# 融合定位第五期第四次在线答疑问题收集

1. **当前学习进度中遇到的问题**
2. 在第十章的图优化定位框架中，待优化变量Ti tj的先验是来自谁？假如Ti Tj的先验来自scan2map 先验地图匹配，那么在因子图里，有三个因子a.scan2scan 帧间点云匹配 b.基于地图匹配 c.imu预积分因子 d.边缘化的先验因子。 在对 基于先验地图因子 作残差时， Tij 和 Ti Tj又是通过先验地图给定的，这里没有矛盾么，不相当于自己减自己？

计算残差时，是观测减去状态，这个状态的初值一般是预测值

1. 图优化和因子图优化的概念一样吗？

概念：图优化、因子图、位姿图

图优化：将非线性优化问题，以图的形式表示

因子图：将一个具有多变量的全局函数因子分解，得到几个局部函数的乘积，以此为基础得到的一个双向图叫做因子图（具体理论见《机器人感知-因子图在SLAM中的应用》）

位姿图：把位姿优化问题表示成图的形式

1. 工程的定位手段上，是主要依靠地图匹配因子吗？加入帧间scan2scan 点云匹配因子的作用大吗？

主要依靠地图匹配，scan2scan一是平滑，二是在地图匹配失效时做递推

1. 图优化过程中，涉及到多个因子，参数要怎么调整呢？有什么技巧？

调参的核心是理解各个因子起到什么作用，从而理解优化后的现象是因为它的作用过强还是过弱。

比如，建图时，同一条路走两次，地图有重影，那就是回环的权重不够；比如定位时，轨迹噪声偏大，大概率就是观测权重过高

1. 用rosbag -s 播放kitti时，有时候会出现轨迹飘得厉害，导致点云完全飘离地图，而且还是不同的时间点，这是什么原因导致的？有什么解决办法？
2. kalman位姿初始化不准确的根本原因是什么？

问题补充：

kalman初始化时，除了调Q和R，协方差矩阵P的初始值选取应该也很重要。

如果已经调好了P，但车子实际上路跑时环境噪声变化比较大，那初始化时调的参数不就不准了？这种情况会对滤波有什么影响？该怎么解决？

如果初始化没做好，点云匹配再出现问题，会怎么样？

7.点云匹配不准确的根本原因是点云畸变还是什么原因？

原因太多了：

1. 畸变没补好
2. 初始位姿给的不好
3. 点云降采样过于稀疏
4. 场景相关：特征不明显、点云过于稀疏
5. kalman位姿初始化不准确和点云匹配不准确属于算法本身问题还是工程问题？该如何解决？

算法问题

先找到原因，才能解决，这两个现象都是有多种可能原因导致的。

9.用evo评估ape时，出现APE w.r.t. full transformation (unit-less)(not aligned)是什么原因？该如何解决？

貌似并不影响结果，仍然能出数字，具体原因不清楚，可以在evo的源码里全局搜索这个info

10.请问第九章作业为什么没有edge对相关顶点的雅可比计算，或者说没有对linearizeOplus进行重载呢，非常感谢！

我在群里找葛垚解答一下

11.loam、lio-mapping等都是实现传感器融合定位功能；而gmapping、cargographer等都是slam，即实时定位与建图；那这两类算法有没有本质的区别，或者区别在哪里? 两者的就业方向呢？

前者更偏室外，后者更偏室内

前者对应巡检、自动驾驶等，后者更偏扫地机器人、AGV等

12.当前学习到的算法与实际产品用到的算法，差异在哪里？从当前学习的算法到实际产品应用的算法的改进、工作量在哪里？

算法原理没有太大区别，更多是在产品的应用场景里达到好的可靠度。这需要到场景中实际去测试，根据badcase逐渐去解决

1. **其他方面想要了解的问题**
2. 应届生招聘，在slam领域内，更注重什么考察？可以列举一些常见的问题吗？
3. slam基础知识，包括前端、后端
4. 代码能力
5. 常见开源框架的了解和优缺点认识
6. 项目经验
7. 基于kalman的多传感器融合方法可以用在感知和定位，还有别的模块用到吗？实际效果如何？会不会像定位一样不稳定？

没见到别的模块用到，可能我了解比较少，对定位以外的其他模块了解比较浅

1. 图优化的方法有哪些厂商在用吗？像Apollo迭代了快十个版本了也还是一直用kalman，也没有选择升级更好的算法。

建图现在一般都是图优化，定位由于历史原因，一般用滤波比较多，但很多已经在往图优化上转

1. 目前对于离线地图的定位方式有哪些？用到哪些技术？

就是NDT+多传感器融合

（还有msf，不过那个地图形式和课程中的就完全不一样了）

1. 定位一定需要gps吗？（开放式场景与封闭式场景定位技术区别）

gps一般是消除累计误差用的，所以小场景可以不用，大场景一般要用

1. 是否可以直接用激光与imu实现离线地图定位？

会遇到两个障碍：

1. 初始化
2. 丢失后的重定位（本质也是初始化）
3. 可否分享一下提高看程序效率的小技巧，例如通过脑图将程序整体框架画出来等等。

先看全局，再看局部，全局就是了解框架和流程（脑图和流程图），局部就是了解各个函数内部的算法实现

1. 如果允许的话，可否分享一下这个圈子里的牛人。
2. 有没有不是在ros下的多传感器定位的开源代码框架呢？脱离ros要注意哪些问题呢？

Apollo

脱离ros，各个任务（匹配、融合等）就要使用多线程，注意线程间的配合与死锁问题