

臺中市政府 103 年度規劃研究設計報告獎助計畫

報告節錄重點

臺中市大眾運輸服務之智慧型行車隨站導
遊動態資訊系統

The Intelligent Public Transport Bus Stop Shopping
and Tourist Dynamic Information System in Taichung
City

研究人員：陳冠伶

黃培瑜

陳至敏

吳炫霖

指導教授：余心淳

學 校：東海大學

系 所：資訊管理學系

中華民國 103 年 6 月

摘要

本規劃研究案是以臺中市現有公車網絡資源與智慧型公車資訊系統為基礎，結合先進的資訊與通信科技(ICT)，並利用臺中市政府有效整合訊息的能力，而提出一個可建置在大眾運輸交通工具上的「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」。系統假設在臺中市政府一個特定資訊服務網路平台上，可提供大眾公共運輸系統路線上所有站牌附近的商家，透過免費的方式供商家發布優惠與活動資訊；市府再依商家附近的站牌，匯集處理並即時分送商家資訊至經過此站牌路線上所有的公共運輸交通工具，乘客可以藉著系統所提供的手機應用程式 APP 與車內免費的無線網路，來獲取路線上商家之優惠與活動資訊。其效益不僅可增加民眾乘車時的趣味，亦可促進消費意願的增加。商家透過此平台免費宣傳，市政府藉由大眾公共運輸系統的建置與強化此系統的整合應用服務，增加全市商業活動的機會，將可逐步改善市區之間經濟發展差異。

關鍵字：

智慧型行車隨站導遊動態資訊系統，公共運輸服務，APP，資訊與通信科技

目錄

| | | |
|----|--------------------|----|
| 一、 | 緣起與依據 | 1 |
| 二、 | 規劃理念及目標 | 1 |
| 三、 | 現況分析 | 3 |
| 四、 | 研究設計 | 6 |
| 五、 | 規劃工作程序、方法與說明 | 17 |
| 六、 | 可行性分析 | 20 |
| 七、 | 結論與建議 | 22 |
| 八、 | 參考文獻 | 24 |

圖目錄

| | |
|-------------------------------------|----|
| 圖 1. 臺中市「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」流程示意圖..... | 8 |
| 圖 2. 商家端發現網站、註冊會員與資訊公布的流程..... | 9 |
| 圖 3. 市府端處理資料的流程..... | 10 |
| 圖 4. 使用者端透過 APP 讀取商家優惠與活動的資訊..... | 11 |
| 圖 5. 公車與伺服器間傳輸資訊的過程..... | 13 |
| 圖 6. APP 操作流程圖..... | 14 |

表目錄

| | |
|------------------------------|----|
| 表 1. 臺中市公車智慧型運輸系統演進表..... | 4 |
| 表 2. 臺中市現有公車相關手機應用軟體比較表..... | 6 |
| 表 3. APP 使用流程中的介面範例 | 15 |
| 表 4. 系統維護階段步驟..... | 19 |

一、緣起與依據

臺中市自 2010 年縣市合併成直轄市後，促進都會區內 29 個行政區間的平衡發展成為極為重要的課題。然而以臺中市的中區為例，原是以城市之心、交通與歷史文化樞紐核心之姿快速的發展，更是台灣最早進行都市規劃的區域之一，曾造就了第一廣場成為年輕人的朝聖之地，以及繼光街商圈的人聲鼎沸...。但隨著都市發展的快速擴張以及市政建設策略的改變，商圈移轉的速度卻也讓昔日繁華區域加速的沒落與蕭條，人口與經濟的外移，使中區商業型態逐漸改變，曾經那般繁華的光景如今已不復在。現今的中區雖有大量人口流動於此，但交通需求遠遠大於消費需求，區域發展不平衡的狀態已深刻地感受在你我心中。

自 2011 年起，臺中市政府戮力於推動「公車刷卡八公里免費乘車計畫」，讓民眾可享有市府提供安全、便宜及高品質的公車服務，以培養用路人搭乘大眾運輸交通工具之習慣，其成效與帶來的便利，成功地達到市民有感的重要目標。公車路線的增加與公車乘載運量的提升，不僅逐漸改變了民眾運輸工具的使用習慣，達到節能減碳改善環境污染的目標，便利了市民行的舒適與效率，增加了公車業者的獲利，更大幅提升市民對於臺中市政府的信賴感，進而成為其它縣市的典範。臺中市大眾運輸的交通絡網，就像是城市的血脈，活化了整個區域經濟活動與觀光遊憩產業，更驅動著整個城市發展的契機與未來。隨著 2014 年快捷巴士系統(Bus Rapid Transit, BRT)與未來捷運建設計畫的逐步建置完成，整個大臺中都會區的公共交通運輸系統會更加的強化與完善，如何能夠營造優質的大眾公共運輸服務環境，吸引市民與觀光客搭程公車、BRT 與捷運來暢遊城市的每一個角落，為城市注入新的活力，為偏鄉或逐漸沒落的區域，增加商圈再造、區域再生的契機遂成為本規劃設計研究案的初衷。

二、規劃理念及目標

本研究案的規劃理念與目標，乃藉著臺中市現有公車網絡資源與公車便民資訊系統的基礎，並結合先進的資訊與通信科技 (Information and Communication Technology, ICT)，創新的提出一個可建置在大眾運輸交通工具上的「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」。

此系統的設計構想，是假設臺中市政府在一個特定的資訊服務網路平台

上，提供都會區內大眾公共運輸系統（含傳統公車、BRT 與捷運）路線上所有站牌（點）周邊附近的合法商家，以免費的方式自行註冊、登入並發布商家的優惠與活動資訊；市政府並依商家所在地附近的站牌（點），將此資訊匯集處理並即時分送至經過此站牌（點）路線上所有的公共運輸交通載具上，並以手機應用程式 APP 的方式提供乘車的民眾讀取瀏覽，促使民眾在乘車時，不僅覺得好玩有趣（因每一路線與路線上的每一站都會有不同的導遊資訊，增加探索的趣味），同時又可以獲取路線上附近商家最新的優惠與活動資訊，促進消費意願的增加。商家也能透過此平台，達到免費宣傳的效果，以增加曝光度、競爭力與新商業的機會。不僅讓乘客覺得在臺中市搭乘大眾公共運輸系統是獨特有趣的一件事，市區內的商家也會更加歡迎大眾公共運輸系統帶來的商機；而市政府亦可藉由大眾公共運輸系統的建置與此「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」的整合應用，增加全市商業活動的機會，並可逐步改善新舊市區之間經濟發展的差異，讓市民有感、讓市民驕傲、讓市民認同臺中市政府在施政上的創新與努力。

