基于轮廓的图像理解的可视外壳概念

摘要：

很多用来识别和重建出三维物体的算法是利用了物体的二维轮廓。通常来说，用基于轮廓的逼近法识别一个非凸物体意味着忽略一些可以作为识别线索的物体表面特征。同样的特征无法通过使用物体的多个轮廓进行体素求交来重建。

本文说明了用基于物体轮廓图像的方法找出一个非凸物体各部分关系的问题。为了达到目的，这里介绍了三维物体的可视外壳的几何概念。一个三维物体S的可视外壳是S用体素求交法得到的极限近似。这里有一个与物体识别相关的等价状态，S的可视外壳是物体它最大的等价轮廓，也就是说，可以被S在不改变轮廓的情况下取代。只有S表面的某些部分同样也出现在可视外壳的表面才能通过基于轮廓的算法重建或识别出来。一个物体的可视外壳不仅取决于这个物体本身，同样也与视角决定的区域有关。可以考虑两个主要的视角，也就是外部可视外壳和内部可视外壳。其中，外部可视外壳的可视区域取决于S的凸壳，而内部可视外壳的可视区域则限制于S本身。内部的可视外壳也允许得到一个与轮廓无关的解：物体S的表面特征与任何在凸壳外面的视角不能观察到的内部可视外壳的表面特征不一致。

在简单介绍了可视外壳和他的性质之后，我们提出计算二维物体和三维平面物体内外可视外壳的算法并分析其复杂性。一般来说，三维平面物体的可视外壳原来会被平面和弯曲的补丁约束。可视外壳概念的精确状态在问题被计算的时候可能是异常的。

关键词：计算机视觉，图像识别，形状识别，轮廓，轮廓的形状，体素求交，凸壳，可视外壳

1 简介

理解一个场景中的三维内容是计算机视觉的核心问题，因为这使得计算机可以驱动设备执行类似于航海，操纵，视觉识别的任务。现在已经有很多种通过以获得的二维图像识别和重建三维物体的方法，这些方法一般根据用到的信息按照形状分类。

在其他图像线索中，三维物体的轮廓S可以被选为形状信息的来源。通过对比或者透视图获得的二维轮廓已经被当作说明如何理解形状的一个有效地精神物理学线索[1]。基于轮廓的物体识别已经被人类观察活动使用了很多年。依靠基于计算机的系统，获得了二维轮廓通常是个简单的任务，其中最常见的是用阈值化的灰度图。获得轮廓或者边界的算法，一般也可以很好的作用于质量较差的图片。因此，轮廓是图像理解最喜欢使用的依据。

很多基于轮廓的算法已经被提出，用于物体识别[2]-[9]