

# 四軸飛行器之橋樑檢測系統

---

指導教授：蔡英德 教授

專題學生：資工四A 李祐愷

資工四A 陳聿脩

資工四A 何政樺

# 摘要

本作品旨在實作一套自主飛行之無人機系統，結合深度學習、影像處理等技術，實現自動化的橋樑裂縫檢測。主要優勢為高空拍攝、速度快、高安全性，做到節省時間、人力與相關成本，最重要的是避免了檢測人員的傷亡。我們的系統強調無人機的全自主飛行，不只能應用在橋樑檢測，對建築、電影、運輸領域都能有所幫助。

- 無需GPS
- 無需遠端計算
- 無需預先建圖
- 0.1m 懸停誤差

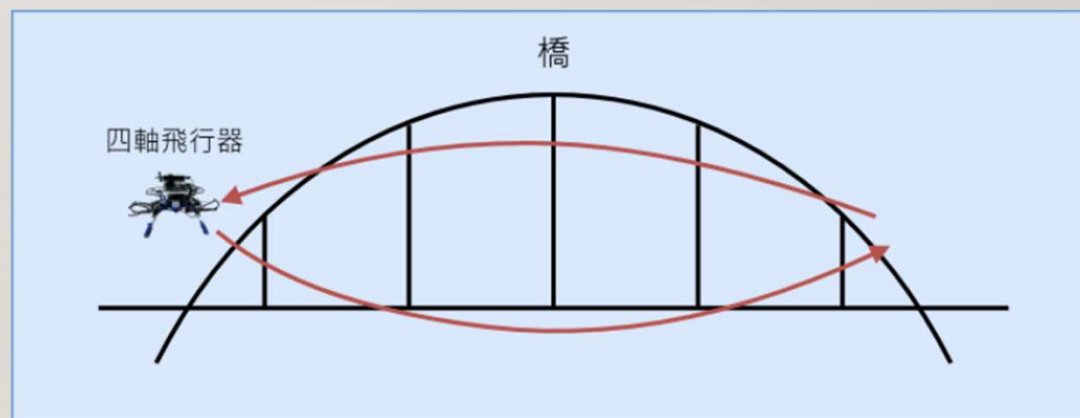


圖1. 無人機橋樑檢測示意圖。

# 硬體架構

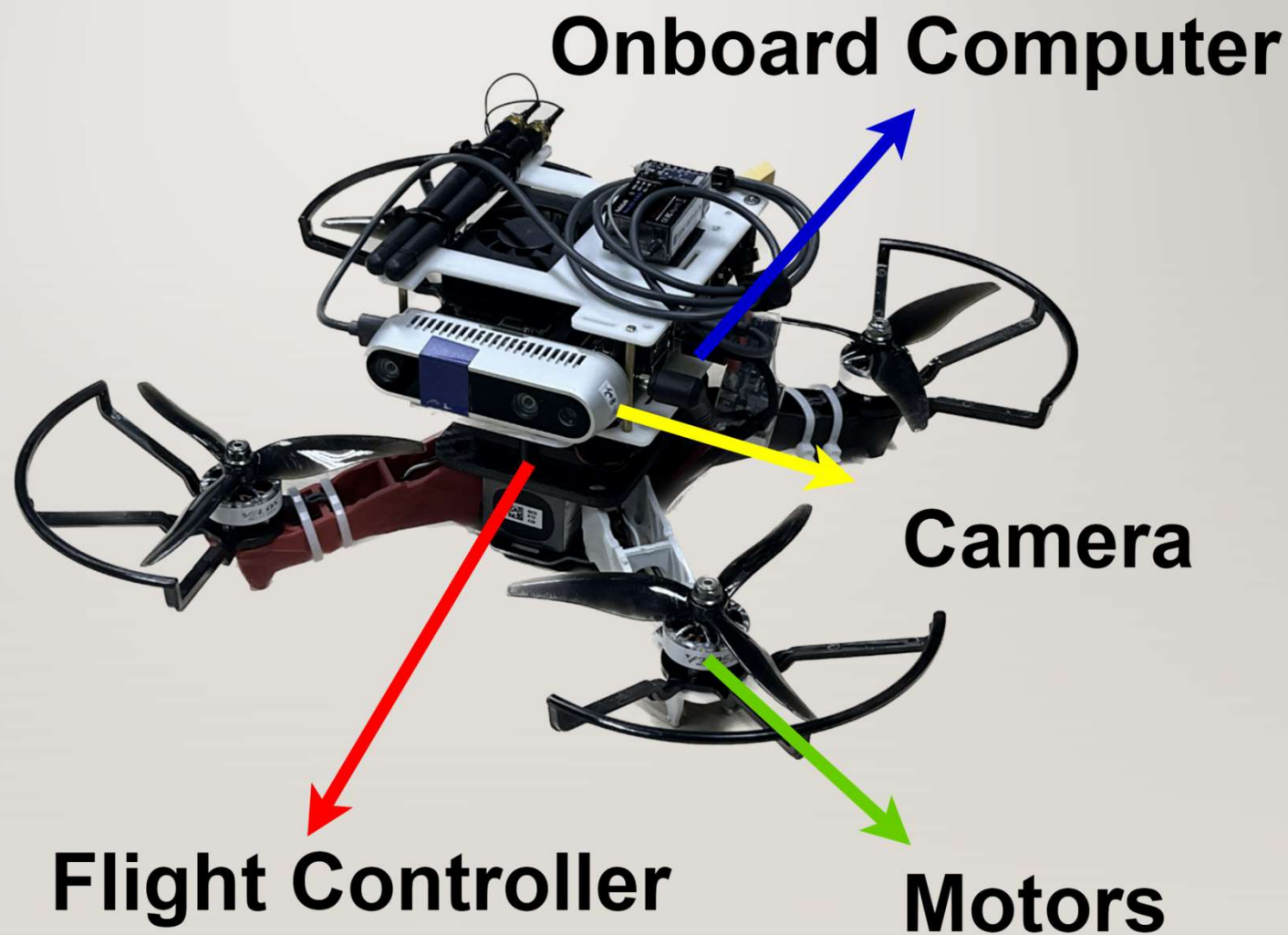


圖2. 硬體架構圖。

# 軟體架構

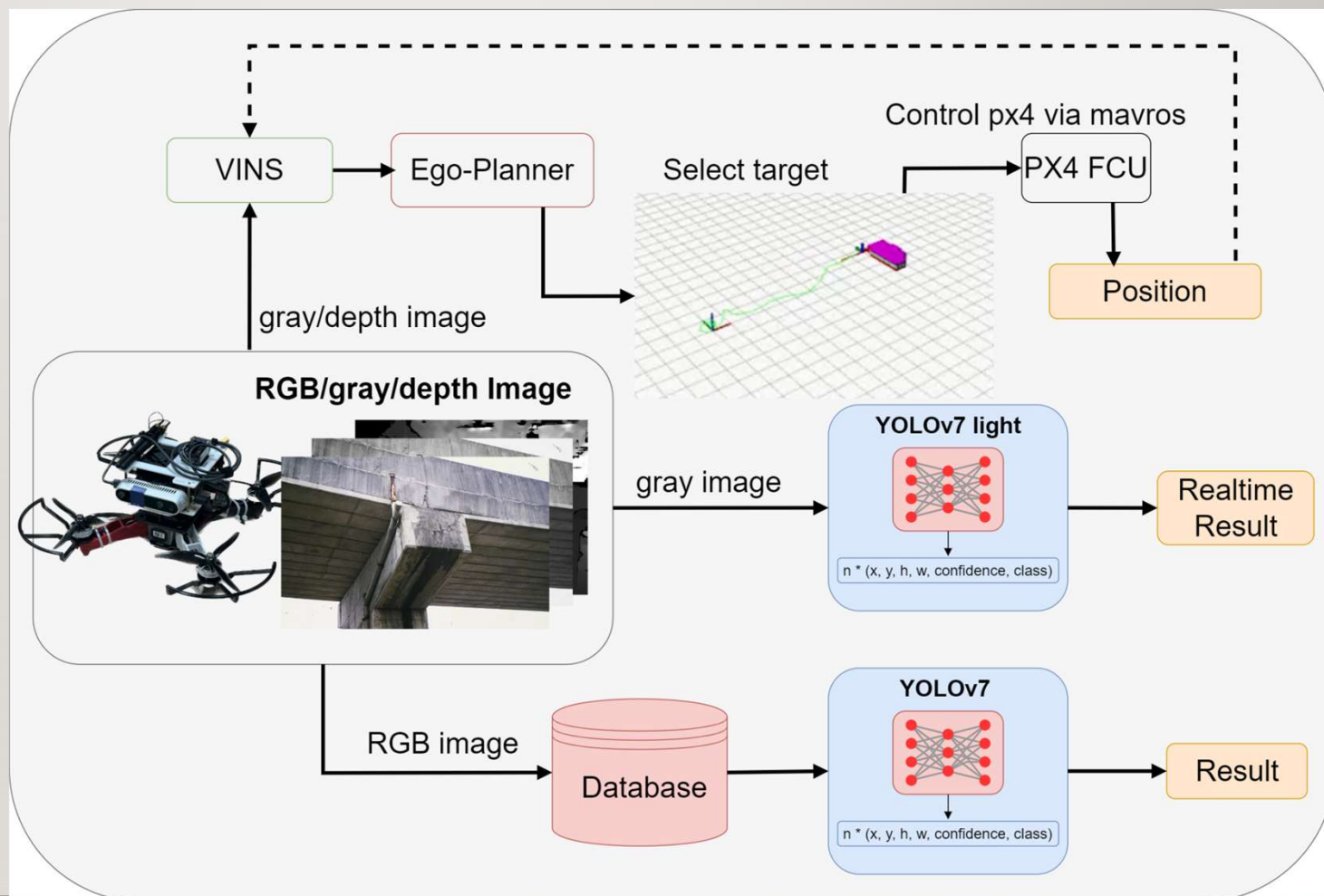


圖3. 軟體架構圖。



# 軟體架構

- VINS

使用VINS視覺里程計。我們將VINS移至GPU計算，使我們能在NVIDIA NX上運行整個系統。

