

电子科技大学

2006 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目: 420 数字图像处理

1、(20 分) 简答题 (任选 5 个作答)

- (1)、图像配准;
- (2)、灰度级分辨率;
- (3)、对比度增强;
- (4)、局部运算;
- (5)、图像频域滤波的基本步骤;
- (6)、高斯型的拉普拉斯算子;
- (7)、试探法阈值选择算法;

2、(10 分) 假定一幅像素数为 64×64 , 灰度级为 8 级的图像 A, 其灰度级分布如下表 ($k, k = 0, 1, \dots, 7$ 代表灰度, n_k 代表对应灰度的像素数, p_k 为对应频数), 对其进行均衡化处理得图像 B, 并画出图像 B 的直方图。

k	$k = 0$	$k = 1$	$k = 2$	$k = 3$	$k = 4$	$k = 5$	$k = 6$	$k = 7$
n_k	790	1023	850	656	329	245	122	81
p_k	0.19	0.25	0.21	0.16	0.08	0.06	0.03	0.02

3、(15 分) 已知一个 Prewitt 算子 $\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ 和一个 Sobel 算子 $\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$,

问:

- (1)、该 Prewitt 算子二维数字滤波器的频率响应是怎样的? 并证明它是一个高通滤波器?
- (2)、这两个算子如果用来检测图像中的直线, 它们分别是用来检测那个方向的直线?
- (3)、其中哪一个在噪声抑制方面较好?

4、(20 分) 假设 T 为 5×5 、灰度级数为 4 级的灰度图像, 它的一个子区域 D_A 为:

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(1)、计算位置算子为 $d(1,1)$ 的灰度级共生矩阵 C ;

(2)、计算 C 的熵。

5、(10 分) 请计算二维卷积 $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} = ?$

6、(20 分) 已知图像 $f(x,y) = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 10 & 5 & 8 & 7 \\ 1 & 5 & 7 & 8 & 10 & 6 \\ 5 & 4 & 2 & 11 & 9 & 8 \\ 3 & 6 & 2 & 3 & 5 & 9 \\ 2 & 3 & 6 & 9 & 12 & 11 \\ 1 & 4 & 0 & 15 & 13 & 14 \end{bmatrix}$ ($0 \leq x, y \leq 5$), 采用双线性插

值求:

(1)、写出绕像素 $f(2, 2)$ 逆旋转 30 度的变换矩阵 (逆时针为正); 并计算输出图像 g 像素 $g(3, 3)$ 的灰度值 (输出图像 g 大小不变)。

(2)、如果绕像素 $g(2, 2)$ 放大 2 倍, 计算输出图像 i 的像素 $i(4, 4)$ 的灰度值。

7、(15 分) 已知二值图像 $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 用模板 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ 对图像中

集合 {1} 进行形态学开运算处理 (不处理边缘像素), 给出结果图像。

8、(15 分) 已知逆谐波均值滤波器的表达式为 $\hat{f}(x,y) = \frac{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^{Q+1}}{\sum_{(s,t) \in S_{xy}} g(s,t)^Q}$, 其中 S_{xy} 表

示 8 邻域的的区域, 参数 Q 称为滤波器的阶数。现用它对含有“胡椒”噪声的图像进行滤波, 请问 Q 应当选正值还是负值, 并说明你选择的理由。(“胡椒”噪声在图像中表现为亮度低于它邻域象素亮度)

9、(15 分) 已知一个对象如图 9-1 所示，其中黑色的圆点表示该对象边界上的像素点，请你写出该边界的 4 向链码（顺时针方向）；假设水平和垂直方向的分辨率相同，如果不考虑单位，请计算该对象边界长度。

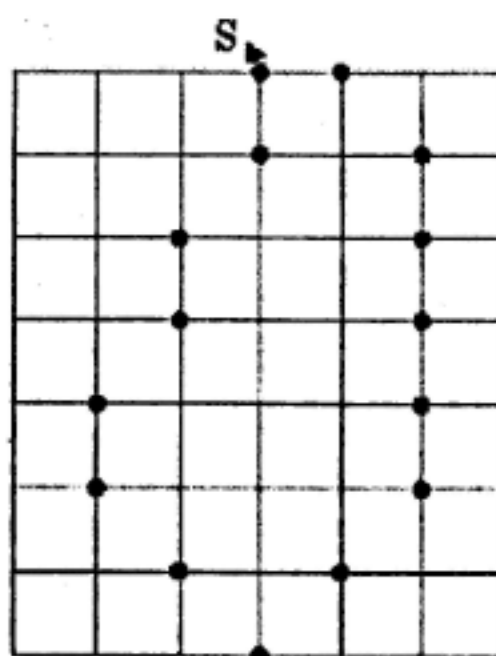


图 9-1

10、(10 分) 已知高斯型低通滤波器在频率域中的传递函数为 $H(u, v) = Ae^{-(u^2+v^2)/2\delta^2}$,

证明其空间域的相应滤波器形式为: $h(x, y) = A\sqrt{2\pi}\delta e^{-2\pi^2\delta^2(x^2+y^2)}$ 。

www.docin.com