



深蓝学院  
shenlanxueyuan.com

## 大作业第二题讲解

VIO 的 Bundle adjustment 推导



主讲人 董长晋



- 把预积分理论应用到了三维旋转流形上
- 把预积分模型融入到了因子图的框架内

- 文献的第三部分介绍了文献中要用到的一些公式，在流形中的不确定性的描述方法，以及高斯牛顿法在流形中的应用。
- 文献的第四部分给出了视觉惯性系统状态的最大后验估计公式，并给出了残差的计算方法。
- 文献的第五部分介绍了IMU的数学模型，和运动学积分公式。
- 文献的第六部分以第五部分为基础，给出了预积分公式，并一步一步的把预积分应用到流形上。
- 文献的第七部分介绍了一种不需要优化特征点位置的视觉残差计算方法。

# 符号约定及基础公式

---

- 文献第三部分的A小节介绍了文献中的一些符号约定和一些基础的公式，如果大家认真完成了课后作业，一定对这些公式很熟悉。
- 文献第三部分的B小节介绍了文献的SO3中的随机变量的形式

# 最大后验的视觉惯性状态估计

---

- 文献第四部分介绍了VIO系统的状态变量，系统的测量值，以及在视觉惯性系统中的最大后验估计公式。并给出了系统残差。这部分我们应该重点关注一下最后残差的形式。

- 文献第五部分介绍了IMU模型和运动积分，也就是如何从IMU的测量模型推导出载体当前的位姿。这一部分是下一部分推导的基础。

- 文献第六部分介绍了流形上的IMU预积分，作者就是在这一部分完成了关键公式的推导，由于我们的视觉SLAM课程并没有讲解过IMU相关内容，所以这部分内容对大家的难度还是比较大的，我会详细介绍这里的每一个公式。

# Structureless的视觉因子

---

- 这里介绍了视觉残差的构建方法，我不太会翻译Structureless这个单词，这里指的是在视觉残差中不需要考虑特征点的位置，也就是通过一定的变换，消除残差函数中点的位置。





深蓝学院  
shenlanxueyuan.com

感谢各位的聆听！！

