

# 智慧型個人化多媒體推薦系統之建置

## Design of An Intelligent Multimedia Contents Recommendation System

劉崇汎<sup>1</sup> 林瑞堂<sup>2</sup> 許智威<sup>3</sup> 曾新穆<sup>4</sup> 蘇家輝<sup>4</sup> 蕭欽元<sup>4</sup>

<sup>1</sup>財團法人資訊工業策進會南部創新研發中心

<sup>2</sup>財團法人資訊工業策進會南區資訊處

<sup>3</sup>財團法人資訊工業策進會

<sup>4</sup>成功大學資訊工程學系

Email: tsengsm@mail.ncku.edu.tw

### 摘要

近年來，隨著資訊科技進步與數位內容的普及，使相關的技術發展更為重要，而在大量的資訊選擇下，推薦系統的發展具有重要的意義。雖然在多媒體內容的推薦系統研究上，已引起學者的興趣，但似乎仍有很大發展空間。目前資訊界已研發多種搜尋引擎技術，但其多為泛用型之搜尋技術。在多媒體數位家庭環境下則必須能提供智慧型及個人化之多媒體內容推薦，以方便使用者取用及欣賞多媒體內容。本研究之目的在於發展一套針對數位家庭環境之智慧型個人化多媒體內容推薦技術。依照使用者過去之習慣、使用時間、使用情境、最近之選擇項目分析，做出智慧型研判後提出推薦名單，節省使用者搜尋之時間，簡化搜尋過程。其主要方法是以協同式推薦技術為基礎，透過資料探勘的方式，發展一個能夠不需主觀評分的推薦系統，並以網路為連結架構，使用者與管理者能夠透過網路輕鬆操作、維護整個系統。我們希望能透過探討此系統，發展下列的技術與方法：1.) 個人使用資訊之自我學習技術，2.) 個人化特性分析技術，3.) 多媒體推薦搜尋技術。

**關鍵詞：**多媒體、資料探勘、協同式推薦技術

### 1. 緒論

隨選多媒體服務 (Multimedia-On-Demand, MOD) 有時也被稱為互動影音服務。這類系統主要是提供使用者根據個人需要，點選喜歡的多媒體影音，就好像選播家裏錄影機的錄像一樣，並能達到隨時想看，隨時能看的目的，而不會被撥放時間、權限所限制。現今的做法主要是使用者透過電視機頂盒 (set top box) 或個人電腦登錄視訊伺服器 (video server)，隨意點播伺服器上提供的電影、電視及新聞節目[3]。一般說來，MOD 是一種多媒體擷取系統，它擁有十分龐大的潛在市場，在很多多媒體網絡上已是一個主要的服務項目。而隨著網路科技的進步，目前國內透過個人電腦上網觀賞線上影音的消費金額已超過億元，但客戶的基礎仍不夠廣大，且多以學生

或上班族為主，但使用者消費習慣的改變已逐漸顯現，可塑性高的青少年逐漸習慣坐在電腦前享受個人時光，或與網路上的朋友同樂，電視在家庭娛樂生活的地位將不如過去重要，反倒是在觀眾對電腦收視品質要求不高的情況下，隨著家庭寬頻上網率的提高，透過 Internet 連接個人電腦收看線上影音，將有很大的成長空間[5]，也將成為未來最熱門的商機之一。

雖然網際網路的成熟與數位科技的發展帶來了無窮的商機，但其間的資訊量卻非常龐大，因此企業經營業者必須加強網站對使用者「資訊力」的影響，也就是除了提供消費者更方便且更直覺化的產品資訊內容外，更要讓消費者能夠輕易地找到所需要的產品資訊。然而，如何吸引並留住網際網路上來來去去的顧客呢？解決此一問題的方法之一就是推薦系統的使用，例如 Amazon.com[12]、CDNOW、eBay 等許多網站，都在他們的網站上利用推薦系統提供顧客個人化的產品或服務[4]。

資料探勘是一種利用特殊的演算法，能夠從大量的資料中找出有意義的關係或規則，典型的資料探勘演算法是由 Rakesh Agrawal 等學者提出的 apriori 演算法[6]。有鑑於資料探勘的特性，本研究主要是建立於網路媒體的觀賞方式上，為了達到有效率的個人化推薦，即一旦發現兩人具有某種程度的關聯相似性，則能夠立刻將使用者個人的特性表現在視訊節目的選單上。其方法就是在大量的選擇資料中利用資料探勘的技術以快速、有效率且具個人化的方式來提供被使用者所感興趣或有價值的影音資料；另外在系統的架設上也希望以簡易的設備就能完成，而不需其他特殊的裝置，在使用者的介面上也以圖形介面為主，提供親切的動作，管理者也能立刻對系統進行完善的工作，在資料的管理上，也將所有資料記錄到系統伺服器資料庫中，管理者能簡單的透過網路輕易的管理影音的資料，而不需要隨時待在主機旁。

