

Word 會跑版面，  
請務必依據說  
明製作

國立嘉義大學資訊工程學系  
計算機專題報告

Department of Computer Science and  
Information Engineering  
National Chiayi University  
Computer Project Report

YouBike2.0 預測查詢系統

指導教授： 王皓立 老師

年度： 一百一十學年度

組別： 347-111-22

學生： 1072947 羅茂彰

1072956 林晨鈞

中華民國 一百一十 年 十二 月

國立嘉義大學資訊工程學系  
計算機專題報告推薦書

國立嘉義大學資訊工程學系

羅敏新、林晨鈞 君

所提之計算機專題報告(題目)：

YouBike 2.0 預測查詢系統 係由本人

指導撰述，經審核同意交付本系歸檔留存。

指導教授 王 皓 廷 (簽章)

系(所)主任 \_\_\_\_\_ (簽章)

110 年 12 月 22 日

# YouBike2.0 預測查詢系統

指導教授：王皓立 老師 學生：羅茂彰、林晨鈞

國立嘉義大學資訊工程學系

## 摘要

YouBike 已成為民眾生活的一部分，有些縣市推出前30分鐘免費騎乘，讓民眾通勤便捷，還達到節能減碳的目的。會遇到在特定時間點的站點，沒有車可以借、或是沒有空位可以還的情況。因此，本專題實作出一個結合預測與查詢的YouBike2.0系統，在搜尋方面透過視覺化呈現，得以快速便利地識別站點資訊，預測方面的透過運用多種演算法達到高準確性。

關鍵字：YouBike、視覺化、預測

# 目錄

摘要 .....	i
目錄 .....	ii
圖目錄 .....	iv
第一章、研究背景與動機 .....	1
第二章、系統介紹與特色 .....	2
2.1 系統介紹 .....	2
2.2 系統特色 .....	2
2.2.1 視覺化呈現 .....	2
2.2.2 站點資訊預測 .....	2
2.2.3 圖表顯示 YouBike 各時段使用趨勢 .....	3
第三章、研究方法 .....	4
3.1 系統架構 .....	4
3.1.1 蒐集資料 .....	4
3.1.2 資料分析預測 .....	6
3.1.3 系統網站製作 .....	6

3.2 相關技術 .....	7
3.2.1 XAMPP .....	7
3.2.2 Python.....	7
3.2.3 MySQL .....	7
3.2.4 PHP.....	7
3.2.5 Leaflet.....	7
3.2.6 Bootstrap.....	7
3.2.7 Chart .....	8
第四章、實作成果.....	9
4.1 與現有系統比較 .....	9
4.2 系統功能展示 .....	10
第五章、結論 .....	14
References(參考文獻) .....	15

## 圖目錄

圖 3.1：系統架構.....	8
圖 3.1.1：MySQL 架構圖.....	9
圖 3.1.2：MySQL 架構圖.....	10
圖 4.1：YouBike 官網地圖.....	13
圖 4.2：YouBike 官網搜尋欄位.....	13
圖 4.3：系統地圖比較.....	14
圖 4.4：系統 UI 介面.....	14
圖 4.5：系統選擇地圖介面.....	15
圖 4.6：系統即時地圖.....	16
圖 4.7：系統選單介面.....	17
圖 4.8：預測折線圖.....	17

# 第一章、研究背景與動機

YouBike 微笑單車（通稱 YouBike，常被誤稱為 U Bike），YouBike 事業由「微笑單車股份有限公司」專門負責設計建置與營運，並在 2020 年 1 月 15 日，推出設站硬體需求較低的 YouBike 2.0 系統，因嘉義市政府調查民眾反映良好，決定逐漸以往的系統汰換成 YouBike 2.0 系統。

YouBike 2.0 也於 2020 年 12 月 15 號，在嘉義市地區正式啟用營運，該系統無論是在旅遊、短距離路程方面皆十分方便，對於國、高中生甚至是大學生而言也是日常交通不可或缺的一環，然而在使用該系統時，常常會遇到在特定時間點的站點，沒有車可以借、或是沒有空位可以還的情況。因此，本專題實作出一個結合預測與查詢的 YouBike

2.0 系統，在搜尋方面具備高便利性、高識別度與預測方面的高準確性。



## 第二章、系統介紹與特色

### 2.1 系統介紹

本系統使用 Leaflet 地圖繪製工具，以視覺化呈現各站點分布，以及站點名稱、站點位置、可借車輛和可還空位，結合搜尋面板，可以透過下拉式選單選擇區域，條列式呈現該地區所有站點資訊，除此之外，在預測上使用了時間序列預測分析方法，如樸素法、平均法...等，搭配蒐集的歷史資料進行預測，並根據不同月份、日期、星期幾及國定假日等做分類，將資料存於設計過的資料表，並多方比較各種演算法在各種情況下的準確度，使用者能選擇預測之日期，系統即會提供最符合該情況的結果，呈現於表格和地圖上。

