

評選膳食口味之模糊語意變數的研究

吳建璋、張德明；吳芳禎

E-mail: 9300037@mail.dyu.edu.tw

摘要

中文摘要 現有膳食諮詢系統，大多以營養需求條件為主要設計因素，其往往忽略了用餐者味覺的需求。但人們口味上的喜好通常具有個人色彩，而符合營養條件的電腦菜單，卻往往很難滿足大多數人的口感。而本研究透過模糊推論，對模糊不明確性資料如個人的口感進行分析，做出較佳的決策，並使系統面對未曾輸入的全新食譜菜色，仍可做出有效的判別。首先決定膳食口味之模糊語意變數，即影響因子。利用2種影響因子配對方式，決定出不同的影響因子配對。再利用後續研究驗證所選的影響因子的合適性。此外，讓膳食口感系統增加學習功能，針對某一組影響因子配對在不同的語言項界線中，讓系統可自動產生模糊近似推論中的規則庫語意矩陣。再進行模糊推論，比較問卷調查口感值與學習式膳食諮詢系統推測值，相似程度為何。本研究於資料庫選出八個主要影響因子分別是總熱量、總油脂量、含油食材量、總肉量、單位熱量、單位油脂量、單位含油食材量與單位肉量，進行配對測試後，發現以單位熱量-總肉量為最佳的影響因子配對。此影響因子配對在不同語言項界線進行模糊推論，發現以10等份口語項，訓練組準確率為78.3%，而測試組準確率為72.5%為最高值。在重複測試中，反覆測試後訓練組的準確率平均值有74.25%，而測試組的預測準確率平均為69.25%，顯示該影響配對組於十等份語言項為最佳解。故可知本系統可選擇出最佳的口感影響因子配對，可減少人為干擾及失誤，使模糊推論能有有效的遴選出較合乎諮詢者所需的菜單。並且本系統有效提升膳食系統中配菜能力，使其更符合人性化需求。而在未來，本研究之分析、推論與學習方法，除可應用於膳食系統中，也很容易應用於不同事物的推論，如應用於生物資訊領域。

關鍵詞：學習式模糊推論引擎；膳食諮詢系統；知識庫

目錄

目錄封面內頁	簽名頁	授權書	iii	中文摘要	iv	英文摘要	vi	誌謝	ix	目錄	x	圖目錄	xii	表目錄	xiii	壹、前言	1	貳、文獻回顧	3	2.1膳食諮詢系統	3	2.2模糊理論之應用	6	2.3自我學習式模糊系統	11	參、系統設計	15	3.1背景簡介	15	3.1.1模糊推論與近似推論	20	3.1.2膳食諮詢系統口感推論引擎	32	3.2學習式口感推論引擎	36	3.2.1口感影響因子定義與配對	39	3.2.2學習式規則庫語意矩陣模組建立	42	3.2.2.1學習式規則庫語意矩陣定義	44	3.2.2.2學習式規則庫的學習評判	45	3.2.3學習式膳食諮詢模糊推論	51	肆、實作結果與討論	56	4.1問卷設計與調查	56	4.2實作案例	65	4.2.1影響因子配對之選擇	65	4.2.2口語項的三元組界線值	71	4.2.3訓練組數之影響	74	4.3不同案例之比較	77	伍、結論	79	參考文獻	80	符號表	86	圖目錄	圖一、三角型歸屬函數	18	圖二、模糊推論之基本架構圖	21	圖三、表示氣溫的語言變數	23	圖四、GMP推論系統	28	圖五、Mamdani推論法	30	圖六、中心平均值解模糊化	33	圖七、本系統所採用概念模型	34	圖八、口感推論引擎訓練時期之流程圖	40	圖九、影響因子配對決定示意圖	43	圖十、規則庫語意矩陣評判示意圖	52	圖十一、5 × 5推論方格圖	55	圖十二、測實作數據排名總合值比較圖	70	圖十三、測試比較	73	圖十四、不同訓練組與測試組訓練結果	76	圖十五、比較規則庫法則	78	表目錄	表一、問卷調查受訪者資料	58	表二、口感問卷調查結果	59	表三、油膩感影響因子名稱定義	66	表四、測試實作數據編號對照表	69	表五、不同比率之訓練組菜色與測試組菜色	75
--------	-----	-----	-----	------	----	------	----	----	----	----	---	-----	-----	-----	------	------	---	--------	---	-----------	---	------------	---	--------------	----	--------	----	---------	----	----------------	----	-------------------	----	--------------	----	------------------	----	---------------------	----	---------------------	----	--------------------	----	------------------	----	-----------	----	------------	----	---------	----	----------------	----	-----------------	----	--------------	----	------------	----	------	----	------	----	-----	----	-----	------------	----	---------------	----	--------------	----	------------	----	---------------	----	--------------	----	---------------	----	-------------------	----	----------------	----	-----------------	----	----------------	----	-------------------	----	----------	----	-------------------	----	-------------	----	-----	--------------	----	-------------	----	----------------	----	----------------	----	---------------------	----

