

致理技術學院

資訊網路技術系 實務專題報告

題 目

致理技術學院導覽系統

指導老師：陳文雄

學生：張永傑 29434505

賴紀廷 29434510

陳怡靜 29434516

曹舒涵 29434529

童進益 29434532

謝璫賢 29434546

致理技術學院

資訊網路技術系

實務專題報告

題目

致理技術學院導覽系統

學生：張永傑 29434505

賴紀廷 29434510

陳怡靜 29434516

曹舒涵 29434529

童進益 29434532

謝璫賢 29434546

本成果報告書經審查及口試合格特此證明。

指導老師：_____

評審委員：_____

評審委員：_____

評審委員：_____

中華民國 95 年 12 月

專題研究授權書

本授權書所授權之專題研究為_____

共_____人，在致理技術學院資訊網路技術系 _____學年度第_____學期完成
資網實務專題。

專題名稱：_____

同意 不同意

本組同學共_____人，皆同意著作財產權之論文全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，

不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未勾選，該組同學皆同意視同授權。

指導教授姓名：

專題生簽名：

學號：

中華民國 年 月 日

誌 謝

首先，我們要感謝的是指導老師陳文雄老師，老師平常的諄諄教誨並包容我們的怠惰，使我們在每個階段的問題處理程序上更加細心與積極，陳文雄老師不論在設備，指正，協助討論建議，從不缺席過，所以此專題能完成是老師督促我們持續努力後的成果。

我們要感謝的還有簡良益老師以及他所屬的研勤科技公司對我們的指導，剛開始製作前時，時常去研勤公司詢問一些有 GIS 相關的問題，公司員工都很熱心的替我們說明協助。另外簡良益老師提供我們 GIS 相關軟體及 GIS 理論資訊系統相關課程，讓我們受用無窮。

此外我們也要感謝資管系的幾位學長，他們百忙抽空，不厭其煩協助我們和分享專題上的經驗，有了學長們的幫助，使我們在做專題時更加得心應手。

最後，要感謝的是本系(資訊網路技術系)，提供了我們製作專題的空間，以及一些設備書籍，讓我們可順順利利的製作，挂一漏萬，可能尚有一些在當時有幫助過我們的老師或同學們，在此一併誌謝。

摘要

利用行動裝置設備來進行校園導覽系統，使用者能夠使用PDA就能快速找尋所需地標物並給予正確的指引，了解校園的整體結構，以達到導引、便利為目的。快速的找到我們的目的地，無須漫無目的的摸索、找尋。

研究方法著重於兩個部份，一是繪製電子地圖，一是程式撰寫，兩個並行研究、製作。首先使用具有GPS衛星定位系統收發器的PDA來接收衛星訊號，讀取到我們所需要的資料並測量出數據，再來使用Maction PaPaGo! V5錄製路徑，GPS Track Maker進行座標轉換，利用地理資訊系統Arc View配合原地圖檔修正，和繪製地圖、匯出軌跡，最後再利用轉檔工具將Shapefile轉換為NV5檔，放置在PDA上完成電子地圖。程式部分我們使用的是Embedded Visual C++4.0，以PaPaGo! SDK為基礎，來撰寫電子地圖所要的程式。

在專題中我們可以學習到，行動GIS系統開發的知識和技術，並了解其原理和方法，解決我們面臨的問題，再配合軟硬體設備，以達到我們最後呈現出來的結果。

關鍵字；行動裝置、Shapefile。

目 錄

專題研究授權書	i
誌謝	ii
摘要	iii
目錄	iv
圖目錄	vi
表目錄	viii
第一章 緒論	1
第一節 重要性與發展演進	1
第二節 研究動機與目的	3
第三節 研究範圍與報告書架構	5
第二章 理論與技術探討	8
第一節 GPS理論探討	8
第二節 地理資訊系統理論探討	18
第三節 ESRI ArcGIS技術探討	34
第四節 PaPaGo! SDK Mobile技術探討	38
第五節 PaPaGo! NV5地圖技術探討	52

第六節 PaPaGo! Profile技術探討	59
第三章 致理技術學院導覽系統	64
第一節 系統架構	64
第二節 系統功能簡介	65
第三節 系統操作流程	67
第四節 系統特色	69
第四章 系統呈現	70
第一節 預期效能	70
第二節 系統效能	71
第三節 系統畫面	72
第五章 結論	86
參考文獻	88
附錄(1)文獻探討	89
附錄(2) 成果光碟	97

圖目錄

圖 1-1 報告書架構	7
圖 2-1 GPS系統基本架構圖	8
圖 2-2 地理資訊系統要件架構圖	25
圖 2-3 屬性資料儲存格式	28
圖 2-4 環域分析	30
圖 2-5 資料分層示意圖	31
圖 2-6 Arc View使用畫面(線的資料)	36
圖 2-7 Arc View使用畫面(區塊的資料)	37
圖 2-8 PaPaGo! SDK 地圖模組與應用程式的關係	40
圖 2-9 典型搜尋流程	42
圖 2-10 NV5 地圖建製流程	52
圖 2-11 Text files 內容	54
圖 2-12 Profile路口放大箭頭定義圖	61
圖 3-1 系統架構	64
圖 4-1 系統畫面-放大功能	72
圖 4-2 系統畫面-縮小功能	73

圖 4-3 系統畫面-右旋地圖	74
圖 4-4 系統畫面-左旋地圖	75
圖 4-5 系統畫面-回到正北	76
圖 4-6 系統畫面-上移功能	77
圖 4-7 系統畫面-下移功能	78
圖 4-8 系統畫面-左移功能	79
圖 4-9 系統畫面-右移功能	80
圖 4-10 系統畫面-搜尋目標	81
圖 4-11 系統畫面-路徑規劃 1	82
圖 4-12 系統畫面-路徑規劃 2	83
圖 4-13 系統畫面-規劃結果	84
圖 4-14 系統畫面-GPS 功能	85

表 目 錄

表 2-1 PaPaGo! SDK Mobile 基礎函式表	45
表 2-2.1 PaPaGo! SDK Mobile 地圖函式	49
表 2-2.2 PaPaGo! SDK Mobile 地圖函式	50
表 2-3 PaPaGo! SDK Mobile 其他函式	95

第一章 緒論

第一節 重要性與發展演進

早在 1960 年代，GIS 已在北美洲加拿大、美國等地開始運用。但早期由於電腦設備極為昂貴，僅有政府機構擁有足夠的財力與人力來發展 GIS。直到 1990 年代，由於個人電腦的普及，以及網際網路的快速發展，GIS 的應用才開始日趨個人化、生活化。如今，不論是政府機構、企業團體乃至個人，都可以根據需要，建構一個地理資訊系統，隨時為自己提供即時的空間分析。

GPS 原本是美國國防部因應軍事定時、定位及導航系統等用途而發展，後來開放給民間作為商業及測量使用。2000 年五月美國總統柯林頓解除了對民用 GPS 的精準度干擾後，商業用 GPS 的精準度大增。目前 GPS 結合衛星和無線電技術，在衛星導航上提供了精確、持續、全天候、全球性的定位、速度及時間資訊。

由於美國全球定位系統（GPS）和俄羅斯全球導航衛星系統（Glonass）皆不開放外國參與管理，且均以軍事用途為目的，因此歐盟為確保國防安全與獨立自主，於 1990 年代初期開始發展自己的衛星導航系統“伽利略”。

“伽利略”系統是世界上第一個基於民用的全球衛星導航定位系統，在 2008 年投入運行後，全球的用戶將使用多制式的接收機，獲得更多的導航定位衛星的信號，將無形中極大地提高導航定位的精度，這是“伽利略”計劃給用戶帶來的直接好處。另外，由於全球將出現多套全球導航定位系統，從市場的發展來看，將會出現 GPS 系統與“伽利略”系統競爭的局面，競爭會使用戶得到更穩定的信號、更優質的服務。世界上多套全球導航定位系統並存，相互之間的制約和互補將是各國大力發展全球導航定位產業的根本保證。

第二節 研究動機與目的

(一) 研究動機

GPS可說是目前最熱門、最受人矚目的一項新科技。簡單的說，GPS是利用位於地球同步軌道上的同步衛星，以其相對位置的關係，來測出精確的位置。在過去，GPS通常只被應用在一些高科技的領域。例如，作為軍事、航空或是航海的用途。而今，GPS也逐步的被應用在我們的日常生活中。例如最新的「汽車導航系統」，便是一個明顯的例子。

隨著電子時代的來臨，利用電腦處理個人得事務已經越來越普遍了。雖然個人電腦的體積越來越小，功能越來越強，但是無法達到隨身攜帶的方便，而PDA的出現能提供任何人不受場合及時間的限制，皆可處理個人每日工作或個人事務，隨著這一波掌上型電腦革命，GIS技術將可導入生活化，解決人們日常生活所發生的空間問題，同時可外接GPS接收器，成為個人電子導航設備。

PDA 提供了較筆記型電腦更方便的可攜性，具有操作簡易、提供金融理財與日常生活等資訊的功能，並能外接 PC 與筆記型電腦，將資料作雙向傳輸。而新型的 PDA 更可連結大哥大，上網蒐集資料，並能接收衛星定位系統的訊息。雖然 NB 和 PDA 都能使用衛星定位系統，但以實用性而言，PDA 似乎是比較方便的選擇。

(二) 研究目的

國內外發展汽車導航從最初期的筆記型電腦配置電子地圖光碟與導航軟體，發展至今已有成熟的車用導航產品，並且逐漸成為車輛標準配備，雖然個人行動導航未來發展具有淺力，但是使用者端的設備為了達到便於攜帶的特點，體積通常較小，以觸控式螢幕來操作軟體，而筆記型電腦體積、重量的缺點，相對的就沒有 PDA 使用上來的方便。

鑑於個人電腦在機動性上的缺點，因此我們將開發平台轉移至 PDA 上，且將針對 Mobile 之 SDK 用 C 語言撰寫程式並做進一步之探討。

第三節 研究範圍與報告書架構

(一) 研究範圍

致理技術學院導覽系統主要研究GIS在學校的可行性，包括行動裝置和GPS在地理資訊系統中的應用。

程式方面我們使用Embedded Visual C++4.0開發系統，引用PaPaGo!!SDK的COM元件達到理想的地圖導覽功能。地圖方面用ArcView編輯建置地圖資料，利用PaPaGo!地圖建置工具轉換為NV5地圖檔，完成的地圖檔再利用PaPaGo! V5錄製軌跡功能比對地圖資料的正確性。

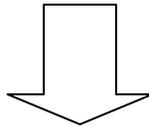
最後我們把地圖資料檔放在PDA上，做成致理技術學院導覽系統，以讓使用者在使用上可以方便利用，快速、清楚知道致理技術學院各處所的位置。

(二) 報告書架構

本專題共分為五個章節，其各章研究內容分述如下：

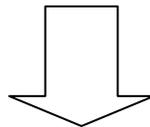
第一章 緒論

- 介紹 GIS 重要性與發展演進
- 研究動機與目的、研究範圍與報告書架構



第二章 理論與技術探討

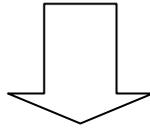
- 介紹 GPS、GIS 理論
- ESRI ArcGIS 技術探討
- PaPaGo! SDK 技術探討
- PaPaGo! NV5 地圖技術探討
- PaPaGo! Profile 技術探討



續下頁

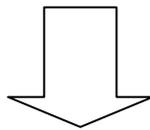
第三章 致理技術學院導覽系統

- 系統架構、系統功能簡介
- 系統操作流程、系統特色



第四章 系統呈現

- 預期效能、系統效能
- 系統畫面



第五章 結論

- 參考文獻及附錄

圖 1-1 報告書架構

第二章 理論與技術探討

第一節 GPS 理論與技術探討

GPS(Global Position System)－全球衛星定位系統。其應用於導航定位是一全新的概念，利用此一太空時代的科技，任何人都可輕易地得到正確的位置、速度及時間。GPS 發展計畫是由美國國防部主導，並將此技術局部轉移至民間使用，應用在導航定位、精密測量、及標準時間等相關作業上。

(一) GPS系統基本架構

基本架構分為太空部分、地面控制部分、使用者部分等三個部分組成。

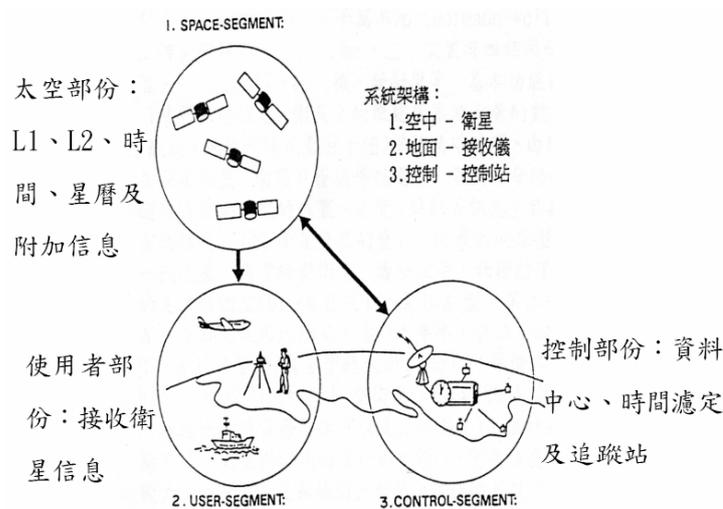


圖2-1 GPS系統基本架構圖

1. 太空部分

整個系統包括21個主要衛星(名為NAVSTAR, Navigation System By Timing & Ranging)及3個備用衛星, 在20180公里高的軌道上, 以4個一組分別在6個軌道上運轉。每12小時繞行地球一週, 軌道平面和赤道平面的夾角為55°。

