

應用情境感知於展覽場的手機智慧型導覽系統

陳榮昌

朝陽科技大學資訊管理系

rcchen@cyut.edu.tw

顏嘉玲

朝陽科技大學資訊管理系

t90089266@gmail.com

摘要

目前以手機為主的行動導覽方式大都以RFID或QR Code的讀取來下載展覽品相關的資訊，如果展覽場處於較擁擠的情況時，就會導致下載困難甚至互相干擾。因此，本研究嘗試以預先下載語音檔的方式來解決下載困難的問題，並將情境感知的技術融入手機的行動導覽系統中，讓訪客於展覽場中，可以依其情境利用自動導覽或手動導覽的方式，播放預先下載的語音檔，輕鬆進行參觀的活動。此智慧型的手機導覽系統還能夠利用使用者的資訊、展覽品的資訊以及活動進行中的資訊來推理出使用者可能感興趣的展覽品或需要的提醒，並通知使用者，另外，還有互動的功能，只要一機在手就可以享受親切和便利的導覽服務。

關鍵詞：情境感知、行動導覽、展覽場、情境資訊、智慧型系統

Abstract

Most of the mobile guiding systems often use RFID or QR Code readers to download the exhibits related information. If the exhibition is more crowded, it will be difficult to do the work. They will even interfere with each other. Therefore, in our research, we try to pre-download the voice files to reduce these problems. The context-aware technology is used in our mobile guiding system to help the guiding services for visitors at the exhibition. The visitors can use automatic guiding or manually

guiding which make their visit activities more easily. This smart phone guiding system is also able to take advantages of the user's information, exhibits information and activities information to find the exhibits which may be interested by the visitor. Also, it offers interactive service for visitors. With this guiding system, they can enjoy approachable and convenient guiding services.

Keywords: Context-Aware, Mobile Guide, Exhibition, Context Information, Intelligent Systems

1. 前言

隨著電腦科技的發展，導覽服務已從過去導遊、錄音機或CD播放器進行講解的方式轉變為行動導覽。如，Jongmyung Choi等學者將RFID融入博物館的行動導覽中，訪客只須將手機上的RFID Tag靠近展覽品旁邊的RFID Reader即可根據訪客位置、首選語言和行動設備來播放適合的語音檔[14]；董德明學者將QR Code融入博物館的行動導覽中，訪客只須掃描展覽品旁邊的QR Code即可獲取展覽品的相關資訊[2]。所以訪客不須跟隨導遊群體行動，只要藉由行動設備即可獲得展覽品的相關資訊，因此，參觀的過程可以變得便利且更有彈性。但是這些行動導覽設備必須和展覽場租借，不僅要花錢，且因設備有限，當訪客眾多的時候，可能還需排隊等候行動導覽設備。因此，手機的導覽系統就應運而生[8]，這讓訪客不僅可以避免設備不會使用的問題，且智慧型手機不論是硬

體和軟體都越來越進步，不但給人們帶來了方便性，更能藉由智慧型手機上的許多感測器來獲取訪客的情境資訊，使用情境感知的技術，提供訪客更多的加值服務[9]。例如，導覽系統可以針對不同訪客的特性提供個人化的推薦，也可以根據訪客參觀的速度來提醒訪客是否需要加快參觀的腳步，這些都是很貼心的服務。

但是，目前手機的行動導覽系統大都以感測展覽品的感測裝置來下載展覽品相關的資訊，如果展覽場處於人潮眾多，較擁擠得情況時，就會導致下載困難甚至互相干擾。許政穆[4]等學者所提的模組有預先儲存學習資訊，讓學習者可以快速的得知學習物件的內容；余少卿[3]等學者也提到訪客可以在參觀展覽以前先行下載導覽資訊至PDA，做為參觀的行程規劃，但是，這些系統只能單純的提供展覽品或學習內容的查詢。因此，本研究將情境感知服務的概念融入於行動導覽系統中以建立一個智慧型的個人化導覽系統。使用者可以預先下載語音檔，也可以手動的利用QR Code來下載。我們將使用者資訊、展覽品資訊、展覽會場以及使用者的參觀活動資訊，透過情境推理來找出使用者所需的資訊，並適時的推薦給使用者，如此可以達到智慧型導覽的目的。

以下本論文將先探討相關研究的文獻，包括介紹導覽系統和情境感知的技術的發展，第三節將詳述本研究所提出的手機智慧型導覽系統的架構，第四節詳述行動導覽系統的系統設計和裝置的需求，最後說明本研究的結論和未來研究的方向。

2. 文獻探討

2.1 導覽系統

導覽具有延伸訪客對展覽品的認知和擴展其知識領域的功能[3]。以往的導覽服務都是由導遊、錄音機或 CD 播放器來進行導覽的，

導遊的優點是對於導覽的細節會詳細說明，訪客也可隨時發問，有助於訪客深入瞭解；但是缺點是必須跟著團體移動，無法隨自己喜好移動，且當展覽場訪客過多可能會聆聽不到導遊的說明[8]。但若是使用錄音機或 CD 播放器這類導覽設備，則會造成攜帶不便。隨著科技的進步，導覽由這些方式轉變為行動導覽。

在行動數位導覽的發展上皆是運用無線通訊技術（例如紅外線、無線射頻辨識系統 RFID 和二維條碼 QR Code 等）融入到可攜式行動裝置（例如手機、PDA 和平板電腦等）中，讓行動導覽系統可以快速的將展覽品相關資訊顯示給訪客。相關的研究例如 Li-Der Chou 等學者將紅外線傳輸技術結合 PDA 應用於博物館的導覽中[11]；許政穆等學者將 RFID 技術用於讀取在校園環境中的英文單字卡[4]。但是這些行動導覽設備訪客不僅需花錢向展覽場租借設備，且因設備有限，訪客眾多時須排隊等待先前的訪客參觀完畢。施能義[8]等學者將 QR Code 用於孔廟的導覽，使訪客使用自己的手機便能進行導覽，也讓訪客不必熟悉新的設備。但上述的這些研究缺乏和訪客互動和推薦的功能[2]。

2.2 情境感知技術

情境感知服務具有自動化、全天候/方位、即時/前瞻性、個性定制等四個主要特點[1]。情境感知是在特定的情境中，如用戶在某一時間和地點，系統給予其恰當的、所需的信息，從而減少多餘信息。無線區域網能確定用戶的位置，發送和接受用戶信息。其他的能被收集的情境資訊，如用戶的身份，網路的頻寬，終端設備的類型，都可以用來確定給用戶提供什麼樣的服務[10]。使用感測器(Sensor)是收集情境信息最有效率的方法，目前感測器最常見的就是商場商品上的防盜標籤(IC-Tag) 以及相當普及化的智慧卡(Smart Card)，例如臺北市人手一張的「悠遊卡」，可以在短時間內付車費，

節省許多不必要的時間，還有全球都通用的信用卡(Visa、Master)讓您到世界各地也不需要帶大筆現金[5]。情境感知服務就是藉由各式各樣的方式(感測器、感知軟體等)收集來的情境信息推理出用戶所需的信息，並在適當的時機給予用戶，藉以提高服務的品質。

我們也曾經將其應用於餐廳訂餐訂位的導引服務上[7]。其他應用如 Ö. Yilmaz [17]等學者將情境感知與本體論(Ontology)應用於尋找用戶的興趣點中；M. Li [16]等學者將情境感知應用於學習中；Harry Chen[12]等學者將多代理人系統 (Multi-agent System) 結合語意網 (Semantic Web)、本體論等技術建構一個擁有知識共享、情境推理及異質性溝通的架構並運用於會議中；薛元揆[6]等學者將情境感知與本體論應用於美術館導覽中，根據訪客位置、即時狀態、查詢相關作品找出訪客感興趣的展覽品並規劃導覽路線。

本研究將透過手機感測到的訪客資訊以及伺服器端所收集的會場資訊來建立知識情境庫(Context Knowledge Base)，並利用情境推理引擎 (Context Reasoning Engine) 來推理情境知識及狀態，藉此得到訪客目前的狀態並給予合適的資訊與服務。

3. 研究方法

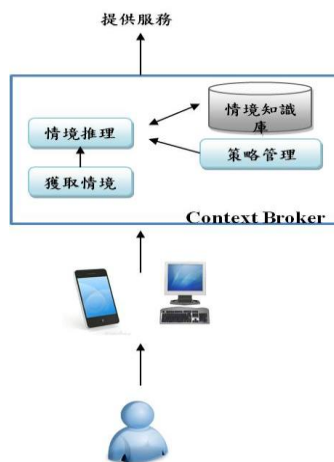


圖 1.系統架構

本研究參考[13] 所提出的 Cobra (Context Broker Architecture)為我們行動導覽系統的基礎架構(如圖 1)。Cobra 分成情境知識庫、情境推理引擎、情境獲取和策略管理等四個模組。簡述如下：

- 1) 情境知識庫 (Context knowledge base)：用於儲存所有情境知識，包含訪客進入系統後的使用紀錄、訪客正在參觀展覽品、訪客的參觀時間和訪客感興趣的展覽品等，當有新的情境知識存入時更新舊有的情境知識。
- 2) 情境推理引擎 (Context reasoning engine)：它是將從情境獲取模組接收到的情境資訊利用規則資料庫和策略管理模組來推理情境知識及狀態和知識庫的查詢。
- 3) 情境獲取模組 (Context acquisition module)：目的在於從網頁和各式各樣的感測器收集所有情境資訊，並將所收集到的情境資訊傳送給情境推理引擎進行情境推理，最後將推理後的情境知識存入情境知識庫。Smartphone 和 Web Services 為本研究的情境資訊來源。
- 4) 策略管理模組 (Policy management module)：此模組管理用戶的隱私策略，以此控制用戶的私人資訊是否共享。

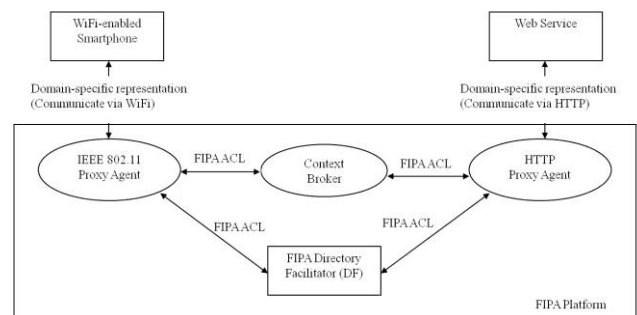


圖 2. 使用 FIPA 解決通訊不一致

情境資訊是由許多不同的服務、設備和代理取得的，所以使用的通訊協定也不盡相同，進而造成傳送的資料格式不一致的問題。為了解決這個問題，我們使用 FIPA (The Foundation for Intelligent Physical Agents) [15]模型中的 ACL(Agent Communication Language)來統一資料傳送格式(如圖 2)。其中，DF(Directory Facilitator)是用來管理代理服務，使系統的代理可以進行互動，也可更快的提供服務給用戶。

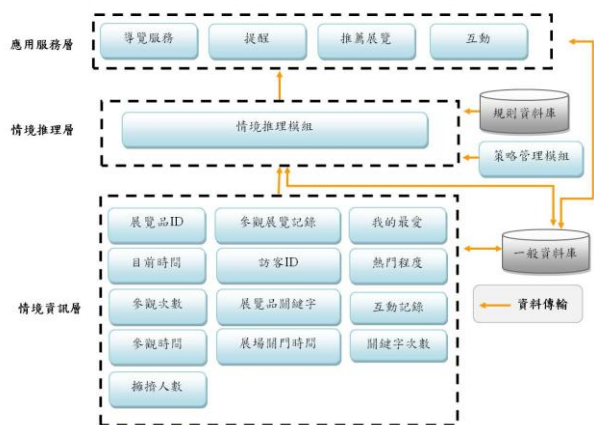


圖 3. 系統流程

本研究的系統流程主要分為三大部分：情境資訊層、情境推理層和應用服務層。情境資訊層主要從 Smartphone 和 Web Services 收集訪客目前和過去的情境資訊並傳送給情境推理模組進行推理；情境推理層接收情境資訊並使用規則資料庫和策略管理模組推理出訪客所需的服務後，最後儲存至一般資料庫並傳送至應用服務層提供給訪客。

我們所使用的訪客情境資訊詳述如下：

- 展覽品 ID：展覽品編號。此情境資訊用於得知訪客正在參觀的展覽品。
- 參觀展覽記錄：所有已參觀的展覽品記錄。此情境資訊用於推理訪客所喜愛的展覽品類型。
- 我的最愛：本次展覽所加入我的最愛的展覽品。此情境資訊用於推理訪客所喜愛的展覽品類型。

- 目前時間：目前的時間。此情境資訊用於計算訪客剩下多久時間可參觀。
- 訪客 ID：訪客編號。此情境資訊用於得知是哪位訪客。
- 熱門程度：所有訪客參觀某展覽品的次數加總，次數越多者代表越喜愛此展覽品。此情境資訊用於推薦訪客參觀展覽品。
- 參觀次數：訪客再次參觀某展覽品的次數。此情境資訊用於推理訪客所喜愛的展覽品類型。
- 展覽品關鍵字：所有展覽品的關鍵字記錄，每個展覽品有 5~20 個關鍵字。此情境資訊用於推理訪客所喜愛的展覽品類型。
- 互動記錄：訪客和展覽品互動的所有記錄。此情境資訊用於推理訪客所喜愛的展覽品類型和展覽單位舉辦活動給予贈品的依據。
- 參觀時間：訪客在某展覽品總共參觀的時間，以秒為單位。此情境資訊用於推理訪客所喜愛的展覽品類型。
- 展場關門時間：展場關門的時間。此情境資訊用於計算訪客剩下多久時間可參觀。
- 關鍵字次數：本次展覽訪客所有已參觀展覽品的關鍵字加總。此情境資訊用於推理訪客所喜愛的展覽品類型。
- 擁擠人數：目前每個展覽品有多少人正在參觀。此情境資訊用於推理每個展覽品周圍是否擁擠。

本研究提供了 Android APP 給訪客，Android APP 須由訪客自行下載至手機中，Android APP 提供了互動、提醒、語音檔播放、推薦分數和定位等功能。訪客可以在家先行下載語音檔，才不會因為展覽場人潮過多，造成訪客會花多餘的時間等待語音檔下載，進而影響服務的品質。同時，訪客也可以手動的使用

QR Code 或輸入編號的方式取得或下載展覽品的資訊。

在本研究中，有四個服務是利用情境推理引擎推理出來的，簡要說明如下：

A. 導覽服務

一般展覽場會都有建議的參觀動線，因此，這些動線的順序就成了我們引導訪客重要的依據，訪客可以藉由此導覽系統，以自動或非自動的方式來聽取導覽的語音檔、查詢相關資訊或互動服務。

當訪客進行自動導覽時，Android APP 會依據參觀動線開始自動播放訪客預設語言的該展覽品語音檔；若訪客按下下一個(N)或上一個(P)按鈕則會播放上/下一個展覽品的語音檔並停止自動導覽，進入非自動導覽模式。當訪客一段時間未使用或按下自動導覽按鈕(A)就會再啟動自動導覽模式。Android APP 除了播放語音檔外，手機畫面會列出附近的展覽品，並依據訪客參觀過、未參觀和正在參觀分為不同的顏色，且會以使用導覽裝置的人數為根據判斷目前展覽品附近有多少人參觀，若是參觀人數到達管理者設定人數以上，手機畫面便會於此展覽品列表右方顯示擁擠；當訪客聆聽過語音檔但未互動過，此展覽品列表右方便會顯示互動按鈕；當訪客聆聽過語音檔和已互動過，此展覽品資訊便會於列表右方顯示已參觀。手機畫面上的列表會跟著訪客聆聽的展覽品語音檔變換，只要訪客聆聽展覽品語音檔，手機畫面便會顯示離訪客最近的展覽品資訊，讓訪客可以隨時都可以得知所在位置展覽品的資訊。

B. 提醒

提醒的服務包含擁擠提醒和展場關門提醒兩部分。如果目前訪客的人數大於一定的數量時，本系統會顯示「擁擠」，以提醒使用者避開此時段去參觀。本系統也會提醒依照參觀動線參觀的訪客展場的關門時間，依據訪客的

參訪速度來計算其預期參觀結束時間，如果此時間大於展場關門時間，系統也會有展場關門時間的提醒。

C. 推薦展覽

本系統會依據訪客已參觀過展覽品的相關記錄(如參觀的展覽品、參觀時間和參觀次數等)、互動記錄、加入最愛、展覽品熱門程度以及相似興趣訪客的參觀紀錄等相關的情境資訊，計算出訪客對每個展覽品可能感興趣的程度，並給予推薦的指標，如此可以幫助使用者快速跳過較不感興趣的展覽品或提醒其可能較感興趣的展覽品。

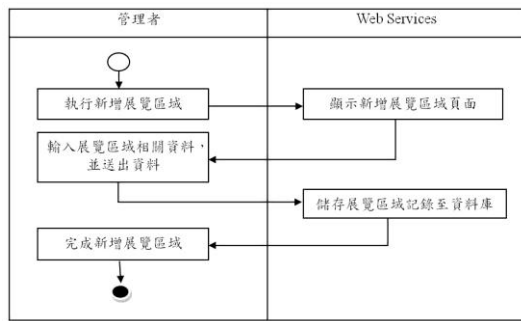
D. 互動

當該展覽品的語音檔聽完之後，Android APP 便會顯示互動按鈕給訪客點選，訪客點選後才會開始顯示對應標籤ID的活動問題，點選答案後會透過無線網路傳送訪客ID、標籤ID及答案選項編號到資料庫進行比對並儲存問答記錄及累積分數，再把傳送答案結果編號傳送至Android APP 顯示問題答案，互動結束後Android APP 會等待訪客看完該展覽品後點選下一個(N)按鈕才開始播放展覽品語音檔。

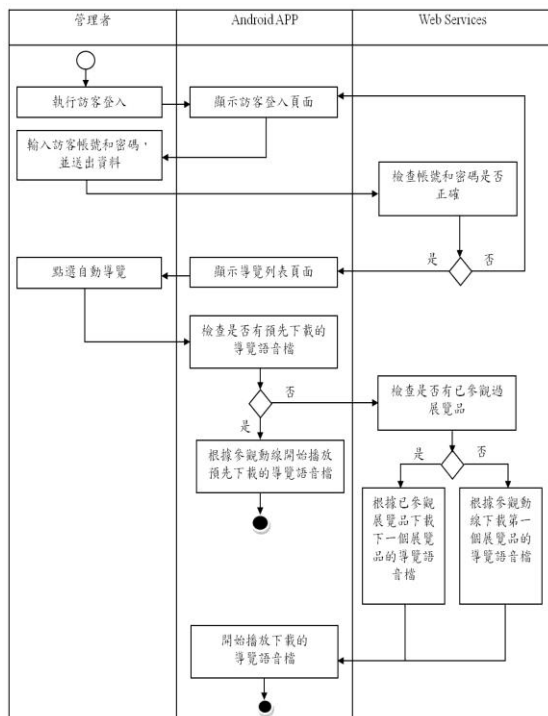
4. 系統設計

以前面的研究方法為基礎，本研究設計了一個手機智慧型導覽系統，並將情境感知的技術融入其中，我們分別設計了 Web Services 和 Android APP 給展覽單位和訪客使用。下面我們將以『新增展覽區域』和『自動導覽』兩種情境為例來說明：

● 情境 1：新增展覽區域



● 情境 2：自動導覽



4.1 功能

本研究設計的導覽系統提供的功能如下：

1) 訪客語音導覽服務

訪客若按下自動導覽，手機便會以目前記錄的位置，根據參觀動線的順序依序播放語音檔來進行導覽服務；訪客也透過 QR code 或輸入展覽品編號或點選手機列表取得目前展覽品項目編號，即可聆聽對應展覽品的導覽語音檔內容。

2) 訪客即時記錄服務

訪客可於導覽行程中隨時使用手機

上的『加入最愛』功能以記錄自己喜愛的展覽品，讓訪客可於導覽行程結束時向展場管理人員索取紙本文件或是將資料寄到自己的 E-Mail 信箱，這些數據也可以幫助系統來推理訪客喜歡的展覽品類型。

3) 互動

訪客可於聆聽完導覽語音檔內容後，點選手機上的『互動』功能進行互動，藉此得知自己是否已知曉該展覽品的資訊並加深印象，活動單位可根據訪客答對的題數給予獎品或參與抽獎。

4) 推薦展覽

訪客可於手機上看到每個展覽品都會有個分數，此分數會根據訪客參觀展覽而一直改變，可讓訪客根據這個推薦參觀展覽。

5) 提醒時間

若依照參觀動線參觀的訪客來不及於展場關門前參觀完畢便會出現訊息提醒訪客必須加快參觀的腳步，並於手機畫面顯示剩餘參觀時間提醒訪客。

6) 提醒擁擠

訪客可於手機上看到每個展覽品周遭是否參觀人數過多，可讓訪客先行參觀其它展覽品，避免因擁擠而看不到展覽品或延長參觀時間。

7) 導覽行程資料管理

管理者可使用系統管理功能以查詢每項導覽行程中的訪客導覽展覽品記錄和訪客最愛展覽品記錄，用以提供訪客相關資訊。

8) 展覽活動資料管理

管理者可記錄展覽活動相關資訊，並且可以記錄展覽活動廠商及對應廠商的所有展覽品項目資料。管理者可使用系統管理功能以查詢展覽活動廠商資訊及每件展覽品項目的訪客導覽次數和訪客加入最愛次數。

4.2 裝置需求

本研究設計之 Android APP(如圖 4.)功能需求如下：

- 1) 需配置『上一個(P)』按鈕，用以聆聽上一個展覽品的導覽語音檔。
- 2) 需配置『下一個(N)』按鈕，用以聆聽下一個展覽品的導覽語音檔。
- 3) 需配置『自動導覽(A)』按鈕，用以播放目前的展覽品的導覽語音檔，開始播放後再按壓一下會暫停播放導覽語音檔。
- 4) 需配置『互動(Q)』按鈕，用以播放活動問題語音檔
- 5) 需配置『加入最愛(F)』按鈕，用以將該展覽品加入我的最愛。

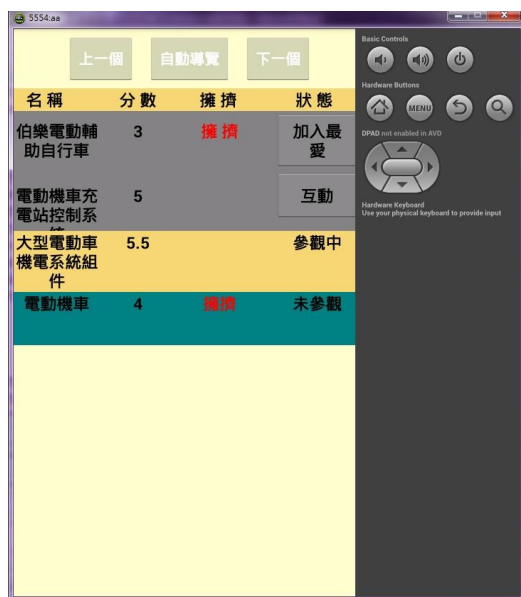


圖 4.手機畫面

5. 結論與未來研究

本研究提出了一個應用情境感知技術來建立的手機智慧型導覽系統。此系統除了特別考慮展覽場擁擠的情況處理外，並利用以下幾點特色來達到使用方便和個人化等目標：(1) 兼具自動與手動功能的導覽功能。(2) 由情境資訊推理出來的展覽品推薦功能。(3) 貼心的提

醒功能包含擁擠的提醒和時間提醒。

在未來的研究上，我們將結合本體論來整理展覽品以及使用者相關的資訊，讓展覽品的推薦貼近使用者的興趣。另外，我們也將研究如何讓一群好友能夠透過這個智慧型系統即時的交換展覽品的資訊和心得，如此，可以提供更便利和親切的服務。

參考文獻

- [1] 莫同、李伟平、褚伟杰、吴中海，"一种情境感知服务系统框架"，*计算机学报*，第 33 卷，pp. 2584-2593，2010。
- [2] 董德明，"互動式博物館行動裝置影音導覽系統-以奇美博物館秋收作品為例"，*崑山科技大學數位生活科技研究所學位論文*，2012。
- [3] 梁朝雲、余少卿、莊育振，"行動數位導覽之博物館應用探討"，*圖書資訊學刊*，2003。
- [4] 許政穆、蘇雍智，"以 RFID 無線射頻識別技術建置無所不在數位學習環境"，*國立屏東教育大學資訊科學應用期刊*，第 2 卷，2006。
- [5] 許世宗、張欽智，"利用情境擷取及情境感知網路服務的智能購物環境"，2010。
- [6] 錢炳全、薛元揆、謝銘晃、陳誌維，"美術館情境感知服務系統"，*第七屆離島資訊技術與應用研討會*，澎湖，2008。
- [7] 江碧珊、張雅荃、陳榮昌、顏嘉玲，"基於情境感知服務的線上訂餐/位系統"，*第一屆創新發明研討會*，國立勤益科技大學，2011。
- [8] 施能義、王憶萍，"應用 QR Code 建立雲端行動導覽系統-以彰化孔廟導覽為例"，2012 *數位內容與虛擬學習研討會論文集*，2012。
- [9] 郭子瑜，*無所不在的個人化情境感知服務* <http://newsletter.teldap.tw/news/InsightReportContent.php?nid=4395&lid=498>

- [10] 維基百科定義
<http://zh.wikipedia.org/wiki/Apear>
- [11] Chou, L. D., Chen, J. M., Ho, S. P., Lee, C. C. and Wu, C. H., "Requirement analysis and implementation of palm-based multimedia museum guide systems," in *Advanced Information Networking and Applications, 2004. AINA 2004. 18th International Conference on*, 2004, pp. 352-357 Vol.1.
- [12] Chen, H., Finin, Chakraborty, D., T., Joshi, A., Kagal, L. and Perich, F. , "Intelligent agents meet the semantic web in smart spaces," *Internet Computing, IEEE*, vol. 8, pp. 69-79, 2004.
- [13] Chen, H., "An intelligent broker architecture for pervasive context-aware systems," University of Maryland, Baltimore County, 2004.
- [14] Choi, J. and Moon, J., "MyGuide: A mobile context-aware exhibit guide system," in *Computational Science and Its Applications–ICCSA 2008*, ed: Springer, 2008, pp. 348-359.
- [15] FIPA. Available: <http://fipa.org/>
- [16] Hou, B., Li, M., Ogata, H., Uosaki, N. and Yano, Y., "Personalization in Context-aware Ubiquitous Learning-Log System," in *Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (WMUTE), 2012 IEEE Seventh International Conference on*, 2012, pp. 41-48.
- [17] Erdur, R. C. and Yılmaz, Ö, "iConAwa–An intelligent context-aware system," *Expert Systems with Applications*, vol. 39, pp. 2907-2918, 2012.