



## CH01 人工智慧起源

1-1 遍地開花的人工智慧

1-2 人工智慧的發展

1-3 人工智慧@臺灣

1-4 AI 創造的未來生活

# 1-1 遍地開花的人工智慧

## AlphaGo電腦戰勝人腦

1997年IBM的超級電腦「深藍」擊敗世界西洋棋棋王。

2016年，具備AI 能力的AlphaGo 於圍棋人機大戰中以4:1戰勝韓國職業棋士李世乭，隔年更以3:0完勝世界圍棋冠軍中國棋士柯潔。這兩場經典棋賽無疑宣告機器的思考能力已可超越人類大腦的思考能力。

1-1

1-2

1-3

1-4

1-1

1-2

1-3

1-4



◎ 圖 1-1 人工智慧在下棋方面的傑出表現

相關影片



人機大戰史！  
AlphaGo 4 比 1  
大勝棋王李世乭

## iPhone 手機辨識人臉

iPhone X手機中搭載Face ID人臉辨識系統，主要用於進行身分驗證，可應用在手機解鎖上。華碩、三星、Google、HTC、小米、華為、OPPO及VIVO等手機大廠，也陸續發表支援人臉辨識功能的智慧型手機。

## AI 智慧金融客服

玉山銀行於2017年推出國內第一個建置在LINE 和 Facebook 的「玉山小i 隨身金融顧問」，成為國內人工智慧應用在金融科技領域的重要里程碑。

其他銀行也推出類似的智慧客服機器人，例如：台新銀行的「Rose」、中國信託銀行的「小C」，以及國泰世華銀行的「阿發」。

相關影片



具有 AI 能力的玉山  
小 i 金融顧問

1-1

1-2

1-3

1-4



◎ 圖 1-2 人工智慧應用在臺灣各大銀行的智能客服



## AI 智慧音箱

Amazon Echo、Google Home、小米AI 智慧音箱、Apple HomePod，在智慧家庭的應用上扮演了很重要的角色。



Amazon Echo



Google Home



相關影片

Amazon Echo  
智慧音箱



相關影片

Google Home  
智慧音箱



小米AI 音箱



Apple HomePod



相關影片

小米 AI  
智慧音箱



相關影片

Apple  
HomePod  
智慧音箱

◎ 圖 1-3 市場中常見的智慧音箱

## 微軟小冰主持和創作

微軟在2014年推出的「小冰」AI 聊天機器人，可以唱歌，也可以寫詩。

小冰和馬來西亞歌手四葉草合唱的《好想你》便是人類和AI，機器人合唱的創舉，小冰也出版自己的創作詩集《陽光失了玻璃窗》。





到了你我的時候  
撒手的時候

步於司馬的建築  
對了我撒手時的眼紅  
好容易我的  
爲了何時落下眼淚

從司馬到建國  
已經是大陸出山的時候  
我是二十世紀人製的靈魂  
放逐了這個世界我們的小

**图 1**

## 相關影片



微軟小冰和四葉草合唱《好想你》

(資料來源：<https://www.kingstone.com.tw/new/basic/2018510234400/>)

## Amazon 無人商店

Amazon Go的無人商店、沃爾瑪(Walmart)推出人工智慧零售店。

相關影片



Amazon Go  
無人商店

相關影片



Walmart  
未來商店 IRL

## Google無人車上路

2009年開始一個稱為Waymo的計畫，研發出來的無人駕駛汽車於2012年取得一張合法車牌，自駕車必須能夠自主辨識車輛、行人、號誌、樹木及障礙物的能力。

Waymo 的三個激光雷達系統之一，可發射激光，使汽車可以看到周圍的環境。這個激光雷達可以檢測到兩個足球場的大小。

雷達傳感器可以檢測雨、蛙或雪中的物體

前置攝像頭與汽車周圍的其他 8 個攝像頭配合使用，可提供360 度的視野

Waymo 的自動駕駛傳感器牢固的裝進由 Fiat Chrysler 製造的混合動力小型廂型車中



親身體驗  
Google 自駕車

◎ 圖 1-5 Google 推出的自動駕駛車

## 天網智能監控系統

利用人臉辨識等人工智慧技術建立一個稱為「天網」的全國監控系統，成功的在演唱會現場逮捕逃犯。

外國記者為了挑戰天網系統的能力而進行一項實驗，結果記者約七分鐘後就被公安攔下。



相關影片

天網系統強大的  
監控功能



## AI 廚師烹飪

Octo Chef 的自動化機器人攤車、Octo Chef 以人工智慧學習章魚燒的製作過程、可製作冰淇淋的機器人、可製作炸雞塊等炸物的烹飪機器人。



◎ 圖 1-6 日本豪斯登堡內的章魚燒機器人  
(資料來源：[https://www.huistenbosch.co.jp/aboutus/pdf/180719\\_htb08.pdf](https://www.huistenbosch.co.jp/aboutus/pdf/180719_htb08.pdf))



