

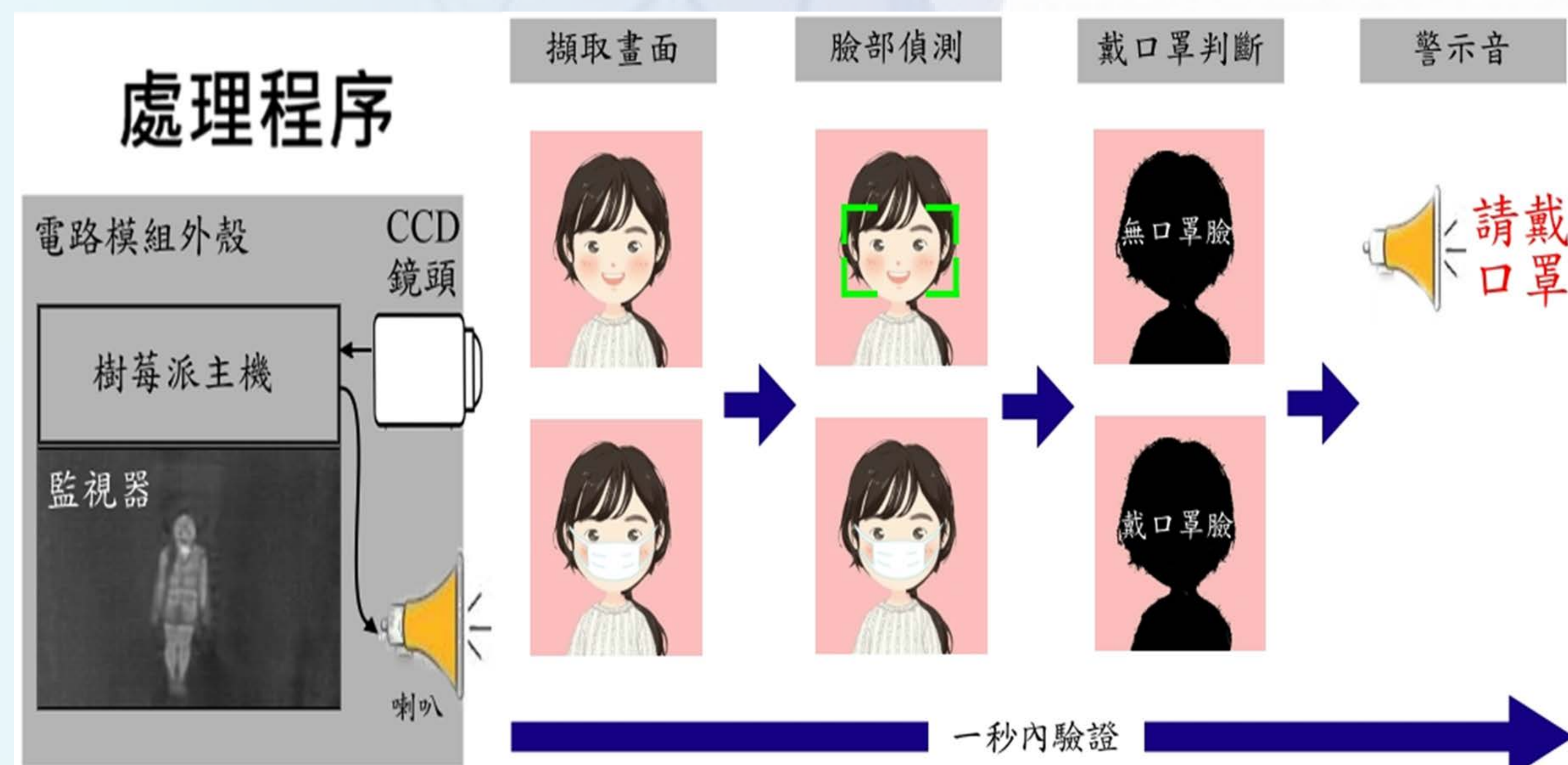
以人臉辨識技術為基礎的 口罩偵測系統之研發

作品簡介

本作品口罩辨識器透過AI影像辨識技術，偵測及判別人員是否配戴口罩，或口鼻露出，當偵測到未戴口罩的人員時，一秒內快速發出警報聲。

考慮項目包含外觀造型評估、內部機構有無干涉的問題、實際操作上的穩定以及架設操作簡單便利。

本作品在防疫上發揮最佳的優勢，可應用於包括醫療、百貨零售、門禁、安控、辦公大樓等場所。



具體作法

