

GAMES 301 Lab 1

Komeiji Green

October 20, 2022

Contents

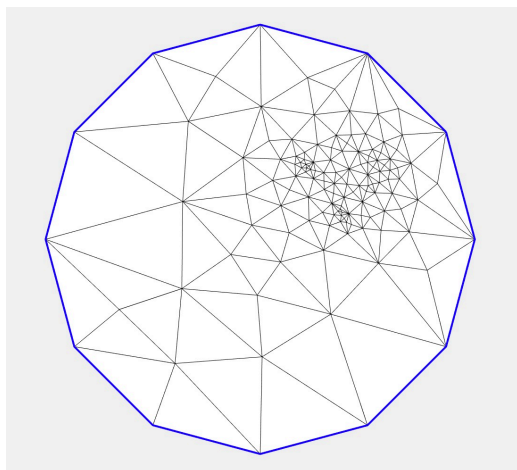
1	文件结构	1
2	平均权重 Tutte 参数化	2
2.1	结果展示	2
2.2	面积扭曲	3
3	Floater 权重保形参数化	3
3.1	结果展示	3
3.2	如何证明这是一种保形参数化?	4
4	性能	5

1 文件结构

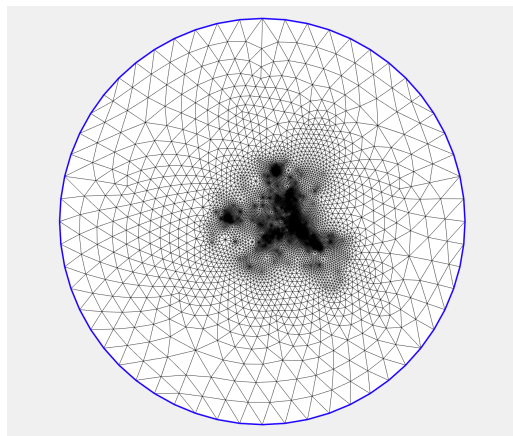
- drawmesh.m 框架：网格绘制
- findBoundary.m 框架：提取边界
- readObj.m 框架：读取网格
- main.m 运行此脚本以执行参数化程序
- tutte.m tutte 参数化
- floater.m 基于 floater 权重的保形参数化
- setBoundary.m 固定参数化曲面的边界

2 平均权重 Tutte 参数化

2.1 结果展示



(a) cathead



(b) camelhead

Figure 1: Tutte 在各模型上的参数化结果

其中，camelhead 为结点个数大约为 12000 的大模型：



Figure 2: camelhead 模型

2.2 面积扭曲

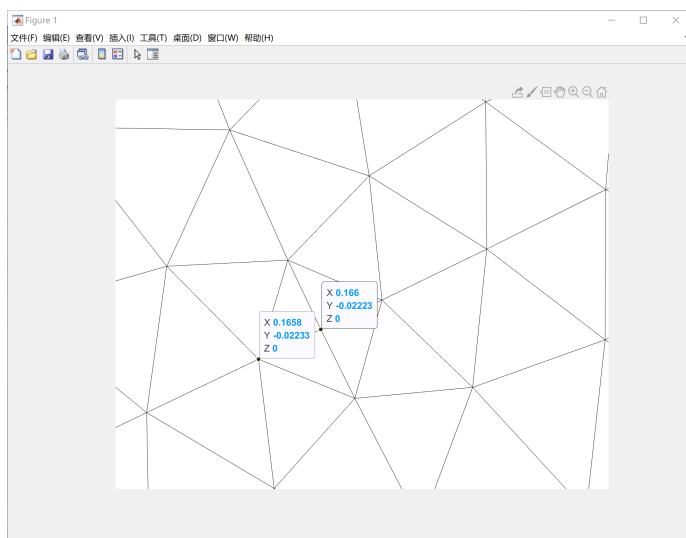
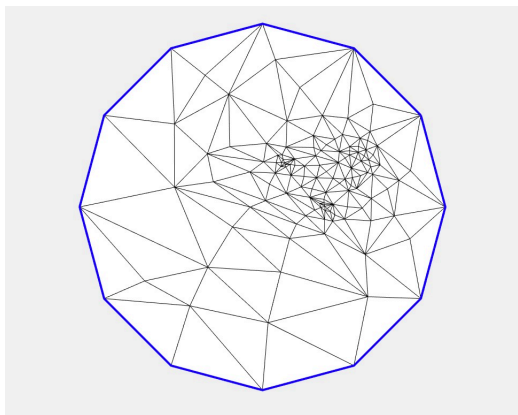


