

應用近場通訊於行動導覽系統之研究與實作

徐盛軒¹ 卻威麟²

¹中國文化大學資訊工程學系

11114 臺北市陽明山華岡路 55 號

²台灣科技大學資訊工程研究所

10607 台北市大安區基隆路四段 43 號

摘要

目前展場導覽的主流方式為人力導覽、語音導覽、KIOSK 導覽、QR Code。然而這些導覽方式各面臨設備提供不足、設備與維護成本過高以及導覽系統操作不便等問題。本文中比較分析了上述這些導覽方式的優缺點，並藉由近場通訊技術提出一套克服上述系統缺點的導覽系統架構。此架構使用參觀者的智慧型手機作為導覽設備，藉由感應預先在展品周遭設置好的 NFC 標籤來識別展品並透過網路取得此展品的導覽內容（語音、文字與影像）。我們也利用此架構實作出以中國文化大學華岡博物館的館藏以及展場規劃為目標的行動裝置導覽系統。

關鍵詞： 近場通訊、展場導覽系統、智慧型手機。

Using Near-Field Communications Technology in Exhibition Navigation System

SHENG-HSUAN HSU¹ and WEI-LIN SI²

¹*Department of Computer Science and Information Engineering, Chinese Culture University*

No. 55, Hwa-Kang Rd., Yang-Ming-Shan, Taipei 11114, Taiwan, R.O.C.

²*Department of Computer Science and Information Engineering, National Taiwan University of Science and Technology*

No.43, Sec. 4, Keelung Rd., Da'an Dist., Taipei 10607, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Numerous existing methods can be used to provide guidance services at exhibitions, including tour guides, audio recordings, kiosks, and QR Codes. However, such methods have shortcomings, such as a shortage of guidance devices, high cost of purchasing or renting guidance devices, and complex operations. In this paper, we compare the advantages and disadvantages of these existing methods. Subsequently, we propose the design of a near-field communications (NFC) technology-based system as a guidance service for exhibitions. The proposed structure utilizes patrons' smartphones as a guidance device to overcome the shortage of guidance devices, thereby reducing the involved costs. The smartphones detect prepositioned NFC tags placed at certain locations around an exhibition and multimedia content for the exhibition can be accessed through a network to enable the system to act as a guide for the patrons. Compared with other methods, such as

QR Code guidance, the proposed method provides a guidance system that is simpler to operate. The proposed approach improved upon several shortcomings of existing guidance approaches. We also applied the design to implement a guidance service system that simulated providing guidance service at an exhibition at the Hwa Kang Museum.

Key Words: Guidance service systems, Near-field communication, Smartphone.

一、研究動機

導覽定義為「引導觀眾，藉由一種有意的安排，來實行引導活動，經由導覽人員來進行，以達到某種教育計畫性的目的」[3]。隨著科技的發展，展場的導覽逐漸由人員導覽轉變為電子導覽系統。現在多數展場採用的方式是供參展民眾進入展場前租借導覽語音設備使用，但此方式只能依循設定好的動線導覽，加上導覽語音設備成本與維護的負擔，且導覽人數受限於所提供之設備數目。

2010年台北花博[10]利用智慧型手機結合 QR CODE 的方式進行影音導覽。但是 QR CODE 的讀取方式，必須先具備讀取 QR CODE 的 APP，並且在讀取時啟動手機的相機功能，掃描 QR CODE 時又必須考量到光線不足難以辨識的問題，實際操作過程還是稍嫌冗長與不夠流暢。

近場通訊 (Near Field Communication) 技術允許電子設備之間進行非接觸式點對點資料傳輸。相較 QR code 操作複雜且掃描時間動輒十數秒，NFC 技術不但操作簡單、大幅減少讀取時間，亦克服多數展場光線不足的問題。因此本研究利用搭載 NFC 功能的智慧型手機，配合 NFC 標籤的應用，來建置展場導覽服務，不僅省去了展場購入設備的成本、簡化導覽設備的操作，也加速了參觀展覽的流暢度。

