

致理技術學院

資訊管理系

專題企劃書

應用 RFID 與資料採掘於圖書館館藏

之薦購決策

學生：葉怡君 69410136

蔡涵瑜 69410138

羅曉絮 69410145

李芬邁 69410175

指導老師：林曉雯

中華民國 97 年 10 月

摘要

現行的圖書館薦購流程是以讀者進入圖書館內網站輸入想推薦的書籍或者由手寫薦購單的方式，館員再依這些薦購單的資料，進行一連串的分析、審核、複本查核的流程，最後選出適合館內採購之圖書。由於現行薦購流程只能由讀者主動推薦的方式還有讀者藉書的紀錄進行圖書館的採購依據，而讀者圖書館內閱讀的紀錄無法作依據，因此針對此問題做研究。

本研究是以致理技術學院圖書館為研究對象，由於本校圖書館的薦購方式無法達到所有讀者之需求，僅限制於少部份有意願填寫薦購單據之讀者，且時間點上的限制，也無法即時反應讀者的需求，因此，本研究針對相關圖書館導入 RFID 作業之運作的文獻探討，進行資料的蒐集與探討，最後利用 RFID 技術記錄館內讀者的閱覽行為，進行記錄的彙集與整理，並採用 Data Mining 的技術，以協助資料的分析與整合，並歸納出適合本校館內薦購決策之模式，以達到推薦購書的目的。

關鍵字：RFID、無線射頻辨識系統、圖書館應用。

目 錄

摘要	I
目 錄	II
圖目錄	III
第一章 序論.....	1
第一節 研究動機與目的.....	1
第二章 文獻探討.....	2
第一節 圖書館現行薦購方法.....	2
第二節 RFID 技術介紹.....	16
第三節 RFID 於圖書館之應用.....	24
第四節 Data Mining.....	27
第三章 研究方法.....	34
第一節 系統架構.....	34
第二節 預期研究成果.....	38
第三節 預期研究限制.....	39
第四節 系統流程圖.....	40
第五節 甘特圖.....	41
第四章 實驗環境.....	42
第一節 設備種類.....	42
第二節 Tag 選擇.....	43
第三節 INfinity510 Reader Startup Tool(RST)環境.....	53
第四節 Data Mining 環境.....	57
第五章 實驗結果.....	62
第一節 館內資料蒐集.....	62
第二節 資料庫.....	64
第三節 Data Mining 資料分析.....	66
第四節 結論.....	75
第五節 專題獲得.....	76
參考文獻.....	77

圖目錄

圖 1.台大採購流程圖[5].....	2
圖 2.台大圖書館薦購系統[5].....	5
圖 3.台大圖書館薦購查詢[5].....	5
圖 4.圖書清單範例 [6].....	9
圖 5.薦購圖書資料[6].....	9
圖 6.新增薦購圖書資料[6].....	10
圖 7.薦購圖書資料查詢[6].....	10
圖 8.淡江大學薦購清單[8].....	13
圖 9.台科大圖書推薦表[7].....	15
圖 10.台科大讀者推薦列表[7].....	15
圖 11.無線射頻系統組成[4].....	17
圖 12.中介程式運作架構[9].....	20
圖 13.RFID 使用頻段範圍[10].....	21
圖 14.探戡流程圖.....	28
圖 15.系統架構.....	34
圖 16.館內閱讀記錄收集架構.....	36
圖 17.架上感應測試 1[3].....	37
圖 18.架上感應測試 2[3].....	37
圖 19.架上感應測試 3[3].....	38
圖 20.系統流程圖.....	40
圖 21.甘特圖.....	41
圖 22.天線.....	42
圖 23. RFID 讀寫器.....	42
圖 24. RFID 讀寫器正面.....	43
圖 25. RFID 讀寫器背面.....	43
圖 26. HUB 正面.....	43
圖 27. HUB 背面.....	43
圖 28.UHF RFID INLAY X 30[18].....	43
圖 29.雙頻智慧卡[19].....	44
圖 30. ALN-9540 SQUIGGLE TAG[19].....	45
圖 31.館內書架正面.....	46
圖 32.館內書架側邊.....	46
圖 33.天線放置圖 1.....	48
圖 34.天線放置圖 2.....	48
圖 35.天線放置圖 3.....	48
圖 36.天線放置圖 4.....	50

圖 37.天線放置圖 5	51
圖 38. INFINITY510 READER STARTUP TOOL(RST).....	54
圖 39. RST-1.....	54
圖 40. RST-2.....	55
圖 41. RST-3.....	55
圖 42. RST-4.....	56
圖 43. RST-5.....	56
圖 44. VISUAL STUDIO 啟始畫面.....	57
圖 45. DATA MINING 實行步驟 1	58
圖 46. DATA MINING 實行步驟 2	58
圖 47. DATA MINING 實行步驟 2-1	59
圖 48. DATA MINING 實行步驟 2-2	59
圖 49. DATA MINING 實行步驟 2-3	60
圖 50. DATA MINING 實行步驟 3	60
圖 51. DATA MINING 實行步驟 3-1	61
圖 52. DATA MINING 實行步驟 3-2	61
圖 53.處理前數據	62
圖 54. JAVA 執行	63
圖 55.處理後數據	63
圖 56. BOOK TABLE.....	64
圖 57. TAG_BOOK.....	65
圖 58.資料關聯圖	65
圖 59. SQL.....	66
圖 60.反正規化處理.....	67
圖 61.資料預處理	68
圖 62.離架時間	71
圖 63.喜好程度	73

第一章 序論

第一節 研究動機與目的

圖書館館藏屬性對讀者是否合適，最直接影響的是讀者對圖書館的評價與進館率。而目前圖書館藏徵集管道仍是以圖書採購為主，因此，如何在圖書館有限經費下，合理且有效的確立圖書採購方向，是圖書館管理範疇中值得深入探討的關鍵性議題。

如何探究讀者需求以作為館藏購入的參考，現行圖書館所採納的方法多以圖書薦購最為直接。圖書館薦購書籍的方式是採用讀者自行填寫薦購單為主，依據讀者填寫的薦購單，進行一連串的薦購圖書流程。以本校圖書館為例，其薦購方式可分兩種，一種是師長的圖書薦購單，另一種是在開學二週內，各班發配一張圖書薦購單。雖然薦購單可供師生填寫並作為採購參考，但這僅反應出主動且有意願填寫薦購單的部分讀者需求；而且不同時間所需求的書籍也可能有所不同，時間點限制填寫薦購單的做法，也顯得無法即時反應讀者需求。如果，館員在選購圖書時，只能從這些薦購單與書商廣告來作為選購的參考依據，常導致館員在下單購書前，必須絞盡腦汁去思考該訂購哪方面的書籍，才能深受讀者喜愛、達到不浪費學校圖書資源的目的。[1]藉由分析大學圖書館之讀者的借閱行為，結合資料探勘技術找出規劃指標來進行資源分配，做為館藏發展政策決策輔助之用。但是，若單純以借閱紀錄當作探勘的樣本進一步探討讀者偏好，則忽略了某些書籍只限於館內閱讀，並沒有借閱資料；或是，書籍在館內被長時間閱覽，以及書籍被取下短暫翻閱又放回這兩者間所能表現出讀者喜好差異的分析。這些讀者館內行為亦是重要的參考價值之一。

因此，本研究是依據本校圖書館館員在選購圖書時，可能會產生的問題進行相關的探討，針對圖書館薦購圖書這方面進行了一些相關實驗，利用無線射頻辨別系統去追蹤、記錄讀者在圖書館館內的閱覽行為，如：書籍被取出與放回時間、同一本書籍被取下的次數，藉由以上這些閱覽行為的記錄，透過資料探勘技術，來得知讀者在館內較常接觸哪一類的書籍、對哪方面的圖書較感興趣，進而達到推薦購書的目的。

第二章 文獻探討

第一節 圖書館現行薦購方法

一、台灣大學圖書採購

(一) 圖書採購流程

根據[5]台大圖書採購流程如圖 1 所示，我們將各流程簡略說明如下：

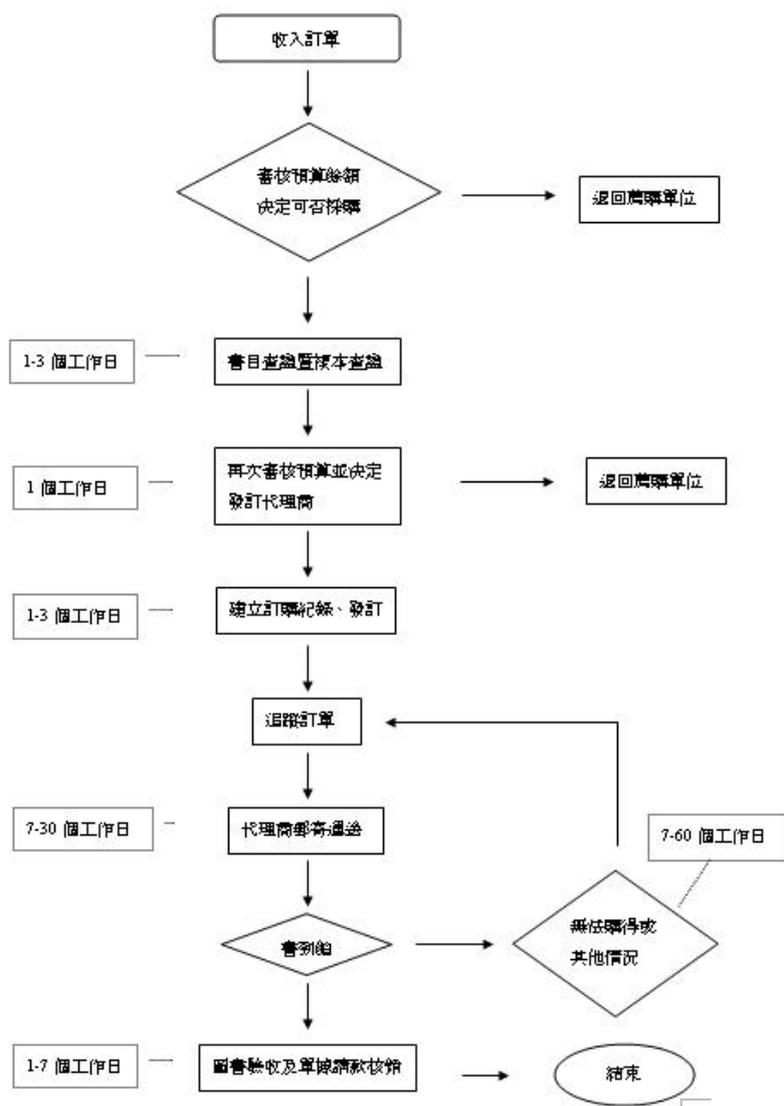


圖 1.台大採購流程圖[5]

1. 收入訂單

圖書館每年約有一億兩千萬的預算購買圖書，大部分的預算都備用來採買全校的期刊，如果有多額的預算，才會用來採買圖書，大部分都是採買通識類的圖書和一般性的參考工具書，書單部分則交由總館的閱覽組、推廣組、視聽服務組、特藏組等專業的學科館員(約 20 人)，先到 TULIPS 查證複本，負責擬定書單。

2. 審核預算

在接入訂單之後，首先必須確認的就是預算足夠與否的問題。圖書館建立一個各系所買書預算金額的資料系統來得知採買圖書所剩的餘額，如果訂單價錢超過圖書的預算金額，或是剩餘金額不足，則總圖會通知各系所補足或將薦購單退回原來的薦購單位，再設法湊足不足的金額。讀者的薦購，則交由各單位去處理，一般來說，在經費許可之情形下，讀者的薦購都會被接受。

3. 書目查證、複本查證

所有圖書資訊都架在同一套 Tulips 系統，包括圖書的所有狀態：訂購中、流通中、上架中、遺失等圖書目前的狀況，故圖書狀態需交由讀者部門的同仁來負責維護。

在採買圖書之前，採訪組書目查證股會先做一個簡單的書目及複本查證工作，如果館內已有藏書，則只需在書目紀錄上註記複本資訊；圖書館會建立一個完整的書目資料，以供各系所以及全校師生查詢，才不會發生總館及各系所採購到相同圖書而浪費資源的狀況。

4. 再次審核預算並發訂代理商

由於在查證的過程中，各系所的經費狀態可能有變動，變動的因素有可能是剛好該系所有一批新書到館，扣掉了原本的預算，以至於預算不足，所以在發定代理商之前會做一次再確認的動作。

在發定代理商方面，由於每個代理商所擅長的語文長才、地區及學科都各有不同，館員會依據每個代理商的專長請其購買不同學科範圍的圖書。另外，採訪組也有做代理商的績效評估，主要的評估項目是依據代理商的購書的完整性及送貨

的快慢，如此一來，在下個學年度或是隔年就可以依照評估的績效標準來決定代理商的優先次序。

5. 建訂購紀錄、發訂

在西文圖書方面，大部分的訂購方式都是採用電子郵件的方式進行採買，績效十分良好，通常在發文的隔天便可拿到清單得知該代理商是否有無其圖書。但是如遇讀者迫切需要某本西文書，則圖書館會透過網路訂書的方式，來滿足讀者的需求。

在中文圖書方面，則必須使用傳真的方式有無所需的圖書，且須七個工作天才能拿到書；西文圖書(國外的書籍)部分，則需三十個工作天才能拿到圖書，最主要的原因是因為書本的運送時間並不一致，為了節省運送成本，代理商往往會等到圖書累積到一定的數量才會運至圖書館，若訂購單上的圖書採買不到，採訪組也會在訂購單上註明原因，為了避免讀者重複薦書，同時各系所和讀者也便於查證圖書狀態；這些紀錄都會保留三到五年，供讀者了解書籍的狀況以及相關資訊。

6. 追蹤訂單

在發訂單之後，採訪組會主動追蹤狀況，約三天左右會追蹤前一筆的訂單，避免書沒到的窘境；而若代理商在沒有書的情況下沒有主動告知圖書館，則下次接到訂單之機率將會降低，也就是信譽被破壞。

7. 圖書驗收及單據請款核銷

一般的情形，書籍從訂購到運送大概需要十個工作天，加上編目可能需要一個月。如果需要轉訂單，例如從美洲轉到歐洲，最長可以拖延到 60 天。在拿到圖書，清點清單檢查圖書狀況後無誤，即可向學校辦理請款程序。在請款的過程中，代理商送書一個月到一個半月後才能夠拿到請款的金額。

付款的方式為：廠商留下聯絡方式，由圖書館外的行政單位開立支票，因此圖書館自動化系統中的發票檔，主要是用於過帳的用途，若是核銷的手續則以紙筆為主。因為電子簽章法沒有通過，電子發票無法獲得認證，因此目前系統可以產生發票，但是並不受到承認。

圖 2、圖 3 為台灣大學圖書薦購系統之使用者介面[5]。

<p>*姓名 Your Name :</p> <input type="text"/> 是否顯示於推薦結果? <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <p>*身份 Status : <input type="button" value="請選擇..."/></p> <p>讀者證號 Your Patron ID :</p> <input type="text"/> 學生請填寫學號, 其他身份請填寫身份證號。 <p>系級單位 Your Dept :</p> <input type="text"/> <p>*E-mail : <input type="text"/></p>	<p>*書名Title : <input type="text"/></p> <p>作者Author : <input type="text"/></p> <p>出版者Publisher : <input type="text"/></p> <p>出版年Year : <input type="text"/></p> <p>價格Price : <input type="text"/> 幣別... <input type="button" value="請選擇..."/> (亦可自行填入幣別)</p> <p>ISBN/ISSN : <input type="text"/></p> <p>*學科領域/資料類型 Subject : <input type="button" value="請選擇..."/></p> <p>*推薦目的 : (最多可選兩項) <input type="checkbox"/> 課程輔助資料 <input type="checkbox"/> 課程指定參考資料 <input type="checkbox"/> 撰寫學位論文 <input type="checkbox"/> 學術研究文獻 <input type="checkbox"/> 一般性閱讀 <input type="checkbox"/> 補充館藏不足</p> <p>曾於何處看過此薦購資料? Where you saw this item mentioned? <input type="text"/></p> <p>*建議典藏校区 Campus : <input checked="" type="radio"/> 校總區 <input type="radio"/> 法社校区 <input type="radio"/> 醫學院校区</p> <p>其它資訊Other information : <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="推薦"/> <input type="button" value="清除"/></p>
--	---

圖 2.台大圖書館薦購系統[5]

* 最新採購狀況, 請查本館館藏目錄
 * 我要推薦書刊

我要查:

推薦日期: ~

共379筆資料, 顯示1到20筆 [1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#)

推薦日期	推薦者	書名	出版者/年	處理狀況	備註
2008/05/20	任雲楠	Economics: Principles, Problems, and Policies (17th ed.)	McGraw-Hill Irwin / 2008	處理中	
2008/05/20	任雲楠	Principles of Economics (5th ed.)	South-Western College Pub / 2008	處理中	
2008/05/20	邱子真	大學不是考上就好-百位成功人士教你玩出精采	/	處理中	
2008/05/20	***	混凝土工程設計規範之應用(土木404-96)(上冊)	科技 / 2007	處理中	
2008/05/20	***	PARTICIPATORY RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCE MANAGEMENT	/ 2005	處理中	

圖 3.台大圖書館薦購查詢[5]

二、國立臺灣師範大學系所圖書採購要點

(一) 圖書審核、採購：

1. 會計年度開始，各單位應儘速依所分配之經費額度，訂定圖書資料採購分配進度表，並於核定後，確實執行之。
2. 圖書館總館購書經費，係由各系所設備費撥百分之十用以購置工具書及一般性圖書，專科性圖書仍須由各系所自行購置。
3. 在勾選欲購圖書前，應先上本校圖書館網頁查詢館藏，確認本單位或其他系所是否已購置？系所圖書室以不購置複本為原則。
4. 擬妥購書清單後，應將欲購置之西文圖書填記於圖核卡（西文圖書以外之圖書資料不須圖核），每筆資料一式兩份，項次應含書名、著者、版次、出版年、出版者、定價、訂購日期，並加蓋單位章（蓋單位章時以不遮蓋到書名、著者、ISBN 等重要書目資料為原則）。
5. 圖核卡依字母順序排列後，送總館採編組審核。
6. 如因教學、研究等需要，須添購複本，請加蓋單位主管職章後，再送圖核。
7. 蓋有「圖核」戳記之圖書，即可辦理採購。
8. 依規定，於「資本門」項下支用者，一定要登列「財產」，系所購置圖書，如因業務、教學等需要，不擬登編財產者，應於「經常門」項下報支，並於「黏貼憑證用紙」之用途說明欄敘明理由，至圖書館核章。
9. 其他請配合之事項：
 - (1) 專案計畫如需購置圖書，亦依上述程序辦理。
 - (2) 成套圖書請一次購足全套。

- (3) 有更新版本，應購置新版。
- (4) 光碟或線上資料庫，應儘可能購置網路版，掛在圖書館網站供全校師生查詢。
- (5) 已圖核之圖書應儘速購置，短時間內無經費或不擬購置之圖書，請勿將圖核卡送圖書館審核，(「圖核卡」上核可之日期逾一年以上即不得購置，須重新申請圖核)，以免延誤全校圖書之購置。
- (6) 已圖核之圖書因故無法購置時，應通知圖書館取消並送回已圖核之圖核卡，俾供其他單位購置。
- (7) 連續性出版品應持續購置，維持其完整性。

(二) 圖書驗收

1. 10 萬元(含)以下之圖書採購，請與圖書館採編組聯繫，排定交貨時間，辦理驗收手續。超過 10 萬元之圖書採購，須先以共同供應契約或招標方式進行採購，之後再辦理驗收手續。
2. 將驗收之圖書依「圖書清單」順序排列於指定書架上，並於每本圖書後加蓋「館藏來源章」(西文圖書應將蓋有「圖核」戳記之圖核卡分別夾置於各筆圖書資料中)，再會同採編組驗收同仁一起清點，辦理驗收。驗收應備文件：
 - (1) 「圖書清單」五份(如圖 4 所示)。
 - (2) 「憑證明細表」五份。
 - (3) 黏貼發票之「黏貼憑證用紙」乙份。
3. 驗收無誤後，由圖書館於發票上蓋驗收章及財產認定章，並留存「圖書清單」二份備查，其餘單據退還送驗單位，自行辦理報帳核銷。

4. 「圖書清單」撰寫注意事項：

- (1) 圖書清單上應著錄以下各項：書名、ISBN、種數、冊數、單價、總價。西文圖書之單價如為原幣，應以新台幣計算總價，並附上計算基準之匯率表。
- (2) 驗收之圖書數量不多時，可將上述各項直接著錄於「憑證明細表」上，不需另備「圖書清單」。
- (3) 同一批驗收之圖書資料中，如有不同性質之圖書資料，「圖書清單」應分別填寫以利統計，如：中文圖書、西文圖書、中文期刊、西文期刊、非書資料（如：CD、錄影帶、幻燈片、影碟、影音光碟等）。
- (4) 同一批動支案中，如有分置本館、分館及系所者，亦應分列「圖書清單」，如：音樂系放置本館之圖書與放置系所之樂譜，即應分列二份「圖書清單」。
- (5) 已撤銷圖書室併入圖書館之系所，購置之圖書，如因教學、研究等需要，須提領回系所者，應於送書驗收時，另備函敘明理由，並將提領與不擬提領圖書分列二份「圖書清單」。
- (6) 成套圖書（各有不同書名）、叢書等應詳細一一臚列各子書名，並依套書或叢書次序排列。
- (7) 如有折扣，單價應為折扣後之價錢，切勿以原價為單價。
- (8) 連續性出版之光碟資料庫等，應於清單上載明新訂或續訂和預定出版之刊期、年月及份數，並將收到之第一批資料送館驗收，日後陸續接獲新片時，並應主動送至圖書館採編組驗收。

圖書清單

書名	ISBN	種數	冊數	單價	總價
資料倉儲理論、設計與應用	9867236815	1	1	389	389
多媒體概論 理論與實務	9896149216X	1	1	389	389
系統分析與設計	9861492267	1	2	487	974
Visual Basic 2005 學習範本	9789861258195	1	1	389	389
Visual C++ 2005 入門與應用	986723684X	1	1	389	389
我的部落格 Blog 隨手翻	9789868251908	1	1	209	209
數位學習與資訊素養	9861492348	1	1	419	419
公共管理與行政	9867433513	1	1	337	337
課程與教學歷屆試題詳解	9578145837	1	1	299	299
教育社會學：人物與思想	9578146671	1	1	434	434
新學林分科六法：刑事訴訟法	978-986-7160-51-5	1	1	337	337
新學林分科六法：土地法規	978-986-7160-48-5	1	1	337	337
新學林分科六法：憲法、行政法	978-986-7160-46-1	1	1	337	337
新學林分科六法：商事法	978-986-7160-44-7	1	1	295	295
新學林分科六法：民法	978-986-7160-29-4	1	1	337	337

圖 4. 圖書清單範例 [6]

圖 5、圖 6、圖 7 為國立台灣師範大學圖書館薦購系統之使用者介面[6]。

The screenshot shows the library's website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Home', 'Library Home', 'Site Map', and 'English Version'. Below this is a secondary navigation bar with categories like 'Collection', 'Electronic Resources', 'Services', 'My Library', 'About Us', and 'Academic Space'. The main content area is titled 'My Library 讀者專區'. A sidebar on the left lists 'Recommended Books' with options to view new, my recommendations, or search for recommendations. The main table displays a list of recommended books with columns for Title, Author, Publisher, Date, and Review Time.

