



點空間型態 樣方分析

空間分析 2020.04.20
TA 杜承軒

台南市學校的空間型態檢定

(using quadrat analysis)

Quadrat Analysis

- Step 1 - fishnet `GridTopology()`
- Step 2 - calculate counts of points in each grid `poly.count()`
- Step 3 - calculate `mean` and `variance` of counts
- Step 4 - hypothesis testing: Variance-Mean Ratio Test (t-test)
- Step 5 - make a conclusion

自行練習

Binomial vs. Poisson

- 「**模擬**」機率事件 (n=500, p=0.002) ,
繪製機率分布圖，並計算該分布的平均值與標準差
- 根據上述機率事件，分別以二項分布與波以松分布，計算x=2的機率

Poisson

Poisson分布：

單位時間或空間中，隨機事件發生的次數之機率分布

- 參數 - 單位區間內發生的次數(λ)
- 特性 - 期望值=變異數= λ

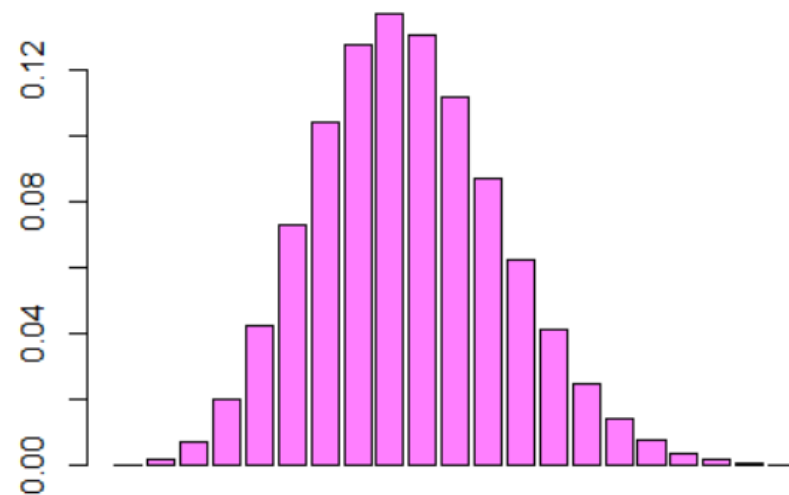
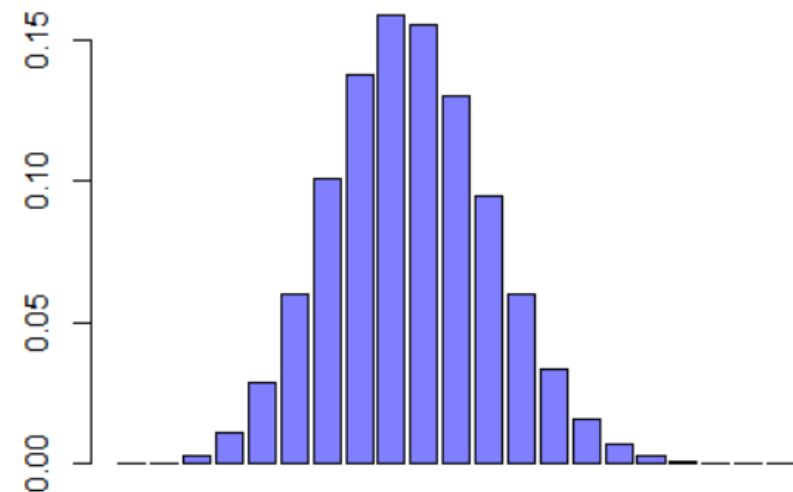
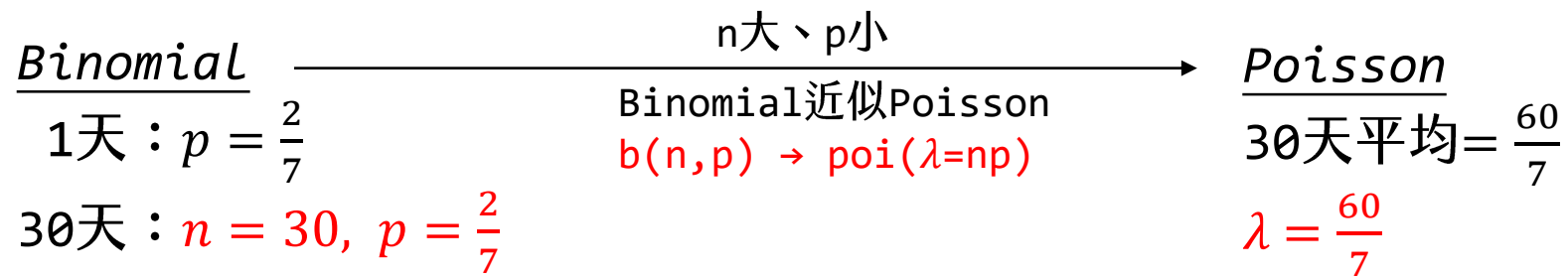
單位分成n等分 \rightarrow n個獨立Bernoulli試驗 = Binomial ($n = n, p = \frac{\lambda}{n}$)

