

一、当前学习中遇到的问题

1.为什么要用自定义旋转参数块，ceres 自带的四元数更新参数块不好用嘛？

2.怎样打印 GNSS 在初始化的经纬度，用 LOG (INFO) 吗？我尝试打印但是并没有在终端看到输出。

3.实际使用中，IMU 在标定后就只考虑 bias 就可以了吗？其他的都标定好了？

4.任哥在看代码以后，您建议从 main 函数开始看，对于所有代码的细节，您都扣了一遍还是，有的放矢？

5.左扰动和右扰动计算出雅各比后，如何更新？理论是什么？当使用多个观测值计算增量时候比如回环检测和里程计形成的残差，gnss 和里程计形成残差，这两个如何结合？
 $(Fai^{\wedge})^{(-1)}fai^{\wedge}R = R$

$R\ fai^{\wedge}\ (fai^{\wedge})^{(-1)} = R$ node1——node2——node3

6.向量，矩阵求导，总是容易搞错，他们的本质是什么？譬如有时候要加转置，有时不要。有什么好的书籍推荐？

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/273729929>

7.如果只是前端全部匹配之后出了一个大致地图，出来之后 我再去检测回环边。当我添加了全部的约束之后，g2o 内部是一个回环边优化一次 还是根据整体的回环边去优化。是不是整体添加进去之后在优化，比单个优化除了时间上的优势，是不是效果也会变得更好，这样整体位姿根据很多个误差项整体的图优化，比单个去优化效果要好很多吧？
Node1-node2-node3-node4-node5-node6-node7

Node1-node2-node3-node4-node5-node6-node7

8.在测试基于点云地图定位时，感觉测试结果非常不稳定：一方面同一次 mapping 保存的点云地图中，在第一次 400s 处无法做出成功匹配实现定位，第二次可以则可以，播放速度均是 0.5；另一方面很多次在基于地图进行初始化都会有出现一定的误差（较大）。

想问问这样不稳定的定位效果，它实际的工程意义在哪里？或者在实际中使用场景&案例是怎样的，谢谢！

二、其他需要交流的问题

1.雷达和相机在定位上的优势对比，比如对位移和速度的测量哪个更准确，雷达和相机作为主传感器哪个是趋势，另外从学术角度考虑用相机做定位是否更有可为

2.kitti 数据集的原始数据 bin 有哪些参数以及数据格式怎么查看，只有一个 bag 并不知道内部的数据和数据格式是什么，另外在格式转换为 bag 之后内部参数是否有变化

3.传感器融合的时候是否更关注融合方法而不是各个传感器的开源驱动算法，如果用有耦合关系的（例如 VINS），怎么再把其他传感器的数据一起融合

4.做融合算法研究，代码能力较差怎么办。。感觉作业只会按照 TODO 的提示去做，其他的框架上不了手

5.现在是用数据集做仿真，用实际雷达和 IMU 做实验的时候，需要哪些硬件（例如单片机或小电脑）以及连接和通信方式，在程序中该如何创建接收和发送数据的接口

6.底层运动控制和定位一般是两台主机，那么 IMU 和 GNSS 一般用哪台接收数据，另外雷达或 IMU 采集到的点云或数据是如何用 C++ 程序解析的？

7.任哥，就自动驾驶市场的落地场景来看，固态雷达满足车规 已经是行业内做定位绝佳技术路线。为什么还要研究机械雷达这些东西？其次关于定位专业，有人说就是把网上开源的东西看懂了，然后改改做适配。想想可能还真是！您怎么看？

8.如何将雷达坐标系标定到 baselink 上？

9.定位这一块，借助 gps 能大致获取 pose（这里假设 gps 初始比较到位），初始的 orientation 只能沿各个方向去搜索是吧。然后当定位丢了，现在普遍采用什么样的形式去进行重定位，已经在运行中了，点云在不断的变化，已经很难去定位了吧

10.在运行 LIO-SAM 建图时，发现将 imu_lidar 的外参由 两者坐标系重合改为绕 Z 轴旋转 180 度，建图时区别不大，是否在 LIO-SAM 中，IMU 起的作用很小？

11.使用自己采集的数据集进行，LIO-SAM 建图，传感器配置：IMU + RTK + 16 线 LIDAR。存在问题：

(1) .在建图启动初期，汽车速度是否最好为低速或静止？

(2) .在长直道时，发现即使慢速播放，也会跑飞，暂时分析由于，长直道特征点较少，并且车辆较多，导致特征匹配混乱导致。请问老师，在解决长直道的建图定位，有什么好的 trick 吗(imu + RTK + Lidar) 框架下。

(3) .建图在隧道匹配效果很差，RTK 在路沿和隧道信号很差，
请问有好的方法么。

(4) .室外环境下，有 RTK 进行位姿矫正，还有必要进行回环检测么？
<https://zhuanlan.zhihu.com/p/110711975>

12.请问一下老师， 关于(IMU LIDAR) (LIDAR carmea) 有好的标定工具推荐么？ 进行 LIDAR carmea 时，使用的标定板，尺寸选择多大比较合适？