題名	作者	出版社	日期	回覆時間
Corpora in Language Acquisition Research	Heike Behrens	John Benjamins	2008-05-23	待處理
愛倫坡暗影		時報文化	2008-05-23	2008-05-23
末日小鎮		木馬文化	2008-05-23	2008-05-23
男人都是智障		究竟出版	2008-05-22	2008-05-23

圖 5. 薦購圖書資料[6]

您現在所在的位置是：[首頁](#)>[My Library](#)>[薦購圖書](#)>[新增薦購圖書資料](#)

推薦書刊，請先查詢本館館藏，如無，再予推薦。請依序鍵入詳細資料，以利作業。囿於經費，本館原則上受理一般性、共通性書籍的薦購，且每人當月限量推薦五本，專業性書刊請向各系所推薦購置。
如有任何問題，請與採編組林吟燕小姐(yyl@ntnu.edu.tw)或劉嘉馨小姐(nan6518@ntnu.edu.tw)聯繫。

資料類型	<input checked="" type="radio"/> 中文圖書 <input type="radio"/> 外文圖書 <input type="radio"/> 期刊 <input type="radio"/> 視聽資料 <input type="radio"/> 電子資源 <input type="radio"/> 其它
資料名稱(必填)	<input type="text"/> <input type="button" value="館藏查核"/>
作者	<input type="text"/>
出版者/地(必填)	<input type="text"/>
出版年	<input type="text"/>
版次	<input type="text"/>
ISBN/ISSN	<input type="text"/>
	<input type="checkbox"/> 課程指定參考資料或教授課程之輔助資料--

圖 6.新增薦購圖書資料[6]

您現在所在的位置是：[首頁](#)>[My Library](#)>[薦購圖書](#)>[薦購圖書資料查詢](#)

請鍵入完整的標題/書名或標題/書名的前幾個字，如：紅樓夢 或 紅樓

標題/書名：

圖 7.薦購圖書資料查詢[6]

三、淡江大學圖書館圖書資料薦購政策

淡江大學在[8]中明白指出，該校購藏之圖書資料以支援教學、研究為主，為兼顧讀者身心發展，增廣見聞，提升學養及鑑賞能力，亦購置一般性圖書資料。為使選擇之圖書資料符合需求，按薦購對象分成三類

1. 教學單位推薦

教學、研究所需專業性圖書資料由各教學研究單位提出薦購，在薦購時間及數量部份描述如下：

- (1) 圖書及非書資料：在所屬學院經費預算內隨時薦購。
- (2) 期刊：一年一訂；種數以二十種(未設碩、博士班之學系)、四十種(未設大學部之研究所)及六十種(設碩、博士班之學系)為限。

而其薦購方式如下所述：

- (1) 各單位提薦購書單：凡高價位圖書，或新訂期刊價格超過美金 1,500 元者，由圖書館送請薦購者再確認。
- (2) 閱選：由圖書館連繫書商或出版社，提供適用之現貨書到館展示，由相關單位從中選購。
- (3) 線上薦購：透過圖書館首頁或圖書館館藏目錄首頁之「薦購新資料」薦購。
- (4) 老師自國外購回：以當年出版且本館尚未典藏之圖書資料為原則。國內出版以及代理商經銷之原版書由圖書館訂購。

2. 圖書館選購

共同用書、一般性及休閒性圖書資料可由圖書館選購，並接受教職員生個人薦購。

3. 讀者推薦

接受該校教職員工生之讀者，使用該校專用之 e-mail 帳號線上薦購。相關限制如下說明：

- (1) 每人每月限 5 種。
- (2) 單冊書價不超過新台幣 2,000 元。
- (3) 非書資料以具有公播授權者為原則。
- (4) 年訂費不超過新台幣 5,000 元之中文期刊。
- (5) 超出推薦限制或專業研究領域者，轉請各系所彙整推薦。

而對於館藏更新及複本加購的相關政策，分別為：

1. 館藏複本總冊數：中文 5 冊，西文 2 冊為原則。
2. 教學單位提出者，使用系所分配之經費採購。以研究計畫經費採購者，由計畫主持人決定。
3. 預約頻繁者：
 - (1) 教學研究或撰寫報告所需之資料，由典藏閱覽組提出薦購。
 - (2) 電腦類圖書，出版已逾二年或已有新版者，不加購。
 - (3) 熱門書、暢銷書館藏已有 2 本者，不加購。
 - (4) 預約人數超過 15 人次者，酌量加購，加購冊數由採編組決定。
4. 西文資料以採購一冊為原則，中文資料以二冊為限。不同校園均提出薦購時，西文資料書價在美金五十元以下者，可加購一冊。
5. 破損或遺失註銷之圖書，由典藏單位提出薦購。

6. 舊版更新：由典藏單位提出薦購。

另外，更明列出不予購置之資料：

1. 違反著作權法之出版品。
2. 無公播版或無合法授權之非書資料。
3. 升學考試用書。
4. 內容涉及色情、暴力、低俗、煽動者。

以下為淡江大學圖書館圖書[8]資料薦購清單，如圖 8 所示：

淡江大學覺生紀念圖書館 圖書資料介購清單

介購日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 *介購教師姓名/人員代號 _____ 分機 _____ 第 _____ 頁 本表共計 _____ 頁

處理情況	編號 No.	書名↓ Title.	著者↓ Author.	ISBN.	出版者↓ Publisher.	版次 Ed.	出版 年代 Year.	單價↓ Price.	*預約 冊數 *Request
	1								<input type="checkbox"/>
	2								<input type="checkbox"/>
	3								<input type="checkbox"/>
	4								<input type="checkbox"/>
	5								<input type="checkbox"/>
	6								<input type="checkbox"/>
	7								<input type="checkbox"/>
	8								<input type="checkbox"/>
	9								<input type="checkbox"/>
	10								<input type="checkbox"/>
	11								<input type="checkbox"/>
	12								<input type="checkbox"/>
備註↓ Remarks	<p>一、介購時，期刊與圖書需分開填寫。</p> <p>二、介購單製作時，可採下列方式： <ul style="list-style-type: none"> ▪詳填本介購單乙式二份，經一、二級單位主管簽章； ▪直接列印資料庫之書目乙式二份，經一、二級單位主管簽章； </p> <p>三、複印出版目錄乙式二份(需編列流水序號)，經一、二級單位主管簽章。</p> <p>四、預約處理說明： <ul style="list-style-type: none"> ▪預約資料 10 冊以內由館員在館藏目錄做預約，資料到館以 e-mail 通知介購者備閱。預約後資料未到館可保留 6 個月，個人可自行由備閱記錄取消預約。 ▪預約資料超過 10 冊由流通櫃檯同仁以電話通知。 </p> <p>五、每月到館資料請見寄發至介購單位的【新書到館通知】。</p>								

介購單位： _____ 介購單位主管簽章： _____ 一級單位主管簽章： _____

圖 8.淡江大學薦購清單[8]

四、台灣科技大學圖書薦購流程

1. 填寫推薦卡或線上推薦

台科大師生可填寫圖書推薦卡或直接上網推薦書刊(如圖 9 所示)。在卡片或線上推薦時，須詳列推薦之書刊名，作者，出版社，出版年，ISBN，版次，價格以便購得正確之書刊，另外，專業性圖書期刊須各系圖書委員同意後才能進行採購，不接受非該校讀者的申請。

2. 收到推薦卡或推薦書單後，館員會進行查複本，送圖書委員確認等前置作業時間約 7-10 天，在此，可線上查詢推薦結果(如圖 10 所示)。
3. 以 email 或傳真方式通知書商購書。
4. 中文書約二週至一個月時間內可到館；西文書一般則需二至四個月。
5. 處理請購，核銷等行政作業，約需 5 至 10 天
6. 進行圖書登錄驗收，分類編目，打貼書標等工作，約需 15-25 天。

整體而言，由讀者推薦圖書至可借閱之時程，中文書約 40-55 天，西文書則需三至五個月。



請留意推薦好書 **只接受由校內網址所發出的推薦函**
 [English Version] [推薦結果查詢]

★學生(教職員)證號	<input type="text"/>	★姓名	<input type="text"/>
★電子郵件地址	<input type="text"/>	★系所	工管系 <input type="button" value="v"/>
★書刊名稱	<input type="text"/>	★推薦類型	中/日文書籍 <input type="button" value="v"/>
★作者	<input type="text"/>		
★出版商	<input type="text"/>		
出版年份	<input type="text"/>	版次	<input type="text"/>
國際書碼	<input type="text"/>	卷次	<input type="text"/>
Price	<input type="text"/>		

(加註★號之欄位請務必填寫!!)

圖 9.台科大圖書推薦表[7]

讀者推薦書列表

查詢範圍： 2005 年 1 月 ~ 2008 年 5 月

推薦書籍列表						
推薦日期	推薦人學號	書名	作者	出版商	館員回覆	選項
2008-05-20	pillboxe	Hello	pillboxe	pillboxe	尚未回覆	詳細資
2008-05-20	Hi all !!!	Hello	Hi all !!!	Hi all !!!	尚未回覆	詳細資
2008-05-20	a9509012	在家種小樹盆栽真簡單	謝雨芳、廖家威/攝影	蘋果屋	尚未回覆	詳細資
2008-05-20	b9608012	我的靈魂在古代(貳)	半個靈魂	奇幻基地	尚未回覆	詳細資
2008-05-20	b9504047	夏日之詩	藤井樹	商周出版	尚未回覆	詳細資
2008-05-19	Hi all !!! http://	Hello	Hi all !!! http://www.googl	http://www.googl	尚未回覆	詳細資
2008-05-19	F0384	Principles of Real Estate Management	IREM	IREM	尚未回覆	詳細資
2008-05-19	F0384	Practical Apartment Management	Edward N. Kelley	IREM	尚未回覆	詳細資
2008-05-19	F0384	Managing and Leasing Commercial Properties	Alan A. Alexander, and Richard	IREM	尚未回覆	詳細資
2008-05-19	iceboxly	Hello	iceboxly	iceboxly	尚未回覆	詳細資
2008-05-19	replica rolex	Hello	replica rolex	replica rolex	尚未回覆	詳細資
2008-05-19	b9515013	最後期限：專案管理101個成功法則	湯姆·狄馬克	經濟新潮社	尚未回覆	詳細資
2008-05-18	replica rolex	Hello	replica rolex	replica rolex	尚未回覆	詳細資
2008-05-18	M9519011	一次就學會 Verilog 與 VHDL	鄭信源	儒林	尚未回覆	詳細資
2008-05-18	M9519011	XILINX FPGA/CPLD數位邏輯設計實習	張耀文，徐國程，薛文皓，謝孟桓	全華科技	尚未回覆	詳細資
2008-05-18	Replica watches	Hello	Replica watches	Replica watches	尚未回覆	詳細資

圖 10.台科大讀者推薦列表[7]

五、小結：

綜合以上的觀察，現行圖書館的薦購方式多是以教學單位推薦、圖書館館員選購、讀者推薦這三個途徑進行圖書薦購，由這些薦購的對象填寫薦購單的方式進行統計，再經由圖書管理者查明是否有複本，進行審核決定是否要購書。各圖書館都會設定一套館藏政策，這將關係到預算運用的問題以及薦購書籍是否可以採買。然而，這僅只反應出主動且有意願填寫薦購單的部分讀者之需求，且無法針對讀者的需求予以即時反應。

第二節 RFID 技術介紹

無線射頻（Radio Frequency Identification；RFID）是一種識別管理的技術，利用射頻技術以無線電波方式將標籤內所儲存資料傳遞至系統端來識別物件，以方便物件追蹤、統計與查核之用。

一、常見的RFID 應用

RFID 常應用在門禁管制、交通運輸、醫療管理、防盜應用上；門禁管制就像是公司人員出入大門的監控、管制，以及上下班利用刷卡方式做人事管理的部份；交通應用方面就像是高速公路的收費系統（ETC）、捷運悠遊卡等；醫療管理可以針對醫藥設備、病人的病歷系統進行管理，並對醫院的危險藥品和物品進行管制；防盜應用上最常使用的就是超市、圖書館，可以防止書籍或是物品被偷竊。

無線射頻系統組成(如圖 11 所示)是由讀取器（Reader）、電子標籤（Tag）、天線（Antenna）與應用系統等元件所組成，其原理是利用讀取器經由天線發射特定頻率的無線電波給 RFID 電子標籤，讀取由標籤傳回的資訊內容提供給應用系統進行資料擷取識別的處理[4]。

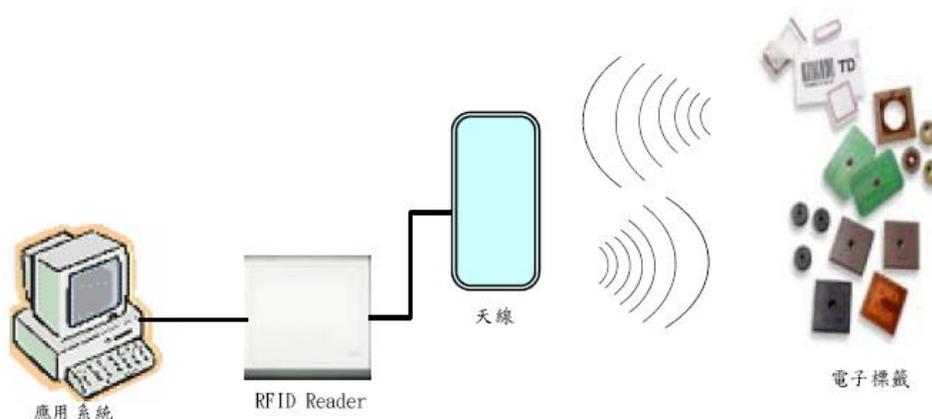


圖 11.無線射頻系統組成[4]

1. RFID 讀取機(Reader)

Reader 亦可稱為詢問機 (Interrogator)，其元件組成包括控制模組(control module)、射頻模組(RF module)、天線(Antenna)、電源(Power supply)、傳輸連結器(Connector)等五個模組。[14]Reader 主要工作是廣播無線電波並讀取 RFID 電子標籤 (Tag) 內的資料後，將讀到的資料提供給應用程式進行物件辨識的工作或作為其他應用程式之處理。

其操作原理為 Reader 透過天線廣播出射頻 (Radio Frequency, 簡稱 RF) 無線電波，在電波的可偵測範圍內，如果有 RFID 電子標籤出現時，電子標籤便會將內部的資料透過其內建之射頻 (RF) 機制傳送給 Reader；Reader 在接收到 Tag 資料之後，再以有線 (透過 RS232、RS485、RS422 等介面) 或無線的方式 (透過藍芽、GPS 等介面) 將資料傳送給應用程式來進行物件辨識工作或作為其他的應用處理[4]。

2. RFID 電子標籤(Tag)：

Tag 又稱為答詢機(Transponder)，其主要工作是在接收到 Reader 的無線電波後，將其內部的資料回傳給 Reader。電子標籤 (Tag) 可依據不同的應用而製成不同的形狀，具備多樣化的外觀形狀。依其本身是否內含電池又可分為主動式標籤 (Active Tag)、被動式標籤 (Passive Tag)、半被動式標籤(Semi-passive)。

有關無線射頻標籤的規範標準可分為：

Class0 (只供讀取)：

僅提供唯讀(Read Only)功能，屬於簡單被動式電子標籤。為最基本的標籤，於生產時已將電子產品碼植入標籤晶片內，植入後號碼便不能變更。應用於開門的電子防竊。

Class1 (可寫一次)：

具備可寫入一次(Write Once)的功能，標籤在出廠時並未寫入任何資料，購買的廠商可利用 RFID Reader 將物品的資料寫入標籤中，Class2，Class3，Class4，或者更高層的標籤均不可與同一 RF 環境的 Class1 有衝突，屬於簡單被動式電子標籤，應用於 Wal-Mart 所擁有的某些超市。

Class2 (可重覆讀寫)：

具備可重覆讀寫(Read/Write)功能，可將物品的生產與流通的資料逐一寫入標籤中，此類電子標籤適合用於物品流向的追蹤管制，其特徵有 TID 的延伸、擴大使用者記憶與具存取驗證控制等功能，屬於被動式電子標籤。適用於貨品編碼、有效日期、產地及其他參考編號。

Class3 (內設感應器)：

具有重覆讀寫功能且內含額外感應器的標籤，可偵測溫度、濕度、動向等的變化，並將變化的資料記錄在 RFID 標籤，內建電池以增加讀取距離，屬於半被動式電子標籤。

Class4 (天線)：

此類標籤本身就如同一個天線，因為本身內含電池，具備可發出訊號主動與其他標籤溝通，毋須再經過其他讀取器。目前真正應用到此類標籤的例子極少，可反覆編製，屬於主動式標籤。

Class5 (讀取器)：

依據 EPC RFID Tag Classes 的定義(Garfinkel &Rosenberg)，可反覆編製。

3. 應用系統[4]：

應用系統可以是一部或是由多部足以執行應用軟體的伺服器與資料庫系統所組成，也可以直接將應用系統建置在功能較強大的 Reader 上，而視為該 Reader 內建的應用系統。

應用系統透過有線或是無線的方式經由電腦與 Reader 介面連接，來控制 Reader 對於 RFID 電子標籤的讀/寫、辨識及管理等工作，而透過加解密的技術及防火牆設備則可保護資料的安全。

應用系統將讀得的資料儲存在資料庫中，經由系統的整理、分析，產生決策所需的資訊，提供管理者決策的參考。

4. 中介程式 (Middleware) [4]

可視為是 RFID 運作的中樞神經，RFID Middleware 是一種以訊息為導向的中介軟體 (Message-Oriented Middleware；MOM)，負責處理應用系統與各種 RFID Reader 之間的連接，而資料的透通性則是一個關鍵點，它關係著是否可以正確的讀取 RFID 電子標籤的資料、確保讀取資料內容的可靠度，並能有效地將資料傳送到給應用系統(如圖 12 所示)。中介軟體的功能不僅僅只是提供傳遞

(Passing) 資訊而已，還必需包括資料解譯、資料廣播、安全性、錯誤恢復、定位網路資源、尋找最佳路徑、排定訊息的優先次序及除錯工具等的服務。

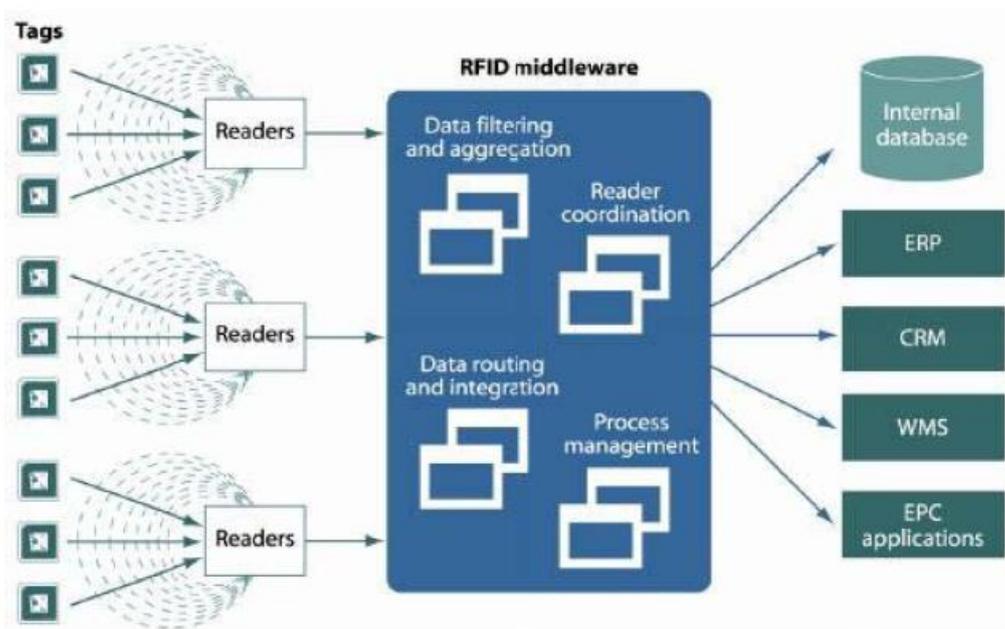


圖 12. 中介程式運作架構[9]

中介程式應該具備下列功能[15]：

- (1) 協調讀卡機 (Reader Coordination)：使用者能夠透過 RFID 中介軟體介面直接對 Reader 進行的安裝、監控、部署與發送命令的工作。
- (2) 資料過濾與聚集 (Data filtering and aggregation)：當 Reader 由多個 RFID 電子標籤中讀取過多或錯誤的資料進來時，中介軟體須利用演算法來修正、剔除、處理之後，將正確的資料傳送給應用系統。
- (3) 規劃路線與整合資料 (Data routing and integration)：機構內可能擁有 SCM、ERP、CRM 等系統同時運作中，中介軟體須能夠發揮提供資料傳送的路線與整合的能力，並使得原有系統更有效率的運作。
- (4) 程序管理 (Process Management)：中介軟體須提供對應用系統的監視與管控的能力，並且適時的回報訊息給工作人員做適當的處理。

二、RFID 系統使用的頻率：

RFID 系統中所使用的頻率主要是作為通訊信協定之用，選擇不同的頻率則關係到 Reader 所能讀取的距離範圍、資料傳輸的速率等，一般而言，需要獲得較高的資料傳輸速率，則需要選擇較高的操作頻率。

目前 RFID 設備所使用的頻率，可分為 125~135kHz 的低頻 (Low Frequency, LF)、13.56MHz 的高頻(High Frequency, HF)、868~960MHz 的超高頻(Ultra High Frequency, UHF) 及 2.45GHz、5.8GHz 的微波 (Microwave) 等四個頻段(如圖 13 所示)。

UHF 和微波這二個的頻段上，因各國無線電頻率管制頻段範圍的不同，易造成使用上的混亂與困擾，目前 RFID 設備製造商的解決方式是藉由提供多個頻段的功能來解決。

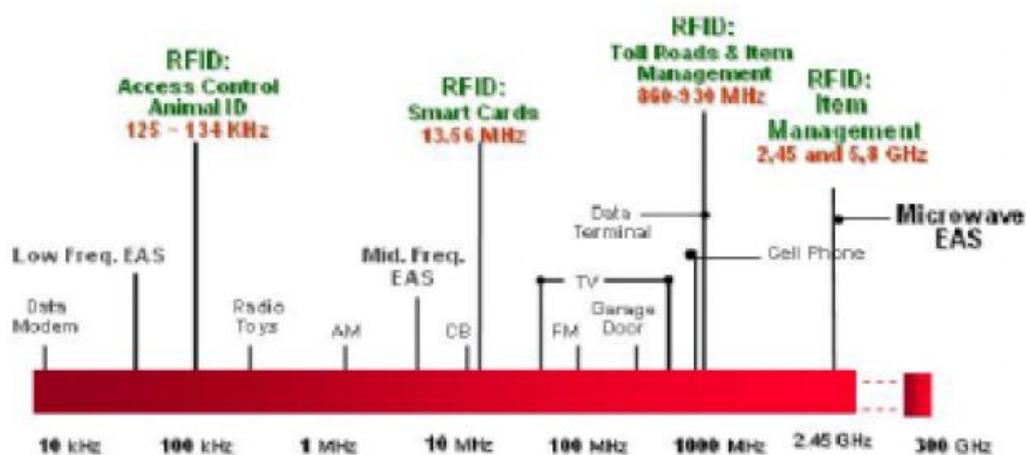


圖 13.RFID 使用頻段範圍[10]

