

# Fire Detection Drone - Final Report

Team14 0856149陳則佑 0856625郭毓梁 0856558李明峻

## Outline

- Introduction
- Method
- Result
- Conclusion
- Team Work

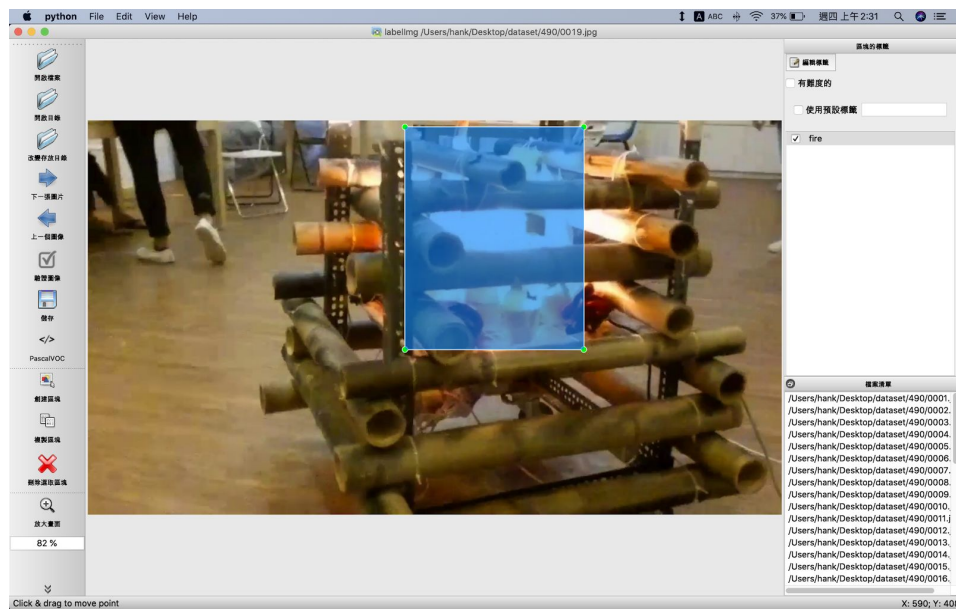
## Introduction

我們的實驗想要利用無人機來偵測環境是否有火災的跡象，希望能夠第一時間的讓人們知道火災發生的位置及其他重要資訊。做法是當無人機巡邏過程中，會同時將照片傳回後端的 server，利用事先 train 好的 model 判斷是否有火焰存在於照片之中，如果有偵測到火，立即發出通知呈現在網頁上，於此同時，無人機需要保持對偵測到的火焰做追蹤並環繞其飛行，直到火災處理完才結束。