透過使用OpenCV函式庫，以及Paddle-Lite和Tencent ncnn模型框架，取得樣本特徵與訓練大量圖像，最後得到人臉檢測與口罩分類模型。

由Code::Blocks作為開發環境，程式語言以C++來編寫，相比其他程式語言更貼近硬體底層語言，因此運行較快速，亦能針對口罩判定的靈敏度改寫程式碼。

硬體與電路結構

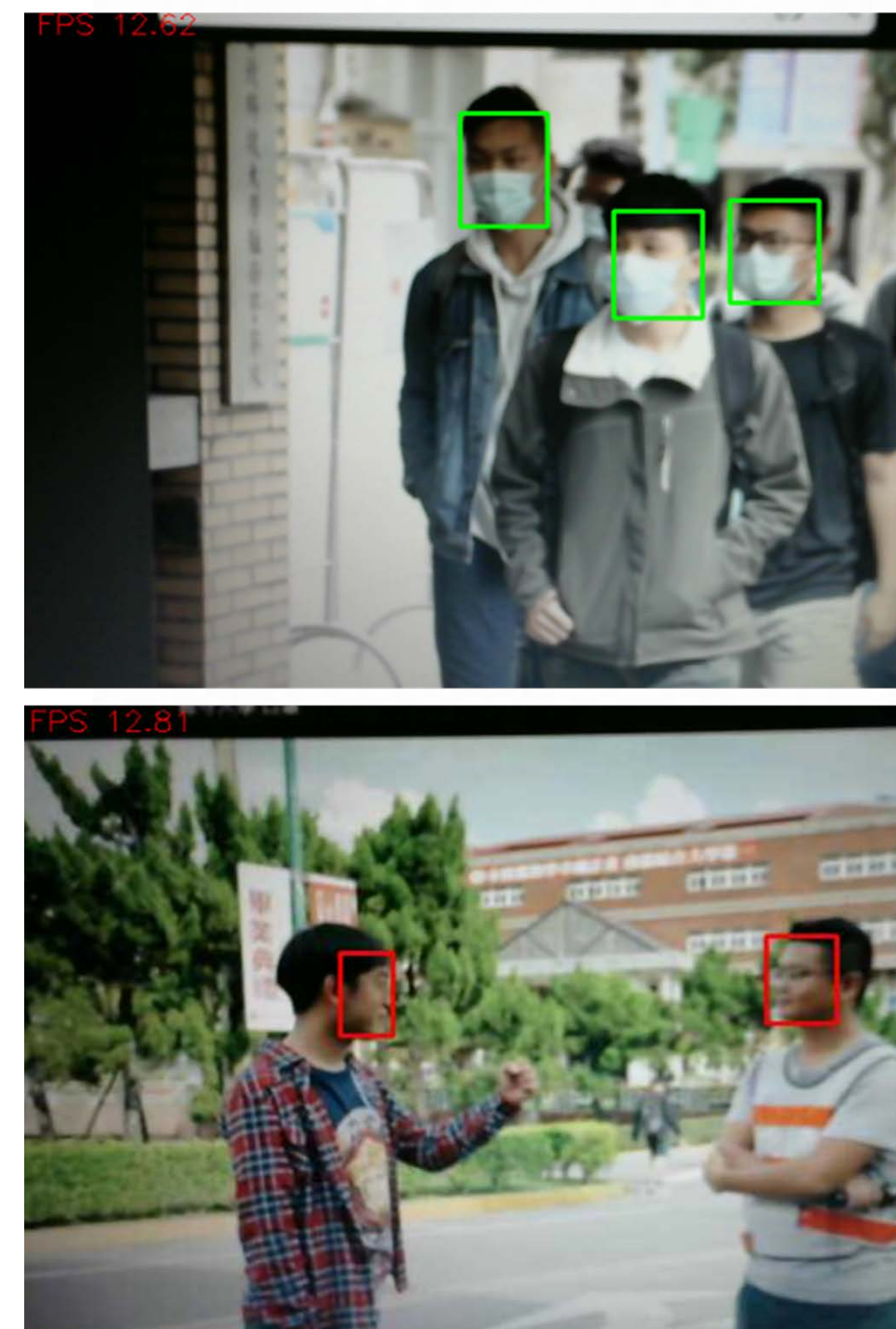
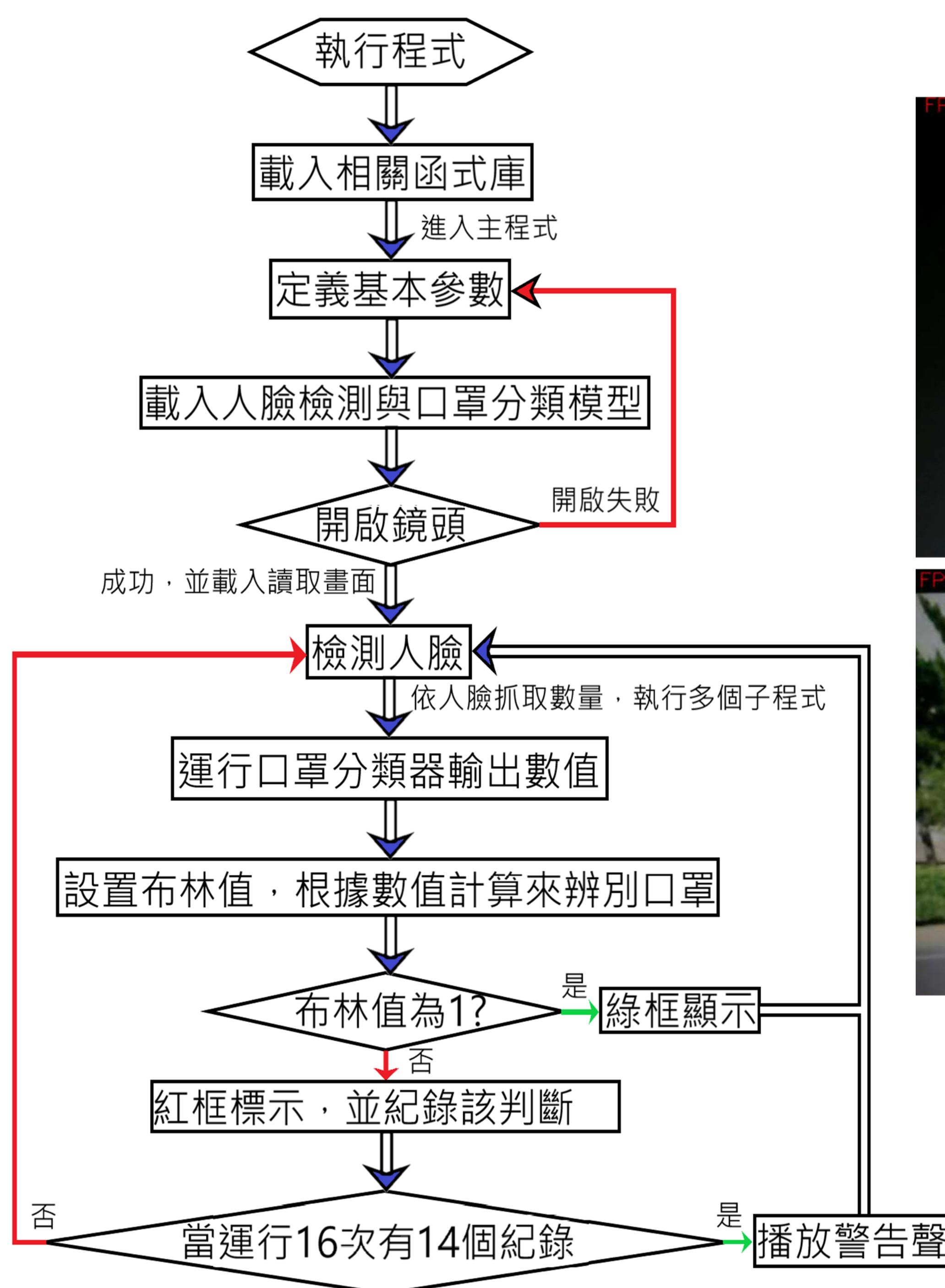


