

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

以 XML 為基礎應用於情境適應與內容轉換之資源服務整合系統之研究(I)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2213-E-164-007-

執行期間：94 年 08 月 01 日至 95 年 07 月 31 日

執行單位：修平技術學院資訊管理系

計畫主持人：盧志偉

共同主持人：謝志明，姜文忠，朱正忠

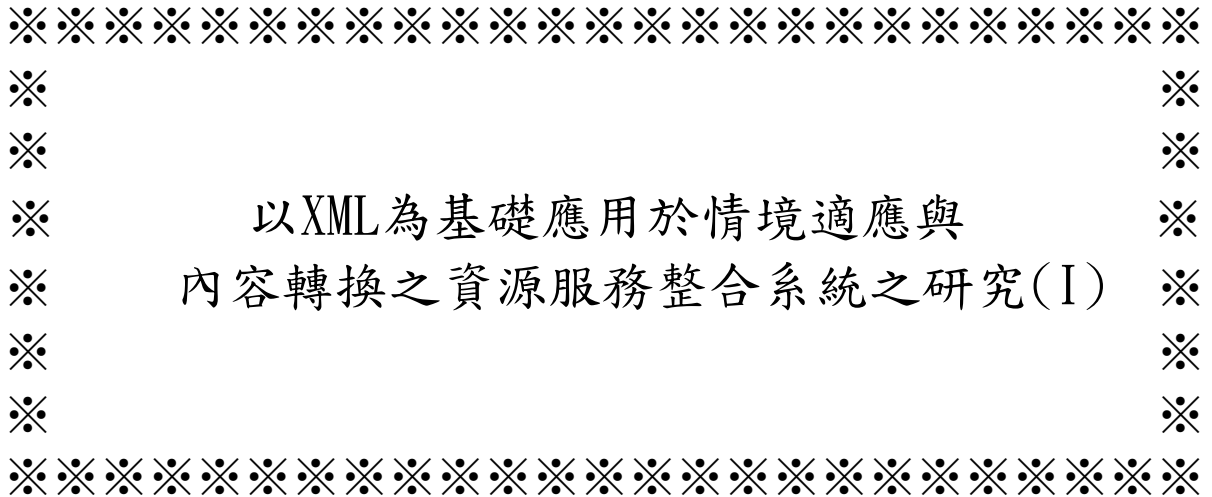
計畫參與人員：李乾麟，沈良澤

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 9 月 22 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告



以XML為基礎應用於情境適應與 內容轉換之資源服務整合系統之研究(I)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫
計畫編號： NSC 94 - 2213 - E - 164 - 007
執行期間： 94 年 08 月 01 日至 95 年 07 月 31 日

計畫主持人：盧志偉 副教授

共同主持人：朱正忠 教授
謝志明 副教授
姜文忠 助理教授

計畫參與人員：李乾麟、沈良澤

執行單位：修平技術學院 資訊管理系

中華民國 95 年 9 月 30 日

1. 簡介

首先感謝國科會惠予我們支援與協助，讓我們得在適當的時間與經費支援下進行這個名為『以 XML 為基礎應用於情境適應與內容轉換之資源服務整合系統之研究(I)』專案研究計畫。

資訊的交流是促進人類快速進步的原動力，而資訊媒介的使用也從碑文、紙本轉而到了電子媒體(電腦)上，這象徵著人類進步的速度將會因著媒體的進步而增加。但是即使是使用了電腦來做資訊的交流，同樣的問題還是困擾著我們，包括了資訊來源的取得、資訊的呈現以致於資訊的適切性等等。由於有多樣性的硬體平台、軟體平台以及協定，加上各種技術快速的變動，造成了資訊人員的惡夢，時常為了整合的問題，將所得資訊製作成各式各樣的文件以及如何將適合的資訊送到適合的使用者手裡而大費周章，甚至是一連串無窮惡夢的開始，使得企業以及機構花上大量的人力成本在整合平台以及文件製作的工作上。本計畫的目的在思考如何能使平台的整合簡單化、單純化，文件的製作更加的快速、方便，以及應用內容感知的技術使得使用者得到的資訊將會是使用者想要的，而 XML 將會是解決這些問題的重要角色。

目前企業最常使用的架構是 Three-Tier 的架構，甚至是 N-Tier 的架構，而後端的資訊提供層常常參雜著各種不同的平台架構，也因為平台的異質性以及協定的異質性，使得後端資料的整合困難重重。尤其在後端資料的轉換以及整合上往往付出了龐大的人力以及成本。如何在不同的儲存媒體當中，利用一致性的描述以及標準來取得資訊內容，使得後端資源的整合以及管理的成本能夠降低，這也考驗著企業的資訊人員。雖然分散式的系統能提供解決方案，但是分散式還是有一定程度的平台相依性，以及對於資源的描述並無統一性的規範，這也都增加了整合的困難度，因此將 XML 技術用在整合服務以及資源上是個不錯的選擇。

