

标题：图像扭曲项目开发文档

概述：本文档主要介绍基于“Image Warping by Radial Basis Functions:Application to Facial Expressions”这篇论文实现的程序功能，并将描述程序开发过程中功能需求、设计、实现和测试几个环节。该程序可以实现图像扭曲功能，具体到应用上，给定一张包含人面部表情的图像，通过程序能改变人的面部表情。

1. 功能需求

- 用户提供一张人脸表情图像，并提供几个图片像素位置作为锚点（包括变换前和变换后的两组数据点），这时候我们只会改变锚点附近的局部信息，并尽可能维持其它部分信息。
- 该程序会通过径向基函数构建一个映射关系，实现图像扭曲功能

2. 设计

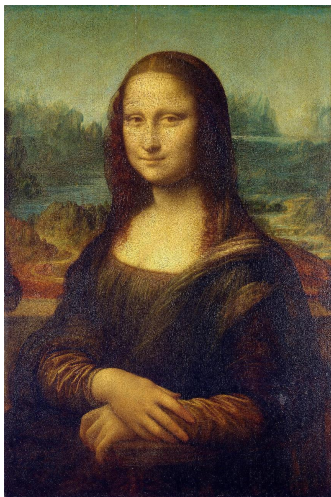
程序设计主要基于“Image Warping by Radial Basis Functions:Application to Facial Expressions”这篇论文，并用 C++作为我们的编程语言。在读取、处理和存储图片上调用了 opencv 库，在构建相应线性方程组求解径向基函数参数时我们调用了 eigen 库中的求解器。

3. 实现

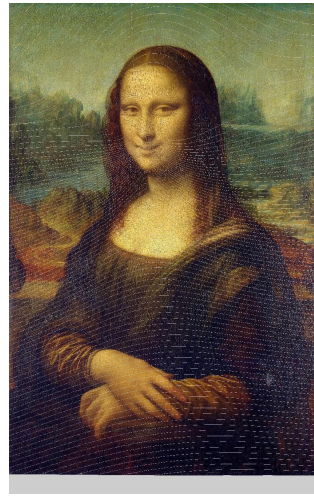
在实现上我们构建了名为 ImageWarp 的类，其中的成员函数实现了构造线性方程组求解功能以及生成对应径向基函数完成源图像像素映射功能，以此实现图像扭曲。

4. 测试

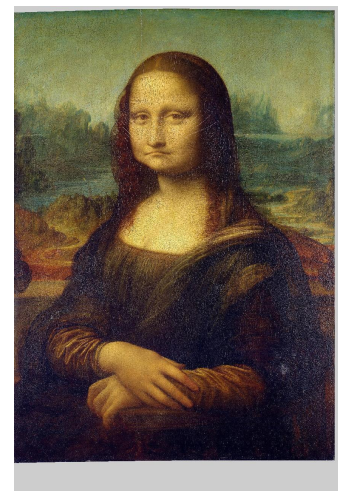
我们选取《蒙娜丽莎的微笑》作为我们的源图像，通过选取合适的锚点使她的微笑变得明显或是转变到伤心的表情。下面是我们的测试结果：



（原图）



（转换为开心）



（转换为不开心）

在上述实验中我们仅选取眼睛、鼻子和嘴巴附近几个点作为我们的锚点，并改变嘴唇中间的点来实现表情变化，可以看出只有嘴巴附近的局部信息发生改变，而其它部分并未发生太大变化，这说明结果符合我们的预期。