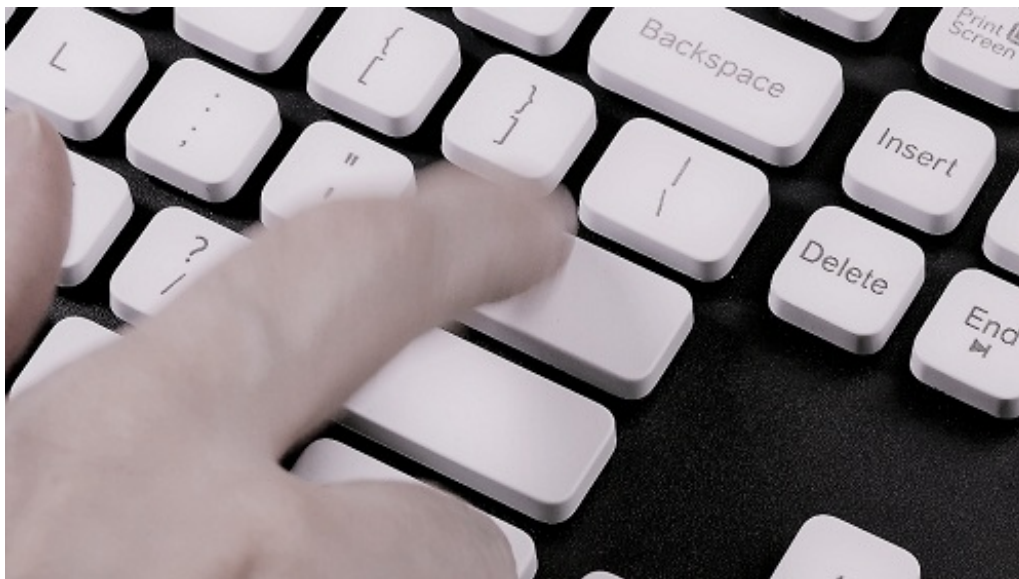


資料探勘加劇科學研究的再現性危機

 highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress



資料探勘加劇科學研究的再現性危機

編譯／黃柏瑋

從企業決策到醫療研究，再從道路安全到預防犯罪，資料探勘的成績逐漸受到重視，但亦有為數不少的機器學習技術，粗製濫造，大量產出誤導性結果；而人們又常以這些錯誤結果為根基，向上堆疊出更多研究和決策，侵蝕大眾對AI已然薄弱的信心。

再現性危機

2011年，一組物理學家宣布一則驚人的發現—微中子的傳播速度竟超越光速六十奈秒。經過六個月的反覆驗證，仍然得到同樣的結果；然而，研究人員並未就此罷手慶祝這項物理界的革命發現，反而持續探究造成此一異常現象的癥結，直到發現有一條光纖被錯接了。

這個例子提醒我們「再現性」對於科學的重要性：一個穩固的研究需要經過反覆實驗以及多方的驗證，才能保證結果的真確性與可信度；否則，就像在脆弱地質上蓋房子，未來的努力都將付諸流水，除了資源的損失，更有可能犧牲大眾的安全與健康。

AI產業目前遇到的麻煩之一，正是「再現性危機」。自動車上路想變換車道，深度強化學習（Reinforcement Learning, RL）會在虛擬環境中摸索成千上萬的潛在途徑，直到安全完成任務；但這些嘗試就像被鎖在黑盒子中，外人難以探窺一二，實驗結果難以再現，自然也無從說服大眾自動車技術的可靠性。

Google研究員Ali Rahimi曾將AI比喻為煉金術（alchemy）—在一次次的試錯中不斷地「學習」。但對於演算法的建構與運作缺乏明確的解釋，又難以「再現性」支持原先的成果，如此，我們還能稱AI為一門科學嗎？

資料挖泥

事實上，AI「再現性危機」的發生，是有跡可循的。

在數據科學的領域中，其實沒有一個統一的擷取、淘選及處理資料的管理標準，這就像氣候研究中沒有位置座標和氣溫單位一樣，每份報告都可能有著自己獨特的紀錄原則與方式。當實驗流程繁複，卻欠缺統一的紀錄規範時，「再現性」便受到挑戰。

以臉部辨識系統為例，光是機器訓練、軟體的升級與演算法的修正，步驟都相當複雜，必須鉅細靡遺地被記錄，否則會影響未來修改和重製類似系統的可能。

此外，在科學研究中，我們往往會根據觀察提出假說，再藉由實驗數據來驗證假說是否成立；然而，不少AI研究人員為一己之私，暴力挖掘資料之間的關係，再挑選出表現較好的結果反推假說，硬將兩個毫不相干的現象兜在一起，本末倒置，違背科學實驗應有的初衷。

舉例來說，研究人員試圖利用資料探勘找出素食與癌症間的關聯，苦尋未果卻意外發現紅髮癌症患者不在少數，為了不讓一切努力付諸東流，便將研究主題修改為「髮色與癌症之間的關係」，以迎合這項不合理的因果推論。這樣的作弊手段被諷稱為「資料挖掘泥」（data dredging / fishing），非但是「再現性危機」的一大禍根，更會扭曲該領域的研究發展走向。

從煉金術到真科學

不得不說，AI確實有著翻轉社會的潛力，不僅改變普羅大眾的日常生活，也顛覆象牙塔內學術研究的型態。可是在我們能保證AI每項決策的品質前，不禁令人遲疑是否能夠委以重任。

於是，當今之務是如何讓AI躋身可靠穩健的真科學，克服再現性危機。就像其他領域的科學一樣，人工智慧，尤其資料探勘的研究也需要一套明確的管理原則，統一規範繁雜的實驗記錄，提升研究的可追溯性（traceability）：所有訓練資料的背景和模型參數必須被詳盡地記錄；不同資料序列的合併、分析資料的工具也要通過標準評估。也唯有如此，方能改善研究結果的可信度。

編譯來源

M. Jones, "[How do we address the reproducibility crisis in artificial intelligence?](#)", *Forbes*, 26 Oct 2018

參考資料

1. P. Ghosh, "[AAAS: Machine learning 'causing science crisis'](#)", *BBC News*, 16 Feb 2019
2. TED-Ed. "[Is there a reproducibility crisis in science? – Matt Anticole](#)", YouTube, 5 Dec 2016.
3. R. Letzter, "[Google AI expert: machine learning is no better than alchemy](#)", *LiveScience*, 7 May 2018

4. S. Charrington, “The reproducibility crisis and why it’s bad for AI”, *Medium*, 23 Mar 2018

(本文由教育部補助「AI報報-AI科普推廣計畫」執行團隊編譯)

Copyright 2020 科學Online