

井 3.1 单层直接法

1. 误差项

$$e = I_{\text{ref}}(\pi(p_i)) - I_{\text{cur}}(\pi(I_{\text{cur, ref}} \cdot p_i))$$

其中 $p_i \in \mathbb{R}^3$, 3维点
 $\pi: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2$

2. 变量为 $\theta \in \mathbb{R}^{6 \times 1}$.

$$e \in \mathbb{R}^1$$

$$J = \frac{\partial e}{\partial \theta} \in \mathbb{R}^{6 \times 1}.$$

Jacobian 矩阵 6×1

由 ppt 得

$$J = \frac{\partial e}{\partial \theta} = \underbrace{\frac{\partial e}{\partial I_2}}_{-1} \cdot \underbrace{\frac{\partial I_2}{\partial u}}_{\substack{\downarrow \\ \text{为 } I_2 \text{ 的 gradient.}}} \cdot \underbrace{\frac{\partial u}{\partial \theta}}_{\substack{\text{由 ppt 上经 3}}}$$
$$= - \underbrace{\left[\frac{\partial u}{\partial \theta} \right]^T}_{6 \times 2} \cdot \underbrace{\frac{\partial I_2}{\partial u}}_{2 \times 1}$$

3. 窗口 half-window-size 越小 计算越快.
太大 计算时间非常大
可以取单点, 但是结果与参考值差距大

3.2 多层直接法

1. f_x, f_y, c_x, c_y 成同比例变化

3.4 延伸

1. compositional: 使用 Affine 变换.
2. 图片梯度可提前计算
3. 窗口内 灰度值不变.
4. 是直接对窗口内灰度值进行优化, 不需 match 过程.
不必为特征点
5.
 - ⊕ 使用全部特征信息
 - ⊕ 避免 特征提取与匹配
 - ⊕ 可控制 取点数目
 - ⊕ 使用梯度, 而非窗点. 在角点缺失场合有用
 - ⊖ 灰度不变假设不一定成立
 - ⊖ 目标函数非凸, 不一定得到最优解.
 - ⊖ 对相机要求高
 - ⊖ 单像素区域有误差. 需像素块
 - ⊖ 难以用于地图应用. loop closure. 重定位等.