

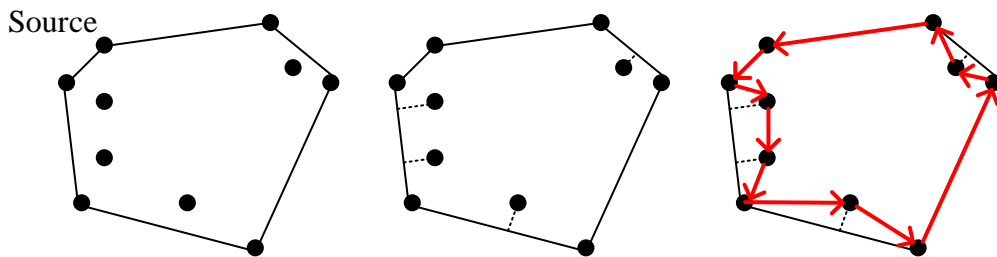
# 108 學年度第一學期 演算法 第二次作業

## 1. Problem: Travel Map

給定一地圖，內有  $p$  個興趣點(POI, Point of Interest)，例：臺南古蹟、臺南小吃等。假設目前有一個人或一個旅行團，對於臺南市的美食或古蹟有高度興趣，並且要規劃行程，但對於該行程需要有資訊系統輔助，給定行前的建議，底下問題為規劃者需要知道的答案：

- (1) 哪兩個 POIs 靠最近？距離多少？(brute-force algorithm)
- (2) 這些 POIs 的範圍有多大 (Convex-Hull, 它的面積以及最遠的距離)? (brute-force algorithm)
- (3) (a) 假如要到所有  $p$  個 POIs，則最短行程距離是多少？(exhaustive search + brute-force algorithm)  
(b) 假如我們設計一個新演算法：(Convex-Hull-TSP Algorithm)
  - i. 求出所有點的 Convex-Hull
  - ii. 除 Convex-Hull 上的點外，其餘 POIs 找出離 Convex-Hull 邊最近的點投影
  - iii. 按照投影點依序由 Extreme Point 點開始旅遊，再繞回起始點請問該演算法的時間複雜度(以 big O 表示)以及(行程)花多少距離？

**Example:**

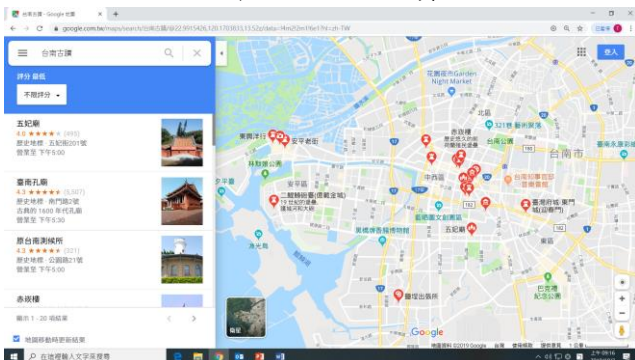


- (c) 比較 3(a)和 3(b)兩者的距離比較，以及執行時間比較？
- (4) 假設我們不可能到全部的 POIs，需要縮短行程，則要找多個 POIs 間的距離不超過一固定範圍( $r$ )形成一個 Group (Clique)  $g$ ，假如 Group  $g$  內的 POIs 個數低於  $k$  個，也不安排到  $g$  的行程。假設符合規範的 Group 共有  $n$  個， $g_i, 1 \leq i \leq n$ ，列出這  $n$  個 Group 的中心位置  $c_i, 1 \leq i \leq n$  (或指定該群的任一點 POI or 最靠近的停車場等)。更進一步，我們想知道假如規劃由一點  $c_j$  開始出發(Group 間開車)，要玩遍所有的 Group 內的 POIs (Group 內走路)，再回到出發處。請問該行程(開車與走路)要花多少距離？(exhaustive search + brute-force algorithms: Clique, TSP problems (TSP 方法用 3(a) or 3(b)亦可，兩者皆實作亦可))

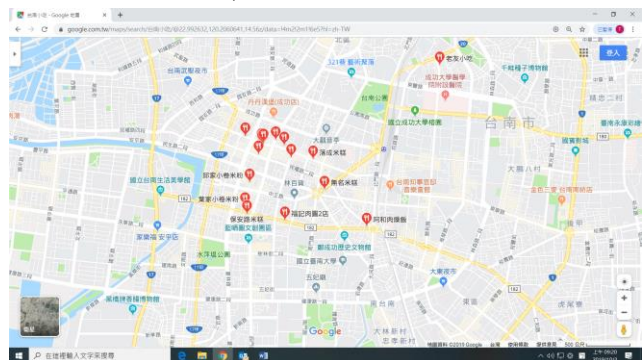
**Notes:**

- i. 實作程式時，請先說明你所使用圖的表示方式，Adjacency List or Adjacency Matrix。
- ii. 實驗必須分析  $p, k, r$  等值變化，以及所有功能執行時間變化的討論。
- iii. 輸入(Input)為經緯度 POIs 的地圖 or 轉換後自行設定座標 POIs 地圖 (二維座標地圖)。

例一：台南古蹟



例二：台南小吃



2. 報告封面格式如下：

報告 title：國立臺南大學資訊工程學系 108 學年度第一學期

課程 title：演算法

作業：第二次作業

報告名稱：Travel Map

班級：資 XX

學號：S1XXXXXXXX

姓名：XXX

日期：108 年 10 月 30 日

3. 繳交檔案分別為

- i. TMap\_Report\_學號.doc (完整報告)
- ii. TMap\_Prog\_學號.c (Travel Map programs, C, C++)
- iii. TMap\_Prog\_學號.exe (程式執行檔)
- iv. Map1.in, Map2.in, ... (地圖輸入檔)

4. 報告內容完整性 (格式如附加檔)：

- i. 簡介及問題描述
- ii. 理論分析
- iii. 演算法則
- iv. 程式設計語言、工具、環境與電腦硬體等規格說明
- v. 程式 (含 source code, input code, and output code)
- vi. 執行結果與討論 (執行時間等問題討論)

☐ 完整報告與程式(source code, input data, output data, and executable code)經壓縮後(RAR or ZIP)，依規定時間內上傳至教學網站。

5. 作業繳交日期：**108/10/30 中午 23:59 前 (due date)**

6. 遲交以 0 分計算，除特殊情況外。