

創作論述

公車資訊整合系統開發流程： 以新竹科學園區紅線巴士為例

張雅晴 徐苾芬 洪上筑

摘要

台灣的大學生們大部分都是離家外出讀書，外宿情況普遍，常遇到搭程大眾運輸工具的問題。國立交通大學校內公車班次少、缺乏時刻表，帶給學生在交通上大莫大的困擾。本研究以新竹科學園區紅線免費巴士為例，參考互動設計流程(Preece,2006)與人機介面國際研討會 CHI 的學生設計設計競賽流程，利用專案目標(Project Focus)、脈絡調查(Contextual Inquiry)、角色設定(Personas)、低精準度原型(Lo-Fidelity Prototype)、初次評估(First User Testing)、高精準度原型(Hi-Fidelity Prototype)和情境模擬(Scenarios)七個步驟進行設計。期望透過整合性公車查詢系統的設計，以電子看板、觸控式手機及社群網站三種媒體介面融入使用者的生活，改善乘客的搭乘經驗。而此單一路線的查詢系統設計，未來也能應用在台灣其他地理位置偏遠、交通不便的校園中；甚至透過乘客搭乘經驗的改善，提升大眾運輸的使用意願，並相對降低汽機車的使用率。

關鍵字：公車、互動設計、電子看板、i-Phone、Facebook、Plurk

張雅晴就讀交通大學傳播與科技學系，angela99601@hotmail.com。

徐苾芬就讀交通大學傳播與科技學系，sprite219@hotmail.com。

洪上筑就讀交通大學傳播與科技學系，onlysimple000@hotmail.com。

壹、設計背景與問題

國立交通大學位於大眾運輸工具極不發達的新竹市，因為學校位置偏僻，學生在生活上常有許多不便。新竹科學園區的紅線免費巴士「小紅巴」在此環境因素下，成為校內少數而重要的大眾運輸工具之一。但因新竹市的公車普遍班次不穩定且沒有完整的時刻表，導致學生搭乘意願低落；學校和運輸公司察覺了搭乘人數變少，又再次的減少班次或是改變班次時間，讓學生的選擇性更少。在此惡性循環之下，大眾運輸工具沒有辦法發揮其該有的功能，校內汽機車的使用率也居高不下，而沒有汽機車的學生則必須面臨交通上極為不便的窘境。

經過多次修訂及問卷調查後，我們選擇小紅巴的目標乘客作為設計對象，希望透過這次的設計，讓乘客都能擁有良好的搭乘經驗、增加他們搭乘小紅巴的意願並有效提升學校附近交通的便利性。

貳、設計方法與流程

本研究參考互動設計流程之需求、概念設計、原型和評估四個步驟（Preece,2006）以及人機介面國際研討會 CHI 的學生設計設計競賽流程，將利用專案目標（Project Focus）、脈絡調查（Contextual Inquiry）、角色設定（Personas）、低精準度原型（Lo-Fidelity Prototype）、初次評估（First User Testing）、高精準度原型（Hi-Fidelity Prototype）和情境模擬（Scenarios）七個步驟進行設計。

參、互動設計流程

一. 專案目標（Project Focus）

（一）目標的聚焦

在計畫初期，我們的目標是提升新竹市公車旅遊的使用經驗。在尚未考慮到交通便利性的情況下，希望設計新竹市的公車旅遊資訊系統，讓新竹市民在交通便利的環境下享受公車旅遊。

我們針對以交通大學學生為主、新竹市的公車使用族群發放問卷，期望了解使用

者對於公車的使用經驗以及需求。根據回收的六十份問卷中，「車次太少」以及「資訊老舊」是兩項最主要使搭乘意願低落的原因。而其中「等太久浪費時間」「乘坐時不舒服」「沒有清楚的路線圖與站牌位置」則是造成搭乘經驗不佳的主要因素。

「公車不知道多久才會來，很浪費時間等車。還有路線可以更明確的標出來比較好，看到站名也不知道是不是自己要下的站。上網資訊也很不清楚！」
(劉小姐，新竹人，每天需搭車上下學)

因此我們發現大部份的人對於公車的負面意見都停留在「班次路線不佳」等我們無法變動的事實，加上一開始最關注的「公車旅遊資訊」、「公車旅遊經驗」等項目並沒有得到使用者的認同。

在第一次問卷調查後發現沒有對「公車旅遊」有任何幫助的情況下，我們倒是發現受測者中，有許多免費公車的使用族群。也許是因為問卷有一半以上是在校園內發放，而交大的學生對於校內的免費公車使用最頻繁。除此之外，我們也注意到，當問卷上提到「如果在公車站牌旁邊設置一個類似 I BON 的電子查詢機器，你最希望它有什麼功能？」受測者的回答與旅遊資訊無關，而填寫「查詢公車時刻」的人卻占了大多數。問卷四表示，「公車沒有時刻表，怎麼旅遊」，問卷十也提到「最好機器能夠準確的告訴我下班車幾分鐘後到」這讓我們開始思考，若是以提升公車使用率為目標的情況下，是否應該將我們的研究方向從旅遊轉變為日常生活的需求解決。我們認為，使用者在生活上對於搭公車的經驗若還是處於負面的狀態、需求也還沒被滿足，那麼就不可能會考慮到「公車旅遊」這件事。

除了問卷調查外，我們也和四位受訪者進行深度訪談，其中三位有過公車旅遊經驗，另外一位則是對公車運行狀況有深入研究的運管系蔡岳皋同學。在深度訪談後，我們發現他們三位在搭公車或是公車旅遊的過程中，所遇到的問題大體上還是和公車的班次、停靠點有關。

