

模糊理論與不確定推理在教學系統中之應用

吳德仁、包冬意

E-mail: 9015628@mail.dyu.edu.tw

摘要

在傳統的教學方法上，一般都以「懂」或「不懂」來評量學生在學習效果的程度。但是一個學習單元所包含的學習概念，通常不只一個，而每個學習概念對於要瞭解的學習單元所佔有的影響程度也都不同。因此，一個教學系統應該要能夠依照學生在每一個學習概念其了解程度上之差異，而採用適當的教學內容。本研究探討如何將模糊理論及人工智慧的技術應用在教學系統領域上，並以國中數學「畢氏定理」之教學課程為例，說明如何使得系統擁有類似專家般的能力。所提出之教學系統能依據學習者對於教材的反應及評量題目作答之結果，分析出學生對於每一個學習概念目前的認知程度及觀念形成的模式，藉以建立學生的學習狀態模式及適時提供學習者真正需要的學習教材，以促使智慧型教學系統顯現出較為合理地策略性的教導及個人化的行為。透過學習記錄的剖析，以診斷出學習概念上迷思之現象及關鍵學習概念點，並結合模糊邏輯理論，建立學習成效分析解釋介面，以提供學習者更具助益的建議。藉此研究結果，本智慧型教學系統能在學生的學習成效上有更好的效益及更創新的突破。

關鍵詞：模糊理論、人工智慧、智慧型教學系統、畢氏定理

目錄

第一章 緒論 第一節 研究背景與動機	1 第二節 研究目的
3 第三節 研究範圍與限制	4 第四節 研究流程
5 第五節 論文架構	6 第二章 文獻探討 第一節 概念空間
7 第二節 模糊理論	10 第三節 丹柏斯特 雪佛理論
15 第四節 教學暨評量系統	17 第五節 畢氏定理
20 第三章 研究方法 第一節 概念階層圖的構建	29 第二節 概念節點的隸屬權重
31 第三節 信念參數與門檻值的訂定	36 第四節 學習程序的設計
38 第五節 教學策略及原則的訂定	41 第六節 學習分析診斷之原則
44 第七節 模擬推導	46 第四章 系統開發與設計 第一節 系統開發設計環
境	50 第二節 系統架構與功能
面	53 第五章 結論 第一節 專家使用系統後之意見
	67 第三節 未來研究方向
	69

參考文獻

- 中文部份 [1] 王文俊,(民88),認識 FUZZY, 全華科技圖書。
[2] 丘昌泰,(民84),公共政策:當代政策科學理論之研究,巨流。
[3] 何榮桂,(民86),網路環境題庫與測驗之整合系統,八十六年度電腦輔助學習及遠距教學專題研究計劃成果討論會,頁144-162。
[4] 洪榮昭,(民84),電腦輔助教學之設計原理與應用,師大書苑有限公司,台北。
[5] 周倩、簡榮宏,(民86),網路評量系統之發展與研究,遠距教育,第四期,頁12-15。
[6] 梁宗巨,(民84),數學歷史典故,九章出版社,台北。
[7] 孫天光,(民87),利用類神經網路於學習認知的迷失關聯, 1998年國際電腦輔助教學研討會論文集,頁105-110。
[8] 國立編譯館,(民85),國民中學數學教師手冊第三冊,國立編譯館,台北。
[9] 國立編譯館,(民85),國民中學數學課本第三冊,國立編譯館,台北。
[10] 張國恩、林水成、陳世旺,(民87),屬性化概念圖的模糊整合,1998年國際電腦輔助教學研討會論文集,頁51-56。
[11] 許慶昇、杜淑芬、黃國禎,(民87),概念繼承關係在網路智慧型學習診斷系統之應用,1998年國際電腦輔助教學研討會論文集,頁602-609。
[12] 賴聯福、徐國勳、李允中,(民87),應用模糊邏輯理論擴充概念圖形法,87年MBA研討會論文集。
[13] 蘇木春、張孝德,(民88),機器學習:類神經網路、模糊系統以及基因演算法則,全華科技圖書。
[14] 龔充文、黃世瑋,(民87),心智模式之力學概念診斷與輔助學習系統,1998年國際電腦輔助教學研討會論文集,頁37-44。英文部份 [15]