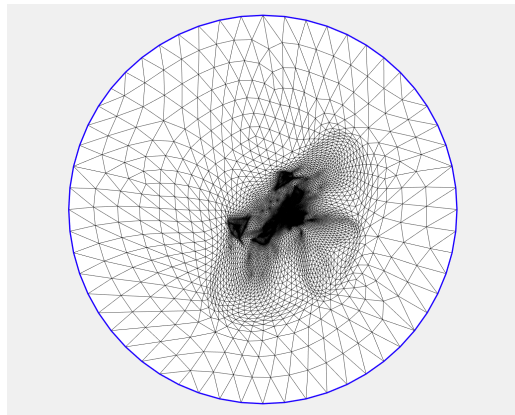
Figure 3: 由图可见，最大面积扭曲比约为 1000

3 Floater 权重保形参数化

3.1 结果展示



(a) cathead



(b) camelhead

Figure 4: Tutte 在各模型上的参数化结果

放大，可以看到类似于耳朵的形状：

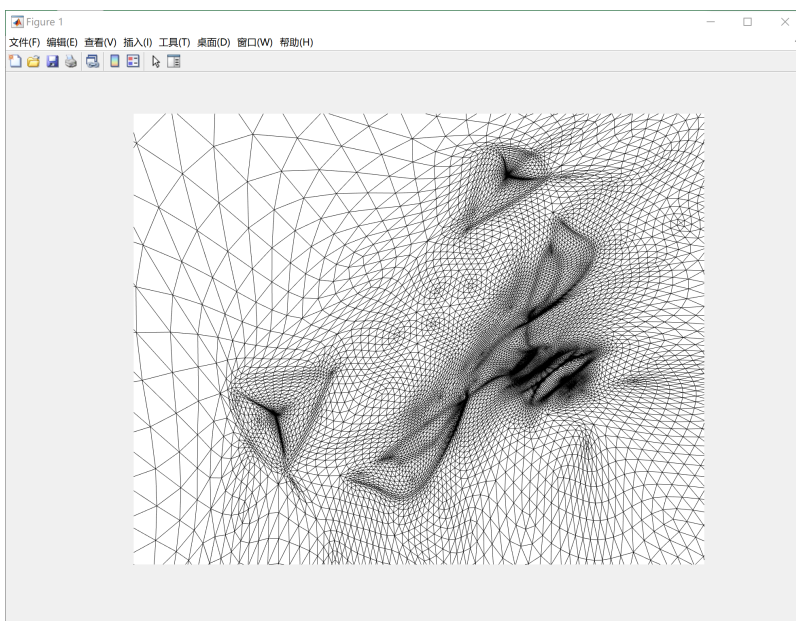


Figure 5: camelhead 参数化结果（放大）

3.2 如何证明这是一种保形参数化?

根据 [Floater 97] 中的结论，我们知道将 Floater 权重应用在平面图形上时，如果它的边界是一个仿射变换，则整体的映射也是同样的仿射变换。

因此我们把 cathead.obj 的参数化结果构建成一个 mesh，并将这个 mesh 再参数化，比较参数化前后是否一致，若一致则进一步证明了我们的实现是正确的。

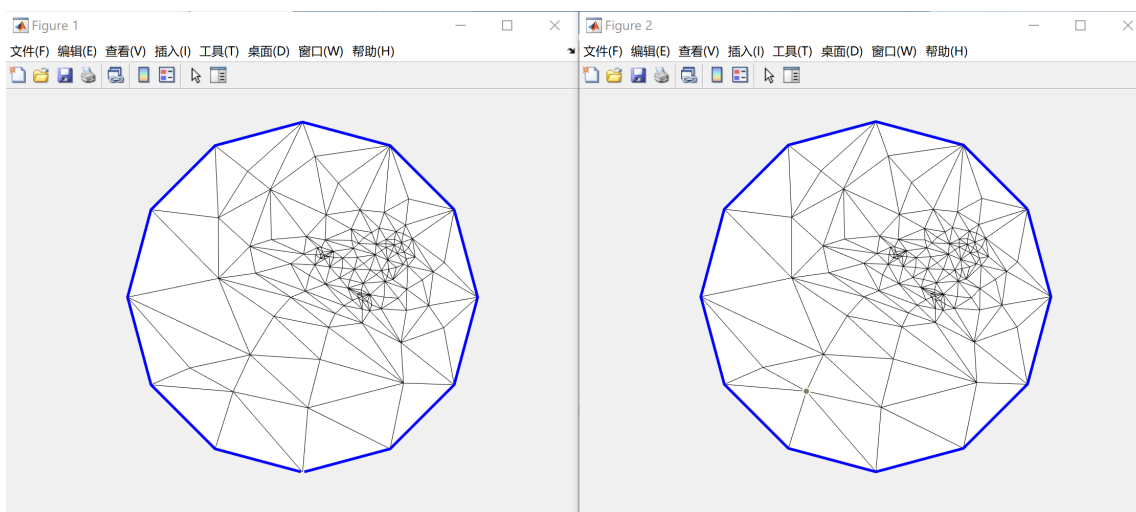


Figure 6: 如上，左图是 `cathead.obj` 参数化后的结果，右图是再参数化后的结果，两结果一致，说明该参数化具有局部相似性，符合保形参数化的性质。

4 性能

评测环境：2.4 GHz 四核 Intel Core i5，Matlab R2021b

运行时间：在 `camelhead.obj` 上进行参数化，`tutte` 的运行时间大概为 0.2 s，`floater` 的运行时间大概为 0.7 0.9 s

性能瓶颈：`floater` 的性能瓶颈主要在于对 1-ring 排序和计算权重阶段，我们已通过向量化的方法对它们进行了优化。

<code>main</code>	1	1.045	0.047	<div></div>
<code>floater</code>	1	0.768	0.221	<div></div>
<code>floater>calc_floater_weights</code>	11325	0.312	0.312	<div></div>
<code>floater>sorting</code>	11325	0.174	0.174	<div></div>

Figure 7: `floater` 性能测试