網際網路(Internet)的發明更加速了資訊的交換，其最大的貢獻就是在於資訊的提供以及交換。這也使得資訊從紙本的傳播，轉為電子訊號的傳播，因此電子化文件的提供也就變的非常重要，但是往往電子文件內容的製作會因為文件的格式、製作之軟體平台的不同以及使用者的環境不同而使得呈現的資訊內容有所差異。這樣的問題困擾著資訊內容的提供者，不管是在文件的格式管理、製作以及適應各種使用者環境所作的改版，都使得其必須為了這些維護的工作付出龐大的資源成本，使得資訊內容的提供者不能完全專注於資訊內容的提供。

雖然目前的服務大都朝向 WEB 化，但是使常常還是要在茫茫的資訊大海來尋找自己所需的資訊，這使得使用者花費了大多的心力在於資訊的搜尋，透過專家系統或許能得到些幫助。但是常常因為難以有效的從既有的資訊來分析出使用者的行為以及習慣也是問題之一。

經過上述的描述，我們了解到了現有的電子資源整合、電子的文件描述，以及資訊內容對於使用者以及環境的調適等等問題以及困難。在這當中，我們因為參與了“一個以 XML 為基礎應用於內容適應與內容轉換之資訊整合系統之研究(I)” (an XML-based Information Integration for Context Adaptation and Context Transition, XIICAT)，從此計劃當中的研究得到了許多珍貴的理論基礎以及架構，在本年度計畫中我們延續之前的理論基礎來實現後端的資源以及服務整合、文件內容與格式的統一描述以及前端的環境適應以及感知。

2. 相關研究

相關研究(Related Works)

- WEB Application Server

WEB Application Server 是近年來軟體開發技術中相當熱門的主題。WEB Server 中，當用戶端透過 Internet 要求執行程式時而 WEB Server 卻無法解譯，會交由其他的 Application Server 來解譯，而此類的 Server 稱之為 WEB Application Server。各個 Application Server 相互獨立作業，針對本身所提供功能來執行，並且各 Server 之間又可以相互支援[1][5]。

Web Application Server 在 N-tier 架構下是屬於 Middle-Tier 部分，而這部分，可以有很多個不同功能的 Application Server 並存[2]。N-tier 的 WEB Application Server[3][6]，也已變成主流。同時，在[4]中也提到對開發 WEB Application Server 使用 2 or 3 Tier 架構的一些方式，並且未來的 WEB Application Server 可以支援其他的 protocols 。

- XML Technologies

HTML(Hypertext Markup Language)[7]及 XML(Extensible Markup Language)[7]都是 SGML(Standardized General Markup Language)[7]的產物，HTML 利於資料的顯示，在網路上對於靜態資料的呈現 HTML 提供簡易的語法。生於 E 世代的今天，異質系統遍佈、軟體版本推陳出新，資料的保存、傳輸與再利用倍感重要，HTML 所提供的服務再也不能滿足我們的需求，基於這點促成 XML 的崛起。

XML 是由 World Wide Web Consortium (W3C)所制定的標準，一種延伸式的標記語言，具有擴展性(Extensibility)、結構性(Structure)、描述性(Description)、確認性(Validation)等特性。同時 XML 具有跨平台的功能，對於不同的作業系統、硬體設備、應用軟體、多元的輸入模式，開發者可以自行制定符合己身需求的標記(tag)，做結構性的描述，促使相同的一份文件呈現不同的規格，適用於不同的軟體，符合不同的設備、

滿足多重的輸入方式。

再者，W3C 提供了許多標準的 DTD[7]，讓使用者定義 schema，再利用 schema 建構物件實體，完成一份標準的 XML schema[7][9][10]，不管是開發者或是使用者都能解析這份文件，如：公司企業經常使用不同的應用軟體，依此方法定義資料格式，企業間資料的傳輸便不是問題。[8]

在不同領域資料的描述，XML 也具貢獻，ebXML(Electronic Business)描述企業資料規格[8]、VoiceXML 描述聲音的標準規格[7][12]、MathML 描述數學領域的標準規格[7]、…等等。這些標準的描述為因應二十一世紀電子商務時代，所有資料都希望以網路的方式傳輸，提供快速、精確、便利的個人化服務[11]。

因為 XML 本身就是一種 Meta Language，可利用 XML 定義各種 Model 的文件語言，本身並不負責資料的呈現格式，因此為了要提供使用者不同裝置特性所需，W3C 另外制訂了 XSL 負責作為資料格式轉換，XSL 是 eXtensible Stylesheet Language 的縮寫，中文可譯為『可擴展的排版樣本語言』，XSL 是遵循 XML 規範來制定的，也是針對為了顯示、轉換 XML 文件而設計的。XSL 規範中可分為兩大部份：1.擷取與轉換：該部份的 XSL 能夠解讀擷取 XML 文件中的資料，然後加以重新排列組合，並將輸出成另一個格式的文件。2.版面顯示設定：設定版面如何顯示用的，但為了讓 XML 文件能輸出顯示到不同的設備上，所以該部份需制定的顯示屬性與規範就比較複雜。

本計畫中，為了提供使用者可以輕易地使用不同的裝置均可隨時瀏覽其所需之資訊，將後端資料轉換成合適的 XML 資源，以搭配適合的 XSL 轉換語言，是

● One-to-One

由於網站建置的容易，使得現今在網際網路漫無止境的空間中已存在著數不清的網站，如果網站不具有足夠的吸引力或其他特殊原因，是很難吸引使用者再次造訪的。因此與傳統的實體商店相較，網路商店必須做更多的努力以留住顧客，一個成功網站的主要目標應該是增進顧客佔有率及服務--藉由直接和顧客做一對一的溝通、提供顧客訂製化的產品和服務，以期能和個別顧客建立緊密的關係、提高顧客的忠誠度。運用個人化文件可帶來的益處有留住顧客、增加銷售、維持競爭優勢[13]。

