



第一章

什麼是 AI ？

1.1 人工智慧簡介

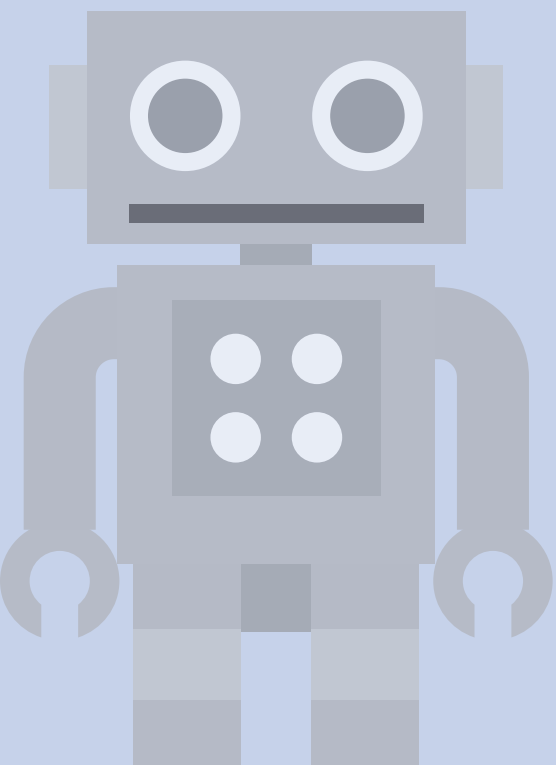
1.2 人工智慧定義

1.3 人工智慧的演進

1.4 強人工智慧與弱人工智慧

1.5 案例分析

1.6 小結



2016年，在知名的 Google 透過機器學習以及演算法開發的人工智慧 AlphaGo，成功擊敗頂尖的圍棋棋士，人們又開始注意到現今的人工智慧正在開始快速的發展，使人工智慧進而再次受到關注，但是這次被人們認為是人工智慧界突破性進展的過去。人工智慧的發展經歷了將近八十年的過程，當中渡過了兩次低潮期。AI (Artificial Intelligence) 一詞，最早在 1956 年達特茅斯會議誕生，人們將行為與思考模式能夠像人類一樣思考的機器稱為「人工智慧」，在這之後人工智慧進入了一個快速發展的時代，人工智慧使計算機能夠透過自然語言進行交流，並且能夠解答許多數學與各種生活問題等。

在這個時期，許多學者們甚至認為在二十年內機器能夠完成人類能夠做到的一切工作，但到了 1970 年代，AI 遭遇到許多無法解決的問題，資金上的困難以及當時計算機的運算能力有限，無法解決 AI 的問題，所以這時候在人工智慧的發展上便陷入了第一次的低潮期。

到了 1980 年代，由於當時電腦的逐漸普及，且採用人工智慧程序所衍生的「專家系統」成為當時 AI 研究的主流。不過好景不常，即使當時專家系統有商業上實際的技術應用，但應用的範圍仍相當有限，因此熱潮也逐漸下降，這時人工智慧的發展即進入第二次的低潮期。

直到 1997 年由 IBM 所研發的深藍 (Deep Blue) 戰勝了當時的西洋棋世界冠軍 Garry Kasparov (卡斯帕羅夫)，又重新帶起了人工智慧的浪潮，直到今日隨著深度學習技術的成熟，以及互聯網時代來臨伴隨而來的大數據運用且電腦運算與存取的速度大幅成長，促使人工智慧應用與以往不同的速度發展。

時至目前，許多科技產業透過人工智慧提高生產效能、醫學界使用人工智慧中大數據的應用，能夠精準判斷疾病、金融界使

用人工智慧可以完成平時需要透過人員完成的業務等，且能夠達成精準行銷，找到最可能購買的潛在客戶；各行各業都在積極導入人工智慧，以提升自身的競爭力。

➔ 1.1 人工智慧簡介

人工智慧（Artificial Intelligence）一詞，起源於 1956 年達特茅斯會議，由 John McCarthy（約翰·麥卡錫）提出，並將計算機、自然語言、神經網路等領域的議題皆歸納至人工智慧一詞中，作為一門新的學術加以研究。

