

1. 设图像矩阵 $I = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix}$, 卷积核矩阵 $K = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$ (忽略卷积核)

使用图像卷积核 K 对 I 进行卷积。

解：由题意，将卷积核进行180度翻转，然后进行逐点乘积卷积，此处忽略边缘的卷积，（如果不忽略，可以采取复制扩展，或者补零，对原图像进行扩展后对边缘进行卷积操作）。

以点 $(0,0)$ 为例，则有：

$$f(1,1) = (-1) \times 1 + (-1) \times 2 + (-1) \times 3 + (-1) \times 5 + 6 \times 9 + (-1) \times 7 + (-1) \times 9 + (-1) \times 10 + (-1) \times 11 = 6$$

$$f(1,2) = (-1) \times 2 + (-1) \times 3 + (-1) \times 4 + (-1) \times 6 + 7 \times 9 + (-1) \times 8 + (-1) \times 10 + (-1) \times 11 + (-1) \times 12 = 7$$

$$f(2,1) = (-1) \times 5 + (-1) \times 6 + (-1) \times 7 + (-1) \times 9 + 10 \times 9 + (-1) \times 11 + (-1) \times 13 + (-1) \times 14 + (-1) \times 15 = 10$$

$$f(2,2) = (-1) \times 6 + (-1) \times 7 + (-1) \times 8 + (-1) \times 10 + 11 \times 9 + (-1) \times 12 + (-1) \times 14 + (-1) \times 15 + (-1) \times 16 = 11$$

卷积核 K 与图像 I 卷积后的图像 $I' = \begin{bmatrix} 6 & 7 \\ 10 & 11 \end{bmatrix}$ 。

常用卷积核:

1	1	1
1	-8	1
1	1	1

Laplacian 扩散

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

Sobel 垂直边缘

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

Prewitt 水平边缘

1/16	2/16	1/16
2/16	4/16	2/16
1/16	2/16	1/16

<https://blog.csdn.net/chaihp0607>

高斯平滑

-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

Prewitt 垂直边缘

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

Sobel 水平边缘

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

均值滤波

-1	-1	-1
-1	9	-1
-1	-1	-1

图像锐化

0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

边缘锐化