

整合 GIS 與生活資訊之動態檢索系統

陳昱瑄

中央研究院資訊所
元智大學資訊管理學系
monokol@iis.sinica.edu.tw

羅佳玲

中央研究院資訊所
元智大學資訊管理學系
ziop@iis.sinica.edu.tw

邱志義

中央研究院資訊所
cychiu@iis.sinica.edu.tw

黃國倫

中央研究院資訊所
kulun@iis.sinica.edu.tw

摘要

地理資訊系統在大眾生活上的應用十分廣闊，網際網路上亦可看到不同主題的應用，在台灣更有眾多知名廠商致力於電子地圖的開發，其網站涵蓋了豐富的內容，並提供許多服務，包括美食、旅遊、導航、基本設施、公車路線等地標顯示，並且與多家廠商合作，使其資訊內容更加豐富多樣。雖然現有網站已經將許多服務整合得相當完善，但資料來源與即時性仍侷限於其合作的廠商，難以即時更新與涵蓋更多樣的資訊。有鑑於此，本研究提出一系統架構，將資料搜索的範圍擴張至整個網際網路上，增加資料來源的廣度，且透過即時抓取網路上的生活資訊，達到動態檢索之目的。本系統除了包含生活資訊外，尚整合數位典藏中魚類分佈資料，提供富含教育意義的內容。基於此架構，本系統將可提供使用者一個更豐富、更有效率，且即時的地理資訊系統之應用。

關鍵詞：地理資訊系統、GIS、Web Mining

1. 前言

隨著網際網路的發展，資料內容數位化後，資訊的傳遞更為快速，同時資訊因互相交流而更加多元化。在資訊尚未整合前，使用者查詢資料通常被迫以人工的方式，透過瀏覽器逐一搜尋。例如租賃房屋，須分別到房仲業搜尋租賃地址，再到地圖網站查詢地點與交通路線，才能得到完整的房屋租賃資訊，這樣的搜尋方式是低效率的。所以，整合資訊內容是目前的趨勢。

目前國內外對於地理資訊系統（Geographic Information Systems, GIS）（以下簡稱GIS）有廣泛的運用，諸如電子交通地圖、市區街道、公共設施資訊圖、美食旅遊地圖、智慧導航等。英國環境部曾在1987年對GIS下定義：「一個可以針對地球上面空間資料進行蒐集、儲存、檢查、處理、分析、與顯示的系統。」[6]，為了將這些多樣的空間資料聚集成有意義的資訊，通常使用的方法可分為兩類，第一類是建立資料庫，這樣的作法必須擁有大量的資料與資金，否則很難建置而成，例如由交通部運研所建置的「智慧型路況資訊查詢系統」[4]；第二類是向固定的資訊網站擷取資料，轉換成可以標示在電子地圖上的形式，例如UrMap你的地圖網[2]所提供的的生活情報即是使用此種方式。不論是運用以上哪種方法建置而成的GIS，其資訊範圍都是有限

的且時效性較低。不停變動的資訊需要時常更新資料庫，但此舉卻十分耗時耗力且無法達到即時的效果，若只是向固定的網站擷取資料，雖能時常更新但又會顯得資料範圍狹隘。

相較於以上所述的GIS應用，本系統在廣大的網際網路中搜尋使用者所期待的資訊，且運用資料探勘的技術將取得的資料分析處理，最後呈現在GIS上，因不需耗費成本建立大型資料庫、且不設限搜尋固定網站，所以擁有較佳的彈性與較廣泛的搜尋範圍。本研究使用GIS做視覺呈現，除了提供台灣地區的食衣住行育樂資訊外，並結合數位典藏中魚類分佈資料。在本系統中使用者只需鍵入地區、地址等關鍵字，系統便會在地圖上標示出檢索地點鄰近的即時資訊。此外，圖形化的介面可協助使用者瞭解周遭環境，並且讓使用者能快速找到所需的生活資訊，帶來更即時更豐富的資訊內容。

本論文結構說明如下。在第二節中，將介紹幾種常見的GIS應用與相關文獻；在第三節中，詳細說明本系統的基本架構及操作流程；在第四節中，根據系統實作部份，列出系統畫面說明之；最後，第五節為本文之結論與未來展望。

