臺中市政府 105 年度市政發展研究論文獎助計畫

實務工作研究論文節錄重點

台中市智慧型手機行動生活避難所應用程式 APP 開發

Develop the Sanctuary Application on Smartphones of



National Chung Hsing University

- 研究人員:高書屏、林欣諭
- 學 校:中興大學
- 系 所:土木工程學系

中華民國 105 年9月

(一)研究論文名稱:台中市智慧型手機行動生活避難所應用程式 APP 開

發

作者:高書屏1 教授兼系主任 林欣諭²碩士

完成日期:105年9月5日

(二)研究摘要:

目前災害防治行動應用程式以經濟部水利署開發台灣全區河川 水位警戒、中央氣象局開發雨量累積觀測及水土保持局開發土石流 警戒為主,而台中市至今尚未有防災避難行動應用程式 APP,又如 2014 年高雄市發生石化氣爆炸災害,當時在災害現場區域,因為民 眾無法得知災區最新消息,甚至還有許多民眾誤入漏氣高危險地 區,也不知道該如何避難疏散、尋找離自己最近的醫療據點,因 此,本實務研究先將台中市市中心八區的防災據點整合成行動應用 程式 APP,該開發完成的應用程式 APP 採用以簡潔的圖像讓市民使用 者易於操作,再者行動裝置也方便隨身攜帶,能在災害發生時爭取 寶貴的疏散避難時間。

本實務研究先經由蒐集開放性的政府防災避難資料確認資料其 正確性,並根據行動裝置作業系統和使用者介面的設計準則,同時 考量防災避難需求,以Java為開發語言結合 Google Map API,運用 Android Studio,開發 Android 版本「台中市行動生活避難所 (Taichung Sanctuary)」應用程式 APP,將台中市政府網頁版由原先 靜態避難資訊提升為具有互動性的動態資訊避難行動應用程式。經 過本研究測試結果,受測者市民均覺得畫面簡潔美觀、易於使用, 當災害發生時,使用本研究開發之「台中市行動生活避難所」APP 查 詢避難據點只需要10秒比原市府網頁版平均快了15秒左右,本研 究開發程式 APP 除了可以快速查詢定位附近避難據點外,並增加查 詢醫院、消防局和派出所等防災據點外,另同時可提供一鍵撥號、 路線規劃和路線導航等多項功能,無論是當災害發生斷電時或是平 常有緊急事故,都可以使用「台中市行動生活避難所」APP 進行立即 疏散避難和尋求救援,為台中市民眾多爭取一分鐘乃至一秒鐘的寶 貴救命時間。

關鍵字:防災據點、圖像使用者介面、Android、Google Map API

(三) 研究目錄

- 1. 研究論文名稱
- 2. 研究摘要
- 3. 研究目標
- 4. 研究主旨
- 5. 文獻探討
- 6. 研究設計
- 7. 資料分析與研究發現
- 8. 結論及建議
- 9. 參考文獻
- (四)研究目標

台灣受地理位置與自然環境條件的影響,經常發生地震、颱

中興大學

風、土石流及淹水等許多災害的侵襲,在氣候與環境變遷下,更激 化問題的嚴重性,幾乎每年都造成民眾生命及財產的重大損失。除 了天災,偶爾也會發生意想不到的非天然災難,2014 年高雄市前鎮 區與苓雅區在市中心發生多起石化氣爆炸災害,當時在災害現場區 域,因為民眾無法得知災區最新消息,甚至還有許多民眾誤入漏氣 高危險地區,也不知道該如何避難疏散、尋找離自己最近的醫療據 點。氣爆事件發生兩個小時後,藉由網路上的相互轉告災區現場狀 況,當時由資訊人組建的「零時政府 G0v」透過 Hackfoldr 共筆工具 平台,利用群眾智慧將公開的救災地圖、醫療資訊、避難據點、 1991 報平安留言平台、前鎮各區消防聯絡電話,打造「高雄氣爆訊 息統整」共筆專區,也使得需要災區最新資訊的民眾和媒體都同時 專注此平台的資訊更新。因此若能在災害來臨前,災害防治單位提 供足夠且正確的防災避難資訊給民眾至關重要,讓民眾在災害發生時才能根據自身狀況,做出最合適的避難應變決策,確保民眾生命安全。

網站的開發技術已經趨近於成熟,使用者可以在網站上面查詢 到許多的相關資訊,過往使用者習慣透過瀏覽災害防治單位網站來 查詢災害的即時狀況,但由於近年來行動裝置的普及,使得運行於 行動裝置上的行動應用程式(Application, App),已經成為目前民 眾查詢各項即時訊息主要來源,根據資策會2015年4月的統計資料 顯示,台灣12歲(含)以上民眾,已有1,604萬人持有智慧型手機或 平板電腦,約每4人便有3人為行動裝置使用者(資策會,2015), 因此災害防治單位也相繼開發行動應用程式,讓行動裝置也能享有 該單位網站原本所提供的便民服務。

目前災害防治行動應用程式以經濟部水利署開發台灣全區河川 水位警戒、中央氣象局開發雨量累積觀測及水土保持局開發土石流 警戒為主,台中市政府尚未有防災避難行動應用程式,因此本實務 研究想將台中市市中心八區的防災據點資料整合成「台中市行動生 活避難所」應用程式 APP。希望能提供避難行動應用程式 APP 在行動 裝置上,利用其易於攜帶、簡潔畫面、容易上手操作使用的特性, 在災害發生時能為台中市民眾多爭取一分鐘乃至一秒鐘的寶貴救命 時間。

