



台灣機器人學會電子會訊

2024 RST e-Newsletter Vol. 9, No. 3

2024 年第三期

發行人：林沛群

編輯委員：林峻永、李宇修

中華民國一一三年九月五日

學會網址：<http://www.rst.org.tw/>

學會信箱：robotstaiwan@gmail.com

電話：02-2736-2446

地址：台北市大安區羅斯福路四段 1 號工學院綜合大樓 724 室

理事長的話

本學會授權國立臺灣大學主辦的第十二屆國際先進機器人與智慧系統研討會(ARIS 2024 and NCAR 2024)於 8 月 22 日-8 月 24 日順利於國立臺灣大學新落成的機械系館舉辦，謝謝各位會員的踴躍支持，也非常感謝共同大會主席國立臺灣科技大學機械工程學系林柏廷教授與末學的台灣大學機械工程學系團隊協力承辦此次活動。本次會議共接受來自包含臺灣、美國、日本、韓國、印度、厄瓜多等國共 164 篇論文，並非常有幸邀請到日本 Prof. Shinji Hara (Tokyo Institute of Technology)、美國 Prof. Daniel E. Koditschek (University of Pennsylvania)、國立臺灣大學傅立成特聘教授擔任大會講者，進行包含分級控制、機器與生物的探討、機器人認知與互動技術等值得深思的主題與研究分享，與會者亦踴躍提問，達到非常好的學術交流。為促進國內相關領域的交流，主議題則邀請國立臺灣大學莊嘉揚教授、國立成功大學藍兆杰教授、國立臺灣科技大學陳永耀教授、國立成功大學劉彥辰教授擔任講者，主題包含軟性機器人、機電系統設計、遠端搖作與人機互動、人工智慧於載具與自動化製造應用等。今年更舉辦了三場工業論壇，由財團法人精密機械研究發展中心蕭仁忠博士、達明機器人夏紹基博士以及工研院機械所黃甦博士，從業界應用角度分享現有機器人科技、人機互動、人工智慧技術以及未來潛在需求。感謝各位講者的熱情分享及所有會員的踴躍參與及交流。此外，歡迎會員們將 ARIS/NCAR 2024 的優秀成果轉投本會期刊，並邀約國內外學者推薦，透過網站 <https://iroboticsjournal.org/> 投稿，相信能更增加 International Journal of iRobotics 的論文曝光度及引用率。

本期會訊特別感謝國立陽明交通大學機械工程學系程登湖教授及國立台灣大學機械工程學系李宇修教授分享「無人機解決缺工問題」、「無人機研究與教學模組」之研究成果和見聞，敬請大家參閱。

最新消息

本學會期刊每季刊登投稿文章，通過網址(<https://iroboticsjournal.org/index.php/irobotics/issue/archive>)，即可免費閱讀/下載文章。

壹、會務動態：第九屆第四次理監事聯席會議紀錄

台灣機器人學會

第九屆第四次理監事會議紀錄

一、開會時間：中華民國 113 年 8 月 22 日(四)12:30~13:10

二、開會地點：國立臺灣大學機械系館 2 樓 201 會議室

三、主席：林沛群理事長

四、出席人員(依姓氏筆畫排列)：

理事：余國瑞、李祖聖、林惠勇、林顯易、翁慶昌、連豐力、郭重顯、
陳金聖、黃國勝、傅立成、楊谷洋

監事：黃漢邦、蔡清池、鄭銘揚

秘書處：林峻永、李宇修、王昱文、游歲舜、羅立婷

五、請假人員：

理事：王文俊、宋開泰、蘇順豐

監事：林其禹、顏家鈺

六、記錄：王昱文

七、主席致詞：(略)

