

出國報告(出國類別:學術研討會)

赴韓國參加

The 18th IEEE International Conference on  
Mobile Data Management  
(IEEE MDM 2017)

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：韓國

報告日期：106年7月13日

出國時間：106年5月28日-6月02日

# 摘要

第 18 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 18th IEEE International Conference on Mobile Data Management, IEEE MDM 2017)，於 2017 年 05 月 29 日至 2017 年 06 月 01 日在位於韓國大田市(Daejeon, South Korea)的南韓科學技術院(Korea Advanced Institute of Science and Technology, KAIST)舉辦。本人今年之研究論文“ConflictFinder: Mining Maritime Traffic Conflict from Massive Ship Trajectories”獲選為該會議的論文，遂前往韓國大田市參加會議，進行報告並藉此機會與國際學者相互交流。

IEEE MDM 2017 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 IEEE MDM 2017 國際學術研討會實屬一個難得的寶貴經驗，不僅個人增加國際視野與學術交流機會獲益匪淺，也藉此機會參觀有韓國 MIT 美譽之稱的南韓科學技術院，對於研究與教學發展均能夠引發新的想法與思維。

# 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) 於韓國大田市(Daejeon, South Korea)的南韓科學技術院(Korea Advanced Institute of Science and Technology, KAIST)所舉辦之 2017 年度移動資料管理國際學術研討會(IEEE International Conference on Mobile Data Management 2017, IEEE MDM 2017)，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意見交流。

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與交換研究心得，汲取相關研究之研究現況與最新發展。

## 二、會議過程：

2017 年度第 18 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 18th IEEE International Conference on Mobile Data Management, IEEE MDM 2017)，由韓國大田市(Daejeon, South Korea)的南韓科學技術院(Korea Advanced Institute of Science and Technology, KAIST)所舉辦，研討會時間為 2017 年 5 月 29 日至 6 月 1 日，為期共計四天。主持人於 2017 年 5 月 28 日上午由高雄小港國際機場搭機前往韓國仁川國際機場，出關後搭乘機場火車至首爾，轉乘高速鐵路前往大田市，並先行至位於南韓科學技術院的研討會會場，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與領取會議論文及議程資料，參加本次 IEEE MDM 2017 國際學術研討會。此次大會議程包含大會專題演講(Keynotes)、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)、實作展示發表(Demo Session)、專題研討會議(Workshop)等六個部分，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“ConflictFinder: Mining Maritime Traffic Conflict from Massive Ship Trajectories”獲選為該會議的論文，以實作展示方式發表研究成果，主要內容是藉由大量收集海上船舶自動識別系統（Automatic Identification System, AIS）所產生的船舶移動軌跡資料，進行海上交通衝突(Maritime Traffic Conflict)的探勘，也就是嘗試從收集的船舶軌跡資料裡找出可能造成船舶碰撞危機的移動行為，而這樣接近碰撞的移動行為稱之為海上交通衝突。研究的動機來自於若能夠分析海上交通實際碰撞發生所產生的資料數據，可有助於了解碰撞的原因並據以改善海上交通安全管理能力。然而，真實的碰撞資料量少且不容易獲得，所以要根據實際事故發生來進行交通碰撞分析並不容易。所以在本研究中，基於實際收集的大量海上船舶移動軌跡數據，嘗試從收集的船舶軌跡資料裡找出可能造成船舶碰撞危機的移動行為，雖然海上交通衝突並非真實事故事件，但海上交通衝突的運動行為也可能具有與實際船舶碰撞相似的行為，可以作為未來海上船舶航行交通碰撞行為分析的研究基石。

因此，本研究提出 ConflictFinder 的方法做為海上交通衝突探勘的基本架構。我們所提的方法與現有的方法並不相同，目前的研究方法側重於以限制水域方式偵測兩艘船舶移動之間的衝突，而我們所提的 ConflictFinder 方法特別針對多船於開闊海域發生交通跡近碰撞的情形進行衝突探勘，可以找出具有海上移動衝突軌跡群，未來可用於進行海上多船交通衝突模式探勘與行為分析，了解海上開闊水域航行碰撞可能發生的原因。我們也將所提的 ConflictFinder 方法架構實作系統，針對真實船舶軌跡資料進行交通衝突偵測與驗證，亦可以做為未來多船交通衝突行為分析與評估相關研究發展的基礎，將有助於增進海上交通安全評估和管理能力。

