

從台灣步道資訊系統探討軌跡資料庫之建置

林詠章^{*}、吳俊霖^{**}、林彥廷^{***}

摘 要

最近幾年政府積極投入登山步道的建構工作，各地區登山步道之人口數日漸增加，迷途事件更需慎防，且為了搶救迷途的登山者，常耗費許多人力與物力來進行搜救。雖然登山步道的建設日趨完整，使得登山難度減低，但仍未有統一的辨識系統供登山者辨識，易造成因不熟悉登山路線而發生迷途事件，若搜救單位未能及時找到受困者，往往造成悲劇發生。

本研究主要探討各項定位技術下所規劃出路標定位 APP 的功能一致化，隨著行動裝置的盛行與資訊的普及化，讓登山活動更加容易。但能夠將 APP 資料存取時規格化，將能使得登山軌跡不容易有錯誤，並減少登山迷路狀況發生。透過 APP 的使用，了解各項山區資訊，並提供管理單位於山難發生時當作搜救的參考，縮短救援時間，以提高搜救的成功率。

關鍵字

步道系統、定位、APP、資料規格化

* 中興大學資管系教授

** 中興大學資工系副教授

*** 中興大學資管系碩士生

從台灣步道資訊系統探討軌跡資料庫之建置

林詠章、吳俊霖、林彥廷

一、前言

依國家步道系統定位與遴選思考，林務局於 93 年邀集相關機關團體與專家學者研商，將台灣山林之間，經人為使用之既有山徑資源，全面綜整分類為 14 個系統藍圖，包含各類型機關管理之區域。然而根據國家公園調查顯示登山人口日益增加[1]，故登山過程中定位系統更為重要，隨著智慧型手機及各行動裝置的普遍，使用者透過 App 線上商店下載登山資訊之 APP，根據 GOOGLE PLAY 商店目前台灣步道系統於 app 上有「台灣步道 - 登山、健行、路線指引與週末旅遊規劃」、「林務局－旅遊新森活」、「台北親山步道通」、「林務局一步道 e 起 go」、「登山小幫手」，但發現步道系統大多只有一些簡單旅遊介紹，並沒有實際的軌跡以及地圖，以「林務局一步道 e 起 go」為例，其畫面便為簡單敘述該地點如以下圖。



然而在登山時最重要的事情之一，就是確定自己的位置。學習使用指北針與地圖是最簡易之方式，但若加上登山用的 GPS 更能提供定位資訊輔助，就會使得登山方位更加明確。然而使用手機 GPS 輔助登山的好處有以下幾點：

1. 使用離線地圖，可於無網路環境下運作定位，瀏覽地圖。
2. 透過 GPS 隨時掌握目前方位，測量路程距離，以評估體能狀況。
3. 在地圖上顯示別人的航跡，並跟隨航線，減少迷路狀況發生。
4. 遇緊急狀況，可利用 GPS 定位目前座標，通報救援單位，加快救援速度。
5. 紀錄走過航跡，顯示於地圖上，並透過社群軟體與朋友分享旅程
6. 利用紀錄的軌跡，編輯 OpenStreetMap，讓 OpenStreetMap 地圖更加完整。

本研究將整理相關文獻，提供兩大行動應用程式線上商店平台(iOS 的 App Store 與 Android 的 Google Play 商店)中登山 APP 進行比較，將列出各大平台之優勢並且對各系統進行說明，最後將其共同缺失舉例列出。

本研究於第二章探討相關文獻及應用比較，第三章說明本研究建置的 APP 所規劃之流程及使用方式，第四章則為實驗測試與比較，第五章為總結。

二、文獻探討

(一) 行動裝置定義

行動裝置(Mobile Device)定義為可以連線到行動應用服務的裝置，包含無線電話、PDA、無線手持裝置等[2]。隨著時間的推移，現今國際市場在經過多年的淘汰、篩選之後，將較為一般消費者所接受的行動裝置分為：筆記型電腦、智慧型手機、平板電腦等。通常行動裝置是指的是具有：行動性高、手握式(高可攜性)且可無線上網，結合其他開發的 APP 因應各種不同需求，能得到各種需要的資訊。行動裝置發展日趨成熟，不單只有接聽電話的功能，許多日常生活都可經由行動裝置來協助，例如瀏覽網頁、定位導航等功能。許多行動應用使得行動裝置更加提升便利性，像是於戶外的情況下，基本的定位方式就是透過衛星 GPS 來進行導航定位等等行動應用，在本研究中將使用行動裝置相關之行動應用進行深入研究。

