

目錄

序言 6

✦ Chapter 1 人工智能的起源與歷史

1.1 電腦科學的發展與早期AI	12
1.2 圖靈測試與第一代AI	18
1.3 專家系統與第二代AI	22
1.4 機器學習與第三代AI	27
1.5 深度學習的崛起至現代AI的出現	31

✦ Chapter 2 人工智能的基本原理

2.1 機器學習的基礎	38
2.2 深度學習的演進	50
2.3 強化學習的原理	60

✦ Chapter 3 人工智能的硬件基礎

3.1 CPU、GPU的角色與重要性	70
3.2 專為AI設計的晶片	76
3.3 硬件如何影響AI的性能和能力	82
3.4 硬件的未來發展趨勢	88

✦ Chapter 4 自然語言處理與大型語言模型

4.1 自然語言處理的基本概念	102
4.2 自然語言生成與理解	108
4.3 大型語言模型的原理與功能	116
4.4 對話型AI的應用	122

✦ Chapter 5 人工智能生成內容 (AIGC) 技術

5.1 AIGC技術的基礎	130
5.2 各種形式的內容生成方法	138
5.3 AI創作的潛力與挑戰	146

✦ Chapter 6 人工智能在各領域的應用

6.1 AI醫療應用	156
6.2 AI金融應用	164
6.3 AI教育應用	170
6.4 AI交通及物流應用	176

✦ Chapter 7 未來的人工智能：預測與趨勢

7.1 大數據與人工智能深度融合	184
7.2 AI生成內容之進階應用	190
7.3 區塊鏈與人工智能之協同作用	198
7.4 元宇宙為人工智能的升級體驗	204

✦ Chapter 8 為未來做準備：如何適應 AI 驅動的世界

8.1 在日常生活中探索AI	212
8.2 體驗最新人工智能技術	217
8.3 掌握人工智能原理及編程技術	225
8.4 增強數碼素養和保護個人隱私的意識	232

總結 238

後記 242

序言

「人工智能」(artificial intelligence, AI)是什麼？你可以簡單定義一下，並舉個例子嗎？

當你對著智能手機說：「嘿，設定明天早上七點的鬧鐘。」手機對這命令的處理其實是一個複雜的AI運作過程的簡化表現。你的手機使用語音識別技術來理解命令，這涉及到將你的聲音轉化為可識別的數字訊號，再將這些訊號轉換為文字。這過程不僅需要識別語音的音調和節奏，還需要理解語言中的自然語言模式，這些都是AI技術的核心應用領域。

當你打開手機應用程式並在社交媒體上滑動時，你所看到的內容，不論是廣告、新聞更新，還是朋友的動態等，都是由複雜的AI演算法精心挑選的。這些演算法分析你過去的互動，如點讚、評論或分享的行為，來理解你的興趣和偏好。基於這些數據，AI系統能夠預測你可能喜歡的新內容類型，並將其呈現在你的動態消息中。這不僅展示了AI在數據分析和模式識別方面的能力，也反映了它在影響我們獲取資訊和娛樂方式的角色。

這些例子凸顯了AI技術的隱蔽性，它們在不被察覺的情況下深入我們的日常生活。這種隱蔽性並非代表這些技術簡單或不重要，相反，這特質顯示了AI技術的成熟度和我們對它們的依賴程度。從提供個人化體驗到幫助我們更有效地完成日常任務，AI除了是一項技術創新，它亦已經成為塑造我

們決策、娛樂方式和生活質量的一個不可或缺的部分。

要就這領域進行解說，必先認知我們實際上是在探討一個跨學科的科技領域，而這個領域旨在創建有針對性的機器和軟件系統，從而執行需要人類智慧的任務。AI不只是程式代碼的結合，它更是一種模擬人類智能行為的技術，包括學習、推理、解決問題、知識表達、感知，甚至創造力。

AI的根基可以追溯到哲學、數學、經濟學等多個學科，但它主要的實踐基礎來自電腦科學。AI系統的工作方式受到人腦運作方式的啟發，但並不完全模仿人腦。事實上，AI的發展經歷了從嘗試模仿人類思維的複雜性到專注於實現具體、高效任務處理的轉變。

在AI的發展過程中，學者們提出了各種理論和模型。最初，這些模型側重於符號處理，即是用代表物件和概念的符號進行邏輯推理。然而，隨著時間的推移，AI的研究重點轉向利用數據和統計方法來做預測或模式識別，這就是現代「機器學習」(machine learning)的核心。

AI與人類智慧的主要區別在於兩者處理訊號和學習的方式。人類智慧不僅擁有邏輯推理和學習能力，還包括情感、道德判斷和創造力等方面。而AI目前主要集中於解決特定問題和執行特定任務，尚未達到完全模仿人類的全面智慧水平。

剛開始撰寫這本書時，我的初衷是希望能夠為廣大讀者，特別是那些沒有技術背景的讀者，提供一個全面且易於理解AI的指南。在這個科技快速發展的時代，AI已經從學術

研究的象牙塔走進了我們的日常生活之中，從智能手機的語音助手到推動社交媒體演算法的力量，AI的影響無處不在。因此，了解AI，了解它的運作方式、潛力和挑戰，對於每個人來說都變得越來越重要。

