

出國報告(出國類別:學術研討會)

赴葡萄牙參加 IEEE MDM 2016 - The  
17th IEEE International Conference on  
Mobile Data Management  
返國報告

服務機關：海軍軍官學校

姓名職稱：雷伯瑞助理教授

派赴國家：葡萄牙

報告日期：105年7月18日

出國時間：105年6月11日-6月18日

## 摘要

第 17 屆電機電子工程師學會(IEEE)移動資料管理國際學術研討會 (The 17th IEEE International Conference on Mobile Data Management, IEEE MDM 2016)，於 2016 年 06 月 13 日至 2016 年 06 月 16 日在位於葡萄牙波爾多市(Porto, Portugal)的波爾多大學舉辦。本人今年之研究論文“A Bayesian-based Approach for Activity and Mobility Inference in Location-based Social Networks”獲選為該會議的發表論文，遂赴葡萄牙波爾多市參加會議，進行口頭報告並藉此機會與世界各國學者相互交流。

IEEE MDM 2016 國際學術研討會為移動資料探勘與管理研究之年度重要會議，與會的人員包含歐、亞、美等世界各國對於相關議題進行研究的學者與研發人員。除了藉此會議將個人研究展現於國際會議與各國學術界分享外，與會期間亦聽取其他與會國際學者發表之研究內容，不但獲得相當多的研究發展新資訊外，更進一步對於國際研究趨勢有所了解，並經由與會學者間的問題討論，交換研究心得與吸收研究經驗。此次能夠參加該國際會議不但是一個相當寶貴的經驗且收穫匪淺，不僅個人能夠增加國際視野，對於研究發展能夠引發新的想法與思維，未來亦可利用教學授課時機與學生分享，豐富教學廣度與深度。

# 目次

一、目的	1
二、會議過程	1
三、心得與建議	3
四、附錄	
附錄一：發表論文中英文摘要	6
附錄二：活動照片	8
附錄三：大會議程截錄	11

# 出席國際會議心得報告

## 一、目的：

此行主要目的為出席由國際電機電子工程師協會(IEEE)於葡萄牙波爾多市(Porto, Portugal)的波爾多大學所舉辦之 2016 年度移動資料管理國際學術研討會(IEEE International Conference on Mobile Data Management 2016, IEEE MDM 2016)，並於該會議中發表學術研究成果，與國際學者專家進行討論與交換研究心得。

另外，該會議為移動資料探勘與管理研究之年度重要會議，參與人員包括來自歐、亞、美等世界各國對於相關議題進行研究的優秀學者與研發人員。藉此與會時機聆聽國際專家學者發表論文，汲取相關研究之研究現況與最新發展。

## 二、會議過程：

2016 年度第 17 屆電機電子工程師學會(IEEE)移動資料管理國際學術研討會 (The 17th IEEE International Conference on Mobile Data Management, IEEE MDM 2016)，於葡萄牙波爾多市(Porto, Portugal)的波爾多大學舉辦，研討會時間為 2016 年 6 月 13 日至 6 月 16 日，為期共計四天。主持人於 2016 年 6 月 11 日上午由高雄小港國際機場出關前往葡萄牙波爾多市，於 6 月 12 日到達波爾多國際機場，隨後搭乘電車前往波爾多市區辦理住宿事宜，當日先行至波爾多大學研討會會場，進行場地確認與相關整備。隔日早上依程至會議地點辦理報到手續，領取研討會論文集與議程資料，參加本次 IEEE MDM 2016 國際學術研討會。

此次大會議程包含大會專題演講(Keynotes)、進階研討會議(Advanced Seminar)、專題討論(Panel Discussion)、研究論文報告(Research Session)、業界研究發表(Industrial Session)、研究生成果報告(PhD Forum)與實作展示發表(Demo Session)等七個部分，另外還包括兩個專題會議(Workshops)，參加的學者與業界研究人員包含歐、亞、美等世界各國。本人今

