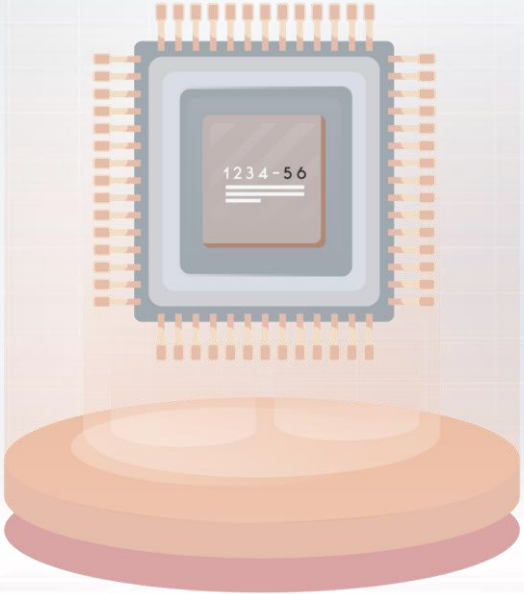
無人載具結合影像辨識飛行

邱俊翰



01. 前言

前言

本專題使用 DJI Tello 實作出數字辨識功能，Tello 是一台體積小、操作簡單、機動性高，且同時具備精準定位與影像拍攝的小型無人機，而我們運用此優點，將其結合影像識別的應用。

在技術上，基於 KNN 數字辨識模型，將自製資料集作為輸入進行訓練，並套用訓練成果於 Tello 中。辨識過程中，輸入影像會經由 OpenCV 前處理，提取影像特徵再做預測。最後，辨識結果與即時畫面一同顯示，使我們能快速取得測試成果。

未來發展應用於大範圍或特殊環境條件下收集或辨識特定物件，在有限人力之下持續監測或追蹤的任務，如需減少支出，且避免任務的風險，此技術將會是不錯的選擇。

02.
使用器材

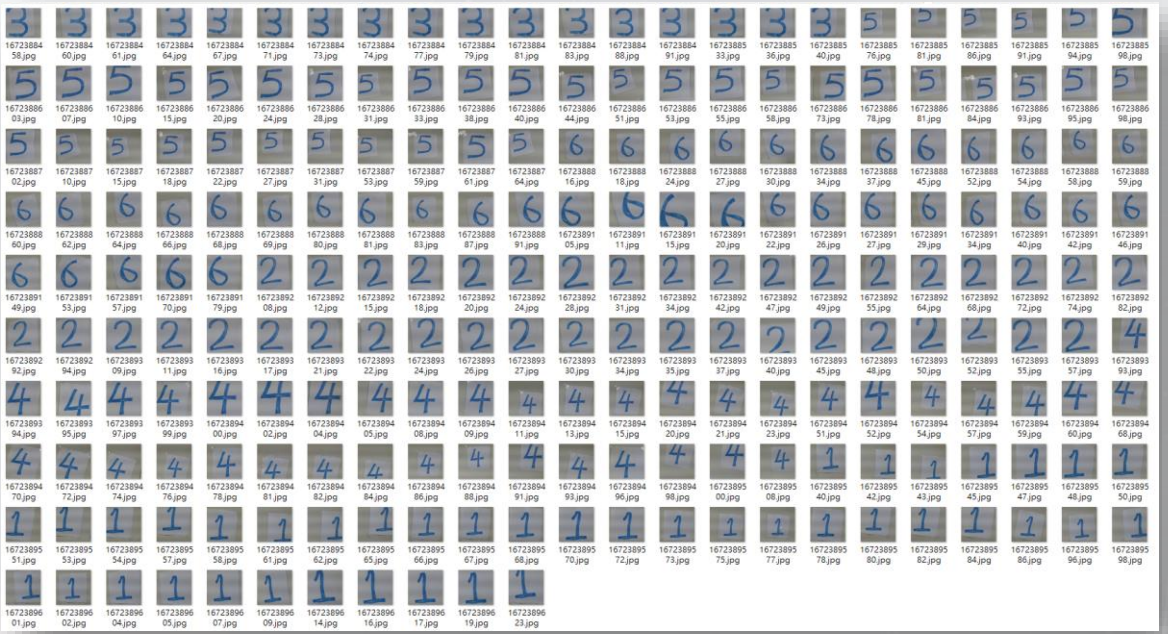
DJI Tello

Wi-Fi 模組

03. 自製資料集

自製資料集

經手工拍攝的方式收集的 241 個數字影像，匯集成資料集，並手動標籤資料。將 80% 的資料用於訓練，另外 20% 作為測試。



04.
自製資料集利用KNN訓練

在分類問題中 KNN 演算法採多數決標準，利用 k 個最近的鄰居來判定輸入資料是屬於哪一群，其演算法流程非常簡單。首先決定 k 的大小，接著計算目前該筆資料與鄰近的資料間的距離。第三步找出跟自己最近的 k 個鄰居，查看哪一組鄰近的數量最多，就辨識為該族群。