衛星發射出的訊號內容包括: 時間訊號, 以便計算距離; 其它資料, 如軌道位置、電離層資料、以及各系統的健康情形。由衛星所傳來的發射時間與接受器的接收時間相比較, 即可知傳播時間。

$$\text{即傳播時間} = \text{接收時間} - \text{發射時間}$$

而星與接受器間的直線距離可用下式計算:

$$\text{距離} = \text{傳播時間} \times \text{光速}。$$

當衛星訊號通過電離層時, 光速會因而變慢。此一影響會使訊號頻率之大小發生改變。因此顆衛星均以兩種不同的頻率發射其訊號:

- a. L1頻率: 1575.42MHz, 可發射開放所有用戶均可接收與取用的C/A碼(Course/Acquisition code), 與P碼(Precision 或 Protected code), P碼在必要時可以進行加密。
- b. L2頻率: 1227.6MHz, 可發射P碼。接收儀檢查此二碼之頻率變化, 便可以修正前述電離層所引起的誤差。

2. 地面控制部份

即操控衛星運轉之地面控制中心，為GPS系統之心臟中樞，由5個衛星監測站、1個主控站及3個發射站組成。監測站追蹤衛星訊號傳給主控站，主控站經過計算改正後傳至發射站，以修正每顆衛星之軌道。

3. 使用者部分

使用者透過接收儀負責接收衛星的訊號，由訊號中的時間資訊以及接收儀本身的時鐘值，算出訊號由衛星發射至接收儀收到的時間差，然後算出衛星和接收儀間的距離。接收儀上的時鐘和衛星上的原子鐘之間必須先經過同步的工作。

(二) GPS的定位原理

依基本三角向量關係，應用後方交會法，計算衛星接收儀所在之空間座標，由GPS接收儀接收衛星所發射之無線電訊息，藉接收儀內部之處理器計算出接收儀至衛星之距離，再利用衛星的已知位置計算出接收儀的三維空間座標位置。衛星與接收儀間距離計算方式，是以測出衛星發射無線電波至接收器所需時間乘以光速得之虛擬距離。應考慮衛星時間誤差、接收儀時鐘誤差、電離層及對流層的影響。

虛擬距離觀測量與各種關係如下：

$$P = \rho + c (dt - dT) + dtrop + dion + \varepsilon p$$

P：量測得之虛擬距離（公尺）

ρ ：衛星到接收儀之間的真實距離（公尺）

c：真空中光速（公尺/秒）

dt：接收儀時鐘誤差（秒）

dT：衛星時鐘誤差（秒）

dtrop：對流層延遲誤差（公尺）

dion：電離層延遲誤差（公尺）

εp ：虛擬距離觀測量之雜訊及多路徑效應（公尺）

當接收儀收到第一顆衛星訊號時，以所計算出之距離為半徑，再空間畫出一個球面，接收到第二顆衛星訊號時，構成兩個球面，並交叉成一個圓，接收到第三顆衛星訊號時，三個球面交叉將獲得兩個空間位置點位，其中一個可能不在地球上，或不可能之高度，可解出緯度、經度及高程3D座標。但衛星傳撥的訊號係依據各衛星內部之時鐘振盪時所產生之標準頻率，而接收儀時鐘與衛星時鐘有不同步之時間差，欲解算此誤差，至少要接收第四顆衛星以上衛星訊號，才可以精確計算地面測站位置

(三) GPS座標系統

目的在表現某點在空間之位置。因地球為一不規則球體，為了方便將地表之特徵數值化表示及計算座標，需將地球是視為規則之數學橢球體。GPS衛星運行之軌道面亦為一橢圓，該橢圓的一個焦點位於地球之質心上，以方便計算其空間位置，GPS的座標系統與各國座標系統間之關係，基本上是橢球體的差異，只要透過座標轉換計算便可互通。

GPS之大地基準採用1984年公佈之參考橢球體，長半徑 $a=6378137$ 公里，扁平率 $f=1/298.257223563$ ，稱為WGS84座標系統(World Geodetic System, 1984)。台灣大地基準採用1967年國際大地測量暨物理聯合學會(IUGG; International Union of Geodesy and Geophysics)所公佈之參考橢球體，長半徑 $a=6378160$ 公里，扁平率 $f=1/298.25$ ，稱為GPS67座標系統(Geodetic Reference System, 1967)，即為目前乃廣泛使用之台灣大弟基準TWD67(Taiwan Datum 1967)。

GPS觀測資料計算所得點位座標如欲與內政部發行的地形圖套合，則必須將WGS84座標轉換成GRS67座標系統，才可應用於現行台灣地區之大地基準，內政部為建立完整及高精度控制點，於82年實現衛星定位測量，建立新國家座標系統，採用1980年國際大地測量暨物理聯合學會命名為新國家大地基準TWD97座標系統。

(四) GPS的精度

GPS的精度可分為標準定位精度(SPS)及精密定位精度(PPS)二種：

1. 標準定位精度(Standard Position System，簡稱SPS)：

SPS是最常見的定位系統，其水平方向精確度約為30公尺，SPS需經過選擇性效益(Selective Availability, SA)處理程序，就是會將衛星訊號的位置或時間資料重新處理，在加入了隨機變動參數後誤差會加大，因此其精確度不會高於SA的誤差值。

SA-SPS的精確度水平值100公尺，垂直為156公尺，時間為10億分之340秒，適合提供現在的一般性商業應用，如汽車導航系統等。使用C/A碼來定位觀測，通常可達100m之內的誤差，這是在SA(Selective Availability)開啟狀態之下，當SA關閉時，此差可降至30m左右，這是由於自然界中存在著許多差的因素，為了提高GPS的精度，我們可利用差分定位(Differential GPS)技術來做校正，通常精度可到2m至5m左右，甚至可達到次米級單位的程度。

2. 精密定位精度(Precis Position System，簡稱PPS)：

PPS系統則採用鎖碼訊號，定位精確度水平值為20公尺，垂直為27.7公尺，時間為10億分之200秒。由於PPS為鎖碼系統，因此不會被加入SA碼干擾，事實上，PPS亦僅提供給軍事單位與政府使用，為確保軍事安全，美國國防部更會在一般民用GPS加入SA亂碼稍加干擾，以確保各項政府與軍事機密的安定性。

要達到PPS的精密定位精度，則必須使用P(Y)碼才可達到，一般而言，PPS在水平方向通常可達到15m左右的精度，在垂直方向可達25m的精度，但由於P(Y)碼取得不易，因此，目前要做精度定位觀測，大多數使用者仍以C/A碼配合DGPS來使用。

(五) GPS誤差來源

1. 氣層上的延遲誤差

當GPS訊號經過電離層(Ionosphere)上一些帶電性的粒子及對流層(Troposphere)上的水汽時，訊號便會產生角度的偏離而產生遲滯的現象。

2. 多路徑訊號傳送誤差與遮蔽效應

GPS訊號傳送並非從衛星上直接到達地面接收器，在到達接收器時，通常會經過各種地面物質的反射，因此會有一種訊號多重定位的疊合誤差，這種情形就類似您有時在電視上會看到影像重疊不合的鬼影現象，即是此種效應的影響。多路徑效應將會使GPS訊號接收品質降低，而影響精度。遮蔽效應則是因接收器所處環境或地形上的限制，導致部份或全部衛星訊號無法接收，而影響定位。

3. 衛星時錶誤差(Ephemeris Error)

即使衛星是非常的精密複雜，它可以計算出一些極微小的訊息資訊，如原子鐘(Cesium) 即是如此一個精準的裝置，但是精準並不代表完美，因此仍會有一些微小的誤差產生，即使衛星的定位會持續的被監控著，但並不是每一秒都處於被監視的狀態之中，這期間一旦有微小的定位誤差或衛星星曆的誤差產生，便會影響到接受器在定位計算時的準確性。

4. 幾何精度稀釋 (Geometric Dilution of Precision, 簡稱GDOP)

一個接收器可以在同一時間得到許多顆衛星定位資訊，但在精密定位上，只要四顆衛星訊號即已足夠了，一個好的接收器便可判斷如何在這些衛星靠的訊號來計算，如果接收器所選取的訊號當中，有二顆衛星距離甚近，二顆衛星訊號在角度較小的地方會有一個重疊的區域產生，隨著距離愈近，此區域便愈大，影響精度的誤差亦愈大。

5. 接收器內部誤差(Receiver Error)

GPS的位置、高度和速度、時間都是由接收器的軟體程式計算出來的。軟體程式使用了叫做WGS-84的橢圓球來近似地球的表面。地球的自轉使得它的形狀呈稍微扁的球。GPS算出來的高度是距離這假想的數學表面之垂直高度，光滑的橢圓球表面不像GIS有地形變化的資料，使得誤差產生。

6. 選效誤差 (Selective Availability, 簡稱SA)

這是美國國防部花了一千二百萬美元所發展的干擾衛星定位精度的技術，其方式乃在GPS電碼中加入雜訊，及干擾GPS衛星內的原子鐘，藉此增大定位誤差。

7. 週波脫落(Cycle Slips)

當衛星訊號於傳送過程中，因外界干擾致使訊號中斷，因而無法持續做相位追蹤。此時，整數週波值將會產生不連續的現象，影響相位觀測測距，這種現象稱為週波脫落(Cycle Slips)。此現象可經由解出並補足其不連續的整數週波值，或以相位差方式消除其影響。

第二節 地理資訊系統理論探討

地理資訊系統英文全名是Geographic Information System縮寫為GIS，是設計用來有效的擷取、儲存、更新、處理、分析、及展示各種形式地理資訊的系統。主要目的是透過疊圖及空間分析功能，將原始地理資料轉變為能支援空間決策的資訊。

(一) 地理資訊系統主要工作項目

舉凡資料的輸入、分析、統計與輸出等，地理資訊系統皆須借電腦的軟硬體設備，來達到使用者的各項需要。若以一自然環境空間監測為例，一套完整的地理資訊系統，須能滿足五項主要工作：

1. 系統可依設定或自定方式，量度環境的各項數值。
2. 系統分析、計算或查詢的成果，皆能製作成圖，來表示空間特性。
3. 利用不同時間段落的空間資訊，了解環境在時間及空間上的變化。
4. 透過介面程式的撰寫將上述三項動作及過程串連，作為一種可在電腦軟硬體配合下供操作的環境模式。
5. 透過程式介面的撰寫以及與其他作業系統、應用軟體及資料庫相互結合，提供各種不同領域之空間資訊。

地理資訊系統並非單一的系統，其中包含各種不同的組成要件與成分，方可完成各項工作，並滿足其要件之間環環相扣。分為一般要件及系統要件。

■ 一般要件

資訊系統的內容首重資料，不論圖形或文數字資料，都有其意義存在。所以資料是地理資訊系統的一般要件，亦是必備要件。

1. 資料的搜集與取得 (date collecting and acquisition)

建構一套的地理資訊系統時，最前期的工作，就是資料的搜集與取得。並非每一個圖形，每一筆資料都適合輸入系統中；不同地區，不同的使用者，則適用不同的資料。一般而言，資料的來源有三方向：既存的圖形 (existed maps)、現場調查及航空攝影 (或遙控探測)。

2. 資料輸入與處理 (date input and processing)

分為圖形輸入與屬性輸入。圖形輸入的方式有兩種：數位板數化輸入、掃描儀輸入。屬性資料則以文數字檔案型態輸入。資料輸入首重有效且正確的資料，否則易產生「垃圾入，垃圾出」的缺點。

3. 資料管理(data management)

資料經處理與輸入後，進入系統中的資料須有一良好的資料管理方式，方便各項作業之進行。

4. 資料轉換 (data conversion)

資料前期處理，不同格式的資料必須加以轉換，然後才輸入系統。在資料分析前，資料格式的統一亦為必要。

5. 操作與分析(manipulation and analysis)

操作系統與分析資料，最主要的目的，是為了獲得新資訊。如利用DTM (Digital Terrain Model) 資料分析坡度、坡向，欲了解是否適宜開發；或利用道路資料進行網路分析 (network analysis)，以尋求最佳或最短路徑。

經由操作與分析所得到之最新資訊，可建立一新的應用模式。透過資料的傳輸與轉換，並可與其他分析模式結合，而獲得更多的有用的加值型資訊。在此過程中所獲得的新資訊，對於決策制定有很大的利益。

6. 成果輸出與展示 (product generate and display)

地理資訊系統的處理過程與分析，雖然包含無數複雜的程序，然而成果的輸出與展示，應盡量簡化且易於瞭解。隨著電腦科技的進步，使得資料的輸出與展示方法更具多元化。成果的展示主要有兩種型態：