2. 文獻回顧

本節將對GIS的加值應用網站或系統、國內GIS相關應用研究做介紹。

2.1 GIS 應用

GIS經過長久的發展，隨著使用量及使用層面的不斷擴張，目前已被廣泛的應用在不同領域上；諸如房屋仲介、健康醫療與大眾運輸等，皆利用GIS做為資料呈現的平台。這些系統提供者可根據不同的使用者需求，來建立加值的GIS應用，以提供使用者更方便、更有效率的資訊瀏覽方式。以下將說明相關的GIS應用加值系統，並列表說明(見表1)。

PAPAGO R12 衛星導航系統[7](見圖1)是一智慧3D衛星導航系統，由台灣知名的電子地圖導航軟體研發廠商「研勤科技股份有限公司」所研發，結合了GIS、即時路況、特色景點等資料，提供快速全文及道路編號檢索、路徑規劃智慧學習功能、並包含即時路況動態導航，能夠自動迴避塞車路段。UrMap你的地圖網(見圖2)則是GIS與各種生活情報的結合應用，諸如工作機會、美食、旅社、各類廣告、多種基礎地標等。此系統將生活資訊區

分為前述多個類別，並於類別下做更詳細的種類劃分。此外還提供知名景點三百六十度立體環繞實景的呈現，使用者可以點選某一類別主題或以關鍵字作地點搜尋，並在系統上瀏覽各地店家或機關設施的位置及相關資訊等搜尋結果。Craigslist-GoogleMaps combo site[9] (見圖 3)則是將租屋/售屋資訊，以視覺化的方式作呈現的應用。它整合 Google Map 的電子地圖與 Craigslist 分類網站[8]中美國各城市的房屋租售等資訊，使用者可以在此系統中點選城市名稱、或是鍵入租金預算，即可得到以地圖呈現出的房屋租賃分佈資料。Windows Live Local[10]則是一個結合生活資訊與 Microsoft Virtual Earth 地理資訊系統的應用。在此系統中，使用者可以點選系統預先分類好的類別或輸入關鍵字，來找出所需要的生活資訊，例如公司行號、餐廳等的地點及電話，路徑規劃、以及美國主要城市空拍影像，包括紐約、舊金山、西雅圖等城市(見圖 4)。

表 1 GIS 應用

GIS 應用	主要特色
PAPAGO R12 衛星導航系統	<ol style="list-style-type: none"> 1.最佳路徑規劃 2.即時路況動態導航
UrMap 你的地圖網	<ol style="list-style-type: none"> 1.國內地圖搜尋引擎 2.多點距離量測 3.最佳路徑規劃 4.美食、工作機會等生活情報。
Craigslist-GoogleMaps combo site	<ol style="list-style-type: none"> 1.以電子地圖的方式呈現美國各城市的房屋租賃資訊。
Windows Live Local	<ol style="list-style-type: none"> 1.地圖搜尋引擎 2.最佳路徑規劃 3.美國主要城市空拍影像。



