

主题：初始化和预积分

1、VIO初始化的时候重力和加速度计的bias有没有估计准确一点的方法？

目前常用的初始化方法有VINS-Mono和VI-ORB两种，但差别不是特别大。除此之外，还有静止初始化，但是需要特定运动配合。特别的是，对于低成本的IMU，重力和bias初始化很难分离出来，所以也又在初始化不顾及bias的方法。但整体而言，在初始化方面需要进一步探讨。

参考文献

<https://blog.csdn.net/heyijia0327/article/details/82855443>
Visual-inertial monocular slam with map reuse

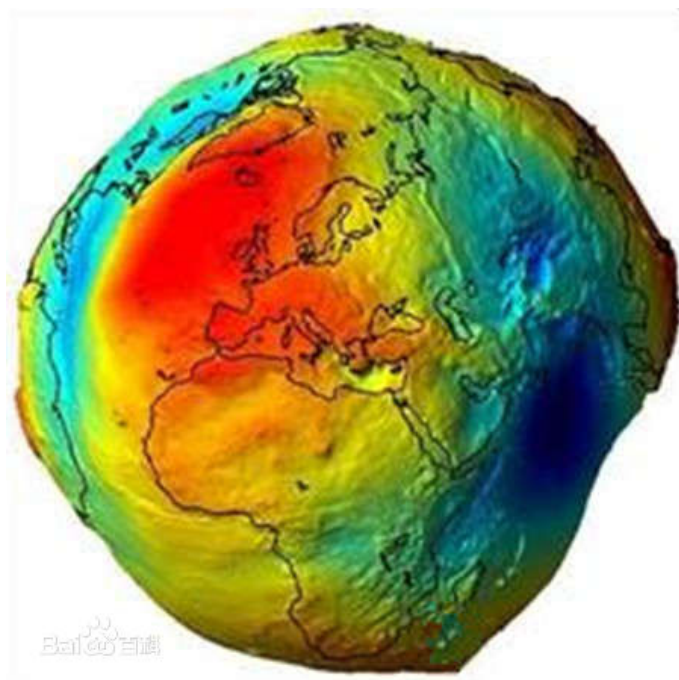
2、某些轴上的运动激励不够要怎么处理？

1、单纯使用IMU并不能解决此问题，通常需要使用其他传感器或者添加其他约束；其他传感器可以有轮速计、GPS等等；其他约束有高程约束等等。

参考文献

VINS on wheels

2、额外讨论，ins系统本身就存在高度通道发散的问题。原因是ins里面会严格根据高度和经纬度推算 g ：如果高度估计值比实际要高，那么估算出来的 g 会偏小，这样补偿后的加速度在高度方向上就会偏大，高度越发偏高。反之亦然。这会在高度通道形成一个正反馈，完全不稳定。（下图地球重力场）



3、额外讨论，在初始化时最好保证IMU各个轴上都有较大的运动，可以测量值幅值方差判断。

3、在尺度完全未知的情况下如何判断VIO初始化给出的尺度就一定是准确的？

一般尺度误差主要由ba (bias_acc) 引起，假如还是平面运动，天向的ba (由三轴关于天向的分量合成) 就是不可观，那么这个方向的尺度就算不准也难以被发觉；并且即使在线运动激励不充分，有初始方差的限制，bias量也不会出现误差很大的情况；如果误差太大，则imu解算会与其他传感器对不上。

4、几种预积分方法的差异及区别？

1、常用的预积分有3套，第一套是12年最早的那一套 (lupton 2012) ，用的是欧拉角来表示姿态；第二套是流型上的预积分 (forster) ；第三套是vins里面的四元数预积分 (沈老师搞出来的) 。除此之外还有黄老师今年的工作，参考论文Closed-form Preintegration Methods for Graph-based Visual-Inertial Navigation。

参考文献

```
Visual-Inertial-Aided Navigation for High-Dynamic Motion in Built  
Environments Without Initial Conditions  
VINS-Mono: A Robust and Versatile Monocular Visual-Inertial State  
Estimator  
On-Manifold Preintegration for Real-Time Visual-Inertial Odometry
```

2、目前已知的三种方法的原理都差不多；但lupton基于欧拉角，存在万向节锁死问题；forster使用了李代数，沈老师使用了四元数，解决了欧拉角万向节锁死问题，并且还减少了cos和sin的计算量