根據上述的理念與藍圖，此研究案的計畫目標可簡述如下：

1. 促進區域經濟整合與平衡：

商家優惠與活動資訊藉由大眾公共運輸系統網絡牽引，為各個區域帶來客源與商機，人潮即錢潮，使商家都能擁有改變現況的機會與力量，進而產生商圈再造的生命力。

2. 創造市民對市政服務有感的契機：

結合市府交通局所提供的智慧型公車便民資訊系統與手機應用程式來查詢公車動態與交通資訊非常受到公車族的喜愛。以政府主導優惠資訊的發布平台，與有效的廣泛宣傳，對於固定搭乘的公車族以及嚐鮮的市民與遊客，將能清楚簡易的傳達這項便利。商家也能免費方便的使用平台來宣傳店家並爭取商機，此舉更可以讓商家感受到市府扶持商圈再造、活絡經濟的用心。

3. 提升現有大眾運輸系統的運量與創新服務的能量：

透過此研究方案的成果，對於市民搭乘大眾運輸系統產生誘因，提升現有市公車、BRT 與未來捷運系統載具的承載量。除了臺中市政府之外，本方案也需仰賴現有大眾運輸系統業者的用心配合與服務，將可改善整體大眾運輸系統對市政建設發展上帶來的利基與效益。

三、 現況分析

一、 本研究案的規劃設計存在以下 SWOT 分析之條件與限制：

1. 優勢 (Strengths)：

- (1) 臺中市公車智慧型運輸系統與路網發展多年，軟硬體架構完整並穩定運作。
- (2) 全國首創「公車持卡八公里免費計畫」的推行，不僅成功提升了公車的載客量與市民搭乘公車的意願，更增加了市民的榮譽感。
- (3) 建置多樣化的智慧型行車便民資訊系統，所需相關軟硬體的開發技術已趨成熟，所以系統開發的時程短、可行性高、創新機會大且應用範圍廣為其優勢。

2. 劣勢 (Weaknesses)：

- (1) 縣市合併後，地區發展差距明顯、資源分配略顯不均，公車路網延伸不易，導致偏鄉地區發展受限。
- (2) 部分商家數位資訊科技的接受能力明顯落後，未能有效利用網際網路上的資源增加其競爭優勢。

3. 機會 (Opportunities)：

- (1) 臺中市政府積極致力於發展大眾運輸系統的基礎建設，整體發展更能有效整合與推行。
- (2) 市政府所提供的相關資訊能夠給予市民足夠的信賴感。

4. 威脅 (Treats)：

- (1) 整體政策推行是否擁有連貫性，時常成為市政執行時必須接受的考驗。
- (2) 臺中市現有的公車業者繁多且營運能力不一，須審慎思考如何有效協調、促進公車在載具上軟硬體設備的投資更新，並達到互利雙方。

二、 臺中市現有智慧型運輸系統

有別於傳統的公車候車站牌與車上的驗票裝置，臺中市政府於 2004 年起設置臺中智慧型運輸系統，啟動第一代智慧型公車系統，公車上開始設有讀卡裝置並且有「e 卡通」的發行，乘客用以感應票卡方式支付乘車費用。

並於同年建置並裝設 GPS 定位系統，以及公車上的小螢幕裝置，可得知到站資訊。第二代智慧型公車系統約 2005 年時出現，除了增加裝設 GPS 系統的公車數量外，還設置「公車動態語音查詢專線」及網站，提供查詢「到站時間」等資訊。第三代智慧型公車系統新增了 LED 跑馬燈站牌，有各車次到站的時間預估的顯示，接著分別顯示不同路線時間預估的智慧型站牌出現，降低了只有一個跑馬燈而故障率高的問題。第四代公車除了有「到站預報」與「下一站預報」外，更增設了國語、台語、英語不同語音的播報。上述有關臺中市公車智慧型運輸系統的演進歷程，請參考表 1，目前臺中市政府因應新型公車捷運 BRT 系統加入營運的行列，仍持續不斷地在推動與擴增智慧型運輸系統的功能和應用。

表 1. 臺中市公車智慧型運輸系統演進表

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>最早期的傳統投幣箱</p> | <p>佇立於人行道的站牌</p> |
|  |  |
| <p>臺中市智慧型公車</p> | <p>LED 到站時間預估跑馬燈</p> |

臺中市智慧型公車，裝置了讀卡設備，及有「e卡通」的發行，逐漸以刷卡感應的方式取代早期的投幣。



公車上加裝小螢幕

之後開始出現加裝 GPS 系統的公車，以及有「公車動態語音查詢專線」，提供查詢到站時間等資訊。



增設 LED 跑馬燈的站牌，有到站時間預估的顯示。但僅一個裝置顯示許多路線的預估時間，故障率稍高。



智慧型公車站牌

近幾年，不斷設置有各路線到站預估時間的數位站牌，各路線分開顯示，既清楚又準確。



三、 臺中市現有公車相關的手機應用軟體

目前關於臺中公車資訊的手機應用軟體(APP)發展極為普遍且多樣化，例如臺中市交通局推出的 APP-I84、臺中等公車、臺中公車通與臺中公車即時資訊等，均可提供乘客公車相關的便民資訊（行前資訊、站點資訊及動態資訊），便利性增加並能更準確掌握時間，表 2 為臺中市公車現有各式手

機應用軟體的相關介紹。

表 2. 臺中市現有公車相關手機應用軟體比較表

| APP 名稱 | 特點 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 臺中市交通局 APP-I84 | 行前規劃功能 |
| 臺中等公車 | 使用 Google Directions API 來規劃路徑提供多種不同的路線 |
| 臺中公車通 | 票價查詢分為區間查詢與單一站牌查詢兩種模式 |
| 臺中公車即時資訊 APP | 智慧型路線新增系統 |
| 臺中搭公車 | 語音辨識功能 |
| 共通特性 | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 快速查詢介面 ● 公車即時動態資訊 ● 我的最愛路線收納功能 ● 顯示公車所在站牌及車號 ● 轉乘規劃 ● 票價資訊 ● 8 公里免費區間計算 ● 自動更新功能 | |