圖 1 PAPAGO R12 衛星導航系統畫面



圖 2 UrMap 你的地圖網畫面

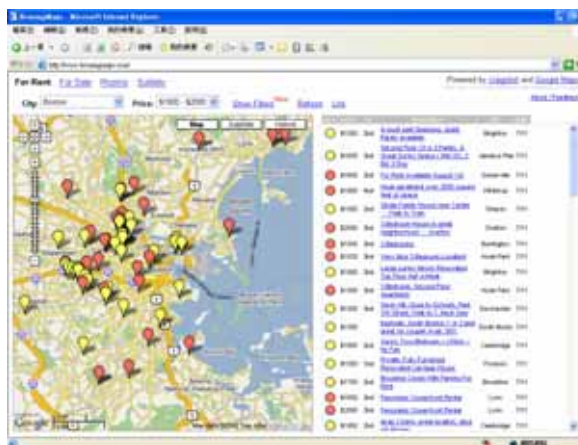


圖 3 Craigslist-GoogleMaps combo site 畫面

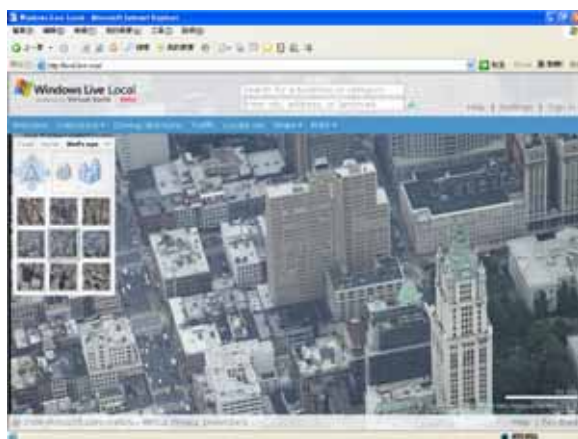


圖 4 Windows Live Local 畫面

2.2 GIS 應用相關研究

國內 GIS 應用的研究很多，廣及政府部門、學術單位等，以下將簡介與本系統相關的 GIS 應用研究。

「整合 GPS、GIS、GSM 之失智老人人身安全定位管理系統」[3]是一個結合 GIS 與老人安全的研究。此研究結合電子地圖、全球衛星定位系統(GPS)、地理資訊系統與全球移動通訊系統(GSM)

等技術，利用 GPS 及 GSM 做目標定位及訊息回送，透過電子地圖瀏覽的方式，可即時掌握目標的最新狀態，進而確保目標的人身安全。其系統因為採用有效率的主動協尋方式，可以提高目標的尋獲率並且降低失蹤率。

「政府機關應用網路地理資訊系統(Web-GIS)之研究」[5]說明了 GIS 系統上的加值應用成果與政府機關實施 GIS 系統的現況，例如台灣的「國土資訊系統」，內容涵蓋了全國地理資訊，整合自然環境地理空間分布的資料；美國則有「防災資訊系統」，擷取並分析地質環境基本資料，用以辨認全國災害潛在的危險地區。

在「支援生態工作者之多媒體 GIS 資料庫-以台灣蛙類為例」[1]的研究中，為了能瞭解台灣青蛙自然的棲息環境與分佈的多樣性，此研究整合了 GIS 與生態資料庫相關的記錄及資料，藉由視覺元件的方式呈現，提供生態工作者更直接更具親和力的使用介面。

由上述所提的相關應用及研究可得知，目前 GIS 應用已相當普及並深入各行各業。多數系統的主要資料來源是自身建立的資料庫，但資訊內容不易即時更新，也需要花費較高的成本與較多的時間蒐集整理資料，因此難以收錄廣泛的資訊呈現給使用者。有鑑於此，本研究提出一架構，利用即時且豐富的網際網路資料做為資料來源，省去建置資料庫的成本及維護人力，並藉由資料探勘的方式將所取得的資料進行分析處理後，以視覺化的方式呈現系統內容。本研究期望以此架構，配合前述資料探勘及分析的模組做資料的擷取及分析，降低建置此類系統的成本及資料維護難度，並且能夠提供使用大眾即時且豐富廣泛的資料內容，除了食衣住行的資訊外，並且可以擴充至氣象、新聞事件、電影播出地點及時間等等的資料呈現。

3.研究架構

資訊科技的快速成長，網際網路的日益發達，使各種生活資訊變得唾手可得，許多分享資訊的網站，為了提供使用者更多元化的服務，便結合 GIS，如此不僅加強資訊的呈現能力，亦增加網站與使用者的互動性。近年來，由於 GIS 技術的成熟與進步，使得這類型的網站如雨後春筍般紛紛興起，本研究在觀察眾多網站後，產生了一些想法，為了使 GIS 的應用更加完善，我們將這些想法歸納整理，並實作出一套 GIS 系統，以方便學者或從事 GIS 應用開發人員了解。

本系統最主要的目的，是透過 GIS 與動態生活資訊的結合，帶給使用者最正確、最具時效性的生活資訊。所謂生活資訊的動態檢索系統，是一個不同於現有網站的全新概念，我們將擷取到的資訊經由 Web Mining 等相關技術，達到擴大資料搜索範圍與快速線上更新的能力，用以提供使用者最即時的生活資訊。生活資訊的主要來源，為眾多擁有不同主題的各類網站，如永慶房仲網、警廣交通網等(見表 2)。除此之外，當使用者查詢某地點時，系統會自動檢索地點附近的各類資訊，諸如美食、住

