

以大數據為基礎之生活照護整合分析

宋彥廷、林奎似、羅鈺凱、曾守正*

摘要

本研究開發全方位生活照護系統，透過爬蟲程式蒐集網路上各醫院所公開的病床資訊、政府資料開放平臺上的各項肇事地點、無障礙空間的資訊，處理整合後存入資料庫中，藉由 LINE Bot 連結依不同功能所建置的網站，讓民眾能夠在需要查詢醫院時提高導引、轉診效率，在規劃路線時能夠避開肇事率高的路段，且能夠同時照顧到身心障礙、行動不便者的需求。透過行動裝置上的 GPS 定位，蒐集使用者所在地的大數據分析結果，例如：避開交通事故肇事熱點、尋找鄰近無障礙友善商店，以及在不幸發生意外事故時，能即時找到鄰近的醫院以及其可用的病床數；所有分析皆以視覺化方式呈現，藉此引導民眾在戶外的日常生活中，能找到更安心且舒適的環境，以及安全的回家路線。

關鍵字：醫療資源、無障礙空間、資料倉儲、大數據分析、LINE Bot

宋彥廷，國立高雄科技大學資訊管理學系學生。E-mail：C108118230@nkust.edu.tw

林奎似，國立高雄科技大學資訊管理學系學生。E-mail：C108118229@nkust.edu.tw

羅鈺凱，國立高雄科技大學資訊管理學系學生。E-mail：C108118226@nkust.edu.tw

曾守正 (通訊作者)，國立高雄科技大學資訊管理學系教授。E-mail：imfrank@nkust.edu.tw

Integrated life care big data analysis

Yan-Ting Song & Kuei-Ssu Lin & Yu-Kai Luo & F.S.C. Tseng*

Abstract

This research describes the development of an all-round life care system, which collects information of available wards of hospitals through the Internet, information of various accident locations and barrier-free spaces from the open data platform through crawler programs, processes and integrates them into a database. Then, a LINE Bot is developed with versatile functions, such that users can improve the efficiency of guidance and referral when they need to inquire about the available wards of nearby hospitals, avoid sections with high accident rates when planning routes, and take care of people with physical and mental disabilities at the same time. Through the GPS positioning on the mobile device, our system collects the needed data source from users' location for big data analysis, to provide information for avoiding traffic accident hotspots, and finding nearby accessible stores; such that in the event of an unfortunate accident, users can instantly find nearby hospitals and other facilities, especially, the number of available hospital beds. All analyses are visualized to guide people in their outdoors daily life, to find a more secure and comfortable environment and a safe route home.

Keywords: Medical Resources, Barrier-Free Space, Data Warehouse, Big Data Analytics, LINE Bot

Yan-Ting Song, Department of Information Management, National Kaohsiung University of Science and Technology. E-mail : C108118230@nkust.edu.tw

Kuei-Ssu Lin, Department of Information Management, National Kaohsiung University of Science and Technology. E-mail : C108118229@nkust.edu.tw

Yu-Kai Luo, Department of Information Management, National Kaohsiung University of Science and Technology. E-mail : C108118226@nkust.edu.tw

F.S.C. Tseng (Corresponding Author), Department of Information Management, National Kaohsiung University of Science and Technology. E-mail : imfrank@nkust.edu.tw

壹、前言

一、研究動機

自 2020 年來在疫情的肆虐下，各國的經濟有著明顯的下滑，觀光旅遊業更是遭到重創，所幸台灣的疫情控制，在日新月異的科技防疫協助下，配合台灣完整的醫療體系，讓中央疫情流行指揮中心得以制訂完善的規範與指引，這也是台灣疫情能受到完整的控制，並逐漸趨於緩和的主要因素。整體而言，政府背後仰賴大數據分析、協助指揮中心能準確判斷疫情的走向、搭配台灣一直傲視全球的醫療品質，讓全體國民宛如生活在全球疫情之下的世外桃源一般。因此旅遊業者能安心地順勢推出國內旅遊，並帶起自助旅行、野外露營等家庭大量出遊的風潮。

然而，從近幾年的道路交通事故統計中發現，交通事故的發生率逐年地升高，即便現今衛生福利部皆有按照「緊急醫療能力」進行責任醫院的劃分，但是在重大意外、天災發生時，仍會因為現場混亂、路途遙遠等原因，導致病患無法獲得最即時、最有效的治療，甚至發生令人痛心的憾事。

此外，無障礙空間一直是近幾年來在建築設計上一個必要的設計，尤其是在公共設施、政府機關等，也促使民間設施、遊樂場、風景區等也漸漸開始重視相關設計。但是許多身心障礙、行動不便等人士，在出門時已經受交通工具、路線曲折等因素所困擾，如無法確認目的地的設施是否能符合本身需求，可能會導致許多身心障礙、行動不便等人士，選擇不出門以避免類似不確定的因素。

二、研究問題與目的

綜合上述需求及情形，本研究希望統整各醫院空床數、肇事地點、無障礙空間地點，來開發一套全方位生活照護系統，透過主動擷取各醫院以及政府資料開放平臺的資料來建置資料庫，並依據使用者所在地提供其鄰近醫院、道路、空間資訊，也能讓使用者透過常用的通訊軟體查詢上述資訊。醫院亦可透過本系統所保存之查詢資料，進行病床的增、減規劃分析；此外系統會保存使用者查詢位置，在蒐集其請求位置及目的位置後，繪製熱點地圖、進行圖表分析等方式，提供資料予交通部、各縣市警政單位、各縣市社會福利單位，進行改善交通環境、輔導店家進行無障礙設施增建等依據。

