

數值方法期末專題研究成果報告

* *****
* 專 題
* : 單車騎行行程與路線輔助軟體
* 名 稱
* *****

執行計畫學生： 陳慕丞
指導教授： 游濟華

中華民國

112年 06 月 10 日

單車騎行行程與路線輔助軟體

摘要

這是一款專為單車愛好者設計的軟體，可在規劃路線和排程時提供有力的協助。在規劃單車騎行行程時，有許多因素需要考慮，例如個人的速度、補給點、路段的適騎性、天氣和時間等等。這款軟體能夠將所有這些資訊整合並呈現給使用者，以便使用者能夠輕鬆而全面地考慮行程和路線的規劃。此軟體所解決的問題也與日常生活中的「行」有關。

關鍵詞：單車、行程規劃

壹、研究動機與研究問題

一、研究動機

在大學期間，我經常騎著單車遊覽台南的各個角落，甚至延伸至嘉義或高雄。隨著旅程的延伸，我開始意識到在出發前需要考慮的事情非常多，特別是當我試圖趕在夕陽西下前到達目的地，以拍攝美麗的夕陽，這時速度、時間和距離的把握變得格外重要，如果路程太長，我也必須在行程中考慮到補給點的問題。

然而，透過上網一個一個找資料並整合這些資訊非常繁瑣。另外，Google 地圖所提供的路線規劃常常不適合單車騎行，而且其預估的時間也常與實際個人速度不相符。正因如此，我有了開發一個能夠預測個人速度並提供各種重要資訊的單車輔助軟體的想法。