One-to-One 個人化文件服務，主動提供符合使用者個人化需求的資訊、服務、及消費建議，進而提高使用者對網站的滿意度。除此之外，使用者行為的蒐集與數據統計，讓網站可以更新對於使用者的個人化需求描述檔，以期能準確地掌握使用者的需求，並進而主動提供相關資訊服務、及消費建議，以便增進網站與使用者之間的緊密程度[14]。

One-to-One 服務的主要概念是視所有上網的瀏覽者為個別的、獨立的，並從每一次的上網中，記憶並追蹤其資料與使用記錄，進而持續不斷地改善與加強對於顧客所提供之個人化的服務，這樣的目的是增加使用者對網站的互動程度與造訪頻率，甚至能達到刺激使用者的交易行為與相關訊息的回饋。此外，具有這項服務的網站能快速建立具

擴充性，可自行調整以及安全的網站應用系統，而使用者描述檔的建立與管理並動態地與網站內文配對，讓網站可以針對不同的使用者或是同一使用者不同的上網頻率，提供不同的個人化服務[15-18]。

這樣的做法，能讓管理者可以輕鬆地即時地掌握整個網站，並可鎖定不同的個人或個別的群體，以提供個人化的資訊內文、廣告訊息、以及促銷活動通知等資訊。同時，也能配合其興趣與需求，使用者能獲得個人專屬的資訊與服務，並依據使用者關係的不同，上網瀏覽者可獲得個人化差異的待遇與服務。此外，能藉由系統給予的個人化建議與建議方案，上網瀏覽者可以節省時間及金錢，對於具有共同興趣與背景的上網瀏覽者，也能獲得一致的資訊。

此外，可以依據顧客基本描述檔與動態管制中心定義的管理策略來作配對，進而產生個人化的內文提供給上網瀏覽者。讓上網顧客收到新鮮而且與顧客息息相關的內文資訊。配對服務協助管理者依標題及預設用途等方式，來將其網站上所提供之內文作分類，以便動態地提供個人化的資訊。這樣能使網站可以針對使用者不同的偏好與需求特性來剪裁網站所欲提供的內文或服務，而系統也將會越來越熟練地預期顧客的需求，並預測可能會引起顧客興趣的交易種類或內文[19]。而個人化資訊內文的提供，必須藉由許多不同的配對技術來達成，如直接查詢、規則基礎的分類、觀察、以及群體過濾等等[20]。

在本計畫中，我們預計將後端資料庫/應用伺服器中所取得的資料，轉換成 XML 資源之後，搭配 Data Mining 所取得的使用者習慣以及 XSL 格式轉換語言，以提供適合使用者習慣以及其所使用裝置特性的個別化資訊。

● Search Engine / Meta-Search Engine

資料的搜尋已經變成網際網路上一個很重要的部分，更新更多功能強大的搜尋引擎 (Search Engine) 日益增多，雖然這些功能強大的搜尋引擎所得到的搜尋結果比以前更精準，但是一般的使用者似乎無法從這些搜尋引擎所提供的搜尋技巧而受惠[21]。原因大致上可歸類成以下幾點[22]：

■ **Unknown Capabilities**：每一個搜尋引擎所提供的查詢功能都不完全相同，造成使用者必須記得不同搜尋引擎的查詢方式。

■ **Poor Query Construction**：雖然在每個搜尋引擎中大部分都會提供搜尋技巧的查詢，但是我們不能保證，每一位使用者都能正確的使用這些搜尋引擎所提供的搜尋技巧來正確操作。

■ **Constant Change**：就如同在網際網路上的網頁一樣，搜尋引擎也會經常改變網站的服務內容，這些網站內容經常會隨時間而有所變動，使用者如果要查詢這些內容還必須比較時間的差異，造成使用的不便。

■ **Network Delays**：另一個重要的部分是花費太多時間在等待搜尋的結果，所得到的結果還必須更進一步的去連結，才能知道網站的內容，而這樣的每一次連結過程都會浪費掉很多時間。

由於這些搜尋引擎有這麼多的缺失，導致使用者只選擇一小部份的搜尋引擎來做資料的搜尋，這樣往往造成無法達到找到最好答案的結果[23]。

現今採用 Meta-Search Engine 改善過往的 Search Engine，Meta-Search Engine 傳送查詢資料給多個 Search Engine，所以它是架構在多個 Search Engine 之上的一個入口引擎。集結各家搜尋引擎取得的資料，在最短的時間內提供給使用者，這方法未能完全解決現今搜尋引擎的問題，但是與過往相較之下 Meta-Search Engine 提供較好的效能 [24][25]，提供較符合使用者需求的資料。

在本計畫中，由於使用者可能擷取的資訊，不限於傳統文字資料，也可能分散於後端不同的異質資料庫中，為了達到資料透通性，讓內容適應伺服器可以迅速取得後端資料庫與應用伺服器中的資訊，結合適當的 Search Engine / Meta-Search Engine 技術，將是資訊擷取時一大重點。

