

基于图像的三维重建 - 作业 3

peng00bo00

February 6, 2021

1. 使用 examples/data/sequence 中图像得到三维点云如 Fig.1所示。

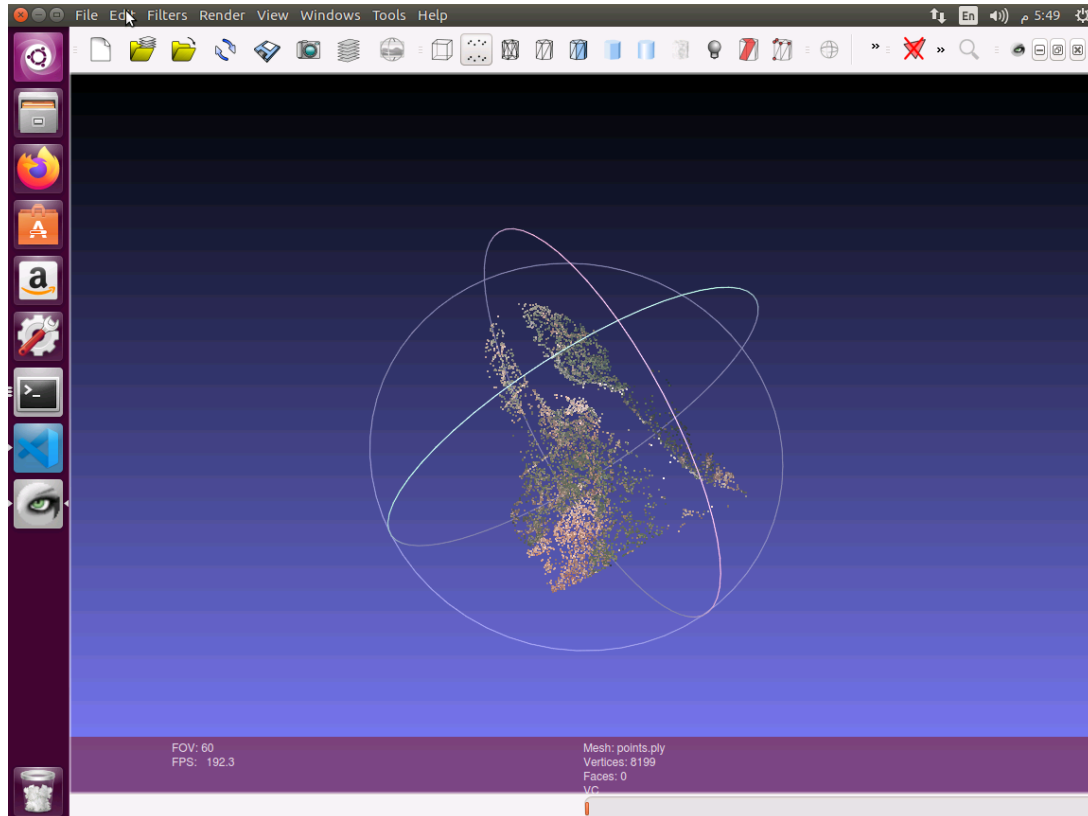


Figure 1: 三维点云

2. 1) 增量式 SfM 算法流程如下:

- (a) 读取图像并提取图像特征点;
- (b) 对图像进行两两匹配, 得到图像连接图;
- (c) 初始化:
 - i. 提取所有相机对应的内参数;
 - ii. 将特征点转换为 track;
 - iii. 选取一对初始相机;
 - iv. 利用三角化对初始相机对应的 track 进行重建;
- (d) 增量式重建:
 - i. 从剩余相机中选择有效 track 最多的相机;
 - ii. 根据已有的 track 利用 P3P 重建该相机的位姿;
 - iii. 进行增量 BA 来调整已知相机的位姿;
 - iv. 添加新的 track 并去除误差较大的 track;
 - v. 每当新添加的相机达到一定的数量时进行一次全局 BA 来优化相机和空间点位置;
 - vi. 重复以上步骤直至所有相机都添加成功;

2) 我认为全局式 SfM 不会产生误差的漂移和累计, 这是由于全局式 SfM 会一次性优化所有的相机和三维点位姿并将误差平均分配, 因此不会产生误差累计或是漂移的问题。

3) 增量式 BA 每次增加 1 个相机并利用 P3P 来获得该相机的位姿, 然后利用 BA 来优化当前所有已知的相机位姿, 当已知相机数目达到一定程度后再把所有的相机和三维点放到一起用 BA 进行优化。若要提高增量式 BA 的效率, 我认为可以考虑使用因子图优化的方式进行增量式优化, 每次向因子图中添加节点和边并只对相关的节点进行优化, 从而避免 BA 的重复求解。

4) 焦距是从 exif 头文件中读取得到的, 程序会从 exif 头文件中读取相机焦距以及相机模型信息, 然后计算等效焦距; 若无法读取焦距和相机信息则将焦距设为 1.0。