

ReadMe

imu_utils这个标定陀螺仪的噪声参数结果相差一个数量级，发现作者标定噪声参数选的时间t=1:

IMU Noise Values

Parameter	YAML element	Symbol	Units
Gyroscope "white noise"	gyr_n	σ_g	$\frac{rad}{s} \frac{1}{\sqrt{Hz}}$
Accelerometer "white noise"	acc_n	σ_a	$\frac{m}{s^2} \frac{1}{\sqrt{Hz}}$
Gyroscope "bias Instability"	gyr_w	σ_{bg}	$\frac{rad}{s} \sqrt{Hz}$
Accelerometer "bias Instability"	acc_w	σ_{ba}	$\frac{m}{s^2} \sqrt{Hz}$

- White noise is at tau=1;
- Bias Instability is around the minimum;

(according to technical report: [Allan Variance: Noise Analysis for Gyroscopes](#))

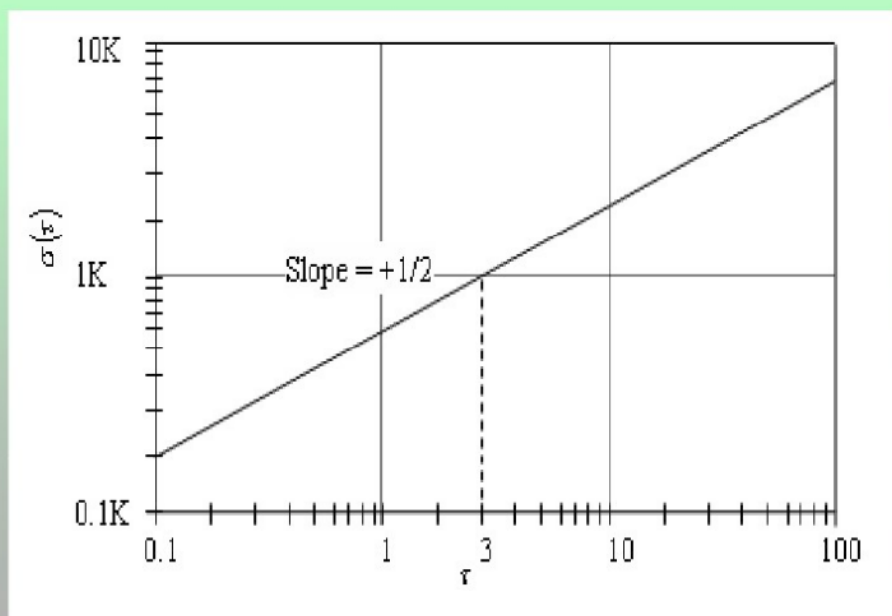
而应该在双对数图上选取，斜率为1/2， $t = 3$ 的曲线位置估计出：

角速率随机游走

角速率随机游走是带宽角加速度信号的功率谱密度积分的结果。其来源不太确定，可能是具有长相关时间的指数相关噪声的极限情况，也可能是由于晶体振荡器的老化效应。

Allan方差为

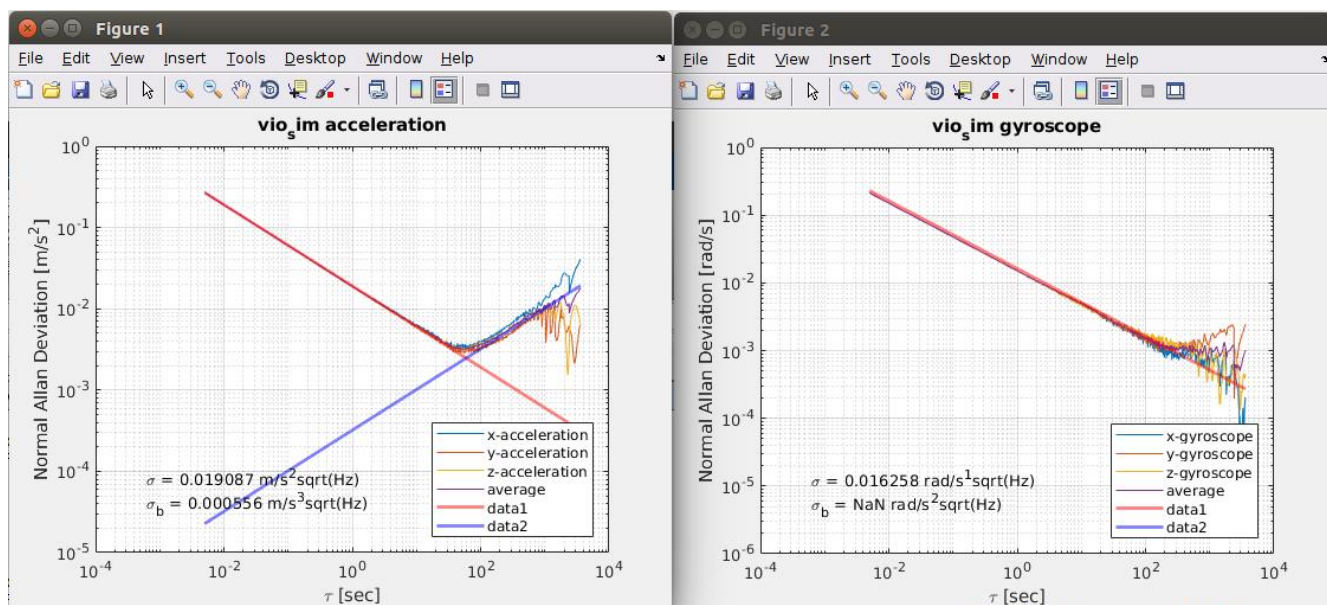
$$\sigma_{rrw}^2(\tau) = \frac{K^2 \tau}{3}$$