八、報告事項：

1. 確認上次會議決議事項執行狀況

提案1

案由：請決選 113 年度「會士」、「卓越服務貢獻獎」、「傑出機器人工程獎章」、「青年機器人工程獎」，提請討論。

決議：依初審審查委員之彙整意見，年度獎項採投票決議(google 表單線上記名投票，但個別投票意見保密)，通過以下年度各獎項得獎名單：

「會士」得獎者：楊谷洋教授

「卓越服務貢獻獎」得獎者：郭重顯教授

「傑出機器人工程獎章」得獎者：顏家鈺教授

「青年機器人工程獎」得獎者：程登湖教授

執行狀況：已公告於學會網站，將於會員大會(8/23 於臺大)頒發獎盃

提案2

案由：ARIS and NCAR 2025 國際研討會之主辦單位與地點，提請討論。

決議：同意 ARIS and NCAR 2025 於臺中，由國立中興大學蔡清池教授統籌辦理。

執行狀況：製作授權書頒予蔡清池教授。

提案3

案由：iRobotics 期刊推廣策略，提請討論

決議：依推廣策略先穩健發刊一年，再做後續申請加入 Scopus database 的規劃。

執行狀況：已於六月的會訊中開始刊登前一期 iRobotics 期刊文章名稱、摘要、及引用連結，方便會員知悉期刊內容。

提案4

案由：112 年度工作報告，提請討論。

決議：通過。

執行狀況：將列於本年度會員大會報告通過後，即上報內政部。

提案5

案由：114 年度工作計畫、收支預算表，提請討論。

決議：通過。

執行狀況：將列於本年度會員大會報告通過後，即上報內政部。

臨時動議

隨著近幾年機器人領域人才輩出，學會需要新一代的成員踴躍加入。如各位理監事任職學校有新進人員從事機器人相關研究，請幫忙引薦入會，或提供名單給學會進行邀請。

2. ARIS 2024 and NCAR 2024 國際研討會籌備進度

說明：敬請 ARIS 2024 and NCAR 2024 大會主席林沛群教授報告籌備進度。

3. International Journal of iRobotics 期刊與會訊本年度 9 月徵稿進度

說明：

會訊	作者
Vol. 9, No.3, 2024	國立陽明交通大學 程登湖教授
	國立台灣大學 李宇修助理教授
Internal Journal of iRobotics	作者
Vol. 7, No.3, 2024	第三季期刊 (Special Issue of ARIS 2024)

4. 新會員申請(113.06.26 ~ 113.08.21)

說明：新增 3 名永久會員（其中國立清華大學動力機械系黃靖歌助理教授為新加入本會，另兩名則由一般會員轉為永久會員）及 7 名學生會員。

目前會員總人數：124 人（永久會員 88 人、團體會員 2 個(會員代表 3 人*2)、一般會員 12 人、學生會員 18 人)。

九、提案討論：

提案1

案由：請決選台灣機器人學會 113 年度「碩博士論文獎」，提請討論。

說明：本年度「碩博士論文獎」之審查與報告，初審資料詳見附件。請林惠勇國內外競賽與獎勵事務主任委員說明。

決議：「博士論文獎」：特優 - 黃靖歌博士。

「碩士論文獎」：

特優 - 王旅青碩士。

優等 - 李照棋碩士、翁坤鐸碩士。

佳作 - 詹妹臻碩士、蘇嘉偉碩士、謝宗翰碩士、陳逸萱碩士。

十、臨時動議：無

十一、散會(13:10)

