

# 行動防救災雲端系統之實作與統計分析

劉仲鑫\* 莊朝欽\*

\*中國文化大學資訊工程學系

## 摘要

目前全球衛星定位系統 (Global Positioning System, 通常簡稱 GPS) 在國內非常普遍的被使用, 尤其是在手機和汽車方面, 依據 GPS 的功能和特點, 我們可以快速的自動選擇兩地之間的路線與最短路徑模式, 本研究希望可以將其進階成防救災最佳路徑, 當發生災難的時候, 可以立即提供適合救災車輛行走的路線, 以及讓民眾前往避難地點所適合的路線。

本研究所要探討的是利用 App Inventor 來開發 Android 平台上的應用程式, 並套用一些災難發生時所可能產生之因素, 以及安全、效率上之考量, 來分析防救災之最佳路徑。

**關鍵詞：**全球衛星定位系統、救災路線選擇、App Inventor、路網分析、最佳路徑

## 1. 緒論

### 1.1 研究動機

當莫拉克風災重創台灣, 根據國家災害防救科技中心 NCDR 災情統計, 有關道路災情方面, 省道有 79 災點、縣道有 57 災點; 橋梁災情方面, 共計 196 座損毀包括橋面版流失、橋面版位移及變形、橋面傾斜、橋墩沖毀、受土石流淹沒等; 至於高雄縣甲仙鄉小林村 170 戶平靜山村, 則於 2009 年 8 月 9 日清晨因獻肚山深達 84 公尺的深層崩塌, 與緊接而來旗山溪堰塞湖潰決, 一瞬間自地球消失, 震撼國際, 因此希望能夠藉由全球衛星定位系統裡的最短路徑規劃之功能與地理資訊系統, 應用在防救災道路之選擇上, 重新規劃出最適宜的路徑, 並且能夠應用在災難過後之處理。

### 1.2 研究目的

為了能夠在地震發生的時候, 使道路路線的運作能夠發揮出更好的功效, 並確保救災車輛與人員的安全, 以及有良好動線來疏散民眾, 避免造成二度傷害, 有建置路線選擇評估機制之必要, 所以本研究將建置一套路線選擇評估機制。

本研究主要目的有三點:

#### (1) App Inventor

利用 App Inventor 所開發的 Android 平台上的應用程式分析其最佳路徑, 並建置相關道路屬性表及資料庫作為分析路徑之條件與篩選, 使其在震災發生時可以隨時更新道路資料庫, 來決定最適救災路線的選擇。

#### (2) 整合系統

整合程式語言、App Inventor、資料庫系統, 建置一套救災道路選擇自動評估機制, 就可以藉由本機制選擇進入災區之最適當救災路線與取得災區交通相關資訊, 並結合 GPS 汽車導航系統來傳遞適時的路線資料給救災車輛, 以利其順利進入災區進行救災。

#### (3) 最佳路徑

希望透過本研究之最適路徑模擬分析與防救災路線選擇程式, 從中得知路網屬性表與資料庫之關連性, 以提供交通決策單位作為災區交通管制策略之依據。並藉由此套路線選擇評估機制, 於災難發生時, 能夠充分發揮災區替代路網之功用, 以達到迅速救災, 減輕災情之嚴重性。

本研究擬定的避難與救災之最佳路徑選擇評估機制之研究方法可分為四大項:

- (1) 現有之 GPS 汽車導航路徑選擇之研究。
- (2) 利用 App Inventor 所開發的 Android 平台上的應用程式。
- (3) 防災/救災道路選擇之需求。
- (4) 路線評估選擇模式之規劃與建置。

利用 App Inventor 所開發的 Android 平台上應用程式的路網分析模組分析其路徑規劃，選擇安全及符合效率需求之路段，進行救災路線選擇評估機制之模擬。

## 2. UML 模型系統

救災資訊系統最主要針對的對象就是災害的發生，因此在系統中最根本也最重要的就是專案的開設與管理。通常一個專案的開設代表著一個災害的發生，然而一個災害的發生，往往會伴隨著許多事件，例如：A 地震的發生可能引起火災、地震災害、毒性化學災害等事件，所以以兩者間的關係來看，則是一對多的關係。

就事件部份而言，當一個事件完成開設後，隨之應做的處理動作應包括二個部份，其一是與該事件災害類別相關的單位應進行標準作業流程的查核，以確實落實每一項救災的動作；其二則是救災資源的派遣動作，處理單位應確實派遣相關處理救災資源到事發地點進行災害的處理。爾後，事件處理完成後，應正確地記錄返回狀況，以便查看及統計之用。