設計理念與作品構想

自從新冠病毒COVID-19的爆發，不但引起全世界的恐慌，且對經濟影響極大，而戴上口罩能夠有效降低病毒透過飛沫運行傳染的風險。

在嚴重疫情情況下，現在的醫療資源相當寶貴，如果可以透過AI人工智慧來節省人力資源，就能讓更多醫療資源及人力去更有力的穩定並控制疫情。

隨著AI技術快速發展，本作品為了減少傳播的可能以及節省人力資源，並且有效率的檢測，其利用小型電腦樹莓派及攝像頭、喇叭搭配電腦視覺及影像辨識等技術，來實現口罩辨識，進一步作為防護控管及人員控制等，提供一站式的智慧解決方案。



作品成果

本作品能夠一秒內在鏡頭前大規模的檢測，也具有非接觸、可反覆、快速偵測及多人多點的特色，操作人員也不必擔心安裝程式等專業技術，任何時刻只要開機即可執行程式，一台機器相當於一個人力，有效地檢測與提醒，並減少病毒傳播可能性與人力資源消耗，目前已經準備投入校園服務，取代人力作為防疫的利器。

智慧型視力檢測系統



作品摘要

本計畫在於開發一套專為協助幼兒的視力檢查系統。2~3歲幼兒還未有上、下、左、右的概念，因此幼兒對一般的視力檢查表很容易產生驗光上的困擾與錯誤。本計畫採用數字與遊戲概念協助幼兒完成視力檢查。