三、RFID 之優缺點：

1. RFID 之優點[12]：

- (1) 體積小：相較於 RFID 標籤，傳統條碼的體積較大，而無法貼於較小的物品上。
- (2) 無屏障非接觸式讀取：條碼是以光學或紅外線照射方式讀取，條碼方式需在掃瞄器光線直線照射且在近距離而無物體阻擋下，才可讓條碼進行辨識讀取；而 RFID 是以無線電波傳遞訊息，只要在電波讀取範

圍內，即可傳送訊號，且讀取距離較長，無傳輸屏障之問題。

- (3) 高儲存容量：一維條碼的容量是 50Bytes，二維條碼最大的容量可儲存 2 至 3000 字元；由於容量限制，無法容納獨一無二的識別碼長度，因此只能提供商品分類等資訊。然後 RFID 最大的容量可達到數個 Mega bytes，以電子產品碼（Electronic Product Code，簡稱 EPC）提供統一商品識別機制。
- (4) 重複性使用：條碼印刷後就無法進行資料的更改，若是商品的壽命結束就無效；RFID 可重複新增、修改、刪除標籤內的資料，可以方便不同過程之需求而隨時更新，且標籤使用次數不受限制可以重複寫入。
- (5) 同時快速多方掃瞄：條碼感應器一次只能讀取單筆的資料；RFID 辨識器因本身具防碰撞的特性，可同時讀取多筆的資料，辨識速度每秒高達 250 個。當防止碰撞功能越強時，同時讀取 RFID 標籤的數量則越多，但是也會造成辨識時間的增加。
- (6) 耐久性：條碼附於外包紙箱或塑膠袋上，易受到折損、毀壞、油污及灰塵污染；RFID 標籤因不需置放於外包紙箱上，而不易損壞。
- (7) 安全性：RFID 本身有密碼保護功能，可以讓標籤內容具高度安全性，不易被任意的偽造或變更。且可內嵌隱藏於物品內，除大型 IC 製造廠外無法被仿製。

2. RFID 之缺點[13]：

- (1) 成本過高：條碼目前的單一成本約 3 元；而 HF（13.56MHz）標籤購置數量 1000 個的單一成本約 0.59 美元左右[11]；而 RFID 系統的主要成本在於標籤的價格，影響價格的因素包括標籤的尺寸大小、包裝方式、天線、微晶片、有無電池、製造方式、應用、數量多寡、技術、通訊標準與環境等等。
- (2) 干擾源問題：讀取器在讀取標籤時，會受到周遭環境的影響。例如水

與金屬等物質會吸收無線電波，並減少無線電波之能量就會縮短讀取的距離和限制讀取的方向性；而環境中如果電磁波太強也可能會產生干擾的問題。

- (3) 標準化規格的制定：目前無線射頻識別讀取器與標籤的標準化規格制定仍未見統一，使得跨區使用成為現階段運用之障礙。這些標準化規格，包括 RFID 操作頻率、互通性、標籤規格、資料儲存格式、辨識方式，以及表示法等有關讀取器與標籤之間的通訊協定。
- (4) 隱私權問題：RFID 應用的普遍，將會促使商品標籤晶片化，當個人所擁有的物品內含晶片時，可能會引起個人隱私安全問題。譬如某家企業利用 RFID 技術可立即掌握每個人員的行蹤，進行行為記錄與監控，這時就會有隱私的問題產生。此外，醫療方面針對病人所產生的電子病歷，也很可能對就醫者帶來另一項隱憂。

四、小結：

RFID 技術是一種無線射頻識別管理的技術，利用射頻技術以無線電波方式將標籤內所儲存資料傳遞至系統端來識別物件。RFID 常見的應用在門禁管制、交通運輸、醫療管理、防盜應用上。RFID 系統包含三個主要部份：RFID 標籤、RFID 讀取器、應用程式。標籤可分為主動式標籤、被動式標籤、半被動式標籤，內含電池的主動式標籤讀取距離遠比被動式標籤來的大，價格上比較高，使用壽命只有 2~7 年，比被動式來的少，通訊速度也比較慢。無線射頻標籤的規範可依讀取次數、及有無電池亦可作五種區分，class0 僅只讀取，class1 僅可寫入一次，class2~5 皆可重覆讀寫，class3~5 本身皆有電池供給。RFID 頻率範圍，可分為以下六種：135KHz 以下的 LF、13.56MHz 的 HF、433.92MHz 及 860~930MHz 的 UHF、2.45GHz 及 5.8GHz 的微波，頻率越低，所受到環境(水、金屬)的干擾也會較低，波長也較長，對物質穿梭性也較高，但相對的標籤尺寸會較大，傳輸進度慢，資料轉換低，頻率越高。RFID 之所以比其他的自動辨別技術值得推薦的原因，在於它體積小、無屏障非接觸式讀取、高儲存容量、可重覆使用、快速多方掃描、標籤耐久性及安全性等，而缺點是成本較高；目前 RFID 技術的難題有干擾源的問題、標準化規格的制定、隱私權的問題等需要去解決。

第三節 RFID 於圖書館之應用

一、現行將 RFID 導入於圖書館應用的原因如下：

應用 RFID 可快速與批次讀取資料的特性，取代了以往需要仰賴人力的作業，並且提供一個自動化整合館藏作業系統與網站，可以使館員經由此一網站了解目前館藏的現況，已達到簡化作業與節省人力的目的。

二、RFID 提升圖書館管理系統之自動化處理作業如下：

1. 圖書預估移架功能

利用 RFID 可同時多筆讀取資料的特性，了解每個書架上的圖書數量，預先估計圖書移架的情形，作為正式移架時的參考。

2. 圖書錯架偵測功能

利用 RFID 技術偵測出每個書架上的圖書是否有放置錯誤，並將錯誤與正確的圖書書架位置作紀錄，以便提供日後作為錯架修正之依據。

3. 即時尋書功能

利用 RFID 技術可以在讀者提出尋書時，單筆或是批次輸入欲想找尋之圖書，即可快速找出圖書目前所在位置。

4. 即時盤點功能

利用 RFID 技術可以即時掌握目前圖書的流通狀態，以便對圖書館中的書籍做更有效的管理。

5. 平均圖書上架時間分析功能

利用 RFID 技術可以統計圖書平均上架的時間，並為管理者提供估計上架作業人力之依據。

6. 館內閱讀分類統計功能

應用 RFID 讀取書架上被取下（閱讀）圖書的資料，產生讀者對館內各類圖書之分類統計，作為日後圖書館採購圖書的依據。

7. 新書錯架確認功能

利用 RFID 技術可以避免人為上錯架或讀者藏書的情況發生，另外，提供新書上架確認及錯誤偵測功能。

三、逢甲大學-導入規劃問題分析[2]

案例分析	當 RFID 晶片的導入僅限於某些類號書籍，同一排架上的圖書可能因後續採購加入而無標籤可黏貼，盤點時，容易產生處理作業不一的情形。
檢討與建議	分批導入的規劃若改採連續區域的方式或是分層實施，容易與尚未導入的書庫做區隔，盤點或是流通等處理作業上可以更順暢，後續處理也較為彈性。

四、台科大-導入規劃問題分析[2]

案例分析	圖書館的 RFID 導入是採全館進行晶片黏貼的更換作業，學生證發卡單位亦需配合做調整，才能符合人（IC 識別證）、事（瀏覽）、時（記錄）、地（天線位置）、物（書籍標籤）等資訊的詳實記錄。
檢討與建議	該系統的導入於 93 年底到 94 年 2 月進行全館圖書晶片的處理作業，因此在盤點或是借還書等館務作業上不會出現兩種不同的作業流程，處理作業上亦比局部導入的作業流程更為順暢。

五、導入建構圖書模式問題之分析

1. 天線感應距離會影響標籤的大小，若採用 13.56MHz 頻率，則標籤尺寸過大，故採用 900MHz 來做此研究的頻段。
2. 標籤 900MHz 下的裸片標籤感應距離可 150 公分，但放入圖書中減低至 70 公分，且裸片標籤會有氧化的可能，必需貼至一層護膜，與空氣隔絕。
3. 天線具有方向性，感應範圍為半橢圓形，而標籤感應亦有方向性，故研究建議天線因放至書架隔板上，避免與標籤呈平行狀而不易讀取。
4. 書籍太薄而產生標籤重疊的影響，研究建議標籤放至書本同一側、分分散黏貼位置。
5. 為了防止金屬會產生吸收電波與反射干擾問題，故實驗採用了木質書架。

六、小結：

RFID 技術在應用於圖書館上目前有很大的成效，在圖書館裡 RFID 是以無線傳輸、標籤不易污染並可同時快速讀取多筆資料優點，可以為圖書館可以有效改善以往條碼在圖書辨識上的缺點，並使圖書館節省人力及更有效率地進行流動與盤點作業，縮短借還書時間、快速盤點圖書及尋找錯架圖書，甚至達到無人櫃台理想。以新加坡圖書館為實例，顯示出利用 RFID 技術可以在經費每年節省 2800 萬美元開銷與人力上減省每年節省 2000 名人力成本，並且可以使圖書的閱量由每年 1000-3100 萬次，提升到 3100 萬次，在成本支出：不到一年時間，即回收建置成本。RFID 在圖書館流通作業上，對讀者的效益為簡化操作流程，借書作業可同時多本操作，可以省去還書排隊的時間，還有讀者借書隱私權的保護；對圖書館內部作業的效益為減輕流通櫃台借還書的工作量，以及館員經常性使用條碼掃描器的反覆受壓職業傷害。此外，當圖書館的經營管理轉向以使用者導向為其理念，導入 RFID 作業後，可利用無線感應傳輸資訊做為使用者資訊行為記錄的工具。

雖然 RFID 導入圖書館內有很多優點但在導入時也會有一些問題需要注意，像是天線感應距離會影響標籤的大小，若採用 13.56MHz 頻率，則標籤尺寸過大，所

以建議採用 900MHz 來做頻段，標籤 900MHz 下的裸片標籤感應距離可 150 公分，但放入圖書中減低至 70 公分，且裸片標籤會有氧化的可能，所以必需貼至一層護膜，與空氣隔絕；天線具有方向性，感應範圍為半橢圓形，而標籤感應亦有方向性，所以導入時建議天線因放至書架隔板上，避免與標籤呈平行狀而不易讀取書籍太薄而產生標籤重疊的影響，建議標籤放至書本同一側、分分散黏貼位置，為了防止金屬會產生吸收電波與反射干擾問題，建議採用了木質書架。

所以無線射頻技術的規劃，在圖書館導入 RFID 的創新應用必須要結合多點天線佈放與讀取器配置，才能使被追蹤統計的物件隨時記錄其動線與使用狀態。此外，考量到各個不同性質圖書館之間，以及各個不同館藏的樓層、地點的空間規劃等設計因素，會對無線射頻裝置在擺放、方向、配置、以及距離上有不同層面的影響與作法。

第四節 Data Mining

一、資料探勘 (Data Mining)：

在資料庫和資料倉儲中，透過各種分析方法與技術，包含統計方法和人工智慧技術，將過去所累積的大量歷史資料，進行分析、歸納、整合與預測，萃取出有用的資訊知識，及挖掘出有價值的隱藏事件，並根據所需探討的問題建立不同的模型，以提供決策者進行決策時的參考依據。

二、資料探勘的流程

首先必須先建立或取得一個欲探勘的目標資料集，並將此一資料集做前置的處理，清除錯誤或不一致的資料，將多種資料來源、型態、格式整合在一起，分別定義每一個資料的特性及屬性以利後續分析，接著再將資料做簡化及轉換成適合探勘的模型，以進行資料探勘，最後從中發掘出資料的分佈樣式並建立模型，結合其它相關應用領域的常識及知識以解釋所建立的模型其管理涵意，並加以分析評估，成為有用的知識。整個知識發現過程及步驟如圖 14 所示。

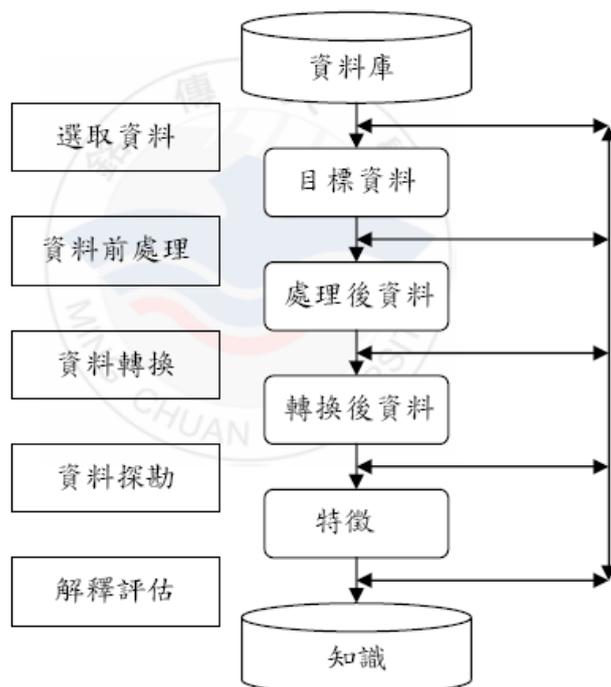


圖 14. 探戡流程圖

三、資料探勘的功能

(一) 分類 (classification)

分類是資料探勘作業中最普遍的一種，分類的工作就是將每一個群集的特徵清楚定義，並且透過訓練組資料建立出模型，將未歸類的原始資料分門別類。例如：將信用申請者的風險屬性，區分為高度風險申請者、中度分險申請者及低度風險申請者。

(二) 推估 (estimation) 分類所給的總是像「是或否」這樣不連續的答案，

而推估則是善於處理連續性的數值，憑著一些輸入資料，就可以用來推估一些未知的連續性變數，分類何推估通常會一起運用。例如：按照信用申請者之教育程度、行為別來推估期信用卡消費量。

(三) 預測 (prediction) 預測和推估是相當接近的，兩者的差別在於預測是去推估「未來」的數值以及趨勢。所有用來進行分類及推估的技術都可以

經過修正後，透過已知變數數值的訓練組資料來求得。例如：由顧客過去之刷卡消費量預測其未來之刷卡消費量。

(四) 關聯分組或購物籃分析 (affinity grouping or market basket analysis)

關聯分組的功能是去發覺哪些事物總是同時發生，從所有物件決定那

些相關物件應該放在一起，常用於產品行銷系統上，其功能亦可用來確認交叉銷售的基礎，以設計出吸引消費者的促銷方案或產品群組。

(五) 群集化 (clustering)

群集化就是將一群異質的群體區隔為同質性較高的群集或是子群。群集化並沒有依靠事先明確定義的類別來進行定義。資料是依靠自身的相近性來群集在一起的，而群集的意義也是要靠事後的解釋才能得知。

(六) 描述 (description)

透過此功能簡單描述複雜的資料庫的特性，能夠協助企業對於客戶、產品以及流程有更多的認識。一個詳盡的顧客行為描述，通常能帶來更多行為的解釋，提供決策上考量的依據。

四、關聯法則

利用購物籃分析的技術是應用關聯法則 (association rule) 的概念，可以用來說明物件商品之間的相關程度。起源於零售業對於顧客購買商品的行為分析，藉以了解顧客的消費習性，企業便可以得知哪些商品是會被同時購買的，以及購買的相關先後順序，因此關聯法則的目的是從交易的資料庫中發現各個項目之間的關係，找出同一筆交易中隱含的意義。

關聯法則是利用「支持度 (support)」、「信賴度 (confidence)」和「增益 (improvement)」為衡量依據。其中支持度 $P(A \cap B)$ 代表在 A 和 B 兩項目組同時在交易記錄出現的比例，支持度介於 0% 和 100% 的範圍之間，若某組合的

支持度愈高，代表愈值得重視。信賴度 $P(B/A)$ 是指在所有發生 A 的交易之下，另一交易 B 發生的比例，信賴度指的就是這項關聯法則成立的可靠程度，當信賴度越高時，代表這項規則成立的機率越高，此規則也就愈具有代表性。增益 $P(A \cap B) / P(A) * P(B)$ 為 A 與 B 之間的相關性會比隨機發生的機率值高多少。增益是用來確定兩物項是否發生有相關情形。當增益大於 1 時，即表示兩項目之間存在正向關係。關聯規則分析的流程即為先由交易資料計算交易的佔有比例，接著計算得到之規則的信賴度，最後選取增益大於 1 者為最後的規則。

產生關聯規則的步驟為：

1. 在最低交易佔有率下，產生單一商品的佔有率。
2. 在最低交易佔有率下，產生兩項商品的佔有率，並且依此在最低信賴度找出兩項物商品規則。
3. 在最低交易佔有率下，產生三項商品的佔有率，並且依此在最低信賴度找出三項物商品規則。
4. 為繼續增加商品的數目。

關聯規則是以一種「If...Then...」的情況描述，其間的關係以規則的方法來表示。舉例而言當顧客買了麵包和牛奶時，也會購買果醬；其表示方式如下：麵包&牛奶=>果醬（70%和 50%），其中的 70%和 50%則是代表該項規則的支持度和信賴度。換句話說也就是在所有交易資料中，會購買麵包和牛奶的人佔總交易量的 70%，其中這 70%交易中，會再購買果醬的人佔 50%。

五、決策樹

決策樹(decision tree)在資料探勘中是一項常被運用於資料分類或預測所使用的技術，它可以利用資料中各個不同屬性的值將資料分割成為許多單一類別的子集合或群體，是一項功能強大且受歡迎的分類和預測工具。

決策樹是建立出一株決策樹來代表分類模型為目的，在本論文中將使用此方法來預測分析，例如：商學生對於書籍的偏好程度，偏好程度以中文書籍和英文書籍

來比較他們常借哪一種書籍等等。

決策樹是以樹狀圖為基礎，其具有規則性，利用此方法產生出來的結果可以容易讓使用者了解，使用者可以藉由決策樹的分析結果，來進一步探討顧客的特質及消費特性。決策樹的運作過程為，一筆資料從根部的節點進入決策樹，在根部，應用一項測驗來決定這筆資料該進入下一層的哪一個子節點(child node)，選擇一開始的測驗有不同的演算法，但目的都是一樣的，這個過程一再重覆，直到資料到達葉部節點(leaf node)。所有到達某一個決策樹葉部的資料都以相同的方法來分類。從根部到每一個葉部都有一套獨特的路徑，這個路徑就是用來分類資料的規則的一種表達方式。因此，決策樹上的每一分支點，即是對單一個變數的測驗過程，最後會呈現結果是將一個空間分成兩部份或更多部份。由於決策樹的分類過程有可能訓練過度最後演變成一個過於複雜的樹狀結構，因此必須進行修剪的動作以選出最佳的節點及決策規則。以下介紹決策樹相關的演算法：

1. ID3(interactive dichotomizer 3)：

是指反覆二分，其演算方式為，資料中如存在有某個顯著的特徵，它就會依據此特徵將資料分為兩群，接著，兩群中如又有一個為顯著的特徵，就再分為二，以此反覆運作，直到所有同一特徵的資料都在一個類別中為止，而 C4.5 是依據 ID3 的改良版，其運作過程皆和 ID3 相同，可以處理遺漏的預測值和含有連續值的預測值並加入決策樹的修剪功能以及法則轉換功能。

2. CART(classification and regression tree)

分類迴歸樹，最大的優點是演算法會自動檢驗模型，找出最佳的一般模型，其是先建立一棵複雜的樹，再根據交互測試檢驗的結果，將決策樹修剪成最佳的一般樹，以整體錯誤率為依據，期望以最少層的樹得到最有效的分類。

3. CHAID(chi-square automatic interaction detector)：

卡方自動互動偵測，是偵測變數之間的統計關係，藉此建構出一棵決策樹。CHAID 與 CART 不同的是，CHAID 是利用連續卡方來測試並決定哪一類的預測值最不受預測值影響。

六、利用資料探勘技術於圖書館經營的相關研究探討

呂家賢（民 94）運用資料探勘技術於大學圖書館圖書資源推廣利用之研究，運用某大學圖書館的讀者借閱資料、學習成績、操行成績、及有無辦理助學貸款等資料，以資料探勘技術之決策樹分析法探勘進行讀者區隔的分法，藉以提出適當的讀者區隔建議，此外為增加讀者對圖書館的利用及圖書館藏書的使用建議，針對此一部份，本研究在與上述相關研究之不同處在於本研究將利用資料探勘技術之關聯法則，推論出不同學院的讀者在圖書資源利用上的借閱關聯性，利用分析結果將推論各學院的最佳圖書借閱類別規則。

李明修（民 96）應用資料探勘技術分析圖書館閱覽者行為，利用資料探勘技術從圖書館借閱紀錄裡，將其讀者借閱特徵挖掘出來。

找出讀者借閱間的關連性：有相同興趣的人所借書的類型會很相似，因此本論文將圖書館借閱紀錄分為三個學院進行關聯規則的探勘，而探勘出的規則可以發現各學院的學生對於圖書類別的借閱學習上都與專業科目有相關聯，其中可發現學生在圖書館借閱行為中都有一定的規則。

預測借書的類別：在不同科系會有不同的書籍需求，以決策樹方法做分類，分析的結果也得知各學院對於專業科目的借閱有高度的顯著性，因此圖書館可以加強對各科系間的專業科目書籍做更新或採買複本的方式以方便讀者借閱。

康勝修（民 95）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，透過探勘借閱館藏關聯規則，可設計做為館藏推薦檢索服務資訊，擴大借閱低的館藏的流通，並引導讀者培養出有共同主題的借閱學習行為，從讀者借閱歷史資料中，提供館藏相關性、以展階方式或樹狀結構呈現其相關館藏資訊。從所有或指定類型讀者探勘其館藏借閱順序共同特徵，並期能做為學習歷程之參考。提供館藏查詢服務未來改良之可行的參考方法，在館藏資訊查詢時能樹狀結構呈現其它相關推薦館藏資訊。

七、小結

綜合上述，此次的研究是將收集圖書館內的閱讀紀錄作為分析，並無採用讀者的資料和借閱的紀錄，所以沒有辦法建立書本與讀者間的關係，也沒有書籍借閱的順序紀錄，所以關聯法則並不適用此次的研究；所以我們採用資料探勘中的決策

樹來進行探勘，將利用所收集的館內的資料來進行探勘，分析出熱門的類別來讓圖書館當作薦購的參考依據。

第三章 研究方法

第一節 系統架構

一、系統架構

系統架構(如圖 15 所示)主要是從流通檔、館內閱讀記錄檔，以及錯架記錄檔中收集讀取記錄，之後利用 Data Mining 技術，將讀入的館內閱讀記錄與館外借書記錄進行資料分析，進而推論出常被閱讀的書籍類別，而得到薦購參考之圖書。而虛線方框範圍為本研究主要研究之範圍。