希望這本書能夠成為讀者了解AI的一扇窗口，令讀者對AI有一個全面的認識——從AI的基本定義到其複雜的工作原理，從它在不同領域的應用到它將如何塑造我們的未來。

其實，我心中懷著一個更深層次的盼望，就是讀者看完這本書後，能夠激發每一位對於AI世界的興趣和好奇心。我深信，無論你的專業背景或是對科技的了解程度如何，AI的世界對每個人都是開放的，每個人都有機會從中學習、探索並獲得啟發。

這本書將會帶你走進AI的奇妙世界。從最基本的概念到最前瞻的應用，從日常生活中的小細節到改變世界的大創新，AI的每一面都充滿了驚奇和可能。當你閱讀這本書時，可能會對AI技術背後的深層原理感到好奇，也可能會對它如何影響我們的未來生活感到興奮。希望通過具體的例子和深入淺出的解釋，令你能夠真正感受到學習AI的樂趣和實用性。

AI對於不同行業和社會結構的影響是深遠且多元的。例如，在醫療領域，AI的進步使我們能夠更精準地診斷疾病和制定治療計劃；在金融行業，它幫助我們更好地評估風險和打擊金融欺詐；在教育領域，AI的應用則為個性化學習提供了無限可能等。

我會在書中展示這些應用的實際案例，並探討它們如何影響我們的工作和生活方式。此外，我也會探討AI的未來發展趨勢，包括它怎樣與其他技術如大數據分析、區塊鏈和元宇宙技術相結合，從而為我們的社會帶來新的變革。

當你閱讀關於AI如何改變各行各業的章節時，我希望你能夠思考這些變化對社會的影響，以及我們如何負責任地使用這些強大的工具。同時亦鼓勵你保持一顆開放的心，不只是去理解AI的技術層面，同時亦去探索它在社會和倫理層面的深遠意義。

AI已經成為我們時代的一個關鍵詞，它不僅是未來技術的代名詞，更是塑造我們生活方式的一股強大力量。因此，透過這本書，我希望能夠激發你對AI的興趣並得到啟發，鼓勵你以一種積極、開放的態度去探索這個充滿無限可能的新領域。

Dr. Jackei Wong

1.1 電腦科學的發展與早期 AI

要探討人工智能(AI)的起源，一切由二十世紀初開始說起。那時電腦科學(computer science)只是在起步階段，一台電腦的體積與一個房間相若，而其運算能力僅與現在的基礎手機相近。即使在電腦科學發展的早期，科學家們已經在思考一個問題：

「我們能否設計出一種機器，可以模仿人類的思考方式？」

電腦科學這個領域的形成，與二次世界大戰有著直接關係。在戰爭期間，科學家們為了解密敵人的通訊訊息，設計出一些初級的運算機器。這些機器雖然體積龐大且功能有限，卻開創了現代電腦科學之先河。

歷史上被認為第一台真正的電腦機器名為ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)，它在1946年問世，其主要用途是為了進行數學運算和科學研究。儘管這些初期的電腦無法自我學習或進行複雜的判斷，但它們的出現已經揭示了一種可能性：

「在未來世界，我們的機器將會變得越來越智能化。」

◎ 計算理論和圖靈機模型

計算理論(theory of computation)是電腦科學的基石

之一，它探討計算的本質和邏輯原則。在計算理論中，我們研究計算過程的基本運作方式，並嘗試找出問題的解決方法。它亦提供了一套框架和工具，用於分析和描述不同計算模型的能力和限制。

在二十世紀四十年代末期，英國數學家艾倫·圖靈(Alan Turing)提出了著名的圖靈機(Turing machine)模型，這是一種抽象的計算機模型。形容它為「抽象」，是因為模型所指的並不是一台真實的、物理意義上存在的計算機，而是一種數學上的概念或理論模型。圖靈機由一個無限長的紙帶和一個讀寫頭組成，讀寫頭可以讀取和寫入紙帶上的符號，並根據事先定義的規則執行操作。這個概念性模型旨在證明通用計算機(universal machine)是實質存在，並且能模擬任何可計算問題。

圖靈機這概念在電腦科學和計算理論的發展中具有重要意義，它提供了一個理論基礎，用於研究計算問題的可解性和複雜性。透過圖靈機模型，我們可以分析一個問題是否可以被電腦處理，並估計解決問題所需的計算資源。電腦系統之發展就是建立於圖靈機的基礎之上，電腦科學家利用圖靈機的概念和原則來設計和優化電腦系統的結構及計算方法，以實現更高效、更靈活的計算。

電腦科學的基礎和發展涉及計算理論、圖靈機等概念。計算理論為我們提供對計算本質的理解和分析工具，而圖靈機則為通用計算機概念提供理論基礎。以上兩者奠定了電腦科學和AI的發展基礎，並在設計電腦系

統和解決問題時提供了指導。透過深入了解電腦科學的基礎，我們能更有效地理解AI領域的發展和技術。艾倫·圖靈的通用計算機理論概念，除了成為了現代電腦設計的基礎之外，亦觸發了科學界對於機器是否能思考的辯論，間接地導致科學家們就AI專題展開深入研究。

在五十年代，科學家們開始嘗試建立一種可以模擬人類智能的系統，這是AI的初級階段。它們僅能夠模擬特定的智能行為，並不能理解或感知到它們所執行的任務。然而，這個進行初步嘗試的研究階段，正是為未來AI的發展鋪平道路，這亦與電腦科學的進步密不可分。