往後幾年學界為了實現人工智慧的目標，以學術研究的方式一直持續鑽研，同時各式各樣的科幻電影、書籍，都有人們所想像及嚮往的人工智慧樣貌出現，但它們之間的共通點皆有超越人類的智慧、更好的判斷能力、更佳的學習能力及能夠透過數據預測未來，並做出決策。

到了現代，為了實現人工智慧的機器語言、語音辨識、深度學習等各項技術皆已逐漸成熟，在大數據及人工智慧等方面的應用快速發展，無論是科技產業、醫療界、金融界、教育界等，皆開始導入人工智慧的應用，以提升自身的競爭力，而在政府部門當然也不例外。

➔ 1.2 人工智慧定義

李開復、王詠剛（2017：40）在《人工智慧來了》一書中，對人工智慧 AI 提出了下列五點定義：

「定義一、AI 就是令人覺得不可思議的電腦程式」，表示人工智慧是機器可以完成人們不認為機器可以完成的事情；

「定義二、AI 就是與人類思考方式相似的電腦程式」，這是一種早期普遍對人工智慧的定義方式，認為 AI 是能夠遵照思維裡的邏輯規律進行思考的電腦程式；

「定義三、AI 就是與人類行為相似的電腦程式」，表示不論電腦透過何種方式實現一個功能，只要這個功能表現得與人類在相似環境下的行為相似，即可說這個電腦程式擁有這個領域的人工智慧；

「定義四、AI 就是會學習的電腦程式」，指的是現今的人工智慧系統，皆是透過學習大量數據、訓練經驗模型的方式形成，可以說是模擬人類學習和成長的過程；

「定義五、AI 就是根據對環境的感知做出合理行動，獲致最大效益的電腦程式」。

Stuart Russell（斯圖爾特·羅素）與 Peter Norvig（彼得·諾維格）（2013：3）認為人工智慧是有關「智慧主體（Intelligent Agent）的研究與設計」的學問，而「智慧主體是指一個可以觀察周遭環境，並採取行動以達成目標的系統」。

松尾豐（2016：51）在《了解人工智慧的第一本書》中，對人工智慧所做的定義為「以人工方式創造出來的人類般的智慧」，在此說的人類般的智慧是指「能夠察覺到事情」的電腦，就是能夠在資料當中形成特徵量、將現象予以模式化的電腦。

Michael Negnevitsky（邁克爾·內格勒維茨基）（2017：3）認為人工智慧是「諮詢科學的一個領域，該領域關注智慧型機器的開發，如果機器的行為在人類身上也能觀察到，就認為該機器是智慧的」。

項靖（2019：4）將人工智慧定義為「一種由人類所設計的

電腦與資訊系統，其核心為認知技術，具有一定程度的自主性，在經過訓練、給定目標後，藉由感測環境、分析自外部蒐集的結構化或非結構化資料，從這些資料中推理出訊息與知識，並根據欲先定義的參數決定採取最佳行動與回饋，以實現既定目標；並能藉由分析環境受先前此系統行為的影響，來學習如何調整其後續的行為，而展現近似人類的智慧」。

➔ 1.3 人工智慧的演進

☑ 1.3.1 萌芽期 (1943 ~ 1956)

自從電腦發明後，人們就希望透過有智慧的機器來達成代替人類完成部分的勞動及腦力工作，以提高自身的效率。

1943 年 Warren McCulloch（沃倫·麥卡洛克）和 Walter Pitts（沃爾特·皮茨）共同提出了一個人工神經網路模型，其中每一個神經元都設定為一個二進位狀態，即開啟或者關閉狀態，並且論證了所提出的神經網路模型是學習機制與圖靈機有共同特性，任何可計算函數皆可以透過某個相連的神經元網路進行計算，揭示了簡單的網路結構能夠藉此成為機器學習的基礎（Michael Negnevitsky，2017：1-5）。

