

基於 Android 平台之鐵馬道單車導覽系統

謝孟諺

施啟華

黃文錦

周耿輝

李冠憬

靜宜大學資訊工程學系

{mengyen, g9872012, s9672046, s9672507, kuancli}@pu.edu.tw

摘要

近年來，因為樂活意識抬頭，愈多人把單車當成平時旅遊的工具。專門給單車行走的步道也愈多，但對於單車道的旅遊訊息工具卻不夠多、不夠完整。加上 Google Maps 的熱門及智慧型手機的普及，人們普遍使用手機上網查詢旅遊資訊並規劃行程。本研究使用 Android 平台手機搭配 Google Map 及 GPS 行動定位技術，設計開發 Client-Server 架構之單車旅遊導覽系統(BTNS)。可在 Google Map 上建立單車道路線，透過 JSON 連線至遠端資料庫取得景點資訊，並在手機 Client 端上分層顯示附近車道的風景、民宿、單車出租店、用餐地點等，以利單車休閒更佳的便利，並且還提供了路線規劃與地點搜尋等功能，實現一台車踏遍台灣單車道。

關鍵詞：Android、Bicycle、Travel、Mobile、Google Map

Abstract

This research adopts the Android-based mobile phones with Google Map and GPS functions to design a bicycle travel navigation system (BTNS) in a client-server architecture. BTNS can plan a bicycle route on the Google Map, and capture tour information from remote database via a lightweight data-interchange formation, JSON. Client-side applications in BTNS display location information on the phone including scenic spots, B&B, bicycle rental shops, restaurants near bicycle routes for convenient bicycle travelling. BTNS also provides the functionality of bicycle route planning and spot searching in order to travel Taiwan with only a bicycle.

Keywords: Android、Bicycle、Travel、Mobile、Google Map

1. 前言

近年來，因為樂活意識抬頭，愈來愈多人把樂活實行在生活上，從減少腳踏車、汽車的使用，代步工具轉變為環保的腳踏車。甚至於平日的運動上，也變而運用腳踏車來達到運動的目的。而智慧型行動裝置不但人人用，又輕又方便，很適合裝於單車上使用，如果還有幫助旅遊導航之功能將使得旅遊更加輕鬆愉快樂活。因此，本研究於發展一便利之腳踏車旅遊系統並實作出來。

單車原本是一種代步工具，但對於現在苦無運動休閒機能的現代人來說，騎單車提供了一種非常健康的生活方式，可以運動，又符合環保概念[15][16]。騎單車是個非常好的健身方式，它的健康效用，是其他各種先進的交通工具所不能比擬的。不但可以增強心肺功能、增強肌肉耐力、降低血壓、保持體態苗條、有效控制體重、運動傷害少等。

由於智慧型行動裝置可攜帶、可使用無線網路、並且移動性高[4]。智慧型行動裝置具有多種功能，其包括文書處理、收發 e-mail、瀏覽行事曆、…等功能，並大多具有觸控式螢幕，因此學術界或在工商業界中，智慧型行動裝置運用非常廣泛，不但能夠做為行動秘書使用，甚至還具有監控車輛狀態、監控病患身體狀況、行動教學及行動研究…等應用。智慧型行動裝置在使用上與電腦操作上相似，其具有非常高的實用性，並可透過無線網路進行訊息傳輸，在使用上也非常容易，相當的實用，且較沒有系統轉換及功能不易操作的問題。

Android[5]為 Google 與開放手機聯盟 (Open Handset Alliance)[8]合作開發之智慧型行動裝置作業系統。透過 Android 應用程式開發平台所提供的 SDK，可提供開發者發展各種類型的行動應用程式，而行動應用程式可存取行動裝置的核心功能。在 Android 平台上，智慧型行動裝置的任何應用程式都可以替換或擴充，使手機功能得以無限延伸。

隨著行動通訊技術和地理資訊系統的發展及 GPS 導航系統的普及化，促使各種行動定

位服務的應用快速發展[4]。使用者透過智慧型行動裝置或是導航機，能夠隨時隨地的查詢自己的所在位置，並且透過行動應用程式進行各種行動定位服務，如：安全服務、資訊服務、導航服務、追蹤服務等等。行動定位服務主要是藉由智慧型行動裝置透過無線通訊網路，將位置資訊回傳到行動定位服務伺服器，行動定位服務伺服器依照使用者的服務需求，利用無線網路傳送使用者所需的服務需求或是資訊。

