

## 計量地理學及實習 第一次期中考

考試時間：2018 年 11 月 2 日（五）下午 2:30~5:30

授課教師：溫在弘 | 課程助教：杜承軒、廖章鈞

\* 作答提醒注意事項：

1. 本次考試採 Open Book，可攜帶任何形式的參考資料，或上網查詢。但考試過程中避免使用手機與任何形式的交談(包括：Facebook 或任何即時通訊軟體)以及資料交換或共用，經助教確認違規者，將視同作弊，作弊者的本次考試成績將不計分。
2. 答案卷以 RMarkdown 格式輸出成 html 上傳，應於 5:30pm 之前繳交(以 ceiba 上傳時間為準)；若檔案上傳時間在 5:40pm 以後，則視為遲交，將予以扣分。
3. 請檢查各題目的作答要求，確認經 RMarkdown 輸出後，圖表、表格、答案等資訊有呈現在 html 中。
4. 所有試題皆以電腦作答，請隨時進行存檔。若因電腦當機或其他個人因素，因檔案未能及時存檔，導致無法準時交卷，請自行負責。

**實作題：共 4 題，125%；滿分以 100%計算之。**

\* 圖資：

- **KH\_vill.shp**：高雄原市區與鳳山區村里面資料 (TWD97 TM2)
  - TOWN (TOWN\_ID)：行政區 (行政區編號)
  - VILLAGE (V\_ID)：村里 (村里編號)
  - A65UP\_CNT：老年人口數 (單位：人)
- **RescueCorps.csv**：消防隊的點位資料 (經緯度)
  - NAME (ENG\_NAME)：消防隊的單位名稱 (英文名稱)
  - LON,LAT：消防隊的經緯度

\* 座標參考系統 CRS 之 proj4 格式：

[EPSG:4326] WGS84 經緯度：

+proj=longlat +datum=WGS84 +no\_defs +ellps=WGS84

[EPSG:3826] TWD97 TM2：

+proj=tmerc +lat\_0=0 +lon\_0=121 +k=0.9999 +x\_0=250000

+y\_0=0 +ellps=GRS80 +units=m +no\_defs

## 實作主題：建立高齡友善社會—老人安全與救護可近性評估

討論區域資源供給與需求的空間關係，常計算可近性指標的方式，來評估資源供需的分配問題。當某地區的可近性指標越低，代表獲得服務的中間阻隔越大，因此即表示該地區越可能是缺乏足夠的資源供應。Luo & Wang (2003) 提出兩階段流動搜尋法 (2SFCA; two-step floating catchment area method) 來衡量某地區資源供需的地理可近性指標，概念圖如下圖所示，大致敘述如下：

第一階段：

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{a_{kj} \leq d_0\}} P_k}$$

對於每一個供給點 $j$ ，以 $d_0$ 為半徑的畫出搜尋區，計算區域內的人口( $P_k$ )，並用自身的供給量( $S_j$ )，除以區域內的人口，作為能提供服務量的分數( $R_j$ )。

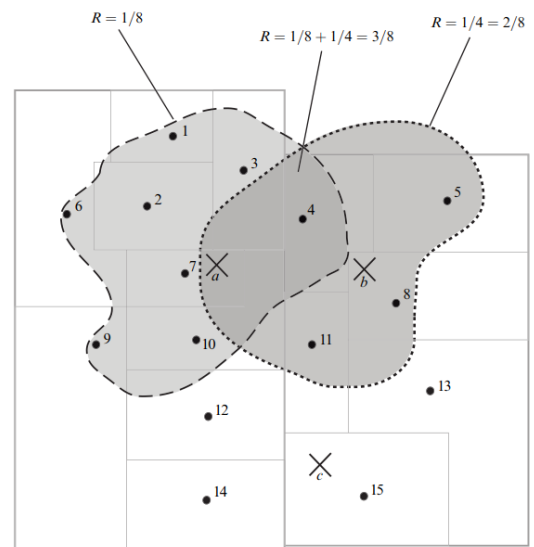
第二階段：

$$A_i = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} R_j$$

對於每一個需求點 $i$ ，以 $d_0$ 為半徑的畫出搜尋區，加總區域內每一個供給點 $j$ 能提供服務量的分數( $R_j$ )，得到可近性的分數( $A_i$ )。

參考文獻：

Luo, W., & Wang, F. (2003). Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 30(6), 865-884.

