

1. (1) 从RGB到YCbCr的转换公式. 将其变成 gray scale

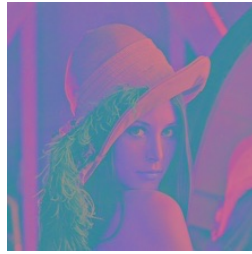
由 YCbCr的意思可知. Y为 Luminance. Cb, Cr color space

所以对于 YCbCr 取第一个 channel 即为灰度图.

RGB



YCbCr



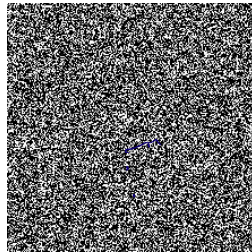
Gray



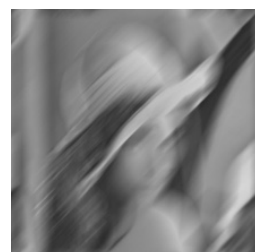
(2) motion blur + noise = 被污染的图.



+



=



(3) 对于 deconvulf (g, PSF, NSPR)

由于 $NSPR = \frac{S_n(u,v)}{S_f(u,v)}$ noise的功率谱应该小于信号的功率谱

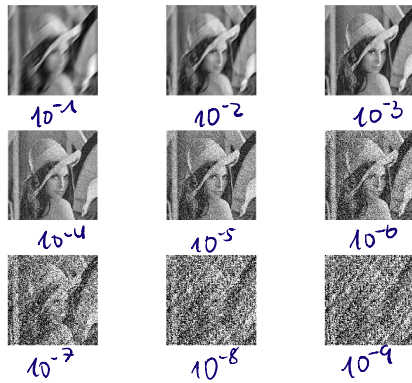
所以 NSPR 应该小于 1, 大于 0.

所以先取 NSPR 为 10^{-9} 10^{-8} 10^{-7} ... 10^{-1} 观察

其结果如下. 可以看出从 10^0 到 10^{-9} 将 noise 的功率谱估计

减小. 忽略了噪声的影响. 正如涟漪波. 10^{-1} , 10^{-2} 又得其估计

过大. 则最好的结果在 10^{-3} , 10^{-4} 之间. 在其间进行取值.



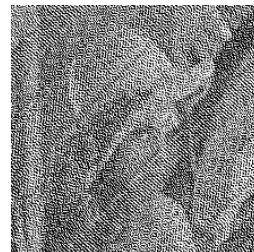
取 10^{-4} 2×10^{-4} ... 9×10^{-4}

其无欠平滑, 但 5×10^{-4} 6×10^{-4} 效果较好.



(4) 若只用正则 $\text{deconvnr}(g, \text{PSF})$

其效果如右图



若用 $\text{deconvnr}(g, \text{PSF}, \text{NACORR}, \text{FACORR})$

其效果如右图



$$2. \quad \hat{F}(u,v) = \left[\frac{H^*(u,v)}{|H(u,v)|^2 + \gamma |P(u,v)|^2} \right] G(u,v)$$

$$r = g - H\hat{f}$$

$\phi(r)$ 是 γ 的单调递增

$$\phi(r) = \|r^T r\| = \|r\|^2$$

$$\|r\|^2 = \|n\|^2 \pm a$$

$$\|n\|^2 - a \quad \|n\| \quad \|n\|^2 + a$$

$$\|n\|^2 = MN [\sigma_n^2 + m_n^2]$$

对于任意给定的 γ , 可计算出 $\hat{F}(u,v) \xrightarrow{\text{ifft2}} \hat{f}(x,y)$

$g - H\hat{f} \rightarrow r \xrightarrow{\|\cdot\|^2} \|r\|^2$ 令 $\|r\|^2$ 尽可能接近 $\|n\|^2$

其中 $\|n\|^2 = MN [\sigma_n^2 + m_n^2]$

测试

$$\gamma \uparrow \quad \phi(r) = \|r\|^2$$

$$1 \quad 0.3479$$

$$0.5 \quad 0.2462$$

$$0.1 \quad 0.1349$$

$$0.001 \quad 0.0653$$



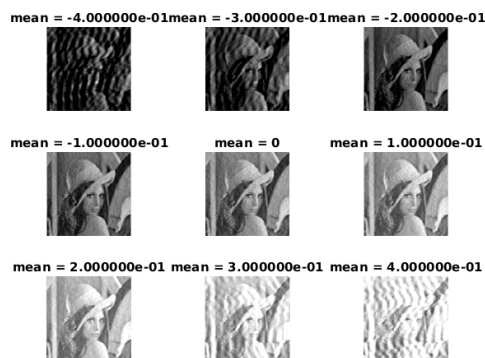
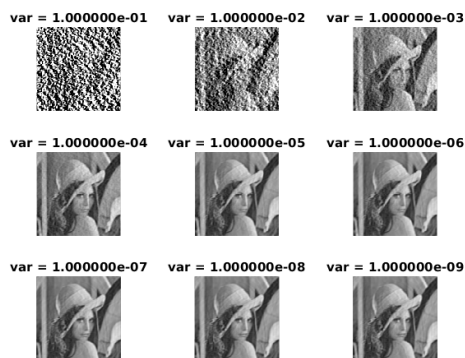
3) 用约束最小 = 去复原

① noise $\bar{m}=0$ variance = 0.0001, $\gamma=0.01$



mean 变化 var = 0.0001

mean = 0, var 变化

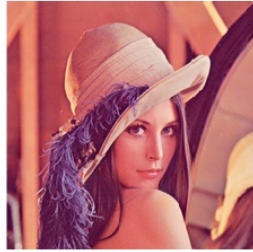


⑤ 若对 mean, var 施加扰动. 需更大的 α 控制 $\gamma^{\text{int}} = 0.1$

不扰动	mean 扰动 0.001	var 扰动 0.0 1
$\alpha = 0.08$	$\alpha = 0.08$	$\alpha = 0.08$
$\gamma = 0.01$	$\gamma = 0.084$	$\gamma = 0.1$
迭代 92 次	迭代 18 次	迭代 2 次

总结. 若有扰动. 需用更大的 α 控制.

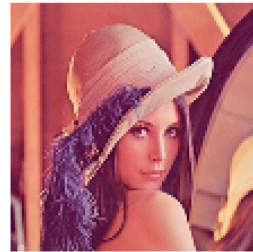
3. 原图



Cb Cr 通道采样



Y 通道采样



可见, 对 Y 通道采样 (这里指先 2 倍下采样, 再 2 倍上采样)
图片会发生肉眼可见的变化, 亮度变暗, 更模糊