$$P(X = k) = \lim_{n \rightarrow \infty} \binom{n}{k} \left(\frac{\lambda}{n}\right)^k \left(1 - \frac{\lambda}{n}\right)^{n-k} = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$$

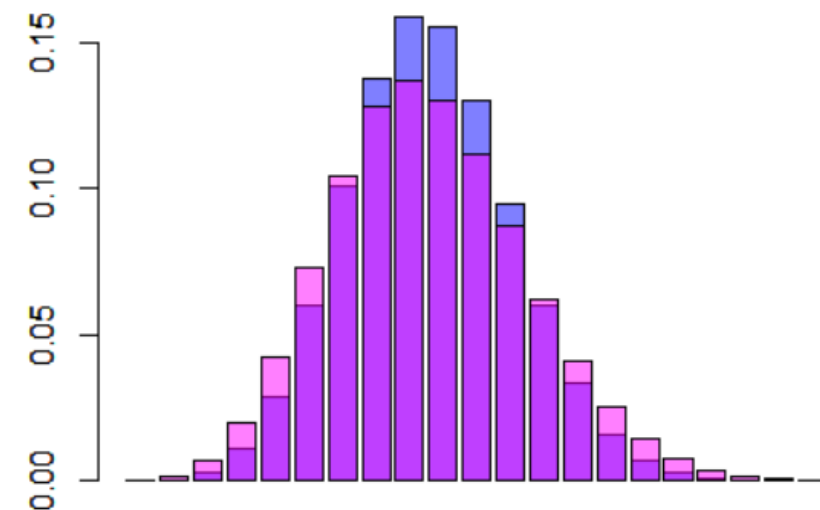
<div>R</div>		
	binom	pois
d		
p		
q		
r		