年之研究論文“A Bayesian-based Approach for Activity and Mobility Inference in Location-based Social Networks”，有幸在眾多投稿的論文中獲選為該會議的發表論文，遂於大會研究論文報告的議程中進行報告，並藉此機會與國際學者交換研究心得。主要內容是針對位置感知社群網路使用者分享他們的 check-ins 資料進行研究。這些 Check-in 資料不僅能夠顯示分享者的位置，也能夠反映他們所進行的活動行為。如果我們能夠從位置感知社群網路中找出位置、時間、活動特徵之間的關係，就能夠提供給使用者個人化的位置感知服務。在本研究中，我們的研究目的就是從位置感知社群網路中所存在的 Check-in 資料去探勘使用者所進行的活動與移動行相關的社群活動知識。我們基於貝式網路的方法去分析 Check-in 資料，找出隱藏於資料裡位置、時間、活動特徵之間的關係。我們提出的網路模型架構中，發展了 Activity Time model 與 Location-Activity Model 兩個模組來解決我們的問題。在 Activity Time Model 模組中，我們提出 Order-1 Activity Transition Model 的方法從 Check-in 資料中，探勘活動行為與時間的關係。另一方面，在 Location-Activity Model 模組中，我們藉由 Gaussian Mixture Model 來找出不同活動行為的相對應移動特徵。我們只用兩組真實資料進行實驗與驗證，實驗結果顯示我們提出的基於貝式方法從位置感知社群網路中進行活動與移動行為探勘方法，其效能佳於目前所提出的其他方法。報告後許多國際學者提出問題討論熱烈，不但在研究的看法與經驗上相互交流有所受益，其所提出的建言對於後續相關議題的研究都有所啟發。

議程中亦藉此佳機聆聽各國優秀學者與業界研究人員發表研究成果，進行討論與學術交流，以了解與吸收國際上之發展現況與趨勢，並同一些國際學者教授討論與交流關於移動軌跡資料分析技術、資料探勘與應用等議題，吸取研究經驗與實務做法。另外，大會也邀請來自不同領域傑出學者與業界研究精英進行精采的演講與討論會，分享自己的研究成果與研究經驗，與會人員針對各研討主題發表相關之研究心得，進行熱烈討論與經驗交換，皆深入相關議題的最新發展與前瞻性的研究方向，有助於激發未來研究方向與解決問題的方法。

### 三、心得與建議：

與會過程中，最讓我記憶深刻的是葡萄牙 University of Aveiro 的 Susana Sargento 教授專題講演 “How to Turn Data into a Smart Solution: Smart Cities Use Case”，從 2012 年開始 Sargento 教授的 Porto Living Lab 就以葡萄牙波爾多市為對象，開始進行「未來城市計畫」的研究，不但與公家單位合作進行城市裡各種的公共感測器的建布與環境資料收集，亦徵求志願者參與計畫提供手機裡各種感測器的感測資料，將存在城市裡各式各樣感測器所感測的多樣資料，進行收集、分析、研究並轉化為有用的知識。

這些經由城市裡各種感測器所收集的資料，經由資料探勘分析轉化而成的知識，更進一步將變成 Smart Solution 應用在建構一個智慧城市，例如利用公車的移動軌跡分析交通狀況應用於都市交通規劃與智慧導航、收集使用者的位置資訊提供光觀景點與餐廳的推薦、或是利用 OBD2( On-Board Diagnostics II ，車載自動診斷系統)進行停車位置的分析，提供給開車駕駛者停車資訊與導引，更有民間企業參與研究計畫，未來將根據資料分析的研究成果實現於地理資訊系統與手機 App 上，實現一個真實的智慧城市提供給使用者，而他們的目標不僅僅是 Smart City，更希望藉由這些資訊，能夠更進一步在 Smart City 裡建立 EcoSystem，實現 Smart City Up，在城市中提供舒適便的生活環境當下，亦同時建立一個節能的綠能城市。這值得對於著重於知識探勘進行研究的我們去反思，我們往往發展技術去挖掘知識，卻忽略如何將知識應用與實現，其實這些研究最終的目的，應該回歸我們的生活環境與使用者。

感謝科技部的研究計畫補助，能夠參加此次 IEEE MDM 2016 國際學術研討會，除了在會議中發表學術研究成果，更藉由這個場合與國際學者及專家交流，進行學術討論與研究心得交換；另外，也藉此與會時機聆聽國際專家學者演講與論文發表，吸收研究經驗與了解國際相關議題的研究現況與方向。茲有幾點建議如下：

- (一) 此次 IEEE MDM 2016 國際學術研討會主要內容環繞於移動裝置所產生的資料處理與相關應用，包括查詢資料處理、適應性之推薦資料探勘、軌跡資料探勘

與應用、移動軌跡資訊安全等研究主題。在此次的研討會中，個人發現由於移動裝置或智慧型手機的大量使用，所能收集資料數量與資訊型態也越來越多，所以如何有效率地對於這些移動裝置所收集的資料進行探勘，不僅是著重在找出隱藏在背後具有用的知識，而是要如何更快速的找出來。