Octo Chef 機器人  
製作章魚燒

1-1

1-2

1-3

1-4



◎ 圖 1-7 人工智慧應用在食物烹飪

(出處：<https://kknews.cc/tech/e9nqqeq.html>)

相關影片



製作冰淇淋的  
機器人

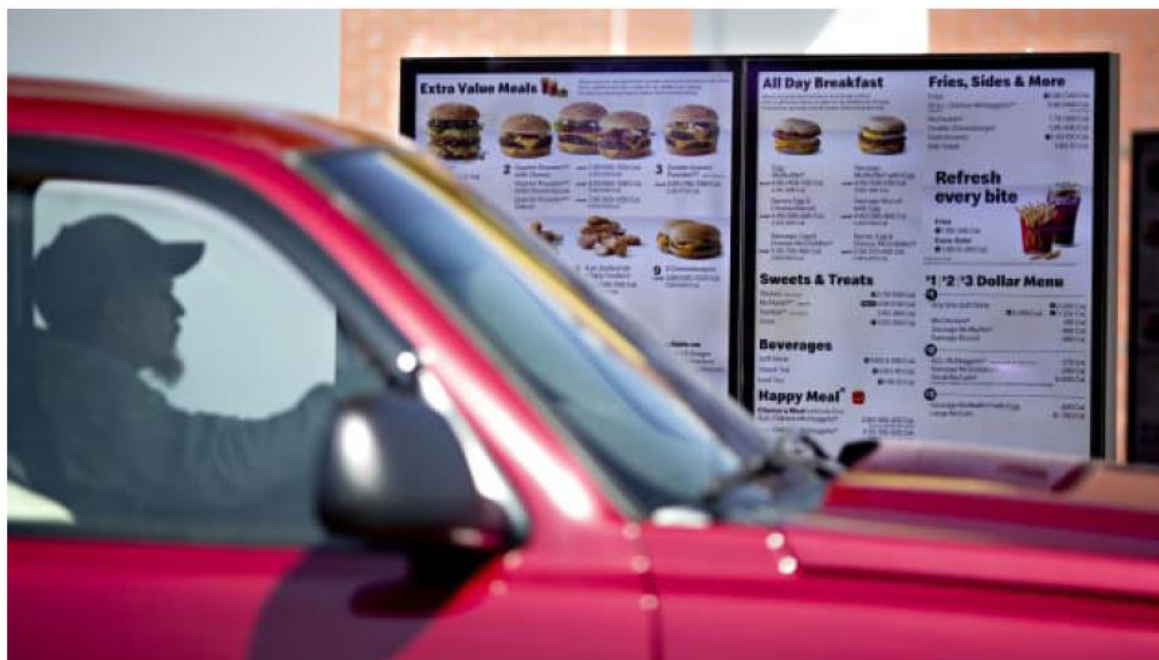
相關影片



調理炸物的  
機器人

## 麥當勞得來速點餐

麥當勞正打算把語音辨識技術導入得來速服務中，顧客對著具有語音辨識的電子看板點自己想要的東西，可以彙整以往的商品銷售數據、天氣、當地交通等資訊，並推薦顧客當下適合的餐點。