(五) 研究主旨

本實務研究發現目前台中市避難據點資訊,需先透過瀏覽器搜尋台中 市政府網站,如圖 5-1,選擇首頁上方「生活及防災」項目下的「各區簡易 防災避難地圖」,再選擇目前的「行政區和村里」,如圖 5-2,市政府網站採 用圖文版的方式來呈現各里的疏散避難圖資,如圖 5-3,但實際上並沒有辦 法與台中市使用者的目前位置做立即的聯想,倘若使用者不知道自己的所 在村里別,也會花費更多的時間在搜尋上面,由於網站上的疏散避難服務尚 未透過行動裝置來傳遞,因此目前台中市民眾可獲得的避難據點資訊效益 十分有限。 根據以上問題,本實務研究的目的將針對使用者系統介面設計、行動裝置作業系統的程式開發,以及同時考量防災避難需求,建置台中市市中心八區的「台中市行動生活避難所(Taichung Sanctuary)」應用程式 APP,用來大幅縮短查詢防災據點的時間,可以讓使用者在平時了解和掌握規劃好的疏散避難資訊,當災害發生時,尤其是地震常伴隨著斷電的情況發生,這時候電腦雖然無法使用,但可以改藉由行動裝置一邊移動避難,一邊查詢防災據點相關資訊,爭取寶貴的疏散避難時間。



圖 5-1 台中市政府網頁 資料來源:台中市政府網站

		相關圖檔				
序號			Carles to the state	The second second		- (- (
1.	中區	- it		1-17		1 -5 /
2.	東區	長春里	長発生		國光里	
3.	西區			城隍里		南門里
4.	南區			The second second	- +	
5.	北區					
6.	西屯區	L'EFE	- CARE	Land Land		
7.	南屯區	德貌里	積善里1	積養里2	France	新聚里
8.	北屯區				江川里	
9.	豐原區		10000			
10.	大里區					
11.	太平區	福興里	福平里		平和里	
				福順里		和平里

圖 5-2 台中市簡易疏散避難圖資(村里別分類)

資料來源:台中市政府網站



圖 5-3 台中市簡易疏散避難圖資(圖文版) 資料來源:台中市政府網站

(六) 文獻探討

6.1 防災據點功能和分類

何明錦等人(2002)在台中市都市防災空間系統規劃之研究,指出防災據 點主要為提供災後防災與救災之功能,再依據服務機能將防災據點主要分 為避難據點、醫療據點、物資支援據點、消防據點及警察據點等五大防災空 間系統。本實務研究後續也將根據上述研究提出的其中四項當災害發生時, 台中市民眾最迫切需要查詢的防災據點,分別為避難據點、醫療據點、消防 據點及警察據點,並整理分類出台中市市中心八區的防災據點資料,做為系 統開發的主要搜尋功能項目。

1. 避難據點

避難據點功能在於災害發生後提供給附近民眾有個可靠的避難場所, 也是災難發生後災民的唯一依靠,特別在台灣地區面對發生頻繁的風災、水 災及震災等天然災害,更加顯示出避難據點的重要性。

2. 醫療據點

醫療據點分為臨時醫療場所和中長期收容場所,臨時醫療據點於台中 市每一災區發揮機動醫療設施急救的功效,中長期收容場所是以台中市現 有附設病床之醫院為主,讓受傷需要住院的避難民眾作為中長期收容場所, 並會依據各據點之地理區位條件,分派服務範圍,讓醫療資源能夠充份運用。

3. 消防據點

消防資源的運用,主要以消防分隊為指揮所,配合行政區劃分,並分派 每一消防分隊的服務範圍,儲備消防器材、水源,以因應緊急之用途。

4. 警察據點

警察據點的設置,主要目的為進行情報資訊的收集及災後的秩序維持, 以便於災害指揮中心下達正確的行動指令,以台中市現有的警察建制,派出 所將擔負主要的工作任務,因此同樣以消防據點的劃分模式,分派每一派出 所的服務範圍,進行情報的蒐集與發佈。

6.2 行動裝置和行動應用程式

近年來隨著無線網路環境逐漸的完善和普及,民眾已經和任何行動裝置例如:手機、平板電腦或筆電,建立起密不可分的關係,也越來越習慣用行動裝置來完成以前需要坐在電腦桌前使用 IE、Google Chrome、Firefox 網頁查詢資訊的行為模式。根據資策會創新應用服務研究所「台灣消費者行動裝置暨 APP 使用行為」調查報告指出,發現台灣 12 歲(含)以上民眾,已有 1,604 萬人持有智慧型手機或平板電腦,約每4 人便有 3 人為行動裝置使用者(資策會,2015)。

智慧型手機行動應用程式(Mobile Application)又稱為行動應用程式 (Application, App),它是指在行動裝置上執行的應用程式。當在智慧型手機 還未盛行的時候,其實我們已經很常在使用應用程式,像是一般的 Microsoft Word、Excel、PowerPoint 等,然而 iTunes Store 在 2008 開始建立 App Store, 並隨著蘋果公司成功的經營,使得 App 這個單字,成為了行動應用程式的 代名詞。

在台灣,2012 年資策會創新應用服務研究所有進行「智慧型手機與平板電腦使用」調查(資策會,2012),調查報告中指出智慧型手機使用者有76%民眾曾經在一個月內到應用軟體商店下載,其中 Google Play 以 47.3%的比例,高於 App Store 的 34.1%,可看成台灣地區的 Android 手機比例較 IOS 裝置高出一些。因此行動裝置應用程式不只帶來無限的商機,也為民眾帶來生活資訊及服務傳遞的便利,如圖 6-1。



圖 6-1 近一個月曾下載至智慧型手機上的應用軟體 資料來源:資策會創新應用服務研究所(2012)

6.3 使用者介面設計

使用者介面(User Interface, UI),是系統和使用者之間進行互動和資訊 交換的媒介,因此使用者介面設計對於行動應用程式是一項重要工作。設計 出良好的介面能讓使用者在使用初期就能簡單明瞭行動應用程式的使用方 式,對於不常使用智慧型手機的使用者,也能減少使用時發生錯誤的機率以 及降低學習行動應用程式的負荷。

