山东大学 计算机科学与技术 学院

计算机视觉 课程实验报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学号：201918130223 | 姓名：刘庆典 |  |
| 实验题目：特征检测与匹配 | | |
| 实验过程中遇到和解决的问题：  （记录实验过程中遇到的问题，以及解决过程和实验结果。可以适当配以关键代码辅助说明，但不要大段贴代码。）  SIFT算法：Scale Invariant Feature Transform.尺度不变特征转换，可以在不同的尺度空间中查找关键点，并计算出关键点的方向。主要流程是提取关键点、定位关键点并确定特征方向、关键点描述  SURF算法：Speed Up Robust Feature.加速的稳健特征，是一种稳健的局部特征点检测和描述算法。它不仅具有尺度不变的特征，而且是具有较高计算效率的特征，由于积分图在黑塞矩阵上的使用和降维的特征描述子的使用使得SURF在SIFT的基础上实现计算效率的提升。  尺度不变性是指在任何尺度下拍摄的物体都能检测到一致的关键点，而且每个被检测的特征点都对应一个尺度因子，理想情况下，对于两幅图像中不同尺度的同一个物体点，计算得到的两个尺度因子之间的比率应该等于图像尺度的比率。  ORB算法：Oriented Brief，是Brief（Binary Robust Independent Elementary Features）算法的改进版，是一种特征描述子提取算法，并非特征点的提取算法，而后者正是SURF和SIFT的实质所在。它的优点在于速度，但它不具备旋转不变性和尺度不变性，并且对噪声敏感。  遇到的问题：  一开始做的时候没有注意到筛选匹配点，三种算法最终的效果都很糟糕，把许多没有对应关系的特征点也进行了匹配：        所以在其中添加了筛选优秀匹配点的过程，用到的是Lowe’s算法，一种比较最近邻距离和次近邻距离的匹配方式，取一幅图像的一个关键点，并找出其与另一幅图像中欧氏距离最近的前两个关键点，在这两个关键点中如果最近的距离除以次进的距离得到的比率ratio小于某个阈值R，则接受这一对匹配点。如果降低比例阈值R则会使匹配点数目减少，但匹配效果更好：                    ，上面是将比率ratio从0.1调到0.9后各自的效果，同时将阈值设置为图像中匹配点对距离的最大值，ratio值小时匹配点数目少，匹配效果较好但匹配区域不完全，ratio在0.5附近既有较多匹配点，又能匹配到大多数区域，效果最佳，ratio过大会使得匹配点数目过多而造成匹配效果差。 | | |
| 结果分析与体会：  匹配点阈值不断增大：  SIFT算法：  将ratio分别设为0.2、0.5、0.8时的匹配效果      SURF算法：  ratio分别设为0.2、0.5、0.8时的匹配效果：        ORB算法：  ratio分别设为0.2、0.5、0.8时的匹配效果：        从特征检测和匹配结果上看SIFT的效果比SURF和ORB要好，由于ORB不具备尺度不变性，所以对样例的特征检测和匹配效果是最差的，所以额外测试一对图像，从匹配结果可以看出ORB应用在这种特征匹配的场景下性能还是很好的：    SIFT算法用时：  SURF算法用时：  ORB算法用时：  三种算法中ORB计算效率最高，SURF作为SIFT的加速版计算效率也有提升。 | | |