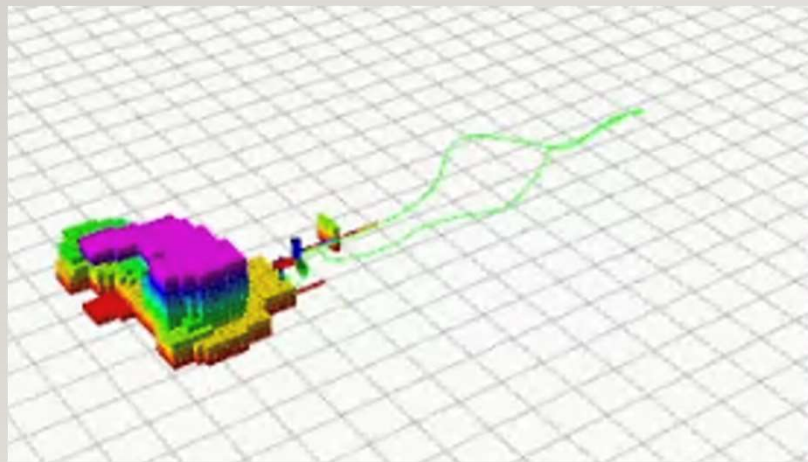


圖5.VINS里程記錄。

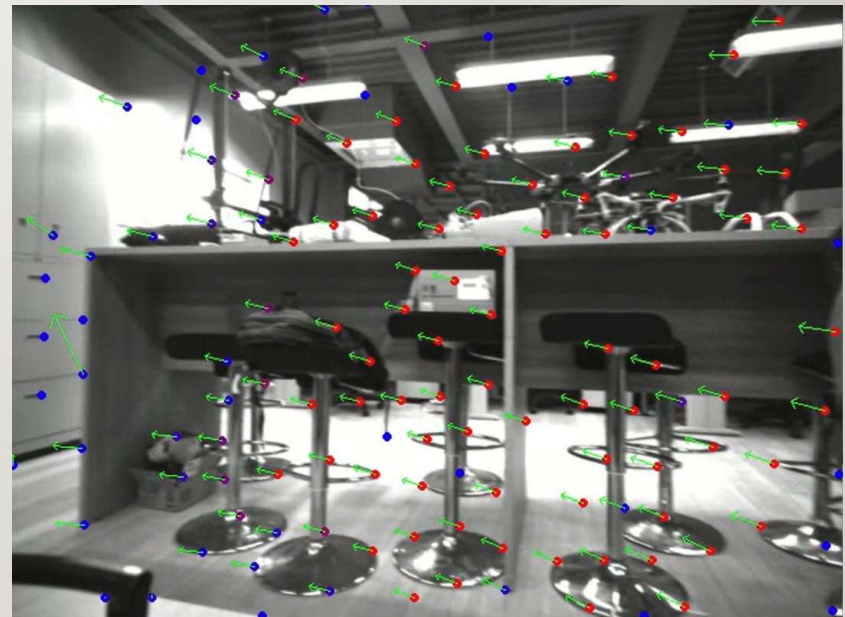


圖4.VINS(VIO)標定。

# 軟體架構

- Ego-Planner

使用Ego-Planner實現無人機之避障和巡路。

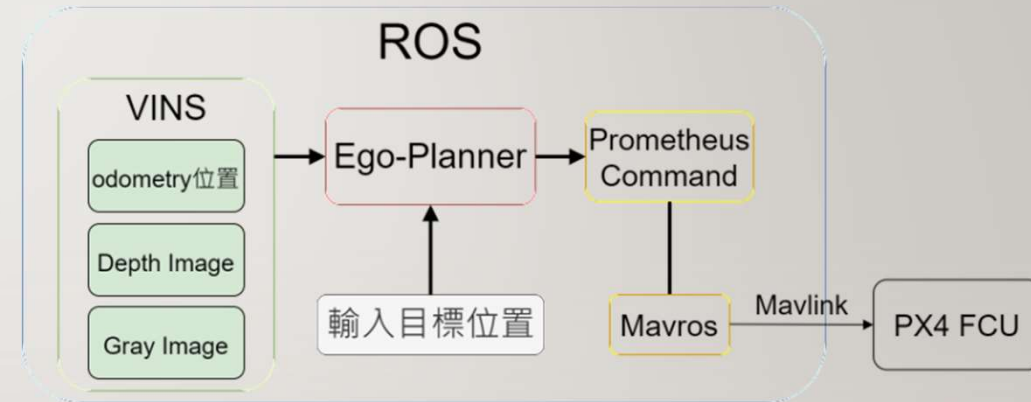
