

# Research of Agent Technology on Data Mining of Enterprise's Knowledge

吳毅尊、楊豐兆

E-mail: 9422445@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

Any enterprises can easily using the data mining technology makes transferring undeveloped data to valuable information possible, but problem is the top management and end users are unable to get the valuable information efficiently and easily. The purpose of this research is in order to create a data mining friendly environment, the system must combine the technology of the agent and application of data mining. This research program is planning to establish an agent society composed of six agents. To start the data mining process, the end users first get his identification confirmed via the authority agent, then make his request of data mining via the user interface agent, the coordinator agent will make different assignment and the learning agent can provide assistance, final the data mining agent can help the user to receive required and valuable information in visualized effect via the data collection agent. Enterprises employees can achieve final goals by promoting productivity through the interdependent cooperation of the agents. This research program on data mining system is to set up through the methodology of PASSI and based on an agent, the contributions are: (1) Build up the structure and function of data mining system based on an agent society; (2) To prove the technology of the agent really works for data mining system environment through actual system operation; (3) To provide users an easy handle and abstruse free environment for the execution of complicate data analysis; (4) It is workable for environment to combine the machine learning software Weka as cross platform. So, this research data mining system is less complicate in system operation and more correct in data information which enable and useful of enterprises to get valuable information efficiently and conveniently.

Keywords : Data Mining ; Agent ; PASSI ; WEKA

## Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書		iii 中文摘要	
v 英文摘要		vii 誌謝	ix 目錄
	x 圖目錄		xiv 表目錄
xvii 第一章 緒論		1 1.1 研究背景	1 1.2 研
究動機	1 1.3 研究目的	2 1.4 研究流程	
3 1.5 研究限制		4 1.6 論文架構	5 第二章
文獻探討	6 2.1 資料探勘	6 2.1.1 資料探勘定義	
6 2.1.2 資料探勘的特性	8 2.1.3 資料探勘的任務	8 2.2 代理人	
10 2.2.1 代理人定義	10 2.2.2 代理人特性	10 2.2.2 代理人特性	
10 2.2.3 代理人相關研究	12 2.3 FIPA	13 2.3.1	
FIPA 介紹	13 2.3.2 FIPA 代理人平台	14 2.3.3 FIPA 代理人管理參考模型	
16 2.3.4 代理人溝通語言	17 2.4 技術與發展環境	20 2.4.1	
JADE	21 2.4.2 Weka	23 2.4.3 Agent Academy	
23 2.4.4 PASSI	25 第三章 系統需求分析	28 3.1	
使用者需求分析	28 3.2 系統需求模型	30 3.2.1 領域描述階段	
30 3.2.2 代理人識別階段	33 3.2.3 角色識別階段	36	
3.2.4 工作規範階段	40 第四章 系統架構的分析與設計	47 4.1 代理人社群模型	
47 4.1.1 知識本體描述階段	47 4.1.1.1 溝通知識描述	48 4.1.1.2 領域知識描述	
49 4.1.2 角色描述階段	50 4.1.3 協定描述階段	52 4.2 代理人實作模型	
54 4.2.1 單一代理人觀點	54 4.2.2 多代理人觀點	55 4.3 編碼模	
型	56 4.4 部署模型	57 第五章 系統實作	
58 5.1 系統開發工具	58 5.2 系統實作架構	59 5.3 JADE 代理人	
實作平台	60 5.3.1 JADE 代理人的實作框架	61 5.4 知識本體的實作	
63 5.4.1 Protege 的實作	63 5.4.2 Protege 知識本體的架構	64 5.5 知識儲存庫的實作	
65 第六章 系統評估與比較	67 6.1 系統介紹	67 6.1.1 使	
用者子功能區	68 6.1.2 探勘子功能區	69 6.2 系統測試	71

