

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

國際電腦輔助設計研討會

IEEE International Conference
on Computer-Aided Design

心得報告

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：San Jose, CA, USA

出國期間：2012/11/05—2012/11/08

報告日期：2012/11/19

摘要

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)）是電子設計自動化（Electronic Design Automation）領域頂尖國際研討會之一，每年都在十一月初於美國加州矽谷舉辦，今年是第三十週年。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，每一篇被接受的論文，都需經過嚴謹的審查程序，今年投稿至 ICCAD 的論文共 338 篇，僅錄取 82 篇，論文接受率僅約 24%，我們最新的研究成果關於效能導向的類比元件擺置方法（Performance-driven analog placement considering monotonic current paths），也獲得大會技術審查委員們的肯定，在被接受的 82 篇論文當中。非常感謝國立中正大學前瞻製造系統頂尖研究中心所提供之出席國際會議補助，而能有幸參加 ICCAD-2012 盛會，發表最新的研究成果，並與來自世界各地的學者們交流。

目次

目的	4
過程	6
心得	10
建議事項	11

本文

目的

此次參加 ICCAD 最重要的目的，是發表由國內幾個研發團隊共同合作完成的研究成果「考慮單調的電流路徑之性能驅動類比元件擺置方法 (Performance-driven analog placement considering monotonic current paths)」，並與國內外相關領域學者專家進行交流。共同完成此研究成果的研發團隊包括中正大學電機工程學系電子設計自動化實驗室、成功大學資訊工程學系電子設計自動化實驗室，以及思源科技股份有限公司。此研究主要是探討在類比電路佈局中考慮單調電流路徑 (monotonic current paths) 的重要性，以及對電路效能的影響，同時提出新的演算法可自動產生符合單調電流路徑 (monotonic current paths) 之最佳類比電路佈局結果。

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 EDA 研發團隊，在類比積體電路佈局設計自動化領域，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)。列表如下：

- M. P.-H. Lin, Y.-T. He, V. W.-H. Hsiao, R.-G. Chang, and S.-Y. Lee, "Common-centroid capacitor layout generation considering device matching and parasitic minimization," *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (IEEE TCAD)*, to be published.
- M. P.-H. Lin, H. Zhang, M. D. F. Wong, and Y.-W. Chang, "Thermal-driven analog placement considering device matching," *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (IEEE TCAD)*, Vol. 30, No. 3, pp. 325--336, March 2011.
- P.-H. Lin, Y.-W. Chang, and S.-C. Lin, "Analog placement based on symmetry-island formulation," *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (IEEE TCAD)*, Vol. 28, No. 6, pp. 791--804, June 2009.
- P.-H. Wu, M. P.-H. Lin, Y.-R. Chen, B.-S. Chou, T.-C. Chen, T.-Y. Ho, and B. D. Liu,

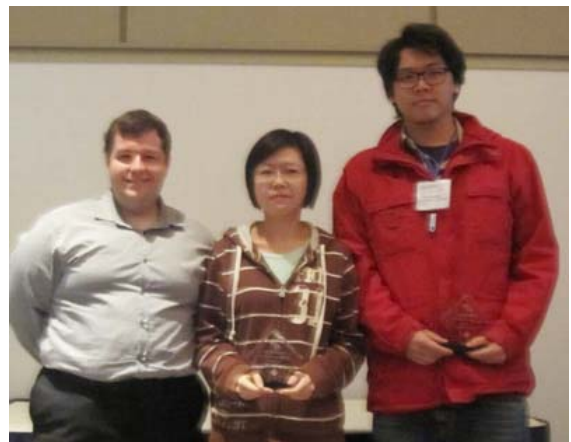
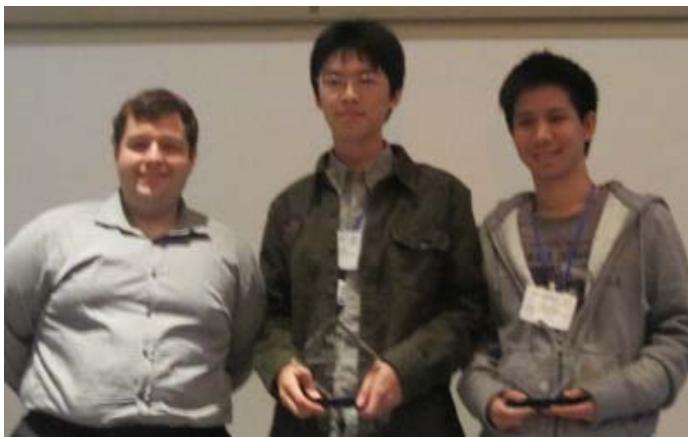
"Performance-driven analog placement considering monotonic current paths," in *Proceedings of IEEE/ACM International Conference on Computer-Aided Design (ICCAD-2012)*, pp. 613--619, San Jose, CA, November 2012.