(二) APP 定義

App 源自於「Application」的縮寫，本研究所談的 App 定義為「應用程式」或「應用軟體」。因此廣義來說電腦中的各種程式也是 App，而狹義來說則被泛指為智慧型手機內的應用程式[3]。本研究將探討登山 APP 其缺失，主要是協助登山客在登山環境中所會遇到的問題及位置記錄，並有效進行資料的建立。

(三) 全球定位系統 (Global Positioning System, GPS)

提到定位技術，普遍都會直接聯想到 GPS 定位，目前行動裝置中多已具備此功能，GPS 也是目前使用最廣泛之定位技術，且相關技術與應用是日趨成熟。GPS 為美國國防部所研發的定位系統，能夠為地球表面大部分的地區提供準確的定位，至少需要 3 顆衛星來進行定位，迅速確認用戶所處的位置與海拔高度，其中所能接收到的衛星數量愈多，定位出來之位置就愈準確[4]。GPS 在應用上有不受任何天氣的影響、全球覆蓋率高(高達 98%)、精度高、定點、定速、定時、高效率、功能多且應用廣泛、可移動定位等優點 GPS 定位服務雖有上述優點，但容易受到地形影響[5]，例如在山區的複雜環境中，如在樹木遮蔽過多的地方，或者在山谷中，GPS 常無法達到原本既有的準確度，甚至於無法使用。隨著行動裝置與 APP 的崛起，APP 定位系統已普遍被社會大眾所接受，相關的應用也如雨後春筍般湧出，例如，為了推廣自行車業，財團法人自行車暨健康科技工業研究發展中心利用 APP 與 GPS 技術，開發

出了「自行車旅遊服務平台」[6]；並進一步整合自行車業者、導覽與商業活動，形成以 GPS 為主的服務平台。不僅成為自行車愛好者的入口網站，也讓業者透過平台提供服務。

(四) 地圖比較

登山 APP 必須結合許多地圖進行佈建，故在此將列出台灣較為常用之地圖，並將其進行簡述。

1. OpenStreetMap

OpenStreetMap (開放街圖，簡稱 OSM)是自由而且開源的全球地圖，於 2004 年由英國的 Steve Coast 發起，採用類似 Wiki 的協作編輯以及開放的授權與格式。OSM 的地圖由一般大眾使用者繪製，因此內容相當多元。資料的來源可能根據手持 GPS 裝置、航照圖以及其他自由內容，甚至是單靠使用者由於對本地的認識而得。雖然不全是經過專業訓練的人士，但可以產生接近專業地理資訊水準的地圖。地圖以開放資料庫授權 (ODbL)方式授權，可以日常生活、導航、學術、甚至商業應用[7]。

2. 台灣經建三版

台灣百年歷史地圖是本院人社中心地理資訊科學研究專題中心(簡稱 GIS 專題中心)運用「地圖與遙測影像數位典藏計畫」所累積大量的台灣地圖資料，結合 Google 地圖介面，所建立一個全新的網站服務[8]。

地形圖記載了豐富的自然與人文地理資訊，是國土資源調查、區域發展規劃、登山休閒等重要參考資料。過去紙張地圖，不但尺寸大、圖幅數量多，且不同比例尺地圖之間要比對，過程也十分繁複。這些地圖經過數位化之後，再利用 GIS 進行坐標定位後，就可以將一整套地形圖拼成一個單一圖層。

3. 台灣 NLSC 地圖

內政部國土測繪中心(以下簡稱本中心)為整合本中心臺灣通用電子地圖、國土利用調查成果圖、地籍圖等核心、基礎圖資供各界應用，建置「國土測繪圖資服務雲」(簡稱「圖資服務雲」，以下簡稱本服務；前身為「國土測繪圖資網路地圖服務系統」)。以全方位服務的理念，提供共通的規格與統一的圖資，供各界介接應用，讓全民共享最新的國土測繪圖資[9]。

本服務現階段可供套疊圖資為臺灣通用電子地圖(含正射影像)、國土利用調查成果圖、段籍圖、地籍圖、行政區界圖、政府開放資料各圖資及內政部營建署城鄉發展分署授權都市計畫土地使用分區、非都市土地使用分區及金門縣政府授權的正射影像等各式圖層供套疊。

