

# 基於定位之多功能導覽系統之研製

姚宗宇	林俊佑	楊華睿	洪瑞苑	黃永發
朝陽科技大學	朝陽科技大學	朝陽科技大學	奕傑電子公司	朝陽科技大學
資訊與通訊系	資訊與通訊系	資訊與通訊系碩士班	研發部經理	資訊與通訊系教授
jason123658@gmail.com	s9930101@cyut.edu.tw	james200405@gmail.com	antony@okayo.com	yfahuang@cyut.edu.tw

## 摘要

早期博物館之導覽系統僅提供語音服務，現在則可結合影音科技，應用掌上型數位導覽的系統及數位內容的研發，是導覽系統的發展趨勢，本論文以室內定位為基礎，在展覽品附近設定無線發射節點，再由使用者佩帶之接收器所接收之訊號強度值(RSSI)，來判別在展品的區域，並經由藍芽節點傳送展品資料到智慧型手機，最後透過智慧型手機之博物館應用程式(Apps)，實現基於定位之多功能導覽系統的應用服務。

**關鍵詞：**博物館導覽、語音導覽、數位影音導覽、掌上型數位影音導覽、手機應用程式(Apps)。

## Abstract

Tour-guide systems of museums can provide voice services traditionally. But nowadays the multimedia communication technology can provide the multimedia service of audio and video guiding. Handheld tour-guide technology and digital content development are the highly regarded as the main-stream for museums guiding. In this paper, the indoor localization technique gives the automatic multimedia tour-guide system. The received signal strength indication (RSSI) from ZigBee wireless sensor nodes is used to locate the guiding exhibits in exhibition area. Moreover, with Bluetooth networks of users' smartphone, the Apps of exhibition guiding is performed on the mobile device. Based on the user's localization, a tour-guide system was developed and implemented.

**Keywords:** tour-guide systems, ZigBee network, Localization, Smartphone, Apps .

## 1. 前言

隨著科技的進步，博物館導覽服務的方式也跟著不斷演進。除了因襲傳統提供展品文字說明

資料及專人導覽等之外，媒體導覽器材的開發與運用，也是現代博物館導覽解說服務的重要工具。國內博物館使用定位導覽系統已日漸廣泛，國內博物館辦理較大規模的特展時，也開始引用定位導覽系統，Zigbee 是一種低速短距離傳輸的無線網路協定[1-4]，主要特色有低速、低功耗、低成本、支援大量網路節點，也是一種固定、便攜或行動裝置使用的，再加上現今每個人手上都擁有智慧型手機，所以因應時代潮流，所以本論文實作一個”基於定位多功能系統”，透過 Zigbee 傳送到嵌入式系統(Arduino mega2560)來做判斷，在用藍芽傳輸到手機上，再透過智慧型手機，去下載博物館 APP，呈現出定位的那幅畫內容。

## 2. 系統軟硬體架構

### 2.1 Arduino

Arduino 是一塊基於開放原始碼發展出來的 I/O 介面控制板[5][6]，並且具有使用類似 java,C 語言的開發環境，讓使用者可以快速使用。Arduino 是在 2005 年 1 月由米蘭互動設計學院的教授 David Cuartielles 和 MassimoBanzi 所設計出來了，原始構想是希望讓程式設計師，透過 Arduino 很快的學習電子和感測器的基本知識，快速的設計、製作作品的原型，結合電子元件，例如開關或感測器或其他控制器件、LED、步進馬達或其他輸出裝置，作出互動作品。Arduino 也可以獨立運作成為一個可以跟軟體溝通的介面。

### 2.2 Xbee 無線通訊模組

這個運作於 2.4GHz 之 Xbee 無線通訊模組，是一個平價之 Zigbee 無線感測網路(Wireless Sensor Networks)節點(Node)模組，其協定由 IEEE 802.15 標準所定義[2]，這個模組可與微控制器、電腦系統及其他串列通訊元件直接連接，而完成點對點(Point-to-Point)或點對多點(Point-to-Multiple-point)之通訊網路。

### 2.3 Bluetooth

藍牙 (Bluetooth)，是一種無線個人區域網

(WPAN)，最初由易利信 (Ericsson)於 1994 年提出[7]，後來由藍牙技術聯盟訂定技術標準 IEEE 802.15.1 於 2002 年依據 Bluetooth v1.1 規格導出的一個無線私人區域網路(WPAN) 標準。

## 2.4 Android

Android 是一個以 Linux 為基礎的開放原始碼作業系統[8]，主要用於手持式裝置，該平臺由作業系統、中介軟體、使用者介面和應用軟體組成，號稱是首個為移動終端打造的真正開放和完整的移動軟體。

## 2.5 PHP

PHP 是開放源碼的通用腳本語言，特別適合用來開發網站程式[9]，可以內嵌在 HTML 碼。它的語法和 C、Java 語法相似，PHP 程式的原始碼是純文字，所以可以用任何可處理純文字檔的文字編輯器，來撰寫 PHP 程式。

