

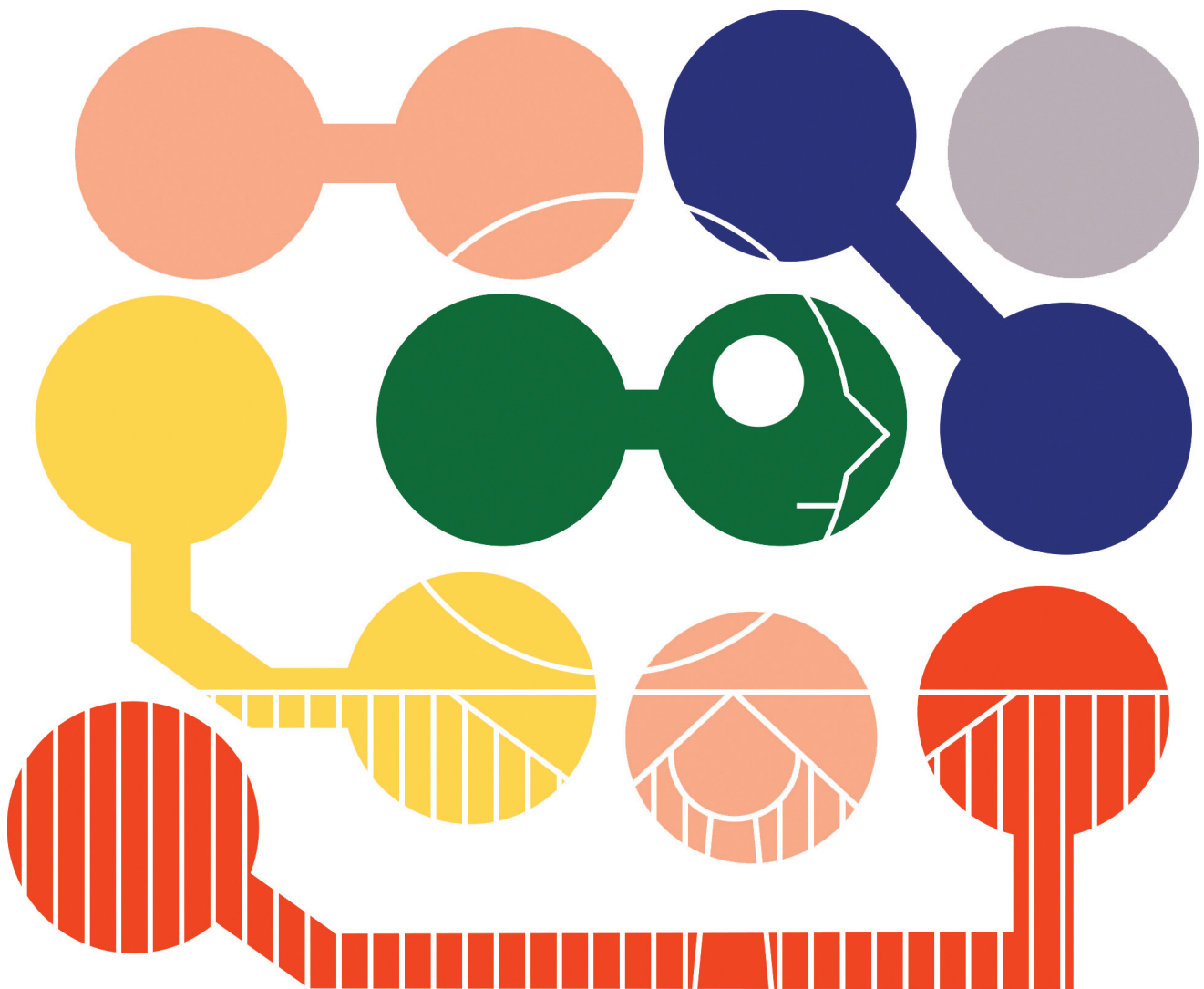
人工智慧 起飛

本刊取得美國麻省理工學院 Technology Review 期刊圖文授權
Technology Review,
Published by MIT.
TECHNOLOGY REVIEW
internet URL: www.
technologyreview.com

