

# 以 Android 平台開發單車緊急事故處理與群組資訊 共享機制

黃純敏  
雲林科技大學  
資訊管理系  
副教授

huangcm@  
yuntech.edu.tw

王若馨  
雲林科技大學  
資訊管理系  
大學生

u9723312@  
yuntech.edu.tw

黃熙元  
雲林科技大學  
資訊管理系  
大學生

u9723313@  
yuntech.edu.tw

郭益豪  
雲林科技大學  
資訊管理系  
大學生

u9723314@  
yuntech.edu.tw

張晏嘉  
雲林科技大學  
資訊管理系  
大學生

u9723323@  
yuntech.edu.tw

## 摘要

在節能減碳的呼籲下，單車已成為時下最熱門也是最環保、節能、省錢的交通工具，隨之而來的是頻傳的單車事故。本研究以 client/server 架構，利用 Android 平台開發單車緊急事故處理與群組資訊共享機制，結合 Google map 與 GPS 定位功能，發展出以 PDA 為主，Web 網頁為輔的資訊社群平台。車友可創立、加入自己感興趣的車隊，親友也可主動在網頁上得知車主目前所在位置。當感測車隊拖行過長，則以警示訊息提示；自動點名機制用以判斷車友是否抵達集合地點，並利用重力感測器 (G-Sensor) 發出緊急事故回報。為驗證系統效能，設定評估準則並實地評估，結果顯示無論在距離感測或緊急事故回報，均獲得滿意的結果。透過本系統可自動判別單車緊急事故，讓使用者在無法操作系統的情況下，也能夠達到緊急訊息的回報，可說是手機功能的另一創新應用。

**關鍵詞：**緊急事故回報、GPS 定位、Android 平台、距離感測、社群網站

## Abstract

With the call for "Going Green" against global warming, bicycles not only become the most popular transportation but also most power-saving, environment protection and

convenience for daily transportation. However, bike accidents come along with bikers. Our research focuses on how to use client-server architecture in android platform to deal with urgent bike accidents and information sharing mechanism. Combine with Google Map and GPS self-positioning system, we develop a bike accidents system in form of PDA application. We also provide a web system as a social network.

In this system, B-buddy (Bike-Buddy) can create or join a B-Team (Group) of interest. The position of the biker will automatically display on the web and expose to friends by their account. Showing alert messages on the screen while the system detects the distance of the biker is far than the user-defined distance. An automatic roll call mechanism helps to make sure that every B-Buddy has arrived the pick-up points on schedule. In case of emergency, the system will use the gravity sensor (G-Sensor) to send a mayday signal to other B-Team members. To test and verify the performance of the system, the hypotheses, evaluation and implementation has been conducted. Both distance-detect and emergency-sending were obtained satisfactory results. Through the self-detect bike accident function, the system can send the mayday message automatically without any operation from users. It is regarded as another innovation of mobile application.

Keywords: Emergency-sending, GPS  
Self-positioning, Android Platform,  
Distance-detect, Social Network

## 1. 前言

科技日新月異，資訊爆炸的時代來臨，當一切的發展看似美好的時候，地球暖化的問題也逐漸浮現，北極的冰層一年比一年小，氣溫一年比一年高，二氧化碳對我們的環境造成了直接或間接的影響，各國開始提倡節能減碳，期望能減緩過度開發所造成的地球暖化。政府提倡「無悔十大宣言」包含冷氣控溫不外洩、節能省水更省錢、每周一天不開車、鐵馬步行兼保健…等，都是對節能減碳所提出的政策。

桶裝石油的價格節節高升，開車族無不叫苦連天，憑藉著節能減碳、省油錢又能達到健身目的等多項優點，單車迅速竄紅，大街小巷開了一家又一家的單車精品店、客製化的單車、許許多多的單車步道與每年上千次的單車集體運動都一再的證明單車是最環保、節能、省錢的交通工具。

