

DSO windowed optimization 代码 (3)

4 Schur Complement 部分信息计算

参考《DSO windowed optimization 公式》，Schur Complement 部分指 $H_{sc} (H_{X\rho}H_{\rho\rho}^{-1}H_{\rho X})$ 和 $bsc (H_{X\rho}H_{\rho\rho}^{-1}J_{\rho}^T r)$ 。

4.1 AccumulatedSCHessianSSE::addPoint() 优化的局部信息计算

最终得到的 Hsc 是 68x68 的矩阵，bsc 是 68x1 的矩阵。

4.1.1 局部变量

p->HdiF 对应 $\left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1}$ ，1x1。在前面的 AccumulatedTopHessianSSE::addPoint() 已经进行了累加，而这个是一个 Scalar 量，在只需要一个倒数就行了。

Hcd 对应 $\left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial C} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)$ ，4x1。

p->bdSumF 对应当前点下，所有 $\frac{\partial r_{21}}{\partial \rho_1} r_{21}$ 的求和，即 $\left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} r^{(i)}\right)$ ，1x1。

r1->JpJdF 对应当前 residual 下，所有 $\frac{\partial r_{21}}{\partial X_{21}} \frac{\partial r_{21}}{\partial \rho_1} = \left[\begin{smallmatrix} \frac{\partial r_{21}}{\partial \rho_{21}} \frac{\partial r_{21}}{\partial \rho_1} \\ \frac{\partial r_{21}}{\partial \rho_{21}} \frac{\partial r_{21}}{\partial \rho_1} \end{smallmatrix}\right]$ 的和。 $\left(\frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{ij}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)$ ，8x1。 t 表示 target，也就是 $r^{(i)}$ 联系的另外一个

frame。

4.1.2 成员变量更新

accHcc[tid].update(Hcd,Hcd,p->HdiF) 是在 accHcc 中加上了针对当前点的 Hcc，对应

$$\left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial C} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial C} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T。$$

accbc[tid].update(Hcd, p->bdSumF * p->HdiF) 是在 accbc 中加上了针对当前点的 bc，对应

$$\left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial C} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} r^{(i)}\right)。$$

注意 accE，accEB，accD 都是数组。

accE[tid][rlht].update(r1->JpJdF, Hcd, p->HdiF) 是在 accE[rlht] 中加上了针对当前 residual (target, host) 的

$$\left(\frac{\partial r^{(k)T}}{\partial X_{th}} \frac{\partial r^{(k)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T。注，当前 residual 的 index 是 k，联系 t, h 两个 frame。对当前点的所有$$

residual 求和完成之后，accE[t, h] 对应 $\left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{th}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T。$

accEB[tid][rlht].update(r1->JpJdF,p->HdiF*p->bdSumF) 是在 accEB 中加上了针对当前 residual 的

$$\left(\frac{\partial r^{(k)T}}{\partial X_{th}} \frac{\partial r^{(k)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}} r^{(i)}\right)^T。注，当前 residual 的 index 是 k，联系 t, h 两个 frame。对当前点的所有$$

residual 求和完成之后，accEB[t, h] 对应 $\left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{th}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}} r^{(i)}\right)^T。$

accD[tid][rlht+r2->targetIDX*nFrames2].update(r1->JpJdF, r2->JpJdF, p->HdiF) 对应当前 residual`r1 与相同点下所有

residual`r2 (r1, r2 可相同)，即 h2 == h1 两个 residual 同 host。单个更新是在 accD[t2,t1,h1] 加上的东西是

$$\left(\frac{\partial r_1}{\partial X_{t_1h_1}} \frac{T}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r_1}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\frac{\partial r_2}{\partial X_{t_2h_1}} \frac{T}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r_2}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T。在对当前 residual`r1 累加完成之后，accD[t2,t1,h1] 加上的东西是$$

$$\left(\frac{\partial r_1}{\partial X_{t_1h_1}} \frac{T}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r_1}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{t_2h_1}} \frac{T}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T。在对当前点累加完成之后，accD[t2,t1,h1] 加上的东西是$$

$$\left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{t_1h_1}} \frac{T}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{t_2h_1}} \frac{T}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T。$$

4.1.3 更新完成后成员变量的意义

这个更新完成是指遍历了所有点之后，请结合 AccumulatedTopHessianSSE::stitchDouble 看。

所以 accHcc 对应 $\sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial C} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial C} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T$ ，4x4。

所以 accbc 对应 $\sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial C} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} r^{(i)}\right)$ ，4x1。

所以 accE[t,h] (t 行 h 列) 对应 $\sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{th}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial C} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T$ ，8x4。

所以 accEB[t,h] 对应 $\sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{th}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} r^{(i)}\right)^T$ ，8x1。

所以 accD[t2,t1,h1] 对应 $\sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{t_1h_1}} \frac{T}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_{t_2h_1}} \frac{T}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T。$