貳、文獻回顧與探討

一、社會福祉及無障礙友善空間

曾思瑜 (2009) 的研究提到：為了保障人類的自由移動權，無障礙環境一詞近年來日益受到重視。經過分析美國及日本在無障礙環境的發展及理念，在比較其中的文化、法制與實行方法與約束力等，歸納出我國在無障礙環境的設計建議有三點：

- (一) 藉由中央制定法律約束並以實質鼓勵措施來促進生活環境。
- (二) 建議將美國注重基本人權理念與日本對無障礙環境規範理念的放大加深到社會福祉做結合，在社區營造方面加入通用設計的概念，並在不同領域推廣。

(三) 政府應加強對社會的宣導，藉由法令、教育、加強產、官、學三方面的合作，將無障礙設計理念晉升為通用設計理念。

本研究將透過政府資料開放平臺、實地探訪、商家回饋等方式取得資料，讓身心障礙者、老人、孕婦等族群皆能透過本研究開發之程式，提前取得目標地的友善空間資訊。

二、肇事資料收集及分析

肇事資料蒐集方面，以內政部警政署彙整之資料，建立肇事熱點地圖。在易肇事地點判定方面，採用相對頻率指標判斷相對易肇事地點，在肇事事件特性分析的部分採用內政部警政署彙整之資料，其內容提供發生地、氣候、道路特性、路面鋪裝、交通劃線等資料。由大量、準確且專業的資料配合，以 SQL 語法對肇事屬性資料進行統整。

三、Google 地圖

Google 地圖可以用於標示車禍地點、醫院位置、路徑規劃、無障礙設施以及相關資料的儲存，因為 Google 地圖的功能包含了地標、線條、形狀等資訊，並提供向量地圖、衛星相片與地形圖的檢視方式。其中向量地圖可以提供邊界、行政區劃分、交通、店家位置等各種資訊；衛星圖片提供俯視圖或 45 度角的影像，地形圖則可以顯示陸地地形和等高線，因為 Google 地圖也開放 API 提供各種地圖服務給開發者用於串接應用程式，其中 Google Maps JavaScript API 是設計給網頁開發者使用的開發工具，讓開發者可以在網頁上建立內含多個位置標記的地圖，或是將資料視覺化。因此本計劃採用 Google 地圖來做為資料視覺化以及網頁建置的輔助工具。



圖 1 位置標記地圖

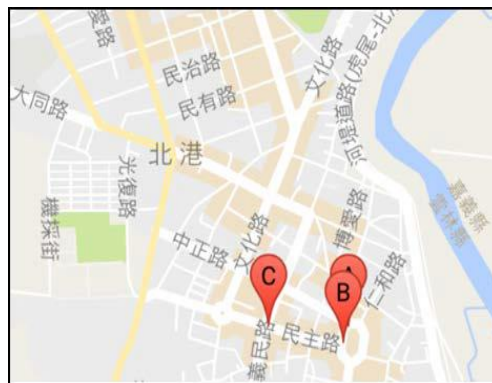


圖 2 標記群集地圖

四、Leaflet

Leaflet 是一個開源的 JavaScript 庫，適用在建構 Web 地圖，因為開發人員所開發出的網站是建立在代管的公共伺服器上，因此穩定度相對自建伺服器來得高，且可以從 GeoJSON 檔案中載入地理要素資料，設定樣式，並建立互動式圖層，如點擊時會彈出式視窗的標記。因此本研究在建立網站地圖上會以 Google 地圖作為輔助，主要地圖開發已 Leaflet 作為主要地圖呈現。

五、資料倉儲

資料倉儲可將巨量的歷史資料進行有效整理，透過多維度儲存，並從各個角度觀察及分析，透過時間軸，我們可以了解資料的變化趨勢，從中使用機器學習方法剖析資料中 useful 之資訊。另外也可藉由線上分析處理 (OLAP, On-Line Analytical Processing)，提供未來決策時參考。

六、資料視覺化

資料視覺化是將複雜的數據資料轉為圖表，在資訊爆炸的時代裡，將複雜且龐大的資料轉為簡潔易懂的圖表，讓閱讀者一看便能夠了解資訊內容。因此本研究在評估人力、資源後採用 Google Charts 這一款免費且容易使用的資料分析工具，讓所有資料都能利用圖表的方式呈現，其 API 提供了多種統計圖表，常見的長條圖、直方圖、圓餅圖、折線圖，或是地理統計圖、散佈圖、泡泡圖……等。在開發網站時使用 JavaScript 便可以將資料透過 API 串接至網站之中。

