

六面法标定加速度计bias和scale factor

六面法是指将加速度计的3个轴分别朝上或朝下水平放置一段时间,采集6个面的数据完成标定.

如果各个轴是正交的,那么很容易得到bias和scale:

$$b = \frac{l_f^{up} + l_f^{down}}{2}$$
$$S = \frac{l_f^{up} - l_f^{down}}{2 \cdot ||g||}$$

其中,l为加速度计某个轴的测量值,g为当地的重力加速度.

考虑轴间误差的时候,实际加速度和测量值之间的关系为:

$$\begin{bmatrix} l_{ax} \\ l_{ay} \\ l_{az} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{ax} \\ b_{ay} \\ b_{az} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} s_{xx} & m_{xy} & m_{xz} \\ m_{yx} & s_{yy} & m_{yz} \\ m_{zx} & m_{zy} & s_{zz} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix}$$

水平静止放置6面的时候,加速度的理论值为:

$$a1 = \begin{bmatrix} g \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, a2 = \begin{bmatrix} -g \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, a3 = \begin{bmatrix} 0 \\ g \\ 0 \end{bmatrix}, a4 = \begin{bmatrix} 0 \\ -g \\ 0 \end{bmatrix}, a5 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ g \end{bmatrix}, a6 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{bmatrix}$$

对应的测量值矩阵L:

$$L = [I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6]$$

利用最小二乘就能够把12个变量求出来.

参考文献:

一种IMU全零偏快速标定方法

基于IMU阵列的标定方法

Tedaldi D, Pretto A, Menegatti E. A robust and easy to implement method for IMU calibration without external equipments[C]//2014 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA). IEEE, 2014: 3042-3049.

IMU-TK: Inertial Measurement Unit ToolKit

用imu_utils和imu_tk标定imu的确定性误差和随机误差

IMU参数标定工具——imu_tk

Imu_tk算法流程