因此，本研究之目的在於發展一套針對數位家庭環境之智慧型個人化之多媒體內容推薦技術。整個系統主要建立在網路伺服器上，利用資料探勘 CBA 技術[13]實現以協同式資訊過濾技術，另外輔以內容式

資訊過濾技術來進行媒體推薦，主要發展的技术為下列幾項：

- 1.) 個人使用資訊之自我學習技術
- 2.) 個人化特性分析技術
- 3.) 多媒體推薦搜尋技術

本論文接下來將以電影推薦為例，其餘章節的安排如下。在第二節中，我們對國內過去相關的研究作一說明。在第三節中，我們說明本系統的架構。在第四節中，說明系統的設計。第五節是我們的系統評估。第六節是我們的結論與未來的研究方向。

## 2. 文獻探討

推薦系統是一種能夠有效透過個人化的方式，在大量可能的選擇中，引導使用者挑選出最感興趣或有用的資訊。為了能快速而準確的提供資訊，在一般的推薦系統中主要是先建立使用者Profile，而Profile中主要是一些關鍵詞或者更進一步是使用者相關文件。接著，資訊過濾系統會將每一新加入的文件與其他文件加以比對，並過濾與使用者相關的多媒體內容(Content)，加以分類、註解或索引，藉以判斷其相關性，如圖 1 所示。此類技術一般稱之為內容式資訊過濾技術推薦(Content-based recommender)，著名的系統如 Verity's Topic 即是採用此類技術[1]。

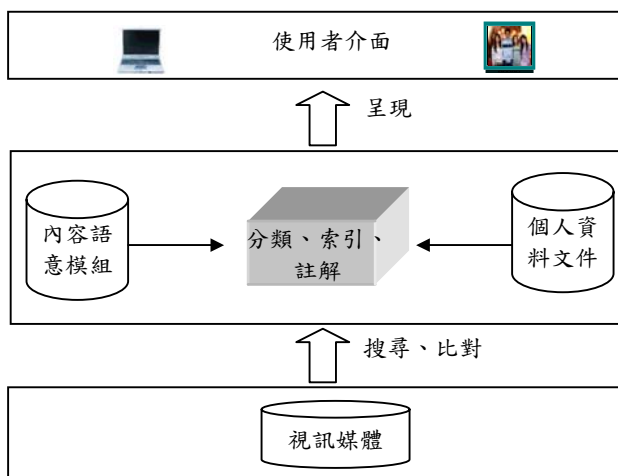


圖 1：內容式資訊過濾技術

在一般的推薦系統中大都採用上述方式，然而前述內容式資訊過濾技術最大缺點，是在進行資訊過濾時不能對文件品質與內涵加以評定，尤其對一些非文字性資源，如電影、音樂等多媒體資源而言，內容式資訊過濾的技術也很難施行，另外也缺乏個人化的需求。於是，許多學者便發展另一種推薦技術—「協同式資訊過濾技術(Collaborative Filtering)」。此類技術主要著重於建立大量的使用者Profile，除了記錄每一個使用者在所設定主題的檢索結果外，還記錄使用者的個人背景、知識、與興趣等，之後針對使用者的查詢主題，利用User Modeling技術，找出一群具有共同興趣的使用者形成社群，也就是由某些相似特性成員的集合，透過分析社群成員共同的興趣與喜好，再根據

這些共同特性推薦相關的項目給同一社群中有需求之成員，一般的做法中，使用者必須對推薦的產品作評比，以作為個人喜好的依據，也就是說，此方法利用比較各使用者間評比的相似度來作推薦，例如Ringo就是採用此方法的音樂推薦系統[10]。在目前的研究中，推薦系統仍然還有許多的發展空間，現今的推薦系統有TiVo電視[8]，它的Set-up Box能將電視上撥放的節目透過MPEG的存儲方法紀錄到盒中的硬碟上，使用者能夠方便的隨時收看想看的節目，TiVo電視在推薦方法上採用協同式資訊過濾技術，在主機上利用節目彼此的紀錄將每個使用者的對節目的喜好來實現協同式資訊過濾，另外利用Client-Server架構的方式，將主機的工作降到最低而大部分的則分配給客戶端。

另外一套推薦系統在 MythTV [15] 上則是建立在個人電腦上，在 P2P 的網路上以交換使用者彼此之間紀錄在節目選單的口味(Taste Buddies)的方式做快速的推薦，在考慮到 P2P 網路中缺乏種子(Peer)、信任以及大都是動態 IP 的結果，則利用超級種子(Superpeers)與朋友(Friends)的方式來解決。

