

ORB-SLAM2源码解析



主讲人 吴博 许可 高成强

东北大学
机器人算法工程师





预备知识



视觉VO与重定位



局部优化



全局闭环



代码串讲

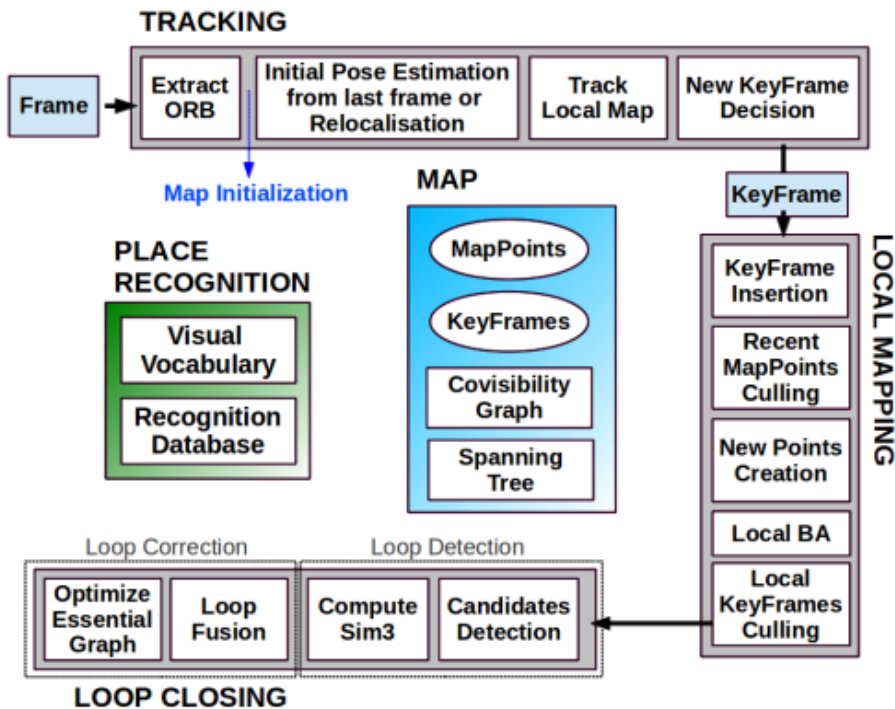


总结



整体软件结构

主要线程:



主要逻辑文件:

System.cpp --> class System

Initializer.cpp --> class Initializer

Tracking.cpp --> class Tracking

LocalMapping.cpp --> class LocalMapping

LoopClosing.cpp --> class LocalClosing

Viewer.cpp --> class Viewer

主要类:

class Frame

class KeyFrame

class KeyFrameDatabase

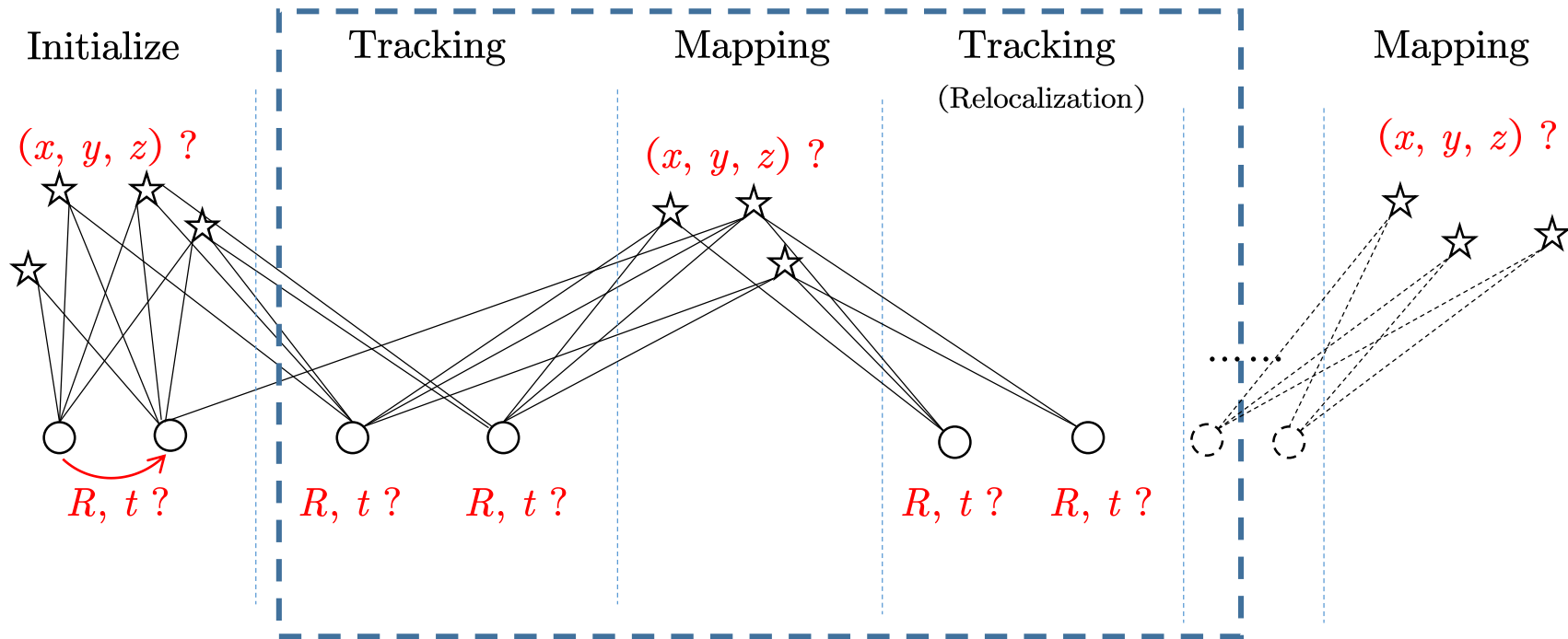
class Map

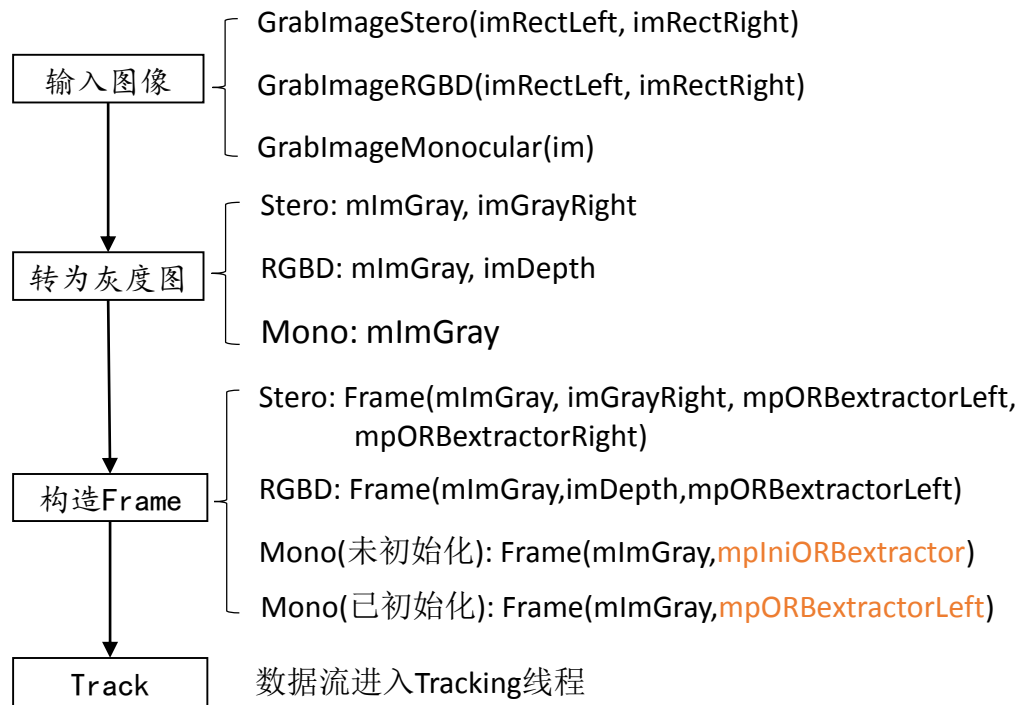
class Optimizer



最简单的VO流程

Local Bundle Adjustment





双目构造Frame需要左右相机找到匹配特征点:

step1: 为左目每个特征点建立一个带状区域搜索表, 限定搜索区域。(已提前极线矫正)

step2: 通过描述子进行特征点匹配, 得到每个特征最佳匹配点scaledR0

step3: 通过SAD滑窗得到匹配修正量bestincR

step4: $(bestincR, dist)$ $(bestincR - 1, dist)$ $(bestincR + 1, dist)$ 三个点拟合抛物线, 得到亚像素修正量deltaR

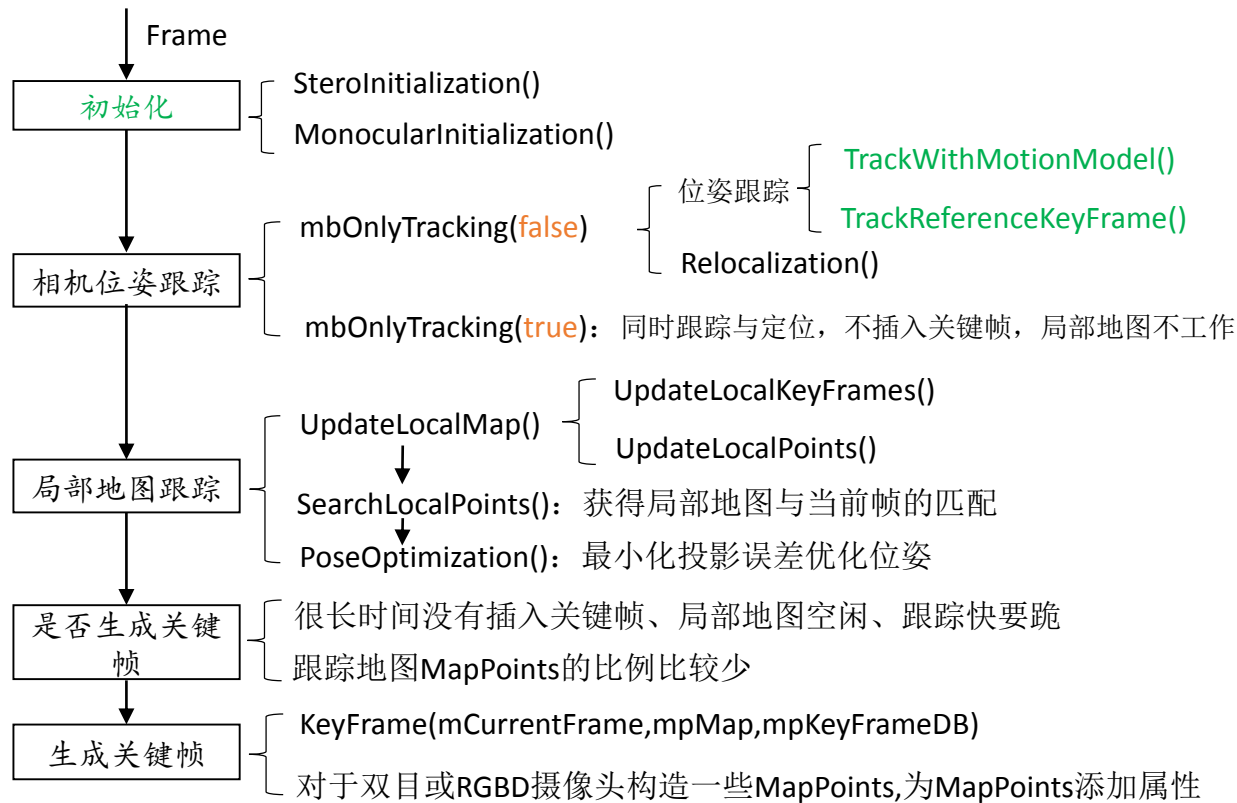
step5: 最终匹配点位置为:
 $scaleduR0 + bestincR + deltaR$

