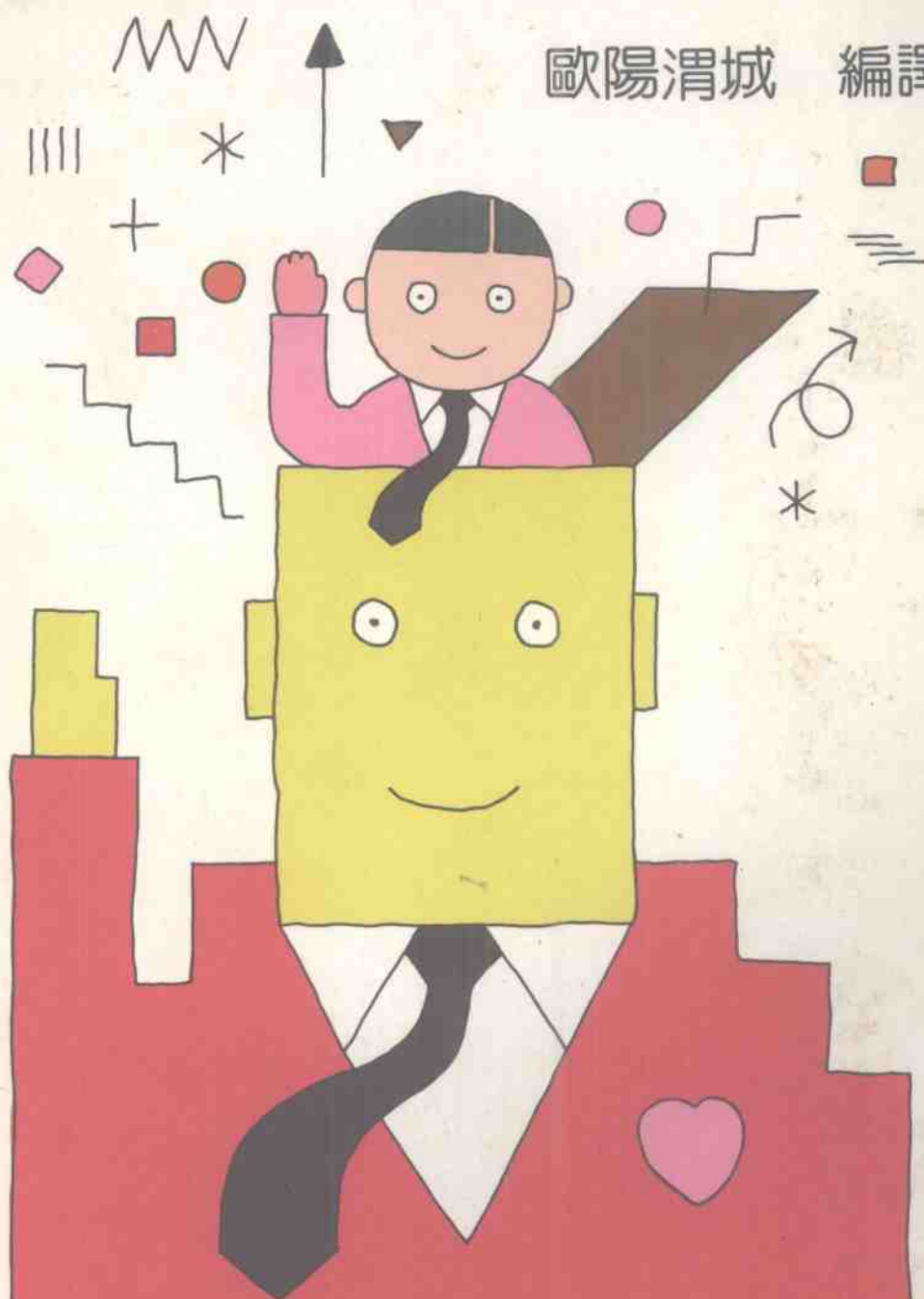


圖解人工智慧入門

歐陽渭城 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行



圖解人工智慧入門



歐陽渭城 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行

國立中央圖書館出版品預行編目資料

圖解人工智慧入門 / 歐陽渭城編譯 . -- 初版 .

