

第五章 习题

1. 测试模式中的白色条带的尺寸宽为 7 个像素，高为 210 个像素。两个白色条带之间的间距为 17 个像素。利用 MATLAB 编写代码，进行下面的滤波处理后，图像看起来像什么样？

- a. 3×3 算术均值滤波；
- b. 5×5 算术均值滤波；
- c. 9×9 算术均值滤波。

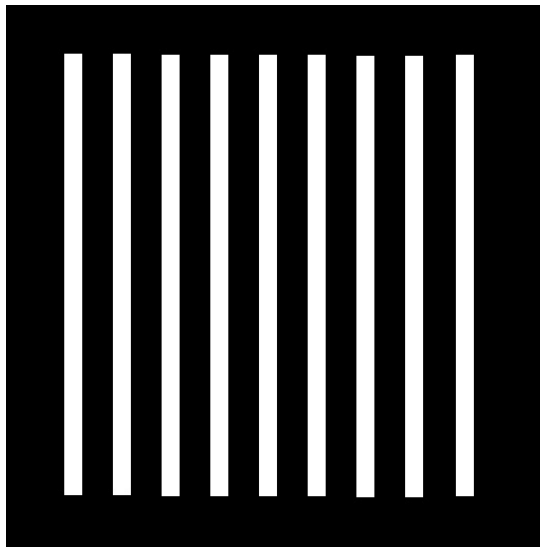


图 1 白条示意图

注：上图为示意图，要满足题目的要求，可用 MATLAB 程序生成图形，然后进行处理。

2. 利用以下类型的滤波器重做第 1 题。

- (1) 谐波均值滤波；
- (2) 逆谐波均值滤波 ($Q=-1.5$)；
- (3) 最大值滤波；
- (4) 中点滤波器。

3. 利用 MATLAB 的 `fspecial` 函数产生一个运动模糊滤波器 h ，该滤波器将使原图像的像素沿顺时针 45° 方向运动 100 个像素，从而形成一幅模糊图像。这里 h 被称为点扩展函数 (PSF)。

- (1) 利用 h 对一幅灰度图像进行滤波，分别画出原始图，PSF 及滤波结果。

(2) 编程计算出 h 对应的光学传递函数 (OTF), 即频域滤波器 H , 利用 H 对题(1)中的原始图, 进行频域滤波。分别画出原始图, H 及滤波结果。

(3) 试比较两种方式下的滤波结果, 并做简单的分析。

4. 读入一幅灰度图像, 编写 MATLAB 代码进行匀速直线运动模糊退化试验。其中 $T = 1.0$, a 和 b 可以自行设定。

$$H(u, v) = \frac{T}{\pi(ua + vb)} \sin[\pi(ua + vb)] e^{-j\pi(ua + vb)}$$

对模糊图像加入均值为 0.01、方差为 0.002 的高斯白噪声。试完成以下各内容:

- (1) 利用全逆滤波对退化图像进行复原;
- (2) 半径 (或阈值) 限制的逆滤波对退化图像进行复原;
- (3) 利用 Wiener 滤波对退化图像进行复原。

注: 请根据原理自行编写代码, 不能直接调用 MATLAB 自带复原函数。