二、研究問題

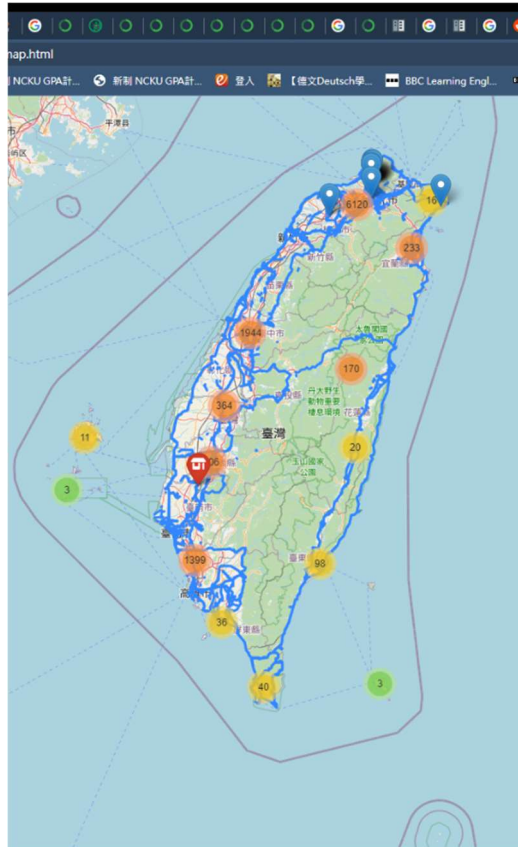
根據研究動機，以下是本研究之問題。

- (一) 如何預測個人的速度？
- (二) 如何提供使用者途中的補給點以及適合騎行的單車路線？
- (三) 如何取得實時的天氣與日落日出的資訊？

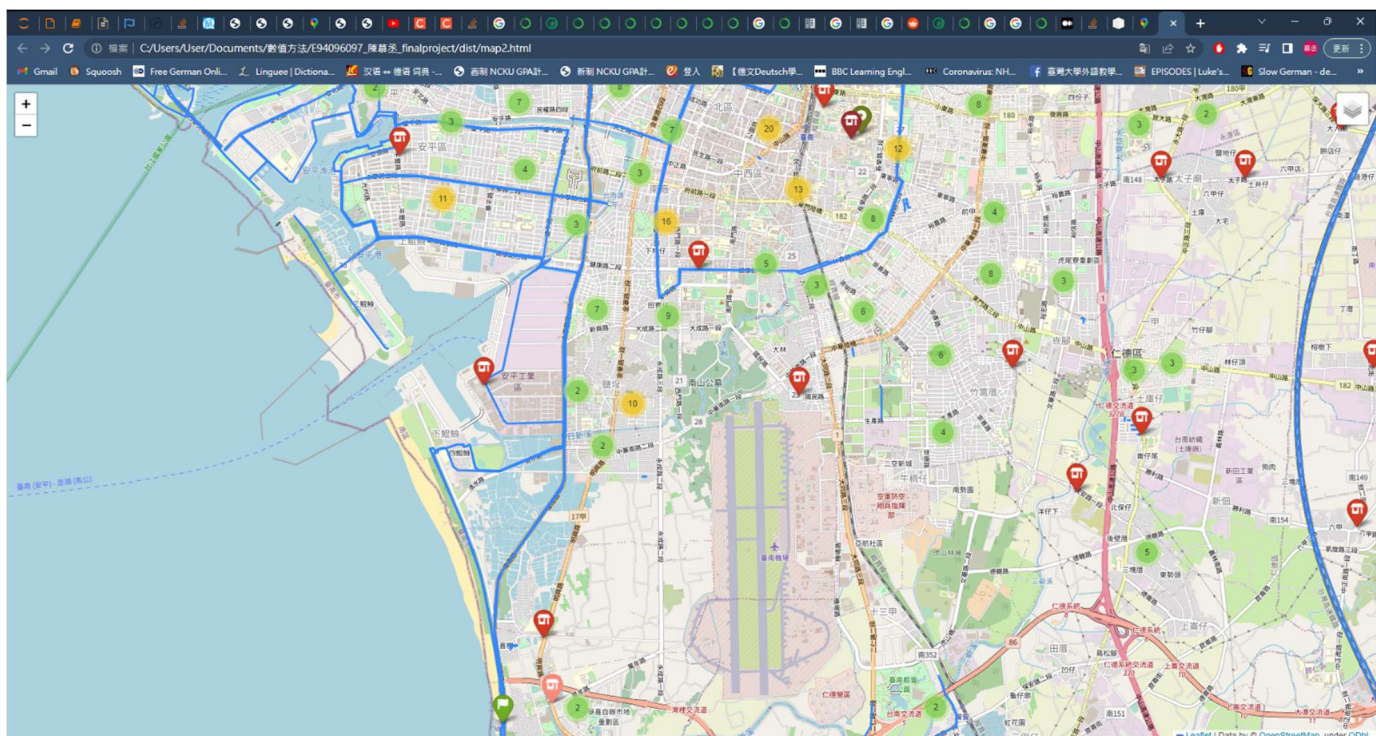
參、研究方法及步驟

一、補給點與單車路線的呈現

由於要呈現補給點與單車路線，因此需抓取全台灣的便利商店地點以及單車路線資訊。我利用overpass-turbo抓取全台灣的便利商店地點以及單車路線的geojson資訊，再利用geopandas讀取資訊，folium套件載入OpenStreetMap地圖繪製地圖，最後利用webbrowser使得在GUI上按特定按鈕能在網頁上顯示全台灣的便利商店地點以及單車路線資訊，若是提供出發地和目的地的經緯度也能在地圖上顯示出發地和目的地和離它們最近的便利商店，也能利用scipy.spatial中的distance.cdist算出離出發地和目的地最近的便利商店的經緯度提供給使用者。



圖一 台灣所有便利商店地點與適合單車騎行的路線



圖二 地圖上標示出發地和目的地以及離出發地和目的地最近的便利商店(圖為成大到黃金海岸)(出發地:墨綠色、目的地:淺綠色、離出發地最近的便利商店:深紅色、離目的地最近的便利商店:粉紅色)

出發地 緯度:	<input type="text" value="22.996486"/>	出發地 經度:	<input type="text" value="120.219502"/>
目的地 緯度:	<input type="text" value="22.931267"/>	目的地 經度:	<input type="text" value="120.176449"/>

離出發地最近的便利商店位置: (緯度:22.9959453 , 經度:120.2183468)

離目的地最近的便利商店位置: (緯度:22.9335241 , 經度:120.1823261)

圖三 GUI顯示離出發地和目的地最近的便利商店的經緯度

二、抓取天氣與日落日出資訊並顯示資訊

為了判別安排行程的時間適不適合騎行以及預估要在日出或日落前到達目的地必須何時出發，需要天氣與日落日出的實時資料才能判別，因此我在政府資料開放平臺上抓取「一般天氣預報-一週縣市天氣預報」和「日出日沒時刻」的json檔，並利用urllib和json讀取，使用者輸入的日期與時間和json檔中的時間字串使用datetime轉換並運算，最後將判斷結果顯示在GUI上。

