

## 数字图像处理作业 5

邹永浩 2019211168

自适应局部降噪滤波(以下称 AAF)是对均值滤波的一种优化。一般的均值滤波会把图像纹理变模糊，而 AAF 可以将纹理较好的保存。其公式为：

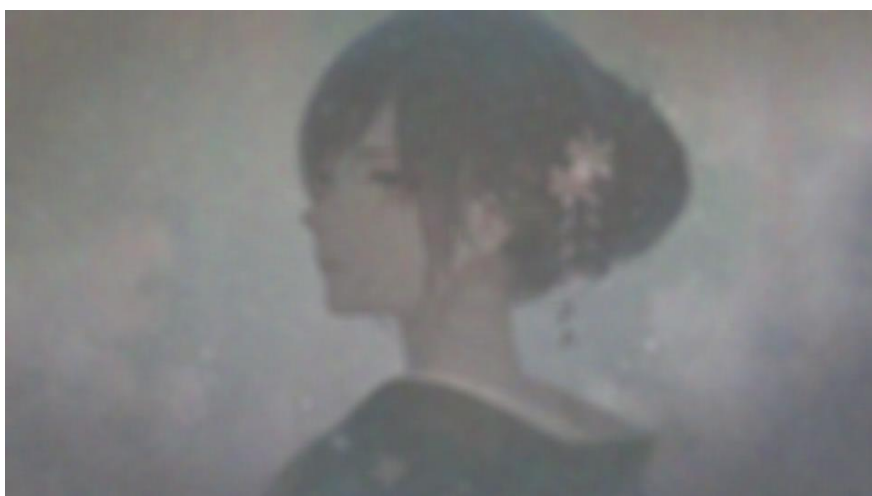
$$\hat{f}(x, y) = g(x, y) - \frac{\sigma_{\eta}^2}{\sigma_L^2} [g(x, y) - m_L]$$

但是此处要求全局方差小于局部方差，否则会有问题。

例如以下图片：

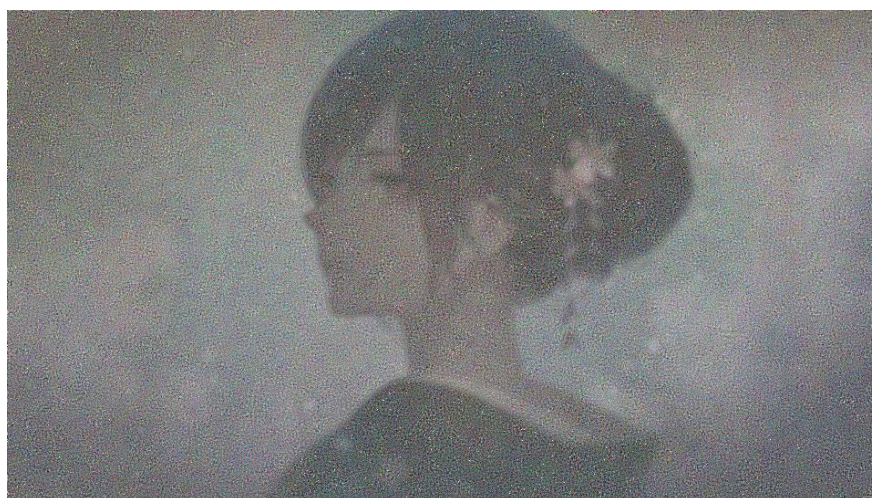


先使用 7x7 均值滤波看下效果：



可以看到效果还可以，但是纹理也不清楚了。

然后用原始的公式直接带入：



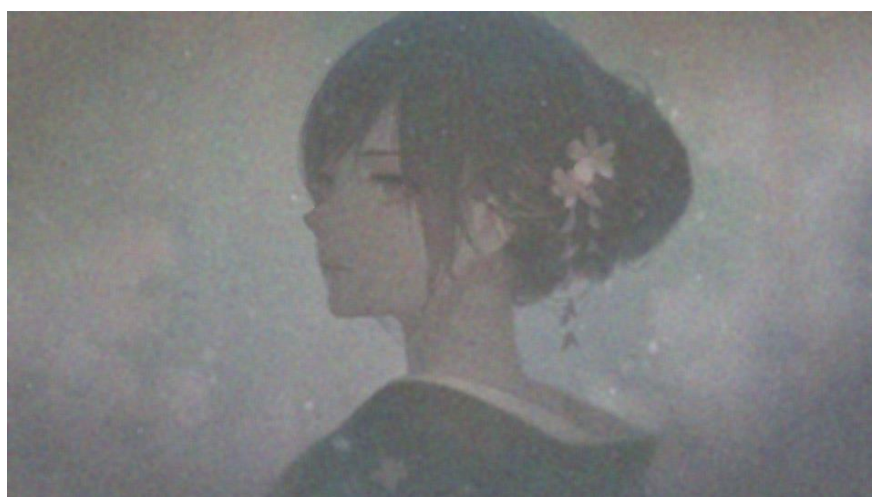
可以看到噪点依然很多。

如果我们让全局方差大于局部方差时，将比值设为 1，即

$$\hat{f}(x, y) = g(x, y) - h(x)[g(x, y) - m_L]$$

$$h(x) = \begin{cases} \frac{\sigma_\eta^2}{\sigma_L^2} & \sigma_\eta < \sigma_L \\ 1 & \sigma_\eta \geq \sigma_L \end{cases}$$

此时用 7x7 的 AAF 结果为



可以看到效果较之前好很多。

此外我想到还有一种实现方式，因为 $h(x)$ 是分段函数，如果要用连续函数的话，其实有点类似 Sigmoid。那么如果用 Sigmoid 来做的话，

公式则变为：

$$h(x) = \left( \frac{\sigma_{\eta}^2}{\sigma_L^2} - 1 \right) \left[ \frac{1}{1 + e^{-(\sigma_L^2 - \sigma_y^2)}} \right] + 1$$

用此方式的结果为：



与上图一致，符合预期。

代码见：

[https://github.com/zouyonghao/Image\\_adaptive\\_averaging\\_filter](https://github.com/zouyonghao/Image_adaptive_averaging_filter)