1. 決定 k 值。

2. 求每個鄰居跟自己之間的距離。

3. 找出跟自己最近的 k 個鄰居，查看哪一組鄰居數量最多，就加入哪一組。

利用cv2.KNearest訓練

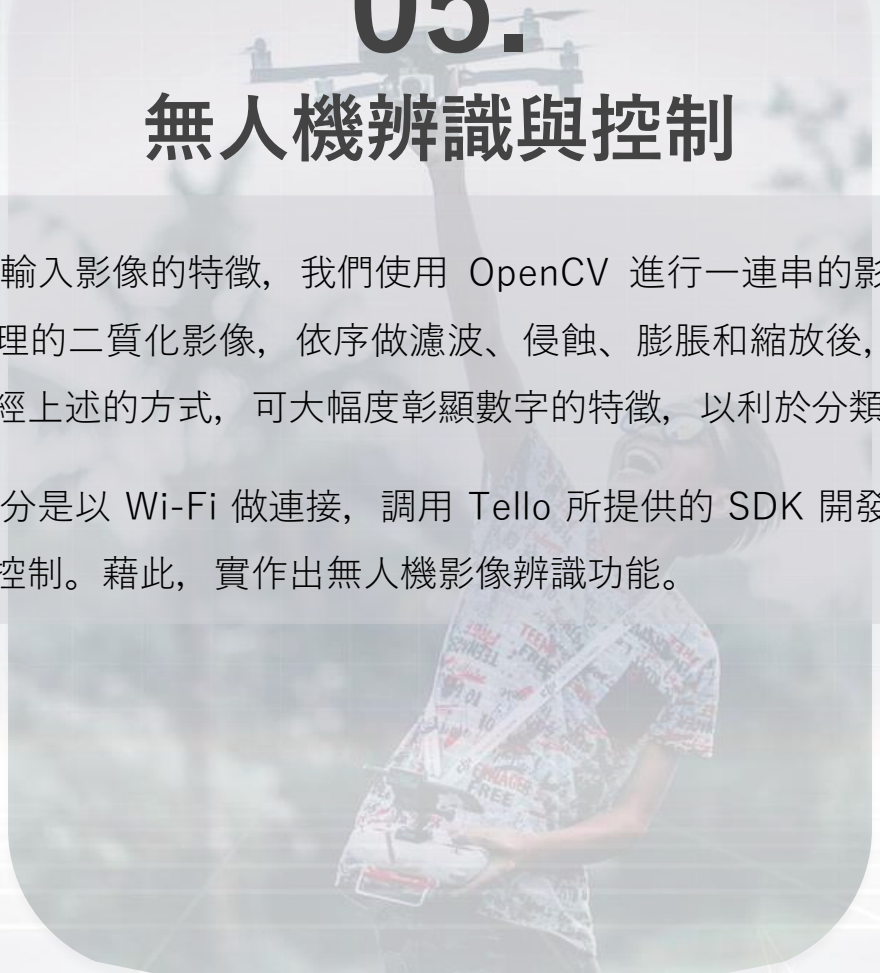
```
# 訓練集資料
print(x_train.shape[0])
x_train = x_train.reshape(x_train.shape[0],-1)  # 轉換資料形狀
x_train = x_train.astype('float32')/255         # 轉換資料型別
y_train = y_train.astype(np.float32)
print(type(x_train))
print(type(y_train))

# 測試集資料
x_test = x_test.reshape(x_test.shape[0],-1)     # 轉換資料形狀
x_test = x_test.astype('float32')/255           # 轉換資料型別
y_test = y_test.astype(np.float32)

knn=cv2.ml.KNearest_create()                    # 建立 KNN 訓練方法
knn.setDefaultK(5)                              # 參數設定
knn.setIsClassifier(True)

print('training...')
knn.train(x_train, cv2.ml.ROW_SAMPLE, y_train)  # 開始訓練
knn.save('mnist_knn_test.xml')                  # 儲存訓練模型
print('ok')

print('testing...')
test_pre = knn.predict(x_test)                  # 讀取測試集並進行辨識
test_ret = test_pre[1]
test_ret = test_ret.reshape(-1,)
test_sum = (test_ret == y_test)
acc = test_sum.mean()                           # 得到準確率
print(acc)
```