單車對市場上某些人來說或許只是台運動用的工具，但對校地廣大的大學生來說卻是不可缺少的交通工具，不惟可節省通勤的時間，也是上下課代步的絕佳工具，然而在方便之餘，卻也產生不少問題，包括：意外發生時，卻不曉得該怎麼表達自己的正確位置，導致救援的人無法趕在搶救黃金時段抵達；長途車隊行徑時，因精神狀態、天氣等不穩定因素常常讓位於後方的人被忽略而導致脫隊；車子在半途拋錨或故障，卻又沒有攜帶維修工具時，往往只能被動的等待援助；最糟糕的是發生嚴重意外時車主無法主動對外發出求救訊號。有鑒於上述這些突如其來的狀況，基於人身安全的考量，我們選擇此議題作為實作的動機。

在手機平台選擇上，我們評估了 iPhone、

Windows Mobile 6.0 及 Android；iPhone 在手機功能出發點較為人性化，系統執行速度快；而 Windows Mobile 6.0 是將視窗化的系統移植到手機上，執行速度略慢，使用起來較不方便。且 iPhone 的軟體開發自由度相較於 Windows Mobile 6.0 來說是較高的。在 Open source 的風潮下，願意花錢買軟體的人越來越少，而近兩年較為熱門的 Android，兼具以上兩個開發平台的優點，在手機的購買價格上也較低廉。因此，本研究主要以 PDA 搭配在 Android 平台上實做，提供各項服務，如短距離監控、緊急事故回報、自動點名、感測車友距離，並提供 Web 網站輔助社群平台的延伸，盼以上問題發生時能有效解決，讓車友出遊時能多一份保障。

本研究將在第二節回顧相關技術、第三節探討系統的研究架構及系統實作方法、第四節提出系統評估、第五節總結結論與未來研究方向。

## 2. 文獻探討

### 2.1 GPS Technology

全球定位系統(Global Positioning System, 簡稱 GPS)，又稱全球衛星定位系統，可以替地球 98% 的地表做準確的測速、定位。該系統由美國政府於 1994 年建成，使用者只需要擁有 GPS 接收器，不需付費就可使用民用標準服務(SPS: Standard Positioning Service)的信號，可讓地面使用者用於導航、測量及校準[1]。

目前 GPS 大多應用在導航。在定位方面，多以兒童、老人或是特殊族群為對象[2]，使用 GPS 的定位功能來減少走失或迷路，以達到監控的目的；此外，透過 GPS，能讓協尋的人或家人可以輕易找尋，並將被協尋者走失時之地理位置、座標、街道地圖、體態描述、照片等關鍵訊息，立即傳送到家屬和相關協尋志工的行動通訊裝置，如手機、PDA、筆記型電腦等設備上，達到比傳統方式更為有效率的協尋機

制[3]。

利用 GPS 接收器所接收的定位資料，包括經緯座標、時間及速度等，一般會結合 GPRS 無線通訊技術，來設計成一個個人追蹤系統，將定位資料回傳至伺服器，伺服器再利用 GIS 將使用者的位置以電子地圖的方式顯示出來[4, 5]。上述研究都使用 GPS 定位，再將定位資料傳送給資料庫，經過計算處理後，達到追蹤的功能。

基於 GPS 的定位功能特性，本研究為掌握車隊行徑、車友間距、以及車友位置，使用該特性做為資訊接收以及動態更新的憑藉。

## 2.2 Web Services

SOA(Service Oriented Architecture)以其低耦合、高彈性的特性，近年來已成為 IT 界最熱門的研究議題之一，藉以建立堅強的 IT 架構快速，以因應各種可能發生的情況。在過去像是 CORBA、微軟推行的 DCOM 或是 JAVA 中的 RMI、JNDI 等都是可以實現 SOA 架構的方式。而微軟、昇陽或是 IBM 都相繼開發出新一代的服務導向應用系統，其中以 Web Services 為實現 SOA 的最佳途徑[6, 7]。