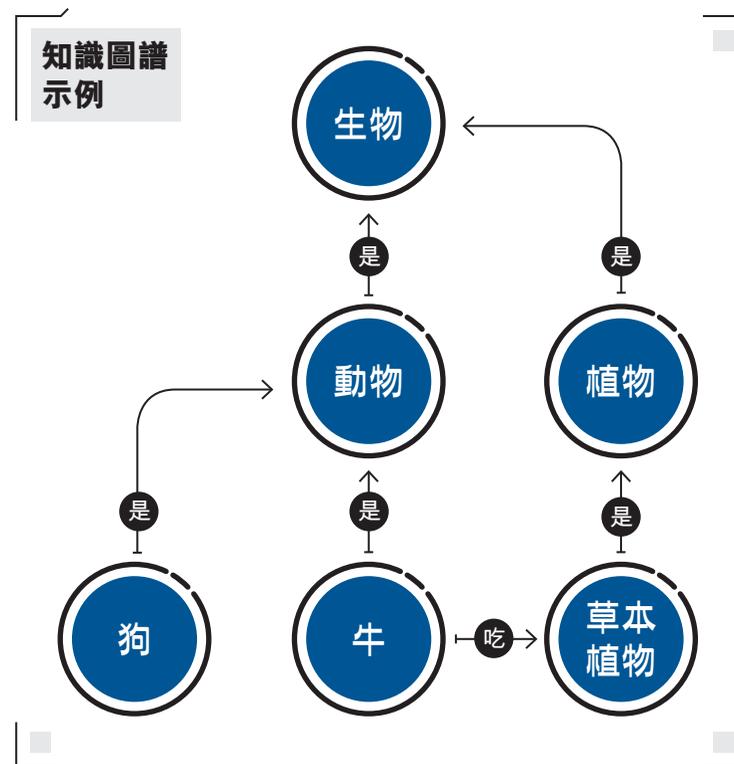
早期的AI研究探索了多種方法和技術，包括符號推理(symbolic inference)和知識表述(knowledge representation)等。這些方法和技術旨在令電腦系統能夠以符號的形式進行推理和解決問題。

◎ 符號推理和知識表述

符號推理是早期AI研究的核心方法之一。這種方法基於邏輯和推理原則，利用符號和規則進行推理運算。符號推理的基本思想是將問題的表示形式轉化為符號表示，並利用邏輯推理規則將問題分解為子問題，並通過推理運算來解決這些子問題。符號推理方法的優點在於其可解釋性和可控性，使人們能夠理解系統的推理過程和結果。

知識表述是早期AI研究中的另一個重要課題，目標是將人類知識和經驗轉化為電腦可理解和處理的形式。當

時常用的知識表述方法包括規則庫(rule base)、知識圖譜(knowledge graph)和知識框架(knowledge framework)等。規則庫使用一組包含「條件·動作」的規則，描述問題的觸發條件和相應操作，例如：「如果患者有發燒及喉嚨痛(條件)，那麼患者可能得了喉炎(動作)」。知識圖譜則將知識組織成圖形結構，表示實體之間的關係和屬性，例如：「『西瓜』→是一種→『水果』」。而知識框架則是將知識組織為一組知識實體的屬性和方法，例如在汽車知識庫中，一輛汽車的知識框架可以包括「屬性：色彩(白色)、製造年份(2023)」；



方法：啟動、加速、停車」。

隨著技術的演進，我們得以構建出更為複雜的計算系統。在二十世紀五十至六十年代，我們看到了一些初級AI的形式，如模式識別系統(pattern recognition)和簡單的機器學習演算法(machine learning algorithm)。

◎ 原始AI系統

AI的早期發展，並非一帆風順。雖然有著眾多的成功案例，但也有許多的挑戰和困難。

首先，電腦運算能力是早期AI面臨的主要挑戰之一。在早期，電腦的處理能力和儲存容量實在非常有限，無法處理大規模和複雜的問題。AI研究者希望創建能夠模擬人類思維和解決複雜問題的智能電腦系統，但礙於運算能力的局限性，早期AI系統對於真正智能的模擬和執行能力受到嚴重限制。

其次，知識表述和推理是早期AI面臨的另一個重要挑戰。智能系統需要有效地組織和展現知識，並從中進行推理並解決問題。然而，在早期發展階段，要將人類的知識和經驗轉化為電腦可以理解 and 處理的形式，是一個非常困難的問題。早期AI研究者試圖使用符號系統和邏輯推論來表示和操作知識，但這些方法在處理模糊和不確定性的情況下存在局限性。

此外，早期AI面臨著數據和學習的限制。由於缺乏大量高質量的數據和有效的學習演算法，系統難以自動地從數據中學習並改進其性能。這使系統更加依賴於手工編寫的規則

和知識庫，導致它在語言理解、感知和推理能力方面之表現亦不如預期。語言是人類思維和交流的重要方式，但早期AI系統往往難以理解和生成自然語言。同樣，感知和推理能力也受到限制，無法有效處理現實世界的複雜問題。

AI的早期發展並非一帆風順，這階段的AI系統常常因為硬件的限制、運算能力不足，以及數據缺乏等問題而無法發揮出預期的效果。然而，這並未打擊科學家們的熱情。相反，他們從中學習到許多寶貴的經驗，並開始思考如何將這些知識運用到未來的研究中。

在這時期，AI的研究主要集中在如何模擬人類智能的特定功能，例如學習、記憶、解決問題等。儘管這些嘗試在當時來說已經十分先進，但在我們現時的角度來看，它們仍然十分原始。科學家們仍無法解決一些基本問題：