Binomial vs. Poisson

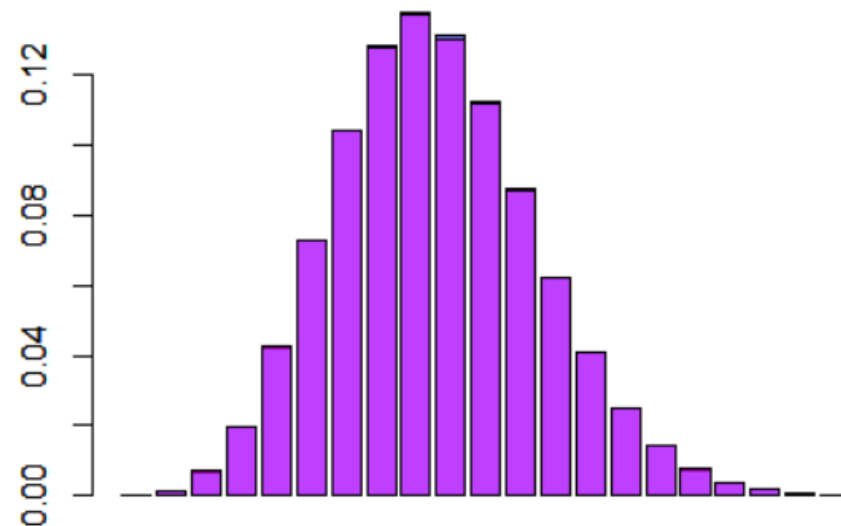
- 一週會賣出2件，一個月？



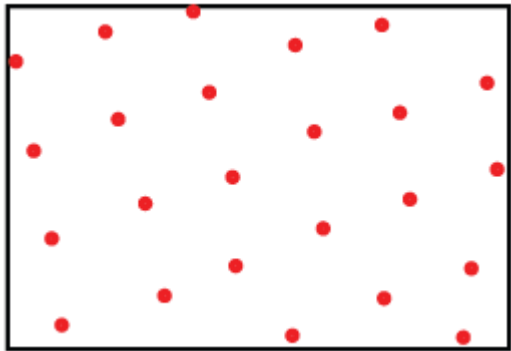
Binomial以天為單位(分30間隔)



Binomial以小時為單位(分720間隔)

