

网格简化实验报告

计 35 朱俸民 2012011894

2015 年 7 月 6 日

1 综述

实现基于边坍塌 (edge-collapse) 的网格简化 (mesh simplification) 方法。

2 功能实现

我们实现了以下功能：

- 保持拓扑结构的简化；
- 支持两种收缩点的选择：(1) 中点；(2) 线性优化；
- 利用优先队列加速，确保对数级别的时间复杂度。

3 效果分析

3.1 Buddha

图 1-图 3 是对 Buddha.obj 模型采取不同简化比得到的结果（收缩点采用线性优化），可以看出其拓扑结构保持完整，但某些细节会随着简化比减小而减少。

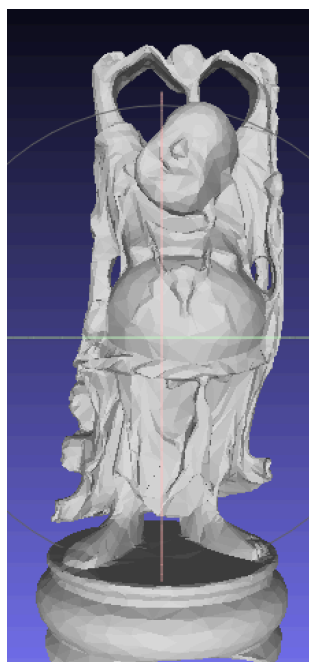


图 1: 简化比 0.1

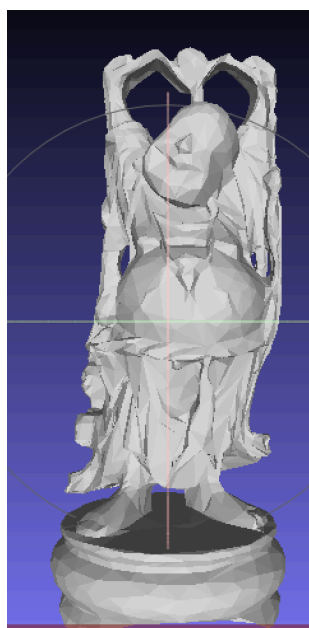


图 2: 简化比 0.05

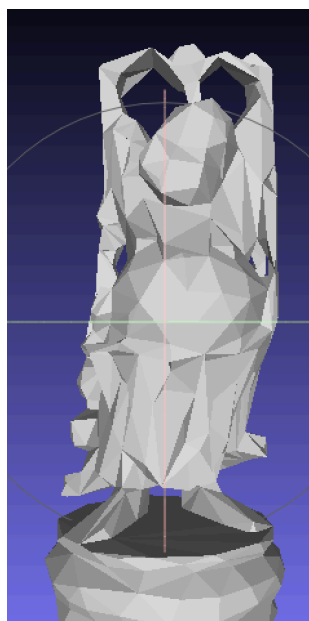


图 3: 简化比 0.01

若采用中点作为收缩点，在简化比 0.01 时得到的结果如图 4所示。

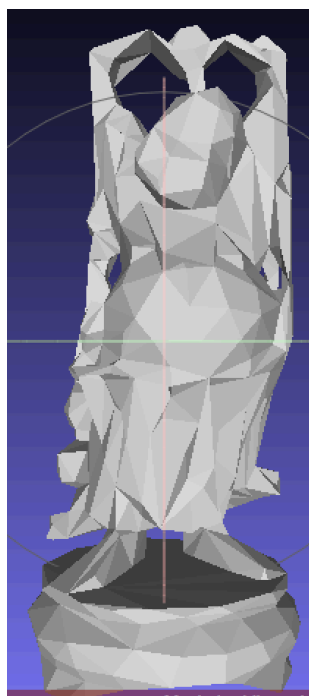


图 4: 利用中点作为收缩点，简化比 0.01

3.2 Dragon

最后，我们对测例中最复杂的龙模型 (`fixed.perfect.dragon.100K.0.07.obj`) 采取不同简化比得到如图 5-图 7所示的图形（收缩点采用线性优化），可见其拓扑结构完好。

