目录

[第五讲 1](#_Toc508896456)

[第六讲 1](#_Toc508896457)

[6.1状态估计问题 1](#_Toc508896458)

[6.2非线性最小二乘 2](#_Toc508896459)

[6.3 Ceres库的使用 2](#_Toc508896460)

[6.4 G2o库的使用 2](#_Toc508896461)

[第七讲 2](#_Toc508896462)

[7.1 特征点法 2](#_Toc508896463)

[7.2 2D-2D对极几何和三角测量 2](#_Toc508896464)

[7.3 PNP和P3P 3](#_Toc508896465)

[7.4 Bundle Adjustment 3](#_Toc508896466)

[7.5 ICP 3](#_Toc508896467)

[第八讲 3](#_Toc508896468)

[8.1 LK光流 3](#_Toc508896469)

# 第五讲

# 第六讲

最优化的概率模型，利用贝叶斯公式转化为最大似然估计和先验信息，然后构建最小二乘问题解决。

## 6.1状态估计问题

对于运动方程和观测方程，运动：在上一个Xk-1的状态下估计下一个Xk的值，可以理解为先验信息，由因求果；观测：在Xk和Yk下有观测数据Zk，由果求因。将问题转化为最大似然估计，然后最小二乘。

## 6.2非线性最小二乘

在一个初始值下，选择一种策略来寻找，然后进行迭代，收敛，得到最优解。

关键点：

1. 初始值的重要性，需要一个良好的初始值
2. 选择策略的不同可以优化算法
3. 非凸函数会导致收敛到极小值附近

常用算法：

1. 一阶和二阶梯度法：使用目标函数的一阶和二阶泰勒展开来得到近似，然后求导得到增量的解。计算海塞矩阵会有大量的计算量。
2. 高斯牛顿法：使用来近似，使用雅克比矩阵和其转制的乘积来近似。
3. 列文伯格-马夸尔特：寻找信任域，在信任域内进行增量优化。

## 6.3 Ceres库的使用

## 6.4 G2o库的使用

# 第七讲

## 7.1 特征点法

特征点是图像的一种特征信息的描述方式，分为关键点（图像上的位置信息）和描述子（描述特征点附近的图像信息，相似的关键点应该有相似的描述子）。使用ORB特征点，然后利用Brief描述子，FLANN算法进行匹配。

关键：容易出现误匹配，消耗大量的计算量。

## 7.2 2D-2D对极几何和三角测量

在只有2D点时，利用对极几何约束得到本质矩阵E，然后进行SVD分解，得到R,t。此处的R,t指的是从一帧图像到另一帧图像的变换，需要八对点求解。

如果两个点在某个平面上时，可以利用单映矩阵H进行变换（本质是一种射影几何），分解得到R,t。

三角测量使用的是camera coordinate的R,t转化关系，从而解出深度信息，得到3D点云。

## 7.3 PNP和P3P

已知世界坐标系下的P坐标和相机坐标系下的P’，然后求解坐标系的变换R,t。可以利用六对点解出R,t。

P3P利用三个点和三角相似求解，容易受到误差干扰。

## 7.4 Bundle Adjustment

将PNP问题转化为最优化求解，就是从投影误差，利用李代数的无约束性质然后进行优化。

对于位姿和空间点都进行优化，然后数学推导得到，进行增量迭代。

## 7.5 ICP

在两个不同的camera coordinate下，得到匹配好的点对，然后求解R,t。

SVD方法：在得到相关的数学约束后，进行去质心坐标，转化为对R函数的最优化，通过SVD可以解析得到R的解，从而解除t。

最优化方法：通过类似于BA，进行最优化求解。

# 第八讲

## 8.1 LK光流

计算描述子需要消耗大量的计算量，使用光流避免这个问题，但是计算光流本身要消耗计算量。假设：在同一个特征点附近的光照变化不大，通过追踪光照变化来完成特征点匹配过程。需要多对点来求解运动特征。问题：假设条件通常不满足，而且特征点容易丢失。