

作业一：图像变形实验报告

黄逸飞 学号: SA24001026

2025 年 1 月 6 日

引言

在本次作业中，我实现了基本的几何变换（包括缩放、旋转、平移和翻转）以及基于控制点的图像变形算法（使用移动最小二乘法 MLS）。实验使用 Python 编写，并使用 OpenCV 处理图像变换。本报告详细介绍了完成的任务、方法及结果。

1. 基本几何变换

第一部分的任务是在 `run_global_transform.py` 文件中实现基本的图像几何变换。这些变换包括：

- **缩放：** 根据缩放因子调整图像大小。
- **旋转：** 将缩放后的图像绕中心点旋转指定角度。
- **平移：** 将旋转后的图像沿水平和垂直方向平移。
- **翻转：** 将平移后的图像按指定轴进行翻转。

结果展示

以下是每种变换的结果展示：

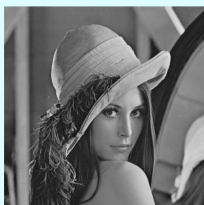


图 1: 原始图像

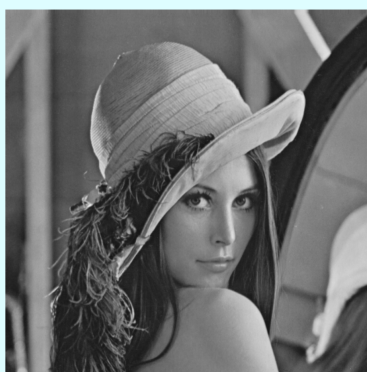


图 2: 缩放后的图像

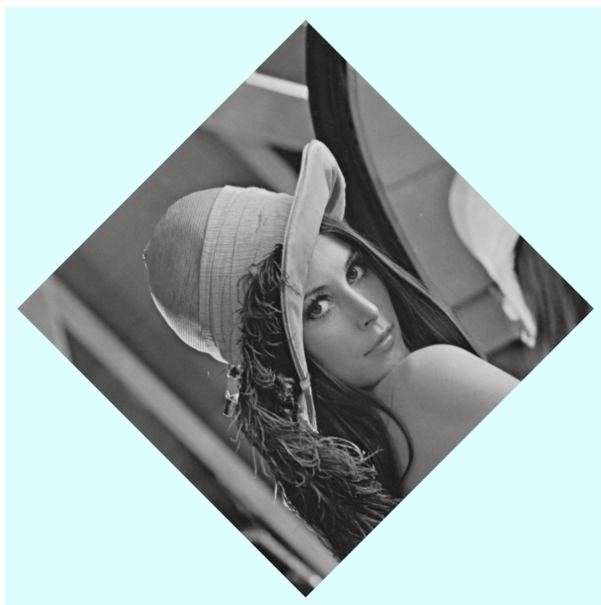


图 3: 缩放并旋转后的图像

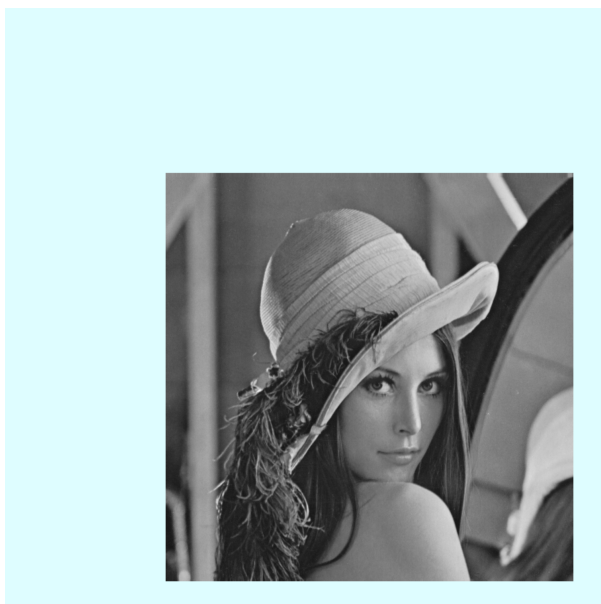


图 4: 缩放、旋转和平移后的图像

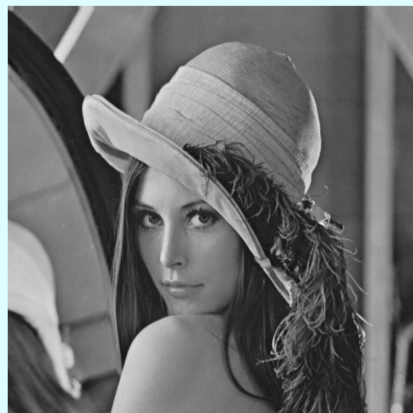


图 5: 缩放、旋转、平移并翻转后的图像

2. 基于控制点的图像变形

第二部分的任务是在 `run_point_transform.py` 文件中实现基于控制点的图像变形算法。本实验采用移动最小二乘法（MLS），实现了用户定义控制点和目标点之间的平滑变形。

方法描述

- 用户输入控制点及其对应的目标点位置。
- 使用 MLS 算法，根据控制点的权重和距离为图像中的每个像素计算变换矩阵。
- 将这些变换应用于输入图像，生成最终的变形图像。

结果展示

以下是基于 MLS 变形算法的实验结果：

总结

本次实验通过实现基本几何变换和基于控制点的图像变形，深入理解了图像处理中的变形技术。实验结果展示了这些算法在图像操作中的灵活性与强大能力。未来的改进方向包括探索其他变形方法（如径向基函数 RBF）以及优化 MLS 算法以实现实时性能。



图 6: 原始图像 (Lena)



图 7: 基于 MLS 算法的图像变形结果

致谢

感谢以下参考资源和算法：

- Image Deformation Using Moving Least Squares
- OpenCV Geometric Transformations