

# 結合文字探勘技術之圖書採購推薦模式

林建江、楊子毅、談繼安、楊長盈、簡三能

南華大學資訊管理系

楊士霆教授

[stingyang@mail.nhu.edu.tw](mailto:stingyang@mail.nhu.edu.tw)

南華大學資訊管理系

## 摘要

圖書館設立之目的係為了提供全體人民增進本身知識之管道，為符合所有借閱者之需求，圖書館中館藏各類（如資訊類等）之書籍，期望可提供借閱者獲得所需之資料。此外，透過網際網路之架設與圖書系統之建置，借閱者可透過圖書系統與平台之搜尋功能輸入欲借閱之書籍，以強化圖書借閱之效率與效果；然而，由於圖書館之館藏有限，並非完全能符合所有借閱者之需求，故當借閱者經查詢後無此書籍館藏時，借閱者僅可待圖書館購置對應之圖書後，才可借閱所需之圖書。於現今圖書館之推薦圖書採購流程中，雖然目前圖書館之圖書管理系統已提供推薦圖書採購之功能，讓借閱者可提供圖書採購建議，然由於圖書館未充分宣傳此推薦書籍採購機制，或是借閱者因書籍採購推薦流程過於繁複、採購作業過於冗長，致使借閱者無動力執行，導致圖書館圖書採購員無法確切得知借閱者真正需要何種書籍。有鑑於此，本研究乃提出一套「圖書推薦採購模式」，以圖書借閱者所查詢之圖書資訊（如書名、作者等）為分析依據，藉以瞭解圖書借閱者之圖書借閱偏好，進而採購借閱者所需之書籍。

是故，本研究期望以文字探勘技術結合網際網路技術，發展並建構「圖書採購推薦」模式與系統，以提供圖書採購人員進行圖書採購之建議。本研究所提之「圖書推薦採購模式」乃包含「以字詞密度為基之關鍵字推論法則」(Keyword Density Thesaurus; KDT)、「以字詞順序為基之關鍵字推論法則」(Keyword Sequence Thesaurus; KST)及「採購書單媒合法則」(Keyword-Book Mapping Model; KBM)等方法論；首先，KDT法則與KTL法則乃分析借閱者所查詢書籍字串，以擷取當中關鍵字集，之後將關鍵字集作為KBM方法論之分析資料，結合外部書商資料庫之圖書資訊，即可推論得推薦書籍名稱，最後由「圖書採購推薦」系統主動傳送圖書管理員書籍採購推薦清單，除可降低人為處理之作業時間，也可使圖書館購得借閱者能真正所需之書籍。

**關鍵字：**圖書館、圖書採購、資料探勘

## 壹、緒論

圖書館設立之目的係為了提供所有使用者（包含老師、學生及一般民眾等）增進本身知識之管道，如以一般大學圖書館為例，透過網際網路之架設與圖書系統之建置，借閱者可透過圖書系統與平台之搜尋功能輸入欲借閱之書籍；然而，由於圖書館之館藏有限，並非完全

能符合所有借閱者之需求。因此，當借閱者經查詢後且無此書籍館藏時，借閱者尚可透過「填寫圖書推薦購買表單」或「聯繫圖書委員」等兩種方式向圖書館推薦購買書籍之清單。首先，若透過「填寫圖書推薦購買表單」之圖書推薦採購方式，借閱者需先登入圖書館系統，並填寫圖書推薦購買表單（其中欄位乃包括：書名、作者、出版者、書碼(International Standard

Book Number ; ISBN) 及個人基本資料, 而借閱者於進行圖書採購推薦時, 尚需至圖書館藏書目錄中查詢此書籍是否存在, 才可提出圖書採購推薦申請, 此方式一次只能推薦一至兩本書籍之採購, 並無法一次推薦多本書籍之採購建議。此外, 借閱者欲一次推薦多本書籍 (如五本或十本書籍) 則需採取「聯繫圖書委員」之方式, 此方式乃由借閱者先行至圖書館之圖書管理系統/平台下載推薦表單, 待借閱者 (如學生) 填寫資料完畢後, 隨即呈報給圖書委員 (一般而言, 由系上專任教師擔任); 之後, 待圖書委員統一彙整此學期之推薦採購書單時, 則轉交圖書管理員以進行圖書採購作業。上述兩種圖書推薦採購方式, 最後皆需由圖書管理員先行蒐集所有圖書採購推薦書單, 再需檢查書單中推薦書籍是否已購買或館藏, 經過審查確認後, 才可由採購書籍負責人匯整所有採購推薦書單以進行購買。目前圖書館之圖書推薦採購流程 (即圖書館圖書推薦採購之 AS-IS 模式), 如圖 1 所示。



圖 1、圖書館圖書推薦採購之 AS-IS 模式

如圖 1 所示, 目前圖書館之圖書採購流程中, 本研究乃歸納以下主要之問題:

目前圖書採購推薦方式雖由使用者主動推薦, 然僅部分使用者獲知此推薦流程, 未能符合所有使用者需求

整體圖書採購推薦之流程皆需以人為方式執行, 採購時間冗長及採購效率不佳

本研究期望以文字探勘技術結合網際網路技術, 發展並建構「圖書採購推薦」模式與系統, 以提供圖書採購人員進行圖書採購之建議。本研究之圖書採購推薦模式乃先將使用者透過圖書系統搜尋不到的書籍字串收集並彙整, 先行排除字串中贅字並記錄, 再與本圖書採購推薦系統所連結之外部資料庫 (即書商之新書資料庫) 核對, 獲得符合要求之書單 (即符合所有借閱者需求之採購書單), 並傳回圖書採購推薦系統, 再由圖書館管理員進行購買, 因此本研究之圖書採購推薦流程乃為系統主動式推薦, 不需經由人員收集彙整書單, 亦不需透過圖書館管理員審查, 故可提升圖書館於圖書採購之效益。其改善後之圖書推薦採購期望模式 (To-Be Model) 可以圖 2 表示之。

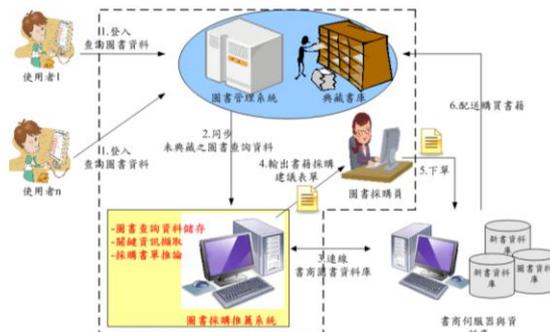


圖 2、「圖書採購推薦」之 TO-BE 模式

## 貳、相關文獻探討

### 一、資料探勘技術

就資料探索之方法論與技術而論, 資料挖礦與分析技術不斷發展與進步, 其主要包括分群、分類、關聯解析等課題。就分群方法而言, 購物籃乃自動將所有具共通點之交易資料歸類為同一族群, 以有效進行群別判斷 (Giudici 與 Passerone[10])。而叢集分群為一種透過資料對比建立相近資料模型之法則, 其效果類似於購物籃原理 (Kamimura 等人[13])。就分類方法而言, 決策樹機制為較常用之技術, 其具有強大分類與預測功能, 並具有可以文字形式表達分類規則之優點; 其衍生之手法甚多, 包括 CART 工具 (Breault 與 Goodall[6])、CHAID 工具、及近期之 C4.5 樹狀結構演算法 (Coppola 與 Vanneschi[8]; Chae 等人[7]), 上述方法論皆已被實際運用於不同應用領域之資料挖礦。

此外, 啟發式演算法沿襲人類思考模式, 亦廣泛應用於資料挖礦與分析領域中。當中, 類神經網路、基因演算法及模糊集合理論為近年來運用較廣之演算法則。類神經網路模式 (Leu 等人[15]) 與人類思考過程近似, 可應用於以訓練資訊進行學習並產生歸類和預測等模型, 故可於大量資料中不斷自行推論, 擷取與領域決策相關之資訊。基因演算法 (Kamrani 等人[14]; Sörensen 與 Janssens[19]) 則基於演化與天擇機制找尋具預測效果之最佳參數, 以避免擷取過多無用之資訊。此兩法則之觀念大致相同, 主要為「擷取有用資訊、進行分析、支援決策」。此外, 模糊理論 (Nikravesh 及 Aminzadeh[18]; Honga 等人[11]) 乃利用介於[0,1] 範圍間之隸屬程度值表示樣本點屬於某一群集之程度; 其乃運用於資料分析中程度化資料 (如語意、質化資料等) 之分群。然而, 此類資料於資料分析領域中頗為常見 (如滿意程度及喜好程度等), 因此, 不論個人特質或產業營運資料分析, 皆可見此方法之應用。

除上述基本方法論以外, 近年來線上資料庫已被廣泛運用, 其資料儲存形式可為單一資料庫集中儲存、分散式儲藏、或存在於操作系統中。線上及時分析 (On Line Analytical Processing; OLAP) 可協助使用者切割資料、

剖析資料，以找出所需之資訊 (Ganti 與 Gehrke[9])。而相關理論亦相繼被提出以增進資料分析之精確性與效率，如約略集合理論 (Ananthanarayana 等人 [5]) 及隨機模式 (Jenamani[12]) 等方法論皆為補足上述理論不足之處而發展。