### 2.1 使用案例圖

使用者使用本系統時，可以有加入會員、偵測所在地點、查詢最近醫院所在、瀏覽資訊、購物這些功能，如圖 1。

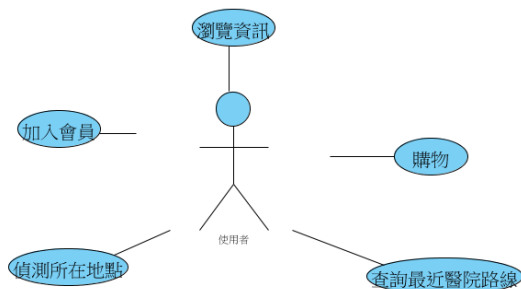


圖 1 使用案例圖

### 2.2 活動圖

當發生土石流時，系統會先偵測使用者所在地方，在規劃出最佳避難路線給使用者，並詢問是否有需要就醫，如果有會顯示到達最近醫院的最佳路線，如圖 2。

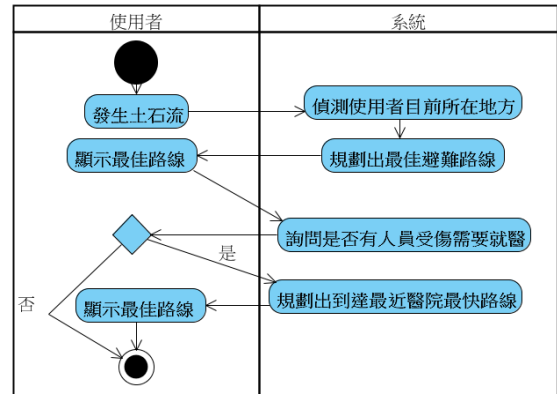


圖 2 活動圖

### 2.3 類別圖

這是本系統的類別圖，有使用者、會員、會員帳號、會員資料、瀏覽資訊、購物網站、購物紀錄、金額、商品項目、商品明細、數量，如圖 3。

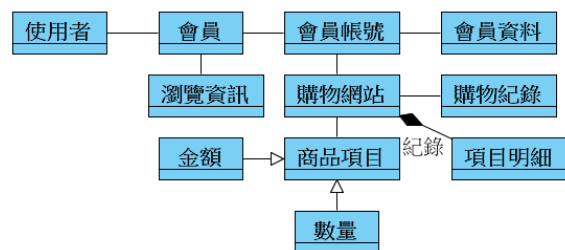


圖 3 類別圖

### 2.4 物件圖

這是本系統的物件圖，有使用者、會員、會員帳號、會員資料、瀏覽資訊、購物網站、購物紀錄、金額、商品明細、數量，如圖 4。

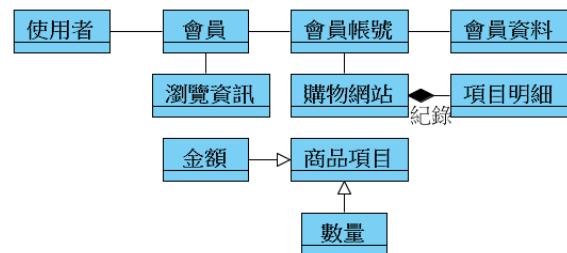


圖 4 物件圖

## 2.5 循序圖

顯示使用者與系統的循序圖，會依照使用者不同的輸入給予回應，當使用者登入會員時，系統會顯示是否登入成功，查詢最近醫院路線，會顯示最近醫院路線，查詢最佳避難路線會顯示最佳避難路線，查詢紀錄會顯示紀錄給使用者看，當點選購物時，會顯示商品項目，如圖 5。

