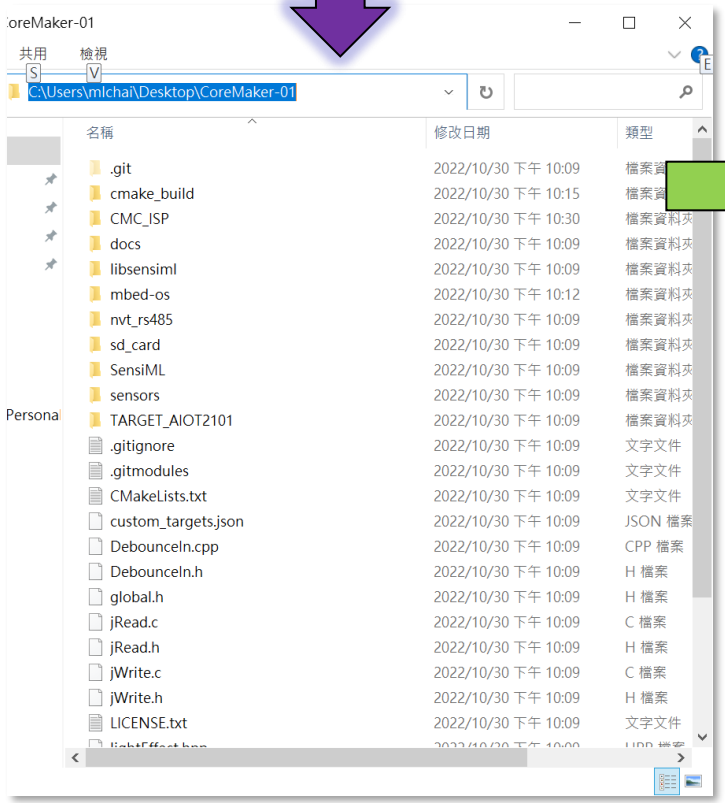
點選頁面下方CoreMaker-01 的Connect 按鈕， 當狀態列出現Retrieving Configuration 時，
按壓CoreMaker-01 上的SW2 按鍵即可連線。連線成功後，
頁面中間會顯示輸入資料的波型圖。

