

人工智慧訓練資料準備實務

謝東佑

可測及可靠系統實驗室

(Testable And Reliable Systems Lab., TARSD)

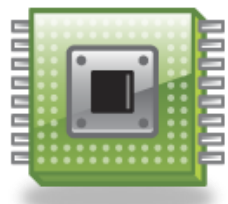
國立中山大學電機系

Office: 工EC-7038

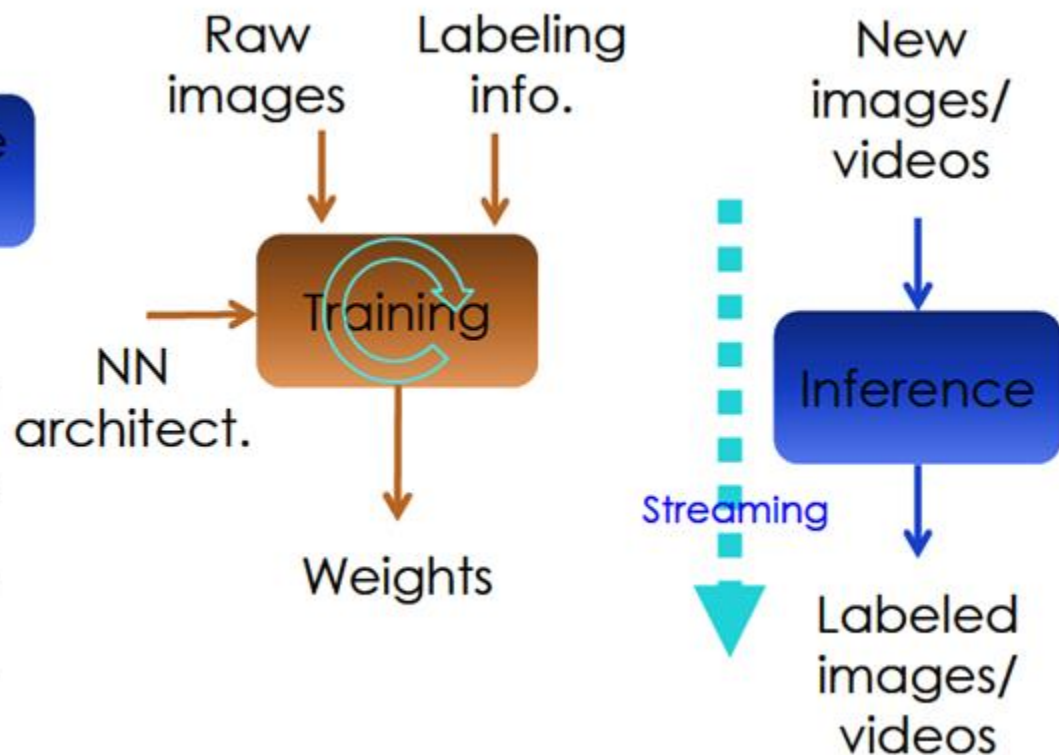
07-5252000 Ext. 4114

tyhsieh@mail.ee.nsysu.edu.tw

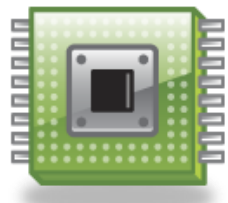




Training VS Inference

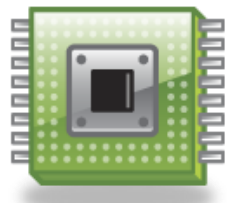


Procedure	Sample amount	Algo. Type	Latency tolerance
Training	Finite	Close loop	High
Inference	Infinite	Open loop	Low



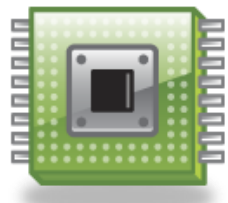
機器學習的七個重要步驟

- 收集資料 (Gathering data)
- 準備數據 (Preparing that data)
- 選擇模型 (Choosing a model)
- 訓練機器 (Training)
- 評估分析 (Evaluation)
- 調整參數 (Hyperparameter tuning)
- 預測推論 (Prediction)



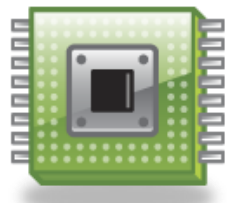
需要多少資料？

- 到底要多少筆資料是無法確定的，這關乎到許多因素。
- 假如說深度學習需要辨識的問題非常簡單，而且需要回答的答案種類非常少，那麼需要準備的資料量就不用太多
- 反之，若需要回答的問題非常複雜，或是需要回答的答案種類很多，又或者是回答的答案中有多個答案太接近，難以區分，那麼就需要大量的資料集來讓深度學習模型做學習與區分，才能正確回答出答案。



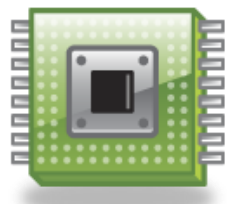
資料答案的準備

- 依照應用的需求而定
- 以辨識圖片為例，假如是看到圖片需要分辨出圖片內的主要圖案是什麼，那麼答案就是該圖案的正確解答；
- 若是希望看到圖片可以標出圖片內的各物體並且回答是什麼，那麼每組答案就是兩個座標或四個數值表示該物體的圖片位置再加上一個表示該物體的名稱或編號，而每個圖片有幾組答案就視該圖片內有幾個欲辨識的物體而定。



