

数字图像处理HW6

- 林汉宁
- 自动化52
- 2150504042
- 2019.4.2 本次工程使用python3.6 与opencv3，采用OOP方法编程实现所有要求

增加高斯噪声

任务要求

1.在测试图像上产生高斯噪声lena图-需能指定均值和方差；并用多种滤波器恢复图像，分析各自优缺点

任务实现

我使用python numpy库根据高斯噪声定义将高斯噪声与原图叠加完成实现。

结果展示

- 原图：



- 高斯噪声后：



- 高斯滤波器滤波：



- 巴特沃斯滤波器：



总结

观察以上实验结果可以发现，添加高斯噪声后，图像各个区域出现了许多噪点， 我使用高斯滤波器与巴特沃斯滤波器对加噪图片进行复原，二者效果类似，起到了保留大部分图像原始信息并除去噪声点的效果。但效果并不非常理想。

增加椒盐噪声

任务要求

在测试图像lena图加入椒盐噪声（椒和盐噪声密度均是0.1）；用学过的滤波器恢复图像；在使用反谐波分析 Q 大于0和小于0的作用；

任务实现

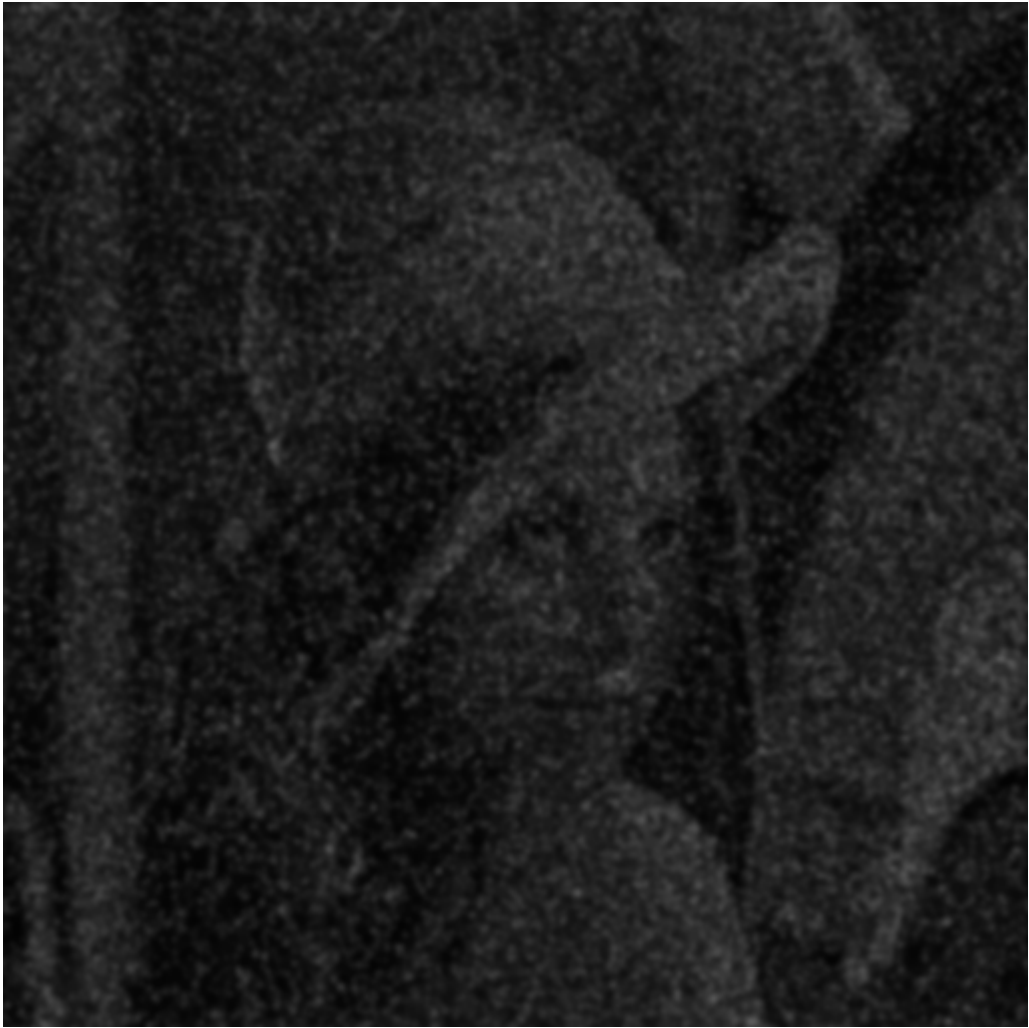
使用python numpy按椒盐噪声定义按椒盐密度0.1 添加椒盐噪声。使用巴特沃斯高斯与逆谐波滤波器实现滤波

