

# Android 平台之旅遊規劃與事故偵測系統

吳思陳 羅壽之

國立東華大學資訊工程學系

tim6578@ms8.hinet.net, sclo@mail.ndhu.edu.tw

## 摘要

隨著智慧型手機的普及化，各種手機應用程式油然而生，所帶來的便利及生活化已不容忽視。智慧型手機內建的感應器、GPS、相機、通訊等功能，可以有效地整合，運用於旅遊資訊平台。本論文提供一個旅遊應用程式，提供旅遊資訊查詢、行程規劃、路徑導航與意外事故偵測等功能。

**關鍵詞：**智慧型手機、行動應用、旅遊規劃、事故偵測。

第三章介紹系統功能設計方式，第四章總結這篇論文，並說明未來展望。

## 2. 系統功能架構

本旅遊服務系統架設於 Android 智慧型手機上，主要提供三項功能如圖 1 所示，分別為旅遊資訊、行程規劃與導航（內含事故偵測）。於系統實做階段，旅遊內容主要以花蓮為主，並以花蓮縣觀光局提供的網頁[1]為參考內容。

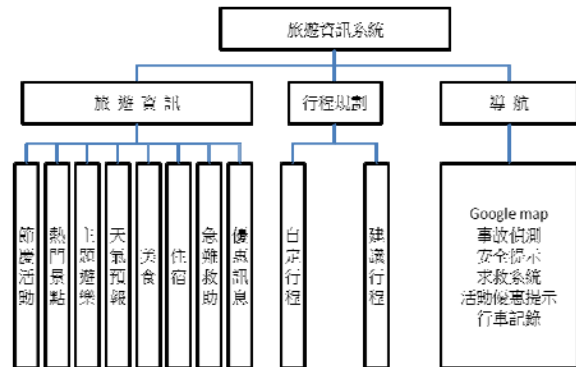


圖 1 系統功能架構

各功能說明如下：

### (一) 旅遊資訊

- 節慶活動：提供一年四季季節性的活動訊息。
- 天氣預報：即時顯示三個時段(當日白天、當晚至明晨、次日白天)的天氣、氣候、降雨機率、溫度等資訊。一週預報則顯示白天/晚上的氣候、溫度。
- 主題遊樂：提供特色遊樂資訊分別為樂活農業、溫泉泡湯、單車之旅、泛舟溯溪、戶外活動與生態之旅。
- 熱門景點：提供當地著名景點資訊，包含服務資訊、提供設備項目、景點照片、簡介等，並提供撥電話、導航、街景、網頁連結等功能。
- 美食：提供當地美食與小吃的資訊。
- 住宿：提供當地住宿資訊。
- 急難救助：提供當地警局、醫院、藥局等資訊。
- 優惠訊息：提供當地即時優惠訊息。

## Abstract

With the popularity of smart phones, a variety of mobile applications are raised, which brings non-negligible affects on convenience and life. The built-in functions of smart phones such as sensors, GPS, camera, and communications can be integrated into a tour information platform. In this paper, a mobile tour application is introduced by providing the query of tour information, the planning of a tour route, the guiding of a driving path, and the detection of a car accident.

**Keywords:** Smart Phones, Mobile Applications, Tour Planning, Accident Detection.

## 1. 前言

自從智慧型手機問世後，種類推陳出新、功能亦趨強大，已經改變用戶的通訊習慣。在眾多智慧型手機系統中，又以 Android 平台最受歡迎。目前智慧型手機除了在硬體效能不斷升級外，亦提供無線與行動網路通訊能力。為了提供更豐富的功能，整合不同特性的多軸感測器如加速度與方向等可設計出更人性化的行動應用程式。

本論文旨在整合智慧型手機的多樣功能，設計一個更符合使用者需求的旅遊資訊服務系統。除了提供即時與豐富的旅遊資訊查詢外，本系統提供自動行程規劃，依據使用者選取的造訪景點、出發時間與地點等資訊，規劃出各景點的遊玩順序。此外，本系統利用智慧型手機的感測器，運用於意外事故偵測。當事故發生時，系統會即時發送求救訊息於使用者的臉書上，描述位置資訊及可能事故原因，讓臉書上的朋友可以協助處理。

本論文架構如下：第二章說明系統功能架構，

(二) 行程規劃

- 建議行程：提供數種行程規劃，並提供該路線遊玩主題、路線簡介、路線順序等資訊。
- 自定行程：依使用者勾選的景點，並輸入起終點及出發時間，系統將自動規劃各景點的遊玩順序。使用者可以清楚的得到總遊玩時間、行車距離及行車時間等資訊。各景點顯示建議停留時間、到達及出發時間，使用者可微調停留時間。各景點間若有美食景點，使用者可以依喜好插入美食景點。