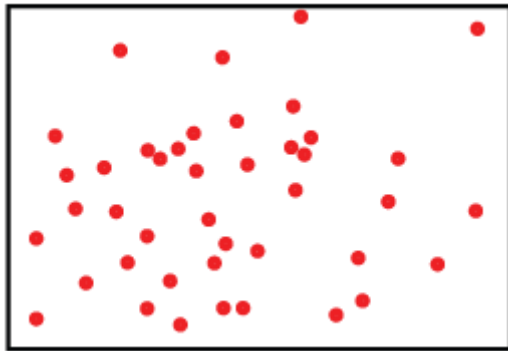


分散



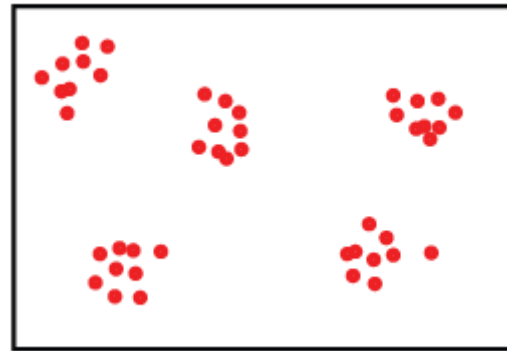
均勻分布
uniform
dispersion

隨機



隨機分布
random
independent

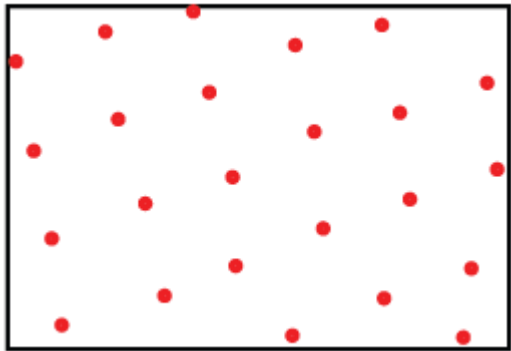
群聚



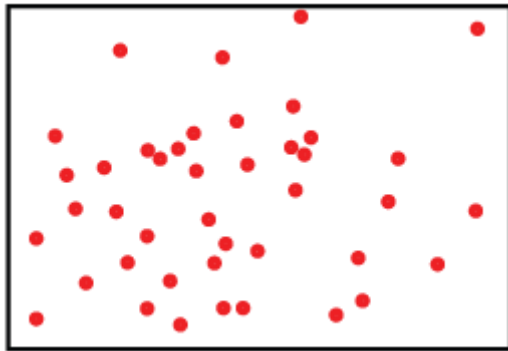
聚集分布
cluster
aggregated

點型態分布

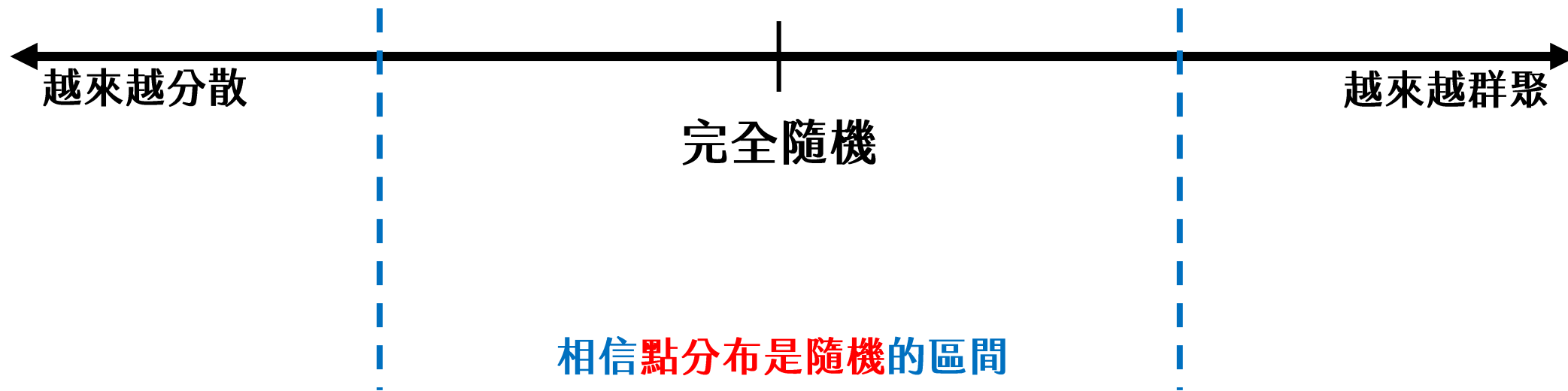
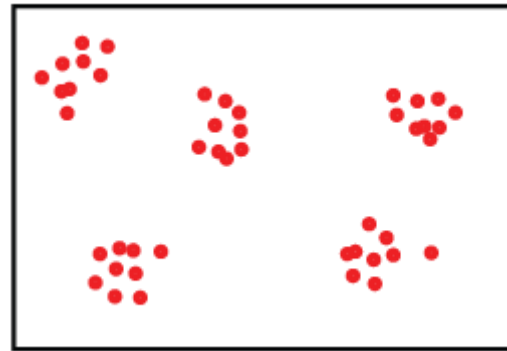
分散



隨機



群聚



概念複習：假設檢定

1. 虛無假設與對立假設
2. 計算統計量
3. 比較 $p - value$ 與顯著水準 α
(或觀察信賴區間範圍)
4. 拒絕虛無假設？
5. 結論

H_0 ：虛無假設

- 一般狀況、現狀、隨機、沒有關係、沒有區別

H_a ：對立假設 ※

- 現狀為非、非隨機、有關係、有差別

※通常是研究者希望證明的，有足夠證據才會認為是 H_a

單尾檢定 or 雙尾檢定

選取檢定方法、計算統計量

■ t-test (t)

- 單一母體平均值
- 兩母體平均差

■ ANOVA (F)

- 多母體平均是否一致

■ Chi-square (X^2)

