



# 張耀文

## 修課學生都有CAR

### 小 檔 案

系 所	電機資訊學院電機工程學系暨電子工程學研究所
專 長	電子設計自動化
教授科目	演算法、奈米技術實體設計、電子設計自動化導論、 超大型積體電路設計導論、計算機結構
學 歷	國立臺灣大學資訊工程學系學士 美國德州大學奧斯汀校區計算機科學碩士 美國德州大學奧斯汀校區計算機科學博士
經 歷	美國IBM 華生研究中心研究員／實習研究員 國立交通大學資訊科學系副教授 國立臺灣大學電機工程學系／電子工程學研究所／電機 資訊學院副教授、教授、特聘教授、所長、副院長
榮譽紀事	國際電機電子工程師學會會士 國科會傑出研究獎（兩度獲獎） 國際研發競賽九次獲獎四次第一名 頂尖國際會議ACM／IEEE電子設計自動化會議五十週年 四項研究貢獻與記錄創造獎 國立臺灣大學教學傑出教師



「不管是大學部還是研究所的課，張耀文總會在最後一堂課送學生一個禮物——CAR，「修過我的課的學生都知道，張老師有一臺很重要的車。」

「國中的時候，我就決定以後要念博士、當教授，因為我不喜歡被別人管。相較之下，教授不受拘束、比較自由呀！」張耀文笑著說。如今，他是臺大電子所的教授兼任所長，更是國內EDA（電子設計自動化）界的第一把交椅，獲得的獎項、榮譽不計其數，獎狀、獎牌、證書塞滿了研究室的書櫃，電子所所長室的櫃子上也擠滿了來自國內外學術單位的肯定。

### ✿ 培養獨立和解決問題能力

談到教學理念時，他說：「學校教育應該培養學生獨立和解決問題的能力，並要讓他們能夠把所學和生活



■張耀文2013年於頂尖國際會議第50屆DAC獲頒四項研究貢獻獎（過去十年發表34篇DAC論文，全球第一名等四項紀錄創新獎）。（DAC會議／提供）

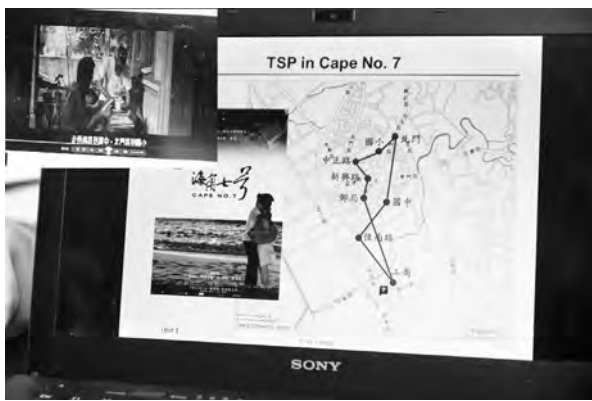
結合，學校教的知識和生活中的問題，常有密切的關聯和共同解決問題的密碼。」

張耀文目前主要開設兩門課，一是開給大學部的「演算法」，另一門是開給研究生的「奈米技術實體設計」。他認為大學部學生要有「解決問題的能力」，而研究生還要加上「發現問題的能力」。這兩門課的內容非常緊密紮實，讓學生透過穩紮穩打的訓練，淬鍊出創新及獨立思考的能力。

演算法主要開給電機系大三、大四的學生。二〇〇一年張耀文離開交大資訊系來到臺大電機系，發現系上演算法這門課已經停開好幾年。他認為這是教學生思考及做研究的基礎課程，於是決定重開。「演算法是一門偏理論的課，但理論是實作的基礎，如果只重視應用而忽略理論，學生就不會有紮實的實作能力。」

### ❁ 演算法真的存在生活中

臺灣學生普遍排斥、害怕理論課程。張耀文憂心地指出，學生若不重視理論訓練，研究的選擇就會遷就於純應用導向，以局部改進（incremental improvement）的題目為主，缺乏具影響力和開創性的貢獻，只能做跟隨者而非領航者。一旦進入業界，則僅能依循既有的產品和技術，難以有效地創造產業價值。



■張耀文用《海角七號》的劇情解釋演算法。(楊文卿／攝影)

為了讓學生不排斥理論，第一步就是把理論融入生活，讓學生知道原來演算法的確存在他們的生活，例如在電影《海角七號》裡。演算法有一個經典「推銷員旅行問題」，問題給定有多個城市，一個推銷員必須用最短的路線，從其中一個城市出發，走遍每個城市各一次，再回到出發點。在教這個題目，張耀文會先播放《海角七號》中茂伯要阿嘉幫忙送信時的建議路線片段，再告

訴學生：「你看，其實茂伯也是學過演算法的，他要阿嘉去寄信的路線，與推銷員旅行問題是吻合的！」看過電影片段之後，張耀文發現學生對這個問題顯得更有興趣，學習效果也非常好，不再那麼排斥理論，也更能把理論和生活結合。

除此之外，張耀文極重視課堂上老師和學生之間的互動。他會認真地記住每位修課學生的名字，課堂上盡量製造眼神接觸，並不時點名提問：「問問題時，就是要直接點出名字，這樣學生就會知道老師認識她（他）」是誰，腎上腺素分泌激增下，就不會夢周公了，效果很好！」張耀文還有一個很特別的加分機制——挑老師的錯！他鼓勵學生從上課的投影片、講義，甚至是口頭講

