

校園巡禮 APP

陳凱謙
朝陽科技大學資
工系

張宏賓
朝陽科技大學資
工系

蔡岳宏
朝陽科技大學資
工系

吳沛峰
朝陽科技大學資工
系

林坤緯
朝陽科技大學資工
系
kwlin@cyut.edu.tw

摘要

在到達一個不熟悉的环境時，難免會感到陌生害怕，在本研究中，我們利用科技發達下人手一機的特色，撰寫一個能為第一次來到朝陽科技大學的貴賓導覽與導航的行動應用程式(APP)。

在本 APP 中，我們將校園中的重要資訊匯整到系統的資料庫中，讓使用者能利用 APP 查詢校園內教師資訊、樓層資訊、大樓之逃生路線圖。並能即刻的撥打電話、傳送郵件與查看網站。

另外，本 APP 也結合全球定位系統(GPS)以及 iBeacon 的技術，當使用者在室外時，藉由 GPS 的戶外高精準度之特性進行定位，同時顯示與校園內各大樓、地標之距離，並利用我們導入後並複寫的開放街圖(OpenStreetMap，縮寫為 OSM)導航並帶領使用者輕鬆地到達目的大樓。室內部分則提供了大樓內的資訊，在使用者接收到 iBeacon 發出的低功耗藍芽訊號後，即可判別與目的地之遠近，藉以達成室內定位之功能。

關鍵詞：導航，導覽，全球定位系統，iBeacon。

Abstract

In an unfamiliar environment, most of people feel blankly. In this study, we use the characteristics of each person has a mobile phone to make an application (APP) for visitor who visit Chaoyang University of Technology at the first time.

In our designed APP, the important informations of our campus, such as office's location, phone number of teachers, office hours of teachers, were aggregated into the system's database. Users can use the APP to search the teacher's information, floor information, escape routes in our campus. Then, users can call the teacher who was searched on his phone instantly or send a email to him.

In addition, our designed APP also combines global positioning system (GPS) and iBeacon technology to achieve the purpose of outdoor and indoor navigation, respectively. The high-precision characteristics of positioning were used to display the distance between the campus buildings, landmarks and the users. Combining the OpenStreetMap (OSM) and GPS, our designed APP can lead the user to reach the destination easily. For indoor, the office information is provided. When the phone receives a signal from iBeacon, APP can display the distance to destination. Hence, the function of indoor positioning can be achieved.

Keywords: Navigation, OpenStreetMap, global positioning system

1. 前言

回想當初是個大一新鮮人時，時常在學校跑來跑去找教室，也時常需要問路，又或者需要 Google Map，於是本研究想利用大學四年所學得的能力，合力完成一個簡單方便操作的 APP，讓新生或是貴賓能快速的了解朝陽科技大學、認識朝陽科技大學。

於是本研究決定要做一個朝陽科技大學的導覽 APP，當手機在室外時可以透過 GPS 進行導航，讓其準確地到達學校的大樓，到達學校大樓後，在大樓內有 iBeacon 發射器，達成室內定位之功能，可以藉由距離之遠近間接帶領使用者到達該處室，省去搜尋資料或是詢問他人之不便。

本研究主要目標是讓外來的貴賓或者新生在初次來到朝陽科技大學時使用，使使用者能夠更快速的了解及認識朝陽科技大學環境，在校園內各區域也都有區域之校園導覽及介紹，以及多功能的使用者介面讓使用者能夠快速地撥打教師分機或取得校園內資訊。

