



# 點空間型態 鄰近分析

空間分析 2019.04.15  
TA 杜承軒

使用以下方法進行點型態分析，  
並用Monte Carlo Simulation檢定統計顯著性

1. Nearest Neighbor Analysis
  2. K-order Nearest Neighbor Indices
  3. G Function
- (以矩形範圍為研究區邊界)

## 加分題

計算NNA：

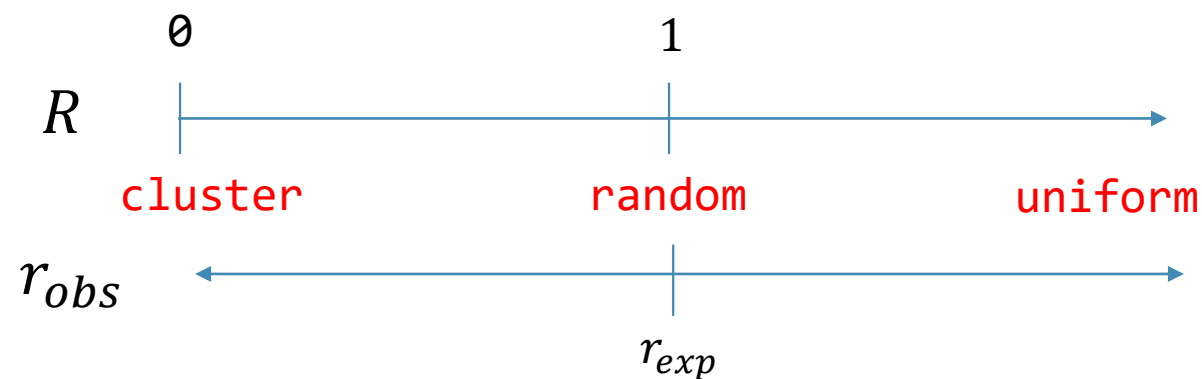
1. 考慮**行政區邊框**的Monte Carlo Simulation檢定統計顯著性。
2. 比較設定行政區邊框與矩形邊框，計算統計顯著性的差異，說明可能的原因。

## Nearest Neighbor Analysis (NNA)

Step 1 - 每一個點，找**最近的點**的距離

Step 2 - 所有距離的**平均**，得到 $r_{obs}$

(Step 3 - **觀察值**與**理論隨機值**的比值： $R = r_{obs}/r_{exp}$ )



## K-order NNI

每一個點，找**第k近的點**的距離

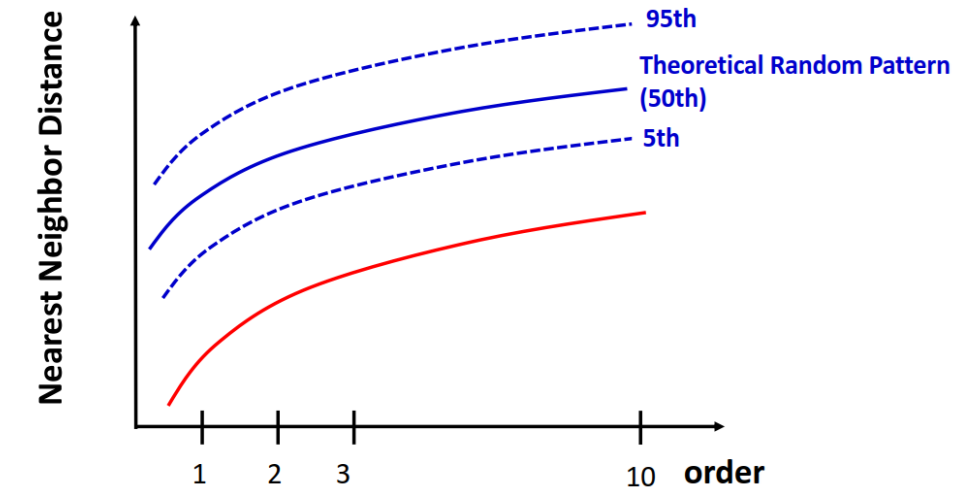
# NNA 顯著性檢定

## 1. 理論隨機分布

$$Z = \frac{r_{obs} - r_{exp}}{s.e.}$$

$$r_{exp} = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}} ; s.e. = \frac{0.26136}{\sqrt{n^2/A}}$$

## 2. Monte Carlo 顯著性檢定



模擬隨機分布 (i.e.1000次)

找出是否落在信賴包絡(confidence envelope)之中  
(i.e.1000次中，排序前後25名的數值)