為符合開放資料(Open Data)潮流，提供管有圖資全面開放 OGC WMS、WMTS(圖磚)服務，及 Web Map API 服務，使用者無需申請即可免費使用。開放 OGC WMS 及 WMTS(圖磚)服務的圖資為：臺灣通用電子地圖(含正射影像)、國土利用調查成果圖、段籍圖、行政區界圖。各機關及民間企業可介接本服務於其網站網頁上，提供網頁地圖定位標示、瀏覽、查詢。

(五) 登山行動應用程式於線上商店平台比較(iOS 的 App Store 與 Android 的 Google Play 商店)

在登山補給站[10]以及健行筆記[11]兩大登山網站發現於行動應用線上平台 Android 以及 iOS 中，列出大多登山客較為推薦之 App 進行比較：

手機平台	iOS	Android
APP 名稱	Hiker	Oruxmap
費用	免費	免費/贊助 NT\$93
開發者	Jason Chiu	Jose vazquez
最後更新日期	2016 年 2 月 24 日	2016 年 8 月 16 日
地圖支援	Open Street Map、Open Cycle Map、MapQuest OSM、Hike Bike Map、台灣經建三版、台灣 NLSC 地圖	可自行增刪地圖
軌跡匯入格式	Gpx	Gpx/kml/kmz
離線使用	可	可

在此將先探討兩者系統中操作流程上之差異，其系統操作流程圖如下：

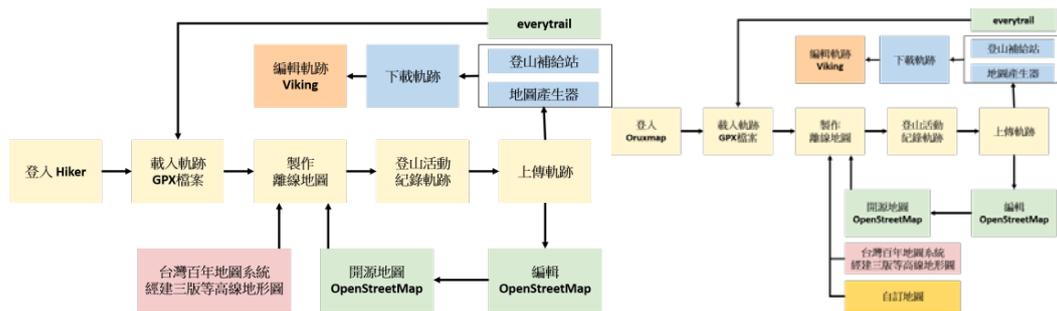


圖 2-1、Hiker 操作流程圖 圖 2-2、Oruxmaps 操作流程圖

在上述流程圖中發現兩者系統差異並不大，但若以地圖的製作以及軌跡方位編輯來看，Oruxmaps 的操作流程彈性度較 Hiker 更能符合使用者。以下列出幾個較為不同之操作畫面進行比較：

首先，從下圖(圖 2-3、2-4)地圖製作流程發現 Oruxmaps 在建立地圖軌跡時，使用者能夠自行匯入自己想要之地圖，但 Hiker 卻只有內建幾版地圖。



圖 2-3、Hiker 操作流程圖(地圖製作)[12]



圖 2-4、Oruxmaps 操作流程圖(地圖製作)[12]

接著，從下圖(圖 2-5、2-6)編輯軌跡過程中得知 Oruxmaps 在建立方位點時，操作者可以清楚定義方位點之方向，故於下次匯入時能夠藉由街景地圖上查看軌跡之方位，然而相較於 Hiker 僅於地圖上做方位之標記或是照片之標記。



圖 2-5、Hiker 操作流程圖(編輯軌跡)[12]



圖 2-6、Oruxmaps 操作流程圖(編輯軌跡)[12]

雖然上述之兩個系統略有不同，但在登山之過程中皆能改善登山客迷途事件，能夠建立良好的軌跡指標，並且有助於減少迷途山難事件的發生，以及夠讓使用者更容易辨識方向，避免陷入迷失方向的困境。

三、系統規劃

(一) 系統目標

依據文獻探討可以了解到系統平台之應用範圍，但實際上在登山的應用上仍會有許多軌跡標記錯誤的情況出現。為了能提供最有效的協助，本研究則規劃出在行動裝置上減少誤差的功能，使用標準化之資料以及地圖分離的方式來幫助使用者，建立一個統一標記應用的方法，讓使用者能夠透過此行動應用來規劃登山行程，並且與登山同好一起分享自己的登山經驗；而相關管理單位也能夠透過此平台來做登山管理，了解使用者規劃的路徑，並在山難發生時提供一個救難的訊息，縮短救難時間，與減少人力資源的耗費。