-- 臺北市：全華，民81

面；公分

ISBN 957-21-0251-6（平裝）

1. 人工智慧

312.983

81004824

法律顧問：蕭雄淋律師

圖解人工智慧入門

歐陽渭城 編譯

定價 新台幣 150 元

初版一刷 / 81年11月

圖書編號 9712271

版權所有 翻印必究

出版者 / 全華科技圖書股份有限公司

地址 / 臺北市龍江路76巷20-2號2樓

電話 / 5071300(總機) FAX:5062993

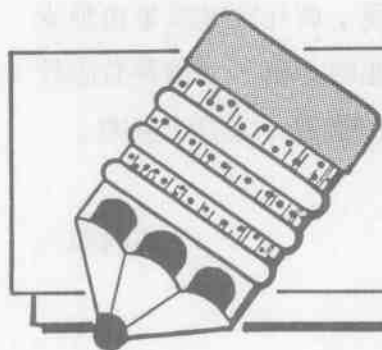
郵政掛號：0100836-1號

發行人 / 陳 本 源

印刷者 / 宏 字印刷股份有限公司

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

ISBN 957-21-0251-6



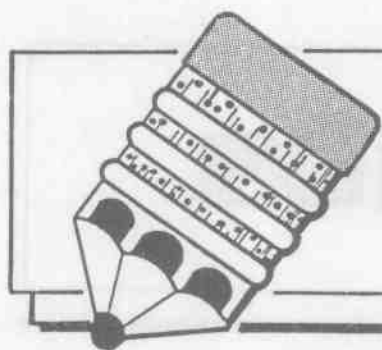
原 序

本圖解人工智慧入門一書是專為初次涉及人工智慧（artificial-intelligence）初學者撰寫的，文章內的用語特別淺顯而且圖解很多。由於本書是於數年前推出初版，而這些年來技術有突破性的發展，故本書內容亦做大幅的修訂，特別是最近應用在家電製品如洗衣機等之有關 Fuzzy 的部份，將擴大篇幅詳加說明。同時亦將目前備受工業界重視的類神經電腦（neurocomputer）另闢一章加以介紹。

浩瀚的宇宙是由大火球（big-bun）誕生而來，什麼是大火球呢？即是在無限遠的高溫爆發源。自從大爆發源爆發之後，宇宙即不斷的持續膨脹，而地球祇不過是浩瀚太空中的滄海一粟，但是因為受到太陽的照射及關愛，終於誕生了充滿神秘智慧的人類，而人類是一種不可思議的高等動物，就連人類自己本身也弄不清楚要到什麼程度才能完全理解人類的腦部，也因此不斷的從事人類腦部的研究。而人工智慧的基本理念即是先瞭解人類腦部的功能，然後依據其不同功能發展各種不同應用技術。雖然目

前人工智慧的研究仍處於起步階段，而且發展成果也很少。因此本書僅就人工智慧做概括性的介紹，深信對有志於從事人工智慧型設備研究開發的初學者一定有助益的。

戶內順一

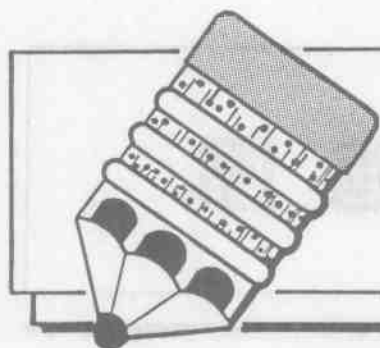


譯者序

最近經常可以從廣告媒體看到或聽到 Fuzzy 冷氣機、洗衣機、除濕機或者空氣清淨機……等新式電氣產品，但是，什麼是人工智慧則鮮有人去探討和理解。本書作者也基於此一因素，以圖解及淺而易懂的方式撰寫這本圖解人工智慧入門，詳細介紹人工智慧的基本理念及應用範疇，其中對於目前年輕一輩尚未廣泛涉及的類神經電腦則另闢一章加以介紹。