1950 年 Turing（圖靈）提出了一種判斷機器是否具有智慧的試驗，稱為「圖靈測試（Turing Test）」；到了 1956 年 John McCarthy 在達特茅斯會議提出了「人工智慧（Artificial Intelligence）」一詞，成為了人工智慧的起源。

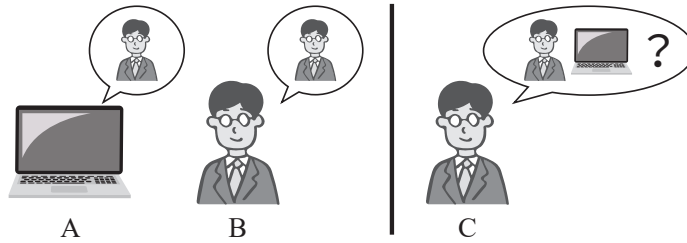


圖 1-1 圖靈測試示意圖

☑ 1.3.2 成長期 (1956 ~ 1974)

在達特茅斯會議後幾年，人們對於機器能夠處理的事有了更多的想像，研究者們表示相當樂觀，認為有辦法在二十年內出現具有完全知能的機器，因此機構紛紛對此一全新領域投入了資金。

1958 年 John McCarthy 定義了最早的人工智慧程式語言 LISP，至今仍然被廣泛運用，同時還發表了「建議採納者」(Advice Taker) 用以尋找日常生活中所遇到的難題之解決方法的程式，這一程式可以接受不同專業領域的新知識，不需要重新設計程式，是第一個集知識表達和論證中心定律於一身，完全基於知識的系統 (Michael Negnevitsky, 2017: 1-7)。

此一時期的發展重點在於使電腦具有了解的能力，並研究機械替代神經系統之可能，這段期間有許多知識表示方法問世，如語意網路、及 Marvin Minsky (馬文·明斯基) 提出的框架理論 (Frame Theory)。1970 年代，由於人工智慧的研究受到計算機的運算速度、計算機硬體、儲存空間、資料量不足等因素影響，限制了人工智慧的研究與發展，有關人工智慧的熱潮漸漸消散，大多數的企業及資金也逐漸取消。

成就不外乎就是一些遊戲，並沒有產生可以真正解決實際問題的人工智慧系統，甚至連當時英國的 James Lighthill（詹姆斯·萊特希爾）調查人工智慧的發展狀態，因為沒能發現有關人工智慧的重大成果，甚至連明顯的結果都沒有，因此認為沒有必要保留一門獨立的「人工智慧」學科（Michael Negnevitsky，2017：1-10）。

☑ 1.3.3 發展期 (1974 ~ 1993)

由於 1974 年至 1980 年代的人工智慧泡沫現象，人工智慧過了幾年仍然沒有重大的突破，**主要受限於計算機的處理速度及硬體的問題**，實際應用上並沒有之前所想像的如此廣泛。

到了 1980 年代，隨著當時電腦的普及，人工智慧伴隨著這波熱潮，因電腦技術的發展，使硬體儲存成本下降，並且電腦運算的技術上升，相較之前能處理較為大量的數據分析。

此一時期的主要研究重點是以灌輸「專家知識」作為規則，進而協助解決特定專業問題的「專家系統」（Expert System），由於人工智慧要模仿的是人類的智慧，相當複雜，需要思考、學習、創造、聯想、推理等能力交互運作，因此像這類的專家系統，僅需要針對特定問題領域加以鑽研，使人工智慧在這樣的運用中獲得較多的肯定評價，也把人工智慧的應用漸漸推廣到實用層面上。

