

善用知識圖譜 度身定製療法

人工智能評估再入院風險 最快3年可成立科技公司推廣



老年人平均壽命增長，各種慢性病紛紛來襲，容易引起各種併發症。香港城市大學數據科學學院副教授張清鵬及其團隊研發出「分布式知識圖譜數據管理關鍵技術與系統」，利用知識圖譜結合人工智能算法，根據醫療領域各種病例、併發症及用藥關係等相關數據，可望能「四步走」完成個人化用藥預測或入院風險評估，提升醫療體系運作效率。有關研究獲本港創新科技基金專門推動兩地協作的「內地與香港聯合資助計劃」撥款約165萬元，同時獲多個創業基金資助，並正申請美國專利，預計3年至5年能成立科技公司加以推廣。

◆香港文匯報記者 高鈺

知識圖譜 (Knowledge Graph) 是一種基於圖的數據結構，由節點 (Point) 和邊 (Edge) 組成，透過把所有不同種類的信息連接在一起而得到的一個關係網絡，能夠從「關係」角度去分析問題。在該項目中，張清鵬團隊以知識圖譜數據系統應用於醫療管理領域，探索病患與治療的關係。

內地重點提高檢索效率

張清鵬日前接受香港文匯報專訪時解釋，系統的第一步，是基於病人過往病例收集數據。研究團隊通過與目前正在進行的食衛局醫療衛生研究基金和國家自然科學基金等項目聯動，構建了非常豐富的匿名病例數據。第二步是將病例數據與由專家構建的多個知識圖譜上進行高效檢索，這一步的知識圖譜數據管理和檢索效率的提高，正是與內地合作方的研究重點。第三步是透過人工智能AI算法學習併發症及用藥的關係等，並基於知識圖譜的表達與學習，及優先對多樣化網絡拓撲結構的學習。第四步為病人量身定製個體化的方案及預測建模，得出用藥風險及入院風險評估等結果。

港團隊聚焦個體化應用

其中，內地團隊主要負責提高知識圖譜的檢索效率，「每個圖譜有幾百萬個節點，上千條邊，因此一般來說，搜索的速度很慢，合作方天津大學等致力於提升知識圖譜的檢索速度，在知識圖譜可以說是內地領先水平，有自主知識產權，可以幫助解決瓶頸的問題。」

香港方面團隊則主要聚焦於個體化的醫療應用及知識圖譜分析工作。

張清鵬指出，在算法上，主要利用深度學習中的圖神經網絡及張量分解方法，前者令人工智能優先學習病症 (或稱為節點) 之間的拓撲鏈接，藉深度神經網絡提高效率；後者將病人多次入院的情況化為3D、4D甚至5D張量，提升解釋性及精確度，期望能利用兩個方法的結合，打破人工智能「只知其然，不知其所以然」的「黑盒子」困境。

準確率高達九成

「傳統的人工智能系統只能告訴醫生病人患了什麼病，無法說出為什麼及其他信息，而透過該系統，希望能告訴病人為什麼生病，生什麼病，有什麼併發症，用藥有什麼風險，住院的風險有多高等信息。」他說，透過與實況比對，系統對病人再入院的風險預測，準確率可高達90%，「同時可以預測約89%的個體疾病，慢性病包括糖尿病、癌症等，心理健康疾病則包括抑鬱症等。」

目前，內地及香港兩邊團隊的研發愈發成熟，惟疫情下兩地仍未能恢復正常通關，雙方還要互相往來進行實驗，以證實有關研究在實際場景應用上是否可行。張清鵬說，內地醫院已經有合作的意向，但香港本地醫院還沒有進展，未來可能會考慮免費提供給公立醫院使用。事實上，香港本地醫療系統中雖然有使用類似算法，但早已「過時」，精確度較低，期望高精度的新系統能切實地幫助本地醫療。



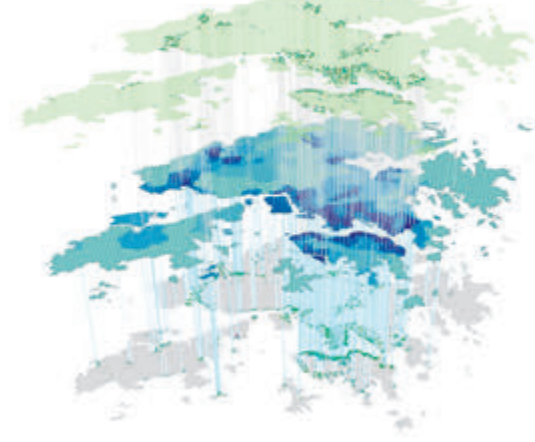
◆張清鵬利用知識圖譜結合人工智能算法，預測個人化用藥或評估入院風險。 香港文匯報記者 攝

