**实验一 图像拼接**

## 1、实验目的：

1. 理解关键点检测算法DOG原理。
2. 理解尺度变化不变特征SIFT。
3. 采集一系列局部图像，自行设计拼接算法实现图像拼接

## 2、实验说明：

在找完拼接缝后，由于图像噪声、光照、曝光度、模型匹配误差等因素，直接进行图像合成会在图像重叠区域的拼接处出现比较明显的边痕迹。这些边痕迹需要使用图像融合算法来消除。本实验才用的方法为Multi-Band Blending算法。

### 2.1 图像的拼接：

1. 根据给定图像/集，实现特征匹配

使用SIFT算法获得基准图像img1和源图像img2的特征，使用opencv中的FLANN匹配算法进行特征匹配，选取优质的匹配点，可视化匹配结果。

1. 通过匹配特征计算图像之间的变换结构

RANSAC（Random Sample Consensus，随机抽样一致性）算法是一种用于估计模型参数的迭代算法，其主要目的是从包含噪声和异常值的数据集中估计出最优的模型参数。

RANSAC算法的基本思想是随机选择一组数据点来拟合模型，然后使用该模型来计算所有数据点与模型的拟合误差。如果某个数据点与模型的误差小于一个阈值，则将其视为内点，否则视为外点。算法重复这个过程，直到找到满足一定置信度的最优模型。

1. 针对叠加后的图像，采用APAP之类的算法，对齐特征点

在图像拼接融合的过程中，受客观因素的影响，拼接融合后的图像可能会存在“鬼影现象”以及图像间过度不连续等问题。为解决这一问题，可以采用APAP算法。

APAP算法步骤如下：

1. SIFT得到两幅图像的匹配点对
2. 通过RANSAC剔除外点，得到N对内点
3. 利用DLT和SVD计算全局单应性
4. 将目标图划分网格，取网格中心点，计算每个中心点和目标图上内点之间的欧式距离和权重
5. 将权重放到DLT算法的A矩阵中，构建成新的W\*A矩阵，重新SVD分解，自然就得到了当前网格的局部单应性矩阵
6. 遍历每个网格，利用局部单应性矩阵映射到全景画布上，就得到了APAP变换后的目标图
7. 最后就是进行拼接线的加权融合
8. 通过图割方法，自动选取拼接缝

5.根据multi-band blending策略实现融合

1. 图像金字塔：

首先，对于两张待融合的图像，需要将它们分别构建成图像金字塔。图像金字塔是一种分层存储图像的数据结构，它可以将图像分解为多个不同尺度的子图像，从而实现图像的分层处理。

1. 拉普拉斯金字塔：

在构建完图像金字塔后，需要对每个图像金字塔层进行拉普拉斯变换。拉普拉斯变换可以将每个图像金字塔层分解为一个高频分量和一个低频分量。高频分量包含图像的细节信息，低频分量包含图像的整体结构信息。

1. 融合：

在得到每个图像金字塔层的拉普拉斯变换后，可以对它们进行融合。Multi-Band Blending算法采用了加权平均的方法，即对于每个拉普拉斯金字塔层，将它们的高频分量进行加权平均，将它们的低频分量进行简单平均，从而得到最终的融合结果。

1. 重构：

最后，需要对融合后的图像金字塔进行重构。重构的过程就是将每个拉普拉斯金字塔层进行反变换，从而得到最终的融合图像。

**2.3** 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**

（1）两张图像：

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

（2）两张图像：

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