

在哪裡，預薦你 基於 Wi-Fi 室內定位之商品推薦系統

專題編號：107-CSIE-S021

執行期限：106年第1學期至107年第1學期

專題參與人員：103590045 林煒淳、104590005 鄭人豪、
104590045 彭正欽

指導教授：劉傳銘教授

一、摘要

本專題將提出如何使用現有的 Wi-Fi 熱點，以機器學習的方法，進行室內定位，再藉由定位結果，推薦使用者該區域商品，該區域商品推薦採用過去購買紀錄分析得出。

關鍵詞：LBS、室內定位、商品推薦、監督式學習、類神經網路。

二、緣由與目的

隨著免費 Wi-Fi 熱點的普及，我們在賣場中也可以使用，而企業為了建置這樣的環境必定要投入不少成本，除了回饋顧客外，是否能從中取得資料並做行銷呢？在此專題中，我們將結合現有的 Wi-Fi 熱點，進行室內定位以及探勘購買紀錄頻繁項目集，最後進行商品的推薦。

三、使用技術方法

本專題將使用 Android 平台蒐集 Wi-Fi 的訊號，並使用 SQLite 進行紀錄，模組的訓練使用 MATLAB 及 Keras，並撰寫一個 API Server，提供 API 來執行我們推薦模組內的功能。為了增加使用者開啟 APP 的誘因，我們將架設需驗證的 Wi-Fi 熱點，讓使用者開啟 APP 後進行驗證，登入賣場會員後即蒐集資料並推播推薦商品至使用者手機。

四、系統架構及流程

本專題主要可以分成以下模組：「訊號蒐集」、「推薦模組」、「網路模組」以及「使用者端 APP」。

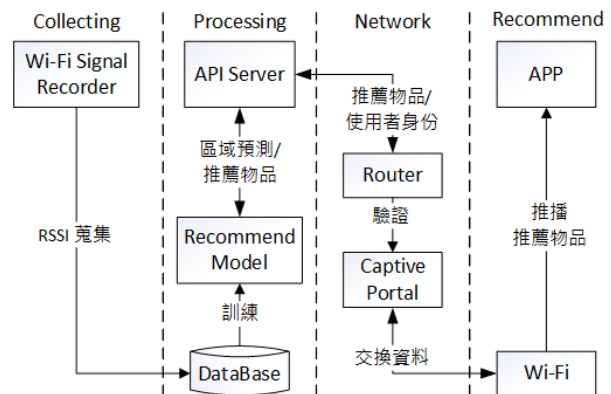


圖 1. 系統架構圖

(一) 訊號蒐集模組

我們開發 Wi-Fi Signal Recorder 來蒐集訊號，將資料存入手機內資料庫中。

(二) 推薦模組

我們在推薦模組內，推測使用者位置並用已計算的頻繁項推薦相關商品。在此模組間子功能的溝通，將使用中介檔案或 RPC 進行資料的交換。

1. 室內定位

將 APP 端蒐集資料並上傳至伺服器，再以 KNN、SVM、NN 的方式訓練模型。

2. 探勘頻繁項目集

我們使用 API 抓取購買紀錄，並於 Spark 上進行 FP-Growth 演算法探勘頻繁項目集，得出推薦商品。

3. 商品推薦

使用探勘頻繁項目集結果，再根據使用者位置，推播推薦商品給使用者。

4. API Server

為了使此模組的功能可以提供外界使用，設計一個 API Server，提供定位、商品推薦以及抓取購買紀錄的功能，並使用 HTTPS 及 JSON 進行資料的交換。

(三) 網路模組

為了使客戶可以連接網路並開啟 APP，使用 pfSense 將使用者導向 APP，藉此提供網路連線及資料蒐集的功能。

(四) 使用者端 APP

使用者端 APP 開啟後，將會記錄訊號資料，並使用 API 傳送相關資料，以便獲得商品推薦相關資訊。

五、系統流程

系統流程可以分為以下階段，訊號蒐集、離線訓練、購買紀錄分析以及商品推薦。

(一) 訊號蒐集階段

為了蒐集實驗數據，選定鄰近學校的大賣場，並將大賣場的室內平面圖依照商品種類進行分割。

(二) 離線訓練階段

在大賣場的每一個分區的任何一個位置，皆可以收到來自不同 APs、不同強度的 Received Signal Strength Indicator (RSSI)，因此蒐集這些訊號並標記分區作為定位模型訓練所需之資料。

(三) 購買紀錄分析階段

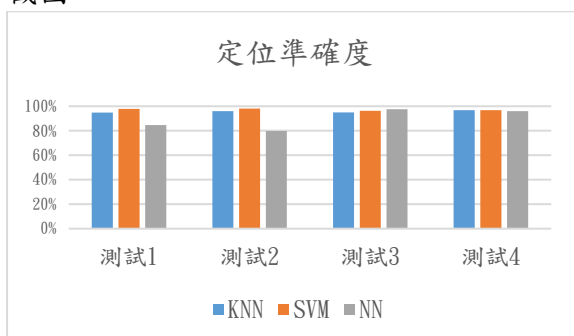
我們提供網頁介面讓商家匯入購買紀錄。設定排程，自動使用 API 抓取購買紀錄並計算頻繁項目集以更新資料庫。

(四) 商品推薦階段

在使用上述資料得知使用者目前的區域並使用 APP 推播，讓使用者得知商品資訊。

六、實驗結果

下圖實驗定位精準度以及 APP 畫面截圖。



【APP 首頁】



【推播推薦商品】



【推薦清單】



【商品頁面】

七、結論

在實驗的過程中，我們遇到賣場內部 AP 熱點更動問題，導致定位準確率降低，故內部 AP 熱點更動時，必須重新訓練模型；且因為購物紀錄難以取得，最後使用國外的公開資料集，因為美洲與亞洲的購物習慣不同以及該賣場實際內部配置不同，導致推薦商品效果不夠在地化，期盼將來能實際與商場合作，發揮本專題更大的效益。

八、參考文獻

- [1] 高巧汶、黃博俊、陳珍源，「基於無線網路訊號建立居家室內不規則區域定位模型」，NCS 2017全國計算機會議，2017。
- [2] 黃濟寰，「應用低耗電藍牙技術於室內定位之研究」，國立中興大學資訊科學與工程學系，2014，07月，P19。