另外在[2]，建立的則是以個人化的音樂推薦服務，找尋自己偏好的歌曲同時節省不必要時間與金錢。不同於以往採用主動式方法推薦音樂本研究提出以使用者為中心的音樂推薦系統，設計出針對使用者個人化的音樂推薦服務。本研究之音樂推薦系統中，首先根據使用者喜好 (user preference) 選取歌曲，利用音樂擷取中敘述音樂組成要素方法以找出音樂中的特徵值 (music features)，再透過學習演算法包括(GA tree、ID3、k-NN)以內涵式分類(Content-Based Filtering)方式將特徵值視為不同類別有效的分類，快速找出使用者偏好的音樂類型，同時藉由目前線上協同式分類音樂推薦系統(Collaborative Filtering)之測試了解與分析不同推薦方式及其效果，以求取最有效的推薦方式。

Belle L. Tseng and Ching-Yung Lin 發表的個人化電影摘要系統[17]，從使用者的喜好中分析電影Mpeg-7中的特徵值，將資料記錄在Server上，此系統會將最佳的電影片段經由比對電影本身在視覺上的鏡頭以及音效上的言詞等資訊而挑選出來，主要過程有將電影鏡頭與言詞資訊的組合以及從摘要中挑選適當的片段以及比對使用者的喜好，透過這三層步驟做出個人話的電影摘要。

總結來看，在之前兩種影像推薦系統，從分析來看都採用類似協同式資訊過濾的技術，卻忽略了在面對大量的資料要處理時很可能會缺乏效率，另外也缺乏考慮電影本身的潛在資訊以及個人化的特殊性。在個人電腦的應用中，MythTV 則需要特殊的網路連結方式，並且以 P2P 的方式執行的效率也會比中央主機的方式差，另外利用交換資料的方式則缺乏預測能力，當有新資料而無人看過的時候則無法做推薦。而最後的音樂推薦系統則是以內容式推薦為主，另外針對使用者做個人化，然而在多媒體上一般內容式推薦

的難以做出個人化的功能，因此需要考慮使用協力式推薦技術。而個人化電影摘要系統基本上也是以電影內容本身的資訊做分析，且也沒做出推薦的功能。為了達到有效率的個人化推薦，本研究主要是希望藉由上述協力式資訊過濾技術來進行。因為在觀賞的節目內容一旦兩人具有某種程度的關聯相似性，利用統計的方法，即可計算出兩者間共同的關係來共享節目的資訊[7][9][11][14][16]。因此此系統的設計重點則在於以簡易的電腦環境，利用資料探勘的方式，以協力式資訊過濾技術為主並輔以內容式推薦技術，另外隨時將推薦做『適性化』，針對使用者在線上的瀏覽行為做紀錄並不斷修正推薦的結果，將最佳的推薦交給使用者。

### 3.系統架構

本研究所建立的智慧型電影推薦系統具有下述兩項目標：

- I. 根據使用者的喜好為其提供篩選過的電影推薦表。
- II. 快速更新使用者的喜好資訊。

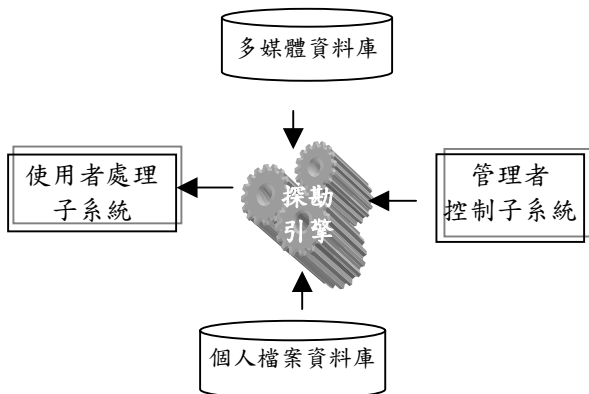


圖 2：個人化推薦系統架構。

為達成上述目標，如圖 2 所示，本系統即以三層式的多媒體處理架構為基礎。當使用者發出要求時，使用者介面會將要求訊息傳送至中介處理端，中介處理端之探勘引擎便開始利用使用者個人化喜好資訊與多媒體內容的特性加以分析，並產生最佳化的隨選多媒體推薦選單回傳給使用者介面；使用者可先透過多媒體內容敘述或預覽多媒體，再決定是否付費。一旦使用者決定後，系統會透過較佳之索引技術去搜尋正確的多媒體技術。整體來說，系統大致細分為三個主要的子系統所構成，如下所述。

第一部份為使用者處理系統，負責處理蒐集個人檔案資訊(如：個人性別、年齡、興趣、職業、血型...等)，以及使用者個人的交易紀錄，提供使用者進行註冊、登入、觀看媒體資訊(如：導演、男主角、女主角、簡介...等)，以及透過觀賞電影...等功能。

第二部分為管理者控制系統，在針對資料庫資訊中，能即時新增、修改、刪除使用者，或媒體的資訊；

在探勘引擎上，能立即調整參數並重新產生關聯規則。

第三部分為探勘系統，負責產生關聯規則，以作出個人化、快速的電影推薦；此系統主要為利用資料探勘 CBA(Classification By Association Rules)的技術，並結合兩類資訊，以達成個人化的特性，其中一為使用者個人化的檔案資訊(Profile)，另一為使用者對媒體視訊的交易紀錄(Log File)。

