

主觀·補殘·本能·龍蝦

最近本欄鏗而不捨的追問有關人工智能的種種，是由於要弄通一個問題：人工智能，真的能取代人類？上周探討了有關人類官感與人類情感是否可以變成數據，從而讓機器可以生成類似人類的官感與情感。

筆者搜索所得：機器可以掌握人類的客觀官感。例如壓力(力)、聲音(音頻)、顏色(光波頻率)，但是無法掌握人類的主觀元素——力度的大小、音響的強弱、顏色的亮暗；因為裏面有人的主觀因素，同樣的客觀現象，不同的人會感覺不一樣。其他的官感（如味道與疼痛），是以主觀感覺為主，機器可以精準表達，卻不能表達人的感覺。情感——喜怒哀樂、價值判斷、等——更加主要是人類的主觀元素。不可能用機器生成官感與情感。

還有一些人類的思想過程，如“學習”、“理解”，沒有這個過程，是無法學習、無法理解的。但是這些過程，很難用數據來代表。我們當然在不斷地研究人類的主觀元素，也在不斷深化研究學習的過程、理解的過程，但那是另外一個層次，不是都可以用數據來表達的。偏偏認為所有人的活動都可以轉化為數據，因此都可以由機器來生成、來替代。倒很想知道理論在哪裏？

但是，媒體上還是不斷有幻想機器會有感情、機器會主動學習、機器會理解自己的行動。筆者覺得，這將會是一時的思想潮流，也是AI研發者的主流思想。但是這些官感、情感；學習、理解，裏面含有的主觀元素，是另外一個維度的東西，超出了AI所依賴的數據與推算；也就是說，這些是AI無法掌握的維度。這裏舉三個例子。

腦機接口，能代替學習？

第一個例子、前數周，本欄介紹過 Elon Musk 最得意的腦機接口，尤其是 Brad Smith 的例子。Brad 由於患了漸凍症，四肢癱瘓、不能言語。通過在腦部植入電極，可以讓 Brad 通過自己的腦電波，把他的意念，驅動電腦。他因而可以用電腦做一些他想做的事（言語、遊戲、看電視），雖然他仍然癱瘓失言。

Musk 的 21 個案例中，並非都是同樣的病情。Brad 的特點，是腦細胞已在不斷衰退。腦機接口，是利用他的剩餘腦神經能力，盡量做可以做的事。其他的案例如幾起因潛水失事而導致的癱瘓，患者的腦神經還健全，也還是可以用腦電波驅動電腦，也可以通過電腦驅動機械手之類。都是繞過原來的神經系統，通過體外的電腦，驅動體外的其他工具（例如機械手）。

中國的腦機接口，看得到報導的，已經有 50 例。其中也有漸凍症的，也就是腦部正在退化。也是通過腦機接口，植入電極，捕捉患者殘餘的腦神經，不過也拿來直接驅動義肢、驅動機械狗，也都是體外的工具。但是更多的是失去四肢活動能力、言語吞嚥等能力，但是腦部健全的患者。與馬斯克的做法不一樣，是運用捕捉到的腦電波（意念），直接驅動有關的動作（例如肢體）。而案例證明，加上患者自己的鍛煉努力，有可能“修復”斷掉的神經，讓患者可以逐漸恢復主動的肢體動作。這樣的例子還不少。

當然，這樣說不全面，還要看每一個患者的“殘缺”特點，也要看具體的處理方法。例如馬斯克用的是深入大腦皮層的電極，因此捕捉的腦電波比較精確；雖然風險也較大。中國一般是腦殼外“聆聽”腦電波，不進入大腦皮層，“聽到”的比較弱，但是風險也比較小。不過那是題外話，不是本欄注意的。但是，值得注意的是，要不要調動人的主動性，主動鍛煉，也許是兩種做法的根本分別。

在本欄介紹這些，是針對一個說法：“只要插進電極，把豐厚的知識傳給大腦，人類就不用學習了。”從上面中、美兩方面的最先進案例來看，與這種設想完全連不上關係。上述的案例，都是建築在已經經過學習的大腦上面，或者“搭橋”到其外的電腦（馬斯克），或者希望“修復”有關的神經鏈接。一點都沒有“輸送”知識的痕跡，反而是積極運用了患者原有的知識；連帶還有患者原有的情感、價值判斷、… 等等。即使是上述的腦機接口例子，包括 Brad，其實都要花很大的學習努力，每天十幾個小時，才能發揮作用。

