

2018 未來科技展人文沙龍講座： 誰與爭鋒[#]

時 間：107 年 12 月 13 日（四）15:30-17:00

地 點：臺北世貿三館

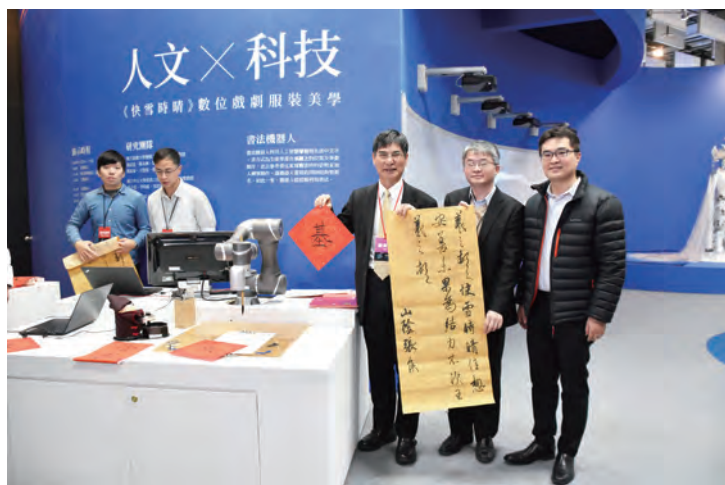
主 講 人：林俊臣（明道大學中國文學系助理教授兼通識教育中心主任）

林沛群（國立臺灣大學機械工程學系教授）

江振國（國立中正大學資訊工程學系助理教授）

記 錄：張澄清（科技部人文社會科學研究中心博士後研究員）

2018 未來科技展人文沙龍講座首場以「誰與爭鋒」為題，邀請明道大學中國文學系助理教授兼通識教育中心主任林俊臣、國立臺灣大學機械工程學系暨研究所教授林沛群，以及國立中正大學資訊工程學系助理教授江振國，展開書法家與科技人的跨域對談。除了透過學者專家解析人工智能（Artificial Intelligence, AI）對於重現王羲之行書的可能性之外，並以機械手臂臨摹當代書法家運筆技巧，實際演示撰寫〈快雪時晴帖〉。



圖一：科技部陳良基部長（右三）、林沛群教授（右二）、江振國教授（右一）與 AI 機械手臂書寫的〈快雪時晴帖〉作品合影

[#] 本文由張澄清博士記錄整理，經三位主講人審訂。

近年 AI 在視訊、語音與影像等類型資料的處理技術大幅提升，相關應用也慢慢擴散到醫療或農業等領域。基於擴大 AI 技術至人文領域應用的思考，江振國教授試圖運用 AI 技術，擷取王羲之素負盛名之行書的筆法特性，彷彿時空穿越，「書聖」再現。然而，欲重現「天下第一行書」的精妙，首先要有已習得王羲之行書筆順與結構的 AI 頭腦（類神經網絡模型），再加上能夠如書法家手腕細膩運筆揮毫的機械手臂，才能達成此項艱鉅任務。比對標準楷書與王羲之行書，二者在許多字體結構與筆順呈現明顯的差異，書法字體是否真的可能由 AI 生成，仍令人存疑。然而，觀諸當前 AI 在音樂與圖畫等領域的藝術創作已有長足進步，江教授認為，理論上 AI 歷經充分的學習，應可自行生成書法字形，故勇於面對這項挑戰。經過多次嘗試，反覆調整神經網絡模型或參數，AI 模型訓練雖獲得了初步的成果，書法字的形體輪廓已逐漸浮現，然而與王羲之的行書仍有落差，筆畫呈現斑駁斷裂，結果不如預期。