受訪者 A 表示：「在新竹搭公車旅行非常不方便，尤其是車子的到站時間不明確，讓旅行很難計畫。」

(二) 目標的確立

訪談蔡岳皋時，他和我們分享了有關交大免費公車的詳細資訊。他利用長時間的觀察和計算，繪製了一張綜合交大校內可搭乘的公車運行圖，希望讓同學不必再苦苦等待原本只知道發車時間的免費巴士，甚至可以利用其他公車做彈性的安排。可惜的

是，由於運行圖太過複雜，經過推廣後仍然沒有辦法獲得共鳴。公車站牌旁的運行圖因為日曬雨淋而漸漸毀損，真正會依照運行圖來節省等車時間的人更是少數。蔡同學在無奈於多數人不願意去使用運行圖的同時也向我們求助，希望能夠利用其他方法來呈現運行圖，讓更多人能夠享有良好的搭乘經驗。蔡同學表示，目前全台灣的公車都沒有站點的班次表，只有發車時間和班距說明，導致等車成為搭乘公車的一大問題。我們於是決定將設計的目標鎖定在交大的免費巴士的使用經驗改善。希望以查詢系統為主軸，利用蔡同學運行圖上的數據，設計與發想一系列的時間查詢系統應用來協助改善免費巴士的搭乘經驗，提供給交大學生一個便利的交通環境。

二、脈絡調查 (Contextual Inquiry)

新竹科學園區目前提供了四條免費巴士路線，其中“紅線”巴士在交通大學的爭取與資助下，路線經過交大校園內。這條線的巴士由於部份車身漆上紅色，長久以來被學生們暱稱為「小紅巴」。小紅巴自民國 93 年九月開使運作，路線涵蓋範圍包括竹村住宅區、交大、公學新村與園區一二期地區，共有中型巴士六部交替運行，一天內有四十八班次，離峰時的班距為三十分鐘、尖峰則為十五分鐘。根據竹科管理局的統計資料，小紅巴的乘客中有百分之八十三是園區工作者，而乘客的目的大多是通勤，一個乘客平均一個禮拜會搭乘十次。但因為私營以及免費的性質，小紅巴在園區及交大校園外並沒有設立站牌，也沒有詳細的班次，只有簡單的發車時間。根據資料顯示，有超過半數的乘客對於小紅巴等車時間的滿意度為「欠佳」，竹科管理局也在會議上提議增設及時資訊看板，可見等車時間所造成的困擾有迫切改善的必要。

張家輔（2005）在《地理資訊系統應用於免費公車路線調整之分析》中整理了多項免費公車所應該具有的特性以及不同類型免費巴士的區分方法，我們認為這些資料有助於了解小紅巴的背景、功能以及延伸性。首先，張家輔認為免費巴士的路線不能和收費巴士重疊太多，以免搶了收費公車的使用族群，又無法服務到真正需要的使用者；再者，設立免費巴士的出發點以及主要功能可歸納為以下四大類：

1. 從社會福利的觀點出發，服務弱勢地區居民。
2. 從運具使用效益的觀點出發，以大眾運輸站點對點接駁為主要功能，目的在於吸引大眾運具的使用者。
3. 從環境的觀點出發，降低空氣污染和減少交通擁塞的情形。
4. 從活動發展的觀點出發，以接送消費者與遊客為主，例如新竹大遠百的接駁車。

除了上述的區分方法，免費巴士依照活動性和區域性分為接駁型、地區型、轉乘型、特殊型和指定型，也可依照行駛的時間與範圍分為全日免費、離峰免費、局部性

免費或是配合運輸系統管理策略的免費公車。最後張家輔也提到，免費巴士應該要固定站點與設定站牌，而基於資源的限制，在與收費公車重疊的路段上則使用舊有的站牌即可，不需另設站點。

小紅巴由於全程、全時段免費，區域也很明確的限定於新竹科學園區周遭，可被歸類為地區型的全日免費巴士。但是在功能的部份，小紅巴卻涵蓋了四大項不同的功能。新竹科學園區的免費巴士設立宗旨，應是為了要服務竹科員工以及從外地來到竹科的廠商，以接駁的功能為主，私人性質和百貨公司接駁車頗為相近。但是因為停靠的站點多，和新竹客運的公車又少有重疊的路線，彌補了新竹公車班次和路線缺乏的窘境，成為附近學生以及居民生活中不可缺少的一環。

小紅巴提供了竹科附近居民便利的交通，改善老人們或是殘疾人士沒有交通工具就必須步行的困境，具有社會福利的價值；而根據科學園區管理局的簡報，小紅巴從 93 年開辦至今，總載客量逐年成長，作為竹科客運站和新竹科學園區之間的接駁車，除了替民眾省去停車的困擾以及停車費的負擔，也有效降低竹科周遭的交通擁塞情形，落實節能減碳，同時具備了提升運具使用效益以及維護周遭環境的功能。由此可知，小紅巴其實具有相當大的發展性以及重要性，使用族群更不設限於竹科的相關人士。

三、 角色設定 (Personas)

依據竹科管理局提供的數據、兩位公車司機及五位小紅巴使用者的訪談後，我們將小紅巴的目標使用者設定為以下五個族群：分別是園區上班族、買菜的老人、身心障礙者、交大的學生以及從外地來到園區的業務員。

而根據先前的訪談和問卷調查我們已經得知，小紅巴目前最明顯的缺點就是沒有清楚的時刻表，導致乘客經常浪費過多的時間等車。我們決定要先將這個問題解決，設計出一個符合所有使用者的使用習慣的介面，再依照後續的觀察與資料蒐集，對各個族群設計出更符合其需求的功能。