放眼大灣區 匯聚優秀人才

香港文匯報訊 (記者 鍾健文) 全球都在追逐人才，張清鵬認為，內地與香港進行兩地合作有助匯聚人才組成優秀團隊。由內地赴港的博士研究生質量不斷上升，加上有共同語言的關係，令雙方在合作交流和研究工作方面都更加容易。

被問及兩地未來合作的方向，張清鵬認為不應再只重視發表研究論文，以至淪為「論文機械人」。香港的學術水平較高，但因為市場較小，缺乏落地實踐、孵化基地；而廣東省則有1億多人口，未來應該更加重視對重要議題的參與和發展，作出有意義的影響和實際貢獻。

他建議創科人員應該要「放眼大灣區大量機遇」，香港學者和教師質量高、有能力、有熱情，政府和大學可給予更多的空間和自由度，來提升他們於大灣區內其他城市發展的參與度。



◆張清鵬團隊建立的香港人口流動模型。 受訪者供圖

以流動人口反推感染新冠人數



張清鵬主要研究精準醫療，通過開發人工智能模型對病人的病情和診斷做精準建模。而他的另一個研究領域是數據科學的傳染病建模方法，利用人口流動和社交行為構建複雜網絡模型，對傳染病傳播進行研判和防控的優化。在2020年內地新冠疫情爆發初期，他聯同中科院自動化研究所參與了國家自然科學基金抗疫專項項目「重大傳染病疫情傳播的時空計量建模與風險預測」，為首個以流動人口來反推武漢感染人數的專家組。截至去年底為止，團隊共提交了超過40份內部報告及超過120份日報、週報和月報予決策者參考，為國家抗疫決策作出重要貢獻。

張清鵬指出，新冠疫情甫開始時，很多人是無症狀

或輕症狀感染，並沒有意識到自己染疫。當疫情初爆發，醫療資源出現嚴重不足，以致剛開始理解病毒傳播情況時，數據會出現偏差，例如只是以已入院的重症病人數據作出分析，會嚴重低估病毒的傳染性。

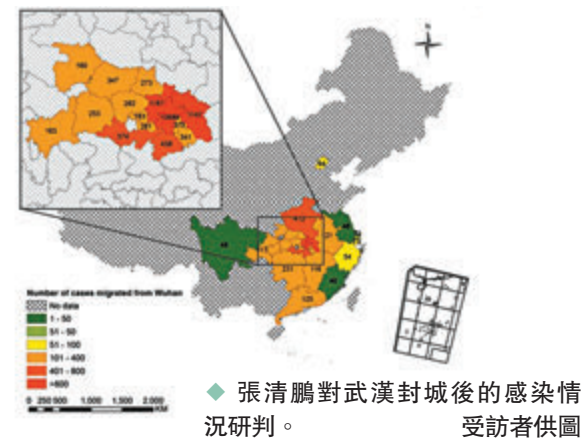
當時，他分析了內地多個省市的隔離檢測數據，並根據中科院地理科學與資源研究所提供的人口流動數據，推斷出武漢在封城前的感染人口約1.7萬，其中有7,000人在封城前已離開武漢，餘下1萬人在封城的情況下，最終可能會傳染約3萬至4萬人。

「我們是第一個以流動人口來反推武漢感染人數的專家組，為中央及地方的防疫決策作出實際貢獻。雖然當時部分人質疑有關推算或有誇大，但後來多項研究證實我們的數據是準確的。」張清鵬說。

提捐贈疫苗免疫情反彈

身為數據科學家，張清鵬認為，透過對各種新型和大量數據以新的分析方式研究，可以對大型傳染病的防控作出實際幫助。今年2月底，他領導的團隊發表研究，以全球角度檢視新冠疫苗分配情況，團隊透過數學模型，將流行病學模型與真實的全球航空交通數據結合，提出若高收入國家以及能大量生產疫苗的中國和俄羅斯，可以在本國疫情平穩後將捐贈予中低收入國家的疫苗比例提高至46%，不但可降低後者確診和死亡率及病毒變種機會，更能「助人自助」保障自身免受疫情反彈衝擊，更有望讓全球疫情得以終結。