● WAP

WAP 是 Wireless Application Protocol 的簡稱，中文叫「無線應用軟體協定」，它是一項國際通用的標準，主要是為數位式行動電話與其它無線終端裝置，提供無線資訊與電話服務 [26]，WAP 通訊協定異於一般瀏覽器，WAP 使用的是 WML 語言 [27]。

現今希望利用現有的 HTML 能轉成符合行動通訊設備 WML 格式 [28]，其中遺藏著頻寬、螢幕太小、歐洲和亞洲規格不統一等問題… [29]。

為提供更人性化的服務 WAP 應用於攜帶型電腦 (Wearable Computer)，可以使用語音輸入及語音回答 [30]。既然是無線通訊 WAP 與 WAP 手機加上 GIS、GPS 等系統，也是免不了的，用於緊急事件處理。 [31]

一旦 WAP 的服務功能形成，該系統業者的用戶即可利用手機上的專用按鍵，直接進入目錄選項選擇 [32]。此便加速使電子商務的發展，別說是個人化的服務，安全緊急系統，所有的資訊將以即時的方式呈現，預定電影票、外賣食物、銀行服務、搜尋全球最新新聞、等等服務便不足為奇。 [33]

在本計畫中，由於使用者所使用的瀏覽裝置並未限定一定要為傳統的 PC，因此為提供使用者隨時隨地可以瀏覽所需資訊，WAP 格式資料也是內容適應與轉換的不可或缺的一部。

● Data Mining

資料探勘 (Data Mining) 又被稱為 Knowledge Discovery，它字面上的意思是「資料探勘」的意思。而它的主要目的是從一大堆的資料當中，如何去找到有利用價值的資訊來提供使用者來使用，並且也可以找出其中隱藏的一起關聯性。而資料挖掘中包含了多項的相關技術如關聯式法則 (association rule)、分類法 (classification) 和資料分群法 (clustering) [34-36] 等等，所有的方法皆是以挖掘出潛在的資訊為主要目的。

而在我們此計畫中所使用到的資料挖掘的技術為關聯式法則，而早期關聯式法則的做法是由支持度 (support) 和可靠度 (confidence) 的觀念來做的。例如：在一家超商裡有賣很多的商品，如果我們要觀察看買麵包的人又同時買牛奶的人的比率到底是多少呢？那我們就可以用支持度和可靠度這兩個觀念來觀察。首先我們要知道到底買麵包的人數到底是所有購買人數的幾分之幾，此比值就稱為可靠度的值。而在買麵包的人數

中，同時買麵包和牛奶的人數比值又是多少，此值稱為支持度的值。而如果得出的支持度的值可於我們所定的一個臨界值的話，那麼所得之資訊就是我們所要的，而早期如果要得到支持度的值時，每次都要去搜尋過整個資料庫一次，這樣速度就會很慢，而[37]論文就提出有更有效率的方法，那就是利用 hash-based method 的方法，只有在第一次時需要搜尋整個資料庫，並把值寫入一個 hash table 中，以後所要的值就到 hash table 中尋找，這樣就省下了很多的時間。

而有一些相關的研究是將關聯式法則裡的資料分為階層式(level)的規劃[38-41]，例如我們可以把果汁和可樂都歸類到冷飲的種類，茶葉蛋和關東煮都歸類到熟食的種類等。而含數值屬性的關聯性法則則是在討論項目屬性是數字型態時，如何去劃分這些數字區段以找出較好的關聯式法則[42]，例如以年齡屬性而言，是要以五歲為一個區段亦或是以十歲為一個區段，還是以一歲為一個區段來區隔，這也會對產於產生的關聯式法則會有很大的影響。有些研究在討論如何找出不同使用者所真正感興趣的關聯式法則，透過加入一些條件限制、設定權重或使用查詢語言等來達成[43-46]。另外有些研究在於探討 Path Traversal 的問題[47]，目的在於找出瀏覽者觀看網頁路徑的習慣，以便於我們設計較好的網頁架構來增進商業利益。所以我們可以利用資料挖掘的技術來幫助我們找出使用者的習慣，以後使用者只要使用我們的系統我們就可以立即給使用者他所感興趣的資訊，而不用讓使用者再一一的去尋找他們所要的資訊。

為提供個人化內容適應服務，本計劃希望能使用簡單的模組來描述資料這些模組搭配在內容適應伺服器中，用來挖掘 association rules。將這些挖掘出來的規則儲存在知識庫中，整合 Agent 的技術負責收集使用著的喜好，在使用者再次上網時提供最佳服務。[48][49]