貳、機器人相關新知介紹

無人機解決缺工問題

程登湖教授 國立陽明交通大學機械工程學系

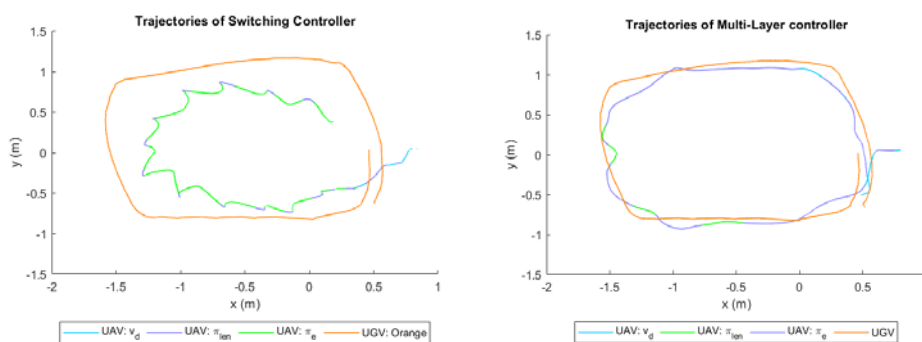
為了解決智利利納雷斯地區蘋果收穫中的勞動力短缺問題，配備人工智慧 (AI) 的無人機 (UAV) 已被引入並投入使用[1]。這些 UAV 由 Unifrutti 與科技公司 Tevel Aerobotics Technologies 共同開發，為南美地區的農業帶來了顯著的效率提升和品質保障。透過結合人工智慧、計算機視覺和學習算法，這些 UAV 能夠精確地判斷最佳的水果收穫時機。此外，這些機器人可以連續運行 24 小時，大幅提升了收穫效率，為應對勞動力短缺提供了關鍵解決方案。



圖一、自動採蘋果無人機

這些應用可擴展至多個場域，包括倉儲貨物盤點 UAV[2]，

因為它們依賴相同技術：透過電力線連接 UAV 與 UGV，確保 UAV 在持續電力供應下能不間斷運行。此外，UAV 與 AGV 可在不同高度協同作業，是執行複雜任務的理想選擇，這些任務無法僅靠單一載具完成。然而，當兩系統協同運作時，動態環境中的碰撞避免系統至關重要。兩者可能會爭奪主導權，導致任務失敗或碰撞。因此，本研究專注於開發 UAV-UGV 協同控制器，在無需人力干預下實現高效運作，並滿足動態環境中的各項約束。為確保任務安全，AGV-UAV 系統須在多重約束下運行，包括車輛避障、環境與纜繩避障，以及纜繩長度限制。例如，當纜繩變緊時，AGV 必須減速或停止，以防意外，特別是在 AGV 移動過快或急轉彎時。當 UAV 在局部區域執行任務時，AGV 也需暫緩運動，直至任務完成。這些約束增加了控制器設計的複雜性，因此，我們提出了一種分層架構，由多個備用控制器構成，能根據需求自動啟動適當控制器，並賦予不同權重，以生成最終無人機行為，滿足所有約束。該方法在不連續的約束下，確保控制器連續性，提升協調性能，避免陷入約束陷阱，並通過防止碰撞來確保系統安全。



圖二、結果比較。左圖為文獻方法 (switching controller)，右圖為我們提出的方法。

[1] Jordão, "Drones com ia são usados em colheitas para resolver escassez de mão de obra," 2023, accessed: 2024-08-12. [Online]. Available: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/drones-com-ia-sao-usados-em-colheitas-para-resolver-escassez-de-mao-de-obra/>

[2] <https://dronexl.co/2023/12/07/tesla-drone-warehouse-inventory-count/>

無人機研究與教學模組

李宇修助理教授 國立台灣大學機械工程學系

末學於 113 年 7 月份有幸藉由系上林沛群老師主持的校內計畫補助至美國 University of California, Los Angeles 參訪數個實驗室。其中 Prof. Tsu-Chin Tsao 主持的 Mechatronics and Controls Laboratory (MaC Lab) 分享了實驗室對無人機的相關研究與教學應用如圖一，特此撰文。