2. 系統概述

2.1 系統架構

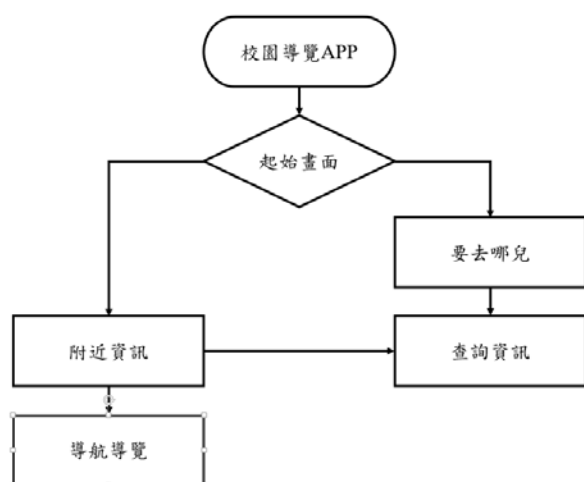


圖 1. 系統架構圖

2.2 系統特色

本系統以 Android Studio 作為系統開發軟體，有以下幾點特色：

- 自行設計使用者介面：利用 Android Studio 的各項自定義元件，設計出美觀的使用者介面供使用者使用。
- 方便的使用者介面：淺顯易懂的介面讓使用者操作不需要花太多時間和不需要教學，只要依需求跟著程式介面操作，即能完整實現校園導覽的功能。
- 完善的搜尋引擎：提供使用者搜尋的介面，使用者能搜尋的資訊從大樓處室到教師資訊都能進行搜尋，並在輸入關鍵字時同步顯示欲查詢的資訊。
- 大樓資訊：在選擇大樓後，顯示大樓內各樓層的資訊。
- 距離顯示：在選擇附近資訊按鍵時，畫面上即顯示目前位置到達該棟大樓的距離，讓使用者知道最近的是哪棟大樓。
- 附近 iBeacon 的即時通知提醒：進入大樓後，當智慧型裝置偵測到 iBeacon 發送出的低功耗藍芽訊號時給予及時的提醒，提醒使用者附近有設置 iBeacon 裝置的處室。
- 方便簡易的導航能力：在檢視大樓資訊時，都會提供“路線規劃”功能，導航使用者快速準確的到達目的地。

3. 系統功能與分析

3.1 左右翻動之 ViewPager

在要實作 ViewPager 之前，需要先完成以下幾個技術：

(1) Fragment

Fragment 為 Activity 中的一部分使用者介面。可以合併單一 Activity 中的多個 Fragment，藉此建置複雜的使用者界面(UI)以及多個 Activity 中重複使用 Fragment。可以將片段想成是 Activity 的模組化區段，Fragment 擁有自己的生命週期、接收自己的輸入事件，而且可以在 Activity 執行時新增或移除 Fragment。

(2) FragmentStatePagerAdapter

實現 FragmentStatePagerAdapter 需要藉由使用 Fragment 來管理每一頁。該類別也處理儲存和 Fragment 狀態的恢復。

當頁面有大量的元件時，例如 ListView，使用 FragmentStatePagerAdapter 是較為有利的。當用戶不可見頁面時，頁面的整個 Fragment 會被刪除，只保留該 Fragment 的保存狀態。這使系統需要消耗之記憶體大大降低，減少了許多需要之內存，而 FragmentPagerAdapter 是作為 ViewPager 與 Fragment 之間重要的連接橋梁。



圖 2. ViewPager 之實現圖

3.2 資料傳輸技術

(1) Volley

由於 HttpURLConnection 和 HttpClient 的用法過於複雜，如果在撰寫程式的過程中沒有進行適當的封裝，容易寫出一樣的程式碼，因此 Google 於 2013 推出 Volley Http request framework 用來處理簡單的 HTTP Request，Volley 是屬於輕量級的 HTTP Request 處理工具，主要用來處理簡單的 HTTP Request，由於 Volley 請求的網路數據全都保存在內存中，因此對於大量數據的處理，例如下載文件，效

能就沒有那麼理想。另外它也可以下載圖片，不過當下載多張圖片時，比較適合使用 glide 來處理。

(2) JSON

JSON(JavaScript Object Notation)是一種由道格拉斯·克羅克福特構想設計、輕量級的資料交換語言，以文字為基礎，且易於讓人閱讀。儘管 JSON 是 Javascript 的一個子集，但 JSON 是獨立於語言的文字格式，並且採用了類似於 C 語言家族的一些習慣。JSON 資料格式與語言無關，目前很多程式語言都支援 JSON 格式資料的生成和解析。

(3) Gson

Gson(又稱 Google Gson)是一個開放原始碼的 Java 庫，主要用途為序列化 Java 物件成為 JSON 字串，或反序列化 JSON 字串成 Java 物件，簡單說他就是一個轉換器。當初是為因應 Google 公司內部需求而由 Google 自行研發而來，但自從在 2008 年五月公開發布第一版後已被許多公司或使用者應用。

Gson 主要有 toJson 與 fromJson 兩個轉換函式，而在使用這些轉換函式之前需先建立好物件的類別以及其成員才能成功進行轉換。

```
1 [{"subject": "Math", "score": 80}]
2 [{"subject": "Chinese", "score": 85}]
```

圖 3、JSON 格式碼

```
array [2]
  0 {2}
    subject : Math
    score : 80
  1 {2}
    subject : Chinese
    score : 85
```

圖 4、JSON 格式解碼

3.3 資料庫技術

(1) MySQL

MySQL 是一個資料庫管理系統。資料庫是資料的結構化集合。它可能是從一個簡單的購物清單到圖片庫或大量的信息甚至在企業網絡中任何的東西。要添加、訪問和處理儲存在資料庫中的資料，需要一個資料庫管理系統來進行資料的管理。