「如何使機器理解和生成語言？」

「如何令機器具有視覺和聽覺？」

「如何令機器進行抽象思考？」

這些問題在那個時代來說的確遙不可及，但科學家們並未放棄尋找答案。他們深信，只要繼續努力，未來的某一天，這些問題都會得到解答。

我們現在所處的AI時代，是建立在眾多科學家的付出與奉獻之上。他們的努力讓我們看到了AI的無限可能，令我們相信這個可能性在未來將會變成現實。

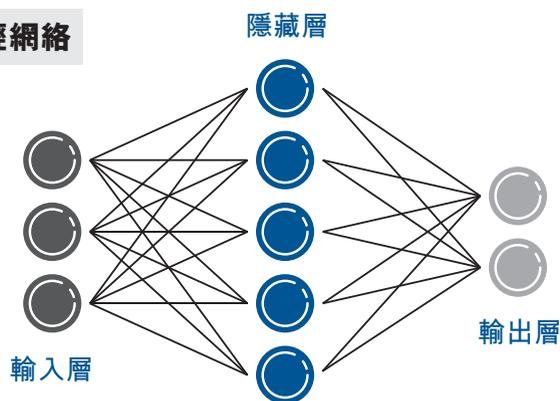
2.2 深度學習的演進

在AI的發展史上，深度學習是近年崛起並受到廣泛關注的一個子領域，究竟它是如何與機器學習產生關聯的呢？

◎ 什麼是深度學習？

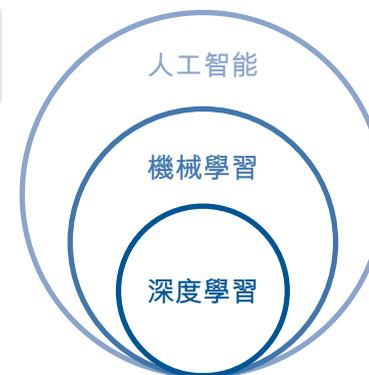
深度學習，從字面上理解，是一種「深入」的學習方法，但「深入」的意思並不是單純地指學習的「深度」或「複雜度」。實際上，它描述的是模型結構的深度，特別是指用於學習資料特徵的神經網絡(neural network)的層數。深度學習的主要工具是深度神經網絡(deep neural network)，這些網絡可以有許多層，從而允許模型從資料中學習複雜的非線性(non-linear)關係。

神經網絡



那麼，深度學習又是如何與機器學習相關呢？首先，我們要明確指出一點：深度學習是機器學習的一個子集。簡單來說，所有的深度學習屬於機器學習，但並非所有的機器學習都是深度學習。

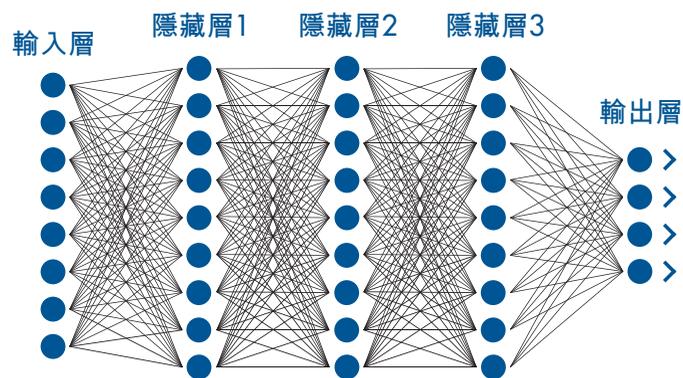
人工智能的層次



機器學習是一種讓機器從數據中學習的方法，而不需要進行明確的程式設計。當我們談到機器學習時，可能指的是決策樹、支持向量機、K-近鄰算法等各種演算法。而當我們討論深度學習時，我們主要指的都是神經網絡，尤其是有很多隱藏層(hidden layer)的那些。

深度學習的崛起部分源於硬件技術的發展，特別是圖形處理器(graphics processing unit, GPU)的運算能力。傳統的神經網絡由於層數較少，沒能展現出真正的潛力。但隨著我們現在可以訓練的網絡層數增多，深度學習開始在許多任務上超越其他機器學習技術，這些任務包括圖像識別、語音識別和自然語言處理等。硬件技術方面，下一章會講解更多。

深度神經網絡結構



深度神經網絡之眾多隱藏層

儘管深度學習具有巨大的潛力和吸引力，它並不適合用來解決所有問題。對於某些較簡單的問題，傳統的機器學習演算法可能更有效及更快。而深度學習模型一般需要大量的數據和運算資源才能達到最佳效果。

◎ 神經網絡的工作原理

剛剛提到的神經網絡，並不是近年的新發明。實際上，它的概念早在上世紀五十年代就被提出，並深受生物神經元 (biological neuron) 的啟示。為了更好地理解神經網絡的工作原理和它的組成、層面與權重 (weight)，讓我們先從生物學的角度開始探討。

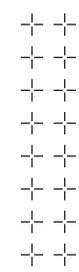
當我們談論生物神經元時，我們實際上指的是大腦中負責傳遞和處理訊號的細胞。一個神經元由突觸 (synapse)、樹突 (dendrite)、細胞體 (cell body，或稱 soma) 和軸突 (axon) 組成。當一個神經元被激活時，它會通過軸突發射一個電訊號，這個訊號最終通過突觸傳遞給其他神經元。

