

國立雲林科技大學資訊工程系

非地面網路期末專題

Department of Computer Science & Information Engineering
National Yunlin University of Science & Technology
Senior Design

SafeHover-障礙感知與穩定返航系統

M11317023 林祐丞

M11317042 吳奇彥

M11317062 蕭瑋廷

中華民國 114 年 1 月

一、研究動機

隨著無人機技術的快速發展，無人機在物流配送、農業監測、災害救援等領域的應用越來越廣泛。然而，無人機在飛行過程中容易受到環境中障礙物的影響，導致碰撞事故的發生，不僅可能損壞設備，還可能對周邊環境或人員造成潛在危害。因此，如何讓無人機具備高效且可靠的障礙感知與避障能力，並在遇到危險時能夠快速作出安全反應，是一項極具挑戰性且重要的研究課題。

此外，在多數應用場景中，無人機不僅需要避開障礙物，還需要在危機解除後返回其初始位置或安全地點，以便繼續執行任務或等待進一步操作。然而，當前市場上部分無人機缺乏完善的智慧返航功能，導致在遇到障礙時僅能停止，而無法進一步作出更全面的反應。

基於此，本研究提出 **SafeHover-障礙感知與穩定返航系統**，旨在為無人機開發一套能夠自動偵測障礙物、立即煞停並安全返航的系統。透過整合先進的感測技術與智能控制演算法，該系統不僅可以提升無人機在複雜環境中的適應能力，還能有效減少事故風險，進一步擴展無人機在多領域的應用價值。

二、研究內容與方法

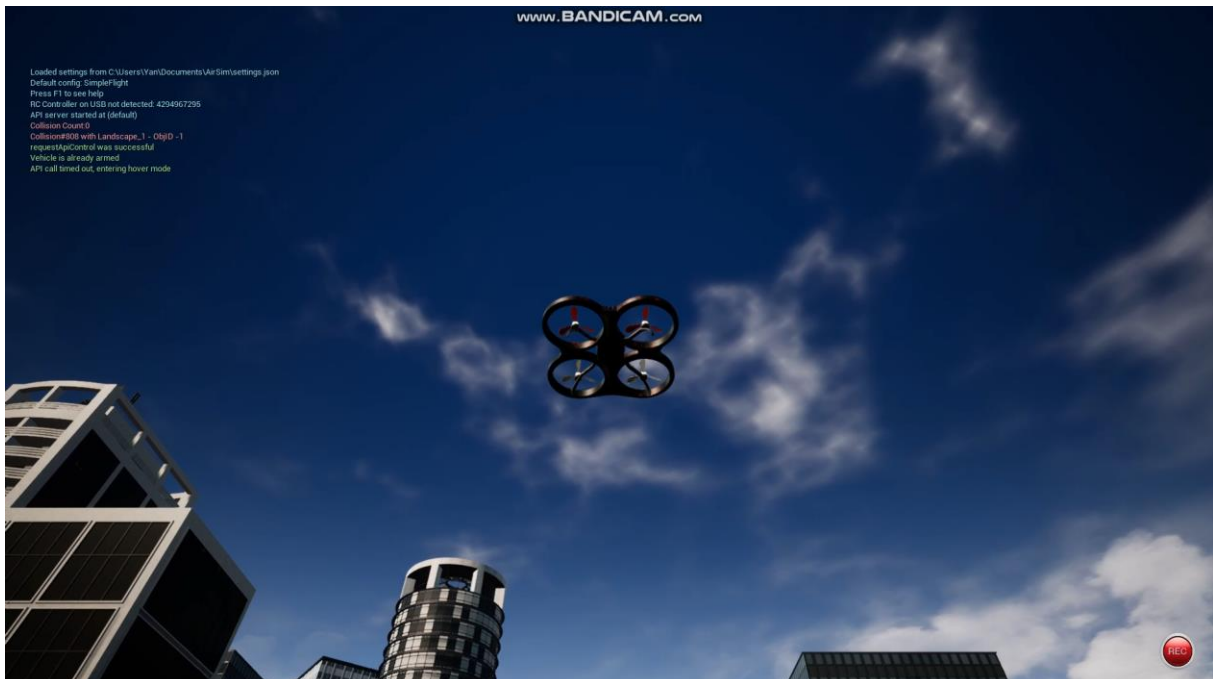
延伸課程所學，運作於城市場景(CityEnviron)，分別撰寫三支 python 程式，分別為

