这是标题

陈烁龙

2022 年 10 月 19 日

目录

插图

表格

1 PnP 描述

对于已知位置的三维点 $P_w = [X_w, Y_w, Z_w]^T$，其可通过相机的位姿 ${}_C^W\boldsymbol{T} = \left[{}_C^W\boldsymbol{R}|{}^W\boldsymbol{t}_C\right]$，将其变换到局部相机坐标系下：

$$\boldsymbol{P}_C = {}_C^W\boldsymbol{R}^{-1}\boldsymbol{P}_W - {}_C^W\boldsymbol{R}^{-1W}\boldsymbol{t}_C$$

进而将其变换到相机的归一化坐标平面上：

$$\boldsymbol{p}_n = \begin{bmatrix} x_n \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_C/Z_C \\ Y_C/Z_C \end{bmatrix}$$

如果我们测得了对应的特征点图像坐标，并通过一定的相机模型，将其转换到相机的归一化坐标平面上，得到 $\tilde{\boldsymbol{p}}_n$，那么可以建立误差函数：

$$\boldsymbol{e}(\boldsymbol{p}_n) = \boldsymbol{p}_n - \tilde{\boldsymbol{p}}_n$$

基于误差函数，对待求参数求导 (旋转量使用李代数右扰动模型)：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial \boldsymbol{e}}{\delta_C^W\boldsymbol{R}} = \dfrac{\partial \boldsymbol{p}_n}{\partial \boldsymbol{P}_C} \times \dfrac{\partial \boldsymbol{P}_C}{\partial_W^C\boldsymbol{R}} \times \dfrac{\partial_C^W\boldsymbol{R}}{\partial_W^C\boldsymbol{R}} = \begin{bmatrix} 1/Z_C & 0 & -X_C/Z_C^2 \\ 0 & 1/Z_C & -Y_C/Z_C^2 \end{bmatrix} \times \left[-{}_C^W\boldsymbol{R}^{-1}\left\lfloor \boldsymbol{P}_W \right\rfloor_\times\right] \times \left[-{}_C^W\boldsymbol{R}\right] \\ \dfrac{\partial \boldsymbol{e}}{\partial^W\boldsymbol{t}_C} = \dfrac{\partial \boldsymbol{p}_n}{\partial \boldsymbol{P}_C} \times \dfrac{\partial \boldsymbol{P}_C}{\partial^W\boldsymbol{t}_C} = \begin{bmatrix} 1/Z_C & 0 & -X_C/Z_C^2 \\ 0 & 1/Z_C & -Y_C/Z_C^2 \end{bmatrix} \times \left[-{}_C^W\boldsymbol{R}^{-1}\right] \end{cases}$$