(一) 園區上班族：

住在文教新城和公學新村的新竹科學園區工程師們，每日利用園區巴士上下班，搭乘時間大約在早上 8:00~10:00 和下午 4:00~7:00。

(二) 買菜的老人：

學校附近有一間有機蔬果店，有許多老人會到這邊買菜，這裡唯一的大眾運輸工

具就是小紅巴，所以廣為買菜的老人們所利用。蔬果店附近並沒有遮蔽物，若是雙手提的重物，遇到下雨時又必須站在外面苦苦地等車，非常不方便。

(三) 身心障礙者：

園區巴士行經的路線上有一間復健診所，很多行動不便的乘客會需要在這邊上下車，他們除了動作比較慢、也需要人攙扶。

(四) 交大的學生：

園區巴士最大宗的使用群眾之一，中午和下午、晚餐時間搭乘的人最多，學生的生活圈大都圍繞在巴士行經的路線附近，剛來學校的新生因為沒有機車或是汽車的停車證，更是需要利用園區巴士到附近的大賣場採購生活必需品。若是要去市區卻搭不到二路公車，也有學生會選擇搭乘園區巴士到清大搭乘一路公車到市區。

(五) 對於園區不甚熟悉的業務員：

要進入園區又沒有開車的話，業務員通常只能選擇園區巴士，但是園區內有兩到三種巴士，業務員除了要找搭車地點很困難之外，也常常要透過詢問司機來找到轉車的資訊。此外，他們也不清楚每一站之間的距離及所需的時間，加上對於等車時間的難以掌握，導致時間的安排非常困難。

四、低精準度原型設計

我們依照先前訪談的結果，發現使用者在搭乘小紅巴時，最常遇到的問題就是「無法確實掌握等車時間」。為了解決這個問題，我們首先想到在觸控式手機上建置隨時可以查詢小紅巴時刻表的系統，於是我們利用照片故事模擬情境（圖一），模擬此介面的可能使用經過。

開始構思手機查詢系統的介面設計後，我們也計畫設計電子看板，顯示小紅巴的即時動態、下班車距離本站的剩餘時間等資訊，方便所有等車的乘客查詢。

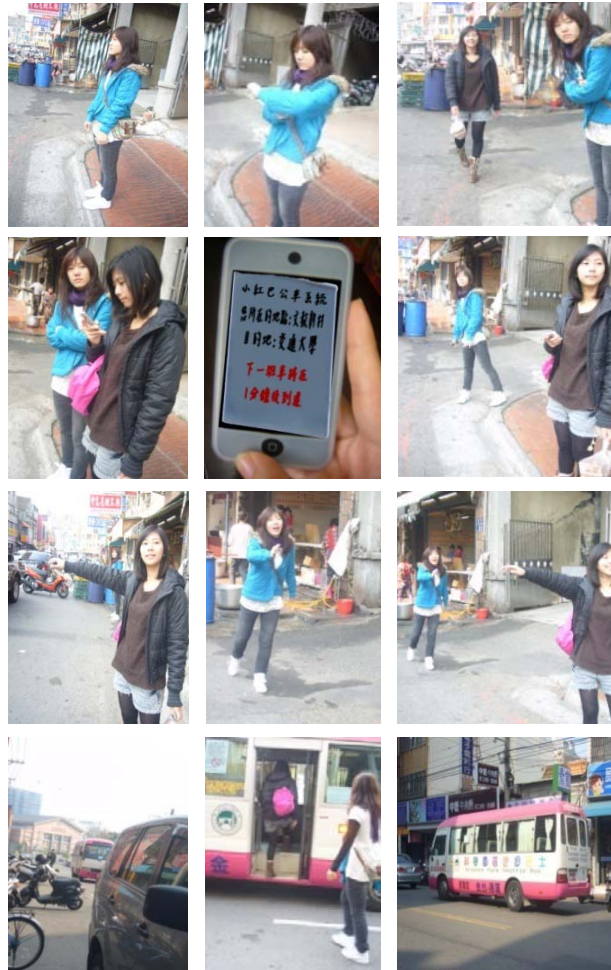


圖 1 需求情境示意圖

而在我們收集了國內外的公車時刻查詢方式後，發現各地已有開發出類似的手機查詢系統和電子看板，但是我們發現，這些系統彼此之間都是獨立運作而因此無法提供一系列完整的服務，於是我們希望整合現有的時間查詢方式，以各個不同的介面深入使用者的日常生活，發展出「整合性系統設計專案」的概念，如圖 2 所示。

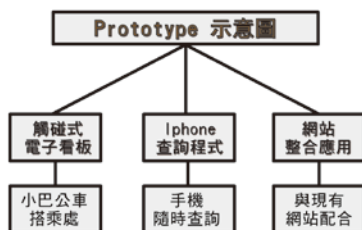


圖 2 整合系統計畫

(一) 整合系統示意圖的詳細介紹

本系統的三個設計元素為電子看板、觸控式手機系統和社群網站，除了都能夠解決查詢時刻的需求外，電子看板主要為老人、無計畫性質的固定乘客提供服務；觸控式手機系統是為需要詳細計劃時間的族群和外地人提供服務；社群網站的設計則是提供這些網站原本的使用者、也就是學生族群一個符合生活習慣的查詢方式。

1. 電子看板

在免費公車非營利性的限制下，新竹園區的免費巴士在園區外無法設置站牌，給使用者莫大的困擾。但我們仍舊為小巴搭乘處設計一個電子式看板（草稿圖見圖 3 所示），希望可以改善現有的電子看板中資訊不清楚之處，並為此種短程接駁公車設計專屬的資訊顯示方式。看板將顯示站名以及公車路線以及目前的小紅巴移動行徑，另外使用者能得知巴士幾分鐘後會到達，並結合專為老人和身心障礙人士設計的愛心悠遊卡系統。持有愛心悠遊卡之民眾，在使用卡片感應後，離此最近之公車便會知道下站要停車，提供行動不便的人士更方便的等車環境。由於目前各地設計的電子看板都是以衛星導航系統為主，只顯示時間而無查詢的互動功能。我們參考了新竹市和台北市目前既有的公車站電子看板，發現因為衛星系統難維護而且常常因訊號問題而影響準確度，甚至造成看板當機。因此我們在電子運行圖的部份還是採用蔡岳皋繪製的運行圖的數據，捨棄衛星定位系統。由於小紅巴為短程巴士，加上行經路段並非鬧區，站點間行車時間誤差不大，受到上下班時間的影響也較長程公車小，相較之下可行性以及穩定性也比衛星定位高。