四、 研究設計

本研究所提出的規劃設計，將結合臺中市現有的智慧型公車系統，多方整合與延伸，建立一套有特色的臺中市大眾運輸服務之「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」，提供便民資訊以營造優質的公共運輸服務環境。並期望臺中市政府擔任此資訊平台建置的主導角色，連結市民、商家與公民營的公車業者，在大眾運輸服務路網的基礎上，共同建立一個連結大臺中多功能的資訊交流網絡，以創造產業商機，重建區域經濟特色。以下將分為臺中市智慧型行車隨站導遊動態資訊系統、系統內手機應用軟體設計兩部分詳加介紹：

1. 臺中市「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」的規劃設計：

圖 1 為臺中市「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」在建置上所需要的基礎設備、技術以及資訊流流程的架構圖，它包括了上方的商家端、中間連接兩端的市府端與下方的使用者端三個部分。以電子政務運作模式的觀點來看，臺中市政府與商家以及公車業者之間是屬於 Government To Business(G2B)的關係，由市政府方面提供免費的資訊系統平台讓商家登入使用並發布優惠與活動訊息，並將此前端平台內的資訊經電腦處理後儲存至後端各公車路線的伺服器上，使商家們受惠，藉以創造商機以提升競爭力。其次，市政府將輔導公車業者改善軟硬體設備裝設以在車上使用此「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」，並藉此系統來提升其運量。另一方面，政府與搭乘公車的市民之間則是屬於 Government To Citizen(G2C)的關係，一樣是由政府提供免費的 APP 軟體、車上免費的無線基地台與網路給乘客，或者乘客也可以自行透過 3G/4G 電信上網的服務，讓使用者能夠藉由 APP 連結至市府後端各公車路線的伺服器上，藉此得知路線上各站周邊商家所提供相關的優惠與活動資訊，除了可以刺激消費意願外，更便於臺中市民與外地遊客增加休閒旅遊與消費資訊獲取的管道。如果成效彰顯，市政府便能靠著臺中市愈來愈發達且綿密的公車網絡，可繼續將系統功能擴大應用與推廣至未來的捷運系統上，為臺中市的經濟謀取更大發展，無論對市民、商家、公車業者或是市府都是利多。簡而言之，臺中市政府所提供這套資訊系統是一座橋樑，它扮演著連結市民、商家與公車業者之間資訊交換、促進商機與提升運量的角色。因此，這四方之間的配合程度、參與感、使用率、信賴程度與系統運作的效能等皆是整個計畫在執行上的關鍵要素。

上述有關 G2B 與 G2C 的電子政務運作模式的補充說明如下：

G2B：指的是政府與企業之間的電子政務，政府主要通過電子化的網路系統為企業提供服務，提高辦事效率，減輕企業負擔，為企業的生存和發展提供良好的環境。

G2C：指的是政府對民眾的電子政務，也是通過電子網路系統為公民提供服務，與 G2B 類似，皆為強調政府的對外服務功能，不同的是 G2C 以民眾為服務對象。

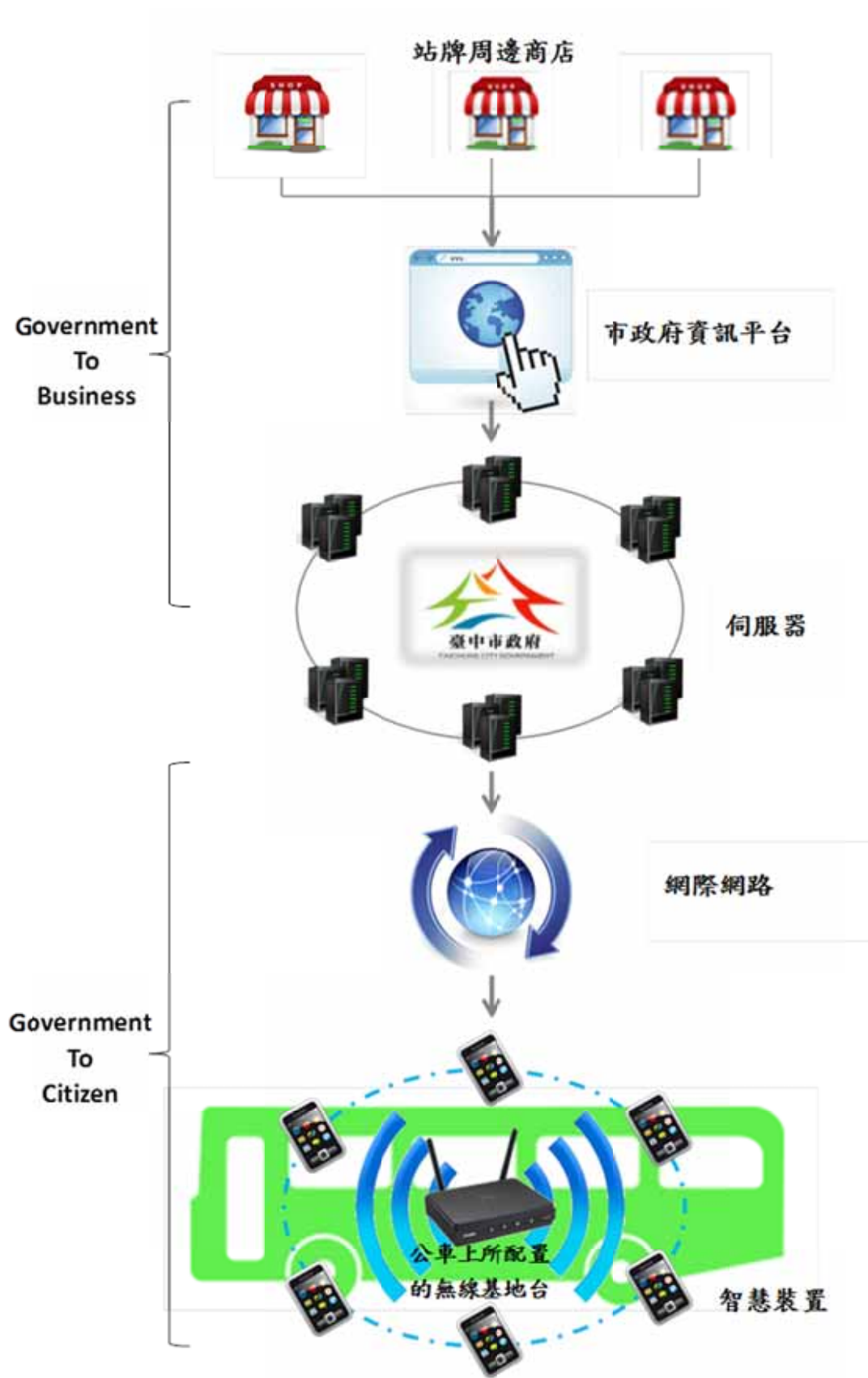


圖 1. 臺中市「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」流程示意圖



圖 2. 商家端發現網站、註冊會員與資訊公布的流程

有關圖 1 中的細部流程規劃，可分為商家端、市府端與使用者端等三個面向來進一步的詳細說明：

(1) 商家端

圖 2 說明當「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」建置完成後，從一開始向商家宣傳此系統，直至擁有越來越多商家開始使用的過程。

