

107-2 空間分析 期末考

考試時間：2019. Jun. 17 (Mon.) | 2:30pm-5:30pm | 授課教師：溫在弘 | 課程助教：杜承軒、劉恒

- 本次考試採 Open Book，可上網，但禁止交談及資料交換，經助教確認違規者視同作弊，本次成績將不計分。
- 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。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。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。
- 題目中「**手動計算**」係指**不透過套件裡現成的函數**來直接求得答案。

1. 請依據以下的鄰近定義，計算 **a.紅色網格** 及 **b.藍色網格** 分別的統計量，列出計算步驟及結果 (列至小數後四位)。

- (1) 以 QUEEN 鄰近定義空間鄰近矩陣，**手動計算**兩個網格的 Getis-Ord Local G 統計量 G_i^* 。[5%]
- (2) 以 ROOK 鄰近並進行列標準化定義空間鄰近矩陣，**手動計算**兩個網格的 Local Moran's I 統計量 I_i 。[10%]
- (3) 透過 R 建立網格資料，使用相同定義計算上一小題的 Local Moran's I 統計量 I_i ，並驗證兩者結果是否相同。[10%]

2	4	7	9	4
6	3	4	9	4
6	2	6	4	8
1	1	1	7	2
5	10	6	8	6

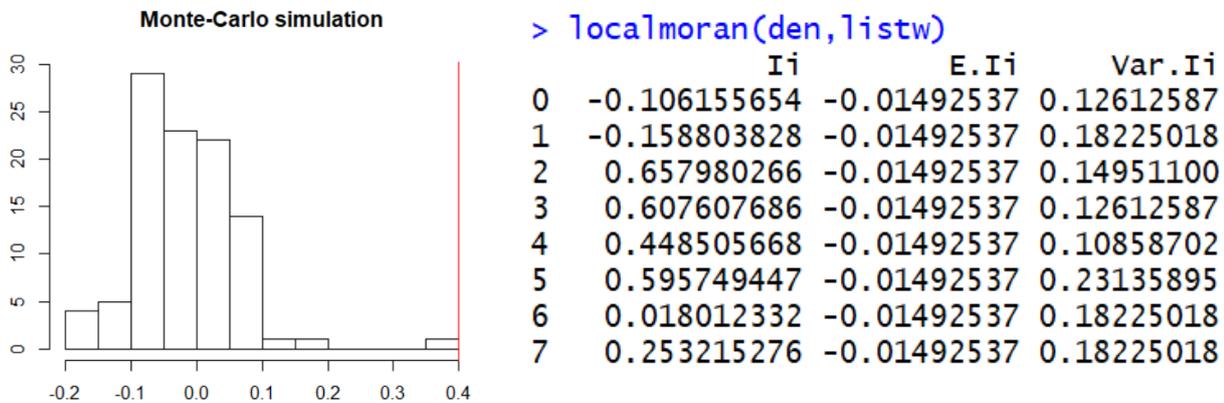
2. 圖資 **KH.shp** 為高雄市 35 個行政區 (不含 3 個原住民區)，其中欄位 TOWN 及 TOWN_ID 代表行政區名稱及編號。原本資料內有 2018 年市長選舉的藍綠比例值數值，透過 localmoran 函數來檢定哪些行政區的局部空間自相關呈現正相關 (顯著水準=0.05)，但現有的圖資只儲存了計算後原始的 Local Moran's I 統計量 I_i 和其期望值 $E(I_i)$ 、變異數 $Var(I_i)$ 。

- (1) 計算 p-value，並列出局部空間自相關呈現正相關 ($\alpha=0.05$) 的行政區名稱。[5%]
- (2) 對所有行政區透過**手動計算**方式來進行 FDR 校正，由小到大依序列出校正後 p-value 前三低的行政區名稱。[10%]
- (3) 透過 **p.adjustSP** 函數，考慮 QUEEN 的鄰近關係來校正 FDR，並列出局部空間自相關呈現正相關 ($\alpha=0.05$) 的行政區名稱。[10%]
- (4) 上述(2)、(3)小題都是在進行 FDR 校正，請以文字說明，兩者概念與實作的差異為何？並比較那一個方法得出的結果較保守。[5%]

3. 圖資 **dengue.shp** 為某年南高屏三縣市登革熱爆發的病例，其中欄位 count 為病例數。請以各鄉鎮病例密度 (即每單位面積有多少病例) 作為參考數值，以距離作為鄰近基準，來量測空間自相關。

- (1) 評估各鄉鎮中心之間的距離，決定**鄰近距離 d**，並說明選擇的原因。[5%]
- (2) 以上述(1)的距離，以一階鄰近(距離 $0\sim d$)為定義，繪製出 LISA 地圖(以顯著水準=0.1，呈現出 HH、LL、HL、LH)。[5%]
- (3) 以**第二階鄰近**(距離 $d\sim 2d$)為定義，繪製出 LISA 地圖(以顯著水準=0.1，呈現出 HH、LL、HL、LH)。[10%]
- (4) 說明(2)、(3)地圖代表的地理意涵。[5%]

4. 圖資 **TPE.shp** 為台北市次分區，其中欄位 DEN 代表個次分區中的人口密度。以 QUEEN 鄰近並進行列標準化定義鄰近關係，來計算空間自相關的數值。過去課程實習在檢定的方法，都是以 moran.mc 或 localmoran 函數中已經執行的結果，如下圖。



希望能用手動模擬的方式，也能得到類似的結果，因此，請透過排列檢定(permutation test)，模擬 99 次的隨機情形，比較觀察值與隨機值。

- (1) 繪製出 Global Moran's I 的直方圖。[10%]
- (2) 透過與隨機值的排序比較，計算各個區局部空間自相關呈現正相關的 p-value。並以 data.frame 的方式，呈現行政區名、localmoran 函數算出來的 p-value、模擬計算 p-value，如下圖。

[10%]

(注意：模擬次數加上觀察值為 100 次，故模擬計算 p-value 一定是二位以下的小數；而下圖 localmoran 函數算出來的 p-value 有經過四捨五入)

```
##           TPE p_org p.sim
## 0    三民地區 0.60 0.78
## 1    東社地區 0.63 0.72
## 2    中崙地區 0.04 0.04
## 3    本鎮地區 0.04 0.06
## 4  三張犁地區 0.08 0.09
```