

iBeacon 應用於智能教室與自動點名系統

林傳筆
助理教授
朝陽科技大學
資訊與通訊系

洪梓民
學生
朝陽科技大學
資訊與通訊系

林恒緯
學生
朝陽科技大學
資訊與通訊系

張繼哲
學生
朝陽科技大學
資訊與通訊系

曾則維
學生
朝陽科技大學
資訊與通訊系

林奕志
學生
朝陽科技大學
資訊與通訊系

e-mail : {cblin, s10230023, s10230029, s10230069, s10230071, s10230105 }@cyut.edu.tw

摘要

本專題主要開發出 iBeacon 應用於智能教室與自動點名系統所需之應用程式，這套系統的應用程式在 Android 作業系統的架構上進行開發：主要是 iBeacon 應用於智能教室與 iBeacon 自動點名系統，使用者利用行動裝置透過無線網路在我們所開發出來的應用程式上登入其身分並輸入已綁定之行動裝置的 Wi-Fi Mac 位址 (Mac address)。行動裝置開啟藍牙 (Bluetooth) 接收到 iBeacon 的廣播資料，再將資料透過網際網路傳送到資料庫比對，回傳相對應的資料，判別其身分後再做系統自動點名作業及利用 Raspberry Pi 3 做自動化電子教學器材的動作。經由在行動裝置上的實機與實體電子教學器材驗證，我們所開發的應用程式已滿足上述所有功能。

關鍵詞：無線網路、Android、iBeacon、Wi-Fi Mac 位址、藍牙、Raspberry Pi 3。

Abstract

This monograph is a principal application which develop “iBeacon” that apply to smart class and automatic roll call system. This system is being exploiting on the framework which is on the operating system called “Android”. Especially the system that are been applied to smart class and iBeacon automatic roll call system. The user makes use of mobile device, through the Wireless Network log in his/her identity on the application which we developed, and import Wi-Fi Mac address that is been bound on mobile device. The mobile device switch on Bluetooth to receive the broadcast information of

iBeacon, and through the Internet to convey the information for comparing with database, delivering back the relative information. After discriminating its identity, operating the automatic roll call system and utilize Raspberry Pi3 to automatic electronic teaching equipment. Through verifying the machine on mobile device and substance electronic teaching equipment, the application we developed satisfied all the functions above.

Keywords : Wireless Network, Android, iBeacon, Wi-Fi Mac address, Bluetooth, Raspberry Pi 3

1. 前言

近年由於資訊與通訊技術的快速發展，大型展場活動不斷的增加，需要有一個能夠整合管理又能夠對於人流或物流進行控管的應用，使得智能應用成為一個很熱門的議題[4]。因智能校園的服務尚未普及化，盼能藉此將相對應的技術應用於學生或教職員上，使整個校園教室內之系統全面智能化。智能校園中主要之應用有電器、節能控制、多媒體、通訊技術與感測網路等，未來電子電器將依使用者的喜好而設計，而且能做到節能，針對環境破壞做到最小。因此，本研究希望能運用短距離無線傳輸通訊技術 Bluetooth、Wi-Fi 等應用於感測網路系統上，結合校區教室內電子電器，達到校園自動化系統的概念。

2. 相關應用技術與探討

2.1 無線網路

無線網路 (Wireless Network) 是區域網路 (LAN) 的一種，指的是任何一種型式的無線電腦網路，在現今社會上普遍和電信網路結合在一起，不需使用電纜也可在節點之間相互作連結。在本技術中所使用的是較被廣泛運用的無線傳輸技術，如：Wi-Fi、WiMax。

2.2 Mac 位址

永久性識別碼如 MAC 或 IPv4 / IPv6 地址已經在互聯網和無線網路中使用多年在路由數據的使用上[3]，每台裝置中的網卡都需要有一個唯一的 Mac 位址，在此技術中透過無線通訊設備網路卡（如：Wi-Fi）所使用，所綁定的是智慧型裝置內建 Wi-Fi 網卡的 Mac 位址。

