

國立交通大學

資訊管理研究所

博士論文

客製化影音檢索系統之研發—以可移式語  
音機之設計為例

A Design of Customized Video & Audio Retrieval  
System —The Case of a Movable Story Teller

研究生：何天華

指導教授：陳安斌博士

中華民國九十六年七月

客製化影音檢索系統之研發—以可移式語音機之設計為例  
A Design of Customized Video & Audio Retrieval System —The  
Case of a Movable Story Teller

研究生：何天華

Student: Tien-Hwa Ho

指導教授：陳安斌 博士

Advisor: Dr. An-Pin Chen

國立交通大學

資訊管理研究所

博士論文



Submitted to Institute of Information Management

College of Management

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Doctor of Philosophy

in

Information Management

July 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年七月

# 客製化影音檢索系統之研發—以可移式語音機之設計為例

學生：何天華

指導教授：陳安斌 博士

國立交通大學資訊管理研究所

## 摘要

面對資訊爆炸的時代，傳統的關鍵字比對搜尋技術將無法更有效率地提供使用者之所需，而通訊與資訊等相關產業，在各數位系統匯流成單一網路的狀況下，如何主動提供用戶所需的數位內容，也就成為研究重要的課題。

本研究提出一個創新的平台架構，可以從網路上獲得免費的影音內容，且同時解決頻寬、收視習慣、合法性、及自動下載等問題。主要特點在於此平台不是直接傳送內容檔案給用戶端，而是只傳送一個標準協議的檔案推薦超鏈結位置及相關註記資訊給用戶端即可，隨後它會自動去瀏覽並自動下載該目標影音檔，且按照 Script 的描述編成各頻道節目及播放順序，如此，讓網路上各式各樣的節目，瞬間成為各個產業可合法應用的內容。

本平台將藉由一個自動推薦系統，將合適的影音檔案推薦給用戶，其中使用模糊的屬性權重資訊檢索技術，來改善傳統推薦系統使用明確比對的方式，用戶對影音偏好的屬性，僅需利用語言變數來描述表達其重要性，便可輕鬆獲得理想的影音檔案推薦。為了驗證提出之服務模式，本研究設計出一個互動式的數位可移式語音機，使理論與實務相結合，讓使用者能藉此系統得到良好的有聲內容推薦。

**關鍵字：**數位匯流、推薦系統、數位內容、循序權重平均

# A Design of Customized Video & Audio Retrieval System —The Case of a Movable Story Teller

Student : Tien-Hwa Ho

Advisor : Dr. An-Pin Chen

Institute of Information Management  
National Chiao Tung University  
Hsinchu, Taiwan, Republic of China

## ABSTRACT

Face the times of information explosion, traditional keyword search technique will not provide an efficiently approach to the users' need. Besides, the related industries such as communication and information technology etc., will under the situation which digital information remit to single network flow. How provide the digital content to match the customers' needs, will also become the research important topic.

This research presents a creative platform structure, can acquire free information and legal of video content from the Internet. In advance, it also can resolve the bandwidth bottleneck, watching habit, and automatic download problem etc. Main distinguishing feature's lying in this platform isn't a direct transmission content the file carry for customer, but the file which only delivers a standard agreement recommends a super chain knot position and related note to record information to the customer carry. Moreover, it will browse automatically and download the target video file automatically later, and apply Script description to become each channel program and broadcast by proper order. Therefore, the various programs will be became legal content from the Internet and used by the industry fields.

This platform will construct an auto recommend system, and recommend the suitable video file to the customers. Besides, it uses the fuzzy attributes weight for the information as an index technique among them. The goal is to improve the traditional recommendation system to use an explicit approach. In our approach, the users only

describe the attribute of video hobby and expression of variable importance, can acquire an ideal video file recommendation easily. This research designs an interaction digital learning machine, making theories and actual situation combine together, let the users be able to get to have a content to recommend goodly by this system.

**Keywords:** Digital Convergence, Recommendation System, Digital Content, OWA



## 謝 誌

要感謝的人實在太多了，尤其是所有曾經幫助過我的師長、同學、家人及朋友。首先最要感謝的是恩師 陳安斌教授，在我陷入研究困境、不知何去何從之時，伸出了援手給我最適切的牽成，這個恩惠對我如此之大，已成為我這一生中內心感念的最重要刻畫了，我將永銘於心。恩師豐富的學術涵養、待人的豁達胸懷、以及無限的慈悲心所構織成的處世邏輯，也將成為我人生中最有價值的一盞明燈，隨時指引我正確的做人做事方法，在此特向恩師獻上我最深的感激之情。

其次，要感謝 鄭景俗教授，在我學術領域中給予嚴謹的啟蒙與薰陶，讓我開啟論文的研究之門，就像是一股活水泉源，在不斷的支持與灌溉之下，我的學業才得以順利完成，心中亦充滿無限感激。

論文口試期間，承蒙口試委員 黎漢林教授與 劉敦仁教授以及 楊安渡教授提供寶貴的意見與鼓勵，並針對內容的缺失給予指正，使得本論文更臻完整，能夠邀請這三位老師成為口試委員，實在是我最大的榮幸，在此致上由衷感謝。

研究所修業期間，感謝陳牧言學弟一路相挺，讓我受益良多，從碩士班一起到博士班畢業的共同經歷，也造就了一段難能可貴的情誼，還有景榮、蕙如、介中、佳楨等人的幫忙與鼓勵，這都是我的貴人，在此一併誌謝。

感謝父母苦心的養育及栽培。妻子靜宜的辛苦與支持，她的賢慧始終是我生命中的最愛。我兩個寶貝兒子海寧與奎廷，更是我努力的動力核心。

最後由衷感謝所有曾經幫助過我的師長、同學、朋友們，感謝你們曾經給我支持與鼓勵，願將此時的榮耀與快樂與各位分享。

僅獻上此份小小成就

何天華 謹誌于新竹  
民國九十六年七月

# 目 錄

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	II
謝 誌.....	IV
目 錄.....	V
表目錄.....	VII
圖目錄.....	VIII
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	4
1.3 研究目的.....	7
1.4 研究範圍.....	10
1.5 論文研究過程的知識模組架構.....	10
第二章 文獻探討.....	11
2.1 數位匯流相關研究.....	11
2.2 數位學習.....	12
2.3 推薦系統.....	13
2.3.1 內容導向式推薦.....	14
2.3.2 協同過濾式推薦.....	14
2.3.3 資料採礦.....	15
2.4 模糊集合論.....	16
2.4.1 模糊數與基本模糊數運算.....	17
2.4.2 語意變數.....	19
2.4.3 解模糊化.....	20
2.5 循序權重平均運算子.....	21
第三章 客製化影音檢索系統.....	23
3.1 用戶推薦內容快遞服務平台.....	23
3.2 全球超鏈結位置伺服器.....	27
3.3 獲得用戶最新推薦表.....	29
3.4 訂閱式數位匯流播送系統.....	31
3.5 平台的各項優勢探討.....	33
3.5.1 非檔案直接需求者的需求.....	34
3.5.2 能自動按照用戶的興趣主動推薦內容.....	35
3.5.3 自動下載到硬碟的方便性.....	36
3.5.4 抓住超鏈結位置資訊的優勢.....	36
3.5.5 集合眾人推薦的力量.....	38

第四章 自動推薦方法.....	39
4.1 影音內容屬性的產生.....	41
4.2 模糊循序權重平均演算法.....	42
4.2.1 建立用戶影音偏好屬性架構.....	43
4.2.2 定義用戶偏好語意變數.....	43
4.2.3 演算步驟.....	44
4.2.4 計算 OWA 情境權重 .....	45
4.2.5 用戶進行偏好屬性評分.....	46
4.2.6 用戶偏好影音推薦.....	49
第五章 可移式語音機設計與驗證.....	53
5.1 系統設計.....	54
5.2 互動語法設計.....	57
5.3 兒童的發展需求.....	63
5.4 兒童免費內容爆發性增長.....	64
5.5 產品的功能與特色.....	65
第六章 結論.....	69
參考文獻.....	70



## 表目錄

表 2-1 語意變數對應三角模糊數給分對照表 .....	20
表 3-1 影片名稱及標註 .....	24
表 3-2 知名商店常用影音標註關鍵詞 .....	25
表 3-3 描述影音屬性之語意關鍵詞 .....	26
表 3-4 超鏈結位置資料表範例 .....	29
表 4-1 用戶對影音檔案的偏好屬性架構 .....	40
表 4-2 前 20 項影片檔案之描述關鍵詞及其評分 .....	42
表 4-3 權重語意變數及其對應語意對照表 .....	43
表 4-4 權重語意變數對應正規化三角模糊數對照表(影音相關程度) .....	44
表 4-5 屬性 $n=5$ 時，不同情境因素值 ( $\alpha$ ) 的權重值 .....	46
表 4-6 用戶 1 屬性偏好程度及權重 .....	46
表 4-7 用戶偏好在不同情境時的權重值 .....	48
表 4-8 單一影片在各情境下推薦分數計算範例 .....	49
表 4-9 各影音檔案之模糊綜合評分與符合比例 .....	50
表 4-10 門檻值 75% 時不同情境參數的推薦結果 .....	51
表 5-1 系統函數及中間代碼指令說明 .....	59

## 圖目錄

圖 1-1 全球可用檔案示意圖 .....	3
圖 1-2 兩種獲得網路資訊的方式 .....	4
圖 1-3 電腦、電視訂閱式影音節目服務 .....	7
圖 1-4 客製化影音檢索服務平台基本架構 .....	8
圖 1-5 論文研究過程的知識模組架構 .....	10
圖 2-1 三角模糊數 $\tilde{A}$ 的歸屬函數圖形 .....	17
圖 2-2 梯形模糊數的歸屬函數圖形 .....	18
圖 2-3 五種語意變數之三角模糊隸屬函數 .....	20
圖 3-1 平台的研究模型架構 .....	24
圖 3-2 平台服務系統運作流程圖 .....	29
圖 4-1 語意權重歸屬函數圖 .....	44
圖 5-1 無線互動可移式語音機產品圖 .....	53
圖 5-2 無線收發模組硬體架構圖 .....	54
圖 5-3 全球服務系統架構圖 .....	55
圖 5-4 可移式語音機軟體介面圖 .....	56
圖 5-5 可移式語音機軟體架構圖 .....	57
圖 5-6 自選故事情節基本互動流程 .....	58

# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景

網路科技帶來許多新的商業契機，各種變化多端的新商業模式，正如雨後春筍般的在網際網路上不斷出現；其中我們發現，這幾年來由於寬頻整合通訊系統已逐漸成型，它將聲音、影像及其他資訊整合在一起，並正以檔案的型態，將全球龐大的各式數位化資源，儲存在各個網路伺服器上，藉由網際網路的相互連結，供用戶隨時選取（On-Demand）。在數位科技的普及化之後，人類活動所需要或產生的相關資訊，都可以透過網際網路來傳遞、溝通與存放，因此可預期在不久的將來，電話、電視、收音機、有線電視、無線及電腦等產業，都將匯流成一個整合的寬頻系統，也就是所謂的數位匯流（Digital Convergence）的時代。（Baldwin, T., McVoy, S., and Steinfield, 1996）

在這數位匯流的大環境裡，電話線可以上網看電視，例如 WebTV 以及多媒體隨選系統（Multimedia On Demand：MOD）等（鍾金燕，2007；楊明軒，2004），有線電視也可以撥打電話，例如 Cable 機上盒逐漸都內建有的 VoIP（Voice over IP）網路電話等（Clegg, A., 1996）（Duyn, A.V., 2005），從單向廣播到雙向可以暢通無阻的互動網路之後，許多數位化家庭的理想都可以實現（張登凱，2003），因此各大公司陸續提出不同的產品及服務模式，想要將這些服務帶入家庭，尤其是客廳中電視機的播放服務（Lewis, B.; Kahng, A.B.; Cohn, J.; Jeong-Taek Kong; Malachowsky, C.; Tobias, R.; Traw, B., 2006）（Shiomi, M.; Ohsawa, M.; Ando, K.; Sakamoto, T.; Yuki, I.; Ozeki, K.; Matsumi, K., 1990），更如同是兵家必爭之地，也造成這幾年來最受到注目的焦點產品之一，就是數位多媒體隨選系統，諸如 IPTV、機上盒（STB）等。

在這麼多的產品和服務當中，其實站在最源頭端的就是「數位內容」，因為對任何產業領域而言，都必須要擁有好的內容，才能對用戶有持續不斷的吸引力，對寬頻業者而言，最大的挑戰也在於此，因此是否能以全新的思維，開發出更新

型態的媒體消費模式，才是影音相關產業最重要的項目（楊明軒，2004）。然而，目前絕大部分的 IP 內容服務，都還是採取傳統的方式，不論是以廣播的方式，或是以隨選視訊（VOD）的方式，都是單純的提供節目內容給用戶收看為主，很少有新的創意出現；而由於好的內容來源很少，獲得成本很高，因此造成目前相關業者在營運時，都需要不斷洽談付費給各節目單位來擁有播放權，造成很大的困擾；卻很少有人去運用 IP 原有的優點，利用不同的或其他有效率的「內容服務模式」，來突破節目內容的獲得問題。以致於今天看到的 IPTV 如中華電信的 MOD 等，都只是用到 IP 的頻寬，只是拿 IP 來做為另一個不同的電視廣播線路而已，因此除了用來看視訊節目以外，最多就在電視上用到一些 IP 的基本收信、看網頁的功能，換句話說，就是把電視拿來當作電腦的顯示幕而已，也因此結果，我們認為目前眾多的 IPTV 及影音的內容產業，仍沒有實際進入產值更高的 IP 市場應用端。

另一方面，自從 Web 2.0 的概念成熟之後，網路上提供各種可下載的影音檔案愈來愈多了，諸如 avi、wmv、mpg、mp4、jpg、swf、flv 等檔案格式，在網路上都是可以下載觀賞或聆聽的節目，許多熱心人士自行拍攝剪輯的視訊檔案，已遠超過所謂的正規節目的製作數量，且品質日益提升，包含了政治、體育、新聞事件、影音廣告、及有趣的各類影音檔案等，另外各公教機關每天仍不斷增加很多的有用資源，包含影音教材、幼教故事、及 Flash 互動教學等檔案，這些不論是聲音或影片，大都是免費無版權問題，且存在各地網站、Blog 裡，鼓勵人們透過網路下載回來使用，例如 YouTube、文建會、各級學校、商業性質、或個人所架設等網站，這類屬於公益性質的檔案就已經很多了，更別說其他性質的影音檔案了。截至目前為止，光是 YouTube 網站上，每天就有超過 6 萬 5 千支的影片上傳，由此可知，網路經過多年的發展，長時間的累積之後，可以確定的一點就是：「未來這類的檔案資源只會繼續不斷的增加，也將愈來愈精緻專業。」

因此歸納起來，全球可用的影、音等檔案資源，有三個新趨勢出現：

1. 資源免費化：像「YouTube」及「Yahoo 影片分享」等 Web 2.0 架構的網站，將會愈來愈多，免費的影音內容也將成指數的方式增長。
2. 內容專業化：隨著科技發展，一般民眾擁有的數位影音裝置愈來愈專業，影

音內容製作與剪接的技術，也因為電腦軟體與硬體的功能規格愈來愈好，使得業餘影音檔案朝向專業化的方向發展，由最近許多新聞媒體上的影音畫面更可以確認，這些路人即時拍攝到的影片，都帶給大眾更多的驚奇性與新聞性。從只有數秒的自製動畫短片，到真實生活中的瘋狂時刻紀錄，或是各種難得的看到的畫面，例如自行紀錄卡崔娜風災或以黎戰爭的真實畫面。由每天全球下載觀賞超過 1 億支 YouTube 的影音檔案來看，可以確信 Web 2.0 上的影音傳播力量，早已超過專業的電視台了。

3. 檔案位置靜態化：許多人上傳了影片之後，或是網站業者加入了影音檔案之後，很久一段時間都沒有去改變它的網路位置，亦即超鏈結位置不變，這種現象我們可稱之為靜態化檔案位置，或稱檔案位置的礦物化現象。

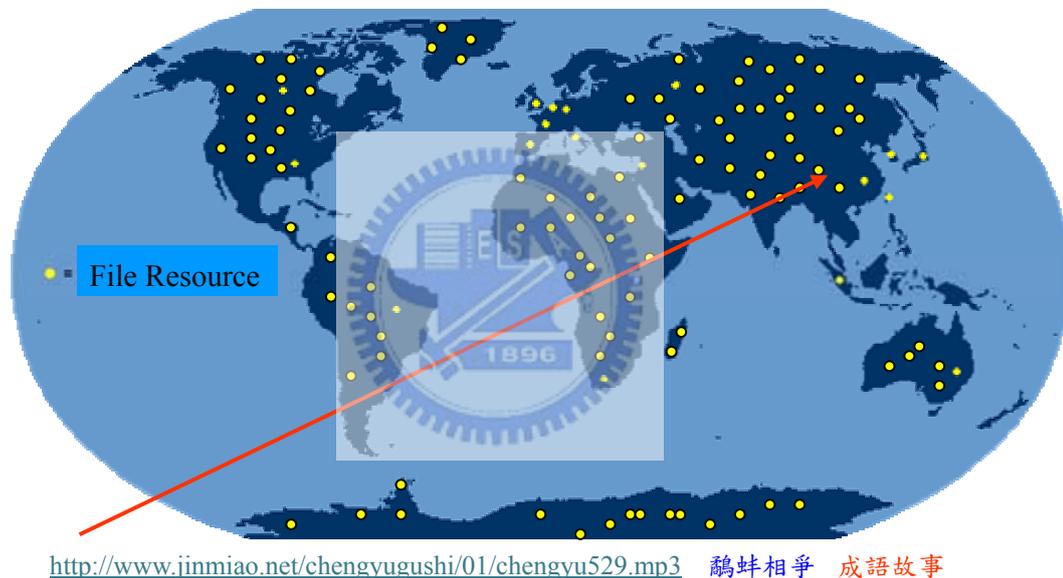


圖 1-1 全球可用檔案示意圖

使用者獲得網路資訊主要有兩種方式，一種是由上而下，屬於主動型態的流覽、搜尋方式，此以使用者為導向，例如 Google、Yahoo 等入口網站；另一種方式則是由下而上，屬於被動型態的推薦機制，此以內容為導向，例如 RSS 服務、訂閱電子報等服務。由於資訊過載的嚴重問題，使得由下而上的推薦服務，成為未來最重要的一門研究領域，而訂閱推薦的方式，大都是透過用戶的資訊，來找出其確實需求，並同時考慮待推薦的資訊內容是否合適等問題，本研究也將以這種訂閱的方式，建構一個極有效率的客戶化影音檢索服務系統。

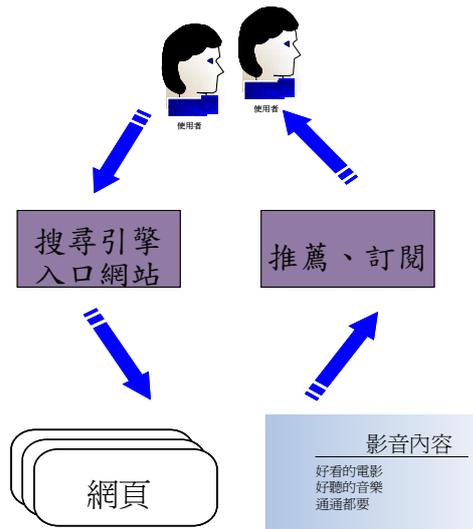


圖 1-2 兩種獲得網路資訊的方式

## 1.2 研究動機

全球網頁總數早已超過百億，資料的大量複製、傳播與分享，造成過量、品質低落和格式不一的資訊氾濫問題，因此，雖然許多檔案的位置有礦物化的現象，但是若需要某個影音檔案時，這個合適的影音內容礦物，到底位在那裡呢？許多人會從 Google、Baidu 等網站上去搜尋，結果卻發現，隨便一個關鍵字搜尋，都會有超過幾百萬筆的資料回應，再加上一般人搜尋時，都是以相關的字詞來搜尋，如果所要找的資訊，沒有相同的關鍵字描述，則根本無從找起。因此如何協助使用者自動獲得其所感興趣的影音檔案，成為眾多學者研究的對象。

Yahoo 和 MSN 等入口網站雖然強調可以瀏覽方式，來尋找相關網頁或檔案，但是如果需要下載某類特定的檔案，則需要花很多的時間到各分類目錄下搜尋、分析，最後點選檔案等待下載完成，還要花費很多的時間試用或是試聽，才能決定這是不是用戶想要的目標檔案。

針對頻寬問題，網路上雖然有許多同儕軟體 (Peer-to-Peer)，簡稱 P2P，提供用戶端直接相互下載檔案，可以加快許多速度，但卻不一定能提供用戶找到所需要的檔案。例如，P2P 類的 BT、Foxy 等同儕分享軟體，要在上面找到一個熱門下載的檔案很容易，但很難找到目前非熱門的特定檔案。另外版權問題、盜版情況非常嚴重，有很多 MP3 音樂、院線影片等檔案，都被放上 P2P 來分享，因此也造

成網路上有許多盜版、盜拷的負面效果。守法的用戶無法確認這些檔案是否非法，伺服器管理者也無法介入，經常會有著作權的法律問題，影響業者的經營。另外，如果特定檔案是在某網頁上，而不是在某個 Peer 的分享硬碟裡，也無法從這個 P2P 裡下載。而事實上，大部分有系統整理、較有規模的內容檔案集合，都是被放置在網頁上公開的。

YouTube 提供免費的空間和頻寬，讓大家把自己的影片放上網站，除可方便收藏以外，更可以方便隨處存取，然而真正的原因卻是看準人們不甘寂寞的愛秀心態，喜歡將個人的視訊放上網站，讓大家分享，因此造成一股熱潮。然而由於大家都集中到 YouTube 的網站上面，即使已做好分散的處理，頻寬與儲存資源的問題，卻是 YouTube 這類網站揮之不去的惡夢。YouTube 目前是仍以廣告為網站主要的營利項目，若是將太多廣告放在網頁或影音內容上，將會增加用戶額外的資訊瀏覽、觀賞時間，並影響其普及率。有很多人在使用 YouTube 時，就是無法忍受串流播放的斷續品質，只好用手動方式下載該檔案回來，如果檔案稍大些，就必須要花費很長的時間等待。

況且，各影音分享網站目前正深陷於著作權的風暴中，節目來源的著作權爭議愈來愈嚴重，未來將只有那些能突破那種困境的服務，尊重智慧財產權，鎖定特殊族群提供合法方式，且內容源頭又能符合成本低廉原則的網路平台，才能夠長久安穩的經營。