● XML RPC

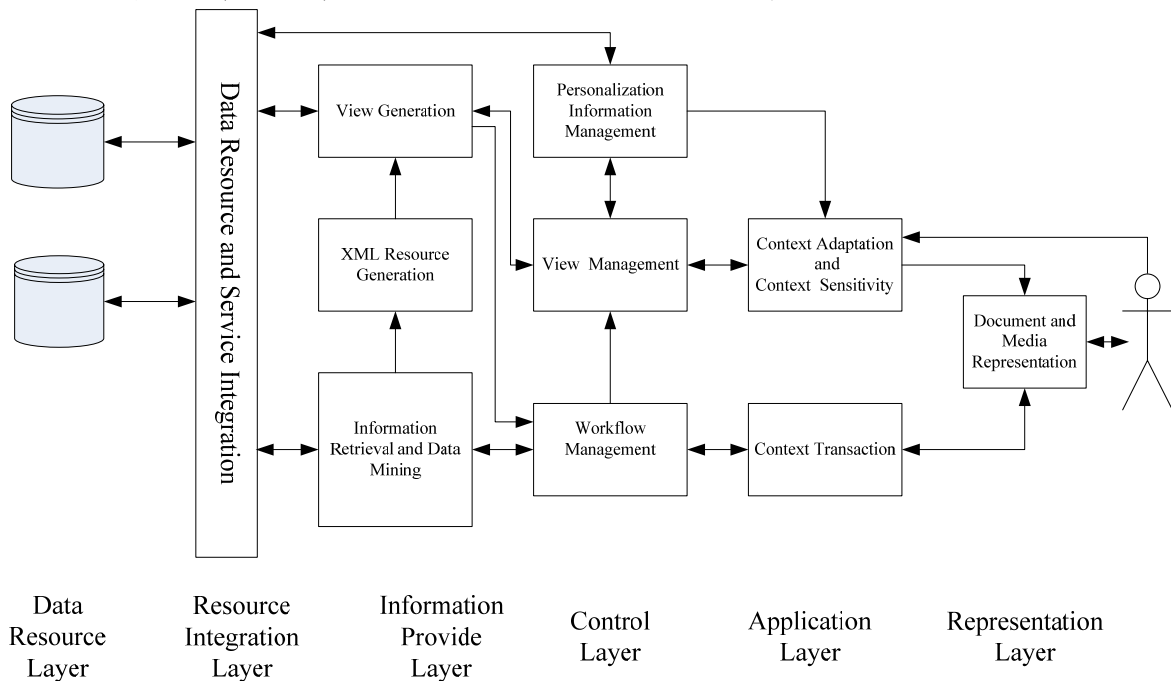
在說明 XML RPC 之前，必須先說明一下 RPC (Remote Procedure calls，遠端程序呼叫)，其透過網路的呼叫，來叫用所需的服務，這使得在做 RPC 時不需理會服務實作的軟體平台，讓客戶端再叫用服務時更為方便。而 RPC 的問題在於傳輸時的資料編碼，其方式不具有統一格式，所以在於異質環境上的整合也就相形困難。XML RPC 對這點提出了解決方法，其利用 XML 來描述服務以及資料型態，也充分的利用了 XML 資料格式一致性的特色，使得 XML RPC 對於異質性平台的服務得以統一，這使得後端的整合無須理會軟體平台的種類是否一致，只要有支援 XML RPC 的軟體平台都可以加入整合，這也使得後端平台的整合更為容易，也更為簡單。前端的介面也無須考慮到後端的平台性質。

3. 本計畫執行成果

本年度計畫主要進度為完成相關文獻與理論之彙閱與研究，綜合先前研究成果，先針對系統各相關子功能進行模組化之關連性探討、模組分析與設計、整合分析、與原型發展，然後設計一套具實用性質的工具與系統環境。根據先前的成果。在本年度計畫中我們導入了分析資訊資源整合管理 (Information Resource management, IRM) 的概念，面對系統處理資料時所可能包含的多重式、分散式與異質性的資料庫和資料模型之

特性。我們訂定了以下各模組，其系統概念圖，如圖一所示。整體而言，其本架構之組織運作功能與設計目的，可區分為五層關係相互銜接，概略說明如下：

- 展現層(Presentation Layer)：負責將使用者所請求的資訊，接合後端的使用者資訊以及表現的形式，經由轉換成適合使用者所使用裝置最佳的呈現格式。
- 應用層(Application Layer)：此層負責將使用者要求的資訊作適當的調適，以便傳送給使用者，同時也負責偵測使用者所使用裝置、與使用習慣等特性，並將之傳送到第三層(控制層)之個人資訊管理專家系統做分析。



圖一、系統概念圖

- 控制層(Control Layer)：負責使用者個人資訊的分析、儲存，不同裝置、使用者所需的 XSL 之管理及工作流程控制等。
- 資訊提供層(Information Provide Layer)：首先會從服務提供的主機透過 XML RPC 的機制叫用適當的服務，服務再負責透過中介層至後端異質資料庫擷取使用者所需之資訊，同時將其轉換成 XML 文件格式，與不同裝置、使用者所需的 XSL 之產生等。
- 資源整合層(Resource Integration Layer)：會將各種異質性平台的服務以及資源做整合，使得資訊提供層能夠有統一的介面取得資訊。
- 資料來源層(Data Resource Layer)：後端資料庫與其他應用服務所在，提供前端使用者所需相關資料。

以下為各子系統之說明：

一、 展現層(Presentation Layer)：

此部分主要由 Document and Media Representation 所組成：

1. 文件與媒體之展現(Document and Media Representation)

文件與媒體之展現(Document and Media Representation)主要負責將後端提供使用者所要求的資訊，包含文件、影像等不同的媒體格式以及不同種類的文件格式，透過 XML 與 XSL 轉換成使用者目前所使用裝置可以接受的格式，做最佳的呈現，若使用者所擷取的資訊，超過使用者所持裝置可以顯示的範圍，Document and Media Representation 必須做適當的裁適分割，以方便使用者閱讀。

