

【產學合作圈】蔡奇謚 鑽研影像處理實現視覺追蹤

趨勢巨流河

■ 文／張少琪、攝影／朱樂然

電機系副教授蔡奇謚

學歷／雲林科技大學電機工程學士、雲林科技大學電機工程碩士、國立交通大學電機與控制工程博士

經歷／比利時魯汶大學機械工程系研究員、本校電機工程學系助理教授、中山科學研究院第二研究所助理研究員、華碩電腦高級工程師、華碩電腦軟體研發工程師

研究緣起

「研究所對我影響非常大！」電機系副教授蔡奇謚形容自己第一次接觸到電腦視覺領域的衝擊感受，自此，他便與影像處理、電腦視覺結下不解之緣，也開啟相關研究之路。畢業後，蔡奇謚曾到華碩電腦股份有限公司擔任軟體研發工程師、高級工程師，主要負責色彩工程和研究影像處理技術。直到他來到淡江、投入教學與研究領域，依然與華碩電腦保持合作關係，協助開發新的影像增強演算法。

去年5月，蔡奇謚攜手女媧創造股份有限公司，更是設計出一套視覺追蹤演算法，成功運用在高爾夫球車上。投注心力在學術工作之餘，亦不忘公開分享成果的蔡奇謚說：「每回有研究成果發表在專業的期刊論文上，都是鼓勵、肯定我持續在這領域深耕的動力！」

研究領域

蔡奇謚研究電機領域逾10年，鑽研影像處理、彩色影像增強處理、移動式機器人之視覺追蹤控制、視覺伺服及電腦視覺等領域，目前主要研究「影像增強處理」與「強健視覺追蹤」。他說明，影像增強處理屬於影像處理領域，強健視覺追蹤偏向歸類在電腦視覺領域，且視覺追蹤在電腦視覺領域中，是一項很重要的基礎功能，可以單純鎖定目標物的位置，然後進行多變化應用，例如辨識功能、追蹤控制、記錄及統計移動軌跡等，蔡奇謚提示，「強健視覺追蹤的應用難度又高於一般視覺追蹤，因為得要克服環境限制，以及目標物本身的變化。」

「影像的動態範圍壓縮方法與影像處理裝置」研發成果技轉華碩電腦股份有限公司2012年，蔡奇謚與華碩電腦股份有限公司合作「影像的動態範圍壓縮方法與影像處理裝置」計畫，不但完成研發軟體演算法，並在《IEEE Transactions on Multimedia》發表了一篇影像增強處理的論文，內容則是他技轉給華碩電腦的相關演算法。此成就更讓他於104學年度榮獲本校專任教師研究（研發成果授權或移轉）獎勵，研發成果

更是申請到中華民國專利，產出表現相當亮眼。

蔡奇謚說，與華碩電腦商談影像增強演算法，技術合作過程非常順利，授權將在今年6月結束。因為對方皆是具有實務經驗的工程師，所以合作期間只需要專心研發演算法，然後再附上說明運用方式，他們便知道如何應用在華碩產品上。他指出，這項影像增強的演算法適用於人臉辨識，除了能有效提升準確度，華碩電腦更可以運用在產品的解鎖功能。蔡奇謚感謝地說：「儘管在合作沒有技術上的問題，但與對方洽談合約的過程相當繁瑣，全靠本校研發處的前任經理王竣騰的耐心溝通，才有辦法完成合約的簽訂。」

除了人臉辨識，他提到該項演算法也曾應用在上銀機器手比賽的「眼明手快」、「智慧裝配」項目中，對於輸入影像能有效強化及提高物體辨識率。之前，也與電機系助理教授李世安合作，將演算法移植到FPGA硬體平臺，強化顯示器的顯示效果，未來可攜手製作螢幕顯示面板或投影機的廠商，應用在顯示設備上。

攜手女媧創造公司合作 研發強健型視覺追蹤方法

在研究過程中，他坦言，其實多數時刻會遇到很多應用層面的問題，例如近期和女媧創造股份有限公司合作，研發的視覺追蹤演算法。去年5月，順利設計出一套高爾夫球車跟隨人移動的演算法，雖然演算法放在影片測試時，追蹤效果都很理想，但演算法移到安卓（Android）平臺後，實際追蹤的結果卻不如預期。蔡奇謚說明，效果不佳的原因在於，「攝影機接收的畫面會隨著環境而改變，包括取樣速度和畫面曝光度及色調等因素影響，無法像影片中的畫面那麼平穩、固定。」

最後，他花了半年時間，才解決這項問題。他說，任何理論基礎皆需要經過實務操作，才能發揮應用和佐證效益。與女媧創造合作時，實作發現到很多問題亟待技術解決，「在進行電腦測試時，可以利用很多硬體資源加快演算法的運算速度，但在手機平臺的運算資源，卻十分有限，也大幅降低影像處理的能力。」