◆香港文匯報記者 鍾健文



◆張清鵬對武漢封城後的感染情況研判。 受訪者供圖

教工會促增教師基本法測試場次



香港文匯報訊 (記者 高鈺) 由2022/23新學年開始，所有公營學校的新聘教師都必須通過基本法測試方可獲考慮聘用。由於疫情打亂教育局舉辦測試的情況，香港教育工作者工會致函教育局，要求局方考慮短期內加開測試的場次，為教師提供更多彈性，並讓學校能如期聘用足夠人手填補空缺，確保新學年正常運作。

教育局以先導形式舉辦兩輪基本法測試，首輪已於1月初舉行，第二輪則受第五波疫情影響延至本月21日進行。教工會主席黃建豪表示，該會近日接獲不少教師反映基於種種原因未能成功報考測試，或於首輪測試中未取得理想成績而要再次應考，令該會憂慮測試安排會對選拔人才有所延誤。

立法會教育界議員朱國強亦指，5月至7月為學校招聘高峰期，若有教師未能報考測試，將會對學校招聘造成頗大影響。

IVE生研製自動辨識障礙物導行杖

香港文匯報訊 (記者 鍾健文) 全港目前約有19萬名視障人士，獨自出行時要格外小心上下斜、梯級或前方障礙物，耗時長且較費力。職訓局香港專業教育學院 (IVE) 多名學生進行跨學科合作，運用人工智能、物聯網和傳感器應用等科技，研發出智能導行杖 (iStick)，配以手機應用程式，希望支援視障者安全出行。該發明早前在工程及科技學會香港分會的「青年科技專才展覽及比賽2021」奪得專上教育組亞軍及CLP最佳發明獎，並在試用時獲視障人士好評。

iStick由兩批就讀IVE不同學科的學生合作研發。其中，就讀電腦及電子工程系高級文憑的陳匡正介紹說，iStick外觀上與一般手杖無異，主要是在前方攝像鏡頭，利用AI科技分析影像，以辨識障礙物種類如椅子、紙箱、垃圾桶和桌子等。當系統識別障礙物後，會以廣東話讀出障礙物的種類，提醒視障人士注意。

偵測跌倒 閃燈求救

視障人士May試用過iStick後認為非常實用，如當AI辨識障礙物語音讀出的功能，可避免出行時受傷，而脈搏和血氧濃度監測尤其適合長者或長期病患人士，配上手機應用程式更能與親友保持聯繫，自己會介紹予更多視障朋友和團體試用並提出改善建議。

「立方衛星」設計賽 親人骨灰上太空

香港文匯報訊 (記者 高鈺) 由香港大學「菁英聚·港大」課程連同港大太空研究實驗室和創星匯 (香港) 合辦、全港首個讓中學生參與「立方衛星」設計製作的「新時代太空經濟計劃 (BEST)」近日圓滿結束。來自22所中學的學生透過一系列專門講座和兩個學期的工作坊，了解太空科技和太空數據如何為「新太空」時代帶來商機。有學生提出以大眾可負擔的方式，讓親人骨灰

放入「立方衛星」繞地球運行，將對離世親人的思念與太空科技結合，獲得計劃「最佳太空企業獎」的肯定。

22校中學生在BEST計劃中運用所學的太空科學、商業、數據分析和衛星設計等知識，就應對極端天氣、糧食危機、能源問題等挑戰提出解決方案，並設計可行的「立方衛星」原型，期望締造具價值的商業機會，幫助香港以至整個大灣區規劃未來發展藍圖。



◆IVE學生研發出智能導行杖。左起：陳匡正、顏百堅、May、張靜芙。 受訪者供圖

陳匡正和顏百堅形容，iStick恍如視障人士的眼睛，為確保障礙物的辨識準確度，他們用一年時間收集過百張障礙物的相片，供AI進行深度學習，現時準確率逾五成，未來會繼續研究優化導行杖，包括減輕重量、密封防水、可伸縮設計及簡易充電等，並加入多種語音廣播的語言。

聖提反女子中學的「spASH」項目獲得計劃的「最佳太空企業獎」。同學們提出以別有意義且大眾可負擔的方式悼念親人——將親人小量骨灰放入「立方衛星」繞着地球運行，其間把地球的照片傳送到地面，地面的後人也可發訊息上太空。

滙江維多利亞學校「農業監測項目」則奪得「最佳項目獎」。他們提出以「立方衛星」創建遙距實時監測系統，以提升農作物產量及農業生產力，成員謝杅豫說：「計劃讓我有機會探索太空經濟這新領域，掌握相關經驗，眼界大開，將來我會考慮報讀這方面的課程。」