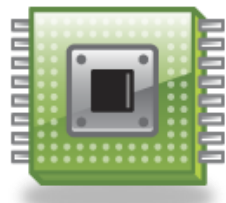
資料數目夠不夠

- 如果是**特殊專業領域**，則有賴專業領域來產生特定資料。
 - Ex. 生醫應用
- 而比較普通的應用資料可以在網路上取得。
- 當準備好資料之後，再來要面對的就是準備每筆資料的答案，這些答案大部分都需要人工來準備，因此**非常耗費時間**，若需要準備的資料數目在數十萬或數百萬以上，這些答案的準備就會變成一項巨大的挑戰。

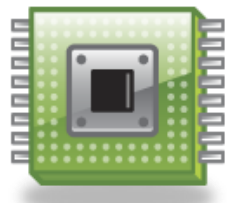


公開並且有對應答案的資料

- **ImageNet** 大約1,500萬張圖片，含蓋了2.2萬個分類，每張圖片都有一個標記註明了圖片內是什麼，所有圖片的標記都是經過人工的標記；
- **Google**也有**Open Image V4**，共有190萬張圖片，含蓋了600個分類，每個圖片內的多個物體都有個框（**Bounding Box**）標記出該物體的位置與答案，共計1,540萬個框；
- **Kaggle**亦提供了使用者自行上傳與下載資料集的平台。

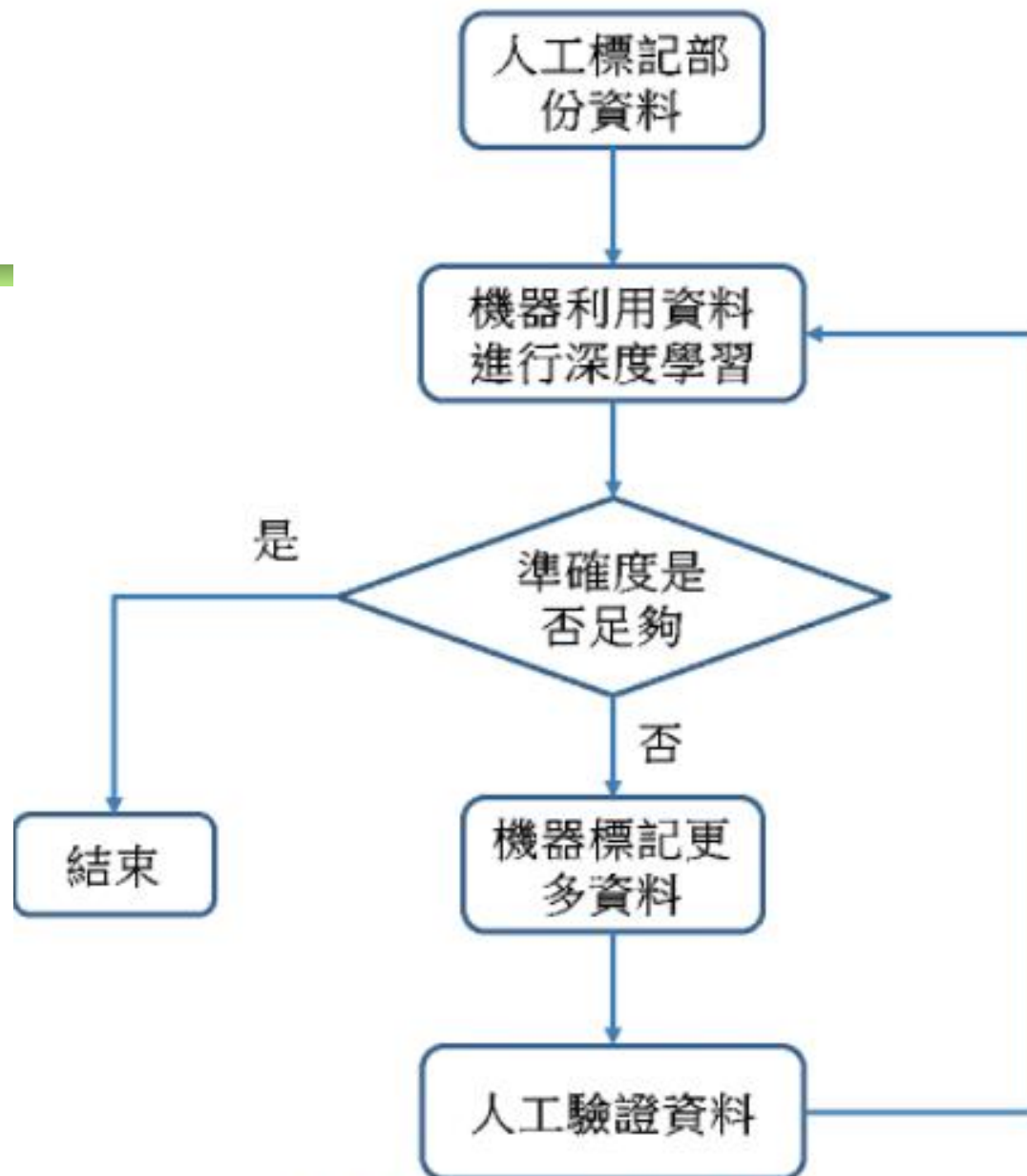
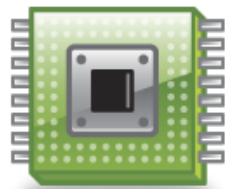