流程

- a. 透過電視、報紙、網路、廣告等媒體行銷手段是必須的，以免費使用、免費宣傳為此系統在初始階段創造吸引商家使用的誘因，過程中提高商家對此系統的信賴程度，促使他們有更大的意願繼續使用並加深口碑行銷的機會。
- b. 以方便性來說，只需利用進入市府提供的網站上依序註冊登入、輸入優惠資訊，不必花費太多力氣即能自己的商店打廣告。簡單的操作步驟與即時的處理讓商家願意嘗試，並透過商家間口耳相傳，增加其他商家加入使用平台的意願，使用此系統的商家數越多，將能夠有效增加宣傳利基點與提供更豐富的資訊分享給乘客。
- c. 最後，在市政府提供的免費平台網站後端負責蒐集與彙整商家上傳

的店家資訊與優惠情報，過濾資訊來源與正確性，讓乘客能夠安心使用，商家更能得到進入平台的保證。

(2) 市府端

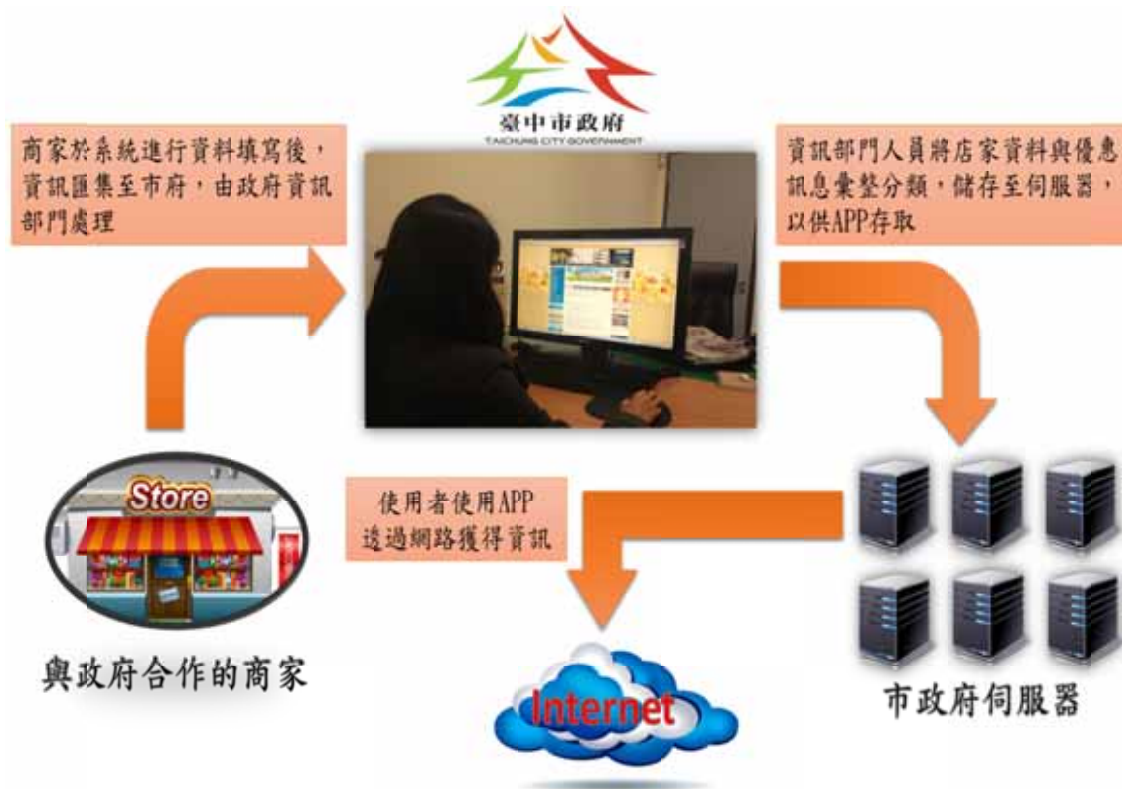


圖 3. 市府端處理資料的流程

圖 3 說明當「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」建置完成後，臺中市政府對商家資訊的處理、儲存與轉遞等維護的過程。

流程

- 市府端扮演整體系統中間核心樞紐的角色，負責商家合法身份的過濾、商家資訊平台的維護、商家輸入優惠與活動資訊的處理保存與轉遞，以及公共運輸載具上資訊傳收點(QR 碼與 NFC 標籤)內部資訊的設計。
- 商家在初次註冊時，除了設定帳號密碼之外，還會要求店家輸入一些營業相關的基本資料，例如店名、地址、業別、負責人姓名、連絡電話、email、身份證字號與營業登記證號等。市府端必須對註冊商家進行簡易的查核確認工作，以杜絕非法商家使用市府公共資訊平台的機會。一旦通過查核確認的程序，馬上開通商家的帳號並通

知店家。

- c. 商家們將店家資訊與優惠情報自市政府提供的平台網站輸入後，便會上傳至市府端的後端伺服器。
- d. 資訊部門利用程式處理的方式來自動彙整商家最新的資訊，將哪一個商家位於哪一條公車路線上與最近的站牌做資料處理，包含比對、分類與新舊資訊的篩選，最後將資料儲存至對應到各公車路線的伺服器中。
- e. 使用者們在搭公車時，就能夠透過智慧裝置 APP 向伺服器做存取瀏覽，得到專屬此路線上所經過店家最新的優惠與活動資訊。