4.2 AccumulatedSCHessianSSE::stitchDoubleInternal() 优化信息统计

下面该乘 Adj(adHost, adTarget) 就乘，为了方便，我下面就不说了。

accHcc 加到 Hsc.block<CPARS, CPARS>(0,0)。

accbc 加到 bsc.head<CPARS>()。

accE[t,h] 加到 Hsc.block<8, CPARS>(0,t*8)，Hsc.block<8, CPARS>(0,h*8)，以及转置后加到对角对称位置

Hsc.block<CPARS, 8>(t*8,0)，Hsc.block<CPARS, 8>(h*8,0)。

accEB[t,h] 加到 bsc.segment<8>(t*8)，bsc.segment<8>(h*8)。

accD[t2,t1,h1] 加到 Hsc.block<8,8>(h1*8, h1*8)，Hsc.block<8,8>(t1*8, t2*8)，Hsc.block<8,8>(t1*8, h1*8)，Hsc.block<8,8>(h1*8, t2*8)。

Hsc.block<8,8>(t, h) 对应公式 $\sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_t} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right) \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial \rho^{(j)}} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N \frac{\partial r^{(i)T}}{\partial X_h} \frac{\partial r^{(i)}}{\partial \rho^{(j)}}\right)^T。$

分类: SLAM

好文要顶 关注我 收藏该文

🔥 1

👤 1

JingeTU

关注 - 4

粉丝 - 71

+加关注

« 上一篇: DSO windowed optimization 代码 (2)
» 下一篇: IMU 预积分推导

posted @ 2018-03-16 22:35 JingeTU 阅读(1327) 评论(1) 编辑 收藏

评论列表

#1楼 2018-03-19 16:50 defe_feath

博主关于DSO的一系列博文十分精彩，都在讲述细节问题，赞一个！！
另外同样好奇AccSC里面的代码逻辑，，，同样卡在n*n*n的地方了，后边的代码没有理解，，，期待博主的思考与解读~

支持(0) 反对(0)

刷新评论 刷新页面 返回顶部

注册用户登录后才能发表评论，请 登录 或 注册， 访问 网站首页。

【推荐】了解你才能更懂你，博客园首发问卷调查，助力社区新升级
【推荐】超50万行VC++源码：大型组态工控、电力仿真CAD与GIS源码库
【推荐】独家下载 | 《大数据工程师必读手册》揭秘阿里怎么玩转大数据

立即参与

有道智云·AI开放平台

有道智云周年庆 API服务大放送!

服务类型

文本翻译、图片翻译、语音翻译
OCR识别、语音合成、语音识别
语音评测、拍照搜题、整页拍摄

相关博文：
· DSO windowed optimization 公式
· DSO windowed optimization 代码 (2)
· DSOwindowedoptimization代码(4)
· DSO windowed optimization 代码 (1)
· DSO 优化代码中的 Schur Complement
» 更多推荐...

最新 IT 新闻:

· 日烧6000万 免费模式能否颠覆To B市场?
· 明星直播带不动货，销售额水分高达99%
· 腾讯云与工业富联合作升级，联手打造新基建领域的数字“灯塔工厂”标杆
· 抖音出海，可能比华为更难
· 理想VS蔚来，首轮PK谁赢了?
» 更多新闻...

公告

昵称: JingeTU
园龄: 3年5个月
粉丝: 71
关注: 4
+加关注

<	2020年7月						>
日	一	二	三	四	五	六	
28	29	30	1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	25	
26	27	28	29	30	31	1	
2	3	4	5	6	7	8	

搜索

找找看

谷歌搜索

常用链接

我的随笔
我的评论
我的参与
最新评论
我的标签

随笔分类

LeetCode(7)
SLAM(38)

随笔档案

2020年5月(2)
2019年12月(1)
2019年10月(3)
2019年8月(1)
2019年5月(1)
2019年4月(1)
2018年6月(1)
2018年5月(2)
2018年3月(3)
2018年1月(5)
2017年11月(1)
2017年10月(1)
2017年9月(5)
2017年8月(1)
2017年3月(5)
2017年2月(13)

最新评论

1. Re:直接法光度误差导数推导
@OldYangtze 求导链式法则，公式 (34) 最后一行。你是问这? ...
--JingeTU
2. Re:直接法光度误差导数推导
大佬 (3 6) 公式是怎么得出来的?
--OldYangtze
3. Re:DSO 代码框架
大神你好，请教一个问题。在 trackNewestCoarse()这个函数中有一句 float extrapFac = 1; if(lambda < lambdaExtrapolationLimit) ...
--胡公子
4. Re:DSO windowed optimization 公式
@daichuijiang 没有计算吗？你看这一行。具体的你去确认这附近的代码，我很久没看了。...
--JingeTU
5. Re:DSO windowed optimization 公式
@JingeTU 是我理解有问题，这里ksi包含8个参数 (se(3)和两个光度参数)。这里还有个问题，相对光度参数delta(bij)对host帧光度参数的伴随，代码中只求取了对bi的导数，而没有求对...
--daichuijiang

阅读排行榜

- 矩阵求导的思考(6054)
- DSO 代码框架(5954)
- IMU 预积分推导(5464)
- ORB_SLAM2 源码阅读 ORB_SLAM2::ORBextractor(4262)
- 直接法光度误差导数推导(3545)

评论排行榜

- DSO 代码框架(10)
- DSO windowed optimization 公式(9)
- IMU 预积分推导(6)
- Adjoint of SE(3)(5)
- 直接法光度误差导数推导(5)

推荐排行榜

- DSO 代码框架(4)
- 【SLAM】安装 g2o_viewer(3)
- 直接法光度误差导数推导(3)
- DSO windowed optimization 代码 (1)(2)
- DSO windowed optimization 代码 (3)(2)