- H.-F. Tsao, P.-Y. Chou, S.-L. Huang, Y.-W. Chang, M. P.-H. Lin, D.-P. Chen, and D. Liu, "A corner stitching compliant B*-tree representation and its applications to analog placement," in *Proceedings of IEEE/ACM International Conference on Computer-Aided Design (ICCAD-2011)*, pp. 218--223, San Jose, CA, November 2011.
- P.-H. Lin, H. Zhang, M. D. F. Wong, and Y.-W. Chang, "Thermal-driven analog placement considering device matching," in *Proceedings of ACM/IEEE Design Automation Conference (DAC-2009)*, pp. 593--598, San Francisco, CA, July 2009.
- P.-H. Lin and S.-C. Lin, "Analog placement based on hierarchical module clustering," in *Proceedings of ACM/IEEE Design Automation Conference (DAC-2008)*, pp. 50--55, Anaheim, CA, June 2008.
- P.-H. Lin and S.-C. Lin, "Analog placement based on novel symmetry-island formulation," in *Proceedings of ACM/IEEE Design Automation Conference (DAC-2007)*, pp. 465--470, San Diego, CA, June 2007.
- P.-H. Lin, "Analog IC placement using symmetry-islands," U.S. Patent 7,877,718, January 25, 2011.
- P.-H. Lin, W.-C. Chao, S.-C. Lin, "Hierarchical analog IC placement subject to symmetry, matching, and proximity constraints," U.S. Patent 7,873,928, January 18, 2011.
- P.-H. Lin, H.-C. Yu, T.-H. Tsai, S.-C. Lin, and S.-H. Bai, "Analog and mixed-signal IC layout system," U.S. Patent 7,739,646, June 15, 2010.

過程

會議前一天(2012/11/4)

和過去一樣，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)每年都會在會議的前一天（今年在十一月四日）舉辦美國計算機協會積體電路電腦輔助設計馬拉松競賽（ACM CADathlon Contest）競賽，廣邀來自世界各地 EDA 領域的優秀青年學子們組隊報名參加現場的 EDA 演算法及程式設計競技，今年參加的隊伍共有近二十隊，而最後獲得前兩名的隊伍都是來自台灣，分別是台灣大學和交通大學的隊伍，深感與有榮焉。下面是兩個隊伍獲獎時，大會頒發獎座的照片，左邊的照片是來自台大電子所的隊伍，右邊的照片則是來自交大電子所的隊伍。



圖一：上圖左是於美國計算機協會積體電路電腦輔助設計馬拉松競賽（ACM CADathlon Contest）競賽中獲得第一名來自台大電子所的隊伍；上圖右是於美國計算機協會積體電路電腦輔助設計馬拉松競賽（ACM CADathlon Contest）競賽中獲得第二名來自交大電子所的隊伍。

第一天(2012/11/5)

在競賽活動結束之後，大會於十一月五日正式展開，一共是三天的議程，包含數個主題演講（keynote speeches）、數十個技術會議（technical sessions）、以及多個特別會議（special sessions），第四天則是多個一整天的研討會（full-day workshops），議程內容十分豐富且緊湊。第一天開場後的 Keynote 是由任職於美國中央處理器（CPU）晶片大廠之一美商超微半導體股份有限公司（Advanced Micro Devices, Inc (AMD)）的資深院士(senior fellow)所主講，講題為平行模擬的局限（The Limits of Parallelisms for Simulation），由於現今的中央處理器

(CPU) 架構不斷地朝更多核心 (multi-core) 的方向發展，使得平行運算變得越來越重要，然而到目前為止，我們在軟體上所實現的平行演算法仍非常的侷限，還無法發揮硬體強大的運算功能，這個演講主要點出一些不同於傳統的軟體及演算法設計思維，讓現今的多核心 (multi-core) or 許多核心 (many-core) 中央處理器 (CPU) 能夠為我們帶來更高度的平行化，並進而提升運算效能。

主題演講 (keynote speech) 結束之後是半個小時的休息時間 (coffee break)，與會人員紛紛相互寒暄問候，現場的大會工作人員也拿著相機幫大家拍照。下面兩張照片都是休息時間 (coffee break) 時拍的，也都被張貼在大會的網頁上(<http://www.iccad.com/>)，左邊的照片是我和交大電子系的教授合影，而右側的照片則是我 (紅色箭頭所指) 和幾位來自美國及台灣不同的大學，相關領域教授聊天時被大會工作人員拍下的。



