

DGP-Homework2

高悟恒

2020-10-11

一. 问题描述:

对三角网格进行双边去噪，其好处在于能够尽可能保留尖锐特征的同时对网格进行去噪。

二. 算法:

1. Bilateral Normal Filtering:

对每个三角形面 f_i 的所有相邻三角形 $f_j \in \Omega(f_i)$ ，取其法向的加权平均为三角形面 f_i 的新法向。

$$n^{(k+1)}(f_i) = \frac{1}{K_p} \sum_{f_j \in \Omega(f_i)} A_j W_c(\|c_i - c_j\|) W_s(\|n^{(k)}(f_i) - n^{(k)}(f_j)\|) \cdot n(f_j) \quad (1)$$

其中 c_i 为面 f_i 的中心， A_j 为面 f_j 的面积， W_c, W_s 为高斯函数， K_p 为权重的和。

$$W_c(t) = \exp(-t^2/(2\delta_c)), W_s(t) = \exp(-t^2/(2\delta_s)) \quad (2)$$

其中 δ_c 根据论文可以选取为三角网格中相邻三角面的平均距离。

计算出新法向后需要进行归一化为单位向量。

这一过程可以迭代多次，具体次数由用户控制。

2. update vertices:

对于新的法向，需要调整结点位置以使得新结点组成的三角形尽可能与法向垂直。利用 Gauss-Seidel 迭代法，每次固定其余结点，更新一个结点有：

$$x'_i = x_i + \frac{1}{N_i} \sum_{f_j \in \Omega(i)} (n_j \cdot (c_j - x_i)) n_j \quad (3)$$

其中 N_i 为与顶点 x_i 相邻的三角面的个数。

3. keep volume:

通过保持体积不变，可以防止网格收缩或扩张。三角网格的体积可以通过计算所有三角面与原点构成的四面体的有向体积之和得到。

三. 实验结果:

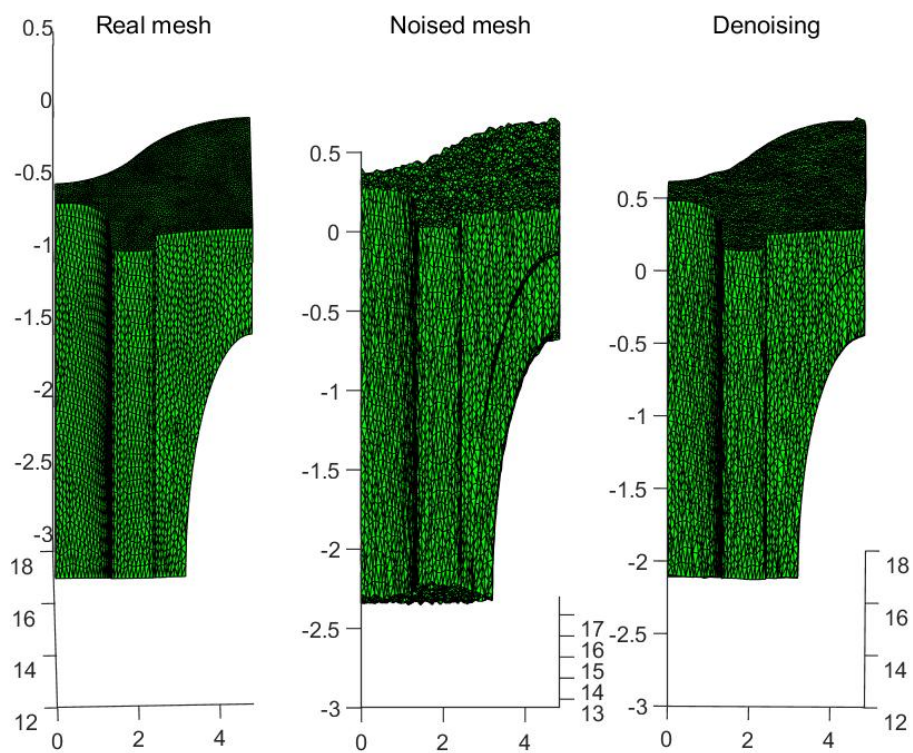


图 1: 网格去噪