

已知一个退化系统的退化函数 $H(u, v)$, 以及噪声的均值与方差, 请描述如何利用约束最小二乘方算法计算出原图像的估计.

答:

在频域中原图像得估计为(1):

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

定义残差向量为(2):

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

由公式(1)可知 $\hat{F}(u, v)$ 和 r 是 γ 的函数, 已知 r 的欧氏距离是 γ 的单调递增函数, 则需要调整 γ , 使得(3):

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

上式中, a 是精度确定因子, 确定 γ 的方法为:

1. 指定 γ 的初始值
2. 计算 $\|r^2\|$
3. 若结果满足公式(3), 则迭代结束; 否则更新 γ , 返回步骤2

在计算 $\|r\|^2 - \|\eta\|^2$ 时, $\|\eta\|$ 的计算需要依赖噪声的方差和均值。

$$\|\eta\|^2 = MN[\sigma^2 - m]$$