吴宗翰等人(2013)在災害防治行動裝置應用程式之使用者介面設計準 則研究中指出災害防治一般需要從兩方面著手:災害資料觀測及災防資訊傳 遞。為了使原本提供在網站上的服務也能透過行動裝置來傳遞,政府單位因 此投入開發行動裝置應用程式之行列,但由於開發時大多以功能導向為主, 將服務從網站轉移至行動裝置,並未考量到使用者介面設計,所以民眾可獲 得的效益有限。

由於在防災領域中,常常會遇到數據資料量龐大、資料更新快速、資料 之間具有複雜關聯性的情況,因此需要依據不同的使用者需求,忠實地傳遞 符合需求的資訊給使用者,以幫助使用者做出正確的決策。而防災的資料往 往具有迫切性與時效性,若當資料隨著時間不斷的更新與產生,使用者介面 必須優先呈現最新的資訊,並保留仍具有時效性的資訊,並透過情境的連結, 以協助使用者掌握即時且有效率性的防災資訊。

當擁有防災資訊後,在介面呈現面上,需要掌握清楚性、簡單性、一致 性、階層性的原則,透過良好的使用者介面設計來呈現給使用者。良好的介 面設計除了能協助使用者快速判讀資訊內容與資訊整體架構外,還可以降 低使用者閱讀資訊時的視覺負擔。因此必須依照不同的裝置的尺寸與解析 度,採用不同的字體大小、字體型式、正確的配色與合適的版面配置等,以 確保資訊呈現的清楚性,介面的也要盡可能地簡單化,沒有多餘讓人分心的 資訊,並且建立系統功能的階層性,可以讓使用者快速理解資料內容的重要 性,降低搜尋資訊所需耗費的心力。

另一方面,使用者操作時畫面也必須順暢,獲得資訊的等待時間不能太 久,且需要考慮到如何避免使用者犯錯,當使用者犯錯後該如何回復到先前 的狀態,而不是直接關閉應用程式,藉由良好的互動介面設計讓使用者有良 好的操作指示及回饋,才能讓使用者想將行動應用程式留在手機記憶體中。

經過查詢各大政府網站後,可知目前已經有政府防災單位相繼開發了

便民的行動應用程式,以經濟部水利署開發「行動水情」針對台灣全區河川 水位警戒,如圖 6-2,與水土保持局開發「土石流防災資訊整合版」針對台 灣全區土石流警戒為主,如圖 6-3。本研究將以台中市市中心八區的防災據 點資料整合,搭配開發 Android 行動應用程式,捨棄文字介面的呈現方式, 而使用地圖的方式呈現,也透過參考上述政府機關所開發的圖像使用者介 面,來建置出「台中市行動生活避難所」應用程式。



圖 6-2 經濟部行動水情 資料來源: 經濟部水利署防災資訊網(2015)



圖 6-3 水土保持局土石流防災資訊整合版

資料來源:水土保持局土石流防災資訊網(2015)

(七)研究設計

本研究設計系統開發步驟分為以下七項加以詳細說明,如圖 7-1,後續 章節將「台中市行動生活避難所」簡稱為「系統」。

1. 使用網頁版搜尋台中市避難所情境調查

透過 Google Chrome 瀏覽器搜尋台中市政府網站,選擇首頁上方「生活 及防災」項目下的「各區簡易防災避難地圖」,再選擇目前的「行政區和村 里」,可以獲得該村里避難所地圖資訊,但是沒有辦法與目前位置做聯想, 只能知道該村里避難所大概的方向。

2. 洞悉使用者需求概念

透過相關文獻了解到影響民眾使用政府行動應用程式關鍵因素,知道使用者注重的需求包含行動應用程式內容、使用介面的流暢度、操作的難易程度和提供服務的分類,當行動應用程式越能滿足使用者需求,使用者才會越想將行動應用程式留在手機記憶體裡,因此一開始要先確認系統需要哪些功能,分析出使用者需求概念,完成系統功能概念設計。

3. 圖像與操作介面設計

藉由分析出使用者需求概念提出系統功能的概念模型,提供完善防災 據點資訊,包括避難所據點、醫院據點、消防局據點、派出所據點、簡單操 作的圖像介面、自動衛星定位、路線規劃及導航和緊急撥號尋求救援等功能, 並搭配 Photoshop CS6 設計視覺圖像,運用 Android Studio 設計操作介面, 完成系統整體的框架模型。

4. 系統程式開發和測試

經過「智慧型手機與平板電腦使用」調查結果(資策會,2012),評估 目前台灣地區的 Android 手機比例較 IOS 裝置高,因此決定開發 Android 作 業系統版本的行動應用程式,搭配 Java 語法,並使用雲端 Google 資料表作 為系統資料庫,逐步建構程式頁面,預估開發行動應用程式的週期,當開發 完成後經過自行初步的測試與修正,像是程式速度的優化、程式除錯後,再 提供給受測者測試實驗。

5. 受测者测試與實驗

尋找 60 名受測者測試「網頁版」和「台中市行動生活避難所」搜尋台 中市避難所的功能實驗,除了測試使用兩種不同方式查詢避難所的時間外, 並訪問受測者是否有針對系統功能或內容需要調整修正的問題。

6. 發現問題與修正

透過受測者測試發現系統功能需要修正的問題或是額外建議需要增加 的系統內容後,重新修改程式頁面,將需要修正的問題作改善並評估系統的 可用性。

7. 系統完成

經過測試與反覆修正程式後,完成「台中市行動生活避難所」行動應用 程式 APP。



圖 7-1「台中市行動生活避難所」系統開發步驟 7.1 系統介面開發

7.1.1系統概念架構設計

籃秀珍(2014)影響民眾使用政府行動應用程式關鍵因素分析研究中,指 出使用者注重的需求包含行動應用程式內容、使用介面的流暢度、操作的難 易程度和提供服務的分類。

