

出國報告（出國類別：其他—國際會議）

第二十一屆亞太通訊研討會

服務機關：中正大學通訊工程學系

姓名職稱：潘仁義 副教授

派赴國家：日本

出國期間：2015年10月13日至2015年10月19日

報告日期：2015年10月31日

—

摘要

The 21st Asia-Pacific Conference on Communications (APCC 2015, 中譯：第二十一屆亞太通訊研討會)，在日本京都舉行，會議時間自 2015 年 10 月 14 日至 10 月 16 日。此次參加會議的目的為口頭發表本人所著論文，也聆聽了一篇技術論文口頭報告。此外，令人印象深刻的是，日本的網路頻寬相當大，網路速度相當快。在此感謝中正大學及 AIM-HI 的經費補助，本人在此會議受益良多，建議我國應加強研究與落實相關技術發展，並多多與國際合作，急起直追。

目次

一、參加會議目的	1
二、參加會議過程	1
三、技術論文討論活動	3
四、與會心得	5
五、建議	6
六、攜回資料名稱及內容	6

出席國際學術會議心得報告

日期：2015 年 10 月 31 日

出國人員姓名	潘仁義	服務機構及職稱	中正大學通訊工程學系 副教授
會議時間	2015 年 10 月 14 日 至 2015 年 10 月 16 日	會議地點	日本，京都
會議名稱	(中文) 第二十一屆亞太通訊研討會 (英文) The 21st Asia-Pacific Conference on Communications (APCC 2015)		
發表題目	Device-to-Device Interference Avoidance Underlying Cellular Downlink Transmission		

一、參加會議目的

此次參加會議的目的為在 The 21st Asia-Pacific Conference on Communications (APCC 2015) (中譯：第二十一屆亞太通訊研討會)中的“16-AM2-C: 5G”(中譯：第五代行動通訊)場次，口頭發表本人所著論文。

二、參加會議過程

The 21st Asia-Pacific Conference on Communications (APCC 2015) (中譯：第二十一屆亞太通訊研討會)，在日本京都舉行，由 The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers(中譯：電子資訊通訊工程師學會)所主辦，會議時間自 2015 年 10 月 14 日至 10 月 16 日。自 1993 年以來，APCC 研討會已成為亞太地區的研究人員和工程師在介紹和討論先進資訊、通信技術和服務的主要論壇。APCC2015 年的主題是“ 朝向可持續發展和智能社會的創新通信網路”。現在通信網路

在我們的日常生活中是不可缺少的，隨處可見，並使我們的生活更方便和舒適。通信流量正以非常快的速度增加。此外，我們需要注意通信網路的可持續發展性，在持續創新通信網路的技術時，注重環保及友善環境也是非常重要的。會議論文將被收錄至 IEEE Xplore 線上資料庫。會議包含了技術議程、工作坊、主題講座等等。本次會議共有來自 24 個國家 232 件論文投稿，115 篇被接受發表，接受率 49.57%。共有 33 場 Oral sessions(口頭發表場次) 及 2 場 Keynote speeches(主題講座)。

參加會議經過簡述如下：

- (一) 本人於 2015 年 10 月 13 日從臺灣出發至日本大阪，10 月 14 日抵達並居住在京都市區。
- (二) 10 月 15 日當天前往會場報到，領取會議資料，如圖 1。
- (三) 10 月 16 日上午前往會場進行口頭發表及意見交流。如圖 2。詳見“四、與會心得”。之後聆聽同場次的另一篇論文報告，詳見“三、技術論文討論活動”。
- (四) 最後於 10 月 19 日返國。