目前已有許多智慧型行動裝置可透過無線網路來做為行車導航與旅遊規劃，如[9-12]。然而一般智慧型行動裝置的應用程式無法方便的將應用程式功能與網路上的旅遊規劃功能整合在一起，因此智慧型行動裝置的使用者必須另行使用行動裝置的瀏覽器並透過電子地圖服務，例如 Google Map 和 Yahoo Map，多次地手動查詢才可獲得所規劃之路徑資訊與旅遊相關資訊。受限於目前行動裝置人機介面之限制，多視窗分次查詢會造成使用者的不便。有鑒於此，我們在 Android 平台上開發了一套單車旅遊導覽系統(Bicycle Travel Navigation System, BTNS)，將旅遊資訊，路徑規劃，交通資訊…等實用功能整合成單一系統。對於手機使用者而言，此系統將旅遊服務整合成簡單易用的單一操作介面，減少使用者開啟瀏覽器查詢旅遊資訊的不便，並大幅提昇手機應用程式使用上的效能及便利性。

BTNS 的功能包含地圖標示瀏覽功能、鐵馬道路線、即時旅遊路徑規劃、單車軌跡紀錄、旅遊資訊查詢等實用功能，提供自行車導航與旅遊規劃系統之低成本解決方案。

本論文第二章將介紹目前既有的旅遊規劃之相關 Widgets 及文獻。第三章我們將介紹 BTNS 系統的系統架構。在第四章，我們將介紹 BTNS 的實作方式。第五章，我們將分享 BTNS 與其它同類型系統之間的優缺點比較和其未來發展問題。第六章我們對本研究結果作一個總結並略述未來的展望。

2. 相關文獻探討

在這一章，我們將會介紹目前手機上最受歡迎的旅遊規劃 Widgets 及相關導覽系統文獻之研究。

2.1 旅遊規劃 Widgets

本小節簡介目前市面上受歡迎的旅遊規劃系統。包括了 Dove[9]、hiPage 搜 go![10]、本地通[11]、休息一夏[12]、行動高雄旅遊[13]。

Dove[9]是以 Mobile01 網站上各網友所發表的美食與旅遊景點相關的文章為主，並以「地圖」與「景點列表」兩種方式表示。Dove 裡頭詳細列出各個美食或旅遊景點的地址、電話、相關資訊與照片，並內建了星等評價機制，讓網友針對各個美食或旅遊景點評分。並且也提供了網友回應功能與留言板，讓使用者直接看到網友對於該項目的深入評價。

hiPage 搜 go![10]為中華黃頁手機提供的手机版應用程式，裡面包括中華黃頁豐富的企業資料庫，因此它可以讓我們用 Android、iPhone 等手機輕鬆瀏覽資料庫中的各種店家、工商服務與 HINET 熱點(WiFi 上網)…等資訊，除了提供商家電話、地址外，還可直接使用 Google 電子地圖中的路徑規劃功能來幫我們導航，其包括鏡頭、列表及地圖三種搜尋模式。並結合擴增實境(Augmented Reality)服務功能，可以直接透過手機上的攝影鏡頭在現實路況中查找、指引店家相對位置，讓使用者對於店家或景點的位置一目了然。

本地通(Places Directory)[11]為 Google 以 Google Maps 的資料為基礎所開發的應用程式。最主要的功能就是可以透過 GPS 搜尋其所在位置附近的餐飲、遊樂和各種熱門景點，其景點資料相當豐富。本地通還提供使用者撰寫店家評論、地圖顯示、自訂位置、我的最愛、店家圖庫、羅盤指示、店家關鍵字搜尋等功能。讓你雖然在陌生的地點，但卻不需要擔心，因為可以用手機直接搜尋附近的小吃、簡餐、餐廳、停車場、加油站、便利商店、購物、電影院、飯店、銀行郵局、醫院、景點等 12 類，只要是生活中會需要用到的幾乎都能找到，並且在每個店家名稱下方還會標示該地點的距離與方向及整合了其它使用者的評鑑與上傳的現場照片。對於需要儲存功能的使用者來說，還可以設定儲存在我的最愛裡，並可透過 Google Maps 隨時進行查詢。

「休息一夏」[12]擁有豐富的店家、景點資料庫，並整合了 Google 地圖，讓使用者能方便的搜尋或探索所在位置附近的商家、景點。而在使用上需要搭配專屬的網站，所以在使用前，使用者需要註冊帳號。

