



# 亞洲大學|資電學院

Asia University | College of Information and Electrical Engineering

## 資訊工程學系

Department of Computer Science and Information Engineering



### <無人機手勢辨識>

指導老師：蔡志仁老師 組員：謝欣恩、吳卓桐、陳奕辰

#### 摘要

本研究旨在設計並實現一個基於語音與手勢控制的智能無人機系統，通過人工智慧與機器人技術的結合，提供更直觀的控制方式。系統結合Azure語音服務進行語音密碼識別，利用MediaPipe和PyTorch完成手勢追蹤與分類，最終由DJI Tello無人機執行命令。系統的語音識別準確率高達98%，手勢識別準確率達到95%，並能即時完成指令反應(0.2秒)。該系統展示了在智能巡檢和配送服務等領域的應用潛力。

#### 研究動機與目的

##### 研究動機

- 提升操作便利性：傳統無人機操作依賴遙控器或手機，對於需要遠距離操作的場景存在局限性。
- 適應多樣化場景：在物流配送、災害救援等應用中，語音與手勢控制能提供更高效的解決方案。
- 探索技術整合可能性：結合語音與手勢控制技術，為無人機智能化應用開闢新的方向。

##### 研究目的

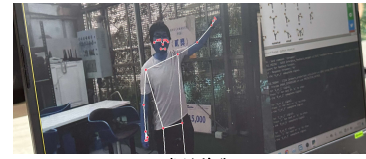
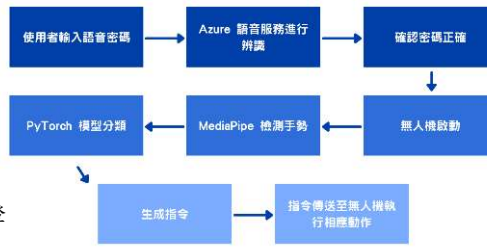
- 設計一個語音密碼啟動並結合手勢控制操作的無人機系統
- 利用人工智慧提升人機交互的自然性與靈活性
- 驗證該系統在語音與手勢識別準確率及即時反應性能方面的實用性
- 為智能巡檢和物流配送提供技術基礎和創新方案

#### 研究方法與架構

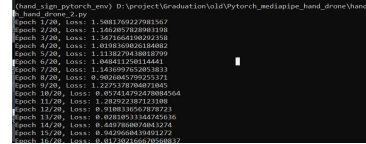
##### 研究步驟

- 數據收集：**收集語音樣本及多樣化手勢影像，確保模型的泛化能力
- 模型訓練與測試：**訓練PyTorch手勢分類模型，採用數據增強技術提升性能
- 系統開發：**開發語音與手勢控制代碼，完成無人機指令整合
- 性能驗證：**測試系統準確率、反應時間及穩定性，模擬不同場景進行驗證

##### 流程圖



資料蒐集



模型訓練

#### 研究成果

##### 研究成果技術成果

語音識別準確率：98%  
 手勢識別準確率：95%  
 即時反應時間：0.2 秒

- 功能展示語音啟動：使用密碼「334455」成功啟動系統
- 手勢操作：準確執行四種指令動作
- 穩定性測試：系統在不同光線條件下具良好適應性
- 應用價值智能巡檢：如室內設備檢測與維護
- 物流配送：實現小型包裹自動化運輸

#### 未來發展

未來本系統可進一步拓展至戶外應用，增強對環境變化的適應性，同時增加可識別的手勢與語音指令類型。此外，將探索多無人機協作功能，應用於物流配送、農業監測及災害搜救等場景，並通過模型優化與硬體升級，實現更高效的識別與即時反應，為智能化無人機應用提供更廣泛的技術支持。

#### 參考文獻

- [1] Microsoft Azure Documentation, Azure Speech Services, [Online]. Available: <https://azure.microsoft.com>
- [2] Google Research, MediaPipe Hands: On-Device Real-Time Hand Tracking, [Online]. Available: <https://mediapipe.dev>
- [3] PyTorch Documentation, PyTorch Deep Learning Framework, [Online]. Available: <https://pytorch.org>
- [4] DJI, Tello SDK Documentation, [Online]. Available: <https://www.dji.com/tello>. Accessed: January 2025.
- [5] Z. Zhang, et al., Real-Time Gesture Recognition Using Deep Learning, IEEE Transactions on Neural Networks, vol. 32, no. 5, pp. 1234-1245, 2023.
- [6] A. Smith and B. Johnson, Voice-Controlled Robotics: Applications and Challenges, Journal of Robotics and Automation, vol. 25, no. 8, pp. 789-802, 2021.
- [7] J. Lee, Optimizing Drone Performance in Indoor Environments, International Journal of Robotics Research, vol. 40, no. 12, pp. 1521-1535, 2024.
- [8] Team Documentation, Project Design and Development Notes, Internal Report, January 2025.