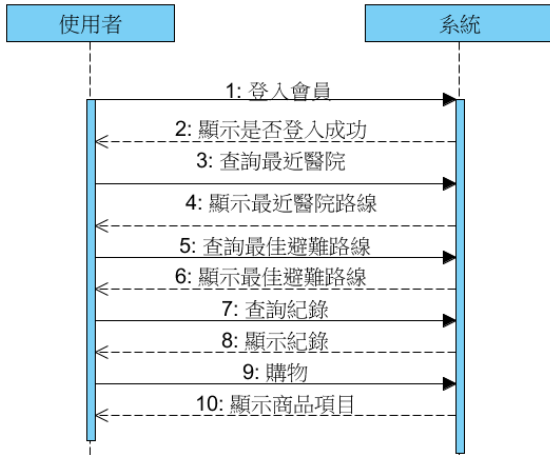


圖 5 循序圖

## 2.6 狀態圖

使用者使用本系統可以查詢最佳避難路線、查詢最近醫院，購買商品等，如圖 6。

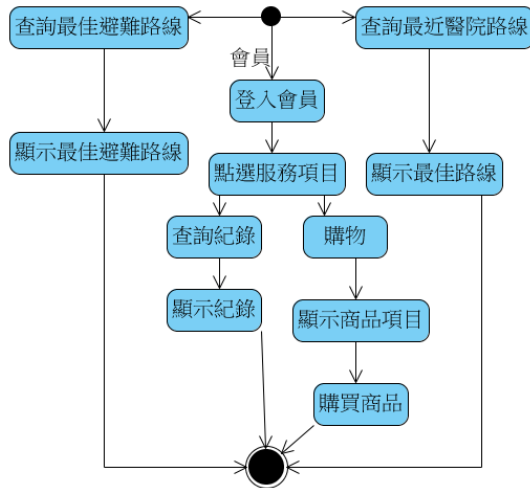


圖 6 狀態圖

## 3.2.7 元件圖

圖 7 包含了張品項目、計算總金額、歷史紀錄，修改個人資料等。

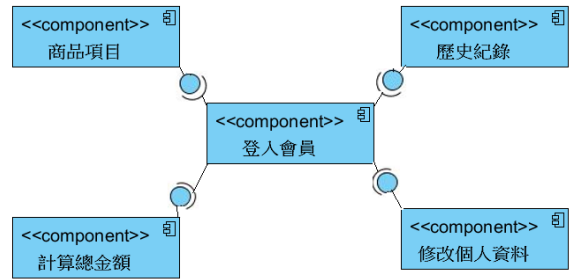


圖 7 元件圖

## 3. 系統實作

### 3.1 APP Inventor

APP inventor 實作，如圖 8~11。



圖 8 App Inventor 畫面設計圖

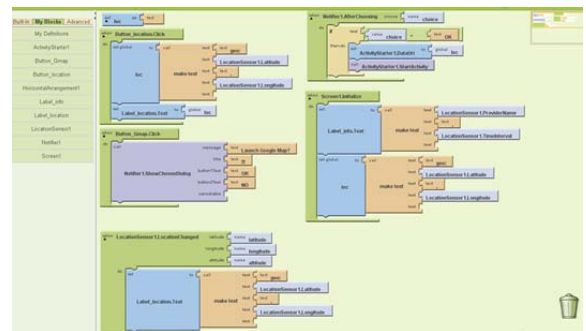


圖 9 App Inventor 程式碼

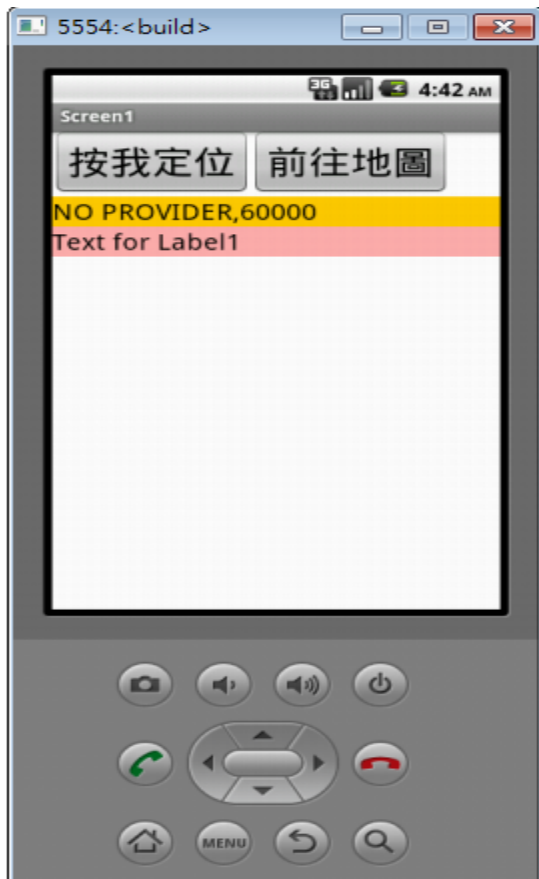


圖 10 App Inventor 模擬器圖



圖 11 顯示位置

### 3.2 雲端網站

雲端網站之實作，如圖 12~14。



圖 12 網站首頁



圖 13 會員登入



圖 14 註冊會員

### 4. 統計分析

以學童防火觀念測驗分析為例，由表 1 第 1 題：知道學校滅火器在哪裡的學生只有 38.7%，第 2 題：會使用滅火器達 82.7%；由以上發現學生雖然會使用滅火器但是並不知道學校滅火器在哪裡，萬一學校發生火災，師生無法迅速找到滅火器，將對於學校防災產生一定影響。第 3 題：學生操作消防栓比例 (30.7%) 明顯偏低。消防栓是學校普遍消防器材，當火勢較大時對於學校滅火有很大的助益，學生操作消防栓會有某些程度的困難性及危險性，如果讓高年級學生熟悉消防栓操作方式將對於學校防災有很大助益。當火災發生時的處理狀況由第 4 題、第 5 題可以反應出學生對於防火認知大部分都能達到，至於較深層知識如第 6 題滅火器分類，答對率 (14.7%) 明顯偏低。