雖然網路上擁有許多已經具有答案標記的資料集，但現實生活中所遇到的應用往往無法使用網路上現有的資料集解決，仍然需要人工做標記，因此如何節省人工標記的負擔就顯得尤為重要。

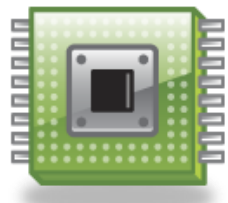


如何節省時間？

- 真正節省時間的方式，並不是人工一次標記完所有資料，才讓模型進行學習，而是要**輪流幫忙與進行**。
- 對人類而言，標記一張圖片的答案比確認一張圖片的答案還要費時。因此比較好的作法是**讓機器先完成一輪標記，然後以人工進行確認**

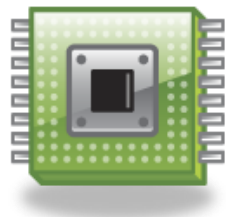


人工與機器的交錯標記與學習流程

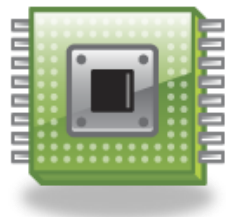


如何節省時間？(實際例子)

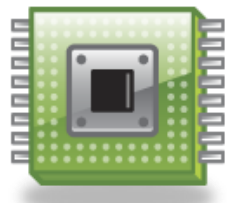
- (1) 人工先標記100張圖片，在機器學習這100張圖片後，讓機器標記新的900張圖片。
- (2) 人工確認新的900張圖片，在機器學習這總計1,000張正確標記的圖片後，讓機器標記新的9,000張圖片。
- (3) 人工確認新的9,000張圖片，在機器學習這總計10,000張正確標記的圖片，讓機器標記新的90,000張圖片。
- (4) 以此類推。



如何將前述流程更方便化？

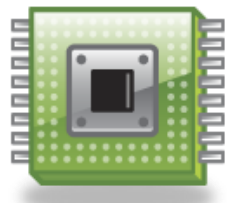


人工標註一張照片大約需要花6~8
秒，但是當需要標註幾千張時，
將會很耗時



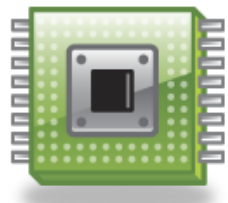
影像標註工具簡介

- 常見的 open source 影像標註工具
 - 依類型，可區分為
 - Web based (i.e., LabelMe , Vatic , ezLabel)
 - 優點是跨平台且支援多人協同使用，缺點是速度及後端設備需求較多
 - Desktop based (i.e., Labelling , SegmentIt)
 - 優點是單機個人使用方便，缺點是非跨平台
 - 依標註方式，可區分為
 - 繪製矩形和多邊形
 - Segmentation (semantic, instance)



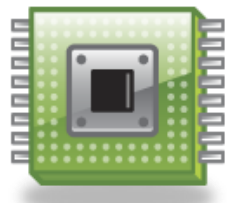
影像標註工具簡介

- 近年來AI的研究與應用越來越熱門，**正確標註的影像資料**更是影響AI模型的重要因素。
- 如果資料量不大，通常會使用**人工**的方式來手動標註，**i.e. Labelling**
- 如果需要標註的資料量龐大，解決方案有
 - 外包 **outsourcing**
 - 優點：影像標註的品質及正確性高，時效可控制。缺點：成本高
 - 透過事先訓練好的深度學習模型來產生來自動**label**影像，**i.e., iLabel, ezLabel**
 - 優點：影像標註的品質，時效皆可控制。
 - 缺點：需要足夠的專業知識才能建立適合的深度學習模型



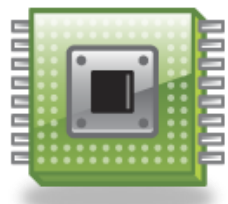
iLabel v.s. Labelling

	Labelling	iLabel
標註方式	人工	自動
標註內容	矩形	矩形
輸出內容	XML或YOLO檔	可客製化
自動化	無	有
平均耗時	20秒/張	0.08秒/張