## 二、圖書館之圖書採購模式

圖書館目前面臨圖書經費緊縮及期刊、圖書訂購費用上漲等問題，故圖書館如何以有限的經費以滿足讀者需求，實為圖書館服務者之一大挑戰。如以大學圖書館為例，政府逐年減少對公私立大學補助，而大學於有限經費下，行政單位實無法獨厚圖書經費而刪減教學研究經費，是故，經費不足目前乃我國大學圖書館經營所面臨的一大困境 (游孟儒[3])。此外，曹健華[2]乃利用線上分析處理技術 (On Line Analytical Processing; OLAP)，分析讀者的歷史借閱館藏紀錄並產生關聯法則，以作為館藏推薦的基礎，使圖書管理人員於有限預算中，給予採購核心及熱門館藏圖書之意見，藉以維持及滿足讀者需求。最後，Lin[16]乃針對網路閱讀者閱讀行為進行調查，其中乃調查文章篇幅、正面立志文章、負面報導等因素對閱讀者之喜好影響，期望藉由使用者之閱讀習慣調查，獲知多數閱讀者之偏好；此研究結果可提供書商進行圖書庫存，或是提供圖書館進行圖書採購與典藏之建議。

除上述圖書館所面臨圖書經費緊縮狀況外，圖書館與供應商之圖書採購時效性，亦逐漸被重視。為了縮減與書籍販賣商之回應時間，並減少消費者購書之繁瑣流程，圖書供應商乃建立一套書籍資料存取系統，以達迅速交易之目標。於此系統中販賣商端僅需輸入書籍名稱，即可於圖書供應商資料庫中進行比對，並列出符合之書籍資訊，最後回傳至販賣端，消費者可即時得知購買圖書資訊，以作為購買之參考 (Lin[17])。此外，目前圖書館與供應商亦導入電子資料交換 (Electronic Data Interchange; EDI) 之採購方式，當中電子資料交換採購與傳統圖書館採購流程之差異，係圖書館、書商及出版商間乃以電腦連線方式進行聯繫，此方式除可降低聯繫成本及採購時間外，更可規避採購單與出貨單資料格式不同之問題 (薛理桂[4])。甚者，長期訂購乃圖書訂購之一種方式，由於圖書館館藏中具分期出版之叢書，故無法以一整套書籍出版後才進行訂購，圖書館往往需要採取連續訂購之採購方式，館藏才不致於因疏漏未訂購而中斷 (王元仲[1])。最後，由於稀有或罕見書籍僅為少數閱覽者之閱覽需求，故易造成此類書籍之查詢次數過少，導致無此類書籍之館藏意見；甚者鑑於圖書經費有限，此類書籍易被圖書館採購人員所取捨 (Trade Off)，導致部分使用者之權

利受到忽略，故為提升圖書館之服務品質，此類書籍理應受到同等之重視 (Zeugner[20])。

## 參、系統功能簡介

本研究乃以使用者於圖書館系統所輸入之字串資料 (即查詢不到欲借閱之書籍字串資料) 為分析基礎，透過本研究所建置之「圖書採購推薦」系統，先行刪除不重要之贅字，並於搜尋得所有字串中推論關鍵字，將關鍵字與外部書籍資料庫進行比對 (即書商之新書資料庫)，取得具備高度相關性之書籍清單並回傳「圖書採購推薦」系統，最後，由系統主動將採購清單傳至圖書管理員進行採購，如圖 3。透過本研究所建置之圖書採購推薦系統，圖書館將自動獲得使用者於微感中所欲借閱之書籍清單，除可規避使用者填寫推薦書單至圖書館管理員審核書單之過程，並降低人為處理之作業時間外，更重要乃為藉由所有借閱者所查詢圖書之依據，便能得知使用者真正所需之書籍，進而推薦圖書採購員於圖書採購之建議，如圖 4。

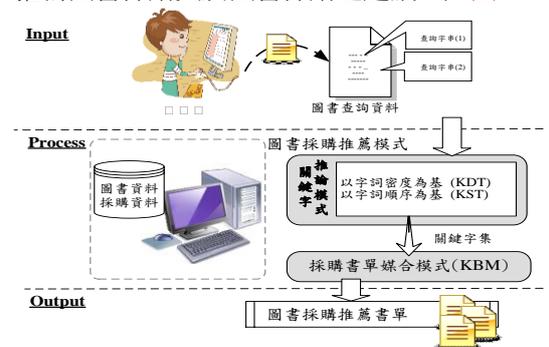


圖 3、圖書採購推薦模式示意圖

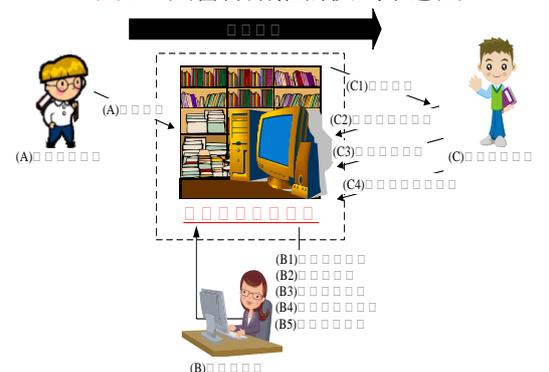


圖 4、圖書採購推薦系統之應用流程

## 肆、系統特色

整合不同使用者所需之功能，本系統開發之重點共可分為「關鍵字維護模組」、「推薦書單媒合模組」、「關鍵字推論模組」、「推薦書單維護模組」、「系統參數設定模組」與「使用者資料管理模組」等六大模組，系統乃依據使用者之權限開放對應之系統功能。各模組之性能說明如下：

