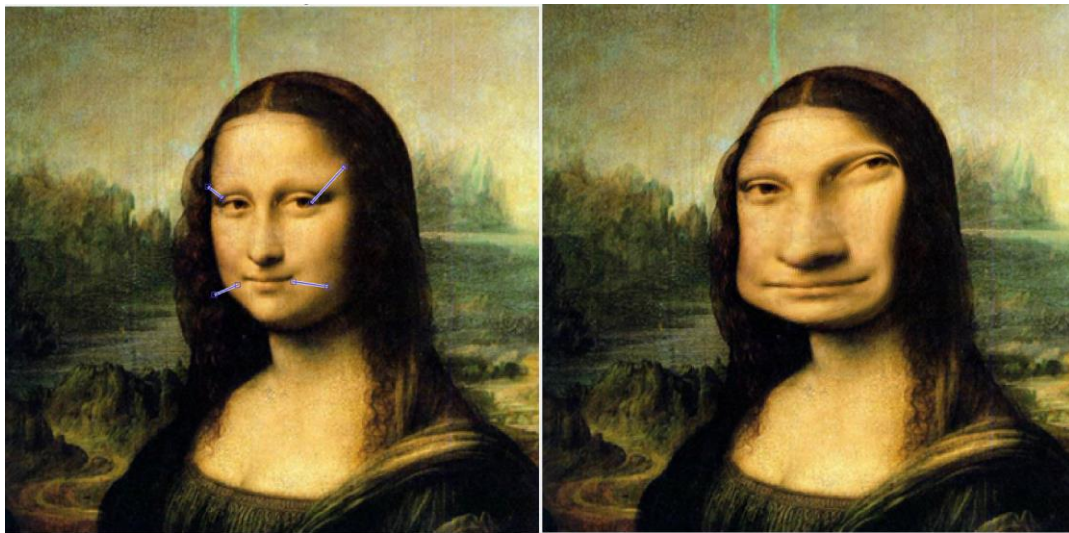


# 计算机图形学作业 2—Image Warping

2023 年 3 月 14 日

要求：实现图像变形 Image warping:



算法：Radial basis functions

$$f(x) = \sum_{i=1}^n a_i b_i(x)$$
$$b_i(x) = \frac{1}{|x - p_i|^2 + d}$$

其中 $d$ 为常数， $p_i$ 为约束点， $a_i$ 为变量通过求解以下方程组获得：

$$f(p_i) = q_i, i = 1 \dots n$$

其中 $q_i$ 为目标点坐标。以上粗体（ $p_i$ ,  $q_i$ 和 $a_i$ ）表示矢量。

详见以下参考文献。

**Radial basis function interpolation method(RBF):**

Nur Arad and Daniel Reisfeld. Image Warping Using Few Anchor Points and Radial Functions. Computer Graphics Forum, 14(1): 35-46, 1995.

<http://citeseer.ist.psu.edu/arad95image.html>

## Bonus

结果图像中有时会出现白色空洞或条纹，请尝试分析原因并给出解决方法。

## 主要编程目标：学习和使用 Matlab

- 掌握基本语法。包括变量声明，赋值，循环及条件语句，区别 `function` 和 `script` 文件。在 `command window` 下执行以下语句  
`web(fullfile(docroot, 'matlab/learn_matlab/matrices-and-arrays.html'))`
- 学会调试。F9 设置和移除断点，F5 继续执行。
- 掌握基本矩阵操作，包括矩阵初始化，矩阵元素（单个/整行/多行...）取值和赋值，矩阵乘法（ $C=A*B$ ），区别逐个元素乘法（ $C=A.*B$ ），线性方程组求解（ $x=A\backslash b$ ）  
`web(fullfile(docroot, 'matlab/learn_matlab/matrices-and-arrays.html'))`
- 掌握 `help/doc` 命令，学会使用文档
- 初步了解图像编程
- Matlab 图形交互：画点和线
  - 提供给的 Matlab 代码框架已经实现了交互点和线的功能：  
首先按工具栏红色按钮，之后在左边的图像交互画线指定源点和目标点
- 按蓝色按钮得到 `warping` 结果。
- 做好 `warping` 后，用户拖动源点或目标点实时得到 `warping` 结果
  - 认识矢量化运算

注:

- 运行 `image_warping.m`, 完成 `RBFImageWarp.m`。你只要看懂 `RBFImageWarp.m` 前 20 行, 即可完成该作业。**切忌**去看其他图像处理的书藉和知识后才来做该作业。
- 可以用 C++完成本次作业, 但是必须独立完成!