參考文獻

- 王文俊 (2001) 認識Fuzzy-第二版, 全華, 台北。
- 王欽輝、侯志陞 (1992) Fuzzy工學, 全華, 台北。
- 王興仁 (2003) 整合基因演算與模糊控制法於自走式機器人之路徑規劃, 中原大學電機工程研究所碩士論文, 桃園, 台灣。
- 王進德、蕭大全 (2001) 類神經網路與模糊控制理論入門, 全華, 台北:135-249
- 井上洋、天笠知子 (2000) 模糊理論, 五南, 台北。
- 江仁宏 (2000) 應用模糊理論於軟體品質評估之研究, 國防管理學院國防資訊研究所碩士論文, 台北縣, 台灣。
- 朱瑩悅、莊婷婷、趙壁玉、蘇俊賢、陳麓米 (2002) 體重控制營養評估電腦輔助互動系統之研發, 中華民國營養學會雜誌, 27 (3) :p.170-180。
- 余松煜、周源華、吳時光 (1993) 數位影像處理, 儒林, 台北:50-217。
- 李梅仙, (1992) 李梅仙食譜:家常宴客菜, 躍昇, 台北。
- 易友, (1985) 簡易中國菜, 漢光, 台北。
- 林世忠 (1999) 臨床營養照顧記錄電腦化, 中華民國營養師工會全聯會第二屆第二次會員代表大會暨營養師專業促進研討會。
- 林信成、彭啟峰 (1994) Oh! Fuzzy-模糊理論剖析, 第三波, 台北。
- 林信成 (2000) 基於XML之分散式模糊知識管理系統模式, 教育資料與圖書館學, 37 (4) : 376-403。
- 林信成、陳永耀 (1995) 自我學習法則在模糊推論系統上之應用, 模糊系統學?, 1: 7-26。
- 林銀 (2001) 模糊多準則決策方法之應用-以國軍軍官考績評鑑為例, 義守大學管理研究所碩士論文, 高雄縣, 台灣。
- 何國裕 (2000) 一般廢棄物焚化爐燃燒系統操作與控制之研究, 國立中興大學環境工程學系研究所碩士論文, 台中, 台灣。
- 周文鎮 (2001) 應用模糊類聚法於發展反應需求式物流配送系統之研究, 高雄第一科技大學運輸與倉儲營運研究所碩士論文, 高雄