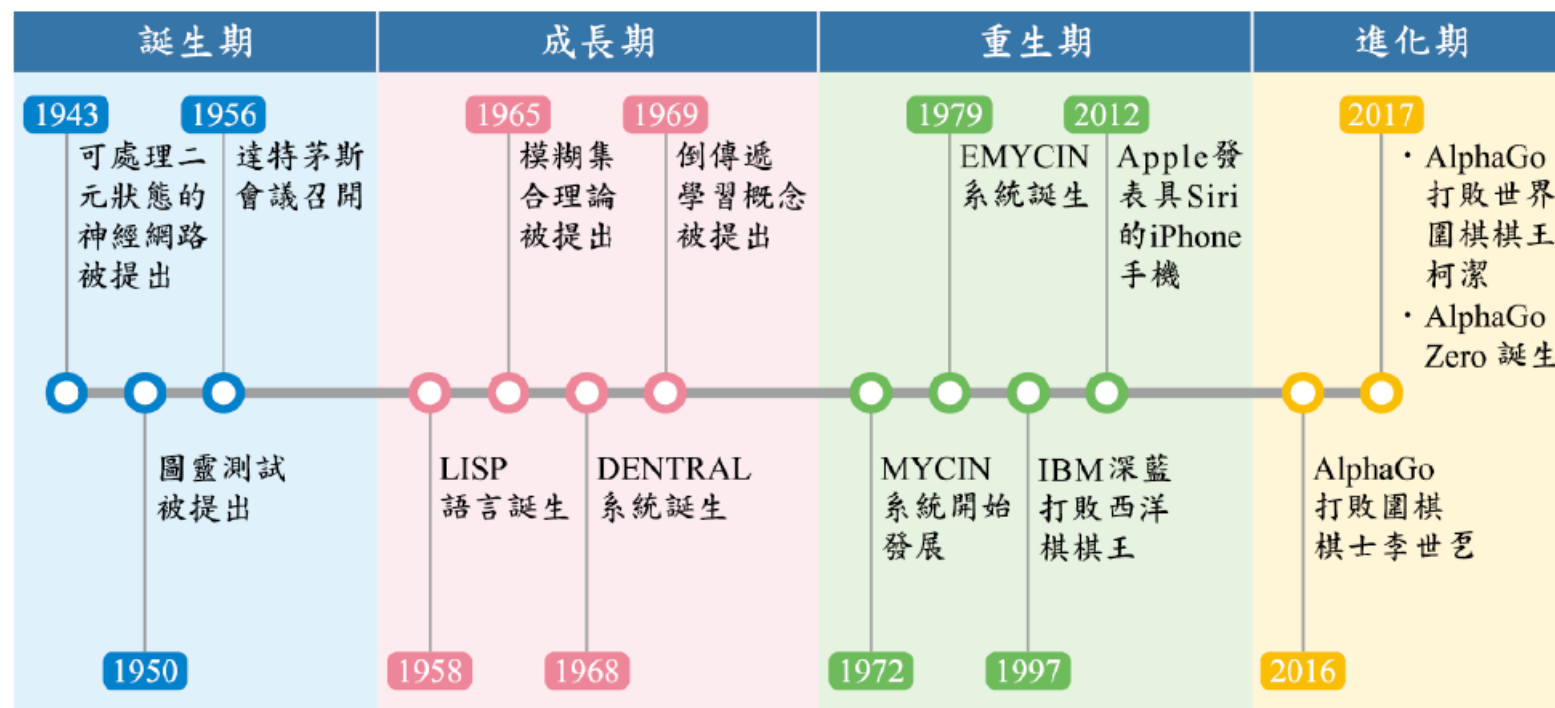


◎ 圖 1-8 顧客在得來速的 AI 電子看板前方點餐



## 1-2 人工智慧的發展

人工智慧發展歷程大概分為誕生期、成長期、重生期、進化期四個階段。



◎ 圖 1-9 人工智慧發展的重要歷程

1-1

1-2

1-3

1-4

## 誕生期

艾倫·圖靈提出一個稱為「圖靈測試」(Turing Test) 的試驗方法。



◎ 圖 1-10 艾倫·圖靈(1912~1954)  
(資料來源：[https://en.wikipedia.org/wiki/Alan\\_Turing#/media/File:Alan\\_Turing\\_Aged\\_16](https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing#/media/File:Alan_Turing_Aged_16))



史上第一位通過圖靈測試的仿生人

沃倫·麥卡洛克(Warren McCulloch)和沃爾特·皮茨(Walter Pitts)兩位科學家，提出二元狀態神經元(Neuron)的概念，以及具備學習能力的神經網路(Neural Network)架構。

Bulletin of Mathematical Biophysics, Vol. 5, No. 3-5, pp. 115-155, 1943.  
Printed in Great Britain.