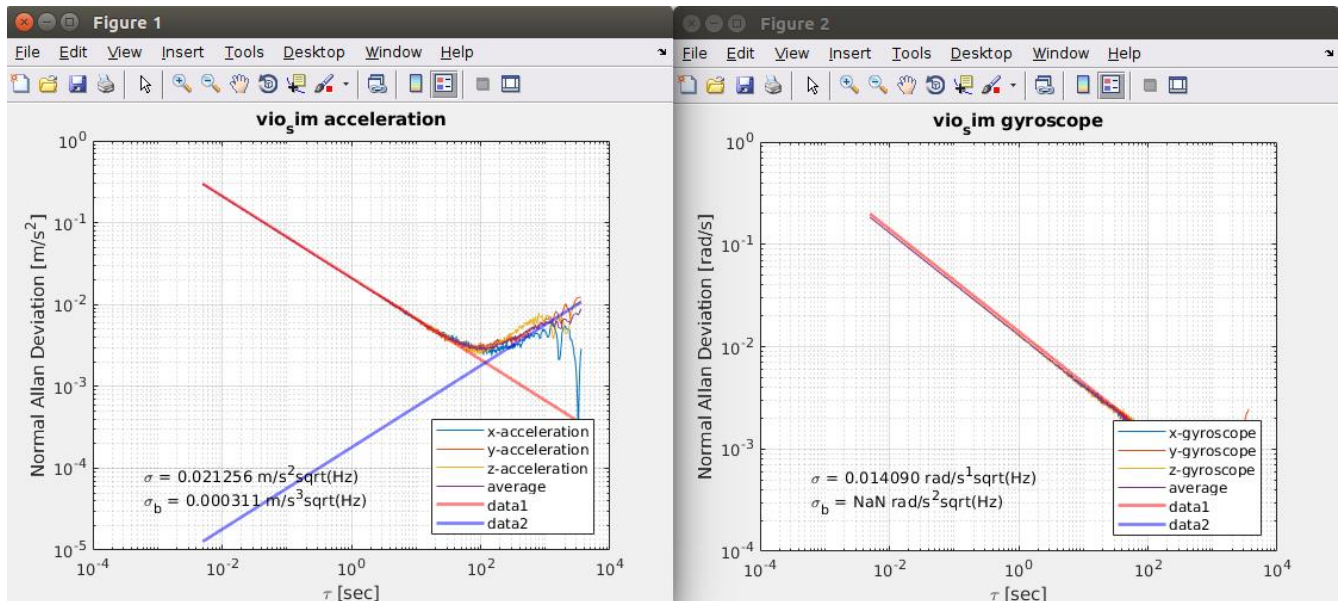
角速率随机游走 $\sigma(\tau) - \tau$ 双对数图

因此习题IMU allan方差的标定采用kalibr_allan工具进行。

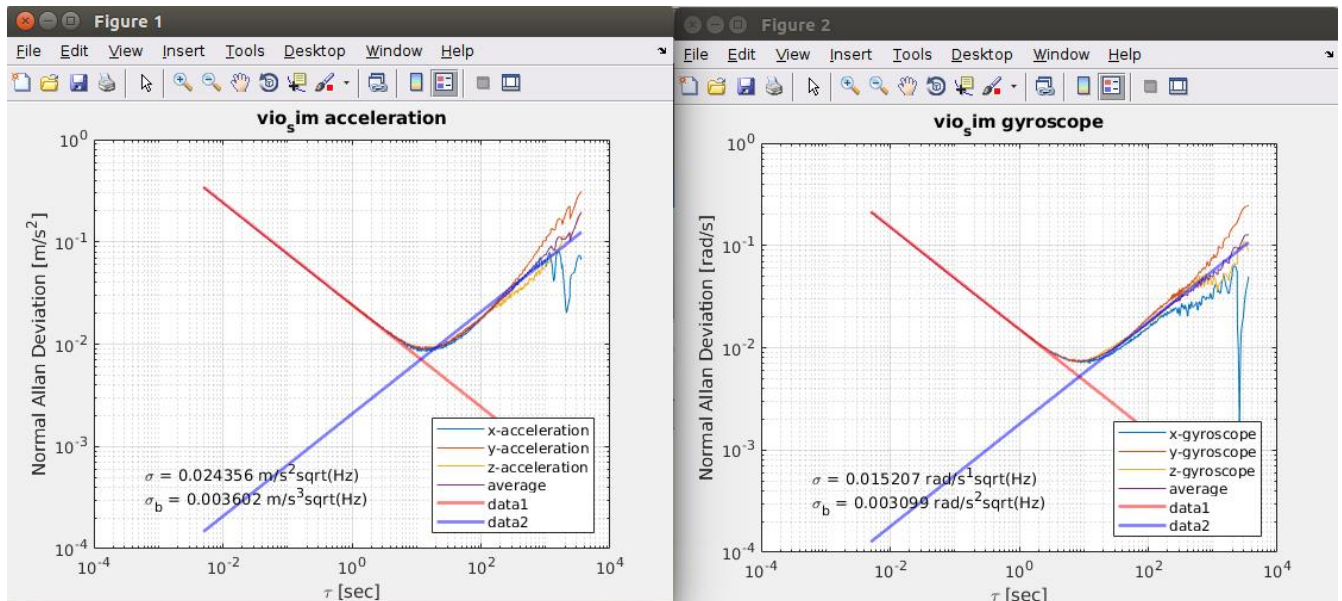
1. 设定陀螺仪和加速度计的零偏噪声标准差分别为 0.0005 rad/s , 0.0005 m/s^2 ；陀螺仪的测量噪声标准差为 0.016 rad/s , 加速度计的测量噪声标准差为 0.019 m/s^2 ，标定结果为：



2. 设定陀螺仪和加速度计的零偏噪声标准差分别为 0.00035 rad/s , 0.00035 m/s^2 ；陀螺仪的测量噪声标准差为 0.013 rad/s , 加速度计的测量噪声标准差为 0.021 m/s^2 ，标定结果为：



3. 设定陀螺仪和加速度计的零偏噪声标准差分别为 0.003 rad/s , 0.003 m/s^2 ；陀螺仪的测量噪声标准差为 0.015 rad/s , 加速度计的测量噪声标准差为 0.024 m/s^2 ，标定结果为：



综上实验数据，采用kalibr_allan标定发现：

1. 当零偏噪声在 $1e^{-4}$ 级别，陀螺仪的零偏很难标定出来，加速度计的零偏基本可以标定到同一数量级。
2. 当零偏噪声在 $1e^{-3}$ 级别，陀螺仪和加速度计的零偏都基本可以准确标定到统一数量级。