(三) 導航

- 安全距離提示：利用手機內建 GPS 抓取車速，並依交通部建議之行車安全距離提醒駕駛者。
- 優惠訊息提示：在進入導航時，系統預先載入優惠訊息，當附近有相關優惠訊息時進行提示。
- 行車記錄：本系統直接利用手機做為行車記錄器，避免過多的電子設備架設在前面影響駕駛的行車安全。
- 事故偵測與求救：利用手機的加速度感應器觀察 G 力變化，判斷是否為撞擊固定物或是追撞等事故。另外利用方向感應器判斷車子是否翻覆或異常迴轉等事故。經由系統判定為事故時，由系統發出求救訊號。

3. 系統功能實做

3.1 旅遊資訊功能

旅遊資訊功能的焦點在提供使用者確實而有用的資訊，為達到此目的，此功能採用從網路擷取即時的資料，解析資料後分層顯示，方便使用者讀取。首先以 GradView 顯示旅遊資訊，在介面上較簡潔且可圖文顯示，較不會受到不同的手機尺寸影響導致版面與預期不同。使用者依據提供的功能選單點選，系統自動將相對應的網址載入，並將擷取的網頁存成字串格式，以便解析。解析的方式利用 xpath 擷取所需的文字、圖片路徑、及下一層連結路徑。最後利用 ListView 顯示出使用者所需的資訊。

旅遊資訊功能主畫面如圖 2 所示，其他部分子功能介紹如下：

圖 3 左畫面列出該年度季節性的活動、主題及活動地點，點選活動後，右畫面顯示活動的內容介紹。圖 4 左畫面列出主題遊樂清單，點選樂活農漁後，右畫面顯示內容的介紹。圖 5 以地區分類顯示熱門景點清單。圖 6 左畫面顯示景點相關資訊包含提供設施、簡介、服務等，右畫面的最下方提供其他功能鍵，包含導航、撥電話、街景與資訊。圖 7 顯示天氣相關的資訊，主要透過即時擷取中央氣象局的天气資訊頁面。



圖 2 旅遊資訊功能主畫面



圖 3 節慶活動清單與介紹



圖 4 主題遊樂與介紹



圖 5 熱門景點清單



圖 6 景點查詢顯示畫面



圖 7 天氣查詢

### 3.2 行程規劃功能

行程規劃是旅遊過程中重要議題，行程規劃的好壞，決定整個行程是否愉快。所以本功能實作時，預期要達到的目的：第一是提供熱門的路線給較無時間可以完整規劃路線的使用者作為參考；第二是列出熱門景點供使用者自行挑選，由系統規劃路線並計算遊玩時間和行車時間，使用者可自行微調路線及時間，分配遊玩和行車的時間比。

圖 8 左畫面顯示建議行程清單，右畫面提供路線介紹，包含路線名稱、建議遊玩項目、主題、簡介及行程路線等。圖 9 左畫面顯示自訂行程條件輸入，包括起點與終點，以及出發時間。按下預設按鈕系統自動設定起點與終點均為花蓮車站。右畫面顯示景點清單供使用者選擇。圖 10 左畫面顯示系統自動規劃的行程次序，使用者可利用介面的按鈕，調整停留時間和順序。上方顯示總行車時間、總行車距離、總遊玩時間、到達終點時間。右畫面顯示使用者可插入用餐地點，系統會自動檢查該時段仍為營業時間的附近餐廳列表。



圖 8 建議行程顯示畫面



圖 9 自訂行程輸入畫面



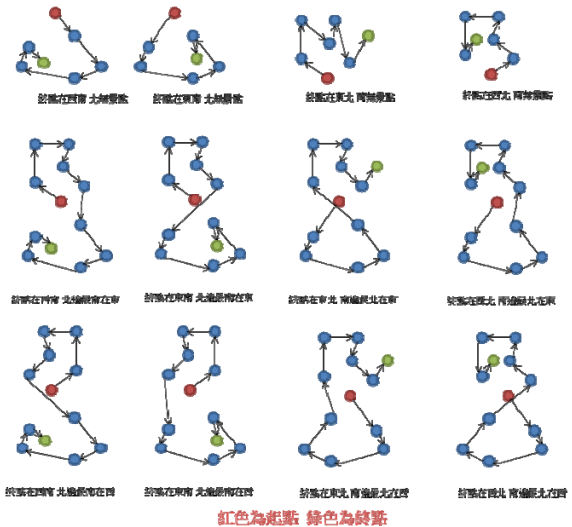
圖 10 自訂行程顯示畫面

自訂行程的規劃方式，並非以最短路徑，算出最佳遊玩次序。這個問題等同旅行推銷員問題 (TSP)，是個 NP-Hard 的問題。本系統利用簡便又迅速的方式，賦予排序的一種固定規則，讓整個行程時間的安排合理，不至於發生最後回程到終點時都在趕路。