MIT
Technology
Review

愈來愈多公司想用人工智慧革新業務。人工智慧終於要起飛了嗎？

撰文／柏斯坦（Brian Bergstein） 譯／梁豫婷 攝影／瑞特曼（Jonno Rattman）



焦點話題

人工智慧正夯

愈來愈多產業試圖應用人工智慧，這對科技的未來將造成什麼影響？

機器學習工具經過改良，處理技術價格更低廉，數據儲存成本大幅下滑，美國保險與金融公司 USAA 數據科學部門主任韋爾伯恩 (Robert Welborn) 說，2015 年是機器學習正式商業化的一年。機器學習的突飛猛進加上美國保險與金融公司的大數據，發展了數十年的技術突然變得實用起來。

提到人工智慧，或許不會馬上聯想到保險、金融、製造、石油天然氣、汽車、醫療等產業，但隨著谷歌、百度等科技公司一路在人工智慧領域開疆闢土，愈來愈多產業開始思考應用人工智慧的可能性。

人工智慧商業化後會如何發展？又將如何改變各個產業？這正是本篇報導的焦點話題。

目前販售人工智慧軟體和服務的產業規模仍小。根據國際數據資訊 IDC 研究部主任舒布梅爾 (Dave Schubmehl) 計算，除了谷歌和臉書等為自己做研究的公司以外，去年銷售認知軟體平台公司的營收總額達 10 億美元，他預估到 2020 年會超過 100 億美元。彭博的數據則顯示，屏除 IBM 和 Palantir Technology 等少數大型企業，人工智慧市場多為新創公司，目前約有 2,600 家。

儘管模式辨識 (pattern recognition)、自然語言處理 (natural language processing)、影像辨識 (image recognition)、假設生成 (hypothesis generation) 等各項技術進步神速，人工智慧還有很長的路要走。

美國保險與金融公司測試用人工智慧微調身份竊盜偵測系統，可謂應用人工智慧的先驅。韋爾伯恩表示，相較於傳統系統必須等到犯罪第二次發生才能辨識新的模式，使用人工智慧的系統會尋找不符合某顧客典型行為的模式，並在第一次就辨別出異常。此公司的另一測試計畫是為改善客服，使用了英特爾部門 Saffron 開發的人工智慧，模擬人腦做出連結的隨機性。此技術結合 7,000 種不同的因素，匹配各種客戶行為模式，有 88% 的機率能正確預測客戶下次會用何種方式聯絡美國保險與金融公司，用網路、電話或電郵，以及屆時會想要什麼服務。若沒有人工智慧，美國保險與金融公司系統的

什麼是人工智慧？

人工智慧從多種學門發展而來，定義不一。

本報導所稱的人工智慧，係指眾多技術集大成的演進，讓電腦模擬人腦的學習和推理等思考，例如谷歌日益強大的搜尋演算法就來自「機器學習 (machine learning)」，是人工智慧的一種，透過編程讓系統從數據中學習、找出規律並做預測。同樣的技術亦應用在語音和影像辨識，以及無人駕駛車。該領域近期的重大發展之一是所謂的「深度學習 (deep learning)」。深度學習技術模仿人腦神經元和突觸接觸到新刺激時的反應，現已可單獨或與其他人工智慧一起幫助機器處理複雜的任務，並展現出類似直覺的能力，有時的表現甚至優於人類。

人工智慧發展史

經過一世紀的波折，人工智慧變得愈來愈聰明。

1914

西班牙發明家克維多 (Leonardo Torres y Quevedo) 發明全球第一款電腦遊戲「棋手 (El Ajedrecista)」，在機械設計內嵌簡單的演算法，讓機器自動下棋。

1943

神經科學家麥卡洛克 (Warren McCulloch) 和邏輯學家瓦特·匹茲 (Walter Pitts) 用類似神經元的邏輯單元 (logic unit) 進行邏輯運算，這些邏輯單元可連結成網路，模擬真正的人腦運作。

1950

圖靈 (Alan Turing) 在某篇論文中為人工智慧研究建立實用目標，他問道：「機器能思考嗎？」，並預測到 2000 年時，有 30% 的時間電腦的表現能與人腦不相上下。

