



升級成福爾摩斯的華生

電腦程式合縱連橫，逼近人類智慧！

電腦可以多聰明？人工的智慧能否勝過人類的智慧？在電腦普及的21世紀，這是越來越多人關切的問題。IBM在2011年把電腦的智能提升到一個新境界：智慧型系統「華生」(Watson)在著名益智節目「危險邊緣」(Jeopardy)中，擊敗該節目25年來獲勝最多的冠軍參賽者。

很多人都以為，能夠讓電腦在三秒內回答如「智利跟哪個國家相接的國界最長？」這類益智問題沒有什麼了不起。因為近年來電腦硬碟的儲存空間倍增、配合成熟的搜尋引擎能力，只要把所有可能的題目以及對應的答案存起來，看到題目再檢索，應該就可以達成任務。然而，仔細分析會發現這樣的策略行不通：因為就算把目前全世界的硬碟加起來，也無法記錄所有可能存在的問題；即使可以，也無法在短時間內搜尋到答案。

所以，華生採取的是跟人腦回答益智問題完全不同的策略。它採用「任務分解」與「分進合擊」的方式，把這個任務分成數百個小任務，針對每個小任務，再設計多個智慧型系統來完成。最後把這些系統產生的結果重組，而獲得答案。

華生解題的第一步，是分析與解構問題，這個部份又分成很多細項。比如說把問題分類，猜測這個問題是屬於解謎、數學，還是歷史等的類型。

也要把這個問題的主詞（如智利）、問題主體（如連結國界線），修飾語（如最長）以及要詢問的答案所在（如國家）都找出來。在這個步驟裡，一個大問題可能會被解構成數個小任務，如上例可能會被華生解構為：「答案是個國家，答案跟智利有關，答案跟智利相接國界比其他國家跟智利相接要長」三個子問題。

在問題解構之後，華生的下一步就是搜尋所有可能的答案。華生擁有很大的資料庫，裡面存著新聞、百科全書、字典、世界名著等可能包含答案的文本。於是華生就把題目拿到資料庫裡面搜尋，希望找到相關線索。比如說可能在百科全書裡找到「智利是地震很多的國家」，在新聞找到「智利跟鄰國阿根廷有邊境衝突」等相關的訊息。然後，從這些訊息中，華生擷取出可能的答案，如「地震」、「阿根廷」等。

華生通常會找出數百個可能的答案，等這些答案都擷取出來之後，就要對它們一一分析。這部份也有許多智慧型系統負責，比如說，某個系統的任務就是把這可能的答案併入問題裡丟回資料庫搜尋，看看會不會找到符合的解，例如拿「智利跟阿根廷連結的國界最長」這句話去搜尋，看看資料庫中有沒有類似的講法。有的系統從「地理資訊」的角度分析這個答

案的正確性，比如說「阿根廷」就比「台灣」分數高，因為它的經緯度離智利比較近。也有負責時間分析的系統、負責類型分析的系統等。

每個系統就像是某個特定領域的專家，從這個領域的角度，對每個可能的答案給分。到最後，華生需要整合每個系統的分數，才能找出最有可能的答案。它利用機器學習的方法，從過去比賽的題目中歸納出一個整合的方程式（例如，學到在什麼樣的題目性質之下，地理資訊的重要性大於時間資訊）。利用機器學習的方法，不僅能把可能的答案排序，還可以把最佳解正確的「信心」程度計算出來。這個「信心」指數非常重要，因為在益智遊戲中，答錯了可能會被扣分，所以這個答案的信心指數要高於某個程度，華生才會搶答。

能夠正確的回答益智問題，也是電腦擁有人類智能的象徵之一。華生之所以能夠成功完成這個任務，不是因為它本身非常聰明，而是它把「回答問題」這個對人類而言複雜卻可以單獨完成的心智任務，轉換成許多細微的小任務，再由專門負責的系統達成。柯南·道爾筆下的華生，只是個福爾摩斯推理過程的描述者；而IBM的華生，卻已經超越記述與記憶，成為不折不扣的推理專家。 SA

林守德是台灣大學資訊工程系副教授。