



台灣機器人學會電子會訊

2021 RST e-Newsletter Vol. 6, No 4

2021 年第四期

發行人：郭重顯

編輯委員：劉孟昆、林峻永

中華民國一十一年十二月三十日

學會網址：<http://www.rst.org.tw/>

學會信箱：robotstaiwan@gmail.com

電話：02-2736-2446

地址：台北市大安區基隆路 4 段 43 號 國際大樓 IB-1108

理事長的話

非常感謝所有理監事、秘書處及會員對於本學會 2021 年相關會務的大力支持與配合，尤其是學會年度活動 ARIS and NCAR 2021 研討會及每季的會訊和 International Journal of iRobotics 期刊的相關稿件。新的一年，懇請各位先進繼續支持台灣機器人學會的相關活動，在此先感謝各位。

2021 年，本學會與國立清華大學共同舉辦第九屆年度學術會議(ARIS and NCAR 2021)，雖然受到 COVID-19 疫情的影響，研討會於 8 月 18-19 日順利於線上舉辦完成，感謝國立清華大學動力機械系張禎元特聘教授及團隊的辛勞籌辦，也謝謝各位會員的踴躍支持及參與，本次會議共接受了 139 篇論文，其中包含了來自日本、埃及、西班牙、印尼、立陶宛及拉脫維亞的學者參與，優秀論文將會被推薦投稿至本會期刊”International Journal of iRobotics”及 MDPI Electronics 的 special section。此外，學會與國立高雄科技大學電機工程系杜國洋教授線上舉辦 2021 國際機器人運動大賽(2021 International Intelligent RoboSports Cup)、學會與國立陽明交通大學電機工程系楊谷洋教授共同辦理 2021 科技部跨領域計畫年會暨成果發表會，2021 年的活動皆圓滿成功，也期待 2022 年的相關活動舉辦。最後，再次邀請各位會員們投稿本學會 International Journal of iRobotics 期刊，並多多向國內外學者推薦本會期刊，並透過網站 <https://iroboticsjournal.org/> 免費註冊與投稿，期望增加 International Journal of iRobotics 期刊的論文曝光度及引用率，以利期刊朝下個階段邁進。

第八屆理監事、常務理監事及理事長已選出，承蒙各位先進的投票與期待，由本人連任當選，非常感謝第七屆所有理監事、劉益宏秘書長及劉孟昆副秘書長這兩年的辛勞與貢獻。未來兩年，還請第八屆理監事、劉孟昆秘書長(國立臺灣科技大學機械工程系副教授、本會第七屆副秘書長)及林峻永副秘書長(國立臺灣大學機械工程系助理教授)協助各項會務之推動，並請各位會員多多支持學會活動。

本期會訊特別感謝本學會 110 年度會士，國立清華大學動力機械工程系張禎元特聘教授，以及本學會永久會員，東海大學電機工程系蔣惟丞助理教授，分享「智慧機器人之跨域整合研究開發」及「隨機模型學習於多步經驗重現演算法於加強式學習之研究」。本學會將

不定期邀請學會獎項得主及會員分享研究成果，敬請大家參閱。最後，感謝各位先進的熱忱支持與指導，並祝福大家新年快樂，2022 是快樂、健康、順遂、成功的一年！



台灣機器人學會 Robotics Society of Taiwan
第八屆 郭重顯 理事長暨全體理監事 敬賀
Greeting from RST President Dr. Chung-Hsien Kuo and all BoD members



