

出國報告（出國類別：出席國際會議）

參加

電機電子工程師學會暨美國計算機協會 電子設計自動化研討會

服務機關：國立中正大學 電機工程學系

姓名職稱：林柏宏 助理教授

赴派國家：奧斯汀,德克薩斯州,美國

出國期間：2013/06/01—2013/06/08

報告日期：2013/06/23

摘要

電機電子工程師學會暨美國計算機協會電子設計自動化研討會（ACM/IEEE Design Automation Conference (DAC)）是電子設計自動化（Electronic Design Automation (EDA)）領域頂尖國際研討會，每年都在六月初於美國舉辦，今年是第五十週年，地點在德州奧斯汀（Austin Texas）的國際會議中心（Convention Center）。研討會宗旨致力於電子設計自動化的技術突破與創新，為了維持會議的品質，每一篇投稿的論文，都需經過非常嚴謹的審查程序，每年的論文接受率僅約 20% 左右，因此能夠在美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC）發表論文，對於晶片系統相關領域之研究人員來說，是一項非常重大的肯定。

而每年的美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC）除了學術論文發表之外，大會更同時舉辦盛大的產業博覽會，讓電子設計自動化（EDA）領域的廠商無不藉此機會將最新的產品展示給客戶，也因此美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC）每年均能吸引數以千計，來自世界各地的學者、技術開發人員、業務人員、經理……等，前來參加，可說是晶片系統設計領域最重要的年會之一。

目次

目的	4
過程	5
心得	9
建議事項	10

本文

目的

此次參加美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會 (DAC) 最重要的目的是與國內外的學者專家進行交流，也期望藉由參加此電子設計自動化 (EDA) 領域最頂尖的國際會議，吸取讓電子設計自動化 (EDA) 領域最新的研究趨勢，以及更精確的掌握未來的研究方向。

近年來中正大學電機工程學系由林柏宏助理教授所帶領的讓電子設計自動化 (EDA) 研發團隊，在類比積體電路佈局設計自動化及低功率設計最佳化領域，已有多項創新突破與研究成果陸續發表於頂尖國際期刊—電機電子工程師學會積體電路與系統之電腦輔助設計會刊 (IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (IEEE TCAD)) 以及頂尖國際研討會—美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會 (ACM/IEEE Design Automation Conference (DAC)) /電機電子工程師學會暨美國計算機協會國際電腦輔助設計研討會 (IEEE/ACM International Conference on Computer-Aided Design (ICCAD))，並取得多項美國專利 (U.S. Patents)。

過程

會議前一天(2013/06/01)

這次前往美國奧斯汀 (Austin) 參加美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會 (DAC) 是搭乘中華航空的班機，先飛到洛杉磯 (LAX)，入境後，再轉往國內線搭乘美國航空的班機前往 Austin。經過了將近二十個小時，含飛行和轉機的時間，終於在六月二日凌晨兩點左右抵達目的地。這次住的飯店是 Hilton Austin，剛好位於會議舉辦地點奧斯汀國際會議中心 (Austin Convention Center) 的旁邊，因此參加會議非常方便。

第一天(2013/06/02)

第一天的會議一共有六場不同主題的研討會 (Workshop)，在完成報到手續之後，我先參加研討會 (Workshop) 4: 使用最新電機電子工程師學會第1801-2013號標準 (IEEE 1801-2013 standard) 之低功率設計 (Low-power design)，這個研討會 (Workshop) 邀請了五位來自工業界不同公司的講者，包括 Cadence Design Systems, Inc.、Mentor Graphics Corp.、BroadComm Corp.、ARM, Inc.、以及 Synopsys, Inc.等。主要介紹甫於今年三月發表的最新低功率積體電路設計暨驗證標準，所有演講者都是這個標準制定委員會的專家。這個研討會 (Workshop) 的內容，涵蓋介紹了制定第1801-2013號標準之低功耗設計意圖概念和方法，以及從以前的版本的主要變化詳細討論，同時更以實例說明，讓電子設計自動化 (EDA) 及積體電路 (IC) 設計人員能夠進一步瞭解未來的低功率設計法則。在研討會 (Workshop) 結束之後，傍晚十分，大會提供了簡單的歡迎會 (reception)，包括一些輕食和各式飲料給所有與會人員。