在 Web Services 中，只要服務功能被確定後，可以使用 Façade 的設計模型方法，在功能中劃分出服務的界面，透過程式設計工具將介面轉換成 Web Services，產生 WSDL 服務描述語言，而在本研究中使用 .Net Studio 為設計工具。

在許多研究中可以發現，以服務導向架構的設計概念為主參考進行設計，建構一個具彈性且可重複使用的整合介面，以便連接至不同的應用程式或資訊系統。使用者可以元件方式設計應用程式和商業程序，元件的實作會維持隱藏狀態，且元件透過介面交互運作[8]。其中提到了連接不同的應用程式，運用 Web Services 網路服務達成行動通訊裝置與電腦伺服器間之異質性環境的溝通[9, 10]。

服務導向架構 SOA 的導入除了能與現有的系統共存，快速整合異質服務平台外；對於使用者而言，網路資源的擷取與分配更是便利[11]，進而實作出資訊擷取整合功能的 Web Services 服務。本研究也將透過 Web Services 來達到車隊、車友以及店家的增刪改查、發送及接收緊急訊息、及其他基本網路功能。

## 2.3 Web 2.0 Social Network

隨著 Web 2.0 概念的興起，社群網站(social network)也蓬勃發展，並從原先單純的交友網站，演變成為資訊共享的最佳平台。目前 Web 2.0 的社群概念應用相當廣泛，有關社群方面的研究，有影音的資訊分享、數位典藏及圖書資訊分享，有的更是應用到遊戲軟體開發上[12-14]，但目的及動機都是為了讓資訊流動更快速並且做有效的管理；然而在資訊透過社群快速散播的同時，也衍生出隱私權的爭議。

本研究基於 Web 2.0 社群資訊傳遞理念，結合前述 GPS 的定位功能，在車隊中車友之間進行位置監控及單車路線的分享。有關車友個人隱私問題，將允許使用者決定公布或隱匿行蹤，自行設定群組成員個別監控權限，以降低非必要之資訊曝光。

## 3. 系統架構及實作

### 3.1 系統架構

本研究的系統架構如圖 1 所示為 Client/Server 架構。為提供更有效率的應用服務，我們利用 fat client 理念，於 Client 端安裝 Android 內建 GPS 接收器連接模組、GPS 剖析模組、載入地圖模組、座標轉換模組、以及行車管理子系統與緊急事故處理子系統等模組，使系統在換算經緯度座標或載入地圖時能夠快速的回應給使用者。在 Server 端我們提供資料庫內容存取的 Web Services 服務，資料庫儲存了使用者最新的定位資訊、車隊及車友的

詳細資料。當資料更新時，不需更改 Client 端的程式。而 Google Map API Service 則提供了本系統所需的基本靜態地圖圖資，在上述三項模組(資料庫、GPS 訊號轉換處理模組、Google map API service)的搭配下提供服務。有關個別模組說明如後。

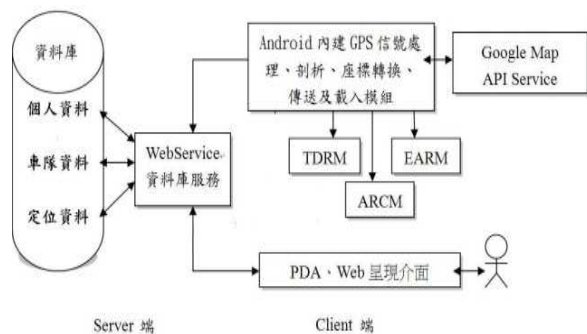


圖 1. 系統架構圖

## 3.2 系統模組及實作

### 3.2.1 Android 內建 GPS 訊號轉換處理模組

#### 3.2.1.1 GPS 接收器連接模組

GPS 接收器連接模組 (GPS Receiver Connection Module)係使用 Serial Port 將 PDA 與已開啟的 GPS 晶片或外接式的 GPS 接收器建立連線，並定時接收 GPS 晶片的數據資料，再將此信號傳入 GPS Signal Parse Module。透過此一模組可設定接收 GPS 信號的時間間距