二、文獻探討

(一) 現有導覽技術介紹

以下介紹三種不同的導覽技術：語音、KIOSK 與 QR Code。

1. 語音導覽

語音導覽可區分為預先錄好存放於裝置的「數位點擊播放」方式與啟動後就照著預錄的行程走的「自動播放」方式。

表 1 為國立台灣美術館語音導覽的使用方法「三步驟、三按鈕、三原則」[6]。由表格中可以得知借用語音導覽設備的手續帶給館方以及參觀民眾諸多不便。2004 年底台灣大哥大推出「909 手機語音導覽」[1]，有別於傳統語音導覽需一次付費且租借設備有限的情況，可選擇「以秒計費」或「當日 100 元不限次數聽到飽」，並可直接輸入欲看展覽品的導覽代碼，大大提升民眾觀展的自由度，應用於朱銘美術館展區、屏東海洋生物博物館、鶯歌陶瓷博物館、臺北市立動物園等，但邊欣賞之餘還要邊輸入代碼查詢，即時性與操作上仍是稍嫌不理想。

2. KIOSK 導覽

KIOSK 本身就帶有涼亭的意思，由土耳其語引伸而來，原是指路邊無人看管的書報攤或售票亭[8]。KIOSK 是日本 JR 集團所屬的各家鐵路客運公司在車站內開設的連鎖便利超商及其商標名，KIOSK 前身就是日本國有鐵道時代的站內販售亭。KIOSK 將各項相關所需的資訊置入其中，成爲一個資訊站。KIOSK 的應用我們其實並不陌生，舉凡賣場內播放廣告短片的電視、7-ELEVEN 提供特價資訊與繳費手續等等服務的 i-bon、高鐵內提供購票的機器、捷運站內的票卡加值設備、機場或百貨公司中的樓層導覽等等。現今已發展出 WebKIOSK[5]，是一套可安裝在任何 PC 或觸控型的電腦，即擁有一台可以提供廣告輪播、活動訊息、會員服務、商品資訊、線上優惠券等互動式多媒體的門市導覽系統。KIOSK 在導覽系統的應用上，利用簡單的圖形操作介面，方便使用者藉以得到有用的指引，或傳遞有效廣告商情的資訊站。然而 KIOSK 設備的軟硬體成本較高、同一時間內能夠導覽的人數有限，而且因使用擴音設備的原因，在展品密集處易受干擾。

表 1. 國立台灣美術館語音導覽三步驟、三按鈕、三原則

借用三步驟	使用三按鈕	注意三原則
步驟一：填寫借用同意書	輸入代碼，按綠色鈕確認。	導覽機請勿攜出館場。
步驟二：附上有照證件	播放中，按左右鈕調整音量。	爲了避免摔落，導覽機請掛在脖子上。
步驟三：詳聽使用說明	中止語音，按紅色鈕。	請於閉館前 15 分鐘歸還導覽機，並取回您的證件。



圖 1. QR Code 三個角落「回」字圖例

3. QR Code 導覽

QR Code (全名: Quick Response Code), 二維條碼的一種, 1994 年由日本 DENSO WAVE 公司發明[9]。利用各角落三個類似「回」字的正方形定位, 讀取其中內容, 如圖 1 所示。QR Code 具備優良的容錯能力, 圖形 7%~30%面積破損仍可被讀取。應用方式可大致分成自動化文字傳輸、數位影像內容下載、快速連結網址、身分辨識與商務交易四類。應用 QR Code 於導覽時, 可藉由具備相機功能的手持裝置(例如: 智慧型手機)與具備解碼 QR Code 功能的 APP 結合使用, 以鏡頭擷取欲觀看展覽品對應的 QR Code, 即可連結語音導覽伺服器, 下載該展覽品的導覽語音檔, 進而得到該展覽品的相關介紹。2010 年台北花博便採用智慧型手機結合 QR Code 的方式進行影音導覽, 此法雖增加了參觀者的瀏覽自由度, 但在取得資訊的過程, 還要開啓相機或 APP 影響參觀展覽的流暢度, 又會因場地光線不足而影響 QR Code 的擷取, 此方法仍具備改善空間。

(二) 近場通訊

近場通訊 (Near Field Communication), 由 Philips、Nokia、Sony 共同研製開發, 是一種短距離高頻無線通訊技術, 允許電子設備之間進行非接觸式點對點資料傳輸。其傳輸速度有 106 Kbit/秒、212 Kbit/秒或者 424 Kbit/秒三種。目前近場通訊已通過成爲 ISO/IEC IS 18092 國際標準、EMCA-340 標準與 ETSI TS 102 190 標準。由於耗電量低、一次只和一台機器連結, 近場通訊相較其他無線通信技術擁有較高的保密性與安全性, 因此適用在行動電話或是行動消費性電子產品上。

