

# 以 RSS 為基礎之異質資料源中介系統

陳志達

南台科技大學資訊管理研究所  
andypony@mail.stut.edu.tw

蔡利國

南台科技大學資訊管理研究所  
LeoSmith@mail2000.com.tw

## 摘要

隨著網際網路快速發展，網路上所累積的資訊與資料格式種類越來越多。一般來說，使用者常用的方法就是透過搜尋引擎來尋找自己想要的資訊，但是資訊累積量多、維護不易，使得搜尋結果中充斥著許多並非使用者真正想要或鏈結失效的資訊。RSS 在 1999 年 3 月由網景公司所設計，它是具有一定規格的 XML 文件，方便使用者發佈/訂閱、整合資訊。本研究以 RSS 技術為基礎，建構一個處理異質資料源的中介系統，希望資訊提供者除了提供一般文字資訊以外，亦能透過 RSS 來描述多媒體類型檔案，讓使用者能擁有更豐富的資訊內容。首先先收集目前存在於網際網路上的 RSS 文件並加以整理分類，讓使用者方便搜尋以及訂閱，接著提供內容整合功能或混合性網路服務，在各個不同的應用中，整合一份對使用者來說是真正需要且有用的資訊。

**關鍵詞：**RSS、發佈/訂閱系統、異質資料源、內容整合、混合性網路服務

## Abstract

Being the Internet fast development, the web accumulates more and more information and data formats. Generally speaking, a user will use the search engine to find information that he wants. The more information that web collects, the more maintenance of information needs to do. Many search results don't conform to the user demand or the links embedded in information were lost. A user is often unable to use search engine to find the information fast and correct. The RSS is developed by Netscape in 1999, and its specification is based on XML technology. All clients can use a publish/subscribe system to get information periodically. In this paper, we construct an informediary system for heterogeneous data sources, and hope the information provider besides provides the text type information, also can penetrate RSS to describe the multimedia type files, and enable the user to have the plentiful information content. First, we collect RSS from the Internet and recognize data by classification. A user can search and subscribe information what he want. Second, system provides function of content integration and mashup; users can aggregate data from different RSS application, and get what information they really want.

**Keywords:** RSS, publish/subscribe system, heterogeneous data sources, content integration, mashup

## 1. 緒論

隨著網際網路相關技術的發展，人與人之間傳遞資訊的方法也越來越多元化，從早期的靜態網頁呈現、E-MAIL 交流，到動態網頁的盛行帶來了討論區與聊天室，以及當今流行的 WIKI 與 Blog，我們不難發現，人們隨著這些技術的發展讓資訊分享的越來越快也越來越廣，但這些資訊在網路上日積月累，反而使網路使用者常要耗費許多時間過濾資訊，以便資訊的取得。

### 1.1 研究背景

雖然可以透過搜尋引擎(如:Google 或是 Yahoo!)查詢資訊，解決如何在浩瀚無際的網際網路中尋找資訊的問題，但是目前的搜尋引擎具有以下缺點：

1. 網站維護不易，搜尋結果中的部分鏈結早已失效。
2. 搜尋結果易參雜與使用者所希望查詢的資訊無關。
3. 綜合以上兩點，若搜尋的結果過多，使用者必須花上不少時間過濾資訊。

至網際網路發展以來，網路使用者對資訊取得的方式仍是以「瀏覽」為主，資訊提供者將資訊放到網路上，網路使用者必須自行前往瀏覽觀看，然而，一個提供資訊的網站是會不斷更新訊息的，網路使用者卻無法馬上得知是否有新的資訊，在這資訊爆炸的時代，如何掌握第一手的消息，也已成爲部分網路使用者的需求。以往資訊提供者除了使用網頁呈現資訊外，還會使用 E-MAIL 發布所謂的廣告信件，但是這種沒有目標大量發送的信件卻容易引起使用者的反感，因而發展了電子報機制，資訊提供者定時對有訂閱的使用者發送 E-MAIL，至此，Publish/Subscribe[11][18][19]的概念也油然而生。

內容聯合/整合(Content Syndication/Integration)與訊息通報服務(Event Notification Service)是近年來逐漸受到重視的概念與技術，例如：

ICE(Information and Content Exchange)[20]、  
XEBS(XML Event Brokering System)[1][3][5][8]、  
RSS(Really Simple Syndication)[2][6][7][9][12][14]