江振國教授檢視人工智能的學習要件後認為，首度嘗試就要 AI 生成龍飛鳳舞的行書或草書字體，或許陳義過高，當初擬定的問題恐怕太難；其次則是王羲之行書在〈蘭亭集序〉僅有 3 百多字，現存共有 1 千多字，訓練樣本過少以致於 AI 模型被迫需進行簡化與調整，導致字體生成的結果不甚理想。基於各項主客觀條件的限制，江教授調整學習目標與執行策略，以較近似標準楷書，但仍不失飄逸與特色的瘦金體，作為 AI 生成書法的目標字體，且輾轉透過故宮博物院數位典藏組獲取足夠的字帖，供 AI 模型學習訓練之用。循此策略所生成的瘦金體書法字令人驚豔，乍看之下與字帖已相去不遠。但透過專業書法家的敏銳觀察力，仔細端詳細部的筆觸，一眼便能識破二者的差異，AI 生成的字體雖已捕捉到瘦金體書法字的特性，但特徵表現仍略顯含蓄。



圖二：與會貴賓合影（左起：林沛群教授、林俊臣教授、科技部人文司鄭毓瑜司長、科技部人文司賴澄宇副司長、江振國教授）



圖三：江振國教授分析AI模型前三個月訓練結果

有了 AI 生成瘦金體書法字的經驗後，江教授仍惦記著 AI 生成王羲之行書的初衷，故嘗試 AI 生成〈快雪時晴帖〉內的 24 個書法字。AI 模型歷經多次疊代運算的結果，生成的書法字雖仍未盡理想，但回顧 AI 模型在不同學習階段的產出，字體生成由斷裂破碎，逐漸形成明確的字體結構，進而趨近標準楷書，最後散發出行書字體狂放的風格，令大眾充分見識到 AI 生成書法字體的未來潛力。

林沛群教授在本次任務中負責以機械手臂來模擬人撰寫書法。在講座中，是先由機器人的發展歷程起頭，說明機器人初期的發展主要在工廠內使用的機械手臂為主，替代人們進行危險、骯髒和無趣的工作任務，近年應用則逐漸擴散到各個面向，如醫療復健、導覽、陪伴、太空探索等，而最近相當熱門的自動駕駛車開發也為其一。

本次書法撰寫任務是機器人與人文領域的結合，要讓機械手臂能模擬人撰寫書法，首先需要從工程的角度來解析書法家揮毫的動作，書法家利用手臂與手掌的協調，讓毛筆在空間中產生揮毫所需的六個維度（自由度）的動作，其包含了三個維度的移動和三個維度的轉動，也因此，本次擔綱書法字臨摹重任的機械手臂，也具備六個維度（自由度）的運動能力。接下來，是說明如何臨摹書法家的筆跡，作法為毛筆上安裝光點，並邀請林俊臣教授持該筆在具備多相機運動分析系統的實驗場域內寫書法字，利用多部攝影機同時以不同角度，擷取林俊臣教授運筆的軌跡，以擷取出毛筆在空間中三維度移動以及三維度轉動。因此，林俊臣教授撰寫〈快雪時晴帖〉時的運筆過程，透過影像紀錄、運動分析及機械手臂臨摹，書帖內文的書寫過程得以透過機械手臂而重現。除了臨摹書法家寫書法手法，機械手臂也用來撰寫江振國教授團隊以 AI 生成的瘦金字體。



圖四：林沛群教授說明機械手臂模擬人撰寫書法之設計架構

瘦金字體由 AI 方式生成出之點陣圖，提供了字體的骨架資訊（平面上位置）和每一筆畫的粗細（可視為下筆深度），提供了機械手臂運筆的三維移動軌跡，接著並在手臂上嵌入三維轉動軌跡，主要在納入瘦金體起筆與收尾時的書寫特徵，讓機械手臂寫出的瘦金體與真實的瘦金體的意象更為接近。