一、會務動態：

台灣機器人學會 第八屆第一次理監事聯席會議紀錄

- 一、開會時間： 中華民國 110 年 11 月 30 日(二)17:15~17:40
- 二、開會地點： 國立雲林科技大學校友終身學習中心(臺北市忠孝西路一段 8 號 13 樓)
及 Cisco Webex 視訊會議
- 三、出席人員： 理事 李祖聖、宋開泰、林沛群、林惠勇、林顯易、翁慶昌、
(依姓氏筆畫排列) 連豐力、郭重顯、陳金聖(視訊出席)、傅立成、黃國勝、
楊谷洋(視訊出席)、羅仁權、蘇順豐。
監事 林其禹、黃漢邦、蔡清池、鄭銘揚、顏家鈺。
秘書處 潘亮如
諮詢委員 蔡明祺
- 四、請假人員： 理事 胡竹生
- 五、主席： 第七屆 郭重顯 理事長 記錄： 潘亮如
- 六、主席致詞： (略)
- 七、選舉事項：
選舉第六屆常務理事、理事長及監事
選舉常務理事：由理事互選 5 席常務理事
常務理事當選人(依姓名筆劃排序)：李祖聖、林沛群、林惠勇、郭重顯、蘇順豐
選舉理事長：由全體理事就常務理事中選舉 1 人為理事長
理事長當選人：郭重顯
選舉常務監事：由監事互選 1 席常務監事
常務監事當選人：蔡清池
- 八、報告事項：
確認上次會議決議事項執行狀況說明。

案由 1

- 案由： 請決選台灣機器人學會 110 年度「博士論文獎」。
- 決議： 通過
- 執行狀況： 已於 110/11/05 會員大會公告，獎牌已製作完畢並寄給得獎者。

案由 2

- 案由： 請決選台灣機器人學會 110 年度「碩士論文獎」。
- 決議： 通過
- 執行狀況： 已於 110/11/05 會員大會公告，獎牌已製作完畢並寄給得獎者。

案由 3

案由： 「會士」、「卓越服務貢獻獎」、「傑出機器人工程獎章」及「青年機器人工程獎」修正辦法，提請討論。

決議： 1.通過修正辦法。
2.«傑出機器人工程獎章»之立意為本會最高榮譽之獎項，故其申請相關年限標準應該最高。本獎項被推薦者以入會日至獎項提出申請日需滿 10 年，其他申請條件則於下次理監事會議討論。

執行狀況： 1.已修正辦法並公告於學會網站。
2.«傑出機器人工程獎章»其他申請條件，擬請第八屆理事長及理監事討論。

九、討論事項：

案由 1

案由： 變更本會會址處所案，提請討論。

說明： 台北市大安區羅斯福路四段一號 機械工程系 106 室。

決議： 通過

案由 2

案由： 新聘學會正副秘書長，提請討論。

說明： 擬聘任國立臺灣科技大學機械工程系劉孟昆副教授擔任秘書長，國立臺灣大學機械工程系林峻永助理教授擔任副秘書長。

決議： 通過

十、臨時動議： 無

十一、散會(17:40)

二、機器人相關新知介紹

智慧機器人之跨域整合研究開發

張禎元 特聘教授 國立清華大學動力機械工程學系

台灣機器人學會 110 年度會士

台灣已正式邁入高齡化的社會，人口的加速老化使得公民對復健醫療需求將大幅增加，然而台灣社會的少子化，使得未來復健醫療人力資源必將面臨極大的缺口。透過科技部工程司之「身心障礙輔助科技技術發展研究」專案計畫之補助，結合長庚醫院復健科裴育晟教授主治醫師以及人因工程專家王茂駿教授，經由三年期「客製化機器人輔助手掌(指)開合物理復健輔具系統開發」計畫，以手掌指復健為應用標的，分別在輔具機構設計、輔具結構材料選用與強度測試、輔具上的量化數據反饋式量測系統開發、三維即時影像處理與建模、臨床測試之生物反應探討、與輔具醫療效益評估等領域上進行整合。研究成果經核准之人體測試(IRB)後，產出數篇國際期刊論文和專利後，且已用專屬授權的方式，將技術轉移至新創之富伯生醫科技公司(RMTC)。透過國研院的輔導，該公司於 2016 創立並進駐竹北生醫園區，現已進行並將完成相關 ISO、IEC 法規以及相關測試，如圖一所示之智慧復健機器人產品已獲得台灣和美國 FDA 的核准，並已應用到國內多個復健醫療場域(如圖二)。