宅、交通與數位典藏魚類分布等，並立即顯示在使用畫面上，供使用者參考。

表 2 網站資訊簡介

各主題網站	提供資訊內容
Yahoo 生活美食館	各地區美食餐廳詳細資料，並包含各地標與餐廳之概約距離。
警廣交通網	全台各縣市及國道之詳細路況資訊
永慶房仲網	買賣出租房屋情資，可依各生活機能不同查詢，並提供房屋貸款資訊
台灣旅遊聯盟網	台灣景點、飯店民宿、空房查詢、熱門活動、優惠訊息
高速公路局	國道各路段即時資訊，包括施工現況、壅塞程度、道路封閉等事項。
1111 人力銀行	將求職徵才資訊依地區劃分、並提供職場新聞、接案外包、進修專區等。

3.1 系統架構

本系統針對不同屬性的使用者類別及不同的平台需求，提供了兩種模式，Web 模式及 Mobile 模式。在此兩種模式下，其架構可劃分為主要伺服器(Server)、資料庫(DB)、Web Mining 模組及外部網際網路資源(Internet)四個部份。如圖 5 所示，主要伺服器扮演著整個系統的核心，負責接收客戶端傳來的指令，並進而處理地址定位及擷取圖像的幕後工作。資料庫是短暫存取各類資訊的地方，由 Web Mining 模組蒐集而來的資料會先存放在資料庫中再供主要伺服器取用，而 Web Mining 模組負責從網際網路搜尋資料，並分析資料以確保得到正確且相符的資訊內容。外部網際網路資源則是本系統最重要的生活資訊來源。以下將詳細說明動態生活資訊檢索系統的架構。

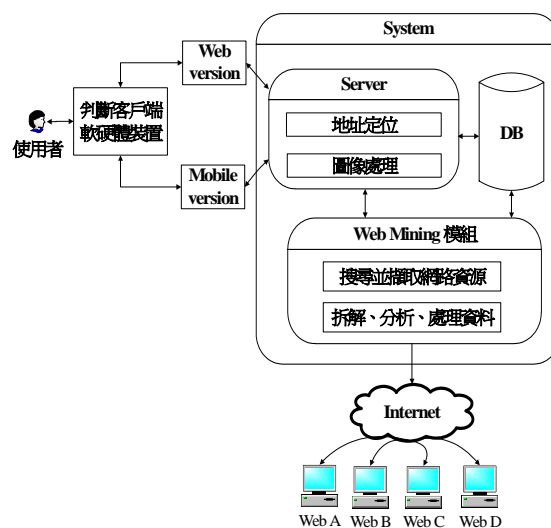


圖 5 系統架構圖

(1) 主要伺服器 (Server)

具有地址定位與圖像處理的功能,說明如下。

(a) 地址定位

本系統在接收使用者輸入的關鍵字後,必須透過經緯度轉換的機制,將原本屬於文字型態的地標轉成數字型態的座標,如此才能正確無誤的將地點標示在 GIS 上,而這樣的轉換機制即所謂的「地址定位」(address matching)。目前網路上提供許多地址定位的方法,亦有許多電子地圖網站開放經緯度查詢的功能,例如:UrMap 你的地圖網、PAPAGO 線上地圖等。本研究利用電子地圖網站所提供的經緯度轉換服務,將使用者查詢的地點標示在系統上,達到地址定位的目的。

(b) 圖像處理

因為行動裝置軟硬體設備的功能有限,所以瀏覽網頁限制多,如手機瀏覽器支援 JavaScript 程度不一,因此需透過其他方式顯示內容。圖像處理的主要功能為擷取瀏覽器顯示的圖片並壓縮圖檔格式,因轉換後的圖檔格式較小,所以提供使用行動裝置者較高效率的傳輸。

(2) 資料庫 (DB)