之後又參加了研討會 (Workshop) 3: 針對有效能源運用的智慧基礎設施之嵌入式系統 (Embedded Systems for Energy-Efficient Smart Infrastructures)，這個研討會 (Workshop) 共有八位講者，大部分都是來自學術界的專家，包括卡內基梅隆大學、史丹福大學、伊利諾大學香檳分校、北京清華大學、等等。提供高效節能，可靠，安全的智能基礎設施服務是目前許多政府，媒體和研究人員正在討論的熱門話題。它們存在許多不同規模的應用上，例如智慧無線網絡、智慧家庭、和智能數據中心。這些應用程序共享一個共同點：他們需要嵌入式系統優化根據各式感測器所收集到的信息/數據進行整體效能最佳化。隨著智慧程度的不同，這些嵌入式系統可以使用收集的信息/數據，以幫助提高未來的設計，或協助運營與決策，或

自動調節操作。當然，其他各種因素，如可靠性，安全性，保密性，靈活性和可控制性，也應加以考慮。這些指標都是給嵌入式系統的嚴格限制條件，用以操作智慧基礎設施。特別的挑戰包括，當收集信息/數據時，不會觸發隱私和安全性的問題，有效的數據融合和分析，即時反應設計，在突發事件的存在的健全性，及軟/硬體協同設計。

第二天(2013/06/03)

大會進入第二天，除了舉辦了七個不同主題的教程（Tutorial）之外，電子設計自動化（EDA）廠商的博覽會也同步展開。早上先參加了Synopsys, Inc.舉辦的早餐會（Synopsys Partner Breakfast），主題為多核心處理器效能及功率平衡之最佳化（Optimizing implementation of performance and power-balanced processor cores），接來來就前往廠商的博覽會。

廠商的博覽會一如往常，每年皆會由 Gary Smith 先生做開場，介紹電子設計自動化（EDA）的最新趨勢，以及今年在廠商的博覽會的熱門廠商、熱門工具、及熱門主題（Gary Smith on EDA: Trends and Whats Hot at DAC）。雖然Gary Smith 先生今年看起來顯得蒼老削瘦許多，不過在台上說起話來仍然中氣十足。特別是在演講前還高歌一曲，並有一個樂團為他現場伴奏，也讓廠商的博覽會在一開始就熱鬧非凡。

在聽完 Gary Smith 的演講後，接下來就四處參觀各廠商的展覽，也許是因為大多數的電子設計自動化公司（EDA Companies）都來自加州矽谷，因為距離的關係，今年參展的廠商數量似乎不如往年。另一個原因也可能是這幾年小公司陸續被大公司併購，在這個領域要創立新的公司難度也越來越高。儘管如此，有參展的廠商還是卯足全力地介紹推銷最新產品，透過各種方式吸引與會者的目光。

接近中午時，會場還舉辦了一場訪談會，這次受訪談的對象，是被譽為鳍式場效電晶體之父（Father of FinFET）、大名鼎鼎的胡正明博士（Dr. Chenming Hu），胡博士是加州柏客萊大學（UC Berkeley）的教授，在電子元件的研究成果舉世聞名，也曾於台灣積體電路公司（TSMC）擔任技術（Chief Technology Officer (CTO)）長一職，今年被推舉頒發像徵電子設計自動化（EDA）領域最高榮譽的 Phil Kaufman Award。藉由這次的訪談會，也讓人對胡博士的成長背景及人生觀有更多的認識。

中午用餐過後，接下來參加了兩場主題分別為「Winning in Monte Carlo: Managing Simulations under Variability and Reliability」及「Avoid Core Meltdown! Adaptive Techniques for Power and Thermal Management of Multi-core Processors」的教程（tutorials），便結束了一天緊湊的議程。晚上，大會舉辦了一場歡迎派對（welcome party），一直到深夜才結束。

第三天(2013/06/04)