圖二：上圖左是我和交大電子系的教授合影；上圖右是我 (紅色箭頭所指) 和幾位相關領域教授聊天時被拍下的。

在短暫的休息時間 (coffee break) 結束之後，接下來便開始了一整天的技術會議 (technical sessions)，所有論文被接受的作者，都必須以口頭報告的方式，花二十五分鐘的時間介紹自己的作品，然後是五分鐘的問答 (Q&A) 讓與會者提問。我選則去聆聽了三場技術會議 (technical sessions)，都是和自己研究方向比較相近主題，包括用於極端紫外光源和多圖樣微影技術之可製造性設計 (DFM for EUV and Multiple Patterning Lithography)、繞線技術之進階主題 (Advanced Topics in Routing)、以及漏電與技術查覺之邏輯閘尺寸估算 (Leakage and Technology-Aware Gate Sizing)。

在所有第一天的會議 (sessions) 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，緊接著是一場由選定討論者在聽眾面前舉行的座

談會 (Panel Discussion)，討論相關領域研究的過去、現在、和未來。結束之後，還有美國計算機協會設計自動化特殊愛好團體 (ACM Special Interest Group on Design Automation (SIGDA)) 的會員大會，利用這個年度盛會，將學會相關訊息傳達給所有與會人員。

第二天(2012/11/6)

大會進入第二天的議程，一整天共有十五場技術會議 (technical sessions)，分別在四個不同的會議室同時舉行。每個場地平均早上和下午各有兩場技術會議 (technical sessions)。我聽完了以未來十年的晶片擺置技術 (Placement for Next Decade) 為主題的特別會議 (special sessions) 之後，就帶著學生去練習室 (practice room) 為隔天的論文發表做排練。未來十年的晶片擺置技術 (Placement for Next Decade) 這場除了由學界教授介紹學界所研發的晶片擺置 (placement) 的技術演進和最新研究成果外，更有兩位來自業界的專家跟據他們在工業界的實務經驗，提供學界許多未來值得進一步投入研究的方向，聽完之後著實獲益不少。

此外，早上還有一場特別會議 (special sessions) 名為電腦輔助設計競賽 (CAD Contest)，這個競賽其實是在國內行之有年，由教育部資助的大學校院積體電路電腦輔助設計軟體製作競賽，今年首度將過去的國內賽改變為國際賽，供國際各大學校院從事相關領域研究的同學一同組隊報名參加。最後的競賽結果則選在這個會議中宣佈，同時進行頒獎。而這次的競賽，來自台灣的隊伍表現非常傑出，共帶回了半數的獎項。而我們中正大學的同學一開始雖有報名參賽，但作品無法如期完成並繳交，因此無緣在這個競技舞台上一較高下。

中午用餐時，大會更安排了電子設自動化 (EDA) 領域一位老前輩美國加州柏克萊大學 Alberto Sangiovanni-Vincentelli 教授，和所有與會者分享他在電子設自動化 (EDA) 領域的數十年的經歷與歷史回顧，講題為「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三十年：我們已經走到哪裡，我們將往哪裡走 (ICCAD at Thirty Years: Where We Have Been, Where We Are Going)」，這是一場非常棒的演講，把整個電子設自動化 (EDA) 的發展歷程巨細靡遺的娓娓道來，讓聽眾們仿佛坐時光機回到從前一般，對我們這個領域過去在學界和業界的發展史，有更深一層的認識，也更清楚知道未來一些可能的發展方向。

下午的幾場技術會議 (technical sessions)，大多為模擬 (simulation)/驗證 (verification) 和高階設計自動化 (high-level design optimization) 相關的主題。本來我對走向高性能計算系統的設計合作 (Toward Co-Design in High Performance Computing Systems) 這個特別會議 (special sessions) 有很高的期待，可是去聽完之後並沒有太多的收穫，覺得有些可惜。

第三天(2012/11/7)

大會在第三天上午，還有另外一場主題演講（keynote speech），邀請到史丹福大學（Stanford University）的 Sebastian Thrun 教授分享他的線上教學經驗，講題為「Designing for an Online Learning Community」，為大家在整個非常學術的議程中，帶來了非常特別的體驗。對我來說，也從中獲得一些創新的教學方法，希望不久的將來，能看到越來越多線上教學的成功案例，讓大學在社區中能夠發揮更多更大的功能，而不僅止於青年學子。