注: `mpIniORBextractor`相比`mpORBextractorLeft`提取的特征点多一倍



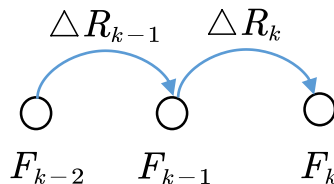
视觉跟踪与建图

Tracking线程

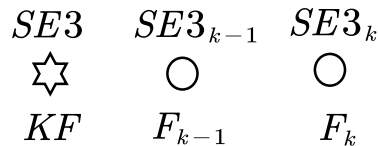


注: **mbOnlyTracking**默认为false, 用户可通过运行界面选择仅跟踪定位模式

TrackWithMotionModel



TrackReferenceKeyframe





对于双目或RGBD，可直接恢复一些3D点。
因此单帧即可创建Mappoints, KeyFrame等等

对于单目，通过时序上两帧观测恢复H和F模型、分解、以及三角化恢复3D点，并通过得分的方式选择一个更好的模型结果进行初始化

Fundamental模型评分

$$\text{scoreF} = \sum_{i=0}^N \rho(T_F - \|x'Fx\|^2/\sigma^2)$$

$$\rho(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ x & \text{else} \end{cases} \quad T_F = 3.84$$

Homography模型评分

$$\text{scoreH} = \sum_{i=0}^N \rho(T_H - \|x' - Hx\|^2/\sigma^2)$$

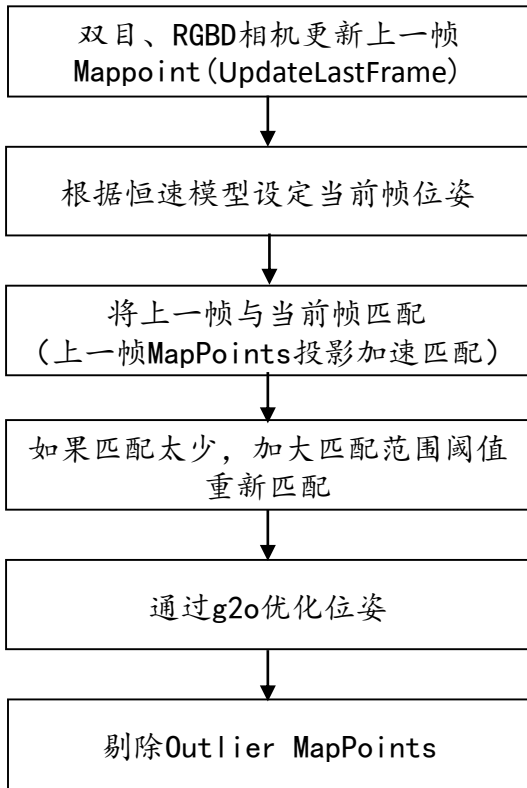
$$\rho(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ x & \text{else} \end{cases} \quad T_H = 5.99$$

