矩是概率与统计中的一个概念，是随机变量的一种数字特征。其数学描述如下：



其中，x是变量，c为常数，n表示矩的阶数，f(x)为x的概率密度函数。

根据数学期望的定义，可将上式离散化表示为：



常见情况为：当c为0时，上式表示随机变量X的n阶原点矩；当c为X的期望时，上式表示随机变量X的n阶中心矩。n和c取不同值时，有如下几种组合：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | c=0 | c=E(X) |
| n=0 | μ=E(X)，即均值 | μ=0 |
| n=1 | μ=E(X2) | μ=E[(X-E(X))2]，即方差 |

上述是在统计学中，一维随机变量的情况。可以用二维离散随机变量(X,Y)来表示，并可通过二维域的矩来表示图像的特征，其定义如下：



其中，f(x,y)是像素点(x,y)处的灰度值。当p和q分别取0或1时，具有如下物理意义：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | q=0 | q=1 |
| p=0 | ,即面积 |  |
| p=1 |  | - |

其中，m10和m01分别表示x方向的重心、y方向的重心。因此，图像的重心可以表示为：

 ，

于是，可OpenCV中通过如下代码实现轮廓重心的求取：

mom = cv2.moments(maxContour)

weight = (int(mom['m10'] / mom['m00']), int(mom['m01'] / mom['m00']))

其中，mom是个字典，包含了图像的多种矩。

**参考资料**

1. <https://blog.csdn.net/root_clive/article/details/89373625>
2. <https://blog.csdn.net/Vichael_Chan/article/details/100881617?utm_medium=distribute.pc_relevant.none-task-blog-baidujs_title-5&spm=1001.2101.3001.4242>
3. <https://www.zhihu.com/question/26803016>
4. <https://blog.csdn.net/weixin_44479045/article/details/104948535>
5. <https://blog.csdn.net/chupengfei_hust/article/details/104693901>