當確定本研究的研究範圍和系統提供服務的分類後,開始建立系統概 念架構分類圖,如圖 7-2,事實上當災害發生時使用者並非只有單純的想搜 尋避難所,為了提供完善行動應用程式內容,因此增加防災據點的類型,包 括避難所據點、醫院據點、消防局據點、派出所據點,並針對「台中市行動 生活避難所」思考需要哪些功能,包括自動衛星定位、路線規劃、路線導航 及一鍵撥號尋求救援等四大功能,由於各單位所提供的防災據點資料細項 不同,經過蒐集台中市社會局所公布的開放性防災資料,並致電訪問社會局 救助科確認資料正確性後,將社會局電子檔案資料結合台中市政府防災避 難地圖資料做手動整理預處理步驟,再將整理過後完善的防災據點資訊建 立資料庫,最後透過系統圖像化操作介面呈現,讓使用者可以簡單上手操作 使用。



圖 7-2「台中市行動生活避難所」系統概念架構分類圖

系統設計風格是非常關鍵的元素,已經有許多實例證明行動應用程式 的圖像及使用者介面設計會實際影響下載使用量(Pinssible Team Blog, 2016), 因此本研究系統主題賦予為小綠人形象,使用者介面開發朝向簡約風格,並 注重使用介面的呈現和互動性的功能設計,「台中市行動生活避難所」APP 設計之特點,如圖 7-3。



圖 7-3「台中市行動生活避難所」設計之特點

7.1.2系統圖像介面設計

本研究使用 Photoshop CS6 軟體繪製圖像,並自己設計創新的操作圖像, 考慮到要減少文化背景及知識理解對圖像會產生的認知差異,操作圖像適 切地與國際通用圖像加以整合,讓使用者透過圖像識別與控制互動元素,進 行有目的性的使用。

每一個行動應用程式都需要一個辨識度高的圖示,「台中市行動生活避 難所」啟動圖示,採用小綠人在逃跑避難的情境圖,可以在使用者手機桌面 中脫穎而出,如圖 7-4。由於系統地圖中要呈現的資訊很多,不適合加上太 多的文字敘述,因此將文字敘述轉換為圖像,除了節省地圖畫面空間,也有 助於迅速讀圖,我們可以輕易判斷出綠色人形代表避難所、黃色十字架代表 醫院、紅色滅火器代表消防局和藍色和平鴿代表派出所的圖示,如圖 7-5。



圖 7-4「台中市行動生活避難所」啟動圖示



圖 7-5「台中市行動生活避難所」搜尋功能圖示

7.2 系統程式理論分析方法

7.2.1系統開發環境

本研究系統開發在 Android 系統上, Java 為開發語言。電腦開發在 Windows 10 環境上,運用 Android Studio 做為開發工具,手機以 HTC Butterfly 進行開發測試,詳細開發環境如表 7-1。

名稱	HSING UNIVE 版本
手機作業系統	Android 4.4.2
Android Studio	2.1
Android SDK	23.0.2
JDK	7.0
Android API Level	19
平台作業系統	Windows 10
圖示元件	Photoshop CS6
手機	HTC Butterfly

表 7-1「台中市行動生活避難所」開發環境表

7.2.2Android Studio 開發頁面

本研究程式 Android Studio 開發頁面,如圖 7-6, Manifest 頁面提供系統的必要資訊, Java 頁面為系統主要開發程式頁面, Layout 為系統視窗畫面設定頁面, Minmap 頁面則放置系統操作圖像。



圖 7-6 Android Studio 程式開發頁面

當進入系統時,先執行啟動畫面(Launcher Activity),透過載入系統主要 執行語法頁面(Main Activity),顯示 Google Map 底圖並自動定位使用者目前 所在位置,讓使用者藉由觸發搜尋功能的放大鏡圖像,過濾搜尋定位範圍的 指定據點類別(Filter Fragment),程式由後端向雲端資料庫索取資訊後 (Shelter Manager),將索取的資訊藉由圖像化顯示在前端地圖上給使用者 (Shelter),當使用者點選想要得知的防災據點後,系統會換頁呈現該據點詳 細資料,並提供一鍵撥號、路線規劃及路現導航功能(Shelter Detail Activity), 本研究系統程式運作流程圖,如圖 7-7。



National Chung Hsing University

7.2.3Google Maps API

Android 作業系統提供 Location Manager 類別的定位服務來存取行動裝 置目前的定位資料,包含:緯度(Latitude)、經度(Longitude)和高度(Altitude) 等,並透過 Location Listener 來傾聽位置的變化,讓系統自動讀取新的位置, 目前的行動裝置大部份都具有衛星定位的設備,因此在戶外適當的環境下, 可以從衛星接收到精確度較高的位置資訊,在室內或遮閉物比較多的環境, Android 系統也可以從網路或電信服務,讀取誤差比較大一些的位置資訊, 當定位坐標改變時。

Google Map 使用 WGS84 的坐標系統,透過網路向全球提供電子地圖 服務,包含局部詳細的衛星與道路街景照片,提供三種呈現方式的檢視圖, 分別為向量地圖(傳統地圖),提供行政區、交通和商業資訊,不同解析度的 衛星照片(俯視圖),最後是地形圖,可以用來顯示地形和等高線。

本研究透過 Google Map 元件從網路下載傳統地圖做為系統底圖,但使用 Google Maps SDK 前,首先需要獲取一個 API Key,因此必須先透過

Google 帳號申請開發專用的「Google Maps API Key」憑證,才能夠存取 Google Map 伺服器作為開發行動應用程式地圖的授權。

系統 Google Map Android API 運作流程,如圖 7-8, Android 系統需先告知 Google Map Android API 經緯度位置, API 會向 Google Map 擷取需要的地圖資訊,在新增地圖元件回 Android 應用程式。



