

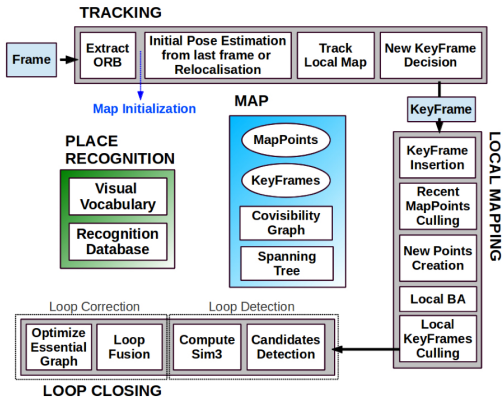
ORB-SLAM: DUO Stereo

陈天

中国科学院
自动化研究所

2017.10.30

Framework



代码风格

线程控制	
1	DUOReader.cpp
2	Tracking.cpp
3	LocalMapping.cpp
4	LoopClosing.cpp
5	Viewer.cpp
6	Global BA

变量命名规则	
"m"	类成员变量
"p"	指针数据类型
"b"	bool类型
"v"	vector数据类型
"n"	int类型
"s"	set类型
"l"	list数据类型
"u"	横坐标(mvuRight)

DUOStereo.cpp

`TrackStereo(duo_reader->left, duo_reader->right, duo_reader->timeStamp)`

System.cpp

读取相机图像

`GrabImageStereo(imLeft, imRight, timestamp)`

图像已去畸变, 且为灰度图

构造Frame

`Frame(mImLeft, imRight, timestamp, mpORBextractorLeft, m`

左右图像, 时间戳, 左右图像特征, 帧ID...

Tracking.cpp

Tracking

Initialization

StereoInitialization()

跟踪

mbOnlyTracking(false)

恒速模型/跟踪参考帧模型($v=0$)

恒速模型->UpdateLastFrame(): 双目(需要删除)

跟踪参考帧模型->Relocalization(): bOK, mState

mbOnlyTracking(true)

同时跟踪与定位,不插入关键帧,局部地图不工作

局部地图跟踪

!mbVO->MPs多->TrackLocalMap()

是否生成关键帧

双目:会产生新的MPs

长时间没有生成关键帧,局部地图空闲

tracking is weak, 与之前关键帧重复度不高

LocalMapping

mlNewKeyFrames

ProcessNewKeyFrame()

更新跟踪局部地图过程中新匹配的MPs和KF的关联

UpdateConnections(): Covisibility and Essential graph

相机运动过程中和共视程度比较高的KFs通过三角化恢复出一些MPs

CreateNewMapPoints()

AddObservation()

ComputeDistinctiveDescriptors()

UpdateNormalAndDepth()

连续经过3个关键帧而没有被踢除,则是好点

isBad: 边缘,平均视图方向60度,尺度区间

VI-A: $\text{IncreaseFound} / \text{IncreaseVisible} < 25\%$

VI-B: 观测到该点的关键帧不超过3帧

MapPointCulling()

SearchInNeighbors()

MPs融合

检查并融合当前关键帧与相邻帧(两级相邻)重复的MapPoints

KeyFrameCulling()

检测并删除当前帧相邻的关键帧中冗余(90%)的关键帧

LBA

lLocalKeyFrames: 当前关键帧, 一级关键帧

lLocalMapPoints: lLocalKeyFrames观测到的MPs

setFixed: lFixedCameras

LoopClosing-1

mlploopKeyFrameQueue

Loop Candidates Detection

vpLoopCandidates

检测候选帧连续性

与上一次闭环检测超过十帧

minScore: 与当前KF相连KFs的BoW得分

与当前KF有公共单词的KFs(不包括相连KFs)

mincommons: $0.8 * \text{maxcommonwords}$

minscoreToRetain: $0.75 * \text{bestAccScore}$

子候选组: (vpLoopCandidates)vpCandidateKFs-->spCandidateGroup

之前连续组(上一帧更新前): mvConsistentGroups(KF, 连续组序号)

bConsistent: 子候选组和之前连续组有一帧相连

子候选组和之前连续组无一帧相连, copy所有子候选帧, 计数器归零

当前连续组: nCurrentConsistency, vCurrentConsistentGroups

$nCurrentConsistency \geq 3$, 该KF过关, 进入下一步(sim3)

LoopClosing-2

mvpEnoughConsistentCandidates

Compute sim3

Loop Fusion

mpCurrentKF与pKF(mvpEnoughConsistentCandidates)匹配

SearchByBoW(), RANSAC(每个pKF五次粗略计算(闭环帧))

SearchBySim3(), 找到更多3D点, 计算更精确的sim3(闭环帧)

MPs匹配(闭环帧+与闭环帧相连的KFs)

mbFixScale->true

只需要一帧通过sim3 (nInliers>=20), 否则清除该mpCurrentKF

mpMatchedKF->vpLoopConnectedKFs->mvpLoopMapPoints

SearchByProjection(); nTotalMatches>=40

mpCurrentKF->UpdateConnections()

固定mpCurrentKF(mg2oScw, Twc), 调整pKF位姿

修正这些KFs的MPs

pKF->UpdateConnections(), MPs替换填补

一二级连接关系更新(LoopConnections)

OptimizeEssentialGraph(), Vertex: Essen KFs的pose(sim3调整后); MPs的Pw

Spanning tree edge; Loop edges; Covisibility graph edges; sim3调整前

measurement: sim3调整后的位姿

New Thread: GBA

Relocalization

computeBoW()

vpCandidateKFs

SearchByBow()

对属于同一node的特征点通过描述子距离进行匹配

vvpMapPointMatches

通过EPnP算法估计姿态

PoseOptimization()

PoseOptimization函数返回内点数量

内点数比较少->SearchByProjection()

pose被足够内点支持