

出國報告(出國類別:學術研討會)

赴韓國參加 APNOMS 2017 - The 19th
Asia-Pacific Network Operations and
Management Symposium

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10月13日

出國時間：106年09月26日-09月30日

摘要

第 19 屆亞太地區網路研究與管理論壇國際學術研討會(The 19th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium, APNOMS 2017)，於 2017 年 09 月 27 日至 2017 年 09 月 29 日在韓國首爾(Seoul, South Korea)舉辦。本人今年之研究論文“A Framework for Discovering Maritime Traffic Conflict from AIS Network”獲選為該會議的發表論文，遂赴韓國首爾參加會議，進行論文口頭報告。

APMONS 2017 國際學術研討會為亞太地區網路研究與管理之學術研究的年度重要會議。與會的人員除了日本、韓國、新加坡等亞太地區各國對於相關議題進行研究的學者與研發人員外，亦有加拿大、波蘭、法國等國際其他地區的研究學者參加。與會期間除了將個人研究展現於國際會議與各國學者分享外，亦聽取其他與會國際研究學者發表之研究成果，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，有助於未來研究發展。除此之外，本次會議亦榮幸受邀擔任議程主持人，這是第一次在國外擔任議程主持人，在個人的研究服務經驗上，獲益良多。

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	12

出席國際會議心得報告

一、目的：

此行主要目的為出席參加在韓國首爾所舉辦之第 19 屆亞太地區網路研究與管理論壇國際學術研討會(The 19th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium, APNOMS 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交流研究心得，亦藉此與會時機聆聽國際專家學者發表論文，汲取相關研究之發展現況與未來方向。此外，本次會議亦榮幸受邀擔任研究論文議程主持人。

二、會議過程：

2017 年度第 19 屆亞太地區網路研究與管理論壇國際學術研討會(The 19th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium, APNOMS 2017)，於 2017 年 09 月 27 日至 09 月 29 日在韓國首爾舉辦，為期共計三天。本人於 2017 年 09 月 26 日下午由高雄小港國際機場出發，出關後搭機前往韓國仁川機場，隨後搭乘機場鐵路電車前往首爾市區並辦理住宿事宜與會議前整備。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 APNOMS 2017 國際學術研討會。

此次大會參加人員除了日本、韓國、新加坡等亞太地區各國對於相關議題進行研究的學者與研發人員外，亦有加拿大、波蘭、法國等國際其他地區的研究學者參加。議程包含專題演講(Keynote Speech)、專家論壇議程(Distinguished Experts Panel Session)、專題議程(Special Session)、學習教程(Tutorials Session)、研究論文議程(Technical Sessions)、論文海報發表(Poster Session)、創新研究議程(Innovation Sessions) 與廠商技術展示(Exhibition Demos)等八個部分。本人於會議期間發表一篇研究論文，題目為“A Framework for Discovering Maritime Traffic Conflict from AIS Network”，遂於大會研究論文報告的議程中進行口頭報告，並藉此機會與國際學者研究經驗交換與學術交流。

本次論文報告的研究成果，主要內容是嘗試從 AIS (Automatic Identification System) 網路系統所收集的大量船舶移動軌跡資料中，找出可發生碰撞情形的海上交通衝突行為。近年來隨著海上運輸量的增加，海上船舶的航行碰撞問題亦成為海上航行交通監控與安全維護的重要課題。了解碰撞發生的情形與原因情況可以幫助海上交通管理人員改善海上交通的安全管理。然而，實際發生海上交通碰撞事件的收集資料具有小樣本及高隨機性的特性，要根據實際事故發生來進行交通安全評估並不容易。

基於海上航行避碰與安全控制的需求，AIS 最初被設計與附近的船隻自動地交換的航行訊息，例如他們的呼號、位置、航向和速度。而這樣紀錄時間船位的 AIS 資料，經過收集後成為船位隨時間變化 AIS 序列資料(Sequence of Spatial-Temporal Points)，可以被認為是海上的軌跡資料(Maritime Trajectory Data)。近來由於船舶廣泛使用自動識別系統 (AIS)，該系統也形成了一個資料網絡提供了豐富的船舶動態訊息的來源。這個龐大的 AIS 軌跡數據量，可以用來實現海上交通知識的探勘。為了能夠獲得大量且具有碰撞事件危險的特性，我們藉由 AIS 系統網路收集大量海上船舶的移動軌跡，探勘可發生碰撞情形的海上交通衝突行為，根據海上交通衝突發生事件來進行統計與分析碰撞發生可能的行為。

