

GAMES301 第四次作业说明文档

1 任务

实现如下文章中参数化:

[《Boundary First Flattening》ACM Transactions on Graphics\(2017\)](#)

2 目标

用 Matlab 或 C++ 实现边界为平面矩形和圆的共形参数化。

算法:

输入与平面圆盘同胚的三角网格 M , 边界顶点的目标缩放因子 u 或者边界顶点的目标离散测地曲率 \tilde{k} ;

解 Yamabe 方程获得完整的缩放因子与离散曲率信息:

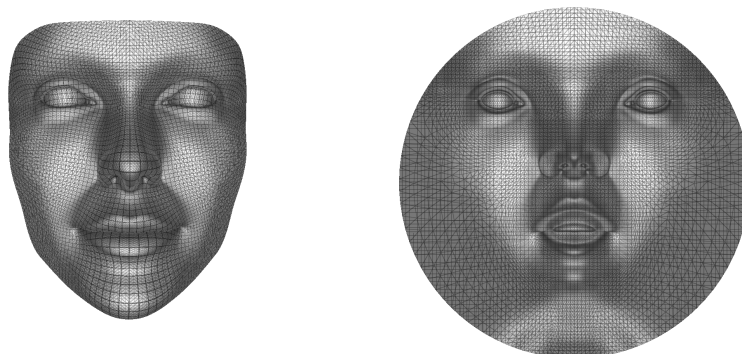
$$k - \Lambda_{\Omega} u = \tilde{k}.$$

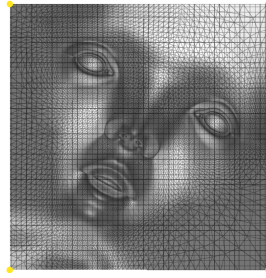
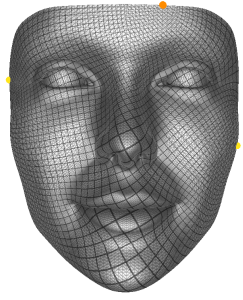
对目标边长 $\ell_{ij}^* = e^{(u_i + u_j)/2} \ell_{ij}$, 求解凸优化问题获得封闭边界曲线边长 $\tilde{\ell}_{ij}$:

$$\min_{\tilde{\ell}: \mathbb{B} \rightarrow \mathbb{R}} \frac{1}{2} \sum_{ij \in \partial M} \ell_{ij}^{-1} \left| \tilde{\ell}_{ij} - \ell_{ij}^* \right|^2 \quad \text{s.t.} \quad \sum_{ij \in \partial M} \tilde{\ell}_{ij} \tilde{\Gamma}_{ij} = 0.$$

对内部顶点, 求解共轭调和方程得到参数化坐标。

例如实现参数化结果如下:





3 要求

1. 本次作业可以用 Matlab 或 C++ 实现。
 - 其中 Matlab 提供基本网格处理函数, 其中 `readObj` 用于读取 obj 格式三角网格, `findBoundary` 用于查找网格边界并按连邻接关系排序, `drawmesh` 可用于绘制三角网格。
 - C++ 提供了基本网格操作功能和网格渲染, 具体可见[作业指南](#)。
2. 递交代码及实验报告至[作业提交系统](#)。要求代码可读性高, 结构清晰, 报告中重要的中间结果的构建与求解有详细说明。
 - 其中 C++ 框架的代码提交要求为: 将必需源文件和 `cmake` 文件打包为一个 zip 压缩包提交。
 - matlab 框架可直接提交所有必需文件。
3. 截止日期为 2022 年 12 月 12 日晚。