相較於商家端與使用者端的普及率、使用率以及接受度等問題，市府端在系統運作上的風險相對是不高的，資訊部門細心與否、軟硬體設備的穩定性與維護將是一個考驗。

(3) 使用者端



圖 4. 使用者端透過 APP 讀取商家優惠與活動的資訊

系統順利運行與否，關鍵在於使用率、穩定度與接受度，如何增加使用意願，以及系統使用的方便性是一大重點。圖 4 中展示本系統在使

用者(乘客)端的建置、操作等設計概念。

流程

- a. 首先在臺中公車的椅背上廣貼 QR 碼與 NFC 標籤，QR 碼與 NFC 標籤技術是當今物聯網(Internet of Things, IoT)中相當成熟的連網介面工具，成本低、易建置與應用廣是它們共同的特色。QR 碼與 NFC 標籤與皆是能夠儲存資料的工具，相關資訊、網址以及連結將會被存放在它們之中，乘客只要隨手一掃，就能透過 APP 連上市府後端屬於這一條路線的伺服器上下載資訊，藉此得知這班公車會經過的路線上有哪些商家正在舉行的促銷優惠活動，以及這些商家在哪一站下車可以到達等資訊。
- b. 網路方面的問題，為了能使乘客都能擁有免費的網路服務，本研究建議在公車上設置小型的無線基地台，無線基地台的主要功能是整合並銜接車內 Wi-Fi 無線區域網路與車外 3G/4G 甚至是 WiMAX 等後端無線通信網路，以實現車輛載具資料連網傳輸的功能，讓使用者能在公車上任何時間都能使用本系統所提供的 APP 來讀取隨站導遊的動態資訊。
- c. 使用率一提升，商家的曝光率跟著增加，營業額上升，將吸引更多的商家使用此系統，消費選擇增加，自然就會回饋到使用者身上，互利雙方。

上述車用的無線基地台也就是俗稱的 AP (Access Point)，可提供無線網路用戶登入、傳輸與存取資料的設備。在一般環境中，只要安裝了 AP，用戶端的電子裝置再加裝無線網路卡，使用者便能直接與無線基地台連線、交換資料而用不著佈線，例如智慧手機本身就是個無線網卡。關於公車上裝設 AP 的例子則可參考台北市免費提供的公眾區域無線上網 Taipei Free 已在全臺北市近 1500 輛公車上實際裝設使用，且已將原本連接無線基地台的後端網路，由 WiMAX 更新為網路覆蓋率較完整的 3G 網路，俾能提供更穩定的連線品質。

至於公車與伺服器間傳輸資訊的過程請參考圖 5，圖中所示公車上原有的 GPS 定位系統輔助公車動態資訊系統，利用 GPS 前後兩次定位，加上公車在這兩個時間點之間移動的距離，得知公車的移動速度，來提供公車到站時間的資訊。另外，乘客若要獲取各站資訊的話，由市

府的前端伺服器接收公車傳送來的 GPS 車輛定位訊號以及使用者掃描 QR 碼/NFC 標籤貼紙所回傳的公車車牌號碼後，經過資料處理與比對，再從相對應的各路公車伺服器抓取資訊，透過無線通訊網路或是網際網路，將現在此輛公車在哪一路上的即時行車資訊與路線上有合作的商家優惠資訊傳送至使用者端的智慧裝置 APP 上，以供使用者瀏覽與查詢。



圖 5. 公車與伺服器間傳輸資訊的過程

2. 手機應用軟體的規劃設計

本研究規劃案所提出使用在大眾公共運輸系統上的「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」，其中乘客所使用的 APP 應用程式是整個系統中最重要的介面。APP 的內容可以是多樣化的設計，並沒有固定的標準與規範，也可配合市府交通建設與公共運輸的需求而隨時更新其版面、功能與資訊。我們研究團隊為了此研究案特別設計並開發一個適合應用在大臺中區公車或 BRT 路網上使用的 APP 軟體介面，圖 6 是所提出的 APP 系統操作流程圖，而表 3 中則為此 APP 軟體的一個完整的範例畫面，詳細的使用說明如表中所示。