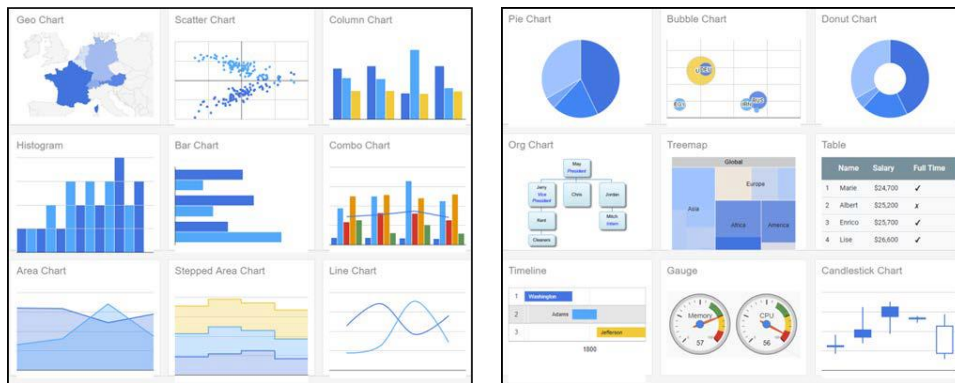


圖 3、4 Google Charts

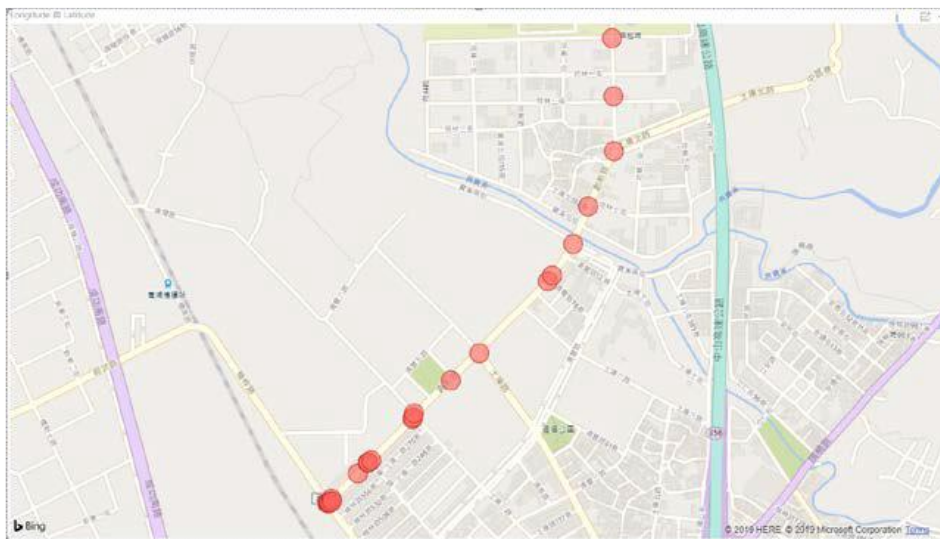


圖 5 交通事故熱點圖

七、LINE Bot

因為 LINE 已經是國人最為普遍使用的通訊軟體，參考從疫情開始後衛生福利部疾病管制署所開發的疾管家，為實現便民的目的，基於楊欣怡 (2017) 所整理的優勢：

方案	可選擇方案，有付費及基本方案，而基本方案完全免費，進而達成低成本的行銷
普及率	LINE 的普及率高，楊安琪 (2018) 2021 年因為疫情關係使用人數達到約 2100 萬，企業官方帳號更突破 200 萬的大關
互動性	透過一對一即時互動，可緊密維繫粉絲及顧客
用戶限制	好友數無限制，對客戶管理方便
複雜度	功能全面電子化，不管問卷調查及優惠券都能簡單操作

本研究摒棄傳統中額外以 Android Studio、iOS Swift 開發應用軟體，希望以 LINE Bot 的方式來加以實現。LINE 提供了 2 種方式開發 LINE Bot：

- (一) 一種是使用 LINE SDK：LINE SDK 簡單易用，不過開發者若使用不同的程式語言還需要選用不同版本的 LINE SDK，其支援的程式語言有：Java、PHP、Go、Perl、Ruby、Python、Node.js 等。
- (二) Messaging API 是以 RESTful Web API 的形式，以 HTTP 協定進行溝通。因此，只要能夠透過 HTTP 對其發出 Web Request，便可以不限平台、不限開發語言，即可使用 Messaging API 來開發 LINE Bot。

本研究擬使用 Messaging API 來建置 LINE Bot，因為此種方式提供下列功能來與其他使用者或群組進行互動：

- 接收、發送和廣播信息 (文字、貼圖、圖檔、影片、聲音和位址)
- 接收檔案信息
- 接收信息外事件 (交友、取消追蹤、加入/退出群組或聊天室、Beacon 和參數事件)
- 發送和廣播影像地圖和樣板信息
- 管理主選單
- 取得用戶、群組和聊天室基本資訊 (ID 和顯示名稱)
- 代為發送文字訊息
- 快速答覆表 (Quick Replies)
- 開啟外開或內置瀏覽器
- 開啟網路應用程式 (LIFF)

LINE Bot 的運作方式主要是依靠 Mentor Server 接收 LINE Server 所傳送的 Webhook Event，再依 Event 內容決定回覆訊息，並透過 Messaging API 發送至 LINE Server。LINE Server 就會依照訊息內容將訊息發送至指定的群組或使用者。

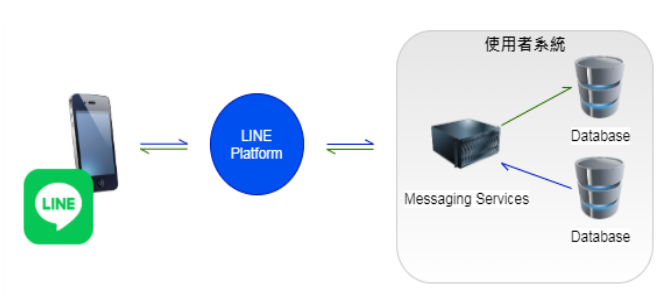


圖 6 LINE Bot 系統架構圖

參、研究方法及進行步驟

一、系統設計概念

曾思瑜 (2009) 的研究提到：為了保障人類的自由移動權，無障礙環境一詞近年來日益受到重視。經過分析美國及日本在無障礙環境的發展及理念，在比較其中的文化、法制與實行方法與約束力等，歸納出我國在無障礙環境的設計建議有三點：