圖 7-8 Google Map Android API 運作流程

系統將防災據點資訊存放雲端 Google Spreadsheet Database 裡,透過使 用者點選圖像元件,觸發系統執行搜尋防災據點的行為,再利用 Google Maps Directions API 計算兩個位置之間的路線,如圖 7-9,呼叫 Distance Between 方法計算出兩個位置的直線距離,距離單位是公尺,經由地圖的經 緯度計算及 Google Map 定位搜尋儲存的坐標,最後利用 Google Map 路線 規劃,並依照開車、大眾運輸、走路等指定的旅行模式,給予不同的路徑規



劃和時間。



7.2.4Google Spreadsheet Database

根據蒐集台中市政府開放性避難所的資料後,發現台中市避難所的資

訊,一年最多變動 1~2 次,因此本實務研究將資料預先整理好製作成 Google 資料表,建立雲端資料庫,如圖 7-10,透過語法讀取 Json(JavaScript Object Notation, Json)格式的資料,回傳到系統頁面上,若未來防災據點資訊有所 變動,透過 Google 資料表更新,就可以直接自動更新「台中市行動生活避 難所」防災據點的資訊,有利於系統後續的維護更新,本實務研究系統資料 庫結構,如圖 7-11。



圖 7-11 Google 資料庫結構

(八) 資料分析與研究發現

本節分為兩個部分,第一部分為系統實作,實際呈現「台中市行動生活 避難所」APP 系統使用畫面並顯示系統各項功能,第二部分為系統測試分 析結果及發現,實際尋找受測者使用「台中市行動生活避難所」APP,並比較使用網頁版搜尋避難所的方式,以瞭解本實務研究系統 APP 是否還有需要修正改進之處。

8.1 系統實作

8.1.1系統啟動畫面

啟動畫面(Launch screens)是一個行動應用程式跟使用者的第一次接觸 體驗畫面,因此需要將行動應用程式核心結構元素,台中避難所主題完整呈 現出來,才能讓使用者了解此行動應用程式的用途,如圖 8-1。



圖 8-1「台中市行動生活避難所」啟動畫面

當進入到系統首頁後會立即透過衛星定位出使用者目前所在位置,並 顯示在系統底圖上,主要提供四個防災據點搜尋功能,分別為避難所搜尋、 派出所搜尋、消防局搜尋、醫院搜尋及全類別防災據點搜尋,如圖 8-2,並 透過 Google Maps Android API 計算距離功能,提供使用者能搜尋本身定位 範圍 500m、1.0km、1.5km、2.0km、10.0km 的防災據點資訊,如圖 8-3。



圖 8-3「台中市行動生活避難所」搜尋介面

8.1.2避難所搜尋

使用者可以藉由 Google Map 地圖顯示,得知自身定位鄰近有哪些避難 所,也可以知道該避難所名稱、行政區域、到達該避難所的距離長短。進一 步點選可以了解到該避難所聯絡人姓名、聯絡人電話、管理人姓名、管理人 電話、避難所村里、服務里別、可收容面積、容納人數、經度、緯度、適用 災害類別等相關避難資訊,如圖 8-4。



圖 8-4「台中市行動生活避難所」避難所搜尋結果畫面

當災害發生時,使用者可以透過系統內建撥號功能,如圖 8-5,先和該 避難所確認是否已經開放民眾收容,再前往避難,並可以同時用內建 Google Map 查詢到該避難所路線規劃及導航功能,並依照使用者的需求規劃,可 以選擇開車、大眾運輸或是步行方式前往該避難所,如圖 8-6。



圖 8-5「台中市行動生活避難所」一鍵撥號功能



圖 8-6「台中市行動生活避難所」路線規劃及導航功能

8.1.3醫院搜尋

當災害發生時,使用者可以透過系統查詢自身定位最近的醫院,也可以 知道該醫院名稱、行政區域、到達該醫院的距離。進一步點選可以了解到該 醫院地址、聯絡電話、經度、緯度等相關資料。

使用者除了可以自行先前往最近的醫院做包紮和緊急救後外,一樣藉 由內建撥號功能,先和該醫院確認是否有病床可以開放傷病之避難民眾收 容,再前往醫院避難,由於目前「台中市行動生活避難所」已經建立了台中 市市中心八區的醫院資訊,平常使用者也可以使用系統查詢需要前往的醫 院的位置後,再選擇開車、大眾運輸或是步行方式前往醫院,如圖 8-7。



National Chung Hsing University

8.1.4消防局搜尋

由於消防資源的運用,主要以消防分隊為指揮所,配合行政區劃分,並 分派每一消防分隊的服務範圍,因此消防局的據點,在每一個行政區域分布 並不多,所以民眾平常也會比較少注意到自己行政區的消防局,因此當災害 發生時,使用者可以透過系統查詢自身定位最近的消防局,也可以知道該消 防局名稱、行政區域、到達該消防局的距離。進一步點選可以了解到該消防 局地址、聯絡電話、經度、緯度相關資料。

因應緊急狀況消防局儲備消防器材、水源,若不幸被困在災害現場,使 用者也可以透過系統能了解待救援的時間的長短,做好初步的心理準備,或 藉由撥號功能,可以主動的和消防局通話尋求救災協助。若平常使用者需要 尋求消防局的協助,則可以使用開車、大眾運輸或是步行方式路線規劃功能 前往該消防局尋求協助,如圖 8-8。



圖 8-8「台中市行動生活避難所」消防局搜尋、路線規劃功能

8.1.5派出所搜尋

派出所對於民眾生活是個不可或缺的重要據點,它運用組合警力和勤務部署,對於行政區治安有安定作用,也提供交通安全、受理民眾報案、警 政諮詢等服務,使用者可以透過系統查詢自身定位最近的派出所,也可以知 道該派出所名稱、行政區域、到達該派出所的距離。進一步點選可以了解到 該派出所地址、聯絡電話、經度、緯度相關資料,依照使用者的需求規劃使 用內建 Google Map 查詢到該派出所路線規劃導航功能,可以選擇開車、大 眾運輸或是步行方式前往該派出所,如圖 8-9。