許多人電腦裡都有安裝網路收音電台，連 Media Player 或 Real Player 大部分的版本，也都早有內建提供搜尋收聽網路電台的服務，網路電視台則是這一、二年開始爆紅的網路服務項目。然而這些服務，大部分都是使用串流技術讓人在線上觀看節目，因此都會遇到網路品質及頻寬的問題。由於直接傳送給用戶播放的檔案，總是會遇到內容版權歸屬的問題，因此影片來源很難獲得妥善的解決，目前大都是一些比較非熱門的檔案才會交給網路電視、收音機來播放。

其實，全球各地網站上都有愈來愈多的免費優質內容，但業者就算是知道，因著作權關係，也不能直接將這些檔案放上自己的網站，供用戶直接下載來收看，目前只能在入口網頁，以超鏈結方式，提供讓用戶連結過去觀看，以此方式，除了會有線上串流的頻寬問題以外，也需要用戶手動去點選檔案的不方便問題存

在；另外，這個用戶也可能順勢就轉到該提供內容的主體網頁瀏覽了，因此只有入口網站型態的服務者才會提供。

另外，我們觀察到，傳統看電視、聽收音機方式是一種「電台主導式廣播」，是屬於一種推薦訂閱式的服務；電腦多媒體出現之後，主動權在人們手裡的 Video On Demand (VOD) 是一種「用戶主導式廣播」。上網搜尋影音檔案，點選播放的動作，就像是 VOD 的習慣一樣。然而之前許多人認為電腦多媒體出現以後，VOD 將會完全取代傳統「電台主導式廣播」，可是後來發現，這兩種模式都是人們生活中同時不可或缺的。例如，我們經常發現，即使某用戶硬碟裡滿滿的都是好看的影片，他還是會經常打開電視，隨機地收看電影台、新聞台等節目，即使這些節目並非是從頭開始播放的。

主要是因為人們有一大部分的時間，是處於「樂於被動接受資訊」的狀態，例如短暫的片斷時間，明知不可能這時候可看完某影片；或休息中腦裡一片空白，根本不知道目前自己想看那類資訊時；另外，所謂的新聞就是「之前不知道的事件」，如果收看新聞都還需要自己去挑選，那將是很矛盾的一件事。因此我們認為，未來多模式並存的人性化介面，將會繼續主導產業界。

綜觀以上所論述的這些問題，可以彙整如下：

1. 資訊量過載狀況下用戶的搜尋問題。
2. 線上播放頻寬問題。
3. 網路影音付費及著作權問題。
4. 電台主導式的電視收視習慣問題。
5. 自動化獲得內容問題。

為解決以上所提及的問題，我們產生了一個研究動機，就是去構思能否有一個平台可提供，當您一回到家打開電視時，螢幕上顯示：

1. 今天您最有興趣知道的政治新聞影片有 8 個節目；
2. 您最想看的王建民球賽精采片段有 3 個節目；
3. 網路上的 Flash 互動教學檔案有 5 個；
4. 成語故事、童話故事、寓言、課文、教學等等。

已下載完成在硬碟的暫存區裡，用戶可按 Play 鍵開始播放。



圖 1-3 電腦、電視訂閱式影音節目服務

而這樣的一個影音服務平台，將可以讓用戶在免費、合法、頻寬不是問題、收視習慣不是問題、且完全自動化的情況下，獲得網路上源源不絕的各式影音內容檔案下載的服務。

### 1.3 研究目的



本研究主要目的在於：

1. 建構出一個客製化的影音檢索系統，能夠解決免費、合法、頻寬、收視習慣、且自動化下載等諸多問題。
2. 實作出一個初期可營運的手持式裝置，用來驗證平台的內容快遞服務。
3. 根據文獻整理提出一個可用的智慧型推薦系統。
4. 未來重點在提供成為一項創新的全球網路服務，希望能對社會經濟產生實質的貢獻。

其餘部分詳述如下：

本研究要建立一個獨特、創新的內容服務平台及營運模式，且全球各地並沒有其他相同模式的競爭者。它能夠提供一種嶄新的服務，將網路上眾多免費或公益的內容檔案，以合法的方式，自動有效地「快遞」給需要的人。預期所創建之平台，將可以一次同時解決了目前影音產業發展時，所遭遇到的幾個較嚴重問題，

諸如：影音內容的來源問題、節目內容的著作權問題、影音編解碼專利問題、串流收視的頻寬問題、個人化的訂閱服務問題、以及用戶的收視習慣配合等問題。

我們的模式是藉由一種推薦給用戶超鏈結資訊的方式（陳安斌、鄭景俗、劉敦仁、何天華，發明專利申請 2007），將全球各地可用的影音檔案，分類加上註解評分之後，以開放的標準規格語法，讓用戶的裝置自行透過網路，到正確位置去下載這些影音檔案和播放的描述指令，這種方式我們稱之為「RePush」機制，因此整體的平台營運費用將非常低廉，但卻可以帶來極大的效益。這個平台將可以迅速應用到各種不同的產業上面，對於電腦、電視的用戶而言，加入此訂閱式的服務平台，就可以獲得源源不絕的免費內容，對於 3G 這類不易執行搜尋動作的用戶而言，我們提供的訂閱服務更能夠適用在小屏幕上面，對於音響 DVD、CD、MP3 播放器業者而言，我們提出的服務平台，將可讓這些裝置從此不需要在煩惱內容的來源與儲放問題，很方便利用（Leverage）到家中電腦的記憶體資源、CPU 資源、及網路上的內容資源等。因此，我們的核心價值即為：「利用一種符合智財權的新服務模式，將免費的全球網路影音資源，合法的轉化成我們的經營服務核心，能夠為機上盒、3G、或其他各種有線、無線等影音裝置，提供永無止境的內容服務。」

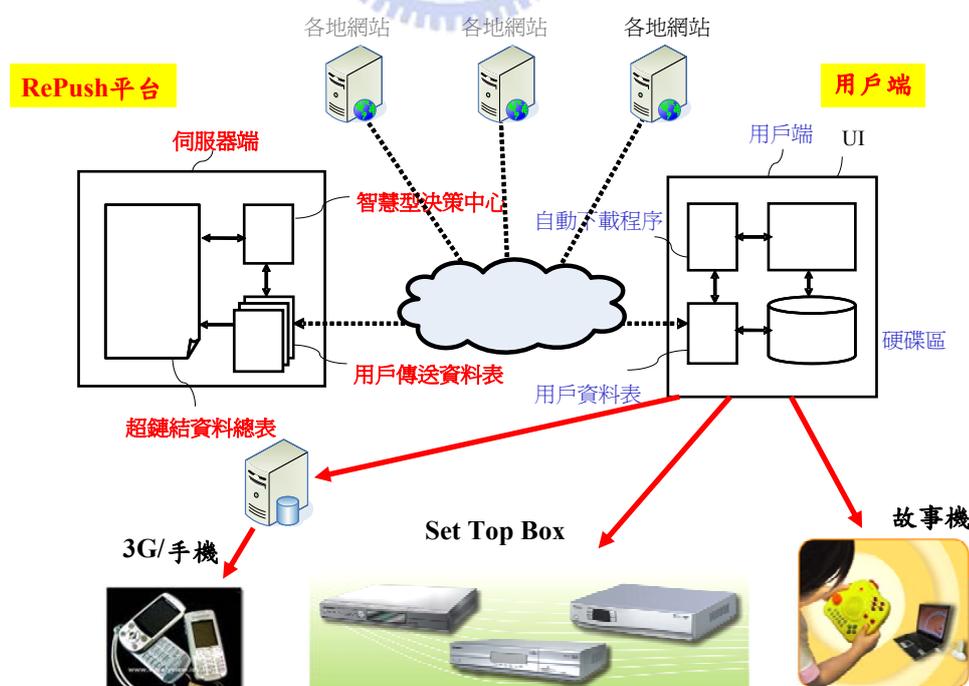


圖 1-4 客製化影音檢索服務平台基本架構

我們提出的方法，目的在讓用戶不需浪費時間找尋網路上的各式影音檔案，能夠自動且合法取得真正需要的節目，且每天快遞到用戶的電腦、電視或其他手持裝置上面，讓用戶使用簡單的遙控器，就可以每天輕易地收看、收聽到網路資源。這個平台與其他傳統的方式最大的差異在於，我們將可以在很短的時間內，即可免費擁有全球數以千萬計的內容檔案，且以合法的方式，每天將最有趣的影音內容，輪流推薦播送給我們的用戶，且和他原來收看電視的習慣可以相容。由於我們提供的是一種新型態的訂閱式快遞服務，將可讓用戶感覺到前所未有的實質方便性，且獲得極大的收視效益。

這個平台將可以擷取傳統電台主導式廣播與 VOD 播放的優點，而去除其缺點，依靠「主動推薦給用戶他感興趣的檔案」，來達到兩者兼容的優勢，一方面既可以滿足人們隨機想獲得新資訊的心理（我們會主動推薦給他），又當使用者收看或收聽時，都可以從頭開始，或依設定從最精采的段落開始播放，因此不會漏失任何重要的訊息。例如，可想像當某用戶打開某電視軟體，它立刻開始播給該用戶收看 TVBS 今天的要點新聞，用戶往下選台，它就是最新的體育消息，這些節目本來都是該用戶就想看的，電腦主動幫他下載回來了，頻寬將非常地流暢，而且每一個內容也都正等著用戶從頭開始點播。

推薦內容式廣播因具有「智慧」，幫用戶找出想看的節目，且就像是電台主導式廣播不需要太多的點選，或動腦決定節目內容，就可以輕鬆的觀看、收聽自己想要的節目，所以可預期將是未來人類最合理的資訊接收方式，而這個目標的達成，需要一個智慧型的推薦系統。

依據 Fuller R., and Majlender P.於（2001）年所提出一種新的 OWA 的運算模式，可以快速且有效率的求得更為合理的屬性權重值。再參考 Choi D. Y.於（1999）年為了因應不同的決策環境，提出的一個求得反映現實情境求得合理整合值的概念，本研究因此推導出一個新的數學模式，其中與傳統做法最大不同在於可根據現實環境「動態修正」各個評估準則的權重，並整合各評估值之後，得到最終評估結果，以提供自動推薦時的參考。為了具體的表現出其效益，本研究將根據這個嶄新的運算模式，實作一套智慧型的影音檔案推薦系統。

## 1.4 研究範圍

本論文將提出一個平台架構，並設計出一個無線可移式的語音機產品，做為 RePush 機制的先期測試產品，另外平台所需要的自動推薦系統，將採用 Fuzzy OWA 技術，來模擬人類的心智模式，以較貼切人類思考的方式，從眾多的可推薦影音檔案中，選擇出用戶較感興趣的節目，來送給用戶收看或收聽。

由於本研究之推薦系統所面對的問題，僅限於解決本平台所遭遇到之實際狀況，因此影音檔案的描述語意關鍵詞，也只僅限於該領域專家所設定之固定範圍內，另外，考慮到本平台系統及產品，都是要能在實際產業裡面正常運作的，因此推薦系統的設計，將會傾向時效性與穩定性，所採用的數學模式，也將會優先以較成熟且可實際運用的理論為主。

## 1.5 論文研究過程的知識模組架構

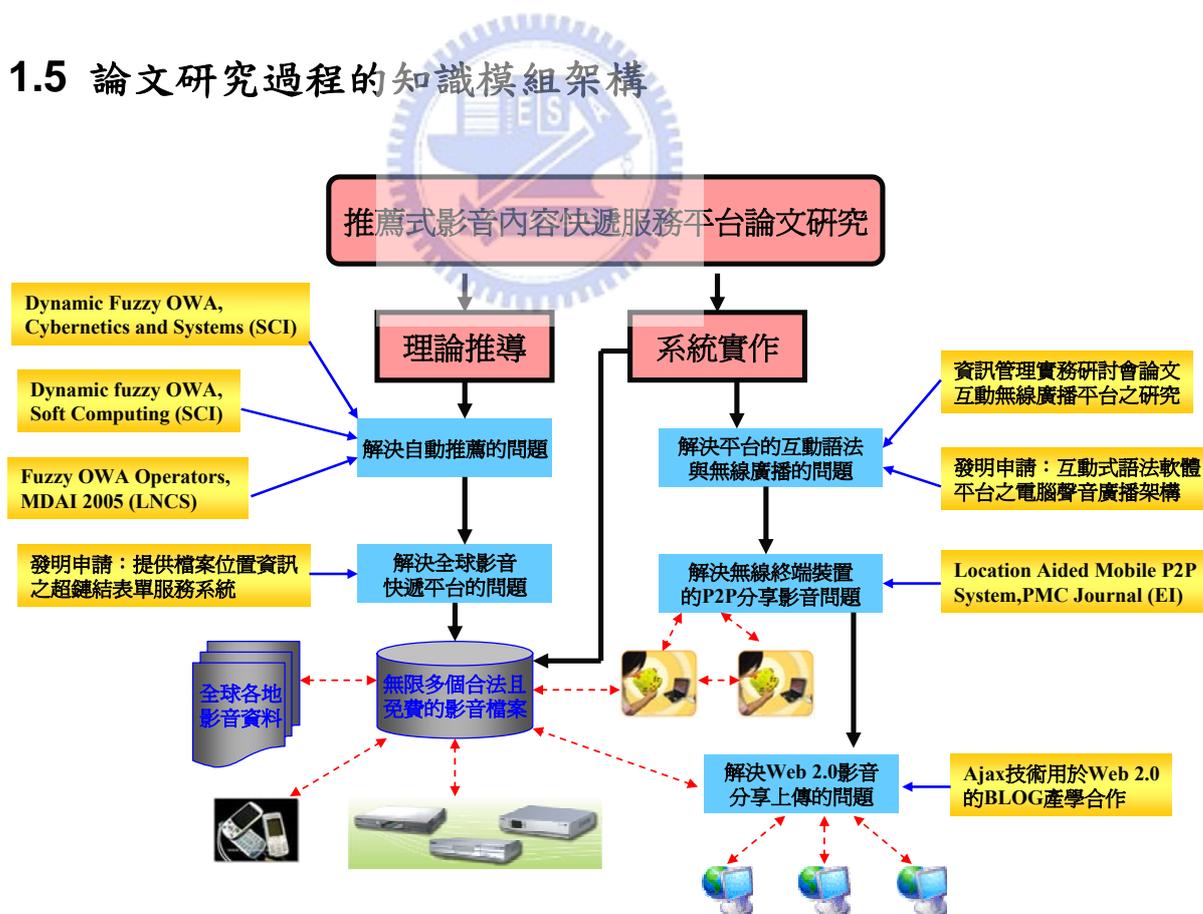


圖 1-5 論文研究過程的知識模組架構

## 第二章 文獻探討

### 2.1 數位匯流相關研究

隨著科技的發展，傳統媒體的角色與界線已經不再，在全球資訊網上不斷出現創新應用的潮流帶動之下，數位媒體的匯流成為不可避免的趨勢（鄭雯隆，2004），包括 3G 手機、行動電視、隨選視訊（Video On Demand）等都是新時代的產物，而跨業經營更成為一種趨勢，我國交通部電信總局也因此成立了「因應數位匯流趨勢工作小組」，優先討論數位匯流等相關的研究議題。

在實體的網路層次上，IEEE 於 1995 年開始，為了處理各種訊號的規格問題，也已經成立了一個 802.14 制定計劃，來協調 Cable Modem 及數位匯流等相關產品的標準（Eng, J.W.; Mollenauer, J.F., 1995）。各種研究也開始從市場的角度以及技術的角度，探討數位匯流後的因應措施，例如（趙恬嘉，2006）主要針對國內有線電視產業的現況與科技的發展趨勢，在數位電視、機上盒、隨選視訊、電視商務等領域，透過質化的研究方法，希望能透過國外數位有線電視發展經驗，針對目前國內有線電視 MSO 數位化現況，提出競爭策略建議，以面對新競爭者的威脅，如中華電信 MOD（Multimedia on Demand）、數位無線電視業者等。

另外，WiMAX 與 3G/3.5G 是目前無線行動寬頻接取技術中，最有可能成為主流的兩種技術（Cox, T., 2006）。3G 進入市場的時間較早，主要以語音通信為出發點，其優勢在於具備全球較完整的涵蓋面，3.5G 則是手機業者為跨足資料傳輸領域所發展的一項新服務架構。但由於與其配合的終端裝置大部分為運算能力較低及顯示幕較小的手機，因此在內容服務上仍無法獲得良好的發展（Gray, D., 2006）。另一方面，WiMAX 以低成本、高傳輸速率、良好行動性為訴求，緊隨著 WiFi 的成功之後，開始進入無線行動寬頻接取服務的市場。不過一般預期 WiMAX 早期的應用終端裝置，將以行動性不高的筆記型電腦為主，一段時間之後，才會逐漸往高行動性的手持裝置發展。研究指出（呂文源，2005），當 WiMAX 以高規格的形態進入 3G 這個已存在的無線行動寬頻市場時，這兩種相近的技術將會產生微妙的競爭與合作的關係。

從 WiMAX 與 3G 的標準競爭與數位匯流的角度來探討，WiMAX 相對於 3G 具有低成本的特性，但 3G 在安裝基礎、線路普及率、全球工作頻段的一致性上，則有 WiMAX 未能具備的絕對優勢。然而，未來的兩三年內，數位匯流的重心將開始從 3G 的相關產業移轉到 WiMax，因此何者能成為市場上主流的無線行動寬頻接取技術，尚未能有明確的定論。(Qiu, R.C., Wenwu Zhu Ya-Qin Zhang, 2002)

## 2.2 數位學習

數位學習 (e-learning) 在知識經濟時代當中扮演著很重要的角色，由於多媒體、網路技術、通訊科技的發展，使得我們可以利用相關工具的輔助來達到數位學習的目的，學習者也因此擁有更多更快的學習管道。世界上先進國家無不把數位學習當成是知識管理的首要工具，藉由知識管理工具來提升國民的競爭力 (王英恕, 2005)。數位學習既然有這麼大的影響力，因此在現今數位匯流的環境當中，要如何利用各種不同媒體 (電視、電信、網路) 的特色，以及如何整合利用媒體匯流後的利基點，來有效發展數位學習的產業，變成一個重要的課題 (Bane, P. William, S. P. Bradley, D. J. Collins, 1995)。也有把 e-learning 當做一項服務，架構在數位匯流的環境底下，探討符合數位匯流時代中數位學習經營模式該有的特色與未來發展方向 (Clark, R. C., Mayer, R. E., 2003) (Colette, 2001)。

在高階的數位學習裡，K. Seki, W. Tsukahara & T. Okamoto (2005) 提出一個有效的數位學習平台，能夠讓學習者適當的瞭解學習內容及目前的階段，並且有學習過程的歷史資料隨時可供調閱。在兒童的網路學習系統上，(吳弘凱, 2003) 分析國小學童在網路學習系統上的「擷取課程」行為樣式，利用 97 位國小學童於學習平台上的擷取課程行為記錄，得到不同課程行為樣式。幼兒教育在 Jonassen, D. H. (1991) 呼籲「情境至上」後，數位學習的研究重心也轉向情境式的學習形式，被學習的知識可利用情境故事的方式加以轉化，也得以意識到情境元素對於有意義學習的重要，許多網路多媒體的研究也都有類似的發現 (Carroll, J.M., 2000) (Alessi, S. M., & Trollip, S. R., 2001) (Banerjy, A., & Scales, G. R., 2005)。然而，將情境元素順勢利導地納入數位教材中，需要多年的教學設計經驗方能竟功，因而推廣不易。許多研究也著重在情境創設的處理手法設計環節上，試圖打造一個

創設學習情境的便利工具。(Aamodt, A., & Plaza, E., 1994) (Abrahamson, C. E., 1998)

情境故事導向數位教材以情境認知理論為基礎，可提供學習者有動機、會投入、能記憶、可遷移的學習情境，適於問題解決類的教學（陳安斌、楊安渡、何天華，2006）。互動設計的處理手法乃數位教材設計階段的首要工作，決定教材知識設計與感知設計的骨幹，處理互動的流程是數位教材能否成為情境式教學的關鍵點（Wager, W. D., & Gagné, R. M., 1988）。吳斯茜（2005）提出，情境故事導向數位教材處理手法之設計模式，需利用角色、問題、任務、場景與資源等五個元素，以及「1、決定學習者角色」，「2、決定問題與任務」與「3、決定場景與資源」三個步驟，來創設學習情境，並獲致「提供擁有感」與「營造寫實氛圍」的效益。

## 2.3 推薦系統

推薦系統（Recommendation System）可以視為一群物件的集合， $D = \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$ 。  $d_i$  是指資料庫中的某件商品或某個資訊，而推薦系統的主要目標就是將  $D$  中的某些符合使用者興趣的  $d_i$  推薦給使用者（Yager, 2003）。與資料庫行銷（database marketing）不同的是，推薦系統強調用戶的主動參與，藉由與用戶的互動，並學習用戶的興趣，提供符合使用者需求的有價產品或資訊，以達到推薦的目的。

「推薦系統」這個名稱最早是由 Resnick and Varian (1997) 所提出。但在此之前，相同的產品或資訊服務推薦概已被學者應用於許多的不同領域。例如：線上音樂推薦 (Shardanand & Maes, 1995)；線上新聞主題推薦 (Balabanovic & Shoham, 1997)；家庭錄影帶 (Hill, Stead, Rosenstein, & Furnas, 1995) 以及電影推薦系統 (Miller, Albert, Lam, Konstan, & Riedl, 2003)。一般而言，推薦系統可概分為兩大類：內容導向式 (Content-based) 推薦系統，以及協同過濾式 (Collaborative Filtering) 推薦系統，分別介紹如下：

### 2.3.1 內容導向式推薦

內容導向方式 (content-based approach) 比協同過濾方式之推薦，更早被應用在篩選資料上。通常內容導向式推薦會根據使用者輸入的關鍵字，由系統來篩選出符合關鍵字或者符合關鍵字語意概念 (Semantic Concept) 的資料來推薦給使用者。簡言之，內容導向式推薦是指針對產品屬性與客戶偏好相近時就加以推薦。因為內容導向的方法因為實際考慮到物件的內容屬性，所以系統中的物件利用各自的屬性向量表示式，來比較彼此間相似度時，通常有相當高的準確率。

在內容導向式推薦系統中，使用者是以自己的興趣來建立個人的興趣表示 (興趣向量)，所以每個人的興趣向量都不盡相同，各有各的特性，因此系統可以找出每個人不同而只適合某個人的推薦，這使得採用內容導向過濾的推薦系統可以更具備個人化的功能，推薦的東西更能符合個人的需求。

有關於內容導向式推薦系統的研究文獻也相當豐富，應用領域也相當廣泛。Cheng and Yang (1999) 提出基於內容導向的影音資料庫檢索方式，Mooney and Roy (2000) 提出將文章依照興趣排序的書本推薦系統，Wang, Chuang, Hsu and Keh (2005) 則建構一個化妝品選購的內容導向推薦系統。