我們預計要發表的論文被安排在第三天下午的第一場技術會議（technical session），主題為「新的奈米等級類比電路之實體合成方法（New Approaches in Physical Synthesis of Nano-Scale Analog Circuits）」，報告的過程十分順利，下圖為技術會議（technical session）結束後，我們的研究團隊一同合影留念，以及主持我們那場技術會議（technical session）的會議主席（session chair），他是來自卡內基美隆大學（Carnegie Mellon University）的 Xin Li 教授。由於我們發表論文的博士班同學未來有意申請千里馬計畫到美國進行短期研究，也藉著這個機會向 Xin Li 教授詢問到卡內基美隆大學（Carnegie Mellon University）他的實驗室做研究的可能性，也因為彼此的研究領域相關，因此得到了相當正面的回應。



圖三：上圖左是這次共同發表論文的幾位主要成員合影；上圖右是我們發表論文那一場的會議主席（session chair）來自卡內基美隆大學（Carnegie Mellon University）的 Xin Li 教授和另一位演講者（speaker）。

第四天(2012/11/8)

大會的最後一天，共舉辦了五個一整天的研討會（full-day workshops），本來不打算參加這天的全天的研討會（full-day workshops），提早一天回到台灣，可是由於機位已經額滿，

只能在全天的研討會（full-day workshops）結束之後再前往機場搭機。因此，我索性也報名了其中一個一整天的研討會（full-day workshops），名為「國際類比及混合訊號電路設自動化研討會（International Workshop on Design Automation for Analog and Mixed-Signal Circuits）」詳細主題如下：

- 電路和系統級之行為和性能模型建立（Behavioral and performance modeling at both circuit and system levels）
- 類比及混合信號模擬和驗證以及自我修復和後矽晶片調整（Analog and mixed-signal simulation and verification AMS self-healing and post-silicon tuning）
- 類比及混合信號電路最佳化和設計空間探索（AMS circuit optimization and design space exploration）
- 類比及混合信號電路之功率、電壓、溫度變異和可靠度（PVT variations and reliability for AMS circuits）
- 類比及混合信號測試與診斷（AMS testing and diagnosis）

一整天下來，共有近十位來自學界和業界相關領域不同背景的學者專家分享他們對上述主題的看法，全天的研討會（full-day workshops）結束前，還有座談會（Panel Discussion），與現場聽眾針對各個議題交換意見。

心得

和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）相較，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）與會人士大多是在學術界且研究領域是電子設計自動化（EDA）相關的主題，不像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）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）和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）同為電子設計自動化（EDA）領域頂尖國際研討會，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）卻不如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）盛大。儘管如此，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）在電子設計自動化社群（EDA Community）的眼中，仍然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。

長久以來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）的開會地點一直都在靠近聖荷西（San Jose）機場的雙樹飯店（Double Tree Hotel），而今年主辦單位特別接受了過去許多與會人士的建議，將開會地點移至靠近聖荷西（San Jose）市中心的希爾頓飯店（Hilton Hotel），幾天下來，感覺希爾頓飯店（Hilton Hotel）所在地點較雙樹飯店（Double Tree Hotel）便利，而希爾頓飯店（Hilton Hotel）的場地則不如雙樹飯店（Double Tree Hotel）適合像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）這樣中大型的會議。

這次是我生涯第二次參加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），也是自 2010 年起，連續第三年在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）發表論文，心中充滿了感恩與感謝，感謝每一位團隊成員們的努力與彼此信賴的團隊合作，更感謝大會技術審查委員們給予的肯定，增強了團隊成員們的信心，以及未來繼續合作的向心力及凝聚力。畢竟，我們的團隊相較於國內外其它頂尖大學的研究團隊，能夠獲得這樣的肯定是更不容易的。希望未來能夠再接再厲，讓整個研究團隊能夠繼續在這個國際舞台上發光發熱，特別是在類比設計自動化領域。

建議事項

最後，非常感謝國立中正大學『前瞻製造系統頂尖研究中心』提供新台幣六萬元的出國開會補助，然而，由於往返美國的機票價格和研討會的註冊費都非常昂貴，不論是中華航空或長榮航空的機票價格都在四萬六千元上下，研討會的註冊費則在二萬元上下，六萬元已不敷兩者所需，更遑論生活上的開銷。

為了節省支出，教授們往往必須選擇較廉價的國外航空公司機票，因而需要增加轉機的時間，而住宿則無法住在研討會所在的飯店裡，必須另外選擇便宜的汽車旅館（motel），竭盡所能地降低所有交通及生活上的開銷。繁此種種，都造成些許的不便。因此，希望未來在補助教授們出國開會時，在經費允許的情況下，能夠適當的考量實際的費用需求（機票、註冊費、生活費）調整補助金額，讓教師出國開會時，在經費的運用上更無掛慮。