

人工智能在作業治療的應用與展望

黃錦文

香港職業治療學院

一、人工智能的概念

“人工智能”(Artificial Intelligence, AI)一詞是 1956 年由 John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, and Claude Shannon 在 Dartmouth 人工智能會議時提出的，是指一臺可以使用語言、自行學習、理解抽象概念並具有創造力的機器。這依然是我們今天仍在為之奮鬥的理想。人工智能擅長使用不同的資料對情況進行分類，有學者認為以“資料科學(Data Science)”來形容人工智能更為恰當。隨著其他技術的高速發展，如晶片、感測器、記憶體、雲端等，使不同種類資料的收集變得可能而其儲存及傳送更方便。例如，機器人上的感測器可以評估聲音的壓力；用紅外攝像頭監測體溫以及面部和耳垂的情況；使用變焦鏡頭觀察瞳孔反應、鼻腔閃光和微汗；通過觀察頸部和胸部的細微運動來計算心率和呼吸頻率；用人造鼻子測量各種體味；用慢動作相機對微表情、手勢和眼球運動進行分類；測量姿勢，包括肩膀的下垂、頭部的傾斜、軀幹的搖擺以及四肢的位置。所有這些資料都可以顯示在監視器上，但人類無法即時準確地解釋太多資料。人工智能可以完成靜態圖像識別、分類和標記；演算法交易策略性能改進；高效、可擴展的患者資料處理；預測性維護；物體檢測和分類；社交媒體上的內容分發；防範網路安全威脅。



二、人工智能的應用及研究

機器學習是人工智能的主要方法之一，使用程式設計語言從資料模式中學習。機器學習是電腦科學的一個方面，其中電腦或機器無需明確程式設計即可學習，可針對特定情況作出建議或預測。例如，電子郵件垃圾郵件篩檢程式使用機器學習來檢測哪些電子郵件是

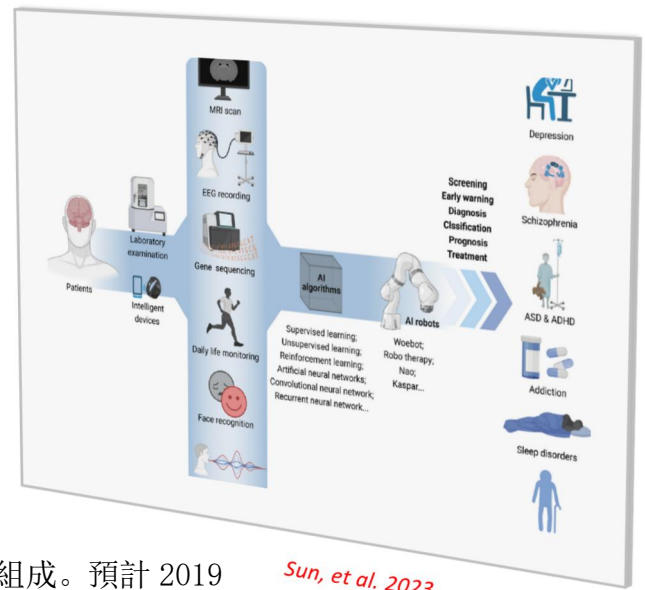


垃圾郵件，然後將其與合法電子郵件分開。監督學習、無監督學習及強化學習是機器學習的三大類型。在監督學習中，演算法使用已經標記或組織的資料，需要人工輸入才能提供回饋。無監督學習實現的演算法中，資料不會提前被標記或組織，必須在沒有人為干預的情況下發現關係。通過強化學習，演算法能夠學習經驗，除了最大化一些獎勵之外，沒有被賦予明確的目標。

深度學習是機器學習的一個子領域，通常涉及大量資料。深度學習通過使用神經網路進行，神經網路分層以識別資料中的複雜關係和模式。深度學習的應用需要龐大的資料集和強大的計算能力才能發揮作用。深度學習目前被用於語音辨識、自然語言處理、電腦視覺和用於駕駛輔助的車輛識別。數據對人工智能至關重要。