林俊臣教授則是針對瘦金體與〈快雪時晴帖〉，除了評論 AI 字體生成與機械手臂臨摹，是否已接近當前書法專業的標準，也介紹了宋徽宗的藝術成就，以及瘦金體的書法特色與歷史地位，補足了藝術創作與人文思維的想像。林俊臣教授提到，宋徽宗在工藝美術的地位，除了著名的瘦金體外，北宋重要的瓷器（汝窯）也是由其監造完成。至於瘦金體此一名稱的由來，則是在青銅器上鑿出紋路並鑲嵌金或銀，由於線條細膩，故徽宗將其書法字體稱為瘦金體，但此書寫風格並非由徽宗所創，字體的源流仍可進一步探究。徽宗的瘦金體素負盛名，但依據書法史的判準，評論家一般對於瘦金體的評價不是很高，原因在於傳統書法的價值觀講求含蓄內斂的美感，不欣賞瘦金體的直白、露骨的表現張力。可能是因為宋徽宗生於帝王世家，從不掩飾其才學，鋒芒畢露，書寫時各式起筆與收尾都表現在字體的線條外，且結構多呈現尖銳的留白，可產生十分特殊的美感經驗。

總結瘦金體的書寫風格，林俊臣教授認為「瘦不剩肉，拋筋露骨」、「雖未超逸，受眾甚廣」為其評價。因為瘦金體與標楷體風格相近，但起收筆動作大，頗具表現性，在運筆的自我表現，是一般書寫者所嚮往，以此字體為目標讓 AI 學習生成，是相當明智的選擇。此外，林俊臣教授與機械手臂同步現場揮毫，提筆書寫「與古為新」四字，以及〈快雪時晴帖〉的內文。林俊臣教授評論道，



圖五：林俊臣教授現場揮毫，與機械手臂同時書寫〈快雪時晴帖〉



圖六：機械手臂書寫〈快雪時晴帖〉；持墨者為磨墨小僮

真人的手腕在運筆時，會尋求得以讓毛筆尖產生最大彈性的角度起筆，書法字體的勁道因而體現。再者，書寫的過程中，書法家會隨時觀察筆尖的狀態，即時調整運筆的角度與力量，不像機械手臂運筆幾乎速度平均，也無法即時根據前一筆的書寫結果調整下一筆。不過，在機械手臂現場書寫的同時，旁邊有一個磨墨小僮，是一個會不間斷供墨的小機器人，十分吸睛。磨墨小僮雙手緊抓墨條，穩定轉動，且具備視覺能力，可判別硯臺內墨水的狀態，適時加水。此外，與機械手臂協同運作，毛筆靠近沾墨時，小僮暫停磨墨，充分營造出寫字房裡的意象。

整體而言，江振國教授闡釋 AI 如何生成書法字體的要素與過程後，進一步指出 AI 生成現今不存在的書法字，仍有以下議題或面向值得深入探索：(1) 強化精確分辨字體筆畫差異並擷取保留其精髓的能力；(2) 探尋生成行草書等較具個人風格之書法字體的可能性；(3) 依據生成的書法字體自動判定書寫的筆畫順序；以及 (4) 奠基於字體生成的結果之上，嘗試推算手腕在三度空間中相對應的運筆方式，進而產出機械手臂多向運動的程序，甚至 (5) 是如何將書法家揮毫時的心靈狀態，透過書寫的速度或其他方式，反映在書法字的表現等，仍有待人文與資訊技術領域學者的跨領域合作。

最後，林沛群教授分享以機械手臂重現書法字的一些啟發想法，說明真人揮毫是精巧且即時的手眼力協調歷程，而目前手臂仍是比較呆板的重現書法家或 AI 生成的軌跡，並未具備即時應變的能力，這方面有很大的進步空間。此外，書法家揮毫是一個身心靈多層次整合的發揮，而機械手臂，或許仍侷限於身的層面，以有形的運動來呈現。因此，要讓機械手臂擬人般身心靈多層次的揮毫，以科技發展的角度仍有很大的發展空間，待未來大家一起探索。林俊臣教授則認為書法家運筆時，每一個筆畫的速度是不平均的，時快時慢，字與字之間，時而表現出「筆斷意連」的書寫特性，或許是未來機械手臂可以額外加強的能力。