

博物館數位導覽系統建置與使用者評估

賴鼎陞

國立故宮博物院資訊中心
台北市士林區至善路二段 221 號
(02) 2881-2021 Ext. 153
sam@npm.gov.tw

高淑惠

國立故宮博物院資訊中心
台北市士林區至善路二段 221 號
(02) 2881-2021 Ext. 175
shkao@npm.gov.tw

黃雅慧

宏碁數位藝術中心
台北縣汐止市新台五路一段 88 號 8 樓
(02) 2696-1234 Ext. 3637
Joren_Huang@acer.com.tw

摘要

本文介紹國立故宮博物院最新發展的數位導覽系統之成果，除了介紹整體系統架構規劃，以及感應式、動線式及互動式三種導覽模式設計之外，簡介內容管理系統及租借管理系統的功能，並探討使用者評估結果。

關鍵字

數位導覽系統、內容管理、故宮博物院

1. 前言

本文介紹一個新研製完成的博物館數位導覽系統，本系統為國立故宮博物院（以下簡稱故宮）於「故宮文物數位學習—故宮文物無線導覽學習系統研製」計畫項下之研究成果。

研究動機源起於觀察目前普遍於博物館、美術館等所使用的語音導覽服務，其學習模式較為侷限；再者，為因應資訊科技應用於博物館教育推廣之新興趨勢，結合無線網路、手持電腦等新科技創新運用於文物導覽的學習思維遂因應而生。目的為讓讓遊客能更深入體驗故宮文物之美與瞭解展覽內涵。國內、外學術與研究單位也開始研發相關系統 [1, 2, 3]。

2. 整體系統規劃

數位導覽系統基於無線網路的應用，透過設置於後端管理伺服器的後端管理系統，可處理導覽系統的前端導覽內容，並藉由無線網路的佈建，於導覽現場可透過無線基地

台的訊號傳遞，達到與手持行動式電腦（如：Pocket PC、WebPad）資料播送及使用者互動功能。系統依據近年來最新的數位資訊管理觀念，設計與開發內容管理系統（CMS, Content Management System）[4, 5]，將導覽內容輸出於前端導覽設備，並可進行導覽內容的資料更新及互動導覽功能。整體規劃架構如圖 1 所示。

無線網路的佈建，於實驗性導覽展示區進行設置，包含文獻大樓特展區、正館常態展區等。無線網路架構包含上述各實驗性場所設置無線基地台，再透過 Switch /Hub 連接到設置於故宮行政大樓機房的三台功能伺服器（包含 Web Server、Database Server、Radius Server）以進行完整的無線網路運作機制。在無線網路安全方面，使用使用者身分管理伺服器(Radius Server) [6, 7] 搭配網路存取控制器(Access Controller)，以達成認證、授權與記帳 (Authentication, Authorization and Accounting) 之安全管理工作。

3. 數位導覽模式—以訪客為中心設計

本計畫採用 Pocket PC、WebPad 兩種可攜式電腦做為數位導覽設備，考量以訪客於展覽使用情境，創新設計出三種不同的實驗性數位導覽模式，包括：「感應式導覽」、「動線式導覽」及「互動式導覽」，分別說明如下：

■ 感應式導覽：

使用 Pocket PC 與耳機來欣賞文物導

覽資訊，並結合最新的無線射頻識別 (RFID, Radio Frequency Identification) [8] 技術來讀取指定的文物展品資料。導覽設備係以 Pocket PC 加裝 RFID 讀取器 (Reader) (如圖 2)，而 RFID 標籤(Tag) 則以標籤形式粘貼於文物展品前之展覽櫃上，並藉由 RFID 讀取器與 RFID 標籤之相互感應而自動讀取展品編號資料，導覽載具即載入對應之展品導覽圖文及語音內容。

此設計的重點在於讓訪客於使用數位導覽服務時，可隨興、自然地取得展品導覽資料，並專注與享受文物數位化學習之樂趣。

■ 動線式導覽：

同樣以 Pocket PC 與耳機來欣賞文物導覽資訊，惟不使用 RFID 感應，改以 Pocket PC 上按鍵來操作。

以數位導覽內容管理系統後端所設定的動線建議模組，訪客可使用導覽載具上的按鍵功能來選擇動線建議，以及選擇展品；於每一件展品導覽結束，導覽設備會再載入下一件建議展品導覽內容。例如：於「邦國重器」展覽中設計有 30 分鐘重點導覽、60 分鐘精華導覽、120 分鐘全程導覽三種模式 (如圖 3)。

