

数字图像处理作业 5

邹永浩 2019211168

最佳陷波滤波是在已知某种噪声模式时，不直接减去该噪声，而是为了让局部方差最小，在减之前乘以某个系数，使效果达到最优。其公式为

$$w(x, y) = \frac{\overline{g(x, y)\eta(x, y)} - \bar{g}(x, y)\bar{\eta}(x, y)}{\bar{\eta}^2(x, y) - \bar{\eta}^2(x, y)}$$

$$\hat{f}(x, y) = g(x, y) - w(x, y)\eta(x, y)$$

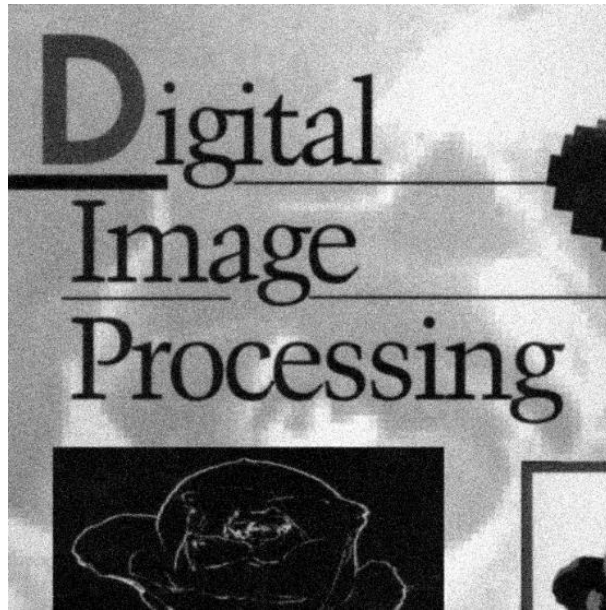
根据以上理论，我们对图像添加两种噪声，其中一种为周期噪声，另一种为高斯噪声，并对比该系数对降噪的影响。

1. 添加高斯噪声

使用两个均匀分布生成高斯分布(**GaussianNoise.java**)

```
public static double getPixel() {  
    double randNum1 = Math.random();  
    double randNum2 = Math.random();  
    return Math.sqrt(-2 * Math.Log(randNum1)) *  
           Math.cos(2 * Math.PI * randNum2) * SIGMA;  
}
```

添加后结果为

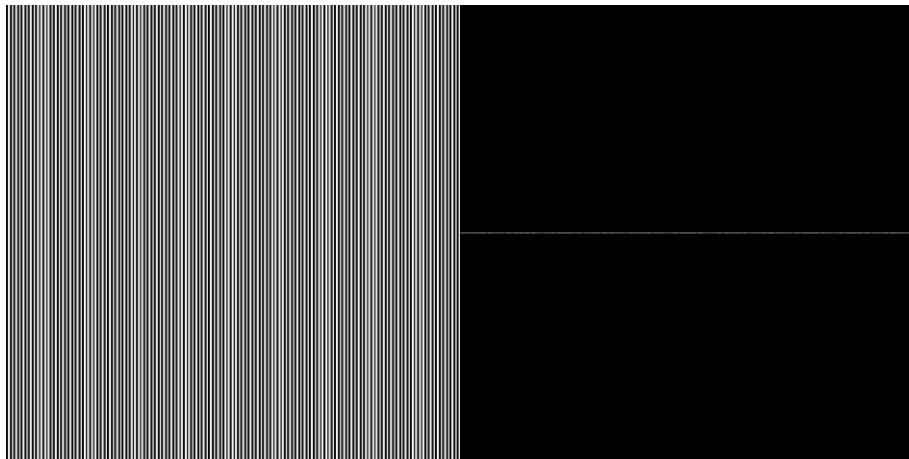


2. 添加周期噪声

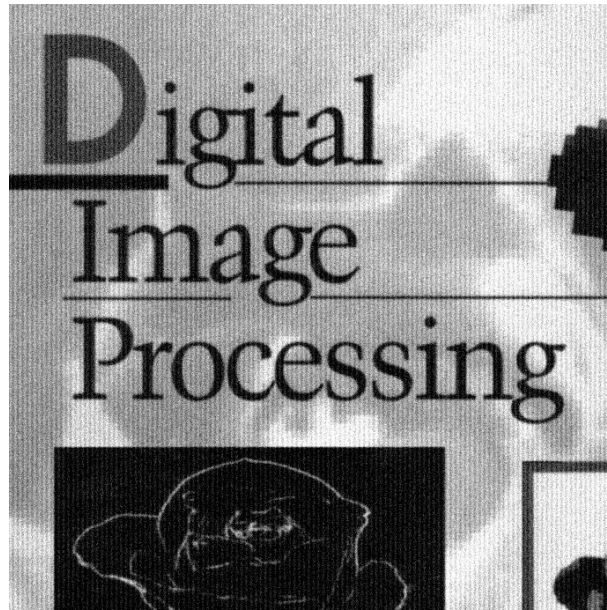
根据行和列值生成周期噪声(**PeriodicNoise.java**)

```
static double getPixel(int i, int j) {  
    return 20 * Math.sin(20 * i);  
}
```