- 兩個變數是否獨立
- 母體分配是否相同
- 樣本是否服從某機率分配或某已知關係

概念複習：假設檢定

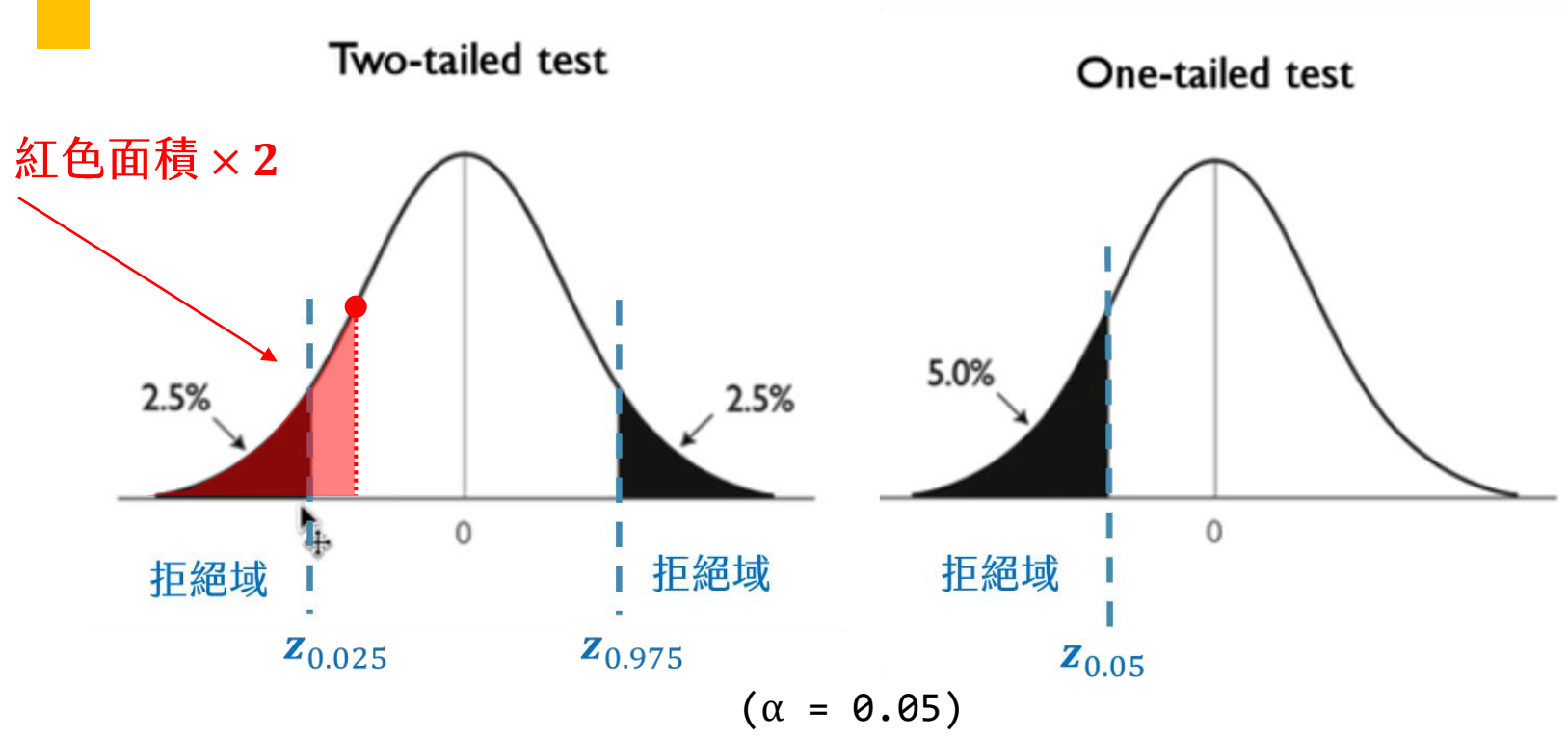
- 1. 虛無假設與對立假設
- 2. 計算統計量
- 3. 比較 $p - value$ 與顯著水準 α
(或觀察信賴區間範圍)
- 4. 拒絕虛無假設？
- 5. 結論

		判斷結果	
		拒絕 H_0	接受 H_0
真實狀況	H_0 為真 (不應拒絕 H_0)	型一錯誤	正確
	H_0 為假 (應拒絕 H_0)	正確	型二錯誤

p ：犯型一錯誤的機率

α ：顯著水準
容許犯型一錯誤的機率上限

$p - value = \text{紅色面積} \times 2$



概念複習：假設檢定

1. 虛無假設與對立假設
2. 計算統計量
3. 比較 $p - value$ 與顯著水準 α
(或觀察信賴區間範圍)
4. 拒絕虛無假設？
5. 結論

- $p - value < \alpha \rightarrow$ 拒絕 H_0 $H_0 : s^2 = \lambda$ (隨機分布)
 - 非隨機分布
 - 群聚現象
- 沒有關係、沒有區別
 - 隨機分布