#### 3.2.1.2 GPS 信號剖析模組

GPS 信號剖析模組 (GPS Signal Parse Module)將從 GPS 接收器連接模組所獲得的 GPS 信號進行剖析，並判斷 GPS 信號是否為合法且有用的數據。在本研究中使用以 \$GPGGA 字串開頭的資料，經剖析後取得經度 (Longitude) 和緯度 (Latitude) 資訊。

#### 3.2.1.3 座標轉換模組

本研究的內容呈現是以 PDA 行動裝置為主，故使用者於行動裝置上使用本系統時，需

轉換其螢幕座標成為實際地理座標，並隨著使用者拖曳地圖更新螢幕中心點的地理座標資訊。而座標轉換模組 (Coordinate Transform Module)則是為此所設計。

### 3.2.1.4 地理座標傳送服務

地理座標傳送服務 (Geo-coordinate Transmit Service)的目的是將經緯度資訊依使用者區別存入資料庫，以供其他模組運用，使車友、車隊能夠得知其實際位置。

### 3.2.1.5 反轉地理編碼服務

反轉地理編碼服務 (Reverse Geo-coding Service)藉由所提供經緯度資訊，判斷此一座標位於地圖上的地理位置，並回傳其地名。

### 3.2.2 自行開發之系統模組

本研究之 Client 端系統實作開發平台為 Eclipse IDE 使用語言為 Java; 提供 Web-Service 的伺服器端則使用 Microsoft Visual Studio 2008, 資料庫使用 Microsoft SQL Server 2005, 開發語言為 C#。

#### 3.2.2.1 感測車友距離模組 (Team member's distance reaction, TDRM)

避免車隊的行徑隊伍太長，藉此模組，得知車友間的經緯度並換算出實際的里程差距及相對位置，使車友在超出距離時，PDA 手機就以發出警示訊息的方式提醒車友們有人目前處於落單的狀態，降低危險發生的機率。

而車友間的經緯度座標換算演算法如下所示：

$$\begin{aligned}
 x1 &= \text{latitude1} \times \pi \div 180 \\
 x2 &= \text{latitude2} \times \pi \div 180 \\
 y1 &= \text{longitude1} \times \pi \div 180 \\
 y2 &= \text{longitude2} \times \pi \div 180 \\
 d &= (2 \times \sin^{-1} \left( \sqrt{\frac{\sin^2 \frac{x1-x2}{2}} + \cos(x1) \times \cos(x2) \times \sin^2 \frac{y1-y2}{2}} \right) \times \text{地球半徑}
 \end{aligned}$$

而實作此模組的方法為，PDA 上載入車友

位置後，利用經緯度座標換算出實際上兩點座標的差距；此模組實作後可應用在集合時的自動點名及騎乘時隨時提醒距離過遠的車友，將載入車友距離後，換算與集合地的相對距離，實作出自動點名功能如圖 2。當偵測到使用者已經到達，顯示「已經到達目的地」；而應用在緊急事故處理時，則是計算分析車友與 PDA 使用者距離，圖 3 說明當偵測到車友距離已經超過設定的距離時，則提出警告訊息。



圖 2. 自動點名功能



圖 3. 距離過遠警告訊息

### 3.2.2.2 緊急事故回報 (Emergency accident deal subsystem, EADS)

鑒於意外事故發生時，PDA 可能移位或掉落，產生本機傾斜角度異常，本功能使用重力感測模組(G-sensor)作為常態感測，當本機異常傾斜狀態發生時，則視為緊急意外狀況，此訊息將即刻回報給資料庫，並即時傳遞社群成員，

使得成員得以迅速得知意外的發生以作緊急應變處理如圖 4。

在系統實作部分，當感測到手機水平角度異常或是數值變量過大時，系統會自動送出訊息，訊息包括發生地點、時間及事故者，並且公開此訊息在 Server 上，使用者也可以另外設定是否要發送簡訊給指定的電話號碼，因此即使在沒有行動上網的地方，也能夠透過一般的電信基地台發出求救的訊息。