[15][22][23]，都是相關應用。訊息通報服務主要是能讓使用者自行定義訂閱條件，透過內容聯合/整合的概念，結合不同的資訊來源或是應用，將最新的、個人化的且經過過濾的資訊主動「推」向使用者[6]。

對內容聯合/整合、訊息通報服務與後來發展的 Publish/Subscribe 系統模型來說，資訊的來源遠比內容訂閱或查詢等技術問題更為重要，沒有好的資訊來源，就無法提供使用者查詢、整合、訂閱。而為了提升資訊來源的數量，便有學者提出 Metasearch engine[4]這項技術。Metasearch engine 本身並非是個搜尋引擎，它會將使用者所下的查詢條件同時傳送給數個搜尋引擎，再將各個搜尋引擎查詢的結果加以合併後呈現給使用者，如此一來，使用者不需要透過不同的搜尋引擎，一丟蒐集自己所想要的資訊，其優點是能夠同時針對多個搜尋引擎提供一個一致性的查詢介面與提高網站的搜尋涵蓋量，但其缺點是會回傳過多且重複的資訊，反而容易成為使用者的負擔。

除了資訊的來源問題之外，資訊來源的格式也是問題之一。雖然絕大部分的資訊會以 HTML 呈現，但是也不乏有 Microsoft Word(.doc)、Microsoft PowerPoint(.ppt)、Adobe PDF(.pdf)……等等類型的檔案格式、甚至於各種圖片與影音相關的多媒體檔案格式也都是一種資訊來源，在此，我們將這些各類型的資訊來源統稱為異質資料源(heterogeneous data sources)。為了描述異質資料源，內容聯合/整合與訊息通報服務的相關概念與技術，皆會搭配 XML[24]能讓開發人員定義標籤語言來描述資訊本身的涵義和結構[21]，但是，使用 XML 來描述這些目前已經存放在網際網路上的資訊來源，可能要花費不少時間與人力，而近年隨著 Blog 與即時新聞盛行而崛起的 RSS，提供了一個能同時解決資訊來源問題與描述資訊來源的方法。

RSS 最初版本為 0.90(RDF Site Summary)，由網景在 1999 年推出，作為網景入口網站的服務 My Netscape Network 之用，使用者可以利用網站提供的工具製作 RSS，作為個人化頻道的簡介及發送更新通知。而 RSS 2.0 由 Dave Winer 在 2002 年推出，至今已有越來越多的資訊提供者，以 RSS 作為其發布資訊的工具之一，配合動態網頁(如：ASP、PHP、JSP)技術，將資訊從資料庫中擷取出欲發布的資訊，輸出成一份符合 RSS 規格的 XML 文件，對開發人員來說，並非一件難事，因此，不僅是即時新聞、Blog，甚至於一些網路商店也看中其資訊主動推送給訂閱者的好處，紛紛在自己的網站內加入 RSS 服務，欲創造更大的商機，也因為 RSS 被廣泛的使用，且 RSS 是具有一定規格的 XML 文件，對 Publish/Subscribe 系統而言，無疑是最佳的資訊來源，也成為本研究主要的使用工具。

## 1.2 研究動機

如何讓網路使用者快速且有效率的找到他們真正想要的資訊，便成了本研究的主要動機。使用搜尋引擎搜應該是目前網路使用者最常使用的資訊搜尋方式，搜尋引擎雖然能讓使用者搜尋資訊，但是廣大的網際網路隨著資訊量的增加以及維護不易，使用者仍然必須花上不少時間過濾搜尋的結果，若想獲得第一手的資訊，也須經常檢查是否有新的訊息被發布。這些運作對使用者而言，會浪費掉不少時間。倘若能由資訊提供者主動送出使用者所希望獲取的資訊，肯定能締造一個雙贏的局面。

## 1.3 研究目的

基於上述的研究背景與動機，本研究的目的以內容聯合為概念，Publish/Subscribe 系統為基本模型，建構一個異質資料源中介系統。本研究期望能達成以下目標：

1. 以 RSS 描述各種類型的檔案並成為源源不絕的資訊來源，提供最新、最有用的資訊。
2. 讓使用者能節省時間，快速地獲得他們感興趣的資訊。
3. 結合 Web2.0 的 Mashup[17]觀念，整合多方資訊或應用，提供使用者一份有參考價值的文件。