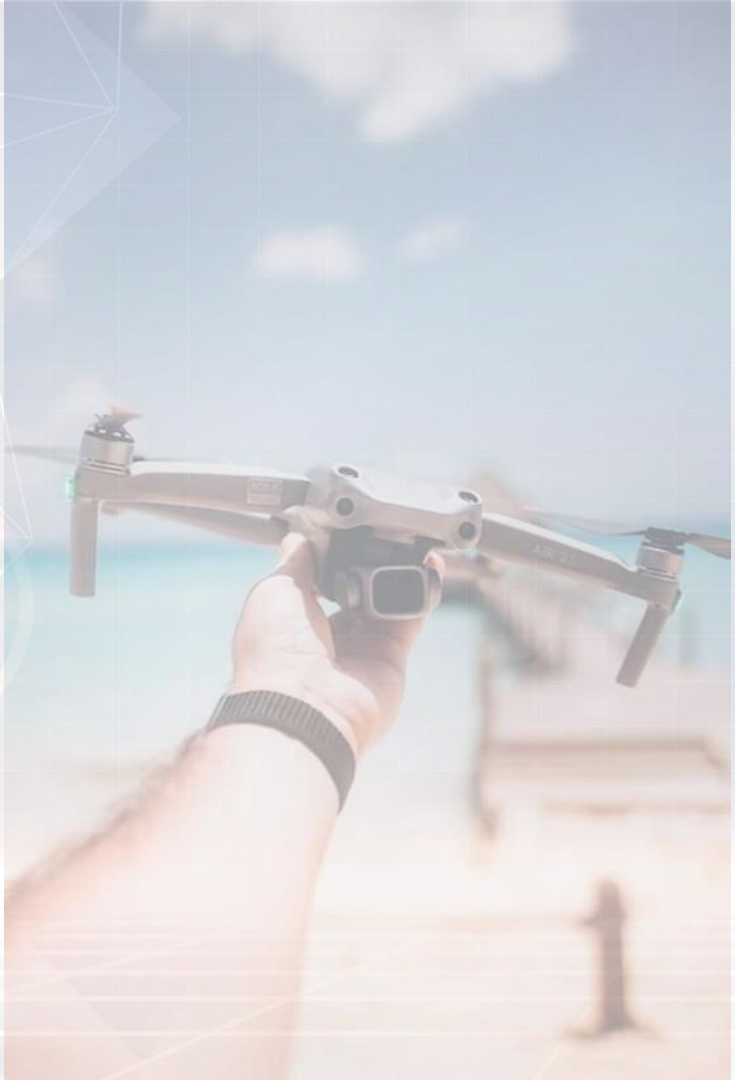
```
-------------Generate Datasets-----------------
-------------Save Datasets-----------------
241
training...
ok
testing...
0.9253112033195021
```

05.
無人機辨識與控制

為了凸顯輸入影像的特徵，我們使用 OpenCV 進行一連串的影像處理。過程如下，將前處理的二質化影像，依序做濾波、侵蝕、膨脹和縮放後，再放入 KNN 模型中訓練。經上述的方式，可大幅度彰顯數字的特徵，以利於分類的成效。

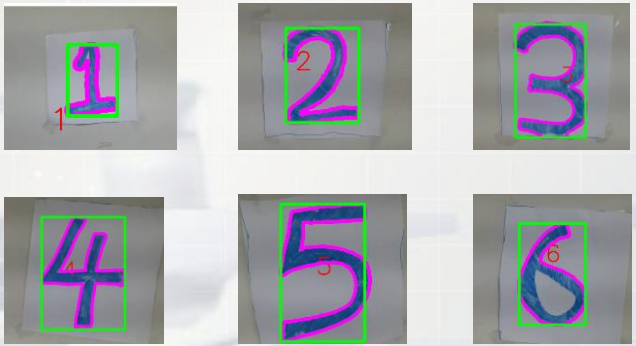
無人機部分是以 Wi-Fi 做連接，調用 Tello 所提供的 SDK 開發，完成無人機起降、懸停等控制。藉此，實作出無人機影像辨識功能。



