

# 導入習慣領域學說及智慧型代理人於知識管理系統之研究

張儀興

南台科技大學資訊管理研究所

yhchang@mail.stut.edu.tw

楊景隆

南台科技大學資訊管理研究所

m9390219@webmail.stut.edu.tw

## 摘要

近年來企業對於知識管理越來越重視，甚至將知識列為第五個企業要素。然而企業發現導入知識管理後卻有成效不彰的現象，不夠人性化是主要的原因。本研究利用習慣領域學說，秉持著「科技始終來自於人性」的理念，提出一個代理人社群架構，有效地處理知識管理的知識活動，即知識分享、知識分類、知識創新、知識回復。主要設計理念為從蒐集每個使用者的瀏覽習慣著手，運用 Data mining 技術找出各部門隱藏的瀏覽樣式，並透過協同過濾對使用者做文章推薦；知識文件依部門分類可以提升搜尋文件的速度，並且找出知識文件的適用地點；透過個人 profile 可以提供使用者適性化的服務；使用者使用完系統之後若發現文章有錯誤則可以回饋給系統以落實知識回復的觀念。

本研究代理人社群是由使用者代理人、瀏覽行為代理人、Data Mining 代理人、分類代理人回饋代理人、監控代理人、搜尋代理人此七個代理人所組成，利用代理人分工合作及自主性和自動性的特色可以輔助使用者使用知識管理系統並且有效提升知識管理系統的績效。

**關鍵詞：**習慣領域、知識管理、協同過濾、代理人

## 一、緒論

### 1.1 研究背景與動機

一九九九年微軟總裁比爾蓋茲曾在【數位神經系統】一書中明白指出：未來企業是以知識與網路為基礎的企業，未來競爭則是知識與網路的競爭。這句話明白的指出知識是企業競爭力的關鍵，

如何有效管理這些企業的無形資產就變成了企業目前最大的挑戰。

對於知識管理而言，內隱知識的管理往往比外顯知識的管理困難許多，以往在知識管理上的重要議題如下：

- (1)如何誘導員工使其願意分享其內隱知識。
- (2)如何正確的儲存、分類、分享知識文件。
- (3)如何將自動化導入知識管理。

針對第一個議題，吳有順(2000)指出網路社群的知識分享行為對經驗傳承與溝通協調有正面的影響且會使參與者更認同所舉辦的專案，進而提升專案的品質[3]。在 2002 年，曾宗賢更進一步提出以智慧型代理人為基礎的知識社群架構。由此可知知識社群普遍被接受用來誘導員工的內隱知識[4]。關於第二個議題，盧芸玲(2002)認為知識文件必須加以自動分類並儲存，才能達到「在適當的時機，將適當知識分送給適當的人」[11]。而第三個議題，許多文獻如[3][4][5][9]都認為代理人的導入可以達到自動化的目標。綜合以上三點，我們提出一個代理人社群架構，希望藉由各個代理人分工合作有效地、貼切地來協助各項知識管理活動。

### 1.2 研究目的

根據習慣領域學說，認為人類的行為具有「相似而親」的傾向，即行為相似的個體具有互相吸引的效應。基於這個效應，我們可以將有相似行為模式的使用者歸為同一群組，在相同群組中的使用者會因其相似的行為模式而有相似的需求。在個人化行銷理論方面則提到參照同一群體中的瀏覽行為來對使用者推薦文章較容易符合使用者的知識需求，由此可知使用者的分類對知識服務而言有著極大的影響。對於企業知識管理而言，由於企業所面臨的資訊環境是動態的，怎麼樣去減少時間上的誤

差，及時提供知識服務是一個相當大的問題，知識管理自動化則是最佳的解答[10]。

本研究根據習慣領域學說，將使用者依其所屬部門分類，並且觀察相同群組使用者的瀏覽行為找出群組的瀏覽樣式(pattern)，透過群組協同過濾來對使用者提供個人化的服務或推薦。最後利用代理人自主性的特性，提出一個代理人社群的架構來支援知識管理活動(知識儲存、知識分享、知識分類、知識創新、知識回復)，希望能更貼切知識使用者的需求。

## 二、文獻探討

### 2.1 習慣領域

習慣領域學說是游伯龍教授所提出來的，游教授在 1977 年拿到堪薩斯大學史可賓傑出教授頭銜之後，以人作為基礎長遠的研究，多方言讀心理學、腦神經科學、解剖學及系統工程與管理學結合而提出習慣領域學說。

我們的大腦有編碼及儲存的功能，我們的知識、經驗、思想及對外在信息反映處理的方式，經過一段時間後，如果沒有重大事件的刺激或全新訊息的進入，大腦編碼及儲存的總體，會相對處於穩定狀態。此時我們的想法、作法、判斷及反應便會具有「習慣性」。這些具有習慣性的想法、作法、判斷及反應綜合範圍便稱為「習慣領域」[6]。

#### 2.1.1 電網理論

根據游伯龍教授在習慣領域(Forming Winning Strategy)[24]一書中指出：人類的行為具有重複增強強度效應，即所謂的「電網理論」。當某一行為被人類不斷地重複實行時，該行為將會在人類大腦烙上一個描述該行為之電網，該電網將對人類之行為產生一定之影響。

#### 2.1.2 人類行為的八大通性

古今中外沒有兩個人的習慣領域是一模一樣的；也就是說，沒有兩個人腦海裡的念頭、思路和使用方法是全然一樣的。然而在每個人那麼多的電網之中，有一些是強而有力的電網，它們常常佔有我們的注意力，在不知不覺中影響行為和想法、作

法，它們稱為習慣領域的核心。游教授把這些人類共有的核心電網歸納成八項人類行為的共通特性或基本傾向[6]。

此八種人類行為共通特性為：

(1)同類互比 (2)印象概推 (3)投射效應 (4)近而親 (5)相互回報 (6)相似相親 (7)替罪羊行為(8)人群中的責任擴散。

習慣領域的應用範圍相當廣大，王敏傑[2]將其運用在網路使用者的分類上，藉由使用者的分類來替代伺服器加上預先擷取機制，讓使用者平均等待時間減少 36%、快取命中率提升 10%，成功地增加系統之快取效能。在其他的文獻則是從習慣領域角度來重新探討問題，以找出問題中的影響因素及解決問題的方法。