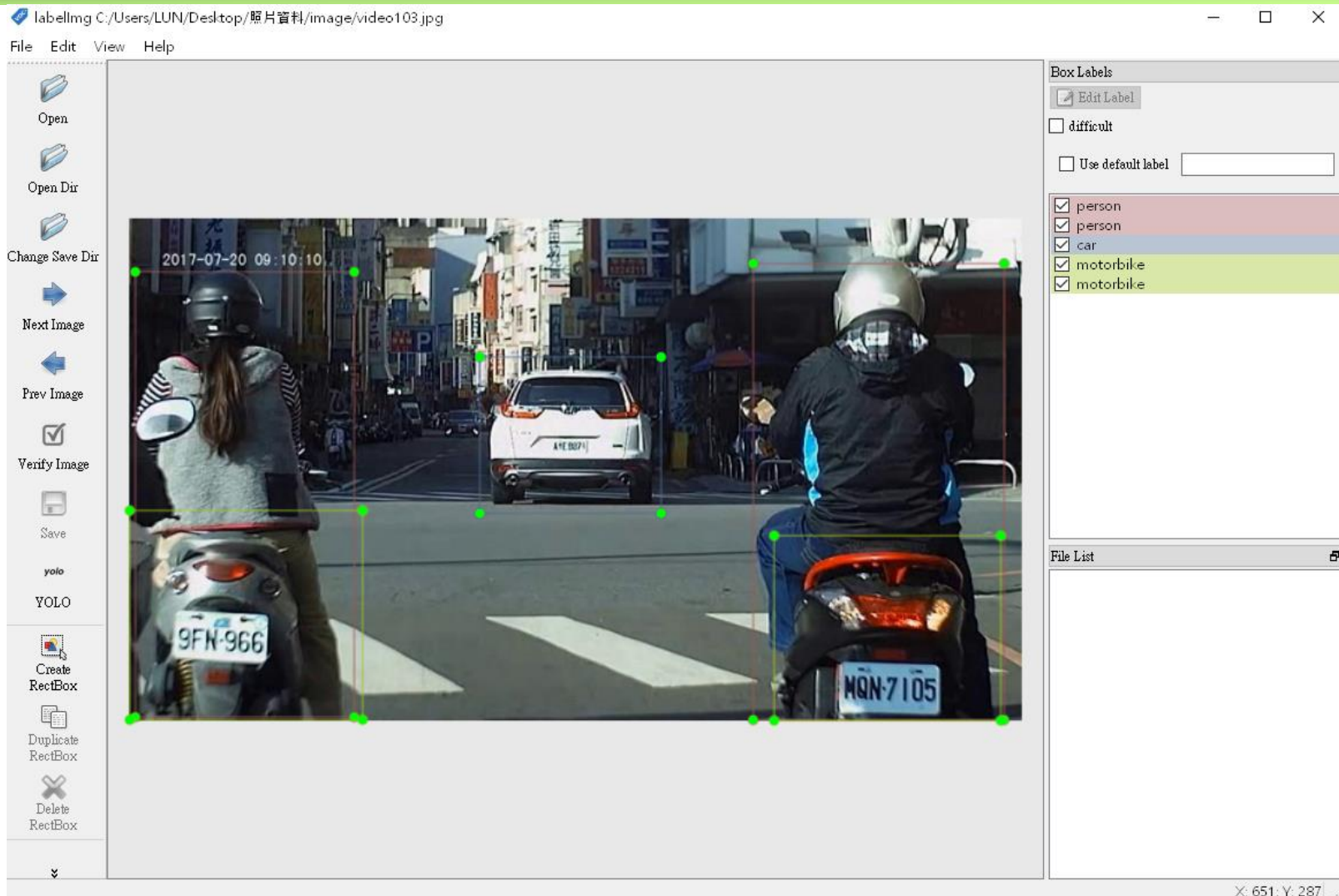


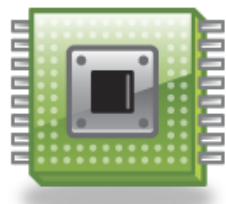
標註範例：以道路行車場景為例

- **Class 0** **person**
- **Class 1** **bike**
- **Class 2** **car**
- **Class 3** **motorbike**
- **Class 4** **bus**
- **Class 5** **truck**