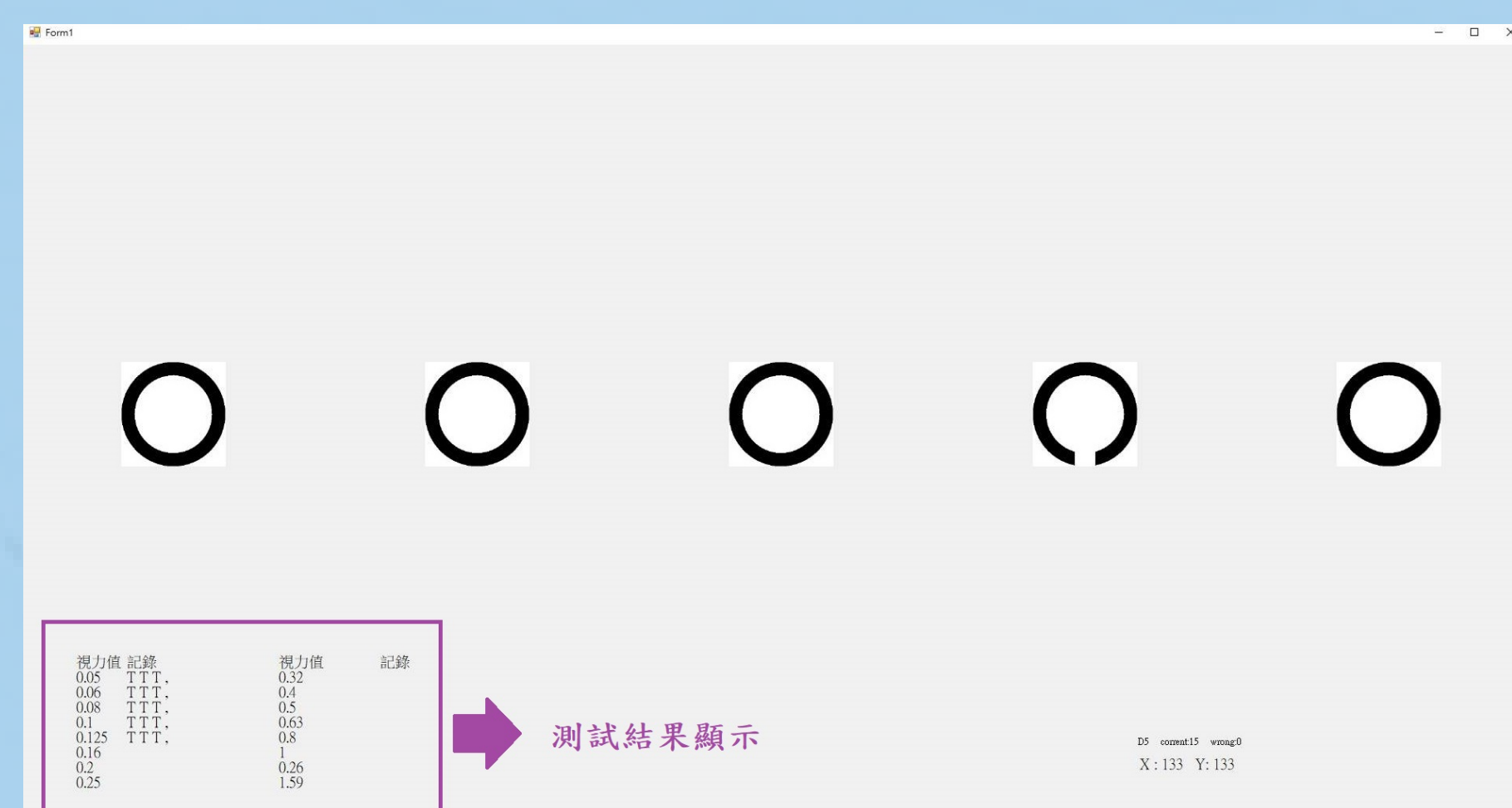
眼睛是人的靈魂之窗，擁有一雙良好視力的眼睛，能夠欣賞各個美麗的風光。視力的發展對於兒童也有相當的重要性，隨著科技的日新月異，近視的比例也在不斷的增加，近視的年齡層也在不斷的下修，甚至有些視力發育還未健全幼兒，就開始因為玩手機、平板等，用眼過度而導致視力下滑。好的視力能讓人雙眸明亮，擁有一個清晰的世界，因此幼兒視力問題是許多家長該多注意的議題

設計內容

本作品的硬體由受測模組、驗光模組及主機模組所構成：1. 受測模組：包括按鈕組、微處理機以及通訊模組；2. 驗光模組：為一無線藍牙滑鼠，驗光師可藉由操作驗光模組遠距控制主機模組，亦可初步評估受測者的視力等級，選取適合的階段開始視力檢查；3. 主機模組：當接收到驗光人員命令後，正確執行開啟or關閉程式、或執行特定的步驟。並接收受測模組的位置信號作後續處理。

按鈕上有感測裝置，受測者將手至於按鈕上方，該按鈕位置信號經微處理機編碼後，透過藍牙模組傳到主機模組，在螢幕上則會顯示接收到目前按鈕所對應之圖形，確認該圖形有缺口並按下，接著主機會進行正確與否的判別，若3次在同等級的測試皆給予正確的判斷，並再往下一階層進行測試；若3次判別錯誤則結束測試，視力測試結為上一層度數。