0007-4240/1943\$05.00  
Reprints: Perm. 01  
Society for Mathematical Biology

#### A LOGICAL CALCULUS OF THE IDEAS IMMANENT IN NERVOUS ACTIVITY\*

■ WARREN S. MCCULLOCH AND WALTER PITTS  
University of Illinois, College of Medicine,  
Department of Psychiatry at the Illinois Neuropsychiatric Institute,  
University of Chicago, Chicago, U.S.A.

Because of the "all-or-none" character of nervous activity, neural events and the relations among them can be treated by means of propositional logic. It is found that the behavior of every net can be described in these terms, with the addition of more complicated logical means for nets containing circles; and that for any logical expression satisfying certain conditions, one can find a net behaving in the fashion it describes. It is shown that many particular choices among possible neurophysiological assumptions are equivalent, in the sense that for every net behaving under one assumption, there exists another net which behaves under the other and gives the same results, although perhaps not in the same time. Various applications of the calculus are discussed.

1. Introduction. Theoretical neurophysiology rests on certain cardinal assumptions. The nervous system is a net of neurons, each having a soma and an axon. Their adjunctions, or synapses, are always between the axon of one neuron and the soma of another. At any instant a neuron has some threshold, which excitation must exceed to initiate an impulse. This, except for the fact and the time of its occurrence, is determined by the neuron, not by the excitation. From the point of excitation the impulse is propagated to all parts of the neuron. The velocity along the axon varies directly with its diameter, from  $< 1 \text{ ms}^{-1}$  in thin axons, which are usually short, to  $> 150 \text{ ms}^{-1}$  in thick axons, which are usually long. The time for axonal conduction is consequently of little importance in determining the time of arrival of impulses at points unequally remote from the same source. Excitation across synapses occurs predominantly from axonal terminations to somata. It is still a moot point whether this depends upon irreducibility of individual synapses or merely upon prevalent anatomical configurations. To suppose the latter requires no hypothesis *ad hoc* and explains known exceptions, but any assumption as to cause is compatible with the calculus to come. No case is known in which excitation through a single synapse has elicited a nervous impulse in any neuron, whereas any neuron may be excited by impulses arriving at a sufficient number of neighboring synapses within the period of latent addition, which lasts  $< 0.25 \text{ ms}$ . Observed temporal summation of impulses at greater intervals

\* Reprinted from the Bulletin of Mathematical Biophysics, Vol. 5, pp. 115-155 (1943).

◎ 圖 1-11 沃倫·麥卡洛克(Warren McCulloch)和沃爾特·皮茨(Walter Pitts)發表的 AI 研究論文部分內容

1-1

1-2

1-3

1-4

1-1

1-2

1-3

1-4

達特茅斯會議正式將「人工智慧」定義為一個新學科。



◎ 圖 1-12 達特茅斯學院

(資料來源：<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Dartmouth-College-Artificial-Intelligence-The-Moor/d4869863b5da0fa4ff5707fa972c6e1dc92474f6>)

### 1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



John McCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More

◎ 圖 1-13 達特茅斯會議參與人員，上排由左至右前三位分別是約翰·麥卡錫、馬文·閔斯基和克勞德·向農(資料來源：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128191545000230>)



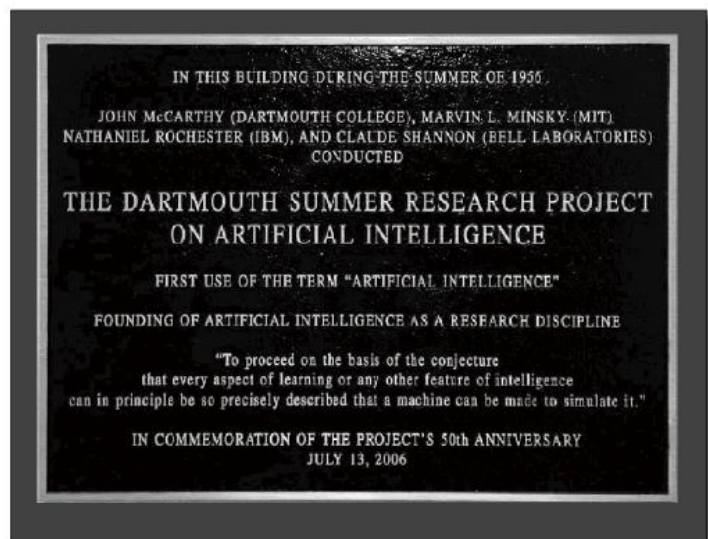


1-1

1-2

1-3

1-4



◎ 圖 1-14 達特茅斯會議紀念牌匾

(資料來源：<https://www.semanticscholar.org/paper/The-Dartmouth-College-Artificial-Intelligence-The-Moor/d4869863b5da0fa4ff5707fa972c6e1dc92474f6>)

