

南京信息工程大学试卷

2024 — 2025 学年 第 2 学期 数字图像处理 I 课程试卷 (A 卷)

本试卷共 6 页; 考试时间 100 分钟; 任课教师 刘耀华; 出卷时间 年 月

未来技术

学院

人工智能专业

专业

2

班

学号

202383670023

姓名

吴雪怡

得分

73

一、填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 图像空间坐标的数字化称为 采样。

2. 图像幅值的数字化称为 量化。

3. 图像中最小元素是 像素。

4. 直方图均衡化的目的是将直方图的灰度级概率分布按照规定进行分布。

5. 空域图像增强中灰度变换是一种点处理方式, 空间滤波是一种 邻域处理方式。

6. 频谱图像呈现 共轭性与平移性。

7. 霍夫曼编码的核心思想是给高频出现字符分配 较少 比特, 给低频出现字符分配 较多 比特。

8. 常用的统计排序滤波器包括 均值滤波器, 可以用于处理随机噪声, 且模糊度较小。

9. 对于局部自适应降噪滤波器, 当给定噪声方差与图像局部方差数值相似, 此时滤波器应该返回 局部图像。

10. HSV/HSL 颜色空间从人类视觉系统出发, 用色相、饱和度和亮度来描述色彩。

二、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 图像数字化时, 通常满足以下哪个条件, 则 空间分辨率高, 质量好, 但是数据量大。

A. 采样间隔大, 图像像素多

B. 采样间隔大, 图像像素少

C. 采样间隔小, 图像像素多

D. 采样间隔小, 图像像素少

2. 图像与灰度直方图间的对应关系是: (B)

A. 一一对应

B. 多对一

C. 一对多

D. 多对多

3. 采用幂次 (幂律) 变换进行灰度变换时, 当幂次取大于 1 时, 该变换是针对如下哪一类图像进行增强? (B)

A. 图像整体偏亮

B. 图像整体偏暗

C. 图像细节淹没在暗背景中

D. 图像同时存在过亮和过暗背景

4. 下列算法中属于图像锐化处理的是: (C)

A. 低通滤波

B. 加权平均法

C. 拉普拉斯滤波

D. 中值滤波

5. 下列图像压缩方法中哪一个不是无损压缩? (B)

A. 霍夫曼编码

B. JPEG-2000

C. 算术编码

D. LZW 编码



6、一幅二值图像的黑色背景上有一条宽为5个像素的白线，如果要通过空域滤波消除这条白线，应该用 (D)

- A、 3×3 的算术均值滤波器
C、 3×3 的谐波均值滤波器

- B、 7×7 的算术均值滤波器
D、 7×7 的谐波均值滤波器

7、一幅灰度图像的浅色背景上有一个深色的圆环，如果要将圆环变细，可使用 (B)

- A、中值滤波器 B、最大值滤波器 C、最小值滤波器 D、中点滤波器

8、模糊造成的退化 (D)

- A、会使规则的图案变得不太规则
C、会导致目标物体变细

- B、会导致目标图案产生叠影
D、会使图像空间分辨率下降

9、哪种彩色模型用于彩色打印机 (B)

- A、RGB 模型
C、HSI 模型

- B、CMY 模型和 CMYK 模型
D、Lab 模型

10、为了去除图像中特定的频率分量，可以使用 (D)

- A、低通滤波器
C、带通滤波器

- B、高通滤波器
D、带阻滤波器

三、简答题 (每小题 10 分，共 20 分)

1、在频域中，频谱图像的高频分量与低频分量分别对应什么？想对图像进行平滑、锐化处理分别应该进行什么操作？

频谱图像

① 高频分量对应四角的位置；低频分量对应频谱图像中央的位置；

② 平滑：低通滤波；锐化：高通滤波



2、已知反谐波均值滤波器的公式如下所示，请阐述当处理胡椒噪声与盐粒噪声时，反谐波均值滤波器的参数 Q 分别应该选取怎样的数值，并解释理由。

46

$$\hat{f}(x, y) = \frac{\sum_{(r, c) \in S_{xy}} g(r, c)^{Q+1}}{\sum_{(r, c) \in S_{xy}} g(r, c)^Q}$$

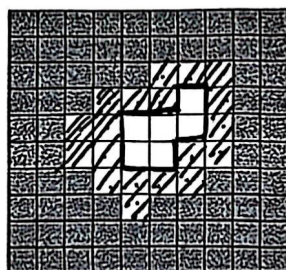
胡椒噪声 $Q = +1.5$, $\hat{f}(x, y) = \frac{\sum g(r, c)^{2.5}}{\sum g(r, c)^{1.5}}$, 灰度值增加