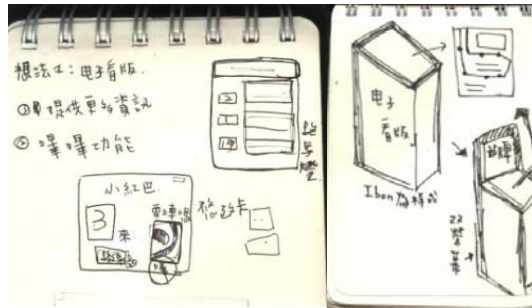


圖 3 電子看板草稿設計圖

2. 手機查詢系統

在過去的網路社會中，新產品幾乎是建置網站後，再吸引並擴大自己的使用者數量。但目前以「產品在攜帶式載具上提供網路服務來吸引使用者」為主要趨勢，例如 i-Phone OS 平台上的諸多應用程式。而智慧型觸控手機是近幾年來趨於成熟的產品，其中又以 i-Phone 為市場上的領先者，新興網路產品也都快速的改往在 i-Phone OS 平台發展，它可在許多相容的手機以及電腦上使用，也越來越強調以手機的特性和使用族群為設計考量，因此我們希望以 i-Phone 程式原型開發為整合系統中的一環。

3. 網站查詢整合應用

以現在熱門的 Plurk 以及 Facebook 為結合對象，設計出可在這些網站中查詢的小型應用程式。希望利用這些社群網站，就可以在不另外建置網站的情況下，提供使用者在自己熟悉的介面查詢小紅巴的時刻表。

(二) 整合系統的設計過程

1. 電子看板

最初以 7-11 的 ibon 系統樣式為理想設計，分成觸碰式螢幕跟非觸碰式螢幕，觸控面板為了方便使用則設計為斜面。一個螢幕是顯示公車即時動態路線，另一個是班次時間選擇以及愛心悠遊卡功能（見圖 4.1）感應處。

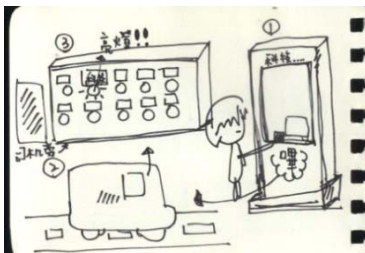


圖 4.1 愛心悠遊卡流程示意圖

經過現有的設計參考及專家評估後，我們將電子看板修改為單一螢幕，細長型的設計改善原先模型佔地太廣的問題，並增加看板的一致性。(見圖 4.2)



圖 4.2 修正後的直立式看板示意圖

而關於介面部分，我們新設計的電子看板其低精準度模型（如圖 5.3 所示）包含了幾項功能：

- (1) 具有方向的站牌標示。
- (2) 即時動態路線—現在位置有標示，以及小巴現在動態會標示站名及箭頭標示。
- (3) 下班車到達時間—以幾分幾秒的型態呈現。
- (4) 查詢班次（互動）—可按上下按鈕查詢。
- (5) 愛心悠遊卡（互動）—感應式系統，並有簡單介紹使用方式。

公車資訊整合系統開發流程：以新竹科學園區紅線巴士為例

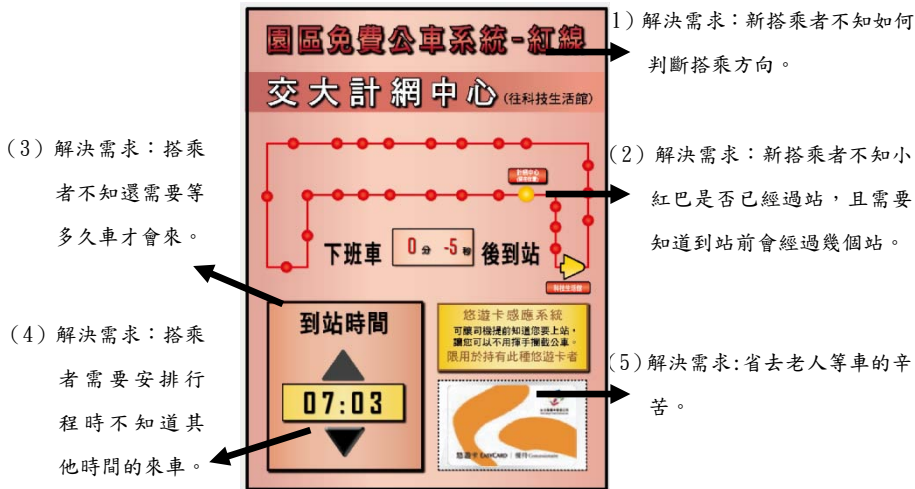


圖 5.3 單螢幕電子看板設計圖

(箭頭代表正在行駛的巴士, 黃點為使用者現在位置)

而我們的設計重點在於力求各個資訊需清晰易辨識, 且看板底色設計成小紅巴的代表色, 提高使用者的辨識度, 期望在站牌名稱、方向標示、路線和站名等部份能夠讓使用者一目了然。

2. 攜帶式查詢系統 (手機應用)

