

doi:10.1631/FITEE.1500390

题目: 射线与三角 Bézier 曲面交点的混合裁剪算法

概要: 本文提出了一种快速、稳定的几何算法来求解射线与三角 Bézier 曲面的交点，我们把这种新方法称为混合裁剪算法（简称 HC (hybrid clipping) 算法）。若射线只穿过曲面一次，通过降阶逼近算法，我们得到参数域上的一对直线和一对二次曲线，进而可将交点的参数范围限定在一个比原参数域更小的三角域上。结合细分算法，原三角域可以被反复剪裁，直到参数域的直径小于给定的阈值。当射线与曲面的交点个数大于 1 时，本文利用 Descartes 符号法则和细分算法将参数域分割成一些子区域，使得每个子区域只包含一个交点。本文从理论上证明了，经过适当的预处理，HC 算法在单根的情况下具有三阶的收敛速度。此外，HC 算法具有许多优良的性质，如无需初始值以及对初始问题扰动不敏感等。数值实验也表明了 HC 算法在解决射线与三角 Bézier 曲面求交问题的有效性。

关键词: 光线跟踪；三角 Bézier 曲面；射线与曲面的交点；求根；混合裁剪