

國立交通大學
National Chiao Tung University

出國報告（出國類別：學研訪問）

赴上海交通大學、北京中國科學院與 微軟亞洲研究院訪問

服務機關：資訊工程系

姓名職稱：葛可一 教授

蔡錫鈞 教授

李佳蓉 助理研究員

派赴國家：中國上海、北京

出國期間：102/12/14~12/22

報告日期：103/1/3

摘要

本校由頂尖大學計畫成立「丘成桐中心計算理論群」，然而由於國內只有少數學者從事計算理論相關的研究，因此如何招攬相關優秀研究人員以及如何和國際研究單位交流成為目前主要課題之一。此次計算理論群成員葛可一教授、蔡錫鈞教授與李佳蓉助理研究員前往中國，訪問上海交通大學、中國科學院及微軟亞洲研究院的計算理論相關學者進行學術交流，並向他們介紹計算理論群以及博士後研究的機會，此行有助於後續延攬博士後研究員及邀請學有專精的學者來交大訪問、進行學術研究，以提升本校甚至國內在計算理論相關研究的質與量。

目次

一、 目的	4
二、 過程	4
三、 心得及建議	10

一、目的

本次參訪人員：葛可一教授、蔡錫鈞教授及李佳蓉助理研究員皆為本校頂尖大學計畫計算理論群之成員，且均從事計算理論之研究。在資訊界中，計算理論一直是一個最重要的基礎領域，這點可從國際知名大學的資訊相關系所裡均有大量學者從事相關研究看出來。然而，國內只有少數學者從事相關研究，且因近年來就讀博士班的研究生人數逐年降低，使得研究的進行與招募新進人員更為困難。此次訪問的目的為尋求更多優秀的博士後研究員及交換研究生的機會，同時加強本校與上海交通大學計算機科學與工程系、微軟亞洲研究院及中國科學院計算技術研究所未來的合作與交流。

二、過程

2013.12.14：啟程前往上海

2013.12.15：拜訪微軟亞洲研究院陸品燕研究員

2013.12.16-2013.12.17：拜訪上海交通大學致遠學院客座教授 John Hopcroft (1986 年 Turing Award 得主)、上海交通大學計算機科學與工程系主任過敏意教授及鄧小鐵教授

2013.12.18：葛可一教授及蔡錫鈞教授返回臺灣。李佳蓉助理研究員前往北京

2013.12.19：拜訪中國科學院數學與系統科學研究所胡旭東研究員及陳旭瑾研究員

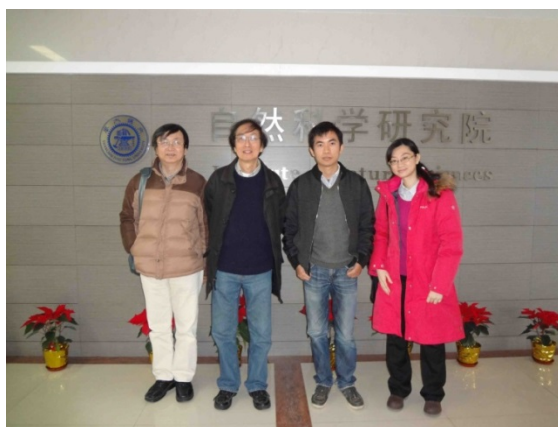
2013.12.20-2013.12.21：拜訪中國科學院計算技術研究所孫曉明研究員、劉興武研究員、蘭艷艷研究員及微軟亞洲研究院陳衛研究員、秦濤研究員

2013.12.22：回程

此次參訪活動的第一天行程為拜訪微軟亞洲研究院的陸品燕研究員。微軟亞

洲研究院為微軟公司於 1998 年，希望能推動計算機領域前瞻的研究且能與亞太地區共同發展，而於亞洲成立的第一所研究院，同時也是美國本土以外最大的一所基礎研究機構。近十多年來，微軟亞洲研究院積極招攬世界各地的優秀學者，目前擁有超過三百名優秀的研究人員，主要研究方向為自然用戶介面、新一代多媒體、以數字為中心的計算、互聯網搜索與在線廣告、及計算機科學基礎，累積發表在國際會議及期刊的論文數已超過 3000 篇，其中不乏一流的國際會議及期刊，並有許多技術實際應用在微軟產品上。

