

# VIO 第二章作业

曾卓

05 2021

## 1 基础部分

### 1.1 使用 kalibr\_allan 完成 allan 标定

输入参数:

parameters	value
acc_random_walk $\sigma_b$	0.0005
acc_sigma $\sigma$	0.019
gyro_random_walk $\sigma_b$	0.00005
gyro_sigma $\sigma$	0.015

欧拉积分标定结果:

parameters	value
acc_random_walk $\sigma_b$	0.00054438
acc_sigma $\sigma$	0.01913641
gyro_random_walk $\sigma_b$	0.00004982
gyro_sigma $\sigma$	0.01507206

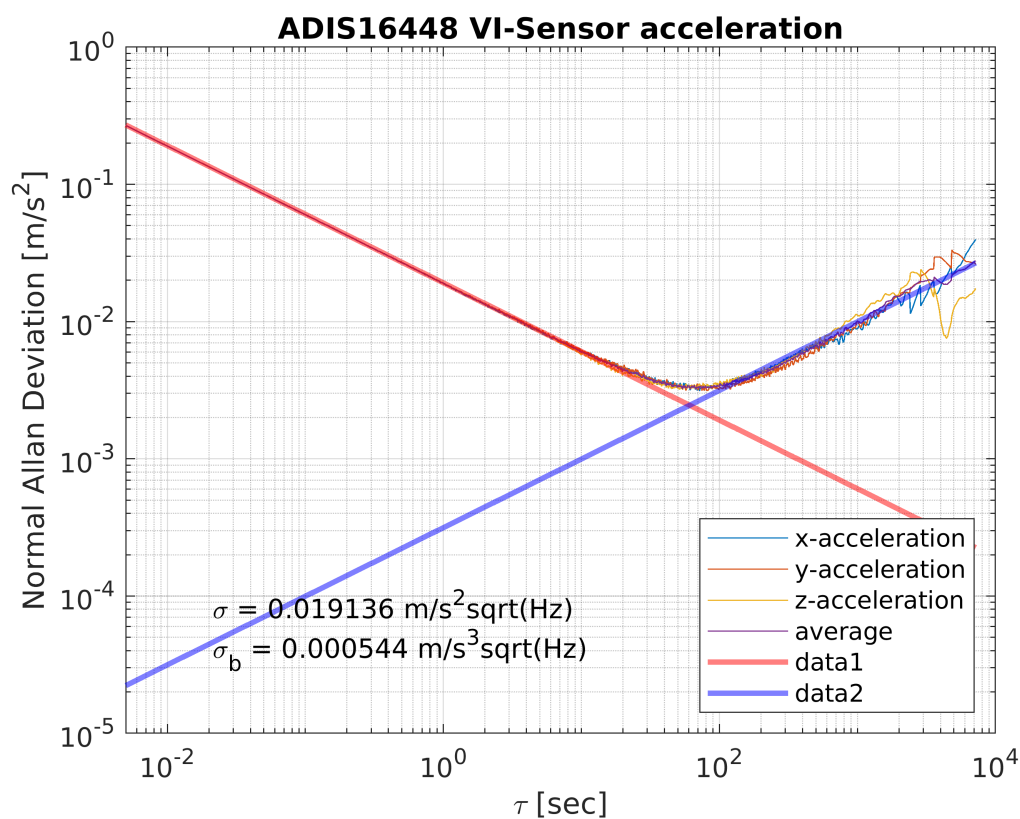


图 1: 欧拉积分 accelerator 标定结果

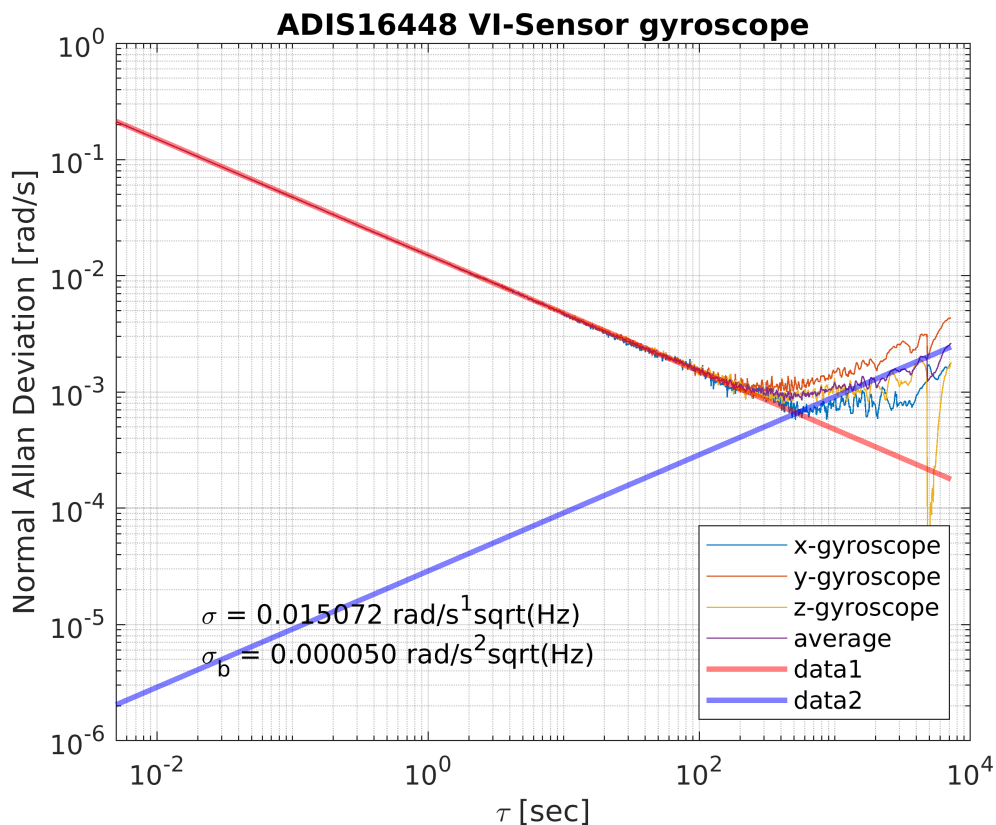


图 2: 欧拉积分 gyroscope 标定结果

## 1.2 将欧拉积分替换为中值积分

```
// use Midpoint method
MotionData last_imupose = imudata[i - 1]; // use last pose for midpoint method instead of future pose

Eigen::Vector3d dtheta_half = (imupose.imu_gyro + last_imupose.imu_gyro) / 2.0 * dt / 2.0;
dq.w() = 1;
dq.x() = dtheta_half.x();
dq.y() = dtheta_half.y();
dq.z() = dtheta_half.z();
dq.normalize();

acc_w = Qwb * (imupose.imu_acc + last_imupose.imu_acc) / 2.0 + gw;
```

中值积分和欧拉积分的区别仅在于对于取一阶导数的位置不同, 本质上都是一阶近似。一般来说在用中值积分时, 效果比欧拉积分要好一些。除此之外还有龙格 - 库塔法 (Runge-Kutta methods) 在工程中最常用的是四阶龙格 - 库塔积分, 也就是 RK4 积分, 虽然精度有所提升, 但是计算量相比前两者显著增加, 在实际运用中没有前面两种广泛。