近場通訊在行動裝置上的工作模式可分爲:

1. 讀寫模式 (Reader/Writer)

2. 標籤/卡片感應模式 (Tag/Card Emission)

3. P2P (Peer-to-Peer) 模式

讀寫模式就是用近場通訊手機來讀取特定規格的卡片的資訊, 包含商品資訊及獲得優惠卷等等。標籤/卡片感應模式則是將近場通訊手機拿來作爲電子門票、電子錢包或是信用卡之用。P2P 模式就是兩個或是多個具有近場通訊功能的設備可以相互快速地交換資料、圖片甚至是影片。雖然說目前手機的 Bluetooth 已經具有此功能, 但是比較起來近場通訊將會較爲方便且容易快速配對。目前已有數位相機支援近場通訊功能, 使相機與手機可以迅速配對, 快速分享影像至 Android 行動裝置上[2]。

Google 在 Android 2.3 Gingerbread 版本中開始支援近場通訊。不過 Android 2.3 API 僅支援 Reader/Writer Mode 與 Peer-to-Peer Mode, 不支援 Card Emulation Mode。在 4.1 Jelly Bean 版本, 將 Android Beam 傳輸內容類型擴充至影片及應用程式。由於受限於近場通訊技術傳輸速度限制, 傳送多媒體檔案時, 僅利用近場通訊進行裝置配對, 之後再以藍芽進行傳送檔案。除 Android 外, Windows Phone 8、RIM 等作業系統平台也陸續宣布其行動裝置內建近場通訊功能, 內建近場通訊功能的智慧型裝置比重, 將隨著新的智慧型平台裝置之成長而擴散。近年來, Samsung、HTC、Sony、Asus... 等手機廠商紛紛推出搭載近場通訊的智慧型手機, 近場通訊手機於 2013 年出貨 2.75 億支, 預估到 2018 年出貨將達到 12 億支。除智慧型手機外, 平板電腦以及部分的筆記型電腦、智慧型電視機及垂直應用專用裝置都將內建近場通訊功能[4]。

(三) 相關研究

Hammadi 等人於 2012 年提出應用 NFC、QR CODE 技術於智慧型手機的室內導航研究[11], 此研究著重利用上述技術在室內進行定位與路徑規劃。在[7]中, 作者提出以 Android/NFC 爲基礎資訊的導覽互動式系統, 然此系統是以離線方式導覽, 一旦導覽資料更新, 使用者便須重新下載更新程式。在無線通訊技術普及的現在, 採用線上的方式能夠更好的管理以及維護導覽資訊。

三、研究方法

基於文獻探討所提其他導覽方案的缺點, 包括造成設備不夠使用、設備成本的負擔與只能固定動線循序導覽等問

題，本研究設計並實作一個基於近場通訊的展場導覽系統。此系統利用具有近場通訊功能的智慧型手機，配合近場通訊標籤的應用，來達到行動導覽設備的概念，不僅去除導覽人數的限制，省去展場購入（租用）設備的成本，也加速了參觀展覽的流暢度。

(一) 系統目標

開發一套建置成本低、管理方便且易於展覽參觀者操作的行動導覽系統

(二) 系統架構

本研究是藉由 NFC 智慧型手機和 NFC 標籤與後端伺服器來實現展場導覽。在展場中，我們於對應的展覽品設置 NFC 標籤。由於 NFC 標籤價格低廉，因此設置成本很低。

圖 2 為導覽系統架構圖，我們將系統分成管理者與使用者（即展覽參觀者，以下統稱為使用者）兩個部分說明。

1. 管理者部分

管理者可利用電腦或行動裝置，透過管理者網站將 NFC 標籤、展品內容（展品說明文字、圖片、影像、語音以及展品於展場所在位置）及其他資訊（如展場交通、最新消息等）加入資料庫以及進行資料維護。為便於管理者於展場現場行動管理 NFC 標籤，系統也提供智慧型手機上的管理者應用程式。