然而，海上船舶的移動不同於車輛的移動受限於路網，只要在水深無虞的情形下，船舶均可自由航行，附加上軌跡資料與生俱來的不確定性，增加了 AIS 軌跡資料探勘的困難度。為了能夠有效偵測船舶間可能導致碰撞的移動行為，我們提出了 Clustering-and-Detection 架構進行非監督式探勘，利用相較大量的交通衝突來代表少量的實際碰撞事故，藉以進行海上交通可能發生碰撞的移動行為分析與評估。根據實際資料進行的實驗結果顯示，本研究所提出的方法，能夠有效地從船舶軌跡資料裡探勘海上交通衝突事件的發生與其軌跡移動行為。本研究成果未來能夠應用於海上交通衝突行為模式分析，有助於海上交通監控與安全管理。

報告後許多國際學者提出問題與發表建言相互交流，討論熱烈。所提出的寶貴意見對於後續相關議題的研究都有所啟發與受益。例如日本 KDDI R&D Lab 的 Kiyohito

Yoshihara 博士建議我們要縮短演算法的運算時間，未來運用在即時船舶的軌跡資料的運算處理，才能夠有效爭取更多的碰撞預警時間。另外，韓國 ISTI(Institute of Science and Technology Information) 的 Woojin Seok 博士也建議我們未來可以針對具有衝突行為的軌跡進行移動行為分析，了解船舶於面臨衝突時可能採取的避碰行為與相互關係，其分析結果可以提升偵測衝突發生的有效性，以提供給航行船舶與海上交通管理人員參考。

除此之外，在此次會議中，本人亦榮幸受邀擔任研究論文議程的議程主持人，這是第一次在國外擔任議程主持人，在個人的研究服務經驗上，獲益良多。

大會期間每天有來自不同領域傑出學者的精采演講與論文發表，不但提供了各國寶貴之研究成果，亦藉此機會增進國際視野，獲得相當豐富的研究發展新資訊。與會人士亦積極參與，在會議中相互交流，交換研究經驗與心得，對於個人在研究上的發展能夠激發新的想法與思維，同時增加研究的深度與廣度。

三、心得與建議：

會議期間有來自各國優秀的專家學者，發表專題講演與分享自己的研究成果，最讓我記憶深刻的是來自加拿大多倫多大學 Tomas Lin 所發表的論文“Enabling Networking Function Virtualization over Heterogeneous Resources”，其內容是提出“Software-Defined Infrastructure”應用於雲端異質網路的研究。近年來由於 IoT、M2M、P2P、Cloud 等以網路為基礎的科技應用迅速發展，讓網路的需求大增，不但在傳輸量與速度上都需要大幅提升，其規模也遂漸擴大化與多樣化，但是由於硬體的建設已有基礎規模，要如何在既有的基礎下，快速導入新功能與並增加網路效能，特別是異質網路之間如何建立共同的網路連接平台，已成為備受關注的網路議題。其研究是加拿大 SAVI(Smart Application on Virtual Infrastructure)的一部分，SAVI 計畫是預想 2020 年網路使用可能面對的質與量的巨大變化，包括網路傳輸量快速與大量激增、網路儲存問題、大量與多樣的網路連接裝置、Device Payload 增加、網路安全需求、網路綠能等變化，針對 Smart Applications、Extended

Cloud Computing、Smart Converged Edge、Integrated Wireless Optical Access、SAVI Application-Platform Testbed 等五大議題進行研究。

令我感動的不是研究論文內容的本身，而是 SAVI 計畫的參與執行是全國性的，不但有許多的學校與研究單位共同參與，更包含業界技術與研發單位投入該計畫的研究發展，甚至於邀請其他國家參與研究，包括美國、歐洲各國、日本、韓國、澳洲等國家的學校與研究單位參與。這樣的計畫執行，讓所有的研究資源有一個明確與清晰的研究願景與共同努力的研究發展目標。所以，如此因應未來的生活需求變化，所有的研究資源全面投入科技研究以能夠提供更好的生活品質，著實令人感動。

另一方面，此次也榮幸受邀擔任研究論文議程的議程主持人，這是本人第一次在國外擔任議程主持人。以往都是在台上發表研究成果或是在台下聆聽專家學者論文的發表，此次擔任議程主持人後才發現原來議程進行的順利與否，端賴議程主持人的控制與引導，在個人的研究服務經驗上，獲益良多。