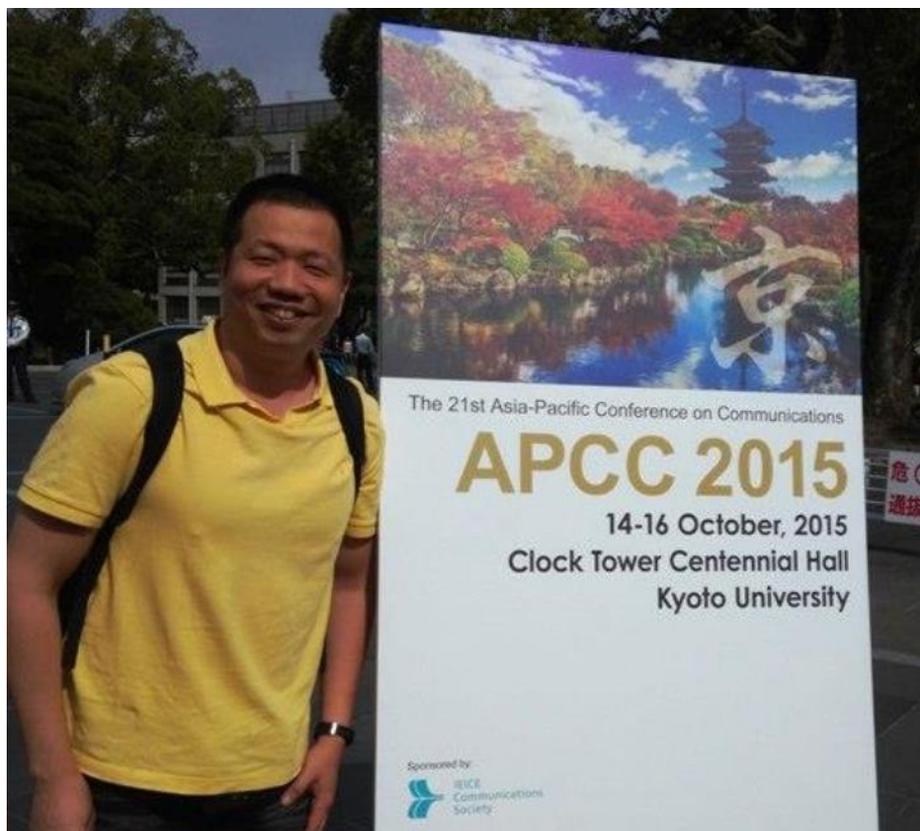


圖 1 APCC 2015 會場



圖 2 口頭發表過程及意見交流

三、技術論文討論活動

我所聆聽的論文題目為“Identification of Inter-Cell Uplink Interferers Based on Multi-Cell Scheduling Matrix Inversion” (中譯:利用多細胞排程反矩陣識別細胞間上行干擾源)。

問題的重要性

本篇論文的背景，在於第五代通訊中，無線裝置將會倍數成長，而小基地台也會大量地佈建，以增加頻帶的空間重用性。在這樣的環境下，易擴展的細胞間干擾消除技術 (Inter-cell interference mitigation techniques) 就相當的重要。本篇論文所討論的是上行的細胞間干擾。大多數的相關研究，都假設已確認干擾源並已依強度大小排序的前提，像干擾對齊 (Interference alignment) 或功率控制。然而，就作者所知，對於確認干擾源並排序其大小的研究相當缺乏。目前主流的兩種技術如下：1) 設計跨細胞的正交的探測參考信號 (Sounding reference signals)，採用聯合多細胞的參考信號排

程。然而，這樣的正交序列相當有限，不容易擴展。2)利用下行參考信號接收功率的量測報告，這也是目前第四代行動通訊(LTE-Advanced)唯一實作的方法。然而，這方法使用量化的量測報告回傳給基地台，信令量多，而且會受限於手機的處理能力。而且，本技術不實用於分頻多工的系統，其上下行的傳輸特性顯著不同。

研究方法的主要概念

本研究方法主要運作在基地台端，或其後的集中控制器。透過排程，讓上行的手機使用的資源向量彼此獨立，並將干擾源形成一排程矩陣(Interferer scheduling matrix)，如圖 3。基地台端可藉由扣除本身欲接受的信號(Successive interference cancellation)，獲得各資源干擾信號的總強度。接著，可利用逆矩陣，反推得出各干擾源到達基地台端分別的接受強度及確認其身分，不需要手機端的進一步量測。

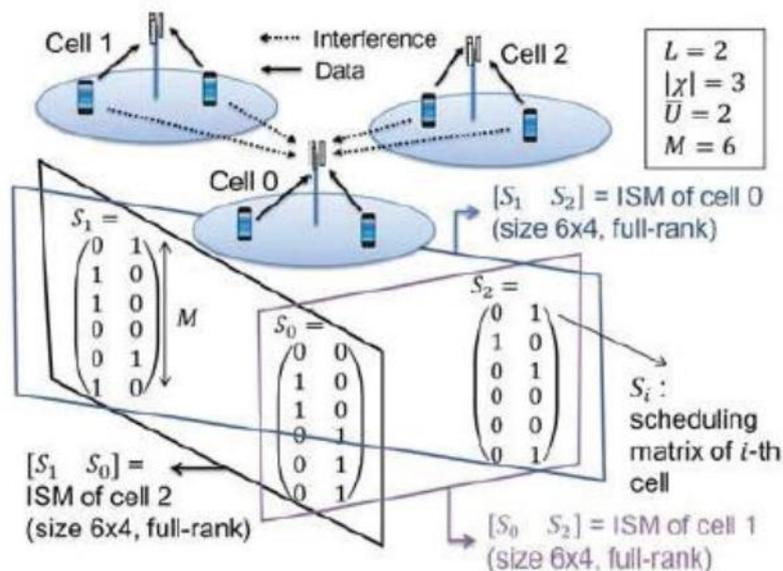


圖 3 各基地台所得出的排程矩陣

研究的成果效能評估

根據干擾源總能量中有多少部分是可以被消除的，表示在圖 4。橫軸代表可以消除的干擾源數量。其中，理想值的線段(Ideal)假設知道所有的干擾源，而第四代行動通訊(LTE-Advanced)所用的是手機回報參考信號接收能量(RSRP)資訊至中央控制器，透過中央控制器的計算求出上行干擾源的大小順序。本文(Proposed)所用的方式，相當接近