## 成長期

約翰·麥卡錫發展出一套稱為LISP的程式語言，對人工智慧的發展有著非常重要的貢獻，因此後來獲頒被稱為計算機界諾貝爾獎的圖靈獎。

ELIZA 的對話程式被視為目前對話型聊天機器人的始祖。

```

Welcome to

          EEEEE LL      IIII ZZZZZZZ AAAAA
          EE      LL      II      ZZ  AA  AA
          EEEEE LL      II      ZZZ  AAAAAA
          EE      LL      II      ZZ  AA  AA
          EEEEE LLLLLL IIII ZZZZZZZ AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:   █
  
```

◎ 圖 1-15 ELIZA 與人類的對話過程

(資料來源：<http://www.le-grenier-informatique.fr/medias/images/eliza-title>)

世界上第一個通用移動機器人SHAKY。

DENTRAL是由LISP語言撰寫，利用規則(Rule)表示領域專家的化學分析專家系統，世界上第一個成功的專家系統。



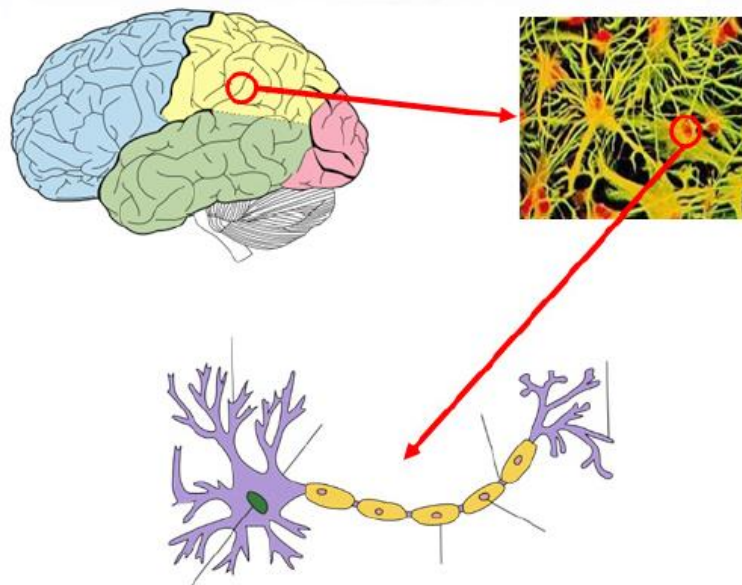
◎ 圖 1-16 世界上第一個通用移動機器人  
SHAKY 機器人  
(資料來源：<https://www.sri.com/hoi/shakey-the-robot/>)



## 重生期

MYCIN便是一個使用規則推論引擎寫的專家系統。模糊理論主要是將問題中的模糊概念以量化方式處理。

深度學習(Deep Learning)的概念也在當時被提出，進而發展出反向傳播學習(Backpropagation Learning)技術，這個技術也衍生出目前被廣泛應用的卷積神經網路(Convolutional Neural Network，CNN)。



◎ 圖 1-17 人腦神經元的運作

## 進化期

1997年IBM發展一個超級電腦「深藍」(Deep Blue)，打敗當時世界西洋棋棋王加里·卡斯帕洛夫(Garry Kasparov)。



◎ 圖 1-18 IBM 的超級電腦深藍  
(資料來源：[https://static.scientificamerican.com/sciam/cache/file/A2BDA7F7-A70D-4ED9-A87A1B431C04F357\\_source](https://static.scientificamerican.com/sciam/cache/file/A2BDA7F7-A70D-4ED9-A87A1B431C04F357_source))



◎ 圖 1-19 IBM 深藍挑戰世界西洋棋王  
(資料來源：[https://static.scientificamerican.com/sciam/cache/file/A2BDA7F7-A70D-4ED9-A87A1B431C04F357\\_source](https://static.scientificamerican.com/sciam/cache/file/A2BDA7F7-A70D-4ED9-A87A1B431C04F357_source))

超級電腦「華生」，參加益智問答節目「Jeopardy!」與人類進行問題搶答。

Apple公司也開始將Siri語音助理軟體搭載在智慧型手機內，其中第一款發售的是iPhone 4s。當時Siri與人們交談的回應較單調，只有幾種答案，不過現在的Siri已經更能理解人們的問題，並給予適當的回答。



