

第十章應用案例

應用案例 10.1

智慧系統打敗西洋棋大師

對智慧系統而言，棋局為典型的應用領域。IBM 開發出極成功的電腦西洋棋程式系統。在 1997 年，人工智慧的電腦系統 Deep Blue 在六局的比賽中，擊敗 34 歲俄羅斯世界西洋棋冠軍。對需要人類智慧領域而言，這是第一次電腦顯示智慧。

此系統在 IBMRS/6000 SP 電腦上執行，每秒能夠檢視 2 億多個動作或 3 分鐘內佈署單一步棋 500 億個動作。由 Chung-Jen Tan 領導的六人團隊設計了混合啟發式與暴力搜尋模式評估不同動作的值。

在 2003 年 2 月，另一場由 Garry Kasparov 和 Deep Junior 這個由以色列的 Air Ban 與 Shay Bushinsky 設計並獲得三次電腦西洋棋冠軍的程式對決的人類—電腦棋賽，以三比三戰成和局。這進一步證實此電腦西洋棋程式捕捉的知識與人類之中最佳棋手勢均力敵。在 2004 年，Deep Junior 與 Fritz 之間的電腦對電腦棋賽最後不分勝負。Fritz 是由德國科學家設計的智慧系統，可以執行每秒 35,000 步棋。

雖然這些電腦的勝利不代表電腦智慧會勝過人類，但是卻顯示出人工智慧的潛能，特別是在智慧決策支援部份。裝備有智慧推理功能的電腦可以協助管理人員減少風險與強化績效。

資料來源：IBM Research, "Deep Blue Overview," research.ibm.com/deepblue/ (accessed June 2009); and *Chess-Base News*, "Kasparov vs. Deep Junior Ends in 3-3," February 8, 2003, chessbase.com/newsdetail.asp?newsid=782 (accessed June 2009).

應用案例 10.2

客服中心的自動語音辨識

越來越多公司使用自動化語音辨識技術與顧客進行互動。在客服中心中，這越來越普遍。僅在美國，有 50,000 多個客服中心花 9,000 多億元處理顧客的要求。人類接線生的成本約是每分鐘 1 元，語音辨識提供公司巨大機會降低成本以及更具競爭力。如果適當進行（使用智慧科技，像是專家系統），這樣的自動化流程也可以藉由提供即時解答，改善顧客滿意度。

美國折扣券商 Charles Schwab 在 1996 年引進第一套零售仲介的語音辨識系統。該年公司的新帳戶數目增加了 41%，客服中心接到了 9,700 萬通電話。此系統中的自動接線生可以推理 1,500 個個別證券與基金名稱，一天可以處理多達 100,000 通電話，在辨識第一次查詢時的正確率高達 93%。成本由原本的 4~5 元降至每通電話 1 元。

飯店連鎖 Wyndham International 使用語音自動化技術開發智慧代理人對話技巧，處理客戶中心的進階顧客服務。可以很快地取用所有資料庫資料，像是智慧代理人（提升對話技巧），與人類相比，常常可以更準確地在短時間內解決顧客問題。

在 2004 年，美國公司在語音啟動自我服務科技 (speech-enabled self-service, SESST) 投入了 4 億 8,000 萬元。到了 2009 年年底，預估約啟用 10 億個語音啟動中心，即將取代在印度以及全世界各地發展中國家的客服中心。使用語音自動化的客服中心成本約為印度以代理人處理中心的 15~25%。語音技術絕對對顧客中心的外包有重大影響。

資料來源：Adapted from “Just Talk to Me,” *The Economist Technology Quarterly*, December 8, 2001; and P. Gooptu, “Threat to Call Centers: Voice Automation!” November 23, 2004, rediff.com/money/2004/nov/23bpo.htm (accessed June 2009).

應用案例 10.3

USC 的旅遊規劃代理人

規劃商旅是很繁瑣的任務，包括選擇航班、預約飯店以及可能必須租用汽車。在時間決定後，也必須根據過去經驗做出其他決策，像是開車或搭計程車前往機場。做出更多良好資訊決策的時間與努力通常超過成本。時間可能會改變，在購買機票後，價格可能下滑，延遲的班機可能造成無法順利轉機，以及飯店與租用的汽車可能會因為晚到而遭取消。所有這些偶發事件都會對旅行者帶來壓力。

為了解決這些問題，南加大 (University of Southern California, USC) 開發出整合性旅遊規劃與監測系統，名為 Travel Assistant。該系統提供使用者必要資訊，擬定資訊充足的旅遊計畫。他使用資訊代理人提供規劃資訊以及監測代理人追蹤原有計畫中的任何改變。資訊代理人接受特定資訊要求，導引至適當的網站，從網站抽取資訊以及將資訊轉為 XML 文件處理。

監測代理人建立在資訊代理人之上，並且追蹤時程的狀態。如果發現任何可能更改時間的資訊（例如，航班取消或延遲），代理人會傳送訊息給使用者。這些代理人在定期時間內執行他們的任務。這些代理人可以傳送有關航班延遲、取消、機票減價以及可搭乘的早班航班。他們也可以傳送傳真至飯店。

支援旅遊與旅行規劃的智慧代理人專案也在澳洲 RMIT 大學執行。他們的系統據說也支援在 PDAs、手機與其他個人裝置上執行的行動應用。

資料來源：Adapted from C. Knoblock, "Agents for Gathering, Integrating, and Monitoring Information for Travel Planning," *IEEE Intelligent Systems*, Vol. 17, No. 6, 2003 and L. Mathies, L. Padgham and B. Q. Vo, "Agent Based Travel and Tourism Planning," *Proceedings of the Autonomous Agents and Multiagent Systems Conference*, Utrecht University, the Netherlands, July 25-29, 2005.