结果展示

- 椒盐噪声后：



- 高斯滤波器：

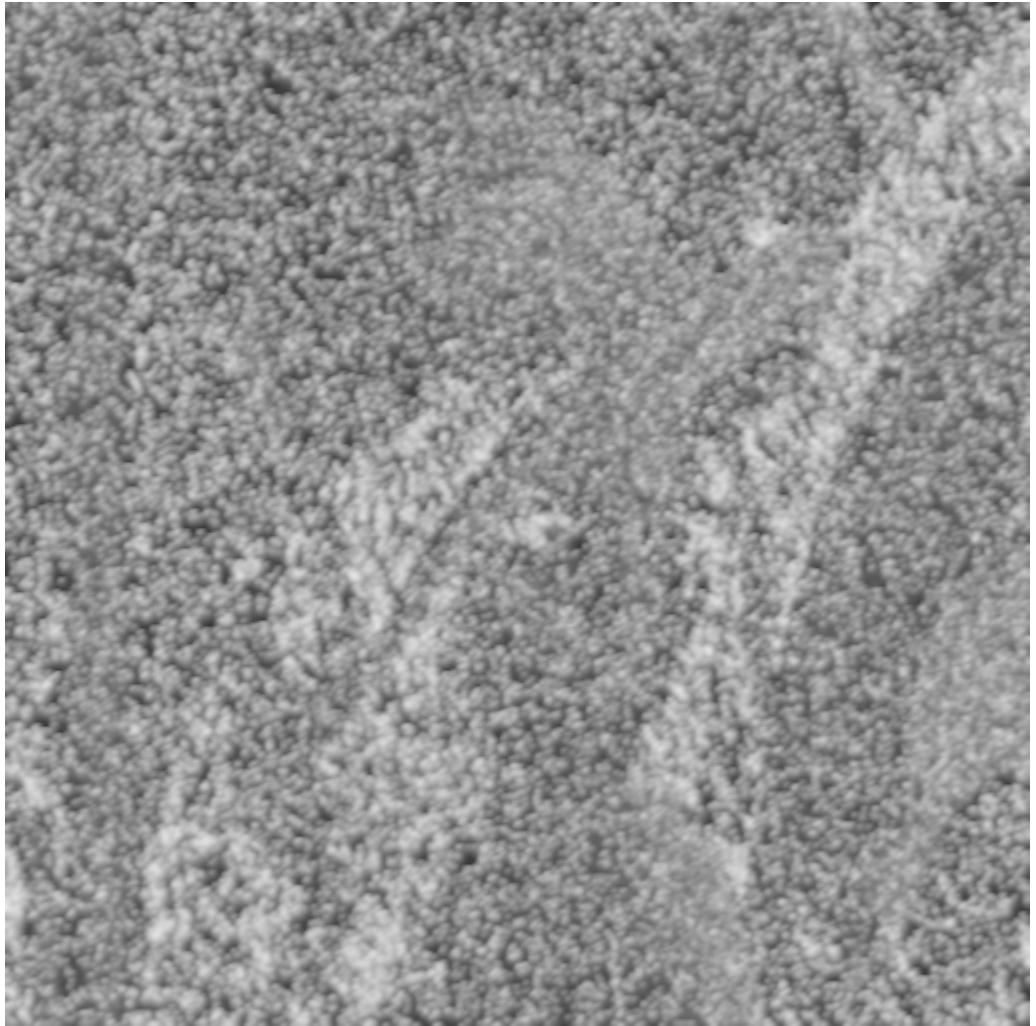


- 巴特沃斯滤波器：

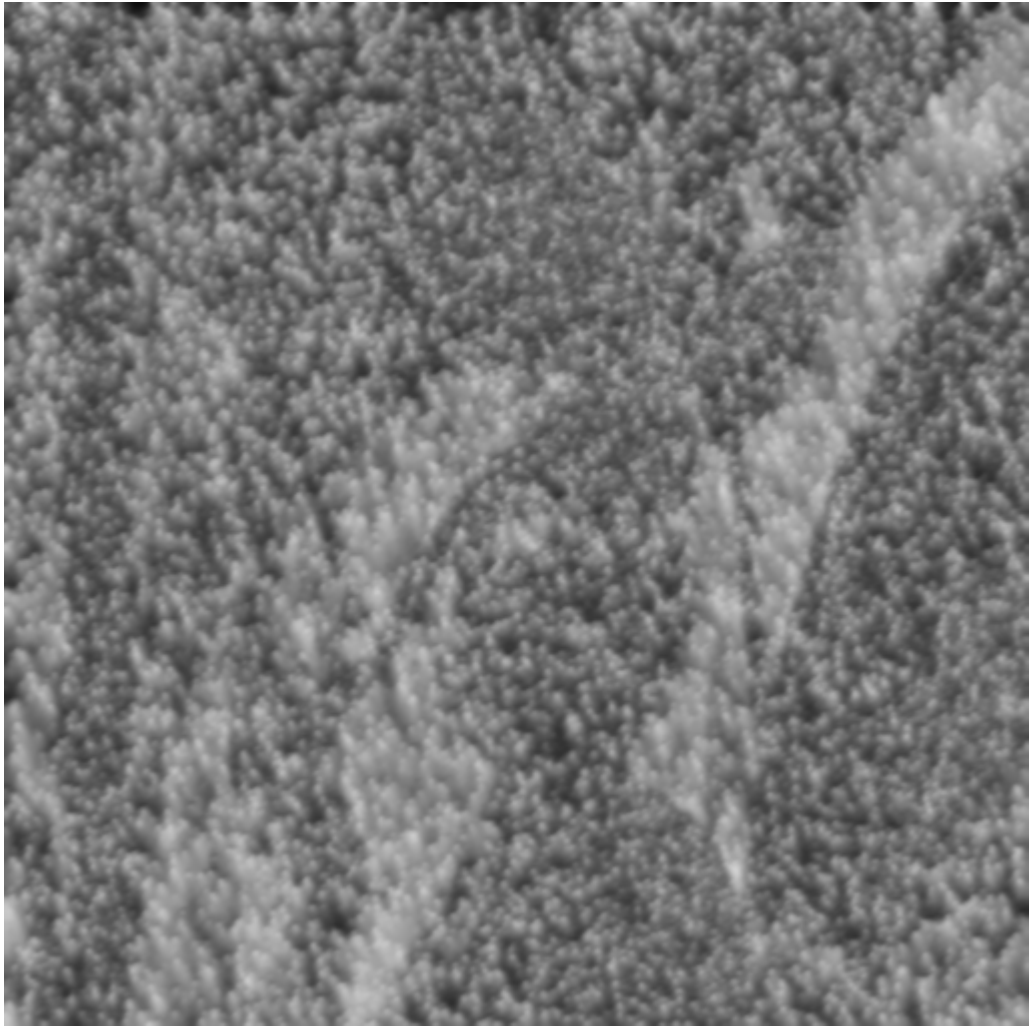


- 逆谐波滤波器：

◦ $Q=1.5$:



◦ $Q=-1.5$:



由两

图对比可知逆谐波滤波器一旦用错，处理后结果难以辨认

维纳滤波器

简介

维纳滤波 (wiener filtering) 是一种基于最小均方误差准则、对平稳过程的最优估计器。这种滤波器的输出与期望输出之间的均方误差为最小,因此是一个最佳滤波系统,可用于提取被平稳维纳滤波器噪声污染的信号。