使用者子系統具有以下功能項目：

1. 推薦清單
2. 熱門清單
3. 分類清單
4. 多媒體搜尋
5. 使用者資料更新
6. 線上討論區
7. 寄信給管理者

管理者子系統具有以下功能項目：

1. 使用者資料庫管理
2. 多媒體資料庫管理
3. 執行探勘引擎產生關聯規則
4. 檢視規則資料
5. 自動化個人化訊息通知

在此值得一提的是，系統除了使用者登入之後的被動推薦之外，系統亦具有主動推薦的功能。當系統有新電影資訊時，能夠針對各個使用者做個人化的電子郵件通知。系統會紀錄上次的新片通知日期，每當有使用者登入系統時，系統便自動偵測目前與上次通知推薦的日期是否已達一個月，若達一個月，且電影資料庫中也有新進的電影時，就針對各個使用者找出符合喜愛的電影以電子郵件的方式通知新片資訊，這也是此系統的最重要的特色之一。

系統的網路架構採用主從式網路架構，系統的中心架構於 Windows2000 的伺服器上，資訊則儲存在 SQL Sever 的資料庫上，如圖 3。前端的應用程式(Client)以呈現親和的畫面給使用者與管理者，在後端則是利用 IIS Sever，執行簡單的『Script』語言，SQL 指令，C 執行程式，與標準的 HTML 語言。

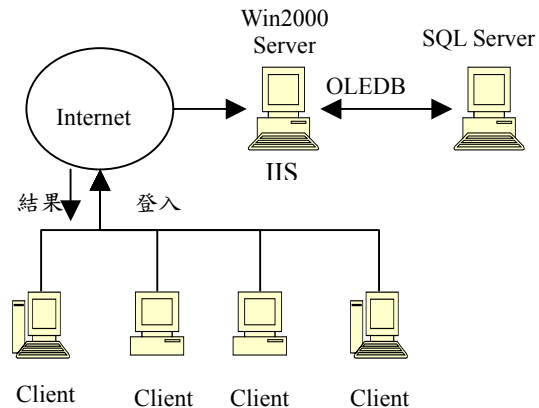


圖 3：系統網路架構。

## 4. 系統設計

根據前述系統架構，我們分成前置作業及推薦作業兩個部分來說明。

### 4.1 前置作業

前置作業主要以發展二項技術為主：

#### I. 個人使用資訊之自我學習技術

經由使用者對各類電影的點選頻率先建立起使用者個人化的使用資訊(Log information)，並自我學習其特有的點選習慣及其特性。推薦電影時，需要找出電影內容本身與使用者之間的關係，因此在電影的資料，以及使用者個人的檔案資訊與交易紀錄之間，必須作出適當的關聯，因此我們希望利用資料探勘技術，能夠有效的結合各項的資訊，並產生出適當的規則資訊，規則的形式則以個人的個性資料為左項推導出有意義且有效的結論，因此在使用者進入時能立刻透過推薦系統使用規則庫的資料，進行比對後能順利的作出有效的推薦。

表 1：挑選紀錄交易資料表。

T_id	Item
1001	女、獅子、年輕、教師、北部、愛情、湯姆克魯斯、付費
1002	男、巨蟹、中年、教師、南部、動作、湯姆克魯斯、點選
1003	女、牡羊、年輕、學生、中部、愛情、梅格萊恩、試看

如表 1 所示，我們稱這個由使用者特性與電影特性所構成的表格為挑選紀錄交易資料表。每一次的選取電影我們視為一筆交易紀錄(transaction)，每個特性又可被視為一個項目(item)，一筆交易紀錄則包含了數個特性。為了改進探勘的速度，我們採用了 CBW[11] 演算法及垂直影像交易資料表(vertical image transaction table)，因為 CBW 在垂直交易資料表上的探勘效率表現甚佳。整個探勘的搜尋空間可視其為一個項目金字塔(Itemset Pyramid)，每一層則代表一種頻繁項目集，由低而高，由小而大。首先我們找到適當的切割層(cutting-level)  $\alpha$  並產生頻繁  $\alpha$  項目集，接著以兩種不同的演算法，配合著不同的資料結構，快速上下搜尋所有的頻繁項目集。其關聯規則定義如下：

{使用者資訊} → { (電影資訊), (電影點選紀錄) }

其中，我們將使用者的「電影點選紀錄」依『涉入的程度』分為三個層級，針對三種層級即可以加強推薦的效果。在每次使用者挑選多媒體後，系統將使用者的行為儲存到交易紀錄表中，第一層級為簡單的『點擊』某部多媒體，此代表的意義為使用者可能對這多媒體有興趣；第二層級是在觀看過多媒體資訊想進一步了解多媒體實際內容，所作的『預覽』；第三

