



國立臺灣海洋大學 陳鴻鈞 / 指導老師 謝君偉

《 做得深就能做得好：手寫辨識開啟未來無觸控的可能 》

率領團隊以「即時手寫辨識」斬獲 2017 年「全國大專校院軟體創作競賽」第二名的謝君偉老師，偕同當時隊伍中的一位學生陳平揚，於國立陽明交通大學接受我們的採訪。在飄著濃濃咖啡香的會議室裡，他們談笑風生地為我們細數當時製作該作品的點點滴滴。

有趣的是，在言談間便能切身感受到謝君偉老師所散發的熱情與精力，並能感覺到老師具有無窮的點子跟創意來發想作品。也因此，他積極鼓勵學生做自己



有興趣的事情與研究，唯有具備熱情與興趣，作品才會做得深、做得好，而具備這兩項優點的作品就容易被業界發掘，並注未來發展。不同於許多老師提倡要在構思作品中納入市場需求的考量，謝君偉老師更相信「優秀的作品就會被看到」的信念。陳平揚在經過謝老師多年的指導後，即將於博士班畢業，並找到了一份相當不錯的工作。



■ 二十年前的觸發：創造用手勢來遙控電器的將來

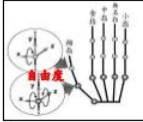
會做「手寫辨識」的初衷，其實是因為謝老師想要做一個去除物理觸碰的操控面板。在 2017 年當時，觸碰螢幕跟 VR 都很盛行，但是有一個問題：兩者的輸入都很麻煩、也不能帶著走；此時，剛好長庚醫院想跟謝老師合作開發一套醫生只需手寫就能輸入藥劑資料進電腦的系統，再加上謝老師想到一個問題：是否有可能讓使用者在不碰觸遙控器或按鈕的情況下，操控電梯與電視呢？這便成為老師研究讀取「手勢」操控面板的發端。

Vision-Based Methods

- Contour-Based Methods
- Model-Based Methods



Contour-Based Methods



Model-Based Methods

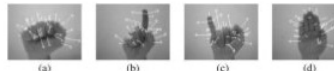
膚色偵測



色彩空間	膚色偵測準確度	缺點
RGB	41.96% (2005, 11.28) (e.g. 4th, 9th, 11, 27th Oct 2011)	受光照影響
HSV	63.16% (2010, 11)	70.02%
HSB	64.81% (6.5, 5.48) (6.5, 11.12) (6.8) (2007)	85.76%
YOCHI	77.34% (2017)	89.40%
	77.43% (1.28)	

特徵擷取

- Hand pose
 - Shape
 - Orientation
 - Optical Flow



Finger Feature

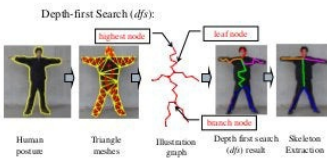
- Finger Distance



利用指尖點之間的距離關係來對指尖進行識別（需要把手指張開進行）

然而，謝老師認為「即時手寫辨識」的源起應可追溯至更早。20年前，老師便做了一個影像處理的App，讓相機拍攝照片後可以直接在手機螢幕上操控化妝；在15年前，當時網路購物盛行，老師便想是否可以研發出一套系統，讓觀影者直接用手指向螢幕上的物品，螢幕感應到後就直接跳出有關這物品的

Skeleton-based Posture Recognition



基於Kinect的手勢識別

- 三維深度分割
 - 設定深度範圍，將攝範圍內的圖像單元提取出來
 - 將膚色分割相比：不受同膚色的人臉或衣服干擾，但限制了活動範圍，除非手寫正對攝像頭，否則易受手寫干擾
 - 改進：將深度與膚色結合起來



膚色偵測

深度分割

Integration

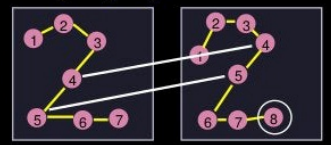
基於Kinect的手寫辨識流程

- 手勢跟蹤
 - 物體的跟蹤主要繫穩定它在視訊序列不同frame中相對位。



- 利用Kinect，可以直接對手掌掌心進行跟蹤

Comparing Trajectories



- Comparing i-th frame to i-th frame is problematic.
 - What do we do with frame 8?