而譯者認為本書的另一特色是著者能夠提綱挈領而且有系統的就人工智慧理念做明確的解說。例如人工智慧集合理念建立以及該集合之運算、自然語言處理、語音處理和問題解決等等。倘若剛涉及人工智慧領域讀者能夠仔細的研讀一遍，深信可以建立正確的推論及系統觀念。同時亦可為將來有志於從事人工智慧設計工作奠定良好的基礎。

譯者 歐陽渭城 謹識



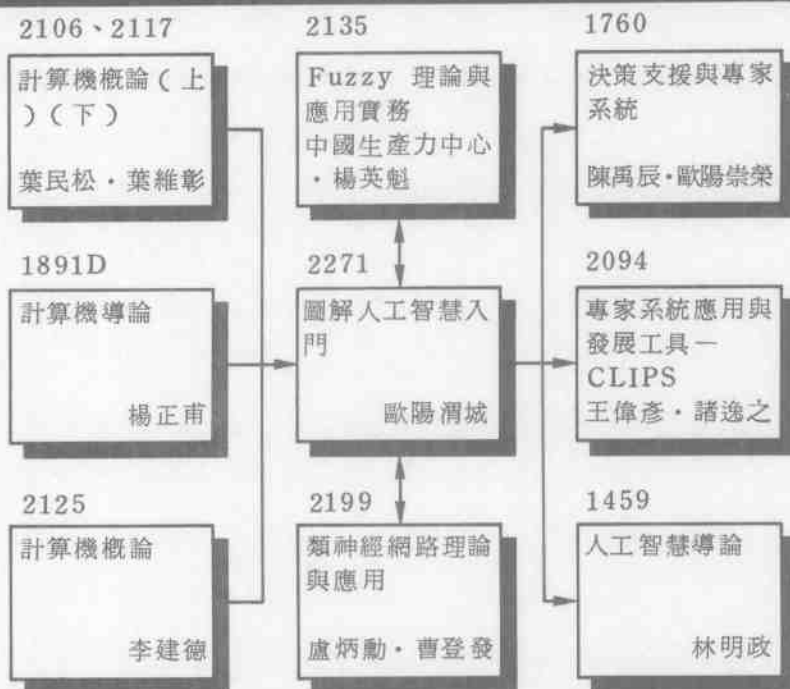
編輯部序

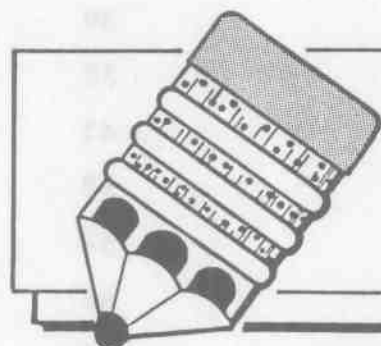
「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

譯者文筆流暢，譯書經驗相當豐富。全書以圖解的方式介紹人工智慧的基本概念及應用範疇，並特別介紹一般人較少接觸的新觀念：類神經電腦。閱讀本書除了可以培養讀者對人工智慧設計的基礎能力外，更可充分了解 Fuzzy 運用在電子產品或產業機械人，所能發揮驚人的自動化功能；堪稱是「人工智慧」的入門好書。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

流程圖





目 錄

第一章 什麼是人工智慧	1
1-1 什麼是人工智慧	2
1-2 認知科學和知識工程科學	3
1-3 第五代電腦	4
1-4 類神經電腦	7
第二章 知識和推理	11
2-1 知識庫	12
2-2 知識表達	13
2-3 推 論	21
2-4 推論的種類	22
2-5 前向推論及逆向推論	24
第三章 專家系統	25
3-1 專家系統	26
3-2 專家系統的結構	29

3-3	人工智慧工具	30
3-4	人工智慧工作站	39
3-5	AI 語言	42
3-6	知識工程師	53
3-7	信賴度	54
3-8	說明功能	55
3-9	規則選擇	56
3-10	知識擷取	56

第四章 Fuzzy 理論 59

4-1	Fuzzy 理論	60
4-2	Fuzzy 集合	60
4-3	Fuzzy 集合之計算	64
4-4	一致性	67
4-5	Fuzzy 推論	68
4-6	Fuzzy 型電腦	70
4-7	Fuzzy 系統	70