生成的噪声及其频谱图为

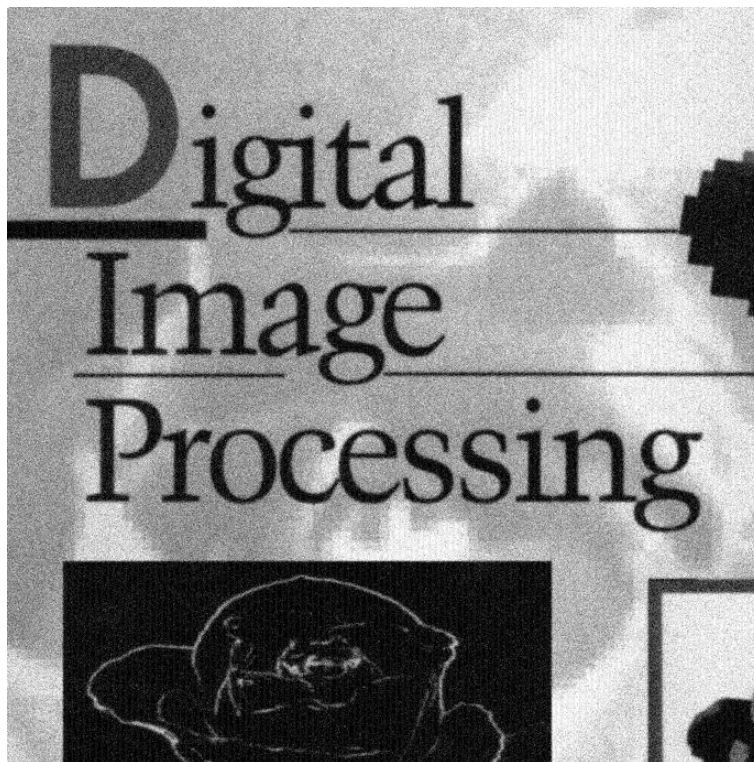


此时图像变为



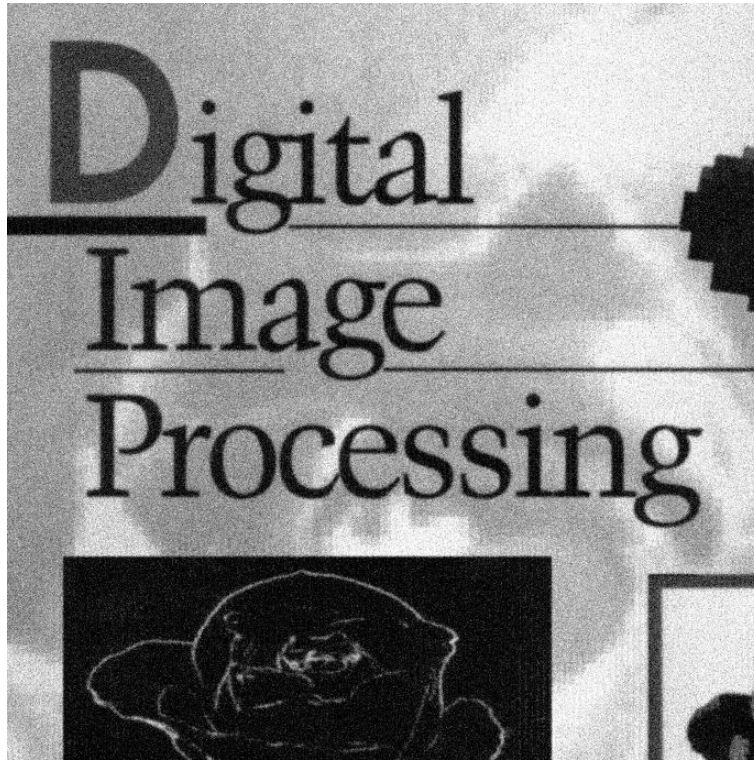
3. 去除噪声，测试参数 w 的作用(Main.java)

a) 不乘 w



可以看到，在图像的较亮处和较暗处仍有部分周期噪声

b) 乘 w



周期噪声显著减少

4. 结论

由于图像在加入噪声时，像素值如果超过 $[0-255]$ 区间的话会被截断，因此直接减去噪声原本的值并不能很好地清除周期噪声。在使图像局部方差最小化之后，就可以很好地消除这种现象。

代码见：

https://github.com/zouyonghao/Image_optimum_notch_filter