購買資訊還可以下單。因而，20年前的作品是有關影像處理的部分，而15年前的作品則是透過螢幕的人機互動。綜合兩者，直至2017便誕生了「手寫辨識」這個题目的發想。

在開發過程中，團隊確實也遇到了許多問題。其中，最容易遇到的當是技術或知識上的困難，但陳平揚認為，老師都能適當地提供協助，並非主要的問題；反而是將技術跟知識落實到平台上時，會有許多在實驗階段想不到、非預期性的錯誤，好比：光線、天氣、雜音等環境因素，會干擾電腦辨識，導致系統無法正確解讀。謝老師認為解決方法在改變電腦追蹤手動作的算法即可：「因為若以傳統方法來解決，則非常花時間，需要運用許多技巧來縮短電腦處理的程序；因而，我們改用AI來幫助電腦捕捉人的手部動作。」再來，團隊還遇到幾個狀況：不清楚空中書寫起筆、斷筆位置，以及相似字(例如：英文字母的a、c、u)要怎麼判別，甚至要怎麼讓電腦知道寫了幾個字、斷句等，都是讓謝君偉老師跟陳平揚等學生們覺得相對棘手的問題，因為從未有人提供解法，只能自己去摸索、試誤。



無論字體或大或小均可正確地辨識

系統可正確地區分相似字

一個字可以有種寫法

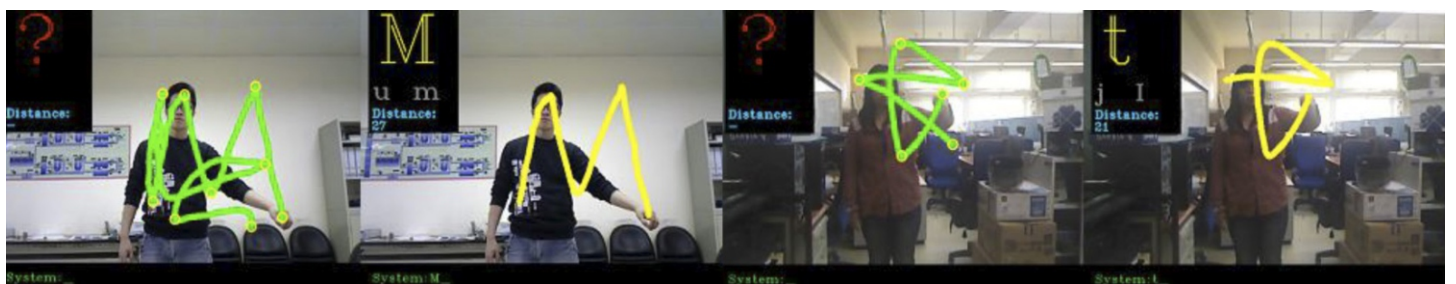
在付出了一年的努力後得到的成果頗豐：在學術方面，由於處理斷字、相似字與斷句的問題從未有人做過，因而團隊必須開發出新的技術跟系統來解決。所以，謝老師其實對這個成果很有信心，投稿至期刊果不其然獲得刊登。在業界方面，這份作品有許多不同方向的後續延伸：有個廠商希望合作開發追蹤眼球動向來書寫文字的辨別系統，



此系統將有機會是植物人與癱瘓者的福音；再來是「簽名辨識」，讓使用者能在空中書寫簽名，並讀取至電腦上。另外，由於跟「老船長魚罐頭」跟海巡署的合作，這份作品更延伸到「魚形辨識」跟「漁船辨識」，將「手寫辨識」在產業方面的發展推向了另一個高度。