Fundamental模型与Homography模型选择

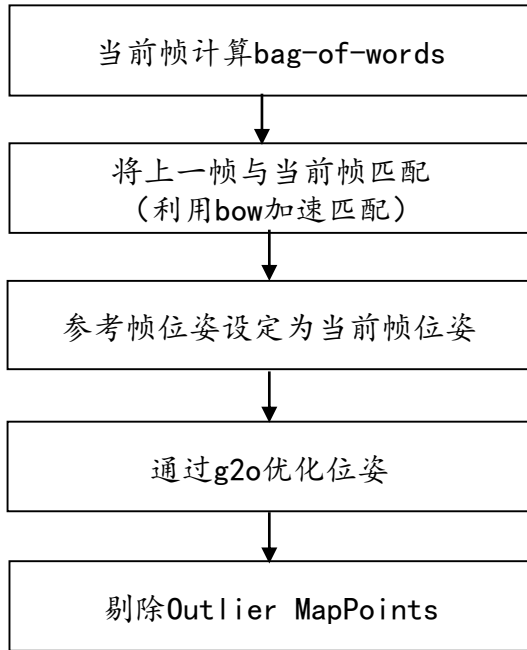
$$R_H = \frac{s_H}{s_H + s_F}, R_H \geq 0.45$$

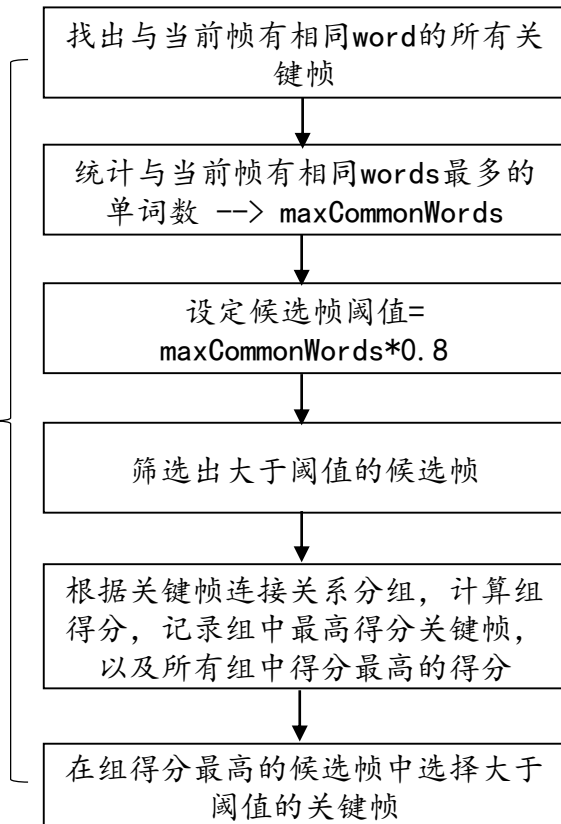
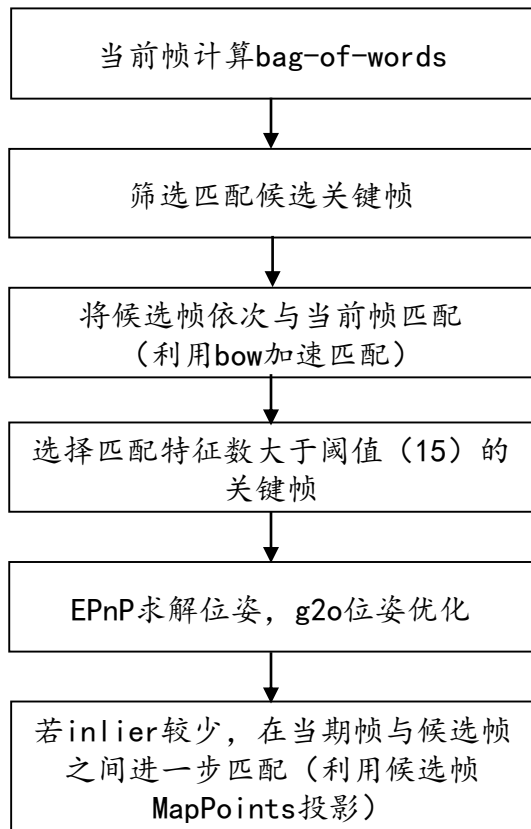


TrackWithMotionModel



TrackWithReferenceKeyframe





```
lAccScoreAndMatch =  
{(accScore, pBestKF)}  
bestAccScore = max{accScore}
```



结语

谢谢大家！

