

DGP-Homework7

高悟恒

2020-11-14

一. 问题描述:

对三角网格进行简化。

二. 算法:

1.QEM:

对每个顶点 i 及其所有相邻的三角面 j , 计算顶点的 Q (Quadratic error Matrix):

$$Q_i = \sum_{j \in N(i)} \bar{n}_j \bar{n}_j^T, \bar{n}_j = (n_j, -d_j), d_j = n_j^T x_i \quad (1)$$

其中 n_j 为三角面 j 的法向。

之后可以据此计算每条边的 Q^e 为两个顶点的 Q^v 的和。对于每条边可以计算一个目标顶点位置 \bar{v} :

$$\begin{pmatrix} q_{11} & q_{12} & q_{13} & q_{14} \\ q_{12} & q_{22} & q_{23} & q_{24} \\ q_{13} & q_{23} & q_{33} & q_{34} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \bar{v} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (2)$$

注意到上式左边矩阵可能奇异, 此时选取 $\bar{v} = (v_0 + v_1)/2$ 。

因此对每条边可以定义代价为:

$$cost = \bar{v}^T Q^e \bar{v} \quad (3)$$

每次选取代价最小的边移除, 并且更新所有与顶点相邻边的代价。

三. 实验结果:

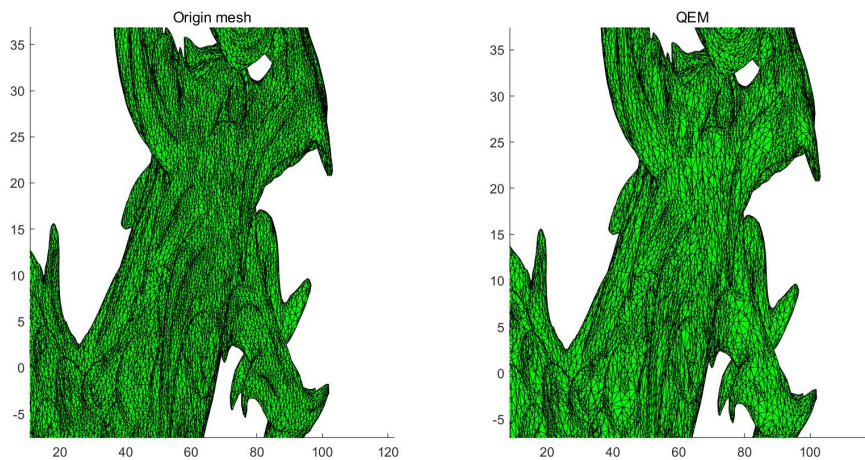


图 1: 原始龙网格及去掉四分之一顶点的网格

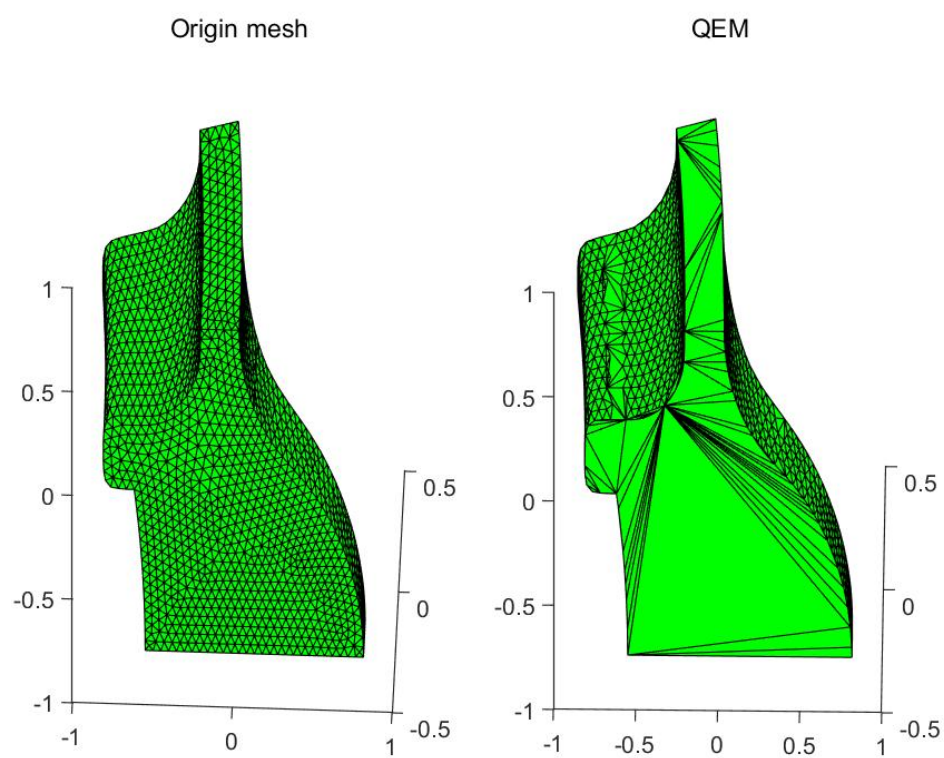


图 2: 风扇底盘及简化到一半顶点的风扇底盘