

4、对于公式

$$\hat{f}(x,y) = \frac{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^{Q+1}}{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^Q}$$

给出的逆谐波滤波回答下列问题：

- (a) 解释为什么当 Q 是正值时滤波对去除“胡椒”噪声有效？
- (b) 解释为什么当 Q 是负值时滤波对去除“盐”噪声有效？

对上式进行变形：

$$\begin{aligned} \hat{f}(x,y) &= \frac{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^{Q+1}}{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^Q} = \frac{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^Q g(s,t)}{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^Q} \\ &= \sum_{(s,t) \in S_{xy}} \frac{g(s,t)^Q}{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^Q} \cdot g(s,t) \end{aligned}$$

上式看作原图像中某一点 (x,y) 周围领域中所有点的加权平均和，当领域确定后，分母 $\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^Q$ 是一个常数，因此考虑分子就行。

当 $Q > 0$ 的时候，该滤波函数对像素有增强作用， $g(s,t)$ 越大，在该处的加权平均结果也就越大，而胡椒噪声灰度值较小，因此增强效果也较弱，对加权平均结果影响较小，平滑处理后结果领域内接近像素最大值。；当 $Q < 0$ 的时候，该滤波函数对像素有削弱作用， $g(s,t)$ 越大，在该处的加权平均结果也就越小，而盐噪声灰度值较大，因此削弱效果较强，平滑处理后结果领域内接近像素最小值。