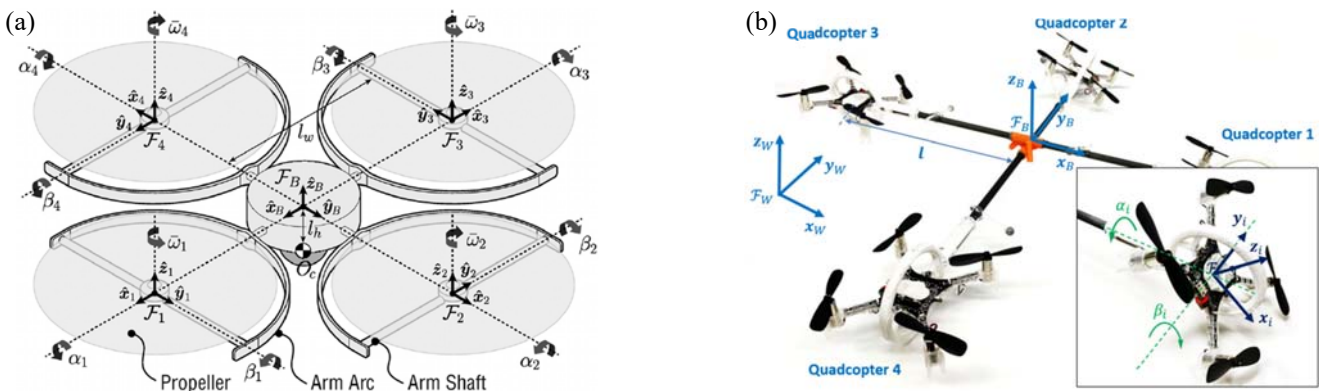


圖一、UCLA Prof. Tsao 分享無人機的學研願景

如圖二(a)，MaC Lab 早期的無人機研究是以設計創新為主：藉由過驅動 (over-actuated) 的額外自由度達成傳統無人機無法做到的原地翻轉、功耗分配等控制操作，目的是到人力難及的場域實施作業，例如高壓電塔整修或飛機蒙皮檢驗和加工。由於無人機硬體的開發需要較長的時程，另一邊廂實驗室嘗試使用現成的無人機模組當作致動器 (actuator)，以機構的幾何約束來先期驗證。如圖二(b)，四台小型無人機以十字結構並聯，每台無人機又有兩個萬向的旋轉自由度，利用過驅動向量空間形成的零空間 (null space) 裕度，有四個空間中可任意指向的驅動力來達成傳統定翼無人機無法完成的運動姿態，亦有可能在其中一台無人機故障時仍然帶動本體返回整修處。Prof. Tsao 在近年研究所的自動控制實驗課程中即使用類似概念，將無人機與球形單擺連接，使用旋翼的升力來平衡倒單擺，學生能夠從中了解姿態控制、機器人運動學和多體非線性動力學等多種概念，並連結機器人與航太科技等先進產業應用。

機器人學科的核心是系統建模模擬、機構設計製造與控制演算法建置。結合新興主題作為教具，傳統的系統化分析演練仍然有其價值，也能讓學生更能了解學習工程理論的目的，並從中發心熱愛。這也是末學踏入該領域的主要原因，謹與各位先進分享。

機器學科的核心是系統建模模擬、機構設計製造與控制演算法建置。結合新興主題作為教具，傳統的系統化分析演練仍然有其價值，也能讓學生更能了解學習工程理論的目的，並從中發心熱愛。這也是末學踏入該領域的主要原因，謹與各位先進分享。



圖二、過驅動無人機系統：(a) 單體無人機[1]，(b) 無人機群加上機構物理拘束[2]。

參考文獻

[1] Gerber, Matthew J., and Tsu-Chin Tsao. "Twisting and tilting rotors for high-efficiency, thrust-vectorred quadrotors." *Journal of Mechanisms and Robotics* 10.6 (2018): 061013.

[2] Su, Yao, et al. "Nullspace-based control allocation of overactuated uav platforms." *IEEE Robotics and Automation Letters* 6.4 (2021): 8094-8101.

參、研討會相關資訊

1. The 21st International Conference on Automation Technology (Automation 2024), Taipei, Taiwan. Nov. 22-24, 2024.

Website: <https://automation2024.ntu.edu.tw/>

CFP: <https://automation2024.ntu.edu.tw/call-for-papers.html>

2. 2024 International Automatic Control Conference (CACS 2024), Taoyuan, Taiwan. Oct. 31-Nov. 3, 2024.

Website: <https://www.cacs2024.org/>

CFP: <https://www.cacs2024.org/authorinformation>