◎ 圖 1-20 IBM 超級電腦華生

(資料來源：[https://watson2016.com/\\_images/ibm\\_wa](https://watson2016.com/_images/ibm_wa))

相關影片



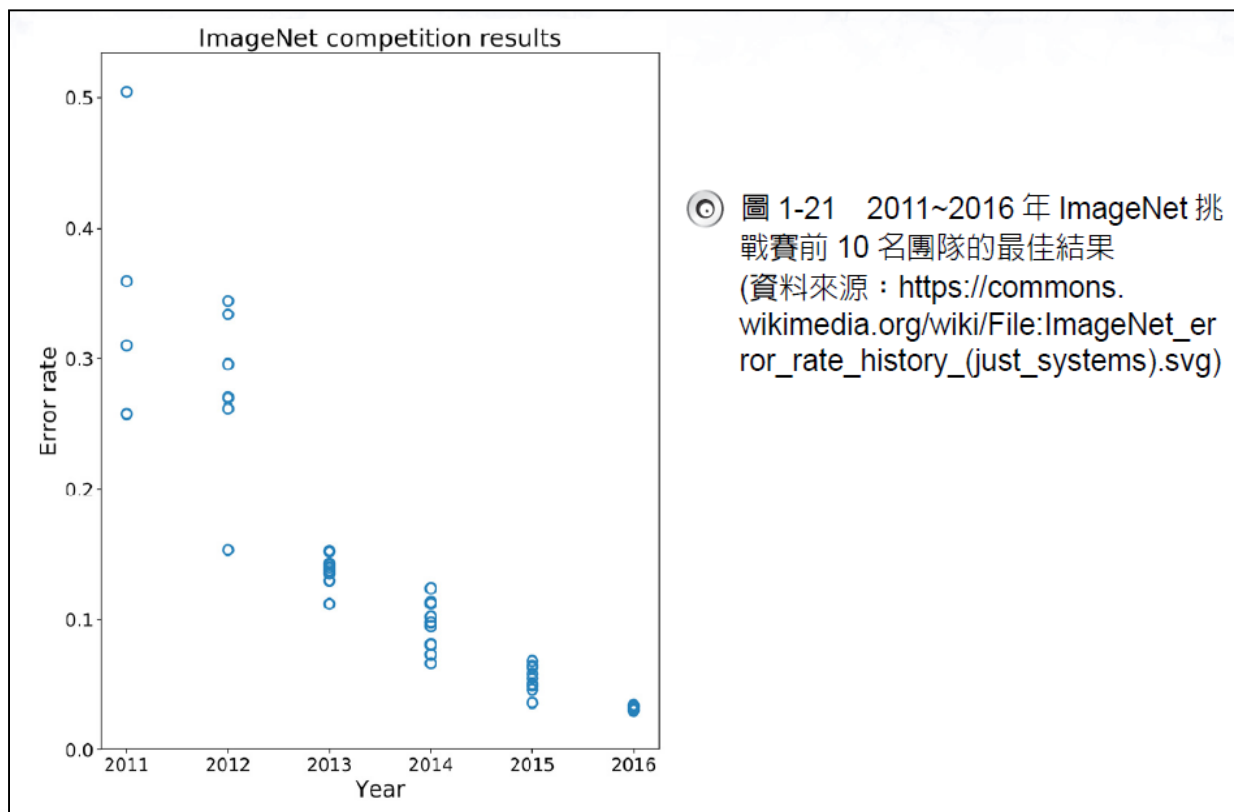
IBM 華生參加益智問答節目

相關影片



Apple 的 Siri 語音助理軟體

2012 年國際電腦視覺辨識競賽 (ILSVRC) 獲勝者 Alex Krizhevsky 採用深度學習架構設計 AlexNet，跟前一年獲勝者使用的模型比較，辨識正確率有很明顯的改善。



◎ 圖 1-21 2011~2016 年 ImageNet 挑戰賽前 10 名團隊的最佳結果  
(資料來源：[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ImageNet\\_error\\_rate\\_history\\_\(just\\_systems\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ImageNet_error_rate_history_(just_systems).svg))