行程規劃分兩種狀態，處理步驟分述如下：

(一) 起點與終點不同地

1. 判斷是否只有單一景點，若是則輸出起點→景點→終點的路線，否則下一步。
2. 判斷終點相對於起點在北邊或南邊，若終點在北邊則往南邊出發，若終點在南邊則往北出發。決定往北或往南後，檢視該方向是否有景點，若無則往反方向出發。先決定往終點的反方向遊玩的原因在於，如果往終點的方向先遊玩，再玩反方向，但最終還是要回終點，如此就會浪費時間在車程上。
3. 如果往北邊(南邊)出發，則判斷位於北邊(南邊)所有景點中最靠近南邊(北邊)的景點是在東方或西方。判斷完後往反方向依序造訪景點。此方法的用意在於，因為終點一定在反方向，把最接近該方向的點留到後面再玩，可以讓行程不至於發生中間有一段在趕路，讓行程中景點分部較平均。
4. 若終點方向有未造訪的景點，則先往終點所在地的另一個方向依序造訪景點。



紅色為起點 綠色為終點

圖 11 起點與終點不同之路線規劃



依據以上步驟整個行程會有三種遊玩方式，分別為 8 字型、順時針與逆時針。圖 11 為各種情況的路線規劃結果。

(二) 起點與終點同地

1. 判斷是否只有單一景點，若是則輸出起點→景點→終點的路線，否則下一步。
2. 判斷最靠近起點的景點相對於起點在北邊或南邊，若是在北邊則往北出發，若在南邊則往南出發。
3. 如果往北邊（南邊）出發，則判斷位於北邊（南邊）所有景點中最靠近南邊（北邊）的景點是在東方或西方。判斷完後往反方向依序造訪景點。
4. 判斷步驟 3 另一方向是否有未造訪的景點。如果有則判斷往北時最靠近南邊的景點是在東或西，往南時最靠近北邊的景點是在東或西，判斷完後往反方向玩。

依據以上步驟整個行程仍有三種遊玩方式，分別為 8 字型、順時針與逆時針。圖 12 為各種情況的路線規劃結果。

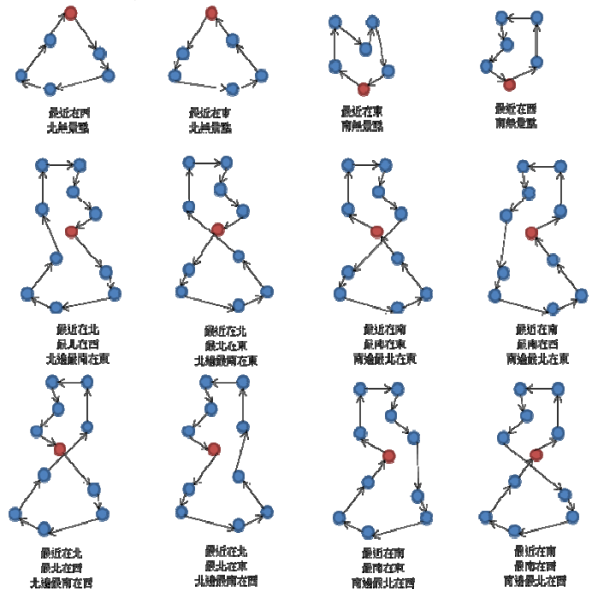


圖 12 起點與終點相同之路線規劃

3.3 導航功能

導航功能主要是使用 Google map 來達到導航的目的，並搭配手機內建 GPS 更新目前位置資訊，抓取即時車速推算出安全距離，提醒駕駛員保持安全距離。導航前必須先做手機的校正，校正介面如圖 13 左畫面，利用圖形模式讓使用者輕鬆校正。校正完成後，使用者輸入目的地，再利用 Google 提供的 Geocoder 服務，將地址轉成地標。右畫面顯示導航路線，上方提示安全距離及優惠訊息。

事故偵測的方法分為二種，第一種是利用加速度感應器偵測 G 力變化，由 G 力辨別是否發生撞擊；第二種是利用方向感應器偵測迴轉角度，由角度變化計算出角速度及曲率半徑，推算出臨界車速[2]，由目前車速判定是否發生事故。系統進入導航時，

