

知識庫資訊

中文化專家系統

Chinese Expert System

林君信 博士 編著



中 文 化 專 家 系 統
Chinese Expert System
林 君 信 博 士 編 著

版權所有



翻印必究

中文化專家系統

編著者：林 君 信

發行人：胡 安 嘉

發行所：知識庫研究推廣中心

住 址：台北市西寧南路36號7F43

電 話：(02)3811240

定 價：380 元

郵政劃撥：帳號：1204829-3 戶名：胡安嘉

印刷者：

中 華 民 國 77 年 4 月 初版

序

“知識就是力量，這是大家所耳熟能詳的，而電腦將強化與擴大人類的知識，使這個力量的每一個向度無遠弗屆。”

一語出費京堡 (E.A. Feigenbaum) 和麥克寇達 (P. McCorduck) 所編“第五代” (The Fifth Generation) 一書

人工智慧／專家系統 (AI/ES) 的應用在近一兩年內蓬勃發展，到處充斥，這個嶄新的資訊系統革命將對整個社會與人類生活產生既深且鉅的影響。有些學者甚至預言未來最重要的一門學問就是“知識工程學” (Knowledge Engineering)，而最需要的一種人為“知識工程師” (Knowledge Engineer)。

建構專家系統的工具很多，如比較著名的人工智慧語言 PROLOG 和 LISP，但是對一般人而言，學習這兩種語言頗為費時費力，因此不易推廣專家系統之應用和享受專家系統之好處。相形之下，比較快而有效的工具為專門建構專家系統的套裝軟體，更因為我們處於中文的社會，這套軟體必須能處理中文資料並能和中文使用者交談。

本書所介紹的中文化專家系統 CES (Chinese Expert System) 就是一套理想的中文化專家系統建構套裝軟體，是費了許多時間和精力由英文的 EXSYS 套裝軟體改編而來，目的在使專家系統能在中文社會中廣泛應用帶來貢獻。

CES 的性能優越，易學易用，只要將知識化為規則建入，不須記憶複雜的指令，不須撰寫程式的技巧，只須隨著說明以按鍵方式操作，即可於短時間內建構自己的專家系統，具體地了解專家系統。如此，專家系統不再是紙上談兵、人云亦云或遙不可及、虛無縹緲，而是實實在在地掌握在你的手中，忠心耿耿地為您解決問題。

林君信

謹識於
國立交通大學
管理科學研究所暨系
民國 77 年 4 月 2 日

目錄

第 1 章 總 論	1
1-1 專家系統的基本概念	1
1-2 C E S 是什麼	4
1-3 安裝和使用	6
第 2 章 專家系統之建構	9
2-1 專家系統建構實例	9
2-2 專用術語	36
2-3 啓動 EDES	44
2-4 建構新知識庫	46
2-5 EDES 指令	64
2-6 加新規則	66
2-6-1 加新限定詞	68
2-6-2 以號碼呼叫限定詞	77
2-6-3 尋找已存在之限定詞文字	78
2-6-4 呼叫上一個輸入的限定詞	78
2-6-5 由其他規則上拷貝狀況	79
2-6-6 重覆前一規則的狀況	79
2-6-7 選擇	79
2-6-8 數學式/變數	83
2-6-9 輔助	93
2-6-10 結束輸入狀況	93
2-7 註解和參考	93

2-8 檢查新規則	94
2-9 修改規則	97
2-10 刪除規則	99
2-11 移動規則	99
2-12 執行規則	100
2-13 列印規則	100
2-14 可改項目	101
2-15 保存和離開	101
2-16 跳到 DOS	101
2-17 列出輔助	103
第 3 章 執行專家系統	104
3-1 執行 CES	104
3-2 和 CES 交談	108
3-3 規則	109
3-4 詢問使用的規則	111
3-5 使用 "WHY"	116
3-6 使用 "QUIT"保存資料	116
3-7 列示結論	118
3-8 選擇列出時的功能項	120
3-8-1 列示所有選擇	120
3-8-2 詢問如何得到結論	121
3-8-3 改變計算方式	121
3-8-4 改變輸入資料	121
3-8-5 保存結果	124
3-8-6 列印結果	125
3-8-7 輔助	125
3-8-8 離開	125
第 4 章 報表產生器	127