### 2.2 知識管理

Wiig[26]認為知識管理是系統地、詳盡地建立、更新和應用知識，並將企業的知識發揮到最大。van der Spek[25]認為知識管理是將組織中的知識經由詳盡得控制和管理以達到企業目標。Nonaka & Takeuchi[22]指出知識管理是創造、辨識、收集、分享以及調整組織知識的一種複雜程序，以便使企業中的知識資產能發揮最大的效益與回饋。尤克強[1]更指出知識管理的本質為「知識資訊化、知識價值化」，而知識管理的基礎則在組織內「知識市場」的建立。他同時也提出知識管理的實踐策略，將知識管理的工作概分為三種策略與六個重點，每個策略包含兩個重點。第一個策略稱作知識管理的市場化策略，其重點為知識來源的「尋找」與「整理」，其工具為知識地圖(Knowledge Map)。第二種策略稱作知識管理的系統化策略，其重點是知識內容的「儲存」與「流通」，其工具為知識庫(Knowledge Base)。第三種策略稱作知識管理的社會化策略，其重點是知識價值的「創新」與「利用」，其工具為知識社群(Knowledge Community)。

綜合上述理論我們可以將知識管理的活動分為知識儲存、知識分類、知識分享、知識創新和知識回復等五項知識活動。本研究將針對這五項知識活動來進行代理人功能及職責的設計。

### 2.3 知識社群

所謂的「知識社群」，是指員工自動自發（或半自動自發）而組成的「知識分享」的團體，其凝聚的力量是人與人之間的交情及信任，或是共同的興趣，而不在正式的任務與職責。社群的成員可自行決定是否要積極參與活動，因為大家加入的理由，是樂於分享經驗和知識，互相教導和學習，並從中得到相互的肯定和尊重。知識社群最能發揮內隱知識的傳遞和知識的創新，是由於員工在社群活動中是自動自發地交換意見與觀念、分享外部的新知，也因此形成組織中最寶貴的人力資產。當某人離開公司，社群中的其他人可能分別擁有他的部分知識，因而使「他」的完整知識得以留存。由於這些知識有部分內隱性質，無法建立在知識庫中（亦即系統化策略不奏效），因此，知識社群是唯一有效的轉移方式[1]。

知識社群主要可以分為實體的與虛擬的。實體的知識社群，其成員可以藉由面對面的接觸與交談，在第一時間得到實質的回饋與回應，是一種以實際運作的過程來進行知識分享的社群，例如讀書會、講座或教育訓練等；虛擬的知識社群是透過網路社群互動平臺，針對共同的興趣或主題(如工作性質、娛樂性質、同學會性質或是學術性質等)所組成的社群。

曾宗賢[4]提出智慧型代理人為基礎之知識社群運作模式，該模式為：使用者有問題或議題，輸入類別、關鍵字（特徵），經知識庫中比對與搜尋，若發現對相關議題有興趣或解答可參加動態知識社群討論，若無相關解答，則啟動動態知識社群代理人。此代理人主要有兩個任務：任務一，自使用者使用紀錄資料庫，以資料探勘技術挖掘使用者知識傾向，並進行問題或議題與使用者知識傾向之特徵比對，最後通知符合之使用者參與動態知識社群討論；任務二，進行問題或議題與專家專長之特徵比對，最後通知符合之專家參與動態知識社群討論。

### 2.3 個人化技術

個人化就是透過瞭解使用者的類型興趣或偏好以提供相同類型的使用者符合其偏好的興趣。目前個人化的技術大致都是透過過濾來達成，主要可

以分為以下三類[4]：

(1)以規則為基礎的過濾技術(Rule-based filtering technology)：藉由詢問一連串的問題來取得使用者的資料再以所得到的資料為基礎提供服務。

(2) 協同過濾技術 (Collaborative filtering technology)：協同過濾技術又可以稱為社群或群體過濾技術，這種技術就是將擁有相同、類似或具有相同傾向的使用者歸為同一類，當使用者符合群體中某項特性時，即會以群體的特性來對使用者提供個人化的服務或推薦。

(3)以智慧型代理人為基礎的過濾技術(Intelligent Agent-Based filtering technology)：此種技術不需要填表回答問題來提供使用者偏好資料，而是用使用者瀏覽行為來加以追蹤，以得到使用者特徵檔(profiles)。

Dean[13]並認為合作過濾(collaborative filtering)與學習型代理人(learning-agent technology)等新技術，比以規則為主的過濾法(rule-base filtering)更能精確滿足使用者的需求。

### 2.4 智慧型代理人

代理人的觀念是起源於 1960 年代人工智慧應用發展，其主要的目的是替委託人尋求利益。近年來開始蓬勃發展，甚至出現了代理人導向的程式設計(Agent-oriented Programming, AOP)的研究。目前最受矚目的是代理人與代理人之間的互動與協商，探討如何讓異質性代理人能在不同平台上互相交換資訊；延伸代理人社群的協同合作以完成共同目標更是許多學者備感興趣的議題[8]。

代理人是一個具有認知與行為能力的個體，比較嚴謹的代理人定義是：「代理人是一個具有完成目標能力的實體，並且能與社群中的其他代理人互動。」也就是說智慧型代理人是一個可以被分派工作的程式，其主要目的就是在某種程度上代理使用者完成特定的工作。根據 OMG(Object Management Group)的定義，代理人具有以下幾點重要的特性：

(1) 自主性(Autonomous)：代理人不需外界的干涉，它們可以自我控制內部狀態並且根據經驗來採取行動。(2)互動性(Interactive)：代理人會與他身處的環境或其它的代理人進行溝通以完成使用者交

付的任務。(3)適應性(Adaptive)：代理人可以對目前所處環境或其它代理人的要求產生回應，並且根據經驗修改其行為。和傳統軟體不同的地方在於他們是個人化(Personalized)、自動(Autonomous)、需求導向(Proactive)、連續執行(Continuously running)以及可調適的(Adaptive)。

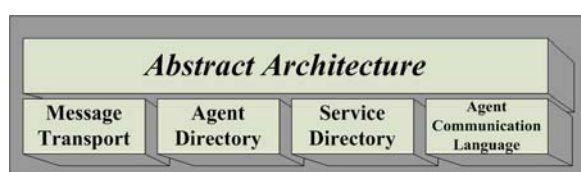
盧賢豪[9]將智慧型代理人運用到知識管理系統上，並且對智慧型代理人技術為基礎的知識管理系統提出以下定義：「智慧型代理人技術為基礎的知識管理系統是運用智慧型代理人的技術，以解決問題為導向，來針對存在於組織內、外部任何內隱的、外顯的知識，進行有效的管理。能夠協助使用者解決日常工作所遇到的問題，能在進行決策時提供充分的協助，並且減少使用者使用資訊科技的負擔。」

盧芸玲[10]也指出：「在眾多科技中，智慧型代理人在知識管理中之貢獻深具意義。此乃因智慧型代理人有其自主及自動的特性，可在企業環境需求變動快速之下，自動處理知識之快速變動與累積。」