## 1.4 研究方法

本研究主要採取以下七種技術來進行系統的建置：

1. RSS：本研究的主角，作為系統的主要資訊來源。
2. XML：RSS 的主要規範，若必要時系統也會對 RSS 文件的 Metadata 做變更，因此 XML 相關知識也是不可或缺的。
3. XSL[10]：XSL 是專為 XML 檔案展現所設計的。
4. CSS[13]：可用在 HTML 與 XML 檔案展現。
5. ActiveServerPage：動態網頁技術之一，作為系統網站的運作基礎。
6. JavaScript：輔助 ASP 程式建立網站相關功能。
7. Microsoft Visual Basic 6.0：用來設計系統內部所需要的常駐程式。

此外，系統規劃兩大資料庫與五大模組：

1. RSS URL Database：用來分類存放 RSS 文件與紀錄其網路位置。
2. Parsed Information Document Storage：用來分類存放系統擷取並剖析後的 RSS 文件。
3. Database Manage Module：管理兩大資料庫的相關機制。
4. Information Retrieval Module：擷取網路上的 RSS 文件後加以剖析並分類儲存。
5. Matching Module：提供對單一一種應用做

比對搜尋的功能。

6. Integrate Module：提供對多種應用做比對或整合的功能。
7. Presentation Module：掌管系統頁面的相關展現。

以上各個資料庫、模組與其相關功能或是機制，將在後面做詳盡的描述。

## 2. 系統架構

圖 1 為本系統架構圖，管理者可透過資料庫管理模組(Database Manage Module)對兩大資料庫做新增、刪除與修改，資訊提供者與網路使用者亦可透過資料庫管理模組提供網際網路上 RSS 文件的網路位置。RSS URL Database 內存放的即是 RSS 文件相關資訊，如分類、提供者(來源)、網路位置，這些資訊將提供給資訊擷取模組 (Information Retrieval Module)，進行資訊擷取與剖析，剖析後的 RSS 文件就存放在 Parsed Information Document Storage 之中。

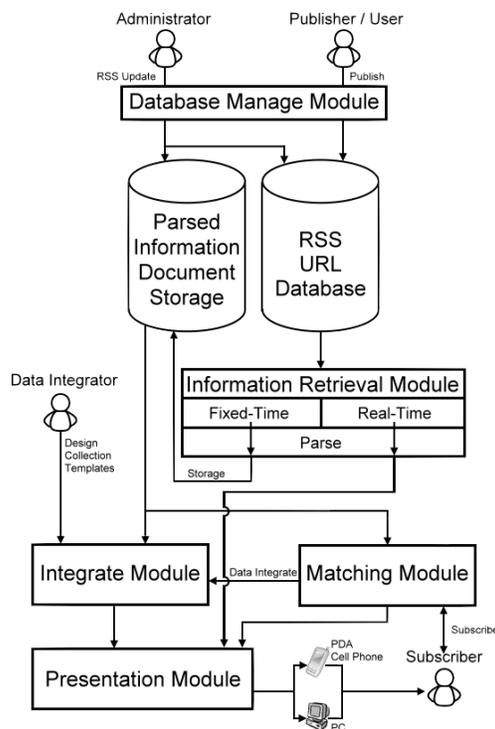


圖 1 系統架構圖

資訊擷取模組又分成定時擷取(Fixed-Time)與即時(Real-Time)擷取兩樣功能，為了獲得豐富的資訊來源，系統必須定時從網際網路上擷取 RSS 文件資訊並加以儲存，而即時擷取功能是為了方便使用者瀏覽資訊提供者提供的 RSS 文件。

比對模組(Matching Module)主要功能是讓使用者對系統內收集的 RSS 文件做關鍵字比對搜尋，比對模組啟動後會搜尋 Parsed Information

Document Storage 內的 RSS 文件。

整合模組(Integrate Module)則分為兩種資訊整合方式，一種是多重比對(Multiple matching)，類似比對模組功能，但相對於比對模組只能對單一應用做搜尋，多重比對功能可以對多種應用做資訊比對與整合，另一種方式則是由 Data Integrator 先行設計集合應用樣本(Collected application template)，集合應用樣本內會先設定要對哪些 RSS 文件做整合，使用者只需根據樣本需求填入所需資訊，即可整合出一份契合使用者需求的資訊文件。