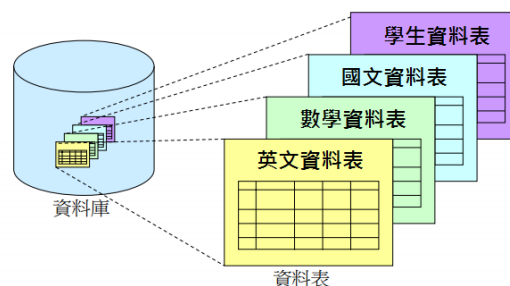


圖 5、資料庫概述圖

(2) PHP

如上圖所示資料庫是一個儲存資料的地方，在一個資料庫系統中會有好多個資料庫，每個資料庫儲存的都是經過整理好的資料，通常，可以把資料庫想像成放置資料的容器，但資料庫的真正型態其實是一個個的電子檔案。

而資料庫管理系統則是指用來管理資料庫的軟體，他們負責使用者與資料庫間的溝通，例如存取資料庫中一個個的資料、以及管理資料庫的各項事務等。Microsoft 的 Access，還有許多用在大型資料庫系統上的 Microsoft SQL Server、Oracle、SyBase、Infomix、MySQL、PostgreSQL... 等皆是資料庫管理系統。

依照資料庫中資料的儲存架構來看，資料庫又可分為多種類型，較常見的有以下 4 種：

- 階層式：階層式資料庫採用的是樹狀結構，將資料分門別類地儲存在不同的階層之下，此類型架構的優點是資料結構很類似金字塔，不同層次間的資料關聯性直接且簡單；缺點則是因資料以縱向發展，橫向之間的關聯難以建立，所以資料可能重複出現，造成管理維護上的不便與困難。
- 網狀式：網狀式資料庫則是將每筆紀錄當成一個節點，節點與節點間可以建立關聯性，形成一個複雜的網狀架構，優點是可以避免資料之間的重複性，缺點則是關聯性較為複雜，尤其是當資料庫的內容愈來愈多，資料庫越來越龐大的時候，關聯性的維護會變得非常麻煩。
- 關聯式：關聯式資料庫是以二維的矩陣來儲存資料。就像是將資料儲存在表格的欄、列中，這種方式的優點是可以從另一個資料表當中的欄位，透過資料表的關聯，進而找到另一個資料表中的資料，而目前市場中則以關聯式資料庫使用最為廣泛，像 Microsoft SQL Server、SyBase、

Informix、MySQL、PostgreSQL、Access... 等都屬於關聯式資料庫管理系統。

iv. 物件導向式：而最後一種物件導向式資料庫，則是以物件導向的方式來設計資料庫，其中包含了物件的屬性、方法、類別、繼承等特性。若以關聯式資料庫和物件導向資料庫來做比較，關聯式資料庫必須由資料庫設計者來設計、建立管理關聯，物件導向式資料庫中，物件和物件之間的聯繫，是因其屬性而必然發生的。

3.4 OpenStreetMap

於 2004 年由英國的 Steve Coast 發起，採用類似於 Wiki 的協作編輯以及開放的授權與格式。OpenStreetMap(OSM)的地圖由各式各樣的使用者繪製。因為來自一般的使用者，所以內容相當多元，資料的來源可能根據手持 GPS 裝置、航照圖以及其他各種的自由內容，甚至是單靠使用者對於本地的認識而得。雖然不全是經過專業訓練的人士，但是是一個可以產生接近專業地理資訊水準的地圖。

在其他地圖可以做的應用，OSM 幾乎都可以，而且有更多想像不到的彈性。例如在本研究中，我們想改變導航路線讓使用者能在校園內走較近的道路，而 GoogleMap 的地圖規劃資源沒辦法導航像校內魚道這條小路，只提供正常的柏油道路，所以我們利用 OSM 的開放自由性來達成我們的目標。