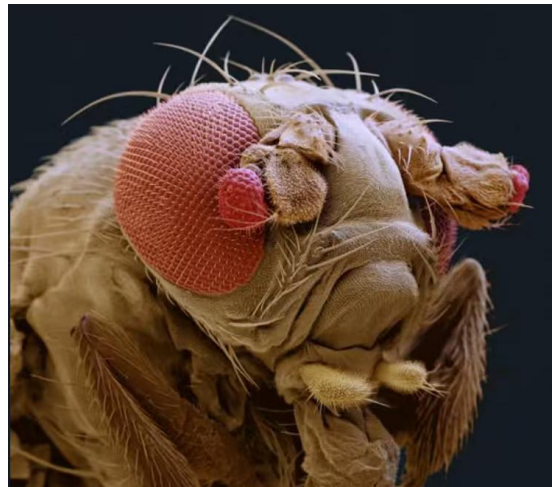
先驗本能，不能代替學習！

第二個例子，看到一個視頻，講人們研究果蠅大腦的運作。研究果蠅，原來

的注意點是遺傳。果蠅從卵子到成蟲，只需要 10-14 天，因此研究人員可以觀察很多代的遺傳過程與因素。但是卻逐漸研究出果蠅腦的結構（2004），發現有 13.9 萬個神經元，有它們之間有超過 5000 萬個連接點。等於說有了一張腦的

地圖。更加特別的是，今年 3 月，有研發者根據這個“地圖”，構建了一個計算模型，安裝在一個機械的果蠅腦上，這隻虛擬的果蠅，不經過任何訓練，竟然可以主動地走動與覓食。

這當然是了不起的發現。但是這應該是藏在“硬件”的“先驗”（a priori）知識，也就是“本能”。所有動物都有，是長期演化積累下來的，不必有後天的學習與訓練。當然，要把這些放在人腦，還是非常遙遠的事，人腦有 860 億個神



■ 研究果蠅的腦，探索動物腦的基本運作與功能。

經元。但是，即使能夠明白人類本能的腦活動，與明白人類的學習過程，是不同層次的兩回事。

第三個例子，是最近鬧得很火的 AI “龍蝦”。“龍蝦”吸引人的地方，是它可以包攬你的“業務”，甚至可以包攬一家公司的業務。你的所有電郵、社交媒體、銀行賬戶、私人信件、…等，都可以交給它。它可以代你處理。那多好！不需要有全面的機械人、AGI，就可以有一個全面的軟件，一名全面的員工，代替你處理所有的事情。

智力外判，都是有代價的！

但是不幾天，就出了很多問題。原來排長隊要安裝的，變成了排長隊要退貨。出了什麼問題？有說是容易被黑客入侵，又說是使用者需要更高的技巧，也有說還是“龍蝦”不聽話自動執行沒有命令的任務，等等。且不論是什麼原因，反正是普通老百姓掌握不了的工具。

當初，為什麼不到兩三天，就排長龍要購買？就是因為好使好用，能夠代自己做所有的事。也就是說，一切對外的事情都可以“外判”了，自己就可以高枕無憂了。但是，“龍蝦”的實例告訴我們，所有的“智力外判”，都是有代價的。最近已經有學術文章，講述“Cognitive Outsourcing”的弊端。本欄前文已經論述過對於學生的禍害 - “外判”之後就沒有學習了。現在卻不止於學生。

“龍蝦”也許還有進一步的發展，研發者一定會有補救的方法。但是“龍蝦”縱使有天大的運算本領和連接本領，它是沒有方向、沒有是非判斷的。因此，它的亂來，並不一定是黑客的入侵，也可以是自動的運作。研發者不是不斷在宣傳

機器也可以主動學習嗎？不必等到 AGI 的面世，“龍蝦”是一個很好的試驗，它其實不是在學習，

事實證明，人的處事，不完全是根據數據與推算。AI 能夠處理的，只是人類生活的一小部分。完全靠數據與推算，也許會產生另一種亂世！本文這些話，也許讀者聽不進，AI 也正在失控地發展。就立此存照吧！