

2019「中技社AI創意競賽」

2019 CTCI Foundation AI Innovation Competition

AI 與創新服務 AI & Innovation Service



無人機建物掃描與人群偵測

國立政治大學 資訊科學系

劉吉軒 教授

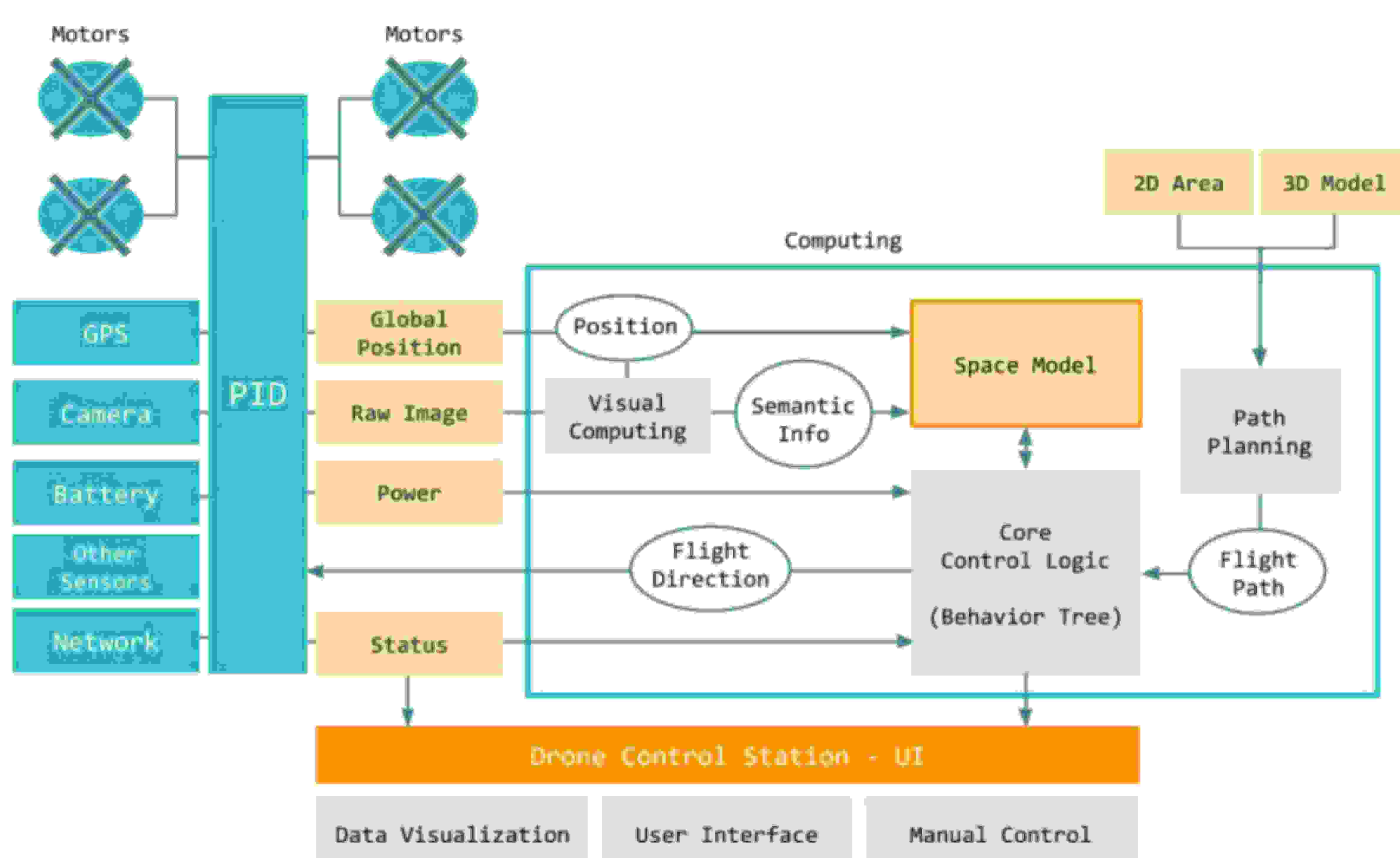
李莞瑜 鄭緒辰 邱庭毅 林宗賢 碩士生

作品概述

目前民用無人機的操作方式仍是以人為遙控為主，這使得無人機無法遠離操作者太遠。再者，多數自動飛行是以GPS 作為導航基準，但GPS 訊號的精準度與易被干擾的特性至今未有好的解決方法。本團隊以建築物立面檢測與即時人群偵測為應用情境，開發結合無人機建物掃描與人群偵測系統。該系統結合GPS 定位與無人機影像進行即時運算並針對當前環境資訊作出相應的判斷；利用行為樹 (Behavior Tree) 進行認知判斷，並依據判斷結果讓無人機自主飛行，以達到無需人為介入也能完成任務的應用；透過同步建模與定位 (Simultaneous localization and mapping, SLAM) 即時調整無人機的飛行距離與方向，使其於無人機因強風脫離預定軌道後，仍能回到先前的預定路徑。