此次拜訪的陸品燕研究員，其主要研究興趣為計算理論，包含計算複雜度 (complexity theory)，演算法設計 (algorithms design) 及遊戲理論 (algorithmic game theory)，與本次參訪人員之研究方向有極高的相關性。由於陸博士 12 月份的出訪行程緊湊，特別商請他在 12 月 15 日星期日與我們見面。在與陸品燕研究員會面之後，首先大家輪流介紹各自目前的研究題目，並針對這些研究做了一番交流和討論。其中，陸品燕研究員提及他最近在近似演算法方面的研究為設計一個可以計算任何圖形中邊覆蓋 (edge cover) 個數的確定性完全多項式時間近似方案 (deterministic fully polynomial-time approximation scheme, FPTAS)，蔡錫鈞教授表示非常有興趣，認為此研究或許可以當成國際程式競賽 (International Collegiate Programming Contest, ICPC) 學生練習的題目。接著蔡錫鈞教授亦簡介本校國際程式競賽 (International Collegiate Programming Contest, ICPC) 的培訓現況，與陸品燕研究員交換培訓程式競賽學生的方法與心得。最後葛可一教授簡介新竹交通大學由頂尖大學計畫經費所設立的「丘成桐中心計算理論群」以及博士後研究的機會，希望能經由陸研究員延攬到優秀的博士後研究員，並且邀請陸品燕研究員有機會可以到交大訪問，合作進行學術研究。



圖一、與陸品燕研究員合影

由於此次參訪人員均從事計算理論方面的研究，因此第二天和第三天的行程選擇拜訪相關領域師資強大的上海交通大學計算機科學與工程系及致遠學院。上海交通大學是一所教育部直屬的全國重點大學，目前有徐匯、閔行、黃浦、法華鎮、及七寶等 5 個校區。此次拜訪的致遠學院位於閔行校區，成立於 2010 年，由上海交大張杰校長兼任院長，其前身為 2009 年 6 月成立的「上海交大理科班」，目前有 5 個專業方向，分別為數學方向、物理學方向、生命科學方向、計算機科學方向及化學方向。致遠學院為一獨立的大學部學院，其成立的目標為培養能於畢業後繼續深造取得博士學位的學生，因此於成立後積極延攬世界各地的一流專家，包含此次拜訪的客座教授 John Hopcroft。

John Hopcroft 教授是世界著名的計算理論學家，他於 1973 年與 Richard Karp 發現了有名的 Hopcroft-Karp 演算法，並於 1986 年因為其在演算法(algorithms)及資料結構 (data structures)領域上的卓越貢獻而獲得代表資訊界最高榮譽的圖靈獎 (Turing Award)。此外，他所寫的教科書在計算理論界也極為有名。目前 John Hopcroft 教授為 Cornell University 計算科學系的教授，並為美國科學院及美國工程院院士。此次獲邀到上海交通大學主持計算機科學與工程系之前瞻發展事宜。由於 John Hopcroft 教授非常忙碌，因此只能撥出一個小時的時間與我們會面。首先我們先向 John Hopcroft 教授介紹目前的研究方向，再由葛可一教授介紹本校由頂尖大學計畫所設立的「丘成桐中心計算理論群」以及博士後研究的機會，並邀請 John Hopcroft 教授有機會可以到新竹交大訪問交流。最後，John Hopcroft 教授介紹目前致遠學院的現況，並表示他認為必須盡快改善目前上海交大的教授們因