### 2.2 系統特色

#### 2.2.1 視覺化呈現

本系統使用鄰近站點群聚的功能，能夠透過滾輪進行縮放，來做站點群聚，不會使站點標記擠在一起，使地圖過於雜亂。在使用上能點選所在的區域之群聚圖示，地圖就會顯示該區域的所有站點，透過鎖定該區域，不會導致使用者丟失欲尋找之目標，造成使用上的不便，並且會根據站點可借車輛數，運用不同顏色呈現座標，使用者只需一眼就能得知該站點資訊。

#### 2.2.2 站點資訊預測

此系統對可借車輛數、可還空位數進行預測分析，使用者可以搜尋特定時間點及特定人數，來看是否有符合所選條件之站點，若無站點符合時，則建議晚一點再前往。

### 2.2.3 圖表顯示 YouBike 各時段使用趨勢

將預測資料繪製成折線圖，使用者或有心人士能更好地去觀察其規律，以便日常生活所需，也可研究影響特定站點車輛數與空位數的其他因素，透過這些因素，本系統也可適時地調整預測方法，以增加系統的泛用度和可信度。

## 第三章、研究方法

### 3.1 系統架構

本系統利用 XAMPP、Python、MySQL、PHP、HTML、CSS、JavaScript 實作，其中 JavaScript 包含 Leaflet.js 地圖套件、Bootstrap.js 網頁美化套件、Chart.js 圖表生成套件來使網頁更豐富。

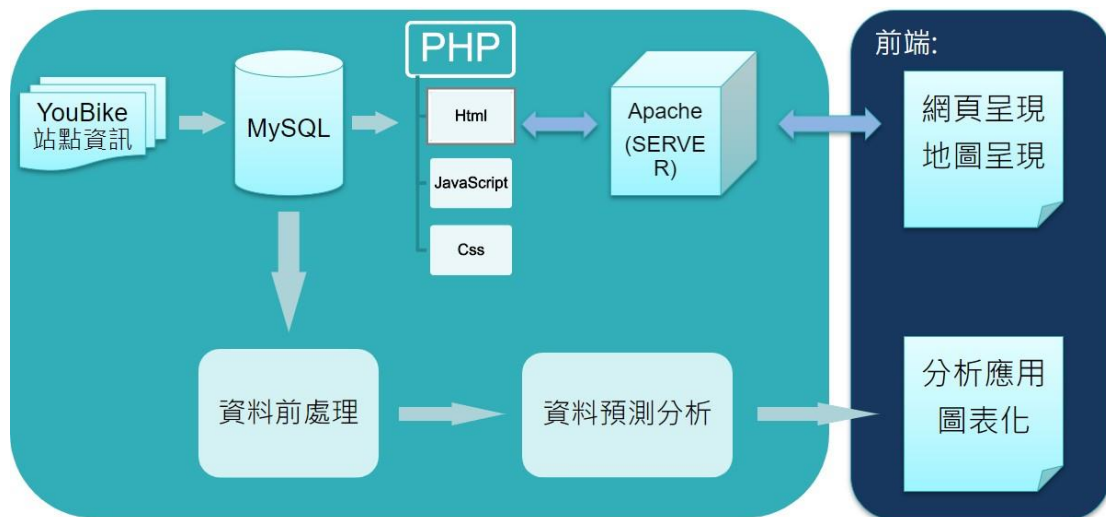


圖 3.1 系統架構

#### 3.1.1 蒐集資料

本系統利用本機排程工具，以每 10 分鐘為單位，執行 Python 爬蟲程式，將 YouBike 微笑單車官網上所提供的 YouBike 2.0 站點資料，抓取到 MySQL 資料庫，其中擷取的資料包括 station\_no、name\_tw、district\_tw、address\_tw、available\_space、empty\_space、lat、lng，並判斷當下擷取資料之重要時間資訊，存入預設的 date、time、day 表格中，以方便未來預測做使用。額外以 1 分鐘為單位，執行 Python 爬蟲程式，抓取全國 YouBike 2.0 站點資料，作為即時站點資訊之使用，在下個時間抓取新的站點資料前，先刪除舊有的資料