本系統設計網頁結合 LINE Bot，透過爬蟲程式即時抓取醫院官方網站提供的病床資訊，如：病床使用床數、未使用床數等，以及抓取政府資料開放平臺所提供相關資訊，如：即時交通事故通報資料 (A1 類)、即時交通事故通報資料 (A2 類)、無障礙設施據點、無障礙廁所、無障礙藥局清單等，存入資料庫後進行整合處理，以提供民眾查詢醫院病床相關使用、易肇事地點，同時為增進社會福祉也專門為身心障礙、行動不便的民眾，提供無障礙相關地點查詢，將資料進一步整理後利用 Google Map、Google Chart、Leaflet 等應用將資料圖形化，藉此達到便民的目的。

此外經由蒐集使用者搜尋地點及其目的地，經由彙整及圖形化後，以圖表、熱點地圖等方式，提供給交通部、各縣市警察局、各縣市社會局，作為道路設計規劃、輔導進行無障礙改善之參考。

二、系統架構與功能

本系統將以 Line Bot 及 Web-Based 架構發展，分成客戶端、Web 伺服器與資料庫三個層次，並且採用 Microsoft SQL Server2017 做為資料庫，客戶端僅需要具備 4G/5G 或 Wifi 網路，透過及 LINE App 即可以進行操作。程式開發以 PHP、JavaScript 與 Python 為主體，後端利用 PHP 開發網站後台進行資料處理，前端以 Python 開發 LINE Bot，JavaScript 串聯 LINE Bot、Google 應用，呈現各式資料與統計圖表。系統架構如圖 6 所示，特色如下：

- (一) 將平時資料記錄數位化以利規格統一及提高資料可信度，促進資料存取上肢效率與一致性
- (二) 建立資料倉儲 (Data Warehouse) 並整合資訊，提供一個一致完備的資訊視野平台，提升資訊應用的附加價值。

(三) 運用建置完成的資料倉儲 (Data Warehouse)，使用 Python 的資料探勘 (Data Mining) 模組，利用過去的相關檢測資料，提供在醫療資源分配、交通資訊、設施空間改善的建議

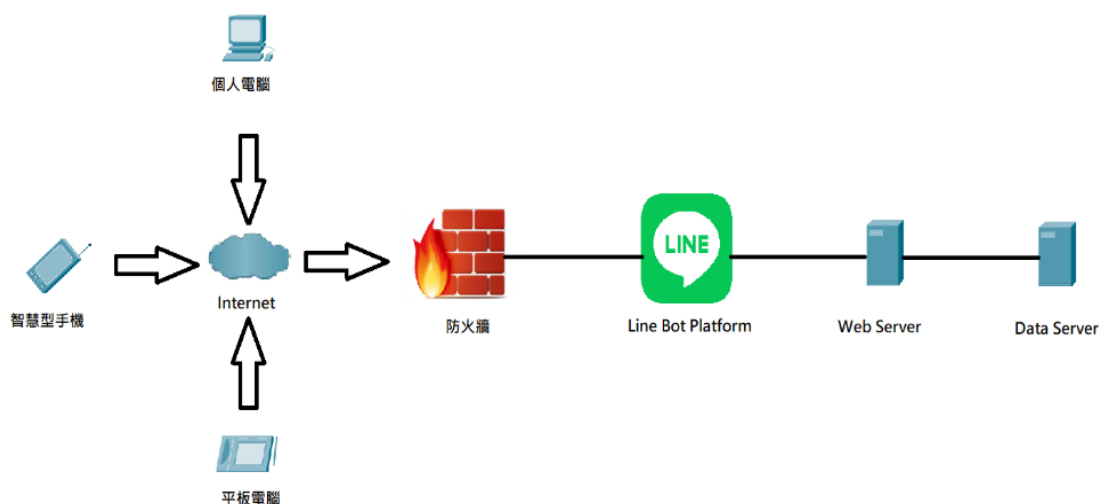


圖 7 系統架構圖

圖 7 為本系統的 E-R 模型圖，實體包括會員資料 (即使用者)、查詢地點、病床資訊、醫院資訊、病床類型分析、無障礙空間資訊、無障礙設施資訊。

各個實體間的聯繫關係與屬性如下：

1. 會員資料 (使用者) 與病床資訊：為一對多的關係，一個使用者可以同時查詢多個病床的資訊，病床資訊可被所有使用者查詢。
2. 會員資料 (使用者) 與筆事地點資訊：為一對多的關係，一個使用者可以記錄多筆查詢原因，一筆查詢原因紀錄只屬於一個使用者。
3. 會員資料 (使用者) 與無障礙空間資訊：為一對多的關係，一個使用者可以同時查詢多個無障礙空間資訊，無障礙空間資訊可被所有使用者查詢。
4. 病床資訊與醫院資訊：為一對多的關係，一間醫院可以提供各種病床的資訊，每筆病床資訊只會屬於一間醫院。
5. 病床資訊與病床類型分析：為一對一的關係，一筆病床種資訊進行分析排序後一個結果只屬於一種病床資訊。
6. 無障礙空間與設施資訊：為一對多的關係，一個無障礙空間可以提供各種無障礙設施資訊，每筆無障礙設施資訊只會屬於一個無障礙空間。