考量到在大量使用者查詢的狀況下,會有許多相同的內容被重複搜尋,為了不使 Web Mining 模組因重覆進行相同內容的資料探勘與收集資料,而浪費系統效能,我們設置了資料庫,提供資訊暫存的地方,並根據時效性的不同,定期做更新與刪除的動作。這些能夠被儲存的資訊,通常要符合「在短時間內不被更新」的條件,例如:美食、住宅、數位典藏魚類分布等;而其他時常被更動的資訊,例如:交通路況、氣象等,則不被儲存在此資料庫中。此外,資料庫還存放了 Web Mining 所需用到的搜尋規則,以利 Web Mining 模組在執行動作前可參照已訂定的規則運行。

(3) Web Mining 模組

為了呈現動態即時性的資訊內容,本系統使用 Web Mining 的方式搜尋資料。Web Mining 模組在接收關鍵字後,至網際網路中搜尋資料,並根據規則將所擷取到的網頁內容進行分群分類、斷字斷詞等處理,萃取出有意義的資訊。

(4) 外部網際網路資源 (Internet)

擷取網路的資源,必須是包含地址資料的內容,因不論主題為何,最後都會透過地址定位被標示在系統上,故擁有地址資料的網頁內容,才會被擷取至資料庫中。

3.2 動態生活資訊檢索系統流程

當使用者在使用動態檢索系統時,會針對不同平台需求,提供兩種模式,Web 模式與 Mobile 模式。一般 PC 使用者對應 Web 模式;行動裝置使用者對應 Mobile 模式,其主要差異為「圖像處理」功能,主要是因為不同平台存取格式與機制的不同,

行動裝置有諸多限制,如電池壽命太短、硬體容量較小與軟體支援不足等,所以許多 PC 上能執行的功能行動裝置較無法達成,為了使系統在行動裝置上能順利的運行,我們增加「圖像處理」功能至系統中,流程圖如圖 6,說明如後。

(1) 查詢模組

主要提供使用者鍵入欲搜尋的關鍵字(位置的地址或名稱),如研究院路二段或中央研究院。

(2) 地址轉經緯度

如前文「地址定位」所述,主要將使用者所鍵入的關鍵字,利用電子地圖網站所開放的經緯度查詢功能,轉換為所需的經緯度值。如中央研究院的位置經過地址轉經緯度處理後,經度為 121.615862 度、緯度為 25.044428 度。

(3) 快取模組

判斷轉換後的經緯度是否已存在資料庫中,如果已存在資料庫中便將搜尋結果,如檢索地點經緯度與鄰近生活情報經緯度傳到事件標記模組;如果不存在資料庫中,便將搜尋關鍵字傳到 Web Mining 模組。

(4) Web Mining 模組

接收關鍵字後,至網際網路中搜尋資料,並根據規則將內容分群分類。

(5) 事件標記模組

主要將轉換後的檢索地點經緯度與鄰近生活情報經緯度標示在系統畫面上。如果使用一般 PC 者,執行事件標記模組後即有結果畫面回傳給客戶端;使用行動裝置者,須執行(6)之動作。

(6) 擷取圖片並壓縮

複製伺服器端瀏覽器所顯示的畫面,將此畫面壓縮成較小格式的圖檔,再傳送至行動裝置瀏覽器,將地圖內容呈現。

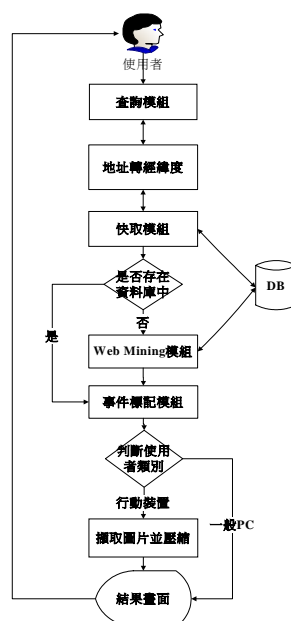


圖 6 動態生活資訊檢索系統流程圖

3.3 Web Mining 模組

圖 7 為介紹 Web Mining 模組的運作流程，說明如下。

- (1) 接收關鍵字
接收伺服器所傳遞的關鍵字資料。
- (2) 讀取搜尋規則
接收到關鍵字後，必須先從資料庫中讀取相關的搜尋規則，如地區位址、網站資訊等，系統並以這些規則作為搜尋資料的準則。
- (3) 擷取網頁內容
依據接收的關鍵字，配合搜尋規則，至網際網路上使用資料探勘的技術，擷取各式各樣的網站內容。
- (4) 萃取並分析網頁資料
從擷取到的網頁內容篩選出所需的資訊，並根據規則將內容進行解析，做分群、分類或斷字斷詞等步驟，將龐大的資訊做有規則的過濾。目前網路上有提供許多的資訊，如奇摩生活美食網(見圖 8)。
- (5) 地址轉經緯度
分析處理後的檢索地址資料必須做經緯度的轉換，以利之後的事件標記模組使用。最後將檢索的生活資料及經緯度一併儲存至資料庫中，完成 Web-Mining 的動作。

