

点云采样算法总结

转载

hughlee815

2020-05-23

版权

21:17:14 444

★ 收藏 2

文章标签: 算法

点云采样

点云采样分类

格点采样

均匀采样

几何采样

本文转自: <http://geometryhub.net/notes/pointcloudsample>

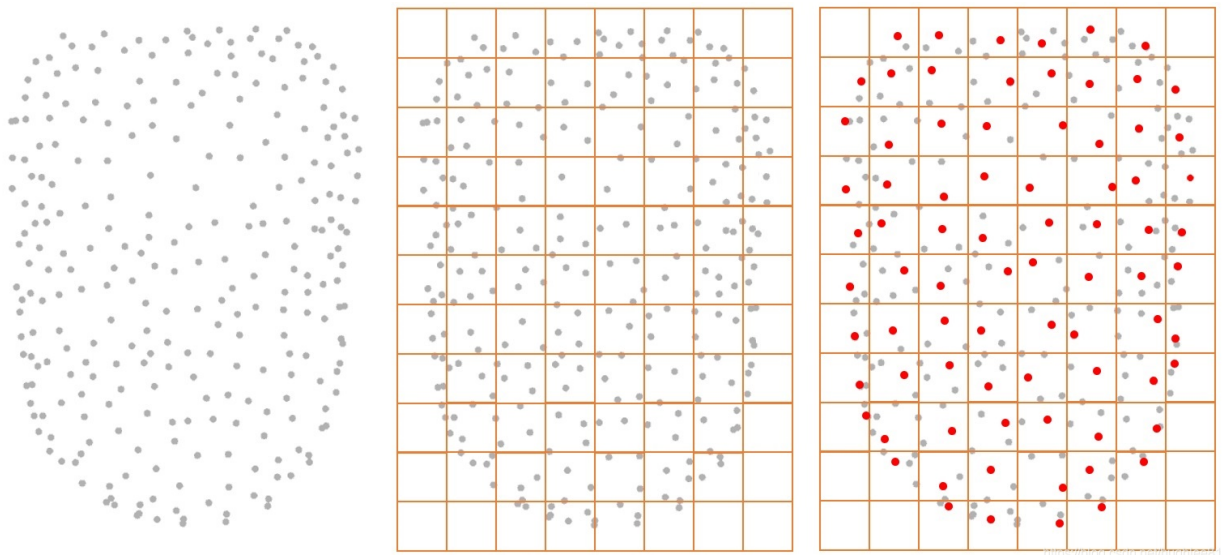
点云采样分类

点云采样的方法有很多种, 常见的有均匀采样, 几何采样, 随机采样, 格点采样等。下面介绍一些常见的采样方法。

格点采样

格点采样, 就是把三维空间用格点离散化, 然后在每个格点里采样一个点。具体方法如下:

- 创建格点: 如中间图所示, 计算点云的包围盒, 然后把包围盒离散成小格子。格子的长宽高可以用户设定, 也可以通过设定包围盒三个方向的格点数来求得。
- 每个小格子包含了若干个点, 取离格子中心点最近的点为采样点, 如右图所示。



格点采样的特点：

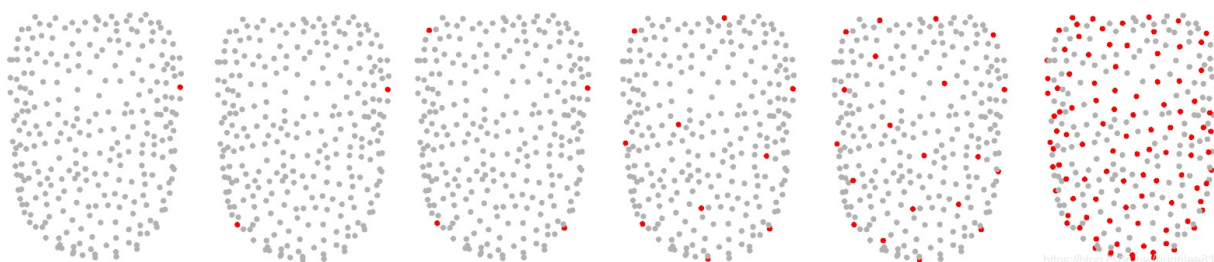
- 效率非常高
- 采样点分布比较均匀，但是均匀性没有均价采样高
- 可以通过格点的尺寸控制点间距 不能精确控制采样点个数

均匀采样

均匀采样的方法有很多，并且有一定的方法来评估采样的均匀性。这里介绍一种简单的均匀采样方法，最远点采样。具体方法如下：

输入点云记为 C ，采样点集记为 S ， S 初始化为空集。

1. 随机采样一个种子点Seed，放入 S 。如图1所示。
2. 每次采样一个点，放入 S 。采样的方法是，在集合 $C-S$ 里，找一点距离集合 S 距离最远的点。其中点到集合的距离为，这点到集合里所有点距最小的距离。如图2-6所示，采样点 S 的数量分别为2，4，10，20，100。



几何采样

几何采样，在点云曲率越大的地方，采样点个数越多。下面介绍一种简单的几何采样方法，具体方法如下：

输入是一个点云，目标采样数 S ，采样均匀性 U

1. 点云曲率计算比较耗时，这里我们采用了一个简单方法，来近似达到曲率的效果：给每个点计算 K 邻域，然后计算点到邻域点的法线夹角值。曲率越大的地方，这个夹角值就越大。
2. 设置一个角度阈值，比如5度。点的邻域夹角值大于这个阈值的点，被放入几何特征区域 G 。这样点云就分成了两部分，几何特征区域 G 和其它区域。
3. 均匀采样几何特征区域 G 和其它区域，采样数分别为 $S * (1 - U)$ ， $S * U$ 。

下图是一个均匀采样和几何采样的比较图，这个采样方法的特点：

几何特征越明显的区域，采样点个数分布越多

计算效率高

采样点局部分布是均匀的

稳定性高：通过几何特征区域的划分，使得采样结果抗噪性更强