期間許多國際學者提出問題討論與交流，例如擔任 KeyNote 的 Dr. Fahim Kawsar 建議我們可以將可能發生碰撞的衝突移動行為進行量化，可以作為爾後發展避碰行為的風險評估的標準。Northwestern University 的 Prof. Goce Trajcevski 更建議我們可以針對船舶的大小、噸位、目的地等其他資訊與移動行為之間進行分析，找出造成衝突行為發生的關聯性，以供未來進行衝突預測，提升預測的準確度。此次的研究成果發表，不但在研

究的看法與經驗上相互交流有所受益，而國際專家學者所提出的建言對於後續相關議題的研究都有所啟發。

大會在議程中邀請了許多來自不同領域傑出學者與業界研究精英進行精彩的演講與討論會，其內容皆深入相關議題的最新發展與前瞻性的研究方向，有助於激發不同的研究思維與想法。本人在與會過程中，除了藉此佳機聆聽各國優秀專家學者與業界研究人員發表研究成果，進行討論與交流，藉以了解與吸收國際上之發展現況外，亦與一些國際學者教授討論交流有關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，也藉此機會參觀有韓國 MIT 美譽之稱的南韓科學技術院，印象最深刻的就是參觀行動醫療照護技術發展中心(Mobile Healthcare Innovation)，南韓科學技術院發展了一個結合 IoT、雲端技術、大數據、機器學習、資訊安全與醫療等多項科技技術的行動醫療照護平台，稱之為 Dr. M Service Platform。令我佩服的是學校提出一個前瞻概念，全校的所有研究資源能量均能致力於發展相關的技術，將這樣的前瞻概念藉由創意落實在學校的實際運作中，進而將概念實現在真實的生活科技中，值得我們借鏡跟學習。

### 三、心得與建議：

感謝科技部的研究計畫補助，能夠參加此次 MDM 2017 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；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；另外，此次亦能參觀有韓國 MIT 美譽之稱的南韓科學技術院，對於研究與教學發展均能夠引發新的想法與思維。茲有幾點建議如下：

- (一) 此次 IEEE MDM 2017 國際學術研討會主要內容仍然環繞於移動裝置所產生的資料處理與相關應用，包括適地性服務、行動資料處理、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，是持續研究的議題。不同的是由於物聯網等 mobile 技術的快速發展，所產生的行動資料種類

更多樣化，例如 Bike-sharing System 及 Connected Vehicles 所產的行動資料，在這次的會議當中就有幾個議程針對 Ride Sharing and Recommendation 及 Traffic Data and Analysis 的主題進行研究成果發表。