層級為我們推薦的目標，主要是使用者願意付費為前提下，實際付費觀賞此多媒體的行為，紀錄為『付費』。

以下讓我們對所產生的多維度關聯規則舉一個簡單的例子：

{(性別, 女), (星座, 獅子), (年齡, 年輕), (職業, 教師), (居住, 北部)} → {(類別, 愛情), (男主角, 湯姆克魯斯), (電影點選紀錄, 付費)}

其中所代表的意義為住在北部的年輕獅子座的女性教師通常會付費觀賞由湯姆克魯斯所主演的愛情片。在這裡我們要強調的是為保持系統彈性，管理者可挑整最低門檻值以求取最佳表現。

#### II. 個人化特性分析技術

此技術主要目的為找出電影內容本身與使用者個人化喜好資訊的關係。規則資料中左項為透過任意組合形成的個人檔案資料而右項則是有任意組合的電影資訊以及使用者行為模式，個人檔案資料中包含有性別、年齡、血型、星座、職業、興趣六類，電影資訊則包含有導演、男主角、女主角...等，使用者行為則可分為點擊、試看、付費三種，結合這些資訊則形成關聯規則。如圖 4 所示，這些資料彼此間的關係，以個體關係圖來描述，

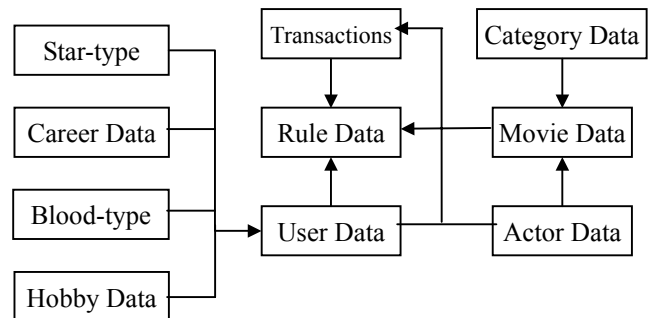


圖 4：推薦視訊與個人資料個體關係圖。

### 4.2 推薦作業

#### 4.2.1 基本概念

如前所述，推薦作業主要是思考如何在眾多的條件因素下，對相關的資訊作最佳的分配提供。我們針對多媒體資源的狀況，將多媒體推薦與排序原則定義如下。

- I. 以使用者未看過為基本推薦要求。
- II. 以出版日期為排序基礎，較新的多媒體優先序較高，較舊的多媒體優先序較低。
- III. 以點擊數為第二排序方法，點擊數較高的多媒體優先次序較高，較低的多媒體優先次序較低。

#### 4.2.2 程式邏輯

輸入：使用者個人資料、使用者的交易紀錄、媒體視訊資料、關聯規則

輸出：十部推薦電影  
處理：如圖 5

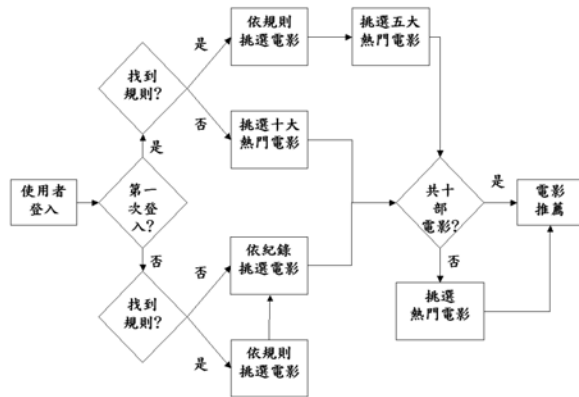


圖 5：電影推薦技術流程。

整個電影推薦技術流程如圖 5 所示。首先，當使用者透過瀏覽器介面登入系統之後，系統會判斷使用者是否為第一次登入，若使用者為第一次進入本系統，則系統自動會搜尋是否有適合使用者的關聯規則，若有找出可用的規則，透過『關聯規則找出推薦電影』接著再挑選出五大熱門的電影，最後檢查是否共有十部電影之後將結果推薦給使用者；否則假如在找不到可用的規則下，則直接對使用者推薦最熱門的十部電影。

另一方面，若在開始時判斷出使用者不是第一次進入本系統，則系統自動會搜尋是否有與使用者適當的關聯規則，若有出可用的規則，透過『關聯規則找出推薦電影』，接著會『由使用者的交易紀錄推薦電影』，若搜尋規則時找不出可用的規則，則直接『由使用者的交易紀錄推薦電影』，最後檢查是否共有十部電影之後將結果推薦給使用者。以下我們針對「依規則挑選電影」及「依使用者交易紀錄推薦電影」做詳細介紹說明。