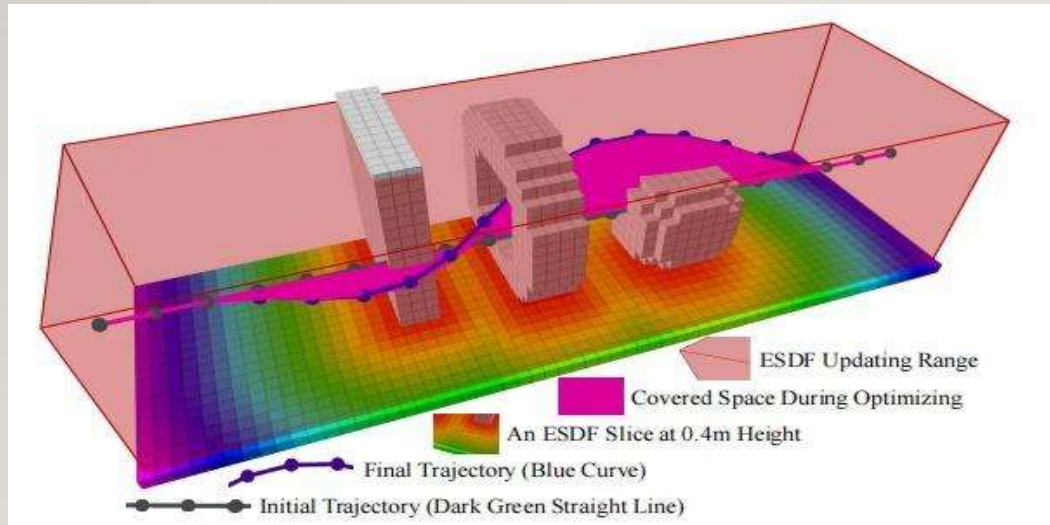


圖6. ROS node。

圖7. Ego-Planner示意圖。

來源:Zhou, X., Wang, Z., Ye, H., Xu, C., & Gao, F. (2020). Ego-planner: An esdf-free gradient-based local planner for quadrotors. IEEE Robotics and Automation Letters, 6(2), 478-485.

