

杭州电子科技大学学生考试卷 (A) 卷

考试课程	数字图象处理	考试日期	2007 年 1 月 10 日	成绩	
课程号	30802030	教师号	40267	任课教师	陈华华
学生姓名		学号 (8 位)		班级	

一、选择题 (每题 2 分)

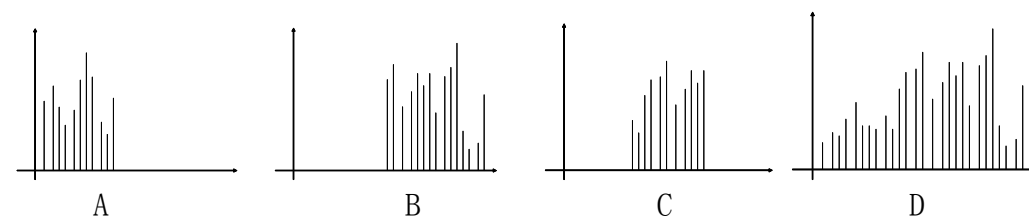
(1) 图像数字化就是将连续图像离散化, 其工作包括取样和量化, 其中保证图像正确取样的条件是()。

- A. $\Delta u \geq 2L_u, \Delta v \leq 2L_v$ B. $\Delta u \leq 2L_u, \Delta v \leq 2L_v$
C. $\Delta x \leq \pi/L_u, \Delta y \leq \pi/L_v$ D. $\Delta x \geq \pi/L_u, \Delta y \geq \pi/L_v$

(2) 一幅 256×256 的图像, 若灰度级为 16, 则存储它所需的总比特数是()。

- A. 256Kbit B. 512Kbit C. 1Mbit D. 2Mbit

(3) 下图是 4 幅图象的直方图, 亮度较亮的图象是()。



第 1 题图

(4) 下列图象边缘检测算子中抗噪性能最好的是()。

- A. 梯度算子 B. Prewitt 算子 C. Roberts 算子 D. Laplacian 算子

(5) 下列压缩编码方式中, 有损压缩是()。

- A. 轮廓编码 B. Huffman 编码 C. 香农编码 D. DCT 编码

(6) 采用模板 $\begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 主要检测()方向的边缘。

- A. 水平 B. 45° C. 垂直 D. 135°

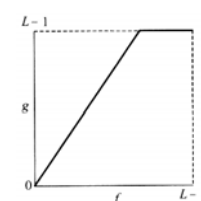
(7) 在无损预测编码中, 说法**正确**的是()。

- A. 仅需对预测器的输出进行编码; B. 仅需对预测误差进行编码;
C. 仅需对预测系数进行编码; D. 仅需对预测误差的概率密度函数进行编码.

(8) 组成单词 Birthday 的 8 个字母区域的欧拉数依次为()。

- A. $-1, 2, 1, 1, 1, 0, 1, 1$; B. $-1, 2, 1, 1, 1, 1, 0, 1$;
C. $-1, 2, 1, 1, 0, 1, 1, 1$; D. $-1, 2, 1, 1, 1, 0, 0, 1$;

(9) 下图所示的变换曲线可以()。



第 9 题图

- A. 减少图像低灰度区的亮度 B. 减少图像高灰度区的亮度
C. 增强图像低灰度区的亮度 D. 增强图像高灰度区的亮度

(10) 设 $f(x, y)$ 为一幅灰度图像, 用

$$G[f(x, y)] = |f(x, y) - f(x+1, y+1)| + |f(x+1, y) - f(x, y+1)|$$

获得物体边缘, 若只关心物体轮廓的位置, 而不关心其他内容, 最好采用以下()。

- A. $g(x, y) = \begin{cases} Lg; & G[f(x, y)] \geq T \\ Lb; & \text{其他} \end{cases}$; B. $g(x, y) = \begin{cases} Lg & ; & G[f(x, y)] \geq T \\ f(x, y); & \text{其他} \end{cases}$;
C. $g(x, y) = \begin{cases} G[f(x, y)]; & G[f(x, y)] \geq T \\ Lb & ; & \text{其他} \end{cases}$; D. $g(x, y) = \begin{cases} G[f(x, y)]; & G[f(x, y)] \geq T \\ f(x, y) & ; & \text{其他} \end{cases}$.