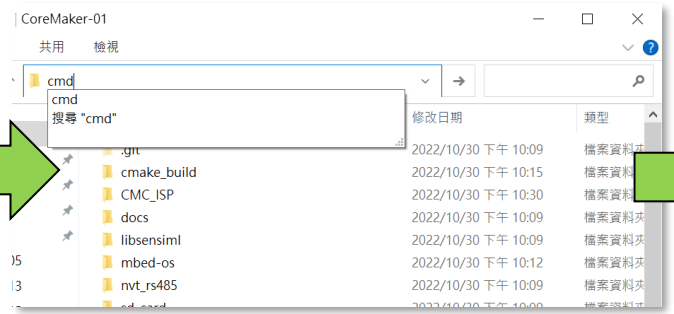
二、分類標註

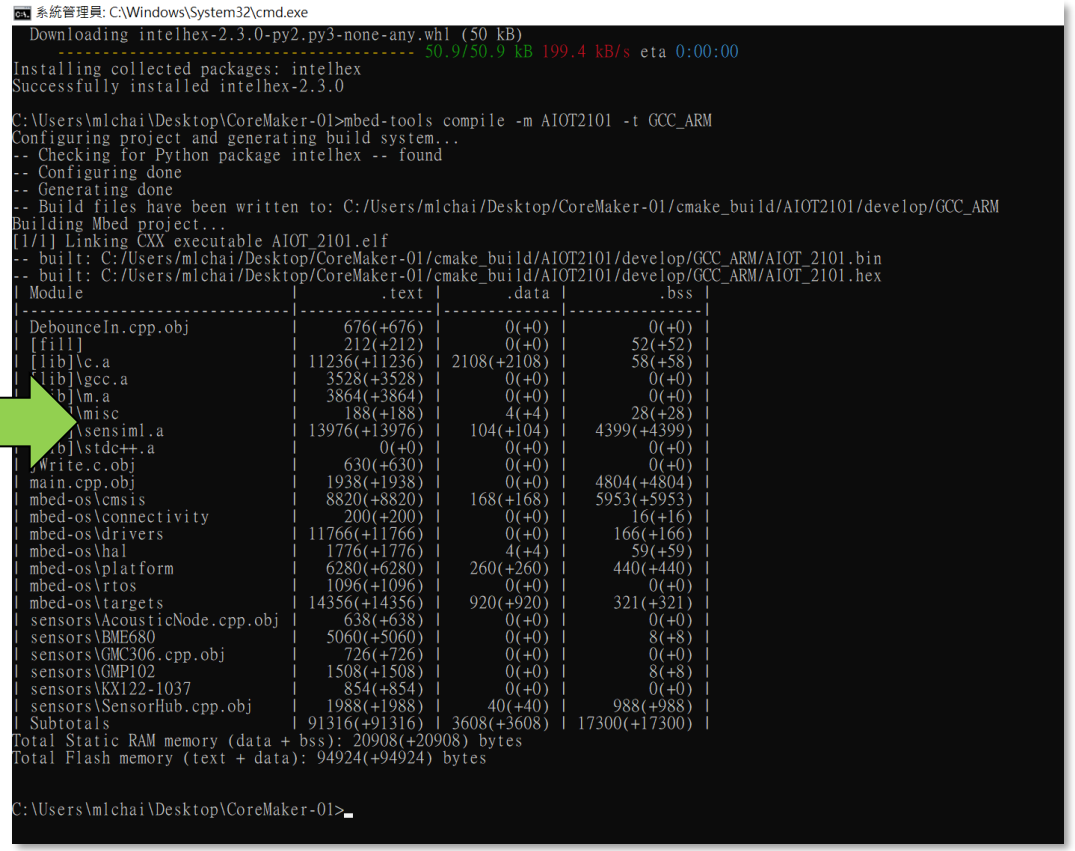

* peko.wav - MyProject
File Edit Help
Project Explorer
Save
Discard
Mode: Label Explorer
Switch Modes
Previous
Next
Session: KuroNeko
Edit Label Ctrl+E
Edit Location Ctrl+Shift+E
Delete Del
Adjust Location Ctrl+L
Adjust Length Ctrl+Shift+L
Adjust Size Ctrl+Alt+L
Copy To Sessio
Copy UUID
Bring To Front
Send To Back
File Properties
Segments
Metadata
Media Player
Video:
Add
Remove
Save Audio to CSV
Session: (M) KuroNeko
Detect Segments
channel_0