## 2.5 FIPA

FIPA ( Foundation of Intelligent Physical Agents )成立於1996年，主要的工作就是制定異質性軟體代理人之間溝通的標準。FIPA 所定義的代理人架構[14][8]主要分為以下四個元件：

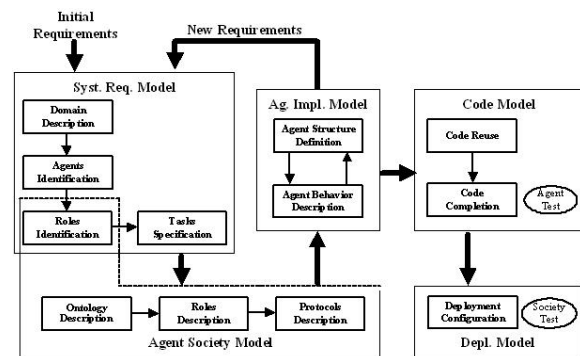
- (1)代理人目錄(Agent Directory)：提供代理人命名、位址、註冊與狀態管理。
- (2)服務目錄(Service Directory)：提供代理人服務型態、位址的查詢。
- (3)訊息傳遞(Message Transport)：負責代理人之間訊息的傳送、接收與聯繫。
- (4)代理人溝通語言 (Agent Communication Language)：提供代理人溝通時所使用的語言。



圖一、FIPA 定義的抽象架構

## 2.6 PASSI 方法論

PASSI ( a Process for Agent Societies Specification and Implementation )是一種從需求到撰寫程式碼的多代理人社群整合開發及設計方法論。其概念來自於物件導向軟體工程及人工智慧的設計模型與概念，並且使用 UML(Unified Modeling Language)來進行多代理人社群的建置[16][8]。



圖二、PASSI 方法論架構圖

PASSI 主要可以分為以下五個模型：

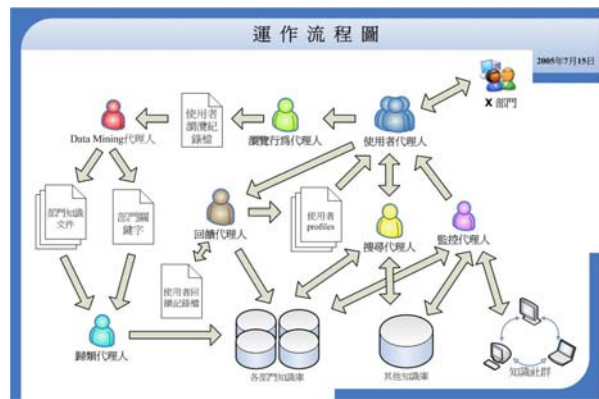
- (1)系統需求模型(System Requirement Model)：建立系統需求的擬人化模型，可分為以下四個步驟：
  - (a)領域描述(Domain Description)
  - (b)代理人識別(Agent Identification)
  - (c)角色識別(Role Identification)
  - (d)任務規範(Task Identification)
- (2)代理人社群模型(Agent Society Model)：建立代理人間的互動及相依關係模型，可分為以下四個步驟：
  - (a)角色識別(Role Identification)
  - (b)本體描述(Ontology Description)
  - (c)角色描述(Role Description)
  - (d)協定描述(Protocol Description)
- (3)代理人實作模型(Agent Implementation Model)：以類別和方法架構單一代理人或代理人社群的實作細節模型，可分為以下兩個步驟：
  - (a)代理人結構定義(Agent Structure Definition)
  - (b)代理人行為描述(Agent Behavior Description)
- (4)撰寫程式模型(Code Model)：撰寫程式碼階段模型，可分為以下兩個步驟：
  - (a)程式碼重複使用(Code Reuse)
  - (b)程式碼撰寫完成(Code Completion)

(5)部署模型(Deployment Model)：將開發完成的應用系統實際部署在硬體設備上，以下為開發步驟：

(a) 部署配置(Deployment Configuration)

經過上述文獻探討，發現可以利用習慣領域提到的人們有相似而親的基本行為。將使用者依部門歸類，以方便蒐集其瀏覽行為，同時可以使用到協同過濾的技術來對使用者推薦文章，同時許多學者都認為智慧型代理人可以促進知識管理活動的自動化。故本研究利用習慣領域、協同過濾技術及智慧型代理人來提升知識管理的效率。

三、系統運作模式



圖三、運作流程圖

本研究的整體運作流程圖如圖三所示，導入習慣領域學說，以公司部門為基礎，在此設計七個代理人組成代理人社群來處理知識管理所有的知識活動，即知識儲存、知識分類、知識創新、知識分享和知識回復。代理人社群中各個代理人的功能與職責設計如表一所示。

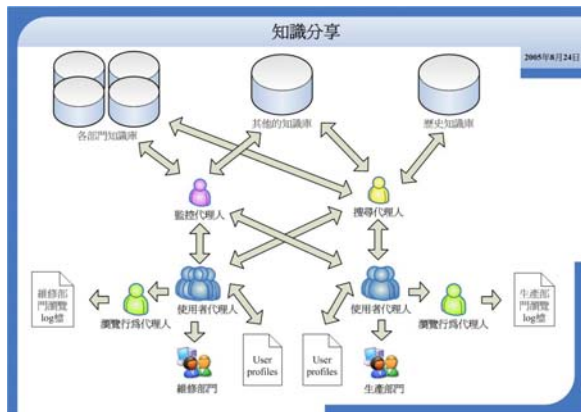
表一、代理人功能表

代理人名稱	功能
瀏覽行為代理人 (Surfing Agent)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 此代理人是常駐的，以部門為單位，主要功能在於蒐集各個部門使用者的瀏覽路徑。</li> <li>2. 各部門的瀏覽行為代理人可以互相協調以整合出公司近期最熱門的文章。</li> </ol>
Data Mining 代理人 (Data Mining Agent)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 每經過一段固定時間，對每一個部門這段時間的瀏覽行為依照 Apriori 演算法做 data mining 的動作，以找出各個部門最常使用到的知識文件。</li> <li>2. 同時也會分析部門使用者的行為，對相同部門的使用者做文章推薦。</li> </ol>
分類代理人 (Classification Agent)	承接 Data Mining 代理人產生的文件及關鍵字，將文件依關鍵字分類好，並歸類到各部門的部門知識庫。
監控代理人 (Monitoring Agent)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 此代理人負責監控是否有新的知識文件產生、新的問題被提出。當有新的知識文件產生、新的問題被提出則會通知每個使用者代理人，告知每個使用者有新的知識文件產生或有新的問題被提出。</li> <li>2. 當問題有新的回應則會通知這個問題的提問者及曾回應過此問題的使用者有新的回應產生。</li> <li>3. 每個討論主題會有一定的時間期限，時間結束的時候，此代理人會對使用者發出通知，知會使用者該結束問題的討論，並編寫知識文件。</li> </ol>