技術在康復中的應用包括人工智能和機器人技術，外骨骼和神經假體，運動和運動控制，遠端呈現、社交機器人、智慧環境。適應、合作和信任是康復的中心。人工智能和機器人通過運動指導、感覺提示、環境控制和改進的情況來增強適應能力。但語言、感覺、情緒和感受、對情況的意識，對電腦來說是困難的事情。

文獻“醫療物聯網和人工智能：趨勢、挑戰和機遇”指出物聯網 (IoT) 能夠以統一的方式連接多個設備、使用者、資料庫等。醫療物聯網 (IoMT) 是一種旨在促進醫療服務的物聯網。利用物聯網，許多醫療任務，如慢性病監測、疾病診斷等都可以遠端實現，從而降低醫療成本並提供更好的服務。典型的物聯網系統由感知、網路、應用程式和仲介軟體元件組成。預計 2019 年至 2025 年 IoMT 的全球市場將增長。



Sun, et al. 2023

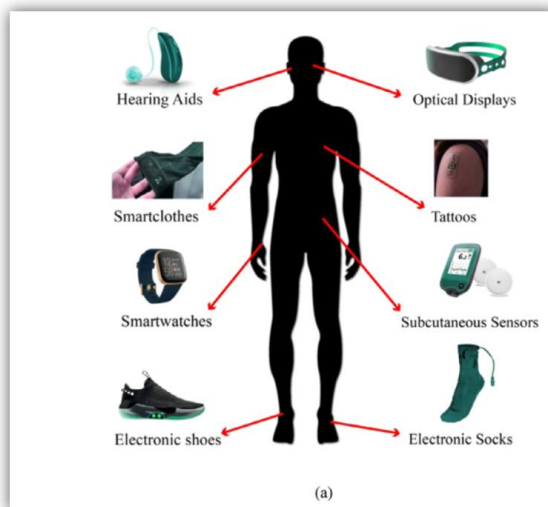
文獻“人工智能技術在老年醫療保健中的作用。”共檢索了 10 個資料庫，時間為 2000 年 1 月 1 日至 2022 年 7 月 31 日。根據納入標準，納入了 105 項研究。老年醫療保健中使用的人工智能設備概括為機器人、外骨骼設備、智慧家居、人工智能健康智慧應用和可穿戴設備、聲控設備和虛擬實境。人工智能技術的五個角色被確定：康復治療師、情感支持者、社交促進者、監督者和認知促進者。

文獻“人工智能在精神病學研究、診斷和治療中的應用”中研究人員利用一系列廣泛的 NLP 技術，例如特徵趨勢的統計分析、監督學習和無監督學習，發現了特定心理健康問

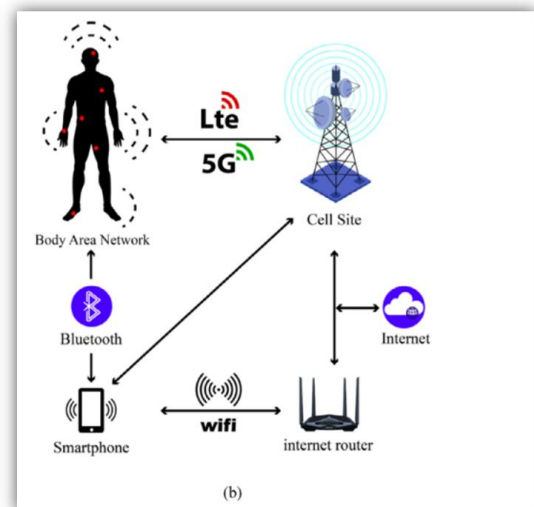


題在語言中的表現模式以及心理健康變化的特徵。人工智能應用以及時、準確、情境化護理為目標，使臨床醫生能夠做出更好的決策，展現出構建新未來的良好能力。基於人工智能的技術對精神病學精準醫學的影響。人工智能和機器學習技術正在進入精神病學研究和精神保健領域，包括資料收集和構建、特徵提取和表徵、診斷和亞型分類、潛在生物標誌物識別、即時監測以及精神疾病的最佳治療。人工智能演算法為更準確地檢測、診斷和分類精神疾病提供了突破性機會，包括抑鬱症、精神分裂症、自閉症譜系障礙（ASD）、注意力缺陷/多動障礙（ADHD）、成癮、睡眠障礙和阿爾茨海默病（AD）），並改善預後和治療。此外，Woebot、RoboTherapy、Nao 和 Kaspar 等人工智能機器人正在迅速發展，可能對精神疾病（尤其是抑鬱症和自閉症譜系障礙）的臨床治療產生重大幫助。

