

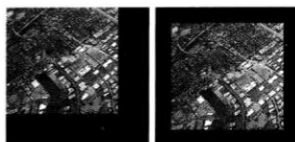
## HW04

边玥心 3170103500 自动化 1703

### 第四章习题

#### 4.21

★4.21 4.6.6 节中在讨论频率域滤波时需要图像进行填充。在该节中给出的图像填充方法是，在图像中行和列的末尾填充 0 值(见上面的左图)。如果我们把图像放在中心，四周填充 0 值(见上面的右图)而不改变所用 0 值的总数，会有区别吗？试解释原因。



在书中对对应的例子就有相应的说明，如图所示，左图是正确的卷积结果，右图是缠绕错误而引起的卷积错误。这个缠绕出现的原因在于没有对图像进行填充，只有在通过填充之后获得适当的间距才能得到正确的卷积结果。

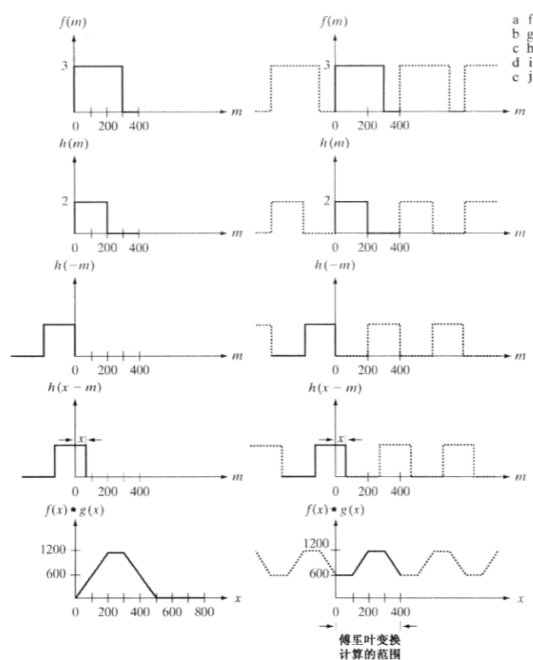


图 4.28 左列：用 3.4.2 节讨论的方法得到的两个离散函数的卷积。图(e)中的结果是正确的。右列：相同函数的卷积，但考虑了 DFT 的周期性。注意图(g)中来自邻近周期的数据是如何产生缠绕错误而得不到正确卷积结果的。要得到正确的结果，必须对函数进行填充

#### 4.36

考虑下面所示的图像。右边的图像是对左边图像用高斯低通滤波器进行低通滤波，然后用高斯高通滤波器对结果再进行高通滤波得到的。图像的大小为  $420 \times 344$ ，两个滤波器均使用了  $D_0 = 25$ 。

(a) 解释右侧图像中戒指的中心部分明亮且实心的原因，考虑滤波后图像的支配特性是物体(如手指、腕骨)的外边界上的边缘及这些边缘之间的暗区域。换句话说，您并不希望高通滤波器将戒指内部的恒定区域渲染为暗色，因为高通滤波消除了直流项？

(b) 如果颠倒滤波处理的顺序，您认为结果会有区别吗？



- (a) 通过低通滤波，将黑色中心区域平均化，所以经过高通滤波后，起中心不会变为黑色。因为戒指非常明亮，它边缘的灰度不连续性是图中部分最大的，所以对结果的显示影响很大。
- (b) 高通滤波和低通滤波都属于傅里叶变换，其是线性变换，所以先后顺序对结果没有影响。

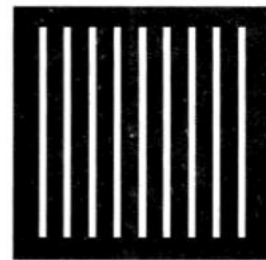
## 第五章习题

### 5.1

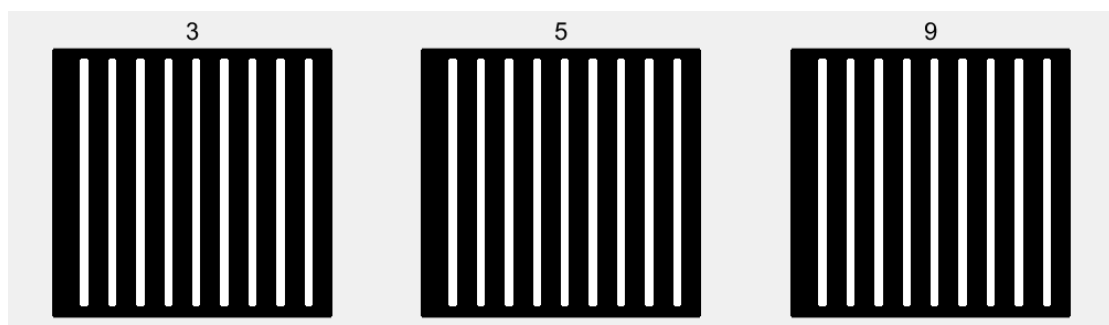
测试模式中的白色条带的大小为 7 像素宽、210 像素高。两个白色条带之间的间距为 17 像素。应用下面的处理后，该图像看起来像什么？

- (a) 3×3 算术均值滤波器。
- (b) 5×5 算术均值滤波器。
- (c) 9×9 算术均值滤波器。

注意：与对该图像滤波相关的这一习题及后面几个习题看起来有点单调，然而，它们值得尝试，因为它们可帮助理解这些滤波器如何工作。理解了一个特殊滤波器对图像的影响后，您的回答可以是关于结果图像的简短描述。例如，“结果图像将由 3 个像素宽、206 个像素高的白色条带组成”。一定要描述白色条带的任何变形，例如圆角。您可以忽略模板仅包含了部分图像像素引起的图像边界效应。



- (a) 结果图像与原图像相同，由 7 像素宽，210 像素高、17 像素间距的白带组成。
- (b) 结果图像与原图像相同，由 7 像素宽，210 像素高、17 像素间距的白带组成。
- (c) 结果图像与原图像相同，由 7 像素宽，210 像素高、17 像素间距的白带组成。



### 5.6

使用中值滤波器重做习题 5.1。

因为图像中只有 1 是白，0 为黑，几何体形状；所以中值和均值效果类似。

- (a) 结果图像与原图像相同，由 7 像素宽，210 像素高、17 像素间距的白带组成。
- (b) 结果图像与原图像相同，由 7 像素宽，210 像素高、17 像素间距的白带组成。
- (c) 结果图像与原图像相同，由 7 像素宽，210 像素高、17 像素间距的白带组成。

### 5.7

使用最大值滤波器重做习题 5.1。

- (a) 结果图像由 9 像素宽，212 像素高、15 像素间距的白带组成。
- (b) 结果图像由 11 像素宽，214 像素高、13 像素间距的白带组成。

- (c) 结果图像由 15 像素宽，218 像素高、9 像素间距的白带组成。

## 5.8

使用最小值滤波器重做习题 5.1。

- (a) 结果图像由 5 像素宽，208 像素高、19 像素间距的白带组成。
- (b) 结果图像由 3 像素宽，206 像素高、21 像素间距的白带组成。
- (c) 结果图像全黑