6.2.1 資料庫介紹	71 6.2.2 資料特性	72 6.2.3 系統運作流程	78
72 6.2.4 探勘結果	77 6.3 系統評估		
6.3.1 評估問卷設計	78 6.3.2 受測人員選擇	79 6.3.3 測試評估流程	
79 6.3.4 系統評估結果	80 6.4 系統比較	82 第七章 結論	
與未來研究方向	83 7.1 研究結論	83 7.2 未來研究方向	
84 參考文獻	86 附錄一 代理人結構定義圖	90 附錄二	
資料庫欄位屬性	95 附錄三 以代理人為基礎資料探勘系統的調查問卷	96 圖目錄 圖1.1 研究流程圖	
4 圖2.1 資料庫知識發掘處理流程	7 圖2.2 FIPA 抽象架構		
15 圖2.3 FIPA 代理人管理參考模型	16 圖2.4 FIPA ACL 訊息結構圖	18 圖2.5	
FIPA ACL 訊息的範例	19 圖2.6 JADE 分散式代理人平台	22 圖2.7 Agent	
Academy 架構	24 圖2.8 Agent Academy 開發架構	24 圖2.9 PASSI 方法論架構	
圖	26 圖3.1 系統架構圖	29 圖3.2 系統領域描述圖	
32 圖3.3 權限領域描述圖	32 圖3.4 系統代理人身分識別圖		
34 圖3.5 權限身分識別圖	35 圖3.6 使用者提出資料探勘需求的角色識別圖	37 圖3.7 協	
調代理人進行協調工作的角色識別圖	38 圖3.8 資料探勘代理人進行探勘工作的角色識別圖	39 圖3.9 資料探勘代	
理人的工作規範圖	41 圖3.10 使用者介面代理人的工作規範圖	42 圖3.11 協調代理人的工作	
規範圖	43 圖3.12 學習代理人的工作規範圖	44 圖3.13 資料收集代理人的工作	
規範圖	45 圖3.14 權限代理人的工作規範圖	46 圖4.1 溝通知識本體描述圖	
49 圖4.2 領域知識本體描述圖	50 圖4.3 代理人角色描述圖	52 圖4.4	
FIPA 查詢協定描述圖	53 圖4.5 使用者介面代理人的單一代理人結構定義圖	55 圖4.6 多代理人	
結構定義圖	56 圖4.7 部署模型	57 圖5.1 系統開發工具的	
使用流程圖	59 圖5.2 系統實作架構示意圖	60 圖5.3 代理人平台	
61 圖5.4 JADE 的behaviour 類別層級的分析模型	63 圖5.5 Prot?g? 3.1 工作畫面		
64 圖5.6 MySQL 資料庫畫面	66 圖6.1 系統首頁畫面		
67 圖6.2 系統登入畫面	68 圖6.3 系統註冊畫面	69	
圖6.4 設定資料庫來源畫面	70 圖6.5 視覺化顯示畫面	70 圖6.6	
報表顯示畫面	71 圖6.7 資料來源選擇畫面	73 圖6.8 檔案選擇	
畫面	74 圖6.9 屬性選擇畫面	74 圖6.10 探勘方法選擇	
畫面	75 圖6.11 探勘結果顯示選擇畫面	76 圖6.12 探勘結果的報表顯示	
76 圖6.13 探勘結果的視覺化顯示	77 圖附1.1 協調代理人的單一代理人結		
構定義圖	90 圖附1.2 資料收集理人的單一代理人結構定義圖	91 圖附1.3 學習代理人的單一代理人結構定義	
圖	92 圖附1.4 資料探勘代理人的單一代理人結構定義圖	93 圖附1.5 權限代理人的單一代理人結構定義圖	
94 表目錄 表2.1 SAS 與MAS 之優缺點比較表	13 表2.2 FIPA ACL 訊息元素	20 表6.1	
人口統計屬性表	74 表6.2 保險單屬性表	74 表6.3 問卷選項	
79 表6.4 系統功能結果統計	80 表6.5 使用者認知與態度		
評估結果統計	81 表6.6 Intelligent Miner與代理人為基礎的資料探勘系統之 間的比較		
82			