4-1 指令	129
4-2 指明輸出報表的檔案名稱	130
4-3 列印選擇	133
4-4 列印變數	138
4-5 列印限定詞	145
4-6 列印文字	150
4-7 列印表頭	151
4-8 呼叫外部程式	152
4-9 列印註解和參考	154
4-10 顯示檔案	155
4-11 跳到 DOS	157
4-12 列印輸入資料	158
4-13 保存輸入資料	159
4-14 重新開始	160
4-15 嗶聲	161
4-16 範例	162
第 5 章 高級指令	166
5-1 追查	167
5-2 向前鏈結	168
5-3 CES 內部指令	177
5-4 外部程式	189
5-5 專家系統輔助檔	208
5-6 數值設在限定詞文字中間	210
5-7 ASCII碼 128-254	212
5-8 起始問題	212
5-9 黑板法	213
5-10 含入變數	216
第 6 章 指令列設定	218

第 7 章 錯誤訊息	254
第 8 章 限制	259
8-1 限定詞數值的個數	259
8-2 規則中狀況的個數	260
8-3 專家系統中規則的個數	260
第 9 章 公用程式	262
9-1 清理檔案	262
9-2 重組規則	264
9-3 合併專家系統	266
第 10 章 建構專家系統之要點	267
10-1 選擇機率系統	267
10-2 推導資料所使用的規則數量	268
10-3 向後鏈結	271
10-4 建構狀況	278
10-5 綜合計算機率	280
10-6 分析資料與編製報表	281
10-7 建第一個專家系統	283
第 11 章 專家系統範例	285
11-1 安排適當工作	285
11-2 設定調溫器	323
11-3 洒水器之選購與成本計算	350
11-4 訂定銷售配額	367

第 1 章 總 論

1-1 專家系統的基本概念

專家系統是一套電腦程式，具有某種程度的智慧，能作類似於某個領域人類專家的工作，但這個領域不能定義得太大。專家系統應用的範圍非常廣泛，包括醫療診斷、積體電路設計、財務預算、飛航管制、戰爭管理、語言影像分析、氣象預測和稻作預估等等。

在美國有幾個專家系統已被視為古典的例子，如史丹佛大學開發出來的 DENDRAL 能大量地測量分析光譜以找出某化學成份的分子結構。MYCIN 也是由史丹佛大學開發出來的，能

第1章 總 論

診斷出病人是否感染疾病、找出感染的器官。選取適當藥物、安排病人有效的食物藥物食用方式。卡內基－美侖大學發展出一套專家系統，稱為XCON，能分析DEC VAX電腦系統結構，檢查各模組是否設定正確，且組合成所需要的電腦系統。

一 專家系統的結構

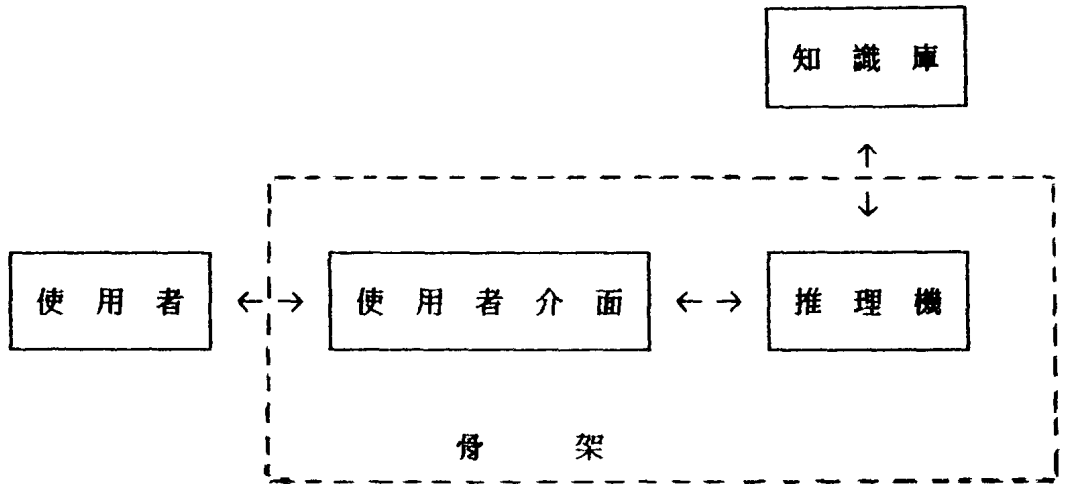
為了顯示專家系統具有"專家能力"，此套電腦程式必須能夠作推理來解問題，而且能可靠地求得結果。此套程式能存取一套"事實"，這套事實稱為"知識庫"(Knowledge base)，此套程式能在諮詢的過程中從知識庫中的資訊"推理"出結論。諮詢的過程中也可加入新的資訊。