### 2.3.2 協同過濾式推薦

協同過濾方式 (collaborative filtering approach) 推薦系統最早於 1992 年由 Goldberg 等人於研究報告中首先提出 (Goldberg, Nichols, Oki, & Terry, 1992)，當時被用以處理大量的電子郵件傳送。此方法先找出一群具有共同興趣、背景或經驗的使用者，形成所謂的「社群 (community)」，也就是在某些行為或偏好上有相同特性的成員之集合。透過分析此社群成員的偏好，用群體的觀點來產生推薦項目給特定的個人使用者。換句話說，協同過濾式推薦系統先計算各使用者之間的偏好行為相似度，找出與自己偏好相接近的鄰近群組，透過其他人的意見或建議，來產生使用者沒有經驗但有興趣的推薦資訊來給使用者做為參考。

有關於協同過濾式推薦系統的研究文獻也相當豐富。Schafer, Konstan and Riedl (1999) 提出一套協同過濾式推薦系統，協助使用者進行電子商務時得到更多的產品推薦。Kohrs and Merialdo (2001) 將協同過濾式推薦系統應用於建構使用者個人化網頁設計。Kuo and Chen (2001) 研發出符合個人化喜愛的資訊提供推薦系統。Lee, Kim, and Choi (2003) 則是建立了一套適用於網路環境的協同過濾式推薦系統。

目前自動化推薦技術之相關研究主要可分為以下幾種方式：(Badrul Sarwar, George Karypis, Joseph Konstan, and John Riedl, 2000) (J. Schafer, J. K. Ben, and J. Riedl, 1999) (Daniel Billsus and Michael J. Pazzani, 1998) (David Goldberg, David Nichols, and Brian M. Oki, and Douglas Terry, 1992)

1. 非個人化熱門式推薦 (Non-Personalized)
2. 物品關聯式推薦 (Item-to-Item Correlation)
3. 屬性式推薦 (Attribute-Based)
4. 人物關聯式推薦 (People-to-People Correlation)

本研究之自動化推薦技術將採用屬性式推薦，並結合個人化偏好之模糊權重資訊檢索整合技術，首先由領域專家標註各影音檔案之屬性，並由各用戶自行將個人化的偏好類別及屬性填入，經過 OWA 整合運算之後，產生各用戶對每一個影音檔案的推薦分數，因此可較貼近用戶真實的心智模式，達成興趣偏好關聯式推薦之目的。

### 2.3.3 資料採礦

資料採礦及探勘 (Tzung-Pei Hong, Chan-Sheng Kuo, and Sheng-Chai Chi, 1999) (Jiawei Han and Michenline Kamber, 2001) 是一種為了特殊需求，從已存在於資料庫或資料倉儲之大量資料中，擷取有意義的知識、樣式 (Pattern) 或關聯性 (Associations) 的一種過程。U. Fayyad, G. Piatetsky-shapiro, and P. Smyth (1996) 曾運用資料探勘流程，對使用者的興趣做規則探勘之工作，其主要包含下列步驟：選取資料、資料前處理與轉換、執行資料探勘、解釋與評價探勘結果等，主要使

用的資料探勘方法如分類、趨勢分析、分群、關聯及循序特徵等，從轉換後的資料中發掘存在的多種特徵及資訊，可採用 Rough Set 演算法或 Apriori 演算法，以關聯式法則來探勘未知的隱性知識，分析這些得到的資訊後，可透過文字或視覺化的圖形，對擷取出來的資訊作一解釋與評價。

在 Yu (1999) 的研究中指出了資料探勘 (Data Mining) 的技術如何來改善個人化的資訊推薦系統。大略有下列四種方法：群聚 (Clustering) 與相似度指標 (Similarity indexing) 技術可以被用來辨別同地位的群體或內容。關連法則探勘 (Association rule mining) 可以被用來識別產品的關連性與客戶的輪廓資料以供目標行銷之用。

## 2.4 模糊集合論

模糊集合論 (Fuzzy Set Theory) 是用數學的方法研究處理自然界模糊現象的一門學問，經過多年的發展，模糊數學的領域已經非常的完備，在基礎理論方面就有模糊集合、模糊關係、模糊圖論、聚類分析、綜合判斷、模糊識別、模糊語言、模糊邏輯、以及模糊推論等 (Zadeh L. A., 1975, I - II, 1976, III)。本研究中我們將使用循序權重平均 (OWA) 運算子，做為影音檔案推薦系統的技術核心。

模糊集合論是由美國加州柏克萊大學的 Zadeh 教授 (Zadeh, 1965) 提出，目的在解決現實環境中之不確定性 (Uncertainty) 與模糊性 (Fuzziness)，Zadeh 認為世上許多事物的探討與描述並非僅由“是”或“否”，“屬於”或“不屬於”等明確劃分的概念所能完全概括的，尤其是對一些抽象事物的描述，譬如“冷”或“熱”，“很喜歡”或“不喜歡”等，更是不易用嚴謹的數學函數來表示其意義，因此 Zadeh 認為應以模糊「歸屬函數 (Membership Function)」來加以描述為佳。為了跳脫傳統的 0 和 1 的觀念，進而表示許多模糊關係的概念，Zadeh 教授將普通集合論中的絕對隸屬關係靈活化，用特徵函數 (Characteristic Function) 來說明，一個集合 A，它的特徵函數  $\mu_A(X)$  是介於 0 到 1 之間，也就是說元素 X 屬於集合 A 的程度有大小輕重之分，而當  $\mu_A(X_1) > \mu_A(X_2)$  則表示元素  $X_1$  屬於集合 A 的程度 (Degree or Grade) 比元素  $X_2$  屬於集合 A 的程度大(或重)。因此這個集合 A 就是

一個不明確的元素隸屬關係，這種集合我們稱之為「模糊集合」(Fuzzy Sets)。

### 2.4.1 模糊數與基本模糊數運算

當我們的評估值落在某一個範圍之內，此時若以一個明確的數值表示，較不能反映真實之情況，所以在模糊多屬性評估中，大多採用模糊數(Fuzzy Number)這樣的表示方法，Dobois 與 Prade 曾對模糊數加以定義，並指出模糊數具有一些性質 (Dubios D., Prade H., 1978) (Dubios D., Prade H., 1980)。

【定義 2.1】模糊數  $\tilde{A}$  為一個模糊子集，其隸屬函數為  $\mu_{\tilde{A}}(x):U \rightarrow [0,1]$ ，並具有以下特性：

- I.  $\mu_{\tilde{A}}$  為連續性函數。
- II.  $\mu_{\tilde{A}}$  為一凸模糊集。
- III. 存在一實數  $x_0$ ，使得  $\mu_{\tilde{A}}(x_0)=1$ 。

凡滿足此三項特性之模糊集合，便稱之為模糊數，常見的模糊數有三角模糊數 (Triangular Fuzzy Number, TFN)，及梯形模糊數 (Trapezoidal Fuzzy Number, TrFN)，分別概略如下：

【定義 2.2】三角模糊數  $\tilde{A}$  可定義成  $(a,b,c)$ ，其中  $a$  代表左端點， $b$  代表中心點， $c$  代表右端點，如圖 2-1 所示，則其歸屬函數的圖形表示如下：

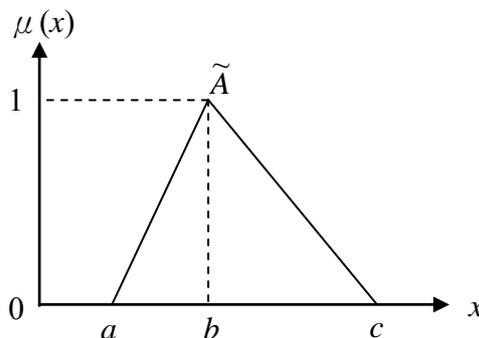


圖 2-1 三角模糊數  $\tilde{A}$  的歸屬函數圖形

以公式表示三角模糊數  $\tilde{A}$  的歸屬函數可定義如下：

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < a \\ (x-a)/(b-a) & , \quad a \leq x < b \\ (c-x)/(c-b) & , \quad b \leq x < c \\ 0 & , \quad x \geq c \end{cases} \quad (1)$$

【定義 2.3】梯型模糊數  $\tilde{B}$  可定義成  $(a, b, c, d)$ ，如圖 2-2 所示，則其歸屬函數的圖形表示如下：

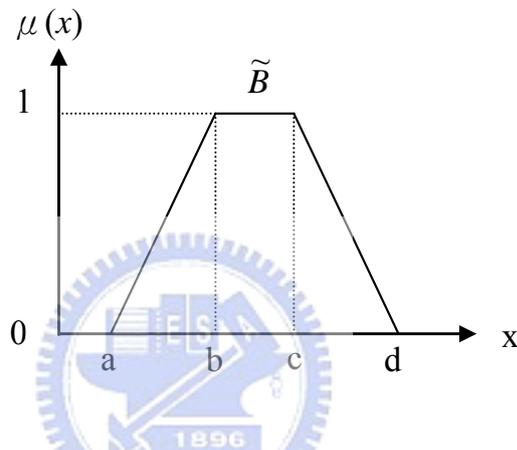


圖 2-2 梯形模糊數的歸屬函數圖形

以公式表示梯型模糊數 的歸屬函數可定義如下：

$$\mu_{\tilde{B}}(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < a \\ (x-a)/(b-a) & , \quad a \leq x < b \\ 1 & , \quad b \leq x < c \\ (d-x)/(d-c) & , \quad c \leq x < d \\ 0 & , \quad x \geq d \end{cases} \quad (2)$$

【定義 2.4】若將模糊數  $\tilde{A}$  與模糊數  $\tilde{B}$  取聯集其運算方式如下：

$$\tilde{A} \cup \tilde{B} = \{ (u_i, f_{A \cup B}(u_i)) \mid f_{A \cup B}(u_i) = \text{Max}(f_A(u_i), f_B(u_i)), u_i \in U \} \quad (3)$$

【定義 2.5】若將模糊數  $\tilde{A}$  與模糊數  $\tilde{B}$  取交集其運算方式如下：

$$\tilde{A} \cap \tilde{B} = \{ (u_i, f_{A \cap B}(u_i)) \mid f_{A \cap B}(u_i) = \text{Min}(f_A(u_i), f_B(u_i)), u_i \in U \} \quad (4)$$

【定義 2.6】若將模糊數  $\tilde{A}$  取補集其運算方式如下：

$$\bar{A} = \{(u_i, f_{\bar{A}}(u_i)) | f_{\bar{A}}(u_i) = 1 - f_A(u_i), u_i \in U\} \quad (5)$$

【定義 2.7】假設正三角模糊數  $\tilde{A} = (a_1, a_2, a_3)$  與正三角模糊數  $\tilde{B} = (b_1, b_2, b_3)$ ，其運算方式如下：

$$\text{加法：} \tilde{A} + \tilde{B} = (a_1, a_2, a_3) + (b_1, b_2, b_3) = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3) \quad (6)$$

$$\text{減法：} \tilde{A} - \tilde{B} = (a_1, a_2, a_3) - (b_1, b_2, b_3) = (a_1 - b_3, a_2 - b_2, a_3 - b_1) \quad (7)$$

$$\text{乘法：} \tilde{A} \times \tilde{B} = (a_1, a_2, a_3) \times (b_1, b_2, b_3) = (a_1 \times b_1, a_2 \times b_2, a_3 \times b_3) \quad (8)$$

$$\text{除法：} \tilde{A} / \tilde{B} = (a_1, a_2, a_3) / (b_1, b_2, b_3) = (a_1 / b_3, a_2 / b_2, a_3 / b_1) \quad (9)$$

## 2.4.2 語意變數

根據 Zadeh (1975, 1976) 提到，對於複雜或難以定義的情境，一般人很難以傳統的量化方法來做合理的表達，因此有必要運用語意變數的觀點來處理這類狀況。語意變數並不是使用明確的數值，而是人類的一個文字、自然的句子或人工語言所代表的變數。我們可將語意變數劃分為數個適當且有效的語意尺度，例如“非常不喜歡”、“不喜歡”、“普通”、“喜歡”、“非常喜歡”等，讓評選者各自選擇他們認為合適的語意來描述個人對此評選項目的感受(如圖 2-3)。再由透過事先設計好的各種語意尺度所代表的模糊數(如表 2-1)，進而推算全體評選者對各評審項目的實際感受值。

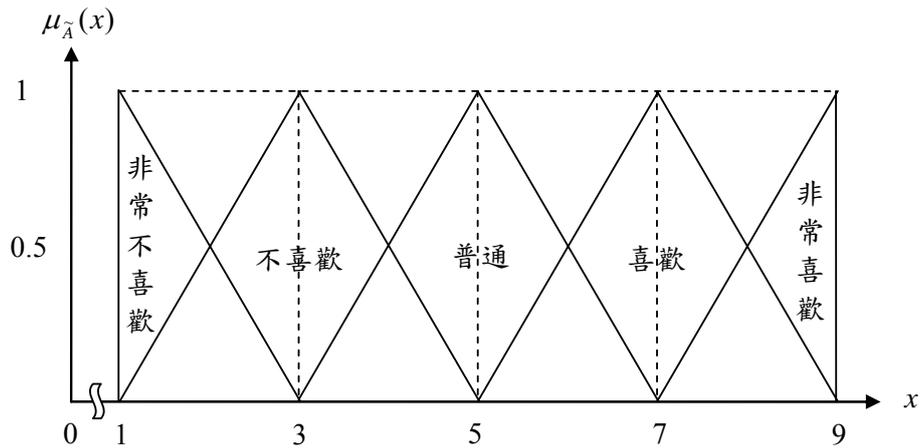


圖 2-3 五種語意變數之三角模糊隸屬函數

表 2-1 語意變數對應三角模糊數給分對照表

語意變數	給分(Rating)
非常不喜歡(VL)	(1,1,3)
不喜歡(L)	(1,3,5)
普通(M)	(3,5,7)
喜歡(H)	(5,7,9)
非常喜歡(VH)	(7,9,9)

### 2.4.3 解模糊化

解模糊化簡單來說就是將模糊集合轉換成明確集的一種方法，目前被提出的至少有七種方法以上，分別為最大歸屬值法、重心法、加權平均法、平均最大歸屬值法、最大面積中心法、首(或尾)最大值法等，本研究中所用的是較常會被使用的重心法(Center of Gravity Method)做介紹，方法如下：

$$f = \frac{\sum g(x_i) \times f_A(x_i)}{\sum f_A(x_i)} \quad (10)$$

其中  $g(x_i)$  就是我們一般稱之的權重值，而  $f$  就是模糊歸屬函數  $f_A(x_i)$  之重心。

## 2.5 循序權重平均運算子

Yager (1988) 在提出循序權重平均 (OWA) 運算子之後，就有許多的學者專家將它運用在各種領域的權重運算上，此理論中最重要的地方在於可自由的測定相關的權重問題，此運算方法具有較為合理且具彈性 (考量情境參數  $\alpha$ ) 等優點，為了能更清楚的瞭解 OWA，下列介紹其基本定義及一些運算 (Filev D. & Yager, R. R., 1998)：

【定義 2.8】一個空間維度  $n$  的 OWA operator 對應函數為 (Yager, 1988)：

$f: R^n \rightarrow R$ ，而其關聯權重矩陣  $W$  為

$W = [w_1, w_2, \dots, w_n]^T$ ，使得  $\sum_i w_i = 1, \forall w_i \in [0, 1]$

$$\text{而 } f(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^n w_j b_j \quad (11)$$

其中， $b_j$  為目標集合  $a_1, a_2, \dots, a_n$  的第  $j$  個最大元素，而函數  $f(a_1, \dots, a_n)$  所得到的值即為  $a_1, a_2, \dots, a_n$  的參數集合值。

Fuller and Majlender (2001) 後來在原有的 OWA 加入 Maximum entropy 的觀念，提出一個新的在最大 Entropy 之下所獲得的 OWA 權重運算模式，這方法簡化了舊有的 OWA 運算的不便之處，且新的 OWA 方法計算過程只需給定  $\alpha$  值與指標個數  $n$ ，並重新排列指標的重要性程度順序，即可進行運算。其運算式子如下所示：

$$Orness(W) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (n-i) w_i \quad (12)$$

權重向量  $W$  的資訊亂度 (或熵) 為

$$Disp(W) = - \sum_{i=1}^n w_i \ln w_i \quad (13)$$

亂度最大時，Maximize  $\sum_{i=1}^n w_i \ln w_i$

$$\alpha = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (n-i) w_i \quad (14)$$

$\alpha$  為給定的參數； $n$  為屬性個數； $w_1$  為權重最高的 OWA 屬性權重， $w_2$  為權重次高的 OWA 屬性權重，而後依序排列。

$$\ln w_j = \frac{j-1}{n-1} \ln w_n + \frac{n-j}{n-1} \ln w_1 \Rightarrow w_j = \sqrt[n-1]{w_1^{n-j} w_n^{j-1}} \quad (15)$$

$$\text{且 } w_1 [(n-1)\alpha + 1 - n w_1]^n = [(n-1)\alpha]^{n-1} [(n-1)\alpha - n) w_1 + 1] \quad (16)$$

若  $w_1 = w_2 = \dots = w_n = \frac{1}{n} \Rightarrow \text{disp}(W) = \ln(n)$  此時資訊亂度最大

$$w_n = \frac{((n-1)\alpha - n) w_1 + 1}{(n-1)\alpha + 1 - n w_1} \quad (17)$$

上列公式(11)-(17)， $n$  表示屬性個數， $w$  表示權重向量， $\alpha$  在本研究中則表示用戶當時的情境指標， $\alpha=0.5$  時，為最大的資訊亂度， $\alpha=0$  或  $1$  時則為最小資訊亂度。簡單來說，當用戶為樂觀者時，或期望資料的分布朝向集中化時， $\alpha$  可趨於  $0$  或  $1$ ，而若使用者為中立者時，或期望資料的分布朝向分散化時， $\alpha$  可趨於  $0.5$ ，如此即可由(16)式獲得最高權重 ( $w_1$ ) 的值，由(17)式算出最低權重 ( $w_n$ )，進而快速的求得所有其他的權重值 ( $w_2 \sim w_{n-1}$ )。

## 第三章 客製化影音檢索系統

網路個人化的時代已經來臨，家用電腦作為家庭娛樂中心的「數值化家庭」理想也開始實現，在本論文提出的架構裡，用戶只需依個人興趣，訂閱個人化的頻道，就可以在電腦裡，很方便的自動收到各種內容檔案，包含文字、聲音、動畫、視訊等傳送服務，我們稱之為「推薦內容快遞」服務（Recommended Content Push:RCP），在本研究中將簡稱為 RePush，同時亦有 Recommended Push 及 Re-Push 推薦式推送服務及重覆推送、轉向推送之意。其特點在於：此平台只需要維持一個從全球各地搜集來的、有價值的「檔案超鏈結位置資訊」之資料庫，即可提供用戶所需要的各式內容檔案，並且因為是由用戶自己自動去下載到他電腦裡的，當下載完成後，才會通知用戶進行節目觀賞，因此同時解決了伺服器的頻寬問題、用戶的串流觀賞影片的頻寬問題、及許多可能的著作權衍生問題等。

由於此種創新平台，可使得未來的網路影音營運業者，不需再花費許多的資源，很繁瑣的去獲得昂貴的各影音內容上面，因此這種方式比起目前所有的傳統音樂及影音檔案下載業者，將更具有彈性，將能以幾乎無成本的資訊加值方式來提供服務。網路上雖然經常有許多創新的服務出現，但是我們觀察到，只有模式愈簡單，用戶接受度愈高的服務才容易成功，因此本論文接下來的重點在於說明如何建構一個模式很簡單，但卻能改變目前產業均勢的服務出現。

### 3.1 用戶推薦內容快遞服務平台

本平台主要是一種能提供特定檔案位置資訊的超鏈結表單服務系統及服務模式，能有效管理網際網路上眾多可下載檔案的來源，並利用搜尋、推薦、評分等技術，將分布於全球各地網站上的特定資源，在本系統的伺服器管理之下，透過維持一張記載有最新正確的各個資源位置之超鏈結資訊表單，來服務各地之用戶端，使其能快速手動或完全自動地將檔案下載回來，當需要觀看該影音檔案時，即可在本地端直接開啟使用，不受頻寬或串流問題所干擾。

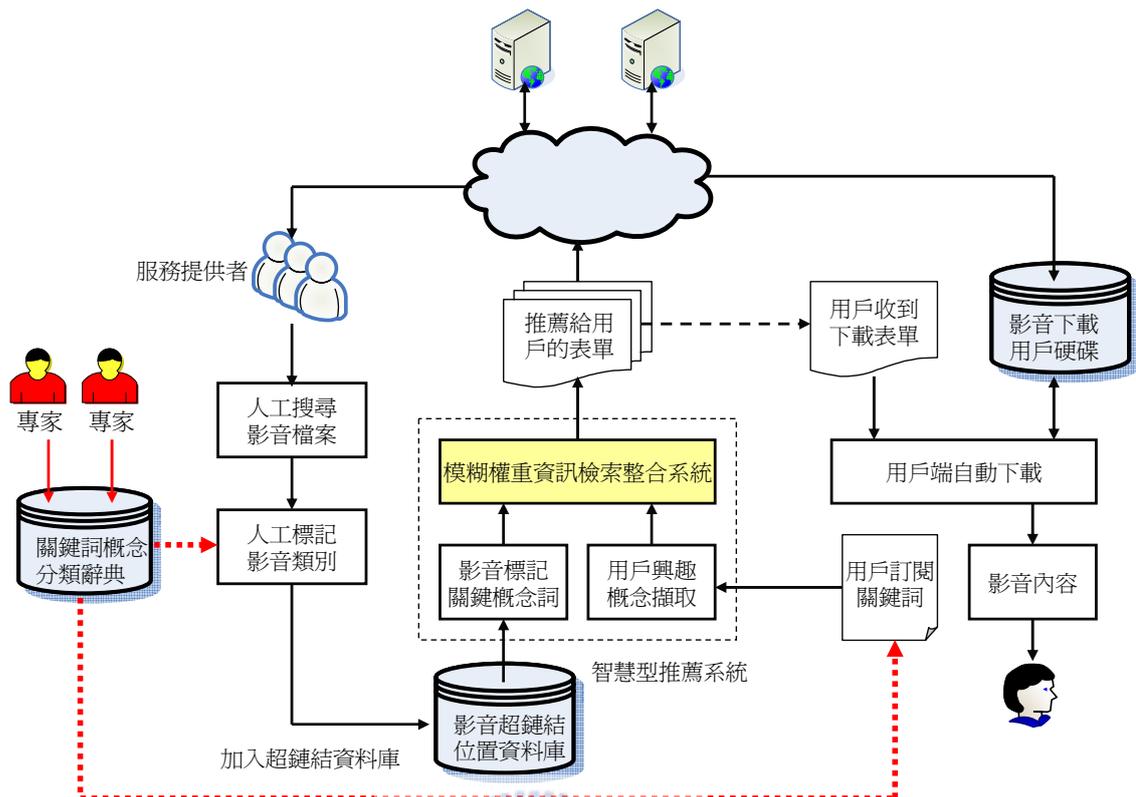


圖 3-1 平台的研究模型架構

如圖 3-1 所示，首先服務提供者使用人工或自動搜尋技術，將全球各地可用的影音檔案搜尋、整理出來，經過人工標記這些影音檔案之後，即可加入超鏈結的資料庫之中。人工標記是利用屬性關鍵詞組，來描述影音檔案的分類方法，是目前最合理的方式之一，由於影片名稱通常無法直接望文生義，許多影音租售商店都是用此方式，來歸類各個影音檔案，例如，「星光大道」影音公司的網頁上，對於每個新上架的影片，都會使用一些關鍵詞組來描述此影音內容，以方便客戶檢索其本身興趣之影片，如表 3-1 所示：