## REFERENCES

- 1 陳柏良, 虛擬店員資料庫之規劃與設計-以網路書店為例, 國立中山大學資訊管理研究所碩士論文, 2002.
- 2 張光昊, 全球資訊網路上的智慧型助理, 私立淡江大學資訊工程學系碩士論文, 1997.
- 3 林寶香, 智慧型代理人於電子商務之整合與應用, 東海大學工業工程研究所碩士論文, 2000.
- 4 劉京偉譯, 知識管理的第一本書, 台灣:商周, 2000.
- 5 Mark W. Craven and Jude W. Shavlik, "Using neural networks for data mining," *Future Generation Computer Systems*, Vol.13, No.2-3, pp.221-229, Nov. 1997.
- 6 Michael Wooldridge and Nicholas R. Jennings, "Intelligent agents: Theory and practice," *The Knowledge Engineering Review*, Vol.10, No.4, pp.115-152, Jun. 1995.
- 7 Piermarco Burrafato and Massimo Cossentino, "Designing a multi-agent solution for a bookstore with the PASSI methodology," in *Fourth International Bi-Conference Workshop on Agent-Oriented Information Systems*, May 2002, Toronto (Ontario, Canada), pp.27-28.
- 8 FIPA Agent Management Specification, <http://www.fipa.org>
- 9 FH Grupe and MM Owrang, "Database Mining Discovering New Knowledge And Cooperative Advantage," *Information Systems Management*, Vol.12, No.4, pp.26-31, 1995.
- 10 Michael J. A. Berry and Gordon Linoff, *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer support*, New York: Wiley Computer, 1997.
- 11 Usama M. Fayyad, Gregory Piatetsky-Shapiro and Padhraic Smyth, *Advances in knowledge discovery and data mining*, Menlo Park, CA: AAAI Press, 1996.
- 12 Usama Fayyad and Ramasamy Uthurusamy, *Proceedings of the First International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, Menlo Park, CA: AAAI Press, 1995.
- 13 Pattie Maes, "Agents that Reduce Work and Information Overload," *Communications of the ACM*, Vol.37, No.7, pp.31-40, Jul. 1994.
- 14 Tim Finin, Richard Fritzon, Don

McKay and Robin McEntire, "KQML as an Agent Communication Language," in Proceedings of the third International CIKM ' 94, Nov. 1997, Cambridge, MA, USA, pp.291-316. 15 FIPA ACL Message Structure Specification Technical Report, SC00061G, Foundation for Intelligent Physical Agent, <http://www.fipa.org/specs/>, Dec. 2002. 16 Fabio Bellifemine, Giovanni Caire and Tiziana Trucco, JADE Programmer ' s Guide, Italy: CSELT S.p.A, 2004. 17 Ian H. Witten and Eibe Frank, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 1999. 18 P. Mitkas, A. Symeonidis, D. Kehagias, I. Athanasiadis, G. Laleci, G. Kurt, Y. Kabak , A. Acar and A. Dogac, "An agent framework for dynamic agent retraining: Agent academy" in B. Stanford-Smith, E. Chiozza, and M. Edin, editors, Challenges and Achievements in e-business and e-work, 16-18 Oct. 2002, Prague, Czech Republic, pp.757-764. 19 Ernest J. Friedman-Hill, "Jess, the expert system shell for the java platform," Sandia National Laboratories, CA, <http://herzberg.ca.sandia.gov/jess/>, 2003. 20 William E. Grosso, Henrik Eriksson, Ray W. Ferguson, John H. Gennari, Samson W. Tu and Mark A. Musen, "Knowledge modeling at the millennium, The design and evolution of Protege-2000," <http://protege.stanford.edu>, 1999. 21 Data Mining Group, Predictive Model Markup Language (PMML), Specifications, <http://www.dmg.org>, 2002. 22 Moises Lejter and Thomas Dean, "A Framework for the Development of Multiagent Architectures," IEEE Computer Society Press, Vol.11, No.6, pp.47-59, Dec. 1996. 23 Michael J. Wooldridge and Nicholas R. Jennings, "Agents Theories, Architectures, and Languages: A Survey," in Proceedings ECAI-Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages, 1994, Springer-Verlag, pp.1-32. 24 Natalya Fridman Noy and Deborah L. McGuinness, "Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology," <http://www.ksl.stanford.edu>, 2004.