从积分轨迹可以看出, 中值积分得到的结果明显好于欧拉积分。

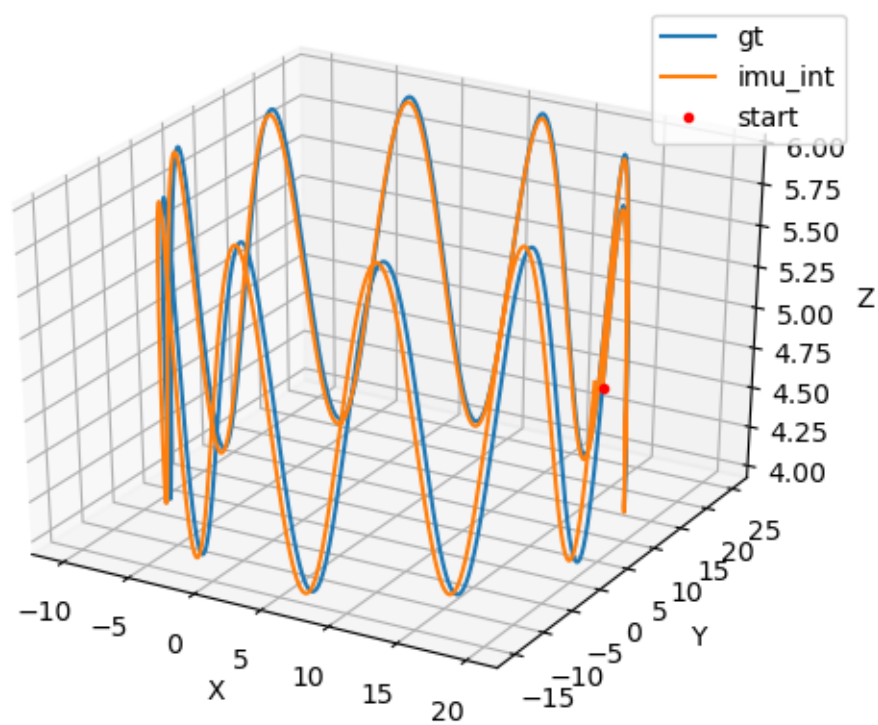


图 3: 欧拉积分得到的轨迹

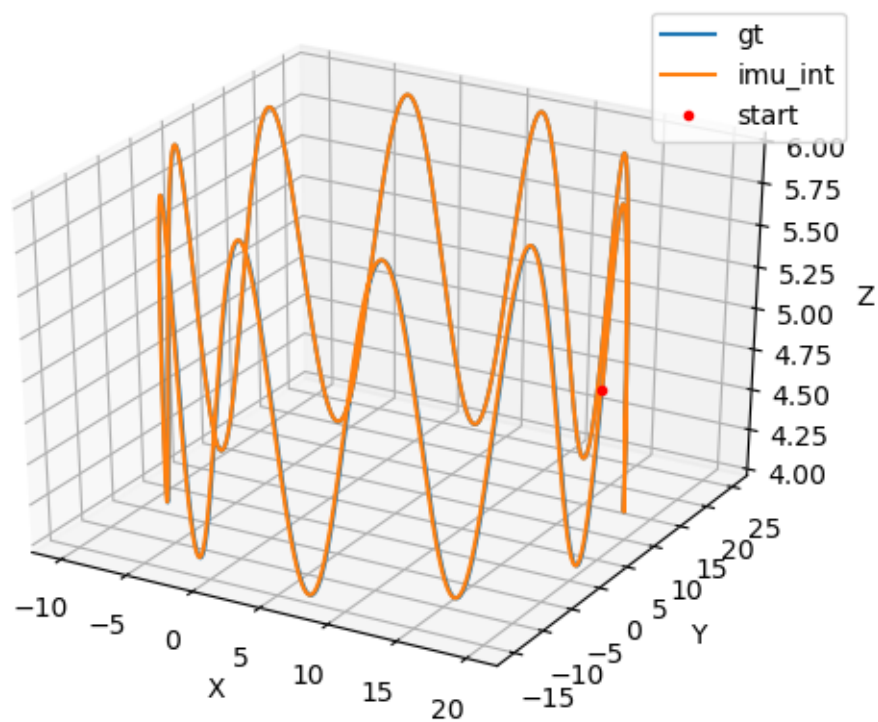


图 4: 中值积分得到的轨迹