### 一、關鍵字維護模組

系統管理員亦可透過此模組進行關鍵字資料（包含領域關鍵字集與系統所推論之關鍵字集）之維護任務，包括查詢、新增、修改與刪除等功能。

## 二、推薦書單媒合模組

圖書館使用者之查詢字串乃於「查詢字串收集模組」中取得；推論法則之關鍵字集乃於「關鍵字推論模組」中取得；關鍵字集整併、關鍵字集之專業領域區分與推薦書單媒合，則於「推薦書單媒合模組」中取得。圖書館使用者於圖書館查詢系統上搜尋欲查詢書籍資料後，經由篩選與關鍵字推論，並進行關鍵字集之專業領域區分之後再與外部書商之書籍資料庫連結，擷取符合關鍵字之書籍，進而推論得所欲推薦之書單，而圖書管理者即可依此書單作為購買書籍之依據。

## 三、關鍵字推論模組

系統使用者可透過此模組設定關鍵字判定門檻值，以利系統執行關鍵字推論，進而利用系統之圖書媒合模組取得該推薦書單。

## 四、推薦書單維護模組

系統管理員亦可透過此模組進行書單資料（書籍資料乃包含書籍之關鍵字、作者、摘要、出版日等書籍基本資料）維護，包括查詢、新增、修改與刪除等功能。

## 五、系統參數設定模組

此模組提供系統管理者進行關鍵字判定門檻值與推薦書單需求值之維護功能。

## 六、使用者資料管理模組

提供系統管理者進行所有使用者資料之查詢、新增、修改與刪除功能，此外，系統亦提供使用者進行個人基本資料之維護功能（包括個人資訊/密碼之查詢與修改功能等）。

## 伍、研究方法（系統開發工具與技術）

本系統乃建置於 Microsoft WinXP 作業系統上，以 JSP 語言開發系統之各項功能，採用 Microsoft SQL Server 2005 資料庫系統儲存系統運作過程之相關資料；以下乃分別介紹系統開發時所使用之工具。

### 一、JSP (Java Server Pages)

由於 JSP 乃是以 Java 程式語言為基礎之網站伺服器描述語言程式，故其乃繼承 Java 支援跨平台與跨網站伺服器之優點，使網頁設計更具彈性。除了能適用於各種網頁瀏覽器外，JSP 更具有下列數項優勢，如：平台與伺服器之獨立性(JSP 技術可於所有符合 Java™ 語法結構的環境下執行)、模組程式之可重用性(JSP 元件皆為跨平台且可重用之元件，減少程式開發時間、增加程式彈性)、執行效率佳(JSP 僅於第一次執行時被編譯成 Java Servlet，故除非網頁更新，否則系統無需重新編譯)、與 HTML 緊密整

合(JSP 可嵌入 HTML 標籤中使用，可提高便利性亦減少 I/O 問題)、標籤可擴充性(JSP 技術兼容 XML 標籤技術，程式開發者可自訂標籤庫，並充分利用與 XML 相容之標籤技術功能，減少對 Scripting 語言之依賴，降低網頁製作者於製作網頁與擴充網頁功能之複雜度)。

## 二、關聯式資料庫—Microsoft SQL Server 2005

Microsoft SQL Server 2005 為一關聯式資料庫。其所含之各資料表皆可獨立運作，修改資料表內容時不會互相影響，於查詢時可藉由各資料表間之關聯性。此外，由於 Microsoft SQL Server 2005 具有與網際網路應用程式相容之特性，其 SQL 語法可配合各種程式如 VB（進行本機資料庫處理）、JSP（進行遠端資料庫處理）等進行大量資料之處理與運算，故使用 Microsoft SQL Server 2005 作為系統後端資料庫，可方便維護資料庫之資料結構、查詢、新增、修改或刪除資料表之內容。

## 陸、系統使用對象

為使系統運作順暢，本系統乃將使用者分為圖書館使用者、系統管理者與圖書管理者三種不同角色。以下即分別針對各類型之使用者於本系統中可使用之功能進行描述：

### (一) 圖書館使用者

1. 可輸入欲查詢之圖書名稱
2. 可維護個人基本資料，包括個人資訊/密碼之查詢與修改功能等

### (二) 系統管理者

1. 可維護所有使用者之基本資料，包括查詢、新增、修改與刪除功能
2. 可維護系統資料庫內各表單資料
3. 可維護關鍵字資料
4. 可執行關鍵字推論機制
5. 可執行採購書單媒合機制
6. 可維護關鍵字推論模組與採購書單媒合模組之參數