表 3-1 影片名稱及標註

影片名稱	標註
窒命寫真	驚悚、懸疑、鬥智、動作
艾瑪的禮物	劇情
洞裡春光	文藝
明明	武俠、浪漫
哈利波特：鳳凰會的密令	冒險
藏屍樓	恐怖、驚悚

蜂電影	動畫、喜劇
靈異透視	靈異、驚悚、恐怖
奪命手術	懸疑、驚悚、恐怖
邪鱷禁區	災難、驚悚、恐怖
仲夏夜驚魂	懸疑、驚悚、靈異
異形戰場：適者生存	動作、科幻、驚悚
國家寶藏 2	冒險
潛水鐘與蝴蝶	劇情
我的聖誕老公	爆笑、魔幻、喜劇
惡夜 30	恐怖、驚悚
黃金羅盤	奇幻、冒險、史詩
蒙哥馬利的玩具王國	奇幻、冒險、家庭
屍蹤現場	懸疑、謀殺、動作
惡作劇之吻	恐怖、驚悚、懸疑
情聖兄弟	爆笑、喜劇
奪魂鋸 4	恐怖、驚悚、鬥智
星塵情緣	動作、冒險

因此，對於本研究人工標記時，所使用到的影音屬性關鍵詞，將綜合台灣幾個較知名的影音商店之常用標記分類用的關鍵詞，如下表 3-2 所示：

表 3-2 知名商店常用影音標註關鍵詞

iVideo	亞藝影視	PDA	永興
劇情	3D 動畫	動作	動作片
愛情文藝	文藝	動畫	冒險
恐怖驚悚	卡通	喜劇	動作
懸疑推理	動畫	犯罪	恐怖
動作	史詩	戲劇	科幻
災難	布袋戲	家庭	警匪
卡通	犯罪	科幻	戰爭
相聲	災難	黑白片	喜劇片
喜劇	其他	恐怖	浪漫
溫馨勵志	奇幻	音樂劇	喜劇
科幻	武俠	神秘	劇情片
戰爭	社會寫實	浪漫	劇情
探索	青春純愛	科幻	懸疑
國家地理	冒險	驚悚	羅曼史
BBC	科幻	戰爭	神秘

知性類	紀錄片	西方	特殊興趣
懷念經典	家庭		音樂
情色	恐怖		經典
情色 MPG	浪漫		亞洲電影
布袋戲	真實故事		動作
音樂片	鬥智		喜劇
演唱會	動作		家庭
舞蹈與表演	動畫		劇情
寫真	情色		卡通
風景	清涼		警匪
卡拉 OK	都會		布袋戲
港片	喜劇		西洋影集
日片	傳奇傳記		動作
國片	愛情		喜劇
X 檔案	溫馨		家庭
幼教	劇情		警匪
間諜	戰爭		其他
紀錄片	戰慄		劇情
	謀殺		
	爆笑		
	藝術		
	懸疑		
	警匪		
	魔幻		
	驚悚		
	靈異		

將這些各家商店常用的關鍵字整合之後，去除重複的詞組，本研究取得 66 個關鍵詞，用以表達網路上的影音檔案之概念分類，如表 3-3 所示。

表 3-3 描述影音屬性之語意關鍵詞

屬性 ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	3D 動畫	X 檔案	文藝	日片	卡拉 OK	卡通	史詩	布袋戲	幼教	犯罪
10	西方	災難	其他	奇幻	武俠	知性類	社會寫實	青春純愛	冒險	相聲
20	科幻	紀錄片	音樂	音樂劇	風景	家庭	恐怖	浪漫	真實故事	神秘
30	鬥智	動作	動畫	國片	國家地理	情色	探索	推理	清涼	都會
40	喜劇	港片	間諜	黑白片	傳奇傳記	愛情	溫馨	經典	演唱會	舞蹈與表演

50	劇情	寫真	戰爭	戰慄	謀殺	勵志	戲劇	懷念經典	爆笑	羅曼史
60	藝術	懸疑	警匪	魔幻	驚悚	靈異				

智慧型推薦系統則透過 OWA 運算的設計，將所有候選的影音檔案，一一按照其標記的關鍵概念詞與用戶的興趣概念詞做比對，計算出各影音檔案對某特定用戶的推薦分數，然後按照用戶的興趣偏好等設定，將適合該用戶的影音推薦表單送給該用戶，當用戶連線進來伺服器時，即可完成遞交表單的任務。

當用戶收到推薦的表單資料之後，會立即自動在背景程式中，以多執行緒的方式，到表單記載的各超鏈結位置去下載該檔案或資料，當下載好資料之後，就會通知用戶並等候其收看或收聽節目。為求有效率起見，用戶的興趣概念詞目前也是這描述影音屬性語意的 66 個關鍵詞相同，並分為 5 至 7 個大分類，因此推薦的結果將容易達成比較正確地與用戶的真實興趣相結合。

服務提供者需架設好該超鏈結資料表單的伺服器，並維護機器本身與網路頻寬之正常運作，接下來，提供用戶能從網路上順利完成安裝及會員註冊等事項。服務提供者需負責管理各用戶端之帳號申請，並提供計費系統等管理服務，用戶端則需透過網路取得帳號、密碼。經過驗證後，即可提供用戶端開始自動下載各式推薦的資訊表單，並由用戶端內建的機器人程式，自動去下載該資訊表單所記載之各檔案，下載完成後會有訊息通知，隨即可直接取用電腦裡已下載的各個檔案，且同時也獲得該檔案額外之文字、聲音或多媒體介紹等相關資訊服務。

## 3.2 全球超鏈結位置伺服器

所謂的超鏈結是連接另一個網站的某網頁位置，或直接指到此連接點裡的某個檔案上，通常在網頁顯示上以藍字底線顯示。超鏈結是網頁和其他媒體之間最大的區別，訪問者只要單擊網頁上的超鏈結，瀏覽器就會自動打開鏈結的目標網頁或下載該目標檔案。超鏈結的出現，改變了人們按順序閱讀訊息的傳統習慣，同時也改變了檔案儲存位置的觀念。在網路上只要從瀏覽器上打入此超鏈結位置，就可以將該檔案下載回來使用，同樣地，本研究所設計的應用軟體，也可以

在獲得這個超鏈結位置後，就透過背景執行，自動無聲無息、不影響用戶的情況下，將這檔案下載回來。

全球超鏈結位置伺服器，提供用戶端可定時取回最新的一張超鏈結資料表單，上面記載有全球各網站可下載的特定檔案超鏈結位置資訊，因此將可位居於數位匯流的內容最源頭端。當用戶端獲得該表單之後，隨即可以至表單所列的超鏈結位置去下載這些檔案。而服務提供者，也就是伺服器的管理者，其最重要的核心工作，就是儘量去尋找出全球各網站合適或值得用戶下載收藏之特定檔案，例如各文教機關提供的免費幼教有聲教材等，並將這些檔案最新的正確位置，或最佳的頻寬位置等超鏈結資訊，加入該超鏈結資料表單內。

服務提供者也會視狀況將各超鏈結檔案之額外介紹資訊部份，以聲音、文字或多媒體等輔助方式，加入到該超鏈結資料表單中之相對的關聯位置。如此，透過本研究之服務系統，將可提供用戶端透過一個使用者介面，在該用戶端電腦的資料儲存區內，即可隨時直接取用該超鏈結資料表單所列之已下載檔案，且同時從該使用者介面即可方便獲知該檔案額外之文字、聲音或多媒體等相關的介紹資訊。

可加入到這超鏈結上面的資訊來源，有下列幾種狀況：

1. 由管理者找到的好內容、版權沒有問題的檔案，可由專人審核後，加入到這超鏈結資料庫。
2. 用戶自己提供的內容，也可透過回饋機制，加入到這資料庫上面。
3. 與其他業者的合作，可以由業者提供可付費內容，透過付費機制加入到這資料庫上面。

在伺服器上的訊息都會是最新的，因為經過大家分散式鏈結後，很快就會在伺服器上形成專業分工，利用眾人的回饋結果，將最好鏈結的網址，或最多人聽的檔案資源，都利用用戶連結更新時，告知所有用戶。如圖 3-2 所示，為本平台服務系統之運作流程圖。

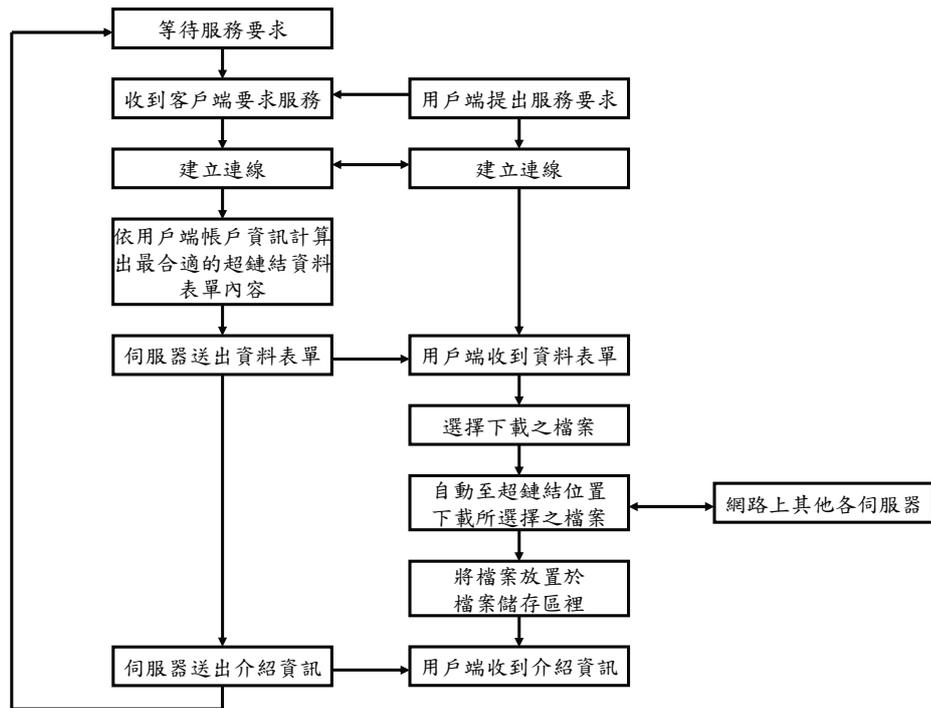


圖 3-2 平台服務系統運作流程圖

### 3.3 獲得用戶最新推薦表

用戶端會有一個內建機器人程式，是一個專屬的軟體系統，與單純的網頁瀏覽器不同，它可存在電腦中，也可放在 3G 手機裡，也可以放在電視機上的機上盒內 (STB)。在其內建的程式功能中，已設定好不需要通過點選網頁的方式，即可於背景執行狀態下，定時自動從我們的伺服器上，獲得一張依自己勾選興趣的超鏈結資料推薦表單，例如，如表 3-4 所示為一個有 6 個資料紀錄的超鏈結位置表單範例。

表 3-4 超鏈結位置資料表範例

檔案編號	內容名稱	分類	超鏈結位置
1065	大海的故事	科學故事	<a href="http://www.ear18.com/story/50016.mp3">http://www.ear18.com/story/50016.mp3</a>
1049	釜底抽薪	益智故事	<a href="http://www.ear18.com/story/80173.mp3">http://www.ear18.com/story/80173.mp3</a>
1010	消逝的黑鈕扣 01	偵探故事	<a href="http://www.ear18.com/story/112074.mp3">http://www.ear18.com/story/112074.mp3</a>
1005	小穆克	兒童故事	<a href="http://www.chinesef.net/stzx/gscb/thgs/0249.mp3">http://www.chinesef.net/stzx/gscb/thgs/0249.mp3</a>
1089	對牛彈琴	成語故事	<a href="http://www.ear18.com/story/41365.mp3">http://www.ear18.com/story/41365.mp3</a>
1096	野天鵝	兒童故事	<a href="http://www.chinesef.net/stzx/gscb/thgs/0312.mp3">http://www.chinesef.net/stzx/gscb/thgs/0312.mp3</a>

用戶端接收該超鏈結資料表單後，利用使用者介面，可提供用戶以自動或手動的方式，來選擇哪些檔案才真正需要去下載回來，選定之後，用戶端就會自動將這些選擇的各個檔案超鏈結位置資訊，送至用戶端內建的自動下載單元，並啟動一個或多個下載程式，依序或依各網站的網路通訊狀況，自動連結至各超鏈結位置之網路其他伺服器，將選擇之檔案自動下載至該客戶端的硬碟儲存區內。因此，安裝此軟體之後，用戶端的電腦將可以很方便、自動的常常保有這些自動下載回來最新且值得收藏的檔案了，例如，教材、故事、新專輯介紹、理化實驗 Flash 動畫檔、或其他各類影音檔案。

由於網站上許多影音檔案所取的檔名，都跟此檔案根本無關，因此利用自動的關鍵詞比對系統，無法很正確的分類推薦成功，因此本研究的超鏈結表單，將採取使用人工的方式，透過專家的搜尋，將各檔案的屬性關係及額外的介紹等資訊，以多媒體或超鏈結的方式，記載於該資料表單之內，當用戶擁有該檔案時，再從各相關位置自動取得獲得相關的介紹資訊，並自動對應至各已下載完成之相關檔案。

最新推薦給各用戶的資訊裡，包含有自動挑選部分和管理者手動加入部分。自動挑選部分，是從超鏈結資料總表中，依個人訂閱的頻道中，在每次連線回來時，隨機或依政策自動節錄不同數量的超鏈結資料紀錄，產生成為該用戶的最新推薦下載的超鏈結資訊表單。此每次所輸出之資料表單內容，由於伺服器的管理程式可由軟體設定，將可彈性挑選不同的表單紀錄、項目、數量等，依不同用戶端的權限、條件及系統管理者之決策而定，將最合適的推薦超鏈結送給該用戶使用。

由於網路上的各類伺服器所放置之可下載檔案，並不一定能完全成功下載，有時因為網路問題或伺服器問題，會造成超鏈結失效的問題，因此，此表單在用戶端也會自動記錄下某些訊息，在下次接收新表單時，將該欄位資料回傳給服務器，利用該自動下載單元在下載各超鏈結位置檔案時，自動紀錄該用戶端對各不同檔案之下載速度、及下載成功或失敗等訊息，利用統計或其他資料採礦的方式，找出最可靠的各超鏈結檔案之下載狀況，作為對其他用戶端傳送該相同檔案位置資訊時的參考依據。例如：各推薦下載超鏈結紀錄的用戶下載狀況（成功次數/失

敗次數)，此紀錄會在回傳時加總後紀錄至總表中。另外，傳送幾個超鏈結資訊，可由管理者依政策修改伺服器背景執行程序的參數，來獲得彈性修正。針對不同會員等級，每次傳送不一樣的數量之超鏈結資訊。一天可設定更新 N 次，管理者當然也可手動加入所有用戶今日強制推薦資訊、或針對各用戶手動加入今日推薦資訊，且一定時間後，此資訊就會自動更新。

用戶的推薦超鏈結裡也會有單純的網頁超鏈結區，放置於手動區，用戶端收到此區的位置資訊後，會在機器人程序中，以網頁瀏覽方式打開該超鏈結，未來可做服務提供者的廣告之用。此區除非手動更改或移除，否則每日可放相同資訊。此資訊不限一個，如有多個記錄，可於可移式語音機瀏覽狀態下，每固定時間更換一次。

而由於該用戶端可以是一個具單一功能或多個功能之視窗軟體系統，因此可以直接開啟相對應之應用程式來進行使用，例如，用戶可透過有線、無線方式將該檔案之聲音、文字、多媒體等資訊，送至某實體接收機上使用，例如，透過無線耳機和遙控器來聆聽遠端電腦上的 MP3 音樂，或一個獨立面板，可收看網路電視等設計，本研究在第五章將提出一個手持式的簡便收聽裝置，可以很方便的每日收到平台送來的超鏈結有聲資訊。

本研究提出之架構，只需很簡單的維持好一張表單，就可有效達成廣大用戶都可以非常方便的獲得這些較特別的、或一般難以搜尋到的檔案，且都自動下載好，因此對需要內容的各種終端硬體產品，可說是非常有效益的一項創新架構。

### 3.4 訂閱式數位匯流播送系統

我們在建立超鏈結位置資料庫的時候，就會對各超鏈結所指向的資源做分類，有些欄位是檔案類別的媒體型態分類，例如視訊、影像、聲音，Flash 動畫，或手機留言答錄等資源，有些欄位則是這檔案的頻道類別等分類，例如童話故事、鬼故事、成語故事、流行音樂、武俠小說、電影、自拍節目、或新聞事件節目等。另外對用戶註冊時，也會提供欄位填入他自己的年齡、興趣、喜好、及訂閱的內容等。將來就可以利用這些資訊的配對技術，將這些個人化的資訊，依其所訂閱

的類別，把各種數位內容正確的推薦給各不同匯流的終端用戶，達成所謂的訂閱式數位匯流播送系統。

數位匯流的大環境之下，因為超鏈結位置資訊所指向的內容資源不同，我們也就可以順勢提供經營下列這些不同的訂閱式服務，我們提供「數位匯流的資訊源端」網路服務，由其他產業分工去做生產、物流、金流，甚至是資訊流的實體項目。

將來我們可提供的資訊匯流項目將可包含：

1. 利用蒐集到的免費（合法）音樂鏈結，可提供業者經營低內容成本的網路音樂下載公司。當然本服務架構也包含傳統付費下載音樂的機制，而且彈性更高，不論是 MP3 檔是放在我們這裡，或是放在該音樂提供商那裡，都可以透過超鏈結資訊欄位上的計費及帳密欄位，獲得解決。
2. 利用蒐集到的免費視訊節目超鏈結，可提供業者經營低內容成本的網路電視，例如 iTV 已提出可以收看 YouTube 的影音內容。
3. 利用蒐集到的各種不同型態之數位內容超鏈結，可提供第四台（Cable）有線業者的機上盒（STB），從我們這裡獲得源源不絕的低成本內容服務。
4. 利用蒐集到的 Flash 動畫教材超鏈結，可提供業者經營低內容成本的網路學習公司。
5. 利用蒐集到的免費網路上萬個電台超鏈結，可提供業者經營主動推薦式網路電台。
6. 利用蒐集到的免費有聲內容超鏈結，可提供業者經營低內容成本的有聲內容可移式語音機產業（這也是我們在第五章所要提出的實作產品之一）。
7. 利用蒐集到的特定網頁位置超鏈結，可提供業者經營主動推薦式的網頁內容服務。
8. 利用自製的互動式內容超鏈結，可提供業者經營互動廣播系統。或與電信公司合作，可在手機上播放各種視訊、聲音，可提供業者經營手機內容加值服務。
9. 利用增加的描述檔，可將一般的有聲內容，變換為簡單的互動式內容，或加上廣告等附屬資訊。（類似電影的 AVI 檔，可由任何人加上字幕檔的觀念，很

容易在免費節目播放中，加入自己的廣告)

10. 利用推薦交互組合不同的超鏈結資訊，可擁有自己特色的互動廣播系統。

由此可知，本服務利用伺服器端蒐集到的各種專家推薦之超鏈結，來節省大家各自搜尋的時間。營運這樣一個平台，費用也會很便宜，因為一個再大的檔案，我們也只需儲存一個超鏈結的位置資訊，並不需要在我們的伺服器上放置該檔案，而是訂戶得知此位置資訊後，直接去到該位置下載該檔案，這樣的架構，對於版權、著作權的合法性可以獲得保障以外，也對伺服器下載所佔用的頻寬可以節省很多，另外對我們的儲存資源來說，相對也不需要佔用太多空間。因此除了營運成本將可以大大降低之外，絲毫不會減損用戶訂閱時所獲得的服務感覺，因為用戶一樣可以立即擁有全球各地數以萬計的檔案資源，而且可以更精確的獲得相關影音檔案。

### 3.5 平台的各項優勢探討

眾所皆知，很多人都會熱心地將一些他找到或看到的有用超鏈結位置，剪下來貼在郵件上寄給其他人。因為這個有用的超鏈結，或許牽連著某個重要的訊息或很有用的檔案。的確，超鏈結正連接著許多人類的智慧和資源。很多對你、我有用的網路上資訊或檔案，都由這一條條超鏈結位置資訊所指向，能讓你獲得所要的資訊，因此超鏈結本身就是很有價值的資訊。

本平台主要是提出一個藉由提供特定檔案位置資訊的超鏈結表單，來達成一系列低成本內容的數位匯流服務系統，這個方式是目前最有效可以合法免費匯聚、分類全球資源的最佳方法。

網路上已有愈來愈多的免費且很好的可下載檔案資源，沒有所謂的智慧財產權問題，因為這些檔案都是各公益機關提供，或因個人興趣產出的專業產物，這些真正可以提供使用者免費下載的檔案，包括影片、聲音檔案等，如能透過有系統的分類、標記之後，再加上合適的主動服務機制，將可以提供更多人來使用，有效的提昇這些檔案資訊更高的價值。

這是一個創新型態的網路服務及數位內容播送系統，係以「超鏈結資訊」的

方式，推薦使用者感興趣的檔案，並透過巧妙的運用自動下載機制，將用戶需要的檔案免費且合法地，自動下載至用戶端的電腦裡，幫使用者找出想看的內容節目，且就像電台主導式的廣播一樣，將不需要太多的點選或動腦筋，來決定節目內容，可以輕鬆的觀賞、收聽自己訂閱的節目。

況且一般上網大眾從網路上搜尋、下載回來的檔案，不論好壞都有，如果是自己聽的或看的，遇到不合適的內容，還可以馬上篩選刪除不看，但如果不是自己要看的數位內容，比方說給自家小孩看的，遇到比較負責的家長，通常會看完這整個節目，因此需要耗費很多的時間，才能求得安心。網路推薦系統的機制，其實也可以解決這個問題，透過專家的推薦，可以讓許多人解省許多時間。

大部分非專業的人士，要從網路上去找到特定檔案，其實就像是在大海裡撈針一樣，並不容易找到的。例如，測試一下，若想找到一個成語故事「鷸蚌相爭」的聲音檔給小孩聽，我們會在 google 裡面打：「鷸蚌相爭 mp3」的關鍵詞檢索，結果回應 16,900 筆資料，且本測試在可容忍的翻頁時間裡（已翻至第 10 頁），都沒有辦法找到所需要的資料。但如果告訴你：

