**实验四 单应性变换**

**1、实验目的及内容：**

1. 理解单应性变换原理。
2. 应用单应性变换实现图像校正任务。
3. 使用单应性矩阵，将不同角度拍摄的图像都转换到同一视角下，实现图像拼接
4. 其他实例（相机配准以及视觉slam建图导航）

**2、实验说明：**

单应性变换是将一个平面内的点映射到另一个平面内的二维投影变换。

实验中主要使用OpenCV库用于图像的处理，以及numpy库用于数组处理和数学运算。实验流程主要包括关键点检测、特征描述符匹配、图像对齐和变换等操作。

**2.1**  def do\_Image\_Correction(images) 函数传入一个拼接图像列表，包括原始图像以及需要进行变换的四个角点的坐标，利用单应性变换获得变换矩阵，从而实现角点的透视变换。

**2.2** def do\_Image\_Stitch(img1,img2)函数主要实现两张图像的拼接：

（1）利用到SIFT（尺度不变特征变换）检测器来检测图像中的关键点并计算它们的描述符。其中关键点是图像中的特征点，而描述符则是这些点的唯一标识，用于图像的匹配

（2）并且利用执行k最近邻匹配方法。这里设置的**k=2**，表示每个点找到两个最近的匹配点。并使用过滤匹配来剔除不好的匹配点

（3）计算算单应性矩阵matrix来完成图像之间的透视变换。使用RANSAC算法来鲁棒地估计这个矩阵，最后将img1按照matrix变换到一个新的视角，完成图像拼接

**2.3**  def q\_stitch\_images(images)函数传入一个拼接图像列表，通过循环调用**2.1**中函数实验多张图像的拼接任务

**2.4** 主函数用于实验图像的读取，拼接函数调用，拼接结果的写入保存等操作。

**3、实验结果截图**

**3.1图像校正：在原始图像中选择需要校正的四个角点**

（1）

|  |  |
| --- | --- |
| 1、书籍    原始图像 | 校正图像 |
| 2、车牌    原始图像 | 校正图像 |

**结果分析：单应性变换是一种可以在视角变化下，保持直线不变性的变换方式，使得以上测试图像中的平面图形能够在不同的视点下进行准确地映射和校正**

**3.2图像拼接：**

（1）两张图像：**（以脚部为圆心，相机在水平方向旋转，且伴有垂直移动）**

|  |  |
| --- | --- |
| 局部图像1 | 局部图像2 |
| 拼接图像 | |

**结果分析：如图，在进行图像拼接时，两张图像的覆盖区域不足或各自包含一部分独有的视野，通过单应性变换可能会将图像某些部分可能被扩展到当前画布之外，从而出现黑色区域。**

（2）三张图像：**（仅在水平方向运动）**

|  |  |
| --- | --- |
| 局部图像1 | 局部图像2 |
| 局部图像3 | |
| 拼接图像 | |

**4、其他**

**4.1相机标定（由于深度相机中彩色、深度摄像头物理位置不同，两种图像存在视角偏差，配准前后对比）**

|  |
| --- |
| **配准前实例（深度与rgb图像）** |
| **配准后实例** |

**4.2 视觉slam（小车slam建图导航）**

|  |
| --- |
|  |
| **（失败建图） （成功建图）**  **使用slam算法所构建的实验室地图** |
| **导航** |