因此，他著手進程式開發，花費很多時間、精力在調整演算法的速度，讓視覺追蹤在沒有強大的中央處理器（CPU）和圖形處理器（GPU）硬體支援下，仍可以維持正常的運算速度。而與女媧創造合作的視覺追蹤演算法亦在去年12月結束，未來會應用在高爾夫球車上，讓車子自動追蹤人的腳步而移動，盼取代球僮背著球桿的角色。

研究展望

「在研究過程中，永遠有各式各樣的問題等著我們去解決。」蔡奇謚明白指出，現在正積極研究「物體消失在影像畫面中，又該如何持續追蹤的技術。」展望未來，他笑說，會持續在視覺追蹤的領域耕耘，例如機器人足球賽（Robot Cup）中，需要使用視覺追蹤功能，使機器人在賽場上更容易偵測和控制球體；一般家用人工智能機器人也需要互動、監控環境等視覺演算技術。蔡奇謚相信，透過程式設計、優化效能等實

務課程，有助於培養學生更堅強的職場競爭力，且今後在電機研究的道路上，仍會攜手校外單位，期待開發更具創新科技的關鍵技術。

研究聚焦

英文期刊論文

1. Tsai, Chi-Yi (2016)。〈Graphics processing unit-accelerated multi-resolution exhaustive search algorithm for real-time keypoint descriptor matching in high-dimensional spaces〉，《IET Computer Vision》，10(3): 212-219。
2. Tsai, Chi-Yi (2015)。〈Low-cost and high-speed hardware implementation of contrast-preserving image dynamic range compression for full-HD video enhancement〉，《Image Processing》，9(8): 605-614。
3. Tsai, Chi-Yi (2015)。〈A Hybrid Switched Reactive-Based Visual Servo Control of 5-DOF Robot Manipulators for Pick-and-Place Tasks〉，《IEEE SYSTEMS JOURNAL》，9(1): 119-130。

更多學術研究內容，請見本校教師歷程系統（網址：<http://teacher.tku.edu.tw/>），以「蔡奇謚」查詢。

打造研發基地 盼助業界創新（文／蔡奇謚）

在我念學士班時，對數位訊號處理相當感興趣，當年專題也是研究數位濾波器議題；進入研究所，第一次接觸到電腦視覺，進而踏上研究影像處理之路。正因對影像、視覺有著濃厚興趣，就讀博士班期間更是致力於開發應用，利用影像感測器結合輪式機器人，自此展開一系列視覺追蹤控制設計的研究。

在華碩電腦任職軟體研究工程師、高級工程師，持續鑽研影像處理，之後也曾到中山科學院擔任助理研究員。2010年，輾轉來到淡江，開啟教學生涯新頁的同時，仍不忘與實務界保持聯繫，與華碩電腦洽談開發新的影像增強演算法，真正的合作是於2012年起展開，我除了負責程式開發，更要教導華碩電腦的工程師們演算法及程式使用方法。儘管技術合作十分順利，洽談過程卻非常繁瑣，感謝本校研發處的前任經理王竣騰耐心地溝通，始得促成此次合作。

其實，在鑽研電機和控制相關領域，認識和接觸不少合作對象及計畫案。例如，曾在交大研究認識了女媧創造股份有限公司創辦人吳立偉，他研究嵌入式系統，雖然與我研究的視覺伺服領域不同，但正因如此，雙方才有了合作契機，我設計出一套視覺追蹤演算法，在去年5月進一步合作，應用在高爾夫球車上，演算法使車子能夠跟隨人類腳步而移動，期待未來能有效取代或減少球僮的工作負擔。

從事教學與研究工作，我發現到理論設計與實務操控之間，總是存在著一段落差，舉

凡像是硬體規格、現場環境的不穩定因素，皆使演算法的表現不如預期，得不斷地來回實驗、修正程式，且為讓演算法發揮效益，我也曾帶著研究生花費近半年的時間，歷經反覆測試，最後成功改良了追蹤效果及運算速度，真的很有成就感。

除了帶著學生一同成長、精進專業，我也常要求他們設計的軟體程式必須以物件為導向，這也是為了讓他們提早接觸到系統設計的運作模式，以及了解實務運作的困難點，盼他們未來在業界工作能更快進入狀況。

我想，未來延續初衷，除了加深研究深度之外，搭配校外合作計畫，把經驗傳承給學生，也與後輩交換設計想法，是最令我滿足的事！

蔡奇諡 鑽研影像處理

實現視覺追蹤

Profile

學歷／雲林科技大學電機工程學士、雲林科技大學電機工程碩士、國立交通大學電機與控制工程博士

經歷／比利時魯汶大學機械工程系研究員、本校電機工程學系助理教授、中山科學研究院第二研究所助理研究員、華碩電腦高級工程師、華碩電腦軟體研發工程師



產學合作

淡江大學

■ 文／張少琪、攝影／朱樂然