一套專家系統包含三大部分：

- 1 知識庫
- 2 推理機
- 3 使用者介面

它們之間的關係如圖：

第 1 章 總 論



1、知識庫

知識庫是專家系統的核心部分，其中包括一些描述關係或現象和解決某類問題的知識或方法的規則。所以知識庫可分為兩大部分：事實的知識和推理的知識。舉例而言，"孫中山先生是中華民國的國父"這敘述是一種事實的知識，"若你會頭痛則吃一粒止痛藥"這敘述是一種推理的知識。這知識庫就存在放在磁碟上。

2．推理機

推理機包括許多運作的規則和原理，知道如何使用知識庫並從知識庫中的資料和知識推導出合理的結論。執行

第1章 總 論

專家系統時，推理機決定引發那一個規則和推導的過程，決定是否已經得到結論，並將結論傳到使用者介面。

3. 使用者介面

使用者介面是專家系統和使用者溝通的管道。使用者不必知道知識庫的結構，使用者介面能幫助使用者操作專家系統，也可以告訴使用者結論是如何推導而得。使用者介面一方面接受使用者的資料，一方面傳送資料給使用者。換言之，一方面接受使用者對問題描述的所有資料，傳到推理機，推理機根據使用者所描述的問題型態和特質由知識庫作推論，得到結果，傳到使用者介面，使用者介面再以某一形式傳送給使用者。

使用者介面和推理機合稱為專家系統骨架 (shell)，是用來和知識庫相配合而組成一個整體，完整的專家系統。

1-2 CES是什麼

CES是一套建構專家系統的套裝軟體，就是上述的專家系統骨架。專家系統就是人工智慧程式想模仿人類專家幫助人類解決問題。針對某一主題，CES以詢問交談的方式和使用者互動，最後得到解答，CES也能向使用者解釋如何得到此結論。

第 1 章 總 論

任何專家知識都可以建構成專家系統，包括複雜的法律規定、選購商品、診斷疾病或選用工具。

專家系統是以知識為主而非資料，所以專家系統也常被稱為知識庫。知識以規則表達，規則是若一則一否則的形式。

建構者只要將知識化為規則以 EDES 建構規則，就可建立起一套專家系統。

1-3 安裝和使用

本軟體適用於IBM PC, XT, AT或相容機型，至少需要320K RAM(主記憶體)。

本軟體適用於大部分的中文系統(使用BIG-5碼),如倚天、國喬、零壹、龍碟....等。

節省中文軟體佔用RAM的空間請參閱各中文軟體的說明書,如果是倚天1.45版以上者可拷貝所附ET1.BAT檔到ET的子目錄中,用ET1呼叫倚天中文系統。

使用軟式磁碟機：

1. 先進入中文系統
2. 將甲片放在A磁碟機，乙片放在B磁碟機
3. 在A>後面打CES，按[ENTER]
4. 輸入B:FILM

a. 建構專家系統：

1. 先進入中文系統
2. 將乙片放在A磁碟機，格式化後的空白片放在B磁碟機
3. 在A>後面打EDES，按[ENTER]
4. 輸入B:CFILM

第 1 章 總 論

b. 執行專家系統：

1. 先進入中文系統
2. 將甲片放在A磁碟機，B磁碟機不變
3. 在A>後面打CES，按[ENTER]
4. 輸入B:CFILM

使用硬式磁碟機：

a. 建CES子目錄，並將甲、乙兩片皆拷貝到此子目錄內

1. 在C>後面打md ces，按[ENTER]
2. 在C>後面打cd ces，按[ENTER]
3. 將甲片放在A磁碟機，在C:\CES>後面打
COPY A:*. *
按[ENTER]
4. 將乙片放在A磁碟機，在C:\CES>後面打
COPY A:*. *
按[ENTER]

b. 建構專家系統

1. 先建入中文系統
2. 在C>後面打cd ces，按[ENTER]
3. 在C:\CES後面打EDES，按[ENTER]

c. 執行專家系統

1. 先進入中文系統
2. 在 C>後面打 cd ces, 按 [ENTER]
3. 在 C:\CES>後面打 CES, 按 [ENTER]

d. 使用公用程式

1. 先進入中文系統
2. 在 C>後面打 cd ces, 按 [ENTER]
3. 在 C:\CES>後面打 CLEAN, 按 [ENTER]