

图像复原 VS 图像增强：

相同之处：

改进输入图像的视觉质量

不同之处：

图像增强借助人的视觉系统特性，以取得较好的视觉结果（不考虑退化的原因）

图像复原根据相应的退化模型和知识重建或回复原始的图像（考虑退化的原因）

图像增强旨在改善图像质量，提高图像的可懂度

图像复原力求保持图像的本来面目，以保真原则为前提，提高图像的逼真度。

图像退化的原因决定复原方法

评价标准不同：

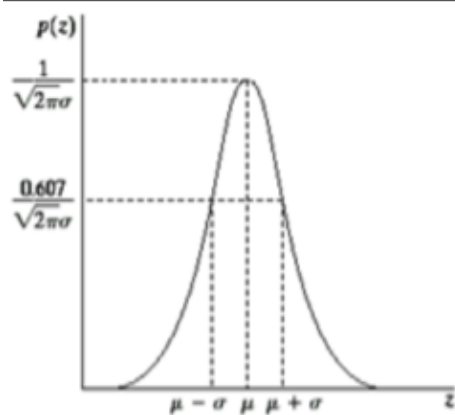
图像增强突出感兴趣的那部分（主观评估）

图像复原利用退化的逆过程恢复原始图像（客观评估：接近原图像）

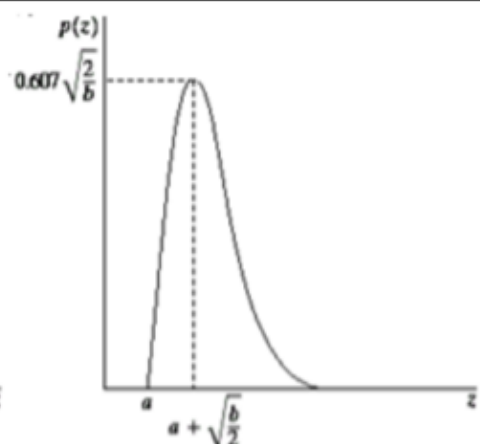
退化图像 $g(x, y)$ 可以用下式表示： $g(x, y) = h(x, y) * f(x, y) + n(x, y)$

图像复原是在已知 $g(x, y)$, $n(x, y)$, $h(x, y)$ 等一些先验知识的条件下，求得 $f(x, y)$ 的过程。

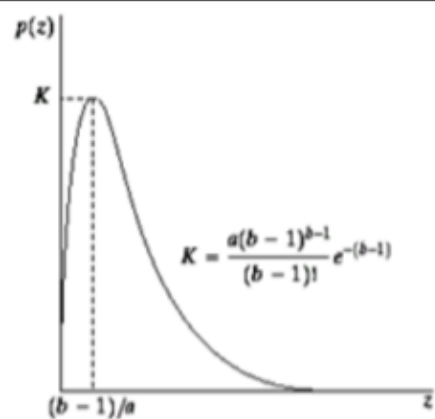
噪声：



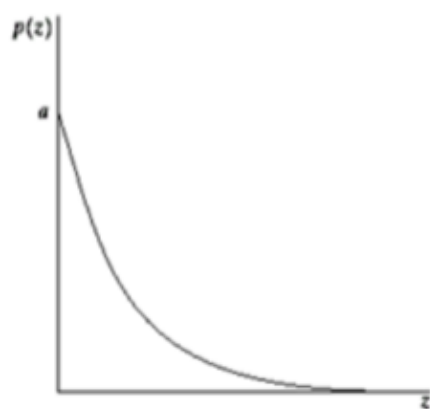
高斯噪声



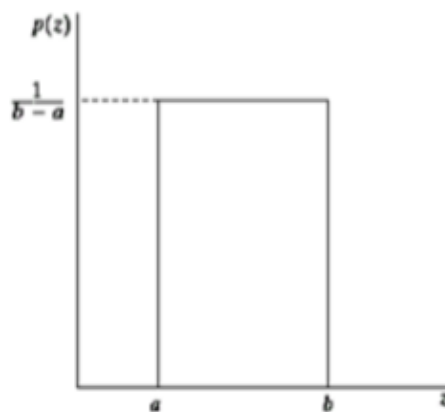
瑞利噪声



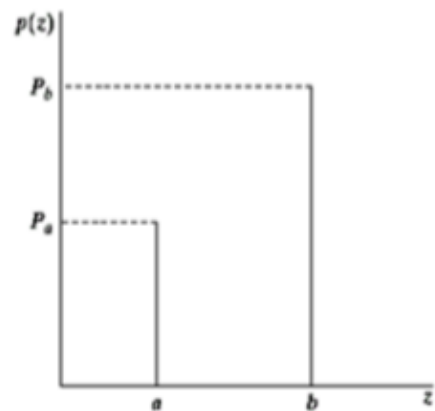
伽马噪声



指数噪声



均匀噪声



脉冲（椒盐）²⁷噪声

均值滤波器：

算术均值滤波器： —

几何均值滤波器： —

算术均值滤波器和几何均值滤波器均适于处理高斯或均匀分布噪声，但几何均值滤波会丢失更少的图像细节。

谐波均值滤波器： —

对盐噪声效果比较好，但不适用于椒噪声，适合处理高斯噪声。

逆谐波均值滤波器： —

Q 为正，消除椒噪声；Q 为负，消除盐噪声；Q = 0，逆谐波均值滤波器退化为算术均值滤波器

统计滤波器：

中值滤波器

最大值滤波器

最小值滤波器

中点滤波器

修正后的 Alpha 均值滤波器：——

自适应中值滤波器：

Adaptive Median Filter

Purpose: want to remove impulse noise while preserving edges

Algorithm: Level A: $A1 = z_{med} - z_{min}$
 $A2 = z_{med} - z_{max}$
If $A1 > 0$ and $A2 < 0$, goto level B
Else increase window size
 If window size $\leq S_{max}$ repeat level ,
 Else return z_{med}

Level B: $B1 = z_{xy} - z_{min}$
 $B2 = z_{xy} - z_{max}$
If $B1 > 0$ and $B2 < 0$, return z_{xy}
Else return z_{med}

where z_{min} = minimum gray level value in S_{xy}
 z_{max} = maximum gray level value in S_{xy}
 z_{med} = median of gray levels in S_{xy}
 z_{xy} = gray level value at pixel (x,y)
 S_{max} = maximum allowed size of S_{xy}

频域滤波复原：

周期噪声：

一般是由于电力或者机电干扰产生的

带阻滤波器

带通滤波器

陷波滤波器

图像复原处理的两个步骤：

确定降质原因、采用去噪措施

确认降质原因：

退化函数估计：

图像观察估计法

试验估计法

模型估计法

经典去噪方式：

逆滤波法

维纳滤波法

最大熵恢复法

卡尔曼滤波法

传播波方程恢复法

逆滤波复原：