三、編譯與燒入 Coremaker-01









Step1. 輸入指令:

```
> mbed-tools compile -m AIOT2101 -t GCC_ARM
```

WE-I Plus 系統介紹

利用台達溫控器做為簡易範例

WE-I Plus開發晶片架設於鏡頭前,
將辨識數值判斷後輸出。

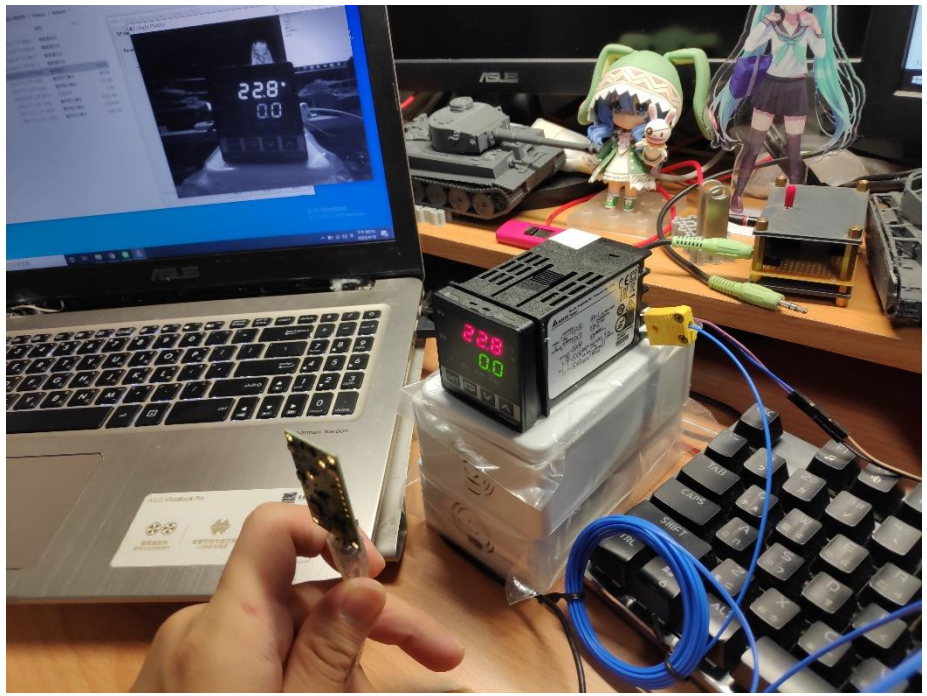


圖 1.案例運用示意圖

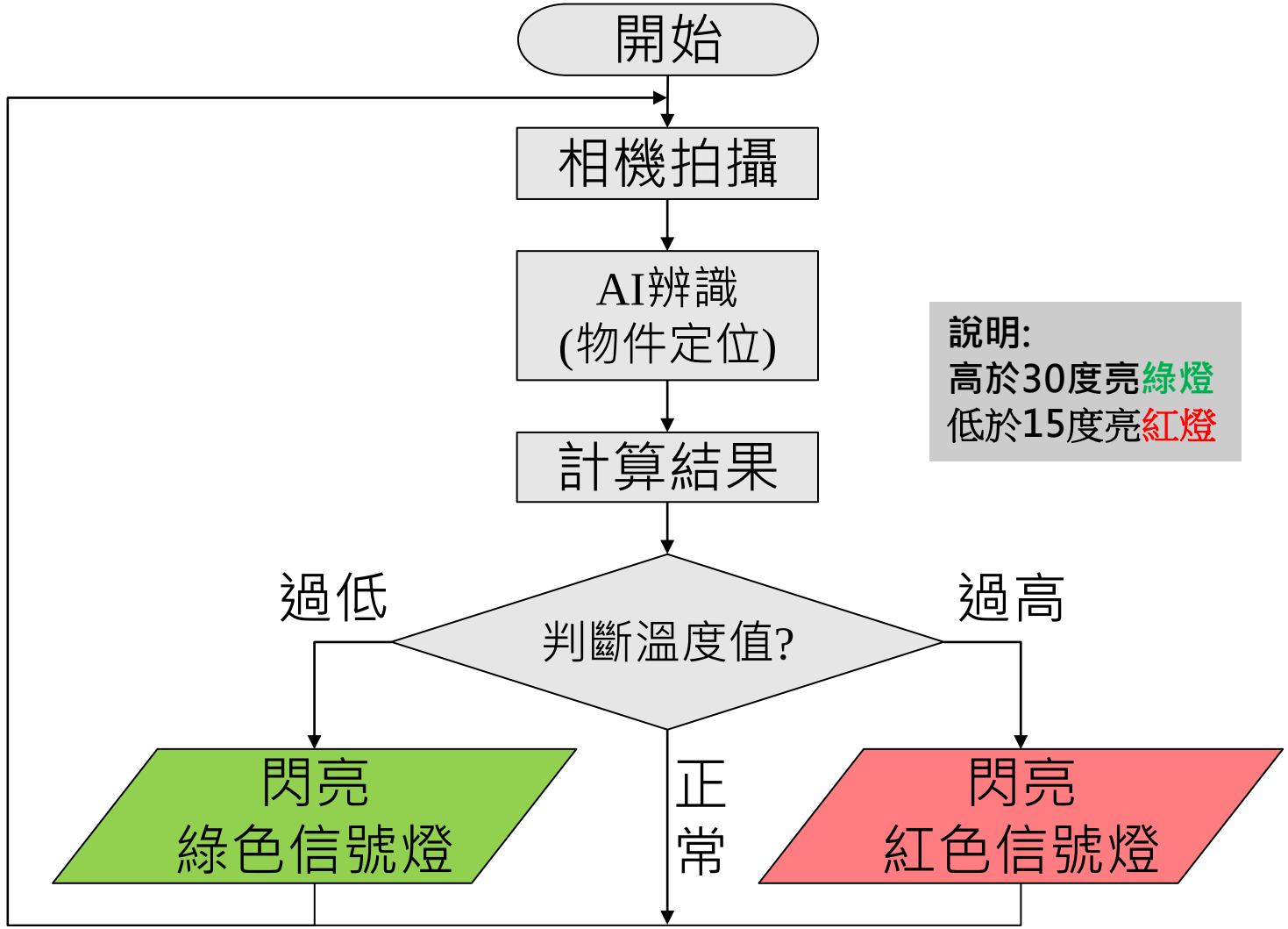


圖 2.程式流程圖

WE-I Plus 訓練數據蒐集

燒入WE-I Plus開發版

Step1.下載檔案
Step2.開啟HMX_FT4222H_GUI.exe
Step3.設定圖片大小以及格式
