

行動點對點環境下旅遊資訊分享與社會互動系統

Traveling Information Sharing and Social Interaction System in Mobile Peer-to-Peer Environment

張毓雯

國立彰化師範大學資訊管理學系所研究生
alie518@hotmail.com

龔昱瑋

國立彰化師範大學資訊管理學系所研究生
happy90214@gmail.com

李宗霖

國立彰化師範大學資訊管理學系所研究生
thomas771020@gmail.com

高淑珮

國立彰化師範大學資訊管理學系所研究生
100630221@gmail.com

錢惠玲

國立彰化師範大學資訊管理學系所研究生
high_2288@hotmail.com

摘要

隨著 RF 通訊技術與手持式設備結合，衍生出行動點對點環境，也產生許多不同的研究議題。本研究以行動社會化軟體的角度探討行動景點推薦系統於社會網路所扮演的角色，以及在行動點對點環境下資訊分享與社會互動，具體來說，在本研究中，我們建立旅遊資訊分享與社會互動系統，其中包含推薦、團聚及簡訊等三大功能，以探討觀察使用者之間在行動點對點環境下的互動關係。本研究目前完成初步使用者測試，實驗結果顯示受測者對推薦、團聚及簡訊皆表肯定，並提供進一步研究建議為後續大範圍使用者行為分析的參考基礎。

關鍵詞：行動點對點，社會網路，推薦系統，行動商務

行動點對點環境下旅遊資訊分享與社會互動系統

壹、緒論(Introduction)

近年來，由於行動通訊技術以及手持式設備的快速發展，行動通訊已成為我們日常生活中不可或缺的一部分。根據國家通訊傳播委員會(NCC)所提供的我國行動上網觀測資料 1 顯示，2010 年第 4 季台灣的行動通信用戶數為 2,784 萬戶，手機門號數占人口比例為 120.2%，也就是說每 100 位台灣民眾就持有 120.2 個手機門號，平均每人使用 1.2 個以上的門號，行動通訊已甚為普及。

另外，由於 RF (Radio Frequency) 通訊技術 (如，藍芽、Wifi 等) 被廣泛的應用，當 RF 通訊技術與手持式通訊設備的結合，衍生行動點對點 (Mobile Peer to Peer) 此一新的環境，以此為基礎的研究也相繼提出(Terry, Mynatt et al. 2002)。在行動點對點的環境中，使用者可與通訊範圍內 (例如，藍芽為半徑 10 公尺) 的其他使用者直接交換雙方所持有的資訊，若兩個使用者不在傳輸範圍內時，二者透過第三使用者的移動來互相傳遞資訊，稱為中繼 (Multi-hop)。透過點對點直接傳輸與中繼的方式，行動點對點環境提供新的資訊分享與社會互動方式，也可能成為另一種新的通訊方式。現今，已經有越來越多的研究在利用行動點對點環境下，可以感知周圍使用者存在的特色，發展應用服務以促進人與人之間的社交互動。

因此，結合行動通訊技術與手持式設備以發展應用服務，已成為學術上與實務上重要的議題(Maria, Mattias et al. 2007)。其中與旅遊相關的行動推薦系統，相當受到重視(Werthner 2003)。本研究探討行動點對點環境下旅遊行動推薦系統資訊分享與社會互動議題，系統主要包含推薦與團聚及簡訊等三大功能，在推薦功能的部分，我們假設使用者拜訪景點後會留下評分資料，當使用者相遇時會透過 RF 通訊技術，以交換評分資料，這些評分資料經由系統計算推薦適當景點給使用者。另外，使用者可以主動發出團聚的訊息給其它使用者，以呼朋引伴一起去拜訪景點。使用者也可以使用一般化的簡訊服務，主動分享，如景點評論、交通狀況的資訊。

下列將於第 2 章針對行動點對點環境、推薦系統、行動推薦系統、以及資訊系統滿意度，做簡單的介紹；第 3 章將呈現本研究所提出之系統架構、雛型；第 4 章將會描述本研究的實驗流程及實驗結果；最後，第 5 章將總結各個章節並對未來研究提出探討。

貳、文獻探討

一、行動點對點環境

當無線技術的成熟及相關服務的發展，產生新型態的網路環境。(Schollmeier, Gruber et al. 2003)指出傳統點對點環境與行動隨意網路 (Mobile Ad Hoc Networks, MANETs) 不依賴集中設備的輔助上有相似的概念，而行動點對點的應用則是架構於 MANETs 之上。(Kortuem 2002)談到當點對點的架構應用於行動環境上，並非只是一個架構，且能

取得使用者之間的位置資訊及建立實體關係，進而提升行動點對點系統的功能。除此之外，(Kortuem 2002)也提到行動點對點環境下的幾個特點：1) 行動點對點系統是分散式的；2) 彼此之間的連結相當短暫；3) 個別使用者是獨立的，且此環境下的網路拓撲之變動快速且頻繁。

傳統的點對點環境下，各別節點不論地理位置相距多遠，皆可建立連接以達到資訊分享等功效，而行動點對點較傳統環境有更多距離上的限制，只有各別使用者的通訊範圍相互重疊時，才能將雙方所持有之資訊藉由主、被動的方式交換。行動設備能利用RF 通訊技術（如，藍芽）的近距離傳輸的特性，將鄰近的使用者設備進行連結，並交換各自手上所持有的資料。然而，因為這樣的特性，使用者只能跟自己周遭的人交換資料，而無法將資料傳遞到非鄰近位置的使用者手中。因此，為能夠將資料傳遞到更遠的地方，透過行動點對點下的中繼方式 (Multi-hop)，每個使用者都扮演資料傳遞的角色，將手中持有的資料傳送給遠方的使用者。如圖 1 所示，A 與 B 相遇後交換資料，再藉由 B 的移動且偶然與 C 相遇的情況下將資料送到 C 手中，藉此達到資料傳遞及擴散的效果。

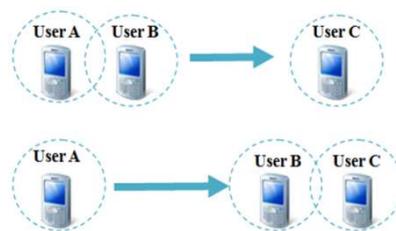


圖 1 行動點對點的中繼方式(Multi-hop)

過去有研究探討行動點對點環境中，偵測周遭使用者的存在，並以此發展出系統以提供資訊分享或社會互動服務。如：在(Terry, Mynatt et al. 2002)用行動設備的方式實現發展出社會網路的系統架構，感知使用者周圍的朋友，而使用者之間相遇時則會交換使用者相關資料。(Rudstrom 2004)發展 MobiTip 系統，利用藍芽技術找出使用者周遭的其他使用者並通知使用者，而使用者利用該系統能夠傳達即時訊息給周圍的其他人。(Eagle and Pentland 2005)將社交網站概念轉移至行動環境下發展 Serendipity 的系統架構，增添行動環境下位置的要素，增加社會網路裡各節點之間的關係。

二、 推薦系統

推薦系統至今已有無數研究及亞馬遜書店 (www.amazon.com)、CDNOW (www.cdnw.com)、eBay (www.ebay.com)、Levis (www.levis.com)、Moviefinder (www.moviefinder.com) 等知名網站的應用問世(Martin-Guerrero, Lisboa et al. 2007)。而推薦系統大多被分為兩種類型：內容式推薦 (Content-based Recommendations) 及協同式推薦 (Collaboration Recommendations) (Chiu 2008; Yang, Cheng et al. 2008)。內容式推薦根據使用者過去的交易記錄、瀏覽記錄等所給予之評分資料，藉此找出與使用者給予高評分之項目相似性高的商品對使用者進行推薦。

另一種推薦方法，協同式推薦也稱為協同過濾 (Collaborative Filtering)，早期稱為社會化資訊過濾 (Social Information Filtering)，是利用口碑效應 (Word-of-Mouth) 的概念來進行推薦，找出與「目標使用者」相似度極高的「其他使用者」來進行推薦(Chiu 2008; Yang, Cheng et al. 2008)，過去文獻中指出此推薦方法最常被用以建置推薦系統(Lee, Park

et al. 2008)。如同內容式推薦方法，使用者於系統之中皆會留下交易或瀏覽記錄，不同於內容式推薦方法在於此方法不考慮商品之間的相似性，而採用使用者之間的關係來進行推薦依據，過去(Domingos and Richardson 2001)曾將協同推薦資訊應用於社會網路研究之上。

近年來由於行動設備逐漸普及和無線網路的成熟發展，許多關於行動推薦系統的研究漸漸地被提出。如：(Lee and Park 2007)將傳統的新聞推薦系統建置於行動設備上，採用內容式推薦方法找出使用者偏好之新聞類別，並推薦給使用者，此外還藉由協同式推薦的方法將有相似閱讀習慣的使用者找出，以利提供更好的推薦結果。(Yang, Cheng et al. 2008)提出一個行動個人化廣告服務的架構，該研究從隱含的行為模式、挖掘使用者興趣及以較低的使用者輸入資訊進行推薦運算，提供使用者更感興趣的個人化廣告服務。除此之外，也有部份關於旅遊推薦的研究，(Yang, Cheng et al. 2008)透過取得使用者目前的環境變數來修正推薦結果。行動推薦系統跟傳統推薦系統差別於架構上的轉變，傳統的推薦系統多採主從式架構，而初期的行動推薦系統也是(Yuan and Tsao 2003; Lee and Park 2007; Yang, Cheng et al. 2008)，但隨著無線環境、RF 通訊技術的成熟，開始有學者試著以行動點對點的方式建構旅遊推薦系統(Chiu 2008)。

三、 行動推薦系統

目前已有許多推薦系統，以行動環境為開發平台：

Miller 等學者(2003)提出 MovieLens(Miller, Albert et al. 2003)，是一個在行動環境下的電影推薦系統。在此研究中，學者實作出一套電影推薦搜尋服務系統，能在無線網路環境下，將協同式推薦結合內容式推薦，並以無線應用協定(WAP)介面呈現在行動設備上。

Brunato 和 Battiti(2003)所提出的 PILGRIM(Brunato and Battiti 2003)系統，是利用過去使用者所點選網頁連結的紀錄，推導出使用者的目標點(如商店、高速公路…等)，使用者的位置範圍通常為一個橢圓，日後當使用者進入此範圍時，便可對使用者推薦目標點。每次使用者點選網頁連結之後，系統就會重新計算橢圓所應該涵蓋的範圍，更新推薦的目標點。

Miller 等學者(2004)所提出的 PocketLens(Miller, Konstan et al. 2004)，是使用協同過濾演算法來達成在行動裝置上個人推薦的功能。而此個人化推薦系統有四個大目標：(1)可攜性 (Portability)，希望此系統可以在 On-Line 以及 Off-Line 的時候都能做到推薦的功能。(2)掌上型電腦的兼容性 (Palmtop compatibility)，因為此系統所發展的模組很小，也能適用在掌上型電腦。(3)使用者控制 (User control)，使用者可以選擇是否與其他點對點周圍使用者分享自己的喜好資訊或者是評分資料。(4)正確性 (Accuracy)，希望系統所推薦給使用者的結果是正確的。

Wu 等學者(2008)提出了一個行動電子商務推薦系統(Jiyi, Lingdi et al. 2008)，分成三大部分，輸入模組、輸出模組和推薦模組，主要的功能是：(1)將瀏覽者變成買者：幫助那些隨意瀏覽平台的顧客，找到他們有興趣並且有意願購買的商品。(2)改善交叉販售的能力：根據歷史紀錄推薦顧客過去購買過的相關商品。(3)顧客忠誠度：使用個人化推薦後，由於可以節省瀏覽時間並快速找到使用者所需要的商品，因此能增加顧客忠誠度。

Yang 等學者(2008)研究的位置感知系統，則是利用使用者端的 GPS 系統進行定位。當使用者提出推薦的請求時，會從使用者端發送請求訊息與使用者位置，伺服器會根據使用者過去的點選記錄，計算出使用者的偏好、輪廓，接著考慮使用者偏好與使用者位置產生推薦，再將推薦的結果傳送到使用者的行動裝置上。

Yeung 和 Yang(2010)提出一個新聞推薦系統(Kam Fung and Yanyan 2010)，根據使用者偏好和歷史紀錄結合了內容導向式方法和協同式方法去預測使用者的興趣，並依照行動用戶的興趣推薦給他們有興趣的新聞文章。

由於上述推薦系統運用於行動環境，具備高度的移動性與即時性，不再像一般推薦系統必須在有線網路下才能進行活動。因此，行動推薦系統具備了以下特色(Siau 2001; Tsalgatidou and Pitoura 2001)。

(一) 無所不在 (Ubiquity)：透過手持式設備，使用者可以在任何時間、地點透過具備網路存取能力的行動裝置得到所需之資訊。

(二) 個人化服務 (Personalization)：由於行動裝置的使用者所需之服務、應用方式、資訊等等皆不相同，客製化服務是使用行動裝置的主要因素，因而行動商務之應用系統能夠針對不同的對象，提供不同的服務。

(三) 具有彈性(Flexibility)：由於無線裝置之行動特性，使得使用者會有更多的資訊，例如：地點、時間…等資訊能被收集，系統能提供更具有彈性的情境感知推薦(Context-awareness)。

四、 旅遊資訊系統

在過去六十年，旅遊業不斷的擴大和越來越多元化，已經變成最大和增長最快速的產業，從 1950 年的 2500 萬人成長到 1980 年的 2.77 億人，2000 年又繼續成長到 6.75 億元。聯合國世界觀光組織(UNWTO)預測至 2020 年，全球觀光客人數預期將達 15.6 億人次，平均成長速度則為 4.1%，亦預估 2003~2013 年全球觀光需求將成長至 454.4 億美元。經由聯合國世界觀光組織長期的持續預測，這樣的趨勢短時間內是不會出現太大的改變。

旅遊過程常需處理大量的旅遊資訊，特別是旅遊者身處不熟悉的環境或地區的時候。因此，如何透過資訊系統的協助，來取得適當的旅遊資訊或協助，越來越受到重視，也有許多學者提出不同的資訊系統：

謝仲典(2000)提出的旅遊交通資訊系統，運用分散式物件 CORBA (Common Object Request Broker Architecture)架構一個分散式交通資訊系統，整合不同平台、不同語言物件之間的溝通，提供完整的交通資訊服務；且配合模糊理論於旅行者行程規劃之決策部分，規劃出個人化的旅遊行程規劃。並透過「替代道路演算物件服務」，將這兩個部份結合，幫助旅行者配合實際路況計算出替代道路，最後於瀏覽器以文字或電子地圖方式呈現結果(謝仲典 2000)。

Chiu 等學者(2005)開發之旅遊協助系統，主要在於提供旅行者與旅行業者之間的旅遊資訊，在他們的旅程中，不同的旅遊訊息和服務資源使移動的遊客特別難有效地使用這些資訊，因此主要目標是讓使用者指定自己的喜好，以代理人的方式來解決旅遊行程的規劃與安排等問題(Chiu and Leung 2005)。

Cyberguide 是早期的行動旅遊推薦系統之一，在不考慮使用者的喜好情況下，使用者可以檢索資訊或是查詢到某個有趣景點的路徑，此系統也可以根據使用者的喜好，在室外時使用 GPS 來定位，室內則是使用紅外線技術去確認使用者位置和方向，讓旅行者能夠拜訪特殊的地點(Abowd, Atkeson et al. 1997)。

GUIDE 是個由 Cheverst 等學者(2000)提出的電子旅遊指南推薦系統，使用者可以選擇不同的景點類別，系統則會推薦一個景點列表，而且這些景點的排列順序會考慮到開放時間、最佳拜訪時間以及景點之間的距離，另外，使用者也是可以手動修改這些景點的順序，整個電子旅遊指南推薦系統包含了資訊檢索、利用地圖做模擬導航、建立導航路徑以及開始導航以及旅遊資訊中心作訊息傳遞…等功能(Cheverst, Davies et al. 2000)。

Ricci(2002)的研究中提出，最成功的兩個旅遊推薦系統，分別是 'Triplehop' s TripMatcher：主要是藉由觀察使用者跟旅行社之間的互動，盡量減少使用者輸入訊息，再以內容為基礎的方法將使用者偏好與項目做配對(Ricci 2002)。VacationCoach' s expert advice platform, MePrint：使用者先將自己歸類在某一個類別中，文化類或海灘類…等，接著也是利用以內容為基礎的方法將使用者偏好與項目做配對。

Ardissono 等學者(2003)提出 INTRIGUE 的旅遊推薦系統，是針對群體設計的推薦系統。成員先分類為老人、小孩或殘障人士等子群體，每個子群體皆有其特徵與喜好的旅遊商品，例如喜好歷史或科學性的旅遊景點，而每一個觀光景點也有相對應的特性。當系統為某一群體做推薦時，依據群體成員所屬的子群體與所選擇的旅遊地區，將該地區合適的景點推薦給使用者。除了旅遊景點建議外，INTRIGUE 還會考慮到景點之間的距離，畫出最適當的旅遊行程。而此系統除了在一般電腦上操作，也能在手持式設備上使用，使得此系統更能充分提供旅行者在任何時間任何地點使用的行動需求(Ardissono, Goy et al. 2003)。

Crumpet project 是 Barbara 等學者(2003)共同開發的個人化位置感知推薦系統，除了推薦旅遊景點也提供互動地圖，使得系統的易用性和位置感知服務可以被使用者接受，有高比例的使用者都願意付費去使用系統的增值服務。系統除了要成為一種產品通路，也朝向提供更多種服務型態，例如：運輸、活動、餐廳…等(Barbara Schmidt-Belz 2003)。

Dynamic Tour Guide 是個行動推薦應用服務，研究中將旅遊推薦又分成兩種模式，一種是規劃模式(Planner mode)，利用使用者的喜好和背景資訊去限制每次旅遊的停留時間、開始時間以及目的地，並建立個人化旅遊推薦。另一種是探險模式(Explorer mode)，以使用者當下位置為中心，建立一個以使用者為中心，附近周圍的景點推薦列表(Ronny Kramer 2005)。

Wan 學者(2009)提出一個無線射頻辨識的旅遊資訊系統，讓使用者在旅途中得到一些推薦。當使用者進入無線射頻辨識範圍內，接收器定期向伺服器發出要求。接著伺服器會透過訊息或網頁超連結，發送一個或多個推薦項目給使用者。使用者手中的手持式設備把購買紀錄、使用者位置以及網頁操作…等項目，適時回傳給伺服器。伺服器定時的更新使用者偏好資訊，根據回傳的值調整推薦內容，提高資訊檢索效率和使用者滿意度，直到用戶離開範圍一段時間，就不會再收到推薦(Zheng 2009)。

Kenteris 等學者(2010)提出一個旅遊推薦系統，將使用者依據相似興趣分群，以協同式過濾的推薦方法，協助使用者選擇景點。並將無線感測網路裝設在旅遊景點附近，讓使用者透過手持式設備方便上傳旅遊資訊和評分資料(Kenteris, Gavalas et al. 2010)。

Li 等學者(2010)將傳統的推薦系統加上位置感知推薦系統，應用於行動旅遊商務平台，根據使用者的評分和使用者當下的位置，即時推薦一個旅遊景點給使用者。此系統可分成三大部分，位置管理者負責回傳使用者的位置，景點資訊儲存所有景點資訊，包含特色和位置…等項目，另外個人資訊則儲存所有使用者的私人資訊，包含對每個景點的評分(Xinyu, Zhongchun et al. 2010)。

參、系統設計

一、系統架構

如前所述，行動點對點的環境主要透過點對點之間直接傳輸及第三方協助的中繼方式，達到資訊傳遞的目的。利用這樣的特性，本研究發展系統，主要提供推薦、團聚及簡訊三大服務。首先，推薦服務的主要目的是想透過使用者的評分資訊，推薦與使用者興趣相似的景點給使用者參考，讓使用者在旅途中，對於下個目的地有個參考的方向，藉此讓使用者的旅途更加順暢。再者，團聚服務可以讓使用者發起一個團聚的活動，召集周圍的其他使用者，一同參觀各式景點，或是一同購買特色商品，以量多來降低每位使用者的各自花費，或是爭取到相關的優惠服務。最後，簡訊服務分為一般簡訊與特定簡訊，所謂一般簡訊就是單純傳送個人欲表達的事物，而特定簡訊的部分，則是運用在前面所描述到的團聚服務，將團聚活動的訊息，以簡訊的方式傳送出去，因為與一般只表達個人意思的簡訊不同，這是只針對團聚活動所發出的訊息，因此歸類為特定簡訊。

為提供上述三項服務，本研究提出系統架構如下：

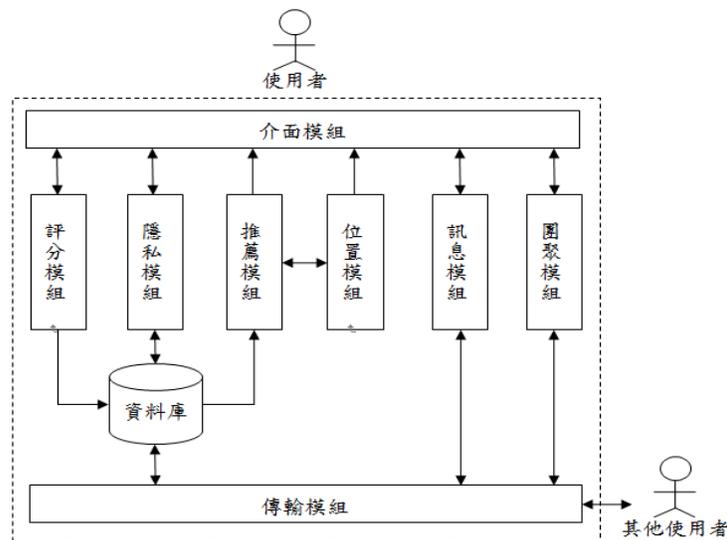


圖 2 行動景點推薦系統架構

介面模組：此模組負責使用者與系統裡的各功能溝通之用，透過此模組呈現各功能於系統上的面貌，藉此引導使用者操作各項功能。

評分模組：目前常見的推薦系統其推薦基礎仰賴評分機制，即收集使用者的評分資料以計算並提供推薦服務。本研究所提出之評分模組主要負責記錄使用者對景點的評分，由於推薦系統於初始階段時常面臨使用者評分資料裡未評分欄位過多的問題，以致於有運算上的困難，造成推薦準確度下降的問題。因此本研究將景點分類別並要求使用者於初始階段，需針對景點類別進行評分，確保各別使用者的評分資料皆有已評分的共同欄位。如表 1 所示，每筆評分資料皆可分為景點評分資料及景點類別評分資料，每個景點或類別評分資料為 1 至 5 分，其中 0 表示尚未評分（即空值）。

表 1 資料評分格式

| 景點評分資料 | | | | | | | | | | 景點類別評分資料 | | | | |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----------|----|----|----|----|
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
| 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 |

傳輸模組：由於本研究系統建置於行動點對點環境之下，因此使用者評分、訊息等皆需透過傳輸功能來取得與傳送，本研究採用藍芽傳輸技術來從事傳輸的相關功能。此模組當使用者相遇時，令系統於不干擾使用者的情況下經由藍芽自動交換評分資料，以達到資料收集之目的。於評分交換的機制上，本研究目前採用無限制的評分交換方式，當使用者之間相遇時，將雙方所持有之評分資料全數交換。然而尚未進行任何評分的資料對推薦而言並無助益，因此本研究於評分交換上設定本身的評分唯有使用者對 5 個景點以上做過評分才進行交換，而其他由他人手中得到之評分資料則是得到 5 筆以上才會傳遞給其他使用者。另一方面，傳輸模組經由搜尋的功能，可以發現使用者周遭的其他使用者，當使用者想將他的想法傳達給周遭使用者時，即可透過此模組幫他完成。

推薦模組：本研究分析交換而累積的評分資料進行推薦運算。而此推薦模組採用協同式推薦及皮爾森相關係數的搭配進行推薦運算，其演算法如下， $P(i, a)$ 為預測使用者 i 對 a 景點可能的喜好程度， $R_j(a)$ 為使用者 j 對 a 景點的評分， \bar{R}_i 為評分持有人 i 之評分的平均值， \bar{R}_j 為使用者 j 的評分平均， $sim(i, j)$ 為 i 及 j 兩者評分資料的相似程度由皮爾森相關係數求得。

$$P(i, a) = \bar{R}_i + \frac{\sum_j sim(i, j) \times [R_j(a) - \bar{R}_j]}{\sum_j sim(i, j)} \quad (1)$$

於推薦過程之中，首先推薦模組經由皮爾森相關係數的運算，求出與使用者最相似之前 20 筆評分資料進行後續推薦運算，之後透過這些評分資料及相似度進行加權平均求得使用者對某景點的評分預測值，並針對所有尚未評分的景點，從中取出預測值最高的五個景點推薦給使用者，以提供使用者參考。

位置模組：此模組為運用藍芽 GPS 接收器，接收衛星訊號，並擷取本地的經緯度數值，進而決定使用者之位置。最終結合推薦模組做處理，將各推薦景點之位置與使用者之位置呈現於地圖上顯示。

訊息模組：本研究加入使用者主動評論的概念，透過訊息的傳遞使用者能夠向周遭的其他使用者表達個人想法。在此部份我們也加入了轉傳訊息的功能，使用者不僅可以新增訊息傳送出去，也可將接收到的訊息，再轉傳給傳輸範圍內的其他使用者。

團聚模組：本研究在行動點對點環境中，以行動社群網路的概念為基礎，發展出一個行動團聚的功能，希望藉此功能讓旅行者減少旅遊的支出，讓旅行者可以動態的尋找出願意與本身進行同樣活動的其他使用者。此模組是透過訊息模組，以簡訊的方式傳送特定景點的資訊給周圍其他的使用者，透過訊息的傳遞，將團聚的資訊分享給周圍的使用者，藉此尋找到願意參與團聚的使用者。

隱私模組：行動社會化軟體的重點之一為探討使用者之間的互動，但並非所有人皆期望與他人互動，因此本研究加入隱私考量。此模組提供使用者是否允許所有其他使用者或是只允許好友透過系統找尋到本身的行動裝置，藉由此功能，使用者將能不受到其他使用者的干擾而進行系統操作，因而能觀察使用者之間是否有互動的意願。

二、系統雛型

本研究於雛型開發初期，針對多種行動平台加以研究，在考量通用性的情況下選擇 J2ME 為開發平台，而藍芽技術為目前行動設備所具備之基本無線傳輸技術，因此本研究採用藍芽技術為傳輸工具。開發時的測試設備分別為兩隻 Sony Ericsson C901，採用該設備目的在於它們皆為低、中階手機，於開發上可視為最低標準，有助於開發出滿足較多行動設備之功能。而位置資訊的部份，則採用 HOLUX M-1200 藍芽接收器，主要是因為考量低、中階手機皆無內建 GPS 晶片的關係，因此選用即平價、輕巧、功能完善、使用簡單且攜帶方便的藍芽 GPS 接收器。

經由系統雛型發展來實作上述之系統架構，雛型實作畫面結果如下頁圖 4 所呈現。首先，圖 4-a 為推薦模組所呈現之推薦結果，透過上述推薦模組裡的推薦方法經由運算後得出。這些結果根據使用者設備中所累積的資訊來推薦，而使用者能觀看特定推薦結果的相關介紹，再透過定位當前位置和推薦景點的相對位置，進而決定使用者的欲前往的下個目的地，然後使用者透過圖 4-b 的訊息模組功能輸入與讀取推薦訊息，藉由使用者互相主動推薦之訊息進而決定之後的旅遊景點。圖 4-c 為團聚功能的部分，團聚活動的發起人透過圖 4-c 的畫面，輸入團聚內容的資訊，然後以訊息傳送的方式來散佈團聚的資訊，也以讀訊息的方式來得知團聚資訊。



(a)



(b)



(c)

圖 4 雛型畫面

肆、實驗評估

一、 實驗流程

本研究採便利抽樣，抽樣調查期間為 2011 年 5 月至 2011 年 6 月，抽樣地點為彰化縣鹿港鎮，樣本則以到鹿港旅遊之遊客為調查對象，隨機邀請遊客進行實驗，參與實驗的遊客安裝 iTravel 系統於他們的手機中，接著我們會跟他們進行五分鐘的系統說明與教學，大致敘述系統的功能與操作方法，請這些使用者於鹿港旅遊期間使用此系統。

於測試階段，本研究將所有受測者分組進行，目的在確保各別使用者周圍皆有其他受測者，以避免周遭沒有其他受測者而無法進行傳輸功能的測試及後續的評估。測試開始時，各組受測者分散移動，藉此讓實驗情境較貼進現實狀況。而本次實驗目的在於取得受測者意見及測試系統的穩定度等問題，因此要求使用者盡可能使用系統所提供的各種功能。

測試期間約莫一至兩小時，各組受測者移動速度快慢皆有，不過時間皆於控制之內。在這期間，當受測者於景點休憩時，透過系統所提供之瀏覽景點的功能可以得到景點資訊，並針對瀏覽過後的景點加以評分。當於景點附近遇到受測者時，則嘗試主動將推薦訊息送給周遭使用者，並假設不知下個目的地的情況下要求受測者使用推薦的功能，而此功能是由系統根據手中持有的評分資料進行推薦。

除了景點推薦的功能之外，受測者在受測期間也可以透過系統進行團聚的活動。受測者可以主動發起一個團聚活動，也可以被動地參加其他受測者所發起的活動，而團聚資訊是透過藍芽傳送訊息給其他人。在此部分，我們要求每組受測者至少要發起一個團聚的活動，以利測試能順利進行。

於實驗完成後，將問卷寄到參與者的電子郵件信箱，請使用者於填寫完畢後回覆。問卷發放的用意在於了解使用者對「行動旅遊推薦系統」的滿意度，以分析行動旅遊推薦系統在使用者旅途中的影響。在實驗完成後，共收取 95 份問卷回覆，扣除 2 份無效問卷後，有效樣本數為 93 份，有效問卷填答率為 97.89 %。

二、 實驗結果分析

此次實驗目的在於擴大測試系統離型及取得系統使用者初步之意見，於實驗結束後由受測者填寫問卷。以下針對此次前測實驗受測者所填寫的問卷，將結果做統整以及分析與相關建議：

訊息傳遞：實驗期間受測者嘗試使用訊息傳遞次數約為 5 次左右，透過訊息傳遞的方法，受測者之間除了能夠互動溝通想法，也可以將團聚的訊息發送出去。在實驗結束後，受測者抱怨只能收到部份受測者所傳遞的訊息，本研究推測是因為受測者人數不足，再加上受測者與受測者之間不斷的移動以及之間的距離過遠所造成。因此，本研究在未來將考慮改變傳送媒介，如 WiFi，以改善這些因藍芽而發生的不穩定現象。

團聚功能：於實驗期間要求受測者嘗試使用各種功能，團聚功能為本研究的重點之一，且因為只單純使用文字訊息傳送的方式來散播團聚的資訊，受測者認為略顯不足。因此，本研究考慮在未來的研究中，將團聚功能利用連結的方式，讓使用者可以直接看

到商品圖示，或是加入累積點數的鼓勵機制，讓此功能更加完善，進而提高使用者使用此功能的意願。

系統平台多樣化：現今行動設備平台眾多，因此受測者建議其他平台的發展應一併考量。但是，如同選擇傳輸技術一般，本研究為能讓系統於更多的平台上順利運行而選擇 J2ME 程式開發，然而不同平台的考量也是值得思索的研究方向。因此，不同的平台設計，本研究將列為後續系統發展重點。

視覺化要素：因本研究之系統採用較簡單的文字敘述，加上地圖來顯示結果。而本系統位置資訊功能採用於 Google Map 靜態地圖上顯示，目前尚未考慮到地理與位置的遠近問題，加上地圖於手機螢幕上呈現較小與較簡單，又不能進行調整，因此未來仍有相當大的改善空間。在系統開發初期曾加入圖片以令景點資訊等更加完整，但隨著系統資料的成長，造成封裝後程式過大，導致系統最終無法順利運行而捨棄圖片資訊。

回應時間評估：盡可能在資訊能被完整的呈現情形下，減少系統回應時間，讓沒有太多時間，只單純購物或其他目的的使用者，可以增加對系統的滿意度，讓行動推薦系統可以更廣泛的被使用者接受。

整體而言，旅遊時間較短的使用者，在行動面、旅遊面和系統功能面，皆有較高的滿意度，且關於本研究的推薦功能及團聚功能皆給予不錯之評價，對本研究相當有信心。對於推薦面滿意度較低的情形，之後盡可能的增加景點資料庫中的資訊，提高推薦結果的滿意度。對於這些旅遊時間較短的使用者，推薦不只單一的旅遊景點，而是使用者附近可能喜歡的景點，未來將形成個人化的行程推薦。另一方面本研究考慮將此系統搬到現今盛行的 Android 平台上，希望能讓更多旅行者能夠使用這套系統。

針對系統的行動構面、旅遊構面以及系統功能面，進行問卷統計分析，結果如表 4-1 所示：

- (一) 行動面：就全部有效樣本而言，行動面的平均值為 4.0075 偏向同意，使用者表示在對的時間對的地點中，可以使用系統得到相關的服務。
- (二) 旅遊面：就全部有效樣本而言，旅遊面的平均值為 4.0850 偏向同意，參與者對於系統與附近使用者所提供的旅遊資訊表示高度肯定。
- (三) 系統功能面：就全部有效樣本而言，系統功能面的平均值為 3.8650 偏向同意，表示使用者認同系統之系統功能。

表 4-1 各構面之平均值

| 構面 | 平均數 | 標準差 |
|-------|--------|--------|
| 行動面 | 4.0075 | 0.4840 |
| 旅遊面 | 4.0850 | 0.5810 |
| 系統功能面 | 3.8650 | 0.5323 |

伍、結論

目前為止本研究提出一個行動點對點環境下旅遊資訊分享與互動系統的架構，包含主被動的推薦模組、團聚模組及資料交換的傳輸模組等等，透過這些功能使用者能得知他人對景點的看法、系統預測使用者可能前往的景點並推薦，還可以得知目前周圍的團聚資訊，或是自己主動發起一個團聚活動等等。除提出系統架構之外，本研究針對其架構發展一個雛型，且利用該雛型進行初步使用者測試，還透過文獻歸納出評估行動旅遊推薦系統的構面，並用以發展評估行動旅遊推薦系統的量表。

在系統方面，本研究於初步使用者測試結束後，將繼續針對受測者所提出的建議加以改良系統雛型，令雛型功能更加完善。雛型改良之中，「團聚資訊」為相當重要的一環，團聚資訊內容應更加詳細，例如：目前已參與團聚的人數與可以獲得折扣，以提升系統資訊與使用者之間的互動性，令系統功能更具有吸引力！因此後續可再加入更多動態資訊，以利使用者決定是否要一起來加入活動。對於目前社會化網路的成長與發展，目前有許多對於網路社群的研究與討論，因此本研究導入社群好友功能與隱私選擇功能，更能符合當前使用者的需求，減少對於隱私安全的顧慮，增加個別使用者與社群好友之間的資訊交換和意見溝通。

而本研究剛完成初步使用者測試，整體而言受測者給予良好之評價，但樣本數、規模略嫌不足。因此本研究後續將針對此架構進行更大規模的使用者測試，希望取得更多的使用者互動資訊及更進一步的系統評估。最後，本研究將進一步發展適用於行動環境下的理論，作為分析與衡量的基礎。

參考文獻

- Abowd, G., C. Atkeson, et al. (1997). "Cyberguide: A mobile context-aware tour guide." Wireless Networks 3(5): 421-433.
- Ardissono, L., A. Goy, et al. (2003). "Intrigue: Personalized recommendation of tourist attractions for desktop and hand held devices." Applied Artificial Intelligence 17(8-9): 687-714.
- Barbara Schmidt-Belz, H. L., Stefan Poslad & Alexander Zipf (2003). Location-based mobile tourist services - first user experiences. International Conference on Tourism and Communication Technologies, Helsinki, Springer Computer Science, Heidelberg.
- Brunato, M. and R. Battiti (2003). PILGRIM: A location broker and mobility-aware recommendation system. Pervasive Computing and Communications, 2003. (PerCom 2003). Proceedings of the First IEEE International Conference on.
- Cheverst, K., N. Davies, et al. (2000). Developing a context-aware electronic tourist guide: some issues and experiences. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. The Hague, The Netherlands, ACM: 17-24.
- Chiu, C.-Y. (2008). Travel recommender system in wireless environment: 1-67.
- Chiu, D. K. W. and H.-f. Leung (2005). Towards ubiquitous tourist service coordination and integration: a multi-agent and semantic web approach. Proceedings of the 7th international conference on Electronic commerce. Xi'an, China, ACM: 574-581.

- Domingos, P. and M. Richardson (2001). Mining the network value of customers. Proceedings of the seventh ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. San Francisco, California, ACM: 57-66.
- Eagle, N. and A. Pentland (2005). "Social serendipity: mobilizing social software." Pervasive Computing, IEEE 4(2): 28-34.
- Jiyi, W., P. Lingdi, et al. (2008). Research on Improved Collaborative Filtering-Based Mobile E-Commerce Personalized Recommender System. MultiMedia and Information Technology, 2008. MMIT '08. International Conference on.
- Kam Fung, Y. and Y. Yanyan (2010). A Proactive Personalized Mobile News Recommendation System. Developments in E-systems Engineering (DESE), 2010.
- Kenteris, M., D. Gavalas, et al. (2010). A mobile tourism recommender system. Computers and Communications (ISCC), 2010 IEEE Symposium on.
- Kortuem, G. (2002). "Proem: a middleware platform for mobile peer-to-peer computing." SIGMOBILE Mob. Comput. Commun. Rev. 6(4): 62-64.
- Lee, H. J. and S. J. Park (2007). "MONERS: A news recommender for the mobile web." Expert Systems with Applications 32(1): 143-150.
- Lee, T. Q., Y. Park, et al. (2008). "A time-based approach to effective recommender systems using implicit feedback." Expert Systems with Applications 34(4): 3055-3062.
- Maria, H., R. Mattias, et al. (2007). Facilitating Mobile Music Sharing and Social Interaction with Push!Music. System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on.
- Martín-Guerrero, J. D., P. J. G. Lisboa, et al. (2007). "An approach based on the Adaptive Resonance Theory for analysing the viability of recommender systems in a citizen Web portal." Expert Systems with Applications 33(3): 743-753.
- Miller, B. N., I. Albert, et al. (2003). MovieLens unplugged: experiences with an occasionally connected recommender system. Proceedings of the 8th international conference on Intelligent user interfaces. Miami, Florida, USA, ACM: 263-266.
- Miller, B. N., J. A. Konstan, et al. (2004). "PocketLens: Toward a personal recommender system." ACM Trans. Inf. Syst. 22(3): 437-476.
- Ricci, F. (2002). "Travel recommender systems." IEEE Intelligent Systems: 55-57.
- Ronny Kramer, M. M. k. t. H. (2005). "Development and evaluation of a context-driven, mobile tourist guide." International Journal of Pervasive Computing and Communication.
- Rudstrom, A., Svenesson, M., Coster, R., & Hook, K. (2004). MobiTip: Using Bluetooth as a Mediator of Social Context. Proceedings of the International Conference on Ubiquitous Computing.
- Schollmeier, R., I. Gruber, et al. (2003). Protocol for peer-to-peer networking in mobile environments. Computer Communications and Networks, 2003. ICCCN 2003. Proceedings. The 12th International Conference on.

- Siau, K., Lim, E. & Shen, Z. (2001). "Mobile commerce: promise, challenges, and research agenda." Journal of Database Management **12(3)**: 112-120.
- Terry, M., E. D. Mynatt, et al. (2002). Social net: using patterns of physical proximity over time to infer shared interests. CHI '02 extended abstracts on Human factors in computing systems. Minneapolis, Minnesota, USA, ACM: 816-817.
- Tsalgatidou, A. and E. Pitoura (2001). "Business models and transactions in mobile electronic commerce: requirements and properties." Computer Networks **37(2)**: 221-236.
- Werthner, H. (2003). Intelligent systems in travel and tourism. Proceeding of the 18th international joint conference on artificial intelligence IJCAI.
- Xinyu, L., M. Zhongchun, et al. (2010). A location-aware recommender system for Tourism mobile commerce. Information Science and Engineering (ICISE), 2010 2nd International Conference on.
- Yang, W.-S., H.-C. Cheng, et al. (2008). "A location-aware recommender system for mobile shopping environments." Expert Systems with Applications **34(1)**: 437-445.
- Yuan, S.-T. and Y. W. Tsao (2003). "A recommendation mechanism for contextualized mobile advertising." Expert Systems with Applications **24(4)**: 399-414.
- Zheng, W. (2009). Personalized Tourism Information System in Mobile Commerce. Management of e-Commerce and e-Government, 2009. ICMECG '09. International Conference on.
- 謝仲典 (2000). 分散式 GIS-T 之建立-以 WWW 旅遊交通資訊系統為例. 碩士, 朝陽大學.

Traveling Information Sharing and Social Interaction System in Mobile Peer-to-Peer Environment

Yu-wen Chang

Department of Information Management National Changhua University of Education
alie518@hotmail.com

Yu-Wei Kung

Department of Information Management National Changhua University of Education
happy90214@gmail.com

Tsung-Lin Lee

Department of Information Management National Changhua University of Education
thomas771020@gmail.com

Shu-Pei Kao

Department of Information Management National Changhua University of Education
100630221@gmail.com

Hui-Ling Chien

Department of Information Management National Changhua University of Education
high_2288@hotmail.com

ABSTRACT

In recent years, technologies of mobile devices and RF-based communications have made it possible to form mobile peer-to-peer environment. We develop mobile attractions recommender system basis of the mobile social software what is the role in social network, and study the information sharing and social interaction in mobile peer-to-peer environment. Mobile peer-to-peer networking may bring up a distinct way of information sharing and social interaction among mobile peers and result in issues of research and practice. In this paper, we therefore study the behavior of information sharing and social interaction in mobile peer-to-peer environment. Specifically, we develop a travel information sharing and social interaction system, which mainly provides recommendation, group visiting, and social messaging services, to observe social behaviors among users in mobile peer-to-peer environment. The proposed system has been empirically tested and the preliminary results show that the three services are promising. Some suggestions are also provided here for further investigation.

Key Words : Mobile Peer to Peer, Social Network, Recommendation System, Mobile Commerce