本系統規劃為將地圖圖層分三大部分：航點(Waypoints)標記、軌跡標記、地圖資料圖層，如圖 3-1、3-2 所示。



圖 3-1、系統規劃圖



圖 3-2、系統資料庫規劃圖

(二) 系統使用流程

1. 登山使用者流程

進行登山活動前，使用者可使用藉由此平台進行匯入路線行程的規劃，也能透過其他使用者上傳之路線規劃與航點進行參考，最後再將最佳的路線進行儲存。由於系統資訊皆為統合過並且將航點標註分離使得每個登山客標註錯誤之可能性減少，進而減少使用者於登山時迷途之情況發生。

2. 管理者流程

當山難發生時，管理者首先可利用平台資料庫查詢使用者事先規劃之路線資訊，由於使用者於會於地圖上標記路線之航點，所以管理者能夠藉此來了解使用者抵達路標的時間，如果發現使用者有尚未記錄到的路標，管理者可回到上個路標進行搜救，且依據使用者抵達的時間與目前時間來做比較，掌握使用者的行走範圍。除了使用路標外，管理者也可依據定時回傳的資料來進行搜救，來了解使用者的所在地，提高搜救的成功機率，把握最佳救援的黃金時間。

故在本研究之中將提出分離 Waypoints 以及軌跡之技術，並將軌跡檔案存放於資料庫中，使得登山客能夠在使用檔案時輕易匯入，並減少登山時方位錯誤的情形。

四、結論

本研究主要探討各項定位技術下所規劃出路標定位 APP 的功能一致化，隨著行動裝置的盛行與資訊的普及化，讓登山活動更加容易。但能夠將 APP 資料存取時規格化，將能使得登山軌跡不容易有錯誤，並減少登山迷路狀況發生。本規劃研究的貢獻如下：

(一) 軌跡製作錯誤率降低

由於每位登山客於過去匯入及匯出軌跡與航點時，並沒有將資料進行分離，使得下個使用者於登山前匯入時，再製作登山路線的過程中發現航點錯誤的情況屢屢發生，故將會利用資料標準化的建立減少資料的錯誤。

(二) 增加 APP 易用性

利用資料庫的建立使得使用者不必進到每個平台進行下載 GPX 軌跡路線與航點標記，直接連接此平台進行匯入，以提升使用者於行動應用的方便性與易用性。

總體而言，本篇研究探討了各項 APP 系統之功能，並規劃出標準化軌跡資料結合登山 APP 功能，利用這些技術的資料使得定位及軌跡製作的過程，使用者能夠更加簡易明確規劃路程減少花費的時間以及迷途可能性，並與其他愛好者分享交流；另外，管理者也能夠透過此 APP 來取得相關資訊，在山難等事件中提供適當的幫助。

五、參考文獻

1. 太魯閣國家公園核准入園隊數人數統計表: <http://data.gov.tw/node/gov/resource/61239>
2. J. Gong and P. Tarasewich, "Guidelines for Handheld Mobile Device Interface Design", In Proceedings of the DSI Annual Meeting, 2004.
3. 張宗榮，整合性科技接受模式及沉浸理論探討 App 之使用行為模式-以行動社群 App 為例，國立臺中教育大學數位內容科技學系碩士論文，2012。
4. Wiki(全球定位系統)，
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%85%A8%E7%90%83%E5%AE%9A%E4%BD%8D%E7%B3%BB%E7%BB%9F>，2016/11/20。
5. 李俊宏、鄒侑達、林易泉，RFID 行動校園定位導覽服務系統，第六屆離島資訊技術與應用研討會，2007。
6. 瑞佶、梁志鴻、賴世平，自行車旅遊服務平台之建置與應用，Journal of Information Technology and Applications，2012。
7. openstreetmap，<http://openstreetmap.tw/>，2016/11/20。
8. 中央研究院數位典藏資源網，<http://ndaip.sinica.edu.tw/>，2016/11/20。
9. 國土測繪資訊統合流通網，<http://whgis.nlsc.gov.tw/>，2016/11/20。
10. 登山補給站，<http://www.keepon.com.tw/>，2016/11/20。
11. 健行筆記，<http://tw.hiking.biji.co/>，2016/11/20。
12. 手機 GPS 登山推廣計畫，<https://sites.google.com/site/mobilegps hiking/>，2016/11/20。