

- 5.10. (a)  $Q$  为正值时, 滤波器对较高的像素值赋予了更大的权重, 降低了低像素值(椒盐)的影响。这有助于减少胡椒噪声。
- (b)  $Q$  为负值时, 滤波器对较小像素值赋予了更大的权重。这使得滤波器能够更有效抑制这些盐噪声, 即异常高值。
- (c)  $Q$  值过高, 可能导致图像细节的丢失。 $Q$  值过低, 则可能无法有效抑制噪声。不适当的  $Q$  值导致细节丢失。选择错误的  $Q$  值, 无法有效抑制目标噪声, 还可能引入新的噪声。
- (d)  $Q = -1$  时, 该滤波器等同于调和均值滤波器, 在图像去噪中展现出有效抑制盐噪声, 对椒盐噪声的抑制有限, 保留图像细节。
- (e). 在恒定灰度区域内, 无论  $Q$  值是正还是负, 滤波器均能完美保留该区域的灰度值, 不引入失真或噪声。这一特性确保了在处理图像中无噪声或均匀区域时, 滤波器不会对图像质量产生影响。

- 5.39 ① 我们首先要理解模糊图像是由于摄像机散焦造成的。散焦会导致图像变得模糊, 细节无法清晰显示。因此, 我们需要考虑如何恢复图像的细节信息。
- ② 我们可以选择适当的模糊恢复方法。  
比如 频域的方法, 通过将图像转换到频域, 并应用逆滤波或维纳滤波器来恢复图像的细节。或是基于图像重建的方法, 使用图像重建算法, 例如逆投影或最小二乘法, 来恢复模糊图像的细节。
- ③ 实施图像处理步骤以恢复图像细节。  
根据选择的方法, 对模糊图像进行处理以恢复细节。这可能涉及到对图像进行滤波、变换或重建等操作。  
在图像恢复过程中, 需要注意选择适当的参数和方法, 以平衡细节恢复和图像噪声的控制。此外, 可以尝试不同的方法和参数组合, 以找到最佳结果。  
最后, 根据恢复后的图像, 可以观察是否能够识别出硬币的数据和小标记。如果质量足够好, 教授可能能够在图像中找到所需标记。

2. (a) 当使用几何均值滤波器的时候,只要滤波的范围内一个像素点灰度值为0的时候,滤波的结果就是0。而对于算术均值滤波器,只要滤波的范围内有一个点不是0,那结果就不是0。这样,使用几何均值滤波器后图像的灰度会被拉得更开,边缘处灰度变化强烈,所以细节丢失得多。所以得到的图像模糊较少。

(b). 在几何均值滤波器中,较暗的像素值对最终影响较小。由于它采取的是乘积的开根号,所以~~亮度~~黑色像素不会像在算术均值滤波器中那样被拉大。这意味着在黑色区域,几何均值滤波器的作用使得细节不容易被~~平滑~~过度平滑,反而导致周围像素更多向黑色区域扩展。

另一方面,几何均值滤波器在高亮度区域的效果较弱,因此较亮的区域可能会被过度地模糊,但黑色区域则保持更为清晰和清晰的边界。这导致原本较为细小的黑色元件由于滤波器的“扩展效应”变得更粗。

3. ①均值滤波的模糊作用:均值滤波器在去噪的同时,也会模糊图像的细节。由于椒盐噪声与周围的正常像素值差异较大,均值滤波会将噪声点周围的区域也模糊掉,从而影响图像的清晰度。

②噪声残留:有些情况,噪声周围的像素数量较少,均值滤波可能无法有效地将噪声去除,尤其是在噪声密度较高的情况下。

③效果有限:均值滤波是线性滤波器,对于椒盐噪声这种非冲噪声,均值滤波的效果有限,尤其当噪声的强度或密度较高时,去除效果更差。

4. 频域处理更适合。周期性噪声在频域中的频率成分会呈现为尖峰或窄带,这些频率成分很容易与图像的其他频率成分区分开。在空域中,周期性噪声的规律性并不在像素中的邻域中体现,所以空域不适合。