# 3. 導覽系統

## 3.1 定位

本論文應用 ZigBee 之無線感測網路 (Arduino 的 Xbee)做定位，我們在展場中每個展品兩端均佈置一個定位節點，如圖 1 所示，我們希望參觀者(圓圈)在黑線之範圍內時，即作此展覽品之導覽，因此，我們進一步在每個展品兩端均佈置一個網路節點，則四個定位節點產生之訊號範圍分布如圖 2 所示，每個半圓形是我們的發射範圍，灰色部分則是我們兩個 Arduino UNO 所包圍的部分，當我們的參觀者拿者我們的導覽器時從左到右，每當進過灰色

地帶時就可以由兩個定位節點所發射出來的封包來判斷是否有圖畫在，而如果在白色地方則只接收到一個封包就不會進行判斷作業，當接收到封包之後就會進行我們的導覽，之後判斷哪幅畫就可以由藍芽傳送到手機，之後由手機來進行顯示作業。

本系統的實作系統以一個簡單之正方形區域來驗證之，如圖 3 所示，黑色的矩形是我們 Arduino UNO 來當定位節點，本系統使用五個節點進行功能驗證測量，其中 A，B，C，D 為定位節點，E 為導覽器節點。

## 3.2 RSSI 訊號強度

本系統以導覽器所收到定位器訊號之 RSSI 來進行測量其距離，如圖 4 所示為導覽器所收到定位器訊號的 RSSI，我們根據系統之傳輸環境測試後，定出一個 RSSI 門檻值，當導覽器所收到定位器訊號之 RSSI 超過門檻時，方紀錄其 ID，那麼導覽器在展示區中將可收到 1 至 3 個定位器之訊號，由此 1 至 3 個定位器之 ID，可定出導覽器之位置。

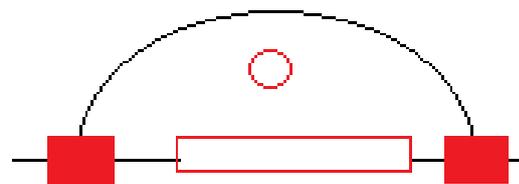


圖 1. 展場定位示意圖，圓圈點為觀看者，白色長方形為畫，黑色現為感測判斷的範圍。

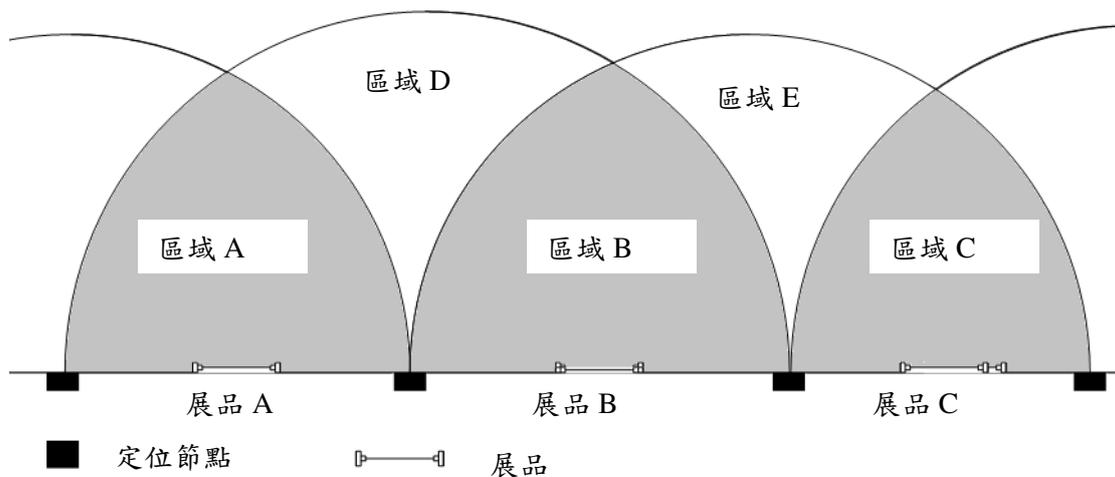


圖 2 定位系統原理示意圖



圖 3. 定位系統實作圖，定位節點各別是 ABCD，E 參觀者節點(導覽器)。



圖 4. 導覽器所收到定位器訊號之訊號強度值

參觀者攜帶 Arduino Mega 2560 的 Xbee 節點如圖 3 中之節點，參觀者經過圖畫時，將接收到附近的 Arduino UNO 傳送封包，參觀者之 Arduino UNO 將讀取每個封包之 RSSI 值，上的 Xbee 節點來接收判斷是否有圖畫，如圖 5 之室內定位流程圖，當判斷有展示品，導覽器將篩選出最靠近之展示品，再下載導覽影音至手機。

### 3.3 手機導覽 APP

由手機開啟所製作的應用程式(APP)，如圖 6 所示之手機導覽 APP 流程圖，點選開始導覽，就會收集藍芽所傳送的封包來讀取資料，當收到資料就會顯示，如圖 7(a)手機導覽 APP 收到資料，如果是你要導覽展品就可以進行點選，並下載展示品導覽資料，如圖 7(b)所示之手機導覽 APP 導覽畫面，開始進行導覽。