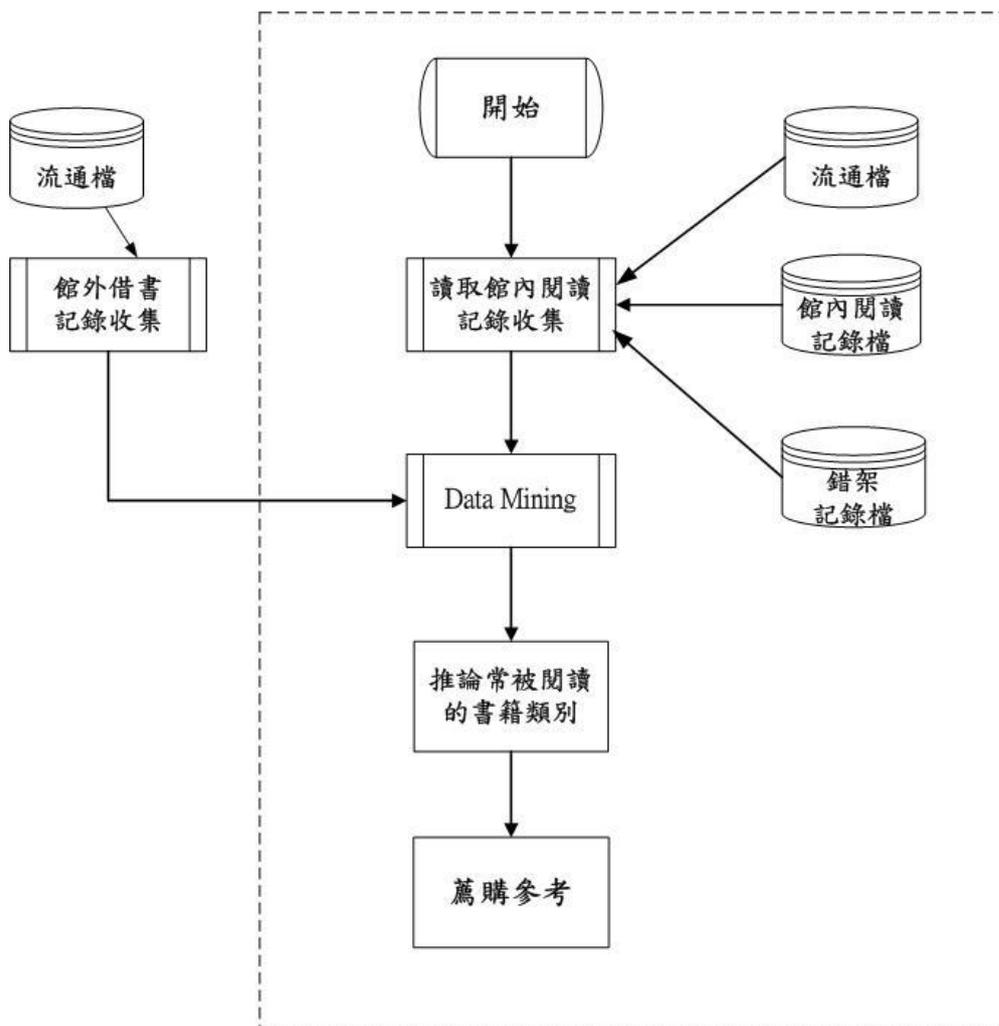


圖 15.系統架構

二、館內閱讀記錄收集架構

館內閱讀記錄收集架構(如圖 16 所示)主要是從系統架構中讀取館內閱讀記錄之收集的部份進行深入的探討，首先，reader 讀取書架資料後，接下來會判斷架上是否有被取出的圖書，此情形可分為二種，第一，當圖書被判斷已取出，則往下依據流通檔內狀態判斷書籍是否被借出，若有被借出，則判斷書在館外，判斷結束，若沒有借出，則往左依據錯架記錄檔判斷書籍是否為錯架，若判斷為錯架，則表示此書已放回但歸錯書架，故將錯架時間寫入館內閱讀放回時間，若無錯架，則往左依據館內閱讀記錄檔進行判斷書籍是否有取出時間，若無則表示此書為剛被取下之圖書，故新增館內閱讀記錄，若有取出時間，則判斷結束。

第二，當圖書被判斷沒有取出，則會往右依據館內閱讀記錄檔進行判斷，記錄檔中是否有此 ID 而沒有放回時間的書籍，若有則表示書尚未歸回，判斷結束，若無則寫入館內閱讀記錄放回時間。

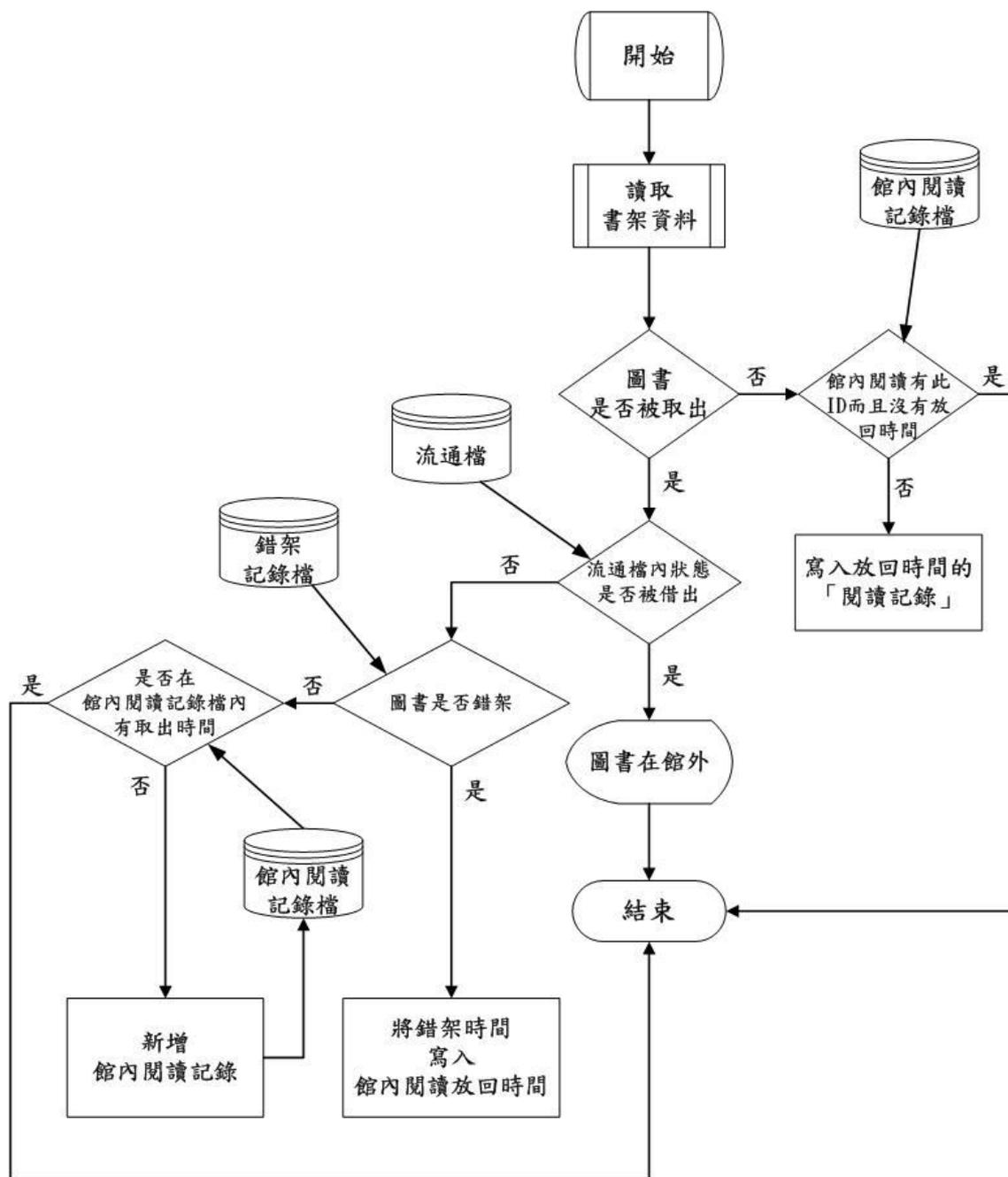


圖 16.館內閱讀記錄收集架構

二、RFID 與館內閱讀記錄關係

1. 架上圖書取閱次數測試開發

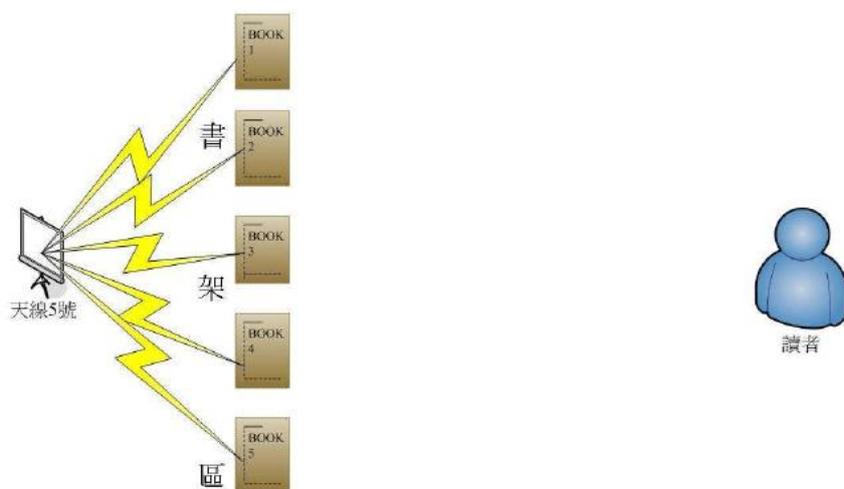


圖 17.架上感應測試 1[3]

書在架上之感應：當書籍還在架上時，置於書架後方的天線會感應到書籍的智慧標籤，如圖 17 所示，在書架區架設一天線 5 號，book1 到 book5 都還在書架區的天線感應範圍之內。[3]

2. 書已取閱之感應

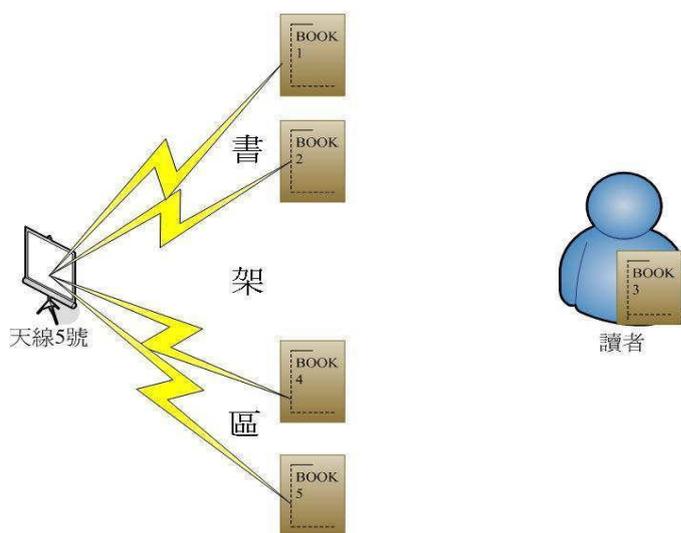


圖 18.架上感應測試 2[3]

當書籍已經被讀者取閱之後，天線已經無法感應智慧標籤之資料，在此時將可得到書籍在架上的最後記錄時間。如圖 18 所示，讀者將 book3 從架上拿開，電腦感應時發現少了一本書，此時可以得知現在書籍已經少了一本在架上，將會記錄下此本書籍資料以及最後感應到的時間。[3]

3. 書籍已歸還之感應

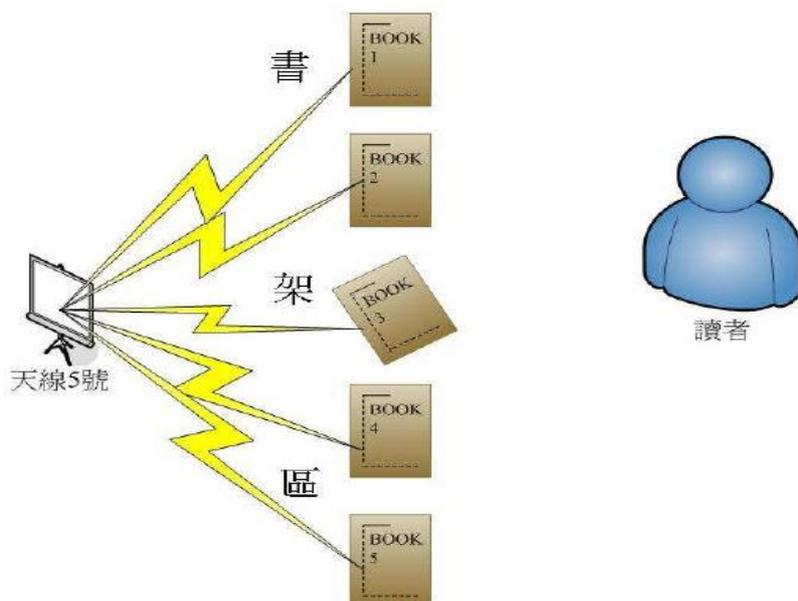


圖 19.架上感應測試 3[3]

讀者將書籍放回架上時，天線將會感應到被拿走的書籍，此時電腦將會去把最後記錄時間和現在放回架上時間做一時間差比較，並做一設定值，如三分鐘。若時間大於此一設定值，則在讀取次數上記錄加一，視為有效取閱一次;若小於此設定值，則此次取閱不算有效取閱，讀取次數上將不會增加。如圖 19 所示，讀者將書籍放回架上，電腦進行判斷是否為有效取閱。[3]

第二節 預期研究成果

本研究將 RFID 技術導入於本校圖書館，因實驗上有部份限制因素，故在此僅針對某一區域小書架為研究分析，本實驗依據館內閱讀者取後放回的閱覽行為進行實作與資料蒐集，之後將所得之館內閱讀記錄進行分析與探討，利用 Data Mining 技術分析出最常被讀者取閱或借閱的書籍，以此推判讀者喜好的圖書與類別，再依據分析後所得的結果，來做為館員選購圖書的參考。

第三節 預期研究限制

一、RFID 種類繁多

1. 頻率選擇

13.56MHz 頻帶主要是以管理物品為主，目前多數圖書館採用此頻帶作為館藏管理之應用，而此頻率的傳輸距離較短，所搭配的天線尺寸較大，故不適合做物品追蹤的應用，以及黏貼於書本上，因此，本實驗採用標籤尺寸較小、傳輸距離較長的被動式 UHF860M~930MHz 頻帶為主。

2. 書架選擇

讀取器在發射電波時會受到周遭材質與操作頻率所影響，例如水與金屬物質會吸收無線電波，減少無線電波之容量、縮短讀取距離，以及限制讀取的方向，因此，本實驗僅限於木質書架為主。

二、經費成本

系統主要成本在於標籤的的價格，而影響價格的因素包括標籤的尺寸大小、天線、微晶片、包裝方式、有無電池、製造方式、應用、數量多寡、技術、通訊標準與環境等[13]，成本問題導致本研究無法讓更多書籍貼上 RFID 標籤，因此，本實驗僅限於圖書館某一區塊書架為主。

三、專題時間

專題研究時間並不長，且收集資料繁多，設備的尋找亦非容易，且在有限時間內，無法將館內所有圖書都貼上標籤來進行實驗，此外，成本上的問題，也是本研究的一大限制，故本研究將實驗範圍設定在館內特殊館藏中，而館外借閱資料庫並不包含在分析資料的範圍。

第四節 系統流程圖

本研究在確定研究主題後，首先，蒐集與主題相關的文獻，並加以歸納、分析與整理，作為本研究探討的基礎；其次，根據研究之需求，針對各個文獻相關資料，進行 RFID 種類的篩選，以決定本研究實作的依據；第三，利用 RFID 設備進行一連串的環境相關測試，另外，針對 Data Mining 技術進行研讀的工作；第四，測試結束後，正式開始進行蒐集館內閱讀行為記錄的工作，另一方面，進行 Data Mining 工具的選擇；第五，根據研究所得記錄與 Data Mining 技術的應用，分析出本研究所需求之薦購預測資料，最後，將結果彙整成件(如圖 20 所示)。

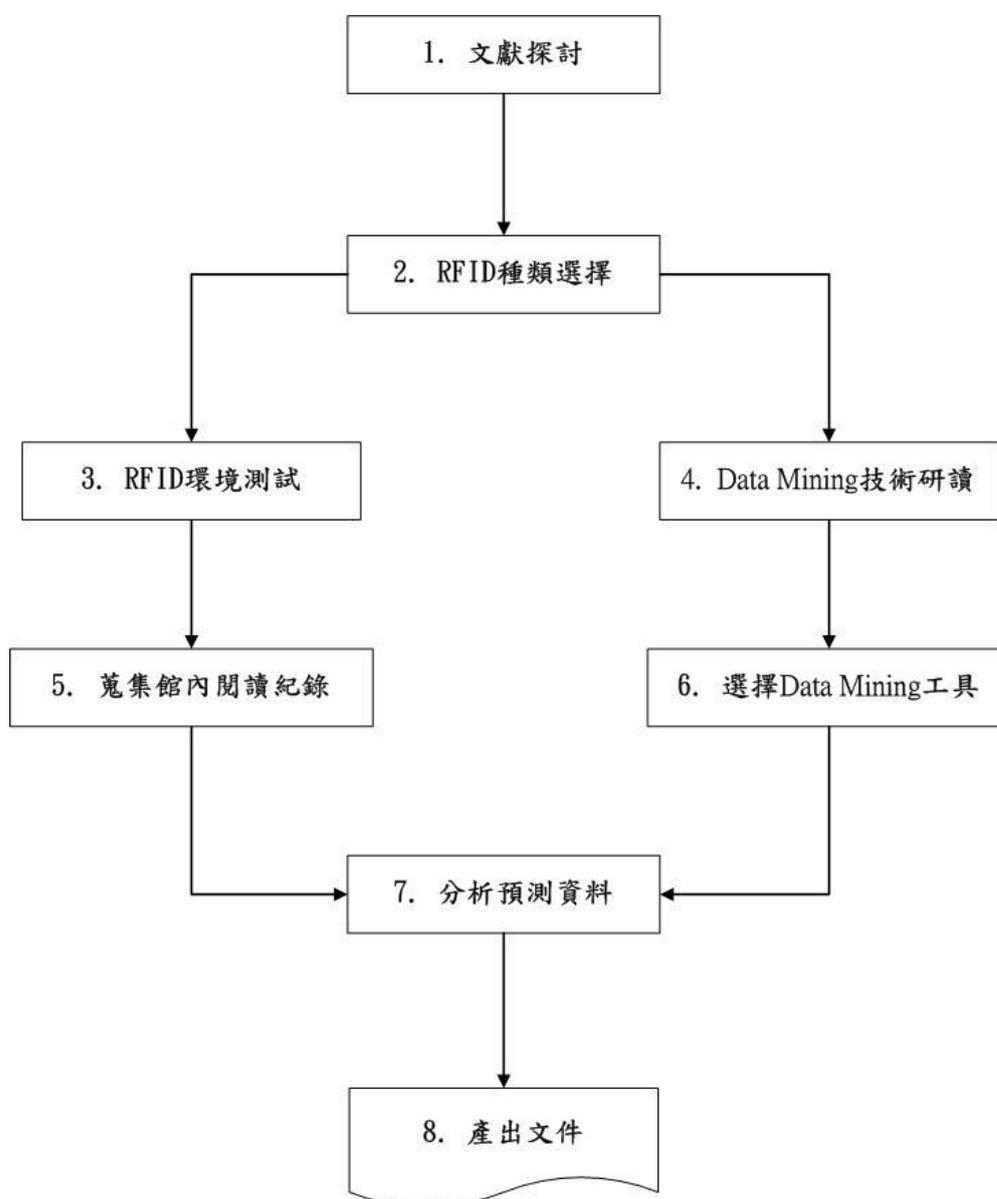


圖 20.系統流程圖

第五節 甘特圖

根據系統流程圖的每個時間規劃，如圖 21 所示：

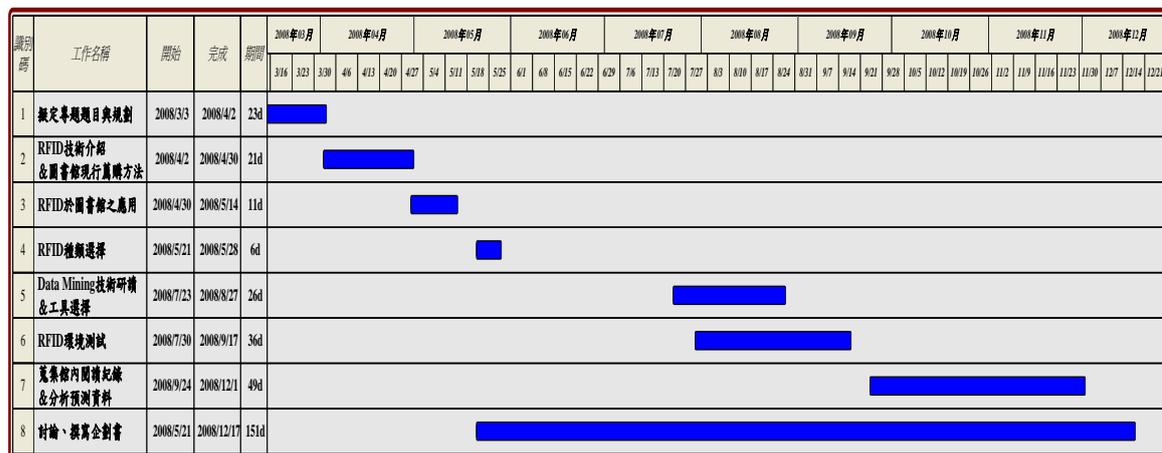


圖 21.甘特圖

第四章 實驗環境

第一節 設備種類

 <p>圖 22. 天線</p>	<p><u>ALR-9610-AL 線性偏極型天線：</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 頻率範圍：890-940MHz，902-928MHz ◇ 天線增益：6dB ◇ 3dB 波束寬度：40 度 ◇ 極性間串音反抗率：20dB min. ◇ 輸入阻抗：50Ω ◇ 反射損耗率：-15dB 於頻率範圍，-25dB 最佳化 ◇ 接線：LMR-195，50Ω 同軸電纜， ◇ 接頭：反極性 TNC ◇ 尺寸：28.4cm x 19.5cm x 4.3cm ◇ 重量：0.64 kg
 <p>圖 23. RFID 讀寫器</p>	<p><u>Sirit RFID 讀寫器</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 使用頻譜：922-928MHz 跳頻 ◇ 軟體開發介面：ASCII 格式 ◇ 讀取 Tag 距離：3-6 公尺 ◇ 寫入 Tag 距離：2-4 公尺 ◇ Tag 讀碼數：每秒可讀 60 個 Tag ◇ 尺寸大小：22x30x5.6 公分 ◇ 重量：3kg ◇ CPU：Intel® XScale® 520MHz control processor ◇ 記憶體容量：64MB DRAM ◇ 供電需求：12~24VDC，60W



圖 24. RFID 讀寫器正面



圖 25. RFID 讀寫器背面



圖 26. HUB 正面



圖 27. HUB 背面

第二節 Tag 選擇

一、Tag 介紹

(一) Cimtrac UHF RFID Inlay (被動) [藥罐 Tag]