- (二) 在研討會議程中，大會邀請 Nokia-Bell Labs 的 Dr. Fahim Kawsar 針對 “Computational Behavior Modelling for Internet of Thing” 題目進行專題演講 (Keynote)，令人印象深刻的是由於物聯網的蓬勃發展，所能收集的行動資料之數量規模也遂漸擴大化與多樣化，我們如何從大量且多樣的資料裡，藉由機器學習與資料探勘分析了解，這些收集的資料與生活所需的人、事、時、地、物的關聯知識與互動行為，藉由物聯網以提供更好與適切的生活服務，是持續要努力的方向。
- (三) Dr. Fahim Kawsar 亦提出未來的研究應基於 “Senseless Sensing with Devices” 的概念來建構物聯網，發展相關技術與架構，以全面提升物聯網生活服務的整體效能。因為行動裝置與物聯網應用技術越來越多，能夠收集到與人相關的大量且多樣的資料，然而我們只注重在持續提升感測器的感測能力、資料分析與應用技術的發展，卻從未思考過我們要如何基於這些資料分析，感測資料的融合與整併架構，藉由必要的物聯網感測器就能提升生活服務。
- (四) 南韓科學技術院(KAIST)的行動醫療照護技術發展中心(Mobile Healthcare Innovation)參訪，讓我非常感動。KAIST 為了實現以韓國 MIT 為自許的發展目標，將 Dr. M Service Platform 這樣的前瞻概念，藉由創意落實在學校的實際運作之中，全校的所有研究資源能量均能致力於發展一個結合 IoT、雲端技術、大數據、機器學習、資訊安全與醫療等多項科技技術的行動醫療照護平台，進而將概念實現在真實的生活科技中，這樣的理念值得我們借鏡跟學習，不僅能整合學校研究能量，亦能發展學校特色，更進一步豐沛人才培育。
- (五) 除了學術論文發表之外，大會更安排產業界人士與會演講，增加學術與產業交流與互動機會，亦吸收到不少相關產業研究的新知。建議在舉辦國際演討會的同時，可以邀請產業人士與會演講與技術展覽，增加產學互動，讓學界與產業能夠深入了解相互之需求以合作發展關鍵技術。
- (六) 鼓勵年輕學者與本校教師能夠爭取研究經費參加國際學術研討會，增加研究深度與廣度。除了在學術交流的過程中能夠受到啟發與提升，亦可以增加台灣與

本校在國際上的知名度，並藉由國際學術交流吸收新知，將其應用於教學內容與學生分享，增進國際視野。



# 附錄一：發表論文中英文摘要

(一) 論文英文摘要：

## **ConflictFinder: Mining Maritime Traffic Conflict from Massive Ship Trajectories**

Po-Ruey Lei †, Tzu-Hao Tsai ‡, Yu-Ting Wen‡, and Wen-Chih Peng‡

†ROC Naval Academy, Taiwan

‡National Chiao Tung University, Taiwan

cnabarry@gmail.com, stu8978@gmail.com, ytwen@cs.nctu.edu.tw, wcpeng@nctu.edu.tw

*Abstract* — Collision-free is one of the major safety concerns for maritime traffic management. To analyze the collision data and understand the cause of the collision can contribute the improvement of the maritime traffic safety and management. However, the real collisions is not always available to analyze. Based on a massive AIS trajectory data collected, we focus on mining the ships' movement behaviors those may bring a possible collision if they do not take any avoidance, called Maritime Traffic Conflict. Even though the maritime traffic conflict is a non-accident incident, the movement behaviors of maritime traffic conflict may have the similar behaviors of navigational collision for analysis.

Thus, we propose ConflictFinder to provide a framework for maritime traffic conflict mining. Different from existing methods those focus on detecting the conflicts between two ships in a restricted water way, we discover the conflicts occurred by multi-ships in open sea. For analysis of maritime traffic conflicts, a prototype of ConflictFinder is implemented which helps with gaining a better understanding of traffic conflicts discovered and can be applied to the improvement of maritime traffic safety evaluation and management.

(二)論文中文摘要：

## 衝突偵測：從大量船舶軌跡探勘海上交通衝突

雷伯瑞†, 蔡子豪‡, 溫郁婷‡, 彭文志‡

†海軍官校電機工程系

‡國立交通大學資工系

cnabarry@gmail.com, stu8978@gmail.com, ytwen@cs.nctu.edu.tw, wcpeng@nctu.edu.tw

摘要-如何避免碰撞是海上交通管理的主要安全問題之一。分析海上交通實際碰撞發生所產生的資料數據，可有助於了解碰撞的原因並據以改善海上交通安全管理能力。然而，真實的碰撞資料量少且不容易獲得，所以要根據實際事故發生來進行交通碰撞分析並不容易。在本研究中，基於實際收集的大量海上船舶軌跡數據，嘗試從收集的船舶軌跡資料裡找出可能造成船舶碰撞危機的移動行為，稱為海上交通衝突 (Maritime Traffic Conflict)。儘管海上交通衝突並非真實事故事件，但海上交通衝突的運動行為也可能具有與實際船舶碰撞相似的行為，未來可以藉以進行海上交通碰撞行為分析。