## k-NNI實作

- Step 1 - 每一個點，找前k近的點的距離
- Step 2 - 所有距離的平均，得到 $r_{obs}$

## 點轉換成ppp的格式

```
ppp(x.coor,y.coor,x.range,y.range)
```

## 計算最鄰近距離(NNA)

```
nndist(points.ppp, k=1) → 取平均值
```

## K order-NNI (i.e.最近100點)

```
nndist(points.ppp, k=1:100)
```

↓  

```
apply(....., 2, mean)
```

得到最近1~100個點的平均距離

## 產生隨機點與研究區邊界

### 產生隨機點

Windows = **owin**(xrange=x.range, yrange=y.range) #矩形邊界

RandomPts = **rpoint**(n, win=Windows) → n : 隨機點個數

### 簡化ppp參數

**ppp**(x.coor, y.coor, x.range, y.range)

**ppp**(x.coor, y.coor, Windows) #可用**owin**代替

### 不規則邊界

#### 座標

Windows = **owin**(poly=**多邊形** (逆時針點) )

#### shp圖檔

Windows = **as.owin**(TN)

### 補充

TW@polygons[[1]]@Polygons[[1]]@coords

有幾個鄉鎮  
(data有幾列)

該鄉鎮有幾  
個多邊形

	x1	y1
[1,]	164481.9	2541476
[2,]	164497.4	2541324
[3,]	164390.8	2541256
[4,]	164288.9	2541191
[5,]	164241.2	2541161
[6,]	164214.4	2541046
[7,]	164223.8	2541030
[8,]	164223.2	2541027
[9,]	164214.4	2541018