# 軟體架構

- YOLOv7裂縫偵測

使用YOLOv7偵測橋梁或建築之裂縫。我們使用開源的裂縫資料集作為訓練和驗證資料。

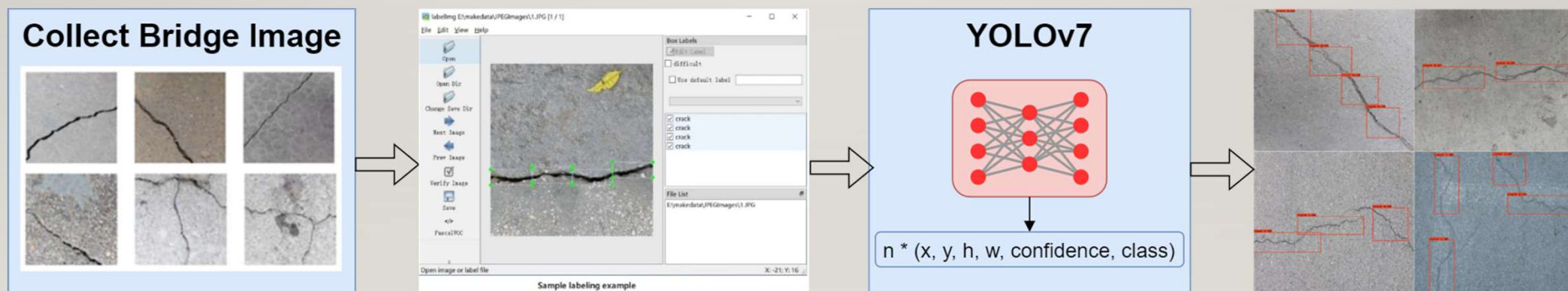
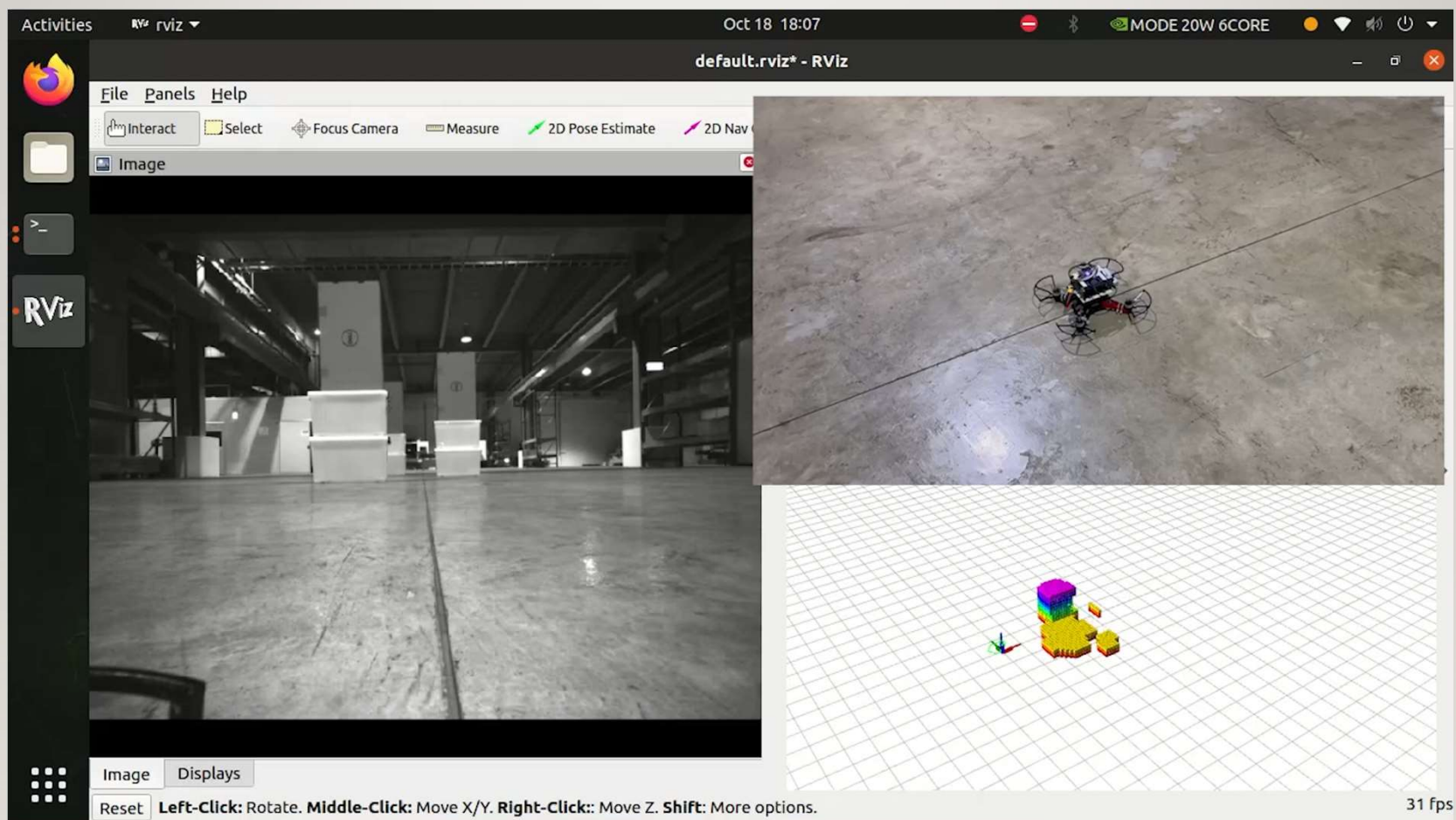


