

2 .

见代码

Q1

因为 ORB 用了 BRIEF 描述子, 而 BRIEF 描述子是用二进制(0,1)来描述特征点附近的图像块 而匹配的时候也是根据描述图像块的二进制(0,1)来进行匹配

Q2

用阈值可以大量减少误匹配, 匹配量少了很多, 但大多数匹配都是正确的

取更大的值可能会得到更多的匹配, 但是会出现更多误匹配

取更小的值可能筛选更为严格, 相对应匹配数也会减小

Q3

暴力匹配比较慢 需要等一段时间 因为需要给每一个特征点的描述子进行一一对比

可以通过相机的变换矩阵来算图二的特征点应该在图一的大概哪个位置, 然后在这个位置附近进行筛选

3 .

见代码

4.

见代码

Q1 如何定义重投影误差

首先找到点 3d 点 P 在变换矩阵作用下投影到当前相机坐标系的位置 $\begin{bmatrix} X_c \\ Y_c \\ Z_c \end{bmatrix} = TP$

在这, T 为变换矩阵

$$\begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix} = \left(\frac{1}{Z_c} K P c \right)_{1:2}$$

因为第三维的误差一直为 0 所以这边使用二维

那么 3D 点对应的像素坐标系的坐标 **ui** 与以上算出来的坐标就可以构成重投影误差
即

$$\mathbf{u_i} - \begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix}$$

Q2 该误差关于自变量的雅克比矩阵是什么

$$= \begin{bmatrix} f_x \frac{1}{Z'} & 0 & -f_x \frac{X'}{Z'^2} & -f_x \frac{X'Y'}{Z'^2} & f_x(1 + \frac{X'^2}{Z'^2}) & -f_x \frac{Y'}{Z'} \\ 0 & f_y \frac{1}{Z'} & -f_y \frac{Y'}{Z'^2} & -f_y(1 + \frac{Y'^2}{Z'^2}) & f_y \frac{X'Y'}{Z'^2} & f_y \frac{X'}{Z'} \end{bmatrix}$$

该矩阵前面可以保留负号, 因为误差是由观测值减预测值定义的, 也可以反过来定义成预测值减观测值的形式

Q3 如何更新估计

可以用扰动进行更新即 $\exp(dx) * T_esti$

5.

见代码