本系統的整體功能如圖 8 所示，互動對象共分為三種：會員、院方高層、政府機關與後端管理者：

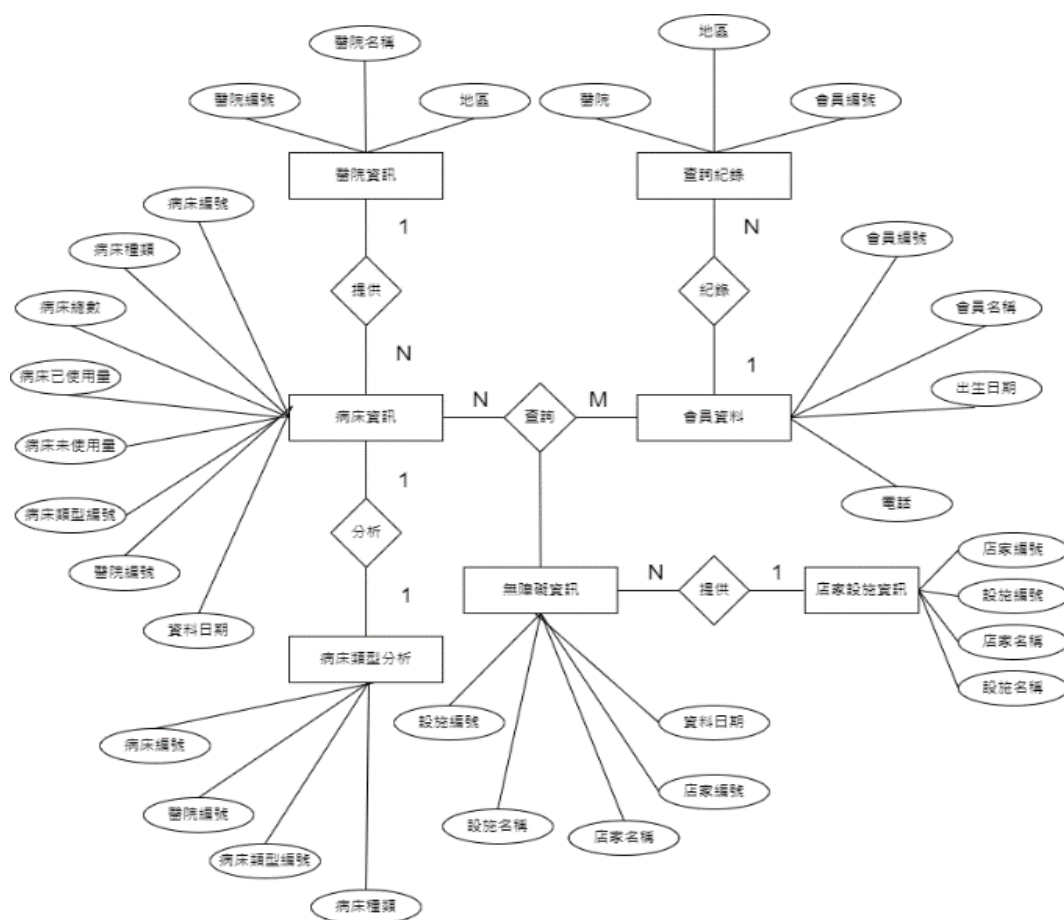


圖 8 E-R Model

1. 會員：本系統透過 LINE 加入官方帳號後即可以使用，可以以病床種類、醫院種類兩種目標進行即時的病床資訊查詢，亦可以以地圖搜尋肇事率相對高的路口，也可以以無障礙設施、無障礙店家兩種目標進行查詢目標店家是否有符合需求的無障礙設施。後續亦可利用意見回覆系統提供適當意見，做為系統更新依據。
2. 院方高層：院方加入官方帳號後可利用本系統查看鄰近醫院即時公佈的資訊，達到最有效率的醫療資訊傳遞，減少院方延誤治療的事故。
3. 政府機構：政府機構加入後可獲取高肇事率的路段及其相關環境，可供都市發展局、警政單位作為後續改善及增派人力的依據；亦可獲取使用者回報、資料分析後發現有缺失的無障礙空間、可以增設無障礙設施的店家，可供社會局、都市發展局等相關單位作為後續改善及輔導對象的依據。
4. 後端管理者：管理會員基本資料，維護系統資料庫，分析會員使用系統時的GPS定位座標、彙整各互動對象之回報狀況。