解的內容中挑出錯誤，不管是專業上的錯誤還是寫錯字、文法失誤他都歡迎。張耀文認為：這樣可以讓學生上課時更聚精會神，也能鼓勵他們多動頭腦，認真思考每一個細節。

### ✿ 全方位地要求與訓練學生

「研究生除了要有解決問題的能力之外，應該還要有發現問題的能力。」張耀文說：「我會把需要審查的論文給學生看，看能不能發現裡面的問題，讓他們未來在寫論文時，能避免同樣的錯誤。」研究所的修課學生，不但要研讀理論內容和程式實作，更要有口語簡報和論文撰寫的訓練，學生還常被嚴格地要求做事態度和英文能力。

張耀文的作業中皆有一題 DIY (Do It Yourself) 問題，由學生自行設計題目並製作解答，評分則取決於題目的品質和解答的正確性，藉以刺激學生的思考及創新能力，同時砥礪學習態度。張耀文笑著說：「第一



■張耀文常叮嚀學生英文的重要性，也會仔細檢查學生投影片或信件裡的拼字、文法。(楊文卿／攝影)

個說這個題目要花非常長時間的學生，現在已是臺大電機系的教授了，而最近表達有同樣經驗的學生，則剛從美國麻省理工學院獲得電機博士學位，這是態度造就了他們。我每次都會跟學生舉一個真實的笑話：幾年前，有個博士班的學生寫電子郵件給美國某知名教授，希望藉由國科會千里馬計畫到他的實驗室做一年研究，結果把 Dear Professor 錯打成 Dead Professor，一字之差，但你看這多糗啊！這是英文問題，更是態度問題。」

對實驗室的研究生來說，張耀文不僅是位嚴師，有時也像一位慈父，更像朋友。每個星期，張耀文都要和研究生單獨討論研究進度外，也要和整個研究室共同討論。研究室每學期至少都要安排一次過



■張耀文和研究室的學生一起出國開會。（張耀文研究室／提供）

夜出遊，因為張耀文認為：同學間的革命感情，有時不只在研究室裡建立，更多時候是在活動中培養，同時藉此可以訓練學生的組織能力和團隊合作，一舉數得。

### ✧ 吾道「以貫之」·CAR

不管是大學部還是碩士班，張耀文總會在最後一堂課送學生一個禮物——CAR，代表 *criticality*、*abstraction* 和 *restriction*。「修過課的學生都知道：張老師有一臺很重要的車。」張耀文解釋，CAR 是每堂課他都企圖啟發學生的基本精神，是一把「成功之鑰」。*criticality* 就是「擒賊先擒王」。面對問題時，不是毫無章法地蒙頭亂做，揚湯止沸，而是要找出問題的核心，從核心拆解問題，最後才能釜底抽薪，將問題迎刃而解；*abstraction* 是把問題抽象化，使其複雜度降低，把問題轉換成簡單的概念，讓思考者從綜觀的角度了解問題；*restriction* 則是「撿軟柿子吃」，先把問題簡化成有意義的子問題，想出



■張耀文帶全家和實驗室學生一起出遊。（張耀文實驗室／提供）



■張耀文最喜歡的攝影作品（1985年攝於嘉義溪口老家）。（張耀文／提供）

解決子問題的方法後，再回頭反思：能不能延伸這個方法，找到解決較為複雜的問題。張耀文說：解決問題的能力，是他課程的核心概念，只要學會這個，往後不管是做研究還是在工作上都能事半功倍。

在學生眼中，張耀文永遠充滿熱情，而且一定力求把事情做到最好，是個非常認真、執著的老師。方劭云轉述張耀文最常講的一句話：「做研究就是要有 passion 啊！」兩年前，方劭云為了一個國科會計畫找了一篇論文來參考，沒想到張耀文看過題目後非常感興趣，馬上打電話要討論接下來怎麼做研究，當時她跟朋友正在外面，只好約晚一點討論。結果方劭云十點多到家，張耀文不但還沒睡，而且可以馬上用電腦討論，直到快午夜才結束。在張耀文的指導下，方劭云不到一個月的時間就完成研究並寫出論文，「連我自己都被這個速度嚇到了！」

### ✿認真生活 閒時不忘攝影

張耀文每一天的行程，都被學生、研究、會議塞滿，



■張耀文和他的攝影作品。(楊文卿／攝影)

雖然十分忙碌，但他仍沒忘情自己最愛的攝影。就讀臺大時曾擔任攝影社社長，校史室還有兩張他當年拍攝的總圖書館和文學館的照片。走進井然有序、窗明几淨的研究室，書桌旁的牆上掛了五張黑白照片，都是張耀文用傳統相機拍攝，自己在暗房沖洗出來的作品，拍攝的地點除了北新莊，就是他的家鄉嘉義。「我是一個草根性很重的人，這也是當年拿到博士學位後，雖然在美國貝爾實驗室（Bell Labs）有工作機會，但我一聽說交大大有缺，就毫不考慮地回來了。」難怪牆上掛的雖然是黑白照片，但優美的構圖、柔和的光影，都可以看出他對生長土地的眷戀。「我現在已經沒時間回

去拍照啦！都改成拍小孩了！」現在的張耀文雖然忙碌，仍會抓緊時間，趁著和學生或家人出遊時按下快門，捕捉旅遊的每個瞬間。「我後來才發現：EDA裡有一塊研究和攝影的光圈、快門有關，剛好我很愛攝影，這真是太有趣了。」對張耀文來說，攝影是興趣，做研究也是興趣，不管有多辛苦，他都在其中樂而忘憂。