

# 1 提升部分: 文献阅读

## 1 Introduction

**Thesis** Spline Fusion: A continuous-time representation for visual-inertial fusion with application to rolling shutter cameras [1]

本文介绍了利用已知离散的 Pose 通过 B-spline 曲线来产生连续轨迹, 用来进行多个不同步的传感器的校正以及对卷帘式相机在高速运动时的 distortion 更好的仿真, 本门课中主要还是应用 B-spline 的  $C^2$  特性, 经过求导来模拟 IMU 数据。

## 2 Continuous-time representation

$$\mathbf{T}_{b,a} = \begin{bmatrix} \mathbf{R}_{b,a} & \mathbf{a}_b \\ \mathbf{0}^T & 1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{T}_{b,a} \in \mathbb{SE}3, \quad \mathbf{R}_{b,a} \in \mathbb{SO}3 \quad (1)$$

首先就是常见的  $\mathbb{SE}3$  下的变换矩阵, 从 a 到 b 帧,

$$\Omega = \frac{1}{\Delta t} \log(\mathbf{T}_{b,a}), \Omega \in \mathbb{R}^{4 \times 4} \quad (2)$$

表示了两帧之间的运动除以时间  $\Delta t$  之后就可以表示匀速运动下的速度。

$$\mathbf{p}(t) = \sum_{i=0}^n \mathbf{p}_i B_{i,k}(t) \quad (3)$$

$$\mathbf{p}(t) = \mathbf{p}_0 \tilde{B}_{0,k}(t) + \sum_{i=1}^n (\mathbf{p}_i - \mathbf{p}_{i-1}) \tilde{B}_{i,k}(t) \quad (4)$$

$$\mathbf{T}_{w,s}(t) = \exp\left(\tilde{B}_{0,k}(t) \log(\mathbf{T}_{w,0})\right) \prod_{i=1}^n \exp\left(\tilde{B}_{i,k}(t) \Omega_i\right) \quad (5)$$

根据定义下由控制点  $\mathbf{p}$  得到的样条曲线 (3) 改写为用累计基函数来表示的形式 (4) 再将每个控制点之间的位移代入, 用李代数的形式来表示 (5)。在本篇论文中采用的是 cubic B-spline, 所以需要 4 个控制点 (因为是从 0 到 3 阶)

后面还没仔细看, 下次补上。

## 3 Generative model of visual-inertial data

## 4 Projection into a rolling shutter camera

## 5 Experiments

## 6 Conclusions and future work

略

## 参考文献

- [1] Steven Lovegrove. *Spline Fusion: A continuous-time representation for visual-inertial fusion with application to rolling shutter cameras*. BMVC, 2013.