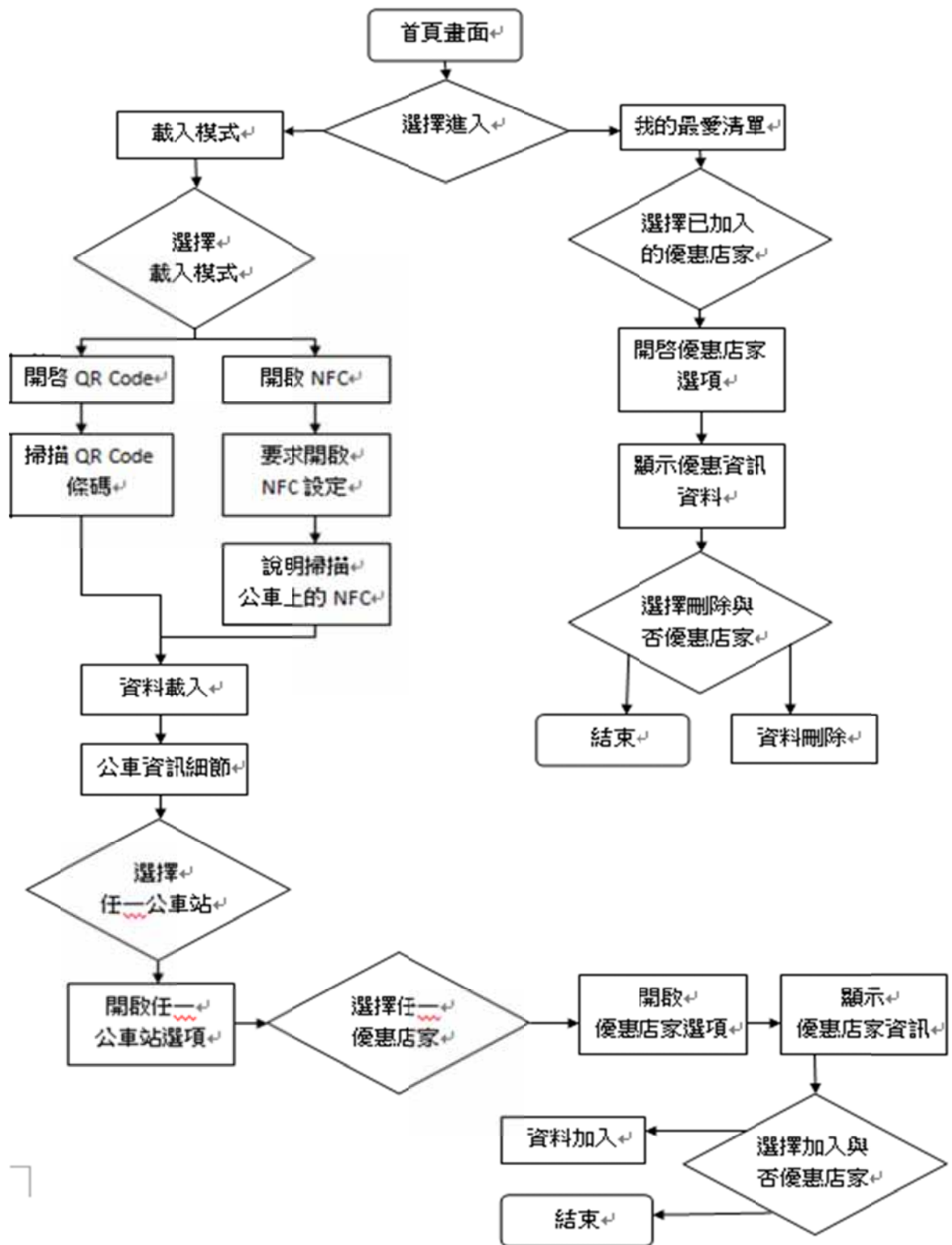


圖 6. APP 操作流程圖

表 3. APP 使用流程中的介面範例

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>進入 APP 的第一個畫面，有兩個選項提供選擇，一為載入模式，一為我的最愛清單。先從載入模式流程開始說明。</p> |
|  | <p>進入畫面後最上方有我們的 LOGO 設計，下面有兩個按鈕，為選擇進入 QR 碼或 NFC 標籤系統讀取的模式。</p> |
|  | <p>如果選擇進入 QR 碼讀取模式之後，會出現相機畫面要求乘客掃描貼在公車椅背上的 QR 碼。</p> <p>而如果選擇進入 NFC 標籤讀取模式的話，則會要求我們到手機設定中開啟 NFC 功能以順利進行下一步驟。</p> |



掃描讀取後會出現此公車上的相關資訊，有公車路線、客運名稱、車牌號碼、方向、下一到站時間，另外，上方有 LOGO 的設計，右下方隨時出現時間供提醒，接著任意點選畫面。



進入到此公車的路線畫面，選單可以任意滑動，右方有公車到站時間，左方有店家的圖示(🏪)代表此站有資訊優惠店家可以瀏覽。為了做進一步的範例說明，在這裡假設某乘客點選此路線畫面中的「臺中火車站」這一個停靠站繼續瀏覽。



在本畫面會顯示「臺中火車站」站牌附近所有在本系統上刊登優惠廣告活動的商家名稱，在這裡假設乘客繼續點選「宮原眼科」以查詢店家相關的活動資訊。



本畫面顯示「宮原眼科」商家的一些基本資訊，除了優惠活動內容以外，還包含地圖、電話、營業時間與相關網站連結等主要資料。如果乘客對此商家的活動有興趣，還可以進一步點選最下方的按鈕加入我的最愛清單，以供往後瀏覽點閱之用。

五、 規劃工作程序、方法與說明

將臺中市「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」的導入至運作後維護，可分為三個階段：系統建置期、導入宣傳期、系統維護期。

1. 系統建置期

本研究案所提出的「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」，在系統建置的規劃設計上主要分為硬體建構與軟體開發二部分，分述如下：

(1) 硬體建構

硬體建構部分最主要包括：車載無線網路的建置、QR 碼與 NFC 標籤的製作、市府後端伺服器機組的建置。

首先，無線網路與行動通訊是現代化城市網路基礎建設重要的一環，由於公共交通運輸載客運量的擴張，車上提供無線上網服務的需求與應用也會日益增加。這裡主要將資訊團隊建置於公車上的無線網路所需要的各項技術整理出來，提供公車無線網路建置的步驟，及應考量的因素，提供給政府建置公車無線網路需求的參考，減少建置、規劃時程，以及建置時所需的參考方向。

由於無線網路使用無線電波傳送的特性，不必使用線路連接，有許多的優點：高移動性、高靈活性、低成本、應用面廣、安裝與維護容易。以目前智慧型手機普及的狀況來說，增加了無線上網的需求，因此於公車上安裝無線分享器以輔助系統中 APP 軟體的使用，是很有價值的投資。而主要必須增加的設備便是 AP，也就是車載的無線網路基地台，為車上無線區域網路的無線電傳收設備，扮演著無線網路與網際網路(Internet)間溝通的橋樑。AP 的功能就如同手機或無線電台的基地台，主要是接收與傳送無線網路上的封包資料。同時又兼具網管的功能，提升了無線網路的安全，並且擴大無線網路使用者存取實體的網路範圍，凡任何具備無線網路卡的裝置，均可透過 AP 存取網際網路上的資源。

與一般無線網路不同的是，通常 AP 的後端網路為有線網路，但現在則是要將 AP 建置在移動中的車輛上，後端網路改由 3G 或 4G 訊號供給，因此增加的設備也會有所不同：

a. 內建同時具有 Wi-Fi 與 3G/4G 雙介面的 AP：

此 AP 必須同時擁有 IEEE802.11Wi-Fi 無線區域網路介面以供車內乘客使用手機免費連至系統，以及 3G/4G 蜂巢式無線電信網路介面以供行駛中的公

車將乘客所需的資料從系統上下載至車內。因此這類型的 AP 需配有 SIM 卡插槽，插上 SIM 卡之後，可將 3G 或 4G 的訊號轉換成 Wi-Fi 訊號。至於 AP 電源的供給問題，則可以採用市面上許多能提供長效電力的 AP 機種，在移動中的公車上能維持一整天的運作而不斷電，將之安裝於公車內部。

b. QR 碼與 NFC 標籤的製作：

QR 碼與 NFC 標籤兩種皆是儲存少量資料的標籤，用它們來儲存系統伺服器網址路徑，讓智慧型行動裝置上的 APP 掃描後，可連到目標位置以供瀏覽。不僅製作簡單方便，我們亦可將它們貼於公車乘客的座椅背上或其他適當位置，以方便乘客掃描。

c. 市府後端伺服器機組的建置：

市府後端伺服器的建置，可依功能區分為二部分：商家端伺服器與公車端伺服器。其中商家端伺服器最主要是匯集整理由商家透過本系統資訊平台所輸入的優惠活動資訊，經分類處理後再將每一份商家的活動資訊，依商家所在位址附近公車經過的路線，分送至公車端伺服器中每一條路線專屬的伺服器上。舉例而言，市內某商家附近一公里內有 85 路與 73 路的公車站牌，則這個店家輸入公布的活動資訊就會先送至商家端伺服器中處理，之後會分送至 85 路與 73 路個別的公車伺服器上。市內所有搭乘 85 路公車的乘客都會藉由 QR 碼或 NFC 標籤連結至市府後端 85 路公車專屬的伺服器上讀取到這個商家的活動資訊；同理，市內所有搭乘 73 路公車的乘客也可以同樣方式從 73 路公車專屬的伺服器上瀏覽到相同的資訊。