為外務太多而沒有時間做研究的問題，讓這些一流的學者們能夠專心做出好的研究成果。



圖二、與 John Hopcroft 教授合影

在上海交大的另一個行程為拜訪計算機科學與工程系，其亦位於閔行校區。計算機科學與工程系成立於 1984 年，目前有高可靠軟件與理論、並行與分布計算、網絡與服務計算、智能人機交互、密碼與信息安全、計算機應用、及計算機體系結構等 7 個研究所。近十幾年來，上海交大計算機系積極引進人才，目前有 60 多位專職教師，其中有 1 名中科院院士，及 2 名國家千人計畫特聘專家。此外，上海交通大學在 ACM 國際程式競賽經常有傑出表現，比如以上海交大計算機系學生為主力的代表隊曾獲得三次世界冠軍(分別為 2002 年、2005 年、和 2010 年)，且 2012 年及 2013 年上海交通大學亦獲得該競賽的金牌，因此，此次訪問亦想交流一下彼此訓練學生的方法。

我們首先拜訪上海交大計算機系主任過敏意教授。過主任在百忙之中，特別撥出一個小時的時間與我們見面。在簡單致意後，葛可一教授先介紹本校由頂尖大學計畫所設立的計算理論群以及博士後研究的機會，接著過主任簡介上海交大計算機系的現況，包括上海計算機系學生的優秀表現以及計算機系教授群每年均可募集到可觀的研究經費，然而他們也注意到為了募集經費，教授們勢必得減少用於教學與研究的時間，以及因為教學，教授們無法出國參加國際會議或訪問等等問題，並且告訴我們目前計算機系針對此問題的解決方法，包括同一門課由兩個教授共同開課，如此便不會發生教授出差而無人授課的狀況，使教授得以去參加會議或作短期訪問。

此外我們亦拜訪了計算機系的計算理論學者鄧小鐵教授。鄧小鐵教授為國家

千人計畫特聘專家，其研究專長包含計算遊戲理論(computational game theory)及計算複雜度(computational complexity)。我們首先輪流向鄧教授介紹目前的研究題目，接著鄧教授亦介紹他最近的研究方向為考慮在費雪市場模型(Fisher market model)中市場平衡(market equilibrium)的相關問題。我們跟著交流這些相關的研究題目，並討論可能的未來研究方向。最後，葛可一教授向鄧教授介紹計算理論群以及博士後研究的機會，請鄧教授若有適合的人選可以介紹他到新竹交大從事博士後研究員，並邀請鄧教授有空可以到新竹交大訪問。

結束完上海的參訪活動後，由於葛可一教授及蔡錫鈞教授尚有教學及其他事務，因此先返回臺灣，而李佳蓉助理研究員則繼續前往北京拜訪計算理論相關學者。在北京的第一個行程為拜訪中國科學院數學與系統科學研究院胡旭東研究員和陳旭瑾研究員。中國科學院數學與系統科學研究院是於 1998 年，整合中科院數學研究所(1952 年成立)、應用數學研究所(1979 年成立)、系統科學研究所(1979 年成立)及計算數學與科學工程計算研究所(1995 年成立)等四個研究所而成立的。目前中科院數學與系統科學研究院有超過 250 名研究人員，其中包括 18 名中國科學院院士、2 名中國工程院院士以及 6 名第三世界科學院院士。此外，數學與系統科學研究院有 3 個全國一級學會，包括中國數學會、中國運籌學會、及中國系統工程學會，並主辦 15 種中英文著名的學術刊物。自成立以來，數學與系統科學研究院在理論研究及實際應用方面，均取得卓越的成績，並獲得許多科技獎項。

此次拜訪中國科學院數學與系統科學研究院，李佳蓉助理研究員參與了胡旭東研究員實驗室的定期研討會。首先由胡旭東研究員的研究室簡介其近期關於組合最優化(combinatorial optimization)及網路博弈論(network game)方面的研究項目，接著李佳蓉助理研究員介紹關於在線學習最優化問題(online learning optimization problem)方面的研究，由於組合最優化、網路博弈論及在線學習最優化等三個研究項目有相似性，因此李佳蓉助理研究員與胡旭東實驗室成員針對雙方研究的問題做了一番交流，並討論一些將來可能的研究方向，希望能延伸目前已知的結果。