<p>搜尋代理人 (Searching Agent)</p>	<p>當使用者送出要求時，送出的要求將由搜尋代理人處理。他會優先搜尋專屬於這個部門的知識文件，使用者若是不滿意或者想了解更多可送出需求，此代理人則轉向搜尋其他部門的知識文件或者是未經分類的原始知識庫。</p>
<p>回饋代理人 (Feedback Agent)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 處理使用者使用完系統後回饋給系統的資訊，可依照使用者回饋的資訊做判斷，判斷有哪些文章分類錯誤、過時或者這篇文章中有錯誤的觀念，以落實知識回復的觀念。</li> <li>2. 可透過此代理人更新使用者的 profile。</li> </ol>
<p>使用者代理人 (User Agent)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 收到使用者發出的要求時，會告訴搜尋代理人使用者的需求。當收到搜尋代理人傳回的資料時，會根據這個使用者的 profile 對資料作適性化的動作，可以達到依各人檢視文章的功能。</li> <li>2. 當使用者正在瀏覽某一網頁的同時會通知瀏覽行為代理人這位使用者正在瀏覽哪個網頁，以方便記錄使用者的瀏覽路徑。</li> <li>3. 當監控代理人告知有新文章產生的時候會通知使用者有新文章產生。</li> <li>4. 當監控代理人告知問題討論的時間已到時，會通知使用者該去結束問題討論。</li> </ol>

因為一般知識儲存僅僅是如何將知識文件存入知識庫中，本研究在此不深入討論如何儲存文件的細節，僅就其他四項知識活動(即知識分享、知識分類、知識創新、知識回復)來加以解說。

### 3.1 知識分享



圖四、知識分享

如圖四所示，我們導入習慣領域學說，藉由搜集同一部門使用者的瀏覽行為來進行協同過濾進而推薦文章。

每個使用者會有自己的使用者代理人，而每個部門則有一個瀏覽行為代理人。使用者代理人負責提供一個與使用者溝通的介面，且會將使用者正

在瀏覽的網頁告訴瀏覽行為代理人。瀏覽行為代理人負責紀錄部門中每個使用者所瀏覽的網頁編號並且依編號加以排序，將其結果記錄起來以提供 Data mining 代理人的輸入資料。詳細步驟如下：

Step 1：使用者登入系統，使用者代理人會載入使用者的個人 profile，告知使用者他所訂閱的主題是否有新文章產生，並且提供一個個人適性化的介面。

Step 2：使用者透過使用者代理人向搜尋代理人傳送知識需求。

Step 3：搜尋代理人預設會搜尋部門知識庫，使用者可選擇搜尋其他知識庫、其他部門知識庫或者是歷史知識庫。

Step 4：搜尋使用者送回搜尋結果。

Step 5：使用者代理人會依據使用者的 profile 來過濾不需要的欄位，比方說使用者只要作者名字與出處，那最後看到的結果就是只有作者名字與出處。

Step 6：使用者閱讀知識文件時，使用者代理人則會傳回該知識文件的文件編號給部門瀏覽行為代理人。

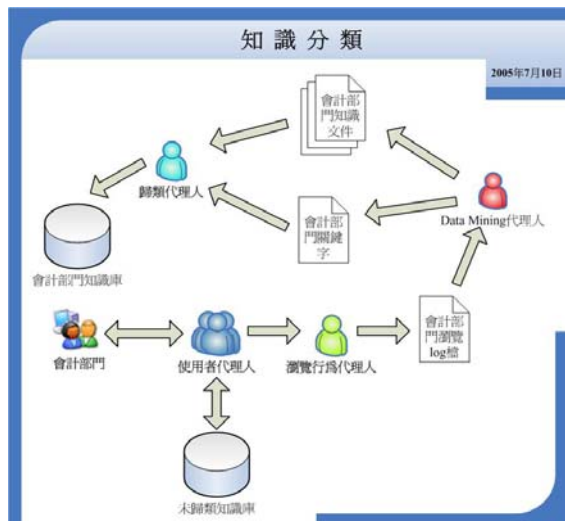
Step 7：部門瀏覽代理人則會紀錄文件編號依編號順序加以排列，並且計算出該篇文章被瀏覽的次數，以方便與其他部門的瀏覽行為代理人溝通得出熱門文章。

特色：

對部門而言：每個部門都有屬於自己的部門知識庫，部門知識庫裡面儲存此部門最常用到的知識文件。部門使用者可以快速在部門知識庫中搜尋到適用的文件。

對使用者而言：(1)使用者可以透過回饋代理人在個人 profile 訂閱自己想要閱讀的主題，之後每次登入系統則會自動通知使用者，他所訂閱的主題是否有新文章產生。(2)使用者可以選擇要搜尋的知識庫，並透過搜尋代理人來搜尋文章，加快文章搜尋的速度。

### 3.2 知識分類



圖五、知識分類

現今的分類技術大多從文件間的相似度來著手並進行分類，然而知識文件與普通文件最大的差別在於其有適用的地點。舉例而言，若以汽車產業來說，組裝的知識會存在於製造部門與維修部門，但就其用途與內容而言卻截然不同[24]。基於上述理由我們將文件先依部門分類後再依文章關鍵字再分類，如圖五所示。以下為詳細的步驟：

Step 1：經過一段時間記錄使用者的瀏覽行為後，Data Mining 代理人會讀取瀏覽行為代理人所產生的記錄檔。

Step 2：Data Mining 代理人使用 Apriori 演算法

來挖掘此部門最常使用的文章及關鍵字還有使用者的潛在瀏覽行為(即部門的瀏覽樣式)。

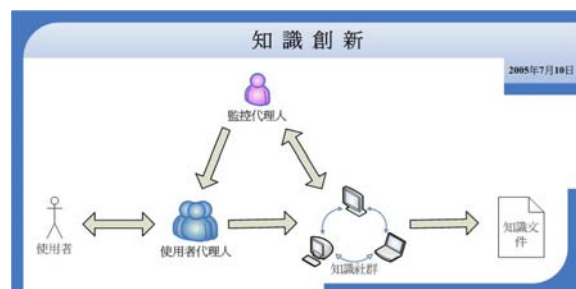
Step 3：歸類代理人會將部門最常用到的知識文件從其他知識庫移到部門知識庫。

Step 4：接著歸類代理人會依照關鍵字來分類知識文件。

特色：

透過 Data Mining 代理人，部門常常會用到的知識文件會自動歸類到部門的部門知識庫。此種作法同時也找出該篇知識文件的適用地點。

### 3.3 知識創新



圖六、知識創新

在知識創新上面，以往的文獻指出，藉由知識社群來實現是最理想的作法[1][3][4]。本研究忽略其人為因素，僅透過知識社群架構，如圖六所示。讓使用者互相討論將內隱知識外顯化以達到知識創新的目的。其詳細步驟如下：