正確率只有 50%，目前他們正在擴大此測試規模。

奇異公司用人工智慧改良精密的噴射引擎，結合電腦視覺的人工智慧與電腦輔助設計（CAD）繪圖、攝影機和遠紅外線偵測器的數據，以更有效偵測飛機引擎葉片裂縫和其他問題。

機器學習工具的改良，以及資料儲存和處理技術價格下降，使 2015 年成為機器學習正式商業化的一年。

人工智慧亦促成新產品和新服務問世。運動裝備製造商 Under Armour (UA) 推出 MyFitness Pal 運動與熱量追蹤應用程式，與一億 6,000 萬名消費者保持密切聯繫。他們不僅幫客戶記錄運動成果，還與 IBM 的認知運算部門 Watson 合作，取得規律健身和營養的數據後，結合從研究結果和其他第三方蒐集而來的睡眠、活動、體能、營養資訊，教導人們如何達成自己的健身目標。

對於像美國保險與金融公司和 UA 這樣的公司，人工智慧不是電影裡的擬真機器人，而是不斷精進的工具。儘管有人畏懼人工智慧將全面取代人力，但其實人為判斷和回饋仍至關重要，才能持續改良機器學習系統。正如谷歌工程副總裁詹南德雷亞 (John Giannandrea) 所說：「就算有一輛高科技的車，還是要人決定去哪裡。」

作者：伯恩斯 (Nanette Byrnes)

專家問答

機器學習你和我

谷歌大腦 (Google Brain) 研究團隊主任說，機器學習最近大幅躍進，在科技以外領域也變得很有用。

迪恩 (Jeff Dean) 是谷歌超強運算能力的幕後功臣，他設計谷歌早期的搜尋和廣告系統，發明運作大數據組的 MapReduce 系統，帶動了電腦產業大變革。

現在，迪恩將再次顛覆谷歌和全世界。他率領谷歌大腦研究團隊，目標是讓機器學習進步到能讓軟體不需編程，就會自動執行任務。該軟體目前在谷歌有超過 600 個團隊使用，主要用於消費者見不到的內部系統，但去年，該團隊研發的技術已讓谷歌網路搜尋、垃圾郵件過濾和翻譯服務大幅升級。

谷歌投入機器學習的歷史悠久，工程師早已訓練軟體呈現與使用者搜尋查詢相關的網頁，挑選內容相關或使用者可能點擊的廣告，並在 YouTube 上推薦影片。許多公司開發模擬神經元網路傳送數據的軟體，並在語音和影像辨識獲得突破性進展之後，仍持續投資機器學習的研究，谷歌便是其中之一。

迪迪恩表示，不久後，他手下團隊打造的技術將應用到電腦運算以外的產業。以下是他接受麻省理工科技評論的訪問：

1956

麥卡錫 (John McCarthy)、明斯基 (Marvin Minsky)、香農 (Claude Shannon) 在達特茅斯舉辦一場暑期研討會，會中資訊理論、類神經網路、符號邏輯等領域的專家齊聚，「人工智慧」獲正式命名。

1958

塞爾弗里奇 (Oliver Selfridge) 在英格蘭發表論文，提出新神經網路模型「萬魔殿 (Pandemonium)」，係由較低層級的「數據惡魔 (data demon)」與較高層級的「認知惡魔 (cognitive demon)」並行運作，以執行模式辨識和其他任務。

1960

羅森布拉特 (Frank Rosenblatt) 展示「馬克一號感知機 (Mark I Perceptron)」，嘗試為影像辨識建構人工智慧網路，紐約時報稱之為邁向電腦「能走、能說、能看、能寫、能複製、能感知自身存在」的第一步。

1961

明斯基發表重要論文《邁向人工智慧》。

Q：機器學習變得更強大、更易使用，這如何改變谷歌內部團隊處理新問題、開發新產品的方式？

A：改變相當大，過去五年，機器學習擴張了電腦的功能範疇，尤其在電腦視覺和語言理解方面，自然促使新產品和新功能問世，例如 Google Photo 的搜尋和 Gmail Smart Reply，同時也讓谷歌工程師更勇於挑戰新問題。就好像五年前電腦看不太清楚，如今某些情況可以看得非常清楚，自然而然就讓我們相信電腦能做到更多事情。

Q：您領導 TensorFlow 軟體的開發，帶動谷歌的機器學習研究，產生能回覆信件 Gmail 新功能。現在公司卻免費開源釋出，為什麼？

A：機器學習在全世界都潛力無窮，產官學界皆然，因此用統一的方式表達機器學習的想法非常有幫助。

Q：最終各行各業都會非常仰賴機器學習嗎？

A：許多產業手邊有一大堆資料，卻尚未應用機器學習，但我認 機器學習最終都會派上用場。以交通來說，自動駕駛車就一定會用到；醫療的門診病人結果，或想用 X 光片預測病情，都可能仰賴機器學習。我覺得未來會有很多產業深受機器學習影響。