# 模擬概念

```
mean(nndist(pts.ppp,k=1))
```

會有 1 個數值

```
apply(nndist(pts.ppp,k=1:10),2,mean)
```

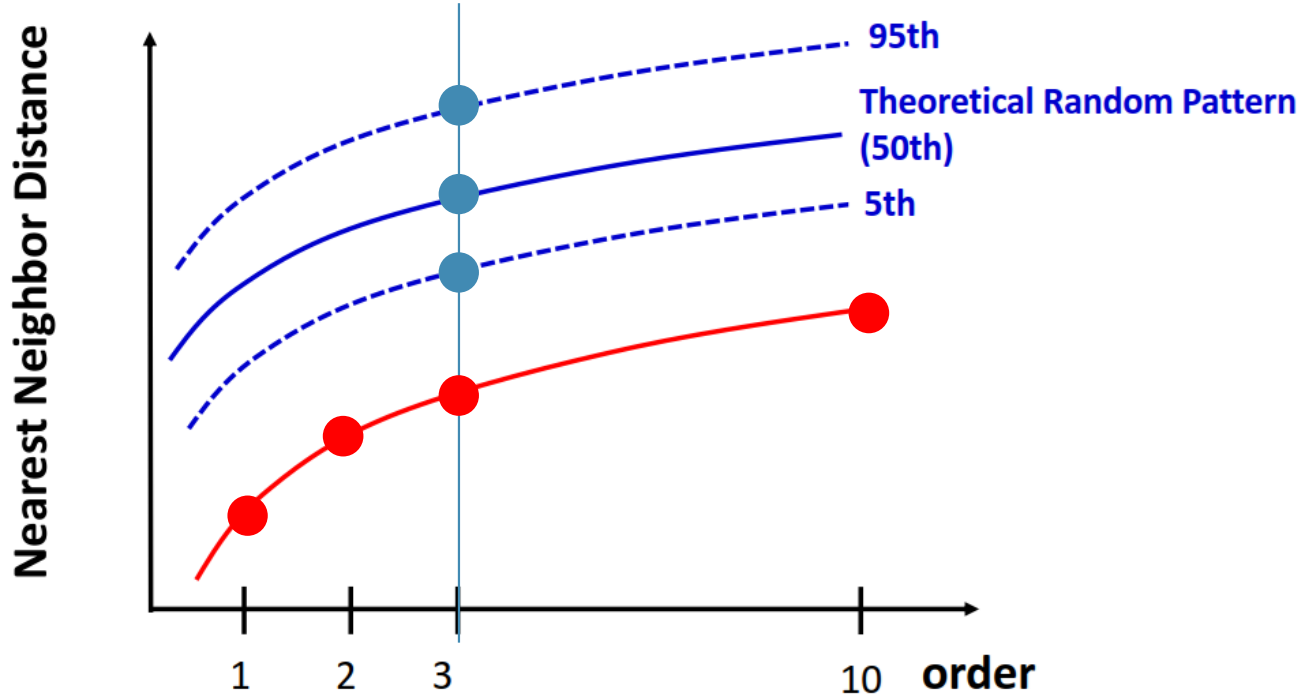
會有 10 個數值

模擬1000次：

1\*1000

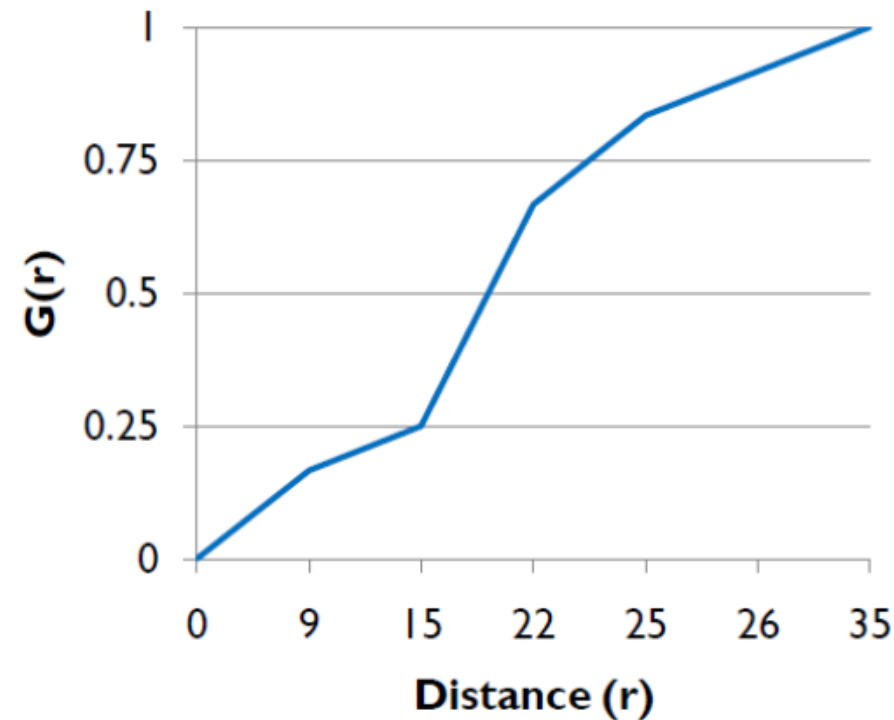
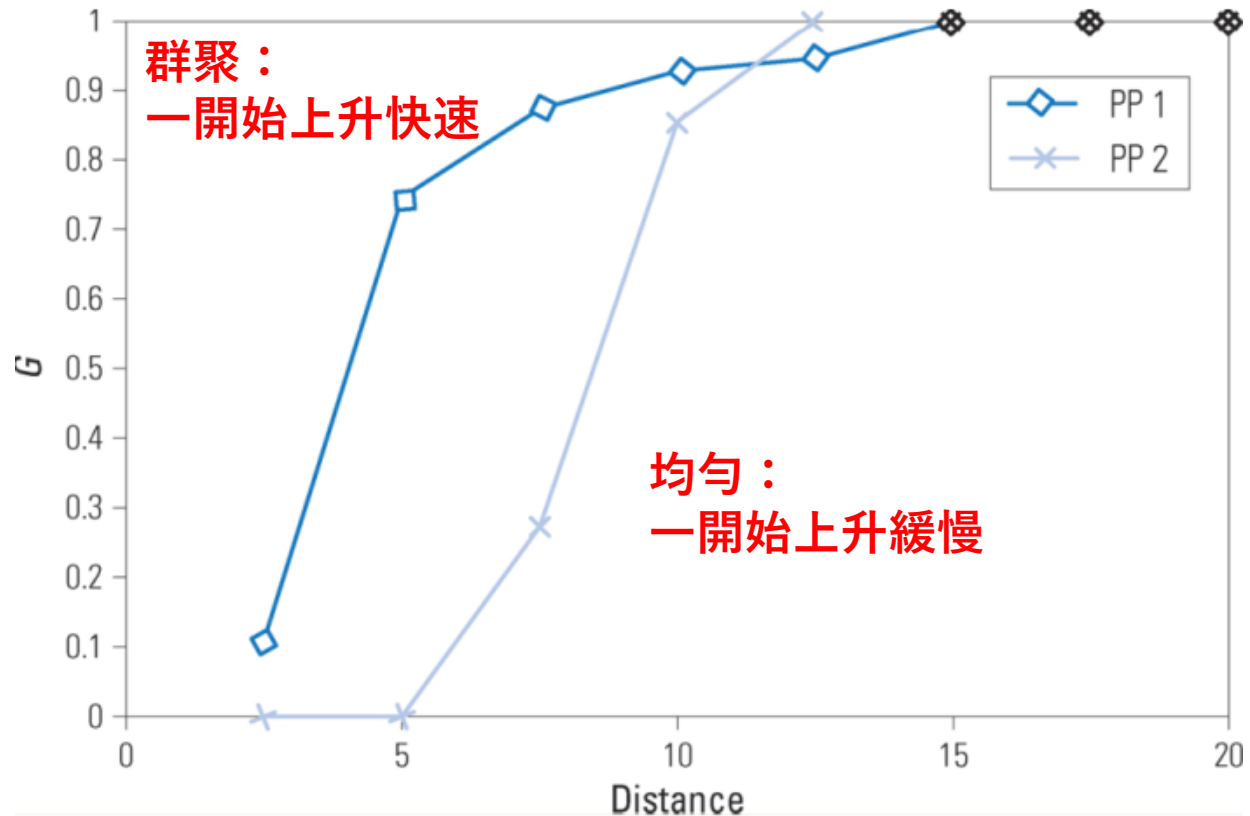
10\*1000

1000次找前後5%  
排序函數：sort()



# G Function

## 「最近點的距離」的累積頻率分布



## G 實作

```
nnd = nndist(pts.ppp, k=1)
```

**G = ecdf(nnd) → 累積頻率分布**