二、 應用層(Application Layer)：

1. 內容適應與感知(Context Adaptation and Context Sensitivity)

內容適應與感知(Context Adaptation and Context Sensitivity)主要作用在於將在後端資料庫所取得的電子資源，透過內容感知(context sensitivity)之相關機制，取得使用者所使用裝置之特性，再透過內容適應(Context Adaptation)將系統所產生的文件，轉換成能支援多重景觀，已達到多對多的客制服務為目標，也就是訴求以單一內容做到跨越不同平台、不同語言、不同使用者、並以應用不同資料庫與資料模型。如此，便能有效降低文件製作、管理、分配等作業的成本，並達到文件維護時內容一致性的要求。

2. 內容轉換(Context Transition)

內容轉換(Context Transition)的部份，以下為系統的主要特色。首先，目前大部分以 HTML 或 XML 為基礎的文件，以提供平鋪式的資訊內容為主，很難滿足來自使用者各種多樣式的資訊查詢需求。而我們將把資料探勘、XML 資源製作、與中繼模型格式等相關的需求特性整合至資訊文件的表示方法中，使得文件能夠有效地表達其所攜帶的高階語意。藉由此文件內涵表示的豐富性，對應到各種需求客制文件景觀的產生、擷取、分析、與顯示便能夠達成。其次，IRM 有別於單純資訊系統的另一個關切點就是有關於作業合作整合的資訊與狀態訊息。

三、 控制層(Control Layer)：

1. 工作流程管理(Workflow Management)

由於 IRM 內部的處理演進及作業流程訊息，本身就是 IRM 所講究的合作整合中重要的一部分。因此在本系統中，透過 Workflow management，分析使用者所需資訊之特性，以提供後續觀點產生與擷取使用者習慣時所需資訊。

2. 觀點管理(View Management)

不同裝置有不同的資訊展現特性，需要不同的觀點服務，而相同的使用者也可能因為現階段所使用裝置的不同，需要不同的資訊呈現方式，View Management 及根據相關模組所得資訊，從 View generation 與及先前存放之個人化觀點資訊中，選擇最適合目前使用者所需之 XSL，以提供最佳的內容適應服務。

3. 個人化資訊管理(Personalization Information Management)

不同的使用者有不同的使用特性，為了提供使用者合適的資訊，減少無所謂的網路傳輸，因此個人化資訊管理系統透過先前資料挖掘以及觀點管理模組中所取得之資訊，分析、紀錄與維護使用者習慣，以提供最適合使用者的個人化服務。

四、 資訊提供層(Information Provide Layer)：

1. 資訊取回與資料挖掘(Information Retrieval and Data Mining)

負責依據使用者請求，透過中介層(Middleware)存取後端資料庫或應用伺服器中的資訊，同時根據使用者的請求習慣，進行資料挖掘(Data Mining)，分析使用者習慣與特性，作為後續處理與產生使用者個別觀點時參考。資料挖掘 (Data Mining) 在本計畫中的目的是要擷取使用者瀏覽資訊的行為關係，主要是根據「瀏覽者瀏覽的習慣」和「使用資訊」的狀況來考量。

2. XML 資源產生(XML Resource Generation)

負責將 Information Retrieval 從後端資料庫或應用伺服器中所取得的資訊，轉換成為 XML 格式的文件，以便提供其他 Layer 做後續轉換處理。

3. 觀看格式產生(View Generation)

透過後端記錄的使用者習慣特性，產生適合使用者的個別觀點 XSL，方便傳送使用者所需資訊時，可以將前面所產生的 XML 格式文件，轉換成適合使用者習慣與環境的資料呈現格式。

4. 中介層(Middleware)

介於 Information Retrieval 與後端資料庫與應用伺服器間，負責中介、存取後端資料庫，達到資料互通性，並透過 XML RPC 的協定來使得服務與應用層的關係更為彈性，使得後端平台的整合更為容易。

五、 資源整合層(Resource Integration Layer)：

負責將後端的資源以及服務做整合管理的動作，資源以及服務透過 XML 的統一描述來定義，使得前端的應用系統得以透過統一的描述以及協定來取得所需之資源以及服務。被叫用的服務也可以被資料挖掘系統所分析，藉此分析出使用者常用之服務。

六、 資料來源層(Data Resource Layer)：

為後端實際資訊儲存與其他配合之應用伺服器，在這裡將存在多重式、分散式與異質性的資料庫和資料模型。

4. 總結

軟體工業將是我國在未來國際社會競爭力不可或缺的一環，如何提高軟體品質與產能，將是我國能否在世界軟體工業中佔有舉足輕重地位的重要因素。本系列性的研究計畫若能繼續推展延伸，其成果將可對於目前軟體開發過程中軟體品質不穩定、高成本、高人力等亟待突破的瓶頸，將提供有效的解決之道，並可在世界軟體技術中，取得相當正面的突破。

在過去幾年中，軟體開發已從傳統單機或主從式環境，逐步進入網頁式架構，然而對於整合後端資料庫方面，卻還侷限於過去主從環境之下，在本計畫中，我們嘗試透過 XML 技術，提供標準界面整合異質資料庫，並結合前端網頁應用程式，讓資料擷取、