### ● 依規則挑選電影

圖 6 說明如何由關聯規則找出推薦電影。系統首先檢查關聯規則右項的結論，當關聯規則推論的結論為單項資訊時，則直接執行『以右項結論資訊推薦電影』，並從挑選出的結果中推薦前五部電影；若結論為多項資訊時，則先將複合之結論資訊分離成單一結論資訊，並針對每項單一資訊『以右項結論資訊推薦電影』挑選出十部電影，最後針對所有的電影做交集，將交集成功的電影推薦優先次序排高，之後從結果挑選出前五部電影做出推薦。

圖 7 說明如何『以右項結論資訊推薦電影』，即從關聯規則中的右項結論資訊來產生推薦電影，首先判斷出結論資訊的種類，接著從同樣類別的電影中依照『電影挑選與排序原則』之後做挑選。

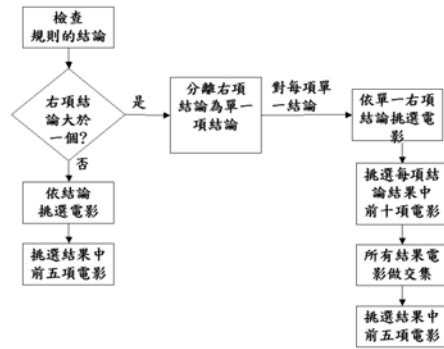


圖 6：依規則挑選電影。

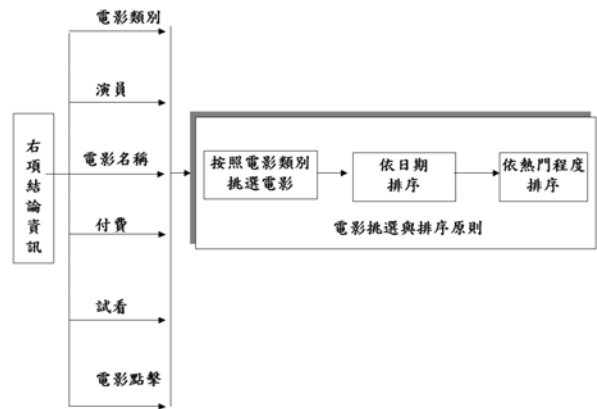


圖 7：以規則中之右項結論資訊為基礎尋找推薦電影。

### ● 依使用者交易紀錄推薦電影

圖 8 說明如何『由使用者的交易紀錄推薦電影』。首先從使用者的交易紀錄中找出使用者最常看的五種電影類型，另外統計出使用者是否對某演員的電影特別偏愛一即看過五部以上之某特定演員參與演出的電影。若有找出此種演員，則將此演員參與的電影挑選出來，並分析其電影類型，再比對之前選出的五種電影類型，將所有不符合那五種類型的電影獨立集合建立成一種所謂的演員電影類型，接著將此六種類型電影(5種常看電影類型+演員電影類型)，各按照比例計算出各種類型電影的推薦數目做推薦。

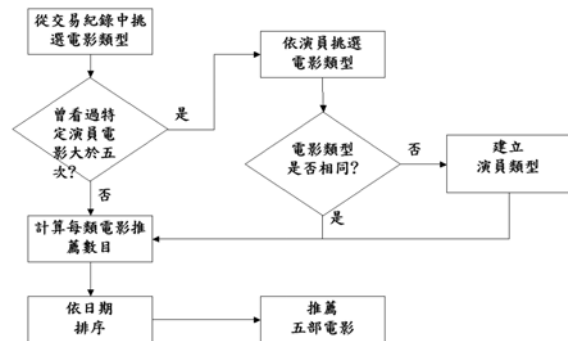


圖 8：以使用者交易紀錄為基礎推薦電影。

至於如何選擇各類型中電影的問題，我們先從各電影類型中先挑出有此演員演出的電影，若單一電影類型無此演員演出的電影，則以『電影挑選與排序原則』挑選出電影做推薦；若一開始就無特定演員被點選超過五次的情形之下，則直接針對五種類型，各按照比例計算出各種類型的電影的推薦數目，最後依『電影挑選與排序原則』挑選出電影做推薦。

## 5. 實驗測試

在上述章節中，我們已詳細介紹我們所發展的「智慧型個人化多媒體（電影）推薦系統」，在此節我們針對所提出的方法以實際資料做一實驗評估。整個實驗是以 C++ 在作業系統為 Windows2000 Server，硬體環境為 Pentium-4 1.6GHz、512 MB RAM 的個人電腦上完成的。實驗資料是由模擬資料產生器所產生，共分為兩種型態，如表 2 所示，第一種為 10 萬筆，第二種為 5 萬筆，其中交易平均長度為 12，項目種類為 1400 種。

表 2：資料參數設定。

Parameter		Value	
		T12.100K	T12.50K
D	Number of transactions	100000	50000
t	Average size of transactions	12	12
N	Number of items	1400	1400