三、預測使用者的騎行速度

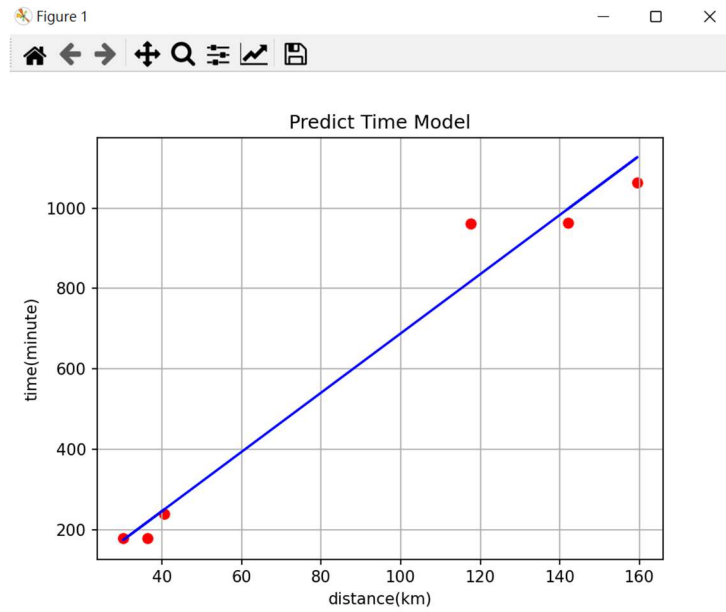
由於google map預測的所需時間不適合所有人，因此我需要運算出使用者個人的騎行速度。首先先蒐集使用者以往騎行的距離與時間，將這些資料紀錄在cycle_distance_and_time.csv 檔中，再將這些資料以sklearn.linear_model的LinearRegression建模，最後當輸入此次的騎行距離時就能預測出此次所需花費的時間，model本身也能算出使用者的騎行速度，最後利用matplotlib畫出資料集點與線性回歸的圖，也能使用預測出的時間建議使用者出發的時間與此次騎行預計會消耗的熱量。

cycling app

輸入預估速度的資料集:

距離 (公里): 時間 (分鐘):

圖四 GUI提供輸入資料集的輸入格



圖五 運算完後會出現線性回歸圖

cycling app

輸入預估速度的資料集:

距離 (公里): 時間 (分鐘):

出發地 緯度: 出發地 經度:

目的地 緯度: 目的地 經度:

離出發地最近的便利商店位置: (緯度:22.9959453 , 經度:120.2183468)

離目的地最近的便利商店位置: (緯度:22.9335241 , 經度:120.1823261)

大概的體重(60以下打50, 60~70打60, 70~80打70, 80~90打80, 90以上打90):

去程總公里數:

預估到達時間 202x-xx-xx xx:xx (若是某一天的日出、日落時間請打 202x-xx-xx 日出/日落):

會經過的縣市 (可複選)

基隆市	臺北市	新北市	桃園市	新竹縣	新竹市	苗栗縣	臺中市	彰化縣	雲林縣	南投縣
嘉義縣	嘉義市	臺南市	高雄市	屏東縣	臺東縣	花蓮縣	宜蘭縣	澎湖縣	金門縣	連江縣

賞日出、日落的縣市

基隆市	臺北市	新北市	桃園市	新竹縣	新竹市	苗栗縣	臺中市	彰化縣	雲林縣	南投縣
嘉義縣	嘉義市	臺南市	高雄市	屏東縣	臺東縣	花蓮縣	宜蘭縣	澎湖縣	金門縣	連江縣

(每按完一次計算若再計算必須再按一次上面的縣市按鈕)

速度為 8.715705382868318 公里/小時, 去程需要 172.82378571848028 分鐘

共會消耗 691.2951428739211 卡路里

日落在 2023-06-13 18:43, 建議在 2023-06-13 15:51:00 出發

臺南市、高雄市、屏東縣有雨, 建議延期

圖五 運算完後GUI會顯示速度、需要的時間、消耗的熱量、 日落時間、建議何時出發、哪些縣市會下雨

肆、成果

經由此期末專題得到了以下結果：

- (一) 開發出一套單車規劃行程資訊整合的軟體。
- (二) 顯示全台的便利商店地點與單車路線之地圖。
- (三) 利用線性回歸預測出使用者的騎行速度。
- (四) 利用`scipy.spatial.distance.cdist`中的歐基里德方法與線性代數算出出發地與目的地周圍最近的便利商店經緯度。

Github連結:

https://github.com/MuChengChen/E94096097_NUMERICAL_METHOD_COURSE_finalproject

影片連結:

<https://youtu.be/2VaL6ZETUh8>

柒、討論

在製作此專題時，我遇到了一些挑戰，包括使用Google地圖API需要支付費用。為了解決這個問題，我轉而尋找免費的API，例如利用overpass-turbo、OpenStreetMap、folium和omnx來規劃路線和製作地圖。

然而，由於使用omnx中的`get_nearest_node`函數找尋出發地與目的地最近的路網點時會出現重複點的問題，我無法準確計算使用者行程的距離，而必須使用者手動輸入距離，這是一個比較遺憾的限制。

另外，在開啟此執行檔時，由於需要先製作地圖，所以會花費較長的時間。同時，如果使用者以不正常的方式操作軟體，可能會導致軟體錯誤。在第二次輸出出發地和目的地的經緯度時，「台灣的自行車道和便利商店（補給點）地點結合出發地和目的地」地圖可能會出現兩個出發地和目的地，這些都是軟體需要改進的地方。

總之，儘管這個軟體還有改進的空間，但它整合了部分規劃單車騎行行程所需的資訊，為使用者提供了更便利的單車騎行行程和路線規劃工具。希望在未來的改進中，這些問題能夠得到解決，並提供更完善的使用體驗。