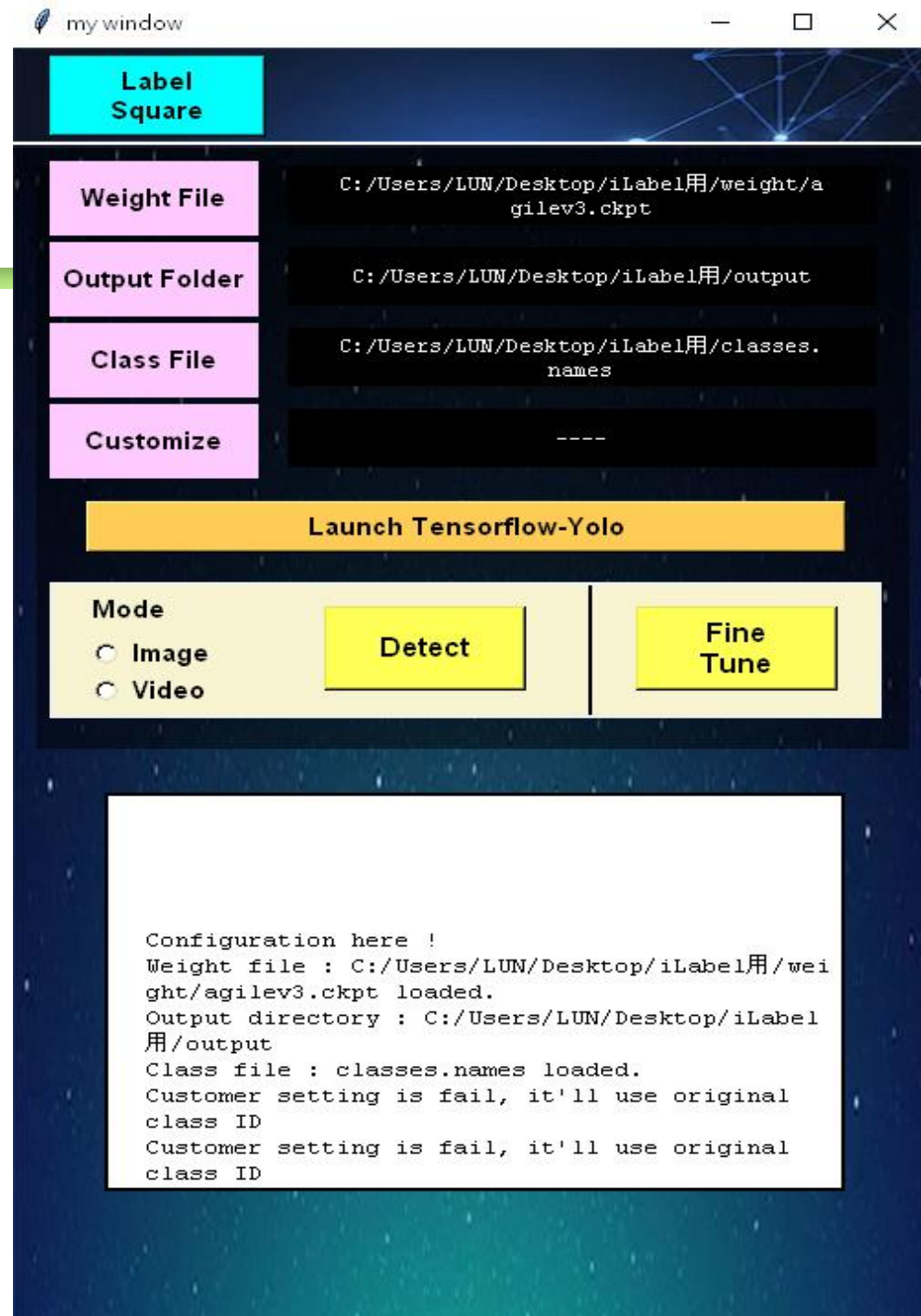


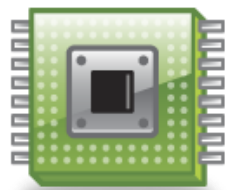
LabelImg 標註圖片操作





iLabel GUI (desktop)