1. 圖片收集程式：啟動後無人機移動，並在無人機碰撞時停止，停止後創建一個資料夾，其中包含訓練網路的圖片。
2. 碰撞訓練程式：依照資料夾內容，進行 500 次的 Epoch 訓練，並將訓練結果儲存。
3. 無人機主程式：啟動無人機後升高，再進行移動，過程根據神經網路的碰撞預測來決定繼續或停止，若碰撞則啟動返回功能，最終回到原點。

三、實驗討論



圖一 啟動後待機階段



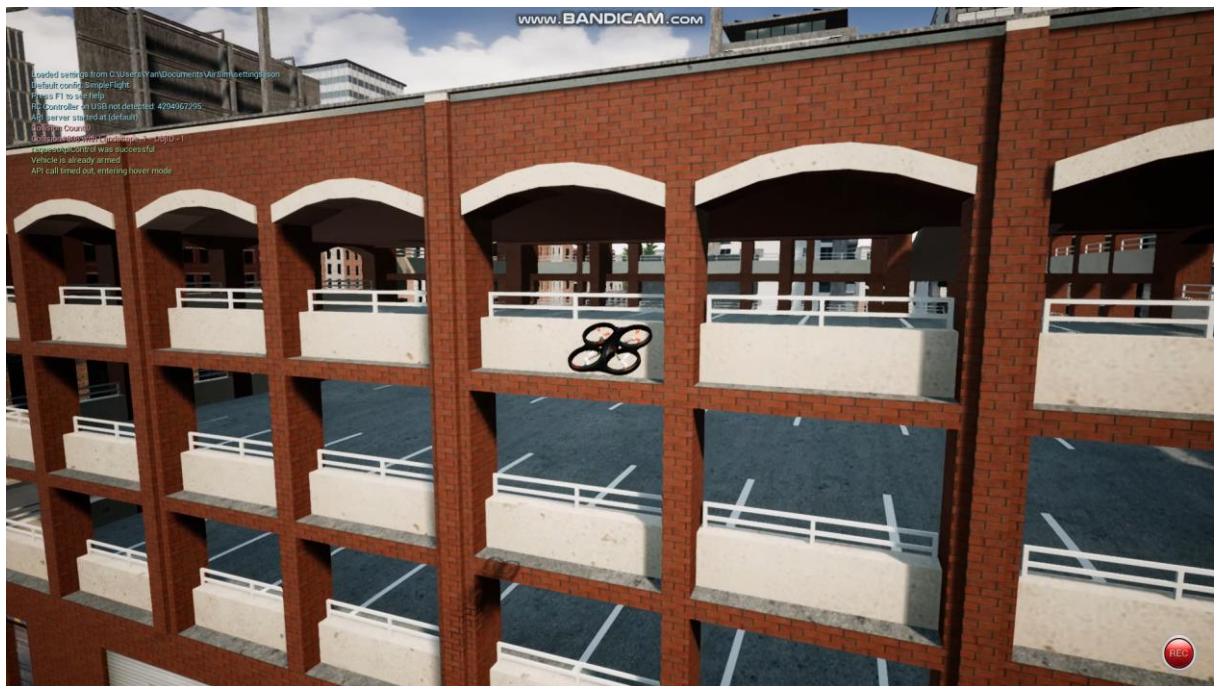
圖二 升高至 10 公尺處



圖三 模擬轉向操作

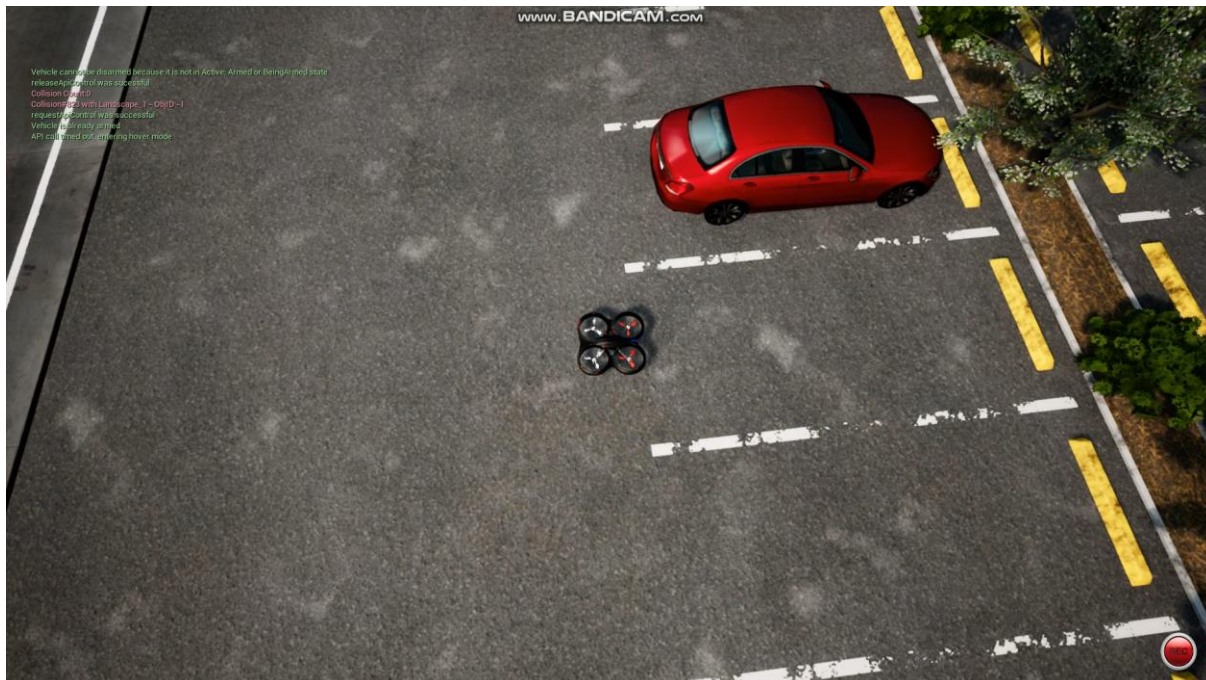


圖四 飛行過程(安全係數監測)





圖七 懸停片刻等待降落



圖八 降落至原點(些許的誤差為正常狀況)

五、結論

本研究開發了 **SafeHover-障礙感知與穩定返航系統**，並透過結合神經網路訓練與無人機控制邏輯，實現了針對城市場景的智能避障與返航功能。整體系統包含圖片收集、碰撞訓練以及無人機主控三大模組，通過以下方式達成研究目標：

1. **圖片收集模組** 提供了高效的資料收集方法，讓無人機能夠自主識別並記錄可能導致碰撞的場景特徵，為後續的模型訓練提供了精準的基礎數據。
2. **碰撞訓練模組** 使用神經網路進行大量的迭代訓練，成功建立了能夠準確預測碰撞的模型，進一步提高了無人機的判斷能力。
3. **無人機主控模組** 結合感測技術與神經網路推論，實現了無人機在複雜環境中的穩定飛行、即時停止和安全返航功能，確保任務執行的安全性與可靠性。

實驗結果顯示，該系統能夠在城市場景中有效偵測障礙物並進行準確判斷，成功避免多數潛在碰撞情況，並能在緊急停止後順利返回起始點，達到了研究的預期目標。同時，本系統的開發展示了人工智慧技術在無人機應用中的潛力，為未來無人機技術的進一步發展奠定了基礎。

未來的研究可以進一步擴展系統功能，例如提高對更複雜障礙物的識別能力、優化返航路徑規劃，或整合更多傳感器以提升系統的穩定性和適用性，從而使該系統能夠應用於更多場景與任務中。