行動高雄旅遊[13]提供適地性服務，並利用雲端運作，旅遊相關之資訊隨時可以更新，因此使用者在行動裝置上能隨時獲取最新適地性應用服務。

2.2 相關研究

黃聖棋等[1] 開發智慧型手機導航系統—Android Mobile Navigation System (AMNS)。AMNS 除了提供使用者 GPS 定位導航功能外，也更進一步支援 QR 碼擷取解析、鄰近景點搜尋以及好友定位等功能。AMNS 為開放原始碼軟體，讓有意發展導航系統之開發者能進一步根據本系統來發展旅遊相關服務。AMNS 包含四個子系統，分別為使用者主畫面子系統，負責整合並顯示其他子系統的執行結果。QR code 轉碼子系統，負責將 QR 碼解析成對應的地理位置資訊(Geocode)。GPS 導航子系統，整合 Google Maps，並提供使用者位置及鄰近景點搜尋、路徑規劃功能。本子系統亦結合 GPS 即時定位功能，協助導引使用者交通方向及追蹤所在位置。通訊錄應用子系統，結合 GPS 即時定位功能，將好友資訊顯示於地圖上，隨時掌握好友位置。

羅乃維等[2]開發了一套智慧型旅遊加值服務平台 (Intelligent Value-Added Services Platform, IVASP)，其具有客製化服務、即時的旅遊資訊、方便操作、程式擴充性…等優點。其中包括了五個子系統，分別是(1)使用者管理子系統、(2)個人化子系統、(3)營運組織資訊蒐集子系統、(4)即時行程安排子系統、(5)路徑加值查詢子系統。並提供 Android 手機使用者即時且動態的旅遊規劃與其他適地性加值服務(Location-based Services)，並可與其他 Android 應用程式互相結合，擴充現行 Android 平台上旅遊規劃查詢之功能。

曾生元等[3]研究將基因演算法(GA)與蟻群演算法(ACO)應用於旅程規劃問題，並比較兩者之效能，實驗結果顯示基因演算法較蟻群演算法更適合於處理旅遊行程規劃的問題。此外，並建構出一套行動化旅遊行程規劃支援系統，讓旅遊者可以透過手持設備連上網站，任意選擇旅遊主題、設定旅遊限制後，便可獲得最適合的旅遊路線。並利用 Google Map 顯示旅遊規劃之路線。

由以上介紹我們可以得知，目前智慧型行動裝置上的旅遊資訊導覽系統，大多以旅遊景點搭配 Google 地圖的方式提供使用者做單一景點導覽查詢，而無法針對路徑上提供周邊景點導覽查詢，因此我們針對此項缺點，開發出單車旅遊導覽系統，針對單車旅遊者提供方便使用之鐵馬道路線周邊景點導覽系統。

3. 單車旅遊導覽系統架構

此篇研究中，規劃出的路徑主要以騎乘單

車為主，讓出外踏青旅遊或是挑戰各式車道的遊客，能夠利用智慧型行動裝置利用無線網路規劃路徑，紀錄其騎乘路徑，以達到自我挑戰的目的，並提供鐵馬道之周邊景點導覽，讓使用者在運動之餘，還可享受旅遊所帶來的樂趣。因此，我們開發了一套方便使用的系統，稱之為「單車旅遊導覽系統」(Bicycle Travel Navigation System, BTNS)。

其系統主要的架構如圖 1 所示。系統架構是採用 Client-Server 網路應用程式架構。在 Client 端，以 Android 2.0 為基礎開發客戶端應用程式，提供六大類主要功能，其包括地圖、地圖功能、鐵馬道、軌跡紀錄、羅盤、搜尋。Server 端使用 PHP 開發應用程式，並使用 MySQL 作為資訊儲存平台，並且利用 Google 所提供之地圖及 API 做為地圖查詢、路徑規劃、路徑查詢使用。遊客與 Server 之間透過 HTTP 相互溝通。

在 Server 端，我們將 BTNS 分成三個部分，包含網頁伺服器(Web Server)、資料庫伺服器(Database Server)、Google 地圖及 API。網頁伺服器使用 Apache2 做為 HTTP Server，網頁使用 PHP 語言撰寫，負責與遠端資料庫溝通，將資料包裝成 JSON 格式傳送給 Client 端，並提供使用者查詢路線及其所在點附近各種旅遊資訊，例如民宿、餐廳、單車店及景點相關位置等。資料庫方面使用 MySQL Database 做為景點資料存取使用。資料庫欄位包含經度、緯度、中文名、景點資訊。讓使用者運用智慧型行動裝置透過 Internet 向網頁伺服器取得資料庫內容，並獲取所需資訊。Google 地圖及 API 提供查詢地圖、街景圖及單車路徑規劃之功能。使用者可以透過系統使用 Google 地圖，選擇衛星圖、交通圖及街景圖。使用者透過系統使用 Google API 來規劃單車路線，利用遠端資料庫的起終點資料，傳送給 Google 網頁，將其繪製地圖的 XML 讀出，並於手機螢幕畫出其路線。