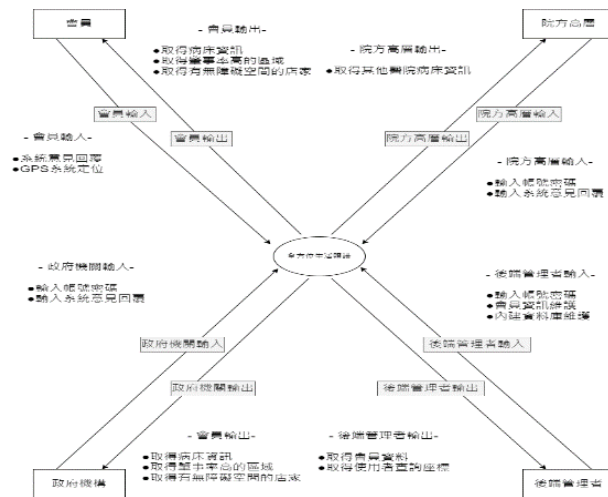


圖 9 系統功能

表 1 系統功能說明

功能名稱	功能說明
會員輸入	
加入會員	使用者透過加入 LINE 官方帳號來獲取使用權。
系統意見回覆	使用者提供適當意見做為日後更新依據。
系統 GPS 定位資訊	使用者使用系統時 GPS 定位提供相關政府機構進行後續利用。
會員輸出	
取得病床資訊	使用者取得經篩選後的病床資訊
取得高肇事率的地點	使用者取得經篩選後的高肇事率地點
取得無障礙店家	使用者取得經篩選後的無障礙店家
院方高層輸入	
輸入帳號和密碼	院方使用者欲使用系統時需輸入授合法之帳號及密碼。
對於系統意見回覆	院方使用者提供適當意見做為日後更新依據。
院方高層輸出	
取得其他醫院病床資訊	院方使用者快速取得其他醫院病床資訊以利醫療資訊傳遞。
政府機構輸入	
輸入帳號和密碼	政府機構欲使用系統時需輸入授合法之帳號及密碼。
對於系統意見回覆	政府機構提供適當意見做為日後更新依據。
政府機構輸出	
取得病床資訊	政府機構取得各醫院的病床相關資訊以便能在大型災害發生時進行即時調度。
取得高肇事率地點	政府機構取得高肇事率地點以及其相關環境，作為改善依據。
取得無障礙店家	政府機構取得無障礙店家相關資訊，以供相關局處進行輔導改善依據。

功能名稱	功能說明
後端管理者輸入	
輸入帳號和密碼	取得系統的最高權限以便管理。
會員資訊維護	維護會員基本個人資料。
內建資料庫維護	維護系統資料庫適時更新資料庫。
後端管理者輸出	
取得使用者查詢座標	取得使用者查詢時的座標位置，供政府機構進行參考。
取得會員資料	取得會員資料，以供相關局處進行分析利用。

肆、結果與討論

一、系統介面設計

本節說明網頁及手機介面範例，初步實作各示範頁面分別為：手機 LINE Bot 加入頁面、手機各大醫院病床查詢頁面、車禍地點查詢頁面、無障礙空間查詢頁面，如圖 10 至圖 14 所示。