整合、應用一氣呵成。在先前及本次計畫成果中，我們已有初步收穫，並透過本校所提供之研究環境，讓理論與實務進行整合，目前相關研究成果已逐步應用到本校教職員生校園資訊系統。

然而這只是一個開端，為了要達到具備內容適應與內容轉換之資訊整合系統的目標，後續仍有許多關鍵有待突破，希望貴會能在後續研究中，惠予支持。

參考資料

- [1] H. Li, M. Wu, Z. Chen, Y. Ji, F. Wang, and G. Chen, “A Java/CORBA Based Universal Framework for Super Server User-end Integrated Environments”, 1st International Conference on Technology of Object-Oriented Language and Systems pp. 22-25 September, 1999.
- [2] G. Pour, “Enterprise JavaBeans, JavaBeans & XML Expanding the Possibilities for Web-Based Enterprise Application Development”, 31st International Conference on Technology of Object-Oriented Language and Systems pp. 22-25, September, 1999.
- [3] A. Aizman, “Application Framework for Rapid Agent Development”, IEEE Third International Workshop on Systems Management “ pp. 22-24, April, 1998.
- [4] K.C.K. Law, H.H.S. Ip, and F. Wei, “Web-Enabling Legacy Applications”, International Conference on Parallel and Distributed Systems, 1998.
- [5] J.T. Yang, J. L. Huang. F. J. Wang, and C. W. Chu, “Constructing an Object-Oriented Environment for Web Application Testing,” To appear in the Journal of Information Science and Engineering.
- [6] C.W. Chu, et al., “Design Pattern-Based N-tier Architecture for E-Commerce Systems”, to appear in Journal of Internet Technology
- [7]<http://www.w3c.org>
- [8] Robert J. Glushko, Jay M. Tenenbaum, and Bart Meltzer, “An XML Framework for Agent-based E-commerce”, Communications of The ACM, Vol.42, No.3, pp.106-114, March 1999.
- [9] Andrew V. Royappa, “Implementing catalog clearinghouses with XML and XSL”, Proceedings of the 1999 ACM symposium on Applied computing, pp. 616-621, 1999.
- [10] C.W. Chu, Ming-Hsiun Wu, Mu-Shung Chen, Chin-Wei Lu, and Chih-Hung Chang, “Data Format Interchange Using XML”, Proceedings of the 10th Workshop on Object-Oriented Technology and Applications, pp.142-147, October 7, 1999.
- [11] Evan Leibovitch, “The Business Case for Linux”, IEEE SOFTWARE, Vol. 16, No. 1, pp. 40-44, January/February 1999.
- [12] J. Ding, Y. Huang, and C. W. Chu, “Video Database Techniques and Video-on-Demand”, Handbook of Distributed Multimedia Databases: Techniques and Applications, , the Idea Group Publishing, USA, 2001.
- [13] Michael N. Huhns, Larry M. Stephens, “Personal Ontologies”, IEEE INTERNET

- COMPUTING, Vol. 3, No. 5 , pp. 85-87, September/October 1999.
- [14] M. Scott Corson, Joseph P. Macker, Gregory H. Cirincione, IEEE INTERNET COMPUTING Vol. 3, No. 4, pp. 63-70, JULY-AUGUST 1999.
- [15] P. Martin, P. Eklund“Embedding knowledge in Web documents”, Computer Networks 31 1999, pp.1403-1419.
- [16] M. Rezayat, “Knowledge-based product development using XML and KC’s”, Computer-Aided Design 32 2000, pp.299-309.
- [17] A. Salminen, V. Lyytikainen, P. Tiitinen, “Putting documents into their work context in document analysis”, Information Processing and Management 36 2000, pp.623-641.
- [18] Steffen Klein, “Designing For Customer Interaction On The Web”, IEEE INTERNET COMPUTING, Vol. 3, No. 1, pp. 32-35, JANUARY-FEBRUARY 1999.
- [19] Albert D. Baker, H. Van Dyke Parunak, Kutluhan Erol, “Agents and The Internet: Infrastructure for Mass Customization”, IEEE INTERNET COMPUTING , Vol. 3, No. 5, pp. 62-69, SEPTEMBER/OCTOBER 1999.
- [20] Sibel Adali, Corey Bufi, and Yaowadee Temtanapat. “ Integrated Search Engine ”. 1997 IEEE Knowledge and Data Engineering Exchange Workshop (KDEX '97), pp.140-147, November 4, 1997.
- [21] Robert G. Sumner, Jr., Kiduk Yang, and Bert J. Dempsey. “An Interactive WWW Search Engine for User-Defined Collections”. Proceedings of the third ACM Conference on Digital libraries, pp.23-26, June, 1998.
- [22] Augustine Chidi Ikeji, Farshad Fotouhi, “An adaptive real-time Web search engine”. Proceedings of the second international workshop on on Web information and data management, pp. 2-6, November, 1999.
- [23] L. Huang, M. Hemmje and E.J. Neuhold, ”ADMIRE:an adaptive data model for meta search engine”, Computer Network 33 2000, pp. 431-448.
- [24] S.Lawrence and C.L. Giles“Inquirus, the NECI meta search engine”, Computer Network and ISDN Systems 30 1998, pp.95-105.
- [25] Rohit Khare, “W Effect Considered Harmful”, IEEE INTERNET COMPUTING Vol. 3, No. 4: JULY-AUGUST 1999, pp. 89-92.
- [26] Joseph Williams, “The Hard Road Ahead for WAP”, IT Professional, Vol. 2, No. 5, September/October 2000.
- [27] “The WAP Forum” . [Http://www.wapforum.org/](http://www.wapforum.org/) (Last visited 6th January 2000)
- [28] Marcin Metter and Robert Colomb, “WAP Enabling Existing HTML Applications”, In the Proceedings of the First Australasian User Interface Conference, pp49-57, Canberra, Australia, February 2000.
- [29] Jonny Farrington, Vanessa Oni, Chi Ming Kan, and Leo Poll, “Co-Modal Browser-An Interface for Wearable Computers”, In the Proceedings of the 3rd International Symposium on Wearable Computers, pp45-51, San Francisco, California, October 1999.
- [30] Michael J. Potel, “Beyond First Aid: Emergency Response Teams Turn to Graphics”,