- a. 軟拷貝 (soft copy) :即以檔案 (file) 顯示方式的展示。例如以電腦或電視螢幕來展示。目前多媒體的應用盛行，這種軟拷貝方式，通常可以加上影音的效果，甚至以動畫或視覺模擬的方式來包裝成果。
- b. 硬拷備 (hard copy) :即指生產報表、列印圖形或照片展示的方式稱為硬拷貝。

■ 系統要件

一般的繪圖系統，通常只處理圖形；資料處理系統則單純處理各項文、數字，而無圖形處理介面。地理資訊系統則兩者兼備的工具，故在其軟體系統的要求上，自然有異於繪圖或資料處理系統。

地理資訊系統所採用的是關聯式資料庫，通常是在屬性表中，以索引碼與圖形相連結，使用者可從圖形中查詢屬性內容；亦可以屬性條件查詢方式，來獲得圖形資訊。以下之系統功能是 GIS 系統中必備的要件。

1. 地圖投影集座標系統(map projection and coordinate system)

地理資訊系統紀錄是空間資訊，所以必須瞭解真實的地理區位。地圖的投影方式與座標系統，則是紀錄區域位置的基本資料來源。在地理資訊系統中，不同的座標系統可以加以轉換。

2. 圖幅接邊匹配(edge-matching)

圖形資料處理可能是單一圖幅或多圖幅的組合。地理資訊系統可將兩張圖幅的邊界地方，以邏輯運算方式，將應結合的圖徵加以結合。不僅是進行圖面上的結合，而是使連接後的線與面都具有相同的圖徵。

3. 長度與面積的計算(line-length and area calculation)

線是由點組成，面是由線所組成。在地理資訊系統中，所謂面，是指多邊形，即由線的閉合所組成；線是由節點或轉折線組成。系統中可自動計算閉合多邊形的面積、線段的長度等基礎統計運算。

4. 點與線的自動接合(snapping)

在數化的過程中，點與線、線與線或點與線的相交或相接，必需要能加以控制。即以系統化的計算方式令其自動接合，而非以人工的辦斷方式來接合數化的成果。

5. 縮放(zooming)及平移(pan)

放大與縮小是一個可以讓使用者操作、便是與訂定展示圖形大小的基本功能；平移是瀏覽圖形時的重要操作功能。

6. 比例尺轉換(scale conversion)

除了座標系統可以轉換外，不同比例尺亦可從一種比例尺轉換到另外一種比例尺。另外，不同比例尺單位也可以轉換，如 1 公尺=100 公分；1 呎=12 吋；或英制轉為公制等。

7. 文字置放(text placemant)

使用者可以在圖形上的任意位置，放置說明文字，或將屬性內容，透過系統操作表示於圖形上。

8. 變更圖例(legend/symbolediting)

使用者可以在圖形上變更圖例顏色、型式、線條粗細、顯示方式及圖例內容，並加以修改。

9. 量尺(measuring)

使用者可以在系統中選取量尺，直接於圖形上量測長度、周長與面積。

10. 選取(selection)

系統可直接提供選取圖形物件的功能。

11. 出圖(layout)

系統可以依使用者的需求進行主題圖形的設計，並且可以選擇列印之主題圖層。

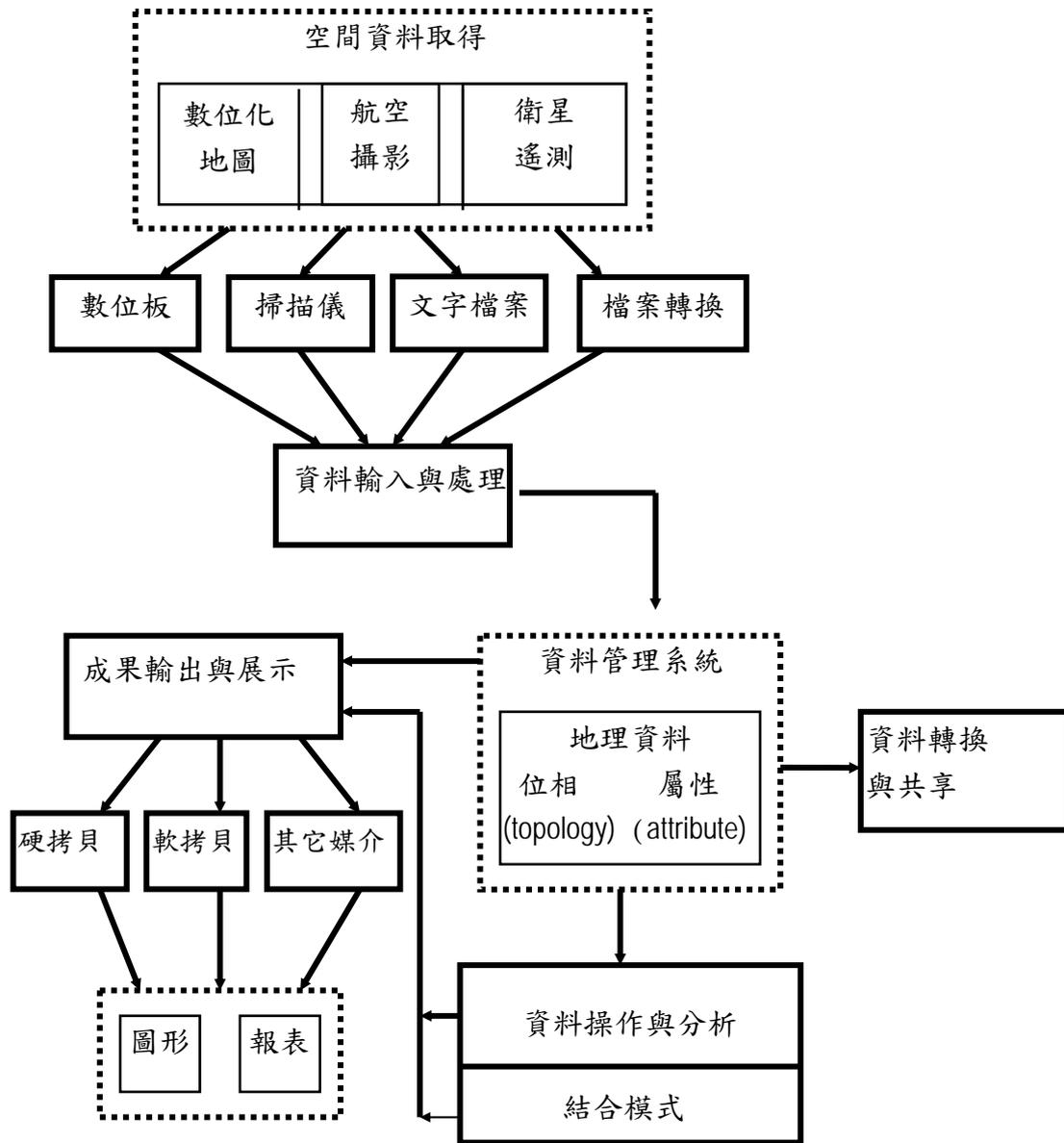


圖2-2 地理資訊系統要件架構圖

(二) 空間資料的分類

■ 幾何資料

1. 向量式資料結構

在地理資訊系統中，向量資料結構是其屬性紀錄的方式，但其圖形的組成則概分為三種型態：

- a. 點：是最簡單的空間單元，沒有長度、寬度及空間為度 (0-dimension)。
- b. 線：屬一維空間 (1- dimension)的圖徵，具有長度及一起點與訖點。
- c. 面：是一個封閉 (enclosed) 的多邊型，具有面積及周長等意義，為二元空間之圖徵。

2. 網格式資料結構

網格資料的記錄方式，是一個網格中記錄一個數值，以不同數值代表不同類別，可是這樣的方式有時會重複記錄資料，浪費儲存空間及減低處理效率，所以網格資料為了節省空間與提高處理效率，可以改變資料儲存的格式。

- a. Run-length encoding: 利用將明碼化為暗碼化，以其 row 換 column 的長度來計算資料出現的次數，此種方法最大的特色，就是將相同數值的網格歸納記錄之。
- b. Chain-code: 以網格中的方向性來記錄資料，先定一個共通的方向，再依其方向記錄。
- c. Quad-tree: 即所謂四元數法。Quadtree 方法簡單的說，就是以每四個網格為一組，將同質的四個格子合成一格，如以將同質的方格依階層方式合併之後，則稱為最大方格記載法(Maximum Block Representation)。

■ 屬性資料

屬性資料是為表示「空間資料的特性」，與空間資料相互連結以方便資料搜尋。屬性資料以表格方式定義，每個表格包含許多欄位，每一個欄位儲存一種資料型態，不同的表格彼此連接時，可透過共通欄位相對應而結合。

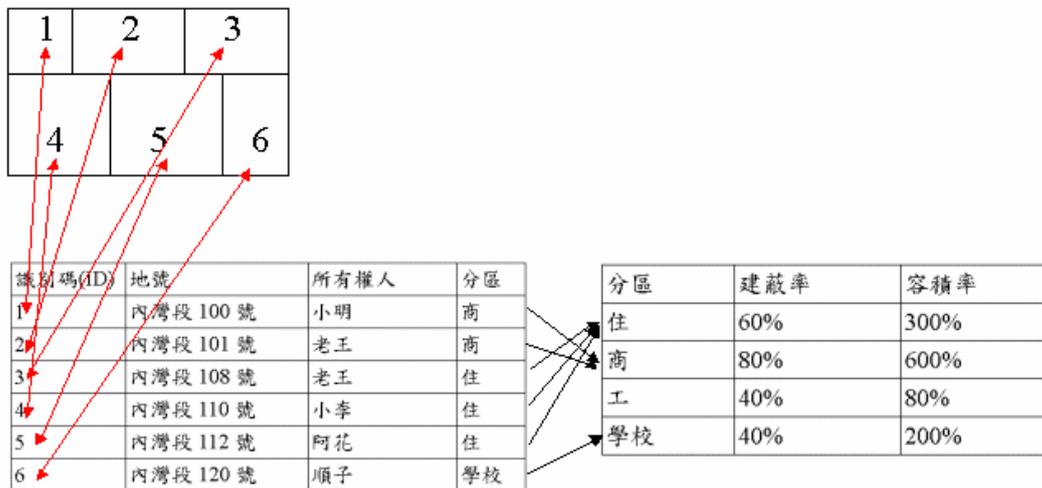


圖2-3 屬性資料儲存格式

(三) 地理資訊系統的分析功能

地理空間資料分析包括座標轉換、最近鄰分析、求算距離面積等；屬性資料分析則視需求而有多種統計及疊圖分析功能等，其最大的功能在於大量而快速的空間分析和運算能力，並可將三者交互分析，應用於選址、劃保護區、緩衝區等。

1. 疊圖分析(overlay analysis)

疊圖分析是地理資訊系統中相當重要的功能，主要為空間物件的交集(AND)、聯集(OR)與差集運算(NOT、NOR)分析。

2. 路網分析(NetWork analysis)

路網分析的基礎建構在線的資料結構上，一般GIS的系統皆具有路網分析功能。路網分析中最常用到的是路徑搜尋，尋找最有效率的路徑以及派遣配置。

3. 環域分析(buffer analysis)

向量資料是由點線面組成，其進行環域分析時各有不同的成果產生。

- a. 點的環域分析是以點的中心向外設定距離或以某一筆屬性定義環域的範圍，最常用再服務圈、商圈。
- b. 線的環域分析應用再道路拓寬或是徵收道路兩旁土地時，可分析拓寬範圍或是徵收的影響範圍
- c. 面的環域分析可應用於動植物生態保育區的劃定。

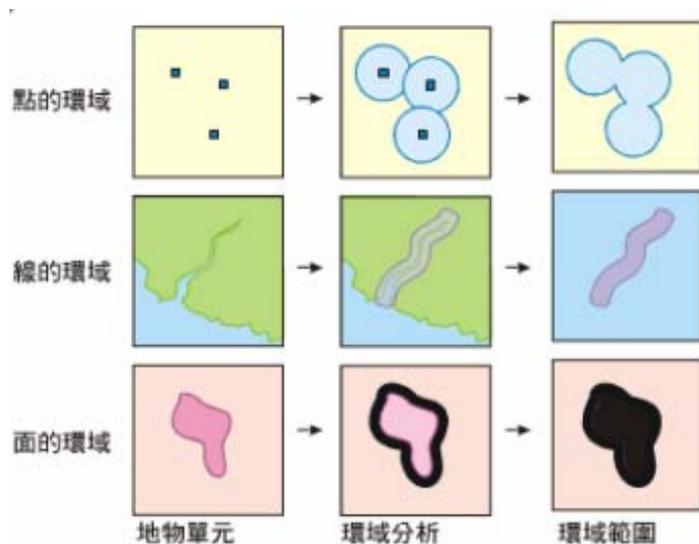


圖2-4 環域分析

(四) 空間資料庫組織方式

依照不同應用目的及資料類型，將資料以適合的組織方式儲存，並依某種連結方式架構成一個適於取用及管理的結構體，則成為空間資訊的資料庫，資料組織方式分為下列五種。

1. 資料分層式(Data Layer)