圖 10 LINE Bot 會員畫面

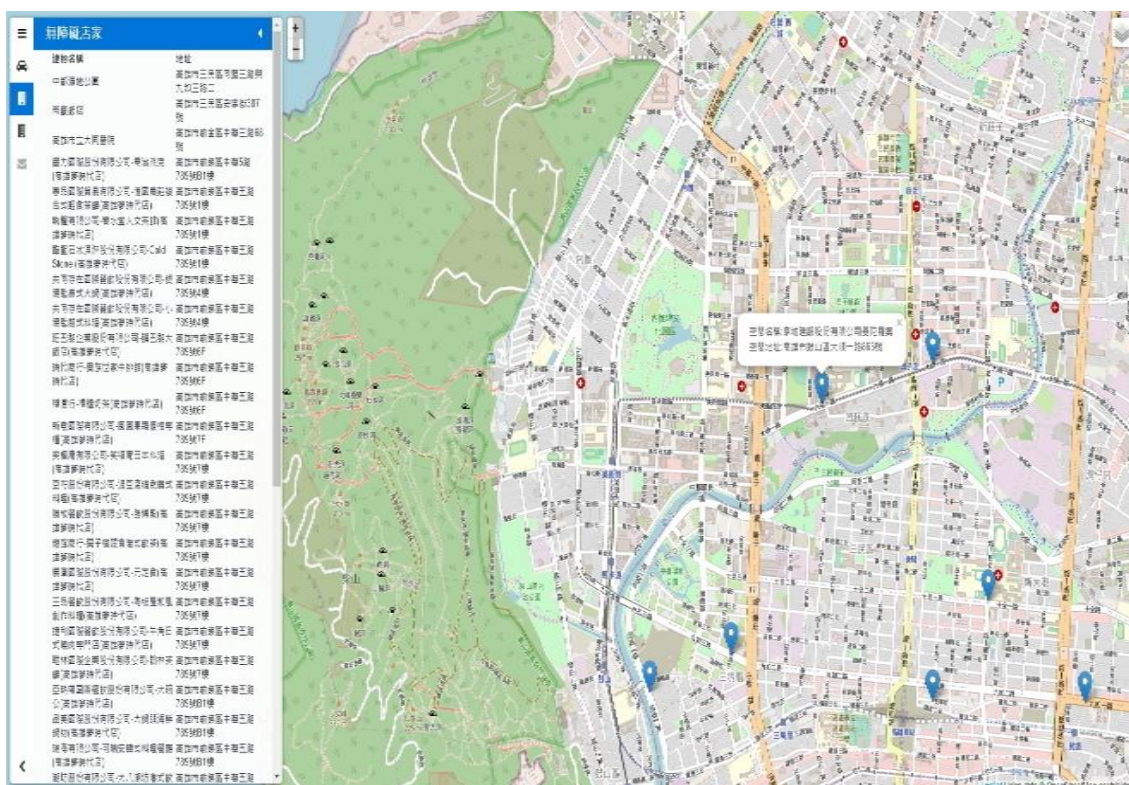


圖 11 無障礙店家

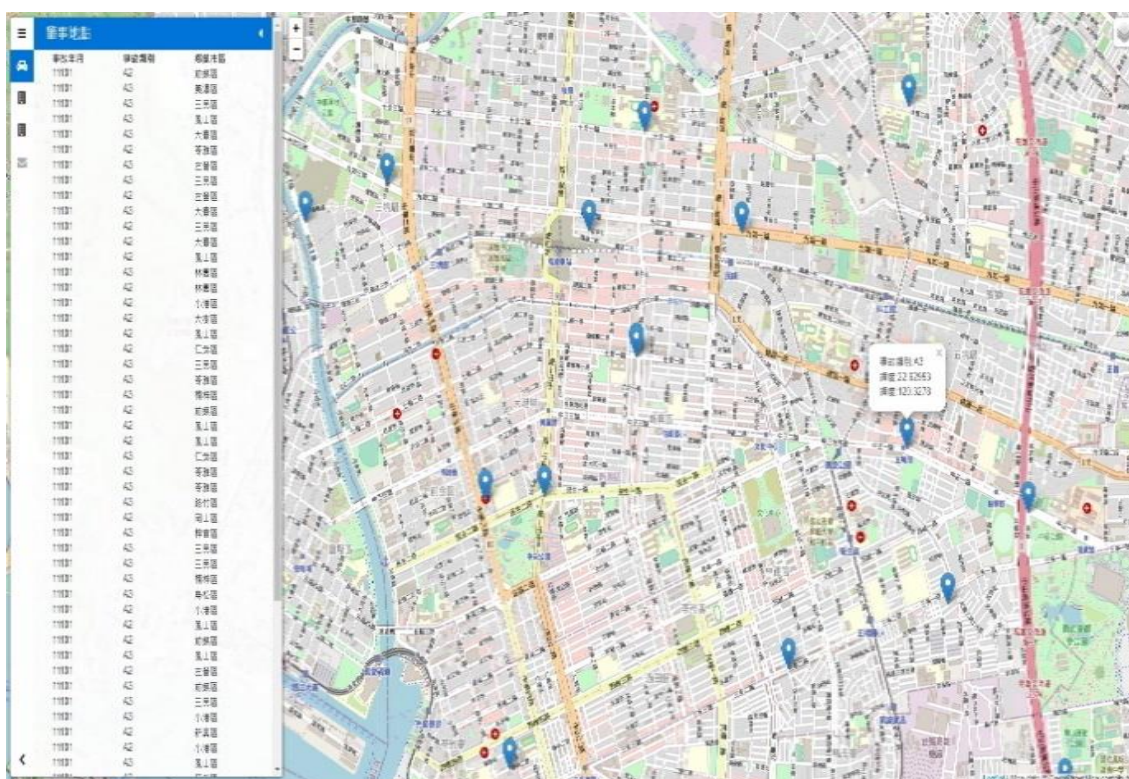


圖 22 肇事地點

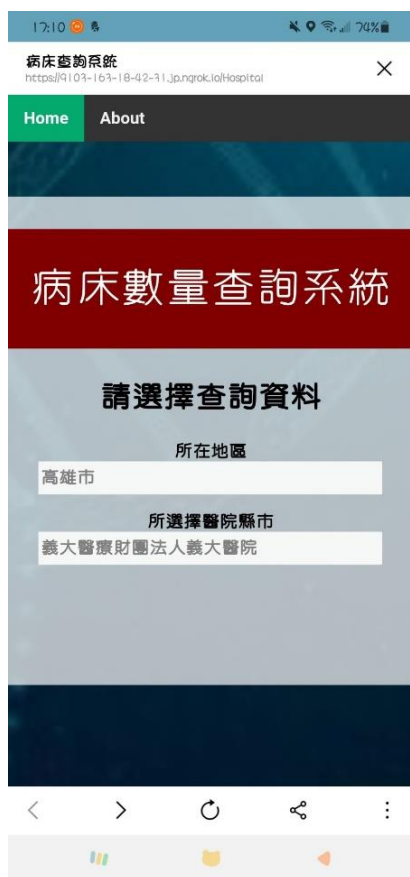


圖 13 病床數查詢系統



圖 14 病床詳細訊息

二、系統建置成果

本系統已完成初步建置並以高雄市進行實驗，相信經由推廣與應用後未來可以達成以下效益：

- (一) 透過蒐集網路上各大醫院官方公開的病床資訊、政府資料開放平臺，將蒐集到的病床資訊放進資料庫後加以整合處理，同時也將資料格式統一化。為實現真正的便民、利民的精神，透過建置網頁以及搭配人們常用的社交軟體，避免民眾勞心傷神的下載、學習新軟體，同時也能提高本系統的觸擊率及推廣率。
- (二) 供民眾進行查詢了解各家醫院門診情形以及各病床種類資訊，以提高民眾及院方診療的效率。供民眾查詢高肇事率地點、設有無障礙設施的店家、機構等，以供民眾進行查詢，以提高民眾在安排路線上能夠避開高風險路段，以及身心障礙、行動不便者都能夠透過本系統解決生活中不便之處。
- (三) 藉由蒐集使用者的 GPS 位置資訊，利用大數據分析使用者查詢時的位置以及在網路上所蒐集到的資料，將資料進行視覺化後呈現，以供交通局、警政單位、社會局等相關局處進行評估後續宣導、輔導、路面重設等計畫。

