

15 点云数据的八叉树空间索引

16 3D视觉的目标检测

17 点云数据的可视化

18 点云数据的表面识别（重建）

64 条形码检测

项目背景：

各位同学，大家好。我指导的课题主要以上5道题。这些题都是OpenCV社区与OpenEuler合作的项目。

OpenCV是一个开源跨平台的计算机视觉软件库，可以运行在[Linux](#)、[Windows](#)、[Android](#)和[Mac OS](#)操作系统上。它主要是实现了[图像处理](#)和计算机视觉方面的近2500多种优化算法，代码主要是C函数和C++构成，现在社区的标准是C++11。它还提供了Python、Ruby、MATLAB等语言的接口。OpenCV因其完善的底层架构，使其能支持多种基础硬件加速和开发平台，受到使用者的支持。OpenCV拥有超过4.7万用户社区，下载量估计超过 [1800万](#)。

目前的发行版本是4.5.0，在未来的5.x版本上，希望引入完整的对3D视觉领域算法的支持<https://github.com/opencv/opencv/wiki/OE-33.-3D-Module>。目前对3D视觉领域算法的支持比较单一和零散，并没有形成像PCL，Open3D等库的完整支持。现在核心的点云数据结构的支持社区核心人员正在梳理，但3D点云相关的算法仍有大量需要补充的空间。

本次的几个赛题都是OpenCV社区精选出来的适合学生完成的课题。其中前4道题与3D视觉相关，最后一套题是目标识别类型。这些题目有些共性问题，这些课题或多或少都能找到一些开源代码，那使用OpenCV特有的数据结构（如Mat，Vec3等）来实现功能这会是重要的一步。功能实现后，还要调整代码风格与OpenCV社区的一致，还有一些测试代码、文档注释的工作需要实现，这些内容可能都需要翻阅之前OpenCV社区的代码风格，并与指导老师以及社区进行多次的沟通。OpenCV社区对代码质量的要求很高，合入将是一个长期的工作，沟通将是社区工作中一个很重要的能力。

题目介绍

15 点云数据的八叉树空间索引

八叉树是点云数据处理中常见的空间索引方式。任务主要是为OpenCV实现点云数据的八叉树空间索引，在有效利用存储空间的基础上，实现对点云数据的高效管理以及快速检索。

产出标准：

- 1、开发代码，根据点云数据生成八叉树索引；
- 2、实现八叉树的快速搜索函数；

八叉树是点云数据一个很重要的索引实现，为后续点云操作算法（压缩、上下采样等）提供了基础工具。实现本身并非难题，但更高效更效率更易用的实现就相对困难多了。由于OpenCV 3D点云格式数据结构尚未定下，可以先参考opencv的rgbd模块的点云格式作为输入。文档使用docgen，需包含测试文件等。

16 3D视觉的目标检测

深度学习在2D图像目标检测中获得了极大的成功，在3D视觉中，同样需要对目标进行检测。如无人驾驶中对车辆、路标、绿化带等物体的识别。目前有多种深度学习的三维目标检测方法，本次任务便是为OpenCV实现一种三维目标检测方法的推断部分。

产出标准:

- 1、实现任意一个OpenCV点云数据目标检测的方法;
- 2、要求模型对公开数据集的准确率达到90%以上;

3D目标检测的算法很多, 目前希望实现一个准确率较高的识别方法, 具体识别内容不限, 但推荐常用为准。OpenCV社区现在提供DNN模块, 可以加载已训练模型的网格和参数, 具体可以查看DNN模块的说明文档。文档使用docgen, 需包含测试文件等。

17 点云数据的可视化

对点云数据进行处理, 并可可视化的展示在屏幕上对更好的处理和使用点云数据至关重要。本任务主要是扩展OpenCV可视化模块的功能, 使其更易于展示点云数据的多面性。

产出标准:

- 1、为OpenCV开发一个点云数据的可视化工具;
- 2、 需要实现简单的UI并带有至少以下功能: 图像显示, 平移和旋转

OpenCV自带viz3d模块, 大家在熟悉该模块的前提下进行实现点云数据的可视化实现。由于可视化实现可能涉及很多方面, 包括灯光, 照射方向, 视角, 锯齿, 表面重建, 降采样等诸多问题, 为了降低参赛者的负担, 不以实现功能的多寡为重要标准, 而已实现图像基础功能的快捷、准确、轻便为重要标准。

18 点云数据的表面识别 (重建)

表面识别 (重建) 是点云数据的重要处理方法之一, 它通过获取的点云数据识别 (重构) 出物体表面。任务主要是为OpenCV社区实现一种点云数据的表面识别 (重建) 算法, 能较好的处理噪声和孤立点。

产出标准:

- 1、实现一种表面识别或重建的方法;
- 2、要求能够识别多个面, 并能处理噪声和孤立点;

点云数据的表面识别 (重建) 包含许多问题: 点云数据的表面识别、点云数据识别其中的基本几何图形 (包括点线面、球面等)。大家只需要做其中的一种即可。但实现上, 比如识别平面, 则能实现出多个平面, 高效识别为评定的重要标准。

64 条形码检测

条形码在生活中随处可见, 这个任务主要是为OpenCV实现条形码检测和内容识别的代码。

产出标准:

- 1、需要识别在曲面上 (如瓶上) 的一维码, 需要能适应一定的方位冗余;
- 2、仅需要实现一种条形码标准即可;
- 3、需要在 openEuler 的树莓派版本上运行成功


主要包括条形码位置的识别和内容的检测, 仅实现一种标准条形码的检测即可, 由于很多时候条形码是贴在卷曲的曲面上的, 而且识别时候的方位可能不正, 因此对实际效果越好的可能会得到更好的评价。

导师沟通方式

每日都会查看的邮箱: 254030462@qq.com

< 二维码名片



步龙王 

北京 海淀



扫一扫上面的二维码图案，加我微信