Step4.點選開始按鈕,
圖片會自動記錄於資料夾內

註:不能於虛擬主機內執行之,會因延遲破圖

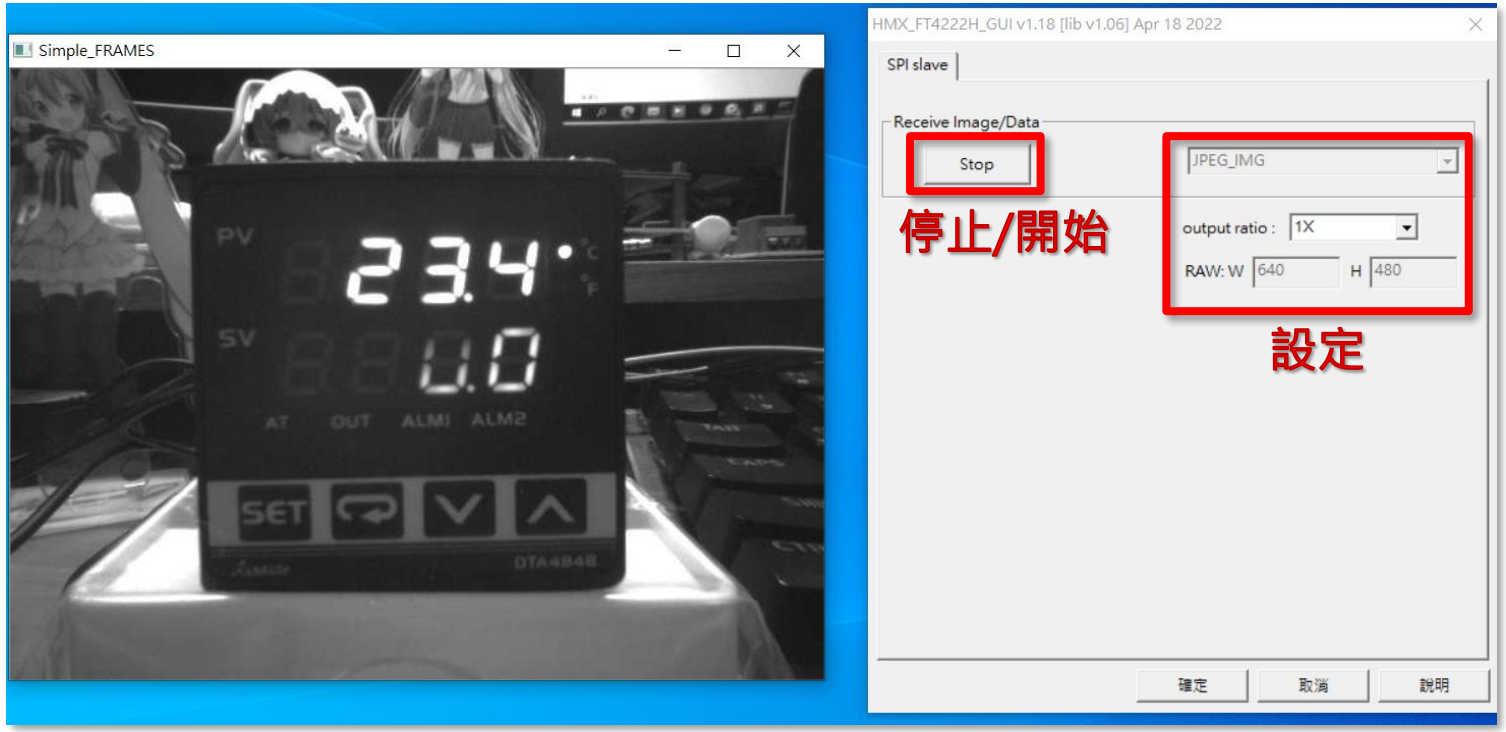


圖 1. git下載操作

Windows 檔案位置:
https://github.com/HimaxWiseEyePlus/WE_I_Plus_User_Examples/releases/download/v1.0/PC_TOOL_Win.zip
Linux 版本檔案位置:
https://github.com/HimaxWiseEyePlus/WE_I_Plus_User_Examples/releases/download/v1.0/PC_TOOL_Linux

確認資料上傳完畢後,
開始標註圖片
(要跟電腦說這是'0'、'1'...)