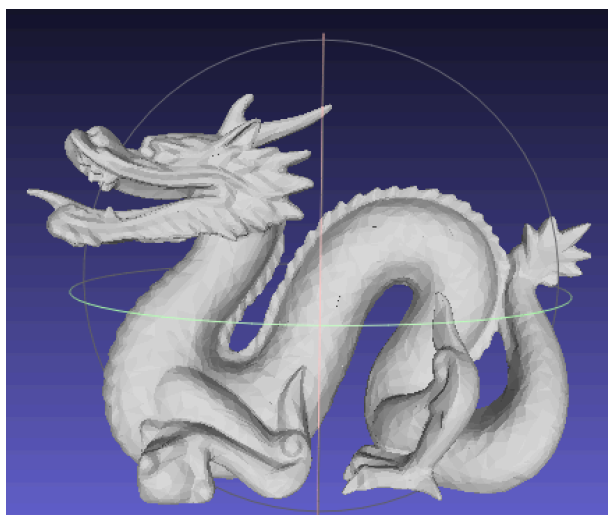


图 5: 简化比 0.1

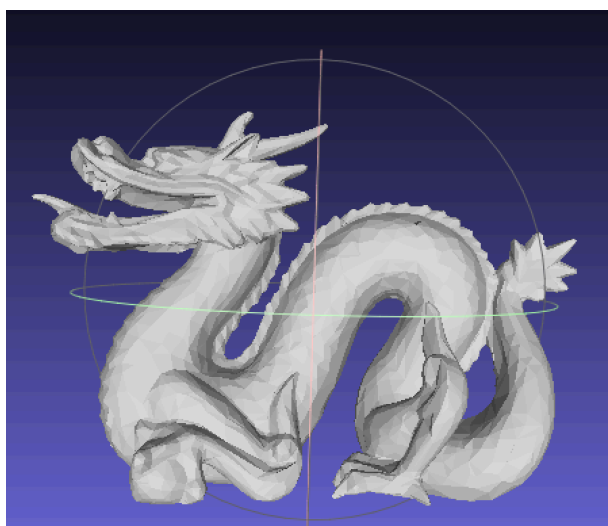


图 6: 简化比 0.05

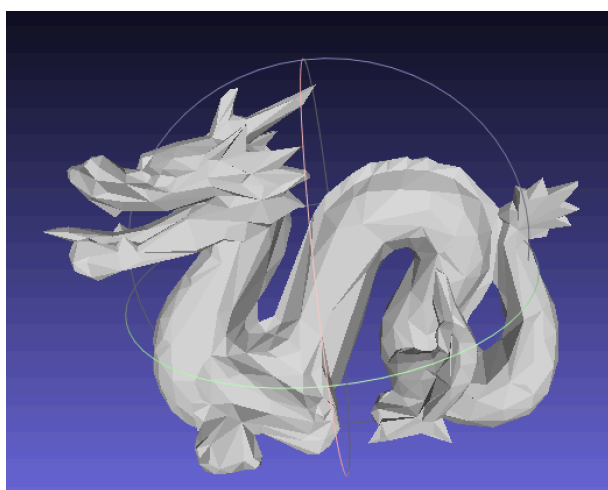


图 7: 简化比 0.01

由于这个模型文件的特殊性，我们预先对各点坐标扩大了 1000 倍。对扩大后的模型进行简化，只需不到 10s 的时间（其中包括了文件读写和验证的时间）即可运行出正确的结果，截图如图 8 所示。

```
paul@PauldeMacBook-Pro:MeshSimplification$ time ./ms test_data/fixed.perfect.dra
gon.100K.0.07.obj output/dragon_0.01 0.01
### Loading test_data/fixed.perfect.dragon.100K.0.07.obj...
Loading from test_data/fixed.perfect.dragon.100K.0.07.obj successfully.
Vertex Number = 104855
Triangle Number = 209227
### Target planes: 2092 (0.999871%)
### Simplifying...
### Saving output/dragon_0.01...
Writing to output/dragon_0.01 successfully
### Validating output/dragon_0.01...
Loading from output/dragon_0.01 successfully.
Vertex Number = 1055
Triangle Number = 2091
### Done

real    0m9.835s
user    0m9.625s
sys     0m0.202s
```

图 8: 运行截图

4 用法

请前往<https://github.com/paulzfm/MeshSimplification#mesh-simplification>查看。

References

- [1] Prashant Chopra, Joerg Meyer. Topology Sensitive Volume Mesh Simplification with Planar Quadric Error Metrics. University of California, Irvine, Department of Electrical Engineering and Computer Science.