應用案例 10.4

專家系統協助辨識運動人才

在運動世界中，招募人員一直在尋找新的人才，父母想要找出最適合子女的運動。確認人（許多獨特特質與限制等特性）與特定運動之間的相符性是件繁瑣的任務。這樣的匹配流程需要特定對象的適當資訊（即特定特性的價值）以及應該涵括哪些資訊的深層知識。換句話說，專家知識是為了正確預測特定個人適合運動（高成功機率）的知識。

很難（如果可能）找到此困難匹配問題的真正專家。因為此特定知識的領域分成特定的運動種類，專家只有與特定運動相關因素的深層知識（他們為專家的領域），此運動以外，他們跟一般人差不多。在理想的案例中，你需要廣泛運動領域專家聚集一起，集體建立匹配決策。因為這樣的場合在現實世界中不可行，我們可以考慮使用專家系統，在電腦中建立。因為專家系統納入多位專家的知識，此情況似乎符合專家系統類別解決方案。

在最近的著作中，Papic 等人 (2009) 指出辨識運動人才的專家系統應用。納入大批運動專家的知識，他們建立詳盡法則的知識庫，勾繪出不同運動的專家導向因素（例如，體能與心肺測量、表現測試、技能評估）。利用模糊邏輯的不精確代表能力，他們在建議系統中納入專家知識的精確自然推理。

此系統使用 ASP.NET 開發平台，建立網站型 DSS。一旦系統開發完成後，就進行確認與驗證測試。專家使用過去幾年來收集到的真實案例，測試系統的預測結果。比較專家系統建議運動與該對象職業生涯的真正結果。除此之外，使用大量測試案例比較專家系統結果與人類專家建議。所有的測試都顯示已開發系統的高可信度與正確率。

資料來源：V. Papic, N. Rogulj, and V. Pletina, "Identification of Sport Talents Using a Web-oriented Expert System with a Fuzzy Module," *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, 2009, pp. 8830-8838 以及 N. Rogulj, V. Papic, and V. Pletina "Development of the Expert System for Sport Talents Detection," *WSEAS Transactions on Information Science and Application*, Vol. 9, No. 3, 2006, pp. 1752-1755.

應用案例 10.5

ES 應用範本

ES 可以有許多應用。以下為一些範例。

羅技的顧客支援

羅技是全世界最大的滑鼠裝置與網路照相機供應商。因為公司提供許多這些工具的不同款式，顧客支援是個主要挑戰。利用網際網路與智慧系統中技術，羅技佈署互動知識入口網站，提供網路型自助顧客支援給它在北美洲的 QuickCam 顧客。此 noHold Knowledge Platform 模擬人類與顧客互動方式，讓使用者詢問問題或以自然語言說明問題以及與使用者進行智慧對話，直到取得提供正確答案的足夠資訊為止。

中國的火車貨櫃系統

中國開發 ES 調撥貨車並且判斷每輛車的乘載貨品與數量。此 ES 整合與既有的 MIS 並且提供給許多使用者。

電力市場預測器

EnvaPower 開發名為 MarketMonitor 電力市場預測器系統，使用 AI 技術收集、合成與分析可能影響電力消耗的許多因素。

行動遊戲的法則型引擎

為了回應行動裝置與娛樂需求的快速成長，在英國的一群研究人員正在建立法則型 AI 引擎，支援行動裝置遊戲的開發。此系統允許可下載遊戲可以有 AI 組件，更具有智慧。

SEI Investment 的財務診斷系統

SEI Investment 使用企業規則管理技術建立提供顧客「財務健康」解決方案平台。此系統包括法規規則與應用檢查、交易管理治理以及不需要人力介入的交易自動化。

資源來源：“Logitech Deploys Online Customer Support,” *Expert Systems*, November 2001; G. Geng, B.Zhang, J. Zhu, and C.H. Zhong, “Applying AI to Railway Freight Loading,” *Expert Systems with Applications*, January 1999; and L. Hall, A. Gordon, R. James, and L. Newell, “A Lightweight Rule-Based AI Engine for Mobile Games,” *ACM SIG International Conference on Advances in Computer Entertainment Technologies*, 2004.