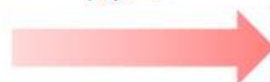




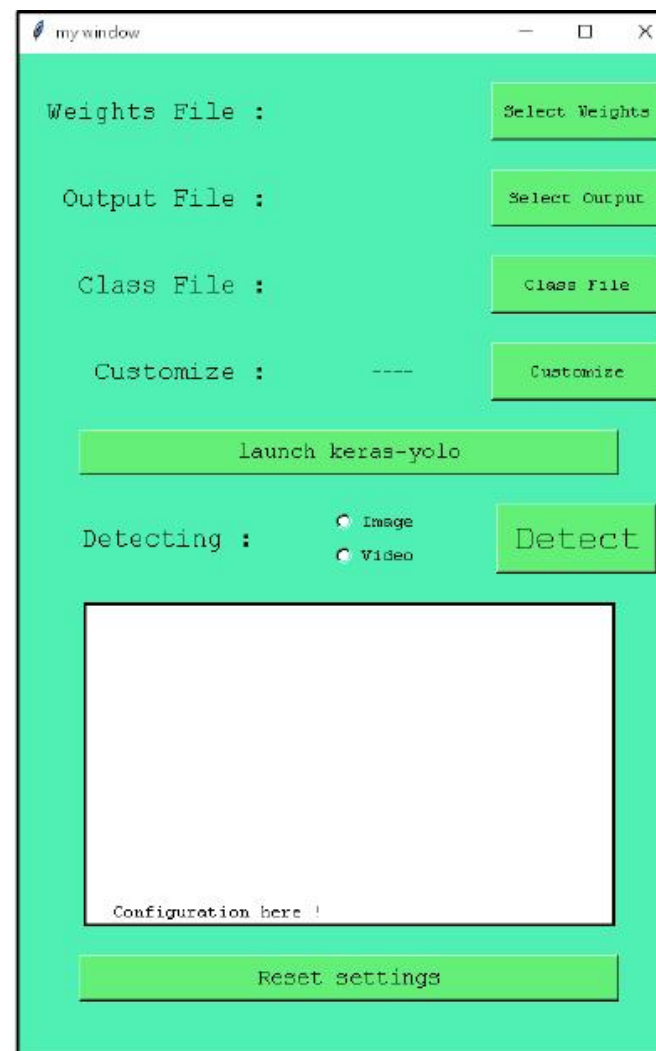
偵測圖片

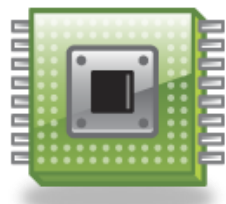


輸入

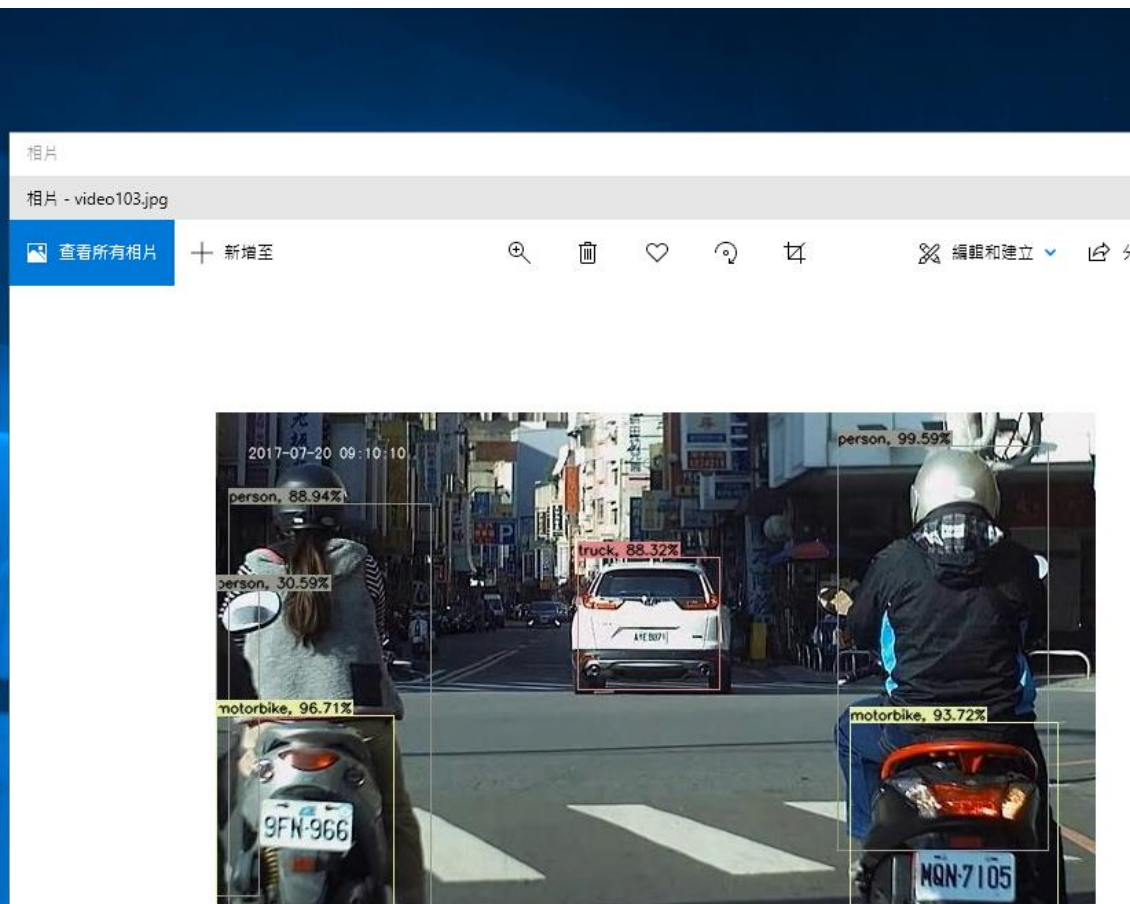


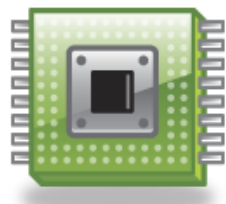
輸出



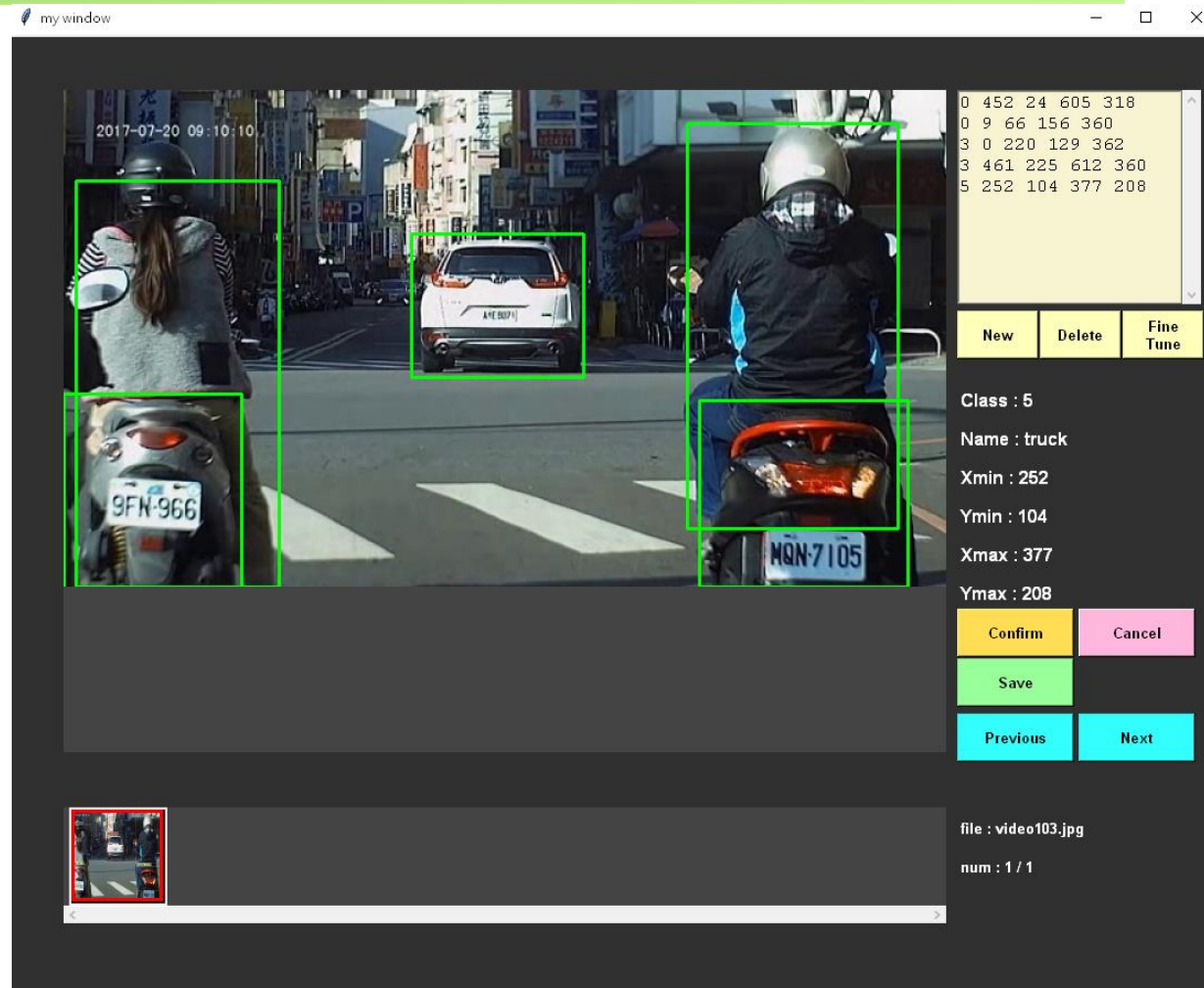


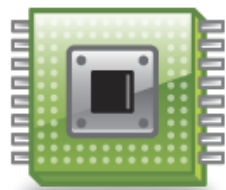
iLabel (desktop) 標註圖片操作