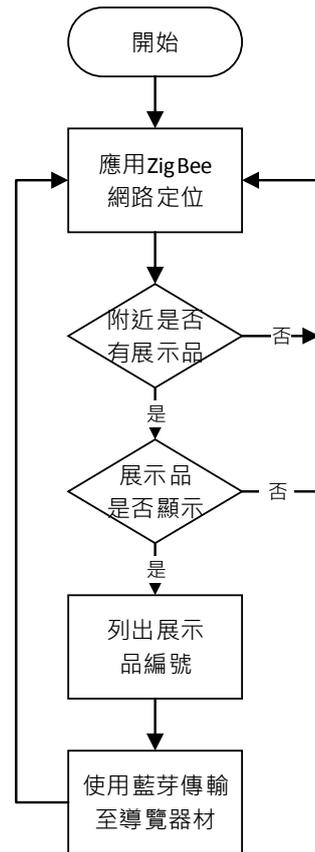


圖 5. 室內定位流程圖。

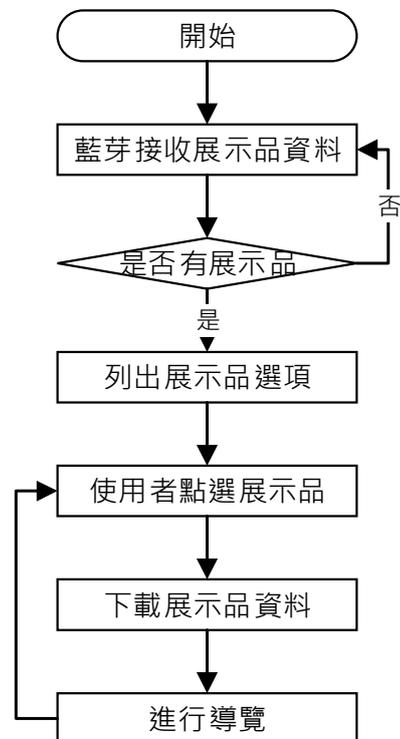


圖 6. 手機導覽 APP 流程圖。



(a)



(b)

圖 7. 手機導覽 APP 導覽畫面。

### 3.4 搜尋展品

本系統藍芽裝置之展品搜尋如以下步驟:

1. 點選開始導覽，會執行藍芽搜尋，搜尋到已配對藍芽後會直接進行連接。
2. 連接後收到 Arduino 給的字串，經應用程式(BT)判斷後顯示在 List 上。
3. 點選結束導覽，會執行(4)。
4. 點選結束導覽會有個選單(取消,確定)，確認是否結束導覽。
5. 判斷出使用者所在位置，讀取圖後顯示在 List 上，如圖 8。

### 3.5 點選導覽

接著藍芽裝置搜尋到畫的選單之後點選 List 選單上要選取的畫作後，會顯示出該畫作的簡介。如圖 9。其介紹畫作之畫面分為四個功能如下:

- 1: 影音播放，如圖 10 的第 1 區塊。
- 2: 顯示此圖畫的概要，如圖 12 的第 2 區塊。

- 3: 顯示出定位的圖，如圖 12 的第 3 區塊。
- 4: 返回上一頁，如圖 10 的第 4 區塊。



圖 8. 顯示出此附近的展覽品名稱



圖 9. 可觀看簡介及影音導覽。



圖 10. 畫作導覽內容表分為四個區塊如紅色線框起來的地方。

#### 4. 結論

本文中，我們實作一智慧型導覽系統，系統用 Zigbee 無線傳輸節點完成定位之功能，以 Arduino 微控器為系統主架構，並設計中介軟體完成展品之辨識，用藍芽網路傳送導覽展品編號至智慧手機中之 APP，最後由 APP 進行展品之導覽。

#### 參考文獻

- [1] XBee 傳輸裝置應用介紹，[http://163.22.162.226/playrobot/Xbee\\_control\\_Boe-Bot.pdf](http://163.22.162.226/playrobot/Xbee_control_Boe-Bot.pdf) .
- [2] XBee 徹底瞭解，<http://arduino.tw/allarticle/sindex/bt-rfid-xbee-ir/223-xbee-x-ctu-.html> ，2010 年 6 月 4 日。
- [3] 陳英銳, Zigbee, <http://aroboto.com/shop/images/upload/File/ZigBee.pdf>
- [4] xbee 設定方式，<http://blog.xuite.net/jcauto/blog/30934889-xbee+設定方式>，2010 年 2 月 11 日
- [5] 孫駿榮/吳明展/盧聰勇，最簡單的互動設計 Arduino 一試就上手(第二版)，基峯資訊股份有限公司，2010 年 12 月。
- [6] Arduino ， <http://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino>，2013 年 12 月 23 日。

[7] 藍牙(Bluetooth)簡介，<http://mail.knu.edu.tw/gchen/Wireless/chap07.pdf> .

[8] 趙令文，Google Android 手機 APP 開發入門，城邦文化事業股份有限公司，2010 年 11 月。

[9] PHP 簡介，[http://www.study-area.org/coobila/tutorial\\_502.html](http://www.study-area.org/coobila/tutorial_502.html) .