因此，本論文提出 ConflictFinder 的方法做為海上交通衝突探勘的基本架構。我們所提的方法與現有的方法不同，目前的研究方法側重於以限制水域方式偵測兩艘船舶移動之間的衝突，而我們所提的 ConflictFinder 方法特別針對多船於開闊海域發生交通跡近碰撞的情形進行衝突探勘。我們所提出的 ConflictFinder 方法，可以找出具有海上移動衝突軌跡群，未來可用於進行海上交通衝突模式探勘與行為分析，了解海上航行碰撞可能發生的原因，將有助於改善海上交通安全評估和增進衝突安全管理能力。

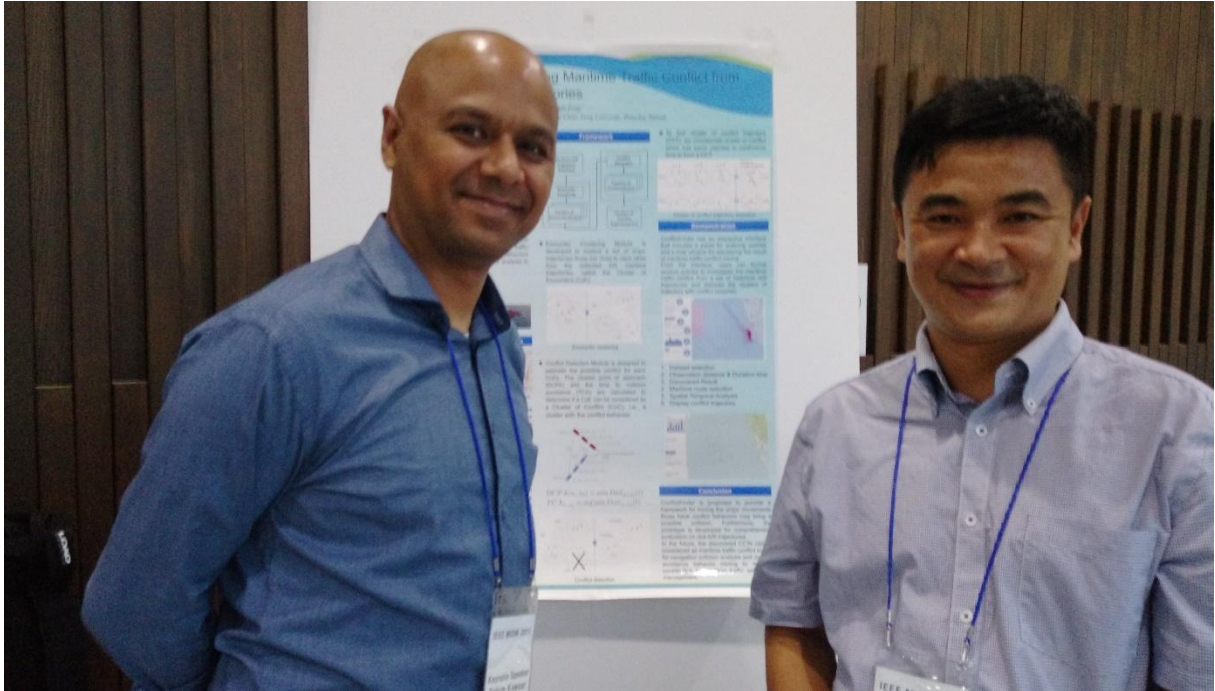
## 附錄二：活動照片



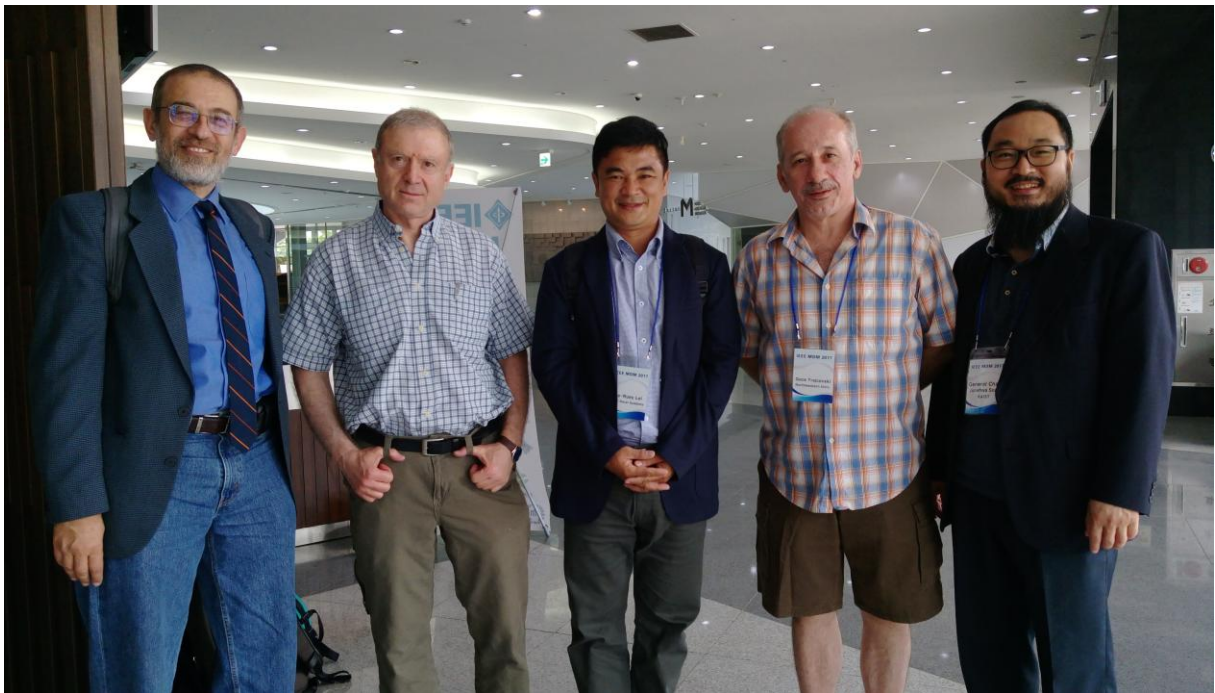
IEEE MDM 2017 國際學術研討會舉辦單位南韓科學技術院(KAIST)