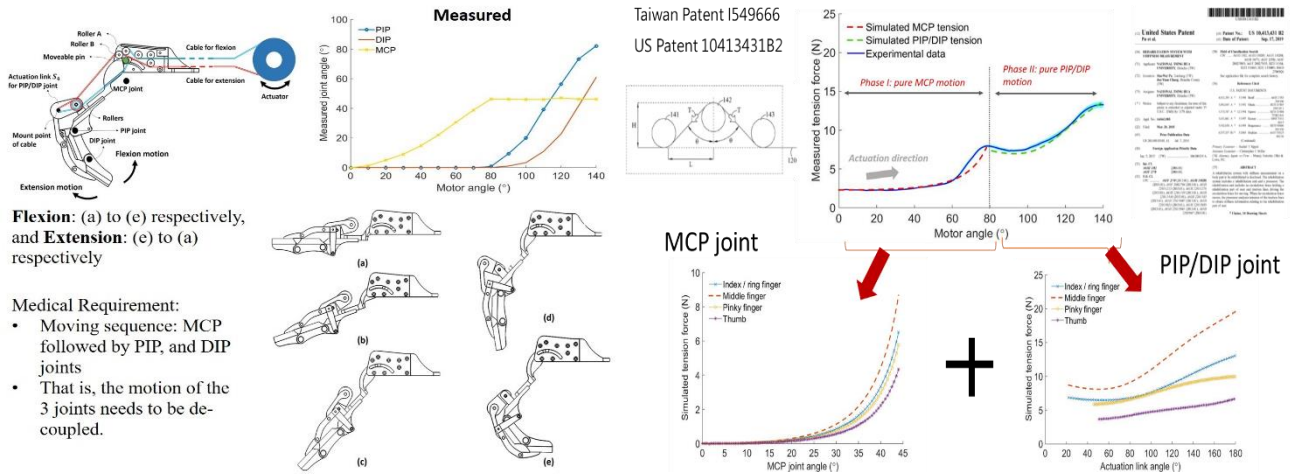


圖一：本研究成果所衍生之醫療等級復健機器人。

圖二：研究成果實際應用於復健醫療。

該智慧機器人技術的創新有兩點：第一點是由醫師需求為出發，結合人因工程考慮人體與機械之間的舒適度，藉由連趕機構的設計以及 Lagrange 動態系統的模擬，已成功開發出各手指外骨骼機構。此設計突破需多個驅動器轉動各關節的操控方式，改由單一的驅動，分別使一隻手指進行所需的張合運動，然其中各個關節將分別進行旋轉運動。研發創新的第二點，在於利用自製之專利力量感測單元，使其用於外骨骼機器手之線張力之感測。當馬達驅動器旋轉，使外骨骼並定使受測手指進行運動達到所指定的位置與方位，由於患者手指各關節鬆緊程度將不是零，此線張力力量的變化將可用於即時量化患者手指各指關節之復健程度。根據國內外復健醫療醫師的說法，此兩項創新與突破應用於機器人復健醫療上應該是世界第一，且完全滿足臨床醫師的需求。該復健機器人可以進一步透過互聯網，根據病患的需求，由醫師或是復健師為其設定客製化專屬的數位復健療程。如以該技術和機台為數據收集，將可收集大數據，若結合人工智慧，預期將開啟世界復健醫學的新頁，將來將有精準有數據的數位化復健復健。這個工程研究將引導台灣進入智慧機器人輔助復健醫療的領域，運用其所開發之手指關節旋轉運分解之機構設計以及即時手指關節鬆緊程度與旋轉剛性量測(如圖三)，產品如能推廣並搭

