

# 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 2 班

学号 202383670023 姓名 吴雪怡 得分 73

## +16 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. 直方图拟合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. 频谱图像呈现反转性与平移性。
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。更多地物 — 高斯均值滤波器、算术平均滤波器、几何平均滤波器、中值滤波器。
8. 常用的统计排序滤波器包括 均值滤波, 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。

## +18 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?  
 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、 $3 \times 3$  的算术均值滤波器
- B、 $7 \times 7$  的算术均值滤波器
- C、 $3 \times 3$  的谐波均值滤波器
- D、 $7 \times 7$  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) X

- A、会使规则的图案变得不太规则
- B、会导致目标图案产生叠影
- C、会导致目标物体变细
- 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
- B、CMY 模型和 CMYK 模型
- C、HSI 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
- B、高通滤波器
- C、带通滤波器
- 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？

+6

① 高频分量对应 图像的四周；低频分量对应 图像中央；

② 平滑： 低通滤波； 锐化：高通滤波



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App

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。

f b

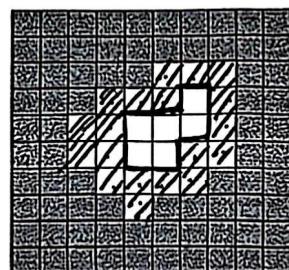
$$\hat{f}(x, y) = \frac{\sum_{(r, c) \in S_{xy}} g(r, c)^{Q+1}}{\sum_{(r, c) \in S_{xy}} g(r, c)^Q}$$

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

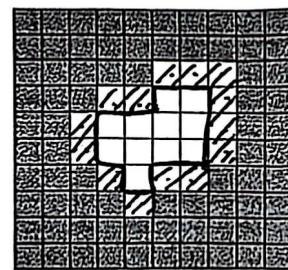
盐粒噪声  $Q = -1.5$  ,  $\hat{f}(x, y) = \frac{\sum g(r, c)^{-0.5}}{\sum g(r, c)^{-1.5}}$  , 灰度值降低

#### 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。



4 邻接边界



8 邻接边界



2、对下图所示的图像区域，分别使用  $3 \times 3$  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。)

+9  
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	<del>3</del>	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



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。

(+10)

$$L-1=15$$

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

$r_k \quad r_0 \quad r_1 \quad r_2 \quad r_3 \quad r_4 \quad r_5 \quad r_6 \quad r_7 \quad r_8 \quad r_9 \quad r_{10} \quad r_{11} \quad r_{12} \quad r_{13} \sim r_{15}$

$r_k \quad 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \quad 8 \quad 9 \quad 10 \quad 11 \quad 12 \quad 13 \sim 15$

$n \quad 4 \quad 2 \quad 4 \quad 2 \quad 1 \quad 4 \quad 2 \quad 3 \quad 2 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0$

$P(r_k) \quad 0.16 \quad 0.08 \quad 0.16 \quad 0.08 \quad 0.04 \quad 0.16 \quad 0.08 \quad 0.12 \quad 0.08 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0.04 \quad 0$

$\sum P(r_k) \quad 0.16 \quad 0.24 \quad 0.4 \quad 0.48 \quad 0.52 \quad 0.68 \quad 0.76 \quad 0.88 \quad 0.96 \quad 0.96 \quad 0.96 \quad 0.96 \quad \frac{1.0}{1.0} \quad 1.0$

$S_k = (L-1) \sum P(r_k) \quad 2.4 \quad 3.6 \quad 6 \quad 7.2 \quad 7.8 \quad 10.2 \quad 11.4 \quad 13.2 \quad 14.4 \quad 14.4 \quad 14.4 \quad 15 \quad 15$

四舍五入  $2 \quad 3 \quad 6 \quad 7 \quad 8 \quad 10 \quad 11 \quad 13 \quad 14 \quad 14 \quad 14 \quad 14 \quad 15 \quad 15$

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) 序列 baadc 进行算术编码。

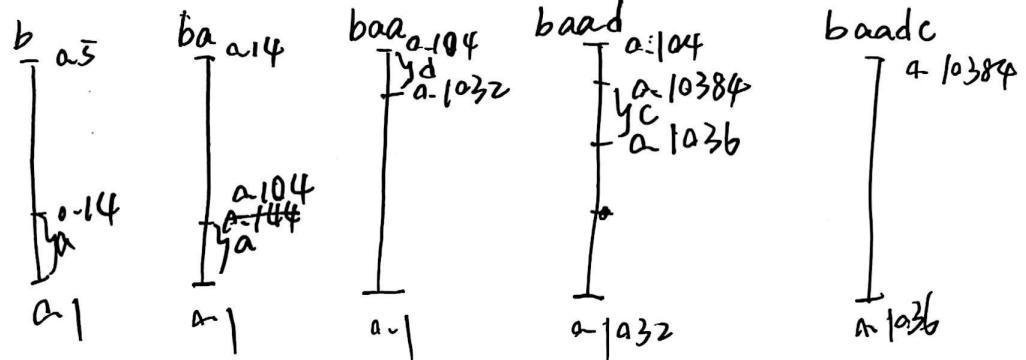
4. 已知 4 符号信源  $\{a, b, c, d\}$ , 每个符号出现的概率为  $\{0.1, 0.4, 0.3, 0.2\}$ , 请对下列

$$a : [0, 0.1]$$

$$b : [0.1, 0.5]$$

$$c : [0.5, 0.8]$$

$$d : [0.8, 1]$$



$$\therefore baadc : [0.1036, 0.10384]$$