資料分層式是目前最為普遍的資料組織方式，此種資料組織方便於使用者選擇資料項目，適合於網格及向量的紀錄型態。其缺點是層與層之間的資料必須經過疊圖(Overlay)的處理才能關聯在一起，再疊圖處理上網格式資料常需要大量儲存空間來達到疊圖作業，而向量式則須大量的計算處理。

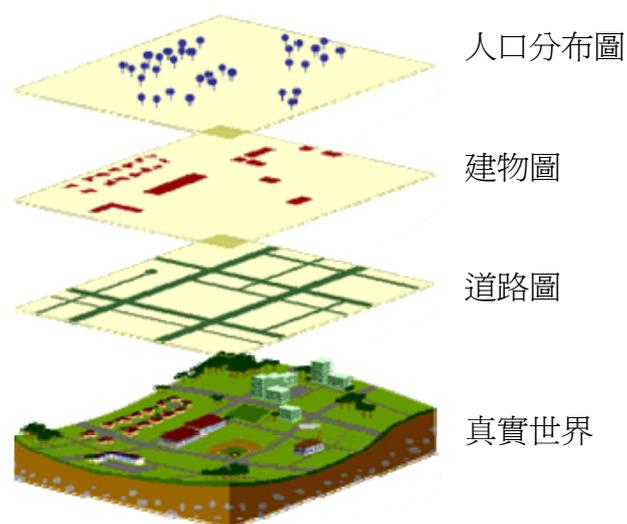


圖2-5 資料分層示意圖

2. 資料分幅式(Data Tiling)

傳統地圖常將大規模區域之資料劃分成若干規則或不規則小區域來儲存地表空間資訊，其劃分區域稱為圖幅(Map sheet)，分幅式是目前商業軟體所採用的方法，適合於網格及向量型態，在資料量大的系統中，分幅法可提高資料運作效率。其缺點是圖幅銜接時會產生誤差，造成資料查詢分析運作上的不便。

3. 實體式(Entity Based)

以人所認知的實體(Entity)或物件(Object)為儲存單位，例如以點代表城市、學校或機構等；以線圖代表道路、河川或電力線等；以面圖代表行政區、湖泊或地籍區域等。

此種組織法符合人對實際空間現象的認知，同時便於加入實體間之空間關係資料，而形成所謂的實體關係(Entity-Relationship)資料模式，適合於空間資料的查詢分析及空間關係的推論。

4. 物件導向式(Object Oriented)

除了將資料物件化以外，並將同性質的物件的資料及處理方法封包於類別中，而這些物件及類別須符合以下的運作原則；

- a. 封包(Encapsulation)
- b. 聚類(Classes)
- c. 繼承(Inheritance)
- d. 多元性(Polymorphism)

使用物件導向式的資料組織最為嚴密，而且更符合人對實際空間現象的認知，可加強電腦以擬人化做為空間查詢、分析、甚至推論的功能，是未來智慧型GIS追求的目標。

第三節 ESRI ArcGIS技術探討

ArcGIS是ESRI公司的地理資訊系統(GIS)軟體產品系列家族統稱，一套具備卓越性、擴充性、易用性、並符合工業標準且功能完善的地理資訊系統。其整體架構包括ArcView、ArcEditor與ArcInfo。

1. ArcView

ArcGIS系列的入門產品，提供了地圖繪製與地理資訊系統的分析功能。此外，ArcView同時提供地理資料的展示、查詢、分析與整合的功能，並利用此功能進行地理資料的製作與編輯。

ArcView 可應用於多種商業用途，政府機構使用GIS 管理地方分區、土地使用和財產稅估算，以及其他市政服務。銀行將抵押貸款地點標示在地圖上。執法機關用它來追蹤和分析犯罪事件。房地產開發專員用它尋找新的商業開發基地。專業行銷高手分析人口分佈資料，以鎖定廣告開支。公用事業使用GIS 管理設備及服務客戶。

不論哪一種應用，使用ArcView 做分析，都有助於作出更好、更周詳的決策，以改善服務、減低成本或觸及更多顧客。

ArcView 提供3 種應用程式：ArcMap、ArcCatalog 及ArcToolbox。

- a. ArcMap 提供資料整合、顯示、搜尋、分析及地圖製作等工具。
- b. ArcCatalog 提供地理資訊、列表及詮釋資料(metadata)的管理、製作和組織。
- c. ArcToolbox 則提供基本的資料互換工具。配合使用這些應用程式，可執行各種簡繁不拘的GIS 任務，包括地圖繪製、資料管理、地理分析、資料編輯，以及地理資料處理 (geoprocessing)。

2. ArcEditor

ArcEditor包含ArcView所有功能，並增加了Geodatabase與Coverage檔案格式的編輯能力。額外增加的功能包括：多人同時編輯、工作版本控制、客制化圖層、具圖徵連結性的註記與尺寸註記等功能。

3. ArcInfo

包含ArcView與ArcEditor所有功能：完整的資料製作、更新、查詢、製圖與分析地理資訊，及進階跨圖層處理工具，使得功能齊備的Arcinfo成為地理資訊系統常用的業界標準。

本專題專案地圖製作使用ArcView的ArcMap製作，下圖是我們在製作地圖的過程中所截取的一段畫面。

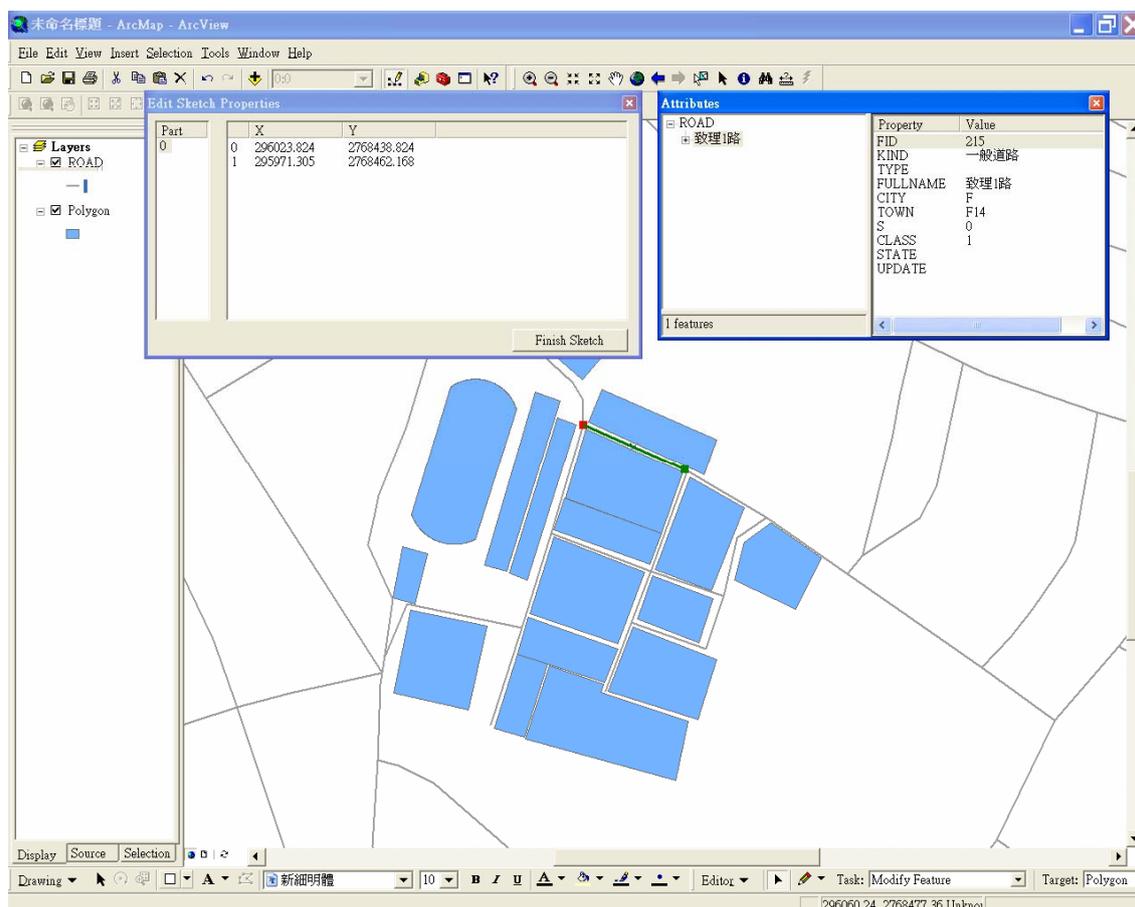


圖2-6 Arc View 使用畫面(線的資料)

圖2-6綠色線條所選取的是一段道路由兩個點的座標所構成，該線的資料內還包含了道路級別、道路名稱等資訊。

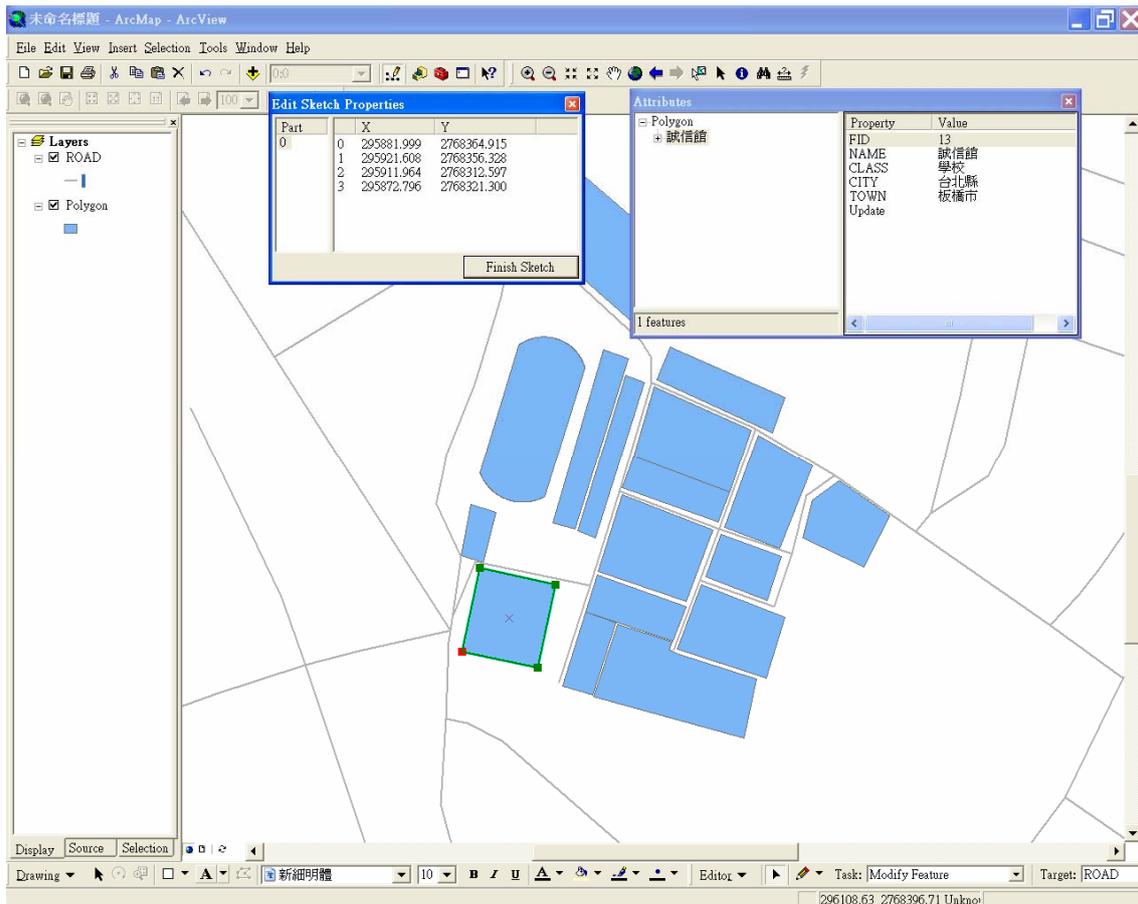


圖2-7 Arc View 使用畫面(區塊的資料)

圖2-7綠色線條的區塊，由四個點的座標所構成，該區塊的資料內容包含該區塊的名稱、所在區域、類別等等

第四節 PaPaGo! SDK Mobile 技術探討

PaPaGo! SDK Mobile 是一套適用於行動裝置(Mobile Devices)的「元件式 GIS 系統」(GIS Components)。使用 PaPaGo!!SDK Mobile，系統開發者可以輕易的在 Pocket PC(PDA)及 Smartphone(智慧手機)上整合電子地圖功能，快速開發「行動 GIS 系統」。其程式碼都具有高度可攜性，可輕易的移植到 Pocket PC 掌上型電腦(PDA)、Smartphone 智慧手機、桌上型、筆記型電腦，或者 ASP Web 的網際網路上。

(一) PaPaGo!!SDK Mobile 包含元件：

1. 地圖顯示元件：

地圖顯示元件用來取得特定座標、特定範圍的地圖圖形資料。利用地圖顯示元件，程式設計師可進一步實現與使用者互動的各項功能，包括放大、縮小、平移、旋轉等功能，也可以利用 BMP SDK 繪圖元件在地圖上製作標記，例如加文字、畫矩型、畫圓型，或貼上另一張圖。

