

國立臺灣大學電機工程學系

電子設計自動化領域介紹

1. 領域發展沿革

翻開歷史，電子電路的設計，早在首部個人電腦或工作站問世之前，就已有許多的發展與研究。然而，在積體電路(Integrated Circuit, IC)的觀念提出之前，人們只能用分散的元件(Discrete components)來堆疊出體積龐大的電子產品。但是，自從積體電路在四五十年前問世以來，電路在晶片裡面的密度，就以每年倍數的速率增長。例如，Intel 的微處理器(Microprocessors)，其電晶體的數目就從1971年4004的2,250顆，增加到2003年Itanium II的四億一千萬顆，期間總共增長了有將近兩萬倍。因此，以現今積體電路設計的複雜度，在講求成本(Cost)與效率(Time to market)的前提下，是絕對不可能再像當初用紙筆以及人力來作設計，而必須大量地仰賴現今電腦具有高速計算與資料處理的特性，來達到花最少的人力，與最短的時間，設計出面積較小，速度較快，且耗電量較少的產品。

「電子設計自動化(Electronic Design Automation, EDA)」即是在這樣的趨勢之下所產生出來的一個新興領域。它結合了電子與資訊科技的尖端技術，將積體電路設計所遇到的問題與瓶頸，轉換成數學與邏輯的模型，然後用電腦語言與演算法，實現成軟體的工具，在電腦高速運算的輔助之下，對問題提供一個有效的解決之道。

2. 重要探討課題

隨著電子電路產品功能的日新月異，製程技術的日益提升，以及單一系統晶片(System-on-Chip)的逐漸盛行，積體電路在設計上所需要解決的問題，也越來越複雜且多樣化，因此，舉凡電路設計流程中各個階段所可能遭遇到的問題，例如：系統電路的規劃與模擬，軟硬體共同開發，電路合成自動化與最佳化，設計驗證與除錯，實體電路之佈局與繞線最佳化，電氣與電磁特性在奈米製程所造成的變異與影響，以及最後晶片的封裝與測試等等，皆是電子設計自動化領域所要研究與探討的課題。

3. 台灣及國際間發展現況

近年來，在產、官、學、研各界策略性的推動下，我國的積體電路設計產業蓬勃發展。由於積體電路製程技術和設計複雜度的日益提升，使得藉由電腦輔助(CAD)的方式從事積體電路設計成為必然。此使得電子設計自動化(Electronic Design Automation, EDA)工具於積體電路設計工業所扮演的角色日益重要。有鑑於此，國家矽導計畫將國內電子設計自動化產業的發展，列為指標性領域。因此，電子設計自動化人才的培育，實刻不容緩。尤其近年來陸續有國內本土電子設計自動化工具在國際舞台嶄露頭角和國際重量級電子設計自動化公司在國內成立

研發部門，此對提升我國積體電路工業的產值與實力，裨益極大。

4.電子設計自動化組成立與發展現況

為因應此產業發展之趨勢，本系暨電子工程學研究所於近年積極延攬多位 EDA 領域之國際知名學者任教。為促進教學與研究之功效，特別於 2004 年 8 月由原「積體電路與系統(ICS)組」分出，成立國內第一個整合電子與資訊的「電子設計自動化(EDA)組」，並獨立招收碩、博士班研究生。2005 年雖為首次獨立招生，但考試及甄試入學報名者眾多、競爭極為激烈，以致初次招生即成為台大電機學群最熱門的研究分組之一。

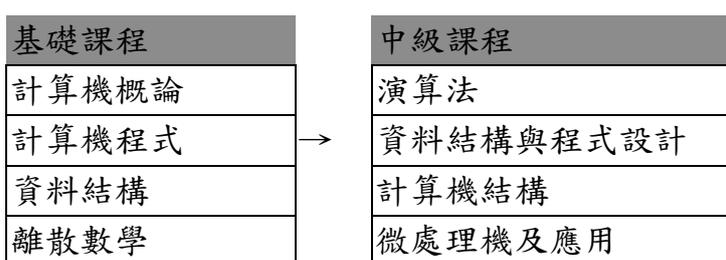
本組目前已獲得業界贊助優渥的 EDA 博士班及碩士班獎學金名額若干，九位專任教師，除了有政府以及業界所提供充裕的研究經費外，師生在近年來發表於 EDA 最頂尖國際會議 (DAC 和 ICCAD)的論文數及教育部 IC/CAD 競賽的成績皆冠全國，多位教師亦榮獲國內外學術獎以及論文獎，並且任職國際頂尖 EDA 會議議程委員及主席，相關研究亦獲得國際電子工業周刊(EE Times)的報導等。

5.未來發展

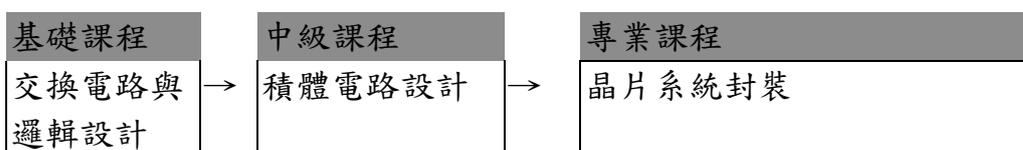
展望未來，電子設計自動化可望繼積體電路設計產業之後，成為下一個帶領台灣產業升級以及經濟起飛的核心領域。而台大 EDA 組的成立，將為國內培育量多質精、且具國際競爭力的高階積體電路軟、硬體設計和電路系統整合人才，為我國積體電路設計領域整體實力的提昇邁向新紀元。

6.相關基礎課程

第一部份：資訊領域



第二部份：電子電路設計



電腦輔助設計 系統導論
積體電路設計 自動化
電腦輔助積體 電路系統設計

奈米技術之實體設計自動化
積體電路實體設計
電腦輔助與最佳化
邏輯合成與驗證
系統晶片驗證
軟硬體共同設計
積體電路測試
積體電路系統測試

課程名稱	學分	任課教師
計算機概論 Introduction to Computer	3	
計算機程式 Computer Programming	3	
資料結構 Data Structure	3	
離散數學 Discrete Mathematics	3	
交換電路與邏輯設計 Switching Circuits and Logic Design	3	黃俊郎 李建模
演算法 Algorithms	3	張耀文
資料結構與程式設計 Data Structure and Programming	3	黃鐘揚
計算機結構 Computer Architecture	3	
微處理機及應用 Microprocessor and Its Applications	3	
積體電路設計 Integrated Circuit Design	3	
電腦輔助設計系統導論/積體電路設計自動化 Introduction to Computer-Aided Design (for VLSI) / VLSI Design Automation	3	張耀文

電腦輔助積體電路系統設計 Computer-Aided VLSI System Design	3	李建模
晶片系統封裝 System In Package	3	盧信嘉
奈米技術之實體設計自動化 Physical Design for Nanometer ICs	3	張耀文
電腦輔助與最佳化 Computer Aided Analysis & Optimization of Integrated Circuit	3	陳中平
邏輯合成與驗證 Logic Synthesis and Verification	3	江介宏
系統晶片驗證 System-on-Chip Verification	3	黃鐘揚
軟硬體共同設計 Hardware/Software Co-Design	3	陳少傑
積體電路測試 VLSI Testing	3	李建模
積體電路系統測試 VLSI System Testing	3	黃俊郎