### (三) 圖書管理者

1. 可下載本系統所推論之圖書採購推薦書單
2. 可修正本系統所推論之圖書採購推薦書單
3. 可設定關鍵字判定之門檻數值與推薦書單需求值
4. 可執行關鍵字推論與採購書單媒合機制

整合不同使用者所需之功能，本系統開發之重點共可分為「查詢字串收集/維護模組」、「關鍵字推論模組」、「關鍵字維護模組」、「推薦書單媒合模組」、「推薦書單維護模組」、「使用者資料管理模組」與「系統參數設定模組」等七大模組，系統乃依據使用者之權限開放對應之系統功能供其使用，圖 5 即為此圖書採購推薦系統之模組功能架構。

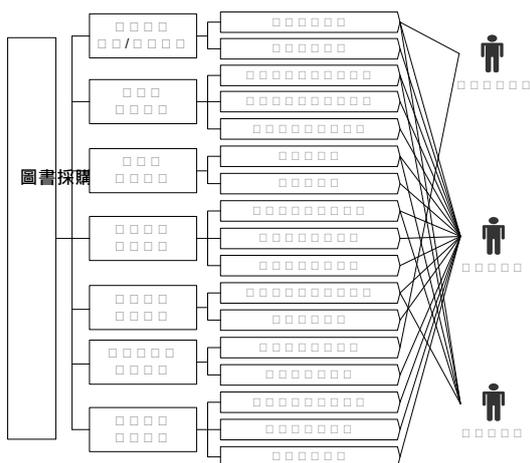


圖 5、圖書採購推薦系統模組功能架構

### 柒、系統使用環境

於系統之兩大關鍵字推論功能模組中，於此本研究乃以「密度關鍵字集」之推論過程為例。首先，當圖書管理者執行關鍵字擷取功能時，系統乃根據所設定之門檻值進行關鍵字集之推論；之後，圖書管理者可於「關鍵字擷取模組」中執行「以密度為基」功能，系統即開始推論「以字詞密度為基」之關鍵字，並可於介面勾選具代表性之候選關鍵字，系統即依據勾選之候選關鍵字推論得「密度關鍵字集」(如圖 7)，再以所推論之關鍵字集於「關鍵字分類模組」中選擇分類法則，將關鍵字集進行分類，包括「以主題為基」、「以使用者喜好為基」及「以學術論文為基」之關鍵字分類，點選「以主題為基」按確定鍵後，系統即進行關鍵字之領域區分，亦即將密度關鍵字集區分至「總類」、「哲學類」及「宗教類」等十個購書類別中；最後，系統管理者必需先於「系統參數設定」之「書籍需求值設定」功能進行需求值之設定，將「總類」、「哲學類」及「宗教類」等十個類別之需求值設定(如圖 8)，而系統亦根據所設定之需求值進行推薦書單之媒合(即推薦對應之書名及數量之推薦書單)。待上述關鍵字之推論法則及系統參數設定後，系統管理者即可於「推薦書單之媒合模組」中點選「主題分類之書單媒合」功能，使系統進行書單媒合之推論，此外系統亦提供「出版日期排序」、「銷售量排序」及「兩者皆選」之書單排序方式予圖書管理者選擇(如圖 9)，系統即進行推薦書單之媒合，並將書單之媒合結果顯示於系統介面中，圖書管理者亦可下載此書單之推論結果，以作為購買書籍之決策建議(如圖 10)。