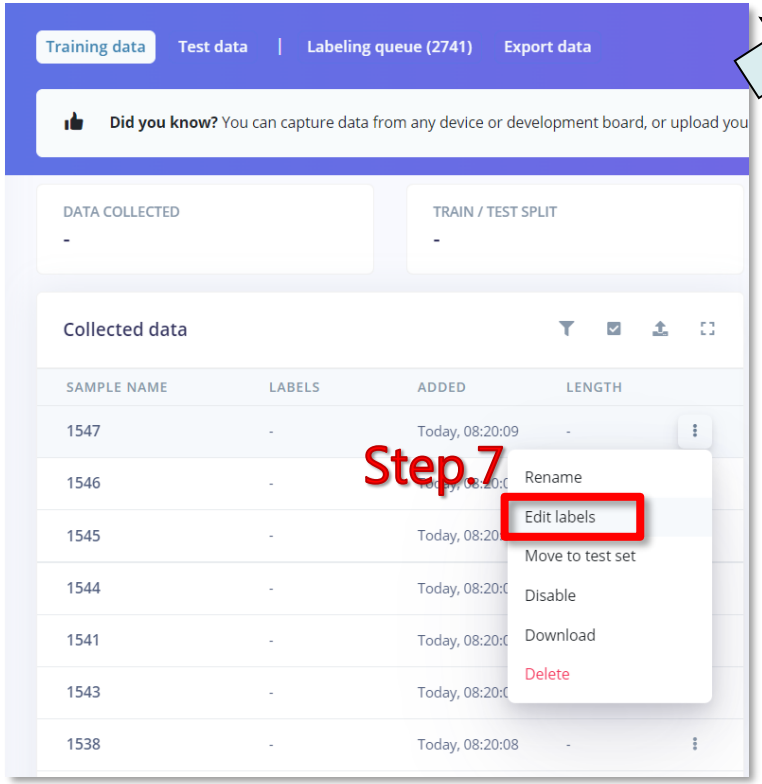


圖 1. 對照片點選編輯標籤

圖 2.框起物件範圍

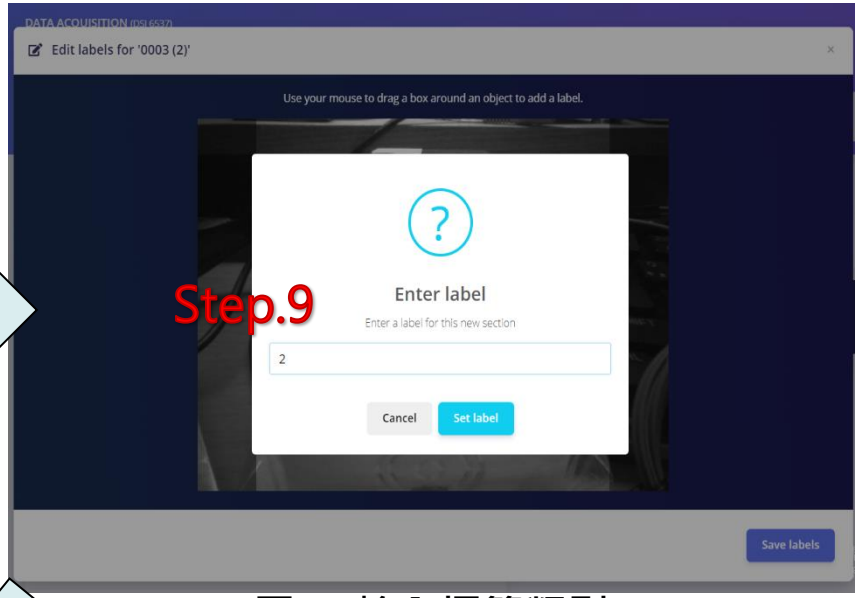


圖 3. 輸入標籤類別

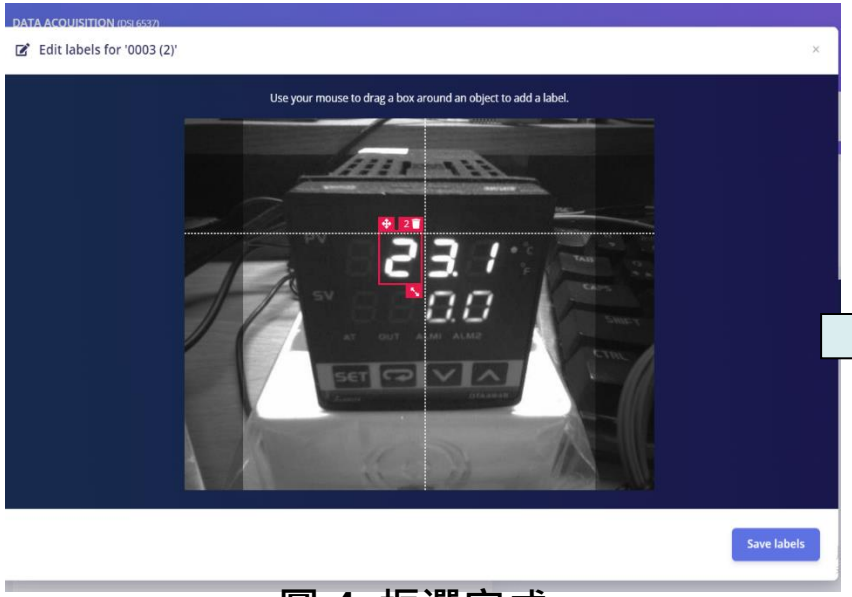


圖 4. 框選完成

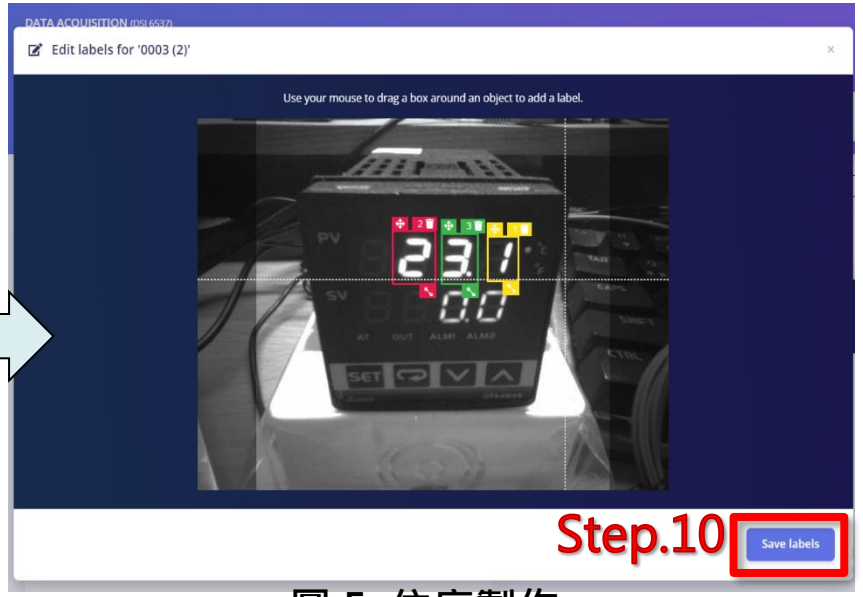


圖 5. 依序製作

WE-I Plus AI模型製作

模型匯出。

