# 基于多传感器融合的激光 SLAM 定位导航算法评估

一.成果完成人及所在单位：侯雪峰,段一凡 电气工程与自动化学院 指导教师：徐敏

## 二.成果简介：

项目以移动机器人为研究对象，突出激光传感器和惯性传感器相结合的算法控制技术，针对移动机器人在多种环境下的定位误差问题，进行同步定位与建图(SLAM)算法评估，以主流 3D 激光 SLAM 算法为测评对象，测试数据集 KITTI 作为数据源，对比了 ALOAM/LEGO-LOAM/LIO-SAM 三种算法的性能，采用绝对位姿误差（APE）进行精度测试，基于 LIO-SAM 算法的 SLAM 技术绝对定位精度 RMSE 为 2m，为激光 SLAM 技术在移动机器人领域提供了参考依据。

## 三. 主要研究内容及创新点：

1）基于激光 SLAM 的三维空间信息感知

随着 3D 激光雷达 SLAM 算法研究，基于 16 /32 /64/128 线激光雷达技术的发展，项目沿用了基于图优化的 SLAM 算法框架，实现了三维空间信息的获取，构建三维点云地图，反映出真实环境的几何信息。

2）基于 ROS 系统下的激光 SLAM 定位导航的研究

项目所采用的硬件设备为 Lenovo 拯救者 R9000。为提高系统的稳定性，利用 Ubuntu18.04 来支持 SLAM 日常运行，整个 SLAM 系统架构在 ROS Melodic 机器人操作系统之上，利用 RVIZ 工具将整个 SLAM 建图过程完全呈现出来。

3）基于多传感器融合的激光 SLAM 定位导航算法评估

项目以无人驾驶算法测试数据集 KITTI 作为测试数据来源，通过分析数据集的结构和组成，提取测试所需的数据，包含图像 image，点云 velodyne_points，定位数据 oxt 三种数据。使用 EVO 评估工具计算了三维的 SLAM 轨迹和真实轨迹的 APE。结果表明，LIO-SAM 算法因子图公式，包含激光雷达，IMU 预训练因子等比 LeGO-LOAM 的因子更准确。



图 1 实验平台搭建图

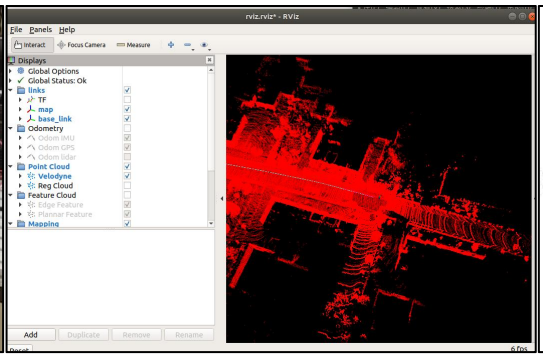



图 2 点云图构建图

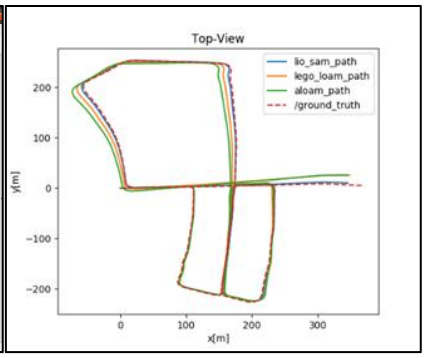



图 3 多种 SLAM 算法的轨迹图

## 四. 主要研究成果及应用情况

[1]侯雪峰,段一凡. 基于多传感器融合的激光 SLAM 定位导航算法评估. 电脑爱好者,2022(已录取)

**联系人：侯雪峰，段一凡　　电　话：18059252141　　Email:1457783645@qq.com**