我們希望擺脫傳統手機上、公車時刻查詢系統的介面設計, 設計出屬於 iPhone 的、查詢功能更多元也更符合觸控螢幕特性的系統 (圖 6)。

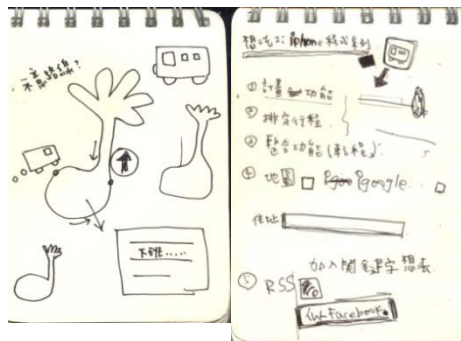


圖 6 手機設計介面草稿圖

依照示意圖的功能發想, 設計手機查詢系統的介面將以 iPhone OS 為開發平台,

所以最初只有設計一個介面（使用圖如圖 7 所示），不隨意跳動畫面，並且用步驟式的查詢，讓使用者能擁有訊息查詢的控制權。系統分為快速查詢跟進階查詢兩部分。快速查詢預設使用者已經在等車時或是將要等車時，只要輸入站名即可查詢現在小巴動態。進階查詢則是讓使用者輸入起始站跟到達站名，查詢車子到達起始站的時間跟到達目的站時間。（模擬使用流程見表 1 所示）



圖 7 模擬 i-phone 使用畫面

表 1、iphone 功能模擬流程表

	<p>此為快速查詢之方式，只要輸入站名，首先被對應到的站牌會用藍色箭頭顯示在路線圖上，並且在訊息欄中看到小紅搭之下班車資訊。</p>
	<p>我們採用步驟式查詢方式，未完成前一個步驟時，下個步驟不會開啟，以確保使用者順利完成查詢，此為第一步驟，訊息欄位隨時提供現在時間，點選進階查詢後，可選搭乘站或是到達站兩部分用以查詢，讓使用者可以清楚兩站間的時間，有利於安排行程及時間規劃。</p>
	<p>這兩個圖分別代表輸入上車時間或是下車時間，以及起始站跟下車站，即可查詢班次的兩點時間。</p>

(三) 網站整合設計 (Facebook & Plurk)

1. Plurk 機器人應用

Plurk 是目前台灣當紅的微網誌社群網站，利用其時間軸的概念，可以提供給使用者即時性和便利性兼具的查詢服務。在使用者提出問題後，Plurk 機器人會依照使用者的發嘆時間和問題給予及時回答，我們設定的回答有兩種方向，一是車子到某站牌的班次，一是車子現在的位置，兩者的回答都必須將小紅巴的方向清楚表示(圖 8.1、8.2、8.3)。

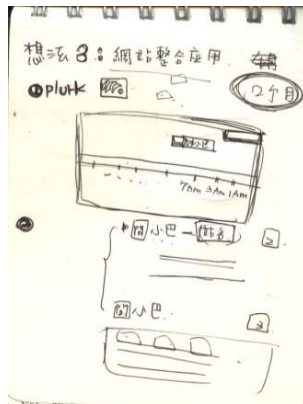


圖 8.1 設計 Plurk 草稿圖



圖 8.2 Plurk 模擬示意圖



圖 8.3 Plurk 模擬示意圖

2. Facebook 程式應用

Facebook 網站的特點是好友彼此間分享訊息的功能強大，我們的設計將以應用程式的趣味性及實用性為主，提供簡單的站牌班次查詢功能，並希望可以結合訂閱功能（RSS），讓此使用者可以利用便利貼功能貼在其他的網誌或是網頁中，增強隨時查詢的功能（圖 9.1、9.2、9.3）。

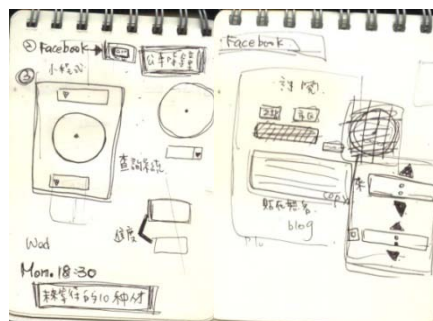


圖 9.1 Facebook 草稿模擬圖

公車資訊整合系統開發流程：以新竹科學園區紅線巴士為例



圖 9.2 Facebook 模擬示意圖



圖 9.3 Facebook 模擬示意圖

五、初步評估（First User Testing）

在設計高精準度原型之前，對於低精準度原型設計先做初次評估，並依照三項系統的特性選擇不同的評估方式。電子看板系統為了要更了解使用者對於介面的想法，所以選擇了使用者評估法。而其餘兩項因為系統的限制以及可能更改的幅度擁有不確定性，所以採用專家評估，並且在高精準度原型設計步驟時直接進行修正再設計，在此步驟僅列出電子看板使用者評估的過程及結論。電子看板評估中，我們針對五名使用者進行放聲思考法評估，並簡單的做了評估問卷。

（一）放聲思考法評估

放聲思考法是讓使用者以完成我們的任務為目標，進行使用過程實驗。我們所提出的任務如下：

- (1) 說出下一班車抵達本站的時間。
- (2) 車子現在行駛的方向以及現在使用者在哪一站。
- (3) 查詢下午三點到達本站的班次。
- (4) 安排一個行程，可以順利搭上車以及到達目的地。



圖 10 放聲思考法實驗示意圖

(二) 問卷評估

我們除了在交大校園內發放問卷外，也在小紅巴的等車處採訪使用者並當場請他們填寫問卷，以得知其地圖介面設計是否達到介面友善的標準。一共有二十份問卷回收，而受訪者給予我們的意見整理如下：

- (1) 顏色太繽紛、繁雜
- (2) 字小站名不清楚所以抗拒閱讀
- (3) 站名的字應該要大一點
- (4) 箭頭方向應該要明確
- (5) 不能判斷現在站名與小紅巴動態位置
- (6) 應該改為「下班車 約___分鐘到站」
- (7) 要知道下一站到哪裡
- (8) 以為紅點是小紅巴現在位置
- (9) 對於愛心候車系統的使用方法不清楚