表，以控管資料表的資料量，進而優化系統查詢速度。在優化系統查詢速度方面，將歷史資料進行分層管理，首先以月份作為資料庫主體，例:MAY、JUNE、JULY、AUGUST...等，每個月份資料庫裡包含以“縣市名-星期幾”作為命名依據的資料表，例: chiayi-monday、chiayi-tuesday、taichungfriday...等，每個資料表裡都包含以下欄位，例: station\_no、name\_tw、district\_tw、address\_tw、available\_space、empty\_space、lat、lng、date、time、day，圖 3.1.1 為蒐集歷史資料之 MySQL 資料庫結構圖。在預測站點資料方面，以“t+24 小時制時間”作為資料表的命名依據，切分成數個資料表，本系統實作早上 6:00 到晚上 22:00 的站點車輛預測，故資料表分為 t0600-t2200，每個資料表裡都包含以下欄位，例: station\_no、name\_tw、district\_tw、address\_tw、available\_avg、empty\_avg、lat、lng、date、time、day，圖 3.1.2 為儲存預測資料之 MySQL 資料庫結構圖。

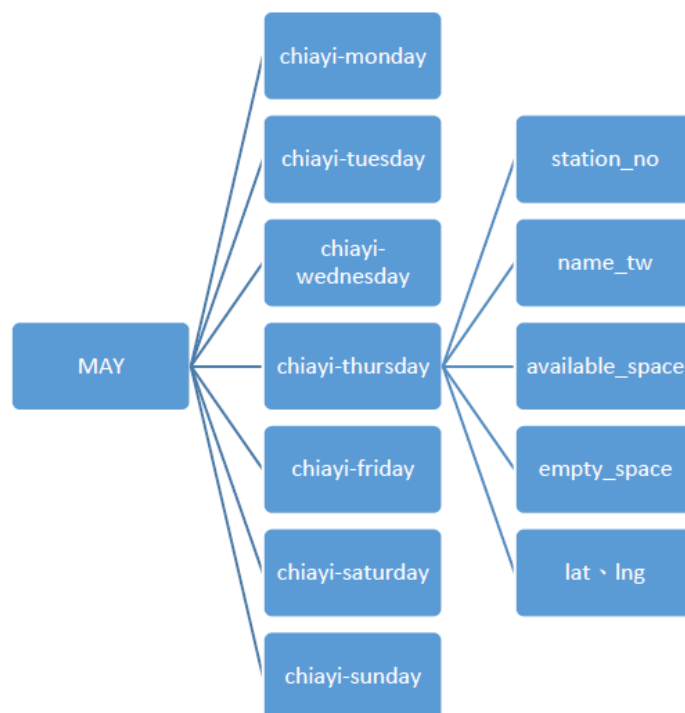


圖 3.1.1 MySQL 架構圖

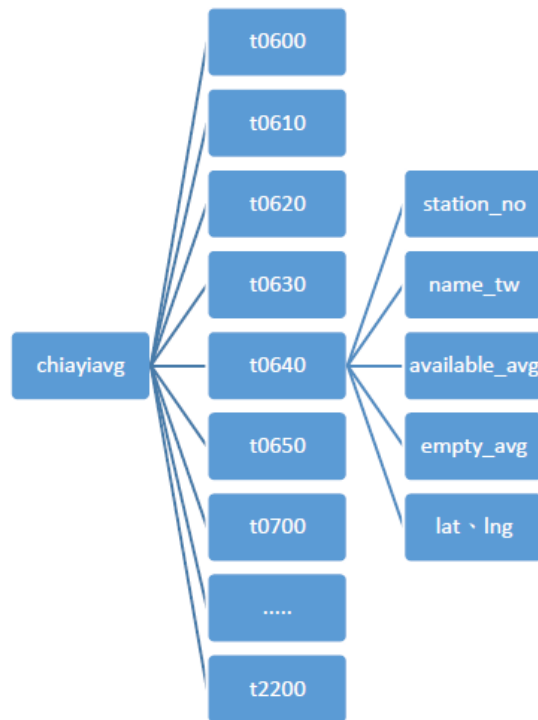


圖 3.1.2 MySQL 架構圖

### 3.1.2 資料分析預測

利用嘉義市各站點歷史資訊，以時間序列預測方法中的平均法和樸素法，進行可借車數之預測，經由程式判斷，若該站點具有一定的規律性，則使用平均法作為預測可借車輛數之方法，反之，則使用樸素法。

### 3.1.3 系統網站製作

本系統使用 html、css、javascript、php 作為實作網站的語言，在地圖呈現的部分，利用 Leaflet.js 配合各站點之經緯度座標，標記在地圖上，並且可以看到站點資訊內容，並利用 PHP 中的函數集"mysqli"去驅動 MySQL 中的數據庫，將資料作運用。