2.3 Bluetooth

藍牙 (Bluetooth)，是一種無線傳輸技術，使用於與行動裝置在短距離間傳輸資料，進而形成個人區域網路 (PAN) [4]。主要研究於行動裝置和其他配件間進行低功耗、低成本無線通訊連線[2]，較常使用在數據、語音傳輸上。在此 iBeacon 技術則是利用低功耗藍牙近距離感測的功能來傳輸通用唯一識別碼的一個 App 或作業系統。

3.硬體介紹

3.1 iBeacon

iBeacon 是一種可以手持智慧型裝置被檢測到的一種低功耗、低成本信號傳送器，屬於一套基於 Bluetooth Low Energy (BLE) 技術的室內定位系統。這種技術可以使一個智慧型裝置或其他裝置在一個 iBeacon 基地的感應範圍內執行相應的命令。

一套 iBeacon 的部署由一個或多個在一定範圍內發射傳輸他們唯一的識別碼的 iBeacon 信標設備組成。接收設備上的軟體可以利用查找 iBeacon 實現多種功能，如：通知用戶，接收設備也可以通過連結 iBeacons 從 iBeacon 的通用屬性配置服務來恢復價值[6]。而 iBeacon 不推送通知給接收的裝置（除了自身 ID 外），手機軟體可以使用從 iBeacon 接收到的信號來獲取推送通知。



圖 1. iBeacon

3.2 Raspberry Pi 3

樹莓派 (Raspberry Pi)，是一款 Linux 的單板機電腦。樹莓派配備一枚博通 (Broadcom) 出產的 ARM 架構 700MHz BCM2835 處理器，256MB 記憶體 (B 型已升級到 512MB 記憶體)，使用 SD 卡當作儲存媒體，且擁有一個 Ethernet、兩個 USB 介面、以及 HDMI (支援聲音輸出) 和 RCA 端子輸出支援。樹莓派 3 推出後比較前一代樹莓派 2，樹莓派 3 (Raspberry Pi 3) 的處理器升級為了 64 位元的博通 BCM2837，內建四核心 1.2GHz ARM Cortex-A53 64 位元處理器，且 GPU 效能提升到 300MHz (3D 部份) 至 400MHz (視訊部份)，可輸出到 1080p@60Hz。並首次加入了 Wi-Fi 無線網路及藍牙功能。



圖 2. Raspberry Pi 3

Pin No.		
3.3V	1	2 5V
GPIO2	3	4 5V
GPIO3	5	6 GND
GPIO4	7	8 GPIO14
GND	9	10 GPIO15
GPIO17	11	12 GPIO18
GPIO27	13	14 GND
GPIO22	15	16 GPIO23
3.3V	17	18 GPIO24
GPIO10	19	20 GND
GPIO9	21	22 GPIO25
GPIO11	23	24 GPIO8
GND	25	26 GPIO7
DNC	27	28 DNC
GPIO5	29	30 GND
GPIO6	31	32 GPIO12
GPIO13	33	34 GND
GPIO19	35	36 GPIO16
GPIO26	37	38 GPIO20
GND	39	40 GPIO21

圖 3. GPIO 接腳連接功能示意圖

3.3 繼電器

繼電器 (Relay)，是一種電子控制器件，它具有控制系統（稱輸入迴路）和被控制系統（又稱輸出迴路），通常應用於自動控制電路中，實際上是用較小的電流去控制較大電流的一種「自動開關」。故在電路中起著自動調節、安全保護、轉換電路等作用。在本技術中用於自動開關電子設備等作用。



圖 4. 繼電器

4. 開發環境

4.1 Android Studio

Android Studio 是一個為 Android 平台開發程式的整合式開發環境[1]。2013 年 5 月 16 日在 Google I/O 上發布，可供開發者免費使用。Android Studio 是 Google 的一款針對 Android 開發者的 IDE 環境，支援 Windows、