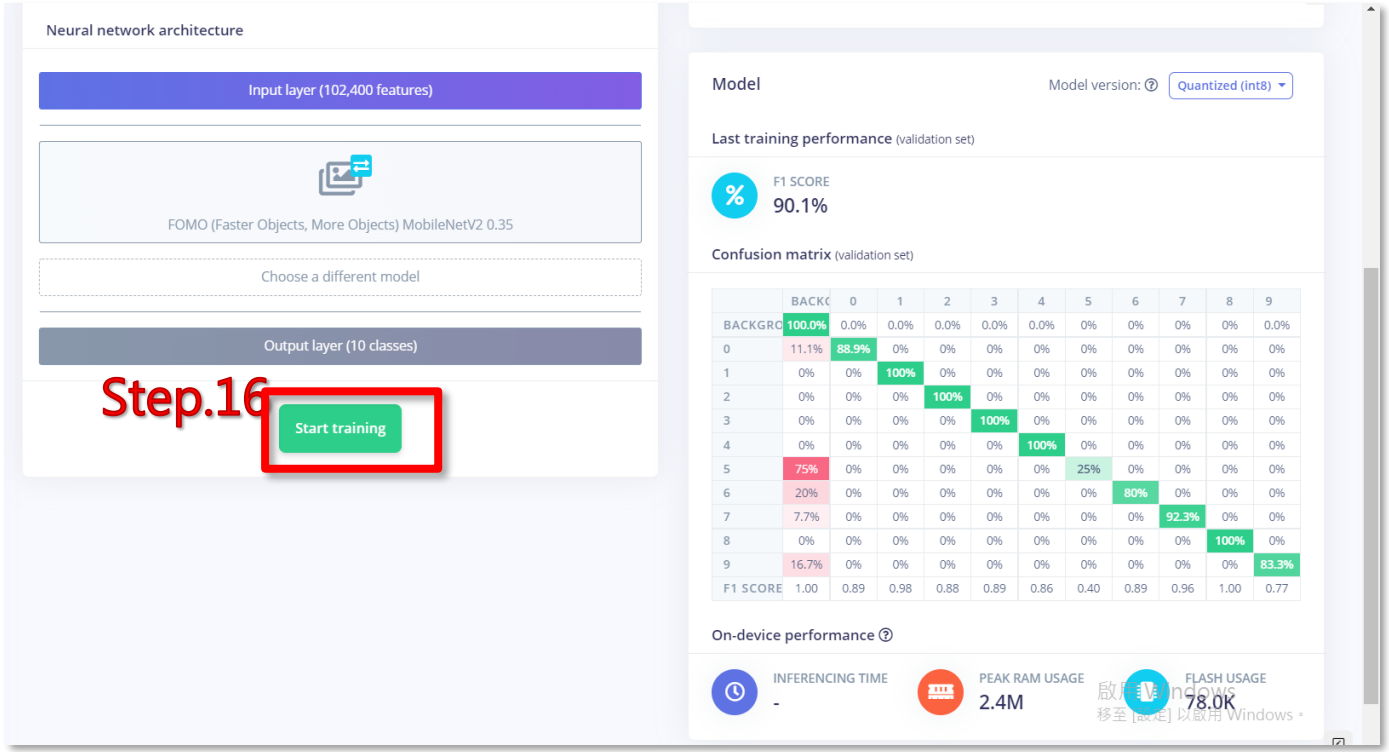


圖 1.確認測試集所輸出混淆矩陣以及準確度,即可匯出模型

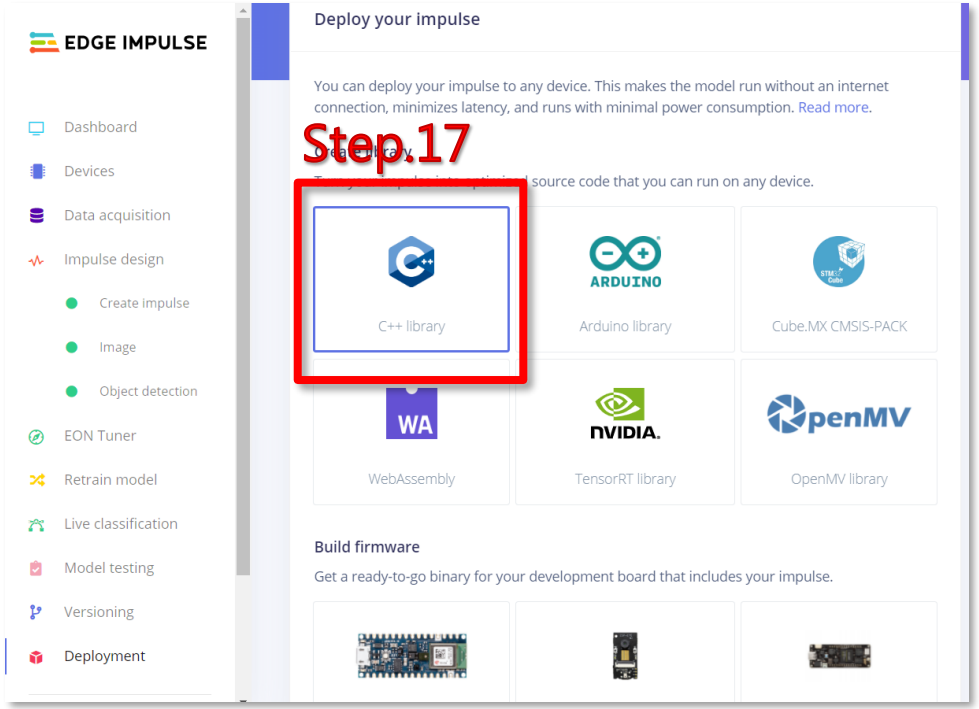


圖 2. 選擇C++庫

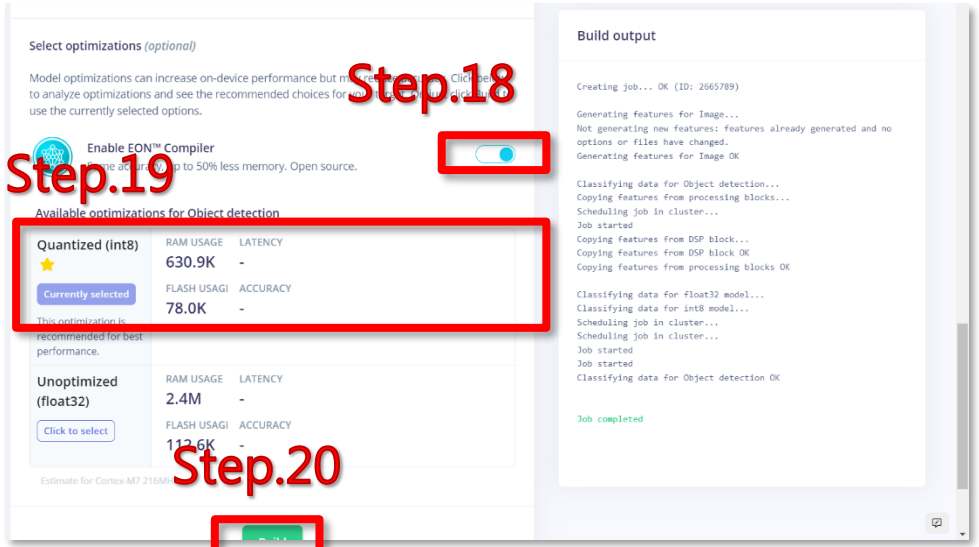


圖 3. 點選建立

WE-I Plus 結果展示

上述可以利用Himax範例將辨識結果輸出，以115200鮑率輸出至下位控制器

圖 1. 序列傳出輸出結果至電腦

格式為:

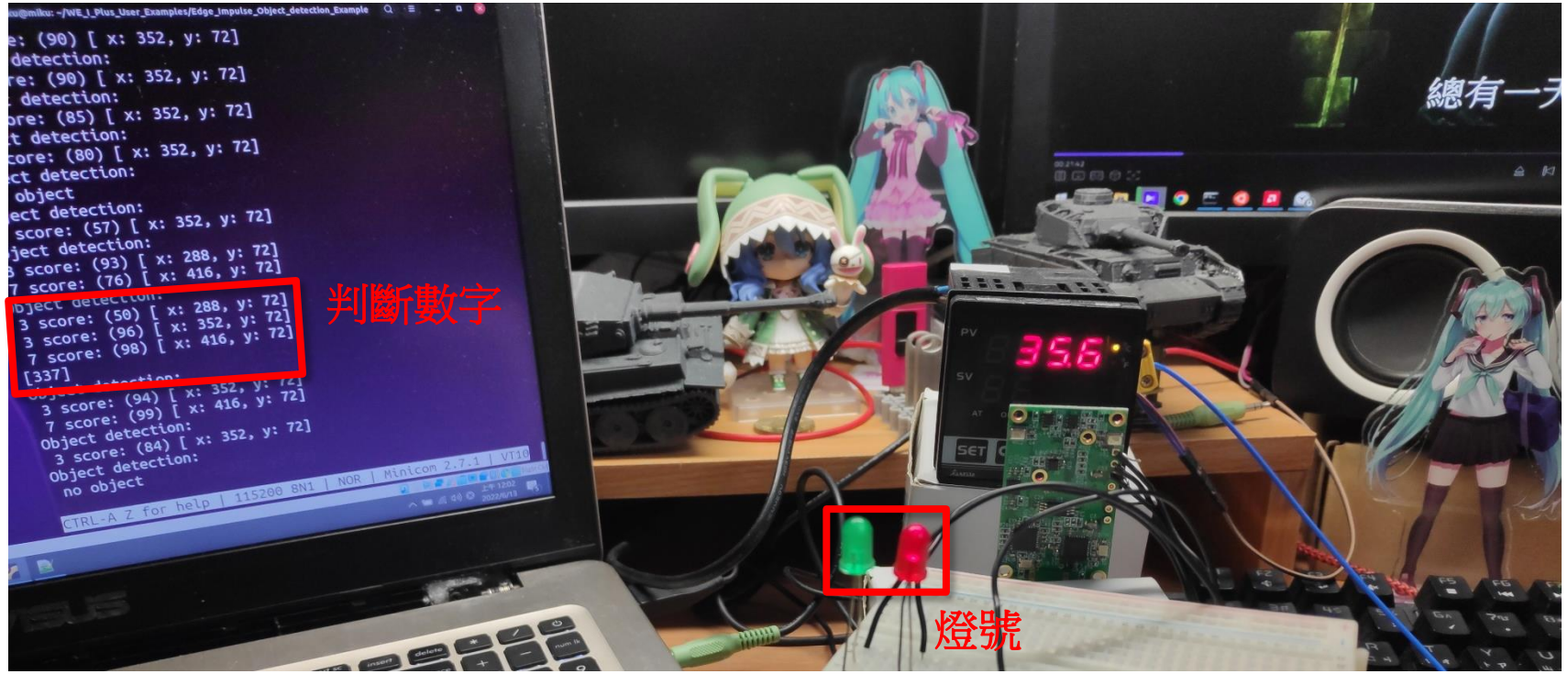
```
(" %d score: (%u) [ x: %u, y: %u]\r\n"
algoresult.ht[i].upper_body_label,
algoresult.ht[i].upper_body_score,
algoresult.ht[i].upper_body_bbox.x,
algoresult.ht[i].upper_body_bbox.y);
```

圖 2. 打印傳出部分

下位控制器可依照結果判斷使用

六、結果展示

Demo時間



Demo影片:
https://www.youtube.com/watch?v=11M_7ykM77M
程式位置:
https://github.com/wildman8606/WE-I-Plus-Internet-of-Gauge/blob/main/main.cc
講師聯絡:
https://www.facebook.com/peter8606/