(2) 軟體開發部分

「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」所需要軟體開發建置的部分可分為商家資訊登入的網頁平台開發與車上乘客所使用的 APP 軟體開發二部分。商家資訊登入的網頁平台為商家使用市府所提供這套資訊服務系統的輸入介面，開發人員可利用任何一種網頁開發與網站管理的資訊技術來完成。車上乘客所使用的 APP 軟體為乘客讀取行車隨站導遊動態資訊系統的輸出介面，此 APP 可由市府交通局、公車業者或 APP 相關的網站上免費下載使用。同樣的，開發人員可利用任何一種 APP 相關的作業系統與程式語言來開發完成。

2. 導入宣傳期

可由一開始的廣告宣傳，包含電視、電台、看板、平面、市府公共場所

或大眾運輸載具等等，讓市民與商家業者常常接觸到相關資訊，對此產生熟悉感及興趣，進而對公車及 APP 系統相關使用進行探究。對於商家，政府能做一個完整的相關教學，結合鄰里活動舉辦多場教學講座；對於市民則提供服務專線，當有任何相關問題時，可在時間內做即時回應。

另一方面，市府可利用公車八公里免費政策的優勢及近期已經營運的 BRT 在方便、快速性及新鮮的好奇感，增加市民搭公車的意願。公車上也都有小標籤貼紙，提高曝光率，讓乘客能更加關注到此服務的推動，甚而馬上利用 QR 碼或 NFC 進入 APP 來瀏覽。初期提供三個月的試驗平台給商家進行宣傳，增加曝光率，也讓商家對整個系統的操作有一定的熟悉感，當有效果產生時，商家也會對此產生信賴感，進而提供更多優惠吸引更多使用者。

3. 系統維護期

(1) 系統維護方法

可以依據表 4 中系統維護階段步驟來進行初階的系統維護工作。

表 4. 系統維護階段步驟

| 步驟 | 內容 |
|------|------------------------------------------------------------|
| 準備工作 | 擬訂維護計畫 (Maintenance Plan) |
| 工作內容 | 根據維護計畫與系統使用者的回饋，進行系統中「縣市行政資訊體系共用框架」未提供的功能或延伸功能之物件與元件的維護工作。 |
| 產出物 | 維護報告 |

(2) 維護計畫

➤ 加強資安防護：商家要加入本身的基本店家資訊，有鑑於資料外流管道眾多，例如駭客入侵、人為疏失與內部攻擊，為防範此類詐騙手法，增強安全防護能力，避免揭露個人身分資料，其作為如下：

- a. 宜加強資訊資產管理，尤其是建立個人資料檔案之資產清單。

- b. 宜強化內部資訊安全認知教育訓練，包含：密碼設定、電子郵件使用、軟體安裝及如何正確的操作系統等。
 - c. 儲存個人隱私資料之檔案或資料庫(含備份資料)宜以加密形式保存。
 - d. 資訊中心機房不宜存放易燃物，以免引發或助長火勢。
 - e. 定時自動掃描電腦病毒。
 - f. 系統登入宜使用安全的驗證程序，例如：加密的通訊協定。
 - g. 宜有事當機制確保使用者密碼符合使用安全規範。
 - h. 宜有系統設備、機房、伺服器資料備份措施之例行檢查。
- 隨時注意現況趨勢：
- a. 多方涉略商業數據，保持資訊的更新。
 - b. 隨時更新系統，並定期進行維護檢查有無資訊漏洞等問題。
 - c. 部門定期開會準備未知的情況發生，多面向、角度思考，進行評估分析。
 - d. 利用競爭分析了解其他的 APP 產業。

六、 可行性分析

1. NFC 技術的發展逐漸成熟化：

近距離無線通訊(Near Field Communication, NFC)技術近來話題不斷，不僅在台灣推出智慧型手機行動付費應用而引起廣泛注意，更在 2012 年的世界行動通訊大會出盡鋒頭，儼然成為未來智慧型手機內建的基本配備。NFC 應用帶來消費模式、行銷模式的巨大改變。和傳統的廣告不同，消費者是主動獲得資訊，商家可以針對有興趣的消費者提供更多有效資訊，也更可以精確地接觸到客戶；而對消費者來說，他們可以獲得折扣優惠，也更有動力去「嗶」一下。台灣擁有發展 NFC 應用很好的條件，因為台灣的智慧型手機與感應器相當普及，而智慧型手機配備 NFC 讀取功能已經是主流的趨勢，許多地方如便利商店都設有感應器，而這些設備等到 NFC 應用出來後更能派上用場。

2. QR 碼在應用上的普及性：

近幾年來，國內資訊系統廠商積極與經濟部工業局合作推動“二維條碼示範應用系統”計畫，並與工業局無線寬頻網路示範應用計畫進行連結，

針對國立歷史博物館展品導覽、三義木雕博物館行動票券以及新竹、苗栗、澎湖等九縣市之商業資訊以及購物網站連結進行推廣。除上述的例子外，QR 碼也很快地被大量運用在各個層面，且被大眾接受的程度越來越高。其中包括在產品包裝袋上的產銷履歷查詢還有報紙的廣告資訊的查詢，甚至新一代臺中市的公車站牌或候車亭上已經使用 QR 碼來查詢公車動態資訊，都是快速又方便的應用實例。