第五章 類神經電腦 71

5-1	類神經電腦	72
5-2	類神經電腦的特徵	72
5-3	人類腦部的構造	74
5-4	類神經電腦的原理	76
5-5	類神經電腦的構造	78

5-6	類神經晶片	80
5-7	類神經電腦的應用	80
第六章 自然語言處理		81
6-1	瞭解自然語言	82
6-2	表示文句結構的文法	82
6-3	表示意義的文法	88
6-4	自然語言處理系統	96
第七章 機械翻譯		103
7-1	翻譯方式	104
7-2	國際性機構之機械翻譯系統	108
7-3	語言翻譯機翻譯系統面臨的難題	109
第八章 智慧型機械人		111
8-1	機械人的發展沿革	112
8-2	智慧型機械人的能力	116
第九章 語音理解		121
9-1	語音認識	122
9-2	語音的輸入方法	123
9-3	語音理解	124
9-4	語音理解系統	124

第十章 問題解決 131

10-1 問題解決與線圖樹 132

10-2 探索的方法 134

10-3 計 劃 139

10-4 問題分析 141

第十一章 其他話題 145

11-1 公式處理 146

11-2 程式的自動編輯 146

11-3 智慧型CAI 147

11-4 智慧型CAD 148



什麼是人工智慧

最近由於全世界大力推動自動化而使人工智慧等科技也展露頭角，但此轟動一時的人工智慧的未來發展究竟如何尚未明確。雖然如此，本章將就什麼是人工智慧，人工智慧應朝向那一方向發展向讀者介紹。

1-1 什麼是人工智慧

假如您忽然請教人家什麼是智慧（intelligence），可能對方一下子無法回答。一般對智慧的解釋是指“解決問題的能力”。例如我們以天賦的智慧解答算術或國語的問題，又如我們解決日常生活上所發生的各種問題，像烹飪食物、製作衣服或調整電源插頭等行為，都需要仰賴很高的智慧，就連最簡單的舉杯或站立行走都要有智慧才能夠執行。故研究人工智慧的目的，簡單的說就是要使機械具備和人類一樣聰明的智慧，因而稱為人工智慧（Artificial Intelligence）簡稱AI。

而目前我們日常生活中所接觸到的物品，例如電鍋或電腦也許具備卓越的人工智慧，雖然能夠從事數值計算、表格計算、圖形繪製、知識庫編譯等各式各樣的工作，但是這些能力則不能稱為人工智慧。因為所謂人工智慧是指具備人類最基本的能力或者尚未被機械化能力的智慧。因此，有關看、聽、說等各種能力都在人工智慧研究的範圍。而這些能力對人類而言，不用學習僅憑意識就能夠確實執行，但若要是由機械來操作就很困難了。因此，看、聽、說亦可以說是人工智慧最困難的研究對象。此外，像語言翻譯、定理證明及對策來說也比較困難。因而尚未確定的演算法（algorithm）也可以說是人工智慧研究的對象。總之，最近人工智慧研究的範疇有逐漸擴大的趨勢。詳細分類如圖1-1所示。