RSS 是屬於 XML 規格的文件，要將 XML 展現在網頁上可透過樣式表(Style Sheet)，因此，展現模組(Presentation Module)主要的功能就是設定樣式表，讓使用者可以方便觀看比對或整合後的資訊。

### 2.1 資料庫管理模組

資料庫管理模組(Database Manage Module) 主要功能是管理本系統中兩大資料庫，一為 RSS URL Database，存放各個 RSS 文件在網際網路位置並加以分類；另一為 Parsed Information Document Storage，將 RSS 資料擷取後並加以剖析，完成後即存放在此。系統管理者(Administrator)透過管理模組可以對這兩個資料庫作管理動作(新增、刪除跟修改)，而一般使用者(User)或是資訊提供者(Publisher)只能提供資料到 RSS URL Database 或對管理員作系統錯誤回報。

### 2.2 資料擷取模組

定時擷取(Fixed-Time)：系統將會預設每 30 分鐘(可自行修改時間間隔)擷取 RSS URL Database 內所有 RSS 資料進行剖析與儲存。此功能主要是與比對模組和整合模組配合，由於比對或整合可能必須要對 Parsed Information Document Storage 內的許多相關文件進行搜尋與比對，若每次比對或整合必須再一次到網路上擷取 RSS 文件，其搜尋效率勢必會大打折扣，因此系統規劃定時擷取功能，定時至網際網路上擷取並儲存 RSS 文件[16]，而儲存在 Parsed Information Document Storage 內的文件亦為符合 RSS 規格的 XML 文件。圖 2 為定時擷取功能的資料模型。

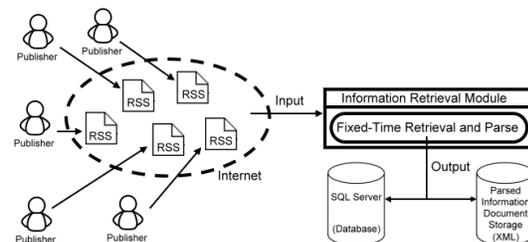


圖 2 定時擷取功能資料模型

即時擷取(Real-Time)：使用者可透過此功能，檢視 RSS URL Database 內目前所儲存的 RSS 資訊，直接擷取資訊提供者發布在網際網路上最新的那一份 RSS 文件，亦可將此功能視為一個只可讀取不能訂閱的簡易型 RSS 閱讀器。圖 3 為即時擷取功能的資料模型。

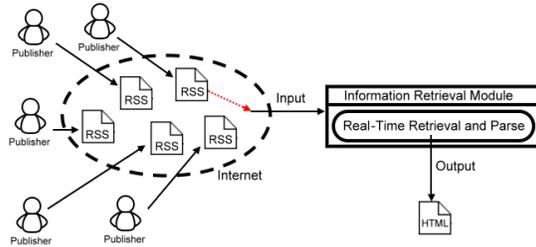


圖 3 即時擷取功能資料模型

剖析(Parse)：主要功能是剖析擷取後的 RSS 文件，判斷該文件是否需要更新資訊，並依照分類、日期再進行文件重新命名並存放的動作，避免文件過於龐大，造成執行效率降低。

### 2.3 比對模組

比對模組(Matching Module)主要功能是讓使用者對系統內所收集的 RSS 文件做關鍵字比對搜尋。為了讓搜尋結果能更符合使用者需求，除了一開始對系統內所收集的 RSS 文件做分類，方便讓使用者縮小查詢範圍之外，輸入關鍵字部分也提供了 AND 或 OR 的關聯式查詢，倘若使用者對已過時的資訊不感興趣，也可以選擇是否要設定搜尋的日期範圍，另外為了配合 RSS 規格，使用者還能選擇要對 RSS 文件內的標題標籤(<title>)或是描述標籤(<description>)做查詢。例如：若想查看 2007 年 3 月份到 5 月份期間有關王建民的新聞，則在主分類選擇“新聞”；次分類選擇“運動”，然後輸入關鍵字“王建民 or 建仔”，接著設定日期與搜尋欄位，即可獲得相關新聞。圖 4 為比對模組架構圖。