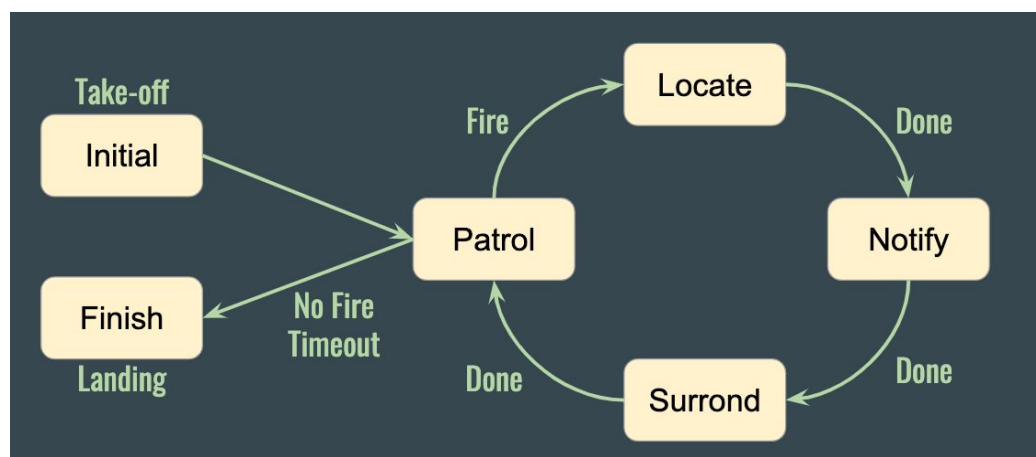
## Method

首先我們需要偵測火焰的Model，我們使用Yolo v3作為偵測物體的Model，但因為我們使用電子營火來作為實驗對象，其與真實的火焰還是有落差，所以我們必須要自己 train 出判斷電子營火的 model，首先要將電子營火的照片做 labeling，使用的是<https://github.com/tzutalin/labelImg> 這個人的git repository來做Label，標出各個圖片中電子營火的bounding box，再來 train 出我們的 yolov3 model。

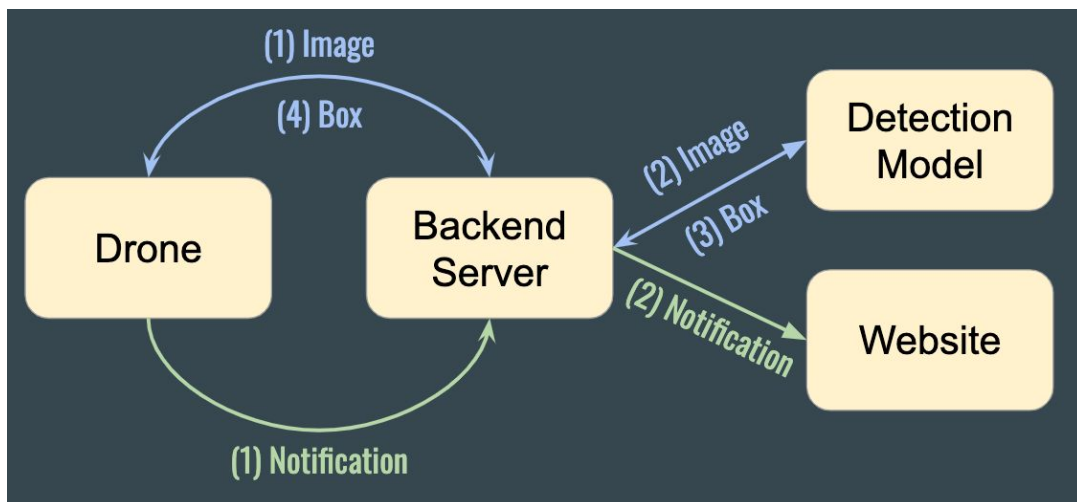
此圖為labellmg的軟體：



接下來實作無人機飛行控制的部分，我們以有限狀態機(Finite state machine)做呈現，各個狀態所做的事情如下：一開始無人機起飛之後，就會進入 Patrol (巡邏)狀態，若沒有偵測到火則往前繼續巡邏，一旦偵測到火焰，就進入 Locate (定位)狀態，確定是否火焰真的存在在影像中，此時無人機會開始進行角度的調整，以確保火焰的位置在相機的中心附近，並且同時與火焰保持著安全的距離進行偵測，我們利用偵測到的 bounding box 寬度去判斷目前無人機該做前進或是遠離的動作，此狀態完成後便會進入 Notify (通知)狀態，將偵測到火焰的照片Po到我們做的網頁上，再來便是最後的 Surround (環繞)狀態，無人機會繞著火焰飛行，目的是如果結合GPS定位功能便能在地圖上粗估火災發生的區域；一旦處理完這次的火災，便能再讓無人機回到 Patrol 狀態繼續巡邏，整個 State Machine 如下表示：

