

# 模糊理論應用於膳食諮詢系統之研究

劉淑芬、張德明

E-mail: 9125608@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

現有膳食諮詢系統，大都著重於營養需求條件的符合，往往忽略了用餐者味覺的需求。其實人們口味上的喜好具個人特異性，符合營養條件的電腦菜單，往往很難滿足個人的口感。模糊推論接近人類思考模式，對模糊不明確性的事務可進行判斷並做出較佳的決策。若以此基礎在膳食諮詢系統中加入口味選擇功能，可使其使用上更人性化。本研究為使系統更具彈性，特採用三層(3-TIER)主/從式架構的建置概念。其中資料層含衛生署編印之台灣地區食品營養成分與團體食譜等兩項資料庫；中間層採用模組化物件導向技術(OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING, OOP)來建立個人飲食指南及模糊推論知識庫；前端則有系統維護與使用者介面；整個系統使用VISUAL BASIC程式語言開發，並利用SQL語言與ACCESS 2000建立之食品成分與食譜關聯式資料庫相連；以物件導向建立之飲食指南與模糊推論知識庫模組，則彈性地建立於人機介面與資料庫間，為使用者提供菜單諮詢及口味的選擇。飲食指南知識庫依據衛生署公佈之飲食指南及飲食指標為基礎。模糊推論系統則先將食物所含的肉量比與脂肪量轉換為口語變數，並由MAMD-ANI推論後，以中心平均值法解模糊化，將油膩感分成五等級輸出。經由100位大專同學對相同菜單的油膩感問卷調查結果分析比對，模糊推論與問卷分析的相似性達百分之八十五以上。經與不使用模糊推論的配菜系統比較，電腦運算時間可由原先56.47分鐘，口味諮詢後平均運算時間降為2.31分鐘，即節省96%運算時間。故模糊推論不但能有效的遴選出較合乎諮詢者所需的菜單，同時也節省篩選時間，使諮詢者更樂於使用諮詢系統，幫助均衡飲食的落實。

關鍵詞：膳食諮詢系統，模糊推論，知識庫

## 目錄

第一章 前言--P1 第二章 文獻回顧--P3 2.1 關聯式資料庫--P5 2.2 知識庫三層架構--P6 2.3 模糊理論的發展及應用--P9 2.4 油脂與健康--P13 第三章 諮詢系統的規劃與建立--P14 3.1 發展平台--P14 3.1.1 硬體配備--P16 3.1.2 軟體配備--P16 3.2 子系統說明--P17 3.2.1 關聯式資料庫--P17 3.2.2 飲食指南知識庫--P20 3.3 系統流程--P24 3.3.1 查詢系統--P24 3.3.2 新增/維護系統--P24 3.4 系統展示--P27 3.4.1 資料庫--P27 3.4.2 查詢系統--P28 3.4.3 新增/維護系統--P36 第四章 模糊推論系統--P39 4.1 模糊理論概要--P39 4.1.1 模糊集合--P40 4.1.2 模糊關係--P43 4.1.3 模糊邏輯--P45 4.1.4 模糊推論--P45 4.1.5 模糊推論系統--P48 4.1.6 模糊推論之技術流程--P58 4.2 模糊推論系統輔助配菜功能之規劃--P59 4.2.1 模糊推論系統之建構方法--P59 4.2.2 模糊系統之確認--P63 4.2.3 模糊推論系統成效與討論--P66 4.3 配菜功能展示--P80 第五章 結論--P82 參考文獻--P84 附錄--P90