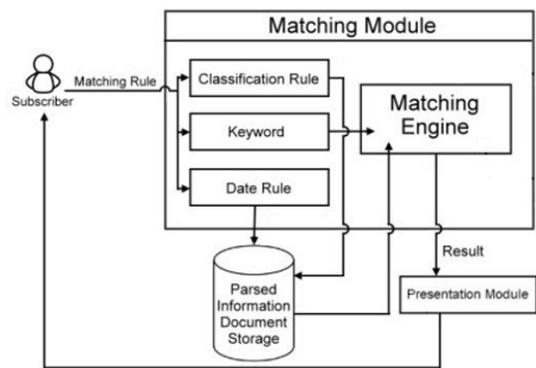


圖 4 比對模組架構圖

### 2.4 整合模組

不同的應用之間，可能存在著些許關聯，而這些關聯或許是使用者所感興趣的，例如：某位使用者關心旅美棒球好手王建民的消息，他可以使用比對模組來查詢與王建民相關的運動新聞，但是，有關王建民的新聞並不一定只會出現在運動新聞，若想知道關於王建民更多的資訊，使用者可能必須修改查詢的條件。因此，相較於比對模組只能對單一應用進行搜尋比對，整合模組則是強調將多種應用整合成一份客製化的資訊。

目前整合模組(Integrate Module)規劃兩種方式，一種為透過 Data Integrator 替使用者設計一份整合應用的樣本，稱之為集合應用樣本(Collected application template)，集合應用樣本中會預先指定 Parsed Information Document Storage 內的幾份資料較為豐富的應用，當使用者輸入關鍵字後，就到 Parsed Information Document Storage 中的指定應用進行資料搜尋比對。例如：旅遊集合應用樣本，當使用者輸入“阿里山”、“想要前往的時間”以及“是否要住宿”，系統會根據集合應用樣本，到 Parsed Information Document Storage 中找“旅遊景點”、“交通資訊”與“住屋資訊”這些相關訊息，整合出一份符合使用者需求的文件，透過展現模組呈現給使用者參考。而根據樣本的不同，要求使用者輸入的資訊也會隨著不同，以求整合後的資訊能達到最符合使用者的需求。

另一種方式與比對模組雷同，稱之為多重比對(Multiple matching)方式，使用者使用多重比對方式時，系統預設能對三種應用進行整合，且視情況給予使用者新增比對規則。圖 5 為整合模組架構圖。

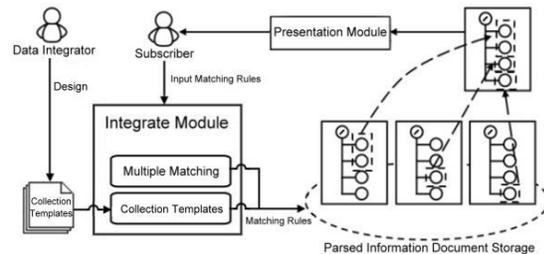


圖 5 整合模組架構圖

### 2.5 展現模組

本系統中有部分文件是以 XML 文件格式存放在 Parsed Information Document Storage 內，但 XML 文件只是單純描述資料內容，並不包含展現資料的描述，因此展現模組(Presentation Module)的主要功能就是利用樣式表(Style Sheet)將比對模組或整合模組的結果，或是將相關的 XML 文件呈現給使用者觀看，由於系統的比對模組或整合模組輸出結果大多為 HTML，因此以 CSS 為主要展現工具，期望往後能針對不同的作業環境進行頁面展現，如：手機、PDA、個人電腦。

系統依照比對模組與整合模組展現的部份分別做了兩種規劃，其架構圖如圖 6 所示：

1. **Matched Data Presentation**: 針對比對模組與整合模組的多重比對方式所設計。這兩者結果輸出後格式較為固定，並不會有太大的變化，主要展現比對後的結果以及資訊的來源文件。
2. **Collected Application Presentation**: 針對整合模組的集合應用樣本所設計。集合應用樣本會隨著 Data Integrator 希望使用者輸入的資訊不同而有所改變，這意味著展現出來的結果，並不會像比對模組一樣單純、固定，因此在這部份的展現，亦會隨著集合應用樣本的需求來規劃，是展現模組中較為繁雜的部份。