在使用心得上，大家普遍給予負面評價的原因在於「地圖和實際站牌位置無法產生對應聯想」、「資訊區塊分割不清楚」，且大部分對於文字敘述尚不了解，許多人甚至找不到可以點選的按鈕。

根據幾位使用者的訪談以及問卷的結果，我們整理出以下需要改進的缺點。

1. 站名和方向：

雖然站名的字體大而且擺在最上方，但是使用者普遍沒有注意到站名的存在，包括站名旁邊“往科技生活館”的小字也一起被使用者忽略了。此外顏色也讓使用者感到抗拒，太過鮮豔。

2. 運行圖：

五位評估者都希望能夠有各站站名的資訊，所以我們決定參考台北市公車地圖和捷運圖，加上各站站名卻不影響版面的整齊度。另外在車輛進行時，箭頭的部份我們也做了修改，起站和終站的顯示方式也參照台中市接駁公車圖做了一些調整，希望能夠讓使用者更明確的知道起站終站，以及車輛正在往哪個方向進行的資訊。

3. 到站時間查詢：

查詢班次的時刻表面積太大，而且箭頭沒有標注其他資訊，導致使用者會誤認這個區塊的功用，甚至不知道如何使用，也會和現在時間搞混。

4. 評估限制：

由於這次的電子看板在程式上還有一些小 bug，導致使用者沒有辦法很確切瞭解某些功能（例如時間查詢系統），甚至會對於其準確度產生懷疑。

依照此評估結果，我們先行將須改善方向用低精準度原型做了簡單改善圖（見圖 10.1），期望在高精準度原型設計時，可以由此再作更靠近真實看板的原型。



圖 10.1 經初次評估後改善之電子看板低精準度原型

六、高精準度原型設計

由上述評估結果，我們得知了許多應該修正的介面及功能，經過再設計後，才有高精準度原型的出現。以下我們將各個介面的高精準度原型分開介紹：

(一) 電子看板高精準度原型設計

在初次評估中我們發現電子看板若要發揮其功能，各個資訊間的區隔和其操作方式、顯示方式都需要為人所熟知，高度則必須以雙眼可以平視得到最重要資訊為標準。從上述評估中整理的缺點，我們大幅修改了低精準度原型，並使用工業看板之標準規

格，相較於低精準度原型設計，對於功能的改變不多，但分別對於介面的設計及比例做調整。

電子看板高精準度原型設計圖如下圖所示。



圖 11 電子看板高精準度原型設計

站牌功能：站牌名稱所佔比例太小以及色彩與背景相似，不能被使用者發現，所以我們更改了顏色及字體，並把方向特別註明在後面。

即時路線功能：我們將來向車跟反向車做不同顏色的區別，而公車的即時動態則用亮點閃爍表示，而公車所在位置到下一個站點間之路線也會用亮點表示，再次強調公車方向之功能。並用紅點將使用者現在位置標出。

下班車到站資訊：我們考慮到電子看板上的運行圖和衛星定位的公車系統很相似，怕使用者對於運行圖的時間準確度要求太過精確，或是有些微的誤差就不再使用，因此將倒數計時改為只有分鐘而沒有秒數，以便模糊使用者的焦點。

班次查詢：改善了按鈕的樣式，並提供文字的輔助資訊，也縮小區塊，並在上方加入現在時間。

愛心悠遊卡功能：增大感應式區塊，方便使用者辨識，並強調此功能之使用方法。

(二) i-Phone 高精準度原型設計

從建立 icon 到完整的設計出使用的方式及過程，我們參考 i-Phone os 平台的設計

介面報告，了解其既有的圖形表示及圖像意義，遵照 i-Phone os 的設計標準進行設計。

以下為 i-Phone 的設計標準：

- (1) 建立在簡單和易於使用的基礎之上
- (2) 所有標示必須明顯
- (3) 隨時注意由上而下
- (4) 最大限度地減少所需的輸入
- (5) 簡明地表達信息
- (6) 提供指尖尺寸
- (7) 有效溝通

由上述針對 i-Phone 之設計原則，我們經過討論再設計，從打開 i-Phone 開始設計並模擬在 i-Phone OS 上的公車查詢資訊使用流程，以下表 2 為所設計之原型圖。

表 2、iphone 設計理念介紹

	<p>此為 i-Phone 手機介面圖，由此進入各項應用程式，為了模擬真實使用情況，我們加入為此系統設計之 icon，並以之結合專案 LOGO，成為代表性符號。</p>
	<p>Icon 圖形</p> <p>設計理念是以小紅巴為主體，用紅色為背景及主體色，增加使用者的聯想，漸層背景以增加科技感，文字為新竹，代表其在地性。</p> <p>在點進去後，此為應用程式的開啟畫面，還是以小紅巴作為主體，提醒使用者現在進入的是哪個應用程式，讓手機有時間讀取程式，不會影響到使用者的使用心情。</p>
	<p>而此系統我們依照查詢的方式不同以及所需使用者的不同而分成三個主要功能—地圖、路線、班次。(詳細功能流程介紹請見下表三)</p>

表 3 iPhone 功能設計總覽


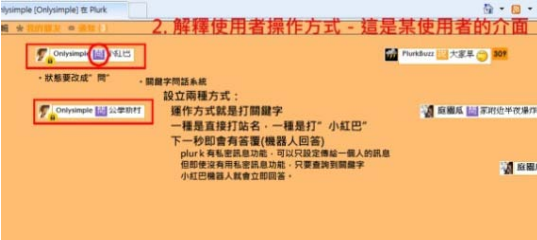

	<p>地圖查詢功能</p> <p>進入使用功能後，經過討論及專家意見，我們認為該把地圖這項功能擺在第一頁，衛星定位手機功能會在螢幕上顯示現在位置（有框框註明），而我們的規劃即是不需要使用者查詢，只要使用者的附近有小紅巴士的站牌，在他進入地圖功能後即可找到顯示在附近的小紅巴士站牌（並有灰色框框註明），以及標示現在位置以及站牌間兩點的距離路線。</p> <p>若使用者另外需要查詢點到站牌的功能，再自行使用查詢功能，這裡利用了 iPhone 設計法則之最大幅度的減少使用者的輸入動作，並且依照 iPhone 以配置的查詢系統及標示，讓使用者熟悉地圖查詢功能。</p> <p>最下面的標籤為三個大功能，使用者可由此更換功能查詢，這是為了建立不會讓使用者產生迷路心態的方式。按鈕規格依照 iPhone 之標準設計。</p>
	<p>班次查詢功能</p> <p>此設計為步驟式設計，使用者只需按下拉式選單點選最主要的需求，即可查詢現在班次，此設計是考量當使用者在移動中時，並沒有那麼多的時間專注在系統上，所以無法輸入以及觀看太多資訊，所以設計只需選擇站名（方向的部分則括號在站名後面），第二欄是輸入時間功能，預設為現在時間，這個設計原則與上面所說相同，都是依照移動中的使用者設計，若是查詢現在時間即不用增加額外心力輸入，按下輸入即可跳出視窗告知使用者所需之訊，畫面中提供下一班班次時間，上下各有箭頭可以查詢上下班時間，與電子看板的班次查詢相同，但 iPhone 的互動性相較之下較為強烈。</p>

	<h3>路線查詢功能</h3> <p>應用 iPhone 可橫式和直式更換的介面特性，路線功能為橫式介面，也是使用步驟性查詢，不需使用者輸入資訊，只需選擇上車的站名以及下車的站名，按下送出，即可到下一個步驟，但在還未輸入足夠的資訊，無法查詢班次以及路線，所以下方按鈕呈現暗灰色還無法使用。剛剛所選擇的兩點會用兩光亮點及光亮線連接，從途可以看出中間會經過哪幾站，為了增加使用者注意力，上一步驟的面板及用灰色色塊遮住，並打開下面的“查詢最近班次時間”功能，使用者可由此查詢班次。按鈕和下拉式選單都採用 iPhone 規格設計，路線圖則是與電子看板相類似，增加其關聯性。</p> <p>按下按鈕後，上方出現班次看板，顯示剛剛輸入的上車站名跟下車站名，並可看出兩點間距離及班次，若三組還無法提供完整資訊，可按左右按鈕查詢前面跟後面班次。使用者並可點選所選的班次時間，圈選起來標示清楚，讓使用者不會被其他資訊干擾。</p>
	

(三) 網站整合應用

這個構想在情境中使用者的使用流程是最符合我們在低精準度原型所設計的概念，因為大學生使用 Plurk 的人多，使用者熟悉流程也是非常重要的因素，Plurk 的網站需求是即時性的狀態，所以更能切入使用者在查詢功能時用時間軸的方式讓他理解時間與來車之間的相關聯。在情境中可以發，現在使用 plurk 的時候，機器人的回話過長會造成使用上的解讀有誤，所以在高精準度原型中改善了文字敘述的方式。

表 4、Plurk 使用流程表

 <p>1. 解釋撲浪介面，這是小紅巴的主要介面</p> <p>Plurk 每日照片 觀看</p>	<p>這是 Plurk 機器人的使用者介面，把小紅巴人像化，當有跟小紅巴結為朋友時，使用者可以在自己的頁面接收到小紅巴所發布的訊息。</p>
 <p>2. 解釋使用者操作方式 - 這是某使用者的介面</p> <p>設置兩種方式： 一種是直接打站名，一種是打“小紅巴” 下一秒即會有答覆(機器人回答) Plurk 有私訊訊息功能，可以只設定接收一個人的訊息 但即使定為私訊接收者功能，只要查詢到關鍵字 小紅巴機器人就會立即回答。</p>	<p>這是一個使用者在使用小紅巴機器人的流程示意圖，從中我們可以看出與小紅巴機器人對話的方式其實是關鍵字的資料查詢方式，由使用者提問，寫下「小紅巴_站名」並發送，小紅巴即會回答下一班次到達此站的時間。另一種問法是直接問「小紅巴」並輸入，小紅巴即會回答現在小紅巴所在位置及開往方向，可能會有兩三個回答，因為可能有兩三步小紅巴同時在路線圖上。</p>
 <p>3. 若是問小紅巴的回答內容 (依然是使用者頁面)</p> <p>會回答現在在路線圖上的小紅巴位置 因為使用者問完後直接回答，所以可以讓使用者時間更準確。</p>	<p>小紅巴的回答必須考慮雙向站牌的方向標示，所以在回答時若有雙向站牌之回答，則分成兩條回應，已清楚告知使用者時間及方向，若此用者採用直接問小紅巴位置方式，小紅巴回答也必須清楚標示方向，例如有兩部車同時在路線圖上，此時小紅巴的回答則是「公學新城 (往科技生活館)、德馨大廈」其中公學新城為雙向站牌，所以括號在後面表示方向。</p>
 <p>3. 若是問站名的回答內容 (依然是使用者頁面)</p> <p>回答方式： 若是問站牌名，小紅巴機器人會針對兩種方向回答，這跟因為公學新村等站牌為單向來車，所以只有一種方向，會告知開往離現在最近的來車時間。</p>	<p>小紅巴的回答必須考慮雙向站牌的方向標示，所以在回答時若有雙向站牌之回答，則分成兩條回應，已清楚告知使用者時間及方向，若此用者採用直接問小紅巴位置方式，小紅巴回答也必須清楚標示方向，例如有兩部車同時在路線圖上，此時小紅巴的回答則是「公學新城 (往科技生活館)、德馨大廈」其中公學新城為雙向站牌，所以括號在後面表示方向。</p>

七、情境模擬 (Scenarios)

根據評估後的高精準度系統設計，我們利用學生、老人、業務員等不同的角色（詳細角色介紹和腳本見附錄三），模擬了四個不同的情境，分別使用我們設計的三個介面媒體，並製作成故事板（見圖 12.1、12.2）、實際找同學拍攝成影片。在把角色放入情境的過程中，觀察不同的使用者以及在這些情境下如何去有效的利用我們所設計的系統。

這些情境的設計都是依照整合系統的使用方式並配合使用者的背景因素所設計出來，可以從中看出不同使用者使用這三種介面時適合的方式及流程。最後，除了模擬系統的使用流程外，我們也從中再次評估高精準度原型系統是否還有需要改善的部分，以及是否可以增加更好的功能或是介面設計。



圖 12.1 使用者對於使用此整合系統的情境示意圖



圖 12.2 使用者對於使用此整合系統的情境示意圖

透過情境模擬的過程，我們對高精準度模型所做的修正如下：

電子看板的時間顯示和下班車剩餘時間顯示區塊，皆從平面的顯示改為模擬電子時鐘黑底紅字的顯示手法，讓使用者一眼看去就能夠感受到「時間在跳動」。電子看板上的愛心悠遊卡顯示區要比原先的規格再大一些，才能夠讓老人注意到此區塊。此外在感應的時候此區塊需要配合發出聲音或是產生亮光，讓使用者明白感應的動作已經完成。嘆浪的回覆方式，分多次回應的介面會比一連串回應清晰，回覆時如果站名和時間等關鍵字加上顏色來凸顯，會比全部黑字的回覆要清晰許多。i-Phone 查詢系統在輸入時間的部份還是稍嫌麻煩，如果能夠直接點選會更快速。或是直接輸入整點的時間，螢幕直接顯示那個小時內的班次。

肆、總結

本計畫針對區域免費巴士「小紅巴」進行整合查詢系統設計，脫離單一交通資訊介面或是各個媒體介面使用同一套設計的情況，讓相同的資訊能夠靈活運用在各個媒體介面，並且解決不同使用者在不同情境的需求，使查詢系統融入使用者的生活中。根據多次的評估及情境設定，我們相信這套查詢系統確實可以改善小紅巴的乘客過去等車時不好的經驗，甚至幫助大家有效地利用小紅巴。在提升搭乘意願後，本系統除了替交大的學生、交大附近居民甚至是初到新竹的業務員帶來更便利的交通環境，也能減少學生短距離騎乘汽機車的比例，降低環校機車道的噪音污染和機車棚擁擠、佔地的問題。此外，全台灣除了交通大學之外，只要是地處偏遠、大眾運輸工具缺乏的學校，都有機會透過這個專為單一路線、小範圍巡迴巴士設計的時間查詢系統，解決校內部份的交通問題。

而透過設計中社群網站與查詢系統的結合，使用者在自己身邊熟悉的介面就可以進行查詢，扭轉了過去都是由使用者進入查詢系統的單一線，反而是查詢系統進入了使用者的生活中，改變了使用者的使用習慣。另外愛心乘車系統也是利用一個已經被習慣的悠遊卡系統，讓使用者用自己熟悉的操作方式和媒介來培養新的使用習慣。比起創造一個全新的使用步驟和介面，這樣新舊互補的設計更平易近人、使用者也更好上手。日後悠遊卡在全台普及後，愛心乘車系統就能夠全面地服務弱勢族群。

期望將來這個整合查詢系統的設計能夠應用到新竹外的其他地方，替這些和我們擁有相同問題的乘客，帶來美好的乘車經驗。

伍、研究限制與未來發展

本計畫在角色設定、訪談樣本選擇上因為時間因素，缺乏全面而有系統的抽樣訪談，在使用族群的設定上無法達到精確，其需求也可能不具整個族群的代表性。未來若能進行規模更大的調查，相信有機會發現其他潛在使用者，並更加深入的調查他們的使用習慣及需求。而因為金錢問題，無法將三個高精準模型實體化，也因為如此，在高精準模型的情境設定後就沒有繼續進行使用者評估。i-Phone 和 Plurk 的模型也因為技術上和金錢上的考量，只做出平面圖的設定，又因時間的不足而沒有進行初步的使用者測試，只有專家評估。期望未來在金錢充裕的情況下，能夠將 Plurk 和 i-Phone 上的查詢系統建置完成，擴大到性質類似的媒體介面，並應用在其他大眾運輸上。而電子看板因為政策問題，就算完成也無法擺放在交大校園和園區外，但是一開始透過少量據點的擺放，透過乘客的使用習慣間接影響到司機，乘客數量穩定、司機也因為時間表的出現而減少誤點，形成良性循環後，竹科願意增開班次，就能夠根本的改善目前交通不便的問題。

參考文獻

陳建雄譯(2006)。《互動設計：跨越人－電腦互動》。台北：全華科技圖書。(原書 Jennifer. P, Yvonne. R, Helen. S. *Interaction Design : Beyond Human-Computer Interaction*.Chapter6 Interaction Design Process, 119.

張家輔(2005)。〈地理資訊系統應用於免費公車路線調整之分析〉。中原大學土木工程學系碩士論文。

吳煜盛(2008)。〈大眾運輸交通工具之訂位系統觸控式螢幕使用者介面設計〉。大同大學工業設計研究所碩士論文。

新竹科學工業園區管理局。

<http://www.sipa.gov.tw/WEB/Jsp/Page/index.jsp?thisRootID=761>。

交通大學運行圖(2006)。交通大學運輸管理學系蔡岳皋同學所製。

<http://www.cs.nctu.edu.tw/~pjchiu/diagram.pdf>。