

计算机视觉实践报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **题 目:** | 求解单应性变换 | | |
| **姓 名:** | 徐挚 | **学 号：** | 122106222786 |

2023 年 4 月

# 一:实验要求

要求计算图片之间的单应性变换，并写出详细的实验过程以及分析报告。

# 二:实验介绍

## 2.1: 单应性

在图像或者三维中的平面表面中，单应性变换是一个平面内的点映射到另一个平面内的二维投影变换。单应性变换具有很强的实用性。比如图像配准，图像纠正和纹理扭曲，以及创建全景图像。

**单应性变换**又叫**投影变换，平面投影变换是在三元素向量的齐次坐标下进行的线性变换，由一个3×3的非奇异变换矩阵H表示，具体如下：**

文本, 信件

描述已自动生成

上式中，和 都是齐次坐标，一般的有：== 1 。

**单应矩阵描述两个平面上的对应点之间的变换关系，且**同一个平面在任意坐标系之间都可以建立单应性变换关系。如图1(a)：plannar surface上的点可以通过单应性矩阵​和变换到image1和image2，（b）和（c）同理。

图示

描述已自动生成

图1:单应性变换

## 2.2: 实验思路

给定两张图片(left view和Right view)，我们要求解其单应性变换思路如下。

从2.1节中我们将==1带入矩阵变换式子后，可以将式子简化为

图示

低可信度描述已自动生成

其中 () 是left view图片上的点， ()  是Right view图片上对应的点。通过一系列的公式推导，我们可以最少从四对匹配点中计算出单应性矩阵。

我们的思路就是从两张图片出发，找到两张图中的匹配点，然后计算出单应性矩阵。

具体思路如下

1. 对两张图片进行处理，提取每张图的SIFT特征点。
2. 提取出每个特征点对应的描述子。
3. 根据匹配特征点的描述子，找到left view和Right view中匹配的特征点。
4. 使用RANSAC算法剔除上一步中的错误匹配对
5. 根据匹配对计算出单应性矩阵。

# 2.3：实验过程

实现此次实验的编程语言为python，其中opencv库可以方便我们对图片寻找匹配对以及完成单应性矩阵的求解。详细代码见文件夹中demo.ipynb文件。



图2：实验效果

# 三: 实验分析

另外，对于特征点的选取，我们可以弃用SIFT，选用效果更好的SURF，SURF特征(Speeded Up Robust Features，加速鲁棒性特征)是对SIFT特征的进一步优化。

对图2中可以看出，采用此方法的单应性变换还有提升的空间。比如，对于图像中显著的匹配点，我们应该先对其进行区域的划分，然后只选取一个主区域进行单应性变换，这样可以使变换效果更好，但是如果图片中没有主体，此方法可能会使效果更差。