然而專家系統侷限於非常狹小的專業領域，因此不會像使用者所希望的那樣靈活健全，只有非常有限的解釋能力，且也很難進行核對及驗證，更重要的一點是維護費用居高不下，也難以升級，同時 Apple 及 IBM 等大廠所生產的桌上型主機性能不斷提升，使得專家系統漸漸走下坡，到了 1987 年起，人工智慧走向另一個低谷。

☑ 1.3.4 1993 ~ 現今

自 1993 年開始，人工智慧發展至今，由於近年來的電腦軟體發展快速，運算功能及儲存空間大幅提升，雲端儲存功能的開發，使得儲存空間較不受限制，網路速度的提升，使得大數據的應用較為容易，各式的感測器普及，也使得語音辨識及影像辨識的能力快速發展，透過這些因素使得機器學習的演算法也能夠快速地發展，並漸漸地在各個領域應用，因此再次受到企業各界的重視。

2006 年 Geoffrey Hinton（傑佛瑞·辛頓）發明出了受限玻爾茲曼機（Restricted Boltzmann Machine，RBM）模型與深度信念網路（Deep Belief Network，DBN）可以訓練多層神經網路，並將多層類神經網路命名為深度學習（Deep Learning），所謂的深度學習，主要是透過模仿人腦的「類神經網路」來學習大量資料的一個手法。隔年 NVIDIA 研發出一套統一計算架構的整合技術「Compute Unified Device Architecture，CUDA」，透過這套 CUDA 技術，在撰寫 C 語言的時候可以使用到 GPU 的計算資源，使其計算速度增加，並增強了運算功能，成為了深度學習發展的催化劑。

到了 2012 年，Geoffrey Hinton 的學生透過深度學習演算法，以及 GPU 的運算技術提升影像辨識度，得以讓深度學習能夠透過更強的辨識能力提高準確度，使得深度學習的熱潮加速發展，Google、微軟、Apple、Amazon、Facebook 等科技大廠皆積極投入研發領域，為人工智慧的第三次浪潮。

➡ 1.4 強人工智慧與弱人工智慧

現今人工智慧尚未有特定的定義，根據不同專業領域給予的

定義也有所不同，由於人工智慧的應用相當廣泛，在實際應用上人工智慧又分為強 AI 與弱 AI：

強人工智慧 AI (General AI or Strong AI) 所指的是相當接近人類智慧、可以完成人類所能夠做的大部分活動的電腦系統。

而弱人工智慧 AI (Narrow AI or Weak AI) 則是只能完成或執行少數、特定任務的系統，為現今常見的 AI 應用。

1980 年代時，John Searl (約翰·瑟爾) 提出了對人工智慧的分類方式，分別是強人工智慧跟弱人工智慧 (ProgressBar, 2018)。

強人工智慧指的是跟人類一樣，具有豐富的思考與智慧，還有相當的情感，社交與個性，能做出與人類相同甚至比人類更厲害的思考模式。

弱人工智慧則是指模仿人類的行為做出判斷與決策，但不比人類來的有情感，也不具有認知和思考能力。強人工智慧與弱人工智慧最大的差異就是是否具有跟人類相同完整的認知能力。

表 1-1 強人工智慧與弱人工智慧對照表

功能	強人工智慧	弱人工智慧
是否擁有智慧	是	不見得
是否會自我思考	是	不見得
是否有情感	是	否
是否有自我的個性	是	否
是否有認知能力	是	否

註：本書作者彙整製表。

➔ 1.5 案例分析

現今在生活周遭已有許多實際應用的案例，甚至有許多是平常感覺不到的應用，透過特定的技術在無形中改善我們的生活，人工智慧已悄悄進入我們的生活，且逐漸成為生活中重要的角色，以下舉出幾個國內外實際應用人工智慧的案例。

☑ 案例一：PredPol —— 預測性警務系統

如同地震活動般會有餘震，犯罪行為也有相同的特性，在發生竊盜犯罪的同一地點，短時間內發生類似犯罪的可能性會增加，這種現象稱為「鄰近重複」（Nearrepeat），若該地區有類似的犯罪行為發生，也將會誘使他人模仿犯罪，因此該地區將會被視為未來可能的犯罪熱點。