■ 互動式導覽：

使用 WebPad 與耳機來欣賞文物導覽資訊，並以觸控式面板來操控，訪客可以選擇使用觸控筆或手指來操作 (如圖 4)。

本組設計的重點在於提供比 Pocket PC 界面更完整的瀏覽效果、互動效果；訪客於使用 WebPad 時欲選擇所賞析的文物導覽內容時，可於進入展品選單頁面(如圖 5)，可對應展品的數位導覽號碼標示，選擇相對的展品賞析導覽。借重其較大的

顯示畫面，於展品賞析內容設計可提供更完整資訊、及更多樣化的互動展現形式(如圖 6)。

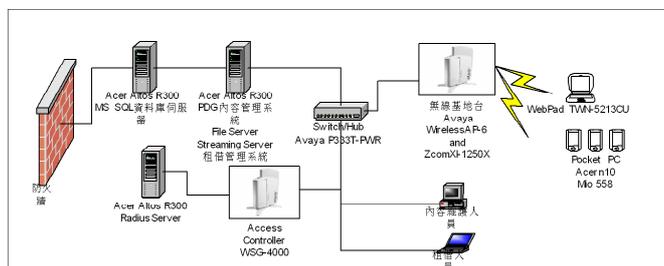


圖 1. 數位導覽系統架構示意圖



(a)感應式導覽設備外觀 (Pocket PC 加裝 RFID 讀取器與耳機)

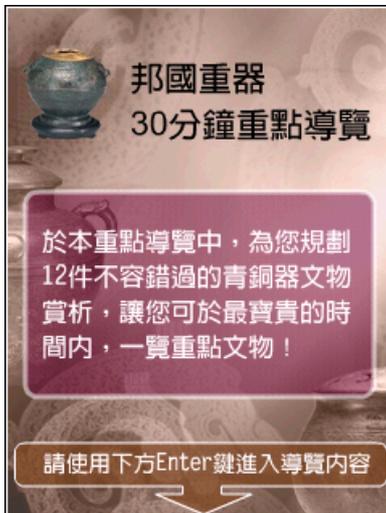


(b)無線射頻標籤(RFID Tag)

圖 2. 感應式導覽設備



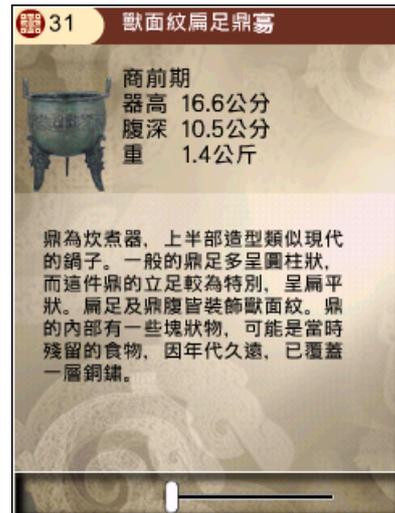
(a) 動線選單畫面之一



(b) 動線選單畫面之二



(c) 動線指引(文物編號)畫面



(d) 文物導覽畫面

圖 3. 動線式導覽內容



圖 4. 互動式導覽設備外觀



圖 5. 展品賞析的選單頁面



圖 6. 展品賞析頁面

4. 數位導覽管理系統—以管理者為中心設計

4.1. 內容管理系統

內容管理系統 (CMS, Content Management System) 分為前端系統 (Front-end) 及後端系統 (Back-end), 前端系統包含導覽載具 Pocket PC、WebPad 等, 可輸出於導覽載具界面上之內容 (包含功能、應用等); 而後端系統係指內容管理系統伺服器, 即前端系統的內容管理界面, 此介面透過系統管理員/內容編輯者來執行系統管理及導覽內容製作, 並可藉由系統定時做前端導覽資料的更新。

本系統為 Web-based 應用程式, 使用 Microsoft .Net (C# 語言) 與 Microsoft SQL Server 資料庫為開發環境。CMS 可將系統後端的圖、文、語音等資料, 編譯為 Macromedia Flash 的格式傳送系統前端。