<http://www.jinmiao.net/chengyugushi/01/chengyu529.mp3>

這位置就是「鷸蚌相爭」的成語故事有聲內容，因此這個資訊將可以省掉你很多的時間。想像如果每個可合法下載的成語故事 mp3 檔，都有它的超鏈結資訊指引；甚至擴展到其他故事、有聲教材內容、影片、互動學習檔案等等，那麼這些超鏈結，就可以節省很多人尋找這些專屬、特定分類檔案的時間。也就是說，每種包含有一群特定分類檔案，或甚至加上各分眾自我推薦、評分、討論等訊息的超鏈結位置資訊，其實都將是一座座含金量很高的待開採資訊礦山。

### 3.5.1 非檔案直接需求者的需求

根據我們的觀察發現，成人上網搜尋自己想要的檔案，可以忍受的搜尋過程時間很長，因為大部分即使沒有找到檔案，也是在” Surf” 各個網站，可以說是類似一種享受或滿足自己感興趣的相關資訊求知慾望。但是如果所搜尋的目標檔案並不是你自己所需要的，也就是說這些相關網站的內容，其實並不是你有興趣的

重點，則這個可忍受時間就會很短。以搜尋自己想要的武俠小說檔案為例，假如你正在尋找金庸的「雪山飛狐」，上網一搜尋，你也會順便看看各網站上其他相關著作，甚至其他作者的武俠小說都有可能引起你的興趣，因此你會享受（Enjoy）這個搜尋的過程。但如果換個場景，你是在幫另一個需求者（例如自己的小孩）找個成語故事或童話故事檔案，你的相對忍受時間，就會變的很短，主要因為你並沒有興趣去看或聽這些相關成語故事的真正內容，因此只要稍微難找一點，就會覺得很無聊，你心中只想著快點找到目標檔案就好，然後下載給小孩聽。

因此「非直接需求某特定檔案」的人，也就是幫別人找檔案時，如果又是固定每天都要做的工作，其實就會很需要這一種訂閱式的服務，讓這找檔案的工作交給別人來做，可以省時省力。另外，絕大部分的學齡前兒童，都沒有使用電腦及上網的能力，更沒有針對內容搜尋、分析、下載的能力。因此大部分的兒童所需內容，都是由家長提供的。而網路上雖然存在很多免費公益的兒童專用內容，但是一般家長都不知道要到哪裡去找，用搜尋網站又會花很多的時間，因此針對非直接需求者提供一種超鏈結表單自動下載的服務，將有很大的市場需求，例如：幼兒這個特殊族群，就是最需要別人幫忙他們找到資訊的一群。

### 3.5.2 能自動按照用戶的興趣主動推薦內容

個人化自動推薦在未來將變得越來越重要。針對個人化的分眾市場，利用個別使用者的喜好、訂閱或其點選內容，來自動產生推薦法則的商業機制，將是未來的研究重點。

許多人並沒有時間或專業知識來獲得各種特殊類別的檔案，例如：哪些是適合老人收聽的內容，或是適合小孩收聽的故事、教學等。當自己搜尋檔案給其他人時，也會有不少的問題產生，例如，是否具有專家審核過的評鑑背書？如果是兒童需要的影音檔案，自己搜尋下載的檔案，能保證對兒童無害嗎？或對電腦有沒有病毒入侵的疑慮？對這類族群來說，搜尋檔案是個大麻煩。因此，如果有一個服務，能按照你的興趣喜好、主動推薦給用戶，將最能直接感受到其方便性。

目前較常使用的推薦型式歸納成四類，熱門式推薦、屬性式推薦、目標關聯

式推薦、人物關聯式推薦等，其目的都是要達成能自動按照用戶的興趣來主動推薦內容的目的。

### 3.5.3 自動下載到硬碟的方便性

網際網路上由於頻寬的限制，使得直接在網頁上收聽或收看串流資訊，仍存在有許多問題，聽起來經常斷斷續續的，品質很差。例如 You Tube 經常要讓人等上一陣子。許多人因此必須先下載這些檔案回來，然後在電腦上直接開啟這些聲音、視訊等大型檔案，來獲得順利觀看之目的，達成硬碟內的隨選視訊、音訊等功能。然而若當使用者要收看或收聽的時候，才去下載檔案，會因為要花費許多時間而顯得極不方便。因此，提供一個自動下載的機制就非常重要，但因為自動下載，要知道用戶的興趣喜好才得以實現，因此結合上節的主動式推薦的自動化下載，就能夠很有系統的解決此問題。

### 3.5.4 抓住超鏈結位置資訊的優勢

數位匯流之後，看似不起眼的超鏈結位置資訊，經過分類加註後，將成為掌握全球數位內容的最源頭端。

當愈來愈多的電腦都成為網路上的伺服器、影音分享網站、以及部落格(Blog)的時候，會發生什麼事？答案是：將來到處都會有很多優質的免費節目出現。眾所皆知，出版業(Publish)剛起了一個大變化，每個人只需要把影片、聲音上傳到影音網站，這個世界又多了一個「著作」，這些免費的著作，大都有一個超鏈結位置指引著。然而許多數位匯流業者仍然是朝向傳統的方式，只不過把電視、電台節目換到網路上播放而已。例如中華電信 Hinet 推出的「MOD」大電視服務，因為必須將檔案直接從自己的服務器上送出，因此一定會面臨版權的問題，使得內容成本費用和用戶收費之間很難獲得平衡，造成 MOD 服務推出的節目、影片等內容，很難有競爭力。

本研究思考的方向為，既然付費的內容都掌握在各大 Provider 手裡，乾脆我

們就去找免費合法的這部分資源，來提供另類的服務。而且我們篤定的是，未來免費的資源將愈來愈多，也愈來愈專業，只要我們能掌握到分眾的這個重點，將個人化的服務做好，然後將服務費用降低到幾乎是免費的門檻值，即可讓某族群的用戶接受。而由於即使是免付費的節目、檔案資源，也不能直接從我們這裏去下載，因此「提供各種分類資源的超鏈結位置資訊服務」，就成了我們最具特色服務手段。

如此，服務提供者將能更有效率的提供用戶獲得網路上各種檔案，並讓檔案獲得合法的自動下載服務，且可以有效管理網際網路上眾多可下載檔案的來源，利用搜尋、推薦、評分等技術，將分布於全球各地網站上的特定檔案，在本系統的伺服器管理之下，透過維持一張記載有最新正確的各個檔案位置之超鏈結資訊表單，來服務各地之用戶端，使用戶可以很方便的在本地端直接開啟節目檔案。

因此綜觀整個服務架構的重點，都放在推薦超鏈結的這個資訊上面，這樣的好處有很多，整理如下：

1. 因為只傳送給用戶端一個超鏈結列表資訊，然後由用戶端軟體自動去下載，因此佔用我們伺服器的頻寬將非常小，比起其他影音網站拼命去增加擴充頻寬，還趕不上用戶上傳檔案的速度，相對之下，我們只需要加個超鏈結，這些檔案就成為我們可推荐的資源了。
2. 獲得內容的成本將非常的低廉，且全球各種語言的內容可同時擁有，只要在超鏈結資訊上，加註各種分類資訊，因此各種稀有語言、文化背景的內容也都可以很容易讓客戶訂閱。
3. 因為我們只傳送超鏈結資訊，然後是由用戶端軟體自動或手動下載的過程，因此版權的問題較小，而且和其他 P2P 軟體不一樣，我們的管理機制非常簡單直覺，因為一開始所有的超鏈結資訊，都是由管理者審核後才上傳到伺服器上的，且發現某超鏈結資訊出問題，可立即將此資訊下架。
4. 用戶推薦與評分非常容易，因為超鏈結資訊表單上就有該鏈結所指向資源的推薦評分及用戶評論等，可透過虛擬網路整合各領域專家的專業判斷與意見，讓其他用戶得以享用這些經過加值後的「專業評論資訊」。
5. 一個超鏈結資訊可能很不起眼，但是集合眾多的超鏈結資訊，且經過分類後，

就成為很有價值的資料庫，將可提供給有需要的人，如此也能符合網路經濟的法則。

很多服務也有自動推薦的功能，但是由於他們推薦的是網頁，如果是直接推給你檔案，則都需要版權這個關卡，要不然就是單純的超鏈結資訊推薦，你還要自己去瀏覽、下載等，這些傳統的服務，好像都缺了那麼一塊。直到我們提出「主動推薦超鏈結、自動下載檔案」，當這兩個關鍵機制同時架構在一起時，整個服務才逐漸明朗，「內容來源成本」及「頻寬成本」同時被轉價到非常的低成本的營運模式當中，且運用個別用戶的網路和硬碟去下載檔案來使用，效率及方便性也將會明顯提升，相信將有足夠的理由與說服力，讓所有的用戶都加入此服務使用。

### 3.5.5 集合眾人推薦的力量

我們可在用戶訂閱的頻道裡，每天隨機從眾多個鏈結資訊裡，找出適合他的幾個推薦內容給他，因為每個用戶收到的不見得一樣，採輪流叫號，利用分散式處理的觀念，就可以幫我們自動審核看看這次送給他的內容可不可以下載？好不好聽？或聽了幾次等訊息，再透過機制回饋給我們。將這些不同用戶的不同回應整合起來之後，我們就可以很快知道這服務器上所有內容的最新狀況了。因此也可利用 P2P 的力量，透過機制的安排，應用在超鏈結的資訊維護上面。

另外，當用戶自己發現有好的檔案資源時，也可將該檔案的超鏈結位置資訊，傳送給伺服器，平台將會先去檢索目前伺服器上是否已存有這個下載資訊，如果有的話，我們會把這超鏈結的相關推薦加分，並將相關資訊送給這用戶，讓他有所依據參考，以節省時間；如果之前都沒有此資訊，我們就會將它加入到候選區，由系統管理者來審核，當然也可透過 Web 2.0 的機制，讓大家一起來審核及分享。

簡單的說，我們的服務就是「替用戶找出全球各地有價值的每一個超鏈結位置資訊，然後加入眾人的推薦、分類等意見，再加上快遞到家的一種服務」。如此將很簡單地解決大家目前各自從網路搜尋及下載各檔案時，決策資源重複浪費的問題。從此之後，打開電腦，用戶就能夠很方便的收看或收聽本服務所推薦的節目內容了。

## 第四章 自動推薦方法

客製化或個人化推薦的目的，在於能自動提供用戶獲得其所需要的資訊，在技術上有許多不同的分類與作法。當用戶本身參與程度較低，大部分皆由系統營運者設法提供以滿足各用戶之需求時，我們可稱之為客製化，例如採取專家的意見直接幫用戶量身訂製，或用隱藏的方式直接追蹤使用者的資料與行為，因此不需要使用者輸入任何資料。當用戶自我參與程度很高時，可稱之為個人化，例如，需要用戶自行填寫興趣偏好的表單，或回答一系列設計好的問題。整體而言，目前學術界研究的個人化方法，不外乎下列五種：(簡燕華，2006)

- 1.以規則為主的過濾法 (Rule-Based Filtering)
- 2.學習性代理人技術 (Learning-Agent Technology)
- 3.以內容為主的過濾法 (Content-Based Filtering)
- 4.以合作為主的過濾法 (Collaborative-Based Filtering)
- 5.以限制條件為主的過濾法 (Constraint-Based Filtering)

進一步還可利用其他技術，如資料探勘技術 (Data Mining) 來加以協助，由用戶和系統同時來輔助資訊檢索與推薦。

個人化的技術固然在資訊推薦上帶來不少好處，但隱私權的議題則是經常被質疑的一項缺點。因為不論是客製化或個人化技術，或多或少都需要用戶個人的隱私資訊，系統才能推斷出進一步的個人偏好或興趣等資訊，造成隱私權容易受到侵犯。此外，愈是個人化的設計，愈可能造成伺服器的運算處理額外的負擔，因此，如何以最少的資訊運算過程，達成簡單又滿足使用者需求的個人化服務設計，將是實用系統上的一項重要議題。

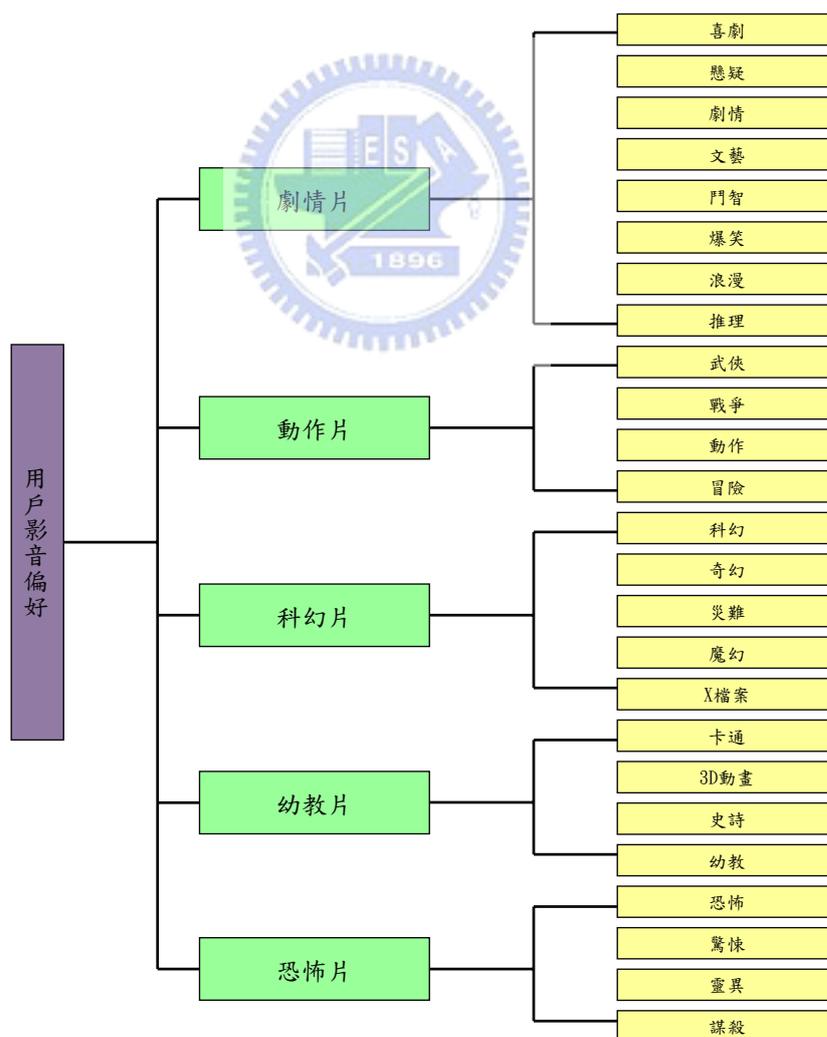
另外，截至目前為止，還沒有一種個人化的推薦模型，能給予百分之百的正確性，主要是因為個人化技術牽涉到人類的心智模式問題，這類的問題甚至連用戶自己本身都沒辦法確定，因此目前僅能就現有的資訊本身做運算，提供用戶較合適的資訊推薦，並就其合理性與實用性做一個評估。

以下將對本研究所提出的自動推薦方法加以說明，首先在確立了研究主題

後，為能詳細解說 OWA 整合運算之優點，將簡化表 3-3 之關鍵詞數量，從 66 個關鍵詞中取出 25 個最能描述影音檔案的相關屬性，歸納為 5 大類如表 4-1，以此作為用戶對影音檔案的偏好屬性架構，並透過專家的意見，確認屬性的可用性。

影音檔案超鏈結的搜尋者，也將依照這些屬性，標註系統內可供下載的影音檔案資料，並以歸屬函數建立每項屬性的關連程度，基於本研究提出的模糊權重資訊檢索整合技術，設計出一個影音檔案的推薦系統。在完成系統架構設計後，進入系統實作階段，本研究將實作出一套可運作於網路環境的影音內容檢索服務平台，以驗證本研究所提出之技術。最後，效能評估與調整階段，會參考專家意見、評估指標以及使用者滿意做出適當的修正，並且針對研究期間所發現的問題來提出建議。

表 4-1 用戶對影音檔案的偏好屬性架構



本研究的自動推薦系統分為三大部分：影音內容分析模組、用戶偏好紀錄模組和推薦系統模組。用戶偏好紀錄模組負責分析用戶對於影音內容的偏好行為，比如對於影片喜好分類與喜好程度等，並且必須即時針對用戶定期的調查與分析，確認出用戶因偏好程度的改變，進行不同時期紀錄的累加與處理，能夠做出正確與即時的回饋。

影音內容分析模組根據所有資料庫中的影音檔案進行屬性分類，並且實現了對用戶行為記錄的分析，採用不同演算法建立起影音檔案屬性歸類，與用戶的喜好資訊之間的連結。最後，通過推薦模組，即時篩選出用戶可能會感興趣的內容推薦給用戶。

個人化影音推薦系統必須能夠基於用戶之前的喜好，提供相關的影音推薦，而且這種用戶的喜好必須能夠隨這時間環境變動能夠進行即時調解與修正，這樣才能夠在用戶離開網站前之前獲得推薦的內容，並且及時的對推薦結果作出回饋，因此用戶的回饋也是推薦系統裡很重要的一個環節。

#### 4.1 影音內容屬性的產生

Yager(2003)曾提到，要建立一個良好的推薦系統，最重要的因素在於「屬性」的選用。屬性代表性愈高就能收集愈正確的資訊，對於興趣目標的描述就越清楚；相對地，無用的屬性只會徒增推薦系統的負擔。所以屬性的代表性的好壞，對於系統推薦的效能具有相當大的影響。

本研究將以下列 20 個影片檔案為說明，每個可推薦給用戶的影片內容，都有經過專家標記 1 至 N 個描述關鍵詞，每個標記並附有語意程度 1 至 5 分的評分，根據各影音的屬性與程度之描述標註，將可與用戶偏好相同的類別及屬性關鍵詞做推薦的計算，將最合適的影音檔案推薦給該用戶。如表 4-2 所示，在此僅列出 1-20 項的影音屬性關鍵詞及程度的評分。

表 4-2 前 20 項影片檔案之描述關鍵詞及其評分

影音 ID	影音檔案名稱	屬性 1	程度	屬性 2	程度	屬性 3	程度	屬性 4	程度	屬性 5	程度
1	窒命寫真	驚悚	5	懸疑	5	鬥智	3	動作	4		
2	奪魂鋸 4	恐怖	5	驚悚	4	鬥智	3				
3	屍蹤現場	懸疑	4	謀殺	5	動作	4				
4	明明	浪漫	5	武俠	4						
5	哈利波特：鳳凰會的密令	冒險	5	幼教	4	史詩	2				
6	藏屍樓	恐怖	5	驚悚	5	謀殺	2	動作	3	推理	2
7	蜂電影	卡通	5	幼教	4	喜劇	5				
8	靈異透視	靈異	5	驚悚	5	恐怖	4				
9	奪命手術	懸疑	4	驚悚	5	恐怖	5	鬥智	2		
10	邪鱷禁區	災難	3	驚悚	5	恐怖	4	動作	3		
11	仲夏夜驚魂	驚悚	4	懸疑	5	靈異	4	恐怖	3		
12	異形戰場：適者生存	動作	5	戰爭	3	科幻	5	驚悚	4	災難	2
13	國家寶藏 2	冒險	5	推理	4	動作	5				
14	潛水鐘與蝴蝶	劇情	5	推理	2						
15	我的聖誕老公	爆笑	5	幼教	3	喜劇	4	魔幻	5	史詩	2
16	惡夜 30	驚悚	4	恐怖	5	謀殺	2	動作	4	懸疑	3
17	黃金羅盤	奇幻	5	冒險	4	史詩	4				
18	蒙哥馬利的玩具王國	幼教	3	奇幻	5	史詩	2	魔幻	4		
19	征服者	史詩	5	冒險	5	動作	5	戰爭	1	劇情	2
20	惡作劇之吻	恐怖	4	驚悚	5	懸疑	5	謀殺	2	冒險	2

## 4.2 模糊循序權重平均演算法

理想的推薦系統，在面臨不同用戶的時候，必須要有不同的評估準則 (Jing-Rong Chang, Ching-Hsue Cheng, Tien-Hwa Ho, and An-Pin Chen, 2005) (J.-R. Chang, T.-H. Ho, C.-H. Cheng, A.-P. Chen, 2006) (C.-H. Cheng, J.-R. Chang, Tien-Hwa Ho, 2006)，如此才能更貼近該用戶的心智模式，本研究以用戶 1 的個案為例，進行影音自動推薦機制的分析。首先用戶 1 將建立自己的影音偏好屬性架構，根據表 4-1 輸入自己對該類別及該描述關鍵詞的偏好程度，以模糊語意權重值填入，並採用模糊循序權重平均演算法(Fuzzy OWA)，建立用戶的偏好屬性權重。接下來即

可對所有資料庫中的影音檔案進行屬性分類與評分，並與影音檔案屬性進行整合。最後，通過推薦分析機制，從內容集篩選出用戶可能會感興趣的影音檔案推薦給用戶。本研究推薦機制模式分別描述如下：

#### 4.2.1 建立用戶影音偏好屬性架構

本研究根據用戶過去對於影音的使用與偏好紀錄，建立用戶影音偏好的屬性架構，分別針對用戶喜歡的電影類別作為分類，為劇情片、動作片、科幻片、幼教片、恐怖片等五大類、另外再根據影音內容屬性歸類於此五大分類，如表 4-1 所示。

#### 4.2.2 定義用戶偏好語意變數

參考 Miller (1968) 提出人類在短暫記憶下的最佳理解能力等級位於  $7 \pm 2$  的範圍之中，因此本研究將權重的語意變數尺度定為五個語意尺度，分別為：「很喜歡、喜歡、普通、不喜歡、很不喜歡 (VI、I、M、UI、VUI)」，如表 4-3 表示對應的模糊權重語意變數。

表 4-3 權重語意變數及其對應語意對照表

相對偏好高低尺度	
VL : 1	Very Low
L : 2	Low
M : 3	Middle
H : 4	High
VH : 5	Very High

本研究針對用戶對於影音偏好定義屬性變數，在本系統進行屬性及變數權重的輸入時，用戶可針對其所屬影音偏好，輸入合適的語意變數，採三角模糊數值，其對應的相對權重語意如表 4-4：

表 4-4 權重語意變數對應正規化三角模糊數對照表(影音相關程度)

Linguistic Values	三角模糊數
很低(VL)	(0.0,0.0,0.25)
低(L)	(0.0,0.25,0.5)
中(M)	(0.25,0.5,0.75)
高(H)	(0.5,0.75,1.0)
很高(VH)	(0.75,1.0,1.0)