圖8.YOLOv7訓練流程圖。

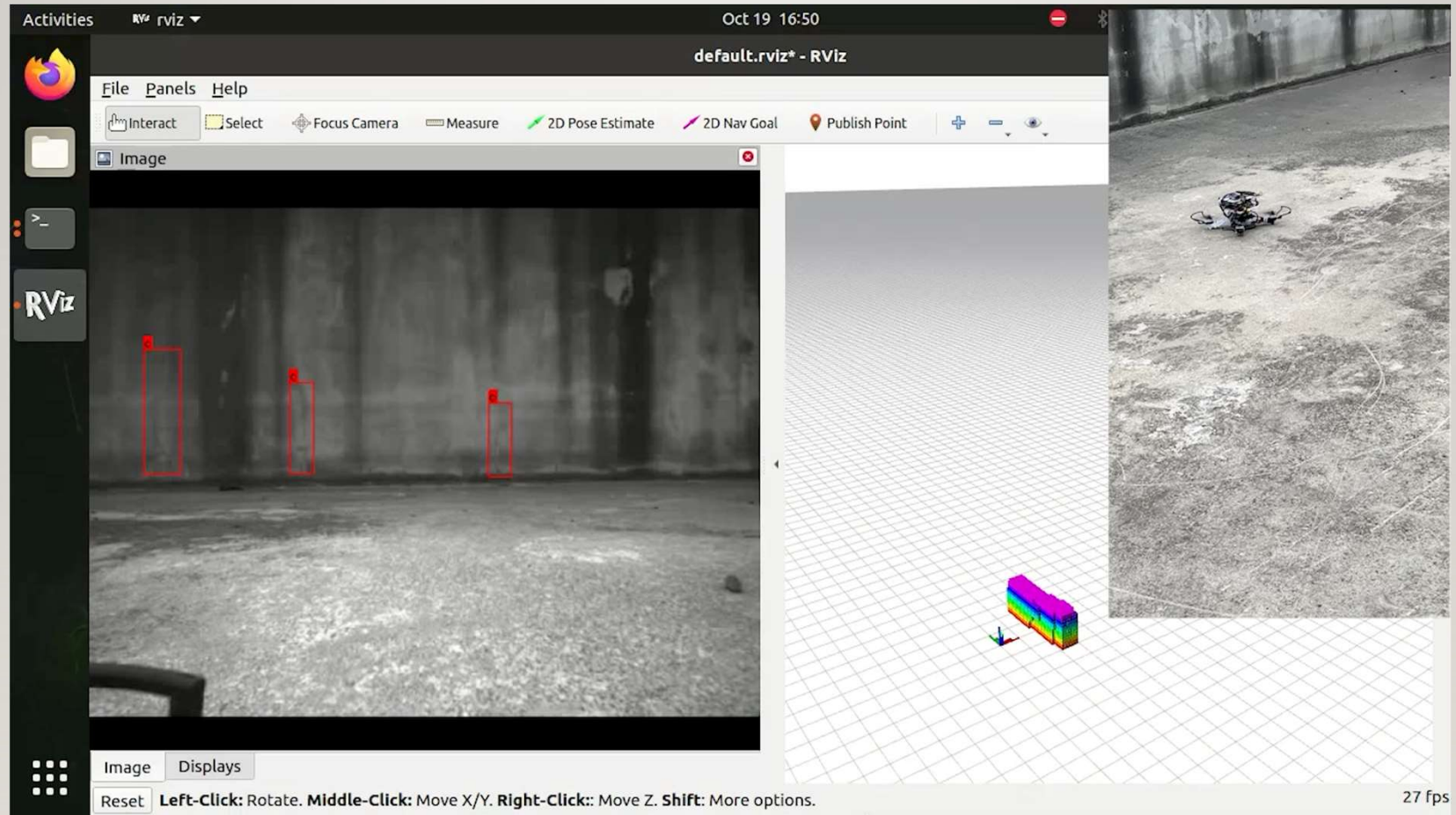


# 成果展示 - 路徑規劃和避障





# 成果展示 - 裂縫偵測



謝謝聆聽