內容管理系統後端包含的管理功能, 如編輯者帳號管理功能、展品內容編輯功能、問卷功能、導覽內容動態產生功能、備份還原功能、路線建議功能、語音視訊串流功能等。系統操作主畫面如圖 7 所示, 主要功能說明如下:

- 編輯者帳號管理功能: 含系統登入機制、管理者/編輯者帳號申請、帳號核准及權限

設定。

- 展品內容編輯功能: 含展品內容編輯、預覽、展品上下線、展品內容核決、近期活動、周邊資訊內容編輯。其中展品內容編輯可選擇佈景 (Skin), 如底圖、背景顏色、字體顏色等套用機制, 樣本 (Template) 提供抓取資料項目, 以及其他版面編輯相關功能 (圖 8)。
- 問卷管理功能: 包含問卷設計、題組編輯、答案統計。
- 導覽內容動態產生功能: 圖片、文字、語音檔將以 Flash 格式產生; 圖片上傳以 *.png *.jpg 格式為主, 文字為 BIG5 形式, 語音檔則以 *.wav *.mp3 格式。
- 備份還原功能: 區分為系統設定及資料備份, 可定時執行。
- 動線建議功能: 編輯者於系統設定動線建議模組, 包含動線建議長度 (時間)、動線建議內容 (圖 9)。
- 語音、視訊串流功能: 以 *.wma *.wmv *.avi 等檔案格式於後端設定。

4.2. 租借管理系統

本計畫開發租借管理系統的主要目的, 是為了實際於展場提供數位數位導覽服務時, 用以協助服務人員處理導覽設備 (如: Pocket PC、WedPad 等) 租用、歸還等管理作業。

本系統最大的特色在使用 RFID 技術來管理導覽設備, 每個一件機具上皆安置一枚內含設備編號之 RFID 標籤, 服務人員處理借出、歸還等時, 僅需將設備與安裝租借管理系統之電腦上的 RFID 讀取器相互感應, 即可自動讀取資料, 程序十分簡單易懂, 且不容易發生錯誤。系統操作畫面如圖 10 所

示，主要功能說明如下：

- **權限管理：**本系統功能的設計分二種使用者功能；分別為「一般使用者」及「管理者」。於系統未登入前只能點選登入/登出與說明功能，一般使用者登入後系統開放的功能為導覽設備租借（包含借出、歸還、更換、檢測、送修、修復等六項功能）、線上清單、報表管理等功能；管理者登入後除一般使用者功能外，加入標籤設定、管理等功能。
- **導覽器管理：**處理導覽設備之借用、歸還、更換、檢測、送修、修復等功能設計。
- **線上清點：**方便使用者於導覽設備租借流程後，可進行檢視設備是否在所歸屬的流程清單當中，可檢視的清單分為五種狀態：借出清單、可租用清單、未檢測清單、送修清單、全部清單等。
- **報表管理：**可分析租借流程當中所記錄的使用者資料，於系統界面上可產生資料報表，進一步可做為行銷分析的參考數據，其中包含使用頻率統計表（依照時段分本日、本週、本月、本年作統計報表）、借用人分析表（依照借用人的屬性分性別、年齡、國別作統計圖表）機器維護等項目。
- **標籤設定：**處理導覽設備 RFID 資料編輯、展品 RFID 資料編輯等二個部分。
- **管理：**處理系統使用者的帳號新增、帳號修改、刪除等功能。

本系統之操作流程設計皆模擬使用者現場作業情形，並考量友善的人機界面原則，將操作流程標準化、簡明化，避免使用者可能發生操作錯誤，操作方式均採步驟式設計，引導使用者確認畫面資料後，方進行下一步驟操作。

本系統以 Microsoft .Net 及 Microsoft

SQL Server 開發，並基於 Client/Server 架構設計，有關租借歸還記錄、統計報表等資訊，除了現場服務人員可檢視外，於遠端的管理人員亦可瞭解現場服務情形。