Q：機器學習將成為電腦運算的基礎？

A：一定的。現在大學修習資科系機器學習課程的學生人數暴增，可以想見未來人們對機器學習會有基本的了解，做過一些專案，也會想應用機器學習。

深度學習

中國網路巨擘的人工智慧

中國最大的網路公司百度正野心勃勃地將人工智慧應用在產品上。

去年萬聖節百度推出 Face You 應用程式，可將各種鬼怪特效或動物五官加在數位照片上，用的就是深度學習技術，先自動辨識人臉特徵，軟體再以驚人的準確度定位，然後將一張虛擬面具伸縮後覆蓋上去。深度學習不僅讓百度現有的產品更聰明，還激發出公司工程師天馬行空的新創意。

臉書、谷歌、微軟、IBM、百度等公司都試圖將深度學習應用在訓練電腦對話等新領域，同時如紐約大學教授燕樂存 (Yann LeCun) 所說，將「舊應用從傳統的機器學習過渡到深度學習」。燕樂存亦是臉書人工智慧研究主任，在深度學習的演進上扮演舉足輕重的角色。由於深度學習能有效辨識模式並根據數據做出預測，從機器學習邁向深度學習的進程正逐漸加快。

百度已運用深度學習技術加強防毒過濾器的功能，以及預測其伺服器農場內的硬碟可能故障等。

1966

維森班 (Joseph Weizenbaum) 開發出全球第一個聊天程式 ELIZA，可用一系列事先設定的短句、甚至是卡通效果來對話。

1972

哲學家德雷弗斯 (Hubert Dreyfus) 發表「電腦所不能」一文，質疑人工智慧研究者的預測，讓人工智慧頓失光彩。科學家萊特希爾 (James Lightthill) 撰寫一篇英國人工智慧研究前途黯淡的評論，導致研究經費遭削減。

1979

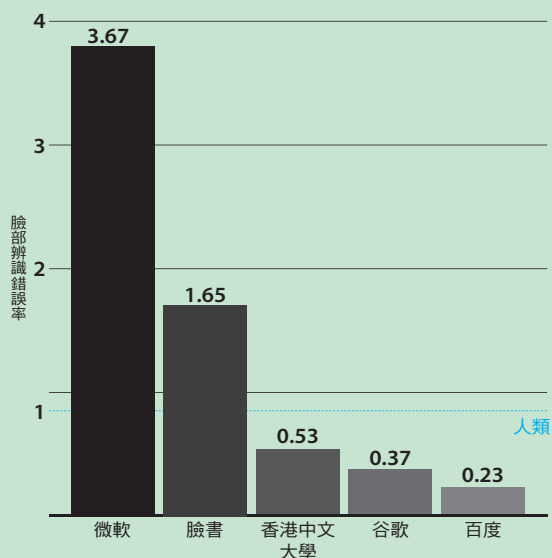
由貝利納 (Hans Berliner) 開發的雙陸棋程式打敗世界衛冕冠軍，是電腦首次在智力競賽中戰勝冠軍等級的對手。

1984

萊納特 (Douglas Lenat) 推動 Cyc 計畫，欲建造一個最終能自我教育的常識判斷基礎。但隨後數十年進展不多。

臉部辨識

截至 2015 年，已有眾多機構使用深度學習等人工智慧處理大量數據組，成果迥異，但有時電腦比人類更擅長辨識臉部。



深度學習是一種特別有效的機器學習，能讓電腦吸收大量數據後替自己編寫程式，也就是先將數據輸入一大型模擬神經元的網路，再讓電腦逐漸學習辨識抽象模式。經過訓練的網路就能辨別圖像中的物體或區分出垃圾郵件。

深度學習技術無疑鞏固了百度作為中國最屹立不搖、最創新本土企業的地位。不論用何種指標，百度都是中國最成功的網路公司，在中國五億 3,600 萬名網路搜尋使用者中，超過 92% 使用百度的入口網站和手機應用程式，而且比例還在成長。去年百度甚至切入音樂串流、保險、銀行等新領域。

百度首席科學家、知名機器學習專家吳恩達表示，在瞬息萬變且競爭激烈的科技業中，百度正應用人工智慧奮力向前。兩年前，百度成立了「深度學習研究院」，專門研發在公司內應用此技術的方法。從那時起，深度學習已協助百度廣告系統轉型，大幅提高營收，開發自動駕駛系統。