感謝科技部的研究計畫補助，能夠參加此次 APNOMS 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；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) 在此次的研討會中，針對未來面臨大量且多樣的網路需求問題進行研究，是持續研究的議題。不但在傳輸量與速度上都需快速提升，其規模也持續擴大化與多樣化，也就是針對量與質的變化，設計與發展更具強大能力與彈性的網路架構，以符合大量且多樣的需求，仍是需要持續研究的議題。
- (二) 利用機器學習導入智能網路。利用巨量資料的處理技術、感測資料的融合與整併架構、物聯網的網路鏈結與資料流管理，藉由機器學習技術導入智能化網路控制與管理，以全面提升網路能力。
- (三) 此會議不僅是學術研究成果的發表交流，大會亦注重產業與學術研究的結合。因此除了學術論文發表之外，大會更安排產業界人士與會演講，以及設立成果展覽。不但在學術上有所收穫，亦吸收到不少相關研究以及產業需求的新知。

近年來台灣亦舉辦許多國際學術研討會，建議可以多多邀請產業人士與會演講與展覽，增加學術與產業交流與互動機會，讓學術界能夠深入了解產業的需求以發展關鍵技術。

- (四) 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增廣國際視野，亦有助於掌握未來研究方向，所以鼓勵年輕學者赴國外應多多參加國際學術研討會，增加研究廣度與深度。
- (五) 鼓勵本校教師能夠爭取研究經費參加國際學術研討會，不但可以提升本校與台灣在國際上的知名度，亦可藉由國際學術交流吸收新知，並將其應用於教學內容。
- (六) 鼓勵年輕學者可以於國際學術研討會議中，主動爭取擔任議程主持人的機會，藉以增加在個人的研究服務上的臨場反應技巧與經驗累積。

附錄一：發表論文中英文摘要

(一) 論文英文摘要：

A Framework for Discovering Maritime Traffic Conflict from AIS Network

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—Thanks for the common use of Automatic Identification System (AIS) network has made a large number of the maritime traffic data to be available. Ships equipped with AIS automatically exchange navigational information with nearby ships and terrestrial AIS receivers to facilitate the tracking and monitoring of ships' location and movement for collision avoidance and control. Obviously, with increasing amount of maritime shipping traffic, the navigational collisions are one of the growing safety concerns in maritime traffic situation awareness. To understand the collision situations can help the maritime traffic managers to improve the safety control of maritime traffic. However, it is difficult to statistically analyze such collision due to the number of collected real cases of collisions are relatively low within a short period of time. To overcome the problem of low sample size, we discover traffic conflict from data collected by AIS network to substitute the real collision.

Given a set of maritime traffic data collected from AIS network, we try to discover ships' movements that have conflict behaviors and may bring a possible collision if they do not take any evasive action. We propose a framework of Clustering-and-Detection to automatically discover the clusters of conflict trajectory from AIS trajectory data in an unsupervised way. Based on real AIS data, the experimental results show that the proposed framework is able to effectively discover sets of trajectory with conflict situation from maritime AIS traffic data. The statistical analysis on the discovered sets of conflict trajectory is able to provide useful knowledge for maritime traffic monitoring.

(二)論文中文摘要：

從 AIS 網路探勘海上交通衝突

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-由於船舶廣泛使用自動識別系統(AIS)使得大量的海上交通資訊能夠大量的獲得。AIS 最初被設計用於海上航行避碰與安全控制需求，與附近的船隻自動地交換的航行訊息，例如他們的呼號、位置、航向和速度。近年來隨著海上運輸量的增加，海上船舶的航行碰撞問題亦成為海上航行交通監控與安全維護的重要課題。了解碰撞發生的情形與原因情況可以幫助海上交通管理人員改善海上交通的安全管理。然而，實際發生海上交通碰撞事件的收集資料具有小樣本及高隨機性的特性，要根據實際事故發生來進行交通安全評估並不容易。為了能夠獲得大量且具有碰撞事件危險的特性，我們藉由 AIS 系統收集大量海上船舶的移動軌跡，探勘海上交通衝突的發生，根據海上交通衝突發生事件來進行統計與分析碰撞發生可能的行為。

本研究目的嘗試從 AIS 系統收集的大量海上船舶移動軌跡資料中，找出可發生碰撞情形的海上交通衝突行為。我們提出了 Clustering-and-Detection 架構進行非監督式探勘，利用相較大量的交通衝突來代表少量的實際碰撞事故，藉以進行海上交通可能發生碰撞的移動行為分析與評估。根據實際資料進行的實驗結果顯示，本研究所提出的方法，能夠有效地從船舶軌跡資料裡探勘海上交通衝突事件的發生與其軌跡移動行為。本研究結果未來能夠應用於海上交通衝突行為模式分析，有助於海上交通監控與安全管理。

附錄二：活動照片



APNOMS 2017 國際學術研討會會場



APNOMS 2017 國際學術研討會報到處



論文發表議程會場



論文海報發表議程會場

計畫主持人與中華電信研究所 網路管理研究所組長 許真民博士意見交流與合影



計畫主持人與議程主持人韓國 ISTI(Institute of Science and Technology Information) 的 Woojin Seok 博士 意見交流並合影