PaPaGo! SDK支援全球地圖，採用WGS84經緯度座標系統，其格式為精確至小數點後六位數的經緯度，再乘以10的6次方轉成整數。在此格式下，約可精準至0.1公尺，此座標稱為「GIS座標」。用「正值」表示東經及北緯，「負值」表示西經及南緯。

由於GPS給的座標跟在PaPaGo! SDK的座標是不一樣的，所以需要轉檔。在車輛監控系統中，傳回的車輛位置是以GPS經緯度表示，若要将此車輛顯示在地圖上，須轉換為地圖影像檔的位置，因此PaPaGo! SDK提供兩個實用的座標轉換函式，我們可以任意在經緯度及地圖影像檔間換算。

在PaPaGo! SDK裡面經緯度（也就是大地座標）稱為「GIS座標」，而地圖影像檔的座標稱為「螢幕座標」，其單位為影像的像素(Pixel)。

「螢幕座標」轉成「GIS座標」VC程式碼。

`Calcoordinate _Scr2Gis (long nScrX, ScrY, long* nGisX, long* nGisY)` 其中nScrX及nScrY分別為螢幕座標的(X, Y)，轉換後的GIS座標由nGisX及nGisY傳回。

「GIS座標」轉成「螢幕座標」VC程式碼

Calcoordinate_Gis2Scr (long nGisX, long nGisY, long* nScrX, long* nScrY) 其中nGisX及nGisY分別為GIS座標的(X, Y)，轉換後的GIS座標由nScrX及nScrY傳回。

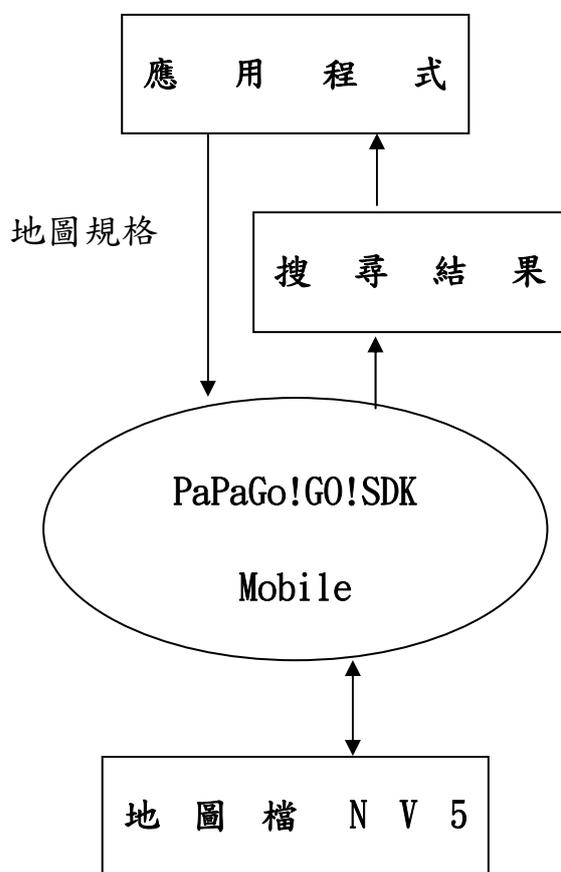


圖 2-8 PaPaGo! SDK 地圖模組與應用程式的關係

2. 資料搜尋元件：

資料搜尋元件用來搜尋 GIS 資料庫內某一筆特定資料。

PaPaGo!!SDK Mobile 提供索引、範圍、座標等多種搜尋方式，搜尋到的物件可能為道路(Roads)、景點(POI)或區域(Region)。設計者可以進一步取得該物件的屬性，包括道路的路名、等級等資料，以執行進一步的處理。同時也提供必要的輔助函式，如座標轉換。

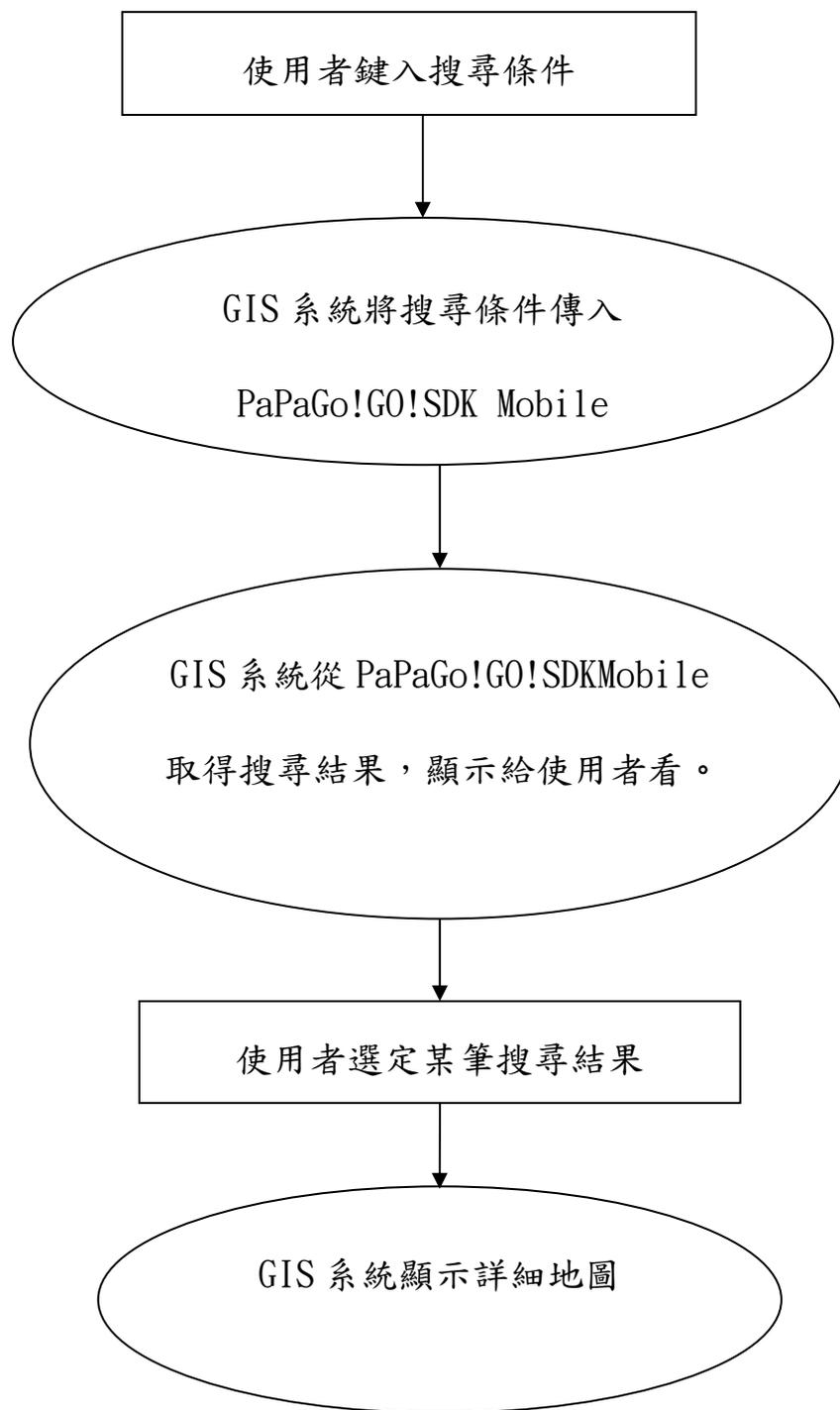


圖 2-9 典型搜尋流程

3. 路徑規劃元件：

路徑規劃元件是用來做任兩點的最佳路徑規劃建議。依程式設計者傳入得起點座標及目的地座標，利用最佳路徑演算法，傳回一條規劃的路徑。路徑傳回的格式是標準文字檔。也支援多種規劃參數，包括最佳路就、最短路徑、高速公路優先等…。

取得起點及目的地的 GIS 座標有兩種方式，第一種是讓使用者在地圖畫面上點選，再利用 CalCoordinate_Scr2Gis 將螢幕座標轉為 GIS 座標，另一種是由 Find 搜尋的結果取得 GIS 座標，例如使用者要查詢台北車站，由 Find 的結果，可得台北車站的 GIS 座標。

4. BMPSDK Mobile 繪圖元件(附屬元件)

BMPSDK Mobile 繪圖元件是 PaPaGo!!SDK Mobile 附屬元件，是用來做點陣圖的繪圖操作。提供畫文字、畫矩形、畫橢圓形、貼圖等功能，以方便在地圖檔上進一步加工。

BMPSDK Mobile 支援的影像格式與 PaPaGo!!SDK Mobile 相同，包括：

- a. Windows®BMP 格式及 JPEG/JPG 格式，影像格式是以副檔名指定，例如 MyPic.jpg 即代表輸出的檔名為 JPEG 格式，BMPSDK 根據檔名自動判斷影像格式。
- b. BMPSDK Mobile 支援的繪畫動作有文字、畫矩形、畫橢圓形，即套疊影像等。BMPSDK 同時支援透空式影像套疊。

(二) PaPaGo!!SDK Mobile 函式介紹

1. 基礎函式：

基礎函式是 PaPaGo!!SDK Mobile 一般性的函式，包括開啟地圖檔、關閉地圖檔，載入風格檔。

表 2-1 PaPaGo! SDK Mobile 基礎函式表

OpenMap	開啟地圖
OpenMap	關閉地圖
KiadOrifuke	載入風格檔(Profile)

a. 函式名稱：OpenMap（開啟地圖檔）

- 功能：OpenMap 開啟一個存在的地圖檔，此地圖檔必需是 PaPaGo!!SDK 合法的地圖檔，其副檔名為 NVS。
- 原型：`HRESULT OpenMap (BSTR bstrFileName, BOOL* bResult);`
- 參數：BSTR bsstrFileName：[in]地圖檔名，包含完整的路徑及檔名 BSTR *bResult：[out]開檔結，TRUE 代表成功；FALSE 代表失敗。

- 說明：OpenMap 是 PaPaGo!!SDK Mobile 基本函式，開啟一個存在且合法的地圖檔，副檔名為 NV5，是 PaPaGo!!V5 的標準地圖格式，同時相容於 PaPaGo!! 市售套裝軟體。PaPaGo!!SDK 在做任何功能之前，必須先開啟地圖檔，程式結束後，需以 CloseMap 將檔案關閉，以釋放使用的系統資源。

除了 OpenFile，開啟一個地圖檔需要二個步驟，分別為：

- 以 LoadProfile 載入風格檔
- 以 OpenMap 開啟地圖檔

b. 函式名稱：CloseMap（關閉地圖檔）

- 功能：CloseMAP 關閉使用中的地圖檔。
- 原型：`HRESULT CloseMap ();`
- 參數：無
- 說明：CloseMap 關閉使用中的地圖檔，以釋放相關資源，如記憶體、GDI 等。在程式結束時，程式設計師必須自行將使用中的地圖關閉。關閉地圖檔後可再以 OpenMap 開啟其他地圖。

c. 函式名稱 LoadProfile (載入風格檔)

- 功能：LoadProfile 載入兩個存在的風格檔，此風格檔必需是 PaPaGo!!SDK Mobile 合法的風格檔，副檔名為 MPB。
- 原型：`HRESULT LoadProfile(BSTR bstrFileName, BOOL* bEesult);`
- 參數：BSTR bstrFileName：[in]風格檔名，包含完整的路徑及檔名。BOOL* bResult：[out]載入結，TRUE 代表成功；FALSE 代表失敗。
- 說明：LoadProfile 是 PaPaGo!!SDK Mobile 基礎函式之一，用來載入一個存在的風格檔，在 OpenMap 開啟地圖檔前，必需先 LoadProfile 載入風格檔，否則會造成地圖檔開啟失敗。

2. 地圖函式：

地圖函式包含所有地圖顯示的功能，例如地圖放大、縮小、移動及地圖輸出等。(地圖函式表參考附錄 2 表 2-2)

PaPaGo!!SDK Mobile 產生的地圖影像以二種方式與應用程式溝通，分別為：

- a. 影像檔案(Image File)
- b. 記憶體圖檔(SDI HBITMAP)

其中記憶體圖檔由於沒有產生實際的檔案，只在記憶體內以 GDI 溝通，所以能夠得到較佳的執行效能。

表 2-2.1 PaPaGo! SDK Mobile 地圖函式

SetImageSize	設定輸出的圖檔尺寸
GetImageSize	取得輸出的圖檔尺寸
OutputMapImage	產生一張檔案型態(File)的地圖影像檔
GetMapBitmap	產生一張記憶體型態(GDI)地圖影像檔
SetMapCenterXY	設定地圖中心點座標
GetMapCenterXY	得到地圖中心點座標
SetMapRotation	設定目前地圖的角度
GetMapRotation	得到目前地圖的角度
SetMapCurrentScale	設定目前地圖的比例尺
GetMapCurrentScale	得到目前地圖的比例尺
GetTotalScale	得到比例尺的總級數