## 3.2 相關技術

### 3.2.1 XAMPP

XAMPP 是一個把 Apache 網頁伺服器與 PHP、Perl 及 MySQL 集合在一起的安裝包，允許使用者可以在自己的電腦上輕易的建立網頁伺服器。

### 3.2.2 Python

Python 是一種廣泛使用的直譯式、進階和通用的程式語言。Python 支援多種程式設計範式，包括函數式、指令式、結構化、物件導向和反射式程式。

### 3.2.3 MySQL

MySQL 是一個開放原始碼的關聯式資料庫管理系統。

### 3.2.4 PHP

PHP 語言是伺服器端執行的網頁，PHP 必須先在伺服器端執行完後，再將結果傳至使用者端(Client)的瀏覽器中檢視結果，所以必須使用網站伺服器，且伺服器要支援 PHP。

### 3.2.5 Leaflet

Leaflet.js 是一套適用於各種平台的 JavaScript 地圖繪製工具，可以呈現類似 Google 地圖的效果。

### 3.2.6 Bootstrap

Bootstrap.js 是一組用於網站和網路應用程式開發的開源前端框架。

### 3.2.7 Chart

Chart.js 是一款彈性很高的圖表 JavaScript library，支援八種常見的統計圖表類型。

## 第四章、實作成果

### 4.1 與現有系統比較

對比 YouBike 官方網站，將站點查詢與站點地圖功能分開呈現，見圖 4.1、4.2。本系統實作站點群聚功能，利用滑鼠滾輪之縮放或滑鼠點擊，系統會將鄰近站點匯聚成一大點，並且站點查詢功能置於地圖之左方，更方便使用者做使用，見圖 4.3。



圖 4.1 YouBike 官網地圖



圖 4.2 YouBike 官網搜尋欄



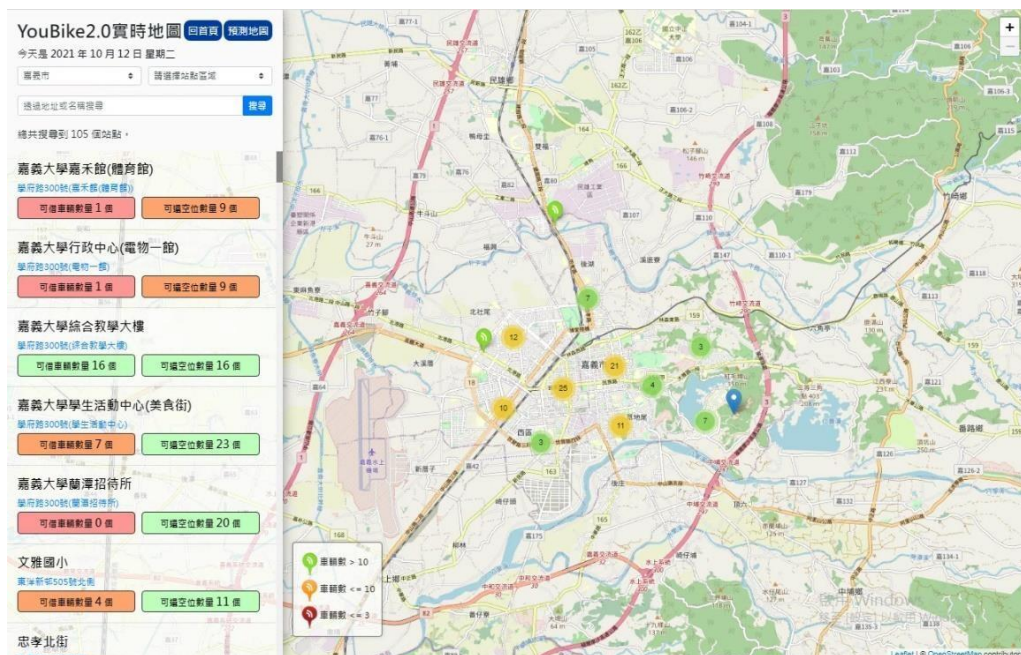


圖 4.3 系統地圖比較

## 4.2 系統功能展示

以下展示皆以嘉義市為例，進入本系統網站，可以先選擇欲查詢之縣市，見圖 4.4。



圖 4.4 系統 UI 介面

點選首頁下方“Click here”後，可進一步選擇實時地圖或預測地圖，見圖 4.5。



圖 4.5 系統選擇地圖介面

兩者之呈現地圖格式大致相同，在地圖之左下方，有一小表格，用以告知使用者，若可借車輛數大於 10，標記和左方欄位皆會呈現綠色，可借車輛數介於 3 與 10，呈現橘色，可借車輛數小於等於 3，則呈現紅色，見圖 4.6。