圖 4. 接收緊急事故訊息

### 3.2.2.3 地圖顯示模組 (Display of Map Module, DOMM)

地圖顯示模組主要用於車友位置顯示、店家位置顯示、新增車隊、新增店家及顯示緊急事故地點如圖 5-6；在實作上使用的是 Android 內建的 Google Map 圖資，而地圖所需資訊則是向 Web-Service 提出 Request 後獲得資訊，獲得資訊後經由此模組轉換後，產生圖標放置在地圖相對應的座標上。





圖 5. 車友位置顯示



圖 6. 緊急事故位置顯示

### 3.2.2.4 資料庫服務

資料庫服務(Database Service)提供資料庫連線、內容新增及修改的服務。透過此一服務為方便日後更新資料庫及程式碼修改時，無需更改到使用者端的程式。而實作上，系統使用 Web Services 的方式，提供出一個單一介面讓 PDA 上的程式只要向 Web Services 丟出 Request 就能夠獲得資訊，減少溝通時間。

### 3.3 手機呈現畫面

由於本系統所使用的平台為行動裝置，其介面的設計為了讓使用者可以清楚的瀏覽地圖。地圖上的人、服務單位都以大圖示的方式來呈現，也都以不同圖示區別出不同的服務單位。我們以整齊清單的方式來呈現功能表來讓

使用者清楚的知道各功能的應用。

## 4. 系統評估

本研究分析需求後對各個模組訂定出以下各個標準，以用衡量系統效能之用。

### 4.1 各項模組標準及原由

- 感測車友距離模組：

一般單車平路高標時速為 60km/h，本系統內建的過遠距離為 2 公里，當間距超過兩公里時，為了提醒後方的使用者，必須在 30 秒之內回應，而 30 秒內所再增加的距離，經過計算並不會超過 0.5 公里。

因此當車友距離過遠時，需要在 30 秒之內顯示訊息。當車友抵達集合地時，系統也應該要在 30 秒之內更新已到達的狀態。

- 緊急事故回報模組：

在事故發生時，通常是一瞬間的事情，本研究在此部分參考 Real-time System 的標準。因為事關於人身安全，所以訂定的時間容忍相當的小，需要在最快速的時間能夠感測，並且能夠快速發送緊急事故；因此本研究訂定出 1 秒的容忍時間。

因此當 PDA 為異常值或是數值變量過大時，反應時間不能超過 1 秒。當已經偵測到緊急事故時，必須在 1 秒之內送出訊息。

- 地圖顯示模組：

在顯示上，為了正確引導使用者到指定的集合地、店家，或是正確顯示車友位置，本研究訂定出 10 公尺為人類可視範圍，使用者到了圖標上的地點後，能夠在方圓 10 公尺內，找到標的物。因此圖標顯示，不能超過實際距離的 10 公尺。

### 4.2 系統測試及評估

為驗證本研究發展之系統的實用性，本研究以實機測試方式來進行每一模組的評估。

#### 4.2.1 感測車友距離模組測試及評估

本系統實際測試，家樂福斗六店創立一車隊集合地，在集合狀態下從雲林科技大學前往家樂福斗六分店，到達家樂福斗六分店後 12 秒，狀態便更新為「已到達集合地」，更改車隊狀態為行車後，由家樂福斗六店出發往華山，因路途上都為直線較為好測量距離，我們模擬了兩台單車在路上，當相差距離達到兩公里時開始計時，也在 8 秒鐘時就彈出了警示訊息。

詳細的測試結果如圖 8。評估結果都在訂定的標準之內，符合系統的需求規範。

	自動點 名更新 狀態時 間	車友距 離監控 反應時 間	緊急事 故處理 偵測時 間	緊急事 故訊息 送出時 間	地圖顯 示圖標 位置誤 差
期望 值	30 秒	30 秒	1 秒	1 秒	10 公尺
實際 值	12 秒	8 秒	0.5 秒	0.5 秒	8 公尺 內

