

## 2.9-2 欧氏距离

### 什么是欧几里得距离？

在数学中，欧氏距离又叫欧几里得距离，欧几里得距离或欧几里得度量是欧几里得空间中两点间“普通”（即直线）距离。使用这个距离，欧氏空间成为度量空间。相关联的范数称为欧几里得范数。较早的文献称之为毕达哥拉斯度量。

### 定义

欧几里得度量（euclidean metric）（也称欧氏距离）是一个通常采用的距离定义，指在m维空间中两个点之间的真实距离，或者向量的自然长度（即该点到原点的距离）。在二维和三维空间中的欧氏距离就是两点之间的实际距离。

### 在 Python 中实现

#### 数学表达式

$$d_{12} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{1k} - x_{2k})^2}$$

#### 计算公式

[编辑](#)

##### 二维空间的公式

$\rho = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ ,  $|X| = \sqrt{x_2^2 + y_2^2}$ . 其中， $\rho$  为点  $(x_2, y_2)$  与点  $(x_1, y_1)$  之间的欧氏距离； $|X|$  为点  $(x_2, y_2)$  到原点的欧氏距离。

##### 三维空间的公式

$$\rho = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2},$$
$$|X| = \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}.$$

##### n维空间的公式

$$d(x, y) := \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \cdots + (x_n - y_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}.$$

### Python 中实现

欧氏距离的Python实现：

```
1 | from numpy import *  
2 | vector1 = mat([1,2,3])  
3 | vector2 = mat([4,5,6])  
4 | print sqrt((vector1-vector2)*(vector1-vector2).T)
```