

电子科技大学

2007 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

(所有答案必须写在答题纸上, 做在试卷或草稿纸上无效)

1、(20 分) 简答题 (任选 5 个作答)

- (1)、图像复原;
- (2)、拉普拉斯算子;
- (3)、链码;
- (4)、形态学连通分量提取;
- (5)、汇水盆地与分水线;
- (6)、建立基准帧的基本方法;
- (7)、试探法阈值选择算法;

2、(15 分) 已知图像

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 & 8 & 6 & 3 \\ 15 & 4 & 7 & 9 & 8 & 1 \\ 13 & 3 & 5 & 5 & 7 & 4 \\ 3 & 4 & 0 & 2 & 5 & 7 \\ 6 & 12 & 3 & 6 & 9 & 7 \\ 9 & 11 & 3 & 11 & 14 & 13 \end{bmatrix};$$

- (1)、试求出中值滤波的结果 (不处理边缘像素);
- (2)、从(1)的结果举例说明中值滤波器特别适合处理哪种类型的噪声。

3、(20 分) 已知图像 A 和 B, A 中有两点 $A_1(20,30)$ 和 $A_2(20,110)$ 分别与 B 中两点 $B_1(40,30)$ 和 $B_2(120,30)$ 一一对应。它们之间可能存在平移、旋转或比例变换, 现要将 B 配准到 A:

- (1) 求将 B_1 平移到 A_1 所需的平移矩阵, 并写出平移后 B_2 的坐标 B_2' ;
- (2) 如果将 B_2' 旋转到 A_1 、 A_2 所决定的直线上, 设逆时针旋转为正, 旋转基点为 A_1 , 计算旋转角度, 并写出旋转矩阵;
- (3) 设经第 (1)、(2) 步后图像 B 变为 B'' , 求将图像 B'' 配准到图像 A 所需的比例变换;
- (4) 写出 B 与 A 的配准矩阵。

4、(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?

5、(15 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

6、(10 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:

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 3 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \text{ 试计算位置算子为 } d(1,1) \text{ 的灰度级共生矩阵 } C。$$

7、(15 分)线性点运算除了调节图像的对比度以外, 还有一种典型的线性点运算的应用就是灰度标准化。假如设一灰度图像为 $I[W][H]$, 其中 W、H 分别为图像的宽度和高度, 请你求出将其变为均值为 U, 方差为 D 的图像 J 所需的线性灰度变换函数。

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

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。

9、(10 分) 已知二值图像

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

, 用模板 $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ 对图像中集

合 {1} 进行形态学闭运算处理 (不处理边缘像素), 给出结果图像。

10、(10 分) 假设图像的灰度级概率密度函数如图所示。这里 $p_1(z)$ 对应于对象,

而 $p_2(z)$ 对应于背景。假设 $P_1 = P_2$, 找出对象像素和背景像素之间的最佳门限。

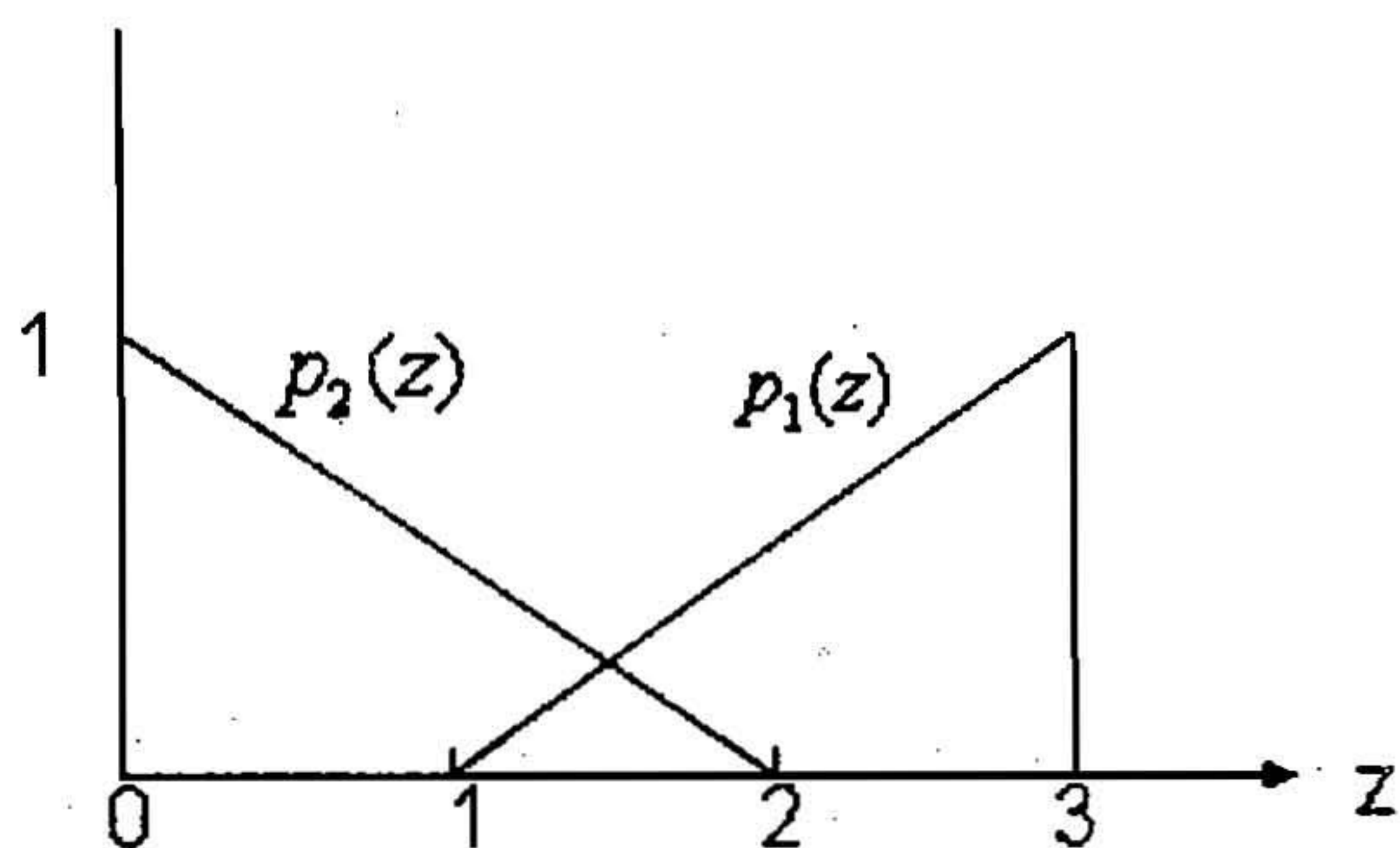


图 10-1