圖 8 系統測試結果評估

#### 4.2.2 緊急事故回報模組測試及評估

我們利用劇烈搖晃來當作意外事故的發生，將 PDA 手機劇烈的搖晃兩下後，系統立即彈出視窗並且送出緊急事故訊息，也同時送出訊息到伺服器端如圖 7。



圖 7. 發送緊急事故訊息

#### 4.2.3 地圖顯示模組測試及評估

我們利用車隊集合地當測試對象，在雲林科技大學校門口設立一車隊後，並且前往雲林科技大學校門口，開著顯示集合地的地圖並且利用 Google Map 內建模組隨時更新並顯示自身位置，當人到達校門口時，PDA 上集合地的圖標，及使用者自身位置相差約為 7-8 公尺。

### 5. 結論與未來研究方向

由實驗得知本研究所發展之系統，可應用於車友出遊的集合到騎乘中的安全距離監控，以及騎乘中發生事故時，可自動發出求救訊息，請求附近車友前來協助。在未來發展方面，期望可將緊急事故偵測功能套用至登山等長途出遊活動，以及導入 Google 的 KML 即時的分享車友路線與報導路況。本系統雖可有效解決前言所面臨到的問題，但礙於時間及現有技術限制，仍有改善空間，茲列舉如下：

1. 本系統於室外定位的準確性雖高，若本裝置進入室內將無法有效定位，未來如偵測技術改善，可延伸本系統對於室內定位之功能及技術。
2. 為擴大應用平台，未來可延伸至以 Web 為主的任何機制，凡能上網的裝置皆可透過瀏覽器使用。

## 參考文獻

- [1] 安守中, GPS 全球衛星定位系統入門: 全華, 2002.
- [2] C. C. YEN, "GSM 及 GPS 應用於老人監控之研究," in 電機工程學系碩士班. vol. 碩士: 大葉大學, 2003.
- [3] 田景中, "整合 GPS、GIS、GSM 之失智老人人身安全定位管理系統," in 醫療機電工程研究所. vol. 碩士: 長庚大學, 2004.
- [4] 蔡明君, "整合 GPS、GPRS 和 GIS 之個人追蹤系統," in 電機工程所. vol. 碩士: 國立中正大學, 2005.
- [5] 孫國勳, "以 RFID、GPS、GIS 定位與通訊科技整合為基礎之文化資產保存、管理、展示及導覽系統-以『珍貴老樹管理系統』為例," 地理資訊系統 季刊, vol. Vol. 3, pp. 24-27, 2009.
- [6] S. Carter, The New Language of Business: SOA & Web 2.0: IBM Press/Pearson, 2007.
- [7] 易志中, "SOA 與 GIS 的結合," 地理資訊系統 季刊, pp. 2-11, 2007.
- [8] 沈炳宏, "以 Web Services 為基礎設計服務導向元件模型之研究," in 資訊管理研究所. vol. 碩士: 長庚大學 2006.
- [9] 馬裕雲, "整合行動通訊裝置之用藥叮嚀與查詢辨識系統於 Web Service 平台," in 通訊工程研究所. vol. 碩士: 國立中正大學, 2008.
- [10] 朱政杰, "以 SOAP 為基礎的異質平台監控系統研究," in 自動化科技研究所. vol. 碩士: 國立台北科技大學, 2007, p. 62.
- [11] 賴松助, "設計與實作以 Web Service 為基礎之 NFC 手機小額付款機制," in 資訊工程學系碩士在職專班. vol. 碩士: 國立中央大學, 2006.
- [12] 柯. 鄧有盈 "於數位典藏建立社會性標記之研究," 圖書與資訊學刊, pp. 80-107, 2009.
- [13] 蕭. 吳建鴻, "社群網路影音分享平臺," 電腦與通訊, vol. 125, pp. 101-107, 2008.
- [14] 林. 魏溥辰 "以 Web 2.0 概念發展大型多人實體虛擬遊戲," 電腦與通訊, vol. 127, pp. 128-133, 2009.