- IEEE Computer Society, January 8 2001,
<http://computer.org/cga/articles/emergency.htm>
- [31] “威波科技” . <Http://www.wapertech.com/> (Last visited 6th January 2000)
- [32] Upkar Varshney, Ronald J.Vetter, Ravi Kalakota, “Mobile Commerce: A New Frontier”, IEEE Computer Society, 33(10), pp32-39, October 2000.
- [33] George Lawton, “GROUPS DUEL OVER NEW I/O STANDARDS”. IEEE COMPUTER Vol. 32, No. 3: MARCH 1999, pp. 18-20.
- [34] M.S. Chen, J. Han and P. S. Yu, "Data Mining: An Overview from Database Perspective", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 8, No. 6, pp. 866-883, December 1996.
- [35] R. Agrawal, T. Imielinski and A. Swami, "Database Mining: A Performance Perspective", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Special issue on Learning and Discovery in Knowledge-Based Databases, Vol. 5, No. 6, December 1993, 914-925.
- [36] R. Agrawal, A. Arning, T. Bollinger, M. Mehta, J. Shafer and R. Srikant, "The Quest Data Mining System", Proc. of the 2nd Int'l Conference on Knowledge Discovery in Databases and Data Mining, Portland, Oregon, August, 1996.
- [37] J.S. Park, M.S. Chen and P.S. Yu, "Using a Hash-Based Method with Transaction Trimming for Mining Association Rules", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 9, No. 5, pp. 813-825, October 1997.
- [38] R. Srikant and R. Agrawal, "mining Generalized Association Rules", Proc. of the 21st Int'l Conference on VLDB, pp. 407-419, Zurich, Switzerland, Sep. 1995.
- [39] S. Brin, R. Motwani, and C. Silverstein, "Beyond Market Baskets: Generalizing Association Rules to Correlations", 1997 ACM SIGMOD Conference on Management of Data, pp.265-276, 1997.
- [40] J. Han and Y. Fu, "Discovery of Multiple-Level Association Rules from Large Databases", Proc. 21th VLDB, pp. 420-431, 1995.
- [41] J. Hipp, A. Myka, R. Wirth, and U. Guntzer, "A New Algorithm for Faster Mining of Generalized Association Rules", Technischer Bericht des Wilhelm-Schickard-Instituts, WSI-98-4, 1998.
- [42] R. Srikant and R. Agrawal, "Mining Quantitative Association Rules in Large Relational Tables", Proc. of the ACM SIGMOD Conference on Management of Data, Montreal, Canada, June 1996.
- [43] R. Srikant, Q. Vu, and R. Agrawal, "mining Association Rules with Item Constraints", Proc. of the 3rd Int'l conference on Knowledge Discovery in Database and Data Mining, Newport Beach, California, August 1997.
- [44] C.H. Cai, A. Fu, C.H. Cheng, and W.W. Kwong, "Mining Association Rules with Weighted Items", IEEE DEAS, pp.68-77, 1998.
- [45] R. Ng, L. V. S. Lakshmanan, J. Han and A. Pang, "Exploratory Mining and Pruning Optimizations of Constrained Associations Rules", Proc. of 1998 ACM SIGMOD Conf.

- On Management of Data, Seattle, Washington, June 1998.
- [46] S. J. Yen and A. L. P. Chen, "An Efficient Data Mining Technique for Discovering Interesting Association Rules", Proceedings of the 8th International Conference and Workshop on Database and Expert Systems Applications, pp. 664-669, 1997.
- [47] M.S. Chen, J.S. Park, and P.S. Yu, "Efficient Data Mining for Path Traversal Patterns", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 10, no. 2, pp. 209-220, 1998.
- [48] Xu B, Zhang W, Song W, Yang H, Chang CH. "Application of Data Mining in Web Pro-Fetching.", In Proceeding of International Symposium of Multimedia Software Engineering, IEEE Computer Society Press: pp.372 -377.
- [49] Y. Li, H. Yang, C. W. Chu, "Information Elicitation from Software Code", Vol. 2, Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering, World Scientific Publishing, USA, 2002.