計畫主持人與論文發表人加拿大多倫多大學 博士候選人 Thomas Lin(左) 與 POSTER 議程主持人清華大學 徐正炘教授(中) 意見交流並合影



計畫主持人擔任 Technical Session 3: SDN and NFL 論文議程主持人

附錄三：大會議程截錄

APNOMS 2017

"Managing a World of Things"

The 19th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium Sep. 27-29, 2017 in Seoul, Korea

HOME

WELCOME to APNOMS 2015

COMMITTEES

PROGRAM

- Program at a glance
- Keynotes
- Distinguished Experts Panel
- Special Sessions
- Tutorial
- Technical Sessions
- Poster Sessions
- Innovation Sessions

EXHIBITIONS

PAPER SEARCH

VENU INFORMATION

REGISTRATION

GET READER

Technical Sessions

Home > Program > Technical Sessions

Wed, Sep. 27, 2017, 14:25~16:05(100 min), Room A

Technical Session 1: **Vehicular and Maritime** Chair: Dr. Woojin Seok (KISTI, Korea)

1-1	<p style="margin: 0;">A Framework for Discovering Maritime Traffic Conflict from AIS Network</p> <p style="margin: 0;">Po-Ruey Lei*, Tzu-Hao Tsai**, Yu-Ting Wen**, and Wen-Chih Peng** (<i>*ROC Naval Academy, Zuoying, Taiwan, **National Chia Tung University, Hsinchu, Taiwan</i>)</p>	
1-2	<p style="margin: 0;">Adaptive Shipborne Base Station Sleeping Control for Dynamic Broadband Maritime Communications</p> <p style="margin: 0;">Ailing Xiao, Ning Ge, Liuguo Yin, Chuan'ao Jiang, and Shaohua Zhao (<i>Tsinghua National Laboratory for Information Science and Technology, Beijing, China</i>)</p>	
1-3	<p style="margin: 0;">Scalable TDMA Cluster-based MAC (STCM) for Multichannel Vehicular Networks</p> <p style="margin: 0;">Nurullah Shahin and Young-Tak Kim (<i>Yeungnam University, Korea</i>)</p>	
1-4	<p style="margin: 0;">Collaborative Security Attack Detection in Software-Defined Vehicular Networks</p> <p style="margin: 0;">Myeongsu Kim, Insun Jang, Sukjin Choo, Jungwoo Koo, and Sangheon Pack (<i>Korea University, Seoul, Korea</i>)</p>	

[HOME](#) [BACK](#) [TOP](#)

APNOMS 2017

"Managing a World of Things"

The 19th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium Sep. 27-29, 2017 in Seoul, Korea

HOME

WELCOME to APNOMS 2015

COMMITTEES

PROGRAM

- Program at a glance
- Keynotes
- Distinguished Experts Panel
- Special Sessions
- Tutorial
- Technical Sessions
- Poster Sessions
- Innovation Sessions

EXHIBITIONS

PAPER SEARCH

VENU INFORMATION

REGISTRATION

GET READER

Technical Sessions

Home > Program > Technical Sessions

Wed, Sep. 27, 2017, 16:35~18:15(100 min), Room A

Technical Session 3: **SDN and NFV** Chair: Prof. Po-Ruey Lei, (ROC Naval Academy, Taiwan)

3-1	<p style="margin: 0;">Regional Fault Tolerant Recovery Mechanism for Multilayer Networks</p> <p style="margin: 0;">Xiaomei Wang, Lanlan Rui, Xuesong Qiu, Ying Li, and Siya Xu (<i>Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing, China</i>)</p>	
3-2	<p style="margin: 0;">Knowledge-Defined Networking using In-band Network Telemetry</p> <p style="margin: 0;">Jonghwan Hyun and James Won-Ki Hong (<i>POSTECH, Pohang, Korea</i>)</p>	
3-3	<p style="margin: 0;">Enabling Network Function Virtualization over Heterogeneous Resources</p> <p style="margin: 0;">Thomas Lin, Naif Tarafdar, Byungchul Park, Paul Chow, and Alberto Leon-Garcia (<i>University of Toronto, ON, Canada</i>)</p>	
3-4	<p style="margin: 0;">A Novel vCPE Framework for Enabling Virtual Network Functions with Multiple Flow Tables Architecture in SDN Switches</p> <p style="margin: 0;">Nen-Fu Huang, Chi-Hsuan Li, Chia-Chi Chen, I-Hsien Hsu, Che-Chuan Li, and Ching-Hsuan Chen (<i>National Tsing Hua University, Hsinchu, Taiwan</i>)</p>	

[HOME](#) [BACK](#) [TOP](#)