

数字图像处理

第六次作业

班级：自动化 64

姓名：丁 鹏

学号：2160504091

提交日期：2019/4/2

摘要

本次报告先在测试图像上产生高斯噪声，并设置合适的均值和方差，用多种滤波器恢复图像，分析各自优缺点；接着根据题目要求，在测试图像 **lena** 图加入椒盐噪声，其中椒和盐噪声密度均是 **0.1**)，使用反谐波滤波器，得到了 **Q** 的作用；然后推导维纳滤波器，实现了运动模糊和高斯噪声的叠加；最后按照书上公式实现了维纳滤波和约束最小二乘方滤波。

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；

1) .问题分析

根据题目要求，先用 `imnoise` 函数给图片添加合适均值和方差的高斯噪声，再在空域使用高斯滤波器和中值滤波器，并在频域使用 `butterworth` 滤波器来恢复图像。

2) .实验结果

空域 `gaussian` 滤波器



中值滤波器



频域 `butterworth`



3) .结果分析

观察实验结果可知，当均值不变为 0 时，随着方差增加，图像噪声越严重；当高斯噪声方差不变时，均值会影响到整个图像的灰度值，使整个图像变亮。与理论上均值和方差对图像的影响一致。

分别使用高斯滤波器、中值滤波器以及 `butterworth` 滤波器对加噪图像进行恢复。三种方法在一定程度上都可以降低噪声。算术均值滤波器降低噪声的同时也模糊了图像。

2. 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；

1).问题分析

根据题目要求，先用 `imnoise` 函数给图片添加椒盐噪声，再在空域使用高斯滤波器和中值滤波器，并在频域使用 `butterworth` 滤波器来恢复图像。

2).实验结果



3).结果分析

观察实验结果可知，分别使用高斯滤波器、中值滤波器以及 `butterworth` 滤波器。在一定程度上对加噪图像进行恢复，从而达到降低噪声的目的。

在进行反谐波分析时，当 Q 值为正时，滤波器消除胡椒噪声；当 Q 为负时，滤波器消除盐粒噪声。

3.推导维纳滤波器并实现下边要求；

(a) 实现模糊滤波器如方程 Eq. (5.6-11).

(b) 模糊 `lena` 图像：45 度方向， $T=1$ ；

(c) 再模糊的 `lena` 图像中增加高斯噪声，均值=0，方差=10 pixels 以产生模糊图像；

(d) 分别利用方程 Eq. (5.8-6)和(5.9-4)，恢复图像；并分析算法的优缺点。

1).问题分析

根据题目要求以及书上方程，先对图像 `lena` 进行了运动模糊，直接调用 `fspecial` 指令，其中的参数 `theta` 的单位为度，且关于正水平轴以顺时针方向测得。在调用 `imfilter` 指令对图像做退化处理。维纳滤波和约束最小二乘方滤波都根据公式进行编程，得到结果。

2).实验结果

(1) 维纳滤波



(2) 均值最小二乘方滤波



3).结果分析

根据题目要求对图像 lena 进行了模糊滤波。使用 MATLAB 中提供的 `deconvwnr` 函数进行维纳滤波以及自己编写函数进行约束最小二乘方滤波。滤波后的图像得到了一定的改善，运动模糊的影响基本被消除，但噪声的影响仍然较大，导致图像质量下降；对于约束最小二乘方滤波函数，难点在于寻找合适的 K 值。