- (二) 因為智慧型手機與社群網站的大量使用，這些使用者亦同時產生了大量的移動社群資料，最明顯的例子就是 Check-in 資料，這些資料同時包含軌跡與社群的關係，不僅能夠顯示分享者的位置，也能夠反映他們所進行的活動行為。這樣的議題也吸引了許多國際學者研究的興趣，此次本人於會中發表的研究成果就是從位置感知社群網路中所存在的 Check-in 資料去探勘使用者所進行的活動與移動行為。在論文報告的過程中，經由與會專家學者的發問與建議，對於研究內容能夠更完善，亦有助於未來的研究發展方向。例如有學者建議面對越來越多的 Check-in 資料，其資料量會更龐大，目前所提的演算法是否適切大數據的資料處理；另外，有學者建議在論文中僅討論 Activity-Time Model 與 Location-Activity Model 兩個模組，分別探勘活動與時間的關係跟地點與活動的關係，而活動與時間或是地點與時間的關係探勘，也是值得討論的方向。
- (三) 從此次會議各國學者發表的論文中，仍然可以發現移動資料探勘與雲端之間的鏈結，亦是移動資訊領域的發展趨勢，不僅是資料庫管理技術的改變，資料查詢與推薦系統亦須發展出適合且有效的移動資料分析、預測演算法與模型、決策支援工具等相關技術。
- (四) 從公共資料(Public Data)中進行探勘找出有用的資訊，亦是本次研討會熱烈討論的議題。例如收集公車的軌跡資料，進行交通狀況分析，這樣的好處是公車是長時間在交通網路上行走，其軌跡資料最能完整反映行經路段的交通狀況。所以，如果我們政府能夠在不影響個資與資訊安全的情形下，適度開放部分公共資料，或許我們就能夠從這些資料中找出更貼近使用者的知識與引用發想。
- (五) 以葡萄牙波爾多市為對象進行「未來城市計畫」的研究，是這次參與研討會感觸最深的部份。不僅將存在城市裡各式各樣感測器所感測的多樣資料，進行收集、分析、研究並轉化為有用的知識，更進一步將變成 Smart Solution 應用在建構一個智慧城市，最後根據研究成果實現於地理資訊系統與手機 App 上，實現一個真實可用的智慧城市提供給使用者。我們在著重研究方法與技術的同時，

最終應該將我們的研究回歸我們的生活環境與使用者，讓我們的生活環境更好更便利。

- (六) 鼓勵年輕學者赴國外參加國際學術研討會，增加研究廣度與深度。研究常常在學術交流的過程中受到啟發與提升，藉由參與國際學術會議，聽取各國與會國際學者教授發表與分享自己的研究成果，針對各研討主題發表相關研究進行熱烈討論與經驗交流，不但能夠了解與吸收國際上之研究發展現況，亦有助於掌握未來研究方向，以達到增廣國際視野，進而增加國際交流之目的。另外，所獲得的資訊與經驗亦可利用課堂教學時機與學生分享，增加國外新知與見聞。

# 附錄一：發表論文中英文摘要

(一) 論文英文摘要：

## **A Bayesian-based Approach for Activity and Mobility Inference in Location-based Social Networks**

Wen-Yuan Zhu<sup>†</sup>, Yu-Wen Wang<sup>†</sup>, Chin-Jie Chen<sup>†</sup>, Wen-Chih Peng<sup>†</sup>, and Po-Ruey Lei<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>National Chiao Tung University, Taiwan

<sup>‡</sup>ROC Naval Academy, Taiwan

{wyzhu, ywwang214, cjchen10167, wcpeng}@cs.nctu.edu.tw  
cnabarry@gmail.com

**Abstract**—With the popularity of location-based social networks (LBSNs), users would like to share their check-ins with their friends for more social interactions. These check-in records reflect not only when and where they are, but also what they are doing. If we can capture the relations of the location, time and activity factors in LBSNs, the location-based social platforms can provide more personalized location-based services to users. In this paper, we aim to infer individual activity and mobility based on their check-in records in LBSNs. For these two inference problems, we analyse check-in records, and utilize Bayesian network to represent the relations among location, time and activity factors of check-in records. Based on the proposed network model, the two inference problems can be simplified to two modules, the activity-time and the location-activity model. For the activity-time model, we propose Order-1 Activity Transition Model to capture the activity-time relations of check-in records. Moreover, for the location-activity model, we exploit the Gaussian mixture model to capture individual mobility features in different activities. To evaluate the proposed network model for the two inference problems, we conduct extensive experiments on two real datasets, and the experimental results show that our proposed Bayesian-based approach has higher performance than the state-of-the-art approaches for activity and mobility inference in LBSNs.

