

## 108-2 空間分析 期末考

考試時間：2020 年 6 月 15 日（一）下午 2:30~6:00

授課教師：溫在弘 | 課程助教：杜承軒、江偉銘、楊鎧綾

\* 作答提醒注意事項：

1. 本次考試可自由上網查詢參考資料，但考生之間不得交流、共用交換資料以及代考，違規者將視同作弊，作弊者則考試成績將不計分。
2. 答案卷以 RMarkdown 格式輸出成 html 上傳，應於 6:00 pm 之前繳交（以 ceiba 上傳時間為準）；若上傳時間在 6:05 pm 以後，則不予計分。
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。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。

\* 成績計算說明：

- 基礎題 50 分(黑色字部分) + 進階題 50 分(藍色字部分)

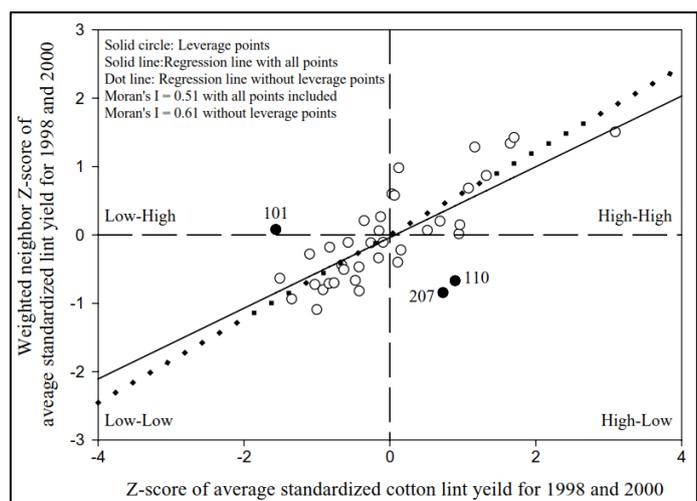
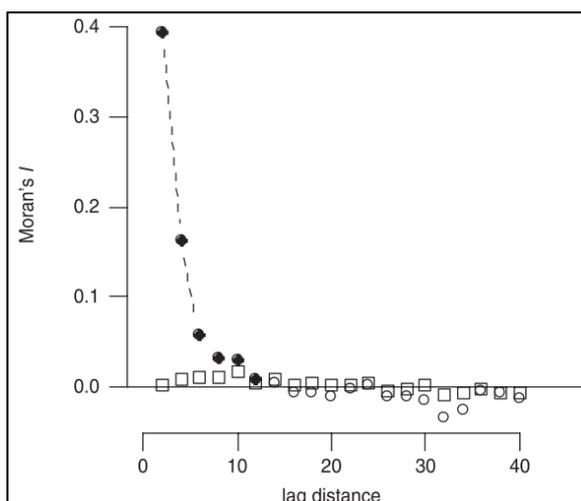
[A 組] 一份考卷共 100 分，原始成績會依第一週公告的分數調整後。

[B 組] 採計基礎題 50 分。

### 圖表解讀

甲、研讀教材 **Incorporating spatial autocorrelation may invert observed patterns** 的 Figure 1。請解釋該圖表各種符號 (方形 vs. 圓點+虛線) 的趨勢所代表的意涵。(10%)

乙、研讀教材 **Exploring spatial dependence of cotton yield using global and local autocorrelation statistics** 的 Figure 5。請解釋該圖表呈現的趨勢，所代表的意涵。(10%)



**實作題**

\* 圖資：2020 高雄市市長罷免投票結果—各行政區統計

TOWNID	TOWNNAME	TOTAL	AGREE	DISAGREE	INVALID
行政區編碼	行政區名稱	選舉人數	同意票數	不同意票數	無效票數

\* 定義行政區之間的距離為各個行政區 **中心點的直線距離**

\* 注意投影座標參考系統，與整數讀取的格式轉換

\* 一律將顯著水準設定為  $\alpha = 0.05$

1. 將「同意票數÷不同意票數」定義為 **罷免傾向度**，以 **QUEEN 鄰近並進行列標準化** 來定義空間鄰近：

(1) 計算並列出高雄市罷免傾向度的 Moran's I 數值，並繪製出 **Moran 散布圖**。(5%)

(2) 繪製地圖找出局部空間自相關有 **顯著正相關** 的行政區。(10%)

(顯著正相關—紅色；其他—灰色)

(3) Moran 散布圖中落在第二象限的行政區是哪些？請列出行政區名稱。(10%)

2. 總票數包含同意、不同意、無效票，將「總票數÷選舉人數×100」定義為 **投票率**。分析距離在 **15 公里** 以內的行政區的半變異元，初步擬合的模型結果如下。請依模型的結果作為提示，回答以下小題：

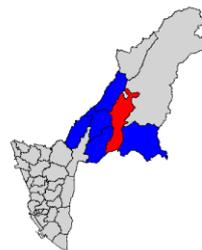
model	psill	range
1 Nug	0.00000	0.000
2 Exp	17.91608	9095.337

(1) 繪製半變異元圖 (semivariogram)，其中需包含觀察值平均(點)和估計模型(線)。(10%)

(2) 使用半變異元模型找到的空間影響範圍作為鄰近定義，透過計算  $G_i^*(d)$ ，繪製地圖找出「投票熱區」在哪些行政區？(5%)

(3) 計算並列出在相距 2~4 公里區間範圍內的半變異元數值  $\gamma(d)$ 。(10%)

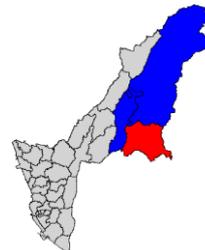
3. 找出每個行政區之距離前五近鄰居的「罷免同意票數」，計算鄰居中票數最高與最低相差的票數，作為「鄰居票數差值」。(如右方圖表，以六龜區作為示範。)請列出「鄰居票數差值」最小的前三個行政區名稱與數值。(10%)



行政區	票數
美濃區	9749
甲仙區	1223
杉林區	2733
內門區	3863
茂林區	60
六龜區鄰居票數差值 = 9749 - 60 = 9689	

4. 計算自身與鄰居票數的差異程度：

(1) 以一階 QUEEN 定義鄰近，計算各區與鄰近每個行政區的「罷免同意票數」之差異。(如右方圖表，以茂林區與其鄰居作為示範。)找出哪兩個鄰近行政區的同意票數差異最大？請列出該組行政區名稱與相差票數(如：茂林區和六龜區，相差票數為 2820 票。)(10%)



行政區	票數	相差
茂林區	60	-
六龜區	2880	2820
桃源區	201	141
茂林區&六龜區：2820		
茂林區&桃源區：141		

(2) 透過蒙地卡羅模擬，利用 **多次的重複排列**，來計算隨機下兩兩鄰居票數差異的最大值。透過檢定回答上一小題的差值是否 **顯著性大於隨機情形**，並列出 **p-value**。(10%)