

电子科技大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目: 430 数字图像处理

1、(20 分) 名词解释 (任选 5 个作答)

- (1)、图像配准
- (2)、像素
- (3)、对比度增强
- (4)、局部运算
- (5)、噪声
- (6)、基于区域的分割方法
- (7)、模式识别的三个阶段

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、(20 分) 用模板

$$\begin{pmatrix} 0 & -\beta & 0 \\ -\beta & \alpha+4\beta & -\beta \\ 0 & -\beta & 0 \end{pmatrix}$$
 对图像进行处理, 其中 $\alpha \geq 0, \beta \geq 0$, 问:

- (1)、对应的二维数字滤波器的频率响应是怎样的?
- (2)、它的最大值是多少, 在何处?
- (3)、它的最小值是多少, 在何处?
- (4)、要处理前后图像平均灰度不变, α, β 应满足什么条件?
- (5)、是高通滤波器类型还是其它类型?

4、(30 分) 假设 T 为 5×5 、灰度级数为 16 级的灰度图像, 它的一个子区域 D_A 为:

$$\begin{bmatrix} 2 & 8 & 9 & 15 & 14 \\ 5 & 7 & 5 & 11 & 0 \\ 15 & 15 & 9 & 14 & 6 \\ 0 & 0 & 7 & 2 & 8 \\ 4 & 4 & 3 & 11 & 1 \end{bmatrix}$$

(1)、画出该区域的直方图;

(2)、计算 D_A 的熵;

(3)、求该区域的综合光密度和方差;

(4)、如果该区域经过点运算 $D_B = f(D_A) = 2D_A - 2$, 求 $H_B(15)$ (用裁剪法限定灰度范围)。

(5)、设图像其它部分的直方图为: [2 67 51 60 55 88 30 10 56 78 90 16 18 16 15 19], 求图像 T 的直方图。

5、(20 分) 假设有两张同一城市某一部分的前后相隔 25 年从同一座建筑物顶上拍摄得到的数字图像, 你希望通过两幅图像的投影重叠来显示其变化。你发现一个建筑的一角在第一张图中位于位置 (103, 84), 在第二张图中位于 (107, 94); 一扇窗户在第一张图中位于位置 (433, 504), 在第二张图中位于 (377, 439)。它们是否有 (1) 平移、(2) 旋转 (逆时针为正方向)、(3) 尺度的变化? 各变化了多少? 写出第一张图和第二张图进行配准所需要的几何变换。假定除了平移、旋转、尺度变化外, 没有几何变形发生。

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 (逆时针为正):

(1)、写出绕像素 $f(2, 2)$ 逆旋转 30 度的变换矩阵; 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、(10 分) 已知 8 级图像 $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & 6 & 0 \\ 0 & 4 & 6 & 3 & 0 \\ 0 & 7 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$, 用模板 $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ 对图像进行处理 (不

处理边缘像素), 画出结果图像。

8、(10 分) 求将一幅图像变换为给定均值和方差的图像所采用的线性变换。

9、(10 分) 某线性移不变系统冲激响应为 $g(t) = 2\delta(t) - \frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-t^2/2}$ ，其输入为

$$x(t) = 10e^{-t^2/8}$$

(1)、写出系统的输出表达式；

(2)、如果输入一幅图像，对于输出图像是降低了噪声还是锐化了边缘？