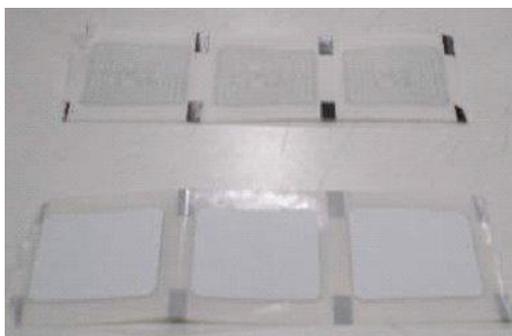


圖 28. UHF RFID Inlay X 30[18]

1. 尺寸選項：

- (1) 25x25 mm (適用於 Item tracking)
- (2) 34x54 mm (適用於轉製成 ID Card 及吊牌)
- (3) 100x20 mm (適用於轉製成標籤)

2. Tag IC : NXP UCODE G2XM

3. User Memory 容量：512 bits

4. 使用頻率：860~960 MHz

5. 使用溫度：-25°C ~ +50°C

6. 儲存溫度：-25°C ~ +50°C

7. 識別距離：2 ~ 5 公尺

(二) 雙頻智慧卡



圖 29.雙頻智慧卡[19]

1. 低頻 125K+ UHF

2. 高頻 13.56MHz+UHF

3. 適用門禁、定位、追蹤...等
4. UHF 多用途卡(單頻)
5. 適用門禁、定位、追蹤...等

(三) ALN-9540 Squiggle Tag



圖 30. ALN-9540 Squiggle Tag[19]

1. 頻率範圍：860-960MHz
2. 大小尺寸：95mm x 8.15mm(3.75" X 0.32")
3. 記憶容量：208 bits NVM , 64 bits ROM
 - (1) EPC memory 96 bits
 - (2) Protocol Control bits 16 bits
 - (3) Access Code 32 bits
 - (4) Kill Code 32 bits
4. 最低重複讀寫次數：10,000 write/erase cycles
5. 操作溫度：-25o C to + 65o C
6. 可彎曲半徑：70 mm

二、實驗環境

- 地點：致理技術學院圖書館 2F
- 實驗區域：排行榜新書展示區
- 書架材質：木質書架
- 書架尺寸：高 167cm，一格長 35cm，寬 71.6cm
- 軟體：INfinity510
- 硬體：讀取機(Reader)、電子標籤(Tag)、天線、集線器 (HUB)、桌上型電腦
- 天線的擺放方式：書架正上方



圖 31.館內書架正面



圖 32.館內書架側邊

三、Tag 測試

(一) Cimtrac UHF RFID Inlay Tag 測試

1. 標籤擺放位置測試

- 以書架正面的六本書為測試
- 天線位於書架正上方，標籤與天線的角度近九十度

97年9月25、26日	
標籤放在書的外面、裡面的偵測	只測出書架的第一排，天線到書的距離為 41.5cm
非館內書籍在圖書館和在專題教室的比較	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 書在圖書館只能偵測到第一排 ◇ 在專題教室的電波不穩定，測試的距離忽大忽小，最大值：119、最小值：22、平均值：47

97年10月1日(Tag123的書較為薄，Tag456的書較為厚)		
Tag 貼在書的封面	Tag123 在第一排	Tag123 都有偵測到
	Tag456 在第二排	Tag456 沒反應
Tag 貼在書內正面	Tag456 在第一排	只偵測到 Tag456
	Tag123 在第二排	
Tag 貼在書內背面	Tag123 在第一排	第一次偵測 Tag123，Tag2 感應較快
	Tag456 在第二排	8:00pm 時移動天線，一樣偵測到 Tag123，感應平均
Tag 貼在書脊	Tag456 在第一排	沒有反應
	Tag123 在第二排	第一次偵測到 4、6
		第二次 Tag 沒感應

97年10月1日(Tag123的書較為薄，Tag456的書較為厚)		
取出書的感應距離 (以第一排 2 號 Tag 為測試)	Tag 貼在書內正面	第一次 10，第二次 32，第三次 30，第四次 20，第五次 23
	Tag 貼在封面	第一次 36.5，第二次 21，第三次 28，第四次 25，第五次 24

2. 天線擺放實驗

➤ 以書架正面的六本書為測試

➤ Tag 貼在書的封面

97年10月9日(由左至右, Tag123 為第一排, Tag456 為第二排)	
<p>天線放置於書架第一排左右兩邊</p>  <p>圖 33.天線放置圖 1</p>	<p>標籤與天線的角度近 90 度：</p> <p>◇ 測出 Tag1、3</p> <hr/> <p>標籤與天線的角度近 45 度：</p> <p>◇ 第一次測出 Tag1、3</p> <p>◇ 第二次測出 Tag4、3</p>
<p>天線放置於書架第一排右邊、第二排左邊</p>	<p>標籤與天線的角度近 90 度：</p> <p>◇ 測出 Tag3、4</p>
<p>天線放置於書架第二排中間的正前方</p>	<p>標籤與天線呈平行：</p> <p>◇ 只能測出近天線前方 Tag5，書與天線距離為 29cm</p>
<p>天線放置於書架上方兩邊</p>  <p>圖 34.天線放置圖 2</p>	<p>標籤與天線的角度近 90 度：</p> <p>◇ 測出 Tag3</p> <hr/> <p>標籤與天線的角度近 45 度：</p> <p>◇ 測出 Tag1、3</p> <hr/> <p>標籤與天線的角度近 135 度：</p> <p>◇ 沒反應</p>
<p>天線放置於書架下方</p>	<p>標籤與天線的角度近 90 度：</p> <p>◇ 測出 Tag4</p> <hr/> <p>標籤與天線的角度近 45 度：</p> <p>◇ 測出 Tag456</p>



圖 35.天線放置圖 3

3. 小結：

當 Tag 貼在書的封面或書內正面時，都只能偵測到第一排的書架，而 Tag 貼在書內背面，是完全沒反應，另外，Tag 貼在書脊時，從偵測中可得知感應電波的不穩定。

由 10 月 9 日的天線放至可以得知，此 Tag 本身感應不穩定，角度大約 45 度時能偵測到一排，其餘的角度都有可能一排裡某幾個標籤偵測不到，大於 90 度時就完全接受不到，因此，不論天線放至何處，與標籤的角度如何，感應距離非常短。

(二) 雙頻智慧卡測試

1. 標籤擺放位置測試

- 天線的放置於書架正上方，標籤與天線的角度近九十度
- 以六本書為測試

97 年 10 月 3 日(Tag123 的書為第一排，Tag456 的書為第二排)		
書架正面	Tag 貼在封面	偵測到第一、二排
	Tag 貼在書內正面	只測出第一排
	Tag 貼在書內正面， 第一排與第二排交換	只測出第一排

	Tag 貼在書內背面	沒反應
	Tag 貼在書脊	一到六排都有
取出書的感應距離	Tag 貼在封面	第一次 21cm，第二次 22cm，第三次 24cm，第四次 22cm，第五次 24cm
	Tag 貼在書內正面	第一次 22cm，第二次 15cm，第三次 16.5cm，第四次 17.5cm，第五次 13.5cm
書架側邊	Tag 貼在封面	測出一到三排
	Tag 在書內正面	沒反應
	Tag 貼在書脊	測出一到三排

2. 天線擺放實驗

➤ Tag 貼在書的封面

97 年 10 月 9 日(由左至右) Tag123 為第一排，Tag456 為第二排，Tag789 為第三排，Tag10 為第四排中間	
天線放置於書架第一、二排之間的左右兩邊  圖 36.天線放置圖 4	標籤與天線的角度近 90 度： ✧ 測出 Tag123456
天線放置於書架第二排中間的正前方	標籤與天線呈平行： ✧ 測出 Tag123456，書與天線距離為 139cm
天線放置於書架第一排右邊、第三排左邊 (以九本書為測試)	標籤與天線的角度近 90 度： ✧ 測出 Tag2345678，離天線正前方最遠的 Tag 沒有感應



圖 37.天線放置圖 5

 <p>圖 37.天線放置圖 5</p>	
<p>天線放置於書架上方兩邊 (以九本書為測試)</p>	<p>標籤與天線的角度近 90 度： ◇ 測出 Tag123456789</p> <p>標籤與天線的角度近 45 度： ◇ 測出 Tag123456789</p>
<p>天線放置於書架上方兩邊 (以十本書為測試)</p>	<p>標籤與天線的角度近 90 度： ◇ 只測出 Tag1~9(由此可知，在此 Tag 上，只能感應到三排書的距離)</p>
<p>天線放置於書架下方兩邊 (以九本書為測試)</p>	<p>標籤與天線的角度近 90 度： ◇ 測出 Tag123456789</p> <p>標籤與天線的角度近 45 度： ◇ 測出 Tag123456789</p>

3. 小結：

書架正面測試時，Tag 貼在書的封面，可以偵測到一、二排書架，然而，當 Tag 貼在書內正面時，卻只偵測出第一排書架，而 Tag 貼在書內背面時，完全沒反應，Tag 貼在書脊時，全部都有感應。書架側邊測試時，Tag 貼在封面和貼在書脊，都可偵測一到三排，而 Tag 放至書內時，完全沒反應。

由 10 月 9 日的天線放置可以得知，此 Tag 本身感應較強，可以偵測到三排的書籍距離，Tag 與天線的某些角度，會影響到 Tag 接收的問題。

(三) 以 ALN-9540 Squiggle Tag 測試

1. 標籤擺放位置測試

- 天線的放置於書架正上方，標籤與天線的角度近九十度
- 以六本書為測試

97 年 10 月 3 日			
書架正面	Tag 貼在封面		只有一、二排
	Tag 貼在書內正面		只測出第一排
	Tag 貼在書內正面， 第一排與第二排交換		只測出第一排
	Tag 貼在書內背面		沒反應
	Tag 貼在書脊的感應距離		只有第一排
	取出書的感應距離	Tag 貼在封面	第一次 68cm，第二次 59cm，第三次 62cm，第四次 54cm，第五次 65cm
Tag 貼在書內正面		第一次 54cm，第二次 42cm，第三次 42cm，第四次 44cm，第五次 41cm	
書架側邊	Tag 貼在封面		只有第一排
	Tag 在書內正面		只有第一排
	Tag 貼在書脊		只有第一排

2. 天線擺放實驗

- Tag 貼在書的封面

97 年 10 月 9 日(由左至右)	
天線放置於書架第一排左右兩邊 (以兩本書為測試) Tag1、2 擺放於第二排	標籤與天線的角度近 90 度： ◇ 測出 Tag1、2
	標籤與天線的角度近 45 度： ◇ 測出 Tag1、2
天線放置於 書架第一排右邊、第三排左邊 (以六本書為測試)	標籤與天線的角度近 90 度： ◇ 測出 Tag1234(由此可知，此書只能感應到兩排書的距離)

3. 小結：

書架正面測試時，Tag 貼在書的封面時，可以偵測到一、二排書架，然而，當 Tag 貼在書內正面時，卻只偵測出第一排書架，而 Tag 貼在書內背面時，完全沒反應，Tag 貼在書脊時，僅只第一排。書架側邊測試時，三種 Tag 狀態都只能偵測到第一格書架。

由 10 月 9 日的天線放至可以得知，Tag 與天線的角度，沒什麼直接性的影響。

四、總結

從以上測試結果可知，由於天線發射的頻率極不穩定，再加上與標籤的感應距離較短，且天線放置位置與標籤的角度影響不大，因此，本實驗選擇較易被偵測的雙頻智慧卡，做為蒐集資料的執行標籤，並將天線放置於書架的正上方，而標籤則是貼於較容易被天線接收的書籍封面。

第三節 INfinity510 Reader Startup Tool(RST)環境

開啟 INfinity510 Reader Startup Tool(如圖 38 所示)視窗，之後點選 Test 或 Diagnose

- Test：可直接使用 Tag 介面、輸入命令介面及執行各個事件指令的介面(如圖 39、圖 40)
- Diagnose：可使用頻道狀態介面和 Tag report、Spectrum Analyzer(如圖 41、圖 42、圖 43)

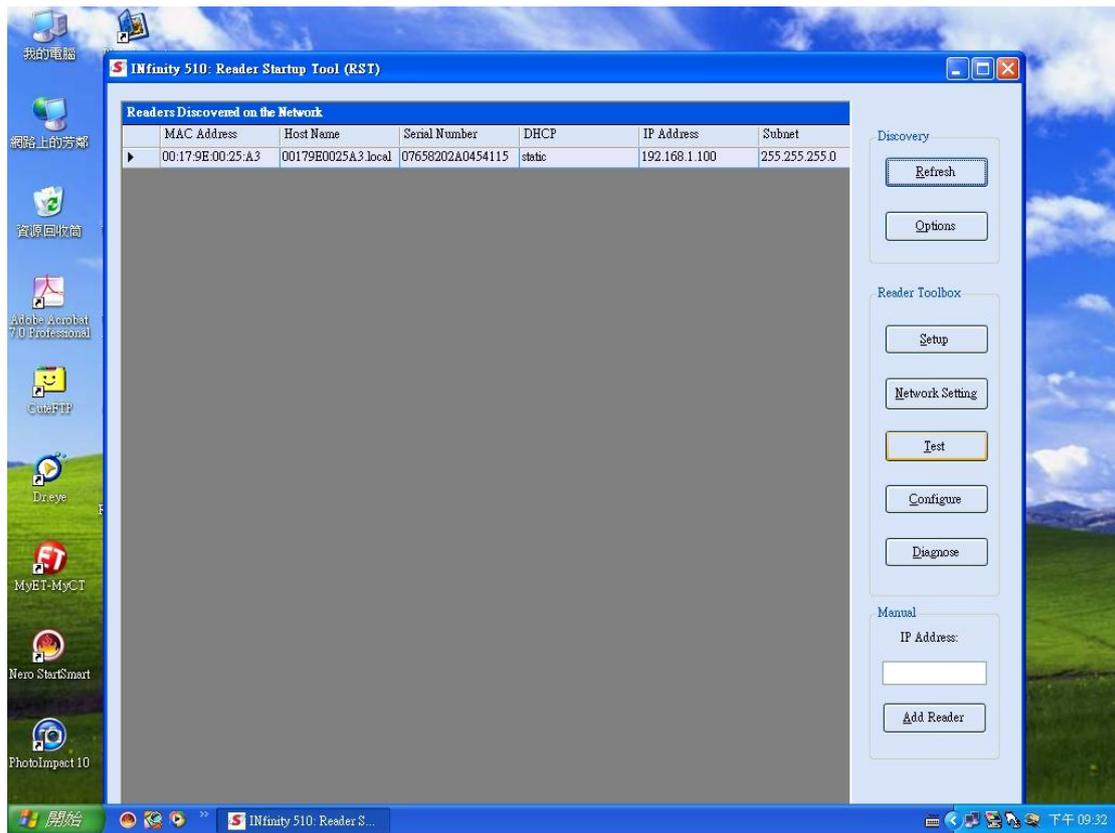


圖 38. Infinity510 Reader Startup Tool(RST)