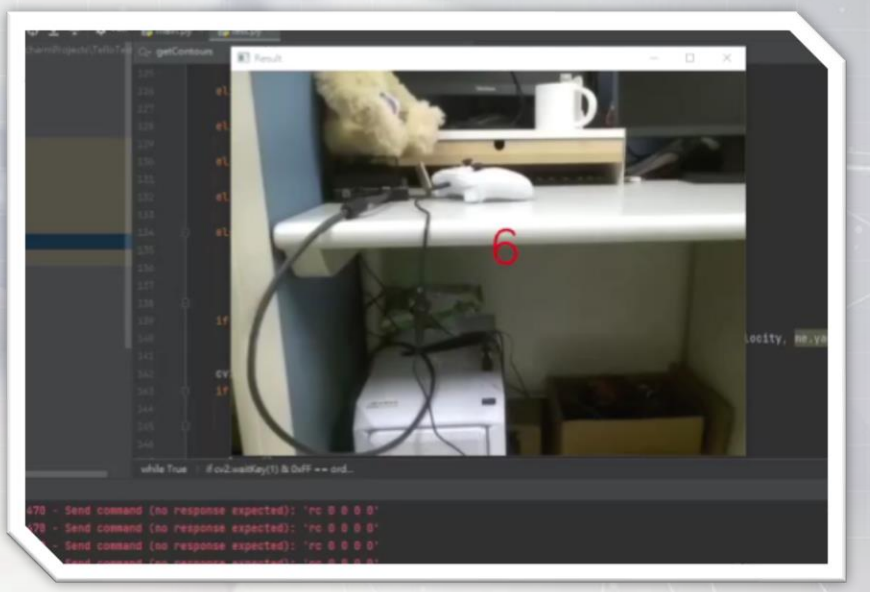


06. 實驗成果

實驗成果



預測成果，示意圖

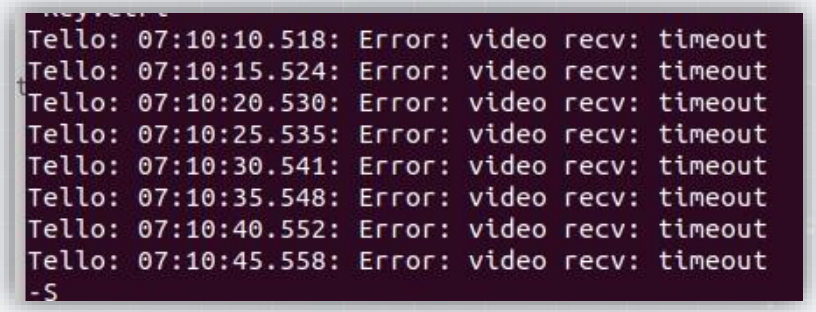


07. 問題與解決

問題與解決

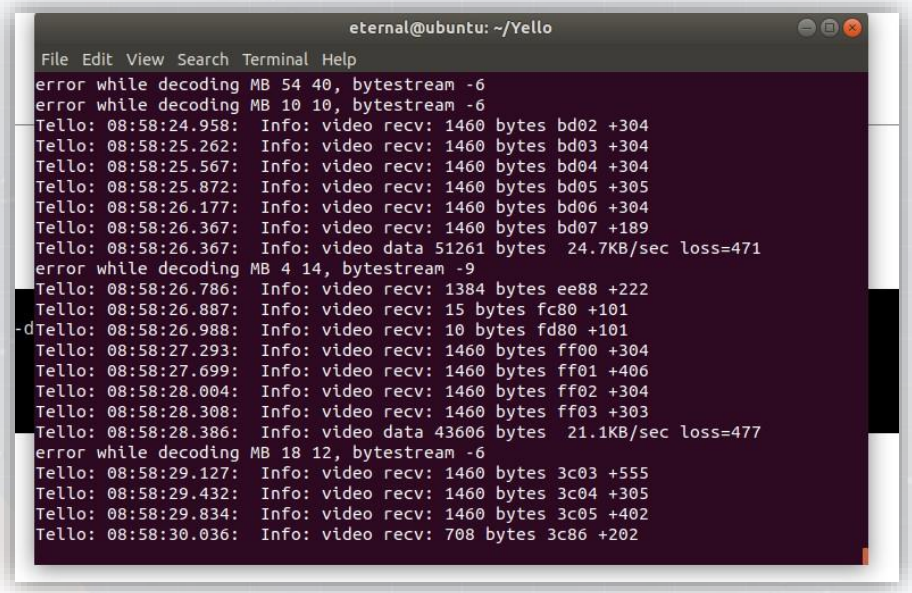
原先想要實踐的使用 DarkNet 套入 TinyYolo，但因虛擬機始終無法顯示飛行影像，有成功接收影像資訊並成功套入模型，故最終放棄此模型建置與訓練。實作過程如下:

Step 1：無法接收影像。



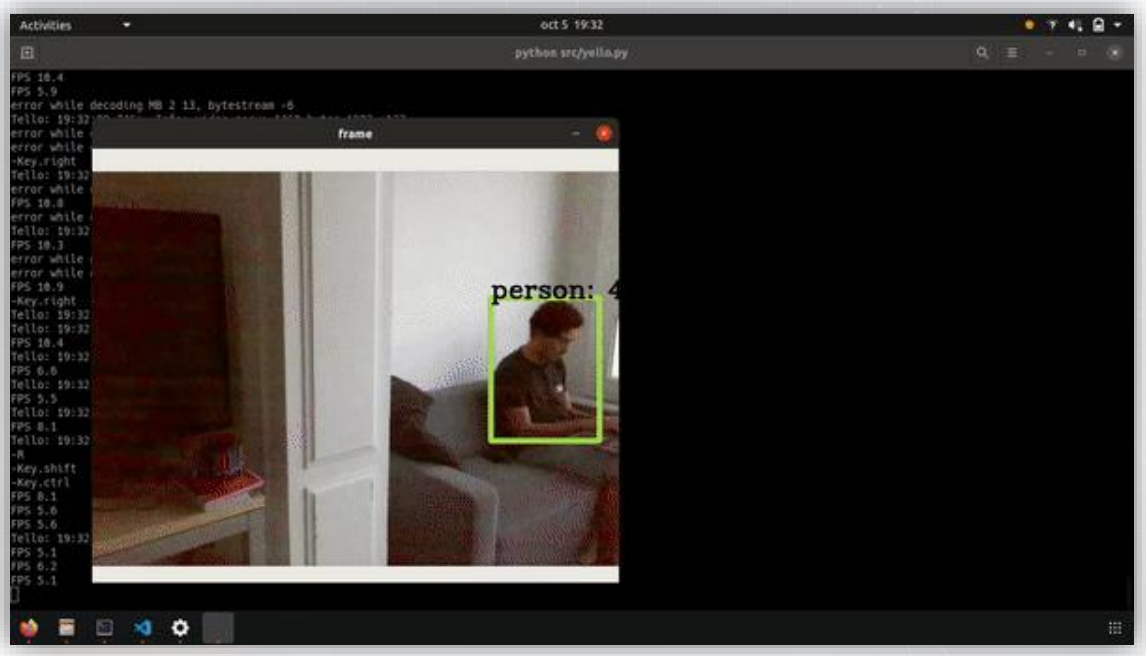
問題與解決

Step 2 : 解決 Step 1 問題成功橋接網路至虛擬機，完成接收影像資訊。



問題與解決

Step 3：在本地端無法顯示 Frame 視窗(嘗試清理環境，並依據作者 Github 上Release 方式，依舊無法實現)



問題與解決

在小型無人機平台進行預測與辨識雖然是可行的，但因鏡頭錄製影響與 Wi-Fi 傳輸等並須兼顧飛行，Tello 無人機的可用電力大約只能飛行 5 分鐘，就必須進行充電，這也是我們所遭遇的一項困境。

08.結論

本次專題中整合機器學習、影像處理及無人機飛行控制，為了更精確的進行辨識與飛行定位，我們嘗試了許多的方法並加以改進，但受限於設備與時間上的限制。因此，盡可能的將最佳的成果呈現出來。透過這類的學習，累積與無人機相關的專案開發。

09. 參考資料

參考資料

1. https://docs.opencv.org/3.4/d5/d26/tutorial_py_knn_understanding.html
2. https://ithelp.ithome.com.tw/m/articles/10269826
3. https://github.com/murtazahassan/Tello-Object-Tracking/blob/master/ObjectTrackingTello.py
4. https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10307704?sc=iThelpR
5. https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10297550
6. https://blog.hashteacher.com/?p=1048
7. https://blog.csdn.net/qq_36108664/article/details/107087068?fbclid=IwAR0EK2CdeY8W2xJBphp8YzNHfDAl_VnJC6cshigGE7bPdIFVJtShzgUeziA
8. https://github.com/adriacabeza/Yello
9. https://github.com/damiafuentes/DJITelloPy

Thank you for listening.