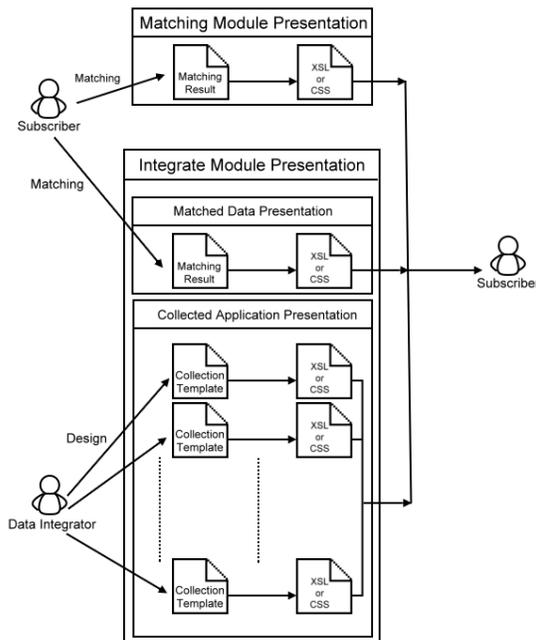


圖 6 展現模組架構圖

### 3. 結論與未來工作

#### 3.1 系統特色

本系統具有以下特點：

1. 對資訊提供者來說，RSS 簡單、方便，越來越多資訊提供者願意使用 RSS 為發布資訊的工具，因此本系統以 RSS 為資訊來源，藉此獲得源源不絕的各方資訊。
2. 結合 Web2.0 的 Mashup 觀念，整合多方不同的資訊，提供使用者一份具有參考價值的文件。
3. 不讓使用者在搜尋引擎中大海撈針，使用者可以透過本系統快速的獲得他們感興趣的資訊並加以訂閱。

#### 3.2 結論

對 Publish/Subscribe 系統而言，資訊的來源遠比內容訂閱或查詢等技術問題更為重要，沒有好的資訊來源，就無法提供使用者查詢、整合、訂閱，其次必須有友善的使用者操作介面，否則無法吸引使用者來使用。因此本研究透過 RSS 簡單、通用的特性，形成一個源源不絕的資訊來源，並建置一個高效能之資料蒐集與資訊整合系統，讓網路使用者快速且有效率的找到他們真正想要的資訊。

簡單來看 RSS 描述一個資訊，主要分為：標題、描述、連結、發布時間，而連結可以是網頁或是檔案，因此不管何種類型的資訊分享平台(如：Blog 的個人相簿、YouTube 的影音檔案、Flickr 的圖片儲存與分享)，RSS 都能用來描述這些檔案資訊並讓使用者訂閱，RSS 雖然是一份 XML 文件，但是隨著動態網頁搭配資料庫應用的普及，資訊提供者只需要利用動態網頁技術將資訊輸出成符合 RSS 規格的 XML 文件即可，無需額外撰寫 RSS，更不用花時間手動更新 RSS，這些都是本系統選擇 RSS 當作資訊來源的重要原因。

#### 3.3 未來工作

本系統目前已經實作完成原本的規劃與目標，但是有些延伸的功能有待於未來逐步將其完成。本系統未來的工作有下列幾項：

1. 加強擷取功能：目前系統的即時擷取部分，由於只能讀取 RSS，功能稍嫌不足，期望未來此部分能讓使用者輸入關鍵字或其他訂閱條件，成為一個網頁型 RSS Reader 或是一份個人化的 RSS Feed。而定時擷取程式在剖析階段時已能過濾掉大部分的重複資訊，但是還是無法避免仍有部分資訊重複，如何加強剖析功能，也是未來工作之一。
2. 更人性化的資訊整合方式：整合模組部份，系統規劃由 Data Integrator 來設計集合應用樣本提供給使用者使用，對使用者來說還是稍嫌不便，若是能夠使用者自行設計集合應用樣本，勢必會帶來更高的便利性與系統使用率。隨著 Mashup 觀念的出現，也有不少網路服務提供者願意提供 API 或是 Web Service，期望系統未來能規劃讓使用者自行選擇使用哪些 API 或 Web Service 來製作集合應用樣本，形成一個新的 Mashup 網路服務並分享出來。
3. 加強展現模組功能：所謂的“Ubiquitous Computing”或“Ubiquitous Network”在未來勢必會形成另一波科技趨勢，行動通訊裝置結合上網功能也正快速發展中，因此，除了個人電腦之外，本系統期望往後能針對不同的作業環境進行頁面展現，如：手機、PDA...等行動裝置。