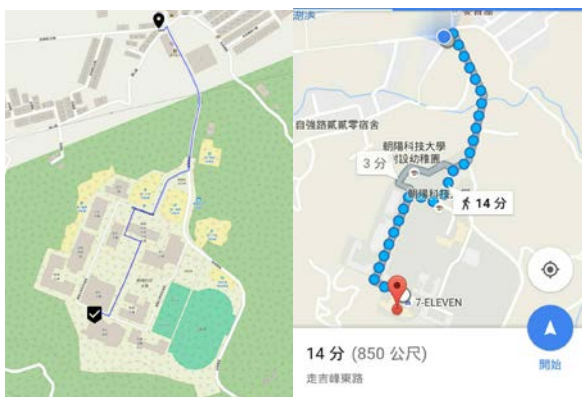


圖 6、OSM 對照圖

圖 7、Google Map 對照圖

3.5 BLE-iBeacon

iBeacon 裝置的概念其實很簡單，就是架構在藍芽 4.0 上的框架(Framework)，一個基於使用 Bluetooth Low Energy(BLE)技術的室內微定位系統，由於是由蘋果公司率先發起，於是在 IOS7 以上之裝置都能使用，不過 Google 一直想發展室內定位技術，從 Android4.3 開始，Android 也開始支援使用 Beacon 技術，只是

Android 裝置目前僅能當作接收器使用，並不能當成發送訊息的裝置。而所有使用 iBeacon 的裝置理論上也都能相容於其他支援 BLE 的終端裝置。在室內定位的應用上，有了 iBeacon 之後，系統可以基於使用者所在的室內位置，直接提供資訊到使用者的手機 APP 之中。由於藍牙訊號的覆蓋範圍對於人體距離來說較為適中，不會太廣也不會太過於貼近，因此也有人把 iBeacon 這樣的技術應用稱為微定位(micro-location)。

在運作原理上，iBeacon 藍牙發射器本身主要存有標籤(Tag)資訊，當本研究的 App 透過藍牙無線訊號接收到標籤資訊後，再將接收到的 Tag 資訊與資料進行比對，便能夠顯示對應的畫面，一般來說，網址連結是最簡易的方式，而本研究，實現了在接收到 iBeacon 發出的訊號後，及時通知與撥打電話、傳送郵件與查看網站等功能。

4. 成果展示



圖 8、起始畫面圖

圖 9、要去那兒

當使用者進入本研究之 APP 後，有”附近資訊”以及”要去哪兒”按鍵提供使用者選擇想要使用之功能，當使用者選擇要去哪兒後，最上面設有搜尋功能，當使用者不確定想要的資訊時可以透過搜尋功能來查詢正確之資訊，下面則顯示大樓、停車場、場地、校園地標、教師資訊讓使用者選擇，分別可以顯示各項目的重要資訊，並提供查看大樓、場地、地標、教師資訊，以及導航使用者到該大樓、場地、地標，以及立即的撥打教師辦公室的分機給教師。



圖 10、附近資訊



圖 11、更多資訊

當使用者進入本研究之 APP 後點擊附近資訊。本頁面利用 ViewPager 技術實現左右滑動之功能，由左到右依照距離使用者目前位置之遠近做排序，並將距離顯示於畫面上，下面則提供頁面篩選器，依照使用者需求，分為全部、大樓、場地以及地標，篩選出想要顯示之頁面，右上角三個點的按鍵則提供更多資訊之功能。



圖 12、教師資訊介面



圖 13、iBeacon 介面

點擊右上角更多功能之按鍵後顯示如圖 11 之路線規劃、樓層資訊、教師資訊，能讓使用者選擇想要的資訊並顯示如圖 12 之完整教師資訊，且能迅速的與老師研究室聯繫。圖 13 則為按下 1 圖 10 之進入大樓後顯示之 iBeacon 介面，上方為距離使用者最近之處室的相關資料，提供使用者快速的撥打電話、傳送郵件或查看網站，下方為該大樓內設有 iBeacon 裝置之處室，並顯示與使用者目前之距離與地點，右上角則為使用者提供了逃生路線圖。

5. 結論

本研究提供對於朝陽科技大學陌生的貴賓及新生，能夠在第一次接觸朝陽科技大學時能更快速的了解及認識本學校。能夠以清楚美麗又簡潔的使用者介面，提供輕鬆的使用環境及優質的服務。本研究能夠實現在室內以及室外定位之功能，讓使用者能清楚明瞭知道自己目前位置。未來希望能將程式架構更加強化，提供更完整的使用者介面以及功能，且能擴充資料庫資料量，使程式不再侷限於校園導覽 APP，而成為霧峰區導覽 APP 甚至全國大專院校的導覽 APP 手機應用程式。

6. 參考文獻

- [1] 施威銘，「Android 程式設計教本之無痛起步」，旗標出版社，2015 年。
- [2] PHP 5 Tutorial-<http://www.w3schools.com/php/>。
- [3] Android Developer-<https://developer.android.com/index.html>。
- [4] MySQL-<http://dev.mysql.com/>。
- [5] OpenStreetMap-<http://www.openstreetmap.org/>