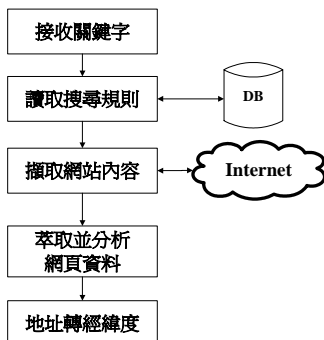


圖 7 Web Mining 模組流程圖



圖 8 奇摩生活美食網畫面

4.系統實作

本系統採用三層式架構開發，Server 端使用 Windows XP 作業系統，Web Server 使用 Tomcat 4.1 與 Apache 2.0，資料庫使用 Microsoft SQL Server；圖像處理模組使用 VB 程式語言開發，網頁程式開發採用 Java Server Page (JSP)。

系統操作如下，使用者透過瀏覽器進入本站時，系統會自動辨別其使用的硬體及軟體種類，並將使用者導入適合的系統模式(Web 模式或 Mobile 模式)。圖 9 為使用者被導入 Web 模式並在查詢頁面鍵入欲搜尋的關鍵字，圖 10 是顯示使用者搜尋的結果，在此頁面上，使用者可選取右方選單上所列出的各個主題選項，如美食、住宅、交通與數位典藏魚類分佈等。圖 11 為使用者點選美食／餐廳後的地圖畫面，使用者可點選已標示的商家標點，即呈現該點的店名、電話、地址與資料來源，使用者可點選資料來源檢視該商家原網站。

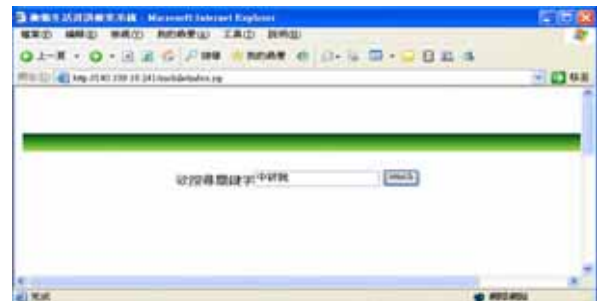


圖 9 動態生活資訊檢索系統登入畫面



圖 10 系統查詢結果畫面



圖 11 標記鄰近商家畫面

以搜尋恆春海岸公路為例，圖 12 為使用者點選「數位典藏魚類分佈」後，系統畫面顯示關鍵字地點附近魚類分佈的狀況，圖 13 為使用者點選地圖上已標示的魚類分佈標點，頁面即會呈現該地區的魚類品種名稱、資料編號及其資料來源，可方便使用者前往其來源處查詢。