由圖 9 可知當最低門檻值(Minimum Support)高於 0.4% 時，系統執行 10 萬筆的探勘速度約在 30 秒左右，而 5 萬筆時速度更控制在 15 秒之間，顯示系統已大幅降低傳統冗長的前置處理時間，更減輕了管理者的負擔。

另外，我們亦根據兩種設定的資料量 (T12.50K 及 T12.100K)，各隨機產生五種不同的測試資料，以求系統的穩定性。我們可以根據表 3 觀察出，在最低門檻值設為 1% 時，資料 T12.50K 及資料 T12.100K 執行時間最低分別為 14、19 秒，最高為 16、22 秒，平均為 15、21 秒。結果顯示系統在相同資料量所產生不同的測試資料下，所表現的時間均相當穩定，不會因為測試資料的不同而產生重大的變化，表示系統的可靠性極高，值得使用者信賴。另外，由表 3 亦可得知，系統產生的頻繁項目集(Frequent Itemsets)數目約 20000 個，當使用者的個性在愈長的頻繁項目集出現的話，則我們認為推薦的電影有較高的準確性。故此實驗中利用最低門檻值來產生頻繁項目集愈長的話，表示此預測出的推薦電影愈準確。此外，另一個可能的問題是探勘時的效能與儲存空間的平衡，太多的關聯規則將耗費大量的探勘時間與儲存空間，但卻又能提高預測準確度，所以我們將嘗試訂定一個機制讓機器自動調整之間的平衡狀態。

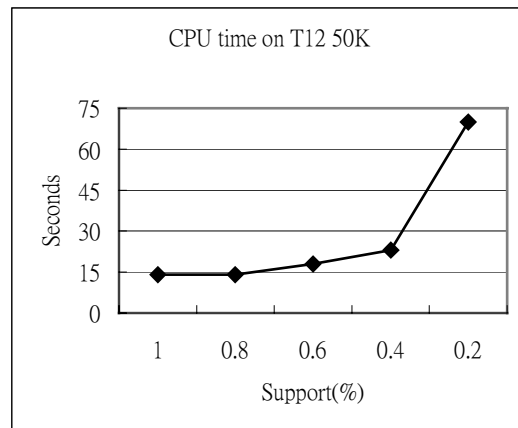
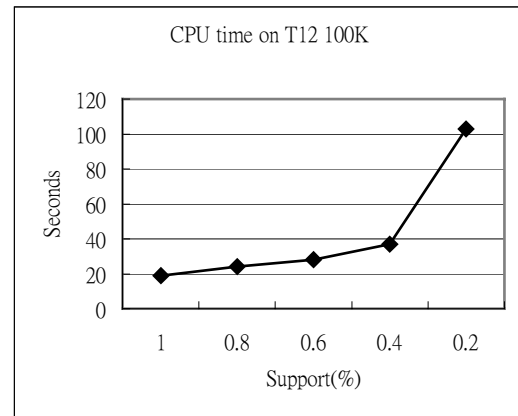


圖 9；系統執行資料探勘時間。

表 3：不同資料之執行時間及頻繁項目集。

	執行最高時間 (s)	執行最低時間 (s)	執行平均時間 (s)	項目集總合
T12.50K	16	14	15	21288
T12.100K	22	19	21	21014

## 6. 結論與未來發展

在此篇論文中，我們提出並實際建置一套架構在個人電腦上的線上個人化多媒體（電影）推薦系統。此系統利用資料探勘的方式，以協力式資訊過濾技術，另外輔以內容式資訊過濾技術來對電影進行推薦，主要的特點為：

- I. 發展協同式資訊過濾利用資料探勘的技術，在不需使用者提供主觀的評價資訊的情形下，能夠針對個人的喜好做預測，將節目推薦給使用者，過程不僅能考慮個人的行為，並且還能夠結合類似的群體行為，自動地建立一套自我學習推薦的模式，系統藉著不斷學習並分析使用者觀賞節目的特性，計算出最佳化的視聽推薦選單。
- II. 針對個人化方面，除了使用者的交易行為以取代評價資訊之外，透過會員制的方式能夠取得使用者的個人資料，再利用資料探勘能有效的結合兩者的資訊。

- III. 系統擺脫以往被動的推薦方式，提供一主動推薦的功能，讓使用者毋需時時上線查詢最新多媒體資訊，隨時掌握最新訊息。
- IV. 系統建構於個人電腦上，提供一套簡易的操作環境，而不需要特殊的設備，使用者透過網際網路能夠在網路的任何一處隨時的登入系統、觀賞電影節目，管理者也能隨時隨地登入系統監控，並調整系統資訊，不再受限於特殊的地點與設備。