表 2-2.2 PaPaGo! SDK Mobile 地圖函式

CalScaleByRect	依傳入的範圍獲得最佳顯示比例
SetFlagXY	設定旗標的位置
ClearFlag	清除旗標（不顯示旗標）
GetMapCurrentSize	得到目前地圖的大小
SetMapBanner	設定地圖的標題
put_ShowBannerInMap	設定地圖下方橫幅的顯示狀態
get_ShowBannerInMap	得到地圖下方橫幅的顯示狀態
put_ShowAreaInMap	設定地圖下方橫幅是否顯示行政區資訊
get_ShowAreaInMap	取得地圖下方橫幅是否顯示行政區資訊
CalCoordinate_Gis2Scr	座標轉換 Gis 轉 Scr
CalCoordinate_Scr2Cis	座標轉換 Scr 轉 Gis

3. 其他函式

其他函式包括 GetWhereString 及 FixGPSPosition 兩函式。

表 2-2 PaPaGo! SDK Mobile 其他函式

GetWhereString	依傳入的 GIS 座標取得一段文字來描述之
FixGPSPosition	修正傳入的 GIS 座標使之依附在一條道路上

第五節 PaPaGo! NV5 地圖技術探討

PaPaGo! SDK 只支援 NV5 地圖，所以必須先將地圖資料透過轉換成 NV5 的格式才可開啟，本專題 NV5 地圖建製的流程如下圖。

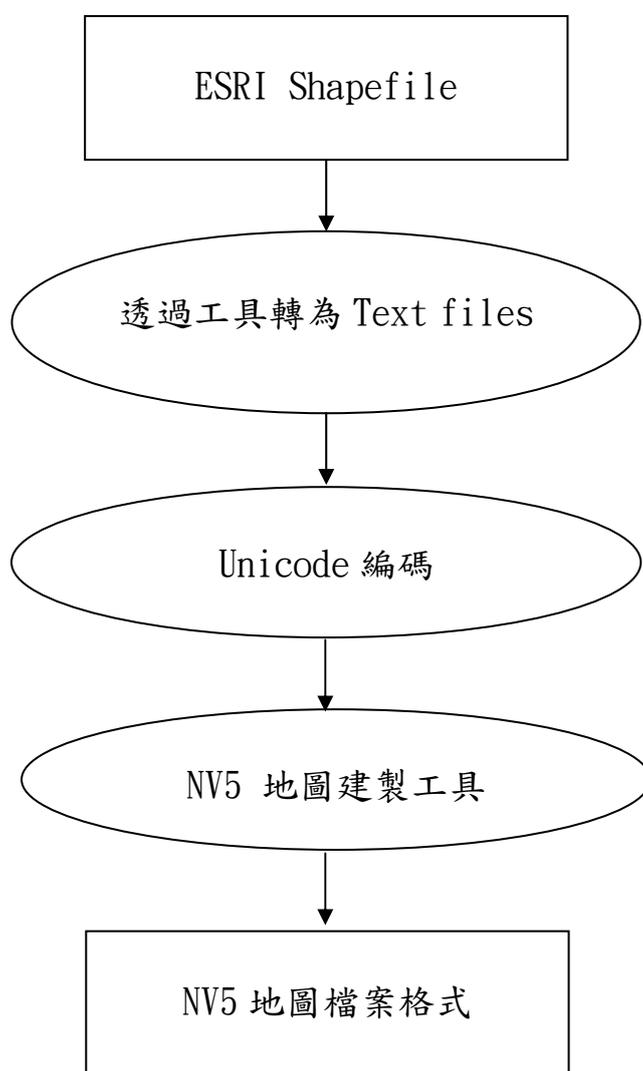


圖 2-10 NV5 地圖建製流程

NV5 地圖的建置流程由下面三個步驟所組成：

1. Shapefile 轉換為 Text files：

將 ESRI ArcView 軟體所製作出來的地圖檔名為 Shapefile 透過工具再 DOS 環境下轉換為 Text files。

2. Unicode 編碼：

Text files 需要以 Unicode 編碼，地圖編譯工具不支援 ASCII 編碼。

3. Text files 轉換為 NV5 地圖檔案格式：

Text files 分為兩部份如下圖，分別為 NV5 檔頭定義區與圖資定義區，NV5 檔頭定義區與圖資定義區的內容需要符合規格，否則無法透過地圖建製工具產生 NV5 地圖檔。

```

text.txt - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)
//--縣市名稱定義區(台灣)-----
City總數:1

//第24個City
City24_名稱及座標:台北縣,121.459043,25.009605,
City24_Town總數:1
City24_Town_01:板橋市,121.459043,25.009605,

//--檔頭定義區-----
MMF識別VersionID[8]:KM55.UYS
地圖名稱[32]:PaPaG015
地圖簡介[64]:台灣1/5000數化圖
發行公司[32]:致理技術學院
版權宣告[64]:Copyright (c) 2001-2003.
圖資日期[16]:2003/06/13
起點座標:121.464351,25.021057,
起點名稱[16]:致理技術學院
縮圖檔名[32]:asia84.mmc
座標系統(HTS=0;WGS84=1):1
GPS可啟動(NO=0;YES=1):1
支援導航(NO=0;YES=1):1
規劃路徑包含圖層(由0開始):8
預設Profile[32]:STANDARDUS.mpb
地圖註冊ID[32]:DONTCARE
支援城市數目:1
支援城市列表:台北縣,

//--圖資定義區-----
2,學校,,新埔國中,台北縣,板橋
市,0.888,5,121.459133,25.026045,121.46022,25.024308,121.458767,25.023527,121.457674,25.025318,121.459133,25.026045,
2,學校,,文德國小,台北縣,板橋
市,0.888,21,121.460131,25.022448,121.459613,25.022053,121.460131,25.021385,121.460047,25.021365,121.459899,25.021321,121.4597
30,25.021303,121.459621,25.021303,121.459502,25.021340,121.459433,25.021385,121.459344,25.021467,121.458821,25.021875,121.458
574,25.022038,121.458455,25.022065,121.454415,25.022102,121.458396,25.022138,121.458396,25.022201,121.458406,25.022327,121.45
8826,25.023382,121.458926,25.023481,121.4549214,25.023643,121.460131,25.022448,
2,學校,,中山國中,台北縣,板橋
市,0.888,6,121.467834,25.016491,121.46695,25.017259,121.466486,25.017728,121.467226,25.018663,121.469104,25.017236,121.46783
4,25.016491,
2,公園,,四維公園,台北縣,板橋
市,0.888,6,121.463368,25.024397,121.463319,25.024425,121.462639,25.025510,121.463751,25.026139,121.464520,25.024981,121.46336
8,25.024397,
2,醫院,,板橋醫院,台北縣,板橋
市,0.888,6,121.457281,25.023405,121.457470,25.023811,121.457530,25.023829,121.458143,25.023547,121.457933,25.023105,121.45728
1,25.023405,
2,學校,,圖書館,台北縣,板橋
市,0.888,5,121.464167,25.020667,121.464586,25.020526,121.464478,25.020231,121.464054,25.020370,121.464167,25.020667,
2,學校,,信義樓,台北縣,板橋
市,0.888,5,121.463722,25.021231,121.464282,25.021027,121.464230,25.020901,121.463674,25.021094,121.463722,25.021231,

```

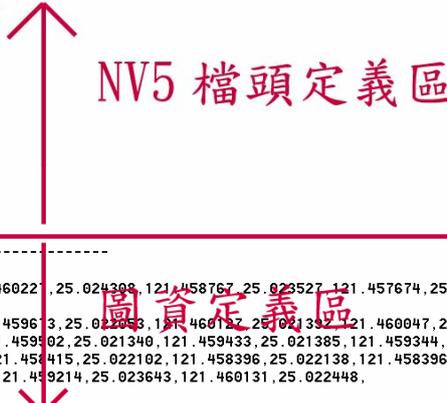


圖 2-11 Text files 內容

TXT檔頭區：描述地圖資料中所包含的各種圖層定義、點圖層、線圖層、面圖層、行政區。定義區分為圖層名稱定義區、縣市名稱定義區、檔頭定義區。以下是TXT檔頭區範例說明：

/==MMF V5圖資原始檔=====

//--圖層名稱定義區-----點：名稱, 是否顯示;線, 是否可粘路, 是否有名字;面, 是否有名字

點圖層數：4

↑
//點的主要分類(圖層)數目，須與下面所描述吻合

點圖層：Shopping, 1, Travel, 1, Recreation, 1, Traffic, 1,

↑ ↙ ↘
//第一層名稱, 顯示狀態, 第二層名稱...

↑
(1要0不要)

線圖層數：14

↑
//線的主要分類(圖層)數目，須與下面所描述吻合

(1要0不要 EX:行政區邊界、鐵路)

(1要0不要 EX:無名道路)

↓ ↓ ↓ ↓
//第一層名稱, 黏路狀態, 儲存名稱, 第二層名稱 ...

線圖層名：Motorways, 1, 1, Main Roads, 1, 1, motorway

exchange, 1, 1, Other Major Roads, 1, 1,

Secondary Roads, 1, 1, Local Connecting Roads, 1, 1, Local Roads of

High Importance, 1, 1,

Local Roads, 1, 1, Local Roads of Minor Importance, 1, 1, Other

Roads, 1, 0, Rail, 0, 0, Boundary, 0, 0,

Ferries, 0, 0, None, 0, 0,

面圖層數：3

↑
//面的主要分類(圖層)數目，須與下面所描述吻合

面圖層名：Park, 0, Building, 0, Water, 1,

↑ ↙ ↘
//第一層名稱, 儲存名稱, 第二層名稱 ...

↑
(1要0不要 例如：海洋)

點圖層數目00：11

↑
//點的子分類(圖層)數目，須與下面所描述吻合

//第一層名稱, 編號, 第二層名稱.....

↓ ↙ ↘
點圖層名稱00：Cafe/Pub, 0, Cinema, 1, Department

Store, 2, Drive-through Bottle

Centre, 3, Hotel/Motel, 4, Pharmacy, 5, Restaurant, 6, Restaurant

Area, 7, Road Side Diner, 8, Shop, 9, Shopping Centre, 10,

點圖層數目01：19

點圖層名稱01：.....

⋮

//-縣市名稱定義區(DEU)-----

City總數：1 ←檔頭所包含的城市數目

//第1個City

City01_名稱及座標：IRL, -8.535090, 51.888900,

↑ ↑ ↑
//城市名稱, 中心點座標X, 中心點座標Y,

City01_Town總數：5 ←城市所包含的分區數目

City01_Town01：IRL, -8.535090, 51.888900,

↑ ↑ ↑
//區名稱, 中心點座標X, 中心點座標Y,

City01_Town02：Dublin, 0.000000, 0.000000,

City01_Town03：Carlow, 0.000000, 0.000000,

City01_Town04：Cavan, 0.000000, 0.000000,

City01_Town05：Clare, 0.000000, 0.000000,

//-檔頭定義區-----

MMF識別VeriosnID[8]：KM55.NV5 ←檔案版本(須與程式版本相同)

地圖名稱[32]：Ireland ←地圖名稱(最多32個字元)

地圖簡介[64]：1/5000 ←地圖簡介/比例尺(最長64個字元)

發行公司[32]：Maction ←地圖發行公司(最長32個字元)

版權宣告[64] : Copyright (c) ←版權宣告 (最長64個字元)

圖資日期[16] : 2003/08/01 ←地圖資料更新日期 (最長16個字元)

起點座標 : -6.423011, 53.382908, ←地圖開起後的起始點座標

起點名稱[16] : Ireland ←起始點要顯示的名稱 (最長16個字元)

縮圖檔名[32] : asia84.mmc ←與地圖相對的縮圖檔 (最長32個字元)

座標系統(HTS=0;WGS84=1) : 1 ←座標系統

GPS可啟動(NO=0;YES=1) : 1 ←是否支援GPS

支援導航(NO=0;YES=1) : 1 ←是否支援導航(路徑規畫)

規劃路徑包含圖層(由0開始) : 8 ←路徑規畫的等級

預設Profile[32] : Standard.mpb ←預設的顯示定義檔(Profile)

地圖註冊ID[32] : AXCDDD ←地圖註冊代碼

支援城市數目 : 1 ←資料所包含城市數目

支援城市列表 : IRL, ... ← 包含城市名稱, 包含城市名稱, (須與
前面城市列表對應)

第六節 PaPaGo! Profile 技術探討

(一) Profile編輯基本概念

Profile的編輯是為了讓PaPaGo!!系統軟體在顯示地圖時達到平順,整齊的效果,若Profile的編輯效果不如預期,則會造成PaPaGo!!系統軟體在顯示地圖時造成使用者的混亂,且產生地圖閱讀不易及辨識程度降低的效果,若使用者在導航進行時使用了效果不佳的Profile,而辨識不易產生的結果輕則迷路,重則甚至產生意外,在編輯Profile更要注意達到讓使用者清楚辨識地圖的效果。

同樣的Profile在PPC及PC上都可以使用,但是顯示出來的效果卻是不一樣,這是因為顯示介面不同的原因,所以編輯Profile一定要注意到使用的機器,及編輯出來的效果是否適合於該機器。一般來說編輯Profile的難度並不會很高,只要懂得其中的幾項定義就可以上手,編輯Profile最需要的是細心及耐心,必須要注意到每一個環節的細項及反覆的觀察所有的視覺效果及所影響到的程式效能。

