

一. VIO 文献阅读

1. 视觉与 IMU 融合后的优势？

纯相机的 SLAM（视觉）优点：

- 不产生漂移；
- 直接测量旋转和平移；

纯相机的 SLAM（视觉）缺点：

- 通过图像特征点或像素推断相机运动；
- 以图像形式记录数据，频率较低；
- 对于 V-SLAM 一般只使用 30Hz，但是 IMU 的频率可达几百 Hz，手机上的 IMU 可以达到 200Hz。

IMU 优点：

- 响应快，不受成像质量的影响；
- 角速度测量较准确；
- 可以估计绝对尺度；

IMU 也具有如下缺点：

- 受自身温度，零偏，振动等因素的干扰，积分得到的平移和旋转容易漂移，
- IMU 没有 Camera 可以充分利用环境信息的优点；
- 以较高频率返回被测物体的角速度和加速度；
- 精度高的设备价格较昂贵，低精度 IMU 积分位姿发散

由以上信息可以看出，Camera 和 IMU 的优点和缺点具有互补性，因此进行融合会使系统具有更强的稳定性和鲁棒性。

2. 常见视觉+IMU 融合方案？应用例子？

a. 优化方法: VINS, OKVIS, ORB + IMU, SVO+GTSAM

b. 滤波方法: rovio, msf, msckf, SVO+MSF

应用：头戴式 VR，无人驾驶定位

3. 学术界 VIO 研究有哪些进展？有没有将学习方法用到 VIO 中的例子？

1) 学术界 VIO 研究有哪些进展

- 当物体移动过快，Camera 会出现运动模糊，尤其是卷帘快门相机（rolling shutter）。本领域大佬加州大学河滨分校 Mourikis（MSCKF 的作者，其导师是明尼苏达大学的大佬）专门针对 rolling shutter 提出了一个 VIO 系统，“Vision-aided inertial navigation with line features and a rolling-shutter camera”(IROS. 2015)

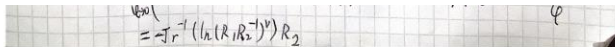
a. GPS + VIO: GPS 信息和 VIO 的紧耦合，适用于长航时

- b. GPU 前端加速的 VIO: 利用 GPU 加速前端算法, Faster than FAST
- c. 结合线段特征: PL-VIO, Trifo-VIO
- d. 激光 SLAM 融合: V-LOAM, VISO2 + LOAM

2) 学习方法用到 VIO 中的例子

- a. Vinet
- b. DeepVIO
- b. 半监督, 无监督学习的 VIO

二. 四元数和李代数更新



$$V_{k+1} = J_r^{-1} (J_n(R_1 R_2^{-1})^T) R_2$$