二、计算题

1. 一个 2×2 的图像矩阵为 $\mathbf{F} = \begin{bmatrix} f_{00} & f_{01} \\ f_{10} & f_{11} \end{bmatrix}$, 经 DFT 变换后的矩阵为 $\mathbf{F} = \begin{bmatrix} q_{00} & q_{01} \\ q_{10} & q_{11} \end{bmatrix}$, 若将它

们表示为向量形式分别为: $\mathbf{f} = \begin{bmatrix} f_{00} \\ f_{10} \\ f_{01} \\ f_{11} \end{bmatrix}$ 和 $\mathbf{q} = \begin{bmatrix} q_{00} \\ q_{10} \\ q_{01} \\ q_{11} \end{bmatrix}$, 并有 $\mathbf{q} = \mathbf{A}\mathbf{f}$, 且 $\mathbf{A} = \mathbf{A}_C \otimes \mathbf{A}_R$ 试确定

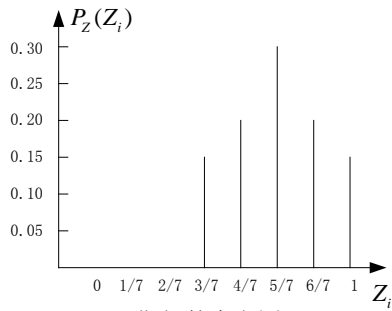
\mathbf{A} 、 \mathbf{A}_c 和 \mathbf{A}_R ，及 \mathfrak{F} 与 \mathbf{A}_c 和 \mathbf{A}_R 的关系。(10 分)

(DFT 正变换: $\tilde{f}(u,v)=\frac{1}{N}\sum_{j=0}^{N-1}\sum_{k=0}^{N-1}F(j,k)e^{-\frac{i2\pi(uj+vk)}{N}}$)

2. 假定有 64×64 大小的图像，灰度为 8 级，概率分布如下表，试进行直方图指定化，使其期望直方图如图所示，并画出指定化后的结果直方图。(15 分)

r_k	n_k
0	790
1/7	1023
2/7	850
3/7	656
4/7	329
5/7	245
6/7	122
1	81

第 2 题表



期望的直方图

第 2 题图

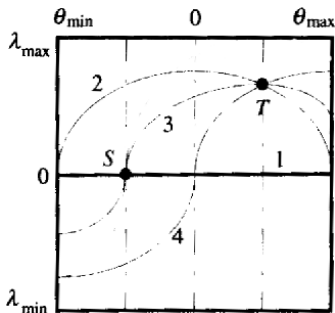
3. 已知图像阵列 $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 8 & 11 & 4 \\ 4 & 9 & 6 \end{bmatrix}$,

- ①求用梯度倒数加权法平滑后中心像素的输出。(6 分)
- ②求用统计差值法进行锐化后中心像素的输出。(6 分)
- ③求用 Prewitt 梯度算子锐化后中心像素的输出(距离采用绝对值)。(5 分)

5. 已知信源符号集 $X = \{a_1, a_2\} = \{0, 1\}$, 符号产生概率为 $P(a_1) = 1/4, P(a_2) = 3/4$, 试对序列 1011 进行算术编码。(10 分)

4. 设一幅 20×20 象素的图像共有 5 个灰度级 S1、S2、S3、S4、S5, 它们在此图像中出现的概率分别为 0.40、0.165、0.16、0.14、0.135。试用霍夫曼编码方法(Huffman)对其进行编码, 要求列出灰度码字映射表, 画出 Huffman 树并计算熵、编码效率。(12 分)

6. 简述哈夫(Hough)变换的点-正弦曲线对偶性原理。如果参数空间有如下图所示的图形，请画出它图像空间中的大致图形。(8 分)



第 6 题图

7. 对下图纹理，写出 0° 和 135° 下的归一化灰度共生矩阵。(8 分)

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

第 7 题图