大會在第三天上午，先有主辦單位開場，對今年的美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC）做整體的介紹，然後有一場頒獎典禮，包括表揚今年在電子設計自動化（EDA）領域，成為電機電子工程師學會會士（IEEE Fellow）的學者。

在頒獎典禮之後，緊接著是一場主題演講（keynote speech），邀請到韓國三星電子公司（Samsung）的 Namsung (Stephen) Woo 博士，講題為「更具智慧的手機之設計挑戰（New Challenges for Smarter Mobile Devices）」，過去以來電子設計自動化技術一直在幫忙半導體產業的設計和製造，近年來，隨著手機應用和智慧電子產品的快速成長，電子設計自動化相關研究人員也開始專注在低功耗和熱感知的設計技術，也因此，目前工業界已經擁有非常多個案例，關於應用在智慧手機功能非常強大的處理器，相較於傳統的處理器，只消耗非常小部分的功率，在這個講演中，Woo博士先分享三星電子公司過去在追求高效能手機應用之處理器的過程中，所獲得的經驗和教訓。進而分享更多相關的設計挑戰，包括：3D晶片整合問題、低功耗問題、散熱問題、記憶體頻寬問題、更輕薄的顯示技術……等等。

在主題演講之後，便開始了一天的技術議程（technical sessions），我選擇了幾個和我的研究主題較為相關的場次聆聽。包括「類比佈局設計（Lay it out, Analog!）」、「十四奈米以下基於鰭式電晶體的實體設計（Don't fret about your FinFet: Physical design in 14nm and beyond）」、「新興應用導向之低功耗設計（Emerging application-oriented, low-power techniques）」。「類比佈局設計（Lay it out, Analog!）」這個場次中，一共有四篇相關主題的論文發表，其中三篇是來自台灣大學電子工程學研究所的電子設計自動化實驗室之研究成果，主要是基於過去提出的元件擺置技術，再進一步提出考慮奈米製程效應下的類比元件擺置方法，以及考慮電流方向性及電流密度、和等比例的繞線方法。在十四奈米以下基於鰭式電晶體的實體設計（Don't fret about your FinFet: Physical design in 14nm and beyond）的場次中，介紹了技術擴展到14納米節點及以後帶來了許多新挑戰物理設計算法和優化。鰭式電晶體，電子束光刻技術，設計規則的修正和三維設計規劃都是至關重要的成功設計推進技術節點。在新興應用導向之低功耗設計（Emerging application-oriented, low-power techniques）的場次中，則有六篇相關論文發表。由於低功耗的要求已經變得無處不在，這六篇論文針對不同的系統之功耗問題，分別提出了不同的解決方案，包括超高資料儲存密度的記憶體、硬體輔助觀察系統、嵌入式能量收集系統、多重輸入多重輸出（MIMO）射頻收發系統，以及網絡上晶片（network on chip）。

第四天(2013/06/05)

經過了三天的議程聽講，大會的第四天，和台灣大學電子設計自動化實驗室（EDA Laboratory）的教授及同學們一起去參觀奧斯汀（Austin）著名的學府 University of Texas, Austin，並參觀了前美國總統 L. B. James 的 LBJ 博物館（Library），也藉此對美國過去的歷史以及美國歷任總統有更進一步的了解。晚上則和多位教授及業界先進一同去吃德州著名的 BBQ，體驗在地文化。

第五天(2013/06/06)