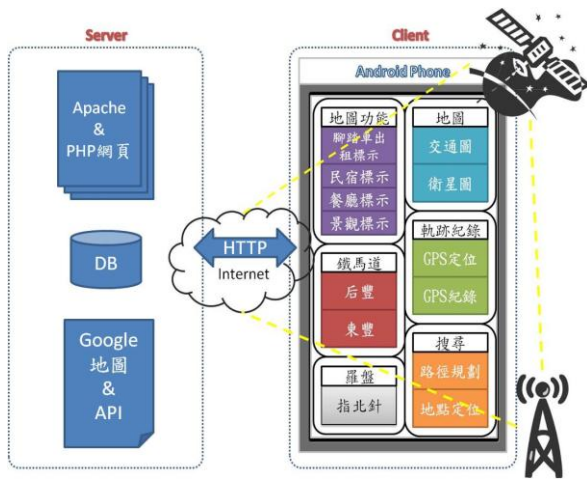


圖 1. 系統架構圖

其系統的 UseCase 如圖 2 所示。其提供使用者標示單車出租位置、標示民宿位置、標示餐飲位置、標示景點位置、衛星圖、交通圖、街景圖、紀錄 GPS 位置、查詢 GPS 位置、鐵馬道路徑查詢、地點查詢、路徑規劃、羅盤指北針功能使用。使用者可選擇標示單車出租位置、標示民宿位置、標示餐飲位置、標示景點位置四個地圖功能來找尋使用者所在位置周邊之相關餐飲、住宿與旅遊景點資訊，並與 Server 端網頁程式溝通從伺服器資料庫中取得相關資訊資料再回傳至 client 端。衛星圖、交通圖、街景圖則提供使用者不同的地圖觀看模式。而選擇紀錄 GPS 位置及查詢 GPS 位置功能會寫入、讀取於 SQLite 中，並透過 BTNS 位置紀錄系統來存取。鐵馬道路徑查詢、地點查詢、路徑規劃會透過 Google 電子地圖及 API 做查詢並回傳至 client 端。羅盤指北針提供使用者查詢北方使用。

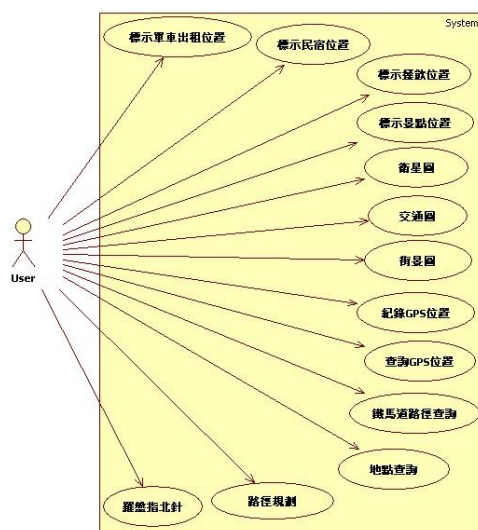


圖 2. 系統 Client 端使用案例圖

4. 單車旅遊導覽系統實作

依上述的系統規劃，我們實際建置了一個可在 Android 平台上執行的旅遊增值服務應用軟體，命名為 Go Biking。由於手機運算能力有限，因此本系統採用 Client-Server 架構進行實作，讓大部分的運算處理程序皆在 Server 端完成，減少手機資源的耗費。