2. 使用者部分

使用者在具備 NFC 功能的行動裝置執行本系統開發的行動應用程式，透過感應欲觀看展覽品所對應的 NFC 標籤，經由網際網路連結到伺服器端取得展品資訊以進行導覽。

(三) 系統設計

在系統設計的部分，我們將其分作管理者對 NFC 標籤寫入資料與使用者從 NFC 標籤讀取資料，以下我們就大致分為兩個面向作探討。

1. 管理者維護

管理者維護主要分為兩個部分，分別為標籤維護以及展品資訊維護。圖 3 為管理者功能示意圖。

(1) 標籤維護

管理者對 NFC 標籤寫入資料時，只需將電腦端針對管理者設計的網頁介面開啓登入，點選新增的功能，直接輸入欲新增之內容，如：展覽品的名稱、作者、年代、簡介...等等，即可加入一筆新的資料至資料庫中，確認送出後會自動產生展覽品 ID 編號，並傳送至伺服器新增資料，再使用手

機端管理應用程式將展覽品資訊與對應之 NFC 標籤連結。

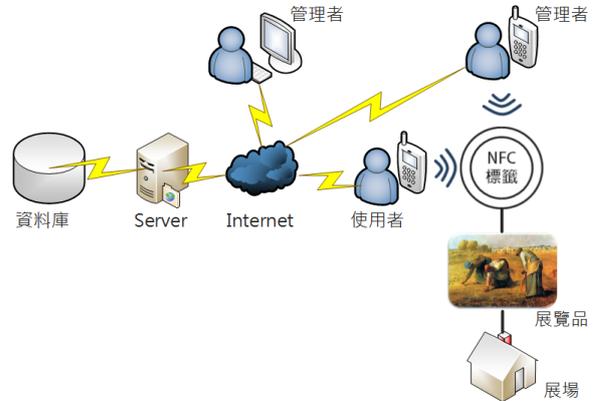


圖 2. 導覽系統架構圖



圖 3. 管理者功能示意圖

展品編號	NS-003
NFC代碼	04721ac1ad0184
展品名稱	彩陶雙耳壺
作者	馬家窯
年代	Ca 2600-2300 BC
展區	新石器時代彩陶區
說明	器型呈直口、粗而短頸、斜肩、由頸腹往下急縮成平底。除了近底都沒有設紋飾之外，通體施黑褐色紋飾，所繪曲線紋產生律動感。
圖片	http://140.137.41.137:8089/p102nfc/picture/01newStone.jpg
語音	http://140.137.41.137:8089/p102nfc/voice/speak001.mp3
<input type="button" value="修改"/>	

圖 4. 修改展覽品資料介面

(2) 展品維護

在管理者展品維護介面選取欲修改的內容點擊修改，系統會將所選取的展覽品的資料載入欄位以供修改，如圖 4 所示。另外在修改頁面也可直接刪除展覽品資訊，完成刪除動作。除了展覽品的文字資訊，管理者還可以在新增或修改時，同時選擇是否上傳導覽圖片與導覽語音。

2. 使用者導覽

使用者從 NFC 標籤讀取資料時，只需將智慧型手機的 NFC 功能開啓，並靠近或接觸欲觀看展覽品旁相對應的 NFC 標籤，對應的內容會在設備上顯示。圖 5 為使用者功能示意圖。

(1) 展場介紹

透過伺服器從資料庫取得資料，在行動裝置上顯示展場簡介、交通資訊、聯繫方式…等展場資訊。

(2) 展場地圖

提供展場地圖，不僅省卻紙張浪費，還能達到即時更新的功能。並可利用感應展品 NFC 標籤迅速定位目前所在位置並顯示在地圖上。

(3) 展場導覽

感應展品 NFC 標籤後可在行動裝置上顯示展覽品名稱、作者、年代、與展品介紹，並使用 TTS 語音系統，使用者可以接上耳機聆聽相關介紹，並可透過相關連結功能，查看更多相關訊息。

(4) 好友分享

提供分享展覽品資訊的功能，感應 NFC 標籤前可以分享現在位置，揪好友一同前來，或是感應 NFC 標籤後可以分享展覽品的訊息。

四、實作成果

從系統的設計、擬出架構到將所需工具或軟體準備齊全，一連串的前置作業準備完成後，便是系統的開發實作，底下將分為管理者網頁端管理系統、管理者行動端標籤管理系統（APP）與使用者行動裝置導覽系統（APP）。

