# 角点及角点检测

角点是图像的一种重要局部特征，它决定了图像中目标的形状，所以在图像匹配、  
目标描述与识别以及运动估计、目标跟踪等领域，角点提取具有十分重要的意义。在计  
算机视觉和图像处理中，对于角点的定义有着不同的表述，其具体定义和描述主要有如  
下几种：   
①角点是一阶导数的局部最大值所对应的像素点；   
②角点是指两条以上的边缘的交点；   
③角点指示了物体边缘变化不连续的方向；   
④角点处的一阶导数最大，而且高阶导数为零；   
⑤角点处不仅梯度的数值大，而且梯度方向的变化率也很大。也就是说，角点指示  
了图像在二维空间内灰度变化剧烈的位置，是和周围的邻点有着明显差异的像素点。  
  
   
第一类定义不能准确地定位角点，当检测到边缘时其一阶导数均局部最大，虽然能  
较好的区分边缘和灰度平滑区域，但没有考虑角点处的曲率，故不能区分边缘与角点；  
第二类定义不够准确，不易于数学表达，定义太抽象；第三类考虑到了角点处曲率的变  
化与边缘处的不同，为更准确的角点定义奠定了基础；第四类定义不够准确，不能很好  
的区分角点、边缘、平滑区域，不易于数学描述；第五类定义既考虑了梯度的局部最大  
(角点也是边缘点的一部分)，又考虑了梯度方向的变化率(只有当梯度方向剧烈变化时才  
指示为角点)。

从上述描述可知第五类定义利用灰度信息，计算曲率和梯度能很好的区分角点、边缘与平滑区域，且易于数学表达。由于在实际工作中不需要提取边缘，因此得到了广泛的应用。

角点检测算法可归纳为3类：基于灰度图像的角点检测、基于二值图像的角点检测、基于轮廓曲线的角点检测。

基于灰度图像的角点检测又可分为基于梯度、基于模板和基于模板梯度组合3类方法，其中基于模板的方法主要考虑像素领域点的灰度变化，即图像亮度的变化，将与邻点[亮度对比](http://baike.baidu.com/view/1913990.htm" \t "_blank)足够大的点定义为角点。常见的基于模板的角点检测算法有Kitchen-Rosenfeld角点检测算法，Harris角点检测算法、KLT角点检测算法及SUSAN角点检测算法。和其他角点检测算法相比，SUSAN角点检测算法具有算法简单、位置准确、抗[噪声](http://baike.baidu.com/view/77735.htm)能力强等特点。

角点检测