文獻“人工智能在可穿戴設備中的應用：機遇與挑戰”指出可穿戴技術是未來資訊和通信技術（ICT）系統的重要組成部分。然而，可穿戴技術尚未達到可接受的成熟度。資料收集、資料處理、通信、安全等方面仍面臨多重挑戰。作為未來的研究，可以研究人工智能技術在可穿戴設備中的進一步應用，通過監測生理參數或早期自動檢測疾病來提高生活品質。



针对人体不同部位设计的不同可穿戴设备

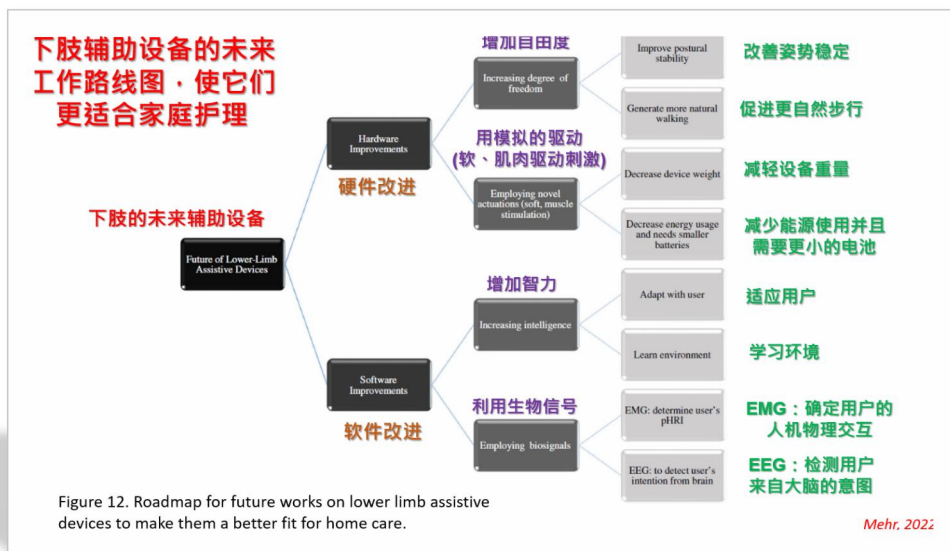


各种各样的用于将从可穿戴设备收集的数据传输到其他设备的技术

Nahavandi, 2022

文獻“人工智能用於基於骨骼的物理康復動作評估”應用基於視覺的感測器部署在活動監控領域以捕獲準確的骨骼資料。在電腦視覺（CV）和深度學習（DL）方法也取得了重大進展，這些因素促進了設計自動患者活動監測模型的解決方案。

有研究指出，人工智能驅動的下肢輔助設備是家庭護理技術的未來，通過智慧物聯網驅動的智慧馬桶為老年人提供護理服務家庭傳染病健康監測。



三、介紹現時市場上一些與康復有關的智慧產品

如出行輔助的多功能拐杖；用於健康管理的長者智慧手錶、健康監測儀器、院舍健康監測系統、生命體征感應器；用於安全監測的防跌倒系統；用於情感舒緩的陪伴機器人及觸摸與音樂等。



四、展望

早在 2018 年的國際作業治療研討會（昆明），Mihailidis 以“拓展老齡化領域的作業治療實踐：從智慧家居到機器人”為主題做報告指出，從反應式的服務到前瞻性的服務，OT 的服務與科技的結合，老年人及其照顧者變得更懂科技，人們對於科技整合進日常生活越來越期待。智慧家居、機器人、大資料將我們領入更有前景的研究領域、更前沿的技術，並將改變 OT 的實踐。2023 年中國康復醫學會學術年會上勵建安教授提出數位化健康畫像的概念，基於可穿戴設備和人體物聯網將健康狀態用數位化畫像的方式表達，實現連續數位