作品成果



測試畫面

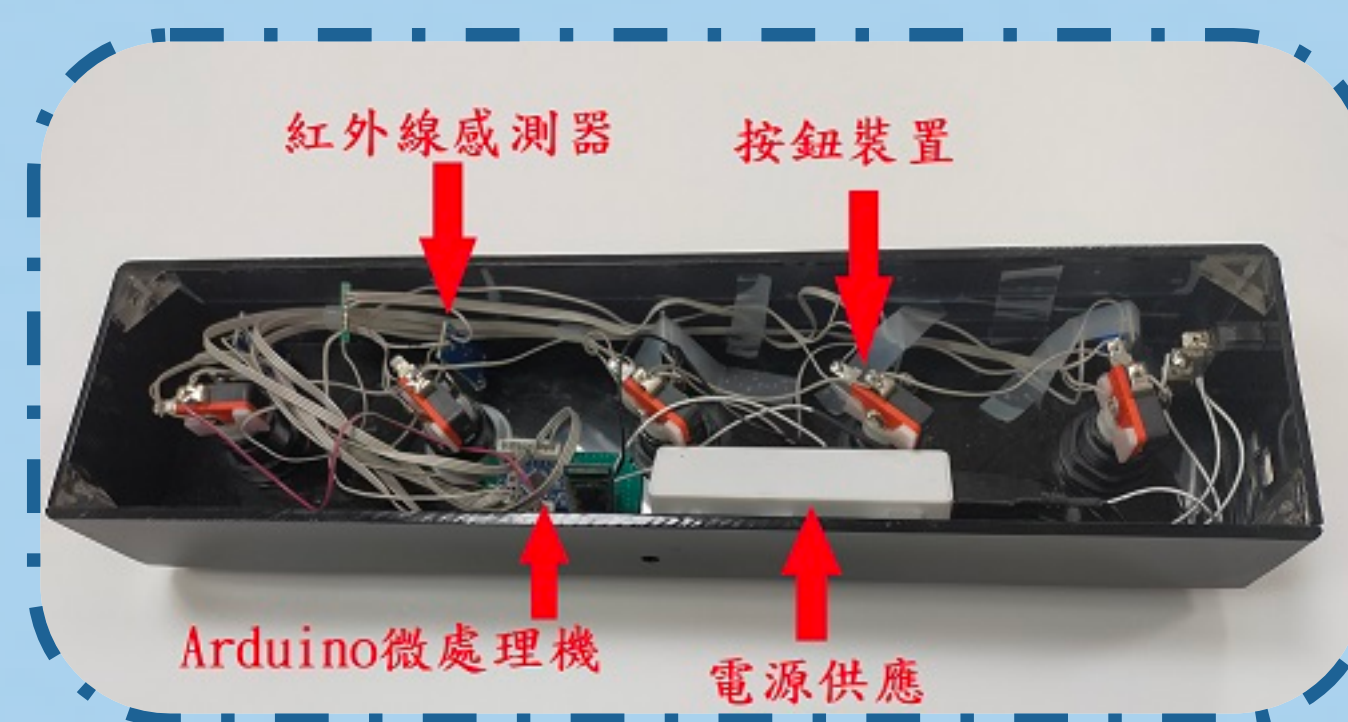
視力值及答題正確與否紀錄

視力值	記錄	視力值	記錄
0.05	TTT.	0.32	
0.06	TTT.	0.4	
0.08	TTT.	0.5	
0.1	TTT.	0.63	
0.125	T	0.8	
0.16		1	
0.2		0.26	
0.25		1.59	

PS：
可以隱藏文字部分，
顯示出來只是印證運轉結果

答題記錄

受測模組



主機模組

驗光模組



實際測試



作品成果

本計畫的成果預計作為幼兒的視力檢查用。期望未來可以應用在幼兒園、衛生所、醫院或診所。設置一套視力測試機，讓專業的醫療團隊根據個案的情況，改善治療方針。甚至該系統可以由一般家庭搭配治療師。

四旋翼無人機結合人工神經網路之多類別物件偵測

一、四旋翼無人機系統

本專題使用的機種為四旋翼無人機；使用的開源飛控板是赫星(cube)的PIXHAWK2；地面站則是使用美國3DR公司開發的地面站軟體(Mission Planner)，藉以了解無人機飛行狀態和進行各項參數調整。