表 1 防火觀念測驗結果(樣本數 N=75)

主題	問卷題目	回答肯定及正確	
		百分率	防災素養項目
火災	1. 你知道學校的滅火器在哪裡嗎?	38.7%	準備行動
	2. 你會使用滅火器嗎?	82.7%	應變行為
	3. 你會操作消防栓嗎?	30.7%	應變行為
	4. 發生火災，報案電話是多少?	97.3%	應變知識
	5. 教室發生火災濃煙密佈應如何處理?	92%	應變行為
	6. 你知道滅火器可分為 A 類用於撲滅紙類、木材類，B 類用於撲滅液體類，C 類用於撲滅化學藥品類?	14.7%	防備知識

資料來源：趙家民、張宏仁，國民小學實施防災教育成效之研究－以南投縣內湖國小學童為例

學生對災害感覺與防災知識之關係分析為了

解學生對於常見的火災的感覺是否會影響學生防災的知識，以學生對於火災的感覺為自變項，學生防災知識為依變項，進行單因子變異數分析。由表 18 可見，學生對於火災感覺與防災知識有顯著差異 ( $F=7.164$ ， $df=4$ ， $p < .01$ )，經 Post Hoc 檢定發現，學生對於火災的感覺不可怕組的得分顯著低於有點可怕、很可怕、非常可怕。可見學生對於火災感覺程度的不同，學生對防災知識會有明顯差異。

表 2 學生對火災感覺與防災知識之變異數分析

對火災感 覺	樣本 數	平均 數	標準差	平方 和	自由度	平均平 方和	F 檢 定	顯著 性	Post Hoc 檢 定
一點也不可怕	8	.64	.20	組間	4	.170	7.164	.000	不可怕<有點 可怕
不可怕	5	.56	.23	.681					
有點可怕	25	.87	.10						
很可怕	12	.85	.15	組內					
非常可怕	25	.84	.16	1.664	70	.024		不可怕<非常 可怕	

資料來源：趙家民、張宏仁，國民小學實施防災教育成效之研究—以南投縣內湖國小學童為例

## 5. 結論

本研究所要探討的是利用 App Inventor 來開發 Android 平台上的應用程式，並結合一些災難發生時所可能產生之因素，以及安全、效率上之考量，來分析防救災之最佳路徑。

防救災路線選擇評估機制之建立雖不是一個創新的研究，但是將路網分析模組與實作結合在一起，並且能夠自動規劃防救災最適路徑確是一個新的應用模式。

事實上，此一應用模式並不只是可以應用於即時的防救災最適路徑選擇，如果將此項功能應用於汽車導航系統中，就可以隨時依照路況來修改行車路線，對於車輛在行駛中遭遇到塞車、車禍、道路中斷等問題，可利用此項功能修改道路資料來重新規劃自身所需要的路線；換言之，汽車導航業者應該可以利用此一模式發展一套智慧型汽車導航系統。

## 參考文獻

- [1] 黃俊敏，“防救災路線選擇評估機制之研究”，建國科技大學自動化工程系暨機電光系統研究所，2009。
- [2] 何明錦，“都市空間大量人群避難行為基礎研究”，內政部建築研究所，1999。

- [3] 吳信儀，“防災生活圈劃設之研究—以台中市震災為例”，逢甲大學，都市計畫所碩士論文，2002。
- [4] 劉仲鑫、劉彥德，“行動防救災系統之實作與分析”，數位科技與創新管理研討會，2012。
- [5] 葉錦勳，“台北市震後救援道路與避難道路規劃研究案”，國家地震工程研究中心，2004。
- [6] 陳建忠，“都市地區避難救災路徑評估方法之研究”，內政部建築研究所研究報告，1999。
- [7] 陳建忠、詹士樑，“都市地區避難救災路徑有效性評估之研究”，內政部建築研究所，1999。
- [8] 黃定國、蕭江碧，“都市計劃有關都市防災系統規劃之研究”，內政部建築研究所，1996。
- [9] 劉怡萱，“地理資訊系統之網路分析於都會區災害防救之應用”，國立台灣大學，農業工程學研究所碩士論文，1999。
- [10] 黃敏郎、劉守恆、仲琦科技，“地理資訊系統基礎操作實務”，文魁資訊股份有限公司，2006。
- [11] 林弘倫，“Web Services 於防救災工程之應用與探討”，國立台灣科技大學，營建工程系，碩士學位論文，2007。
- [12] 朱秋蓮，“最高時效之救災資源配送之研究”，立德管理學院，地區發展管理研究所，碩士學位論文，2006。
- [13] 呂獎慧，“都市震災救災路線選擇模式之構建”，國立臺灣大學，土木工程學研究所，碩士學位論文，2000。