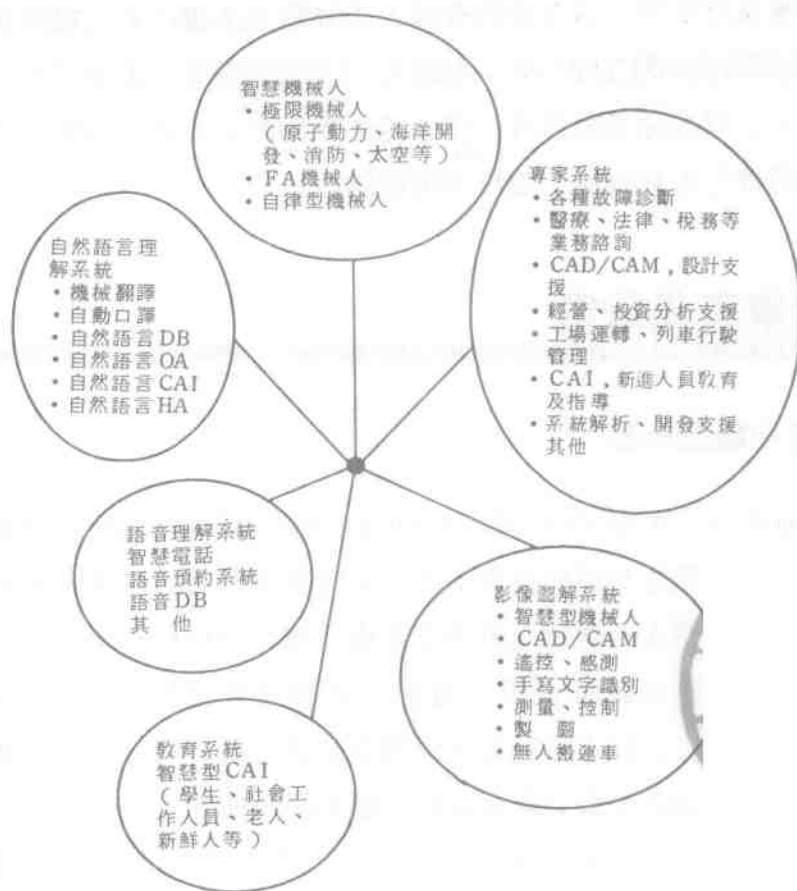


圖 1-1 人工智慧研究範疇

1-2 認知科學和知識工程科學

人工智慧的研究可分為兩大潮流，一是從心理學或者資訊處理的立場來理解人類心理的動態，又稱為認知科學。它最具代表性的課題即記憶或學習過程的研究，其他尚有理念、知覺、意識、感情、語言、性能，相互

作用，熟練及思考等。其次是將有關人工智慧的基礎性研究應用在實用面的科學研究即稱為知識工程科學。例如把人工智慧的研究成果應用在「患者疾病診斷」、「尋找化學構造式」或「綠内障診斷」等相關研究。因此人工智慧的應用即包括在知識工程科學的範圍內。

1-3 第五代電腦

■ 第五代電腦計劃

1956年位於美國New Hampshire州的Dartmouth大學曾經舉辦有關人工智慧研究之首席研討會，而人工智慧就是在該會議中定名的。因此，我們可以知道人工智慧之研究並非最近興起的科技，但是它受到注目而且有豐收的成果是發自全新型電腦，即第五代電腦的開發計劃後，才逐漸凸顯它的成果。日本開發第五代電腦是接受通產省（相當我國經濟部）之委託，自1982年成立新型電腦技術開發機構（ICOT）進行為期10年的開發計劃。而自1982年起至1991年10年間計分為前期（3年）、中期（4年）、後期（3年）等三個階段。每一階段分別為100億、500億、400億日圓，各個期間均有訂定預期目標。而最後階段則是以達成表1-1性能為目標。前期是從事所謂PSI逐次推理設備之開發，中期則是實現能夠同時並聯64台PSI之複式PSI設備，最終階段則是以能夠並聯一千台PSI，一秒內可以執行1億至10億次的推理為目標。

表 1-1 第五代電腦計劃目標

分 析	性 能
推 論 設 備	速度是100MLIPS~1 GLIPS 元件處理機約1,000台 容量100G~1,000G字元檢索時間在數秒以下
自然語言處理	基本語句一萬句，文法規則2,000 以下具99%正確解析輸入文章結構能力
語 音 處 理	單字辨識率99% 能夠在實際時間三倍以內辨識
圖形、影像處理	儲存10萬左右的資訊資料
機 械 翻 譯 系 統	多國語言翻譯 使用字彙10萬句 具90%翻譯能力，10%需藉人工操作 成本比人工翻譯低，約30%以下
諮 詢 系 統	目標語句數5,000 以上 推理規則一萬以上 使用字彙5,000 句以上 自然語言，語音輸入／輸出

■ 第五代電腦的特徵

從最初ENIAC電腦開發成功以來，電腦的發展歷史已歷經40個年頭。若從使用的組件來區分計可分成第一代至第五代（請參閱表1-2）。而在前一節裏曾經介紹過嶄新的第五代電腦，它和目前使用的第四代電腦有截然不同之處，當然也採用了IC積體元件，所以亦能快速處理資料。