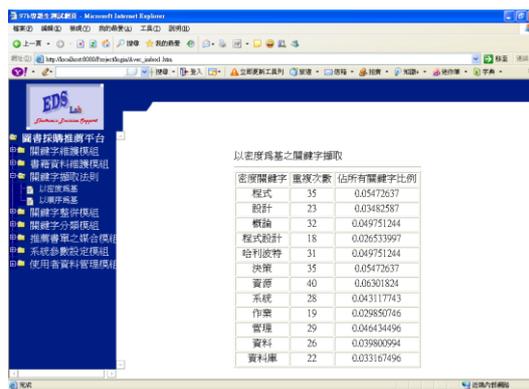


圖 7、密度關鍵字集

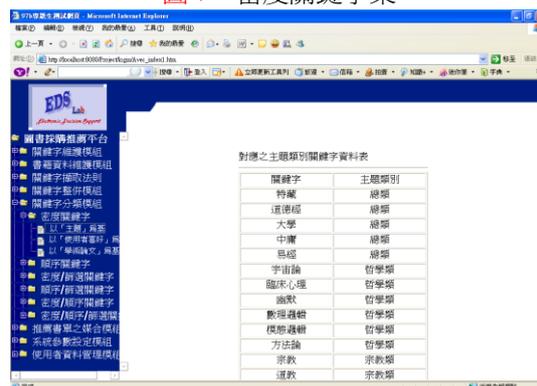


圖 8、以密度關鍵字分類結果

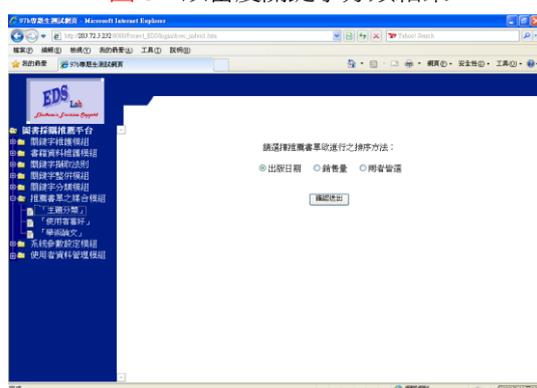


圖 9、書單排序方式選擇介面



圖 10、下載書單之推論結果

## 捌、 研究結論及未來發展

本研究於理論方法、技術開發與實務應用等層面皆具相當之成果與貢獻，以下即分別說明本研究於此三層面之具體成效。

### 一、 理論方法層面：

本研究提出一套圖書採購推薦模式，包含「關鍵字推論模式」與「採購書單媒合模式」等，以提供圖書採購人員進行圖書採購之建議。

### 二、 技術開發層面：

本研究完成圖書採購推薦平台之技術開發，整合關鍵字擷取、關鍵字整併與關鍵字分類等功能於一系統中，透過這些功能加速推薦書單之媒合，並提供不同專業領域尋找所需之書籍建議，以減少作業時間及節省人力資源，進而提升圖書館於圖書採購之效率。

### 三、 實務應用層面：

由於使用者於圖書館內所輸入之「書籍查詢字串」等資料不易取得，故以使用者所填寫之「書籍查詢字串」問卷取代原始資料（即使用者圖書查詢字串）確認系統技術之可行性。

而後續發展方面，綜合本論文之研究成果與過去之相關文獻，發現本論文尚有若干研究主題具有深入研究之價值，歸納未來發展方向如下：

#### （一） 系統參數之權重值自動推論法則：

本研究所提出之十類系統參數，其權重值乃由系統管理者與圖書管理者之需求自行設定，故未來可探討系統參數權重值對系統推論績效之影響，發展權重值自動推論法則，藉由系統自動推論方式決定各系統參數之權重，以降低人為判定權重時所造成之誤差。

#### （二） 類神經網路圖書採購推薦模式：

進行圖書採購推論時，除利用文字探勘技術外，尚可發展以類神經網路為基礎之圖書採購推薦模式，利用類神經網路技術具備自我組織、自我學習能力、非線性處理與歸納推理能力等特性，透過大量訓練資料之學習過程，發展一可預測借閱者需求之穩定模型，以有效推論需求書籍。

## 參考文獻

- 【1】 Ananthanarayana, V. S., Murty, N. M. and Subramanian, D. K., 2003, "Tree structure for efficient data mining using rough sets," *Pattern Recognition Letters*, Vol. 24, No. 6, pp. 851-862.
- 【2】 Breault, J. L., Goodall, C. R. and Fos, P. J., 2002, "Data mining a diabetic data warehouse," *Artificial Intelligence in Medicine*, Vol. 26, No.1, pp. 37-54.
- 【3】 Chae, Y. M., Ho, S. H., Cho, K. W., Lee, D. H. and Ji, S. H., 2001, "Data mining

approach to policy analysis in a health insurance domain," *International Journal of Medical Informatics*, Vol. 62, No. 2, pp. 103-111.

- 【4】 Chen, P. M. and Kuo, F. C., 2000, "An information retrieval system based on a user profile," *Journal of Systems and Software*, Vol. 54, No. 1, pp. 3-8.
- 【5】 Chiang, I. J. and Lin, T. Y., 2000, "Using rough sets to build-up Web-based one to one customer services," *Computer Software and Applications Conference, COMPSAC 2000. The 24th Annual International*, 25-27 Oct., pp.463-464.
- 【6】 Chuna, S. H. and Kim, S. H., 2004, "Data mining for financial prediction and trading: Application to single and multiple markets," *Expert Systems with Applications*, Vol. 26, pp. 131-139.
- 【7】 Coppola, M. and Vanneschi, M., 2002, "High-performance data mining with skeleton-based structured parallel programming," *Parallel Computing*, Vol. 28, No. 5, pp. 793-813.
- 【8】 Craven, M. W. and Shavlik, J. W., 1997, "Using neural networks for data mining," *Future Generation Computer Systems*, Vol. 13, No. 2-3, pp. 211-229.
- 【9】 Cumby, C., Fano, A., Ghani, R. and Krema, M., 2004, "Predicting customer shopping lists from point-of-sale purchase data," *Proceedings of the 2004 ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, pp. 402-409.
- 【10】 Eide, A., Johansson, R., Lindblad, T. and Lindsey, C. S., 1997, "Data mining and neural networks for knowledge discovery," *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, Vol. 389, No. 1, pp. 251-254.
- 【11】 Ganti, V. and Gehrke, J., 2002, "A framework for measuring differences in data characteristics," *Journal of Computer and System Sciences*, Vol. 64, pp. 542-578.
- 【12】 Giudici, P. and Passerone, G., 2002, "Data mining of association structures to model consumer behaviour," *Computational Statistics and Data Analysis*, Vol. 38, No. 4, pp. 533-541.
- 【13】 Goldman, D. P. and Seaton, T. L., 2005, Systems and Methods for Data Mining via an On-Line, Interactive Game, US Patent,