。 18. 食品工業發展研究所、屏東科技大學 (1998) 台灣地區食品營養成分資料庫, 行政院衛生署, 台北 19. 侯永昌、楊雪花 (1998) 以模糊理論和遺傳演算法為基礎的中文文件自動分類之研究, 模糊系統學刊, 4(1):45-57. 20. 洪建德、王斐斐 (1992) 電腦輔助營養諮詢, 中華民國營養學會雜誌, 17:p.55-69. 21. 許維宸 (2001) 應用聚類技術於模糊資料萃取方法之研究, 國立台北科技大學生產系統工程與管理研究所碩士論文, 台北. 22. 胡國華 (1998) 模糊理論在血液透析之應用: 透析療效綜合指標評估初型之建立, 中原大學醫學工程研究所碩士論文, 桃園, 台灣. 23. 徐村和 (2000) 信用卡模糊市場區隔之研究, 輔仁管理評論, 7 (2) :1-20. 24. 馬瑞平 (2001) 模糊邏輯控制理論與發展概論, 機電整合雜誌, 32:50-58. 25. 莊婷婷 (1999) 營養評估電腦輔助系統之建立 - 體重控制系統, 中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文, 台北. 26. 陳國任、林雅慧、吳柏林、謝邦昌 (1998) 模糊統計分類及其在茶葉品質評定的應用, 台灣茶業研究彙報, 17:19-37. 27. 陳義彬 (2002) 防鎖死煞車系統之模糊控制設計與實驗, 台北科技大學車輛工程研究所碩士論文, 台北. 28. 陳翠蓮 (1998) 故鄉臺式料理, 唐代, 台北. 29. 陳振東 (2000) 考量決策者樂觀態度傾向的模糊多準則決策方法之研究, 管理與系統, 7 (3) :379-394. 30. 葉秋城、王文豪 (1995) 影像處理與分析: 影像處理、計數、測量與分析, 碁峰, 台北. 31. 傅木 (2002) 模糊控制應用於神經外科加護病患顱內壓之控制, 元智大學機械工程學研究所碩士論文, 桃園, 台灣:1-78. 32. 傅培梅 (2000) 培梅家庭套餐菜, 橘子, 台北. 33. 馮德益、樓世博 (1991) 模糊數學方法與應用, 科技, 台北. 34. 張順傑 (2000) 以模糊推論解析降雨對道路工程施工作業時間之影響, 灣科技大學營建工程所博士論文, 台北. 35. 張禎誼 (1997) 模糊理論應用於逐日動態通勤行為之研究, 淡江大學交通管理學研究所碩士論文, 台北. 36. 虞孝成、李宗耀 (2002) 運用模糊多評準決策法評選我國3G電信執照發放屋策略, 管理評論, 21 (1) :p.1-36. 37. 楊捷名 (1999) 住宅更新決策模式之研究, 國立成功大學建築學系研究所碩士論文, 台南, 台灣. 38. 管羚君 (1998) 營養評估電腦輔助系統之建立, 中國文化大學生活應用科學研究所碩士論文, 台北. 39. 鄭偉元 (2003) 應用模糊神經架構於三維臉型辨識, 長庚大學電機工程研究所碩士論文, 桃園, 台灣. 40. 劉大緯、王小璠 (1998) , 模糊資料之聚類分析, 模糊系統學刊, 2 (4) :41-50. 41. 劉政良 (2000) 土石流危險度之模糊綜合評判, 中原大學土木工程研究所碩士論文, 桃園, 台灣. 42. 劉淑芬 (2002) 模糊理論應用於膳食諮詢系統之研究, 大葉大學碩士論文, 彰化, 台灣. 43. 劉黃惠珠、蘇國雄 (1997) 學校營養午餐供應之電腦化研究, 中華民國營養學會雜誌, 12 (3) :67-85. 44. 蓋壚 (1991) 實用模糊數學, 亞東書局, 台北. 45. 盧立卿、何錦雲、張芳馨、許依玲 (2001) 整合台灣食品營養相關資料-師大食品營養素資料庫管理系統, 中華民國營養學會雜誌, 26 (4) :268-276. 46. 廖韋翔 (2001) 模糊理論在量測不確定度上之應用, 品質管制月刊, 37 (4) :47-49. 47. 謝勝治、蔡繁仁、王冠智 (1999) 模糊邏輯控制器的動態圖式演譯法, 高雄科學技術學院學報, 29:61-80. 48. 闕頌廉 (2001) 應用模糊數學, 科技, 台北. 49. 蘇木春、張孝德 (2001) 機器學習: 類神經網路、模糊系統以及基因演算法則, 金華, 台北. 50. Bredbenner, C. B. (1988), " Computer Nutrient Analysis Software Packages Consideration for Selection. ", Nutrition Today, 23: 13-21. 51. Castro, J. L. and Zurita, J. M. (1997), " An inductive learning algorithm in fuzzy systems. ", Fuzzy Set and Syst., 89:193-203. 52. Esogbue, A. O. and Elder, R. C. (1980), " Fuzzy Set and The Modeling of Physician Decision Processes, Part II:Fuzzy Diagnosis Decision Models. ", Fuzzy Set and Syst., 3:279-291. 53. Gurocak, B. and Lazaro, A. D. S. (1994), " A fine tuning method for fuzzy logic rule base. ", Fuzzy Set and Syst., 67:147-161. 54. Ishibuchi, H. Nozaki, K. and Tanaka, H. (1993) , " Empirical study on learning in Fuzzy systems. ", Fuzzy system, 1993 second IEEE International Conference on. 1: 606-611. 