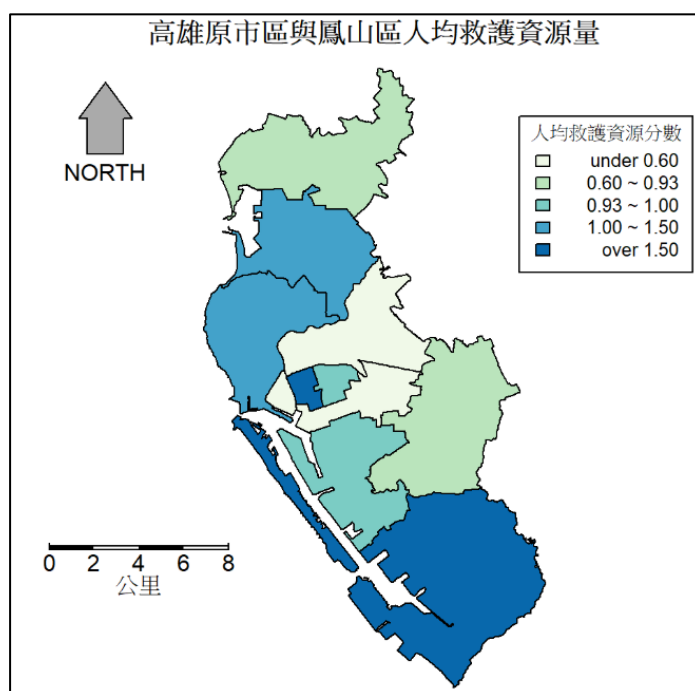


本次試題將評估都市老人安全的救護資源供給與需求。以高雄原市區與鳳山區作為研究區，各里的老年人口為目標族群，消防隊可作為提供救護服務的單位，利用上述的 2SFCA 方法，找出建構都市老人安全網的救護資源缺乏地區，可作為補強老人安全網的政策建議。以下將 2SFCA 方法分成四個主要的程序，依序實作以下題目。

## 1. [30%] 繪製各行政區的救護資源空間分布

- (1) [5%] 將消防隊的位點位轉換成 TWD97 TM2 的空間點資料。
- (2) [5%] 將村里圖層合併成行政區圖層 (透過 TOWN 或 TOWN\_ID)。
- (3) [5%] 計算各行政區老年人口數，並將資料加進行政區圖層中。  
[Hint: SpatialPolygonsDataFrame]
- (4) [5%] 計算行政區有多少救援單位點，並將行政區內消防隊的個數除以老年人口數 (單位：萬人)，定義為行政區內人均救護資源量分數。
- (5) [5%] 呈現各行政區人均救護資源量分數繪製成面量圖，以分位數法 (quantile) 分成五類。
- (6) [5%] 加上地圖要素：圖名、圖例、指北針、比例尺。

預期成果：



## 2. [40%] 計算各消防隊能夠提供的服務量

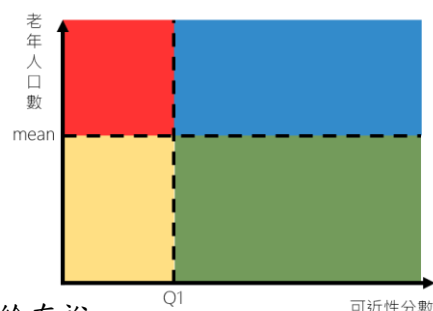
- (1) [25%] 以消防隊之環域 2.5 公里為搜尋區，利用村里圖層涵蓋範圍的面積比例，來計算每個消防隊涵蓋的老年人口數。
- (2) [5%] 將消防隊區分成大隊／中隊／分隊，分別設定供給量為 10／7／5。  
(若電腦無法辨識中文字元，可使用 ENG\_NAME 欄位 Brigade/Squadron/Squad 來判斷)
- (3) [5%] 計算自身的供給量( $S_j$ )除以搜尋區內老年人口數(單位：萬人) ( $\sum P_k$ )，為提供服務量的分數( $R_j$ )。
- (4) [5%] 以表格呈現消防隊的單位名稱與提供服務量的分數。

### 3. [35%] 計算每個里的地理可近性分數

- (1) [20%] 建立村里中心的圖層，以村里中心點找出距離 2.5 公里內的消防隊，並加總提供服務量的分數( $\sum R_j$ )，作為該里的地理可近性分數( $A_i$ )。
- (2) [5%] 以直方圖(histogram)呈現各里地理可近性分數的分布，  
 $x$  軸為地理可近性分數， $y$  軸為次數頻率。
- (3) [10%] 比較鳳山、前鎮、左營等三個行政區，各里地理可近性分數的平均值，是否有顯著差異？請列出虛無假設，再進行檢定得出結論。

### 4. [20%] 可近性地圖：可近性分數 vs. 老年人口數的雙變數面量圖

- (1) [5%] 繪製各村里可近性分數與老年人口數的散布圖。
  - (2) [5%] 可近性分數以第一四分位數來區分低與高兩類，老年人口數以平均值區分低與高兩類。
  - (3) [10%] 請參考右圖的顏色來繪製雙變數面量圖。  
(此題可忽略地圖要素，不列入評分)
- **紅色**：可近性分數低而老年人口數高，代表此地老人安全的風險很高
  - **黃色**：可近性分數低但老年人口數低的村里
  - **藍色**：老年人口數高但可近性方便，表示救護的供給充裕
  - **綠色**：代表老年人口數不多且救護資源無虞之處。



預期成果：