- Pending (Patent No.: 20050143174).
- 【14】 Honga, T. P., Lin, K. Y. and Wang, S. L., 2003, "Fuzzy data mining for interesting generalized association rules," *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 138, pp. 255-269.
- 【15】 Jenamani, M., Mohapatra, P. K. J. and Ghose, S., 2003, "A stochastic model of e-customer behavior," *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol. 2, No. 1, pp. 81-94.
- 【16】 Jenamani, M., Mohapatra, P. K. J. and Ghose, S., 2003, "A stochastic model of e-customer behavior," *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol. 2, No. 1, pp. 81-94.
- 【17】 Josephson, S. and Holmes, M. E., 2004, "Age differences in visual search for information on web pages," *Proceedings of the Eye Tracking Research and Applications*, pp. 62.
- 【18】 Kamimura, R. T., Bicciato, S., Shimizu, H., Alford, J. and Stephanopoulos, G., 2000, "Mining of biological data II: Assessing data structure and class homogeneity by cluster analysis," *Metabolic Engineering*, Vol. 2, No. 3, pp. 228-238.
- 【19】 Kamrani, A., Rong, W. and Gonzalez, R., 2001, "A genetic algorithm methodology for data mining and intelligent knowledge acquisition," *Computers and Industrial Engineering*, Vol. 40, No. 4, pp. 361-377.
- 【20】 Kim, M. J., 2003, "The discovery of experts' decision rules from qualitative bankruptcy data using genetic algorithms," *Expert Systems with Applications*, Vol. 25, pp. 637-646.
- 【21】 Leu, S. S., Chen, C. N. and Chang, S. L., 2001, "Data mining for tunnel support stability: Neural network approach," *Automation in Construction*, Vol. 10, No. 4, pp. 429-441.
- 【22】 Lin, T. M. Y., 2005, "Effect of Internet book reviews on purchase intention: A focus group study," *The Journal of Academic Librarianship*, Vol. 31, pp. 461-468.
- 【23】 Lin, T. M. Y., 2007, "An experimental design approach to investigating the relationship between Internet book reviews and purchase intention," *Library & Information Science Research*, Vol. 29, pp. 397-415.
- 【24】 Manuel, M. L. and Guillermo, R. O., 1998, "Obtaining expert system rules using data mining tools from a power generation database," *Expert Systems with Applications*, Vol. 14, No. 1, pp. 37-42.
- 【25】 Ng' Ambi, D., 2002, "Pre-empting user questions through anticipation: Data mining FAQ lists," *Computer Scientists and Information Technologists*, pp. 101-109.
- 【26】 Nikraves, M. and Aminzadeh, F., 2001, "Mining and fusion of petroleum data with fuzzy logic and neural network agents," *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Vol. 29, pp. 221-238.
- 【27】 Rasmussen, D. and Yager, R. R., 1997, "Summary SQL-A fuzzy tool for data mining," *Intelligent Data Analysis*, Vol. 1, pp. 49-58.
- 【28】 Rusmevichientong, P., Zhu, S. and Selinger, D., 2004, "Identifying early buyers from purchase data," *Proceedings of the 2004 ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, pp. 671-676.
- 【29】 Rygielski, C., Wang, J. C. and Yen, D. C., 2002, "Data mining techniques for customer relationship management," *Technology in Society*, Vol. 24, No. 4, pp. 483-502.
- 【30】 Sforza, M., 2000, "Data mining in a power company customer database," *Electric Power Systems Research*, Vol. 55, pp. 201-209.
- 【31】 Sjolinder, M., Hook, K. and Nilsson, L. G., 2000, "Age difference in the use of an on-line grocery shop: Implications for design," *CHI '00 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp. 135-136.
- 【32】 Slyke, C. V., Comunale, C. L. and Belanger, F., 2002, "Gender differences in perceptions of Web-based shopping," *Source Communications of the ACM Archive*, Vol. 45, No. 8, pp. 82-86.
- 【33】 Sorensen, K. and Janssens, G. K., 2003, "Data mining with genetic algorithms on binary trees," *European Journal of Operational Research*, Vol. 151, No. 2, pp. 253-264.
- 【34】 Sung, H. H. and Sang, C. P., 1998, "Application of data mining tools to hotel data mart on the Intranet for database marketing," *Expert Systems with Applications*, Vol. 15, pp. 1-31.
- 【35】 Wei, C. P. and Chiu, I. T., 2002,