Step 1：使用者在知識社群中發表他的問題。

Step 2：此時監控代理人紀錄問題提問時間和提問者並且開始監控是否有人回應。

Step 3：若問題有人回覆，則會記錄下每個回覆者，並且告知提問者及參予討論者，以促進使用者的討論。

Step 4：若問題討論時限到期，監控代理人會對提問者的使用者代理人發出訊息。

Step 5：提問者此時可決定要延長問題討論的時間或者要結束討論。

Step 6：若提問者選擇延長時限則會回到 Step 2。

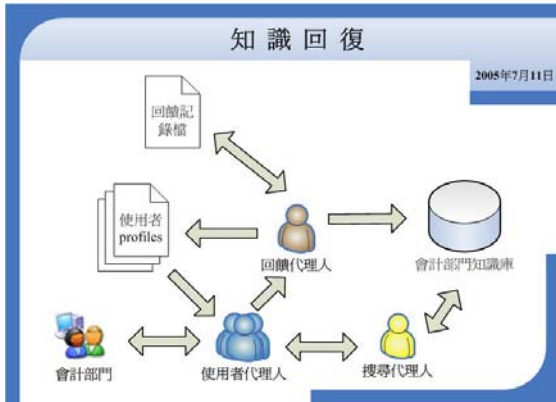
Step 7：若提問者選擇結束討論，則要撰寫知識文件。

特色：

監控代理人會主動監控問題的有效時間及問題的回答情況以輔助使用者進行知識創新的動

作。監控時間可以防止冗長的討論，而監控回答情況則是可以及時通知使用者有人回答問題以促進使用者問題討論的效率。

### 3.4 知識回復



圖七、知識回復

在實務上，知識常有過時、內容錯誤、及分類錯誤之情形，造成後續知識分類與管理上的困擾。因此，將知識庫回復至未發生錯誤前之狀況相當重要。它可避免日益累積之分類錯誤，進而提升分類之準確度與知識管理之成效[12]。

本研究提供一套使用者回饋機制，如圖七所示，使用者可藉由填寫回饋表格告知系統哪篇知識文件有錯誤，其錯誤包括知識分類錯誤、文件內容上的謬誤和知識文件過時。系統所定義的閾值(Threshold Value)為一固定常數。回饋代理人會計算錯誤的值，計算方法為回報錯誤部門人數除以部門總人數，當超過閾值則會根據不同的錯誤會有不同的處理方式，透過這套機制來落實知識回復。以下為其步驟：

Step 1：使用者填寫回饋表格並透過使用者代理人提供回饋給回饋代理人。

Step 2：回饋代理人將其回饋寫入回饋紀錄檔中，並計算是否超過閾值。

Step 3：若超過閾值，則判斷是哪種錯誤。

Step 4：將分類錯誤的知識文件移至其他知識庫中，過時的知識文件移至歷史知識庫加以保存，內容謬誤的文件則標上刪除記號，標上記號後則不會再出現在知識庫中。

特色：

以往的知識管理系統一篇文章的錯誤與否往

往都是交付給某依特定人物來省核。本研究利用是否超過閾值來決定文章的錯誤與否，讓同部門的使用者全體來決定，以省下額外的人力。

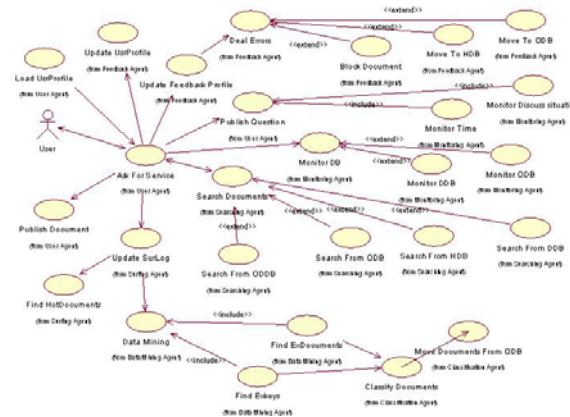
## 四、系統分析與設計

本研究系統分析採用 PASSI 方法論，分為五個階段來完成多代理人系統的開發。

### 4.1 系統需求模型(System Requirement Model)

#### 4.1.1 領域描述

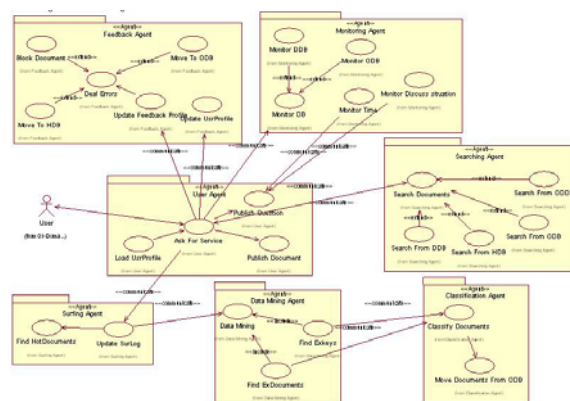
我們使用使用者案例圖(Use Case Diagram)來描述系統所需的功能。將一系列的使用者案例圖整合成一張全體的使用者案例圖如圖八所示，透過它我們可以輕易了解到系統的功能，以及使用者與系統間的互動。



圖八、Domain Description Diagram

#### 4.1.2 代理人識別

前一個步驟所產生的使用者案例圖，在這個階段我們使用 UML Package 重新呈現每個代理人在系統中所扮演的角色及和其他代理人的互動關係，每個套件包含著代理人的能力與行為，如圖九所示。