三、結論

綜合前述的說明，本系統的建置可以達成以下的效益：

- (一) 透過蒐集網路上各大醫院官方公開的病床資訊、政府資料開放平臺，將蒐集到的病床資訊放進資料庫後加以整合處理，同時也將資料格式統一化。為實現真正的便民、利民的精神，透過建置網頁以及搭配人們常用的社交軟體，進行系統的設計，即可避免民眾勞心傷神的下載、學習新軟體。
- (二) 供民眾進行查詢了解各家醫院門診情形以及各病床種類資訊，以提高民眾及院方診療的效率。供民眾查詢高肇事率地點、設有無障礙設施的店家、機構等，以供民眾進行查詢，以提高民眾在安排路線上能夠避開高風險路段，以及身心障礙、行動不便者都能夠透過本系統解決生活中不便之處。

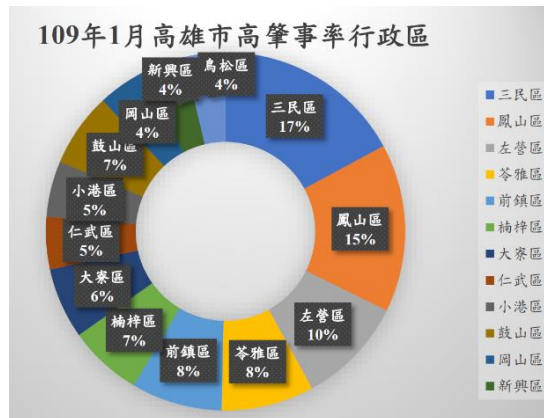


圖 35 高雄市高肇事率行政區 (圓餅圖)

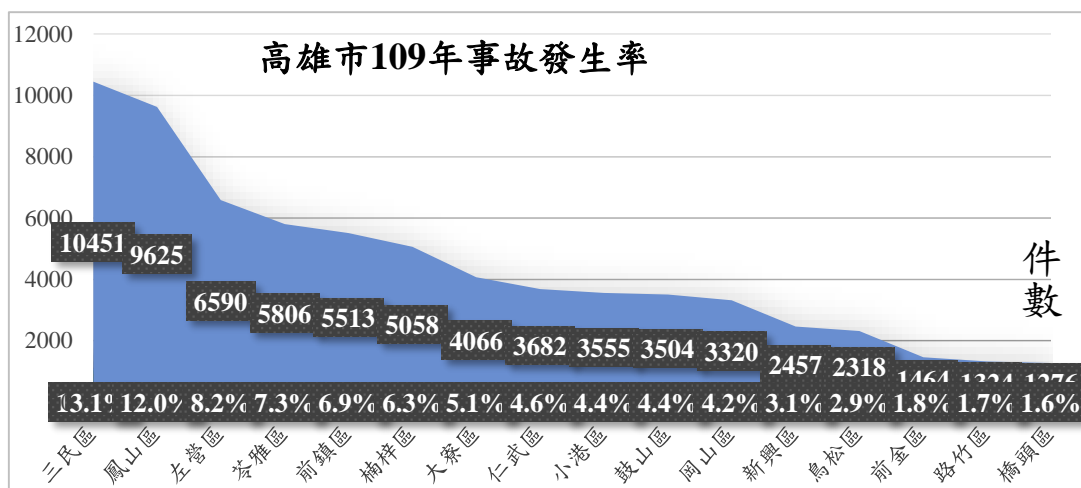


圖 46 高雄市事故發生率 (區域圖)

藉由蒐集使用者的 GPS 位置資訊，利用大數據分析使用者查詢時的位置以及在網路上所蒐集到的資料，將資料進行視覺化後呈現，以供交通局、警政單位、社會局等相關局處進行評估後續宣導、輔導、路面重設等計畫。

致謝

本論文承蒙科技部計畫的經費贊助，計畫編號：109-2410-H-992-023-MY2。

參考文獻

- [1] 政府資料開放平臺，<https://data.gov.tw>
- [2] 曾守正、周韻寰，大數據分析之資料庫理論與實務，2018，華泰文化出版。
- [3] 曾思瑜，從 [無障礙設計] 到 [通用設計]—美日兩國無障礙環境理念變遷與發展過程，*設計學報 (Journal of Design)*，2009，第8卷，第2期。
- [4] 楊安琪，社群平台中線上促銷方式對線下導客成效影響之因素—以 LINE@ 生活圈為例，淡江大學企業管理學系碩士在職專班學位論文，2018，第 1-58 頁。
- [5] 楊欣怡，淺論學校如何運用 Line@ 社群行銷平台提升學校品牌形象，*臺灣教育評論月刊*，2017，第6卷，第6期，第 114-118 頁。
- [6] 資料倉儲，<https://zh.wikipedia.org/wiki/資料倉儲>
- [7] 道安資訊查詢網，<https://roadsafety.tw/Dashboard/Custom?type=統計快覽>
- [8] Bot Designer，<https://developers.line.biz/zh-hant/services/bot-designer/>
- [9] Google 地圖，<https://developers.google.com/maps/?hl=zh-tw>
- [10] Google Chart，<https://developers.google.com/chart/>
- [11] Google Maps API，<https://developers.google.com/maps/?hl=zh-tw>
- [12] Leaflet，<https://zh.wikipedia.org/wiki/Leaflet>