

## 2. ORB 特征点

1. 为什么说 ORB 是一种二进制特征？

因为 ORB 采用二进制的描述子用来匹配

2. 为什么在匹配时使用 50 作为阈值，取更大或更小值会怎么样？

50 是经验值，阈值变大匹配到的点数增加，匹配错误会增加，阈值变小匹配点数减少

3. 暴力匹配在你的机器上表现如何？你能想到什么减少计算量的匹配方法吗？

可以使用 FLANN

## 3 从 E 恢复 R, t

## 4 用 G-N 实现 Bundle Adjustment

1. 如何定义重投影误差？

$$\xi^* = \arg \min_{\xi} \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left\| u_i - \frac{1}{s_i} K \exp(\xi^{\wedge}) P_i \right\|_2^2.$$

2. 该误差关于自变量的雅可比矩阵是什么？

$$\frac{\partial e}{\partial \delta \xi} = - \begin{bmatrix} \frac{f_x}{Z'} & 0 & -\frac{f_x X'}{Z'^2} & -\frac{f_x X' Y'}{Z'^2} & f_x + \frac{f_x X^2}{Z'^2} & -\frac{f_x Y'}{Z'} \\ 0 & \frac{f_y}{Z'} & -\frac{f_y Y'}{Z'^2} & -f_y - \frac{f_y Y'^2}{Z'^2} & \frac{f_y X' Y'}{Z'^2} & \frac{f_y X'}{Z'} \end{bmatrix}.$$

3. 解出更新量之后，如何更新至之前的估计上？

左乘  $\exp(dx)$ , 扰动模型

## 5 \* 用 ICP 实现轨迹对齐