Mac、Linux 等作業系統，基於 Java 語言整合式開發環境 IntelliJ 之上搭建而成。

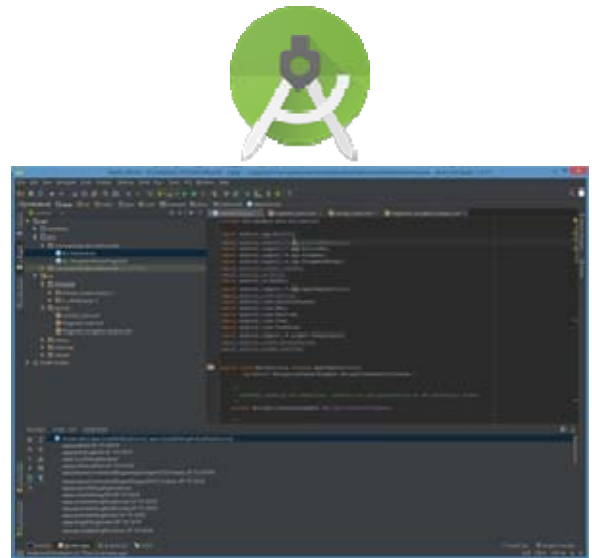


圖 5. Android Studio 開發環境

4.2 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor，即「超文字預處理器」)，和 ASP、JSP 等都是動態網頁開發語言，適用於網路開發並可嵌入 HTML 中使用。PHP 的語法借鑑吸收 C 語言、Java 和 Perl 等電腦語言的特點，易於一般程式設計師學習。在此 PHP 主要以 Notepad++ 編輯器作為撰寫，Notepad++ 為一套為自由軟體的純文字編輯器，有完整的中文介面及支援多國語言撰寫的功能（採用 UTF-8 編碼）。它的功能比 Windows 中的記事本 (Notepad) 強大，除了可以用來製作一般的純文字的說明檔案，也十分適合用於撰寫電腦程式的編輯器。



圖 6. Notepad++ 編輯器

4.3 MySQL

MySQL 是一個多使用者、多執行緒的 SQL 資料庫伺服器，開放原始碼的關聯式資料庫管理系統，是一套小型、精簡、易使用的資

點名的動作簡化，減輕教師的負擔，並額外提升上課的效率及整體課程的品質。

6.1 登入系統

當使用者帳號及密碼與裝置唯一 Wi-Fi Mac 位址（如圖 9）驗證成功後，即轉跳至使用者介面等待掃描 iBeacon 裝置並自動開啟 Bluetooth 裝置，在本專題的系統中使用到的兩塊 iBeacon 裝置皆放置教室門口處(Minor=1 與 Minor=5)，行動裝置將 iBeacon 所發送的廣播封包與使用者身分傳至資料庫作比對，經資料庫判別後各自回傳相關的資訊及做其身分之相關動作。

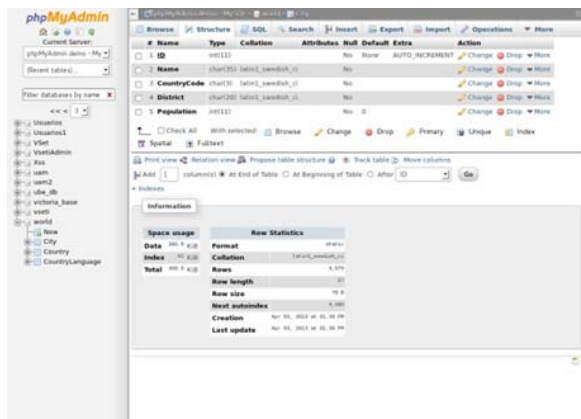


圖 7. 資料庫伺服器

5.1 系統架構



圖 8. 系統架構圖



圖 9. App 登入系統介面

5.2 系統說明

本專題利用 MySQL 架設資料庫系統，以 Bluetooth 作為主要通訊協定。使用者則使用 Android 手機作終端設備，並利用 Android 開發平台進行登入系統的開發，讓使用者只能透過網路（如：Wi-Fi、WiMAX、3G/4G 等）使用此系統，藉而準確的得知用戶是否為此系統的使用者。

此系統當中提出使用者身分綁定與自動化的方法，目的就是透過使用者身分經過 iBeacon 裝置時，後端在接收到相關資料後可以辨識出使用者的身分並回覆其資訊及做其身分之相關動作。另一個功能是以其身分資訊做相關自動化的系統功能，藉由本系統將人工

6.2 自動點名系統

當使用者身分判別為學生端，行動裝置上會顯示其相關資訊，並在點名系統上自動做點名之動作。

