雲林科技大學資訊管理系

實務專題提案報告

仿真全自動無人機協同系統

Autonomous Unmanned Aerial Vehicle

(UAV) Cooperative System

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 組員: | A11223032 | 林冠澔 |
|  | A112230xx | ??? |
|  | A112230xx | ??? |
|  | A112230xx | ??? |

中華民國113年06月

Jun, 2024

目錄

[一、 專題動機 1](#_Toc166625179)

[二、 目的 1](#_Toc166625180)

[三、 方法 1](#_Toc166625181)

[四、 需求 1](#_Toc166625182)

[五、 進行方式 1](#_Toc166625183)

[六、 預期目標 1](#_Toc166625184)

# 專題動機

近幾年來，隨著科技的快速進步和無人機技術的飛速發展，無人機在各個領域的應用已經變得越來越普遍。然而，單架無人機在在覆蓋範圍、運行效率和任務複雜度方面存在明顯限制，常常力不從心。為了解決這些問題，無人機群協同系統的應用變得至關重要。這種系統通過多架無人機的協同作業，不僅能夠實現更高效的任務執行，還能自動判斷並處理多種複雜任務，為各行各業提供全新的解決方案。

## 技術背景與現狀

傳統的無人機應用多數依賴單一無人機執行任務，其覆蓋範圍和作業效率受限。無人機協同系統通過多架無人機的協同運作，可以實現更廣泛、更高效的任務執行。

如下圖(1-1)，麥卡錫顧問公司針對送貨的運輸模式，計算出各個模式交付的運輸成本，一架無人機運送單一包裹的運作成本估計約為13.50美元，而且這項成本與進行單次送貨的電動車和貨車或單次多次送貨的任何類型的車輛相比沒有競爭力。~~但如果監管環境能夠更好地支持無人機送貨，這種情況可能會改變。~~目前無人機送貨高成本的最重要因素是勞力。~~在麥肯錫模型中~~，這個因素佔成本的95%。~~這是因為，在大多數國家/地區，法規規定飛行員一次只能操作和監控一架無人機~~。~~許多地區還需要目視觀察員來監視無人機運作的空域。~~

因此，如果無人機要真正具有成本競爭力，每個操作員同時配置的無人機數量就需要大幅增加。這意味著在[自主無人機](https://dronedj.com/2022/12/08/microsoft-ai-delivery-drone-express/)、感測和迴避解決方案、協同甚至是無人駕駛交通管理系統方面的技術也需要顯著進步。~~一旦這些創新到位，~~[~~法規就需要不斷發展~~](https://dronedj.com/2022/12/05/japan-new-drone-delivery-rules/)，~~使每個業者能夠擁有更多的無人機。~~

更具體地說，單一操作員可能需要在密集使用的空域中管理多達20架無人機，才能從無人機交付中獲得潛在的成本優勢。麥肯錫報告指出：“如果無人機操作員最終能夠同時管理20架無人機，我們根據合理假設進行的分析表明，單個包裹遞送的成本約為1.50至2美元。”這與一輛電動車運送5個包裹以及任何類型的貨車以牛奶運行形式運送100個包裹的每件包裹成本一致，~~當司機在一次行程中運送所有包裹時，這一過程並不總是可行~~。

# 目的

全自動無人機協同系統的目的是通過整合和協調多個無人機（UAV）或無人載具（UAV）的行動，以達到更有效、更靈活的執行任務。這種系統通常包括多個無人機之間的通信、協調、任務分配和執行，以及數據共享和分析等功能，但目的會將重心放在協同通訊系統上，如何使無人機群傳遞資訊和建立可靠的協同系統，使無人機能夠有自主性的能力。

在Airsim模擬器適用虛幻引擎 (Unreal Engine)建構無人機及虛擬場景，進行AI研究，試驗無人機的深度學習，計算機視覺和強化學習算法，這允許測試自主解決方案，而無需擔心實際的損壞。

協同傳輸: 多架無人機可相互之間進行數據傳輸，實現信息共享和協同作業，當。

自動飛行: 無人機可根據預設的航線或任務自動飛行，無需使用者進行手動操控。

智能避障: 無人機可自動識別障礙物並進行避障，確保飛行安全。

數據分析: 無人機可以共享收集到的數據，進行聯合分析，從而獲得更全面的信息。例如，在環境監測任務中，多架無人機從圓心向外擴張，通過數據融合，獲得全面的環境數據。

# 方法

Socket

Airsim

**協同系統資料傳輸的技術與標準**

* 研究協同系統資料傳輸的常用技術
  + 無線傳輸
* 研究協同系統資料傳輸的常用標準
  + TCP/IP
  + UDP協定

**協同系統資料傳輸的安全性與可靠性**

* 研究協同系統資料傳輸的可靠性措施，例如：
  + 冗餘
  + 錯誤校驗
  + 重傳

**協同系統資料傳輸的效率與性能**

* 研究協同系統資料傳輸的效率指標，例如：
  + 吞吐量
  + 延遲
  + 丟包率
* 研究提高協同系統資料傳輸效率的技術，例如：
  + 壓縮
  + 緩存
  + 優化路由
* 研究協同系統資料傳輸的性能測試方法

 **協同系統資料傳輸的應用**

* 研究協同系統資料傳輸在軍事領域的應用
  + 戰場信息共享
  + 遠程指揮控制
  + 協同作戰

研究協同系統資料傳輸在公共安全領域的應用

* + 監控
  + 應急通信
  + 災難救援

研究協同系統資料傳輸在工業領域的應用，例如：

* + 工業自動化
  + 遠程監控
  + 協同生產

研究協同系統資料傳輸在科學研究領域的應用，例如：

* + 科學數據採集
  + 分布式計算
  + 協同研究

集中式VS分佈式

# 需求

# 差異化

# 商業分析

# 附錄

<https://www.technice.com.tw/uncategorized/34150/>

<https://dronedj.com/2023/01/12/drone-delivery-cost/>

https://www.mckinsey.com/industries/aerospace-and-defense/our-insights/future-air-mobility-blog/drones-take-to-the-sky-potentially-disrupting-last-mile-delivery

<https://www.digiknow.com.tw/knowledge/623bebc4382af>

https://www.science.org/doi/10.1126/scirobotics.abm5954