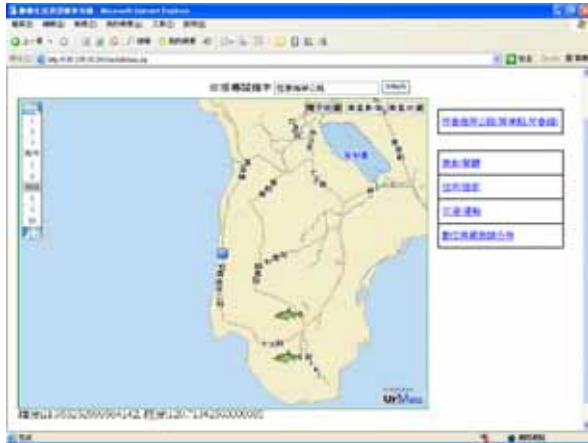


圖 12 數位典藏魚類分佈畫面

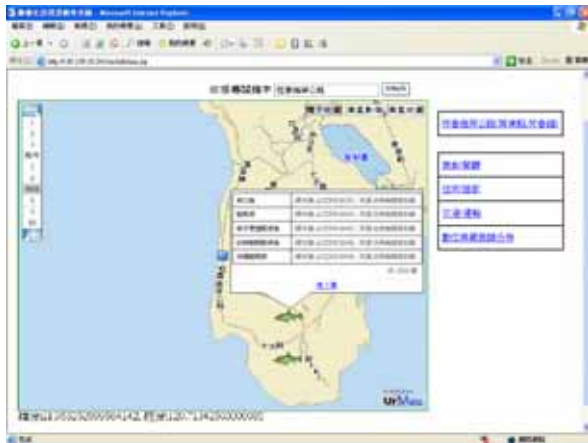


圖 13 數位典藏魚類分佈詳細資料畫面

當使用者持有的硬體配備為手機或 PDA 等掌上型裝置時，系統會直接導入 Mobile 模式。圖 14 為進入 Mobile 模式後，使用者會看到查詢頁面，操作方式如同 Web 模式，輸入關鍵字後按下送出鍵。使用者進入選單畫面後，有提供美食、住家、交通與數位典藏魚類分布等主題，圖 15 為使用者選擇美食主題結果，顯示檢索地點鄰近的餐廳名稱，因掌上型裝置受限於螢幕大小，為了避免系統畫面過於擁擠或解析度過低，故將選單畫面與結果頁面分開。圖 16 為使用者在選單中點選欲顯示的資料並在結果頁面察看。



圖 14 手機查詢畫面



圖 15 手機選單畫面



圖 16 手機查詢結果畫面

5. 結論與未來展望

社會不停的演變，資訊科技不斷的進步，促使現代人類迫切的渴望獲得最新、最熱門的生活資訊，在這樣的價值觀下，各種獲取資訊的技術與方法推陳出新，但許多優秀的技術，卻因為多數程式設計師缺乏數位整合的觀念，導致這些資訊未能善盡其用的遺憾。如同前文所提及，本系統整合了GIS、數位生活資訊、數位典藏魚類分布資訊及Web Mining相關技術，相較於其他GIS系統，不侷限搜尋固定網站也不須花費大量的資金建置資料庫，就能夠滿足現代人追求即時資訊的渴望。

未來，本系統將整理過去及最新的生活資訊至資料庫中，因大部分的資訊都具有時效性，像是每家店都有遷移至其他地區的可能，目前的資訊系統會將遷移後的位置覆蓋過去的地點，若使用者只知道過去的地址，執行查詢便無法得到正確的資訊。未來資料庫經過統整後，使用者在執行查詢動作時，便可避免因輸入舊址而查無資料的狀況；又或者，使用者可透過新的地理位置查詢過去的歷史資料，了解更詳細的地理時空資訊。

誌謝

本研究計畫部份經費由行政院國家科學委員會補助，計畫編號：NSC95-2422-H-001-007 及 NSC95-2422-H-001-008。

參考文獻

- [1] 王皓正，「支援生態工作者之多媒體 GIS 資料庫-以台灣蛙類為例」，屏東科技大學農村規劃系碩士論文，2004 年
- [2] 友邁科技，UrMap 你的地圖網，
<http://www.urmap.com/>
- [3] 田景中，「整合 GPS、GIS、GSM 之失智老人人身安全定位管理系統」，長庚大學醫療機電工程研究所碩士論文，2005 年
- [4] 交通部運研所「智慧型路況資訊查詢系統」
<http://e-traffic.iot.gov.tw/>
- [5] 宋靜軒，「政府機關應用網路地理資訊系統 (Web-GIS) 之研究」，東海大學公共行政學系碩士論文，2003 年
- [6] 英國環境部，GIS，
<http://www.defra.gov.uk/corporate/vla/science/science-gis.htm>
- [7] 研勤科技，PAPAGO R12 衛星導航系統，
<http://www.papago.com.tw/>
- [8] Craigslist，community classifieds，
<http://sfbay.craigslist.org/about/cities.html>
- [9] Craigslist-GoogleMaps combo site，
<http://www.housingmaps.com/>
- [10] Microsoft Corporation，Windows Live Local，
<http://local.live.com/>