



## 基本信息

姓名：刘行 出生年月：1995.07  
民族：汉 政治面貌：中共党员  
电话：15316181556 邮箱：liuhang@tongji.edu.cn  
联系地址：上海市四平路同济大学 学历：硕士



## 教育背景

2017.09-2020.03	同济大学	摄影测量与遥感（硕士）
2013.09-2017.06	河南理工大学	测绘工程（学士）

## 实习&项目经历

### 1. 无人车 Lidar 高精度定位算法研发 Momenta 北京初速度科技有限公司 2018.09~2019.09

- 设计一系列轻量的 Lidar 点云语义分割算法，实现线，面，地面，道路边沿等多类特征点的实时提取，作为点云匹配的基础。
- 考虑并利用各类特征点先验信息，改进 Point\_to\_Line/Plane 数据关联算法，进行 Frame\_to\_Frame/Map 类别匹配，提高数据关联的效率与正确性。
- 提出一种 pose 的分组分步迭代优化求解算法，充分利用各类特征提供的约束，同时降低 Jacobian 矩阵的维度提高优化求解的速度与精度。
- 构建滤波器，实现 Lidar&IMU&GNSS 多传感器融合定位算法。
- 设计具有重叠度格网存储大规模点云地图存储管理方案，并实现动态地加载与维护局部地图。
- 实现基于单点 GPS 的 Lidar 定位系统全局位姿初始化。
- 完善 Lidar 定位系统精度评测工具，实现自动化的精度评测。
- 构建一套完备鲁棒的实时高精度 Lidar 定位系统，在拥挤城市道路，空旷高速道路，地下车库等场景以及雨雾等恶劣天气环境下均能稳定运行，且位姿误差  $1\sigma$  小于 4cm， $0.1^\circ$ 。

### 2. 基于点云地图的 RGB-D 室内定位系统 同济大学 2019.03~2020.03

- 基于 Plane\_to\_Plane 的匹配思想，实现传感器在场景中的全局位姿初始化。
- 考虑 RGB-D 相机深度数据精度特性，在 RGB 图像的引导下进行特征点对匹配，并根据距离和边缘性赋予不同权重，估计帧间运动。
- 设计使用基于 IR 图像的特征法 VO，解决无光照的特殊条件。
- 使用格网的方式实现场景点云地图的编码存储与动态加载维护管理。
- 基于 Point-to-Plane 的方式实时优化求解传感器在场景中的精确 6DoF 位姿，系统稳定可靠。

## 工作经历

### 1. ADAS 系统研发      SenseTime 商汤科技      2020.05~今

- a) CI 系统搭建, 包括代码质量检查, 多平台交叉编译与单元测试, 打包上传等。
- b) 基于 Dockerfile 的方式实现 Docker 镜像的生成与维护, 包括多平台交叉编译工具链等。
- c) 完成 ADAS 系统在 Amba 和高通平台的接入。
- d) 系统性能优化, 包括 inference 接口重构, 多阶段模型接入等。
- e) 开发可视化模块, 将感知与报警等结果在图像中表达。

## 荣誉证书

- 通过全国大学英语(CET) 四/六级
- 通过全国计算机等级考试(NCRE) 二/三/四级
- 中国研究生数学建模竞赛二等奖, 同济大学数学建模竞赛一等奖
- 全国测绘技能大赛程序设计一等奖
- 全国 GIS 应用技能大赛二等奖
- 获得研究生国家奖学金、同济大学优秀学生、上海市优秀毕业生、省级三好学生等荣誉称号
- 发表科技论文 SCI (Q1) 检索 1 篇, EI 检索 3 篇, 国家发明专利 2 项, 国家软件著作权 1 份

[1] Liu, H.; Ye, Q.; Wang, H.R.; Chen, L.; Yang, J. A Precise and Robust Segmentation-based Lidar Localization System for Automated Urban Driving. *Remote Sensing*. 2019, 11, 1348. (SCI, Q1)

[2] 刘行, 王海瑞, 陈亮. 一种适于交叉路段的道路边沿提取方法及装置. 2019. (已受理)

## 专业技能

- 编程语言: C/C++, C#
- 开源库: PCL, OpenCV, Eigen, Ceres, g2o
- 操作系统: Ubuntu, ROS
- 工具: repo, git, rqt, tmux
- 理论: 多视图几何, 非线性优化, 图优化, Kalman 滤波, IMU 预积分, ICP, 回环检测等
- 研究兴趣: Lidar/Visual SLAM, Multi-sensor Fusion, Semantic Segment

## 个人评价

- 理论基础扎实, 熟悉多视图几何, 相机标定, 非线性优化, Kalman 滤波, IMU 预积分, 点云匹配, 多传感器融合等原理。
- 有实际 Lidar 定位系统算法开发与落地经验。
- 掌握常用图像, 点云, 矩阵及非线性优化开源库的使用。
- 具有 ROS 系统开发经验, 熟悉常用功能包及工具。
- 熟悉多传感器融合和组合导航框架。
- 具有较强的工程实践能力。