電路圖

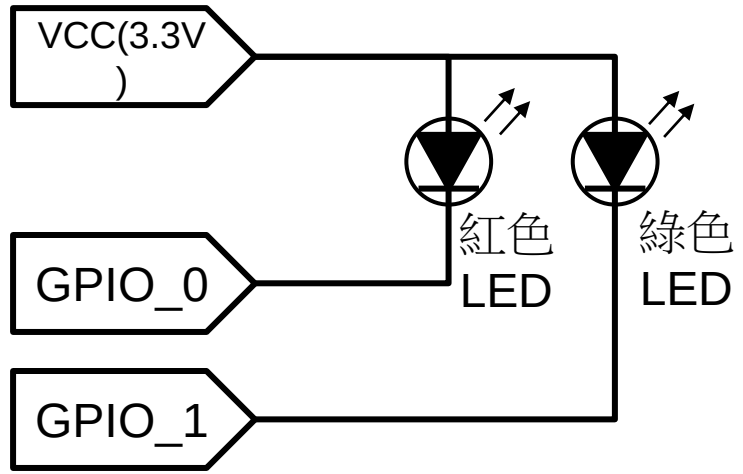


圖 2. 電路圖

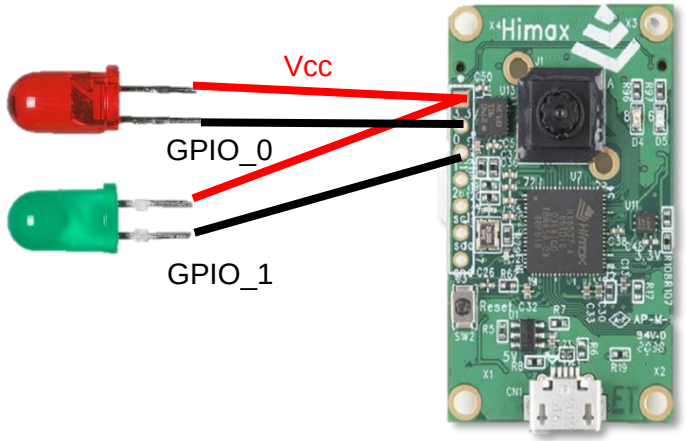


圖 3. 實體圖

補 充 資 料

DSI2598+ 晶片介紹

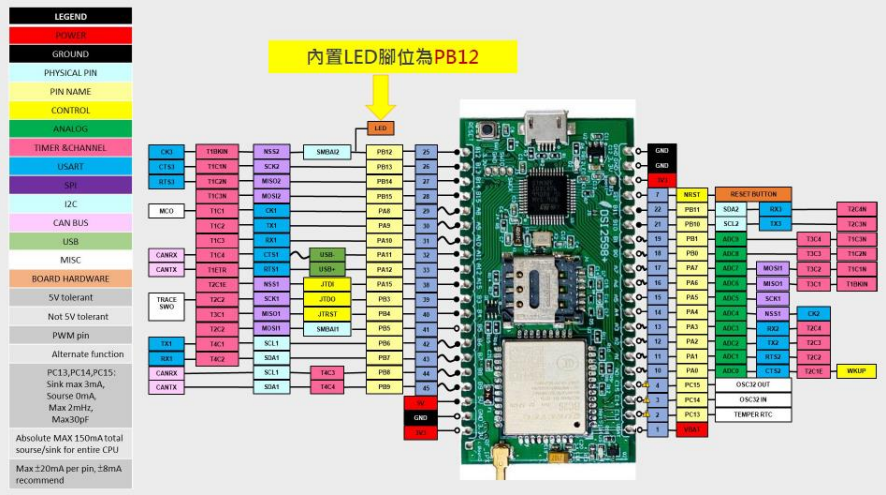


圖1 、DSI 2598+ 晶片

1. STM32duino bootloader- USB燒錄
2. Serial - FTDI工具
3. STLink - STLink工具

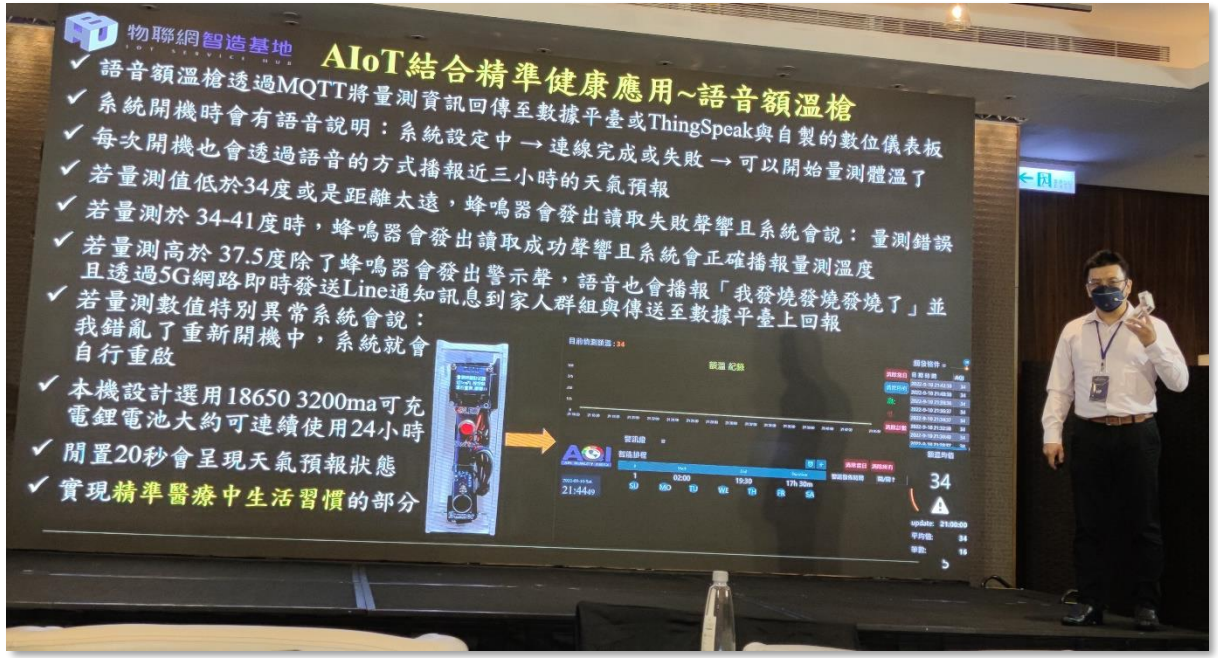
尺寸	**60mm x 30mm**
特色	全台首款小型**Arduino NB-IoT開發板**
介紹	DSI2598+使用**聯發科**技NB-IoT晶片-MT2625模組，搭配STM32 F103核心，有著PWM、I2C、SPI、ADC、UART等腳位功能，簡單但完整且有極佳運算能力，可讓使用者無縫接軌大部分Arduino程式庫，進行各項功能程式開發，尺寸僅6.0x3.0cm，是國內第一款小型NB-IoT開發板。
產品案例	• O-Care 共享機車自動消毒劑 • 發電機/空壓機/活氧機遠端監控裝置 • 社區型快扣式淹水預警系統 • 瓦斯鋼瓶液位偵測裝置 • 農業大數據擷取平台 • SimuGro水耕系統 • 家禽健康監控儀器

廣告

IDEAS Hatch
https://www.ideas-hatch.com/
https://www.facebook.com/iiiideashatch

應用案例

15分鐘



https://iforum.ideaschain.com.tw/iforum/techmatch/list.do

從無到有、持續累積
國產IC公板

2018

DSI 5168

2020

NuMaker-IoT-M487

2021

WE-I PLUS

2022

Filogic 130

2023

HUB 5168+

2019

DSI 2598+

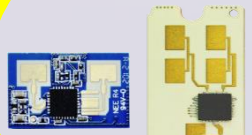
2020

OPL1000 EVB

2022

CoreMaker-01

2022



PU02/PH12

2023

HUB 8735

講師: 章育銘

今日議程檔案

Thank you

網址:

https://github.com/wildman8606/coscup2023

OR

https://reurl.cc/dDo05M

QA時間