

《计算机辅助几何设计》作业

ID号: 048 姓名: 郑涛

2024年12月19日

1 问题描述

本次实验目的是实现Tutte参数化，在老师的代码基础上实现Tutte参数化的算法。

2 程序思路说明

实验思想是用加权重心思想，由边缘的点加权生成内部的点。首先用findBoundary函数得到边缘点列，记为 $B(i)$, i 为边缘点列在所有点列中的下标，将边缘点列映射到一个平面中去，本次实验用的是将边缘点列均匀映射到单位圆周上，其余每个点用与其相邻的点的平均加权表示线性映射到单位圆内。

根据如上思想构造如下方程组：

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \cdots & -\frac{1}{k_1} & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & \cdots & -\frac{1}{k_2} & \cdots & 0 \\ \vdots & & & & & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 & \cdots & 0 & \\ \vdots & & & & & \vdots \\ 0 & \cdots & -\frac{1}{k_n} & \cdots & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_i \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_i \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix}$$

其中, u_i 和 a_i 为二维点, 若第 i 个点在边缘, $a_i = q(i)$, 且系数矩阵中 $A(i, i) = 1, A(i, j) = 0 (j \neq i)$, 否则 $a_i = 0$, 系数矩阵第 i 行中:

$$A(i, j) = \begin{cases} 1 - \frac{1}{k_i} & j = i \\ -\frac{1}{k_i} & \text{下标为 } i, j \text{ 所代表的点相邻} \\ 0 & \text{others} \end{cases}$$

解得的 u_i 即为映射到单位圆内的点。

3 编译环境

本代码用 Visual Studio 2022 编译

4 结果展示

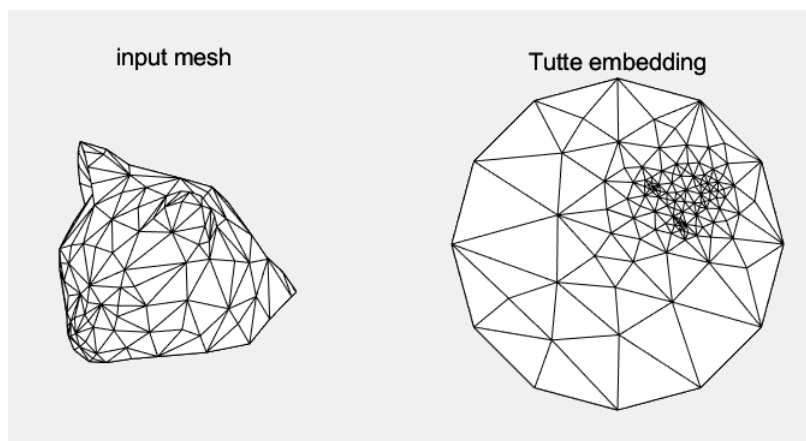


图 1

5 实验结果分析

实现了 Tutte 参数化, 有时间会尝试更多参数化方法。