

# 斯皮尔曼相关系数

## 定义

定义：X和Y为两组数据，其斯皮尔曼（等级）相关系数：

$$r_s=1-\frac{6\sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)}$$

其中， $d_i$ 为 $X_i$ 和 $Y_i$ 之间的等级差。

（一个数的等级，就是将它所在的一列数按照从小到大排序后，这个数所在的位置）

可以证明： $r_s$ 位于-1和1之间的。

| X | Y  | X的等级 | Y的等级 | 等级差  | 等级差的平方 |
|---|----|------|------|------|--------|
| 3 | 5  | 2    | 1    | 1    | 1      |
| 8 | 10 | 5    | 4.5  | 0.5  | 0.25   |
| 4 | 8  | 3    | 3    | 0    | 0      |
| 7 | 10 | 4    | 4.5  | -0.5 | 0.25   |
| 2 | 6  | 1    | 2    | -1   | 1      |

注：如果有的数值相同，则将它们所在的位置取算术平均。

## 另一种斯皮尔曼spearman相关系数的定义

斯皮尔曼相关系数被定义成等级之间的皮尔逊相关系数。

| X | Y  | X的等级 | Y的等级 | 等级差  | 等级差的平方 |
|---|----|------|------|------|--------|
| 3 | 5  | 2    | 1    | 1    | 1      |
| 8 | 10 | 5    | 4.5  | 0.5  | 0.25   |
| 4 | 9  | 3    | 3    | 0    | 0      |
| 7 | 10 | 4    | 4.5  | -0.5 | 0.25   |
| 2 | 6  | 1    | 2    | -1   | 1      |

```
%% MATLAB求解皮尔逊相关系数
RX = [2 5 3 4 1]
RY = [1 4.5 3 4.5 2]
R = corrcoef(RX,RY)
```

```
R =
    1.0000    0.8721
    0.8721    1.0000
```

和之前的结果有微小差别。

## MATLAB中计算斯皮尔曼相关系数

两种用法

(1) `corr(X, Y, 'type', 'Spearman')`

这里的X和Y必须是列向量哦~

(2) `corr(X, 'type', 'Spearman')`

这时计算X矩阵各列之间的斯皮尔曼相关系数

| X | Y  |
|---|----|
| 3 | 5  |
| 8 | 10 |
| 4 | 9  |
| 7 | 10 |
| 2 | 6  |

```
X = [3 8 4 7 2]' % 一定要是列向量哦，一撇'表示求转置
```

```
Y = [5 10 9 10 6]'
```

```
coeff = corr(X, Y, 'type', 'Spearman')
```

```
coeff =
```

```
0.8721
```

这说明Matlab使用的是第二种计算方法