理想值，甚至比現行只看兩個基地台的參考信號接收能量(RSRP)還要好。

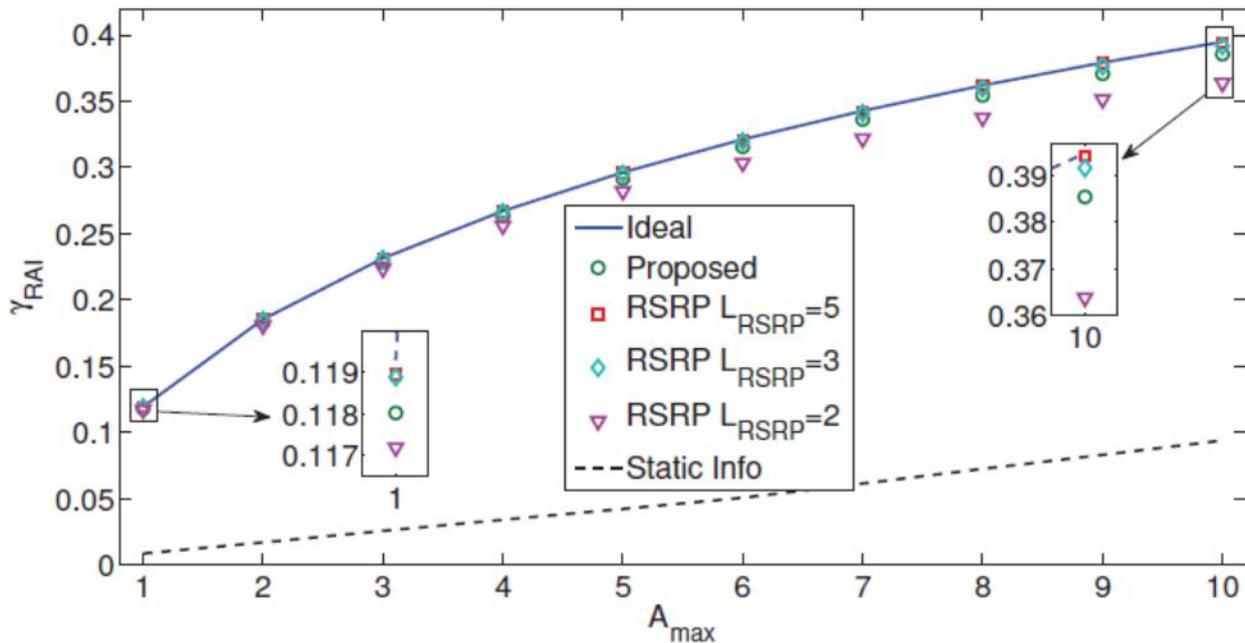


圖 4 可消除干擾所佔干擾總能量的比例

研究的貢獻與結論

本篇研究提出了一個利用中央控制的協調排程，可以識別上行干擾源及訊號強度的方法。這樣的方法不需要手機端的量測與回報，也節省手機耗電，對低階的手機而言是件好事。模擬結果顯示，本研究的方法在減少干擾源能量方面，與第四代行動通訊(LTE-Advanced)所用的回報參考信號接收能量(RSRP)為主的方法相比，可以達到類似的效能。缺點是，在識別干擾源的階段時，這樣事先決定的排程方式會降低手機的總傳輸量。

四、與會心得

本人參與“16-AM2-C: 5G” (中譯: 第五代行動通訊)這個場次的口頭發表，論文題目為“Device-to-Device Interference Avoidance Underlying Cellular Downlink Transmission”。與會聽眾皆仔細聆聽並互相交流，例如台下聽眾提問：文章所討論的是什麼樣的系統？為何討論利用下行通道傳送？多久進行一次排程？。本人在此會議受益良多，會場中也遇見許多亞洲其他頂尖大學的教授們。特別值得一提的，日本的網路頻寬相當大，網路速度相當快，我在與國內其他大學老師進行視訊會議時，他們都認

為我的通話品質比在中正大學還要好。感謝 AIM-HI 補助，使我能有機會參與這次的 APCC 2015 國際研討會，學習到許多新研究領域的知識，對增進國際學術研究的互動關係有非常大的幫助。所謂知彼知己，方能百戰百勝，要能有好的學術研究成果就是要多多增加國際觀，以避免停留在自己的舊思維中。由會議交流中也觀察得到，世界各國在通訊方面進展迅速，尤其是中國大陸，值得注意。對亟於追求通訊技術領先的我國，確實有諸多值得參考之處。

五、建議

通訊技術日新月異，我國應加強研究與落實相關技術發展，並多多與國際合作，急起直追。

六、攜回資料名稱及內容

Proceedings of APCC 2015 - USB Flash Drive 一支