

國家科學及技術委員會補助專題研究計畫

出席國際學術會議心得報告

日期：113 年 5 月 8 日

計畫編號	NSTC 112-2221-E-032-018-MY3		
計畫名稱	基於均衡點存在性與梯度法探討群體對抗與決策之研究 (1/3) A Study on Group Competition Game of Real-Policy Making Based on Equilibria Existence and Gradient Algorithms (1/3)		
出國人員姓名	林莊傑	服務機構及職稱	淡江大學資訊工程學系 助理教授
會議時間	2024 年 5 月 6 日 至 2024 年 5 月 7 日	會議地點	紐西蘭奧克蘭市
會議名稱	(中文) 賽局, 代理人與動機研討會 (英文) Games, Agents and Incentives Workshop (GAIW-24)		
發表題目	(中文) 兩黨以上的選戰賽局會有多糟? (英文) How Bad Can An Election Game of Two or More Parties Be?		

一、參加會議經過

我們本次的論文主題是探討以多代理人賽局的模型探討多黨選戰的效率，其中每個政黨為一個玩家 (player)，每個玩家的策略為其可推派的候選人，而每一個候選人會帶給自己政黨支持者利益，也會帶給其他政黨支持者利益。我們考慮玩家的報酬為其支持者能得到的期望利益。這樣一個賽局之效率的評估包括純策略納許均衡點 (pure-strategy Nash equilibrium; PSNE) 的存在性、計算出一個純略納許均衡點的計算複雜度以及純策略納許均衡點中整體社會的混亂代價 (price of anarchy; PoA)。我們考慮更一般化的候選人勝率計算函式，只要滿足對於全體人民的利益愈高，候選人在選戰中的勝率愈高之條件即可，成功證明出混亂代價的上限為政黨玩家的個數，並且提供賽局實例說明這個上限是緊緻的 (tight)。同時，我們也證明出即使符合一種利己性的條件 “egoism”，判別一個多黨選戰賽局的純納許均衡點是否存在仍是 NP-complete。在論文初稿完成後，我與其他兩位作者便尋求投稿至國際研討會的機會。

GAIW 是 AAMAS 國際研討會中一個關於賽局理論、演算法與機制設計的重要會議，今年是第六次舉辦。值得一提的是，AAMAS 也是關於機器學習、人工智慧、賽局理論與應用的頂尖研討會之一。在投稿至 GAIW 之前，我與其他作者們曾嘗試投稿到 AAMAS，可惜根據審稿的評分僅以些許之差未能獲得接受。今年 AAMAS 完整文章的接受率為

25%，加上延伸摘要的畫則有 47%。在與其他作者討論後，我們便嘗試投稿至其下的 Workshop GAIW，最後非常高興論文能獲得接受，擠身於當中 26 篇文章之一。這個會議雖是 workshop，但從議程委員的名單以及獲得接受的文章作者群來看，能夠獲選也並非易事。例如賽局理論與演算法界的巨擘 Paul W. Goldberg 也列名其中，另外像是 Inbal Talgam-Cohen 以及 David Parkes 也是經濟與計算方面的有名學者。

除了 GAIW 以外，還有以下國際會議也在與 AAMAS 一同舉辦，可見得是相當大的學術盛會。

- ARMS (Autonomous Robots and Multirobot Systems)
- SCaLA (Workshop on Social Choice and Learning Algorithms)
- EMAS (International Workshop on Engineering Multi-Agent Systems)
- OptLearnMAS (Optimization and Learning in Multi-Agent Systems)
- International Workshop on Autonomous Agents for Social Good
- COINE (International Workshop on Coordination, Organizations, Institutions, Norms and Ethics for Governance of Multi-Agent Systems)
- MASSpace (International Workshop on Autonomous Agents and Mutli-Agents Systems for Space Applications)
- RLG (Reinforcement Learning in Games)
- MABS (International Workshop on Multi-Agent-Based Simulations)
- C-MAS (International Workshop on Citizen-Centric Multiagent Systems)
- ALA (Adaptive and Learning Agents)
- EXTRAAMAS (International Workshop on Explainable and Transparent AI and Multi-Agent Systems)
- RaD-AI (Rebellious and Disobedient Agents in Artificial Intelligence)

上述的 workshops 中以 OptLearnMAS, ALA, SCaLA, GAIW 與我所屬的計算理論與演算法學門較為直接相關，其他則是偏向人工智慧與機器學習的主題探討。此外，AAMAS 研討會也有提供關於 multiagent systems 與 machine learning 相關的 tutorials 讓與會者強化這方面的基礎或最新理論與技術。

因為我過去從未到過紐澳，因此提前於台灣時間 5/2 下午出發，經由澳洲布里斯本機場轉機，5/3 當地晚上抵達奧克蘭國際機場，並於晚間八點左右抵達旅館 Nesuto Stadium Hotel and Apartments。接下來的時間除了準備報告投影片與研究大會於線上公佈的議程以外，走訪了奧克蘭市的幾個景點，包含 One Tree Hill 以及 Davonport Ferry。我發現紐西蘭對於原住民毛利人相當尊重，除了英語環境，所到之處都有毛利語的標語與提示。奧克蘭的大眾運輸也算方便，購買並加值 AZ 卡就如台灣的悠遊卡一樣可以使用公車與火車。另外，絕大多數用餐或購買物品時都可以使用電子錢包付費，料理也是來自世界各地，似乎沒有所謂的紐西蘭料理。當地知名的奧克蘭大學沒有明確的圍牆，這點跟多年前我在德國 Aachen 訪問的 RWTH Aachen 類似，各場館