AlphaGo以4比1的成績擊敗南韓頂尖職業棋士李世乜，進化版的AlphaGo（或稱為AlphaGo Master）挑戰世界圍棋棋王柯潔，又以3比0獲得壓倒性的勝利。

AlphaGo Zero不參考棋譜，僅透過與自己對奕的強化學習（Reinforcement Learning）方式進行自我訓練，其成效非常驚人。



AlphaGo 是如何戰勝  
圍棋高手李世乜

◎ 表 1-1 人工智慧發展歷程及各階段重要事件

階段	年份	重要事件
誕生期 (1943 年～1956 年)	1943	Warren McCulloch 和 Walter Pitts 提出具備可處理二元狀態神經元，且具有學習能力的神經網路模型。
	1950	Alan Turing 提出圖靈測試(Turing Test)。
	1956	達特茅斯會議正式定義人工智慧為一門新學科。
成長期 (1956 年～1970 年初 期)	1958	John McCarthy 提出 LISP 人工智慧程式語言。
	1958	John McCarthy 提出結合知識表達與推論的 Advise Taker 電腦程式。
	1959	Allen Newell 等人開發出解決一般性問題的 GPS 的解題程式，並成功解決河內塔問題。
	1965	L.A. Zadeh 提出模糊集合理論。
	1966	美國政府經費補助的人工智慧相關計畫紛紛被取消。
	1968	世界上第一個成功的專家系統 DENDRAL 誕生。
	1969	反向傳播學習(Back-propagation Learning)概念被提出。

◎ 表 1-1 人工智慧發展歷程及各階段重要事件 (續)

階段	年份	重要事件
重生期 (1970 年初期～1990 年初期)	1972	MYCIN 系統開始發展。
	1975	Marvin Minsky 提出框架式知識表達的概念。
	1979	EMYCIN 系統誕生。
	1982	自我組織映射圖網路(Self-Organizing Map，SOM)誕生。
	1988	多層前饋式神經網路(Mulit-layer Feedforward Neural Network)神網路模型被提出。
進化期 (1990 年初期迄今)	1997	IBM 超級電腦「深藍」打敗世界西洋棋棋王。
	2007	ImageNet 影像資料庫開始建立。
	2011	IBM 超級電腦「華生」誕生，具備自然語言處理能力。
	2012	蘋果公司推出 Siri 語音助理軟體，並搭載在 iPhone 4s 智慧型手機。
	2012	AlexNet 於 ILSVRC 競賽脫穎而出，大幅提高圖像辨識的正確率。
	2016	AlphaGo 以 4:1 戰勝南韓頂尖圍棋棋士李世乭。
	2017	AlphaGo Master 以 3:0 打敗世界圍棋棋王柯潔。
	2017	AlphaGo Zero 誕生，能力遠超過 AlphaGo 和 AlphaGo Master。



## 1-3 人工智慧@臺灣

1-1

1-2

1-3

1-4

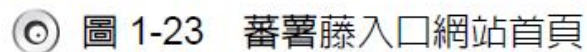
李琳山教授研發出漢語語音合成系統。1981年《人造智慧在電腦象棋的應用》的學位論文可視為臺灣發展電腦象棋對局之濫觴。

許舜欽教授團隊開發出的軟體多次贏得世界象棋程式冠軍頭銜，因此被稱為「臺灣電腦象棋教父」。

網路上的搜尋引擎的運作也導入了人工智慧技術。



◎ 圖 1-22 奇摩入口網站首頁



**全華**

Openfind搜尋引擎的前身是由臺灣發展搜尋引擎第一人的中正大學吳昇教授團隊於1995年研發完成的GAIS，GAIS一推出後便迅速成為國內搜尋入口網站龍頭。



◎ 圖 1-24 GAIS 入口網站首頁

(資料來源：[http://163.28.10.78/content/junior/computer/tp\\_lc/project/unit06/images/gais.gif](http://163.28.10.78/content/junior/computer/tp_lc/project/unit06/images/gais.gif))



1-1

1-2

1-3

1-4

黃士傑博士，是AlphaGo核心技術的主要貢獻者之一。



▲ 圖 1-25 AlphaGo 戰勝世界頂尖職業圍棋棋士的新聞舉登上《Nature》雜誌封面  
(資料來源：<https://pbs.twimg.com/media/CZzDII4WIAAk42M.jpg>)