3. 3G/4G-LTE/WiMAX 的發展：

現今世代的行動上網需求越來越頻繁，對於網路寬頻的需求勢必也會日益增加。並中華電信預計在 2014 年下半年推出 4G 服務，在 3 年內建置 7000 座以上基地台，並逐漸擴大縣市的實施。優化的 4G-LTE/WiMAX 網路涵蓋率及完整綿密的網路建設大頻寬的行動寬頻上網品質及各項創新的增值應用服務，整體系統整合的工作將蘊藏著可觀商機。而 4G-WiMAX 在國內的應用範例為臺北市將 Wi-Fi 熱點移至大眾運輸工具上，以及臺北市政府委託全球一動公司以 WiMAX 網路作為後端鏈路頻寬，以方便提供在捷運、圖書館、公家機關等地方建置 Wi-Fi 上網熱點。

4. 臺中八公里免費政策的成效

臺中縣市合併後公車路線不斷增加，如以前只有 4 條公車路線抵達的沙鹿地區，至今已增加到 32 條路線。而除了公車路線增加提升民眾搭公車的意願外，2011 年開始實施的八公里免費政策更是吸引市民乘坐公車的動機，經調查發現 50.5% 的民眾表示八公里免費可以增加搭公車的意願。因為幾乎只要搭公車就免費，舉例來說從五期大墩路坐公車至臺中高鐵站，路程不超過 8 公里，就是免費計算，也不會有多趟轉乘，多次收費的問題，也算是符合了市井小民的交通利多。甚至有 73.5% 民眾認為市區公車基本里程 8 公里免費計畫對將來捷運運量培養有益處。

5. 臺中 BRT 的運行

是臺中市府積極推動的「BRT 快捷巴士」，路線從臺中火車站沿台灣大道至沙鹿區靜宜大學。為了達到「公車捷運化捷運」目的，並規劃專路權，只有 BRT 車輛可行駛，這也是繼臺中五期、七期有捷運綠線利多，短時間內，重要的交通建設，也讓台灣大道機車、公車分道，提高民眾通勤效率。

綜合上述的分析，我們可以了解到對於網際網路的需求量不斷增加，以及無線通訊技術的日趨成熟之發展，還有 QR 碼、NFC 等技術應用的普及度，並且公車的路線增加和智慧型系統的發展，加上之後 BRT 的運行，都是對此架構系統之發展增加了極具的可行性。配合現今智慧型手機持有率高到幾乎人手一機的情形，藉由手機上網、使用手機軟體的普遍現狀，如此結合科技與完備的大眾交通運輸系統，將推展一個人性化科技的都市。

七、 結論與建議

最後，對於整體系統未來還可延伸的應用發展方面，我們在此可以做些建議與討論。主要的研究方向可分為：資料數據分析方面的應用、APP 軟體需求功能的擴大，以及結合大眾公共運輸系統發展的未來性等議題，這些功能的強化有助於本研究所提出的資訊系統在效益上達到最佳化的目標。

➤ 資料數據分析的應用

系統資料被準確分類儲存後，可被分析成多樣化的數據與訊息，供政府與商家端做為參考。例如：點擊率排行，政府可依使用者儲存喜歡的商家作為市府相關局處(觀光發展局、交通局、經濟發展局)搜尋引擎排行的優先順序，並可以參與政府相關的宣傳活動，並有被宣傳的優先權等等。

➤ APP 軟體需求功能的擴大

在使用者端，可增加「我的最愛」方面的使用者取向，可利用使用者點選次數、實際抵達購買計算，分析排列更貼近使用者需求。「旅遊規劃」方面則可以讓觀光客輕鬆地利用規畫功能，結合在地的特別優惠，達到商家端宣傳效益，及看見政府端的整合成效，為政府間接的宣傳政策實施的完善。APP 上「小遊戲」的開發可以留住客群，將此 APP 變成生活中的一部分，利用小遊戲做到多媒體互動更能凸顯系統的多變，大大提升吸引力並更進一步拓展多方使用族群。

➤ 與未來大眾公共運輸系統結合

近年來臺中市政府不斷地致力於交通系統資源的整合與建設，包括高架化鐵路、快捷巴士(BRT)與捷運的興建。面對未來大眾運輸的發展趨勢，此系統更能夠快速地將這些資源整合與延伸。透過運輸系統將大街小巷串起

來，演變為一個交通與經濟脈絡能併行發展的都會區域，也使彼此距離更小進而帶來生活中的便利。達到商圈再造，並真正落實區域經濟整合的目的。

目前台灣各個縣市皆有智慧型公車系統，儘管系統發展的成熟度不盡相同，但皆有將智慧型公車系統視為交通建設上重要的發展目標。加上智慧型手機與行動裝置已成為大部分市民每日生活深度接觸的隨身裝備之一，若此套系統的營運模式與服務理念在臺中市能夠運作完善並成效顯然，必然可以很快地將此系統架構及概念推廣至全台其他縣市。同時，我們也強調在城市區域發展平衡的願景下，能夠將資源被妥善運用也是目前很重要的課題，利用城市的核心的公共運輸系統來改善市區內部的問題，例如區域經濟與人口結構的平衡，以及商圈發展與重建等議題。

相信臺中市政府在透過這個「智慧型行車隨站導遊動態資訊系統」整合服務的運作模式下，更能夠以最直接的方式與市民互動，了解商家需求，創造一個與市民溝通與展現政績的新管道，共構一個新的價值體驗。並期待在多方良好關係發展下，此系統的可以促成一個極大的社會利益，系統的經濟附加價值也能有效的被發揮，如此更能互利生活在大臺中地區的你和我。

八、參考文獻

- [1] 臺中市政府交通局施政白皮書
- [2] 臺中市政府經濟發展局中程施政計畫（100 至 103 年度）
- [3] 臺北市立圖書館終身學習網通訊第 65 期「行動載具新生活」，103 年 6 月
- [4] 劉舜中、江高舉，雲端行動 APP 設計與開發，博碩，2013 年
- [5] 趙令文，Google Android 手機 APP 開發入門，PCuSER 電腦人文化，2010
- [6] 金炅弘，不失敗的 APP 企劃·開發術：讓你的點子也能成為成功 APP 的方法，博碩，2013 年
- [7] 李克聰，智慧型運輸系統，華泰文化，2012 年
- [8] 胡志男、周傳凱，4G 生活大未來，財團法人電信技術中心，2013 年
- [9] 林建睿、林慧君，電子商務與網路行銷，博碩，2012 年
- [10] Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, Management Information Systems: Managing the Digital Firm, 12/E, Pearson, 2011