

## 考试科目：830 数字图像处理

注：所有答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

### 1、(45 分) 简答题 (每题 5 分)

- (1) 为什么常规的离散直方图均衡化一般不会产生具有平坦直方图的图像?
- (2) 图像阈值处理在图像分割应用中处于核心地位。请描述利用边缘改进全局阈值处理的基本步骤。
- (3) 在彩色图像处理中，使用 HIS 彩色模型有什么好处?
- (4) 将高频加强和直方图均衡相结合是得到边缘锐化和对比度增强的有效方法。上述两个操作的先后顺序对结果有影响吗? 为什么?
- (5) 中值滤波器的滤波原理是什么? 请分析中值滤波器对椒盐噪声和高斯噪声的滤波效果。
- (6) 一阶微分算子与二阶微分算子在提取图像的细节信息时，有什么异同?
- (7) 设已用直方图均衡化技术对一幅数字图像进行了增强，如再用这一方法对所得结果进行增强，会不会改变其结果? 为什么?
- (8) 为什么伪彩色处理可以达到对灰度图像的增强效果?
- (9) 图像增强与图像复原 (或恢复) 的目的有何差别?

- 2、(10 分) 一幅图像为  $f(i, j)$ ，现用模板  $h(i, j)$  对其进行二维卷积操作，请计算中心点的输出值 (要求有主要的计算过程)。

$$f(i, j) = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 3 \\ 0 & 9 & 0 \\ 2 & 9 & 1 \end{bmatrix}, \quad h(i, j) = \begin{bmatrix} -1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$$

- 3、(10 分) 一幅二值图像如下，用八方向链码对图像中的边界进行链码表述 (起点是 S 点)。

- (1) 写出它的八链码 (沿顺时针方向)，并对该链码进行起点归一化;
- (2) 写出 (归一化前的) 八链码的一阶差分码，并说明其与边界的旋转无关。

S →

1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0

- 4、(10 分) 试给出把灰度范围 (0,10) 拉伸到 (0,15), 把灰度范围 (10, 20) 拉伸到 (15,25), 并把灰度范围 (20,30) 压缩为 (25,30) 的分段线性变换方程。

- 5、(15 分) 使用灰度共生矩阵描述图像有什么好处? 试求下面 4 级灰度图像  $I(i, j)$  的灰度共生矩阵  $G(i, j)$  (位置算子定义为“右边或左边的一个像素”)。

$$I(i, j) = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

- 6、(10 分) 已知如下的图像  $I(i, j)$ :

(1) 试求出最大值滤波的结果 (模板大小为  $3 \times 3$ , 不处理边缘像素);

(2) 从(1)的结果举例说明最大值滤波器特别适合处理哪种类型的噪声。

$$I(i, j) = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 & 9 & 6 & 3 \\ 0 & 4 & 7 & 9 & 10 & 1 \\ 10 & 0 & 1 & 5 & 7 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 2 & 15 & 9 \\ 6 & 12 & 3 & 6 & 9 & 7 \\ 2 & 1 & 3 & 10 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

- 7、(15 分) 试对如下 8 级灰度图像进行直方图均衡化处理, 并给出均衡化后的图像和直方图。

0	0	0	0	1	1	1	2
0	0	0	0	1	1	2	3
1	1	1	1	1	2	2	3
2	2	2	2	2	2	2	3
3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4	5
6	6	6	6	7	7	5	5

- 8、(10 分) 用  $\nabla^2 f(x, y) = [f(x+1, y) + f(x-1, y) + f(x, y+1) + f(x, y-1)] - 4f(x, y)$  给出的拉普拉斯变换的定义, 证明: 将一幅图像  $f(x, y)$  减去其相应的拉普拉斯图像, 等同于对图像做反锐化掩模 (也叫非锐化掩蔽) 处理。

- 9、(10 分) 下图为一幅 16 级灰度的图像。现用窗口大小为  $3 \times 3$  的均值滤波和中值滤波器对图像进行滤波。请计算滤波结果 (只处理灰色区域, 不处理边界。要求有基本的计算过程)。

1	2	2	2	3
1	15	1	2	2
2	1	2	0	3
0	2	2	3	1
3	2	0	2	2

- 10、(15 分) 图像中背景像素的均值与标准差分别为 110 和 20, 目标像素的均值和标准差分别为 200 和 45。请提出一种基于区域生长的方法将目标分割出来。