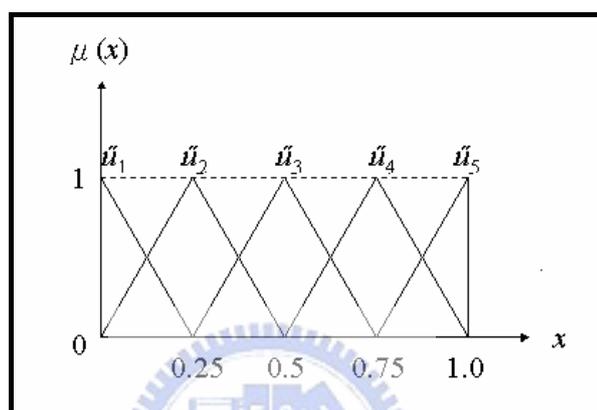


圖 4-1 語意權重歸屬函數圖

舉例來說，用戶若對於五大類的影音類型中的劇情片有較高偏好，即可給予較高評分「VH」(i.e. Very High)，而對於該劇情片中的文藝屬性有較低偏好，即可與較低評分「VL」(i.e. Very Low)，然後系統就會進行語意變數的轉換與計算。

### 4.2.3 演算步驟

本研究根據模糊 OWA 的演算規則，依用戶偏好屬性層級，去訂定出情境參數 ( $\alpha$ ) 與屬性個數 ( $n$ )，依屬性偏好  $x_1 \dots x_n$  程度排列，並透過公式演算出各項屬性之相對權重值，再將用戶偏好的屬性歸屬程度乘上屬性的模糊 OWA 權重值做整合。運算演算步驟如下：

1. 設定屬性個數  $n$ ，情境參數為  $\alpha$ 。

2. 將屬性依偏好程度排序。
3. 由  $w_1 [(n-1)\alpha + 1 - n w_1]^n = [(n-1)\alpha]^{n-1} [((n-1)\alpha - n)w_1 + 1]$  計算出最大屬性權重  $w_1$ 。
4. 將最大屬性權重  $w_1$ 、屬性個數  $n$  與情境參數  $\alpha$  代入  $w_n = \frac{((n-1)\alpha - n)w_1 + 1}{(n-1)\alpha + 1 - n w_1}$ ，求得最小屬性權重  $w_n$ 。
5. 將  $w_1$  與  $w_n$  代入  $w_j = \sqrt[n-1]{w_1^{n-j} w_n^{j-1}}$ ，可求得  $w_2 \dots w_{n-1}$  屬性的模糊 OWA 權重。
6. 依影片類別的相對權重順序，將各類別的權重置換為 OWA 權重。
7. 將各類別下的各影片屬性權重程度，分別乘上該類別的 OWA 權重，並除以該類別所有影片屬性權重的總和，以 OWA 權重調整該類別的權重，作平均分配。
8. 依屬性重要順序將各屬性的歸屬程度乘上對應的模糊 OWA 權重值做整合，代入  $R = x_1 \times \tilde{w}_1 + \dots + x_n \times \tilde{w}_n$ ，求得模糊綜合評分。
9. 依產品之模糊綜合評分代入  $P_i = R_i / \max(R_i)$ ，計算出每項產品的符合比例  $P_i$ 。
10. 依符合比例高低將目標產品以排序，選取大於使用者自訂的門檻值者，加以推薦。

#### 4.2.4 計算 OWA 情境權重

本研究中情境參數  $\alpha$  值定義為用戶偏好樂觀程度，用來表示用戶對於自己的興趣或偏好是否有改變其程度。例如： $\alpha=1$  時，相當於只看百分之百完全偏好的屬性，因此  $w_1$  的權重為 1，而  $\alpha=0.5$  時，則相當於平均看每一個偏好權重。

表 4-5 為屬性個數  $n=5$  時為例，調整不同  $\alpha$  值下所計算出來的權重結果，使用者只要動態調整  $\alpha$  值，便可自然合理的調整權重的比例，其權重會有從分散到集中的現象。

表 4-5 屬性 n=5 時，不同情境因素值 ( $\alpha$ ) 的權重值

用戶偏好情境權重						
n=5	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.6$	$\alpha=0.7$	$\alpha=0.8$	$\alpha=0.9$	$\alpha=1.0$
$w_1$	0.2	0.28839	0.39617	0.53067	0.71044	1
$w_2$	0.2	0.23528	0.2574	0.25651	0.2072	0
$w_3$	0.2	0.19196	0.16724	0.12399	0.06043	0
$w_4$	0.2	0.14219	0.0896	0.04442	0.01097	0
$w_5$	0.2	0.14219	0.0896	0.04442	0.01097	0

#### 4.2.5 用戶進行偏好屬性評分

用戶根據其對於影片的偏好程度，進行屬性評分，本系統根據其語意評分，進行三角模糊數轉換，首先先計算出來用戶偏好的權重，並採正規化之後，如表 4-6 所示為用戶 1 之偏好評分狀況，用戶須同時對影片類別及影片屬性做偏好程度的評分。接下來，即可藉由 OWA 演算機制，依據用戶偏好屬性層級(n=5)與情境變數( $\alpha$ )設定，求算出用戶對於影音偏好相對權重與順序。

表 4-6 用戶 1 屬性偏好程度及權重

影片類別	偏好程度	權重	影片屬性	偏好程度	權重
劇情片	(0.75,1.0,1.0)	0.36667	喜劇	(0.75,1.0,1.0)	0.0636
			懸疑	(0.5,0.75,1.0)	0.0520
			劇情	(0.25,0.5,0.75)	0.0347
			文藝	(0.0,0.25,0.5)	0.0173
			鬥智	(0.0,0.25,0.5)	0.0173
			爆笑	(0.5,0.75,1.0)	0.0520
			浪漫	(0.0,0.0,0.25)	0.0058
動作片	(0.0,0.25,0.5)	0.10000	推理	(0.25,0.5,0.75)	0.0347
			武俠	(0.5,0.75,1.0)	0.0520
			戰爭	(0.75,1.0,1.0)	0.0636
			動作	(0.75,1.0,1.0)	0.0636
科幻片	(0.25,0.5,0.75)	0.20000	冒險	(0.5,0.75,1.0)	0.0520
			科幻	(0.75,1.0,1.0)	0.0636
			奇幻	(0.0,0.25,0.5)	0.0173

			災難	(0.5,0.75,1.0)	0.0520
			魔幻	(0.0,0.25,0.5)	0.0173
			X 檔案	(0.75,1.0,1.0)	0.0636
幼教片	(0.0,0.0,0.25)	0.03333	卡通	(0.0,0.0,0.25)	0.0058
			3D 動畫	(0.25,0.5,0.75)	0.0347
			史詩	(0.0,0.25,0.5)	0.0173
			幼教	(0.0,0.0,0.25)	0.0058
恐怖片	(0.5,0.75,1.0)	0.30000	恐怖	(0.75,1.0,1.0)	0.0636
			驚悚	(0.5,0.75,1.0)	0.0520
			靈異	(0.75,1.0,1.0)	0.0636
			謀殺	(0.25,0.5,0.75)	0.0347

本研究可模擬用戶不同情境因素與偏好程度，來選擇不同  $\alpha$  來作為門檻值，其結果分析如表 4-7 所示，該用戶在  $\alpha=1.0$  的百分之百完全偏好的情況下，對於劇情片有完全偏好，此時本系統就會依據影音內容屬於劇情片程度為最高者進行配對與推薦；若該用戶在  $\alpha=0.5$  的百分之五十的平均偏好的情況下，此時本系統就會完全依據影片屬性的程度進行配對與推薦。另外也試算出  $\alpha=0.7$  及  $\alpha=0.9$  的類別及屬性權重值，此權重值在此即為用戶的影片偏好權重。

表 4-7 用戶偏好在不同情境時的權重值

類別名稱	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.7$	$\alpha=0.9$	$\alpha=1.0$	影片屬性	相對權重	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.7$	$\alpha=0.9$	$\alpha=1.0$
劇情片(1)	0.2	0.3962	0.7104	1	喜劇	0.0636	0.0458	0.0908	0.1628	0.2292
					懸疑	0.0520	0.0375	0.0743	0.1332	0.1875
					劇情	0.0347	0.0250	0.0495	0.0888	0.1250
					文藝	0.0173	0.0125	0.0248	0.0444	0.0625
					鬥智	0.0173	0.0125	0.0248	0.0444	0.0625
					爆笑	0.0520	0.0375	0.0743	0.1332	0.1875
					浪漫	0.0058	0.0042	0.0083	0.0148	0.0208
					推理	0.0347	0.0250	0.0495	0.0888	0.1250
動作片(4)	0.2	0.0896	0.0110	0	武俠	0.0520	0.0450	0.0202	0.0025	0
					戰爭	0.0636	0.0550	0.0246	0.0030	0
					動作	0.0636	0.0550	0.0246	0.0030	0
					冒險	0.0520	0.0450	0.0202	0.0025	0
科幻片(3)	0.2	0.1672	0.0604	0	科幻	0.0636	0.0595	0.0497	0.0180	0
					奇幻	0.0173	0.0162	0.0136	0.0049	0
					災難	0.0520	0.0486	0.0407	0.0147	0
					魔幻	0.0173	0.0162	0.0136	0.0049	0
					X 檔案	0.0636	0.0595	0.0497	0.0180	0
幼教片(5)	0.2	0.0896	0.0110	0	卡通	0.0058	0.0182	0.0081	0.0010	0
					3D 動畫	0.0347	0.1091	0.0489	0.0060	0
					史詩	0.0173	0.0545	0.0244	0.0030	0
					幼教	0.0058	0.0182	0.0081	0.0010	0
恐怖片(2)	0.2	0.2574	0.2072	0	恐怖	0.0636	0.0595	0.0765	0.0616	0
					驚悚	0.0520	0.0486	0.0626	0.0504	0
					靈異	0.0636	0.0595	0.0765	0.0616	0
					謀殺	0.0347	0.0324	0.0417	0.0336	0

由於每個類別原本就是該類別下各影片屬性之偏好中心，因此 OWA 很巧妙的利用權重的置換，將各類別中心依  $\alpha$  的大小來調整各類別的權重差距，連帶的也影響各影片屬性的權重計算，而因為有的類別擁有的屬性較多，有的屬性很少，在面對影片隨機客觀的不同描述與程度標記時，推薦的影音不會偏向屬性多的類別項目去，造成擁有屬性較多的類別佔優勢之不公平狀況。

由表 4-7 亦可觀察到，在影片五大分類中該用戶最偏好的是「劇情片」，最不偏好的是「幼教片」；在「劇情片」的中最喜歡的屬性是「喜劇」；在「動作片」中最喜歡的屬性是「戰爭」與「動作」；在「科幻片」中最喜歡「科幻」與「X 檔案」；在「幼教片」中最喜歡「3D 動畫」；在「恐怖片」中最喜歡「恐怖」與「靈異」，本研究隨後將依此分析，進行自動影音推薦。

#### 4.2.6 用戶偏好影音推薦

本研究根據影音檔案進行屬性分類，根據影片分類與影音檔案所屬的屬性權重，進行模糊綜合評分，如下表 4-8 所示之單一影片計算範例，本系統根據影音檔案所得屬性分數，根據用戶偏好程度評分進行加總。當不同的  $\alpha$  值時，用戶 1 與影片 1 的綜合評分計算如表 4-8 所示，其中各屬性的用戶權重值是根據表 4-7 的屬性權重值而來，而偏好程度是根據此影音檔案所屬其類別的程度轉換而來，當  $\alpha = 0.7$  時，用戶 1 的「驚悚」偏好權重為 0.0626，乘上該影片「驚悚」的程度 5 分，得到  $0.0626 \times 5 = 0.3131$ ，對影片 1 而言有 4 個描述屬性，在相同計算過程之下，加總平均後可獲得綜合評分結果。

表 4-8 單一影片在各情境下推薦分數計算範例

影音檔案名稱	屬性 1	程度	屬性 2	程度	屬性 3	程度	屬性 4	程度	綜合評分
窒命寫真	驚悚	5	懸疑	5	鬥智	3	動作	4	
相對權重	0.0520	0.2601	0.0520	0.2601	0.0173	0.0520	0.0636	0.2543	0.2066
a=0.5	0.0486	0.2432	0.0375	0.1875	0.0125	0.0375	0.0550	0.2200	0.1721
a=0.7	0.0626	0.3131	0.0743	0.3714	0.0248	0.0743	0.0246	0.0986	0.2143
a=0.9	0.0504	0.2520	0.1332	0.6660	0.0444	0.1332	0.0030	0.0121	0.2658
a=1.0	0	0	0.1875	0.9375	0.0625	0.1875	0	0	0.2813

表 4-9 是將參與測試的 20 個影音檔案與用戶 1 的偏好屬性權重，一一計算其模糊總和評分，在本實例驗證中，相對權重評分最高者為「靈異透視」影片，得分為 0.2775。根據 4.2.3 節之演算步驟 9，可求得「窒命寫真」符合比例計算為：

$$0.2066 \div 0.2775 = 74\%$$

表 4-9 各影音檔案之模糊綜合評分與符合比例

ID	影音檔案名稱	相對權重	比例	$\alpha=0.5$	比例	$\alpha=0.7$	比例	$\alpha=0.9$	比例	$\alpha=1.0$	比例
1	窒命寫真	0.2066	74%	0.1721	66%	0.2143	64%	0.2658	54%	0.2813	40%
2	奪魂鋸 4	0.1927	69%	0.1765	68%	0.2358	71%	0.2143	43%	0.0625	9%
3	屍蹤現場	0.2119	76%	0.1774	68%	0.2015	60%	0.2376	48%	0.2500	36%
4	明明	0.1185	43%	0.1004	39%	0.0610	18%	0.0419	8%	0.0521	7%
5	哈利波特：鳳凰會的密令	0.1060	38%	0.1356	52%	0.0608	18%	0.0074	2%	0.0000	0%
6	藏屍樓	0.1815	65%	0.1641	63%	0.1904	57%	0.1628	33%	0.0500	7%
7	蜂電影	0.1233	44%	0.1309	50%	0.1758	53%	0.2743	55%	0.3819	55%
8	靈異透視	0.2775	100%	0.2595	100%	0.3339	100%	0.2688	54%	0.0000	0%
9	奪命手術	0.2052	74%	0.1789	69%	0.2606	78%	0.2954	60%	0.2188	31%
10	邪鱷禁區	0.2153	78%	0.1980	76%	0.2038	61%	0.1379	28%	0.0000	0%
11	仲夏夜驚魂	0.2283	82%	0.1996	77%	0.2894	87%	0.3247	65%	0.2344	34%
12	異形戰場：適者生存	0.2277	82%	0.2058	79%	0.1555	47%	0.0690	14%	0.0000	0%
13	國家寶藏 2	0.2389	86%	0.2000	77%	0.1407	42%	0.1275	26%	0.1667	24%
14	潛水鐘與蝴蝶	0.1936	70%	0.1396	54%	0.2765	83%	0.4958	100%	0.6979	100%
15	我的聖誕老公	0.1306	47%	0.1231	47%	0.1751	52%	0.2701	54%	0.3708	53%
16	惡夜 30	0.2012	73%	0.1779	69%	0.2076	62%	0.1977	40%	0.1125	16%
17	黃金羅盤	0.1214	44%	0.1598	62%	0.0821	25%	0.0154	3%	0.0000	0%
18	蒙哥馬利的玩具王國	0.0520	19%	0.0774	30%	0.0488	15%	0.0133	3%	0.0000	0%
19	征服者	0.1711	62%	0.1839	71%	0.1105	33%	0.0742	15%	0.0917	13%
20	惡作劇之刻	0.1896	68%	0.1647	63%	0.2229	67%	0.2473	50%	0.1875	27%

在根據用戶所設定的不同情境值之下，若用戶設定推薦門檻值為 75%，進行影音檔案的篩選，其中推薦給該用戶的影音順序將如下表 4-10 所示。

表 4-10 門檻值 75%時不同情境參數的推薦結果

ID	影片名稱	綜合評分	比例	推薦順序
<b>相對權重</b>				
8	靈異透視	0.2775	100%	1
13	國家寶藏 2	0.2389	86%	2
11	仲夏夜驚魂	0.2283	82%	3
12	異形戰場：適者生存	0.2277	82%	4
10	邪鱷禁區	0.2153	78%	5
3	屍蹤現場	0.2119	76%	6
<b><math>\alpha=0.5</math></b>				
8	靈異透視	0.2595	100%	1
12	異形戰場：適者生存	0.2058	79%	2
13	國家寶藏 2	0.2000	77%	3
11	仲夏夜驚魂	0.1996	77%	4
10	邪鱷禁區	0.1980	76%	5
<b><math>\alpha=0.7</math></b>				
8	靈異透視	0.3339	100%	1
11	仲夏夜驚魂	0.2894	87%	2
14	潛水鐘與蝴蝶	0.2765	83%	3
9	奪命手術	0.2606	78%	4
<b><math>\alpha=0.9</math></b>				
14	潛水鐘與蝴蝶	0.4958	100%	1
<b><math>\alpha=1</math></b>				
14	潛水鐘與蝴蝶	0.6979	100%	1

由相對權重及不同的  $\alpha$  值比較發現，使用模糊 OWA 權重運算方式做推薦時，可以得到不同情境需求的結果，且能涵蓋其他方法。在  $\alpha=0.5$  時因為擁有最大的資訊亂度，因此影片推薦的評分差異較小，在  $\alpha=1$  時因最小亂度之下，推薦的評分差異最大，因此可推薦的資訊較為集中，驗證了 OWA 的  $\alpha$  值可以調整資訊的分散或集中，由此也可預期模糊 OWA 權重運算方式，未來將可有效的應用在推薦系統上面。

另外，實驗結果確實可以真實的反應實際情況，比較用戶的偏好屬性權重及影音檔案的各屬性評分，從推薦的結果可發現，在  $\alpha=0.7$  時，傳回的推薦結果最

可貼近人性需求，且數量適中，確實可以推薦合適的影音檔案給需要的用戶；而當  $\alpha=1$  及  $\alpha=0.9$  時，傳回的可供推薦結果雖然只有 1 個，卻也符合推薦系統某些時候，只需要針對用戶最有興趣的影音檔案做推薦的情況。



## 第五章 可移式語音機設計與驗證

隨著視訊科技之快速發展，透過各種視訊設備觀賞多元化節目，達到吸取新知、購物及娛樂消遣之目的，已經越來越普遍；然而學齡前兒童，在家時間較長，接觸視訊之時間亦相對增加，家長如未能有效引導兒童，將造成多項負面之影響。為免學齡前孩童過度觀賞電視及電腦等設備，或接觸不適當之視訊內容，影響視力及心智之發展，開發適當之語音互動平台和裝置，減少兒童觀賞視訊節目之時間，有其必要性。

本實作產品即針對此需求，如圖 5-1，設計出一種以 PC 作為無線廣播基地台的多樣化平台產品，目前第一代已完成兒童手持式「無線互動可移式語音學習機」（簡稱為可移式語音機）（陳安斌、何天華，發明專利申請 2005）（陳安斌、倪明選、何天華，發明專利申請 2005），使用者可於遠端（50 公尺內）控制電腦動作，利用按鍵或語音識別，來選取 PC 硬碟內的各種有聲教材，從玩具上發出品質非常高的數位化聲音。由於手持產品上不需要儲存記憶體或 CPU 運算，因此成本非常便宜。只需善用家中已購置的 PC 端強大的軟、硬體及網路能力，即可比 iPod+iTunes 還要具備更多方面的功能。例如，可以儲存更多的音樂或有聲教材；可以成為無線式的 skype 電話機；每一個數位內容都可以利用程式語法，製造出各式各樣極吸引人的互動式效果；透過我們營運的平台，可以獲得 MP3 音樂、影音視訊、或有聲教材等。



圖 5-1 無線互動可移式語音機產品圖

由於本研究實作的產品結合了自動推薦下載的網路機制，得以源源不絕獲得各式各樣的有聲內容，可預期在未來將可成為一項兒童數位學習的主流產品。

## 5.1 系統設計

- 一、作業系統：Windows XP。
- 二、硬體環境：CPU: Intel P4 3.0G，Memory：1024MB DDR。
- 三、開發軟體：MFC。
- 四、資料庫伺服器：MS\_SQL 資料庫軟體。
- 五、目標使用者：可透過網際網路連線的兒童使用者。

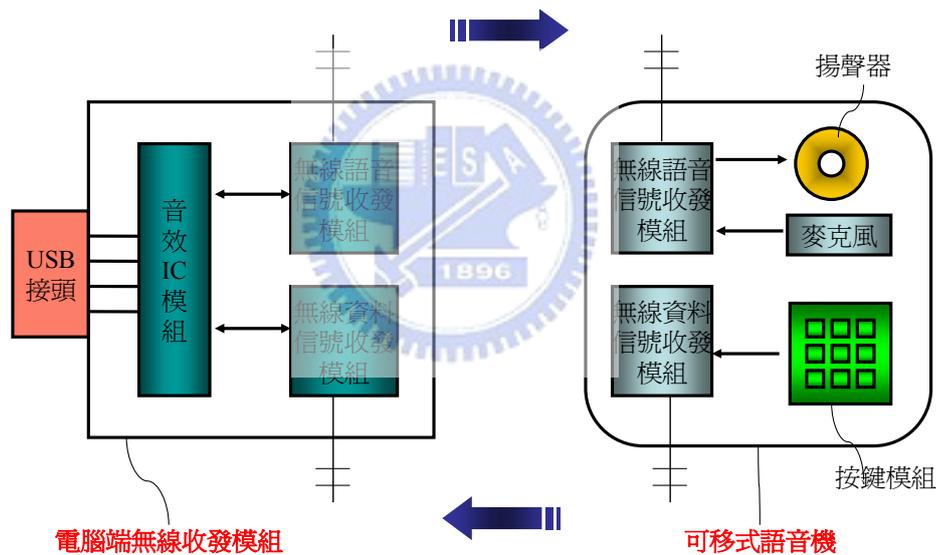


圖 5-2 無線收發模組硬體架構圖

如圖 5-2 所示，可移式語音機是提供一種透過電腦無線廣播，可選擇收聽內容之可移式語音機玩具，包括有一 USB 輸出入界面、一電腦音效 IC 模組、一無線語音信號收發模組、及一無線資料信號收發模組，組合成為一電腦端無線收發裝置；另外還包括有一無線語音信號收發模組、一無線資料信號收發模組、一按鍵

模組、一揚聲器及一麥克風，組合成為一可移式語音機。

簡單的說，無線互動可移式語音機硬體分為電腦主機端的 USB 無線發射棒，和用戶端之無線互動播放機兩個部份，然後將許多兒童需要的功能，透過軟體的配合提供給用戶使用。