iLabel (desktop) 標註圖片操作(微調)



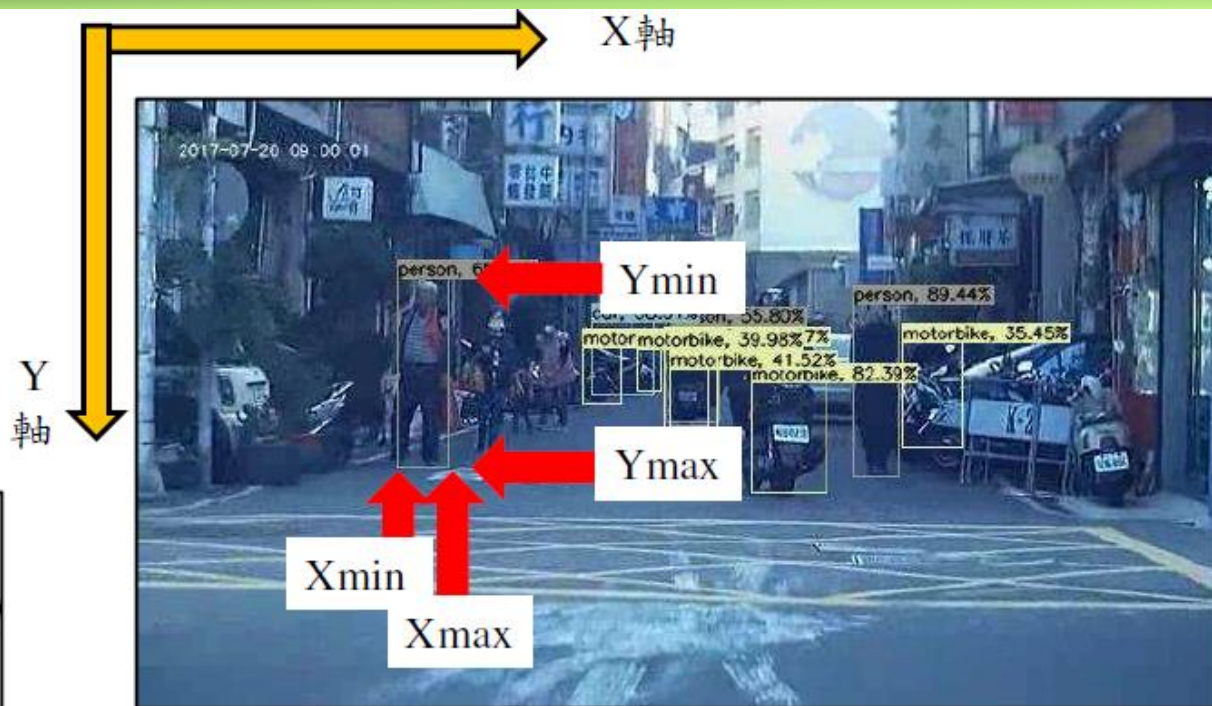


標註結果

偵測類別：

0	person
1	bike
2	car
3	motorbike
4	bus
5	truck

road_000000.041.txt - 記事本				
檔案(F)	編輯(E)	格式(O)	檢視	
0	425	452	120	223
0	154	184	105	217
0	314	345	133	190
2	269	306	131	174
3	364	409	167	232
3	264	287	146	180
3	316	338	159	193
3	312	344	145	198
3	296	310	147	172
3	454	489	143	205