## (二)論文中文摘要：

### 基於貝式方法從位置感知社群網路中進行活動與移動行為探勘

朱文園†, 王郁雯†, 陳浚桀†, 彭文志†, 雷伯瑞‡

†國立交通大學資工系

‡海軍官校電機工程系

{wyzhu, ywwang214, cjchen10167, wcpeng}@cs.nctu.edu.tw  
cnabarry@gmail.com

摘要-隨著位置感知社群網路的蓬勃發展，使用者可以藉由與朋友們分享他們的 check-ins 資料進行社群互動。這些 check-ins 資料不僅能夠顯示分享者的位置，也能夠反映他們所進行的活動行為。如果我們能夠從位置感知社群網路中找出位置、時間、活動特徵之間的關係，就能夠提供給使用者個人化的位置感知服務。在本研究中，我們的研究目的就是從位置感知社群網路中所存在的 check-ins 資料去探勘使用者所進行的活動與移動行為。我們基於貝式網路的方法去分析 check-ins 資料，找出隱藏於資料裡位置、時間、活動特徵之間的關係。我們提出的網路模型架構中，發展了 activity time model 與 location-activity model 兩個模組來解決我們的問題。在 activity time model 模組中，我們提出 Order-1 Activity Transition Model 的方法從 check-ins 資料中，探勘活動行為與時間的關係。另一方面，在 location-activity model 模組中，我們藉由 Gaussian mixture model 來找出不同活動行為的相對應移動特徵。我們只用兩組真實資料進行實驗與驗證，實驗結果顯示我們提出的基於貝式方法從位置感知社群網路中進行活動與移動行為探勘方法，其效能佳於目前所提出的其他方法。

## 附錄二：活動照片



IEEE MDM 2016 國際學術研討會會場



實作展示發表與研究生成果報告議程會場



主持人與德國 Hagen 大學 Guting 教授意見交流並合影



主持人與巴西 Ceara 大學 Maceda 教授意見交流並合影



主持人與大會的 PC Co-Chairs Shonali Krishnaswamy 教授(中，服務於新加坡 I2R 研究機構) 及工研院巨量資訊科技中心朱文園博士(左) 意見交流並合影



主持人與德國 Bamberg 大學 Nicklas 教授(右)意見交流並合影

## 附錄三：大會議程截錄

- Muhammad Habib Ur Rehman, Chee Sun Liew, Ying Wah Teh, Ahsan Iqbal and Prem Prakash Jayaraman. Opportunistic Computation Offloading of Data Stream Mining Tasks in Mobile Edge Cloud Computing Environments
- Henrik Surm, Nick Rüssmeier, Marco Grawunder, Daniela Nicklas and Oliver Zielinski. Experiences with Sensor-Based Research for Critical, Socio-Technical Systems
- Cristian Chilipirea, Andreea-Cristina Petre, Ciprian Dobre and Maarten van Steen. Presumably simple: monitoring crowds using WiFi
- Gang Gu and Jiangqin Wu. A Mobile Chinese Character Image Recognition Platform

### **Research Session 8 (120 Minutes = 30 + 30 + 30 + 30)**

#### Indexing and Querying: Road Networks, Moving Objects, and Trajectories

- Elham Ahmadi and Mario Nascimento. k-Closest Pairs Queries in Road Networks
- Theodoros Chondrogiannis and Johann Gamper. ParDiSP: A Partition-based Framework for Distance and Shortest Path Queries on Road Networks
- Xiaofeng Xu, Li Xiong and Vaidy Sunderam. D-Grid: An In-Memory Dual Space Grid Index for Moving Object Databases
- Hamza Issa and Maria Luisa Damiani. Efficient access to temporally overlaying spatial and textual trajectories

### **Research Session 9 (90 minutes = 30 + 30 + 15)**

#### Social Media and Social Networks

- Muhammad Aamir Saleem, Xike Xie and Torben Bach Pedersen. Scalable Processing of Location-based Social Networking Queries
- Fengjiao Wang, Shuyang Lin and Philip Yu. Collaborative co-clustering across multiple social media
- Wen-Yuan Zhu, Yu-Wen Wang, Chin-Jie Chen, Wen-Chih Peng and Po-Ruey Lei. A Bayesian-based Approach for Activity and Mobility Inference in Location-based Social Networks