(二) Profile的編輯

在Profile定義中初分為兩部份,檔頭定義與層級定義,檔頭定義中定義曾級數, Polygon顏色.....等系統設定,層級定義則定義該層級中的每一個物件的顯示要素,如大小,寬度,顏色等. 以下為Profile範例中的定義說明。

```
[ProfileHeader]
```

```
FormatVersion=2.0
```

```
//基本定義
```

```
ScaleLayerNum=15 ←定義層級數, 0~14(不包含路口放大 scale)
```

```
StartScale=10 ←開啟地圖時的初始層級處
```

```
CordSystem=0
```

```
/**color--> B, G, R顏色定義以16進位表示依序為B G R
```

//路口放大箭頭大小及顏色

nWidth, nWidthBase, nLine, colorArrow, colorLine

AmpleArrow=32, 16, 16, 0x400000, 0x400000

↑
箭頭長度, 箭頭寬度, 線寬度, 箭頭顏色, 線顏色

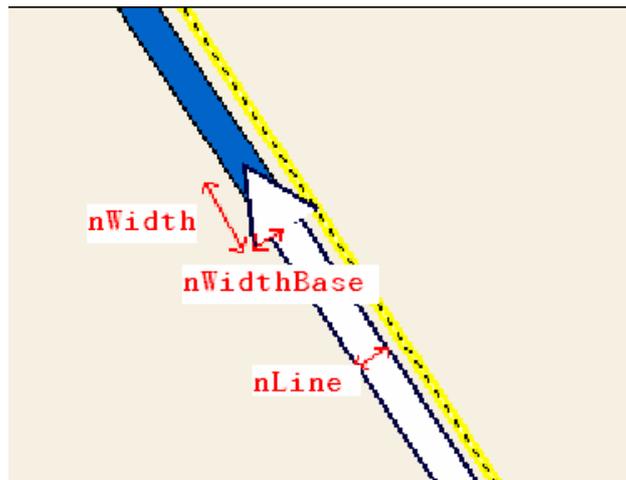


圖 2-12 Profile路口放大箭頭定義圖

//Polygon Color, 每一個面的顏色, 須對照NV5中的定義順序

PolyRGB=0xD6D6D6, 0xD6D6D6, 0xC0DCC0, 0x94BDCE, 0xB5DEE7, 0x99CC9

9, 0xBCD0BC, 0xF2A298, 0xF2A298, 0xDECA98, 0xE1F0F5, 0xF2A298,

層級定義

[ScaleDefine_14] ←層級編號

Scale=300 ←地圖顯示大小範圍

SubSampleScale=1 ←除點數, 除點數越低,

//路名顯示的上限數目

MaxDrawTextObj=20

//每一等級的 Birdview 顯示開關

CanBirdView=1

//顯示比例尺/指北針開關

ShowScaleInfo=1 ←是否顯示比例尺

BackgroundRGB=0xE1F0F5

//LINEDRAW -->nWidth, color

RouteLine=9, 0xC86400←路徑規劃路線寬度, 顏色

TrackLine=2, 0x00FFFF←軌跡路線寬度, 顏色

//V-Key的寬度/顏色

VKeyLine=1, 0x00FFFF←此功能在此版本中並無作用

//選取物件後反白的寬度/顏色

FocusObj=1, 0x009F20

//單行道 nWidth, nWidthBase, nLine, colorArrow, colorLine

OneWayArrow=8, 3, 0, 0xFF9000, 0xFF9000←單行道箭頭長度, 寬度, 線
寬, 顏色

//路徑規畫箭頭

RouteArrow=20, 10, 0, 0x00FFFF, 0x000000←路徑規畫箭頭長度, 寬度,
線寬, 顏色

//line-->byLineShow, byInnerLineShow, byLineFocus, colorLine, co
lorInnerLine

LineSet_0=12, 10, 1, 0x105BB7, 0x6666FF←道路等級0的顯示元素, 外
線寬度, 內線寬度, 是否可被選取(**), 外線顏色, 內線顏色

第三章 致理技術學院導覽系統

第一節 系統架構

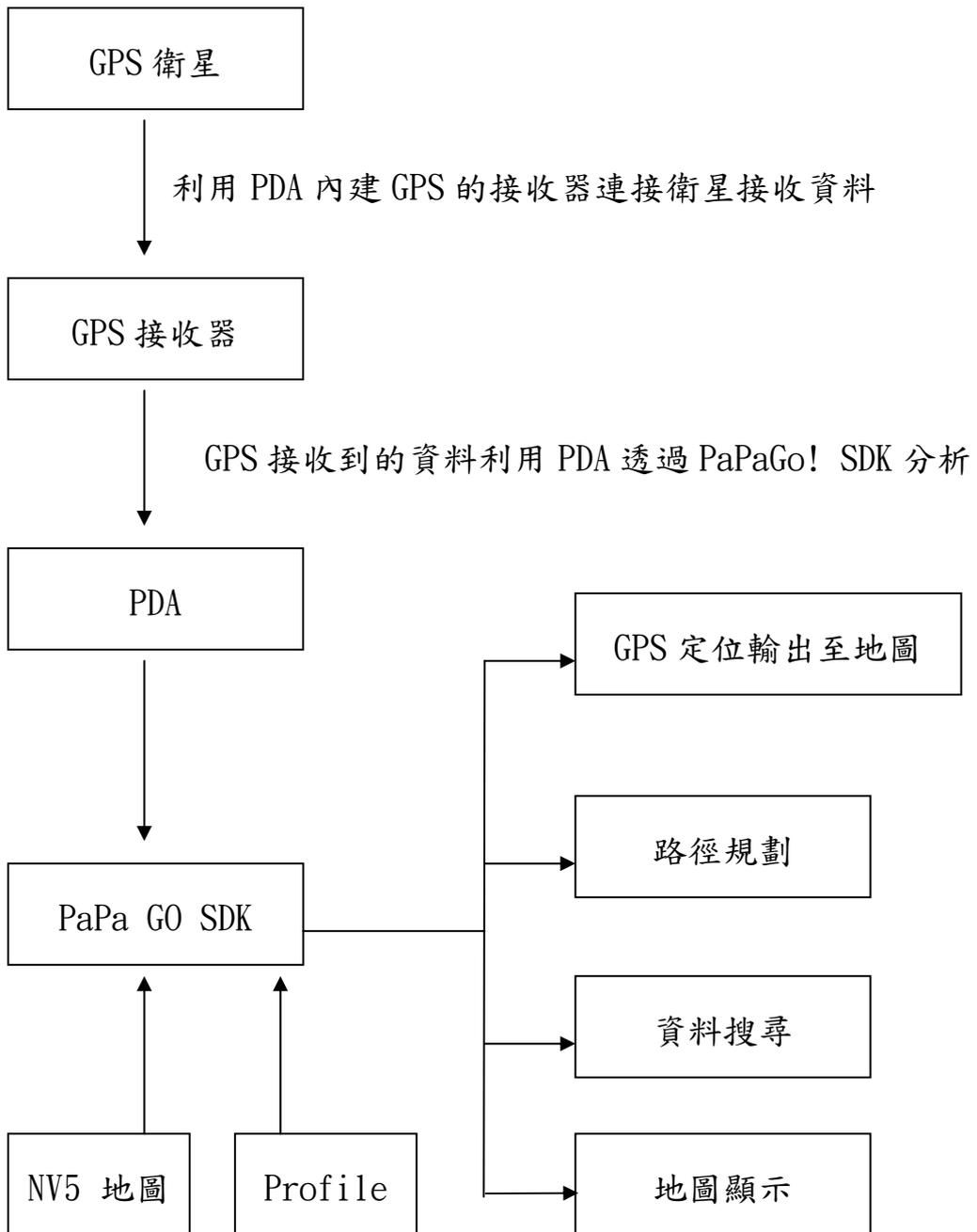


圖 3-1 系統架構

第二節 系統功能簡介

(一) 地圖操作功能

1. 放大：使用者可依據不同的需求設定來放大地圖，方便更了解相關內容。
2. 縮小：使用者可依據不同的需求設定來縮小地圖，方便更了解其週邊內容。
3. 向右旋轉：可依使用者的需求將地圖向右旋轉30度。
4. 向左旋轉：可依使用者的需求將地圖向左旋轉30度。
5. 回到正北：使用者可將地圖的角度回到一開始的正北。
6. 上移：使用者可依需求將地圖的範圍向上移動。
7. 下移：使用者可依需求將地圖的範圍向下移動。
8. 左移：使用者可依需求將地圖的範圍向左移動。
9. 右移：使用者可依需求將地圖的範圍向右移動。
10. 拖曳：使用者可在地圖畫面中進行拖曳。

(二) 地圖搜尋與路徑規劃功能

1. 搜尋：在PDA中輸入關鍵字，即可搜尋道路或地標名稱。
2. 路徑規劃：可設定起點與目的地位置，規劃出最短路徑。

(三) GPS衛星定位功能

1. 開啟GPS：GPS衛星定位開啟後，GPS接收器所接收的位置會出現在地圖中，此時地圖中的星星圖示代表目前所在的位置，地圖畫面會跟著你移動範圍而動作。
2. 關閉GPS：GPS衛星定位功能若關閉，則只有地圖操作功能。

第三節 系統操作流程

開啟 PDA 系統畫面時，在工具欄位內開啟地圖，以手動方式開啟 GPS 和藍芽來接收衛星地圖資料，畫面中星星圖示代表目前位置。

我們依序將功能依照使用者的需求來呈現：

1. 放大「」：操作「」功能，可將地圖放大，方便使用者更了解
詳細內容。
2. 縮小「」：操作「」功能，可將地圖縮小，方便使用者更了解
週邊概況。
3. 向右旋轉：在工具欄位內，使用者可依需求將地圖向右旋轉。
4. 向左旋轉：在工具欄位內，使用者可依需求將地圖向左旋轉。
5. 回到正北：在工具欄位內，使用者可依需求將地圖角度回到正北。

6. 上移 ：操作  功能，可將地圖上移至所需的調整範圍。
7. 下移 ：操作  功能，可將地圖下移至所需的調整範圍。
8. 左移 ：操作  功能，可將地圖左移至所需的調整範圍。
9. 右移 ：操作  功能，可將地圖右移至所需的調整範圍。
10. 拖曳：依使用者的需求，在地圖上直接往所需方向拖曳。
11. 搜尋 ：操作  功能，在索引輸入關鍵字，則會出現相關地理位置，並在地圖中標示位置。
12. 路徑規劃：在工具欄位內，設定起點及目的地，則會出現規劃結果。
13. 開啟 GPS：在工具欄位內，點擊開啟 GPS，即可連接衛星。
14. 關閉 GPS：在工具欄位內，點擊關閉 GPS，即可關閉。

第四節 系統特色

本專題為致理技術學院導覽系統，主要特色在於使用可方便攜帶的 PDA 行動裝置在校園進行導覽，並能清楚了解目前所在的位置，及週邊環境，其次使用者還可以使月各種功能來操作地圖。

本系統支援 GPS 接收器，可連接衛星接收位置，在地圖中顯示使用者目前所在的位置，讓使用者更清楚了解相關的位置。

第四章 系統呈現

第一節 預期效能

利用可以隨身攜帶且具有方便性的 PDA 來開發導覽系統。方便使用者可以清楚知道整個致理技術學院的各個處所地理位置。

我們預期達到的效能有：

1. 導覽：選地圖中的建築物，可出現預覽照片，達到地理位置正確性。
2. 語音：語音導覽，讓使用者方便且快速知道地理位址，點選建築物，有建築物的樓層介紹。
3. 搜尋：可利用搜尋，快速了解想到達位置的周邊概況。
4. GPS 定位：利用衛星定位，已達到定位的目的。
5. 基本地圖操作：可在地圖上執行放大、縮小、右旋、左旋、回到正北、上、下、左、右。
6. 路徑規劃：設定起點跟目的地，規劃出最短距離的路徑。

第二節 系統效能

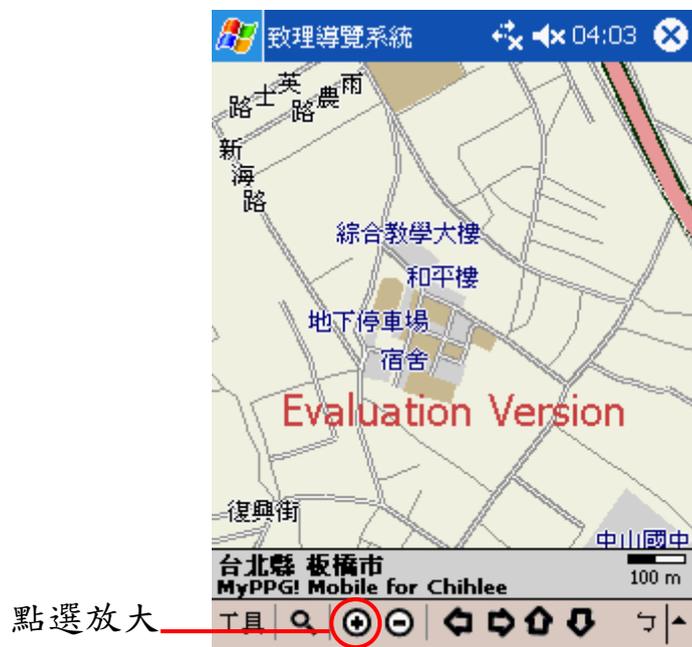
本系統效能是行動通訊的電子導覽系統，系統中我們以致理技術學院導覽的地圖資料庫為建置。提供了目標地點查詢及 GPS 衛星定位。