座落於城市之中。此次大會的會議地點在 Cordis Hotel 裡，場地十分氣派。在花了一點時間研究之後，我確認好走路加上搭乘公車可在半小時內抵達會場的路線。

5/6 上午八點半，我抵達會場並事先張貼本次論文的海報。我的報告時間是下午兩點的第一場 full presentation (15 分鐘)，感到很榮幸，因為接受的文章中大部分是五分鐘的 short presentations。報告後的咖啡時間，有幾位老師與學生，例如 Emanuel Tewolde 與 Lukasz Janeczko 到我的海報張貼處詢問我的論文內容與研究成果，而且他們問得很細。我覺得很值得學習他們如何快速了解一個研究問題、方法及結果的能力。他們在海報前的講解也是化繁為簡，由簡入深逐步引導聽者，十分有意思。只是博士生就如此厲害。令我感到相當佩服。Emanuel 表示自己相當幸運能接受 Vincent Conitzer 的指導，也十分幸運能與 Paul W. Goldberg 合作，這對於他的研究進展推進有爆炸性的推進。

5/7 上午我參加了三場關於 bandit algorithms 與 stable matching 上的 tutorial talks，講者是上海交通大學的一位副教授 Shuai Li 與她的一位博士生 Fang Kong。她們從與從傳統的 bandit problems、regret 概念、Upper-Confidence Bound algorithm 與 Thompson sampling 演算法，接著介紹 stable matching 問題與的演算法設計 (如為人熟知的 Gale-Shapley proposal algorithm)，一直到 multi-agent multi-armed bandit setting 也有涵蓋，收穫十分豐碩。GAIW 報告的文章裡也有一些是探討 stable matching 的變形問題，蠻適合台灣做演算法研究的師生作為參考。從這個 tutorial 我同時也了解到原來 GS algorithm 僅是對於 proposer 是最佳的，對於另一方的 agents 而言並非如此。因為 5/8 仍須趕回學校上課，我的行程就在 5/7 中午結束，隨即前往奧克蘭機場搭機返台。

二、與會心得

因過去投身業界，已有多年未能參加國際研討會，感謝國科會的經費補助與淡江大學研究發展處彭瑞雯小姐以及財務處的邱馨增小姐諸多協助，讓我能夠順利完成出差申請與了解核銷需要的細節，使我的行程無後顧之憂。

此次與會的過程對於我的研究視野的拓展與研究動機的強化有很大的助益。關於研究方面，我有以下幾點收穫：

- 了解最新 stable matching 的問題與變形；
- 演算法設計試圖達到的最佳化的目標可以是納許社會福利 (Nash social welfare)、博雷多最優 (pareto optimum) 或是著重於無忌妒 (envy-freeness) 的機制設計；
- 如何在 decentralized 環境下最佳化目標值且仍能實現 strategy-proofness；
- 如何設計給出最少的 payment 使得 multi-agents 的 envy-freeness 可以滿足。
- 找尋 approximate Nash equilibrium 也可以利用 fixed-parameter algorithm 來達成

國內計算理論演算法界的研究較無著墨於機器學習理論與賽局理論相關領域，例如賽局均衡點的計算複雜度主題而言 (approximate Nash equilibrium, PPAD-completeness, Brouwers' Fixed Point theory, etc.)，雖然早已廣泛被探討，但國內也較少學者著墨這類主題。從一些頂尖會議的結果來看，顯而易見這方面研究已成主流研究，值得我們多留意。

與會中我遇到一位在瑞典做博士後研究的台灣人鄧博士，她提到最近幾年在幾個重要的類似 AAMAS 的國際會議上已幾乎看不到台灣學者發表論文，這是極大的隱憂，所以很高興能在 AAMAS 與其 workshops 的議程上看到台灣人的名字在上面 (亦即是我)。我們猜想，或許是因為台灣即使是計算機科學界，大多數學校系所對於研究發表仍以期刊為認定標準，但是計算機科學的前瞻研究往往都是在研討會上競逐。這點也讓她打消返台任教的念頭，認為研究環境還是最重要的，而非我以為的薪資待遇問題，這點真的值得我們深思，如何能吸引優秀人才願意來台灣齊聚一堂。

三、發表論文全文或摘要

請見本報告末之附件。

四、建議

五、攜回資料名稱及內容

大會發放之主要委員會成員以及會議議程 (見附件)。

六、其他

參與會議相關照片與說明如下。



圖 1: AAMAS 會場位於 Cordis Hotel 之入口



圖 2: 領取大會議程、個人名牌、tutorial pass 與紀念品



圖 3：與 Emanuel Tewolde 合照留念



圖 4：與 Umeå University 的曾博士合照



圖 5: Keynote speaker Ayumi Igarashi (Kyoto University),
講述 Envy-free division of a multi-layer cake