

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

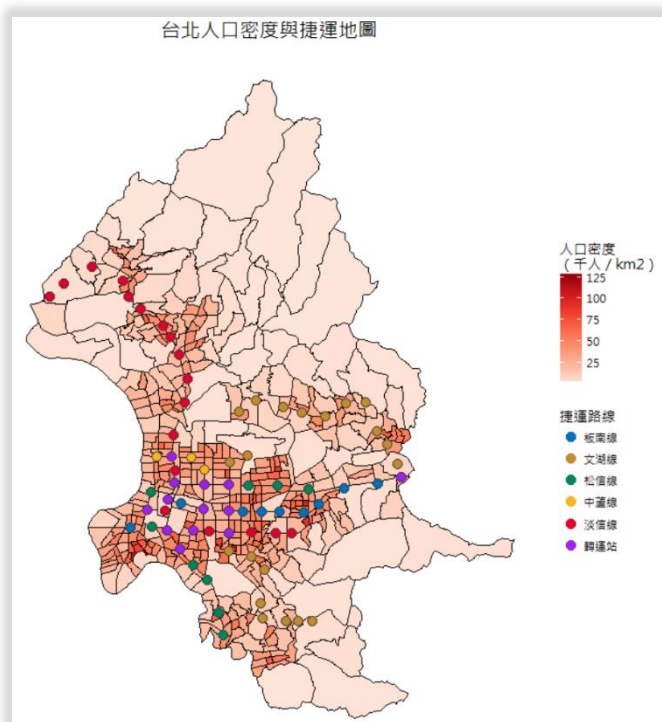
實作主題：了解捷運站附近的人口數與各級學校分布

1. [20%] 地圖繪製：利用 **ggplot 套件** 繪製 台北市人口密度與捷運站點分布

※ 成果查核：

- (1) 使用 **ggplot** 套件繪製地圖
- (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%] 資料分析：估計捷運站鄰近地區的人口數

2-1. [30%] 計算台北市捷運站方圓 **500 公尺** 涵蓋的總人口數

※ 需以涵蓋村里面積的比例來計算人口數。

涵蓋的人口總數，需四捨五入轉換成整數。

2-2. [20%] 建立**自訂函數**，提供使用者設定**某捷運站在特定距離方圓內**涵蓋的人數

※ 建立自訂函數 **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。該函數能回傳「編號 **id** 車站」在方圓距離「**dist** 公尺」內涵蓋的人數（回傳整數格式）。例如：**STN_POP(38,500)** 表示該函數回傳編號 **38** 的捷運站在 **500 公尺** 方圓內所涵蓋的人口數。

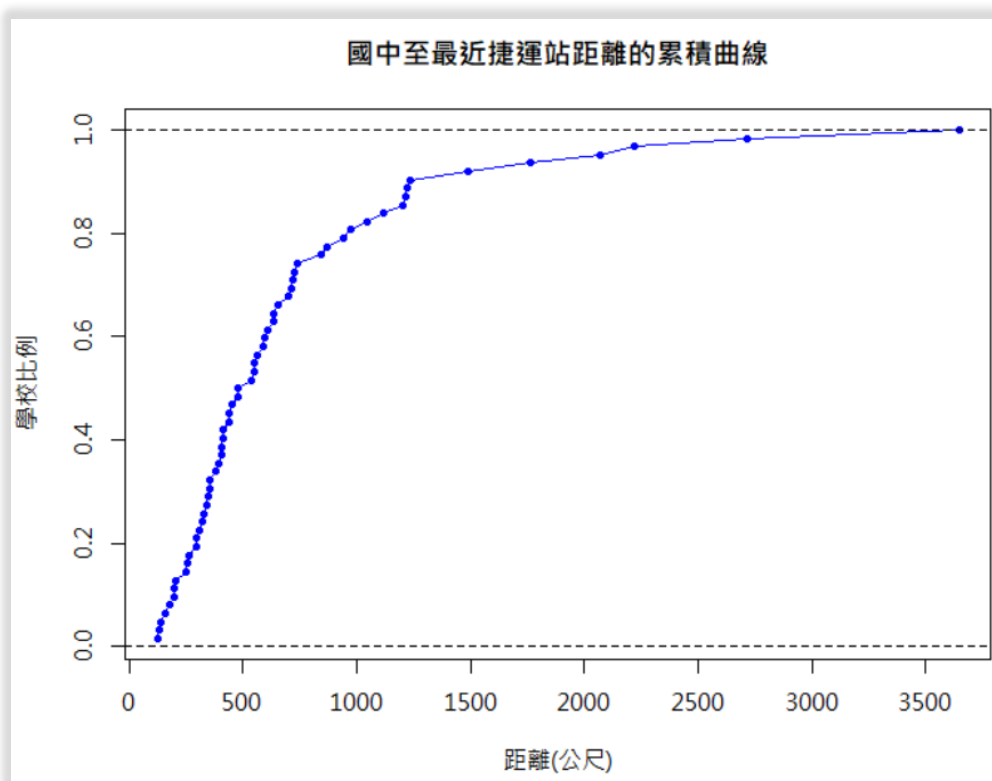
※ 執行 **STN_POP(38,500)**、**STN_POP(20,1000)**、

STN_POP(48,1000)、**STN_POP(43,2000)** 來檢核函數執行的結果

3. [30%] 圖表繪製：台北市國中到最近捷運站距離的累積頻率曲線 (cumulative frequency curve)

假設教育局鼓勵國中生在放學後，能步行到最近的捷運站，搭乘捷運返家。
從地理可近性的觀點，假設國中生步行 1 公里是合理範圍，我們需評估有多少比例國中
步行到最近捷運站距離是在合理的範圍。

請繪製以下圖表，X 軸表示國中到最近捷運站的距離，Y 軸是距離範圍內的學校比例。
舉例說明，以 X 軸=1000 公尺，對應到累積頻率曲線的 Y 軸是 0.8，這表示台北市有
80%的國中離最近的捷運站是在 1 公里內。換言之，有 20%的國中，學生在放學後步行
到最近的捷運站距離會超過 1 公里，較不方便以捷運站作為通學交通工具。



※ 提示：排序相關的 R 內建函數 `sort()`、`order()`、`rank()`