《人工智慧來了》這本書讓臺灣民眾對於人工智慧有更進一步的認知。

鴻海教育基金發行了一本《人工智慧導論》。

政府除宣示2017年為臺灣AI元年外，並於2018年開始推動「臺灣AI 行動計畫」。

2017年成立「人工智慧學校」，是國內學術界、研究單位及產業界首次攜手合作所建構的平台，提供AI專業師資授課、AI人才媒合、AI技術顧問諮詢等服務，對AI有興趣的人可利用此平台學習AI知識、進行互動交流、洽談產業合作等，目的是希望能快速且系統化培育國內AI人才，並導入人工智慧於產業界，以達到產業升級與轉型的目標。



臺灣人工智慧學校校長  
孔祥重院士開學典禮致詞



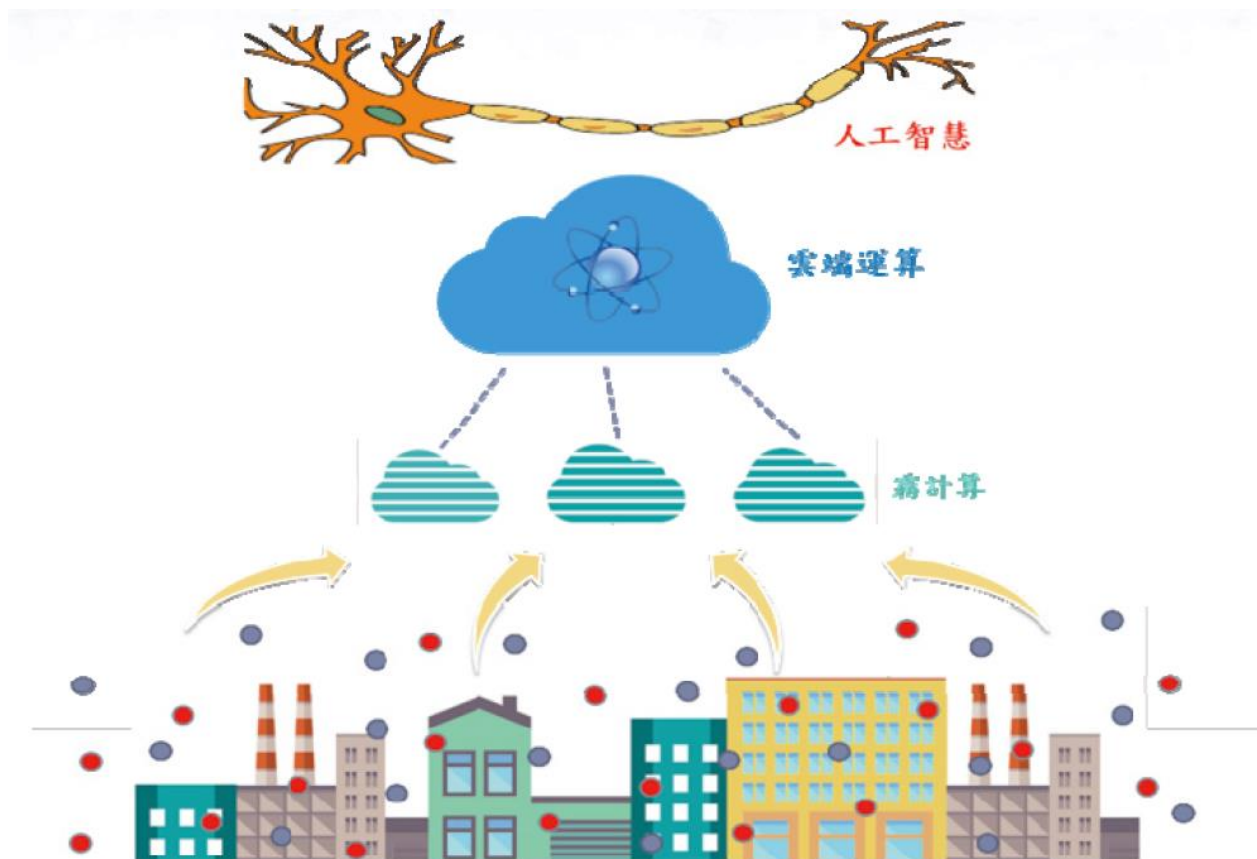
# 1-4 AI 創造的未來生活

1-1

1-2

1-3

1-4



◎ 圖 1-26 未來的環境將有感測器形成的物聯網及人工智慧的大腦，對我們的生活進行無所不在的服務