本研究提供一智慧型的隨選視訊推薦系統，當使用者在透過網路使用多媒體視訊時，即時提供一份最新，且依據喜愛程度排列的節目表單，並且以網路為基礎，透過網路作業系統的方式，吸引網路消費族群，隨著數位電視的普遍，將能逐漸發展至家庭個人化隨選視訊系統。因此，在未來對電影不僅可使用它靜態的資訊，可以更進一步針對影片動態的實際內容做分析，加強內容式資訊過濾技術(Content-based)，繼續完善整個系統。

### 致謝

本研究由財團法人資訊工業策進會 95 年度合作研究計畫所補助，計畫編號：IA95H01321E06。

### 參考文獻

- [1] 卜小蝶，淺析個人化服務技術的發展趨勢對圖書館的影響，成功大學圖書館館刊。
- [2] 吳佳幸，以使用者為中心的音樂推薦系統，屏東科技大學資訊管理系碩士論文，民國 93 年。
- [3] 香港理工大學工業中心，<http://tds.ic.polyu.edu.hk/mtu/hict/vod>。
- [4] 孫美君，影響網站忠誠度之因素研究—以購物型網站為例，中原大學資訊管理學系碩士論文，民國 88 年。
- [5] 經濟部數位內容產業推動服務網，數位影音產業推動計畫規劃報告，[http://210.68.77.49/nmipo/files/top\\_3/4.pdf](http://210.68.77.49/nmipo/files/top_3/4.pdf)。
- [6] R. Agrawal and R. Srikant, "Fast Algorithms for Mining Association Rules", In Proc. 20<sup>th</sup> Very Large Databases (VLDB) Conference, pp. 487-499, 1994.
- [7] C.C Aggarwal, J.L. Wolf, K-L. Wu and Yu P.S. Horting.(1999). Hatches an Egg: A New Graph-Theoretic Approach to Collaborative Filtering. In KDD'99, Proceedings of the Fifth ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 201-212. ACM Press.
- [8] Kamal Ali and Wijnand van Stam, "TiVo: Making Show Recommendations Using a Distributed Collaborative Filtering Architecture", in KDD 2004
- [9] J. S. Breese, D. Heckerman, and C. Kadie. Empirical analysis of predictive algorithms for collaborative filtering. In Proc. Of UAI, 1998.
- [10] D. Billsus and M. Pazzani (1998). Learning Collaborative Information Filters, ICML 1998: 46-54.
- [11] T. Hofmann and J. Puzicha. Latent class models for collaborative filtering. In Proc. of IJCAI, 1999.

- [12] G. Linden, B. Smith, and J. York. Amazon.com recommendations: Item-to-item collaborative filtering. IEEE Internet Computing, 7(1):76-80, 2003.
- [13] Bing Liu Wynne and Hsu Yiming Ma, "Integrating Classification and Association Rule Mining", in KDD 1998.
- [14] B. Marlin and R. S. Zemel. The multiple multiplicative factor model for collaborative filtering. In Proc. of ICML, 2004.
- [15] J.A. Pouwelse, M. van Slobbe, J. Wang, H.J. Sips, "P2P-based PVR Recommendation using Friends, Taste Buddies and Superpeers", Beyond Personalization 2005, Workshop on the Next Stage of Recommender Systems Research, San Diego, USA, Jan 2005.
- [16] L. Si and R. Jin. Flexible mixture model for collaborative filtering. In Proc. of ICML, 2003.
- [17] B.L. Tseng and Ching-Yung Lin, "Personalized video summary using visual semantic annotations and automatic speech transcriptions", IEEE Workshop on Multimedia Signal Processing, 2002.

### 附錄：系統畫面

附圖 1：使用者檔案建立畫面。



附圖 2：管理者系統畫面。



附圖 3：管理者系統功能選項。



附圖 6：使用者系統畫面。



附圖 4：資料探勘執行畫面。



附圖 7：電影詳細資料與附屬推薦。

學生, A, 魔羯座, 其他, 男	->	Paid	1
學生, A, 金牛座, 其他, 男	->	Not Paid	0.92
學生, B, 天秤座, 音樂, 男	->	Not Paid	0.94
學生, O, 雙魚座, 其他, 男	->	Paid	1
學生, A, 射手座, 其他, 男	->	Not Paid	1
學生, B, 天秤座, 音樂, 其他, 青年	->	Paid	1
學生, A, 魔羯座, 其他, 男, 青年	->	Paid	1
學生, O, 雙魚座, 其他, 男, 青年	->	Paid	1
學生, A, 射手座, 其他, 男, 青年	->	Not Paid	1
學生, B, 白羊座, 運動, 男, 青年	->	Paid	1
學生, O, 白羊座, 運動, 男, 青年	->	Paid	0.96

第一頁 上一頁 32 33 34 35 36 37 38 下一頁 最後頁

附圖 5：關聯規則產生結果。

**Data Mining Information**

Please input Minimum Support(%):

Please input Minimum Confidence(%):

---

Minimum support:0.02  
 Minimum support 為:4筆  
 Minimum confidence:0.7  
 輸入完成

附圖 8：關聯規則參數設定。