55. Ishibuchi, H. and Nii, M. (1996), " Generating fuzzy if-then rules from trained neural networks: linguistic analysis of neural networks Neural Networks. ", IEEE International Conference on Volume: 2, 3-6 Jun 1996., 2: 1133-1138 . 56. Lee, C. C. (1990a), " Fuzzy logic in control system: Fuzzy logic controller-Part I. " IEEE Trans. Syst. Man and Cyber, 20(2): 404-418. 57. Lee, C. C. (1990b), " Fuzzy logic in control system: Fuzzy logic controller-Part II " , IEEE Trans. Syst. Man and Cyber, 20(2): 404-423 58. Lin, C. T. and Lee, C. S. (1995), Neural Fuzzy Systems, 1-173, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. 59. Lenore, K. (1997), " Computer-assisted Self-interviewing A Multimedia Approach to Dietary Assessment. ", American Journal of Clinical Nutrition, 65(12): 75-81. 60. Marin, R. and Mira, J. (1991), " On Knowledge-based Fuzzy Classifier : A Medical Case Study " , Fuzzy Set and System, 44: 421-430. 61. Mamdani, E. H. (1974), " Applications of fuzzy algorithms for simple dynamic plant. ", Proceedings IEE. 121(12): 1585-1588. 62. Mamdani, E. H. (1977), " Application of Fuzzy Logic to Approximate Reasoning using Linguistic Synthesis. ", IEEE Trans. Syst. Man and Cyber, 26(12):1182-1191. 63. Nozaki, K. Ishibuchi, H. and Tanaka, H. (1994), " Trainable fuzzy classification systems based on fuzzy if-then rules. ", Fuzzy Systems, 1994. IEEE World Congress on Computational Intelligence., Proceedings of the Third IEEE Conference on 26-29, June 1994, 1:498-502 63. Schwartz, D. G. and Klir, G. J. (1992), " Fuzzy logic flowers in Japan. ", IEEE Spectrum July :32-35. 64. Wang, X. and Mendel, J. M. (1992), " Generating fuzzy rule by learning for examples. ", IEEE Trans. Syst. Man and Cyber., 22(6):1414-1427. 65. Zadeh, L. A. (1965a), " Fuzzy set. ", Inform. and Control, 8: 338-353. 66. Zadeh, L. A. (1965b), " Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. ", IEEE Trans. Syst. Man and Cyber, 3(1):28-44. 67. Zadeh, L. A. (1975a), " The Concept of a Linguistic Variable and Its Application to Approximate Reasoning, Part 1. ", Information Science, 8(2):199-249. 68. Zadeh, L. A. (1975b), " The Concept of a Linguistic Variable and Its Application to Approximate Reasoning, Part 2. ", Information Science, 8(3):301-357. 69. Zadeh, L. A. (1976), " The Concept of a Linguistic Variable and Its Application to Approximate Reasoning, Part 3. ", Information Science, 9(1):43-80. 70. Zimmermann, H. J. (1991), Fuzzy Set Theory and its Applications, 2nd ed, 1-215, Kluwer Academic Publishers, Boston.