

空間分析 第一次期中考

考試時間：2019 年 3 月 25 日（一）下午 2:30~5:30

授課教師：溫在弘 | 課程助教：杜承軒、劉恒

* 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 3 題，100%。

* 圖資：

- **MRT.shp**：台北市捷運站點資料 (TWD97-TM2)
 - MRT_NAME (MRT_ID)：捷運站名稱 (捷運站編號)
 - LINE：捷運站路線分類 (單一路線/轉運站)
- **TPE_LI.shp**：台北市村里面資料 (WGS84-經緯度)
 - VILLAGE (V_ID)：村里 (村里編號)
 - CENSUS：人口數 (單位：人) **※注意資料格式**
- **SCHOOL.shp**：台北市中學學校點資料 (TWD97-TM2)
 - TYPE：學校類別 (國中/高中/高職)

* 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：

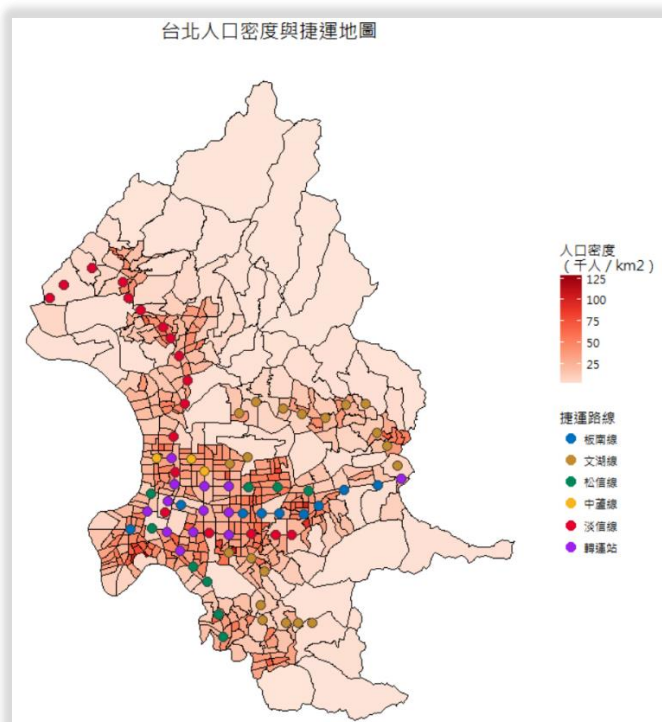
+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=121 +k=0.9999 +x_0=250000
+y_0=0 +ellps=GRS80 +units=m +no_defs

1. [20%] 透過 **ggplot** 套件繪製台北市人口密度與捷運分布地圖

※ 成果查核：

- (1) 使用 **ggplot** 套件作圖
- (2) 底圖以村里為單位，依村里人口密度的高低來分層著色
- (3) 捷運站點依照路線種類分成六種顏色
- (4) 圖例標示人口密度與路線種類名稱

※ 預期成果參考如右圖



2. [50%] 計算鄰近捷運站的人口數量

2-1. [30%] 計算台北市內捷運站周圍 500 公尺內人數的總和

※ 以涵蓋村里面積的比例，來計算人數。計算出在捷運站 500 公尺內的所有人口數的總和（答案請列出一個整數）。

2-2. [20%] 透過函數，計算某車站周圍特定距離的人數

※ 建立函數 `STN_POP(id,dist)`，其中 `id` 代表捷運站的編號，`dist` 代表離捷運站的距離。用同樣的方法，計算「編號 `id` 車站」周圍「`dist` 公尺」的人數（回傳一個整數）。

※ 執行 `STN_POP(38,500)`、`STN_POP(20,1000)`、`STN_POP(48,1000)`、`STN_POP(43,2000)` 來檢核函數結果

3. [30%] 繪製中學到最近捷運站的累積曲線

欲知道國中和高中學校點位群聚於捷運站的程度是否有差異，即國中和高中離捷運站的距離是否不同？可以使用雙變量 F 函數的概念，透過繪製累積機率密度，來回答從國中到捷運站有沒有比高中較遠或近。因此，這一題請依照下列步驟，繪製出中學到最近捷運站的累積曲線：

- (1) 分別篩選出國中和高中的學校
- (2) 記錄「每間學校到最近捷運站的距離」，作為該學校的數值
- (3) 分別對國中和高中，繪製通學距離的累積曲線，其中，x 軸為距離，y 軸為學校的比例

P.S. 繪製累積曲線的提示：

※ 可以用由小到大排序的方式來繪製累積曲線，其中 x 軸是排序的通學距離，對應的 y 是由小排到大的名次，再除以學校的個數。

※ R 與排序相關的函數：`sort()`、`order()`、`rank()`

※ 參考成果如下圖