神經網絡的設計靈感就是來自於人類大腦的生物神經元結構。早期的研究者設計了一種簡化的數學模型來模仿這種行為，這模型被稱為「感知器」 (perceptron)。感知器是神經網絡的基礎，它可接受多個輸入數據，而每個輸入數據都有一個權重，這些權重相當於生物神經元之間的突觸傳遞訊號的強度。

在最簡單的形式下，一個神經網絡由輸入層 (input layer)、隱藏層 (hidden layer) 和輸出層 (output layer) 組成。每一層都由多個神經元 (也稱為節點，node) 組成，而這些神經元與其他層級的神經元通過權重互相連接。

每個神經元會接收來自其他神經元的訊號 (數據)，這些訊號會被加權合併，然後經過一個激活函數 (activation function)，最後輸出到下一層神經元。這一過程模仿了生物神經元接收和傳遞訊號的方式。

權重是神經網絡學習過程中需要調整的參數。一開始，這些權重通常是隨機初始化 (random initialization) 的。隨後，在學習過程中，神經網絡會不斷調整這些權重，以便更好地對輸入數據進行預測或分類。



◎ 反向傳播演算法

神經網絡通常使用反向傳播(backpropagation)這種演算法來調整其權重。這個演算法最早在1980年代被提出，並迅速成為訓練多層神經網絡的標準方法。它允許神經網絡從輸出層到輸入層回溯誤差，並適當地調整權重，以便提高模型的預測性能。要理解這一演算法的重要性，我們首先要知道，當我們訓練一個神經網絡模型時，其目標是把實際輸出結果(actual output)和預期結果(expected output)之間的差異達到最小化。這個差異通常被稱為「損失」(loss)或「誤差」(error)。

在神經網絡的訓練初期，隨機初始化的權重往往會導致模型的輸出結果遠離真實的目標值。反向傳播演算法的目的就是通過優化這些權重，令模型輸出的結果更接近目標值。

以下是反向傳播的三個基本步驟：

1. 前向傳播(forward propagation): 首先，模型進行一次前向傳播，從輸入層經過所有隱藏層，最終到達輸出層。在這一過程中，模型將根據當前的權重計算其預測輸出。

2. 計算損失(loss calculation): 當模型完成前向傳播後，會計算其預測輸出和實際目標之間的損失。這個損失值是反向傳播的起點，它表示了模型的預測有多遠離真實值。

3. 誤差反向傳播(error backpropagation): 從輸出層開始，模型將計算該層的誤差對前一層權重的梯度(gradient)。簡單來說，梯度指的是權重變化量與損失變化量之間的關係。有了這些梯度，神經網絡就可以知道如何調整每個權重，以減少損失(即令輸出結果盡量貼近實際目標值)。這個過程會從輸出層持續到輸入層，將誤差反向傳播回每一個神經元，並根據該誤差調整每個神經元的權重。這個計算方法就是知名的「梯度下降法」(gradient descent)。

為了實際調整權重，我們還需要選擇一個學習率(learning rate)。學習率是一個小的正數，用於控制權重更新的步長(step size)，即是每次迭代或訓練週期中，模型權重調整的程度。簡單來說，如果學習率很大，那麼權重的調整幅度亦會很大，這可能會導致模型在尋找最佳答案時「跳過」最好的選擇，使得訓練不穩定。相反，如果學習率很小，那麼權重的調整幅度則會很小，這可能導致模型學習速度非常慢，需要更多的時間來達到最佳性能。選擇正確的學習率可確保神經網絡能夠有效且穩定地學習。

反向傳播演算法是深度學習中最核心的技術之一，它根據模型的誤差，回溯並調整權重，確保模型朝正確的方向進行學習。此外，適當地選擇學習率和其他超參數(hyperparameter)也對演算法的效果和速度產生重要影響。隨著深度學習領域的持續發展，反向傳播演算法的各種改進和變體也不斷出現，令模型能夠更快、更有效地學習。

◎ 深度學習模型的兩大網絡

在過去的幾十年，深度學習已經從一個邊緣學問逐漸發展成為AI領域的核心技術，其中卷積神經網絡(convolutional neural network, CNN)和遞歸神經網絡(recurrent neural network, RNN)是最常用且具有代表性的深度學習模型。這兩種神經網絡，憑藉其獨特的結構和特點，都在特定的應用場景中展現了超越其他演算法的優勢。