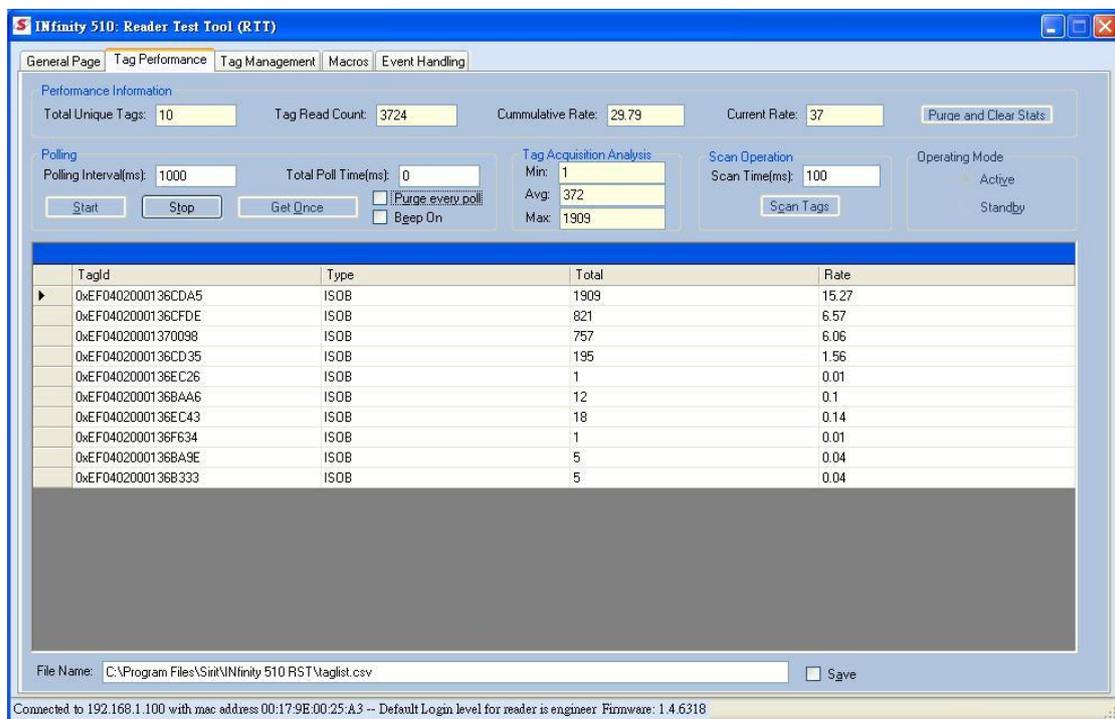


圖 39. RST-1

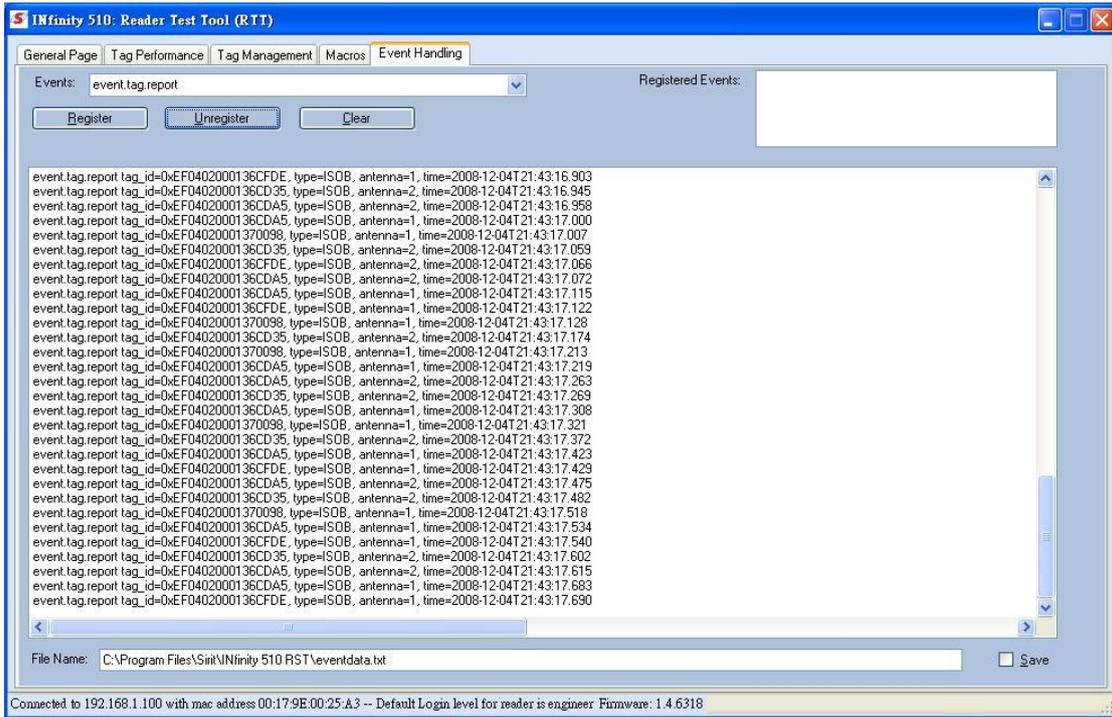


圖 40. RST-2

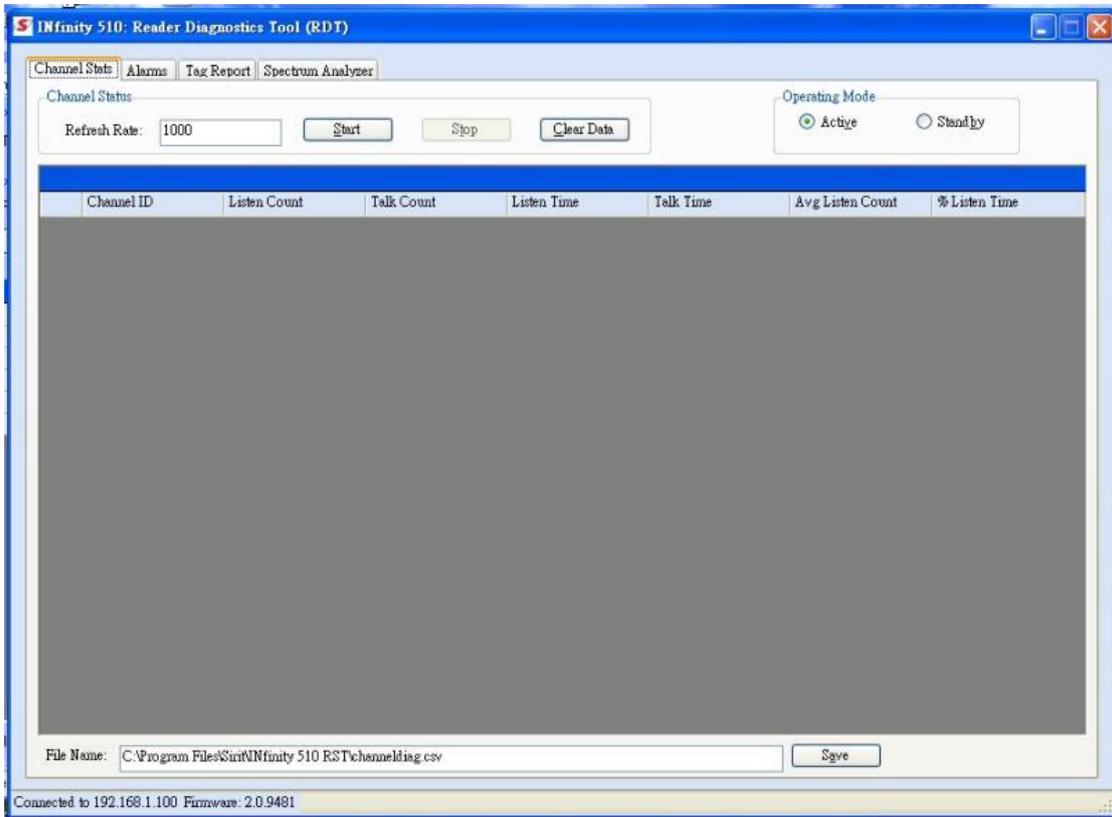


圖 41. RST-3

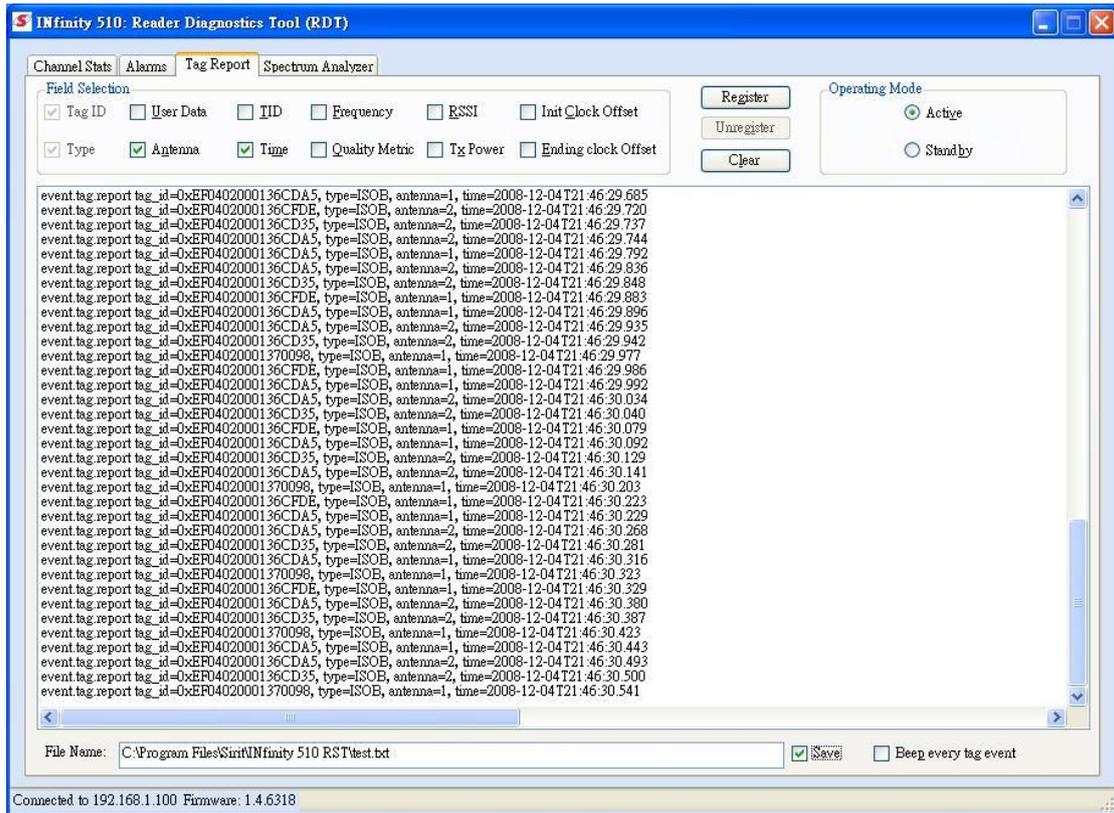


圖 42. RST-4

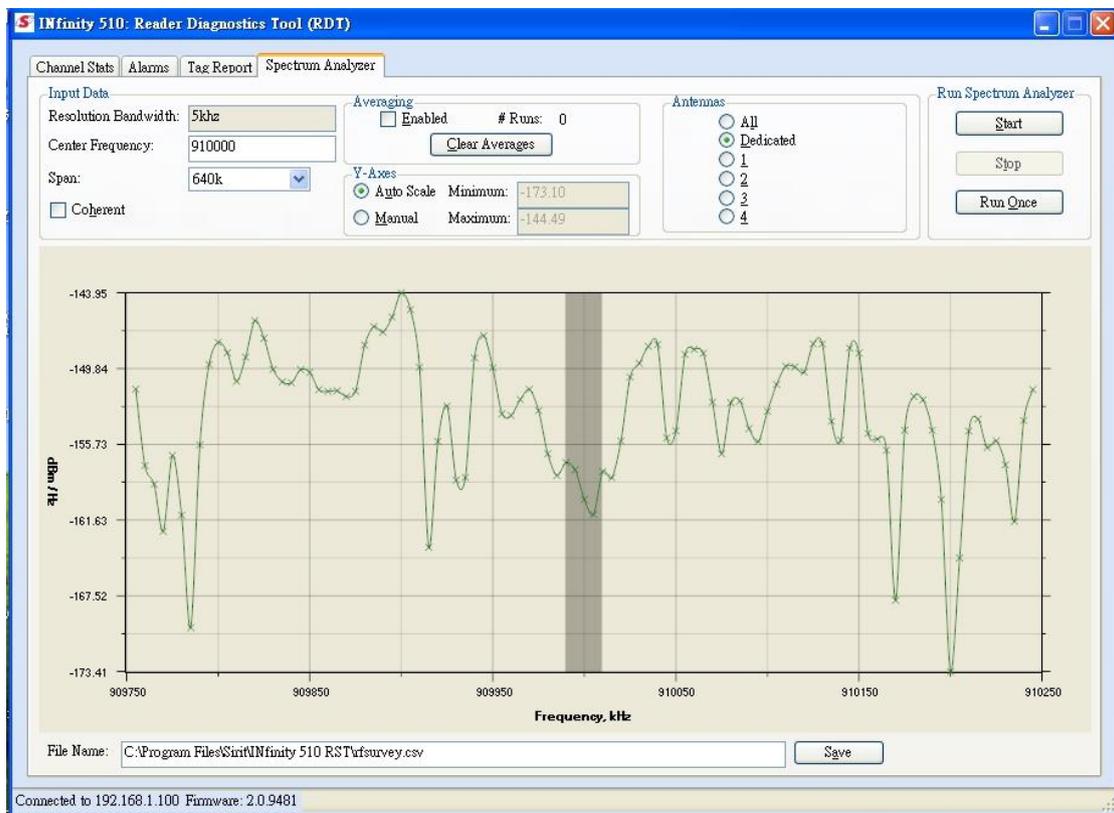


圖 43. RST-5

第四節 Data Mining 環境

本實驗主要以 Visual Studio2005 來做資料採掘的實驗(如圖 44 所示)，以下為本實驗的執行步驟：

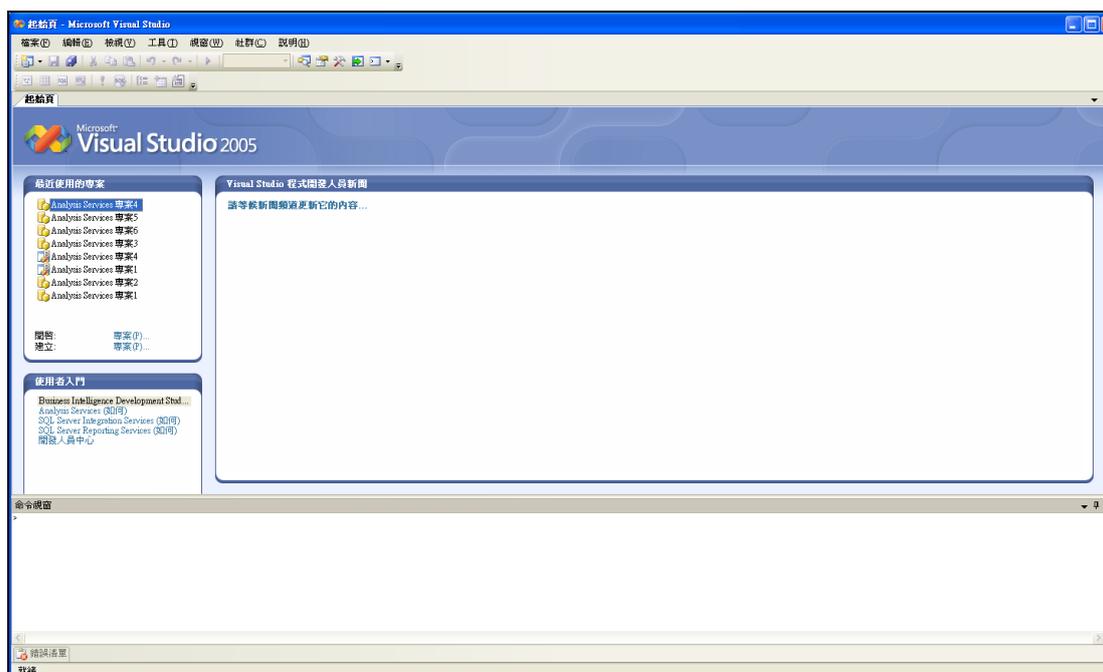


圖 44. Visual Studio 啟始畫面

首先，本實驗選擇商務智慧專案中的 Analysis Services 專案(如圖 45)，來進行資料分析動作。

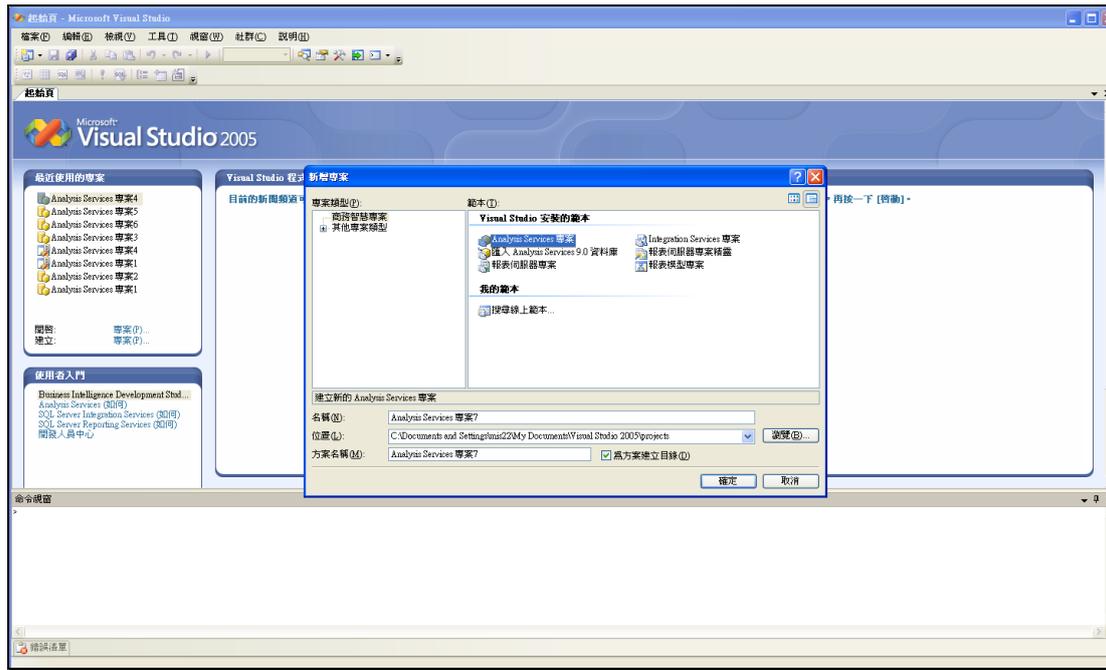


圖 45. Data mining 實行步驟 1

之後，本實驗使用新增資料來源(如圖 46、圖 47、圖 48、圖 49)、，將建好的資料庫，匯入此介面中。

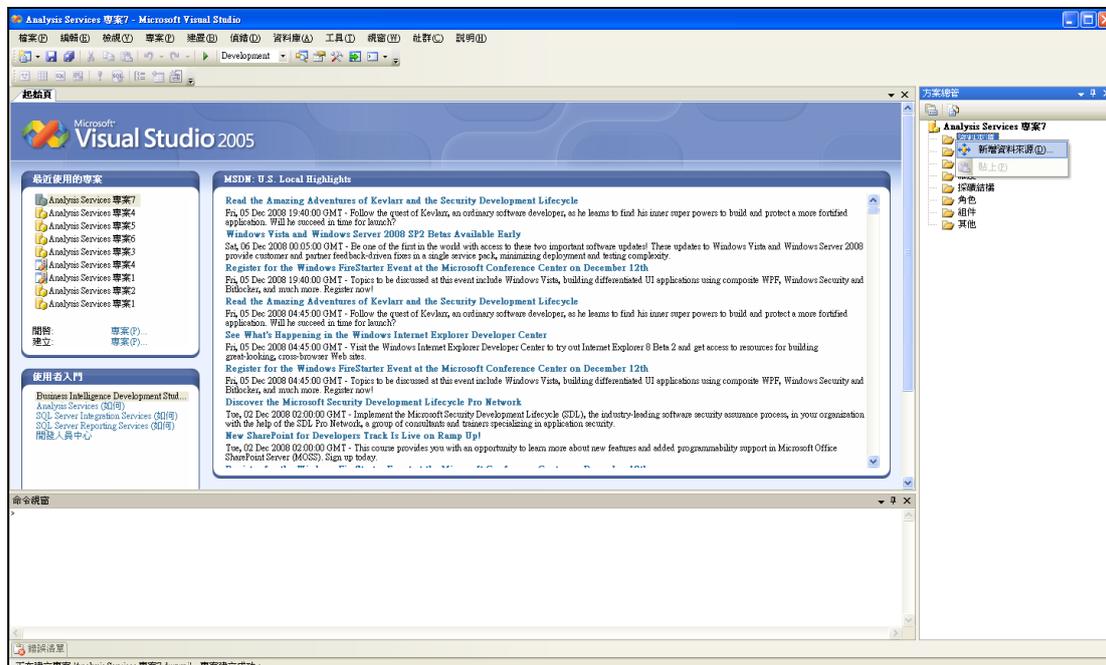


圖 46. Data mining 實行步驟 2

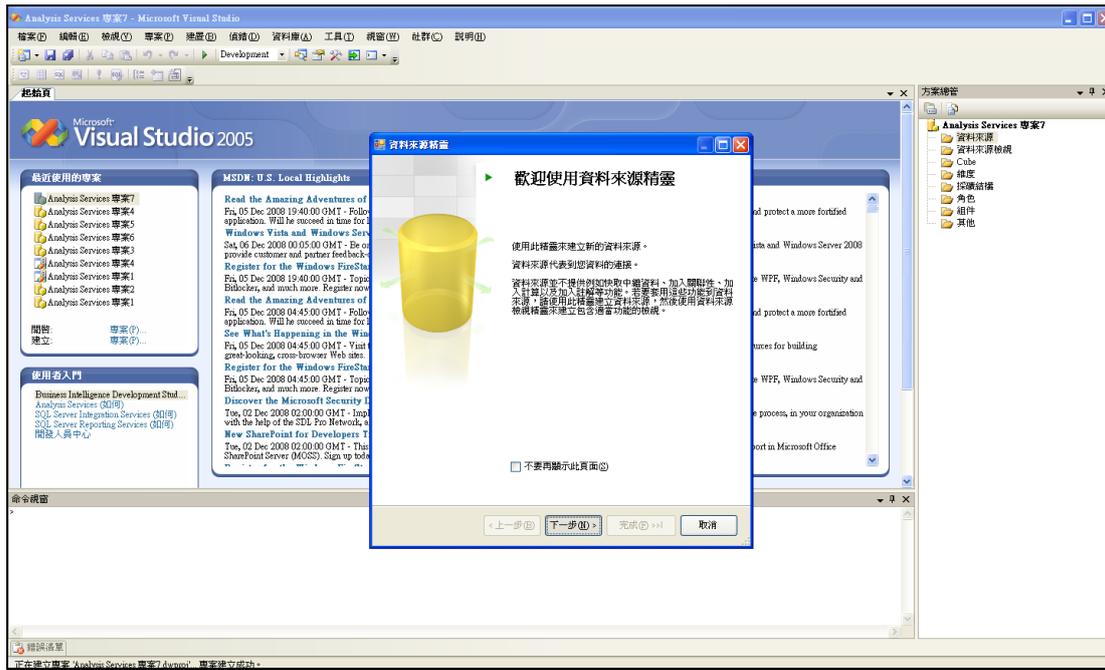


圖 47. Data mining 實行步驟 2-1

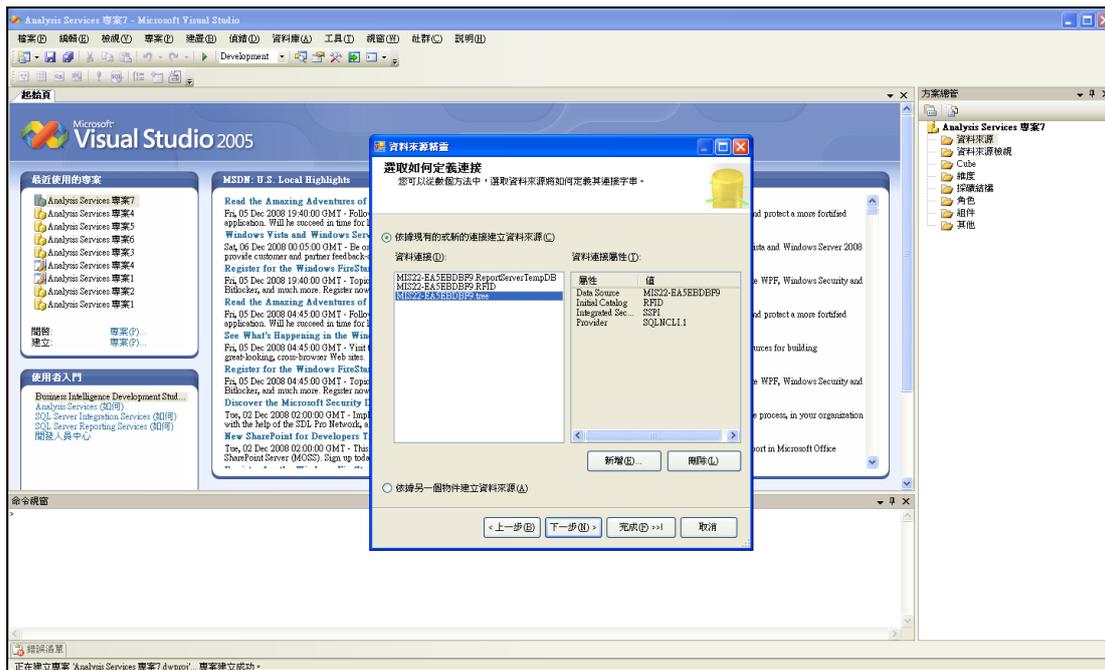


圖 48. Data mining 實行步驟 2-2

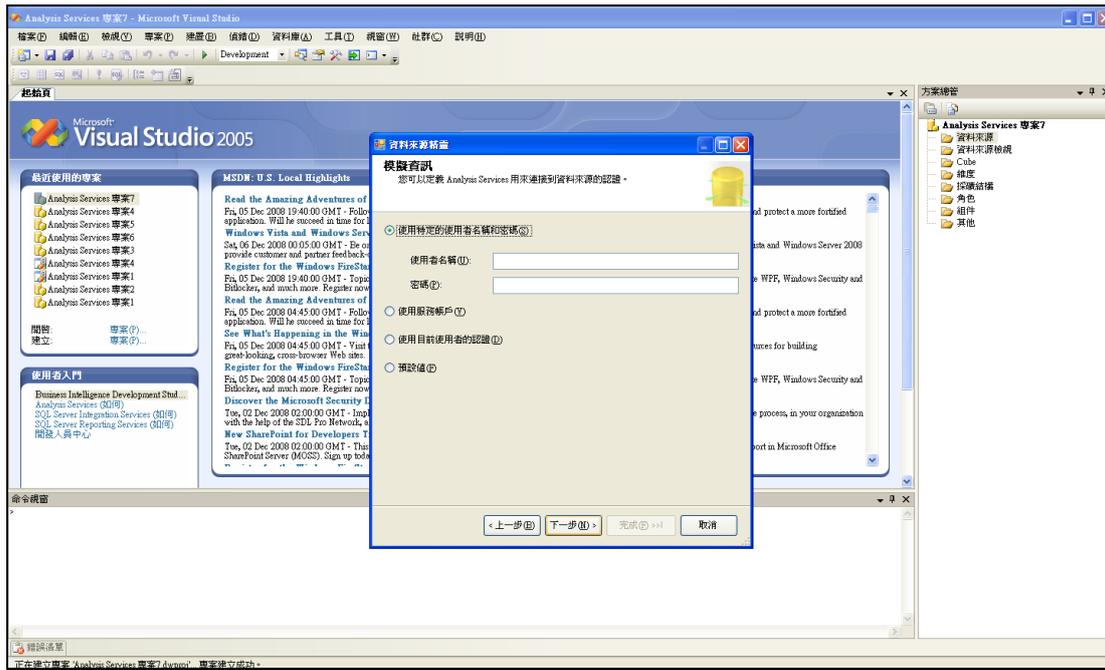


圖 49. Data mining 實行步驟 2-3

接下來，新增資料來源檢視(如圖 50、圖 51、圖 52)，本實驗中的資料表將一一呈現。

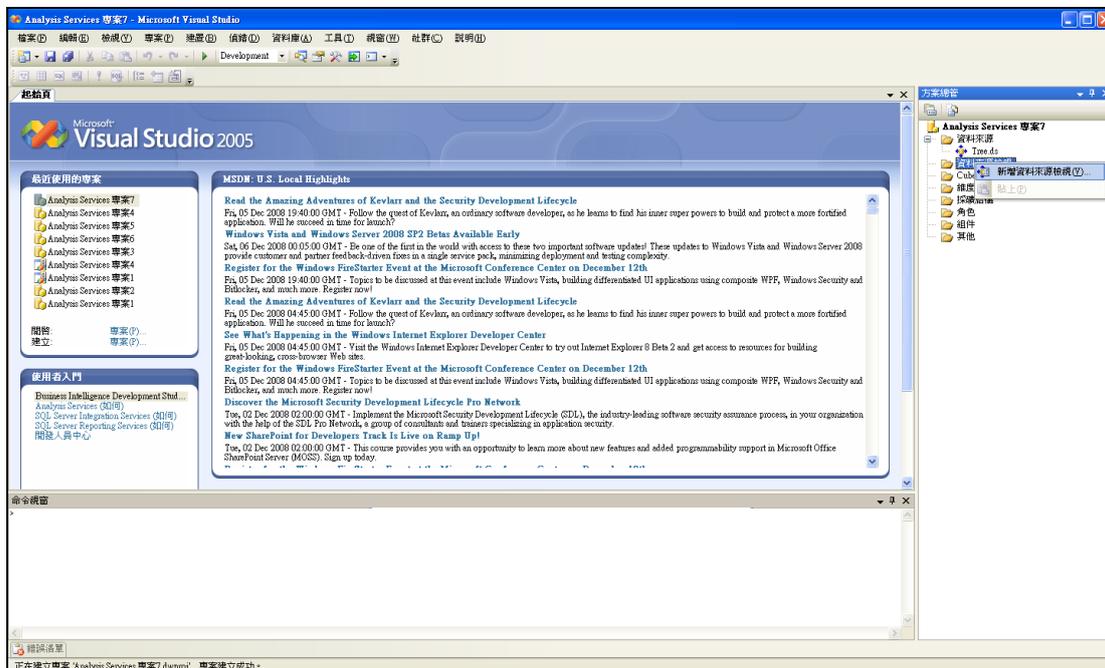


圖 50. Data mining 實行步驟 3

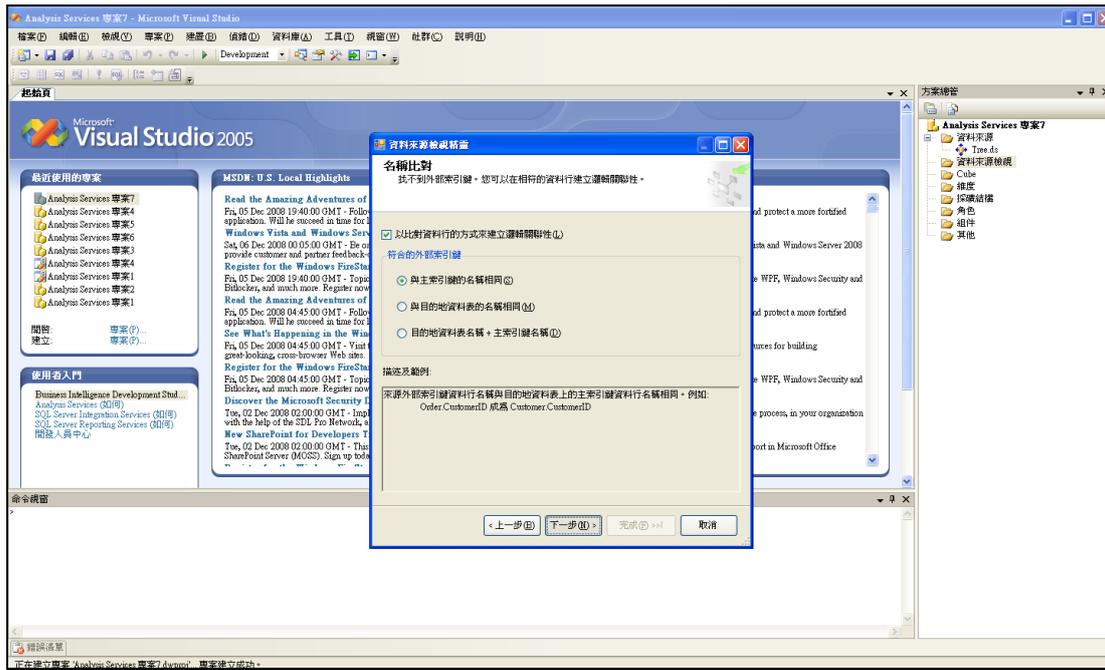


圖 51. Data mining 實行步驟 3-1

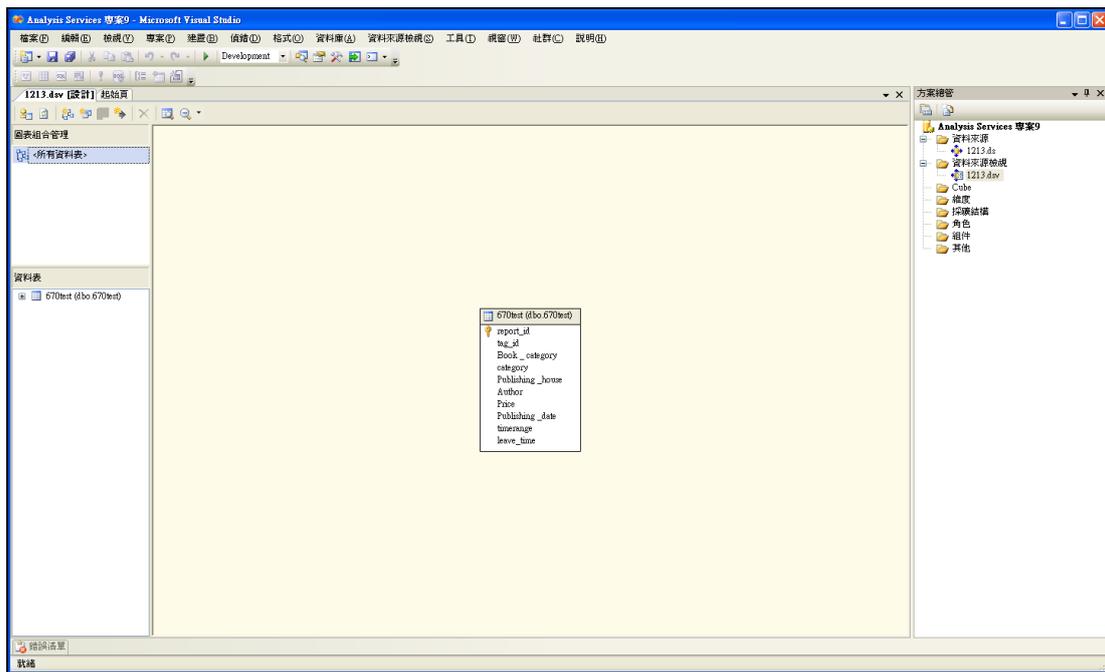


圖 52. Data mining 實行步驟 3-2

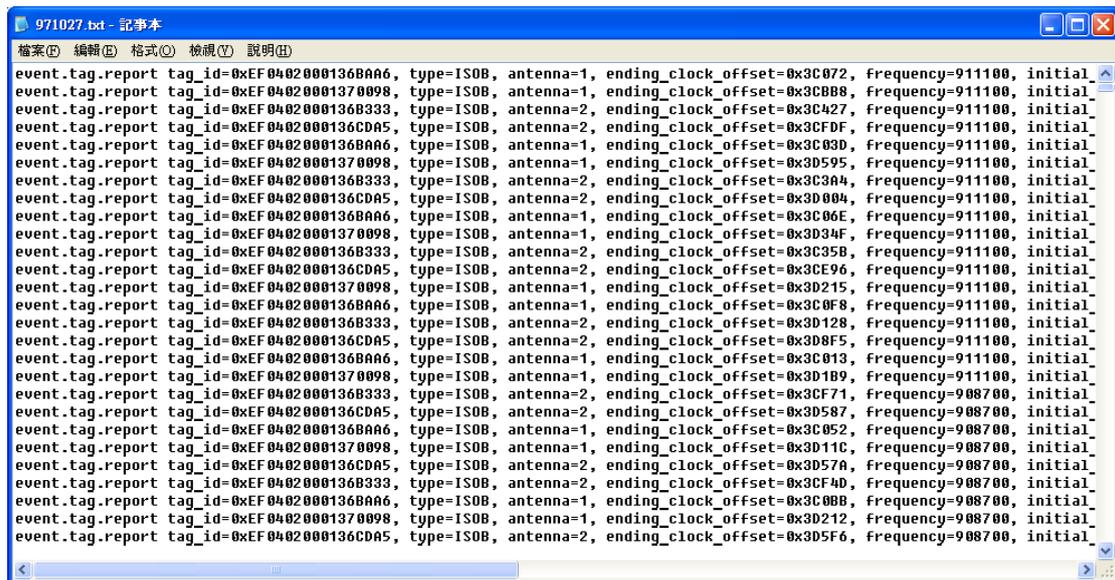
最後，利用採礦結構進行資料的採掘與分析，所完成的結果，下一章將會談到。

第五章 實驗結果

第一節 館內資料蒐集

本實驗藉由致理技術學院圖書館二樓的新書展示區，利用上述的機器設備，將雙頻智慧型標籤黏貼於每本書的封面，進行讀者取閱書籍的記錄與蒐集，然後將所得的所有資料，經由 java 程式的篩選與分析，取得接下來實驗所需的數據與資訊。

此實驗所得的資料是以.txt 方式儲存(如圖 53)，且數據每秒可獲得超過 15 筆的資料，造成資料不必要的重覆性與儲存容量過大，故利用 java 程式進行資料擷取的動作(如圖 54)，將處理後的資料(如圖 55)匯入於資料庫中。



```

event.tag.report tag_id=0xEF04020001368A06, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3C072, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001370098, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3CBB8, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136B333, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3C427, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136CDA5, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3CFDF, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001368A06, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3C03D, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001370098, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3D595, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136B333, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3C3A4, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136CDA5, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3D004, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001368A06, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3C06E, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001370098, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3D34F, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136B333, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3C35B, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136CDA5, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3CE96, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001370098, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3D215, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001368A06, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3C0F8, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136CDA5, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3D128, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136CDA5, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3D8F5, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001368A06, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3C013, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001370098, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3D109, frequency=911100, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136B333, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3CF71, frequency=908700, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136CDA5, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3D587, frequency=908700, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001368A06, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3C052, frequency=908700, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001370098, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3D11C, frequency=908700, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136CDA5, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3D57A, frequency=908700, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136B333, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3CF4D, frequency=908700, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001368A06, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3C0BB, frequency=908700, initial
event.tag.report tag_id=0xEF04020001370098, type=ISOB, antenna=1, ending_clock_offset=0x3D212, frequency=908700, initial
event.tag.report tag_id=0xEF0402000136CDA5, type=ISOB, antenna=2, ending_clock_offset=0x3D5F6, frequency=908700, initial

```

圖 53.處理前數據

輸入欲執行的.txt 檔案名稱，進行資料清潔與轉換(如圖 54)。

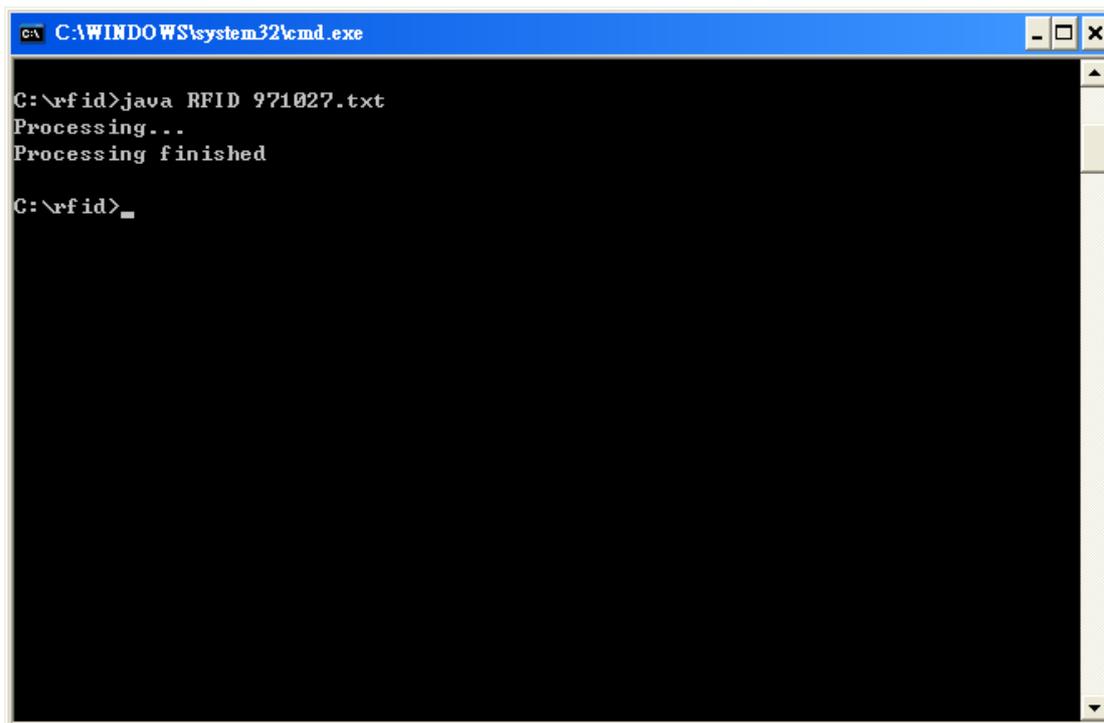


圖 54. java 執行

執行 java 程式後，資料匯入資料庫的 Tag report 資料表中。

report_id	tag_id	leave_time	arrive_time	final_time
9710240012	00xEP0402000136F634	74	17:11:20.664	17:12:34.132
9710240013	00xEP0402000136F634	70	17:12:34.132	17:13:44.662
9710240014	00xEP0402000136F634	352	17:13:44.662	17:19:36.190
9710240015	00xEP0402000136F634	123	17:19:36.190	17:21:39.035