(一) 管理者網頁端管理系統

我們在伺服器端採用 Tomcat 並以 JSP 撰寫伺服器端應用程式，資料庫部份使用 MySQL。管理介面整體的設計是爲了讓管理者方便使用，我們選擇較暗的顏色作爲背景，是因爲過亮的介面看久了眼睛會不舒服，此外按鈕的部分有作光暈的效果，讓管理介面增添鮮活感。圖 6 與圖 7 分別爲管

理者網路端登入頁面與展品詳細資訊頁面。

(二) 管理者行動端標籤管理系統

圖 8 左爲管理者行動端應用程式登入頁面。此應用程式利用智慧型手機結合 NFC 標籤達到行動管理標籤的目的。登入後執行新增後便會利用 HTTP GET 方法，從伺服器端取得尚未與標籤連結的展品資料供管理者選取，感應標籤並按下新增後便會 POST 標籤的 UID，便可成功新增一個展品標籤（如圖 8 右所示），另外尚有修改標籤與展品的連結連與刪除標籤與展品連結的功能。



圖 5. 使用者功能示意圖



圖 6. 管理者網路端登入頁面



圖 7. 展品詳細資訊頁面



圖 8. 管理者行動端登入頁面 (左) 與登入後頁面 (右)



圖 11. 參觀須知 (左) 與本館館史 (右)



圖 9. 導覽系統於手機上外觀

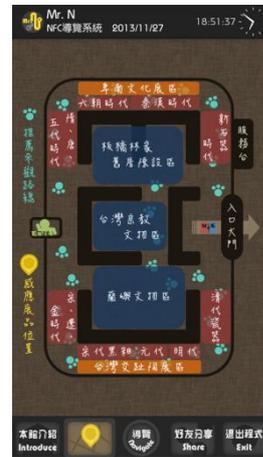


圖 12. 本館地圖



圖 10. 導覽系統功能外觀

(三) 使用者行動裝置導覽系統

系統命名為「Mr. N」，以擬人法將 NFC 展現於大家面前，讓其不只是個生硬的名稱，並巧妙的帶入本導覽系統所使用的技術。Icon 在手機中的的外觀如圖 9 所示，是以本系統中所使用之 NFC 標籤為概念，以圓作為基礎元件，135° 站立於左下的 N 先生以 360° 向外延展，象徵展場導覽的全面性，也讓大家心中對 NFC 不再只是專有名詞，更鮮活了起來。

使用者行動裝置導覽應用程式主要的功能有本館介紹、本館地圖、導覽、好友分享、結束 (如圖 10 所示)，大致分為五個部分展示說明。

1.本館介紹

將其分為參觀須知、本館館史、常設展覽，分別用 view paper 將其分為三頁顯示，並在其上方製作跑馬燈，可透過跑馬燈得知參展注意事項，圖 11 為參觀須知與本館館史之擷取畫面。

2.本館地圖

除可看到展場地圖外，感應到展品旁的標籤後，切換至此頁面即可看見展品在展場中的位置，如圖 12 所示。

3.導覽

開啓程式或是切換至導覽頁面後即可來到導覽畫面，靠近標籤即可看見展品內容，如圖 13 所示。按下播放鍵開始播放語音導覽。語音可採用音訊串流方式或是文字轉語音

(TTS) 方式。

4. 分享

在任何的頁面按下分享功能，會針對各頁面做出不同參數的 Intent，達到快速分享功能，如圖 14 所示。

(四) 成果討論

表 2 為本系統與目前各種電子導覽方案的比較，由表中可知，本系統之缺點為需要特別的導覽裝置與額外安裝程式。根據研究機構 IHS 指出，2014 年 NFC 手機出貨量將達 4.16 億，並預估 2018 年 NFC 手機出貨量將達到 12 億。因此我們相信未來具有 NFC 的行動裝置將更為普及。而需額外安裝程式的確會降低參觀者的使用意願，然比較目前其他方案所需的建置與管理成本，相信此方案能夠用較低廉的價格提供導覽服務，以提升參觀者的安裝意願。