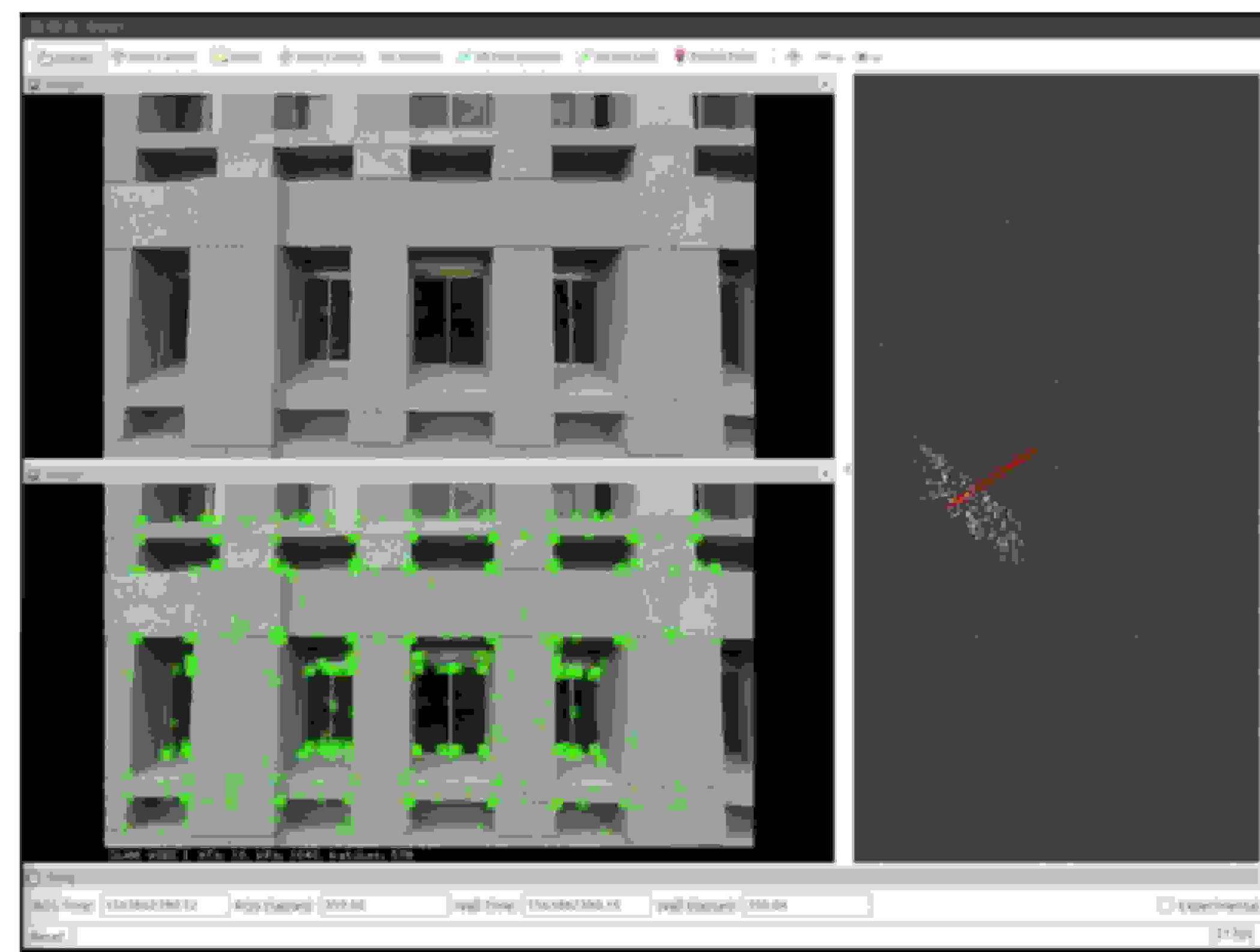
創意及核心技術

本團隊之目標是提供一套無人機應用系統，使得無人機能協助監控人員或救災人員完成建築檢視和人群偵測任務。為了讓無人機能精準地完成任務，我們使用了視覺為主的偵測機制，透過視覺建立空間模型，讓無人機在進行飛行時，也能同時偵測視角內的人，再透過無人機自身空間位置回報該偵測到的人所在位置。下圖為本系統架構。



核心技術

- 無人機認知模型 (行為樹)：串接資訊與行為決策
- 人群偵測的人工智慧模型：使用YOLO v3 判斷無人機畫面上是否有人
- 同步建模與即時定位 (SLAM)：引入Orb-SLAM 進行開發，在無人機檢視的同時建構建築模型並判斷無人機相對於建築的所在位置
- 整合型無人機智慧系統：基於 Robot Operating System 設計出一套整合型系統框架去控制無人機的飛行行為，並為了使操作人員方便監控無人機，也額外設計出一個視窗介面系統。



使用同步建構與即時定位來建構空間模型與定位無人機位置，下圖左方上圖為原無人機視角的畫面，左方下圖為辨識出的點雲，右方為即時定位建構出來的空間模型和無人機位置與方向



使用 YOLO v3 模型透過鏡頭偵測出人群的位置，圖中為一人在窗邊被偵測出其位置

產業及社會貢獻

本團隊開發之系統，和傳統利用手動操控和成本非常昂貴的客製化無人機系統有所差異：

- 無需訓練操作者操控無人機
- 無需購買昂貴的客製化無人機以滿足定位與感測需求
- 在相對低的成本下協助監控人員於救難人員進行決策



財團法人 中技社
CTCI FOUNDATION