計畫主持人與大會共同主席美國賓州大學 Prof. Wang-Chien Lee 意見交流



計畫主持人與 KeyNote Dr. Fahim Kawsar (Nokia-Bell Labs) 意見交流並合影



計畫主持人與多位議程主持人意見交流並合影

左一：論文議程共同主持人 Prof. Walid Aref (Purdue University)

左二：議程主持人 Prof. Ouri Wolfson (University of Illinois)

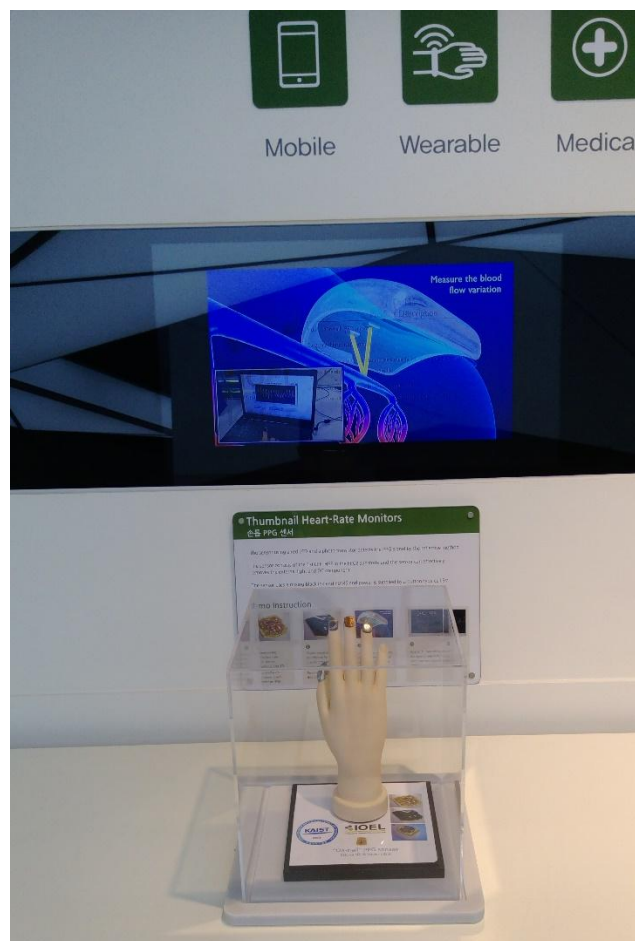
右一：論文議程共同主持人 Prof. Seungwoo Kang (Korea University of Technology and Education)