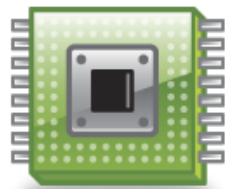
第一項為類別，0 代表 person

第二項為Xmin，代表標記出人的框在 X 軸的最小位置

第三項為Xmax，代表標記出人的框在 X 軸的最大位置

第四項為Ymin，代表標記出人的框在 Y 軸的最小位置

第五項為Ymax，代表標記出人的框在 Y 軸的最大位置

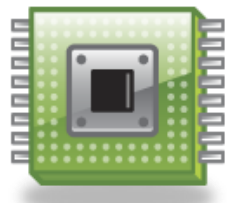


議題：偵測影片

偵測影片

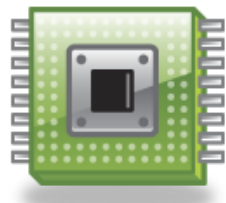
實際上為影片檔，轉PDF後只是一張圖片，為了展現成果，所以每0.4秒取一幀顯示





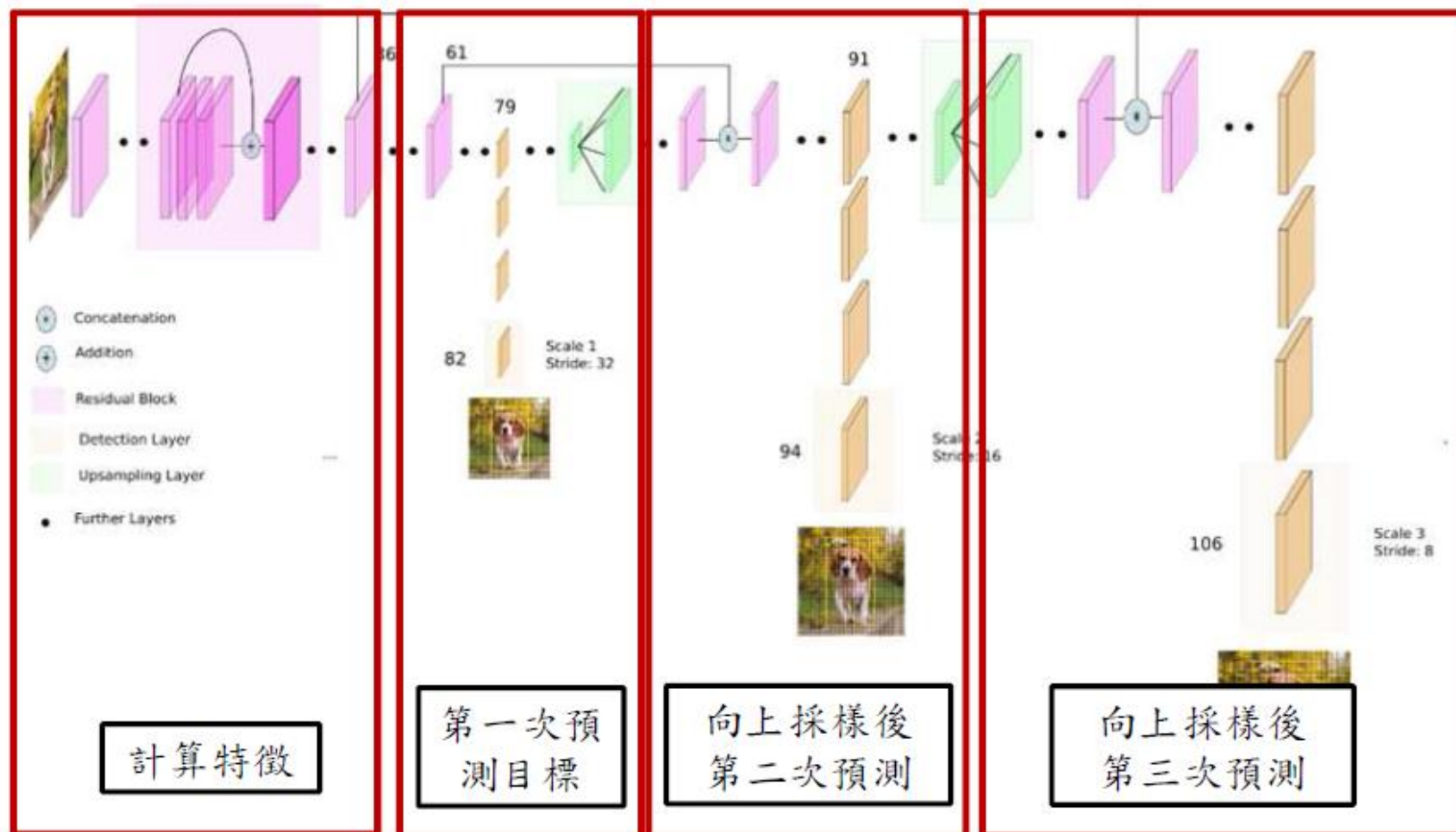
偵測所需時間

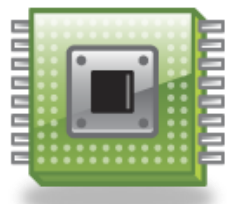
- 偵測項目：6類(包含人、機車、汽車、卡車、公車、腳踏車)
- iLabel
 - 1200 張圖片，所花時間約69.39秒(0.0578 秒/張)
 - 49 秒影片，FPS為25 (1225張照片)，約70.87秒(0.0578 秒/張)
- 人工標註
 - 平均一張需花6~8秒



iLabel架構

- 使用Tensorflow YOLO v3 作為架構
- YOLO v3 由107 層卷積所組成





Reference

- 影像標註工具
<https://www.itread01.com/content/1548180211.html>
- ezLabel
<https://www.ithome.com.tw/news/131088>