會儲存上述二種感應器的數值，利用此一連串的數值來辨別是否發生事故。



圖 13 起點與終點相同之路線規劃

偵測項目詳述如下

(一) 正面撞擊固定物

依據報告[3]觀察之車輛正面撞擊固定物的 G 力變化，可以發現正面撞擊發生時，G 力會瞬間變大且持續時間約 0.15 秒，撞擊時 G 力瞬間極大值約 20g ( $g = 9.81m/s^2$ )。本系統偵測到瞬間 G 力大於 15g，則判定為正面撞擊固定物。

(二) 正面撞擊

根據車廠正常煞車測試，全力煞車之減加速度大概為 0.9g。當系統偵測到 0.9g 減加速度時，推算出持續以 0.9g 減速，車子將在  $D_{brake}$  公尺後停止，而車子實際停止的距離為  $D_{rel}$  公尺。令  $W$  為撞擊預測係數，當  $W = D_{brake} / D_{rel}$  的值小於 0.8 時，則可能發生事故。系統進一步檢查這段煞車至車子停止出現的瞬間 G 值是否大於 1.2g，以確切判定為事故。以 1.2g 為臨界點的原因在於車子若處於上坡階段，加速度變化值最大為 1.2G[4]。

(三) 翻覆

當車子發生傾角大於 60 度時，系統就會判定為翻覆。

(四) 側滑

側滑的判定為過彎時，當時的車速若大於臨界車速(車輛轉彎時不會發生側滑或翻滾的最大車速)，則判定為事故。由方向感應器可以得到轉彎時的角度變化 ( $\Delta\theta$ ) 與變化時間 ( $\Delta t$ )，利用公式 1 求得角度速度。由 GPS 取得目前的車速即切線速度 ( $v$ )，利用公式 2 求得曲率半徑 ( $r$ )。再由公式 3 求得臨界車速 ( $v_c$ )，假定摩擦係數為 0.85 (參考報告[5])。

$$\omega = \Delta\theta / \Delta t \tag{1}$$

$$r = v / \omega \tag{2}$$

$$v_c = \sqrt{rg\mu} \tag{3}$$

送出求救流程如下：當發生事故時，系統用語音系統要求駕駛員回應，若 5 秒無回應，則系統自動發出求救。當發出求救時錄影將停止，避免電力

耗盡。訊息發佈分為簡訊及臉書。事故發生後，1分鐘內十秒發一次訊息，超過一分鐘則10分鐘發一次訊息。

當事故發生時，系統採語音的方式接收使用者回覆，使用者僅須回覆 YES 或 NO 即可，如圖 14 所示。系統利用 Text to Speech 和語音識別等功能，完成與使用者互動的目的。當使用者回覆”YES”時，系統即發出求救訊息，圖 15 為在臉書上的訊息發佈。



圖 14 語音確認求救



圖 15 發佈臉書的求救頁面

#### 4. 結論與未來展望

本論文利用智慧型手機開發旅遊服務系統，提供各種旅遊相關的服務，從資料查詢、行程規劃至意外事故的偵測。讓這套系統確實達到其實用性及普及化的效果。

目前的系統架構下，仍有很多可以改善的部份，以下就可以改善的部份做討論：

- 各功能資訊下載時間過長，依功能的不同載入部份需要圖片，大幅的影響其效能。未來將採取在系統啟動時，先將資訊載入資料庫，以提醒模式，建議使用者更新。
- 行程規劃目前仍以文字模式顯示，未來將加入地圖的行程預覽，讓使用者更清楚的知道各行程之相對位置。
- 事故偵測目前系統僅使用二種感應器，目前智慧型手機提供了接近感應器、溫度感應器、壓力感應器等。未來可以整合其他的感應器，提高事故偵測的準確度，並加入其他事故的偵測，如墜落。

#### 誌謝

本研究計畫所需經費由國科會補助，計畫編號為 NSC 101-2221-E-259-027。

#### 參考文獻

- [1] “花蓮觀光資訊網” <http://tour-hualien.hl.gov.tw/>
- [2] “南台科技大學-交通事故重建力學網站” <http://faculty.stust.edu.tw/~ccchang/22222/formula/01.htm>
- [3] 馮德安 “車輛撞擊曲線之研究” 大葉大學 車輛工程研究所碩士論文。Jun. 2007.
- [4] Vehicle-Used Automatic Alarming System Based on MEMS Accelerometer. *Chinese Journal of Sensors and Actuators*. Vol. 22. No. 6 Jun. 2009.
- [5] 交通部運輸所安全組 “我國汽車煞車距離與行車速度關係之測試與研究” 交通部運輸研究所發行, 1995.