右二：議程主持人 Prof. Goce Trajcevski (Northwestern University)





位於南韓科學技術院行動之醫療照護技術發展中心(Mobile Healthcare Innovation)



穿戴式 IoT 醫療應用: 指甲型心跳監控器

# 附錄三：大會議程截錄

2017-6-9

18th IEEE International Conference on Mobile Data Management, IEEE MDM 2017, 29 May - 1 June, 2017, KAIST, Daejeon, South Korea

## Research Session 3: Spatial+X Query Processing

Day 1, May 30th, 15:40 - 17:20

Session Chair : Jianliang Xu (Hong Kong Baptist University)

- Jinpeng Chen, Hua Lu, Ilkcan Keles and Christian S. Jensen. "Crowdsourcing Based Evaluation of Ranking Approaches for Spatial Keyword Querying"[R]
- Yuhan Sun, Nitin Pasumarthy and Mohamed Sarwat. "On Evaluating Social Proximity-Aware Spatial Range Queries"[R]
- Jinling Jiang, Hua Lu, Pengfei Li, Gang Pan and Xike Xie. "Finding Influential Local Users with Similar Interest from Geo-tagged Social Media Data"[R]
- Bing Zhang and Goce Trajcevski. "Probabilistic Speed Profiling for Multi-lane Road Networks"[R]

## Poster/Demo Session

Day 1, May 30th, 17:30 - 19:30

### Poster

- Yutaka Ohsawa and Htoo Htoo. "Top-k Sequenced Route Queries"
- Ahmad Abadleh, Eshraq Al-Hawari, Esra'a Alkafaween, and Hamad Al-Sawalqah. "Step Detection Algorithm for Accurate Distance Estimation Using Dynamic Step Length"
- Zhibin Ren, Chunhong Zhang, Tiantian Li, and Zheng Hu. "Taxonomy-Induced Matrix Factorization for Inferring Preference of Mobile Telecom Users"
- Ei Mon Cho and Takeshi Koshiba. "Secure SMS Transmission Based on Verifiable Hash Convergent Group Signcryption"
- Sei Chang and Kisik Jeong. "A Mobile Application for Fine Dust Monitoring System"
- Nguyen Tan Cam, Van-Hau Pham, and Tuan Nguyen. "Sensitive Data Leakage Detection in Pre-Installed Applications of Custom Android Firmware"
- Fei Yu, Zhijun Li, Shouxu Jiang, and Shirong Lin. "Point-of-Interest Recommendation for Location Promotion in Location-Based Social Networks "
- Jiakun Xiao, Chen Chen, Chunyan Hou, and Xiaojie Yuan. "Short-Term User Activity Prediction with Massive Mobile Broadband Data"
- Snigdha Das, Dibya Jyoti Roy, Subrata Nandi, Sandip Chakraborty, and Bivas Mitra. "UDAT: User Discrimination Using Activity-Time Information"

### Demo

- Po-Ruey Lei, Tzu-Hao Tsai, Yu-Ting Wen, and Wen-Chih Peng. "ConflictFinder: Mining Maritime Traffic Conflict from Massive Ship Trajectories"
- Artyom Nikitin, Christos Laoudias, Georgios Chatzimilioudis, Panagiotis Karras, and Demetrios Zeinalipour-Yazti. "ACCES: Offline Accuracy Estimation for Fingerprint-Based Localization"