大會的最後一天，起了一個大早，先去流經奧斯汀（Austin）市區的科羅拉多河（Colorado River）邊散步。然後去聽加州柏克萊大學教授 Prof. Alberto L. Sangiovanni-Vincentelli 的一場主題演講（keynote speech），講題為「水晶球：從電晶體到智慧地球（Crystal Ball: From Transistors to the Smart Earth）」。Prof. Alberto L. Sangiovanni-Vincentelli 在電子設計自動化領域的輩份及聲望都非常高，過去在很多次相關會議的場合都聽過他的演講，不論是介紹過去歷史演進，或未來研究發展，都得到很多的啟發。這次他從更宏觀的角度去看整個研究領域的脈動。設計自動化開始在六十年代末獲得知名度大的時候如IBM和貝爾實驗室公司開發了基於積體電路技術的新產品，當時的積體電路只有幾十個電晶體，但隨著設計成本不斷提高，且需要在第一時間獲得變得清晰的電路，工具和方法用於積體電路的科學內涵從物理學和數學不等的組合，是任何其他工程領域非常罕見的。多年來，他看到電子設計自動化公司的起起落落，電子設計自動化方法不斷的進展，科技的進步使人們有可能實現一個有萬億可用元件的“智慧星球”的夢想。他認為設計自動化和設計的社群必須一起規劃和建設船舶需要遍歷所面臨的驚濤駭浪。我們處在一個“群（swarm）”的時代。如果我們希望達到充滿機會樂土，計算機科學家，算法設計，微機電（MEMS）設計，人機界面專家，生物學家，通信系統專家，甚至律師和政治學家必須走在一起，才能開創出真正的智慧星球。

下午則是去參加幾個和我的研究主題較為相關的場次，包括：「使用鰭式場效電晶體的類比積體電路設計（Analog design with FinFets: The gods must be crazy）」、「解決類比設計挑戰才能實現未來的電子技術（Solving analog challenges to enable the future of electronics）」。這兩個場次都是會議的特別場次（Special session），點出了未來類比積體電路設計的幾個重要的問題，包括鰭式場效電晶體的使用對電路特性造成的影響，以及類比積體電路設計在未來醫療電子、車用電子，將會有不同的設計需求和挑戰。

由於回程的班機在晚間八點左右起飛，大約下午四點左右便回飯店收拾行李準備前往機場搭機返台。

心得

和電機電子工程師學會暨美國計算機協會國際電腦輔助設計研討會（ICCAD）相較，美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC）與會人士含蓋的範圍較大，不分學術界和工業界，不論是電子設計自動化（EDA）或積體電路（IC）設計及製造領域的人都會參加。

雖然美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC）和電機電子工程師學會暨美國計算機協會國際電腦輔助設計研討會（ICCAD）同為電子設計自動化（EDA）領域頂尖國際研討會，美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC）遠比電機電子工程師學會暨美國計算機協會國際電腦輔助設計研討會（ICCAD）來得盛大，在電子設計自動化社群（EDA Community）及積體電路設計人員的眼中，是一個前瞻研究與技術交流的重要場合，許多電子設計自動化（EDA）領域大師級的人物幾乎都不會缺席，包括我過去的指導教授，以及指導教授過去的指導教授，還有非常多來自世界各地的大師們，每年都一定會前去參加。此外，美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC）每年也都會有數千家電子設計自動化（EDA）領域的公司前往設攤，展示介紹其最新技術與產品，並與其客戶進行交流。

長久以來，美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC）的開會地點通常都在美國加州的幾個大城市，包括舊金山（San Francisco）、洛杉磯（Los Angeles）旁的安納罕市（Anaheim）、以及聖地牙哥（San Diego）的國際會議中心（Convention Center）。今年首度移至德州（Texas）的奧斯汀（Austin）舉辦第五十週年的盛會。奧斯汀市郊依山傍湖、環境優美，近年來有越來越多的科技公司進駐，有美國矽山（Silicon Mountain）之稱，可說是一個新興的科技城，相較於美國矽谷（Silicon Valley）。

這次是我生涯第五次參加美國計算機協會暨電機電子工程師學會設計自動化研討會（DAC），期許自己未來能夠再次發表論文於此頂尖國際會議。

建議事項

台灣在電子產業的發展在世界上已經逐漸扮演重要的角色，相關研究成果亦在世界舞台上展露頭角，近年來也有越來越多相關領域的國際會議在台灣舉辦；然而，最重要的頂尖國際會議仍然大多在美國或日本舉辦。希望國內的產學各界能夠再接再厲，讓微電子學門之頂尖國際會議有朝一日能夠移師台灣，除了可為台灣帶來更多的經濟效益外，更能提升國際地位及國際形象。