圖 8-9「台中市行動生活避難所」消防局搜尋、路線規劃功能

8.2 系統測試分析結果及發現

8.2.1系統測試流程

本實務研究系統測試使用市府網頁版與「台中市行動生活避難所」兩種 介面,分為三個項目相互測試比較,先尋找居住在不同行政區總共60位台 中市民眾進行系統測試,測試流程先請台中市民眾下載「台中市行動生活避 難所」APP 至行動裝裝置上,接著確認台中市民眾是否正確完成安裝,以方 便進行後續系統操作。正式操作系統時先簡單講解活動操作的說明,台中市 民眾必須完成三個項目,第一部分針對查詢避難所時間測試,第二部分比較 提供防災資訊內容,最後一部分探討災害發生當下情境使用,如圖 8-10。



圖 8-10「台中市行動生活避難所」測試流程

8.2.2系統測試分析結果

本研究系統測試調查,尋找居住在不同行政區總共60位受測者,其中 30位為學生,不清楚租屋處的村里別,分別居住在西區5位、南區22位及 北屯區3位,如圖8-11,另外30位為台中市當地居民,清楚自己住家所在 村里別,分別居住在北區3位、西區4位、南區12位、北屯區8位及西屯 區3位,如圖8-12,後續將針對兩種不同類別受測者進行系統測試。



圖 8-11 不清楚村里別的受測者行政區分佈圖



圖 8-12 清楚村里別的受測者行政區分佈圖

1.查詢避難所時間測試

(1)市府網頁版

使用市府網頁版搜尋避難所,需先透過 Google Chrome 瀏覽器搜尋市 政府網站,選擇首頁上方「生活及防災」項目下的「各區簡易防災避難地圖」, 再選擇目前的「行政區和村里」,如圖 8-13,可以獲得該村里避難所地圖資 訊,但是沒有辦法與目前位置做聯想,只能知道該村里避難所大概的方向, 由於市府網頁版沒有衛星定位功能,受測者需要先知道自己的行政區和村 里的分類,才能看到該村里的避難據點資訊,若是受測者不知道自己的行政 區和村里分類,會耗費許多時間在重複點選網頁上面的按鍵,才能查詢到需 要的避難據點資訊。

	序號		相關圖檔				
[1.	中區					
	2.	東區			1 -1		
	3.	西區	長泰里	長榮里		國光里	
	4.	南區			城隍里		南門里
	5.	北區	1-1-1-1-1				
	б.	西屯區		·····································	▲ 積善里2		三日日二
	7.	南屯區	○ 25日日年 後鉄里				
	8.	北屯區				江川里	
	9.	豐原區	+				+
	10.	大里區					1
	11.	太平區					
			福興里	福平里	France	平和里	France

圖 8-13 台中市簡易疏散避難圖資

資料來源:台中市政府(2016)

(2)台中市行動生活避難所

當開啟「台中市行動生活避難所」,會透過衛星自動定位到受測者目前 位置,並根據受測者所在定位半徑範圍,提供不同範圍 500m、1.0km、1.5km、 2.0km、10.0km,和不同類別防災據點的查詢,當受測者定位坐標改變時, 系統設定要達到 5 秒內移動距離超過 5 公尺,才會讀取受測者新的位置狀 態,使用系統受測者平均 10 秒就能查詢到定位附近的防災據點。

在清楚村里別測試中,使用台中市府網頁版查詢避難所測試結果,受測 者平均25秒可以查詢到所需的避難所資訊,如圖8-14,但在不清楚村里別 測試中,受測者平均60秒才能查詢到所需的避難所資訊,最長時間受測者 高達3分鐘,因為該受測者無法在台中市府網頁分類下面,找到簡易疏散 避難地圖網頁,最短時間受測者為40秒,一共點選2次村里別,才找到正 確的村里避難所,如圖8-15,兩種不同類別受測者測試查詢時間比較表,如 表8-1。

	市府網頁版	台中市行動生活避難所
清楚村里別	25 秒/人	10 秒/人
不清楚村里別	60 秒/人	10 秒/人

表 8-1「市府網頁版」與「台中市行動生活避難所」查詢時間比較表





圖 8-14 清楚村里別的受測者測試結果分佈圖

圖 8-15 不清楚村里別的受測者測試結果分佈圖 National Chung Hsing University

2.提供防災資訊

(1) 台中市府網頁版

市府網頁版提供簡易疏散避難地圖圖檔,圖檔上面標示災害通報單位 電話、避難所名稱、聯絡人姓名、聯絡人電話、管理人姓名、管理人電話、 可收容面積、容納人數等相關避難資料。

(2)台中市行動生活避難所 APP

受測者透過系統 Google Map 呈現,得知自身定位鄰近目前有哪些防災 據點,點選圖像元件後可以得知該防災據點名稱、行政區域、目前到達的距 離,進一步點選系統會顯示該防災據點詳細資訊,例如:聯絡人姓名、聯絡 人電話、管理人姓名、管理人電話、避難所村里、延伸服務里別、可收容面 積、容納人數、經度、緯度、適用災害類別等相關防災據點資料,透過與受 測者提供互動式搜尋四種防災據點功能,分別為避難所搜尋、派出所搜尋、 消防局搜尋、醫院搜尋,並測試系統內建的一鍵撥號功能和到該防災據點路 線規劃及導航功能,依照受測者的需求規劃,提供開車、大眾運輸或是步行 方式前往該防災據點,兩種介面在防災資訊內容差異,歸納比較結果如表 8-2。