■ Just do it for fun：作品能轉成商用的魔法

有趣的是，縱使作品後續延伸出很多分支，但謝老師卻說，當初在做研發系統時並未規劃後續的發展，這些合作都是在得獎後自動出現的。且這不是偶然，而是老師秉持的一個原則所致：「我做計劃或作品的出發點都相同，就是：For Fun，為了好玩。為什麼這個很重要？因為有興趣才能做得很深入，做到深入才有可能做到好。只有好的作品或東西才會被廠商看到，並有進一步發展的可能。」因此，謝老師認為有些作品能得獎，便是因為研究者帶著好玩的心態去做這些作品。若帶著好玩的心態，則在過程中面對挫折時，便不太會卻步，反而更有毅力去面對、克服。當作品跨過這些困難完成後，便有了自己的價值：「廠商之所以會對我們的研究成果有興趣，是因為我們是以全新的概念在研發作品，換言之就是獨家。廠商看到新的產品，便能預期未來的發展前景，自然會來找我們合作。」謝老師的原則，以「魚類辨識」為例，起初是學生想做家裡附近海裡魚種類的統計，沒想到後來有老船長來找我們合作；那再之後，因而將計畫延伸至與魚類相關的漁船，沒想到海巡署也來找我們合作，便成為了「漁船辨識」。



總結來說，一個作品要能技術轉移或商品化，研究者要懷有對題目的研究熱忱與興趣，如此就會把題目研究的很深刻，自然成果就會好，廠商也會跟著受吸引而來。「不是因為相信做得到才去做，而是唯有堅持才會看到作品的未來」，謝老師下了如此總結。

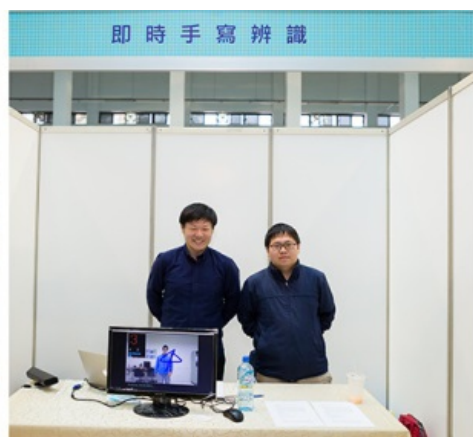
■ 訓練學生對困難的忍受度：謝君偉老師談參賽的意義



有關於參賽的收穫，陳平揚講得十分清楚：「一來，比賽會驅使我把理論或知識實踐成具體的作品；二來，在比賽當下，會遇到評審、許多學界、業界的相關人士，他們都會提供寶貴的建議，讓我看清自己的盲點，因而可以改善原有的作品；此外，還能接觸到不同領域、不同思考模式的刺激。」至於參賽的優勢，則是表現在履歷跟求職上，這份比賽的得名讓陳平揚的履歷更為亮眼，而在比賽過程中認識的廠商或業界人士，則拓寬了他的人脈與眼界，於求職時可以得到更多的機會。

謝老師則有不同的看法。老師更強調學生於參賽後得到的「成就感」，將能支持學生挑戰更難的研究題目；而在研究、開發過程中逐步克服小困難累積而成的大成功，將可讓學生意識到「一步一腳印」的道理：「學生會意識到，要完成一件大事需要不斷克服小小的挫折，當逐漸累積這一小點成功，最後就會累積成大成功。」因而，學生參賽的最大意義，也是對他們最重要的影響，便是「自信心的建立」。

當然，老師也同意學生參賽後的實務能力、專業知識的進步，若再加上比賽的經歷，企業便能知道該學生不只會讀書，還有實作的專長，進入面試的機會能大幅提升。若再加上自信心的建立，學生就能取得更好的工作機會。謝老師細數過去畢業的學生就職起薪都百萬起跳，並多任職於台積電、聯發科、聯友、群聯等科技大廠。



謝老師與陳平揚以他們的努力跟信心，向我們證明了題目不管大小，只要用心、堅持、有熱忱地去做，肯定都能開闢自己的一片天。