吳恩達說，百度成立研究院後做的第一件事，便是打造深度學習平台 Paddle，與其他部門的工程師共享，亦經常分派工程師至其他部門學習。深度學習技術現已為百度做出許多貢獻，包括提高防毒過濾器的效能，預測在其龐大的伺服器農場（server farm）內的硬碟可能何時故障等等。

92%

的中國搜尋引擎用戶都是使用百度服務

深度學習能提升圖像搜尋的精準度，因而顯著改善了百度的核心搜尋演算法等關鍵產品，亦增進語音辨識引擎的表現，有利於百度開發語音搜尋和新出爐的聲控個人助理「度秘（DuEr）」。相較於在小螢幕上輸入中文字，語音技術讓使用者更優雅的使用行動裝置，對百度在中國的前景格外重要。吳恩達說：「任何一家握有大數據的公司都該慎重考慮深度學習，它是點石成金的超能力。」

作者：奈特（Will Knight）

1987

迪克曼（Ernst Dickmanns）率領團隊為賓士廂型車配備攝影機、微處理器及其他電子設備，讓其自動駕駛達到時速近 60 英里。但由於其他人工智慧研究成果不彰，美國國防高等研究計畫署（DARPA）因而刪減此計畫預算。

1997

IBM 的深藍（Deep Blue）西洋棋電腦敗給世界棋王卡斯帕羅夫（Garry Kasparov）後，終於在一場激戰後報了仇，過程後來拍成紀錄片《人與機器》。

2000

布里澤爾（Cynthia Breazeal）設計的社交型機器人 Kismet 能表達情緒，並從與人類互動中察覺情緒線索。

2004

美國國防高等研究計畫署資助第一屆「大挑戰（Grand Challenge）」，讓研究團隊彼此競爭，設計能獨自橫越莫哈維沙漠的無人駕駛車。

人機合作

人與機器

雖然人工智慧已見長足進步，但還是與人類合作時表現最佳。

Pinterest 的工程師經常開發新的人工智慧演算法，幫助使用者從數不清的食物、產品、房屋等圖片中找到他們想找的東西。換言之，匹配搜尋查詢與相關圖片是留住顧客的關鍵。但直到去年，每測試一個新的演算法是否有效都得花上數天。

為改良機器學習，並更快提供更佳的搜尋結果，Pinterest 竟出乎意料地找上「人類智慧」，聘請像 CrowdFlower 的群眾外包公司，藉眾人之力快速執行「細瑣的任務」，例如標記相片和評量搜尋結果的品質，在一小時內就可測試數百項搜尋詞彙，檢查匹配結果是否夠相關。

Pinterest 的經驗揭示出偶爾遭人遺忘的事實，就是人工智慧和機器學習既倚重數學，也仰賴人類智慧。谷歌的搜尋引擎和廣告系統請了數千名「真人評分員」評量人工智慧搜尋結果的品質，並協助辨認詐騙廣告；臉書的臉部辨識軟體讓人們自行標記照片以提升精確性。深度學習儘管是近期語音辨識、語言翻譯、影像分析等重大成就的推手，它亦需要大量的人為訓練。

有許多公司跟 Pinterest 一樣，聘用 CrowdFlower、亞馬遜的土耳其機器人 (Mechanical Turk) 或其他群

眾外包服務，來整理必須輸入人工智慧系統的數據，以教導系統執行某些任務須知的概念和關係。真人的工作則包括分析推特上的語意情緒，以及清除使用者產生的冒犯性照片或影片。

Pinterest 的經驗揭示出一項偶爾遭人遺忘的事實：人工智慧和機器學習既倚重數學，也仰賴人類智慧。

一些人工智慧研究者認為，最有用的模式是一種混合系統，設計之初就是為了讓機器和人類平等合作。例如美國鹽湖城的非營利組織山間醫療 (Intermountain Healthcare) 正推行一項試辦計畫，讓年輕的糖尿病患者無法接受照護時自理生活。他們借助位於奧斯汀 CognitiveScale 公司的雲端運算系統，推出一款能即時提供個人化建議的手機應用程式。它會根據病患的行為和飲食數據，判斷當下對血糖影響最大的因素，然後建議進食時間，甚至提供附近合適餐廳的評論。