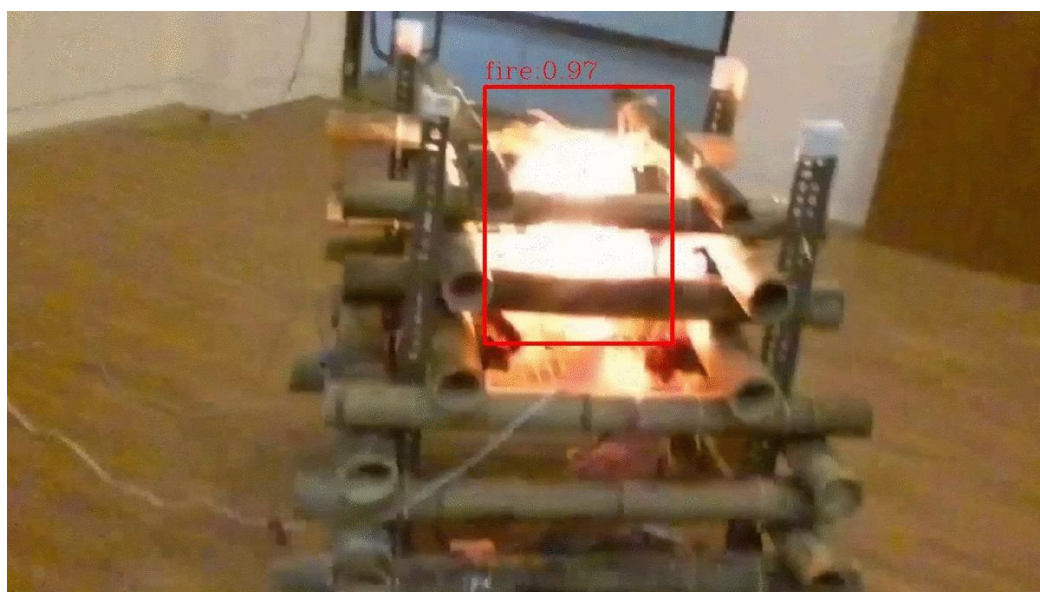


最後是將Model和無人機接在一起並將結果呈現在網頁上，我們使用Flask來做整合的動作，Flask是一個Python專門運用在http server服務的套件，不僅能支援後端RestfulAPI的架設，也能渲染前端HTML CSS等網頁，我們便是使用Flask來做各個介面的溝通，讓無人機의影像以及Yolo Model和網頁能夠串接起來。以下為我們整個專案的架構圖：



## Result

Yolo 偵測火焰(電子營火)的結果：

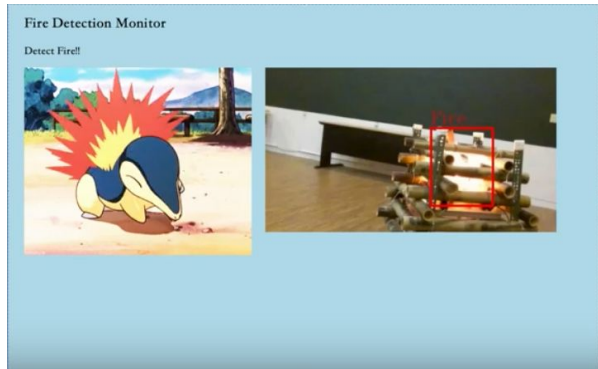


網頁沒有火以及偵測到火的畫面：

Safe Now



Detect Fire



Demo影片連結：

<https://drive.google.com/file/d/1CM31052w7hWOfjpo72WXZSp5-Oq-RXDB/view>

Code Repository連結：

<https://github.com/hank-kuo-cs/Fire-Detect-Drone>

## Conclusion

最近，澳洲的大火奪走了上萬條澳洲稀有動物的性命，且從得知大火至今已過了數天時間，由於火勢過於龐大且氣候乾燥，目前依然無法阻止火勢的蔓延。這類野火的肆虐理想上只要能夠提早發覺，或許就能夠儘早阻止悲劇的發生。

然而，此篇project要能夠實際應用，仍有許多問題待解決，譬如繞行火勢範圍耗費的時間，以及無人機巡邏電量的限制，都是以後在正式實施前需要克服的困難。無論如何，都希望這次的專案發想能讓這些議題有更多的思考空間及未來的展望，我們也從中學習到了不少整合飛行機械與電腦視覺的相關知識。

## Team Work

	陳則佑	郭毓梁	李明峻
Label Dataset	V		V
Detection Model		V	
Drone Algorithm	V	V	V
Flask API	V	V	
Website		V	V
Presentation	V	V	V
Report Writing	V		V