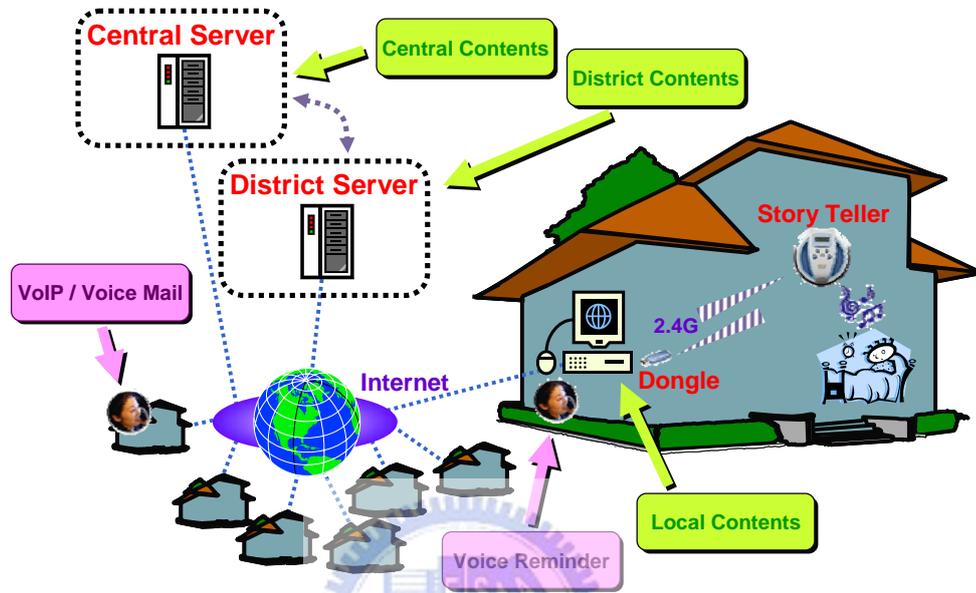


圖 5-3 全球服務系統架構圖

如圖 5-3 所示，用戶透過無線終端裝置，經由家裡的網際網路（Internet）連接出去，下載回來所需要的音訊內容，然後利用個人電腦龐大的硬碟進行儲存，隨時透過無線的數位傳送方式，將有聲內容發送至用戶端接收。由於互動可移式語音機只擔負播放的功能，因此其造價將極為低廉。同時其具有雙向通信的功能，可以發送聲音訊號及控制信號回到電腦主機，因而達到雙向互動的效果。

因此，透過數位式無線 USB 天線，即可讓兒童能從隨身的可移式語音機上，收聽家中電腦及網路上的各式有聲內容 MP3、WMA、CD 等檔案。

此一產品初期將鎖定兒童市場，做為產品設計的依據，以及內容開發的目標。孩童能夠透過手上的可移式語音機來聆聽數位內容、控制電腦的播放以及跟數位內容有所互動，並於未來可相容於手機數位版權管理等標準。

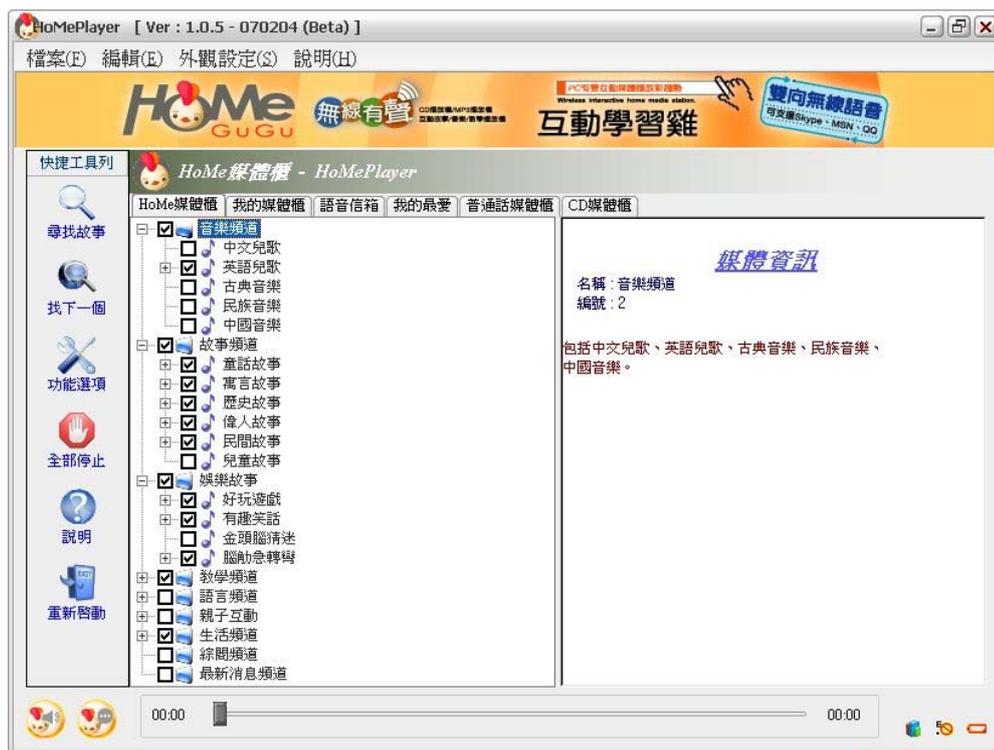


圖 5-4 可移式語音機軟體介面圖

在使用者電腦裡只要連上網站，就可以透過官方網站點選下載軟體，如圖 5-4，讓應用程式下載並安裝於客戶端，在執行程式當中，若有連上網路，則應用程式便會透過自動檢查並更新超鏈結資訊，然後自動透過每日更新的超鏈結推薦表單，自動去下載這些影音檔案，不需像傳統的網路或應用程式必須手動方式，從網頁搜尋開始，到下載分析內容等步驟，因此，本產品極適合讓兒童使用者等無法直接上網者，有機會源源不絕，每天都能獲得網路上的新知識。

如圖 5-5 所示，本研究之可移式語音機，其軟體架構包含了許多複雜的視窗程式設計模組，當用戶每次連上線時，連線及儲存管理模組會從伺服器上，載回一張超鏈結位置表單，透過多個 FTP 執行緒同時到各超鏈結位置，將該影音檔案下載回來，此 FTP 模組支援 HTTP 模式及斷線續傳功能，能夠同時以多個帳號密碼存取網頁上的檔案，下載下來的檔案，會自動按照超鏈結表單上的分類，將檔案自動收納到合適的媒體櫃頻道上。當用戶點選收聽各影音內容時，用戶資訊回饋模組會紀錄用戶的收聽行為，並適時地回報給用戶興趣偏好資料庫，作為下次連線傳送超鏈結表單的參考。用戶可透過網頁設定模組，連線至用戶興趣偏好資料

庫，將個人的喜好興趣填入，系統即會自動計算，推薦合適的影音內容給各用戶。用戶透過影音播放模組，可以順利播放諸如 WAV、MP3、AVI、MP4、Flash、MPG 等影音檔案，透過 USB 通訊模組，並可將聲音以無線的方式傳送至可移式語音機上面。

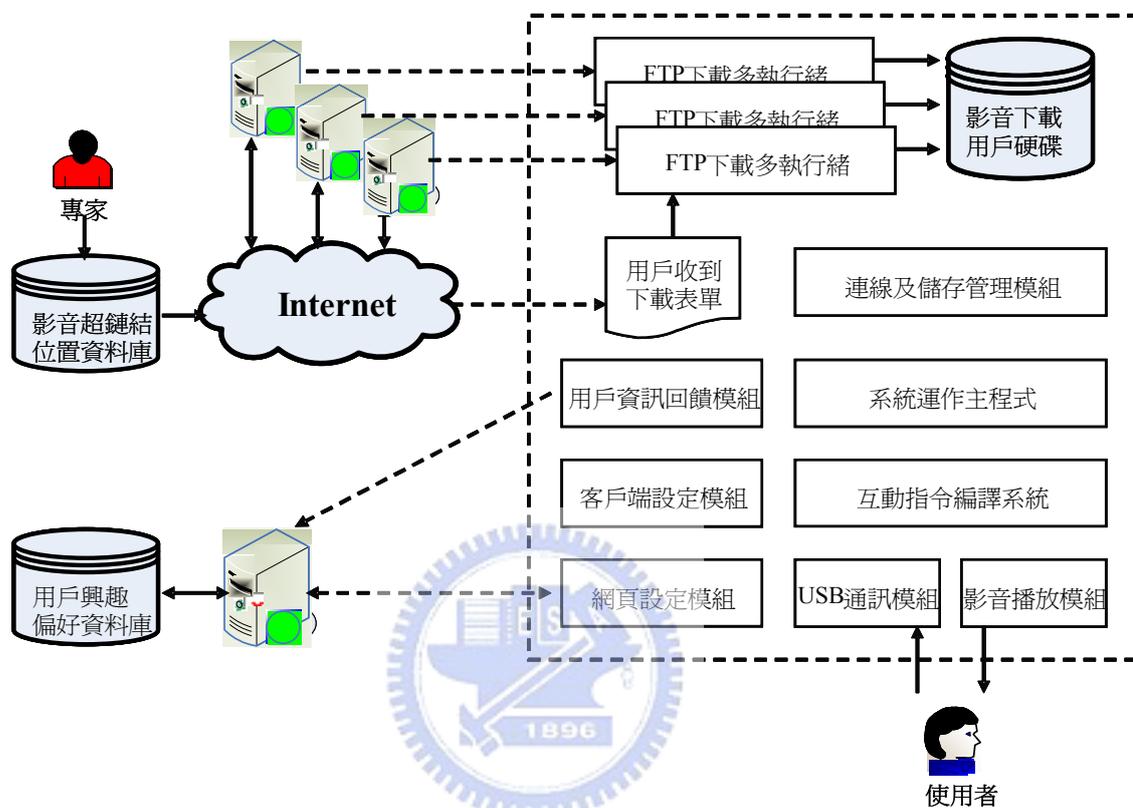


圖 5-5 可移式語音機軟體架構圖

由於目前網路頻寬還不是很理想，且因為我們的軟體可藉由 USB Dongle 上的機器密碼來保護數位版權，因此可移式語音機皆採用檔案下載完全之後，才開始播放影音內容。

## 5.2 互動語法設計

故事內容可透過程式語法，加入各種互動架構，各故事將可視情節分成多段，每段故事結束後，可誘導使用者經由可移式語音機按鈕回答問題，甚至選擇自己喜歡的故事劇情發展。因此，同一首故事，每次所聽內容，可以視使用者的不同

選擇，而有不同之劇情發展及不同之結局，根據目前的測試回應，用戶都非常喜愛這項功能。

利用單純的語音回應所能製作出來的互動效果，可以歸納出幾種不同的基礎流程，配合各種流程，即可衍生出各式各樣的互動效果。

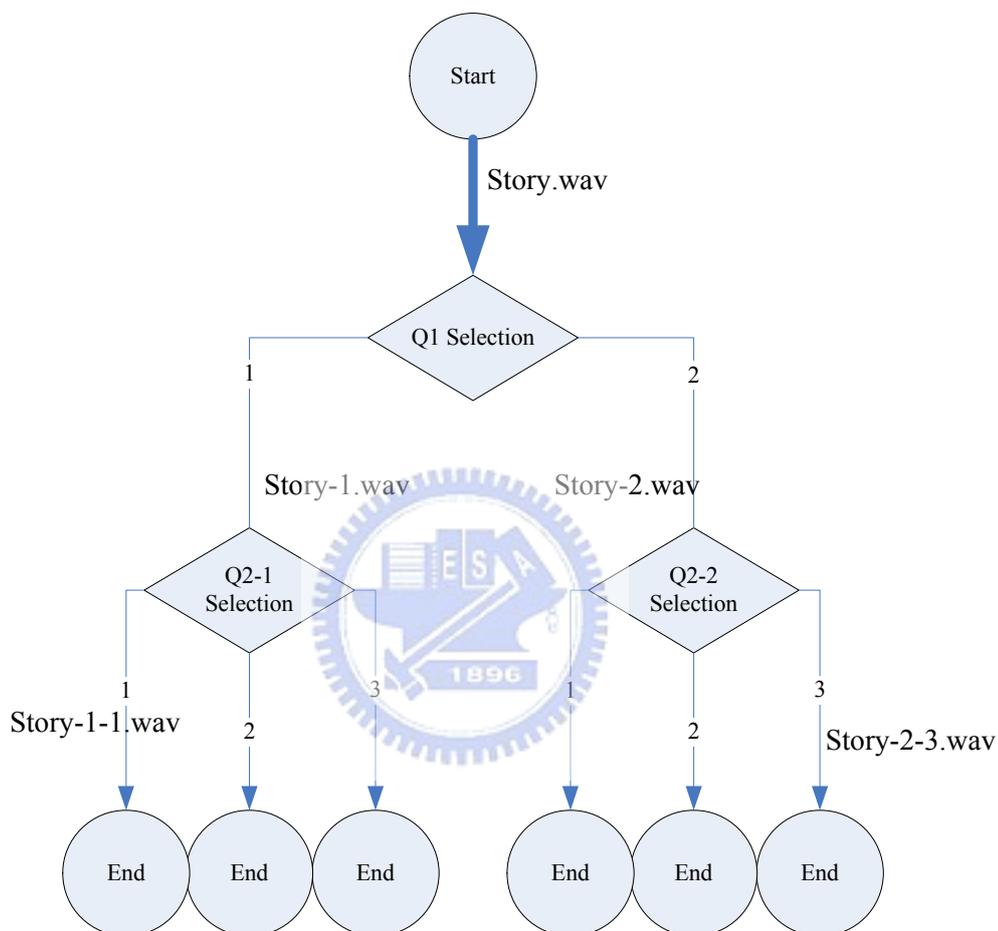


圖 5-6 自選故事情節基本互動流程

例如：以自選故事情節的互動為例，其流程如圖 5-6；(以白雪公主故事為例)

聲音 Story.wav 播放：「從前有一個公主，．．．，奸詐狡猾的皇后拿了一顆毒蘋果要給白雪公主吃。」

問題 Q1 播放：「請問小朋友，白雪公主會不會吃下那顆毒蘋果呢？按 1：吃毒蘋果；按 2：不吃毒蘋果。」

用戶按 2：(於可移式語音機上按 2 數字鈕，如小朋友於 5 秒內未按鈕，則會重複問題請小朋友選擇按鈕)。

聲音 Story-2.wav：「白雪公主發現皇后拿給她的是一顆毒蘋果，她假裝牙齒痛不能吃，．．．，國王終於發現皇后的惡行。」

問題 Q2-2 播放：「請問小朋友，國王會把皇后殺死嗎？按 1:殺了皇后；按 2:把皇后放了。」

用戶按 2，聲音 Story-2-2.wav 播放：「英明的國王以其聰明才智，利用機會開導皇后，．．．，最後皇后改邪歸正，與白雪公主建立良好之關係。」

為了方便用戶能自由地撰寫互動式故事，本研究也完成一個中間指令編譯系統，能利用簡單的指令組合出各式各樣的互動效果，該編譯系統所編譯的語言取名為 HOML 語言，HOML 語言參照了 C/C++語法的優勢，並依照語音機互動故事的需求進行簡化，讓程式編寫人員不需要任何編程基礎，便能很快熟悉互動語法的技巧。

HOML 將互動指令碼編譯成中間代碼(類似組合語言)，編譯程式將解釋並執行中間代碼，中間代碼語法結構為：

偏移位址→操作指令→運算元 1→運算元 2→運算元 3→運算元 4

例如：00000018 CALL HM\_Play [NULL] [NULL] “KeyTimeout.mp3”

可移式語音機之可用系統函數目前已有 34 個之多，中間代碼指令有 6 個，舉例說明如表 5-1 所示：

表 5-1 系統函數及中間代碼指令說明

系統函數	HM_DEFINEKEY	HM_PLAY	HM_TITLE	HM_WAITKEY
說明	定義按鍵音效檔案	播放指定的聲音媒體檔	定義該 HoMe 故事檔的標題音效檔案名	等待用戶按鍵
範例	HM_DefineKey (HMKEY_Num0, "Key0.mp3");	HM_Play("1.mp3");	HM_Title("title.mp3");	nKeyRes=HM_WaitKey ( 5 );
中間指令	DEFV			
範例	00000008 DEJV int a [NULL] [NULL]			
說明	定義一個整數變數“a”，未指定初始值。			

中間指令	EVAL
範例	00000009 EVAL a 101 [NULL] [NULL]
說明	為整數變數“a”賦值 101，即讓變數“a”的值改變到“101”。
中間指令	CALC
範例	00000030 CALC b a + 1
說明	將變數 a 加 1 後的結果保存到變數 b 中
中間指令	FLAG
範例	00000014 FLAG Loop1 [NULL] [NULL] [NULL]
說明	定義名字為“Loop1”的標籤。
中間指令	JUMP
範例	00000020 JUMP [00000023]nKeyRes =[FALSE] 9
說明	當條件 (nKeyRes=9) 不成立時跳轉到偏移位址“23”。
中間指令	CALL
範例	00000021 CALL HM_Play [NULL] [NULL] "Yes.mp3"
說明	使用“HM_Play”函數播放音效檔案“Yes.mp3”，沒有返回值。

以下將以一個“剪刀、石頭、布”的遊戲程式為範例，簡單說明互動程式的指令用法，當用戶按 1、2、3 分別表示“剪刀、石頭、布”，語音機和用戶進行隨機猜拳，並播放輸贏結果。

```

#include "HOML_Common.h"
//=====
// 主程序段開始
//=====
HM_Title("標題：剪刀石頭布的遊戲.mp3");
HM_Play("玩一個剪刀石頭布的遊戲.mp3", HM_PLAY_ASYNC);
int nKeyRes = HM_WaitKey ( 30000 );
HM_Stop("玩一個剪刀石頭布的遊戲.mp3");
if ( nKeyRes != KEY_TIMEOUT && nKeyRes != HMKEY_PlayPause )
{
    goto TheEnd;
}
int nCount_UserWin = 0;           // 統計玩家贏的次數
int nCount_PCWin = 0;           // 統計電腦贏的次數
StartGame:
HM_Play ( "剪刀石頭（快）——布（乾脆）.mp3", HM_PLAY_ASYNC );
int nKeyRes_User = HM_WaitKey ( 4000 );
int nKeyRes_PC = HM_RandomNum ( 1, 3 );
HM_Stop ( "剪刀石頭（快）——布（乾脆）.mp3");
if ( nKeyRes_User == KEY_TIMEOUT )
{
    HM_Play ( "你的動作太慢了.mp3" );
    goto StartGame;
}
else if ( nKeyRes_User != HMKEY_Num1 && nKeyRes_User != HMKEY_Num2 &&
nKeyRes_User != HMKEY_Num3 )

```

```

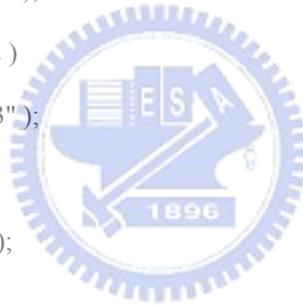
{
    HM_Play ( "你按錯鍵了.mp3" );
    goto StartGame;
}
else
{
    // 將按鍵代碼轉換為數位 1、2、3
    if ( nKeyRes_User == HMKEY_Num1 )
    {
        nKeyRes_User = 1;
    }
    else if ( nKeyRes_User == HMKEY_Num2 )
    {
        nKeyRes_User = 2;
    }
    else
    {
        nKeyRes_User = 3;
    }

    // 報告玩家出的是剪刀、石頭還是布
    HM_Play ( "你出的是.mp3" );
    if ( nKeyRes_User == 1 )
    {
        HM_Play ( "剪刀.mp3" );
    }
    else if ( nKeyRes_User == 2 )
    {
        HM_Play ( "石頭.mp3" );
    }
    else
    {
        HM_Play ( "布.mp3" );
    }

    // 報告電腦出的是剪刀、石頭還是布
    HM_Play ( "我出的是.mp3" );
    if ( nKeyRes_PC == 1 )
    {
        HM_Play ( "剪刀.mp3" );
    }
    else if ( nKeyRes_PC == 2 )
    {
        HM_Play ( "石頭.mp3" );
    }
    else
    {
        HM_Play ( "布.mp3" );
    }

    // 比較結果
    int nCpm = 0;
    nCpm = nKeyRes_User - nKeyRes_PC;
    if ( nCpm == 1 || nCpm == -2 )
    {
        HM_Play ( "恭喜你，你贏了.mp3" );
        nCount_UserWin = nCount_UserWin + 1;
    }
}

```



```

    }
    else if ( nCpm == 0 )
    {
        HM_Play ( "我們打個平手.mp3" );
    }
    else
    {
        HM_Play ( "哈哈，你輸了.mp3" );
        nCount_PCWin = nCount_PCWin + 1;
    }

    HM_Play ( "再玩一次請按 yes 鍵，退出遊戲統計最後結果請按其他鍵.mp3",
HM_PLAY_ASYNC );
    nKeyRes_User = HM_WaitKey ( 10000 );
    HM_Stop ( "再玩一次請按 yes 鍵，退出遊戲統計最後結果請按其他鍵.mp3" );
    if ( nKeyRes_User == HMKEY_Yes )
    {
        goto StartGame;
    }
}

// 播報贏的總盤數
string strCount_UserWin = HM_IntToStr ( nCount_UserWin );
string strCount_PCWin = HM_IntToStr ( nCount_PCWin );
HM_Play ( "你一共贏了.mp3" );
HM_APlayDigit ( strCount_UserWin );
HM_Play ( "次.mp3" );
HM_Play ( "我一共贏了.mp3" );
HM_APlayDigit ( strCount_PCWin );
HM_Play ( "次.mp3" );

// 統計最後結果
HM_Play ( "最後結果是——.mp3" );
if ( nCount_UserWin > nCount_PCWin )
{
    HM_Play ( "恭喜你，你贏了.mp3" );
}
else if ( nCount_UserWin == nCount_PCWin )
{
    HM_Play ( "我們打個平手.mp3" );
}
else
{
    HM_Play ( "哈哈，你輸了.mp3" );
}

TheEnd:
HM_Play ( "遊戲結束了.mp3" );
HM_Quit ();

//=====
// 主程序段結束
//=====

```

因此，利用本研究所發展的互動指令語法，將可輕易設計出各式各樣的互動

功能，如以下之歸納整理：

1. 選擇不同故事情節
2. 回應故事問題
3. 播放各種音效的互動按鈕
4. 和故事內容完猜謎遊戲、猜數字遊戲、比速度遊戲等
5. 回答教學的測驗
6. 將廣告播送至客戶端，並立即等待回應達成立即反饋使用者愛好程度
7. 線上互動教學
8. 行銷調查
9. 網路購物
10. 付費式增值電話互動語音服務
11. 電玩供略
12. e-Reminder
13. 音樂小作家
14. KTV 伴唱機
15. 語音簡訊
16. 與 PC 端語音對講功能
17. 測智商遊戲
18. 機智問答
19. 英語學習機，可反覆聽前 5 秒的聲音。