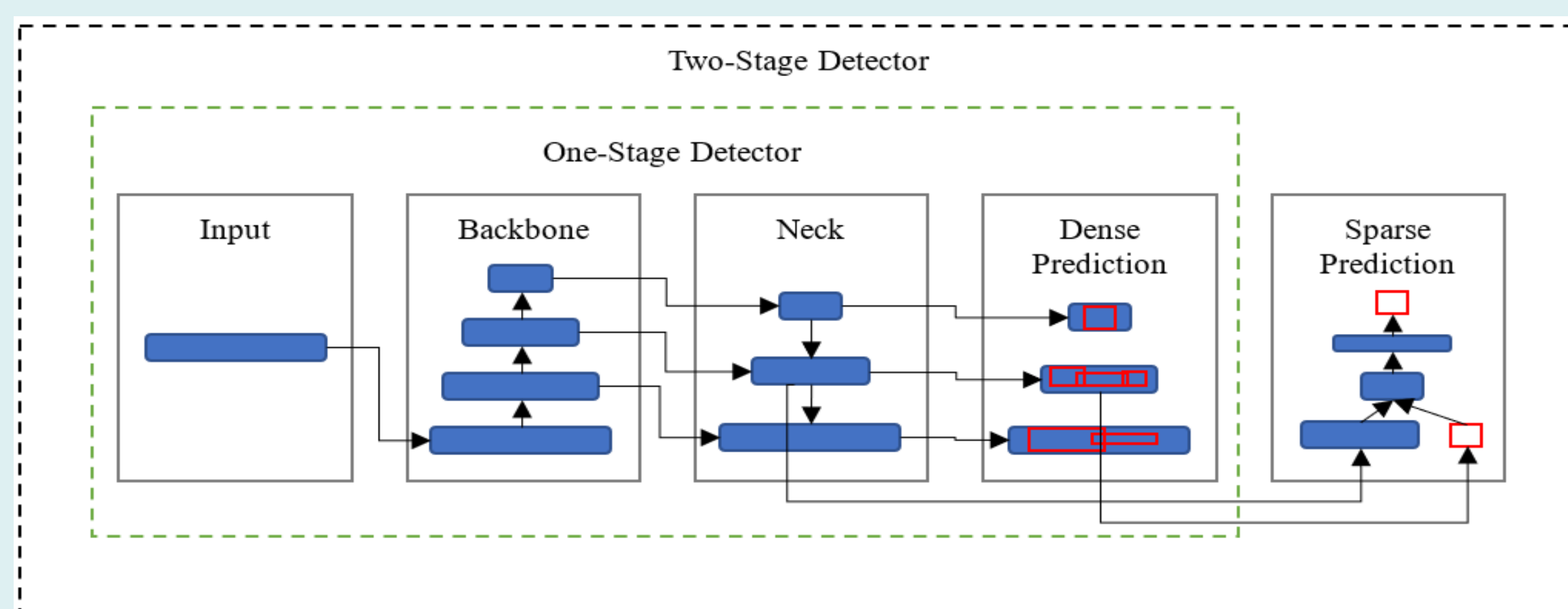
無人機實體系統



無人機飛行操作

二、物件偵測程式:YOLOv4

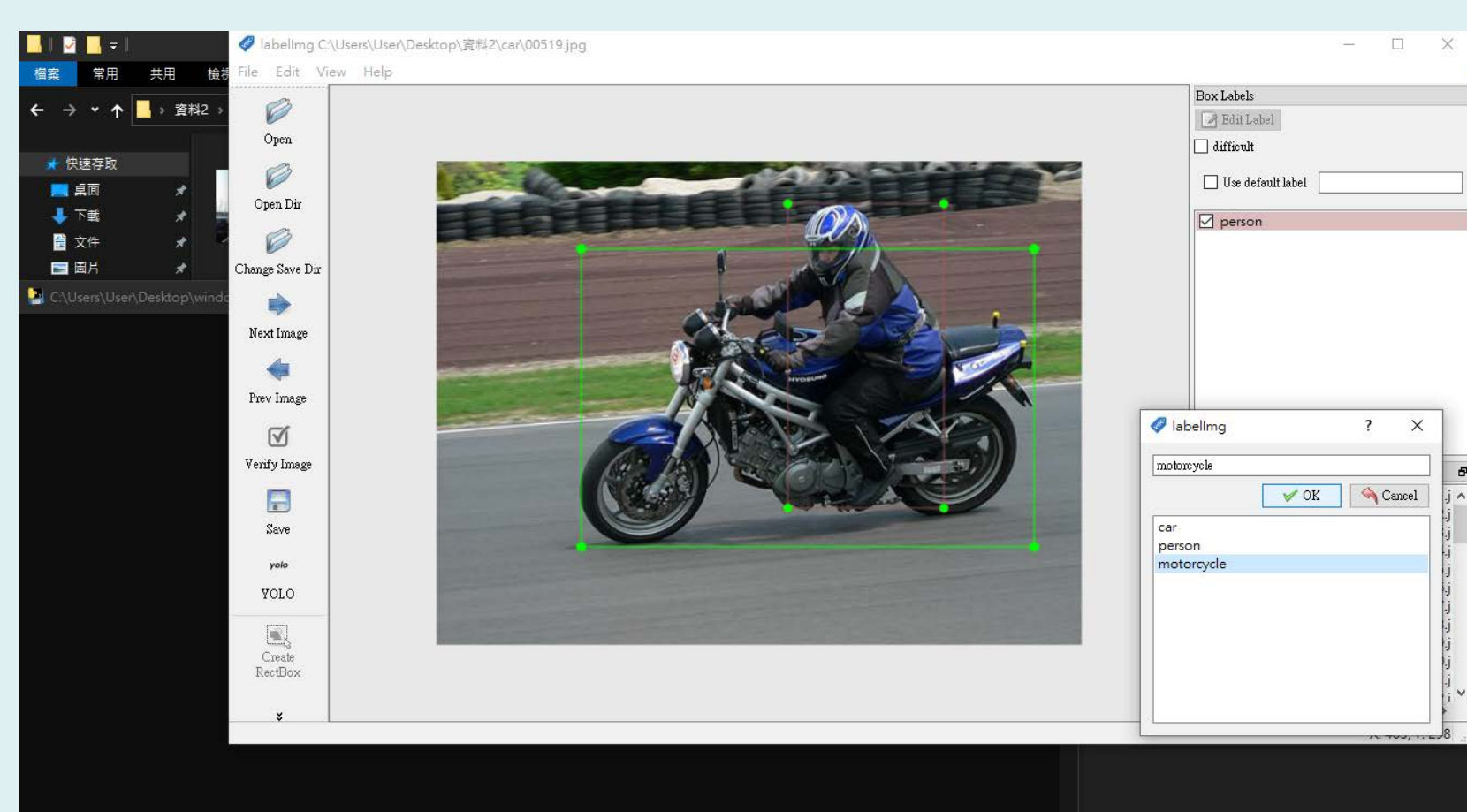
YOLOv4是物件偵測領域的一項重要技術，這項物件偵測技術結合跨階段局部網路(CSPNet)，成功大幅減少計算量的同時，更能增加學習多元性目標。YOLOv4由四個部分所構成：Input、Backbone: CSPDarknet53、Neck:SPP、Heads: Dense Prediction、Sparse Prediction。