盐粒噪声 $Q = -1.5$, $\hat{f}(x, y) = \frac{\sum g(r, c)^{-0.5}}{\sum g(r, c)^{-1.5}}$, 灰度值降低

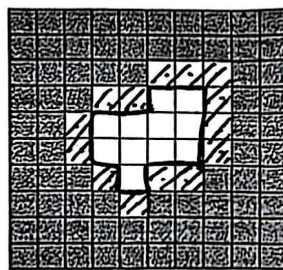
四、计算题 (每小题 10 分, 共 40 分)

1、考虑如下图所示的 10*10 大小图像，定义 $V=\{0, 1\}$ 是满足相似性准则的邻接灰度值集合。请在下列白色区域部分绘制出与灰色区域相邻接的边界，从 4 邻接边界、8 邻接边界两种不同情况分别进行绘制。

40



4 邻接边界



8 邻接边界

X



2、对下图所示的图像区域，分别使用 3×3 的模板对其进行 1) 加权均值平滑处理与 2) 中值滤波处理，写出处理结果。(注：仅需对框内区域计算滤波结果，边界像素无需处理。)

加权均值平滑模板为 $\frac{1}{10} \times \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ 。)

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

① 加权均值平滑处理

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

② 中值滤波处理

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



L

3、请对下面一幅 16 级灰度的图像进行直方图均衡化处理，写出过程和结果。

$$L-1=15$$

(+10)

0	1	1	0	3
0	0	2	3	4
2	2	2	5	7
7	8	5	6	5
6	8	5	12	7

r_k	r_0	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	r_7	r_8	r_9	r_{10}	r_{11}	r_{12}	r_{13-15}
r_k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13~15
n	4	2	4	2	1	4	2	3	2	0	0	0	1	0
$P(r_k)$	0.16	0.08	0.16	0.08	0.04	0.16	0.08	0.12	0.08	0	0	0	0.04	0
$\sum P(r_k)$	0.16	0.24	0.4	0.48	0.52	0.68	0.76	0.88	0.96	0.96	0.96	0.96	1.0	1.0
$S_k = (L-1) \sum P(r_k)$	2.4	3.6	6	7.2	7.8	10.2	11.4	13.2	14.4	14.4	14.4	14.4	15	15
四舍五入	2	4	6	7	8	10	11	13	14	14	14	14	15	15

2	4	4	2	7
2	2	6	7	8
6	6	6	10	13
13	14	10	11	10
11	14	10	15	13

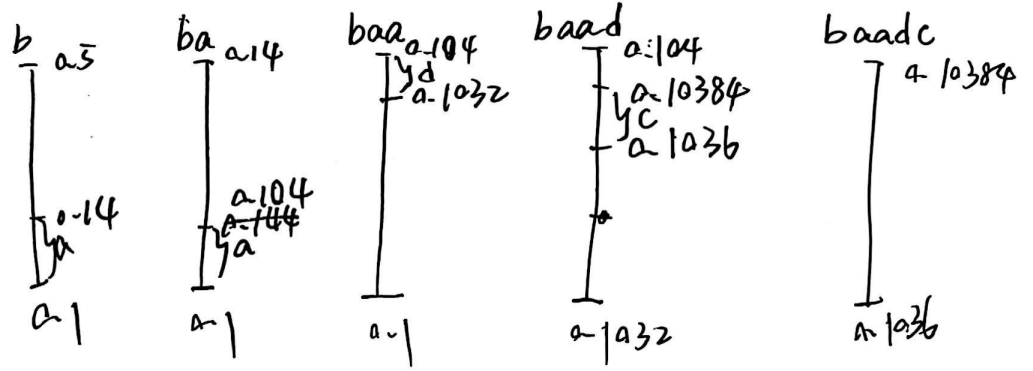


+8

4、已知4符号信源{a, b, c, d}, 每个符号出现的概率为{0.1, 0.4, 0.3, 0.2}, 请对下列序列baadc进行算术编码。

$a : [0, 0.1]$
 $b : [0.1, 0.5]$
 $c : [0.5, 0.8]$
 $d : [0.8, 1]$

0-15
 3-15
 0
 9
 1.0
 15
 15



$\therefore baadc : [0.1036, 0.10384]$