### 5.3 兒童的發展需求

根據幼兒發展理論指出：四至六歲兒童正處於模仿、認同及語言發展的關鍵時期，幼兒時期的任何行為將影響其未來兒童期、青少年期的發展，故須從小注意其學習環境。另基於全球先進國家共有之少子化現象，一般家中僅有 1 或 2 位孩童，因而家長越來越注重兒童之教育；然而隨著視訊科技之快速發展，透過各種視訊設備觀賞多元化節目，達到吸取新知、購物及消遣娛樂之目的，已經越來越普遍，尤其學齡前兒童，在家時間較長，接觸視訊之時間亦相對增加，家長如未能有效引導兒童，將造成多項負面之影響。

根據我國教育部統計，94 學年度入學的小一新生，有 26% 視力出現問題，整體國小生視力不良率為 41%、國中提高到 66%、高中達到 84%，到大學階段，平均每十人就有九人近視；教育部體育司司長何卓飛亦說明，兒童視力不良，主因是太早、長時間、近距離接觸電視與電腦，造成用眼過度，這也是每個家庭經常遭遇到的問題。

為免學齡前孩童過度觀賞電視及電腦等設備，或接觸不適當之視訊內容，影響視力及心智之發展，開發適當之互動語音裝置，減少兒童觀賞視訊之時間，實有其必要性。家長可透過安裝於電腦上之友善視窗介面，經由尊重智慧財產權之內容快遞服務平台，自各伺服器端下載精心製作及分類之童話故事，並由家長彈性選擇設定故事清單，再由兒童操作配色可愛、能引起孩童興趣的可移式語音機玩具（具備無線收發功能），經由連接於 USB 埠之無線廣播及接收裝置，聆聽其所喜歡之故事內容，並隨著故事劇情之發展操作手上可移式語音機之按鈕，訓練其手腦並用之能力。

## 5.4 兒童免費內容爆發性增長

各國教育單位、幼教單位、幼兒公益、福利團體放置愈來愈多免費的優質教材在網路上，讓人免費下載聆聽，結合本研究所建置之「用戶推薦內容快遞服務平台」，將可輕易獲得各種免費或付費的資源，家長可透過安裝於電腦上之友善視窗介面，經由良好之自動推薦下載機制，從不同的數位內容檔案位置，下載各分眾所精心製作及分類之教材、故事，並由家長彈性選擇設定內容清單，再由兒童操作配色可愛、能引起孩童興趣的可移式語音機玩具，選擇聆聽其所喜歡之故事內容，或在電腦上收看、收聽各類免費 Flash 教學及公益節目等。

我們以兒童的需求來開始這個論文研究的實作產品，是因為考慮到兒童這個領域，是網路應用上的被遺忘者，因此非常需要能有妥善的工具能上網獲得知識，此年齡層如果能夠順利推廣成功，將更可以切換到各個年齡層的應用領域。

可移式語音機的播放內容，包括傳統的各種音樂、教學、故事，同時由於其具有獨特的互動功能，提供內容創建者，有機會開發更吸引人的內容。我們也導入了一個「數位頻道」的內容分類觀念，將全球各地的幼兒教材都統一納入 Web 2.0 網路的數位頻道新概念，包含：故事頻道、音樂頻道、教學頻道、娛樂頻道、語言頻道等，提供源源不絕的各種幼兒成長必備有聲書籍或內容等，主動推送到兒童用戶手裡。如此，讓各內容供應商能夠有組織、有系統的將各式節目方便上架，非常符合未來數位匯流的趨勢。

本設計最有趣的應該是這個功能，因為用戶獲得的不止是一個單純的硬體，還有千百首的豐富的數位內容供用戶每日更新，並且除了聲音內容可以透過無線可移式語音機直接讓兒童使用以外，電腦上的可移式語音機軟體來能收看許多 Flash 動畫教學、各式互動教材等視訊內容。內容供應商也會不斷提供需付費的有聲內容來讓用戶挑選，包括：音樂、互動故事、益智遊戲、互動教學，陪伴兒童用戶一同成長，讓訂閱者享受全方位的服務。

由於我們會到網路上搜尋、分析各處免費公益的內容，並將超鏈結位置資訊和附加分類資訊整理記錄在資料庫裡，在很低的成本下，即可取得成千上萬的各式各樣有聲內容的資訊，因此我們也就可以提供的給用戶很多內容。

另外我們會有一個 Blog 伺服器，上面會有 Ajax 技術做出的很多工具，提供用戶在部落格網站上，就可以做出互動式的有聲內容，並提供剪接、音效、上傳檔案等必要元件，讓用戶很簡單就可以做到「共同參與、集體協作」的新網路合作模式，帶來 Web 2.0 的新商機。



## 5.5 產品的功能與特色

### 一、互動使故事更有趣

利用程式語法把聲音以及互動內容整合在一起，讓故事不再只是一成不變的單向聲音，搭配可移式語音機之硬體設備包含電腦 USB 端的發射與接收器，可以讓小朋友以拿在手上的可移式語音機，透過可移式語音機上面之按鈕，來做各種問題的回應，達成互動效果。讓小朋友可以不用碰到電腦，就可以達到寓教於樂的效果。

### 二、數位內容的版權保護

在使用者下載付費部份的數位內容時，會先取得可移式語音機 USB 端之裝置的一組序號，然後對數位內容做加密後，再讓使用者下載到電腦，因此當使用者要播放時，也必須要透過可移式語音機 USB 端之裝置裡面的序號比對後，才能播放，達到鎖定用戶的管理效果。非本身付費下載的使用者，由於序號不相同的原

因，就算取得了別人的複製數位內容，也無法取得序號來播放，因此大幅減少數位內容被複製與散播的風險。

因為擁有可信任的身分確認，透過適當的付款機制達到付費使用，讓數位內容的使用擁有充分的授權，使用者可以針對自己感興趣的數位內容下載，並且每各數位內容只須負擔些許的使用費用，便可以透過一個公開且正當的管道取得使用者所需要得數位內容。

### 三、收聽不需接觸電腦

父母只需於應用程式進行簡易的設定，便可經由可移式語音機帶給孩童豐富的故事內容，且不用擔心孩童多接觸到不該接觸的資訊，除提供孩童更趣味性的娛樂之外，還以預防不良資訊及鞏固視力發展為目標，維護孩童身心健康。

### 四、內容發佈與更新之容易

透過更新內容的技術，讓使用者不需要透過傳統的數位內容下載方式，可以輕易的自動去更新最新的故事、音樂、教學等超鏈結位置內容，並且在電腦開機連網期間，自動去下載最新的內容，讓使用者能聽到與頻寬無關的硬碟中節目內容，因此即使在離線中，也能聽到高品質的有聲內容節目。

### 五、符合未來趨勢

首創以家庭 PC 作為無線廣播基地台，並於兒童手持收音裝置上，設置簡易遙控功能按鍵，可遠端(100 公尺)控制電腦動作，達到雙向(PC 與可移式語音機)互動效果，將可取代傳統 CD 播放方式的幼兒教育市場，也符合未來數位家庭、家庭伺服器 (Home Server) 之使用趨勢。

### 六、Leverage PC

利用 PC 資源提供強大互動核心解釋引擎，將原單純的聲音數位內容，創新設計為程式語法撰寫，不論是故事或線上學習等原為單向的內容，均可輕易轉變為多采多姿、千變萬化的可互動式數位內容。

### 七、PC 儲存空間可存放大量廣播內容

利用既有的 PC 資源，輕易提供寬廣的數位資訊儲存空間，與其他 PDA 或兒童學習裝置比較，本產品可以收納大量廣播內容，並藉由 PC 連網可從線上源源不絕下載新的故事或學習教材。

#### **八、結合實體及網路虛擬世界**

利用幼兒玩具結合實體及網路虛擬世界，將電腦及網路的功能發揮到最大。

#### **九、成本極低廉**

播放平台僅為一般無線耳麥電路，加上搖控按鍵，外加一個 USB 無線收發裝置，成本極為低廉，很容易可以普及推廣及實施。

#### **十、吸引力強大**

可做成兒童能接受的各式玩具，初步以可移式語音機互動播放形式，鎖定學齡前兒童，具備廣大教育學習市場需求。

#### **十一、未來可建立線上付費制**

可建立多元化付費機制，利用數位版權管理，下載數位內容才收費，達成類似線上遊戲之營運模式。

#### **十二、可掌握資訊**

利用軟體操作設定，可選定可移式語音機播放之故事類別，家長可由視窗中即時監看孩童聆聽之故事，可有效掌握兒童接觸之資訊。

#### **十三、可隨處移動**

利用無線 2.4G 數位廣播，不侷限收聽的場地，兒童可當作玩具，在家中到處收聽電腦內或網路上的數位內容。

#### **十四、互動情節多**

互動架構使故事不再單調，故事內容可經互動而改變劇情，故事分歧多樣，結局也能每次不同。

## 十五、 保護視力

以聲音互動方式，避免幼童長時間接觸螢幕視訊，保護兒童視力，並能訓練兒童手腕靈活度。

## 十六、 可廣泛應用

可提供廣告或市場調查、心理測驗、遊戲、算命、互動遊戲、可包裹各種網路廣播電台，可提供網路購物、可提供老人或小孩緊急通報裝置、可設定鬧鈴功能、可分析子女的興趣或專長、可提供語音信箱功能等。



## 第六章 結論

在本研究中我們提出一個創新的客製化影音檢索系統，利用推薦超鏈結位置資訊架構的優點，來提供全球一個更有效的影音平台，並實作出一個簡單的可移式語音機。其中，藉由模糊權重資訊檢索整合技術，更可針對使用者的偏好，以使用者的目標群集內的影音推薦候選檔案來進行推薦，讓影音的檔案推薦系統更有智慧，執行上也更有效率，也改善了傳統推薦系統使用的明確值比對方式，且達成使用者對個人的偏好屬性不需有專業知識，僅需利用語言描述表達其重要性，即可提升推薦結果的合理性與彈性。

本研究之貢獻如下：

- 一、建構出一個客製化的影音檢索服務平台，能夠解決免費、合法、頻寬、收視習慣、且自動化下載等諸多問題。
- 二、實作出一個初期可營運的手持式裝置，用來驗證平台的內容快遞服務。
- 三、根據文獻整理提出一個可用的智慧型推薦系統。
- 四、未來有機會提供成為一項創新的全球網路服務，對社會經濟產生實質的貢獻。

在後續研究方面，硬體方面將可發展 P2P 方式的無線連結技術，利用手機 GSM 或 WiMax 等有限的頻寬裏，加速大量的數位內容相互傳輸速度 (An-Pin Chen, Tien-Hwa Ho, 2006)，軟體方面未來將可發展一個具備普遍性及適應性的關鍵詞語意理解推薦系統，因此當描述影音的關鍵詞在標註的時候，可以不斷有新的關鍵詞語意進入，不會對系統產生影響。另外在自動尋找影音檔案的搜尋引擎方面，我們也可以發展出 Google、Yahoo 等搜尋引擎的輔助系統，當用戶鍵入很多關鍵字之後，機器人程式會一邊學習一幫你去尋找，運用同樣的道理，當找到了目標網頁或檔案，會在下載好時才通知用戶，如此相信將可建構出一個非常有效率的搜尋推薦系統。

## 參考文獻

1. Aamodt, A., & Plaza, E. (1994), "Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches", *Artificial Intelligence Communications*, 7(1), 39-59.
2. Abrahamson, C. E. (1998), "Storytelling as a pedagogical tool in higher education", *Education*, 118(3), 440-451.
3. Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001), "Multimedia for learning: Methods and development", 3rd Ed., Boston, MA, Allyn and Bacon.
4. An-Pin Chen, Tien-Hwa Ho (2006), "Location Aided Mobile Peer-to-Peer System", *Pervasive and Mobile Computing*, 2(3), 300-312
5. Badrul Sarwar, George Karypis, Joseph Konstan, and John Riedl (2000), "Analysis of Recommendation Algorithms for E-commerce", *ACM Conference on Electronic Commerce*, 158-167.
6. Baldwin, T., McVoy, S., and Steinfield (1996), "Convergence: Integrating Media, Information & Communication", Sage Publications.
7. Balabanovic', M., & Shoham, Y. (1997), "Fab: content-based, collaborative recommendation", *Communications of the ACM*, 40(3), 66-72.
8. Banerjy, A., & Scales, G. R. (2005), "Interactive multimedia for learning performance", In S. Mishra & R. C. Sharma (Eds.), *Interactive multimedia in education and training*, 47-59, Hershey, PA, Idea Group.
9. Bane, P. William, S. P. Bradley, D. J. Collins (1995), "Winners and Losers: Industry Structure in the Converging World of Telecommunications", *Computing, and Entertainment*.
10. Carroll, J.M. (2000), "Making use: Scenario-based design of human-computer interactions" Cambridge, MA, MIT Press.
11. C.-H. Cheng, J.-R. Chang, Tien-Hwa Ho (2006), "Dynamic Fuzzy OWA Model for Evaluating the Risks of Software Development", *Cybernetics and Systems*, 37(8), 791-813
12. Cheng, P. J. & Yang, W. P. (1999), "A new content-based access method for video databases", *Information Sciences*, 118, 37-73.
13. Choi, D. Y. (1999), "A new aggregation method in a fuzzy environment", *Decision Support Systems*, 25, 39-51.
14. Clark, R. C., Mayer, R. E. (2003), "E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning", San Francisco, CA, Pfeiffer.
15. Clegg, A. (1996), "Telecommunications and the internet", *Telecommunications Policy*, 20(8), 545-548.

16. Colette (2001), "Electronic Education System Model", *Computers and Education*, 36, 171-182.
17. Cox, T. (2006), "World Broadband Statistics", Q1, United Kingdom, Ponit Topic Ltd.
18. Daniel Billsus and Michael J. Pazzani ( 1998 ) , "Learning Collaborative Information Filters", *Proceeding of the 15th International on Machine Learning*.
19. David Goldberg, David Nichols, and Brian M. Oki, and Douglas Terry ( 1992 ) , "Using Collaborative Filtering to Weave An Information Tapestry", *Communication of ACM*, 35(12), 61-70.
20. Duyn, A.V. (2005), "Cable groups see VoIP service take off telecommunications", *Financial Times*, 26.
21. Dubios D., Prade H. (1980), "Fuzzy Sets and System", N.Y., Academic.
22. Dubios D., Prade H. (1978), "Operations on fuzzy numbers", *Internat. J. of System Science*, 9, 613-626.
23. Eng, J.W.; Mollenauer, J.F. (1995), "IEEE Project 802.14: standards for digital convergence", *Communications Magazine, IEEE*, 33(5), 20-23.
24. Fuller R., Majlender P. (2001), "An analytic approach for obtaining maximal entropy OWA operator weights", *Fuzzy Sets and Systems*, 124, 53-57.
25. Filev D. & Yager, R. R. (1998), "On the issue of obtaining OWA operator weights." *Fuzzy sets and systems*, 94, 157-169.
26. Fuller R., Majlender P. ( 2001 ) , "An analytic approach for obtaining maximal entropy OWA operator weights", *Fuzzy Sets and Systems*, 124, 53-57.
27. Gray, D. (2006), "Mobile WiMAX: A Performance and Comparative Summary", *WiMAX Forum*.
28. Hill, W., Stead, L., Rosenstein, M., & Furnas, G. W. (1995), "Recommending and evaluating choices in a virtual community of use", *Proceedings of the CHI'95*, Denver, CO, 194-201.
29. Jiawei Han and Michenline Kamber ( 2001 ) , "Data Mining: Concepts and Techniques"
30. Jonassen, D. H. (1991), "Thinking technology: Context is everything", *Educational Technology*, 31(6), 35-37.
31. J.-R. Chang, T.-H. Ho, C.-H. Cheng, A.-P. Chen (2006), "Dynamic fuzzy OWA model for group multiple criteria decision making ", *Soft Computing*, 10(7), 543-554
32. Jing-Rong Chang, Ching-Hsue Cheng, Tien-Hwa Ho, and An-Pin Chen (2005), "Evaluating the Airline Service Quality by Fuzzy OWA Operators", *Second International Conference, MDAI 2005*, Tsukuba, Japan, 3558

33. J. Schafer, J. K. Ben, and J. Riedl( 1999 ), “Recommender System in E-Commerce”, Proceedings of The First ACM conference on Electronic Commerce, 158-166.
34. Kohrs, A. & Merialdo, B. (2001), “Creating user-adapted websites by the use of collaborative filtering”, *Interacting with Computers*, 13, 695-716.
35. K. Seki, W. Tsukahara & T. Okamoto. (2005), “System development and practice of e-learning in graduate school”, *Advanced Learning Technologies, ICALT, Fifth IEEE International Conference*, 740-744.
36. Kuo, Y. F. & Chen, L. S. (2001), “Personalization technology application to internet content provider”, *Expert Systems with Applications*, 21, 203-215.
37. Lee, D. S., Kim, G. Y. & Choi, H. I. (2003), “A web-based collaborative filtering system”, *Pattern Recognition*, 36, 519-526.
38. Lee H. M., ( 1996 ) , “Group decision making using fuzzy sets theory for evaluating the rate of aggregative risk in software development”, *Fuzzy Sets and Systems*, 80, 261-271.
39. Lewis, B.; Kahng, A.B.; Cohn, J.; Jeong-Taek Kong; Malachowsky, C.; Tobias, R.; Traw, B. ( 2006), “Panel: design challenges for next-generation multimedia, game and entertainment platforms”, *Design Automation Conference, 2006 43rd ACM/IEEE*, 24-28, 459.
40. Miller, B. N., Albert, I., Lam, S. K., Konstan, J. A., & Riedl, J. (2003), “MovieLens unplugged: experiences with an occasionally connected recommender system”, *Proceedings of the IUI'03, Miami, FL*, 263-266.
41. Mooney, R. J. & Roy, L. (2000), “Content-based book recommending using learning for text categorization”, *Proceedings of the Digital Libraries, San Antonio, TX*, 195-204.
42. P. S. Yu ( 1999 ) , “Data Mining and Personalization Technologies”, *The 6th International Conference on Database Systems for Advanced Application*, 6-13.
43. Qiu, R.C., Wenwu Zhu Ya-Qin Zhang (2002), “Third-generation and beyond (3.5G) wireless networks and its applications”, *Circuits and Systems, ISCAS. IEEE*, 1, I.41-44.
44. Resnick, P. & Varian, H. R. (1997), “Recommender systems”, *Communications of ACM*, 40(3), 56-58.
45. Schafer, J. B., Konstan, J. A. & Riedl, J. (1999), “Recommender systems in e-commerce”, *Proceedings of the E-COMMERCE 99, Denver, CO*, 158-166.
46. Shardanand, U., & Maes, P. (1995), “Social information filtering: algorithms for automating word of mouth”, *Proceedings of the CHI'95, Denver, CO*, 210-217.
47. Shiomi, M.; Ohsawa, M.; Ando, K.; Sakamoto, T.; Yuki, I.; Ozeki, K.; Matsumi, K (1990), “A fully digital convergence system for projection TV”, *Consumer Electronics, IEEE Transactions on*, 36(3), 445-453.
48. Tzung-Pei Hong, Chan-Sheng Kuo, and Sheng-Chai Chi ( 1999 ) , “Mining

- Association Rules From Quantitative Data”, *Intelligent Data Analysis*, 3, 363-376.
49. U. Fayyad, G. Piatetsky-shapiro, and P. Smyth (1996), “From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases”, *AI Magazine*, 37-54.
  50. Wang, J. W., Cheng, C. H. & Chang, J. R. (2005), “Flexible fuzzy OWA querying method for hemodialysis database”, *Soft Comput.*
  51. Wager, W. D., & Gagné, R. M. (1988), “Designing computer-aided instruction” In D. H. Jonassen (Ed.), *Instructional designs for microcomputer courseware*, 35-60, London, Lawrence Erlbaum Associates.
  52. Yager R. R. (1988), “Ordered weighted averaging aggregation operators in multi-criteria decision making”, *IEEE Trans. Systems Man and Cybernetics*, 18, 183-190.
  53. Yager, R.R. (2003), “Fuzzy logic methods in recommender systems” *Fuzzy Sets and Systems*, 136, 133-149.
  54. Zadeh L. A. (1976), “The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning ( III )”, *Information Science*, 9, 43-80.
  55. Zadeh L. A. (1975), “The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning ( II )”, *Information Science*, 8, 301-357.
  56. Zadeh L. A. (1975), “The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning ( I )”, *Information Science*, 8, 199-249.
  57. Zadeh, L. A. (1965), “Fuzzy Sets”, *Information and Control*, 8(3), 338-353.
  58. 陳安斌、鄭景俗、劉敦仁、何天華 (2007), “一種提供特定檔案位置資訊之超鏈結表單服務系統”, 中華民國發明專利申請, 申請案號: 096109850。
  59. 鍾金燕 (2007), “運用資料採礦技術於創新服務 MOD 採用之研究”, 國立台北大學資訊管理研究所碩士論文。
  60. 陳安斌、楊安渡、何天華 (2006), “互動數位有聲內容應用於電腦無線廣播平台之研究”, 第十二屆資訊管理暨實務研討會。
  61. 趙恬嘉 (2006), “台灣有線電視業者面對數位匯流之競爭策略”, 國立臺灣大學國際企業學研究所碩士論文。
  62. 簡燕華 (2006), “RSS 技術應用於圖書館專題選粹服務之研究—以個人化電子期刊訂閱為例”, 國立交通大學數位圖書資訊學程碩士論文。
  63. 王英恕 (2005), “數位學習於數位匯流環境下經營模式之研究”, 國立台北大學資訊管理研究所碩士論文。
  64. 呂文源 (2005), “WiMAX 與 3G 的競爭合作分析”, 國立政治大學企業管理研究所碩士論文。
  65. 吳斯茜 (2005), “情境故事導向數位教材處理手法之設計模式建構研究”, 國

立臺灣師範大學工業科技教育學系博士論文。

66. 陳安斌、何天華 (2005), ”一種具有互動式語法軟體平台之電腦聲音廣播架構”, 中華民國發明專利申請, 申請案號: 094110666。
67. 陳安斌、倪明選、何天華 (2005), ”交互式計算器音頻廣播方法及系統、廣播平台、播放平台”, 中國大陸發明專利申請, 申請案號: 200510034538.5。
68. 楊明軒 (2004), “數位電視 MoD 使用者接受度之實證研究—以中華電信 MOD 為例”, 世新大學資訊傳播學研究所碩士論文。
69. 鄭雯隆 (2004), ”數位匯流時代來臨, 大陸電信業者誓師進軍廣電市場”, 經濟部產業技術資訊服務推廣計畫。
70. 吳弘凱 (2003), ”國小學童數位學習擷取課程行為樣式分析”, 國立臺南大學資訊教育研究所碩士論文。
71. 張登凱 (2003), “從單向到互動、從節目收視到增值服務—有線電視數位化的理想與現實”, 國立臺灣大學新聞研究所碩士論文。