YOLOv4架構示意圖

三、無人機與程式修改結合

透過修改程式及自定義資料集等方式，將需要的識別對象進行整理，其中自定義資料集是利用影像標註工具Labelimg，對挑選出的圖像進行標註，統整成訓練用資料，在導入YOLOv4進行訓練，訓練完成後得到權重檔案即可用於無人機上，幫助無人機對人、機車、汽車等多種特定目標進行識別。

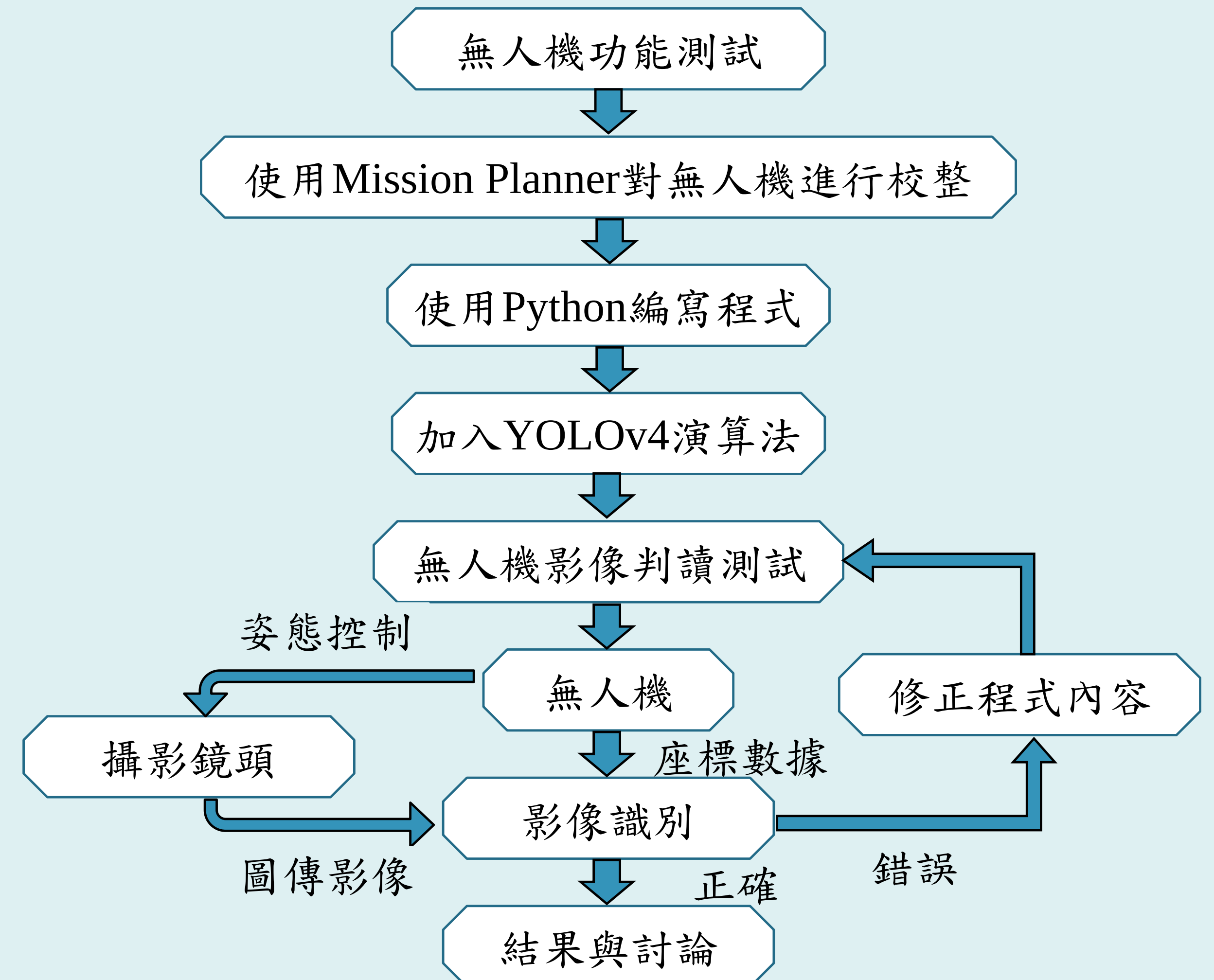


影像標註工具Labelimg



程式執行結果

四、實驗流程

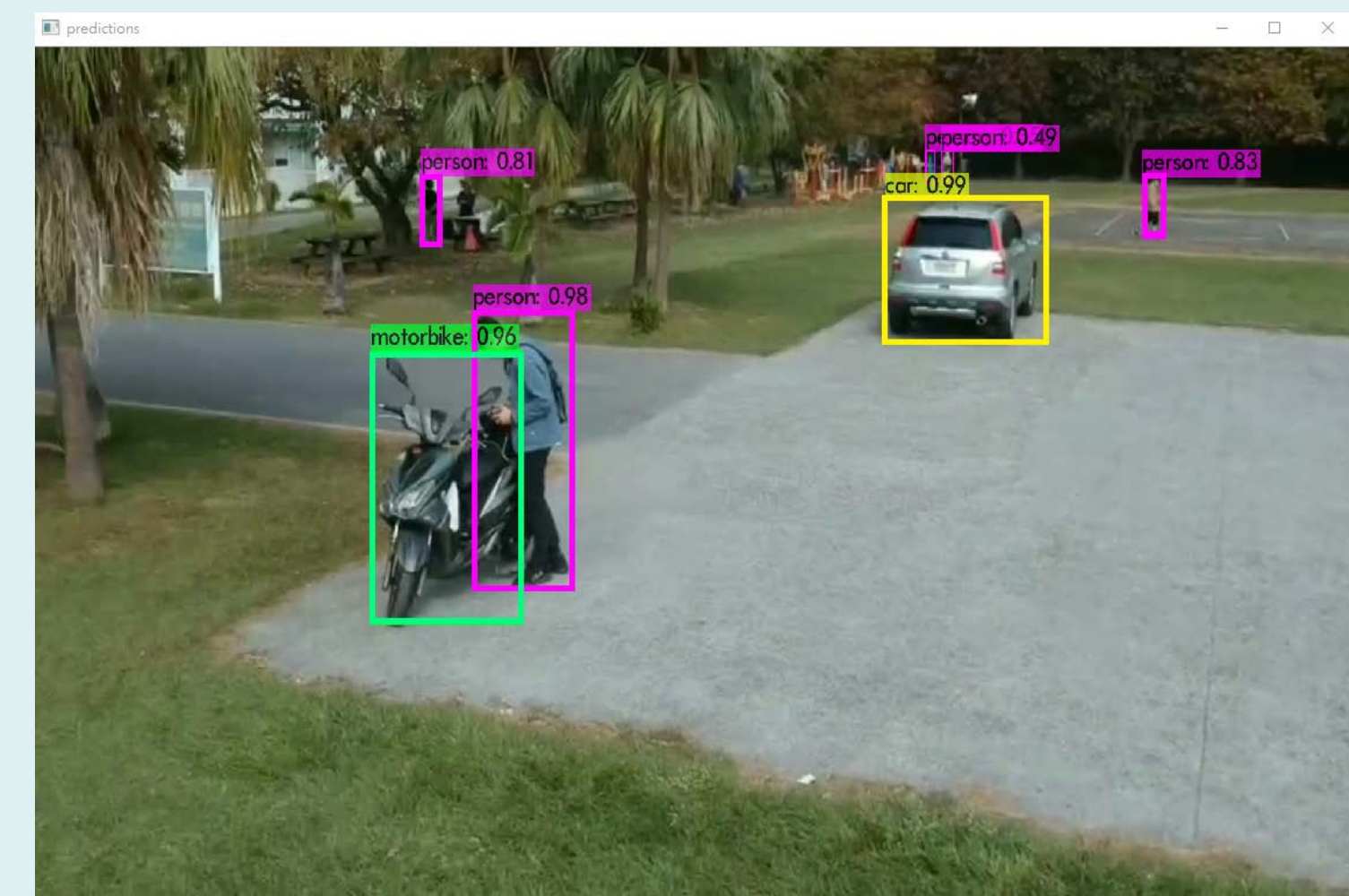


實驗流程圖

在試飛階段，我們先將無人機進行調整，並將圖傳裝置和地面站中修正完成的程式做連結，由一人進行無人機的操作，其餘人員負責地面站的觀測與紀錄。

五、實驗結果

藉由圖片中實驗結果的展示，可以看出無人機上回傳圖像的識別精準度相當不錯。目前的不足在於對類人形物件和真人之間的完美判斷，例如人體模型、立牌和海報等，且在光線不足的區域難以發揮。因此，接下來的研究規劃中，我們將加入其他輔助機制(更多不同的判別元素)，獲得更優異的判別精準度；並從程式訓練的資料集來進行細化，以及針對特定物件準備相關的訓練集，讓運行速度加快。



無人機於低處拍攝結果



無人機於高處拍攝結果

六、參考文獻與論文發表

1. <https://github.com/AlexeyAB>
2. <https://arxiv.org/pdf/2004.10934.pdf>
3. 本專題成果已發表於中國機械工程學會第38屆全國學術研討會(CSME2021)，2021.12.3