Server 端網頁伺服器方面，網頁用 SQL 語法讀取資料表中的欄位，將讀取的資料轉成 Json 格式，讓 Android 端可以用 org.apache.http 類和 org.json.JSONArray 類提取網頁的 JSON 資料成為一個 Array，利用 org.json.JSONObject 提取 JSONArray 中的每一個項目得到所需要的資料。資料庫方面，其 MySQL 欄位包含經度、緯度、中文名、景點資訊。讓使用者運用智慧型行動裝置透過 Internet 向網頁伺服器取得資料庫內容，並獲取所需資訊。SQLite 使用 android.database.sqlite 類建置手機內建的資料庫欄位，其包含名稱、經緯度，距離的長度等。Google 地圖及 API 方面，其交通地圖使用 com.google.android.maps 類進行 Boolean 運算取得資料。而路徑規劃利用遠端資料庫的起終點資料，傳送給 Google 網頁，將其繪製地圖的 XML 讀出，並於手機螢幕畫出其路線。在傳遞繪製路線的資料上使用 java.net.URL 傳送資料至 google 路線繪製網址，得到的資料使用 javax.xml.parsers.DocumentBuilderFactory 類轉換，用 DOM parsing 讀入整份 xml 文件，用 org.w3c.dom.Document 類的 w3c 的 DOM 規格建立一個 tree 的資料結構，有了這種結構，在這之後可以做各種搜尋，也可以只取出一節子樹來應用，在這裏我們使用全部的資料，來獲得完整的路徑。

BTNS 主要提供地圖功能、GPS 功能、鐵馬道路線、旅遊資訊、地點查詢、路徑規劃、軌跡紀錄、指北針、街景服務功能。以下為常用功能介紹。地圖功能：透過 Google Maps 電子地圖功能及街景服務，標示附近的腳踏車店、民宿、餐廳、景點的資訊與位置，並提供各大知名景點、商店、等等的街景圖，讓使用者能預覽當地風景。如圖 3。



圖 3. 地圖功能

鐵馬道路線：提供鐵馬道的路線。此功能主要是標出鐵馬道的路線，透過呼叫遠端資料庫，將資料由資料庫取出並送往 Google Maps 網頁，並將資料送回繪製路線。如圖 4。



圖 4. 后豐鐵馬道

路徑規劃：幫助使用者規劃兩點之間的路徑。分別為起點與終點，使用者只要分別輸入好地址，按下顯示路徑之後，Google Maps 將會自動規劃此兩點之間的路徑。並提供地點查詢服務。如圖 5。



圖 5. 路徑規劃

軌跡紀錄：幫助使用者紀錄走過的軌跡。俗話說『凡走過必留下痕跡』，此功能幫助使用者紀錄曾經走過的軌跡，讓使用者能夠紀錄走過哪些地方。透過 GPS 定位自身所在地的功能，讓使用者即取得所在地座標值，單鍵就可以輕鬆得知目前衛星定位狀況。

羅盤指北針：運用 android.hardware.SensorManager 類提供的感應實作指北針，並提供指北針小工具。指北針工具可以迅速讓使用者知道方位，如此一來就不會像在單獨用 GPS 時，一定要移動一下才能知道方位的問題了。

5. 系統優缺點和發展問題

本系統的優點包括(1)擁有其它智慧型手機系統所沒有的台灣單車鐵馬道周邊旅遊詳細資訊。並結合 Google Maps 電子地圖與 GPS，讓使用者知道單車鐵馬道的路徑及了解自身所在位置，避免使用者騎錯路線。(2)為單車專用軟體，市面上及研究上並無專為單車開發之 Android 旅遊系統。(3)單車使用者可以自訂路徑，並且紀錄使用者所行徑的軌跡。(4)提供該地點的街景圖，以利使用者事先了解其路線的景象，且在地圖上顯示鐵馬道附近的資訊，包括腳踏車店、民宿、餐廳、景點，讓使用者在使用上更方便。(5)Android 系統具有高度的修改彈性，因此提供之擴充性非常大。(6)不需另外購買單車導航設備，只要手機作業系統平台為 Android 2.0 以上，安裝完成後即可使用。(7)手機沒電時換個電池即可繼續使用，不像市面上導航機大多不能更換電池，因此沒有導航機沒電時即無法再提供使用者相關服務的問題。(8)不需額外更新地圖、景點、單車鐵馬道路線。因為使用時是即時透過網路連到 Server，由 Server 端提供即時的最新資訊。

本系統的缺點包括(1)除單車外並不適用其它運具，因為本系統主要以提供鐵馬道地圖為主。(2)無交通路況及天氣狀況查詢，因此無法得知鐵馬道地圖即時路況及查詢當地天氣狀況。(3)使用者之單車軌跡紀錄並無法於 pc 上觀看及使用，也無法分享給其它擁有此系統的 Android 作業系統平台手機使用者。(4)無法測量海拔高度及氣壓。因智慧型手機大多無內建氣壓式高度計，因此無法詳實記錄所在位置海拔高度及大氣氣壓之變化。(5)無法監測、記錄與警示使用者騎乘時的即時車速度、坡度，也無法監測、記錄與警示騎乘時的心跳速率、