配健保給付相關措施，將使台灣做到復健醫療數精準化、客製化、數位化，更可降低未來社會於復健醫療上的成本挹注，並解決老年化與少子化在復健醫療的衝擊。



圖三：關節旋轉運動分解之創新連桿機構設計與現張力專利之即時力量量測與內涵分解。

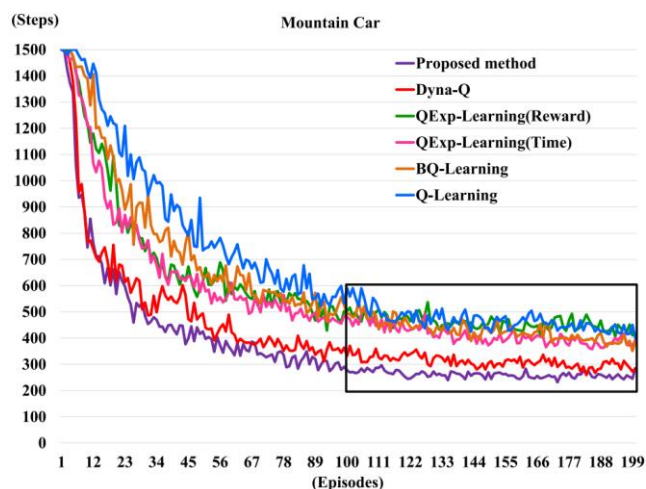
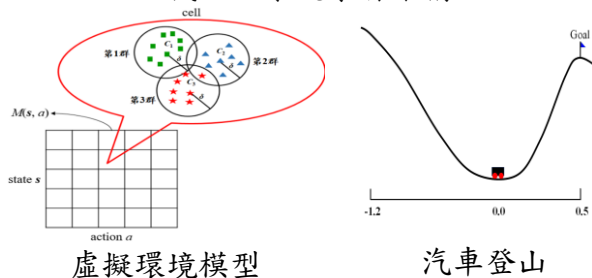
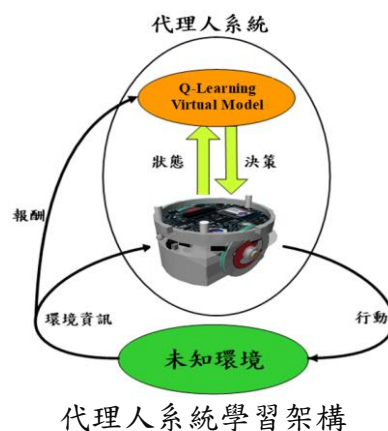
隨機模型學習於多步經驗重現演算法於加強式學習之研究

蔣惟丞 助理教授 東海大學 電機系
台灣機器人學會永久會員

加強式學習(Reinforcement Learning)應用於機器人控制技術提供機器人系統學習複雜動作的一種簡單方法，當機器人在環境中進行任務時，收集的經驗將用以調整策略後，隨即將被丟棄，此種學習模式被稱為無模型的學習方式。在實際的學習任務與應用，機器人從環境收集經驗是高成本且相當耗時的過程。在加強式學習的領域裡，為使加強式學習能夠被實際應用。

樣本效能(Sample efficiency)是目前需要被達成的目標，樣本效能的概念即為機器人可收集少數的經驗即可學習好策略。因此，有許多基於樣本效能所衍生的方法被提出來加快傳統無模型方法的學習效率，稱為基於模型的加強式學習。加入了模型的概念，即是機器人除了將收集到的經驗更新完策略後，隨即將經驗用來建構虛擬的環境模型。這種嘗試-錯誤學習和執行規劃整合成單一過程，並在真實環境和所學習到的環境模型間來回切換運作的快速學習特性，使基於模型的加強式學習展現絕佳的即時、線上應用特性。

基於模型學習之經驗重現的學習架構是有效達成樣本效能的架構，然而要達成此目標也將衍生如何建構模型與透過此模型產生虛擬互動經驗的問題。本研究提出一基於模型學習之多步經驗重現的演算法，並透過此模型可生成虛擬互動經驗並整合 Q 學習演算法進而達成樣本效能提升學習速度的目標。此模型透過代理人於環境中取樣狀態時，計算其狀態變化與報酬值，用以估計狀態轉移。此狀態轉移與報酬值將被記錄於虛擬模型中。當代理人進入規劃階段時，代理人將提取具有較大的差分誤差所對應的狀態與行動對，並將之輸入到虛擬環境模型，此模型將預測出狀態轉移與報酬值。產生的虛擬經驗將用來更新 Q 函數，加快調整策略的目標。為驗證提出的方法，將與其他方法進行比較。比較結果將顯示出本方法可有效的達成樣本效能的目標。



圖一、登山車實驗結果。