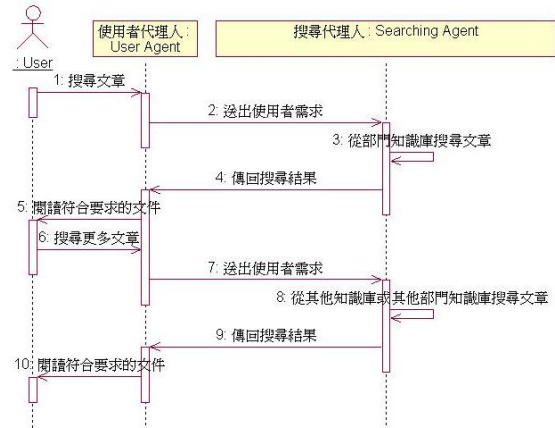




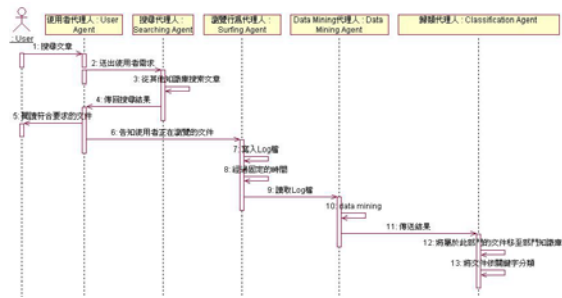
圖九、Agent Identification Diagram

4.1.3 角色辨識

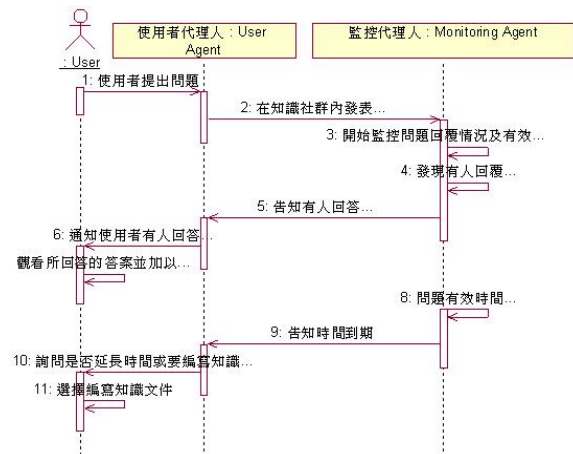
本階段透過循序圖來詳細描述各個代理人間的互動情況。圖十、圖十一、圖十二、圖十三各代表知識分享、知識分類、知識創新及知識回復的循序圖，根據每個循序圖可以知道每個活動所需用到的代理人以及其互動的情形。



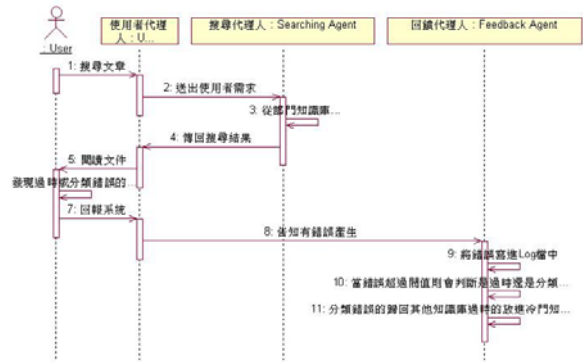
圖十、知識分享



圖十一、知識分類



圖十二、知識創新



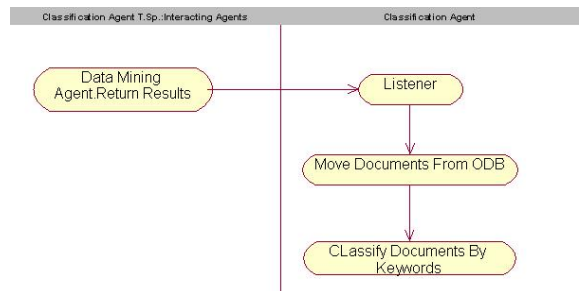
圖十三、知識回復

4.1.4 工作規範

這個步驟我們使用活動圖來描述特定代理人與其他代理人之間互動的行為能力，每個代理人都有自己的活動圖。每個代理人都有監聽(Listener)的能力，如此才能處理其他代理人傳過來的訊息，每個活動圖分為兩個區塊，右邊是這個代理人的工作(Task)，左邊則是其他代理人與這個代理人有互動的其他工作。我們在此僅舉歸類代理人 and 回饋代理人為例。

4.1.4.1 歸類代理人

分類代理人的工作規範圖如圖十四所示，左方是與分類代理人有互動的工作，右方則是代理人本身可執行的工作，從 Data Mining 代理人傳送 Return Results 工作的結果，經過分類代理人的監聽器(Listener)，觸動其他的工作，Move Documents From ODB 和 Classify Documents By Keywords。

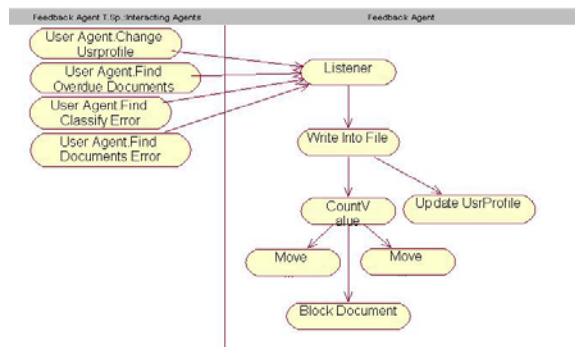


圖十四、Classification Agent

4.1.4.2 回饋代理人

回饋代理人的工作規範圖如圖十五所示，會從使用者代理人傳回來使用者想要更改自己的 Profile(Change User Profile)、發現過時文件(Find Overdue Documents)、發現分類錯誤(Find Classify Error)、發現知識錯誤(Find Documents Error)，經過監聽器(Listener)過濾分析該觸動哪個工作，可觸動

的工作有更新使用者的 profile(Update User Profile)、將使用者回報知識文件的錯誤寫進檔案(Write Into File)、計算是否超出閾值(Count Value)，若超出閾值則會選擇對應的處理方式：將分類錯誤知識文件移至其他知識庫(Move To ODB)、標記錯誤文章(Block Documents)、過時文件移至歷史知識庫(Move To HDB)。



圖十五、Feedback Agent

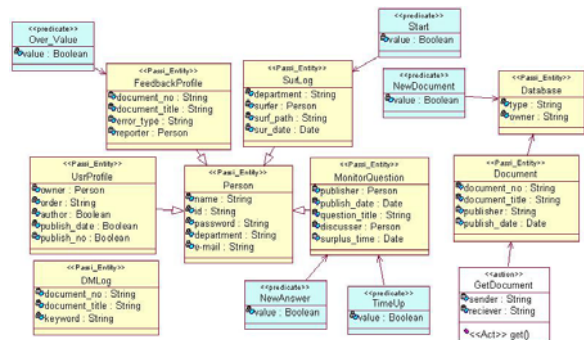
## 4.2 代理人社群模型(Agent Society Model)