五、結論

本研究將近場通訊技術應用於展場導覽系統，改善其他導覽方案的缺點，提出利用具有近場通訊功能的智慧型手機，配合近場通訊標籤的應用，來達到行動導覽設備的概念，不僅去除導覽人數的限制，省去展場購入（租用）設備的成本，也加速了參觀展覽的流暢度。我們並以中國文化大學華岡博物館的館藏以及展場規劃為目標，建置了行動裝置導覽系統，期望未來能將此系統應用在更多展場上。

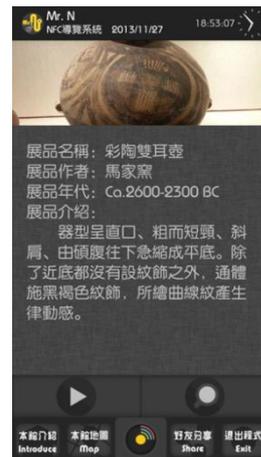


圖 13. 導覽-標籤已連結之展品

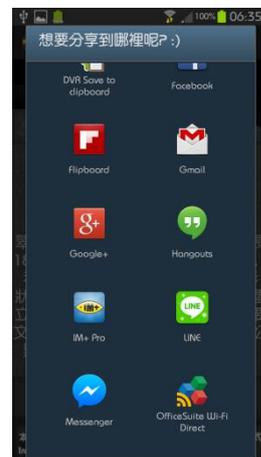


圖 14. 好友分享

表 2. 本系統與目前各種電子導覽方案的比較

比較項目	本系統	語音導覽	KIOSK	QR CODE
系統建置成本	低	高	高	低
導覽裝置	具有 NFC 的智慧型手機	特製語音導覽機	特製 KIOSK 導覽機台	一般智慧型手機
提供同一展品非同步導覽	可	可	無法	可
操作	容易	最容易	容易	較複雜
額外安裝程式	需要	無需	無需	需要
適用於展品密集處	適用	適用	不適用	適用
適用於光線不足場地	適用	適用	適用	不適用

參考文獻

1. 台灣大哥大基金會（民 100），台灣大哥大手機 909 語音導覽使用方法，103 年 10 月 10 日，取自 <http://www.twmf.org.tw/content01.aspx?mid=c9366302-405e-4fe6-86f0-42d2af494b26>。
2. 台灣索尼股份有限公司，NEX-5TY 數位單眼相機，103 年 10 月 10 日，取自 http://store.sony.com.tw/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/Sony-SonyStyle-Site/zh_TW/-/TWD/ViewProductDetail-Start?productSKU=NEX-5TY/W。
3. 余少卿、梁朝雲、莊育振（民 92），行動數位導覽之博物

- 館應用探討，圖書資訊學刊，1，1-24。
4. 林巧珍、郭家蓉 (民 102)，NFC 技術於智慧型平台之發展與新興應用探討，Market Intelligence & Consulting Institute 研究報告，台北。
 5. 風華國際顧問有限公司，WEBKIOSK 智慧多媒體創新系統，103 年 10 月 10 日，取自 http://www.webkiosk.com.tw/webkiosk/kiosk_intro_01.asp。
 6. 國立台灣美術館 (民 99)，國立台灣美術館語音導覽服務系統使用說明，103 年 10 月 10 日，取自 <http://www.youtube.com/watch?v=6zO6DQXfzp4&hd=1>。
 7. 褚伊倫 (民 101)，以 Android / NFC 為基礎資訊導覽互動式系統之研製，南開科技大學電子工程研究所碩士論文。
 8. 維基百科-Kiosk，103 年 10 月 10 日，取自 <http://zh.wikipedia.org/wiki/Kiosk>。
 9. 維基百科-QR 碼，103 年 10 月 10 日，取自 <http://zh.wikipedia.org/wiki/QR%E7%A2%BC>。
 10. 蘇文彬 (民 99)，中華電信為花博提供 NFC、QRCode 手機導覽服務，104 年 1 月 20 日，取自 <http://www.ithome.com.tw/node/63723>。
 11. Hammadi, O. A., A. A. Hebsi, M. J. Zemerly and J. W. P. Ng (2012) Indoor localization and guidance using portable smartphones. 2012 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT), Macau.

收件：103.10.10 修正：103.11.11 接受：104.01.27