雖然許多人工智慧研究者的終極夢想，是製造出能像人類一樣思考的機器，但目前人類判斷和創意仍不可或缺。正如谷歌工程副總裁詹南德雷亞所說：「就算有一輛高科技的車，還是要由人來決定去哪裡。」

作者：霍夫 (Robert D. Hof)

2011

IBM 的超級電腦華生 (Watson) 擊敗電視益智節目《危險境地 (Jeopardy!)》衛冕者詹寧斯 (Ken Jennings) 和拉特 (Brad Rutter)，經歷兩輪比賽、連續三晚的對峙，最終電腦累積獲勝次數達人類三倍以上。

2012

欣頓 (Geoff Hinton) 實驗室隊伍在 ImageNet 大規模視覺辨識挑戰賽中獲勝。他們用深度學習軟體，能在五次猜測內以 85% 的正確率辨識出一千種物品，準確度遠高於過往。

2014

谷歌併購小型倫敦新創公司 DeepMind Technologies。此公司致力於人工智慧的新興領域——深度學習，用此技術辨識影片中的人臉或講話時的字詞。

2016

谷歌的 AlphaGo 大勝世界圍棋冠軍。



實用工具

商用 Siri

蘋果 Siri 和微軟 Cortana 備受矚目，商務人士專用的人工智慧助理和軟體亦逐漸受到歡迎。

Clara Labs	DigitalGenius	Howdy
<p>功能：用電郵安排會議的「虛擬員工」。使用者抄送「Clara」發出會議邀請，它就會寄出電郵給其他與會者，根據使用者喜好決定最佳時間，細節抵定後送出行事曆邀請。</p> <p>目標顧客：需開會的專業人士。</p> <p>原理：使用機器學習和自然語言處理理解使用者電郵的意圖和情境，若很直接就自動回覆，若複雜則會「預測」回覆。訊息係由演算法生成，複雜情況會有人為介入。</p>	<p>功能：客服自動平台，可使用簡訊、社交媒體、電郵、即時通訊等，以對話方式自動回覆簡單問題。若問題較複雜，它會用人工智慧提供回覆開頭，輔助人類作答。</p> <p>目標顧客：金融、航空、其他產業的大型公司客服中心。</p> <p>原理：使用深度學習、機器學習、自然語言處理、神經網路，取得企業客戶的客服相關交談紀錄、電郵紀錄、臉書和推特訊息後，將它們輸入演算法，然後為客戶開發客服軟體。</p>	<p>功能：對話軟體介面，俗稱「聊天機器人」，在熱門的企業通訊應用程式 Slack 上自動處理簡單、重複的任務，最常用來收集群組的工作現況和訂午餐。也會用文字訊息調查團隊成員的意見，收集回覆後，再發送書面報告給每個人。使用者只要輸入問題，就可讓 Howdy 進行調查。</p> <p>目標顧客：20 人以內，需每天自動處理和組織資訊的群組。</p> <p>原理：使用自然語言處理來理解使用者在 Slack 訊息裡的請求，並生成正確的預寫文字。使用機器學習訓練和改善系統。</p>

Kasisto	Meekan	x.ai
<p>功能：金融機構內建此個人助理在手機應用程式裡，以改善客戶體驗。可回覆超過 1,000 則銀行相關問題，理解對話語音和文字指令，讓消費者檢視帳戶餘額、消費模式、搜尋交易紀錄、轉帳、定位最近的提款機。</p> <p>目標顧客：零售和商業銀行、財富管理和信用卡發卡的公司。</p> <p>原理：使用人工智慧推論、具有深度神經網路的機器學習、自然語言處理和語音辨識。自然語言處理可快速辨識使用者意圖，人工智慧推論讓使用者以最高效率達成目標。</p>	<p>功能：排程機器人，團隊可在 Slack 裡輸入英文指令安排會議。可理解「我們想在七月四日前某中午時段開個會」的句子，並分析員工行事曆，建議最方便時間。亦可用英國的比價引擎 Skyscanner 訂機票，告訴使用者最短航程、最便宜的中轉或直航機票、最早抵達時間。</p> <p>目標顧客：使用 Slack 的公司。</p> <p>原理：使用自然語言處理，從使用者的訊息、情境、想要的會議形式來推論使用者的意圖。使用機器學習分辨使用者偏好。使用人工智慧推論，根據時區判斷召開會議的最佳時間。</p>	<p>功能：名為艾咪或安德魯的智慧代理人，用電郵安排會議，功能類似 Clara，但人為介入較少，目前每月可安排上萬場會議。使用者包括 LinkedIn、Spotify、Uber 的員工。</p> <p>目標顧客：需開會的專業人士。</p> <p>原理：使用自然語言處理，分析電郵裡涉及人、時間、地點、寄件人意圖等資訊，並將資訊整理成智慧代理人可消化的格式。使用深度學習解讀郵件的意圖和與會議的相關性。</p>