### 4.2.1 知識本體描述

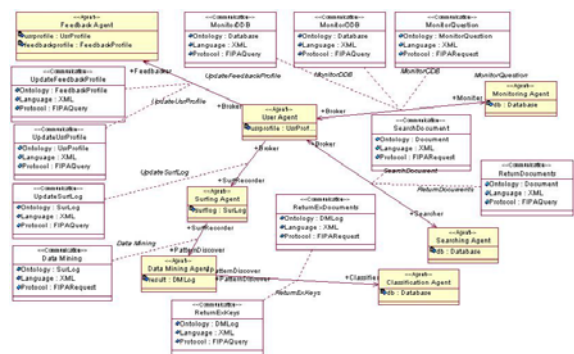
本階段我們需要使用兩個類別圖來描述代理人實體上及溝通上的互動，領域知識圖(Domain Ontology Diagram, D.O.D)及溝通知識圖(Communication Ontology Diagram, C.O.D)。領域知識圖是透過三種不同的類別來描述代理人間互動的實體(Entity)和狀態，此三種類別分別代表：Passi\_Entity，用黃色的類別表示，代表某一個物件的實體；predicates，用藍色的類別表示，代表一個事件的真偽；actions，用白色的類別來表示，表示可以執行的行為能力。如圖十六所示，每個人(Person)都有屬於自己的個人適性檔案(UsrProfile)。在紀錄瀏覽檔案(SurfLog)、回饋檔案(FeedbackProfile)和發表問題時都會紀錄個人資料。回饋檔案可以透過 Over\_Value 來判斷所紀錄的錯誤是否超過閾值。監控代理人可以透過 NewAnswer、TimeUp、NewDocument 來判斷是否有人回答問題、時間是已經到了和是否有新知識文件產生。搜尋代理人可以透過 GetDocument 取得使用者需要的文件。

溝通知識圖是由代理人辨識圖發展過來的，說明了每個代理人應具備的知識(knowledge)及使

用類別(class)來描述溝通訊息。根據 FIPA 的規格書，一個溝通訊息是由三個部分組成的，此三個部分為：(1)協定(protocol)：兩個代理人溝通時使用的溝通方式(2)語言(language)：兩個代理人溝通時所使用的語言(3)知識本體(ontology)：兩個代理人溝通時使用的專業術語。如圖十七所示，使用者代理人與回饋代理人之間溝通的知識本體是 FeedbackProfile，使用的語言是 XML，溝通的協定則是 FIPAQuery。



圖十六、領域知識本體描述圖



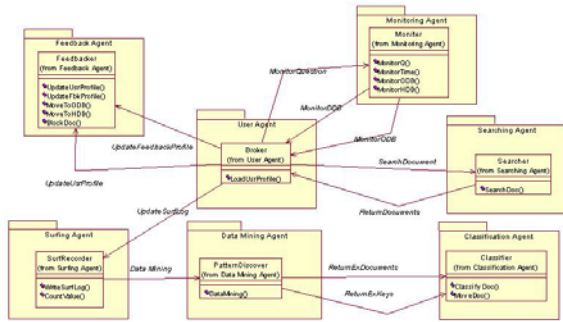
圖十七、溝通知識本體描述圖

### 4.2.2 角色描述

這個階段的目標是要說明每一個代理人的生命週期、在代理人社群中扮演的角色還有協同合作的時候的溝通狀況，同時也可以展現代理人社群的規範及代理人運作的範圍。由於代理人有自主性的特色，它們可以拒絕提供服務或資源，所以我們必須考慮到代理人間相依性的問題。代理人相依性可分為以下三種：

1. 服務相依：某一代理人必須依賴另一個代理人來完成工作或執行動作。
2. 資源相依：某一個動作者必須依賴另一個動作者所提供的物件實體來執行工作。

3. 軟體服務或軟體資源相依：被呼叫的服務或資源是有幫助的，但是並非是完成工作不可或缺得因素。



圖十八、角色描述圖

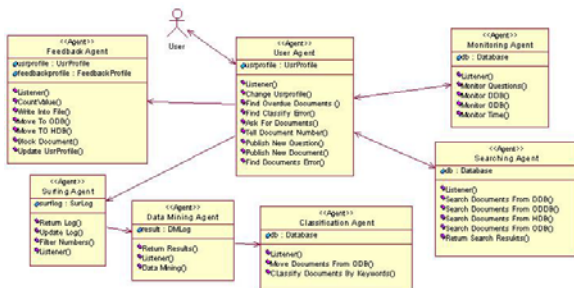
### 4.2.3 協定描述

在前面的知識本體描述階段，我們已經為每一個代理人與代理人之間的溝通選擇適合的協定，我們使用的協定是遵循由 FIPA 所制定的標準規範。

## 4.3 代理人實作模型 (Agent Implementation Model)

### 4.3.1 多代理人架構定義

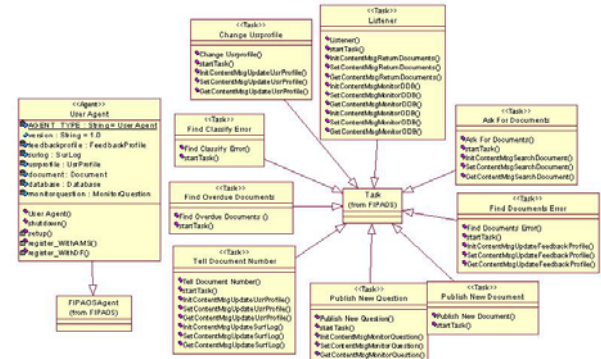
多代理人定義圖可以讓直接看出代理人與代理人間的互動以及與使用者的互動。如圖十九所示，使用者透過使用者代理人(User Agent)與其他代理人產生互動，如搜尋文章就會和搜尋代理人(Searching Agent)互動、有在瀏覽文章的話則會和瀏覽行為代理人(Surfing Agent)互動、發現文章錯誤欲回饋給系統則和回饋代理人(Feedback Agent)互動以及經過一段時間紀錄使用者瀏覽行為後，使用者瀏覽行為代理人會與 Data Mining 代理人產生互動而開始進行 Data Mining 的工作最後結果再交由歸類代理人來進行文章分類。



圖十九、多代理人架構定義圖

### 4.3.2 單一代理人架構定義

這個階段我們直接針對特定代理人進行分析。如圖二十所示，圖的左方是使用者代理人整體架構，裡面包含了這個代理人的屬性與方法；而右邊則是這個代理人所要執行的工作。



圖二十、單一代理人架構定義圖

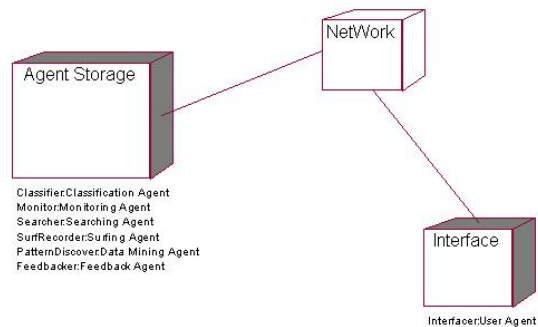
## 4.4 編碼模型(Code Model)