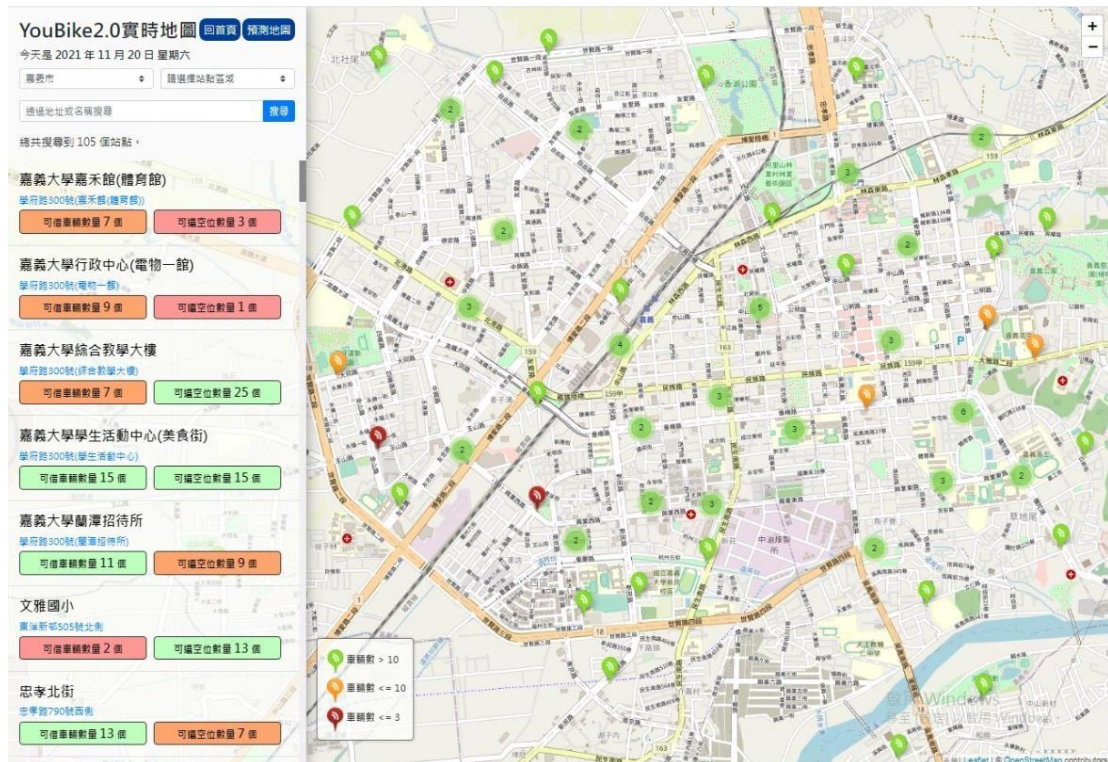


圖 4.6 系統即時地圖

查詢地圖之搜尋欄設有：

1. 搜尋欄擁有跳轉網頁之按鈕
2. 選擇區域
3. 每個站點下方皆有超連結功能，點選後，系統會以站點地址為關鍵字，跳轉到 Google Map，並以當前位址進行導航其中預測地圖之搜尋欄另外設有：

1. 選擇人數
2. 選擇特定日期
3. 選擇特定時段

使用者可依自身需求做選擇，系統會自動篩選出符合預期的站點，並呈現在左方搜尋欄和地圖中，見圖 4.7。



圖 4.7 系統選單介面

在預測地圖之右上方，點選視覺化按鈕，系統會跳轉到視覺化折線圖頁面，見圖 4.8，藉由搜尋站點名稱，系統會生成對應之折線圖，可供使用者參考研究。



圖 4.8 預測折線圖

## 第五章、結論

本專題實做一個預測查詢多功能地圖，以能應對不同的情況，使用不同的演算法進行預測，具較高的可信度。在使用方面，採用視覺化的方式呈現，使用者能輕易得知所需資訊，大幅提高便利性，而歷史資料與預測資料採用折線圖表示，不僅能了解一個時段的預測還能看到一天或一個月的預測趨勢，進而將此系統更廣泛的應用，提高其泛用度。

## References(參考文獻)

- [1] CODEPEN : <https://codepen.io/>
- [2] Leaflet : <https://quip.com/vdqYAiFHHkaV>
- [3] MySQL : <http://yhhuang1966.blogspot.com/2018/05/python-mysql.html>