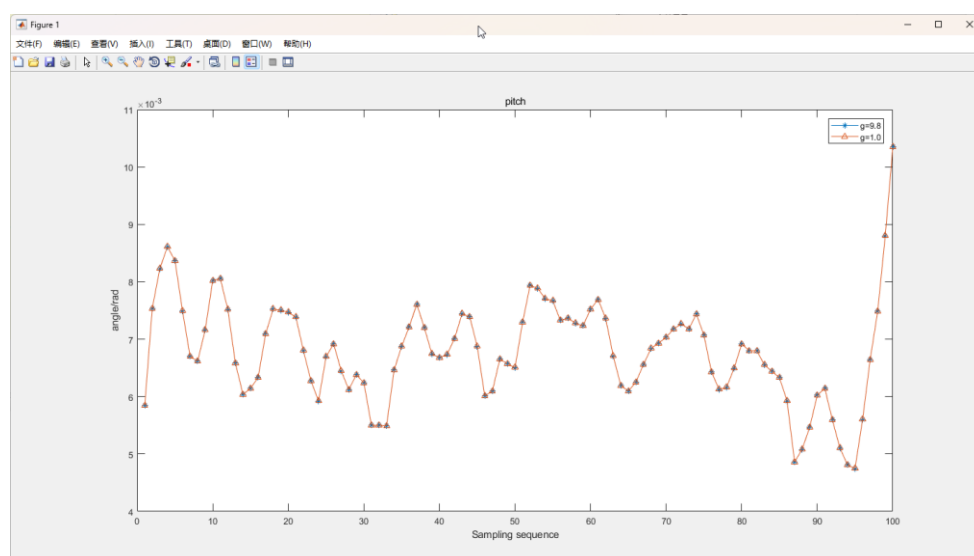


1、实验名称及目的

传感器标定实验：基于 e3.1 中的实验，将重力加速度的值由 9.8 改为 1，再次进行标定；计算出各自的姿态角，体会两种方式对校正参数产生的影响，并分析结果对角度计算的影响。

2、实验效果

三轴加速度计固连在多旋翼机体上，其坐标轴与机体坐标轴一致。可以通过矫正后加速度计的值和计算得到 g 分别为 9.8 和 1 时的俯仰角。为了俯仰角在连续过程的变化情况，当 Pixhawk 自驾仪被缓慢旋转时加速度计的数据被再次采集，如下图所示。因此可以发现加速度计计算得到的结果和参考的重力加速度的大小无关。



3、文件目录

文件夹/文件名称	说明
calFunc.m	加速度计误差模型函数
calLM2.m	对飞控中采集到的特征点进行标定的程序。
lm.m	Levenberg–Marquardt 求解最小值函数。
calP1.mat	$g=1$ 时，标定后的尺度因子和偏移值的 mat 文件。
differentG_effect.m	不同的重力加速度的标定参数对姿态角的影响对比程序。

4、运行环境

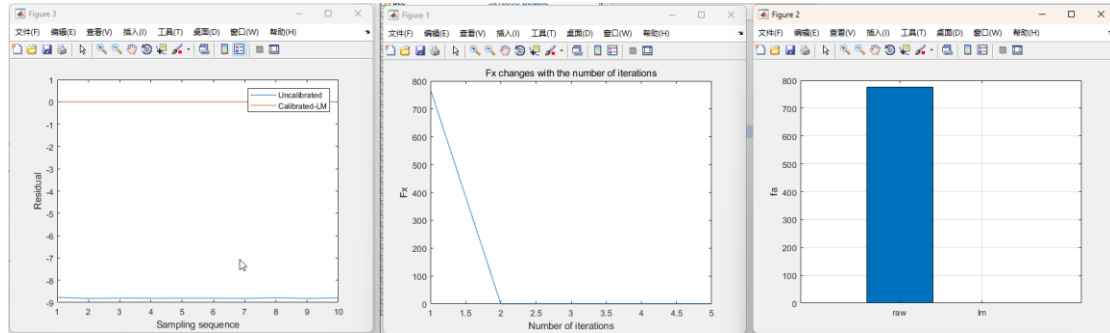
序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量(个)
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 平台免费版及以上		
3	MATLAB 2017B 及以上		

①：推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com/1.1InstallMethod.html>

5、实验步骤

Step 1:

打开 MATLAB 软件，在 MATLAB 中打开运行 calLM2.m 文件。运行完成后，弹出下图。



在 MATLAB 的命令行中，显示 $g=1$ 时，标定后的参数。

```
命令窗口
**** The first derivative of Fx tends to zero ****
**** epsilon_1 = 1.000000e-06
***Number of iterations: 4.000000e+00

Kal =

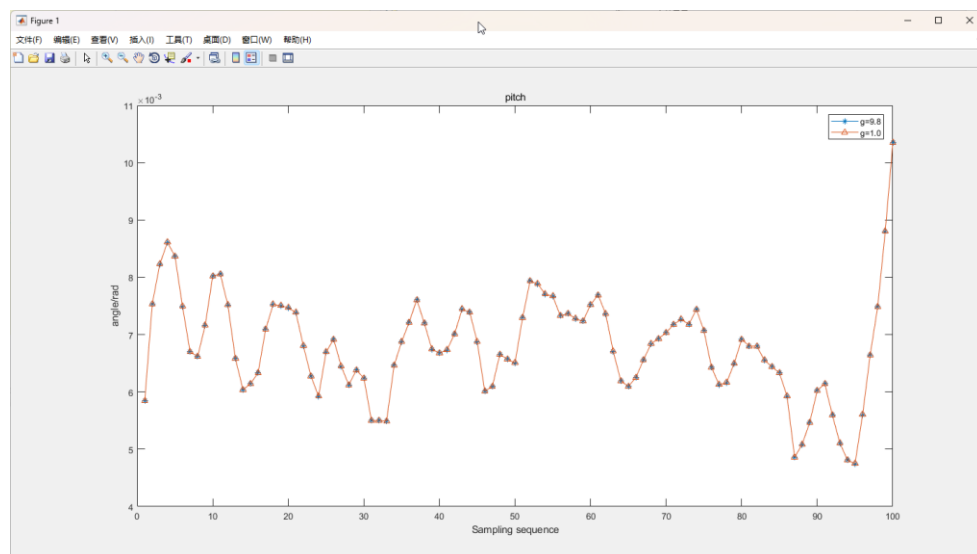
    0.1020    0    0
         0    0.1019    0
         0    0    0.1021

ba1 =

    0.0107
    0.0038
   -0.0114
```

Step 2:

在 MATLAB 中打开运行 differentG_effect.m 文件。运行完成后，弹出下图。



从图中可以得出，可以看到 $g=1$ 时得到的标定参数 ba' 与 $g=9.8$ 时得到的标定参数 ba

相比几乎不变，但是 $K \cdot a'$ 的值变得更小。 $K \cdot a'$ 的值应该缩小为 $K \cdot a$ 的 $1/9.8$ ，这与理论分析的结论一致。三轴加速度计固连在多旋翼机体上，其坐标轴与机体坐标轴一致。可以通过矫正后加速度计的值和计算得到 g 分别为 9.8 和 1 时的俯仰角。因此可以发现加速度计计算得到的结果和参考的重力加速度的大小无关。