- BLOCH, I.,(1996),"SOME ASPECT OF DEMPSTER-SHAFER EVIDENCE THEORY FOR CLASSIFICATION OF MULTI-MODALITY MEDICAL IMAGES TAKING PARTIAL VOLUME EFFECT INTO ACCOUNT",PATTERN RECOGNIT. LETT, VOL. 17 ,NO. 8 , PP. 905-916.
- [16] CHIN-TENG, L. AND C.S. GEORGE, L. , (1996) , "NEURAL FUZZY SYSTEMS" , PRENTICE HALL PTR, NEW JERSEY.
- [17] DUBOIS, D. AND PRADE, H. , (1980) , FUZZY SETS AND SYSTEM: THEORY AND APPLICATION, AC -ADEMIC PRESS INC.
- [18] FRASSON, C. AND AIMEUR, A. ,(1998), "DESIGN A MULTI-STRATEGIC INTELLIGENT TUTORING SY -STEM FOR TRAINING IN INDUSTRY" , COMPUTER IN INDUSTRY VOL.37 , PP. 153-167.
- [19] FREDERICKSON, G. ,(1997), "DISSECTIONS:PLANE AND FANCY." , NEW YORK:CAMBRIDGE UNIVERSI -TY PRESS, PP. 28-29.
- [20] GARDNER, M. ,(1984) , "THE PYTHAGOREAM THEOREM." , CH. 16 IN THE SIXTH BOOK OF MATHEMA -TICAL GAMES FROM SCIENTIFIC AMERICAN. , CHICAGO, IL:UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS, PP. 152-162.
- [21] GEORGE, F. L. AND WILLIAM, A. S. , (1997),"ARTIFICIAL INTELLIGENCE" ,3RD EDITION, ADD -ISION-WESLEY, CH7,PP 159-263.
- [22] HONG, T. P. AND TSENG, S. S. ,(1994),"LEARNING CONCEPTS IN PARALLEL BASED UPON THE ST -RATEGY OF VERSION SPACE" ,IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING, VOL. 6, PP. 857-867.
- [23] HONG, T. P. AND TSENG, S. S.,(1996), "PRIMAL-DUAL VERSION SPACES" , IEEE INTERNATIONA -L CONFERENCE ON SYSTEMS, MAN AND CYBERNETICS , VOL. 3, PP. 2145-2148.
- [24] ISHIKAWA, A., AMAGASA, T., TAMIZAWA, G. TOTSUTA, R. AND MIENO, H.,(1993), "THE MAX-MI -N DELPHI METHOD AND FUZZY DELPHI METHOD VIA FUZZY INTEGRATION", FUZZY SETS AND SYSTE -MS, VOL. 55 , PP. 241-253.
- [25] JOSHUA POH-ONN FAN, TINA KWAI-LAN MAK AND LI-YEN SHUE, (1996) , "DEVELOPMENT OF A KNO -WLEDGE BASED COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION SYSTEM" , PROCEEDINGS 1996 INTERNATIONAL CONFERENCE SOFTWARE ENGINEERING:EDUCATION AND PRACTICE, DNNEDIN , NEW ZEALAND.
- [26] KLIR, G. J. AND YUAN, B. , (1995), "FUZZY SETS AND FUZZY LOGIC : THEORY AND APPLICATIO -NS" , PRENTICE HALL PTR, NEW JERSEY.
- [27] LAARHOVEN, P. J. M. AND PEDRYCZ, W. ,(1983), "A FUZZY EXTENSION OF SATTY'S PRIORITY T -HEORY", FUZZY SETS AND SYSTEM , VOL. 11, PP. 229-241.
- [28] LEE, T. RICHARDS, J. AND SWAIN, P. (1987) , "PROBABILISTIC AND EVIDENTIAL APPROACHES FOR MULTISOURCE DATA ANALYSIS",IEEE TRANS. GEOSCI. REMOTE SENSING, VOL. GRS-25, PP 28 3-293..
- [29] MITCHELL, T. M. ,(1978),"VERSION SPACE: AN APPROACH TO CONCEPT LEARNING" , PH.D. THES -IS, STANFORD UNIVERSITY.
- [30] MITCHELL, T. M. ,UTGOFF, P. E. AND BANERJI, R. ,(1983) , "LEARNING BY EXPERIMENTATION :ACQUIRING AND REFINING PROBLEM-SOLVING HEURISTICS", MACHINE LEARNING:AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPROACH, VOL. 1, TOIGA , PALO ALTO, CAA., PP. 163-190.
- [31] OGILVY, C. S. ,(1994), "EXCURSIONS IN MATHEMATICS." , NEW YORK:DOVER, PP. 52.
- [32] PAPPAS, T. ,(1989), "THE JOY OF MATHEMATICS." , WIDE WORLD PUBLISHING, PP. 200.
- [33] REEKE, C. N.,SPORNS, O. AND EDELMAN, G. M. ,(1990), "SYNTHETIC NEURAL MODELING : THE "DARWIN" SERIES OF RECOGNITION AUTOMATA." , PROC. IEEE , VOL. 78 , PP. 1498-1530.
- [34] SHAFER, G. ,(1976),"A MATHEMATICAL THEORY OF EVIDENCE" , PRINCETON UNIVERSITY PRESS , PRINCETON , NEW JERSEY.
- [35] SVERDLIK, W. AND REYNOLDS, R.G. ,(1992), "DYNAMIC VERSION SPACES IN MACHINE LEARNING" , FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TOOLS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE, PP. 308-315.
- [36] TED, S. ,(1994), "COACH:A TEACHING AGENT THAT LEARNS", COMMUNICATIONS OF THE ACM , VOL. 37 , NO. 7 , PP. 92-99.
- [37] WANG, C. H. ,HONG, T. P. AND TSENG, S. S. ,(1996), "INDUCTIVE LEARNING FROM FUZZY EXA MPLES" , FIFTH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUZZY SYSTEMS ,VOL. 1 , PP. 13-18.
- [38] WANG, H. ,(1997), "LEARNLOOP:AN ACTIVE AGENT-BASED EDUCATIONAL SYSTEM", EXPERT SYSTEM -S WITH APPLICATION , VOL. 12 , NO. 2 , PP. 153-162.
- [39] WINSTON, P. H. ,(1992), "ARTIFICIAL INTELLIGENCE",3RD EDITION. ADDISON-WESLEY , CH16 , PP. 20-21.
- [40] WU, K. W. AND LEE, M. C. , (1998) , "INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS AS DESIGN" , COMPUT -ERS IN HUMAN BEHAVIOR, VOL. 14, NO. 2, PP. 209-220.
- [41] ZADEH, L. A. ,(1965), "FUZZY SETS", INFORMATION AND CONTROL , VOL. 8, PP. 338-353.
- [42] ZADEH, L. A. ,(1975), "THE CONCEPT OF A LINGUISTIC VARIABLE AND ITS APPLICATION TO AP -PROXIMATE REASONING I, II, III" , INFORMATION SCIENCE , 8 , 199-251 , 301-357 ; VOL. 9 , PP. 43-80.