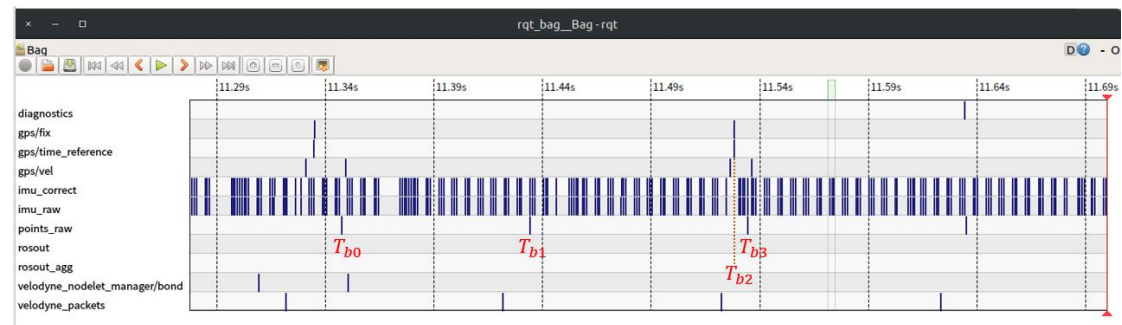


问题 1

关于传感器时间同步的问题，其实这个问题上个星期我也提过，我按照我的理解把思路说一下，老师帮忙看看可不可行。

低成本的 gps 通常都是 1hz 或 5hz，而雷达通常是 10hz，为了利用 gps 的观测数据就要把激光里程计数据根据 gps 的时间做插值。比如 LIO-SAM 开源的 park. bag 这个数据集（gps 为 5hz）：



T_{b0}, T_{b1}, T_{b3} 为激光里程计提供的位姿，其中， T_{b3} 被判定为关键帧，为了使用 gps 的观测，根据 gps 的时间，使用 T_{b1} 和 T_{b3} 插值出 T_{b2} ，然后把关键帧 T_{b2} 与 GPS 观测放入 pose graph 中做优化

附加问题：

1. 在 ros 中，ros 帮每个传感器打时间戳是用的都是 linux 时间，这算不算同一个时钟源？
2. ros 帮传感器打时间戳时是采样开始时间还是采样结束时间？或者是随驱动不同而不同？
3. 我们在融合时是使用传感器的采样时间还是采样结束时间，或者是两者取平均的时间？

问题 2

关于 urbanNav 数据集的疑问。我们课程最后的大作业是使用这个数据集，但最近我测试算法时需要用到这个数据集，想提前了解这个数据。在 UrbanNav-HK-Data20190428 这个数据集中，我发现有三个 gps 的 topic：

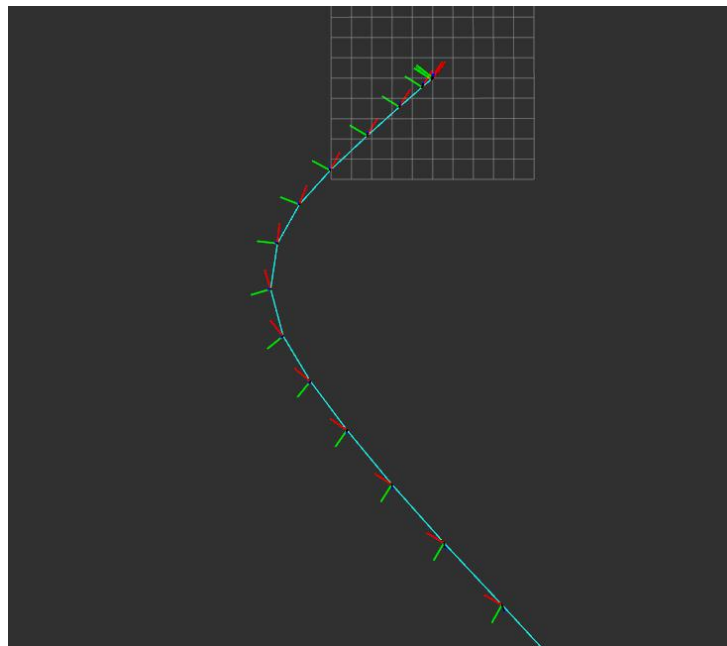
```

topics: /camera/image_color 4874 msgs : sensor_msgs/Image
        /imu/data 48754 msgs : sensor_msgs/Imu
        /navsat/fix 488 msgs : sensor_msgs/NavSatFix
        /navsat/odom 487 msgs : nav_msgs/Odometry
        /navsat/origin 1 msg : geometry_msgs/Pose
        /novatel_data/bestpos 488 msgs : novatel_msgs/BESTPOS
        /novatel_data/corrimudata 488 msgs : novatel_msgs/CORRIMUDATA
        /novatel_data/inscov 487 msgs : novatel_msgs/INSCOV
        /novatel_data/inspvax 487 msgs : novatel_msgs/INSPVAX
        /ublox_node/aidalm 488 msgs : ublox_msgs/AidALM
        /ublox_node/aideph 488 msgs : ublox_msgs/AidEPH
        /ublox_node/fix 488 msgs : sensor_msgs/NavSatFix
        /ublox_node/monhw 488 msgs : ublox_msgs/MonHW
        /ublox_node/navclock 488 msgs : ublox_msgs/NavCLOCK
        /ublox_node/navpvt 488 msgs : ublox_msgs/NavPVT
        /ublox_node/navsat 24 msgs : ublox_msgs/NavSAT
        /ublox_node/navstatus 488 msgs : ublox_msgs/NavSTATUS
        /ublox_node/rxmraw 1950 msgs : ublox_msgs/RxmRAWX
        /velodyne_points 4871 msgs : sensor_msgs/PointCloud2

```

请问这三个 gps 话题有什么不同，/novatel_data/inspvax 是组合导航，/ublox_node/fix 是 gnss，那/navsat/fix 是什么东西？

我在输出/navsat/fix 的位姿和/imu/data 的姿态时发现乘上雷达与 imu 的外参后，imu 的 x 轴不是指向前进方向：



如何把激光里程计和 gps 的轨迹做对齐？使用真值/novatel_data/inspvax 中的航向数据做轨迹对齐？但这是个真值数据，一般不参与算法的运算，不用真值的航向的话要如何处理？

出现这种情况是不是 imu 没做校准所造成的？