美國加州大學與洛杉磯警察局合作開發一套預測性警務系統「PredPol」。透過洛杉磯警察局八十年來約 1300 萬起的犯罪案件相關數據，應用於進行犯罪預測的研究，該系統透過犯罪類型、位置、時間等數據，並將其與其他社會經濟數據結合，並透過演算法進行分析。

PredPol 能夠預測未來 12 小時內的特定犯罪時間及地點，隨著每天不同的新數據不斷加入，演算法不斷的進行每日更新，並與洛杉磯警察局合作，透過分析結果，鼓勵員警多花費時間集中巡邏分析出的地點。

目前美國已有超過 50 個警察部門開始使用 PredPol 軟體，另外英國肯特郡警方表示，試用了四個月街頭暴力的事件下降了 6%，目前也在大曼徹斯特、西約克郡及英國中部地區採用類似的做法。

☑ 案例二：VeriPol —— 報案檢測系統

在西班牙，當地警方接獲謊報案件的數量相當多，大多都是自稱遭到搶劫或竊盜，並以被害人的角色自居，來詐取保險公司的理賠，因此每當接獲報案，警方皆需要先調查該案件的真實性，這樣的行為會破壞刑事調查的結果，並影響到警方的數據庫及浪費公共資源。

為了使警方能夠更加精準的對案件進行查證，西班牙警方透過一套名為「VeriPol」的系統，協助警方對於報案內容的真實性更加準確的辨識。

該系統透過西班牙警方提供的 1,000 多份搶劫案件報告中，透過機器學習的方式，得知案件中的語句形容詞、動詞、名詞、標點符號等特徵，比對出謊報案件中出現的模式，藉以辨識真偽，並針對謊報案件中常出現的狀況加以辨識，如沒有目擊證人，對犯人描述也較為簡短，大多著墨於被搶或被盜的物品，而非案件本身的細節。透過 VeriPol 發現某件報案可能是虛假的，經過警方進一步對報案人質詢後，其中 83% 的案件會就此結案，系統準確率可達 80%。這樣的方式能夠有效的嚇阻想謊報案件的人們，對於預防犯罪的影響有一定的效果。

☑ 案例三：智能客服、聊天機器人 —— 行政諮詢

現今在公共事務上，各國應用較為廣泛的即為智能客服的應用，為了提升部門回覆民眾的效率、並讓公務人員工作更有效率，透過智能客服能夠提升民眾獲取資訊的速度及準確率。

智能客服在各國已有實際的使用案例，如韓國大邱市在 2017 年已透過聊天機器人的方式給予民眾行政諮詢，能夠回答護照相關的諮詢問題；紐西蘭透過 AI 驅動，建置了一個機器公務人員，名為「Sam」，Sam 能夠處理住房、教育以及移民等問

題，除此之外，Sam 的設計者表示有意讓 Sam 參與政治活動，期望能夠成為政治人物及民眾間一個溝通的橋梁。

在臺灣也有許多機關建置智能客服的應用，將能夠透過智能客服處理的諮詢業務交給智能客服，如我國的稅務機關：中區國稅局及臺中地方稅務局，皆有設置智能客服服務，主要應用於回答民眾稅務的問題，透過這樣的方式減少民眾等候諮詢服務的時間，以及排除空間的限制，能夠給予民眾全年無休的服務。

➡ 1.6 小結

從以前到現在，人工智慧的發展一直和人類的生活息息相關，不論是電腦、機械還是交通工具等，都有人工智慧的蹤跡。

而不同的領域，人工智慧所應用的範疇也各不相同，例如電腦所使用的人工智慧所要涉及的層面，就和機械的人工智慧有所差異，會因為用途的不同，人工智慧所要做的事就跟著改變，也因為如此，這裡所用的智慧就會不太一樣，所以如何讓人工智慧正確的發揮效果，就要看使用者怎麼運用。