圖 7. 展覽選件資料管理



圖 8. 展品資料內容管理



圖 9. 導覽動線資料管理



圖 10. 租借管理系統畫面



圖 11. 訪客使用感應式導覽設備

5. 使用者評估

使用者評估係針對實驗性導覽設備建置完成後，於以遊客實際於故宮展場內實機操作，針對數位導覽模式設計進行評估，以藉此得知使用者對於數位導覽設計之滿意度。

評估的範圍從導覽載具使用介面的便利性、內容的滿意度、動線的規劃、語音的清晰度、電腦操作的效率，以及對數位導覽設備的使用需求與意願。

5.1. 使用者評估之實驗設計

使用者評估工作以四組不同實驗（於二個不同展場，分別使用 Pocket PC 及 WebPad）進行，邀請院內參觀民眾、故宮同仁、導覽義工等可能使用族群於展場進行實機操作，共計完成超過 100 人次的使用者評估，並以

問卷訪談方式取得量化及質化評估資料。

惟由於篇幅受限，本文僅介紹其中使用 POCKET PC 的二組實驗，分別是：

- 實驗一—感應式導覽：使用 Pocket PC 與 RFID 感應模式，於文獻大樓特展區之「古色—十六至十八世紀藝術的仿古風」，選擇「部分」文物提供導覽實驗（如圖 11 所示）。
- 實驗二—動線式導覽：使用 Pocket PC 與按鍵操作模式，於正館青銅器常態展區「邦國重器」，以「全部」分文物進行。

評估問卷中的問題分為兩大部份，第一部分為針對系統設計提問，第二部份為使用者基本分析。其中第一部份包含實驗性導覽內容滿意度、導覽載具設備滿意度、導覽系統使用滿意度等部分，共十題（詳如表一）。

問題項目採用 5 點（非常同意、同意、普通、不同意與非常不同意）的李克特式量表（Likert-type scale）[9]來測量。

5.2. 評估結果

評估實驗花費二個工作日，實驗一完成 37 份有效使用者評估資料，實驗二完成 30 份，有關實驗使用者背景資料詳如表二所示。

實驗一結果如表三、實驗二結果如表四。而將非常同意、同意、普通、不同意與非常不同意項目以 5、4、3、2、1 分記算，可得二個實驗之各問題記分（如表 5）。實驗一與實驗二之總平均分數為達 35.6 與 37.8（總分 50 分），顯示大部分使用者滿意此二種導覽模式。

在二個實驗中，從有效評估問卷中各項問題所得資料，大部分顯示較高的滿意度。以整體滿意度（第 10 題）而言，實驗一與實驗二計有 67.6%、83.3% 的使用者覺得「非常

同意」與「同意」。

另外，實驗結果也發現，在特定展示室內提供全部文物之數位導覽服務，其使用者滿意度高於在大型展場（如特展區）僅提供部分文之數位導覽高許多。

表 1. 使用者評估之問卷題目

1. 導覽的解說內容感覺滿意
2. 導覽的動線規劃感覺滿意
3. 解說聲音的清晰度感覺滿意
4. 導覽的配樂製作感覺滿意
5. 展品賞析的圖片清楚，容易對應到實際展品
6. 展品賞析的畫面文字介紹資料足夠
7. 導覽設備的重量適合攜帶
8. 資料讀取時間
9. 感應標籤找尋容易、角度易於感應
10. 整體來說，我對此項服務感到滿意

表 2. 實驗使用者背景資料

問題	選項	實驗一	實驗二
性別	男	11	13
	女	26	17
年齡	20 歲以下	1	4
	21-30 歲	12	8
	31-40 歲	15	12
	41-50 歲	6	3
	51 歲以上	3	3
教育程度	國中含以下	1	0
	高中職	1	6
	大專／大學	15	17
	研究所以上	20	7

表 3. 實驗一結果(人數統計)

題目	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1	10	21	4	2	0
2	5	19	11	1	1
3	17	16	1	3	0
4	2	18	17	0	0

5	2	12	11	10	2
6	3	23	7	3	1
7	2	14	9	10	2
8	2	17	14	4	0
9	1	11	14	6	5
10	5	20	11	0	1

表 4. 實驗二結果(人數統計)

題目	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1	12	17	1	0	0
2	3	15	5	5	2
3	14	13	2	1	0
4	6	17	7	0	0
5	5	13	7	4	1
6	4	15	11	0	0
7	3	17	7	3	0
8	4	10	11	3	2
9	3	13	8	5	1
10	4	21	5	0	0