__卷積神經網絡

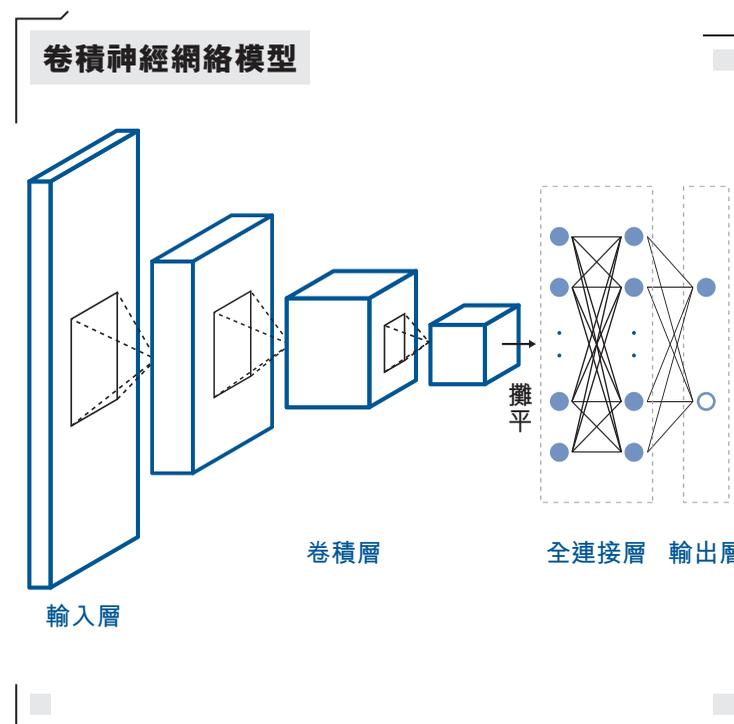
卷積神經網絡是專門為處理具有像素網格結構的數據(例如圖像)而設計的神經網絡。CNN的核心概念是卷積(convolution)操作，它能夠自動和階層化地學習空間層次結構中的模式。

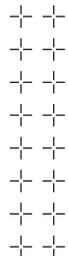
傳統的神經網絡面對圖像數據時，會將圖像的每個像素(pixel)視作一個單獨的特徵輸入，這在大尺寸的圖像中會導致極大的運算成本。相對於此，CNN通過卷積層(convolution layer)掃描圖像的小區域並捕捉到其中的局部特徵。這些局部特徵，例如邊緣、角點或紋理，在經過多個卷積層的提煉後，會形成更高層次的重要特徵，如物體的部分或整體結構等。

除此之外，卷積神經網絡還引入了池化操作(pooling)，當中過程就像是對圖片進行「縮小」的動作。試想像你有一張很大的照片，但你只想保留它的重要部分，並將其變小，在這過程中，你可能會選擇每個小區域中最亮或最暗的點來代表該區域，這就是池化做的事情，它查看小區

域，然後選擇一個代表性的值(如最大值)，令大圖片變小，但仍保留其主要特徵。這樣可以減少計算量並提高模型效率，在減少模型的運算成本之同時，亦可保留重要的特徵訊號。

CNN的另一個重要特性是參數共享(parameter sharing)。在傳統的全連接神經網絡(fully-connected neural network)中，每個神經元的權重是獨立的。而在CNN中，權重在整個輸入圖像上都是共享的。這大大減少了模型的參數量，也提高了模型的訓練效率和泛用化能力。



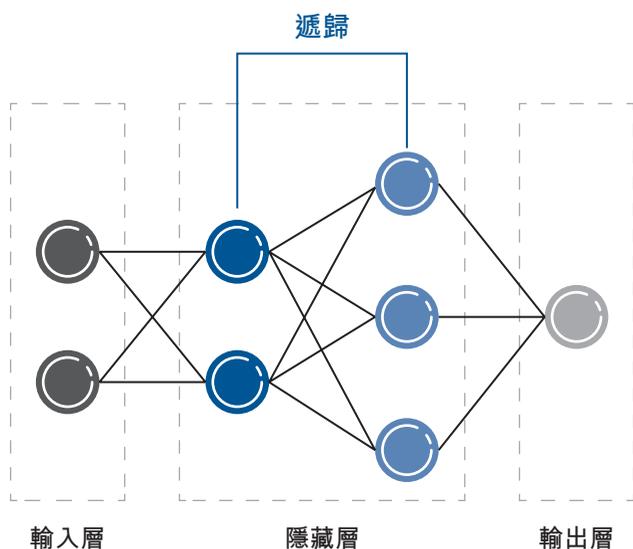


遞歸神經網絡

然而，圖像數據只是大世界的其中一部分，有很多重要訊號，如語言和音頻，都是序列(sequence)性質的，這就是遞歸神經網絡派上用場的地方。RNN的特色在於能夠處理不同長度的序列數據。在傳遞訊號時，RNN會考慮到當前輸入以及之前的狀態，從而能夠捕捉到序列中的時間依賴性。

但是，傳統的RNN在長序列數據上的學習效果不佳，很容易受到梯度消失(gradient vanishing)或梯度爆炸(gradient exploding)的問題困擾。為了克服這些限制，學者

遞歸神經網絡模型



們提出了長短時記憶網絡(long short-term memory, LSTM)和門控循環單元(gated recurrent unit, GRU)。這些變種結構加入了特殊的門控機制，使網絡在學習過程中能夠更好地保留或遺忘訊號，從而有效捕捉長期的時間依賴性。

深度學習的成功主要是基於其模型的特別能力，即可自動學習數據中的特徵和階層結構。從簡單的多層感知器(multilayer perceptron, MLP)，到專門為圖像設計的卷積神經網絡，再到能夠處理序列數據的遞歸神經網絡，深度學習已經在眾多領域取得了令人驚嘆的成果。

除了上述的CNN和RNN，還有其他一些深度學習架構，例如自編碼器(autoencoder)、生成對抗網絡(generative adversarial network, GAN)等。這些架構都是為了滿足特定的應用需求和解決某些具體問題而被設計出來的。

5.1 AIGC 技術的基礎

在科技的演進中，內容生成技術不斷進步，從最初的簡單模板到現在的人工智能生成內容(artificial intelligence generated content, AIGC)。但究竟AIGC和傳統的生成技術有何不同？現在就讓我們來一起解開這個謎團，了解AIGC的獨特之處，以及它與傳統方法的區別。