會後，胡旭東研究員及陳旭瑾研究員帶領李佳蓉助理研究員參觀數學與系統科學研究院，並簡介研究院的現況。

在北京的第二個行程為中國科學院計算技術研究所。中國科學院計算技術研究所成立於 1956 年，是中國第一個專門研究計算機科學技術的學術機構。自成立以來，計算所培育了許多計算機科學領域的人才，並獲得許多學術研究及科學技術上的重要成就。比如中國第一臺通用數字電子計算機即為 1956 年於計算技術研究所成功研發出來的，此外，中國首枚通用 CPU 晶片亦為計算技術研究所的貢獻。

此次李佳蓉助理研究員前往中國科學院計算技術研究所拜訪同樣從事計算理論方面研究的學者，孫曉明研究員，其主要研究興趣包含社會網路與博弈論相關的演算法研究、量子計算、計算複雜度及組合數學。此外，在孫研究員的介紹下亦同時拜訪了計算理論與學習理論方面的學者，包括中國科學院計算技術研究所劉興武研究員、蘭艷艷研究員及微軟亞洲研究院陳衛研究員、秦濤研究員。首先李佳蓉助理研究員先介紹在只能獲知部分訊息的環境下之在線學習問題，接著中科院計算所及微軟亞洲研究院的研究員們也分別介紹了他們的研究。其中，微軟亞洲研究院的陳衛研究員及秦濤研究員均有涉略多臂吃角子老虎機問題 (multi-armed bandit problem) 的變形問題，而多臂吃角子老虎機問題與在只能獲知部分訊息的環境下之在線學習問題有高度的相關性。陳衛研究員考慮組合的多臂吃角子老虎機問題 (combinatorial multi-armed bandit problem)，而秦濤研究員則考慮多臂吃角子老虎機問題的一個應用，其為在搜尋引擎上的廣告配置問題。中科院計算所的劉興武研究員主要研究分布式計算理論及新型計算模型，而蘭艷艷研究員的研究方向為機器學習、排序學習、統計學習理論與數據挖掘。由於大家的研究方向很相似，因此，大家能夠互相交流各自研究成果的一些細節以及背後的想法，針對彼此的研究給予一些建議，並討論未來可能的研究方向。



圖三、與中國科學院計算技術研究所及微軟亞洲研究院研究人員合影

三、心得及建議

在此次訪問中，我們與上海交通大學、微軟亞洲研究院及中國科學院的計算理論相關學者進行學術交流，由於研究的方向相近，所以可以互相交換研究工作上的一些心得及經驗，對往後的研究有極大的助益。此外，藉由這次參訪，我們亦對上海交通大學、中國科學院及微軟亞洲學院的學者們介紹新竹交通大學由頂尖大學計畫經費所設立的「丘成桐中心計算理論群」以及博士後研究的機會，這有助於後續延攬國外優秀博士後研究員及邀請學有專精的學者來交大訪問、進行學術研究。因此，此次參訪對於本校甚至國內在相關研究的量能提昇，都有很大的幫助。

在此行中，我們發現目前大陸學生念博士班的意願也不高，尤其是研究計算理論的研究生人數更少，但他們已經開始關注這個問題，並設法解決，比如上海交通大學成立致遠學院的目的就是為了培養可以繼續攻讀博士班，甚至在取得博士學位之後還可以繼續在學術界工作的學生，因此積極延攬海內外一流的專家學者，組建優秀的師資團隊，並常邀請海外有名的學者到校演講與學生交流。這方面的努力值得我校借鑒學習。尤其在理論計算方面，由於臺灣的研究人員嚴重缺

乏，更需與國外增加交流，提升競爭力。在與大陸的學者交談間不難發現，上海交大、中科院、及微軟亞洲研究院的計算理論相關學者間非常熟稔且常互相交流。這對他們研究工作的發展是一大幫助。由於臺灣在理論計算方面研究人員較少，與大陸以及亞洲其他地區的學者的交流刻不容緩。針對這一點，我們已對 Hopcroft 教授及鄧小鐵教授提出邀請他們在 2014 年前來短期訪問，另外並設法經過這幾個研究所系招攬他們優秀的博士生前來本校以博士後或助理研究員身份長期訪問。