表 5. 使用者評估之結果(分數統計)

題目	平均分數	
	實驗一	實驗二
1	4.1	4.4
2	3.7	3.4
3	4.3	4.3
4	3.6	4.0
5	3.1	3.6
6	3.6	3.8
7	3.1	3.7
8	3.5	3.4
9	2.9	3.4
10	3.8	4.0

另外，於使用者的意見中，得到多數正面的意見回饋及具有實驗性設計的建議，對於未來系統的延伸擴充與進階開發極具參考價值。幾項重要的意見包括：

- 導覽系統提供豐富的學習性與趣味性，為博物館文物導覽加值及提升學習價值，也為靜態的導覽行為增加互動效益。
- 導覽內容的解說方式切合使用者的導覽需求(文物賞析語音清晰、賞析介紹內容適切等)。
- 導覽的動線規劃具有擴充效益及需求性，未來可進階做到個人化的導覽設計。
- 導覽載具的易於攜帶也是使用者關心的重點，未來也將投入進行改進及研究。

6. 結語

綜上所述，於使用者評估實驗結果中，新系統設計與研製成果得到相當正面的使用者滿意度，亦收集到使用者提供未來改進的寶貴參考意見，讓專案的延續價值及後期擴充上具積極正向意義。本計畫有信心在未來數年的研發工作逐年精益求精，達到新科技與藝術人文的加乘綜效，成為博物館數位式學習中具指標性的示範應用。

值得一提的是於本計畫規劃初期，即導入評估實驗計畫的來規劃與執行，希望以充分具親和力的使用者界面設計之原則進行系統開發，並期以評估所導出的量化及質化資訊來修正未來擴充的目標策略做法，藉以提供給使用者新穎且切合科技藝術應用的數位導覽經驗。

在未來工作方面，將朝向幾個新的規劃方向發展。例如：增加為地理資訊系統加入數位導覽內容管理模組，以期提供便利的地理資訊管理功能，一方面可提供訪客參觀動線指引資訊；另一方面亦可協助系統維護者方便地管理展品編號及 RFID 標籤。

另外，為方便訪客可自行攜帶行動式電腦入場，並使用數位導覽服務，未來擬建置可適用多種終端設備之數位導覽入口網站整合性系統，期以本系統的建置帶給博物館文

物導覽的實虛擬意境整合，並藉以行動的概念設計，將博物館資訊朝行動化的理念設計。

7. 感謝

感謝行政院國科會給予專案計畫的支持(NSC92-3114-S-136-001)，以及本院相關同仁共同努力執行本計畫，也感謝系統委外開發團隊宏碁數位藝術中心、雅凱語音導覽公司同仁的努力，讓本計畫順利進行。

8. 參考書目

- [1] Fleck, M., Frid, M., Kindberg, T., O'Brien-Strain, E., Rajani, R. and Spasojevic, *From Informing to Remembering: Ubiquitous Systems in Interactive Museums*, IEEE Pervasive Computing, 1(2), June, 2002, pp. 13-21.
- [2] Bellotti, F., Berta, R., de Gloria, A., Margarone, M. *User Testing a Hypermedia Tour Guide*, IEEE Pervasive Computing, 1(2), 2002, June, pp.33-41.
- [3] Yang, M.-C., Wang, G.-C., Tsai, P.-S. *The Design of the PDA-Based Museum Guiding System*, 2003 Symposium on Digital Life and Internet Technologies, NCKU, Tainan, Taiwan, R.O.C. 18-19 Sep., 2003.
- [4] Mauthe, A., Thomas, P. *Professional Content Management Systems: Handling Digital Media Assets*, John Wiley, 2004.
- [5] Boikok, B. *Content Mangement Bible*, Wiley Publishing, Inc., New York, 2002.
- [6] Rigney, C. *RADIUS Accounting*, RFC 2866, June 2000.
- [7] Rigney, C., Willens, W., Calhoun, P. *RADIUS Extensions*, RFC 2869, June 2000.
- [8] Finkenzeller, K. *RFID HandBook*, Wiley, 1999.
- [9] Likert, R. *A Technique for the Measurement of Attitudes*. Archives of Psychology, Vol. 140, 1932, pp. 5-53.