## 參考文獻

- [1] 王詔丘，運用 XML 技術建置以內容為基礎之訊息撮合及通報系統，國立成功大學電機工程學系碩士論文，民國 90 學年度。
- [2] 沈彥良，以網誌作為非營利組織的群眾對話平台與訊息傳播工具，朝陽科技大學資訊管理系碩士論文，民國 94 學年度。
- [3] 陸志恆，引用 XML 儲存系統建構以內容為基礎之訊息撮合及通報系統，國立成功大學電機工程學系碩士論文，民國 91 學年度。
- [4] 陳志榮，Metasearch engine 中資料庫分類之關鍵詞維護機制，元智大學資訊管理學系碩士論文，民國 90 學年度。
- [5] 陳震洋，以 XML 資訊物件為基礎之事件通報與內容整合系統，國立成功大學電腦與通信工程研究所碩士論文，民國 93 學年度。
- [6] 歐坤宗，建構以 RSS 為基礎的新聞內容聯合機制-以《大學報》為例，國立臺北大學資訊管理研究所碩士論文，民國 92 學年度。
- [7] 劉建廷，設計部落格以支援整合式的數位學習機制，國立成功大學工程科學系專班碩士論文，民國 94 學年度。
- [8] 謝政育，嵌入即時內容於 XML 物件之事件服務系統，國立成功大學電機工程學系碩士論文，民國 92 學年度。
- [9] 簡燕華，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，國立交通大學電機資訊學院碩士在職專班碩士論文，民國 94 學年度。
- [10] Anders Berglund, "Extensible Stylesheet Language (XSL) Version 1.1", <http://www.w3.org/TR/xsl11/>, 2006.
- [11] Antonio Carzaniga, "Architecture for an Event Notification Service Scalable to Wide-area Network", Ph.D.thesis, Politecnico di Milano, Milano, Italy, 1998.
- [12] Ben Hammersley, "Content Syndication with RSS", O'Reilly ISBN:0-596-00383-8, 2003.
- [13] Bert Bos, Tantek Çelik, Ian Hickson, Håkon Wium Lie, "Cascading Style Sheets, level 2 revision 1 CSS 2.1 Specification", <http://www.w3.org/TR/CSS21/>, 2006.
- [14] Dave Winer, "RSS 0.91 Specification", <http://backend.userland.com/rss091>, 2000.
- [15] Dave Winer, "RSS 0.92 Specification", <http://backend.userland.com/rss092>, 2000.
- [16] David Chmielewski and Gongzhu Hu, "A Distributed Platform for Archiving and Retrieving RSS Feeds", Computer and Information Science, 2005.
- [17] Ed Ort, Sean Brydon, Mark Basler, "Mashup Styles, Part 1: Server-Side Mashups", [http://java.sun.com/developer/technicalArticles/J2EE/mashup\\_1/index.html](http://java.sun.com/developer/technicalArticles/J2EE/mashup_1/index.html), 2007.
- [18] G. Coulouris, J. Dollimore and T. Kindberg, "Distributed Systems Concepts and Design", Addison-Wesley Publication, 2001.
- [19] JianGang Ma, Jian Gang Ma, Jin Ling Wang, Tao Huang, "A Semantic Publish/subscribe System for Selective Dissemination of the RSS Documents", Grid and Cooperative Computing, 2006. GCC 2006. Fifth International Conference, Oct. 2006 Page(s):432 – 439.
- [20] Neil Webber, Conleth O'Connell, Bruce Hunt, Rick Levine, Laird Popkin, Gord Larose, "The Information and Content Exchange (ICE) Protocol", <http://www.w3.org/TR/NOTE-ice>, 1998.
- [21] Patrick Lehti and Peter Fankhauser, "XML data integration with OWL: experiences and challenges", Applications and the Internet, 2004.
- [22] RSS-DEV Working Group, "RDF Site Summary (RSS) 1.0", <http://web.resource.org/rss/1.0/spec>, 2000.
- [23] Rss Advisory Board, "RSS 2.0.9 Specification", <http://www.rssboard.org/>, 2007.
- [24] Tim Bray, Jean Paoli, C. M. Sperberg-McQueen, Eve Maler, François Yergeau, "Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fourth Edition)", <http://www.w3.org/TR/REC-xml>, 2006.