9710240016	00xEP0402000136F634	118	17:21:39.035	17:23:37.571
9710240017	00xEP0402000136F634	336	17:23:37.571	17:29:13.189
9710240018	00xEP0402000136F634	169	17:29:13.189	17:32:02.380
9710240019	00xEP0402000136F634	219	17:32:02.380	17:35:41.351
971024002	00xEP0402000136F634	2320	14:11:20.050	14:50:00.823
9710240020	00xEP0402000136F634	187	17:35:41.351	17:38:48.143
9710240021	00xEP0402000136F634	87	17:38:48.143	17:40:15.124
9710240022	00xEP0402000136F634	149	17:40:55.312	17:43:24.550
9710240023	00xEP04020001370098	67	17:45:23.261	17:46:30.473
9710240024	00xEP04020001370098	88	17:57:08.502	17:58:36.369
9710240025	00xEP04020001370098	69	18:04:20.583	18:05:29.626
9710240026	00xEP0402000136CDA5	1871	17:39:32.761	18:10:43.889
9710240027	00xEP0402000136F634	2662	17:48:52.833	18:33:14.223
971024003	00xEP0402000136BA9E	6825	14:55:29.051	16:49:14.136
971024004	00xEP0402000136F634	7139	14:50:15.128	16:49:14.547
971024005	00xEP0402000136F634	78	16:49:14.547	16:50:32.160
971024006	00xEP0402000136F634	100	16:50:32.160	16:52:12.594
971024007	00xEP0402000136F634	122	16:52:12.594	16:54:14.958
971024008	00xEP0402000136F634	451	16:56:49.967	17:04:20.801
971024009	00xEP0402000136F634	93	17:04:57.871	17:06:30.683
971027001	00xEP0402000136CD35	70	11:52:23.284	11:53:33.872
9710270010	00xEP0402000136CD35	115	12:17:30.498	12:19:25.669
9710270011	00xEP0402000136CD35	77	12:19:42.424	12:20:59.520
9710270012	00xEP0402000136CD35	248	12:20:59.520	12:25:07.020
9710270013	00xEP0402000136BA9E	1926	11:53:43.875	12:25:49.634
9710270014	00xEP0402000136CD35	200	12:25:07.020	12:28:27.210
9710270015	00xEP0402000136CD35	85	12:28:27.210	12:29:52.034
9710270016	00xEP0402000136CD35	228	12:29:52.034	12:33:40.767
9710270017	00xEP0402000136BA9E	733	12:25:49.634	12:38:02.778
9710270018	00xEP0402000136CD35	271	12:34:34.668	12:39:05.768
9710270019	00xEP0402000136BA9E	231	12:38:02.778	12:41:53.315
971027002	00xEP04020001370098	148	11:54:32.567	11:57:00.985
9710270020	00xEP0402000136CD35	133	12:39:40.332	12:41:53.678
9710270021	00xEP0402000136CD35	442	12:41:57.111	12:49:19.969

圖 55.處理後數據

第二節 資料庫

欲使用 Data Mining 作為資料的分析與判斷，必需先建置可分析之資料與資料表，之後將建好的資料表匯入 Data Mining 工具，進行一連串的資料推估與決策，以下為本實驗所建置之資料表：

book table：主要記錄著每本書的相關資料，如書名、類別、作者、出版社及出版日(如圖 56)。

tag report：由.txt 檔經由 java 寫入資料庫的資料表(如圖 55)。

tag_book：Tag 與 book 的對應表(如圖 57)。

Book_ID	Book_name	Book_category	Publishing_house	Author	Price	Publishing_date
9710001	救命!我把老師變小了	文學	高寶	莎比娜·路德維希	250	2008年09月03日
9710002	故事之旅	文學	時報出版	和田 誠	260	2008年09月11日
9710003	嗶!我們同在一起	文學	皇冠	張曼娟	280	2008年09月25日
9710004	放下手中的大象	哲學	方智	埃斯·羅福林·托德·穆席格	250	2008年09月25日
9710005	愛的五顆星	文學	平裝本	可貴陶	399	2008年08月04日
9710006	書中謎	文學	時報出版	聖瑞登·海伊	300	2008年09月04日
9710007	葛一吃了棉花糖	哲學	方智	喬辛·迪·派沙達·費倫·辛格	270	2008年08月25日
9710008	你好!我是墨墨	文學	尖端	陳佑源 Kooyoung	249	2008年09月16日
9710009	巴菲特選股神功——看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008年07月01日
9710010	雙腦心理學	哲學	時報出版	吳若權	250	2008年09月25日
9711001	My Life生活英語圖解	語文	希伯崙股份有限公司	希伯崙	399	2008年09月18日
9711002	今天我會心想事成：吸引力法則實踐手冊	哲學	方智	張德芬	240	2008年07月25日
9711003	波麗士大人	文學	圓神	稻田電影工作室	260	2008年09月30日
9711004	別再叫我肥田	應用科學	三采	蔡蕙安	280	2008年08月13日
9711005	LOUIS VUITTON 解讀時尚品牌的經營秘密	社會科學	好優文化	劉祥安	350	2008年08月15日
9711006	阿基師的呷呷	應用科學	台視文化	鄭衍基、三立電視	350	2008年06月10日
9711007	學設計，非去不可	美術	三采	三采文化	340	2008年08月06日
9711008	日本大旅行：因為是日本，所以非去這些地方不可	世界史記	總思	Milly	380	2008年07月05日
9711009	OMG 太神了! 幸福色彩占卜術	宗教學	天佑資訊	瀨西卡編者	268	2008年10月05日
9711010	騎進世界的角落(熱米)	西洋文學	大塊文化	熱米/圖文	350	2008年08月26日
9712001	狗狗健康書	休閒娛樂	臺灣東販	NHK出版	240	2008年09月23日
9712002	畫文音	文學	凱神文化	梁文音	280	2008年08月16日
9712003	開始遊澳洲打工度假	觀光旅遊	太雅生活館	利亞·約翰	250	2008年08月01日
9712004	開始遊日本說日文	語文	晨星	吳乃慧	250	2008年05月15日
9712005	就是要設計! 商品包裝的50個暢銷關鍵	美術	博誌	Nikkei Design 包裝向上委員會 編	260	2008年08月20日
9712006	老師沒教的中國史-遼遼隋唐盛世	中國史記	好讀	李默	350	2008年11月14日
9712007	看圖經濟指標新手自學	社會科學	早安財經	早安財經編輯室	280	2007年01月09日
9712008	漫畫微積分入門：輕鬆學習、快樂理解微積分的第一本書	應用科學	臉譜	阿部悠治	280	2008年09月12日
9712009	壞男人心理學	宗教學	漢宇	李琳、金尹秀	240	2008年06月01日
9712010	張小盒冥想辦公室	美術	布克文化	盒子創意社	220	2008年10月14日

圖 56. book table

Tag_ID	Book_ID
D0:EF0402000136E333	9712002
D0:EF0402000136BA9E	9712007
D0:EF0402000136BAA6	9712003
D0:EF0402000136CD35	9712009
D0:EF0402000136CDA5	9712008
D0:EF0402000136CFDE	9712001
D0:EF0402000136EC26	9712010
D0:EF0402000136EC43	9712006
D0:EF0402000136F634	9712005
D0:EF04020001370098	9712004
N0:EF0402000136B333	9711002
N0:EF0402000136BA9E	9711007
N0:EF0402000136BAA6	9711003
N0:EF0402000136CD35	9711009
N0:EF0402000136CDA5	9711008
N0:EF0402000136CFDE	9711001
N0:EF0402000136EC26	9711010
N0:EF0402000136EC43	9711006
N0:EF0402000136F634	9711005
N0:EF04020001370098	9711004
O0:EF0402000136B333	9710002
O0:EF0402000136BA9E	9710007
O0:EF0402000136BAA6	9710003
O0:EF0402000136CD35	9710009
O0:EF0402000136CDA5	9710008
O0:EF0402000136CFDE	9710001
O0:EF0402000136EC26	9710010
O0:EF0402000136EC43	9710006
O0:EF0402000136F634	9710005
O0:EF04020001370098	9710004

圖 57. Tag_book

將資料表一一分別建置，將每一資料表設立彼此的關聯性(如圖 58)。

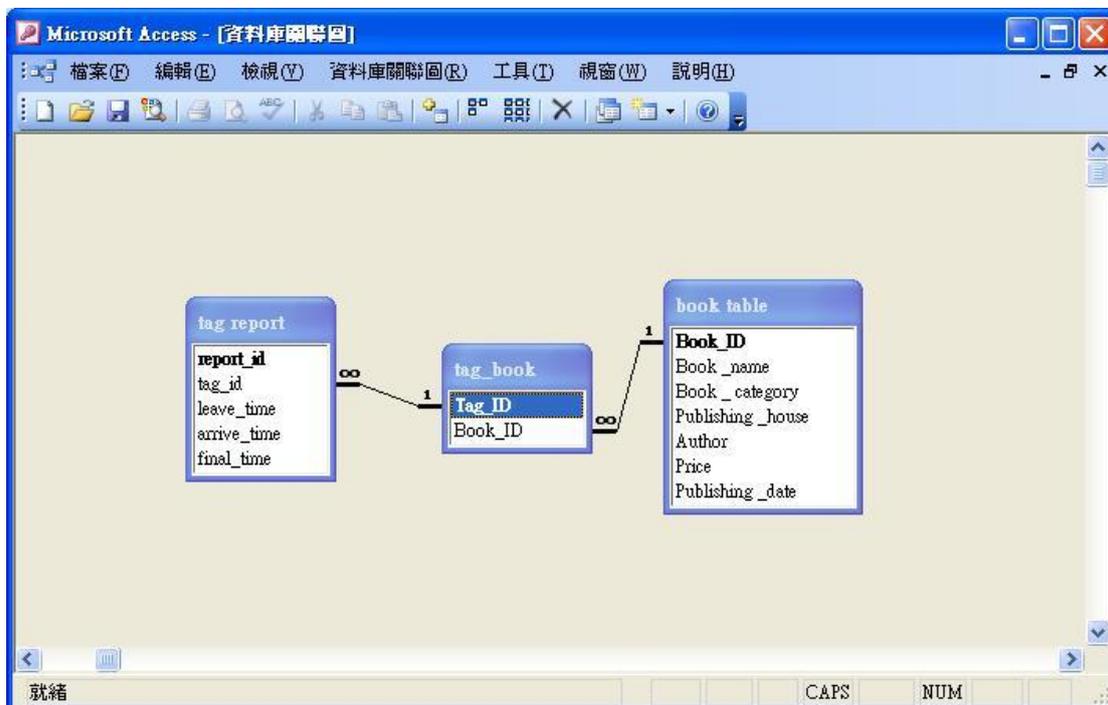


圖 58.資料關聯圖

之後，將 Access 中所建置的資料表，一一匯入 SQL 中(如圖 59)。

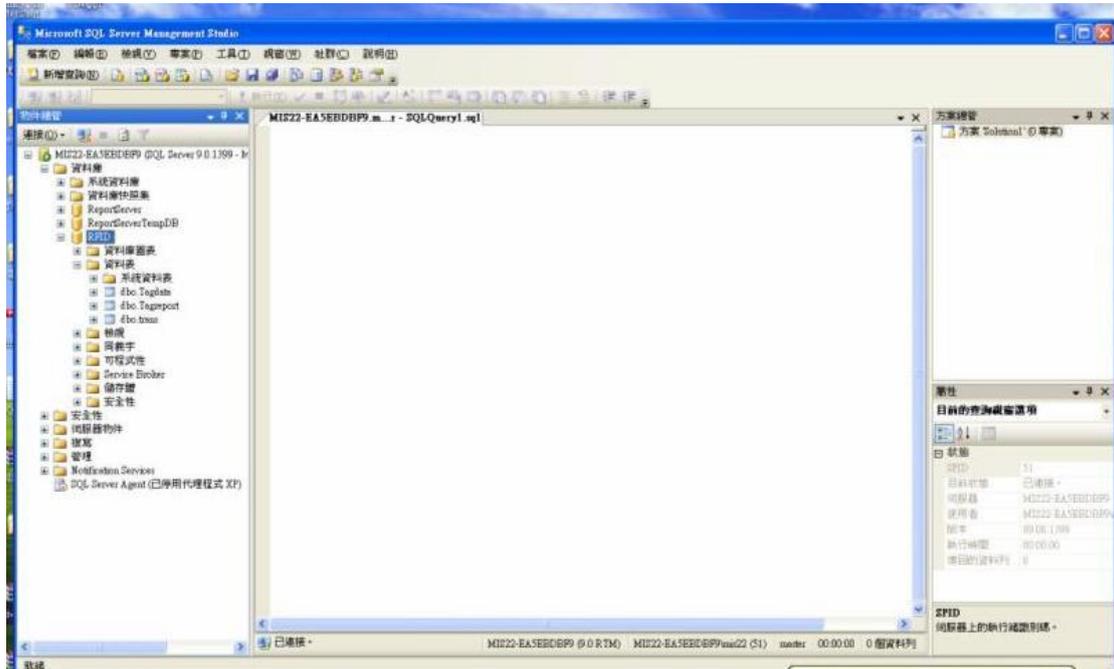


圖 59. SQL

第三節 Data Mining 資料分析

本實驗主要是利用決策樹來進行館內讀者閱覽行為的分析，從上個實驗中的 RFID 資料蒐集，本實驗得到了每位讀者在新書排行榜中取閱書籍的 ID 與時間，由於收集的資料中，沒有實驗所需的離架前後時間，且重覆性高，故本實驗利用 JAVA 程式，將所得的資料進行一次的清潔與轉換，之後得到了書籍的離架時間、取閱、放回時間，並同時進行書籍與標籤的相關資料建置，以及書籍各種類別的設立，接下來，將所得到的資料進行反正規化處理和資料預處理，之後，再將處理後的資料放入 SQL 中進行資料採礦，以便於資料深入的分析與探討。