Quadrat Analysis

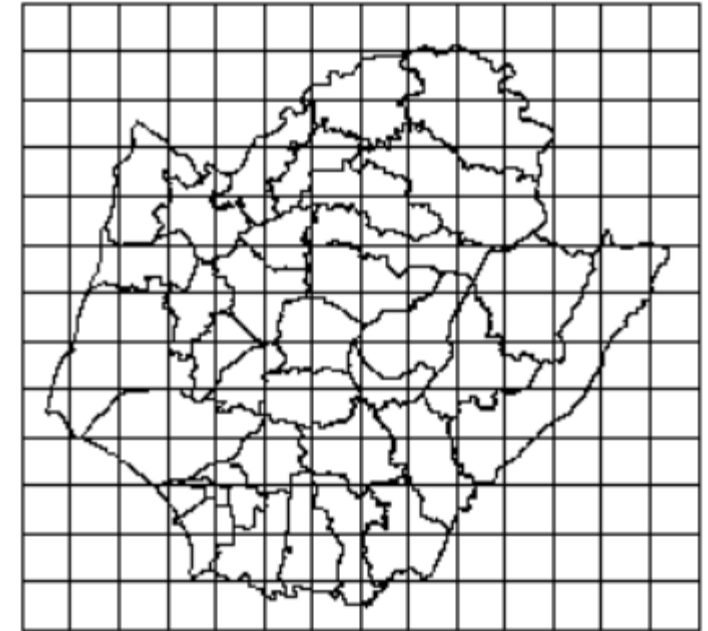
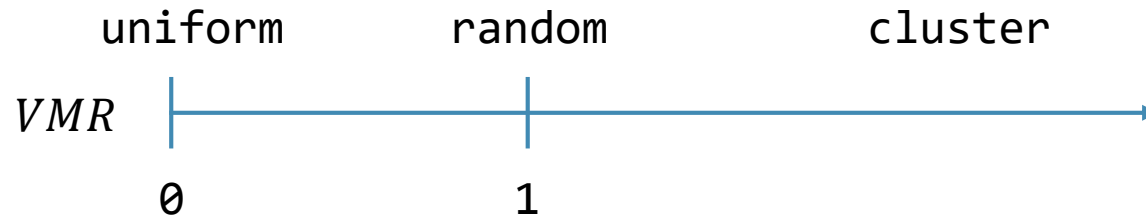
Step 1 - fishnet `GridTopology()`

Step 2 - calculate counts of points in each grid `poly.count()`

Step 3 - calculate **mean** and **variance** of counts

Step 4 - hypothesis testing: Variance-Mean Ratio Test (t-test)

Step 5 - make a conclusion



VMR Test

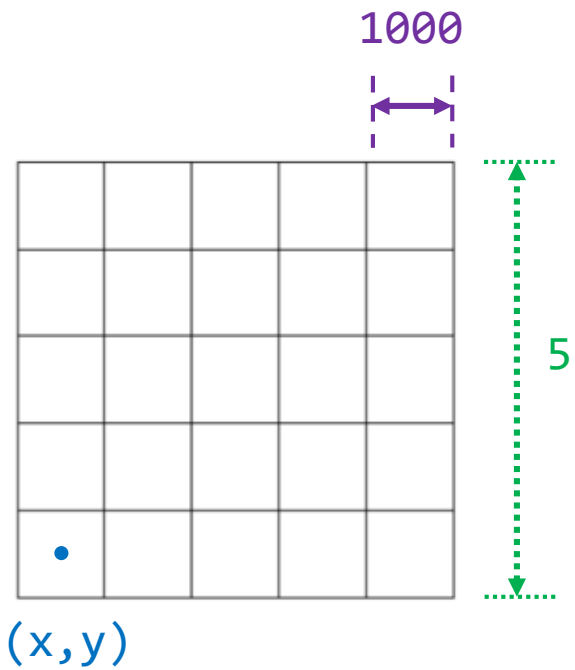
$$VMR = \frac{vairance}{mean}$$

$$t = \frac{VMR - 1}{s.e.}, \quad s.e. = \sqrt{\frac{2}{k - 1}}, \quad df = k - 1$$

```
grd = GridTopology(cellcentre.offset, cellsize, cells.dim)  
                  c(x,y)           c(1000,1000)       c(5,5)
```

```
grd = as.SpatialPolygons.GridTopology(grd,proj4string)
```

※需要有表格可以使用SpatialPolygonsDataFrame



- 到底需要多少格子？
if `cellcentre.offset` = min,
`cells.dim` = ceiling((max-min)/`cellsize` + 0.5)