應用案例 10.6

時尚混合與搭配專家系統

在今天高度競爭的市場中，流行服飾零售業正在尋找方式，以滿足與超越顧客需要與需求。一個成為流行服飾零售業常規的策略是提供顧客時尚混合與搭配專家建議。喜歡特定服飾的顧客通常喜歡其他可以搭配的流行品。這類建議提高顧客滿意度（以及忠誠度），並且也改善銷售。

混合與搭配建議通常由個別銷售人員提供，他們有最新流行趨勢以及可取得服飾項目的必要知識與專家經驗。好的顧問不是很難找到，就是對許多小型零售商而言，太過昂貴。這問題的特色與許多成功的 ES 應用所解決的問題很類似。以生產規則形式，選擇與代表混合與搭配知識，能夠建立可以運作的專家系統。

Wong 等人 (2009) 開發有趣的 ES，自動化流行混合與搭配建議。此流行混合與搭配 ES 自動提供顧客專業與系統性混合與搭配建議。根據從流行設計師擷取的知識，此系統仿效服飾協調建議決策。辨識與擬定一系列服飾協調屬性，並且根據設計師意見定義出相應重要性。Wong 與他的同僚訂定流行協調滿意指標 (fashion coordination satisfaction index)，使用模糊篩選方法代表服飾之間的協調性。

為了自動確認服飾項目，他們提出品項的 RFID 系統。在顧客挑選一項服飾品時，自動化混合與搭配 ES 透過 RFID 偵測並且取用商店資料庫，查詢該項目必須知道的特色。此推理機制就接手選擇符合顧客品味，建議搭配的服飾品。他們的實驗結果顯示所提出的系統可以產生有效的混合與搭配建議。此系統整合智慧禮服系統並且在一家香港的商店中使用。

資料來源：W. K. Wong, X. H. Zeng, W. M. R. Au, P. Y. Moka and S. Y. S. Leung, "A Fashion Mix-and-Match Expert System for Fashion Retailers Using a Fuzzy Screening Approach," *Expert Systems with Application*, Vol. 36, 2009, pp. 1750-1764.

應用案例 10.7

以感應器導向專家系統監測水質

環境問題在全世界各地變得越來越重要。環境情況的持續監測是個具有挑戰性，但必要的任務。如果環境資源管理有關當局與組織能夠檢視並環境情況相關的量化與質化參數，就可以預測不願見到的結果以及得出不良趨勢結論，讓他們可以採取因應措施，及時預防災難發生。

Hatzikos 等人 (2007) 指出一環境專家系統，可以透過 Andromeda 感應網路監測廢水水質以及希臘北部的汙染。此專家系統監測當地監測站感應器收集到資料並且推理不同用水的適用性，像是游泳與魚類養殖。感應資料經定期收集（在不同地區的海面）並且透過無線網路傳輸給評估系統。感應器傳輸以下資料給專家系統：

- pH 值
- 溫度
- 傳導性
- 鹽度
- 溶氧度
- 濁度

此專家系統使用模糊邏輯（參考第 13 章）推理感應器輸入值的組合，判斷特定環境情況與建立並散播適當警訊。當局希望此專家系統可以協助他們在針對公共衛生與當地經濟有重大影響水汙染時制定出決策。

資料來源：E.V. Hatzikos, N. Bassiliades, L. Asmanis and I. Vlahavas, "Monitoring Water Quality Through a Telematic Sensor Network and a Fuzzy Expert System," *Expert Systems*, Vol. 24, No. 3, 2007, pp. 143-161。

應用案例 10.8

Banner with Brain：餐廳選擇的網站型 ES

由於網路服務與專家系統的支援，在陌生的城市選擇約會或用餐餐廳變得很簡單。在 Exsys.com，你可以嘗試一個以網頁橫幅廣告整合 ES 的試用系統。透過網頁橫幅可以產生所有互動。

此 ES 熟悉阿布奎基地區餐廳。你需要找尋餐廳時，系統會詢問場合與你希望的食物種類。喜好資料就匯入各種餐廳的資訊試算表中。此系統建立餐廳的服合你需求的排行機率。然後根據特定場合，對各種因素進行權重，並且顯示最多五家餐廳。它也說明為什麼建議這些餐廳的原因。這類應用在未來越來越普遍。

資料來源：Exsys, "Corvid Restaurant Selection Knowledge Automation Expert System," exsys.com/Demos/Restaurant/restaurant_demo.html (accessed June 2009); and G. Adomavicius and A. Tuzhilin, "Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions," *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, Vol. 17, No. 6, June 2005.

應用案例 10.9

線上諮詢的法則型系統

一群德國科學家利用網際網路的便利性，提供網站型線上諮詢系統，進行智慧對話，協助與執行訪談。傳統上，訪談都是面對面或是在電話上進行。此新系統由一所大學用來訪談求職者並且協助評估他們的錄取機會以及幫助公司審核。此系統包括可以根據使用者之前的問題回應，動態調整詢問問題的法則型知識庫。此系統也可以用來支援社工人員，讓他們在線上與案主互動。

資料來源：S. Mertens, M. Rosu, and Y. Erdani, "An Intelligent Dialogue for Online Rule-Based Expert Systems," 9th International Conference on Intelligent User Interface, January 13-16, 2004; and expertise2go.com (accessed March 2006).