一、反正規化處理

本實驗將 book table、tag_book、tag report 三個資料表匯成同一資料表中，之後依據資料的相似性，自動區隔為數個有意義的群集，並且把不必要的類別予以刪除，只留取必要的變數來進行資料預處理的動作(如圖 60)。

tag_id	isbn	bookname	publishing_house	author	price	publishing_date	leave_time		
971024001	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	646
971024002	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	67
9710240011	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	197
9710240012	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	74
9710240013	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	70
9710240014	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	352
9710240015	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	123
9710240016	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	118
9710240017	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	336
9710240018	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	169
9710240019	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	219
971024002	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	2320
9710240020	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	187
9710240021	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	67
9710240022	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	149
9710240023	00eER04020001370088	精神心理學	哲學	時報出版	吳若權	250	2008/6/25	67	
9710240024	00eER04020001370088	精神心理學	哲學	時報出版	吳若權	250	2008/6/25	88	
9710240025	00eER04020001370088	精神心理學	哲學	時報出版	吳若權	250	2008/6/25	69	
9710240026	00eER0402000136CD45	動物百難星	文學	平裝本	可孚南	399	2008/8/4	1871	
9710240027	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	2662
971024003	00eER0402000136A9E	故事之原	文學	時報出版	和田誠	260	2008/6/11	6825	
971024004	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	7139
971024005	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	76
971024006	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	100
971024007	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	122
971024008	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	451
971024009	00eER0402000136R634	巴黎特選脫袖功	看漫畫學投資	應用科學	原富傳媒	洪瑞泰	280	2008/7/1	93
971027001	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	70	
9710270010	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	115	
9710270011	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	77	
9710270012	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	248	
9710270013	00eER0402000136A9E	故事之原	文學	時報出版	和田誠	260	2008/6/11	1936	
9710270014	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	200	
9710270015	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	65	
9710270016	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	228	
9710270017	00eER0402000136A9E	故事之原	文學	時報出版	和田誠	260	2008/6/11	733	
9710270018	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	271	
9710270019	00eER0402000136A9E	故事之原	文學	時報出版	和田誠	260	2008/6/11	231	
971027002	00eER04020001370088	精神心理學	哲學	時報出版	吳若權	250	2008/6/25	148	
9710270020	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	133	
9710270021	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	442	
9710270022	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	65	
9710270023	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	213	
9710270024	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	488	
9710270025	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	88	
9710270026	00eER0402000136CD35	放下手中的大衆	哲學	方智	曉斯、羅福林、托德、穆莎	250	2008/6/25	61	

圖 60.反正規化處理

二、資料預處理

將反正規化後的結果，依據資料內的離架時間、tag_id、書籍名稱、作者、價格等類別變數轉換成連續性指派變數，如：平均秒數、平均次數、書名長度、作者性別，以及喜好程度，且盡量降低變數變異程度，使變數標準化與修改極端值的差異，並減少重覆變數的使用(如圖 61)。

平均秒數：依據離架時間的秒數，將時間分為三類，如：10 秒以下、10~60 秒、60 秒以上。

平均次數：依據每月的單一 tag_id 出現的總次數除以每月實際測試的天數，後分類為 10 次以上、3~10 次、3 次以下。

書名長度：以書籍名稱的長度做分類，5 字以內為 S，5~10 字為 M，10 字以上為 L。

喜好程度：依據平均秒數與平均次數進行分析比較，如：10 秒以下與 10 次以上、10 秒以下與 3~10 次、10 秒以下與 3 次以下、10~60 秒與 3 次以下為低，10~60 秒與 10 次以上、10~60 秒與 3~10 次、60 秒以上與 3 次以下為中，60 秒以上與

3~10 次、60 秒以上與 10 次以上為高。

report_id	tag_id	時間	平均次數	平均秒數	Book_category	喜好程度	Book name length	Publishing_house	Price	Author sex
1	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	應用科學	低	L	原富傳媒	>300	男
2	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	<=300	女
3	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	>300	男
4	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	M	皇冠	>300	女
5	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	應用科學	低	L	原富傳媒	>300	男
6	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	<=300	女
7	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	>300	男
8	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	<=300	女
9	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	>300	男
10	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	M	皇冠	>300	女
11	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	應用科學	低	L	原富傳媒	>300	男
12	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	<=300	女
13	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	應用科學	低	L	原富傳媒	>300	男
14	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	<=300	女
15	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	M	皇冠	>300	女
16	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	<=300	女
17	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	<=300	女
18	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	>300	男
19	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	>300	男
20	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	<=300	女
21	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	>300	男
22	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	>300	男
23	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	<=300	女
24	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	M	皇冠	>300	女
25	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	>300	男
26	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	應用科學	低	L	原富傳媒	>300	男
27	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	M	皇冠	>300	女
28	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	<=300	女
29	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	應用科學	低	L	原富傳媒	>300	男
30	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	<=300	女
31	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	>300	男
32	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	>300	男
33	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	M	皇冠	>300	女
34	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	<=300	女
35	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	<=300	女
36	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	<=300	女
37	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	應用科學	低	L	原富傳媒	>300	男
38	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	>300	男
39	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	>300	男
40	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	M	皇冠	>300	女
41	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	<=300	女
42	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	應用科學	低	L	原富傳媒	>300	男
43	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	<=300	女
44	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	>300	男
45	00beR04220013	4	10次以上	10秒以下	哲學	低	M	方智	>300	男
46	00beR04220013	3	10次以上	10秒以下	文學	低	S	時報出版	>300	男

圖 61.資料預處理

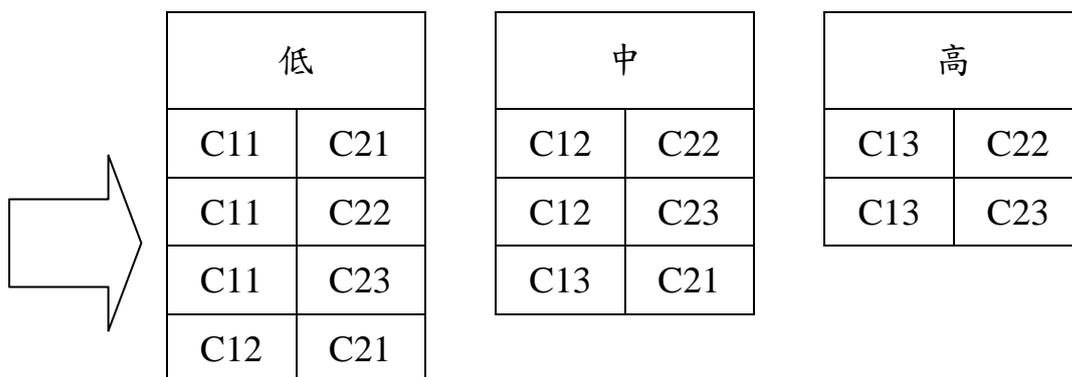
三、輸出變數處理

本實驗主要是以決策樹進行資料分析的動作，藉由讀者取出書籍與把書籍放回書架的時間差，可得知離架時間越高者，代表書籍被讀者在館內閱讀的時間較長，書籍被讀取時間越長，則表示讀者對此書籍較感興趣，反之，離架時間越低者，則表示書籍僅被讀者暫時翻閱或短暫拿出的動作，相較之下，讀者喜好程度就不高，故本實驗選擇以離架時間當作輸出變數之一，此外，取出書籍的次數亦可了解讀者喜愛的程度，次數越高者，則意味者讀者取閱閱覽較高，故本實驗將依據離架的平均秒數與取出書籍的平均次數，建立了喜好程度的分析，並將喜好程度列為輸出變數之中，以分析出哪一類的書籍較易受到讀者的青睞。

如下表所示，C1 為平均秒數，C11~ C13 為秒數變數名稱，C2 為平均次數，C21~ C23 為次數變數名稱，當 C11 與 C21 這兩者情形同時成立時，喜好程度設為低，當 C12 與 C22 成立時，喜好程度設為中，當 C13 與 C23 成立時，喜好程度設為高，以此類推。以下為喜好程度的架構分析：

C1	
C13	60 秒以上
C12	10~60 秒
C11	10 秒以下

C2	
C23	10 次以上
C22	3~10 次
C21	3 次以下



四、Decision tree

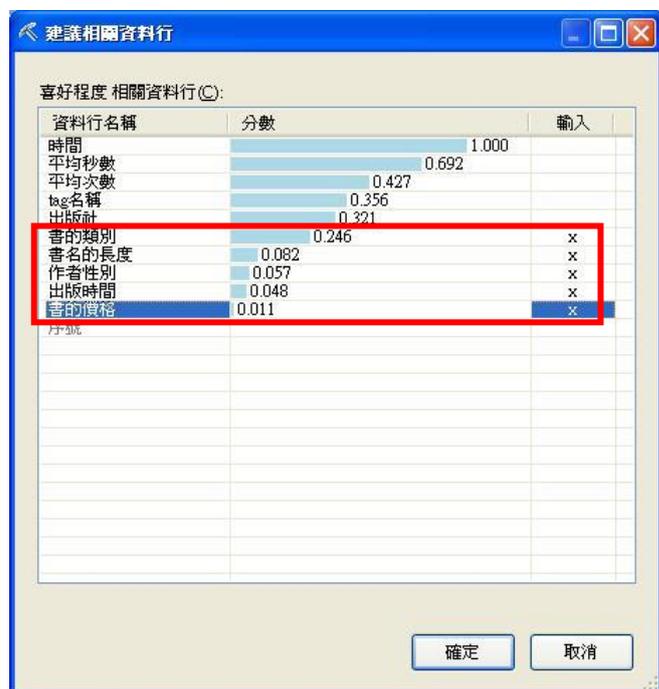
(一) 預測離架時間

- 輸入變數為書的類別、書名的長度、出版時間、書的價格

書的類別非為哲學及出版時間為 1-2 個月及書的價格高於 300 及作者性別為女及書名的長度 10 個字以下	43.61%	56.34%
出版時間為 3-4 個月及書的類別為社會科學	41.29%	58.33%
出版時間為 3-4 個月及書的類別為休閒娛樂	52.90%	46.38%
出版時間為 3-4 個月及書的類別為文學	66.19%	33.77%
出版時間為 3-4 個月及書的類別為應用科學	81.30%	18.68%
出版時間為 3-4 個月及書的類別為西洋文學	94.82%	5.14%

(二) 預測喜好程度

- 輸入變數為書的類別、書名的長度、出版時間、書的價格



- 根據此棵樹的分岔準則作為喜好程度的預測

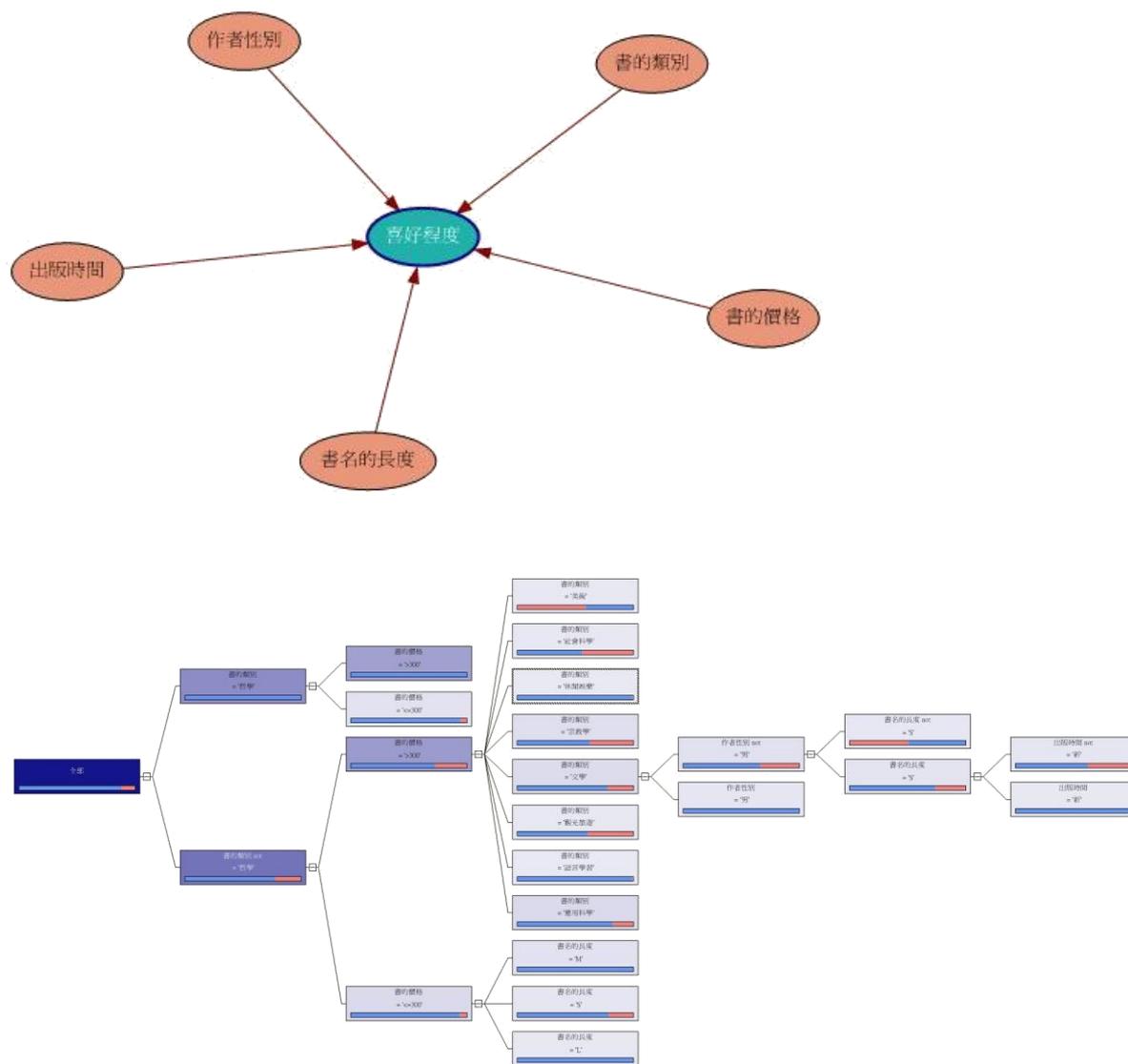


圖 63. 喜好程度

喜好程度觀察與結果

	中	高
書的類別為哲學及書的價格高於 300	99.98%	0.01%
書的類別為哲學及書的價格低於 300	94.08%	5.88%
書的價格高於 300 及書的類別為美術	41.31%	58.55%

書的價格高於 300 及書的類別為社會科學	55.35%	44.51%
書的價格高於 300 及書的類別為休閒娛樂	98.08%	0.96%
書的價格高於 300 及書的類別為宗教學	62.04%	37.93%
書的價格高於 300 及書的類別為文學及作者性別為男	99.95%	0.03%
書的價格高於 300 及書的類別為文學及作者性別女及書名的長度 5 個字以上	49.97%	49.97%
書的價格高於 300 及書的類別為文學及作者性別女及書名的長度為 5 個字以下及出版時間 3 個月以上	62.02%	37.97%
書的價格高於 300 及書的類別為文學及作者性別女及書名的長度 5 個字以下及出版時間 1-2 個月	99.98%	0.01%
書的價格高於 300 及書的類別為觀光旅遊	60.57%	39.25%
書的價格高於 300 及書的類別為語言學習	98.79%	0.61%
書的價格高於 300 及書的類別為應用科學	82.07%	17.91%
書的類別非為哲學及書的價格低於 300 及書名的長度 5-10 個字	99.78%	0.11%
書的類別非為哲學及書的價格低於 300 及書名的長度 5 個字以下	78.37%	21.43%
書的類別非為哲學及書的價格低於 300 及書名的長度 10 個字以上	99.10%	0.45%

對圖書館的建議

- 書的類別為哲學及距離出版時間 3 個月以上，被取出的時間為 60 秒以上的機率為 65.15%
- 書的類別為社會科學及距離出版時間 3-4 個月，被取出的時間為 60 秒以上的機率為 58.33%

- 書的類別為美術及書的價格高於 300，被讀者喜愛的程度為高的機率為 58.55%

此規則發現，書籍被讀者翻閱的時間是比較長的，而且取出次數也是較高的，表示讀者對此書有興趣且仔細閱讀的，建議下批新書可購買此類的書籍。

第四節 結論

近年來現行的圖書館薦購形式，僅只用薦購單或借閱記錄來了解讀者對哪一類書籍的喜好程度，卻忽略館內行為亦是值得去研究讀者喜好的方法之一，故本實驗利用 RFID 與 Data Mining 的技術進行資料的分析與預測，使圖書館可經由分析的結果得知值得被推薦購買的書籍類別。

針對新書區，藉由 RFID 紀錄書本的離架行為，搭配 Data Mining 決策樹演算法進行讀者喜好預測

- 藉由 RFID 的技術，解決過去書籍在館內被閱讀行為無法記錄的問題
- 可以推論出下一批新書是否能受到喜愛，進一步，能讓館內行為成為圖書館決策購書的依據之一

經由上述實驗結果發現，從圖書館的新書排行榜中我們可以發現每本書的行為，從行為可以了解讀者對於圖書的喜好程度，例如書本取出的次數是高的並且取出的時間是長的，我們就會將此類的書籍推薦給圖書館作為下次的購書參考，另一種就是書被取出的次數是低的並且取出的時間都很短暫，若下次要購買此類的書籍可能需要評估是否值得購買，藉由以上的規則，圖書館在下次購書，能讓書籍更容易被讀者喜愛，增加讀書館的閱讀率。

未來工作

時間跟經費上的限制，所以此次收集資料以及書本類有所限制，未來可以再利用分群演算法，挖掘出書籍館內閱讀隱藏規則，提供圖書館更多的購書決策。

未來應用

加入漫畫書或者雜誌週刊的購入評估或者是一般的書籍，將偵測範圍擴大，可以應用在圖書館更多的書籍上，加入讀者的資料了解更詳細的規則。

第五節 專題獲得

基本概念習得

- RFID 相關概念
- Data Mining 分類演算法實例訓練

硬體

- Sirit 機器、多類 Tag 實際操作試驗

軟體

- Java 程式實作
- SQL Server Intelligence Development Studio 使用環境熟悉

參考文獻

- [1]. 陳佳楨，“運用 Black-Scholes 選擇權評價方法於圖書館預算分配之動態資源規劃”，96 年國立交通大學資訊管理所博士論文
- [2]. 陳雪珠，“圖書館特色館藏應用 RFID 管理之研究”，96 年世新大學資訊傳播學系碩士論文
- [3]. 葉弘達，“植基於無線射頻辨識系統之行為偵測研究”，95 年世新大學管理學院資訊管理學系碩士論文
- [4]. 周正偉，“無線射頻技術應用於圖書館館藏作業即時處理”，95 年國立成功大學工程科學系碩士論文
- [5]. “台灣大學圖書館” <http://www.lib.ntu.edu.tw/>
- [6]. “國立台灣師範大學圖書館” <http://www.lib.ntnu.edu.tw/>
- [7]. “台灣科技大學圖書館” <http://library.ntust.edu.tw/front/bin/home.phtml>
- [8]. “淡江大學圖書館” <http://virtua.lib.tku.edu.tw/>
- [9]. “Forrester Research”，2005 年
- [10]. “資策會電子商務研究所”，2004 年
- [11]. “Remote Identity co. Tag pricing. Retrieved March”，
<http://www.remoteidentity.com>，2007 年
- [12]. 資策會電子商務研究所，“國際產業電子化技術標準最新發展趨勢研究報告”，2005 年

- [13]. 陳宏宇，“RFID 系統入門-無線射頻辨識系統”，2004 台北文魁資訊
- [14]. Ron Weinstein，“RFID a Technical Overview and Its Application to the Enterprise”，2005 年 IEEE Computer Society
- [15]. 黃昌宏，“RFID 無線射頻識別標識系統的探討(下)”，印刷新訊，第 49 期，2003 年
- [16]. 饒美倫，“使用關聯法則預測與分析台灣樂透彩”，97 年大同大學資訊工程研究所碩士論文
- [17]. 李明修，“應用資料探勘技術分析圖書館閱覽者行為”，96 年朝陽科技大學工業工程與管理系碩士論文
- [18]. “RFID 應用實驗室”
http://www.mes.iem.ntut.edu.tw/rfid_lab/index.php?option=com_content&view=article&id=66:cimtrac-uhf-rfid-inlay&catid=38:rfid-Tag&Itemid=60
- [19]. “恆隆科技股份有限公司” <http://www.epcsolutionsinc.com.tw/Tags.asp>
- [20]. 呂家賢，“運用資料探勘技術於大學圖書館圖書資源推廣利用之研究”，94 年銘傳大學管理研究所在職專班碩士論文
- [21]. 王毓菁，“圖書館閱覽者群組潛在特徵探勘資訊系統”，91 年華梵大學工業管理學系碩士班學位論文
- [22]. 李明修，“應用資料探勘技術分析圖書館閱覽者行為”，96 年朝陽科技大學工業工程與管理系碩士論文
- [23]. 康勝修，“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”95 年國立雲林科技大學資訊管理系碩士論文
- [24]. 謝邦昌，“資料採礦與商業智慧-SQL Server2005”，2005 鼎茂圖書出版股份

有限公司