案例研究

Skype 即時翻譯

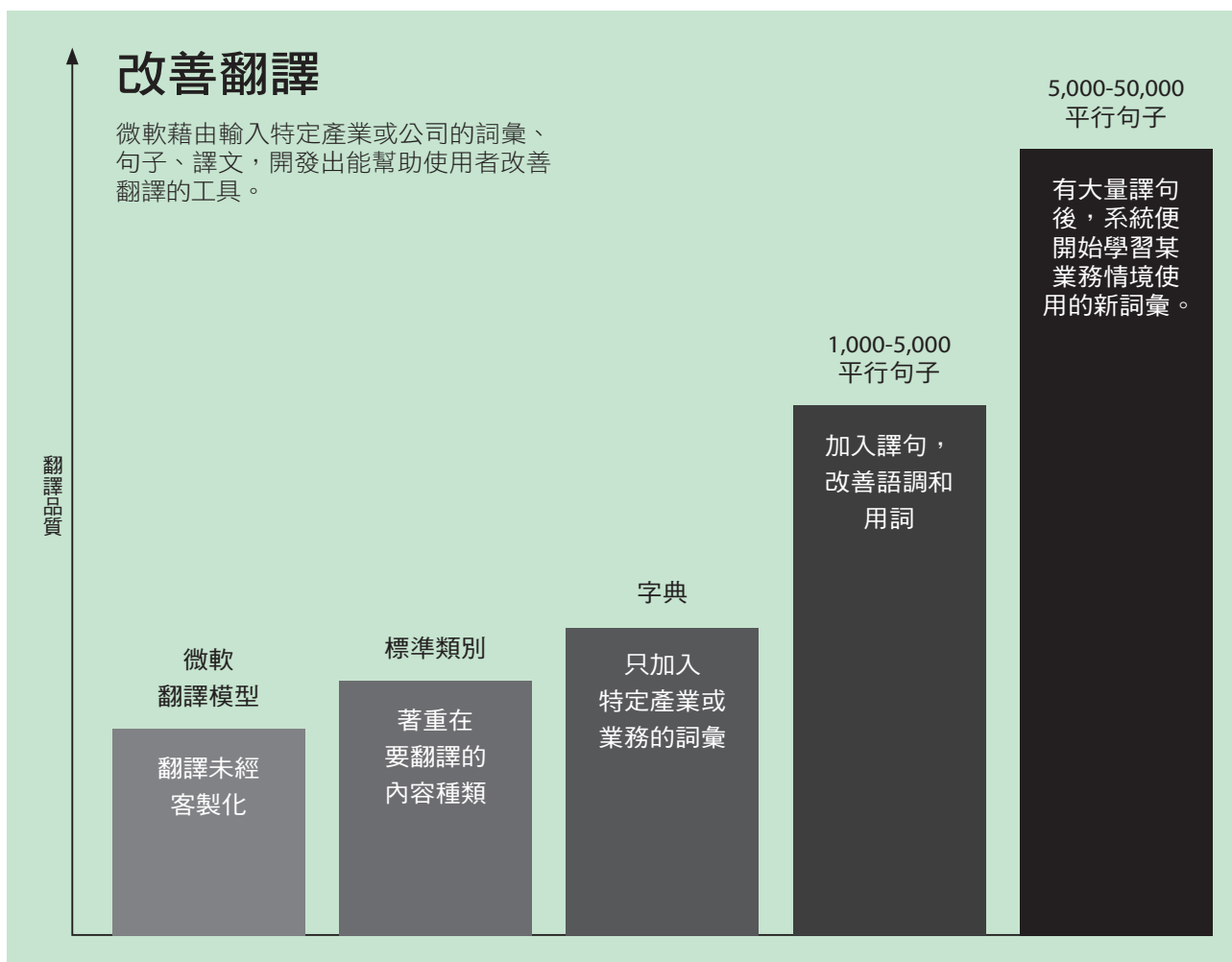
機器學習專家數十年來努力精進語言翻譯，如今微軟用 Skype 展現成果。

經過 30 年的嘗試，機器翻譯日常用語仍不到位，或許這其實是人的問題。如果人人講話都像聯合國外交官一樣字正腔圓、語意精確，人工智慧工具就能根據建立良好的模式解讀所有話語。然而人越是用隨性的字詞或語意來傳遞思想，翻譯軟體就越難在不靠外力幫助下正確翻譯。

