**图像处理课程——实验2：空域滤波**

**实验内容：（简述实验过程，实验方法，核心代码的展示及注解等，无需粘贴全部代码）**

**实验过程:**1. 调入并显示原始图像。

2. 利用imnoise 命令在图像上加入高斯噪声。

3. 编写滤波器。

4. 分别采用3x3和5x5的模板，分别用平均滤波器以及中值滤波器和拉普拉斯滤波器，对加 入噪声的图像进行处理并观察不同噪声水平下，上述滤波器处理的结果；

5. 利用imnoise 命令在图像上加入椒盐噪声。

6. 重复4步骤。

**实验方法**：1）中值滤波器是非线性滤波器的一种，它工作原理如下： 1. 将模板在图中漫游，并将模板中心与图中某个象素位置重合； 2. 读取模板下各对应象素的灰度值； 3. 将这些灰度值从小到大排成一列； 4. 找出这些值中排在中间的1个； 5. 将这个中间值赋给对应模板中心位置的象素。

2）平均滤波器的原理与中值滤波器类似，是用模板和原始图像相乘取平均，覆盖到中心位置的像素位置上。

3）拉普拉斯滤波器的模板为[ -1 -1 -1; -1 8 -1;-1 -1 -1;]，操作与上面方法类似。

**核心代码**：% 中值滤波

c = x1(i:i+n-1,j:j+n-1);

e = c(1,:);

for k = 2:n

e = [e, c(k, :)];

end

tmp = median(e);

x2(i+(n-1)/2,j+(n-1)/2) = tmp;

% 均值滤波

c = x1(i:i+n-1,j:j+n-1).\*template;

s = sum(sum(c));

x2(i+(n-1)/2,j+(n-1)/2) = s/(n\*n);

% 拉普拉斯滤波

g(x,y)=8f(x,y)-[f(x-1,y-1)+f(x-1,y)+f(x-1,y+1)+f(x,y-1)+f(x,y+1)+f(x+1,y-1)+f(x+1,y)+f(x+1,y+1)]

**实验结果：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 原始图像 | E:\原始.jpg | | |
| 均值滤波 | E:\原始均值滤波.jpg | 中值滤波 | E:\原始中值滤波3x3.jpg |
| 中值滤波 | E:\原始中值滤波5x5.jpg | 拉普拉斯 | E:\原始拉普拉斯滤波.jpg |
| 椒盐噪声图像 | E:\椒盐噪声.jpg |  |  |
| 均值滤波 | E:\椒盐噪声均值滤波.jpg | 中值滤波 | E:\椒盐噪声中值滤波3x3.jpg |
| 中值滤波 | E:\椒盐噪声中值滤波5x5.jpg | 拉普拉斯 | E:\椒盐噪声拉普拉斯滤波.jpg |
| 高斯噪声图像 | E:\高斯噪声.jpg |  |  |
| 均值滤波 | E:\高斯噪声均值滤波.jpg | 中值滤波 | E:\高斯噪声中值滤波3x3.jpg |
| 中值滤波 | E:\高斯噪声中值滤波5x5.jpg | 拉普拉斯 | E:\高斯噪声拉普拉斯滤波.jpg |

**实验总结与分析：（包括比较不同滤波器产生的实验现象，现象产生原因，实验过程中遇到的问题等）**

**实验现象:** 高斯模板对结果影响较小

**现象产生原因:** 这是由于高斯滤波中越靠近中心点的点的权重越大，在很大程度上减弱了较远点的干扰，所以即使模版大小较大，其效果仍远远好过“不知亲疏远近变化”的邻域平均模板**。**

**实验现象:** 发现中值滤波对图像边缘的噪声无能为力，而均值滤波则可以较好地去除边缘噪声。 对图像的清晰度，只能说差别不大。

**实验总结:** 本次实验重点增强了一些关于滤波的认识，对于滤波器的用法也有了入门，对各种滤波器的性能特性有了更深的了解。感谢老师给我们带来了一次生动有趣的实验课。