## 參考文獻

王果行、邱志威、章樂綺、盧義發、蔡敬民(1993)，普通營養學，匯華，台北。王文俊(2001)，認識FUZZY-第二版，全華，台北。井上洋、天笠知子(2000)，模糊理論，五南，台北。金蘭馨(1998)，營養學，永大，台北。李淑惠(2000)，海運大眾運輸營運與服務績效評估-模糊多準則評估應用，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，新竹。李伯超(1998)，模糊理論應用於規劃滿足學生需求所需之行政配合，教育研究資訊，6(4)，1-7頁。行政院衛生署(1994)，中華民國飲食手冊二版，行政院衛生署，台北。行政院衛生署(1997)，每日飲食指南，行政院衛生署，台北。行政院衛生署(1997)，國民飲食指標，行政院衛生署，台北。何偉雲(1996)，模糊理論簡介及其在教育上的應用，屏東科學教育，4，26-35頁。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，台北。林信成、彭啟峰(1994)，OH! FUZZY-模糊理論剖析，第三版文化，台北。林信成、陳永耀(1995)，自我學習法則在模糊推論系統之應用，模糊系統學刊，1，7-26頁。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頁。吳德仁(2000)，模糊理論與不確定推論在教學系統中之應用，大葉大學資訊管理研究所碩士論文，彰化。吳佳諺(2001)，關聯式資料庫ACCESS 2002，文魁，台北。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，17，55-69頁。施宜興(1983)，資料庫結構與設計，儒林，台北。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。馬瑞平(2001)，模糊邏輯控制理論與發展理論，機電整合雜誌，32，50-58頁。徐恩普(1990)，知識工程與專家系統，松崗，台北。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。莊麗月(1997)，多媒體學習系統:膳食計劃，義守大學學報，4，411-421頁。黃伯超、游素玲、林美月、朱志良(1992)，我國成人性別、年齡別、身高別體重及肥胖界定之探討，中華名國營養學會雜誌，17，頁157-76。黃哲文(1994)，商用關聯式資料庫的發展與趨勢，網路通訊雜誌，49，頁19-21。黃詔顏(1986)，自助餐菜單的設計，圓山，台北。翁瑩蕙(1999)，視窗版的膳食電腦化，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，台北。梁高榮（1999），農產品交易工程學，國立交通大學，新竹。曾信（1993），新時代的關聯式資料庫，PC MAGAZINE（中文版），12(6)，136-150頁。溫坤禮、張廷政（2000），模糊控制的簡介及地下鐵電車控制之應用，機電整合雜誌，19，100-105頁。張正文（2000），模糊多屬性決策分析 - 一種簡單群體決策方法評估武器系統，國防管理學院資源管理研究所碩士論文，台北。張桂琥（2000），不完全訊息下之系統可靠度分析 - 以含糊集運算方法，國防管理學院資源管理所研究所碩士論文，台北。張淵博（2000），模糊集合在壽險精算之應用 - 以模糊數為例，國立第一科技大學保險營運系碩士論文，高雄。楊世瑩（1999），活用ACCESS 2000中文版，松崗，台北。管玲君（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。蔡淑芳、周聰成、陳冠如、陳雪美、陳麗真、彭巧珍、蔡秀玲（2000），應用膳食療養學，藝軒，台北。蕭奕融、黃仁偉、梁高榮（2001），資料庫與資料倉儲技術介紹，機械工業，221，173-192頁。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頁。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頁。謝勝治、蔡繁仁、王冠智（1999），模糊邏輯控制器的動態式演譯法，高雄科學技術學院學報，29，61-80頁。蓋墟（1990），實用模糊數學，亞東，台北。

BREDBENNER, C. B. (1988), COMPUTER NUTRIENT ANALYSIS SOFTWARE PACKAGES CONSIDERATION FOR SELECTION, NUTRITION TODAY, 23, PP.13-21. CARROLL, K. K. AND KHOR, H. T. (1975), DIETARY FAT IN RELATION TO TUMORIGENESIS, PROG BIO CHEM PHARMACOL, PP10-105. CARROLL, K. K. ET AL. (1988), FAT AND CANCER, CANCER, PP58-1818. KEYS, A. (1970), CORONARY HEART DISEASE IN SEVEN COUNTRIES, CIRCULATION 41(SUPPL 1):1. KLIR, J. AND FOLGER, T. A. (1988), FUZZY SETS, UNCERTAINTY, AND INFORMATION, PRENTICE-HALL, NEW JERSEY.

LARSEN, P. M. (1980), INDUSTRIAL APPLICATION OF FUZZY LOGIC CONTROL, INT. J. MAN MACH. STUDIES 12 (1), PP.3-10.

LEE, C. (1990), FUZZY LOGIC IN CONTROL SYSTEMS: FUZZY LOGIC CONTROLLER - PART 1, IEEE TRANS ON SYST. MAN AND CYBER, 2(20), PP.404-435. LIN, C. T. AND LEE, C. S. (1995), NEURAL FUZZY SYSTEMS, PRENTICE-HALL, NEW JERRY.

LENORE, K. (1997), COMPUTER-ASSISTED SELF-INTERVIEWING A MULTIMEDIA APPROACH TO DIETARY ASSESSMENT, AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION, 65(12), PP.75-81. MAMDANI, E. H. (1974), APPLICATION OF FUZZY ALGORITHMS FOR SIMPLE DYNAMIC PLANT, PRO. IEE. 65(12), PP.1585-1588. MAMDANI, E. H. (1977), APPLICATION OF FUZZY LOGIC TO APPROXIMATE REASONING USING LINGUISTIC SYNTHESIS, IEEE TRANS COMPUTER, C-26. WANG, LI-XIN (1997), A COURSE IN FUZZY SYSTEM AND CONTROL, PRENTICE-HALL, NEW JERSEY. ZADEH, L. A. (1965), FUZZY SET, INFORMATION AND CONTROL, 8, PP.338-353. ZADEH, L. A. (1965), OUTLINE OF A NEW APPROACH TO THE ANALYSIS OF COMPLEX SYSTEMS AND DECISION PROCESSES, IEEE TRANS. ON SYST. MAN AND CYBER., 3(1), PP.28-44.