儘管如此，微軟、谷歌、百度、臉書、IBM 和許多公司都爭相在這棘手的領域拔得頭籌，畢竟若能提供一流的語音辨識和翻譯，就能有效綁住顧客，以提供透過遠端伺服器 and 連網來儲存和處理數據的網路搜尋、雲端運算等其他服務。

Synergy Research 的數據顯示，去年全球雲端和基礎建設支出高達 1,150 億美元，年成長率 28%。即時翻譯有助於競爭者的雲端服務脫穎而出，否則只會淪為削價競爭的商品。目前多數翻譯服務仍免費，但因全球眾多企業希望有為自己量身打造、功能更佳的翻譯工具，需付費翻譯服務可能即將出現。

微軟在這方面尤其積極，希望協助企業使用者以 SkypeTranslator 引擎為基礎，打造更好的功能。他們





目前專注的任務，是幫顧客事先載入數千筆專門詞彙、參考文件、對話範例、表達方式，以減少因發音導致的翻譯錯誤。微軟研究策略主任鄧迪（Vikram Dendi）說，若能事先輸入大量某些講者可能會用的語言模式資料庫，翻譯軟體就能有更好的表現。

2011年起，微軟便允許大客戶載入自家的詞彙或書面材料至專門的文字翻譯資料庫，尤其針對內容密度高的技術性文件，以產出比Bing服務更可靠的結果。鄧迪表示，已有超過10萬名用戶選擇客製化服務，需求低的用戶可能一個月只需付40美元，Adobe和推特等需求量較大的用戶，所需費用就高得多。

從1990年代中起，微軟便試過多種策略來破解翻譯，當時比爾蓋茲（Bill Gates）預言語音辨識將在10年內普及。早期必須先將文法和用法的特定規則分門別類，而從2009年開始，微軟將聚焦範圍擴大，將統計和一種以人腦結構和自我教導能力為基礎的機器學習神經網路結合。

微軟研究部主任李彼得（Peter Lee）表示，目前微軟採用五層級神經網來分析語音，最低的數層級分析聲音，是最基本的，如同影像分析軟體會先找出邊緣和表面，而暫不理解物體可能是什麼。然而此方法跟許多先進的人工智慧一樣，到底如何運作，就連參與的研究人員也一知半解。

此外，微軟研究人員亦經常使用「長的短期記憶」，

亦即在辨識語音或翻譯時，神經網會做出一系列猜測，並隨著新資訊輸入而不斷修正。偶爾預期模式會突然失效，此時神經網若能重新審視生成先前詞彙猜測的假設，就能更好重新分組。在系統的短期記憶裡維持較長的軌跡，就可能做到此種回溯和之後修正。

要訓練Skype Translator每種語言的神經網，至少需4,000小時的語音樣本和數百萬個詞彙。微軟機器翻譯團隊主任曼尼茲（Arul Menezes）說，他預期某些語言會格外困難，例如阿拉伯語，因為不同人講話的口音差別極大。但若蒐集足夠不同講者的聲音樣本，就可能讓Skype Translator分辨不同的語調，甚至是不同地區的口音和男女的聲音。

不過日常用語還有其他的變化，比口音更難分辨，例如停頓、模稜兩可的字詞和文化情境攸關的語意，顯示即時翻譯離完美的境界還差得很遠。

「我認為專業翻譯不需要因我們的研究而感到害怕，」曼尼茲露出淺淺的微笑補充道。「他們還可保有工作好長一陣子。」而專業翻譯Rippel對機器翻譯則抱持樂見其成的態度。她說，只要使用者放慢說話速度、講短句，像Skype Translator的自動翻譯服務能有效消弭語言隔閡，對大家都有助益。■

作者：安德斯（George Anders）

Copyright © 2016, Technology Review. All Rights Reserved.