



北京交通大学
BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY

《数字图像处理》

实验报告

实验名称:	实验 3
学 号:	
姓 名:	
学 院:	计算机与信息技术学院
日 期:	2022 年 12 月 25 日

目录

1. 实验目的、	1
2. 实验内容	1
3. 实验要求	1
4. 实验思路	1
5. 实验过程	1
5.1. 图形界面设计	1
5.2. 均值滤波	2
5.3. 中值滤波	3
6. 实验汇总	4

1. 实验目的、

在实验 2 的基础上，完成对 BMP 图像数据流的均值滤波和中值滤波两个算法。

2. 实验内容

自己编程实现均值滤波、中值滤波两种算法，并结合算法执行效果对自己实现的算法的应用效果进行分析。

3. 实验要求

该实验属于模仿性实验，需个人完成，编程环境不限（任何 VS 版本或其他 IDE 环境均可）。不能调用任何图像处理相关的函数、工具包，需仿照或改写“实验 2 附件.pdf”的例程进行。

该实验可通过在自己实现的实验 2 的程序基础上扩展完成。

4. 实验思路

实验过程如下：

- 1) 学习复习中值滤波和均值滤波的原理
- 2) 代码编写

实验选取 python 语言进行编写，GUI 框架选用 pyqt 进行编写。核心就是对 BMP 文件读取，这需要掌握 BMP 格式。编写相关提取函数，把图像数据提取为三维矩阵。建立图像类把图像显示在图像窗口上，把直方图均衡化函数封装为按钮函数，把处理后的图像显示出来即可。

然后就是在这样的基础上，采用面向对象编程的方法加入两个按钮函数即可完成编码。

5. 实验过程

5.1. 图形界面设计

本实验的编程语言是 python3.9，gui 工具是 pyqt6。基本界面设计使用 qtdesigner 工具进行拖拽设计。



图表 5-1 图形界面设计

考虑到实际实验要求，我们把实验 2 和实验 3 的要求进行统一在一个程序上完成。每一个按钮对应一个功能。实验 3 的核心功能为均值滤波和中值滤波，其余功能在实验 2 已经实现。

5.2. 均值滤波

算法原理：

平滑线性空间滤波器的输出是包含在滤波器模板邻域内的像素的简单平均值，也就是均值滤波器。均值滤波器也是低通滤波器，均值滤波器很容易理解，即把邻域内的平均值赋给中心元素。均值滤波器用来降低噪声，均值滤波器的主要应用是去除图像中的不相关细节，不相关是指与滤波器的模板相比较小的像素区域。模糊图片以便得到感兴趣物体的粗略描述，因此那些较小的物体的灰度就会与背景混合在一起，较大的物体则变的像斑点而易于检测。模板的大小由那些即将融入背景中的物体尺寸决定。

均值滤波器的缺点是存在着边缘模糊的问题。

实现思路：

首先对原数据矩阵进行 padding，然后开始遍历，对每隔一个像素，切出上下左右 9 个像素，求平均后赋值给中心像素。总的来说，在 numpy 的支持下，十分快捷。

实验验证：



图表 5-2 均值滤波后的效果

可以看出，均值滤波完成的很好，效果和实验 1 的结果相似。图像中人物变得柔和，头发细节有损失，符合算法预期。

5.3. 中值滤波

算法原理：

中值滤波是基于排序统计理论的一种能有效抑制噪声的非线性信号处理技术，中值滤波的基本原理是把数字图像或数字序列中一点的值用该点的一个邻域中各点值的中值代替，让周围的像素值接近的真实值，从而消除孤立的噪声点。方法是用某种结构的二维滑动模板，将板内像素按照像素值的大小进行排序，生成单调上升（或下降）的一维数据序列。

编码实现思路：

首先对原数据矩阵进行 padding，然后开始遍历，对每隔一个像素，切出上下左右 9 个像素，求中值后赋值给中心像素。总的来说，在 numpy 的支持下，十分快捷。

实验验证：



图表 5-3 中值滤波的结果

我们选取了一张含有许多椒盐噪声的熊猫图像，对其施加中值滤波之后图像噪声基本被去除，和实验预期一样。中值滤波算法实现成功。

6. 实验汇总

实验中，我们使用了 qtdesigner 绘制了 GUI 窗口，然后调用了内置的 pyuic 程序把 ui 文件，转换为了 py 文件。

实验的最后，我们也直接使用 pyinstaller 脚本，把实验脚本转换为了 exe 可执行文件。便于直接使用。这样的打包是十分粗暴的，最后的 exe 文件有 250 多 MB 之大。

本实验主要是认识性实验，借着这次实验，完成了对课程主要内容的梳理和回顾。特别是在有实操工具的情况下，加深了对课程内容的理解。

- 1) 实验还是有许多不足的地方。因为两个算法都是采用暴力遍历的方法处理数据矩阵，这样在 python 中是十分低效的，有时候甚至出现了几秒钟图像窗口中只能出现零星像素的情况，程序内部是会出现死掉的情况的，这往往需要多次点击按钮完成。后期我们考虑可以加入一些并行化处理方法加快程序速度。
- 2) GUI 方面可以考虑多学习一点前端的知识，对窗口进行一些美化处理。