- “Turning telecommunications call details to churn prediction: A data mining approach,” *Expert Systems with Applications*, Vol. 23 pp. 103-112.
- 【36】 Zeugner, L. A., 2002, “Negotiating rare book purchases,” *Library Collections, Acquisitions, and Technical Services*, Vol. 26, No. 4, pp. 367-368.
- 【37】 王元仲, 2000, 「談政府採購法施行後圖書資訊訂購作業之調適」, 臺北市立圖書館訊, 第 18 卷第 1 期, 頁 33 至 47。
- 【38】 余明哲, 2003, 「圖書館個人化館藏推薦系統」, 碩士論文(指導教授: 柯皓仁, 楊維邦), 國立交通大學資訊科學系。
- 【39】 吳安琪, 2000, 「利用資料探勘的技術及統計的方法增強圖書館的經營與服務」, 碩士論文(指導教授: 柯皓仁; 楊維邦), 國立交通大學資訊科學系。
- 【40】 李忠一、葉建發及姜志強, 2005, 軟體用戶行為模式分析系統及方法, 中華民國專利。(專利單位: 鴻海精密工業股份有限公司; 申請案號: 092136185)。
- 【41】 林明宏, 2001, 「技專校院圖書館個人化資訊服務之研究-以台中技術學院圖書館為例」, 碩士論文(指導教授: 范豪英), 國立中興大學圖書資訊學研究所。
- 【42】 林俊佑, 2001, 「在數位圖書館多代理人系統中以本體論為基礎的內容檢索」, 碩士論文(指導教授: 蘇豐文), 國立清華大學資訊工程學系。
- 【43】 姜伶穎, 「網際網路用戶行為及網路廣告效果評量方式」, 電子化企業經理人報告, 第 16 期, 民國 89 年 12 月, 頁 34-37。
- 【44】 洪志淵, 2001, 「圖書流通記錄之一般化相關規則找尋之研究」, 碩士論文(指導教授: 黃三益), 國立中山大學資訊管理學系研究所。
- 【45】 孫冠華, 1999, 「圖書館新書推薦之個人化服務方法」, 碩士論文(指導教授: 黃三益), 國立中山大學資訊管理學系研究所。
- 【46】 康勝修, 2006, 「應用資料探勘技術於圖書館借閱紀錄分析與館藏查詢服務」, 碩士論文(指導教授: 黃純敏), 國立雲林科技大學資訊管理系。
- 【47】 張元勳、李建億、曾新穆、吳博民、陳志及黃瀝萱, 2006, 以資料探勘方法應用於銀行信用評分系統, 中華民國專利。(專利單位: 探宇科技股份有限公司; 申請案號: 093131198)。
- 【48】 張鈺珮, 2003, 「以資料探勘技術進行電子行銷區隔基礎研究」, 碩士論文(指導教授: 陳亭羽), 長庚大學企業管理系。
- 【49】 曹健華, 2002, 「用資料探勘技術於數位圖書館之個人化服務及管理」, 碩士論文(指導教授: 邱宏彬), 南華大學資訊管理學研究所。
- 【50】 郭靜宜, 1990, 「資料探勘之因素分析」, 碩士論文(指導教授: 王小璠), 清華大學工業工程與工程管理學系。
- 【51】 彭慧雯, 2000, 「建構信用卡資料挖礦架構及其實證研究」, 碩士論文(指導教授: 吳忠敏、張光旭), 台北科技大學生產系統工程與管理學系。
- 【52】 游孟儒, 2004, 「大學圖書館電子期刊採購問題探討」, 碩士論文(指導教授: 吳明德), 國立臺灣大學圖書資訊學研究所。
- 【53】 黃智育, 2002, 「資料探勘於即時線上推薦系統之應用研究」, 碩士論文(指導教授: 李麗華), 朝陽科技大學資訊管理系碩士班。
- 【54】 蕭佳祥, 2003, 「大學圖書館網站使用者介面設計之評估研究」, 碩士論文(指導教授: 蘇小鳳), 國立中興大學圖書資訊學研究所。
- 【55】 薛理桂, 1995, 「電子資料交換在圖書資料採購的應用」, 臺北市立圖書館訊, 第 13 卷, 第 2 期, 頁 52 至 64。
- 【56】 蘇士豪, 2001, 「主題聊天室之主動行銷架構」, 碩士論文(指導教授: 陶幼慧), 義守大學資訊工程系。
- 【57】 蘇勝宏, 2001, 「從銀行信用卡客戶中探索跨企業潛在客戶之研究」, 碩士論文(指導教授: 翁頌舜), 輔仁大學資訊管理系。