◎ AIGC和傳統的生成技術的分別

想像一下，你有一個機械人，要操控它的話，需要告訴它每一步該怎麼做。例如，你要它畫一個蘋果，你需要告訴它先畫一個圓圈，再加上一個小小的莖，最後填上紅色。這就是我們以前讓電腦幫我們生成內容的方式，非常具體且按部就班。

現在利用AIGC技術，我們不再需要逐步告訴機器每個細節，只需要給它很多蘋果的圖片，它就可以學會自己畫蘋果，甚至可能會嘗試畫出各種新形態的蘋果。這就像你讓一個孩子看很多蘋果的圖像，之後他也可以用自己的方式畫出蘋果。

AIGC的最大特點是能夠進行自主學習，而且適應性強。在傳統的生成技術中，內容的生成大多是基於預先設定的模板或是特定的規則。如果想要生成新的或不同類型的內

容，就必須進行大量的手動調整和設定。AIGC則不同，它可以通過學習大量數據，自動調整其生成策略，進而產生更加多樣和能夠適應目標受眾的內容。

不論文字、圖像、音樂還是影片，AIGC都不需要依賴固定的模板才能在各種不同的情境下生成內容，相對傳統方法難以適應多樣化需求的種種限制，AIGC的高靈活性可以更容易地滿足這些需求。

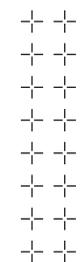
另一方面，AIGC在生成內容時，能夠考慮到更多的前文後理。舉例說，當AIGC生成一篇文章時，它不只是按照語法和詞彙的規則來進行生成，還會考慮到文章的整體結構、目標受眾的喜好，甚至是當前的社會文化背景等。AIGC生成的內容往往更貼近真實世界，而不是機械式地生成重複的內容。

當然，AIGC並不是完美的。正正因為AIGC的這些優點，其運算過程非常複雜，需要大量的數據和運算能力來支持。相較於傳統方法，AIGC的部署和應用成本亦相對較高。

AIGC已成為了當代一大熱門議題，而其背後主要的推手，正是深度學習與其他相關的AI技術。這些技術如何為AIGC提供強大的支援呢？我們將從深度學習開始，探討其在AIGC的應用與影響。

◎ 深度學習

深度學習是一種特殊的機器學習技術，它使用「深度神經網絡」(deep neural network)來進行學習和預測。與傳



統的神經網絡不同，深度神經網絡具有多個隱藏層(hidden layer)，可以學習到資料中更為複雜的特徵和模式。因此，深度學習特別適合處理大量且複雜的數據，如圖像、語音或文字等。

在AIGC的領域中，深度學習的這種特性就成為了一把利器。例如，在生成圖像時，深度學習可以通過學習大量的圖像數據，理解其中的各種特徵和細節，然後用於生成新的、高質量的圖像。而在文字生成方面，深度學習則可以捕捉語言的結構和語境，產生更自然、更流暢的句子。

除了深度學習，其他的AI技術如轉移學習(transfer learning)、強化式學習(reinforcement learning)等也在AIGC中發揮了重要作用。轉移學習允許模型利用在一個領域中學到的知識，應用於另一相關領域，這大大加快了訓練速度且提高了生成質量。而強化式學習則是一種機器通過與環境的互動，自我學習和優化其行為的方法。在AIGC中，它常被用於優化生成策略，例如調整生成的內容以滿足特定的需求或標準。

◎ AIGC技術的優勢

無論是深度學習還是其他AI技術，AIGC的成功應用都離不開大量的數據。這些數據不僅提供了模型所需的訓練資料，還為模型提供了評估和調整其生成策略的依據。很多人可能會好奇，為什麼我們需要AIGC這樣的技術？它真的能為我們的日常生活或商業應用帶來實質的好處嗎？

— 節省時間，增加效率

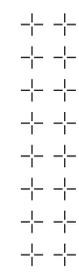
在現今社會中，我們每時每刻都在產生數據，數據量之增長速度非常驚人。無論社交媒體、新聞媒體還是企業，每天都在製造和處理大量的數據和內容，對於快速、高效地生成內容的需求逐漸上升，AIGC技術正好可以滿足這個需求。利用AIGC，我們可以在短時間內產生大量的內容，不僅提高了生產效率，還可以根據特定的需求和目標進行定制。

— 激發創作靈感

AIGC技術還可以為創意工作帶來靈感和助力。在許多領域，如藝術、設計或寫作中，AI生成的內容可以作為創意的起點或輔助工具，幫助創作者突破思維的束縛，開闢新的創意空間。例如，很多現代藝術家利用AI生成的圖像或音樂，創作出令人驚艷的作品，證明了AIGC不只是一種工具，更是藝術家的好伙伴。

— 個性化交互體驗

AIGC也帶來了前所未有的個性化體驗。在日常應用中，如廣告、推薦系統或電子商務等，AIGC可以根據每位使用者的偏好和行為，生成專屬於他們的內容，從而提供更為貼心和精準的服務。這不僅增強了顧客的忠誠度(stickiness，或稱「黏著度」)，亦提高了商業轉化率(conversion rate，即是當用戶在網絡上看到感興趣的內容而進行點擊或其他行動的比率)。



__突破知識使用門檻

AIGC技術也為資訊的普及和傳播開闢了新的道路。在許多地區，特定的語言或文化可能會成為資訊傳播的障礙。但通過AIGC，我們可以將內容快速翻譯或轉化成適合當地文化的語言或表達模式，使更多人能夠獲得和理解這些資訊。