消耗卡路里等健康資訊。(6)除台灣以外並無其它地區的景點及單車鐵馬道。本系統單純以台灣地區單車鐵馬道為主。(7)使用 PHP 網頁有安全性方面的憂慮。

在 Android 中，不同版本的差異，已經被認為是 Google Android 發展的一大障礙。Android 版本差異和應用程式相容性不僅被使用者所抱怨，也為開發者帶來了煩惱，因為開發者必須決定為那個版本來開發應用程式，這是個問題。新版系統將會在未來廣泛應用，但舊版系統往往在很長時間內仍然是主流。因此差異性問題不容忽視[14]。

6. 結論與未來展望

發展 Android 為手機應用，主要結合 Google 地圖功能，發展單車旅遊導覽系統，為熱愛單車運動的玩家，制定一個專屬的單車旅遊挑戰日誌，讓玩家在運動之餘更能享受台灣山水的美景，與各地人文風情的陶冶，更能自我挑戰。其所開發的單車旅遊導覽系統，可在 Google Map 上建立單車道路線，連線至遠端資料庫取得景點資訊，並在手機上分層顯示附近車道的風景、民宿、單車出租店、用餐地點等，以利單車休閒更佳的便利，並且還提供了路線規劃與地點搜尋等功能，實現一台車踏遍台灣單車道。未來將可結合車載資通訊技術，讓行車更加方便安全。

希望未來能夠開發並具備虛擬夥伴及個人體能分析紀錄[17]，讓使用者能夠設定單車騎乘體能訓練表及訓練日誌，甚至和自己的紀錄比賽，即時檢視與虛擬夥伴比賽的進度，並可將自訂的訓練表及訓練課程上傳至 Server 中，當訓練完畢後，即可立即分析，使得使用者充分掌握訓練狀況，了解自我體能狀況

誌謝

本論文承蒙國科會自由軟體暨嵌入式系統計畫補助，謹此致謝。(計畫編號為 NSC 99-2220-E-126-001)

參考文獻

- [1] 黃聖棋、蕭令彥、陳彥宏、賴源正，“於智慧型手機中應用 QR 碼及 GPS 之旅遊導航系統”，**2009 TANET 台灣網際網路研討會暨全球 IPv6 高峰會議**，pp. 91，2009。
- [2] 羅乃維、蔡效謙、姜孟志、林鈞浚、吳文惠、吳佩樺，“Go Travel 旅遊隨身包 - 一個適用於 Android 手機作業系統之旅遊加值服務平台”，**2009 TANET 台灣網際網路研討會暨全球 IPv6 高峰會議**，pp. 226，2009。
- [3] 曾生元、丁建文、陳任昌、羅文鈺，“行動式旅遊行程規劃支援系統之研究”，**2009 TANET 台灣網際網路研討會暨全球 IPv6 高峰會議**，pp. 234，2009。
- [4] 鍾尚倫，“行動社群定位服務系統之建構實作”，**銘傳大學資訊工程學系碩士論文**，pp.1-120，2009。
- [5] Android Developer, <http://developer.android.com/index.html>
- [6] Eclipse, <http://www.eclipse.org>
- [7] Google Maps API, <http://code.google.com/intl/zh-TW/apis/maps/index.html>
- [8] Open Handset Alliance, <http://www.openhandsetalliance.com>
- [9] Dove, <http://briian.com/?p=7164>
- [10] hiPage 搜 go!, <http://briian.com/?p=7113>
- [11] 本地通, http://www.gophone.com.tw/report_player_content.jsp?sn=1003110004
- [12] 休息一夏, <http://enjoy-android.blogspot.com/2010/01/blog-post.html>
- [13] 行動高雄旅遊, <http://gphonefans.net/thread-4043-1-1.html>
- [14] 不容忽視的隱患 差異性阻礙 Android 發展, http://mark-freefox.blogspot.com/2010/05/android_26.html
- [15] 健康報報~騎單車的好處一籬筐 <http://www.nee168.com/blog/?p=3444>
- [16] 騎腳踏車的好處 <http://tw.myblog.yahoo.com/jw!hzzlmySYERQCy/h9csgdFTiLA/article?mid=361&prev=376&next=360>
- [17] Garmin Edge 705, http://www.garmin.com.tw/products/edge705_TW/N/index.htm