在資料位置的搜尋舉例來說：使用者在搜尋欄位上 key in 我們所要的地點，系統就會標示出來位置。

例如：我們輸入致理學校的一棟大樓 ” 綜合大樓 ” 就會出現我們的搜尋結果。範圍搜尋提供使用者所要的點對點距離(公尺、公里)更清楚所要花費的時間。

第三節 系統畫面

1. 放大



點選放大



可依需求放大地圖

圖 4-1 系統畫面-放大功能

3. 向右旋轉



圖 4-3 系統畫面-右旋地圖

4. 向左旋轉



圖 4-4 系統畫面-左旋地圖

5. 回到正北



圖 4-5 系統畫面-回到正北

6. 上移



圖 4-6 系統畫面-上移功能

7. 下移



圖 4-7 系統畫面-下移功能

8. 左移



圖 4-8 系統畫面-左移功能

9. 右移

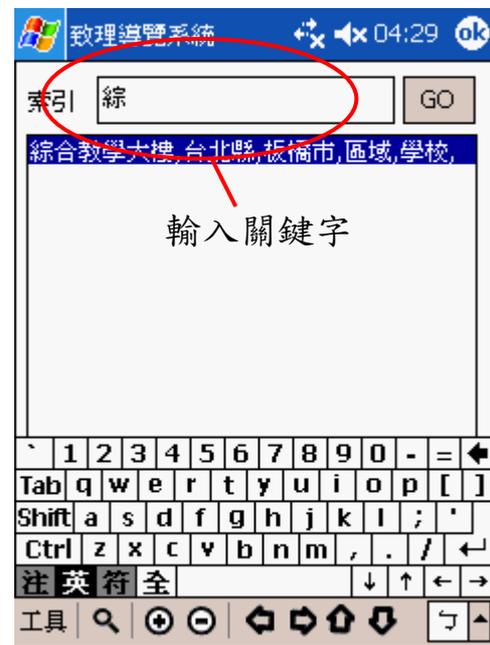


圖 4-9 系統畫面-右移功能

10. 搜尋



點選搜尋



輸入關鍵字

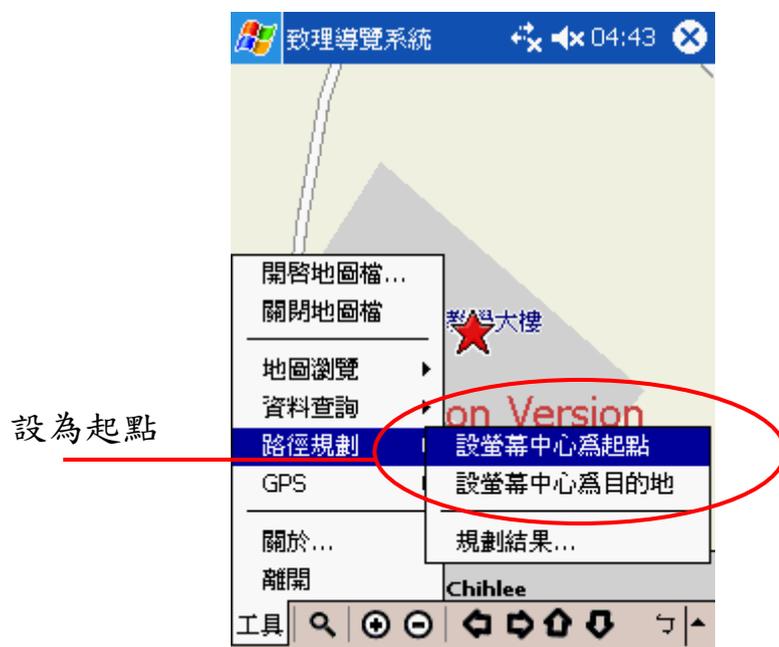


星星標示搜尋結果

圖 4-10 系統畫面-搜尋目標

11. 路徑規劃

首先利用搜尋方式設定你的所在地。在執行下列步驟：



在利用搜尋方式設定你的目的地。



圖 4-11 系統畫面-路徑規劃 1



圖 4-12 系統畫面-路徑規劃 2



S 為起點。E 為目的地。



圖 4-13 系統畫面-規劃結果

12. 開啟 GPS



13. 關閉 GPS



圖 4-14 系統畫面-GPS 功能

第五章 結論

本專題所設計的是利用GPS衛星導航結合GIS地理資訊的監控程式，我們運用兩者進行衛星定位、利用GIS圖層之資料庫設計查詢路名等功能，再將定位系統建構在個人數位助理PDA上、直接顯示電子地圖導航。

衛星定位導航系統應用在校園導覽上，使用者以接收器收到GPS衛星訊號，即可得知所在位置(誤差約100公尺)，其中，若使用者改用差分全球衛星定位系統(DGPS)資訊，則導航誤差可降低至5公尺以內，地圖採5千分之1比例，精細度可達巷弄，不只如此，地圖還可以放大縮小，並有中文化的圖層控制，如果使用者對路況不熟悉也可在道路、地標以及交叉路口進行查詢，還可選擇最佳路線分析，地圖資料可隨時更新，以維持資料的正確性。

以往GIS只能在工作站或大型電腦使用，後PC時代來臨，「電腦」即將擺脫其原本的型態，而以不同型態出現，不僅取得容易，而且可以隨身攜帶。此一轉變加速提昇GIS在人們日常生活中的進一步作為修改排班之依據，使監控工作更有效率，而且節省費用。另一方面，自動車輛定位系統也是行車導引系統的基礎工程，透過明確的定位系統，配合通訊技術以及數位地圖的使用，可以進行即時路線導引，避開壅塞路段，尋求最佳路徑。

廣達電腦集團董事長林百里認為：「未來個人電腦將成為個人隨身通訊電腦」，也就是電腦與無線通訊技術緊密結合，就像微軟一個廣告，把電腦像球一樣握在手中，隨身攜帶，人們可透過無線通訊至伺服器取得所需資料，成為「個人智慧中心」。我們可以了解在不久的將來行動電話搭配PDA與GPS接收器，在結合提供電子地圖服務的網站，即可發展一套「個人電子導航系統」，顛覆過去導航產品價格昂貴的形象，只要透過行動電話，一般人可以隨時隨地查詢所在地的空間資訊，而能與我們的日常生活更能結合

參考文獻

1. 簡良益、蔡長倬、吳靜雯、陳俊福(2004)。PaPaGo! SDK GIS 系統建置理論與實務，研勤科技股份有限公司。
2. 周天穎(2002)。地理資訊系統理論與實務。儒林出版社。
3. 鄭昆霖(2001)。在PDA整合GPS與GIS之導航系統，逢甲大學資訊工程所碩士學位論文。
4. 陳文彬(2001)。Pocket輔助GIS地形圖測繪平台開發研究，逢甲大學土地管理所碩士學位論文。
5. 李秀峰(1998)。整合GPS 與感測器於車輛定位，台灣科技大學。
6. 陳建宏(2005)。電子再導覽系統上的使用差異性研究，台灣科技大學設計研究所論文
7. 尤濬哲、朱西成(2006)。建構使用智慧手機之個人衛星定位追蹤系統，高苑科技大學企業管理系電子商務與數位生活研討會
8. 參考網站
ArcGIS簡介<http://0rz.tw/3b21W>
ArcView簡介<http://0rz.tw/6220H>。
展世GPS專賣店<http://www.justdrink.com.tw/gps/main.php>

附錄(1)文獻探討

(一) 行動裝置

國立交通大學 資訊工程學系碩士論文

手持行動裝之應用價值探討：

古老的手機是為了聯繫而設計的，因此最重要的功能就是接話及撥打電話，但是隨著時代的進步，科技的發達，手機的功能不再是只是為了通話，越來越多的附加功能產生，包括照相、錄音、遊戲、GPRS等等，使用者可以利用手機上網瀏覽網站、接收及傳送電子郵件或MMS多媒體簡訊，甚至使用MSN Messenger與朋友聊天溝通，此外，Java Game更是大受使用者歡迎，要在手機上玩「大富翁」、「打磚塊」等PC遊戲都已經不是問題了，再加上現在照像手機非常普遍，幾乎成為手機的必備功能之一。這些附加功能的出現，均提高了手機的應用價值，因此，如果能有更多貼心有趣的應用程式，除了善加利用上述附加功能，還有新奇的內容及用途，將會更加吸引使用者。

除此之外，Pocket PC、PDA手機、智慧型手機也都有普遍化的趨勢，且功能比手機更為強大，使用者可以把它當成小型個人電腦來使用，就如同行動助理一般，因此，如果能有一些應用程式來增加其趣味性，讓她們除了當助手外，還可以達到休閒娛樂的效果，將可以提高使用者的使用頻率，所以應用程式的存在價值也是不容置疑了。

手持行動裝置的被需要，最主要的原因就在於其「行動」的功能，因為大家會希望原來必須使用「固定位置」的裝置來做的事情，如使用個人桌上型電腦、電話機，可以變成隨時隨地都可以進行，此外，行動教學的議題也不斷被討論，目的就在於希望學習者的學習可以不受地點、時間的影響，不僅在教室裡、課堂上可以學習，任何閒暇的時間在任何地點都可以使用來學習，因此「行動裝置」的存在價值更是肯定的。

再者，手持行動裝置的體積有越來越小的趨勢，幾乎人人都可以隨身攜到一個以上的手機或PDA等手持裝置，因此使用她們的機率會大大地提高，除了電話功能或是利用它們來處理公事以外，其他的時間都可能花費在使用應用程式上，所以在手持行動裝置上應用程式的價值相對提高許多，如何開發一個有價值又有意義的應用程式的確值得研究。

(二) ESRI的地圖檔案格式Shapefile

ESRI Shapefile 技術文件

Why Shapefiles?

A shapefile stores nontopological geometry and attribute information for the spatial features in a data set. The geometry for a feature is stored as a shape comprising a set of vector coordinates.

Because shapefiles do not have the processing overhead of a topological data structure, they have advantages over other data sources such as faster rawing speed and edit ability. Shapefiles handle single features that overlap or that are noncontiguous. They also typically require less disk space and are easier to read and write.

Shapefiles can support point, line, and area features. Area features are represented as closed loop, double-digitized polygons. Attributes are held in a dBASE® format file.

Each attribute record has a one-to-one relationship with the associated shape record.

How Shapefiles Can Be Created

Shapefiles can be created with the following four general methods:

- Export—Shapefiles can be created by exporting any data source to a shapefile using ARC/INFO®, PC ARC/INFO®, Spatial Database Engine™ (SDE™), ArcView® GIS, or *BusinessMAP™* software.
- Digitize—Shapefiles can be created directly by digitizing shapes using ArcView GIS feature creation tools.

- Programming—Using Avenue™ (ArcView GIS), MapObjects™, ARC Macro Language (AML™) (ARC/INFO), or Simple Macro Language (SML™) (PC ARC/INFO) software, you can create shapefiles within your programs.
- Write directly to the shapefile specifications by creating a program.

Shapefile Technical Description

Computer programs can be created to read or write shapefiles using the technical specification in this section.

An ESRI shapefile consists of a main file, an index file, and a dBASE table. The main file is a direct access, variable-record-length file in which each record describes a shape with a list of its vertices. In the index file, each record contains the offset of the corresponding main file record from the beginning of the main file.

The dBASE table contains feature attributes with one record per feature. The one-to-one relationship between geometry and attributes is based on record number. Attribute records in the dBASE file must be in the same order as records in the main file.

Naming Conventions

All file names adhere to the 8.3 naming convention. The main file, the index file, and the dBASE file have the same prefix. The prefix must start with an alphanumeric character (a - Z, 0 - 9), followed by zero or up to seven characters (a - Z, 0 - 9, _, -). The suffix for the main file is .shp. The suffix for the index file is .shx. The suffix for the dBASE table is .dbf. All letters in a file name are in lower case on operating systems with case sensitive file names.

Examples

- Main file: counties.shp
- Index file: counties.shx
- dBASE table: counties.dbf

Numeric Types

A shapefile stores integer and double-precision numbers. The remainder of this document will refer to the following types:

- Integer: Signed 32-bit integer (4 bytes)
- Double: Signed 64-bit IEEE double-precision floating point number (8 bytes)

Floating point numbers must be numeric values. Positive infinity, negative infinity, and Not-a-Number (NaN) values are not allowed in shapefiles. Nevertheless, shapefiles support the concept of "no data" values, but they are currently used only for measures.

Any floating point number smaller than -1038 is considered by a shapefile reader to represent a "no data" value.

The first section below describes the general structure and organization of the shapefile. The second section describes the record contents for each type of shape supported in the shapefile.

附錄(2)成果光碟