此階段主要的工作是撰寫程式，我們所要做的就是為之前所分析出來的方法與類別撰寫程式碼。

## 4.5 部署模型(Deployment Model)

這個階段主要是在描述每一個代理人的實體位置還有代理人間訊息溝通的架構。如圖二十一所示，3D 立體方塊表示系統元件，方塊圖底下註明哪些代理人部署於此，<agent-name: agent-class> 代表著代理人的名字與類別。

如圖二十一所示，歸類代理人、監控代理人、搜尋代理人、瀏覽行為代理人、Data Mining 代理人 and 回饋代理人是存在於 Agent Storage 元件裡面，而使用者代理人則是放置在使用者端透過 Network 元件與其他代理人進行溝通。



圖二十一、部署模型圖

## 五、結論與未來展望

本研究以習慣領域學說和協同過濾技術為出發點，藉由搜集部門使用者的瀏覽行為找出部門瀏覽樣式及部門文章來對使用者推薦文章及進行文件分類。本研究的作法經實驗證明可以提升知識文件搜尋速度、找出知識文件適用的地點、促進使用者問題討論的效率及節省省核知識文件所需花費的人力，有效地提升知識管理效率。

未來研究方向為下列幾點：

1. 更深入研究每個使用者的行為：本研究僅粗略的將使用者依部門分群，未來可以考慮加入使用者的興趣來提升使用者分群的準確率，使得推薦的文章更貼近使用者。
2. 運用行動代理人從外部知識庫擷取新知識文件：外部知識文件的擷取對於知識管理系統而言是相當重要的，未來可以考慮導入行動代理人的技術來與外部知識庫溝通比對是否有新的知識文件可提供下載或者是更新，以提供使用者最新的資訊。

## 六、參考文獻

- [1] 尤克強，“知識管理與創新”，臺北，天下遠見出版有限股份公司。
- [2] 王敏傑，羅濟群，“一個針對快取以使用者行為為基礎之預先擷取機制”，碩士論文，國立交通大學資訊管理研究所，新竹。
- [3] 吳有順，司徒達賢，2000，“網路社群知識分享過程之研究—以企業管理教學網站為例”，碩士論文，國立政治大學企業管理系，台北。
- [4] 曾宗賢，王台平，“智慧型代理人為基礎之知識社群運作模式”，2002 管理創新與新願景研討會，May, 2002。
- [5] 張文階，張儀興，2004，“以XML及Web mining技術導入知識管理系統平台之研究”，碩士論文，南台科技大學，台南。
- [6] 游伯龍，“HD：習慣領域”，臺北，時報文化出版企業有限股份公司。
- [7] 游政憲，陳俊廷，吳忠敏，2002，“網路瀏覽行為線上分析機制之研究”，臺北科技大學學報,35-2 期,頁205-217。
- [8] 鍾政憲，楊豐兆，“以代理人社群為基礎的主動式知識服務推薦系統之分析與設計”，二〇〇四數位生活與網際網路科技研討會，Jun. 24-26, 2004, Tainan, Taiwan, R.O.C.。
- [9] 盧賢豪，梁定澎，2002，“知識管理系統中應用智慧型代理人之研究”，碩士論文，國立中山大學資訊管理研究所，高雄。
- [10] 盧芸玲，劉瑞瓏，2000，“智慧型代理人在企業知識管理中之應用與展望”，*Communications of IICM (Institute of Information Computing Machinery, Taiwan)*, Vol. 3, No. 2, 37-49 (Invited paper).
- [11] 盧芸玲，劉瑞瓏，2004，“合作式知識分類與管理代理人 (Collaborative Agents for Knowledge Classification and Management)”，*資訊管理學報 (Journal of Information Management)*, Vol. 11, No. 3, 33-54 (July 2004).
- [12] 盧芸玲，劉瑞瓏，2001，“知識回復在知識管理中之意義與實現之道 (The Significance and Realization of Knowledge Recovery in Knowledge Management)”，*Proc. of CSIM 2001 (第七屆資訊管理研究暨實務研討會論文集)*，臺北，台灣。
- [13] Dean, R.(1998), “Personalizing your web site”，June, available at <http://www.builder.com/business/personal>
- [14] FIPA, The FIPA Web Site, <http://www.fipa.org/>
- [15] FIPA, The FIPA Agent UML Web Site, <http://www.auml.org>.
- [16] <http://mozart.csai.unipa.it/passi/>
- [17] Jiawei Han, Micheline Kamber, Data Mining Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann publishers.
- [18] L. Sabatucci, M. Cossentino - A Multi-Platform Architecture for Agent Patterns Representation and Reuse - Workshop on Object and Agents (WOA'03) Sept, 10-11, 2003. Cagliari (Italy).
- [19] M. Cossentino, C. Potts - "A CASE tool

- supported methodology for the design of multi-agent systems" - The 2002 International Conference on Software Engineering Research and Practice (SERP'02) - June 24 - 27, 2002 - Las Vegas (NV), USA
- [20] Massimo Cossentino, Piermarco Burrafato, Saverio Lombardo, Luca Sabatucci - "Introducing Pattern Reuse in the Design of Multi-Agent Systems" - Workshop : Agent Infrastructure, Tools and Applications at NODE 2002. 9-10 October 2002, Erfurt, Germany
- [21] M. Cossentino; L. Sabatucci, S. Sorace, A. Chella - Patterns reuse in the PASSI methodology - Fourth International Workshop Engineering Societies in the Agents World (ESAW'03) - 29-31 October 2003, Imperial College London, (UK)
- [22] Nonaka, I. (1994) "A dynamic theory of organizational knowledge creation" , *Organizational Science*, 5(1), 14-37.
- [23] P. Burrafato, M. Cossentino - "Designing a multi-agent solution for a bookstore with the PASSI methodology" - Fourth International Bi-Conference Workshop on Agent-Oriented Information Systems (AOIS-2002) - 27-28 May 2002, Toronto (Ontario, Canada) at CAiSE'02.
- [24] Po L. Yu, "Forming Winning Strategies", *Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York*, 1990.
- [25] van der Spek, R. and Spijlervet, A.(eds.), (1997), *Knowledge Management: Dealing Intelligently with Knowledge. Knowledge Management and Its Integrative Elements*, CRC Press.
- [26] Wiig, Karl M., (1997), *Supporting Knowledge Management : A Selection of Methods and Techniques. Expert Systems with Applications*, 13(1), 15-27