

网格简化实验报告

班级:计科 10 姓名:李轻飏 学号:2011012360

一. 实验目的

网格简化,指的是用一个相对简单但保持足够几何细节的网格模型来近似表示一个给定的网格,以减少几何上的冗余,减小模型的大小,提高运行性能。本次作业旨在让同学们深入理解网格简化,并且用边塌陷的方法实现网格简化的算法。

二. 实验要求

程序能指定输入输出的 obj 文件,以及面数的简化比(输出面数占输入面数的百分比),命令行程序需要支持如下参数,参数不正确时,输出相应的输入提示:

main.exe 输入.obj 输出.obj 简化比(例如 0.3)

三. 实验算法

a) 采样:读入.obj 文件中的数据,建四个类

Vec3f: 记录一个点的坐标等信息;

Vectex: 记录一个顶点等信息,包括这个顶点的坐标,与其相连的顶点的集合,所组成三角形的集合,包括后面计算这个顶点的价值,以及这个顶点是否有效;

Triangle: 记录一个三角形的三个顶点,交换顶点的函数,标记三角形是否有效等信息

Obj: 读取.obj 中的数据,记录在对应的类中。

b) 选取边塌陷的对象:

对于每一个点,都可以得到对周围的三角形影响最小的相连接的一个点。

枚举与顶点 v1 相连的所有顶点【以 v2 为例】

使用公式:

$$\langle 1 \rangle \text{Value} = (1.0 - \text{顶点}v\text{所在三角形}i\text{的单位法向量} * v1\text{和}v2 \\ \text{所在三角形}j\text{的单位法向量}) * 0.5;$$

这个三角形*i*指不定被哪一个*j*影响更大，则就找出相同*i*，使得value最小的*j*，记录valuemin；

Value值越小，表示两个面的法向量越相近，则v1和v2的影响越小。

循环*i*找到影响三角形*i*的最大值max。

则这条边的影响值为：边长*max。

<2>循环顶点v1的相连顶点v

每一个v1和v的边都有一个影响值，遍历一遍，边的影响值最小的顶点v3就是v1的边塌陷目标对象，同时这个边影响值的最小值就是v1点的价值。

价值越小，证明去掉之后对周围的边影响最小。

c) v1 和 v2 边塌陷

将点v1置成无效点：

三角：将v1所在的三角顶点中v1换成v2，把对应三角形加入v2所在三角形的集合，将v1和v2共存的三角置为无效三角形

点：将与v1相连的点，加入v2相连点的集合，同时重新计算相邻点的价值【因为三角形变了！】，把v2加入与v1相连的点的集合

d) 主体调用

将所有的顶点装入一个list，同时计算每一个顶点的价值，计算需要删除点的个数。

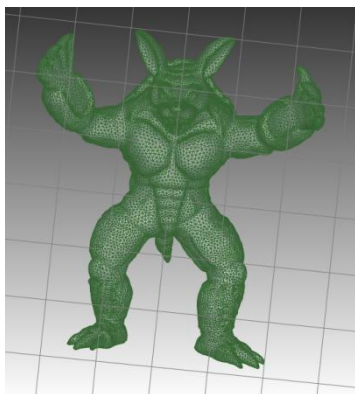
删除点的个数= 顶点总数*（1-输入留下的比例）

遍历list里面的节点，找到节点里面价值最小的，然后进行边塌陷操作（删除v1，保留v2），删除之后，从list中剔除v1，同时继续在list里面找价值最小的，进行边塌陷操作。

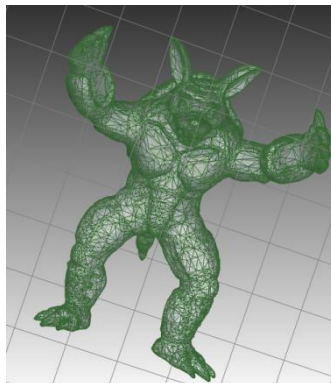
四. 实验效果

Arma.obj

简化比: 1

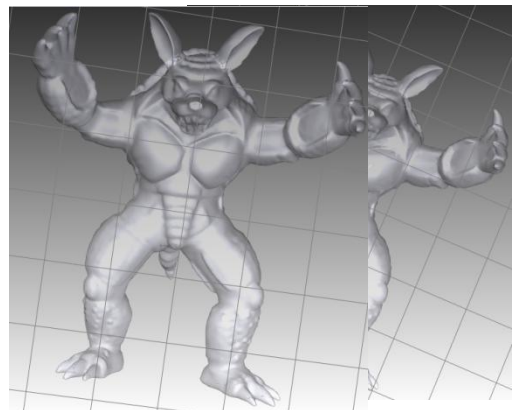


简化比: 0.5



简化比: 1

实体模型:

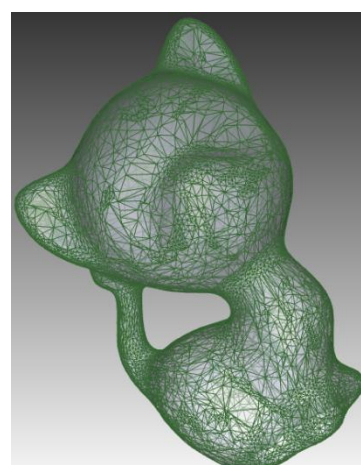
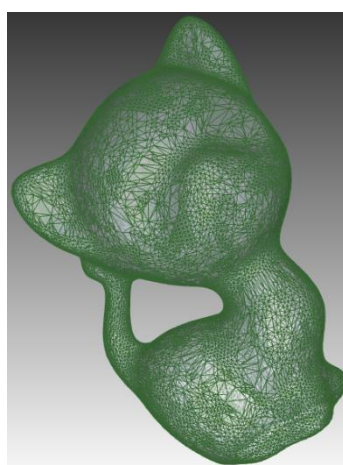
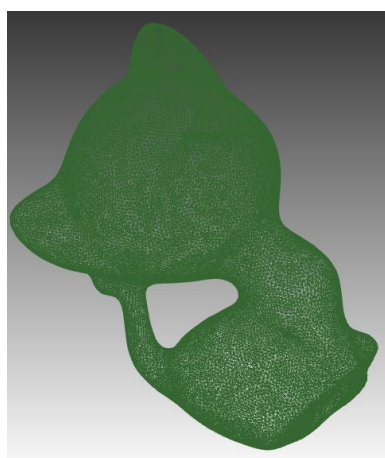


kitten.0.5k.obj

简化比: 1

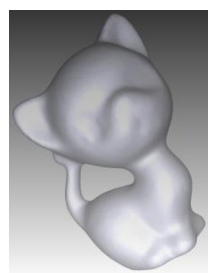
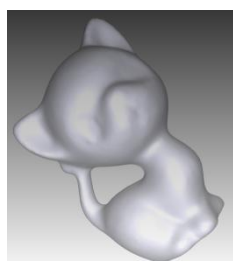
简化比: 0.3

简化比: 0.6

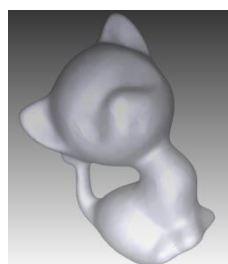


模型:

Buddha.obj



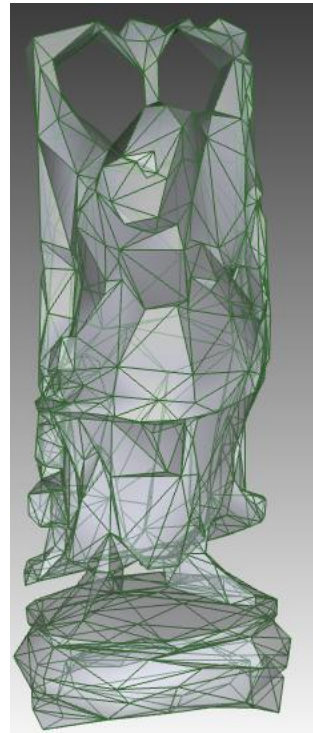
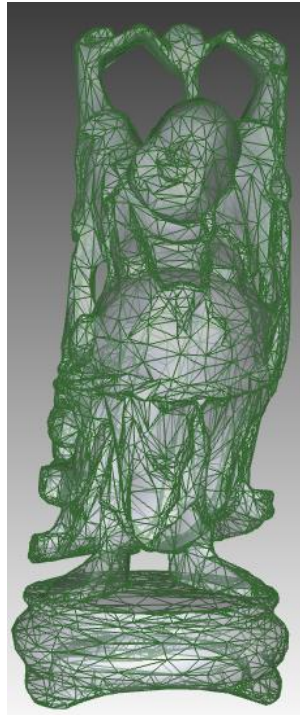
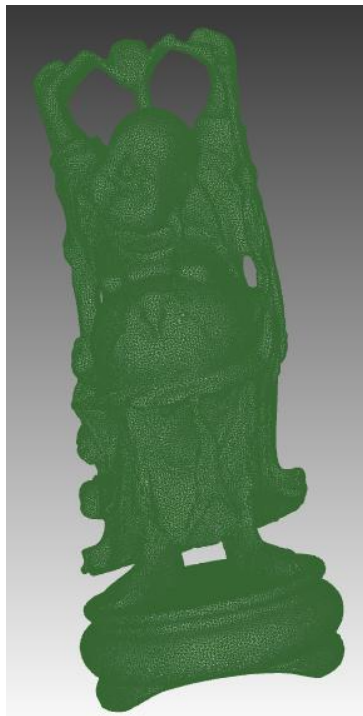
简化比 0.01



Buddha.obj

简化比: 1

简化比 0.1



实体模型：



五. 实验可以改进的地方

进行边塌陷操作时，可以新产生顶点为 $v1$ 和 $v2$ 的中间位置，这样不会使之前的三角形改变过大，改进计算每一个顶点对周边三角形影响价值的评价函数，保证在网格比例为 0.01 等较小的情况下，简化后的网格可以较好的还原图形。