化、定量化、個性化反應個體的健康指數。當前樂齡科技的發展和使用，OT在這個過程中扮演重要的角色並作出貢獻，例如輔助技術的應用、與工程師的合作等。

那麼 OT 在人工智能的發展及應用上可扮演什麼角色？我們的優勢是對病患者的問題和需要有深刻的瞭解，我們懂得評估病人的能力，知道他們在生活上的需要。我們對環境的重視和關注，也可是眾康復專業之冠。人工智能是資料科學，是把資料變成有用的資料，再轉化為智慧，繼而運用在臨床及實際的生活上，改善人們的健康。現時有關人工智能產品所製造出的資料還是很機械式，不容易被理解及運用。OT 在選擇、分析和轉化這些資料中提供意見，使人工智能的產品更人性化、更適合病患者的需要。

參考文獻

- [1]Barry, D.T. (2018). Adaptation, artificial intelligence, and physical medicine and rehabilitation. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 10: S131-S143.
- [2]Gupta R., Kumari S., Senapati A., Ambasta R.K. & Kumar P. (2023). New era of artificial intelligence and machine learning-based detection, diagnosis, and therapeutics in Parkinson's disease. *Journal of Ageing Research Reviews*. 90, 102013.
- [3]Kakhi K., Alizadehsani R., Kabir H.M.D., Khosravi A., Nahavandi S. & Acharya U.R. (2022). The internet of medical things and artificial intelligence: trends, challenges, and opportunities. *Journal of Biocybernetics and Biomedical Engineering*.
- [4]Kumar D., Sood S.K. & Rawat K.S. (2023). Empowering elderly care with intelligent IoT smart toilets for home-based infectious health monitoring. *Journal of Artificial Intelligence in Medicine*.
- [5]Ma B.X., Yang J., Wong F.K.Y., Wong A.K.C., Ma T.T., Meng J.A., Zhao Y., Wang Y.G. & Lu Q. (2023). Artificial intelligence in elderly healthcare: A scoping review. *Journal of Ageing Research Reviews*. 83, 101808.
- [6]Mehr J.K., Akbari M., Faridi P., Xing H.J., Mushahwar V.K. & Tavakoli M. (2022). Artificial-Intelligence-Powered lower limb assistive devices: Future of home care technologies. *Journal of Advanced Intelligence Systems*.
- [7]Mennella C., Maniscalco U., De Pietro G. & Esposito M. (2023). The role of artificial intelligence in future rehabilitation services: A systematic literature review. *Journal of IEEE Access*. 11: 11024-11043.
- [8]Mennella C., Maniscalco U., De Pietro G. & Esposito M. (2023). A deep learning system to monitor and assess rehabilitation exercises in home-based remote and unsupervised conditions. *Journal of Computers in Biology and Medicine*. 166, 107485.
- [9]Mihailidis A. Disrupting OT Practice in Aging: From Smart Homes to robots. Presentation in 2018 International Occupational Therapy Conference. (Kunming)
- [10]Nahavandi D., Alizadehsani R., Khosravi A. & Acharya U.R. (2022). Application of artificial intelligence in wearable devices: Opportunities and challenges. *Journal of Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 213, 106541.
- [11]Pattison M. High Touch and High Tech: Achieving the Balance. Presentation in 2018 International Occupational Therapy Conference (Kunming)



- [12]Rouhiainen L. (2018). Artificial Intelligence: 101 Things you must know today about our future. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [13]Russell S. & Norvig P. (2021). Artificial Intelligence: A Mordern Approach. 4th Edition. Pearson.
- [14]Sardari S., Sharifzadeh S., Daneshkhah A., Nakisa B., Loke S.W., Palade V. & Duncan M.J. (2023). Artificial intelligence for skeleton-based physical rehabilitation action evaluation: A systematic review. Journal of Computers in Biology and Medicine. 158, 106835.
- [15]Sun J., Dong Q.X., Wang S. W., Zheng Y.B., Liu X.X., Lu T.S., et al. (2023). Artificial intelligence in psychiatry research, diagnosis, and therapy. Asian Journal of Psychiatry. 87, 103750.
- [16]Teoh O.T.Z. (2021). Artificial intelligence and its application in physical rehabilitation. Internet resource:

