

互動裝置應用於導覽之探討—以清明上河圖為例

呂佳珊
國立台中技術學院 多媒體設計研究所
研究生
gigacindy@gmail.com

徐豐明
國立台中技術學院 多媒體設計研究所
助理教授
fms@ntit.edu.tw

摘要

近年來科技發展迅速，透過科技的輔助，人們可以隨時隨地的取得、交換所需的資訊，無所不在的運算正是這樣的精神。

為此，利用情境感知讓電腦主動的透過環境以及人的動作行為來給予回饋。在本研究中則著重於導覽的應用上。為了更加的方便使用者進行資訊的取得，在導覽的相關研究上，漸漸強調互動式導覽給予使用者的重要性以及他的效益。

本研究利用 Phidgets 感應器做為情境感知互動工具。除此之外，也透過了加強了使用者的互動體驗，實作出具有情境感知的互動式導覽，再結合網路服務，加強了導覽效果。並且使用問卷調查方式分析使用者對於本研究所整合出之互動導覽裝置以及內容滿意程度，來了解出本研究整合的互動導覽裝置達到互動導覽的效果。

關鍵詞：互動式導覽、情境感知、清明上河圖、Phidgets。

Abstract

In recently year, the evolution of technology development is rapid. Further more, people could get and exchange information what they need at anytime and anywhere. It's what ubiquitous to do.

So, computer could have feedback through environment and people's active by using Context-aware. In this research, we focus on navigation. According to some research about navigation, more and more research emphasizes the important and benefit about interactive navigation.

First of all, we used phidgets sensors to be Context-Aware tools. Besides, for

emphasize user's experience of interactive, we design an interactive navigation with Context-Aware, we also combine with web services to emphasize the usefulness of navigation. At last, we used questionnaires to analyze user's satisfaction of our interactive navigator. According to the results of this research, we could know the effect of our interactive guide device is useful for people to navigate contents.

Keywords: Interactive Guide, Context-Aware, Chinese Symphonic Picture Riverside Scene At Qingming Festival, Phidgets Sensors.

1. 前言

近年來科技互動的發展，使得電腦技術快速的融入在日常生活之中，讓人們可以透過資訊交換、傳輸等互動方式得到各式各樣的資訊，邁向無所不在運算的世界發展。但即使我們瞭解科技在日常生活中扮演重要角色，但是若太過度的高科技化反而讓使用者摸不著頭緒，最後反而演變成「複雜的工作」(卓耀宗譯，2007)。若是當使用者開始懊惱如何來使用科技互動，而設計不良的互動產品最終也只是一項展示品，消費者也無法給予回饋與幫助。也因為避免這樣的情形產生，Norman(2007)在《設計&日常生活》一書提到「以人為中心」的設計概念，而使用者的需求必須驅動整個設計執行，而 Norman 強調「好的設計需具備美感、藝術、創造性，加上好用、可用、且用起來很享受」。

人機互動已經也開始進行多形態的時代，透過互動裝置的輔助可以衍生出新的互動感受。情境感知是無所不在運算的其中一種研究領域，其主要概念是賦予電腦可以主動感知周遭情境的能力，能夠主動呈現與及時的回饋。近年來感應器的出現及其應用的範圍越來越廣，帶動了未來的互動趨勢，人們利用感應器來強化人機互動，例如放置觸碰及壓力等感測器於設備中，藉由這些感應器的變態做應

用，以辨識使用者的動作與意圖(鐘佳君，2008)，結合有創意的思維，可以大幅增加使用上的便利與樂趣。

由於多媒體技術的發達，目前的應用層面也越來越廣。從互動式導覽方面來看，雖已廣泛運用在各層面，但卻少許缺乏讓使用者擁有更多親身接觸的互動情境，因在人機互動作品創作理念就是賦予人與電腦之間的互動關係，讓使用者可以體驗與作品互動的觸摸感、臨場感等感官體驗，與作品間產生互動反應的交流。加上多數人都會拒絕花太多時間去學習事物的運作方式，其次是將系統設計為「透明化」，讓使用者容易了解，提供使用者在輸入時所產生的有用回饋且容易了解以及直覺化的系統互動方式，也因此設計一個讓使用者發展出合適的心智模式(卓耀宗譯，2007)。

而良好的介面設計就需要瞭解人們喜歡什麼，為何會去使用某個軟體，越能滿足這些目的，那些使用者在使用上就會越得心應手。且來更貼近人們生活中的直覺化應用來滿足不同層面的使用者，同時 Bellotti(2002)也於人機互動設計提出五項疑問，透過 Bellotti 的建議，更能夠理解人機互動設計時所應注意且避免的問題，並且要針對使用者的需求詳細的思考及評估。

隨著科技的發展，情境感知資訊的融入能讓資訊的操作介面變得更加具有互動性。本研究利用 Phidgets 作為情境感知互動裝置，並著重於互動式導覽的思維，利用情境感知的做為資訊內容取得的輔助。在互動行為中希望利用情境式的互動導覽以及情境影片，可以讓使用者可以透過情境的方式，加強對於該導覽對象的認知及了解。

2. 文獻探討

在本研究的文獻探討部份，根據研究目的會先進行探討介紹互動式導覽，再來則是探討整理與情境感知相關的文獻資料，其中包含了情境感知的介紹以及相關研究案例，第三部份會介紹 Phidgets 相關研究，最後接著說明情境感知的呈現形式以及會遇到的疑問，藉此作為本研究的理論基礎。

2.1 互動式導覽(interactive navigation)

目前在互動式導覽的研究上，一般都是老師或者導遊來加以解釋，但是在環境以及輔具不同的情況之下，學習到的知識卻不一定足夠。為了輔助教學以及導覽，學者也投入在戶

動是導覽領域的發展中。鄭棋文、楊叔卿(2008)利用行動載具讓手機融入行動數位導覽開發與應用-以動物園為例，讓參觀者可以隨時隨地取得學習內容，並可以上網查詢資料，不受限於無線基地台的架設而影響學習。R. Tesoriero, J. A. Gallud, M. Lozano, 及 V. M. R. Penichet (2008) 提出，透過行動裝置的輔助，可以讓導覽的過程以及範圍擴大。因此可以了解到，在一般的導覽之中，加入不一樣的想法，除了可以讓導覽過程更加完善，也能讓使用者更能加強學習或是獲得所需資訊。賴鼎陞(2006)在故宮博物院來新研製數位導覽學習系統，利用 PDA、Webpad 兩種手持式電腦做為數位導覽設備，讓遊客可以更深入體驗故宮文物之美與瞭解展覽內涵。

除此之外，在導覽的發展上，互動也是一項可以輔助導覽的方式，在 2007 年，經濟部及台北藝術大學大藝科中心研發出清明上河圖以互動式展示，以打開捲軸欣賞繪畫到特定畫中場景，觀賞者透過手指的動作，畫面會出現互動式的放大動態影片詳說局部位置的動畫細節。

2.2 情境感知(Context Awareness)

情境感知是普遍運算(Pervasive Computing)或稱無所不在的運算(Ubiquitous Computing)中的重要領域，而普遍運算最早由 Weiser 在 1991 年所提出的《The Computer for 21st Century》一篇文章。Weiser 在內容所理想中的無形電腦則是在一個大環境裡，融入在人們日常生活當中，讓個人電腦慢慢「消失」，變成日常生活中重要的一部份。而「消失」指的是人們在使用任何事物並不會感受到電腦的存在且會很自然的操作，而 Weiser 所提倡的「普遍運算」將逐漸主導未來 20 年後的電腦世界。

情境感知運算同樣也是取得和運用在一台機器來提供特定環境的服務，且不同的情境使用者，可能有不同的解釋，以目前最常見的行動裝置可以透過感應器的協助依據當時的情境因素提供適切的資訊，而裝置與人的互動關係也都可以清楚的表示出來，每個感測器可以扮演感測行為來觸發其它的服務或行動(Chen & Kotz, 2000)。

情境感知目前大多都是與行動科技結合在一起，強調無所不在的學習。吳婷婷、黃國禎、宋天文(2007)利用行動輔具與 RFID，成功了將情境感知與無所不在的學習結合，設計出了可在戶外進行教學的環境。目前大部分常見的情境感知都是利用無線網路或是 RFID 技

術，林瀚品、王聖銘、林延錄、吳昀峰、陳啟章(2009)利用了 Phidget 微型感應器技術，利用空間中三個維度的操作，更有情境的效果以及更加有趣的互動。

2.3 Phidgets 微型感應器

Phidgets 主要利用其提供的介面元件、感應元件接至電腦的 USB 傳輸埠，如下圖 X，進而產生互動行為。Phidgets 感應器套件部份包含十五種以上，其中有接觸感應器(Touch Sensor)、滑動感應器(Slider Sensor)、力量感應器(Force Sensor)、RFID 等套件，透過 Phidgets 官網取得簡易的範例程式庫，可在 Windows、Mac Os 等作業平台，以 C、C++、Visual Basic、Java 等程式語言來重新撰寫。

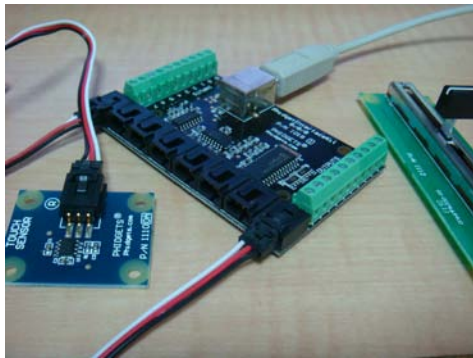


圖 1 本研究實際測試裝置圖

2.4 呈現形式

使用者與介面的互動模式上，主要包含兩個因素。第一因素是如何將使用者所提供的訊息傳送到電腦及如何將電腦的訊息呈現給使用者。另一因素則是使用者介面透過介面設計的暗示或隱喻，整合使用者的互動和訊息表現，進而達到互動的機能。

除了傳統滑鼠鍵盤操控遊戲等輸入裝置上外，也能利用身體的一部份來操控互動裝置，利用這樣的方式當作輸入裝置的控制稱為身體輸入裝置(bodily input device)，從電腦普遍運算的角度切入，人機互動以各種資訊可感知的互動形式融合在電腦生成的虛擬環境中，實現與人與電腦之間的互動(黃雅雯，2008)，如圖 2 所示。

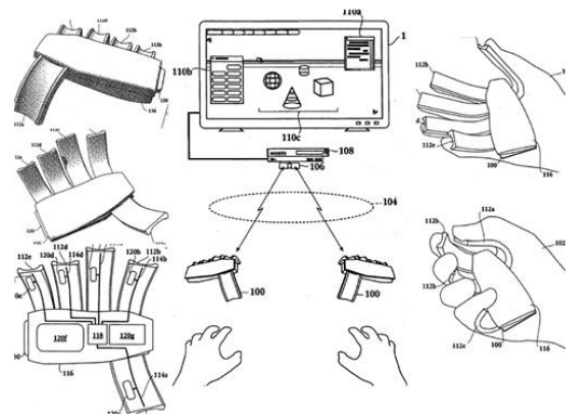


圖 2 以各種資訊可感知的互動形式
(參考來源：黃雅雯，2008；
<http://www.unwiredview.com/2007/04/13/vr-controller-for-your-ps3/>)

在人機互動作品創作理念，賦予人與電腦之間的互動關係，使用者希望可以體驗與作品互動的觸摸感、臨場感等感官體驗，與作品間產生互動反應的交流。當邁入新世紀，在一個充滿數位資訊與無線通訊的城市，科技改變人類的生活方式、視覺經驗、感官知覺以及對於空間的重新認知。因應數位資訊化的趨勢，將產生義所未有的大躍進，電腦普遍運算透過嵌入在空間中的裝置，與人自然、直覺地的互動。當電腦與週遭環境互相結合，嵌入到生活中的每一個層面時，包括嵌入電腦的觸控桌面、電子牆、觸控地板、以及各種無線感應裝置，使用者將很自然的在空間中與傢俱、牆面、地板等實體介面直接做資訊交換及互動運算(葛如鈞，2005；吳鼎武·瓦歷斯，1999)。

2.5 情境感知與人機互動設計的問題

在普遍運算、語音輸入、情境感知等的加入，已開始有更多的互動需求產生。由於科技的不斷進步演變，情境感知與人機互動之間的關係也越來越受到重視。根據文獻的說明，電腦互動系統漸漸的融入到日常生活之中(Weiser, 1991)，因此在互動設備的使用上會以感應的方式作為互動的管道，因此 Bellotti(2002)提出感應系統在人機介面設計的五個基本問題，給予設計者參考，如下表 1：

表 1 感測系統在人機介面設計五種疑問

基本問題	圖像式使用者介面	顯露出的挑戰	可能面臨的問題
建立(Address) : 如何建立一項(或是多項)的可能裝置, 與系統建立溝通	鍵盤 滑鼠 日常生活的操作習慣	如何分辨信號或噪音 如何區別不預期的系統目標 如何不觸動系統	無回應 不必要的回應
注意(Attention) : 如何知道系統對已經準備好反應我的行為	圖像化的回饋(如閃動的字串、滑鼠) 假設使用者注視著螢幕	如何將具體化回饋反應, 讓使用者感知系統反應 如何直接回饋至使用者注意範圍內	多餘的輸入 不經意的動作輸入
行為(Action) : 如何進行有意義的動作與特定目標控制	點選物件、拖拉滑鼠範圍 從選單中選擇物件 從選單中選擇動作 媒體播放控制	如何識別與選擇可能的物件去動作 如何識別與選擇動作, 且連接到物件上 如何避免不必要的選擇 如何控制複雜的操作程序	操作型態的限制 執行動作時失敗 不經意動作之錯誤回應
校正(Alignment) : 如何得知系統作對事情	特殊的圖形元素建立了可預測的動作步驟之情境 圖像式回饋 聽覺回饋 可查覺的新狀態	如何讓系統狀態是持續可感知且可查詢的 如何即時導向合適的回饋 如何在特殊的結果與狀態下提供回饋	無法執行動作 非計畫中的動作 評估新狀態的困難 無法偵測錯誤 無法回覆的狀態
意外(Accident) : 如何避免錯誤	直接操控中的控制與指引 停止、取消 刪除	如何在進行中控制或取消系統動作 如何區別如何即時地回到上一步	不經意的動作 不預期的結果 無法回復原本狀態

3. 研究方法與流程

本研究主要以人機互動與情境感知互相結合, 「以人為中心」則是本研究互動設計的核心重點。將文獻探討作為研究的理論基礎, 藉此發展整體的研究流程及架構。

3.1 研究架構

根據本研究所描述之動機, 將人機互動及設計原則與情境感知相互結合, 透過以人為中心的設計思考, 設計新的互動作品, 並以此作為研究的主要架構, 如下圖 3 所示:

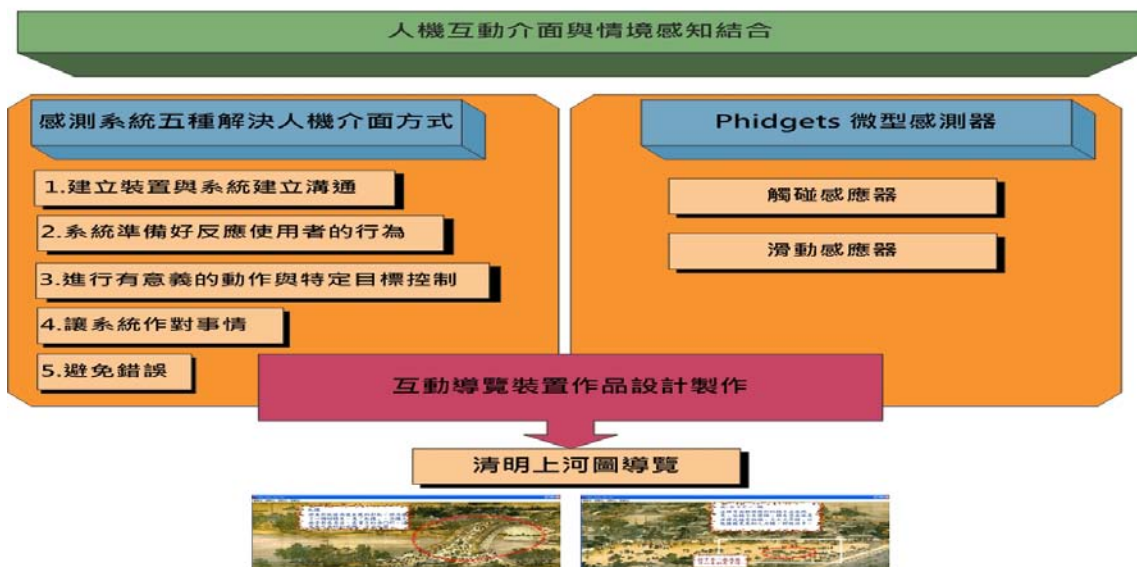


圖 3 研究架構圖

圖 3 架構圖中主要藉由文獻探討的部分試圖結合人機互動以及情境感知，並且呈現出新的互動方式，以人為中心發展互動作品設計製作。在互動作品的製作中，本研究採用了 Phidgets 感應器作為互動的工具，以 Bellotti(2002)所提到的五項人機互動來解決做為製作時的參考，讓整體互動設計可以更加的符合以人為中心的核心思想。

3.2 實驗設計

確立了整體研究的架構以及研究的方法之後，本研究以實際的創作案例，做為概念的實踐與驗證的根基。在製作之前本研究選擇了 Phidgets 感應器做為主要測試工具，並且透過本研究所建立之研究實驗方法來實際行動與不斷進行修正來完成本研究整體的實驗。

在互動作品的設計中，本研究採取清明上河圖作為導覽的主題，結合 Phidgets 感應器作為情境感應的工具，並且希望能夠結合網路功能取得更詳細的資料。

3.3 實驗工具

然而除了行動載具之外，有許多各式各樣的互動工具，例如 Phidgets 感應器、無線藍芽球、wii 的搖桿、頭控式的互動裝置等等，但是在各項互動裝置中，Phidgets 感應器具有多項的感應互動套件，並且具有跨平台的能力，還能支援各種不同程式語言，對於開發者來說，能在不同環境之下達到互動效果，因此本研究從多項的研究工具中選擇 Phidgets 感應器作為實驗的工具。

3.4 實驗環境

在此階段本研究將實驗環境分為兩個部分來說明之，其一是 Phidgets 感應器的使用。由於本研究試圖以實作的方式創作互動案例作為研究內容，目前只完成一種互動作品製作，下表 2 說明此互動作品使用之 Phidgets 套件：

表 2 清明上河圖互動導覽裝置說明

Phidget 套件	PhidgetInterfaceKit 8/8/8 *1 接觸感應器(Touch Sensor) *2 滑動感應器(Slider Sensor) *1
開發環境	Adobe Flash CS3
開發語言	ActionScripts 3.0

接著是互動內容的建置環境與設計工具，如下表 3 所示：

表 3 建置環境與設計工具

硬體環境	Windows XP Professional SP3 AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 4000+ 2.00GB 記憶體(RAM)
應用軟體	Adobe Flash CS3 Adobe Photoshop CS3 Adobe Illustrator CS3

4. 系統實作

本研究使用 Phidgets 滑動感應器(Slider Sensor)以及觸碰感應器(Touch Sensor)兩種感應器做為導覽時的互動工具。利用 Flash Actionscripts 3.0 撰寫程式。

本研究的系統包含了兩種功能，系統結構如下圖 4 所示：



圖 4 本研究系統結構圖

操作說明如下：

- (1) 使用者利用滑動感應器做畫面的瀏覽；
- (2) 在瀏覽的過程中，畫面上會有提示，使用者可以利用觸碰感應器連結到網路取得影片。

4.1 使用者評估

本研究於系統及介面開發完成後，請 11 位受測者進行系統的評估工作。評估的工具是利用 Brooke 於 1996 年所提出的 SUS 系統使用性尺度量表，是一種李克特五等尺度量表形式之問卷，也是用於測量使用者在操作系統後的主觀感受。

4.2 畫面展示

本研究系統共有三種畫面展示，圖 5 為系統畫面圖，圖 6 則是含有觸碰感應器的提示，當使用者看到提示後便可以觸碰感應器，進而聯結到網路觀賞影片，影片來源是故宮博物院，情境區所提供的影片，圖 7 為本研究所設

計的網頁畫面。

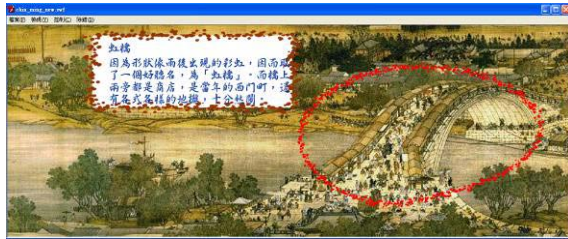


圖 5 系統畫面



圖 6 系統畫面(有觸碰提示)



圖 7 影片網頁

4.3 評估結果

參與本研究的受測者共 11 位，6 位女性、5 位男性，平均年齡在 21-24 歲之間。每位受測者對於多媒體互動都有課程經驗（包括人機介面、工作坊多媒體藝術互動經驗等），因此適合本研究的資料收集來源。

本研究的實測環境在於以下圖 8，圖 9 為使用者實測環境，藉此這機會讓使用者接觸兩種感應器與清明上河圖遊玩互動導覽，瞭解到每個景點最真實的意涵：



圖 8 實測環境 (Touch Sensor、Slider Sensor、USB 埠感應器)



圖 9 使用者實測環境

4.4 問卷調查分析

以 SUS 系統使用性測試量表結果，如下表 4：

表 4 SUS 問卷統計資料

問項	平均數	標準差
我會願意經常使用這個系統	3.45	0.688
我覺得這個系統過於複雜	1.82	1.079
我認為這個系統容易使用	4.36	0.674
我想我會需要技術人員的協助，才能使用這個系統	3.27	1.104
我覺得這個系統的各種功能彼此整合的很好	3.91	0.944
我認為這個系統內有太多的不一致	2.00	0.632
我可以預見大多數的人都能很快學會使用這個系統	4.00	0.894
我覺得這個系統使用起來非常困難	1.82	0.603
我很有自信能夠使用這個系統	4.36	0.674
我需要先學習很多知識，才能開始使用這個系統	2.27	1.272

從表 4 可以得知，受測者對於本研究所整合的互動導覽裝置都具有良好的正面反應，認為此互動導覽裝置是簡單易用的，並且可以順利的使用這份互動導覽裝置。

多數使用者認為以感應裝置來做清明上河圖的互動應用，有新鮮及驚奇感，且更瞭解原來清明上河圖當中的每個景點介紹是有源由的，加上情境影片讓使用者更能深入感受到當

時清明上河圖的景象。

5. 結論

在本研究中，以互動式導覽做為研究發想的主體，研究過程中結合了情境感知的概念，試圖建立可以讓使用者有互動體驗的導覽方式。除此之外，也結合網路服務取得更進一步的資訊，藉此讓使用者可以從導覽的過程中有更深一步的學習。

為了達到互動效果，本研究採用 Phidget 感應器結合互動導覽以及情境感知，並且結合網路資源來整合出具有互動感的裝置，藉由豐富的互動效果，達到提供使用者更深入的導覽以及學習效果。為了更進一步驗證出本研究的效益，利用了 SUS 系統使用性尺度量表證實出本研究所整合出的互動裝置的確具有良好的互動反應，並且簡單易用。

參考文獻

- [1] Bellotti, V., Back, M., Edwards, W. K., Grinter, R. E., Henderson, A. and Lopes, C. (2002), *Making Sense of Sensing Systems: Five Questions for Designers and Researchers*, Proc. of CHI 2002, ACM Press, 415-422.
- [2] Chen, G. & Kotz, D. (2000), *A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research*, Dartmouth Computer Science Technical Report TR2000-381.
- [3] National Palace Museum, Famous Chinese Painting, <http://mic-tw.office-on-the.net/npm/Default.html>
- [4] Norman, D. A. (2007) , *設計&日常生活：如何選擇安全好用的日常生活用品(The Design of Everyday Things)* (卓耀宗譯)。台北市：遠流。
- [5] Tesoriero, R., Gallud, J. A. Lozano, M. and Penichet, V. M. R. (2008), *A Location-Aware System Using RFID and Mobile Devices for Art Museums*, Fourth International Conference on Autonomic and Autonomous Systems , IEEE, Computer Society, page 76-81
- [6] Weiser, M. (1991), M. *The Computer of the 21st Century*, Scientific American, 265(3), 66-75.
- [7] 名畫大發現(2007)，台北藝術大學、工研院南分院雷射應用科技中心。
<http://elife.tnua.edu.tw/web/eMuseum.html>
- [8] 吳婷婷、黃國禎、宋天文(2007)，”建構情境感知無所不在學習之應用情境式學習”，TANET2007 臺灣網際網路研討會論文集〔二〕。
- [9] 吳鼎武·瓦歷斯(1999)，「電腦空間與人文」論文集，初版，臺北市：田園城市文化。
- [10] 林瀚品、王聖銘、林延錄、吳昀峰、陳啟章(2009)，”整合資訊混搭技術發展互動式三度空間資訊操作介面”，ICIM2009 第二十屆國際資訊管理研討會。
- [11] 故宮博物院，情境區-清明上河圖
http://www.npm.gov.tw/exh96/orientation/flash_4/index.html
- [12] 賴鼎陞(2006)，博物館數位導覽學習系統之設計與評估。2006-DTAF(數位典藏技術組織)數位典藏技術研討會。
- [13] 袁旃主(1995)，*清明上河圖的故事*。台北市：故宮寶藏。
- [14] 黃志泰(2006)，”情境和位置感知之即時行動資訊服務系統”，TANET2006 臺灣網際網路研討會。
- [15] 黃雅雯(2008)，”下世代介面設計”，國立交通大學建築研究所碩士論文。
- [16] 葛如鈞(2005)，”概念連結在人機互動呈現之設計研究”，元智大學資訊傳播學所碩士論文。
- [17] 鄭棋文、楊叔卿(2008)，”手機融入行動數位導覽開發與應用-以動物園為例”，全球華人計算機教育應用大會。
- [18] 鍾佳君(2008)，”生活日誌-智慧生活空間與活動法則之建立”，國立成功大學建築研究所碩士論文。