

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章格式

文章題目：電腦是如何預測數值的?以類神經網路為例

摘要：介紹類神經網路，並以實際範例，解釋電腦如何通過已有的資料預測未知的輸出。

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

機器學習？類神經網路？在新聞上時常看到某某機構預測在幾年之後，什麼指標將超過多少數值，又或者 AlphaGo 又戰勝了職業棋手（圖一）、某某主持人預測明天股票會下跌。你是否好奇電腦是如何通過已有的數值去「預測未來」的。本文將由簡單函數為例，介紹在機器學習中的基礎架構：類神經網路。

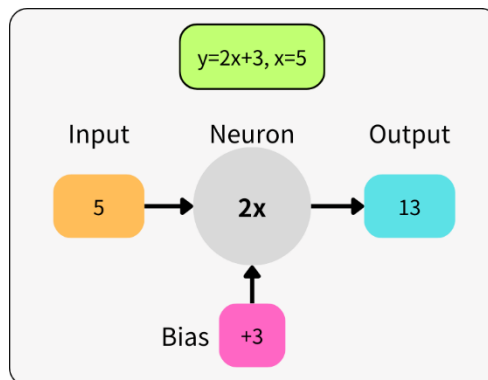


圖一、AlphaGo 與職業棋手對弈

機器學習的核心思想就是，希望電腦可以透過觀察大量的資料，自動找出潛藏在其中的規律或模式，進而對未來或未知的資料做出合理的預測或判斷。

1. 什麼是類神經網路

類神經網路 (Neural Network, 簡稱 NN, 或稱神經網路) 是一種模仿人類大腦神經元運作方式所設計出來的計算模型。具有大量密集連結的「節點」(或稱「神經元」)，通過將節點的輸出逐層傳遞，達成資料分析與預測。



圖二、神經網路示意圖(筆者自繪)

2. 一個簡單的例子

假設有一個函數 $y=2x+3$ ，當你提供一些 x 的數值時（例如：5），函數會對應產生一個 y 的輸出（13 如圖二）。對於國中生來說，這是顯而易見的。然而，當我們只將輸出提供給你，並要求你從這些資料中找出類似的函數，並且原始函數高度複雜。想必這不是一件簡單的事，但如果將其丟給電腦，並要求電腦「學習」這些規律，那速度一定會比你計算得快。不過要怎麼樣才可以讓電腦「學習」並「模仿」函式的行為呢？這就要先從神經網路的結構開始說起。

3. 神經網路的架構

神經網路的架構通常分成以下幾個部分：

(1) 輸入層 (Input Layer)

負責接收外部提供的資料，例如上述範例的 x 。

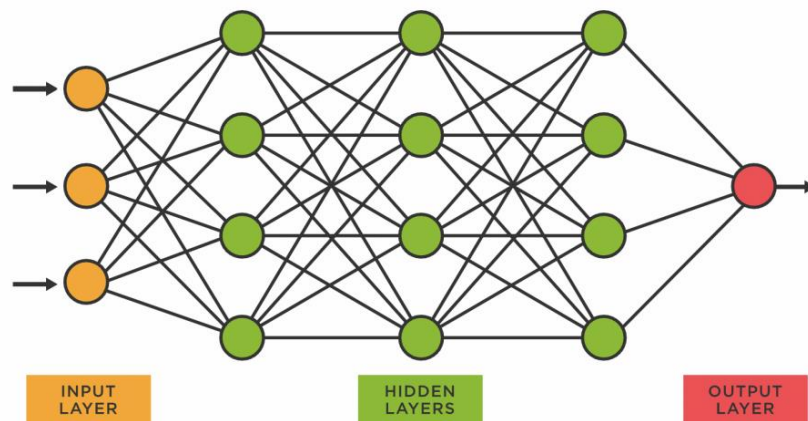
(2) 隱藏層 (Hidden Layer)

負責從輸入的數值中，取得所需的規律或特徵，隱藏層可以是一層或多層。

(3) 輸出層 (Output Layer)

負責輸出預測結果，例如上述範例中的 y 。

每個「層」都會包含若干個神經元 (Neuron)，神經元之間通過「權重」(Weight) 和「偏差值」(Bias) 二個參數對輸入值進行處理 (圖二)，這個過程叫做「前向傳播」(Forward Propagation)。剛開始，電腦並不知道正確的權重或偏差值是多少，通過觀察現有的資料，不斷調整每個神經元的參數，逐步接近最佳的數值。這個過程，通常稱為「訓練」(Training)，通過不斷的訓練，神經網路便可以逐漸掌握資料中的規律，最後準確的預測未知的輸入。



圖三、神經網路架構示意圖

4. 淺談神經網路的訓練

「誤差」，即神經網路輸出的結果與實際答案之間的差距，差距越大代表當前神經網路的預測越不準確。在機器學習領域中，神經網路的訓練通常使用「梯度下降」(Gradient Descent) 法，通過計算目前參數在「誤差空間」中的梯度（類似於斜率），藉由偏微分的方式對參數進行調整，這個修正的過程是由輸出層逐漸往回調整，一直到輸入層，最後讓誤差變小。這一訓練過程便稱為「反向傳播」(Back Propagation)。

上述所說的「神經網路」，如果神經元數量非常多時，就會被稱為「深度神經網路」(Deep Neural Network)，便是近年來，電腦科學界最為熱門的主題，簡稱深度學習 (Deep Learning)。深度學習在近年快速發展，如卷積神經網路 (Convolution Neural Network)、Transformer 等架構，已經可以處理複雜的影像辨識、物件偵測、語意分析，功能已經不僅止於預測數值。可以想見，隨著深度學習的快速發展，機器學習將逐漸融入我們的日常生活中，並帶給我們無數的便利。

參考資料

1. <https://th.bing.com/th/id/R.f69eb1c6f7698eb2a507d2508099ed80?rik=yKc4oCGt7IkhLw&riu=http%3a%2f%2fabcblogs.abc.es%2fpoker-ajedrez%2fwp-content%2fuploads%2fsites%2f81%2f2018%2f02%2falphago.jpg&ehk=RBbGJCuulrHuiQ%2fi0yO4or8vAHho4EJG4em%2fIARFfBI%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0>
2. <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E7%A5%9E%E7%BB%8F%E7%BD%91%E7%BB%9C>
3. <https://www.marktechpost.com/wp-content/uploads/2022/09/Screen-Shot-2022-09-23-at-10.46.58-PM-1024x499.png>
4. <https://medium.com/%E6%A9%9F%E5%99%A8%E5%AD%B8%E7%BF%92%E7%9F%A5%E8%AD%98%E6%AD%B7%E7%A8%8B/dnn-%E6%B7%B1%E5%BA%A6%E7%A5%9E%E7%B6%93%E7%B6%B2%E8%B7%AF-%E7%9A%84%E5%85%A8%E9%9D%A2%E8%AA%8D%E8%AD%98-ad50aa531205>
5. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%B7%B1%E5%BA%A6%E5%AD%A6%E4%B9%A0>

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，**將不予審查**。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，**將不予審查**。

PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。

3. 建議格式如下：

- 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
- 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得

低於 10pt

- 字體行距，以固定行高 20 點為原則
- 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