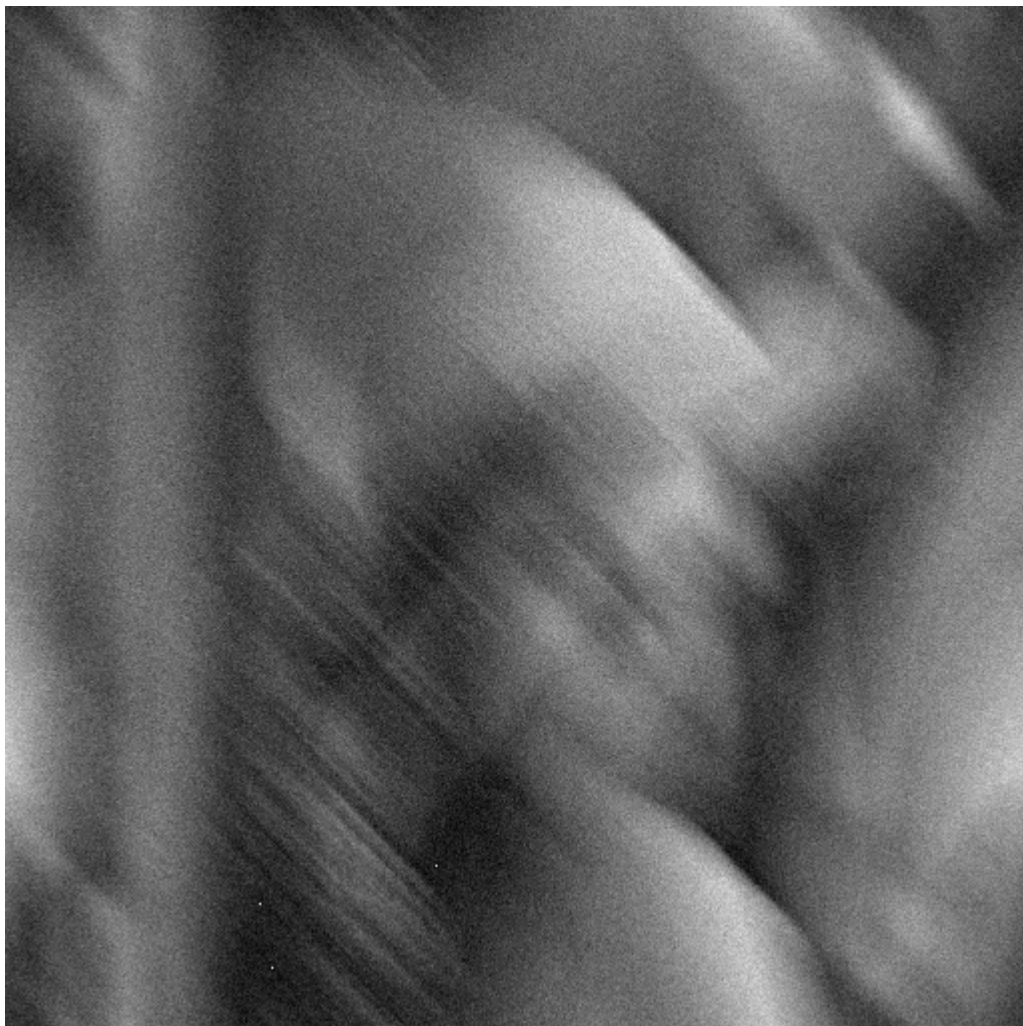
推导

目标图像与对其一个估计之间的误差如下图 假设噪声和图像不相关, 其中一个或另一个有零均值,且估计中的灰度级是退化图像中灰度级的线性函数。由此误差函数的最小值在频率域中由下式给出:

运动模糊

按照书上，将退化函数与原图傅里叶变换相乘再将结果傅里叶反变换，得到结果 ！

增加高斯噪声



图像恢复

维纳滤波

经过多次尝试， $K=0.15$ 时效果最好，结果如下：



约束最小二乘法滤波

约束最小二乘法滤波作为只需要噪声方差和均值的方法，较维纳滤波器更现实，结果如下：



比较

维纳滤波器要求图像与噪声功率谱已知，实际中难以实现。其优点在于，适应范围广，但当噪声非平稳不适用。约束最小二乘法，实现容易，但结果未必是直观最优，仅在数学意义上最优。