$\alpha 0^{-} 4 - \nu n n n n n n n + m - n - \nu n + n - n - \nu n + n - n - n - n - n - n - n - n - n -$	表 8-2	2「市府網頁版」	與一台	台中市行動生活避難所	APP 內容差異:
--	-------	----------	-----	------------	-----------

	市府網頁版	台中市行動生活避難所
避難所	有	有
名稱、地址		
聯絡人	有	有
姓名、電話		
管理人	有	有
姓名、電話		
適用避難所村里	有	有
避難延伸	無	有
服務里別		
可收容面積、人	有	有
數		
適用避難災害類	無	有
別	子 此 -	た思し
派出所	無	有
名稱、地址		
消防局	Chu _魚 g Hs	ing Univ _f rsity
名稱、地址		
醫院	無	有
名稱、地址		
經緯度	無	有
撥號功能	無	有
路線規劃	無	有
路線導航	無	有

3.災害發生的情境使用

(1)市府網頁版

受測者提出市府網頁版一般適合做事前瞭解自家附近有哪些避難所, 當發生災害時,尤其以地震為例,時常伴隨著斷電,因此電腦無法開啟,但 由於需要立即離開前往避難場所,所以無暇等待電腦開機,因此市府網頁版 不適合用於臨時查詢避難所。

(2)台中市行動生活避難所 APP

受測者提出使用台中市行動生活避難所,平常可以得知自家附近有哪 些避難所外,也可以尋找派出所、消防局報案,或前往醫院做受傷救護,若 發生災害的當下所在的區域,並不是所熟悉的環境,只需要藉由行動裝置, 就可以直接緊急疏散避難,確保民眾的生命安全,若身處在災害現場,也可 以了解待救援的時間的長短,做好初步的心理準備。

8.2.3系統測試修正

使用者經驗是一個重要的回饋,可以評估此應用程式是否能夠滿足使 用者的需求,透過受測者測試「台中市行動生活避難所」APP後,建議需要 增加避難所「適用災害類別」的功能,才能讓使用者判斷該避難所是否適合 目前發生災害才前往避難,例如:地震、水災及土石流。

後續重新修改程式和資料庫內容,增加顯示「適用災害類別」的內容, 改善開啟系統載入地圖的時間,讓使用者操作畫面更順暢,縮短獲取資訊的 等待時間,並考慮到如何避免使用者犯錯,當使用者犯錯後,該如何回復到 先前的狀態,而不是直接關閉應用程式,藉由良好的系統互動介面讓使用者 有良好的操作指示及回饋,才能讓使用者想將「台中市行動生活避難所」 APP 留在行動裝置的記憶體中。

(九) 結論及建議

9.1 結論

本實務研究主要目的是針對台中市災害發生時民眾疏散避難,設計「台 中市行動生活避難所」行動應用程式 APP,引導民眾到最近的安全避難所, 使用者平常也可以利用「台中市行動生活避難所」APP 尋找鄰近的派出所、 消防局報案,或前往醫院做受傷救護,雖然台中市政府的網頁版已經有避難 所資訊,惟災害發生的當下,分秒必爭,省下的每一秒鐘,都能成為救命的 關鍵,經過本研究實際測試發現,使用台中市政府的網頁版較為耗時,而使 用本實務研究開發的「台中市行動生活避難所」APP 則可以爭取到寶貴的 救命時間。

本實務研究的主要效益有以下四項,茲分述如下:

1. 就使用行動裝置本身功能而言:

當災害發生時,台中市民只需要藉由行動裝置開啟「台中市行動 生活避難所」APP,就可以一邊移動避難,一邊查詢防災據點等 相關資訊,爭取寶貴的疏散避難時間,台中市市府網頁版的靜態 防災資訊則不能如此靈活的使用及提供動態查詢。

- 2. 就介面操作的便利性方面而言: sing University 「台中市行動生活避難所」APP 透過良好的圖像使用者介面,台 中市市民可以很簡單的上手操作使用,經本研究初步測試,使用 者均覺得畫面簡潔、非常易於上手操作,也樂於使用,可增加台 中市民使用的意願。
- 3. 就爭取避難時間的效益方面而言: 當台中市民知道自己所在村里別,用台中市市府網頁版查詢該村 里別避難所需時間約25秒,而使用「台中市行動生活避難所」 APP自動定位查詢避難所則僅需10秒左右。但當台中市民不知道 自己所在村里別時,查詢市府網頁版避難所平均則需費時60秒, 有些台中市民更長達3分鐘之久,若改使用「台中市行動生活避 難所」APP除了僅需10秒左右外,也可以根據台中市民自動定位 功能,提供台中市不同範圍避難所的搜尋。
- 就提供避難據點資訊比較方面而言:
 「台中市行動生活避難所」APP 提供的避難所資訊較網頁版更加

完善,比起市府網頁版增加了避難災害類別、經緯度位置資訊, 並提供一鍵撥號和導航的功能,除了可以快速向相關單位尋求救 援外,並可以藉由路線規劃,自行前往該防災據點。

5. 就平時與災難發生時比較:

「台中市行動生活避難所」,除了適用於災害發生使用,因為也加 入派出所、消防局一鍵撥號功能,因此也適用在平時遇到緊急事 故使用。

9.2 政策建議

由本實務研究結果顯示,台中市政府雖已建立網頁版查詢避難所的方 式供台中市民使用,相較其他縣市並不遑多讓,然因台中市府入口網頁未能 明確的顯示避難圖資的連結,故民眾在查詢時會遇到不知該從何查詢問題, 且避難圖資採用圖文版的方式,無法與使用者的目前位置做聯結,因此台中 市民眾由市府網頁可獲得的避難據點資訊效益有限,目前台中市政府網站 上有許多便民服務也尚未能透過行動裝 APP 置來傳遞,及隨著行動科技的 進步,有改善的空間。故政策建議主要有以下五項:

- 相繼開發行動裝置應用程式 APP 為台中市民眾帶來生活資訊及服務傳遞的便利。
- 建議台中市政府防災資訊爾後能增加包含颱風資訊及雨量資訊、水 位資訊等相關防災資訊,強化台中市防災應用並將既有的地理資訊 系統進行整合,如 NCDR 災害示警公開資料平台,使台中市防災 資訊的掌握能更全面及完備。
- 增加台中市災害潛勢圖顯示歷史災情,例如歷年地震,主要的斷裂 地帶、斷裂道路及橋梁資訊,歷年颱風過境時,容易淹水的村里, 這些資訊都可以事先提供給台中市民眾查詢,以備不時之需。
- 台中市防災資訊可以增加當緊急狀況發生時,(如地震、颱風等)主動回傳使用者所在的經緯度坐標給鄰近防災據點,以利使用者對外尋求救援,節省搜救時間,增加獲救機率。
- 5. 本實務研究目前只開發台中市市中心八區防災據點的行動應用程式APP,當系統功能漸趨完善後,可將全台中市防災據點建置進入資料庫,俾使全台中市所轄範圍均能使用「台中市行動生活避難所」。

(十) 參考文獻

中文文獻

- 行政院研究發展考核委員會(2005)。符碼設計:公共標示常用符碼設計 參考指引,台北,行政院研考會。
- 何志勤、傅振華、張敦仁(2014)。照片鏈結 GPS 與 Google 街景資訊之 研究,國防大學管理學院資訊管理學系碩士論文。
- 何明錦、李威儀、楊龍士(2002)。台中市都市防災空間系統規劃,4-19, 台北市,內政部建築研究所。
- 吴宗翰、康仕仲、蔡孟涵、謝明昌、耿承孝(2013)。災害防治行動裝置 應用程式之使用者介面設計準則,研討會論文,台北,台大氣候變遷與 永續發展研究中心。
- 李春雄(2015)。開發 Android APP 使用 VB 輕鬆學-資料庫與專題製作篇, 台北市,上奇資訊, ISBN: 978-986-375-243-1。
- 林伯鴻(2012)。人性化的生活品質:人性化的行動裝置介面,科學發展, 第 472 期,44-49。
- 林皇慧(2014)。建置三維數位智慧城市之防災避難功能與路線規劃之研 究-以台中市南區為例,國立中興大學土木工程研究所碩士論文。
- 張益裕(2014)。Java 與 Android 技術整合應用:手機/平板/電腦無線點餐 系統實作,台北市,松崗資訊,ISBN:978-957-224-295-7。
- 郭明婕、李威勳(2014)。整合互動式與無所不在學習的近場通訊數位學 習平台,成功大學電信管理研究所碩士論文。
- 10. 高書屏、林皇慧(2014)。建置臺中市三維數位防災避難之研究-以臺中市 南區為例,市政發展研究論文,台中,台中市政府。
- 11. 陳美珍、周天穎、施育縉(2012)。智慧型手持裝置於土石流防災之應用, 研討會論文,國土資訊系統通訊,第82期,19-28。
- 12. 經濟部(2012)。活動斷層地質敏感區劃定計畫書 F0001 車籠埔斷層。
- 13. 歐謙敏、黃先繪(2014)。適用於車輛防盜系統與生活旅遊之手機應用程 式開發與實作,研討會論文,健行學報,第34卷,第2期,1-30。
- 14. 籃秀珍、項靖(2014)。影響民眾使用政府行動應用程式 APP 的關鍵因素 分析,東海大學公共事務碩士專班碩士論文。

英文文獻

- Cushman, W. H. & Rosenberg, D. J., (1991). Human Factors in Product Design, Elsevier Science Publishers B.v., New York.
- Yang, Tan-Ning, (2015). Construction of Information Architecture for Disaster Response Application Software on Smartphone, National Cheng Kung University Institute of Creative Industry Design Master's thesis.

網路文獻

- 1. 台中市政府網站(2016), 首頁。取自: http://www.taichung.gov.tw/。
- 台中市政府網站(2016),台中市簡易疏散避難圖資。取自: http://www.taichung.gov.tw/lp.asp?CtNode=6593&CtUnit=3169&BaseDSD。
- 台中市災害防救深耕計畫(2014),防災地圖與潛勢地圖之判讀與避難疏 散路線規劃。取自: http://goo.gl/Yx03wH。
- 經濟部水利署防災資訊網(2016),行動水情 APP。取自: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.iisigroup&hl=zh_TW。
- 行政院農委會水土保持局土石流防災資訊網(2016),土石流潛勢溪流分布。取自: http://117.56.222.245/debrisInfo/DebrisStatistics.aspx。
- 6. 資策會創新應用服務研究所調查報告(2015),行動裝置暨 APP 使用行為。
 取自: http://www.ithome.com.tw/news/97479。
- 育策會創新應用服務研究所(2012),智慧型手機與平板電腦使用。 http://t17.techbang.com/topics/16749-taiwan-used-smartphones-androiddownload-473-ios-341?mode=print&page=1。
- 8. AdobePhotoshopCS6 http://www.adobe.com/tw/products/photoshop.html 。
- 9. Android 6.0 Marshmallow , https://www.android.com/intl/zh-TW_tw/ °
- 10. Android Google Play 商店, https://play.google.com/store/apps/collection/ topselling_free?hl=zh_TW。
- 11. Android Studio , https://developer.android.com/studio/index.html 。
- 12. Pinssible Team Blog(2016), How UI design affects Padgram downloads。
 取自: http://www.pinssible.com/blog/。
- Millennial Media(2015), 2015 年全球行動 App 產業報告。取自: http://www.millennialmedia.com/mobile-insights/industry-research/2015state-of-the-apps-industry-snapshot。