单应性变换实验报告

**1 实验目标**

计算两张图像之间的单应性变换，写出实验步骤并对结果进行分析。

**2 实验准备**

本次实验python环境为python3.9版本。

**3 实验内容**

在计算机视觉领域中，单应性变换可以用来描述物体在世界坐标系和像素坐标系之间的位置映射关系，通过一个单应性变换矩阵（3×3矩阵），它将一个图像中的点映射到另一个图像中的相应点。

单应性变换的数学定义如下：设有两个平面P和P'，如果存在一个非奇异矩阵H，使得对于平面P上的任意点x，在经过单应性变换后，其对应的点x'满足x'=Hx，则称这种变换为单应性变换。这里的H就是单应性矩阵，它包含了平面P到P'之间的几何关系。

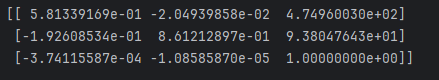
单应性变换被广泛用于图像配准、摄像机姿态估计、虚拟现实等领域。

**4 实验过程**

首先读取两幅图像，然后使用SIFT特征检测和描述符来找到关键点和匹配，接着使用FLANN匹配器来匹配关键点并提取匹配点的坐标，最后利用上述信息计算单应性变换矩阵，并对图像进行单应性变换实现。

**5 实验结果及分析**

经过上述实验步骤，得到的单应性变换矩阵 H 为：



下面分析矩阵中各元素含义：

旋转、缩放和剪切：矩阵中的元素h11到h32控制了图片的旋转、缩放和剪切等变换。其中，h11和h32控制了旋转和缩放，h12和h21控制了剪切。在这个矩阵中，这些值表示了相对较大的变化，可能意味着图片之间存在较大的旋转和缩放。

矩阵中的h13和h23表示了水平和垂直方向的平移量。在这个矩阵中，h13和h23值分别为474.96 和93.80，这表示了第一张图片相对于第二张图片的平移量。

矩阵中的h33通常为 1，表示尺度不变。在这个矩阵中，ℎ33 为 1.0，符合尺度不变的预期。