__減輕成本和人力資源

從經濟的角度來看，AIGC也帶來了巨大的價值。在各個領域，如遊戲、電影或動畫製作中，傳統的內容生成往往需要大量的時間和人力資源。而AIGC技術的引入，不僅可以大幅度減少成本，還可以在短時間內完成大量的工作，大大提高了生產效率。

◎ AIGC技術應用實例

AIGC技術的確為各行各業帶來了實質的好處，要討論熱門的AIGC應用案例的話，不得不提及遊戲領域應用。近年不少現代遊戲已經廣泛應用AIGC技術，例如*No Man's Sky*使用了AI生成技術，創造了一個龐大的宇宙，其中包含了數以萬計的星系、星球和生物，每一個都是獨特的，且由AI在遊戲運行時生成。這種技術可以為遊戲節省大量的設計和開發時間，使遊戲更快速地推向市場。

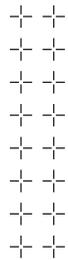
在藝術和設計領域，AIGC也展現了它的魅力。很多藝術家和設計師利用AI生成技術創作獨特的畫作、雕塑或其他藝術品。例如，當代藝術家Anna Ridler使用生成對抗網絡

(generative adversarial network, GAN)訓練模型來創作一系列基於她手繪的圖像的動畫。這些動畫展示了在AI的幫助下，如何從基礎圖像中提煉和發展出全新的藝術形式。

再來看看音樂界，OpenAI的MuseNet是一個使用深度學習生成音樂的模型，它可以跨越不同風格和時代，從古典音樂到流行樂都能生成。某些音樂家和製作人已經開始使用這種技術來協助他們的創作，或是作為一個新的音樂表現形式。

AIGC技術不僅可以為創作者帶來無限的靈感，還可以擴展他們的創作範疇。有些藝術家甚至使用AI技術將數據視覺化，將其轉化為具有美感的藝術品。例如，藝術家可能會利用AI演算法分析大量的氣候變化數據，然後將這些數據轉換成顏色、形狀、動態變化等視覺元素，創造出一幅反映全球暖化趨勢的動態圖像。這樣的作品除了非常美觀之外，它們還在傳達重要的環境訊息，提高公眾對於全球重大議題的認識。

在新聞和媒體領域，AIGC也發揮了巨大作用。有些新聞機構已開始利用AI技術生成報道或新聞摘要，這不僅可以快速應對突發事件，還可以確保新聞的客觀性和準確性。AIGC系統通常基於大量的數據進行學習和生成內容，這些數據可以來自過往的新聞報道、官方統計數據、公開的研究報告等。由於系統的輸出基於大量的數據分析，這有助於降低單一記者或編輯的個人偏見對報道內容的影響，從而提高新聞報道的客觀性。部分AIGC系統更具備自動核查事實的功能，能夠對新聞內容進行即時的校對和驗證。系統會與數



據庫或其他可靠來源中的訊號進行對比，以確保報道的準確性。AIGC系統亦可以從廣泛的訊號來源中收集和學習數據，包括國際新聞、地方報道、專業期刊等，這有助於獲得更全面的視角和訊號，減少訊號偏見。此外，這種技術還可以自動生成新聞圖片或影像，為新聞報道增添更多的真實感。

而在廣告和行銷領域，AIGC技術也日漸受到業界的青睞，越來越多企業和廣告機構開始利用AI系統，透過收集消費者的線上行為、搜尋紀錄和購買習慣的數據，推斷出他們的偏好和需求，然後生成具有高度針對性的廣告。這種高度的客製化不僅提高了廣告的點擊率，還能有效提高轉化率，因為消費者看到的廣告更符合他們的需求和興趣。根據一些報告，使用AI客製化的廣告與傳統廣告相比，其效果可以提高多達50%。AIGC還可以自動測試不同的廣告版本，找出最佳的廣告策略，減少了傳統業界採用的A/B測試¹所需的時間和資源。

AIGC技術在教育領域亦取得了不少成果。有些教育機構和平台已開始使用AI技術生成教學內容或模擬試題，從而為學生提供更加豐富和多樣的學習資源。這不僅可以激發學生的學習興趣，還可以根據每位學生的學習情況和需求，提供更加個性化的教學方案。AIGC技術亦可以根據學生的學習表現動態調整教學內容和難度。如果學生在某個主題上遇到困難，系統可以提供更多關於該主題的練習和解釋，直到學生掌握為止。AIGC技術還能夠生成多種形式的教學材料，如互動式練習、視頻講解、圖表等，協助教師適應不同

學生的學習風格。

最後，在文學創作上，也出現了一些引人注目的例子。例如，*Sunspring*這部短片的劇本完全是由AI生成的，展示了AI在藝術創作中的獨特角色。它背後使用一個名為Benjamin的AI系統，它被餵食了數十部科幻電影的劇本，以學習它們的結構、語言和情節安排。基於這些學習，它生成了*Sunspring*的劇本。儘管AI生成的劇本可能不如人類作家的作品那樣深入人心，但它確實提供了一個新的創作方法，為我們展示了AI在文學和電影劇本創作中的潛力。

1. A/B測試也稱為對比或分桶測試，是一種用於測試和比較兩個版本(A和B)以確定哪一個更有效的方法。