

一、选择题（每小题 2 分，共 30 分）

1. 下面说法错误的是\_\_\_\_\_
- A. RGB 颜色立方体亮度轴上的点饱和度为 0
  - B. RGB 颜色立方体中一点到亮度轴的垂线和在亮度轴上的投影分别为 HSI 颜色模型的饱和度和亮度
  - C. 颜色是一个强大的描述符，可以简化从场景中提取和识别目标
  - D. 三个标准原色以各种强度比混合在一起时，可以产生所有的可见彩色

2. 下列说法正确的是\_\_\_\_\_
- A. 有损压缩通常能取得较高的压缩率，因此只使用有损压缩算法即可
  - B. 块变换编码中子块的大小设置的越小越好
  - C. 采用比特平面编码时，使用格雷码进行比特平面分层效果更好
  - D. LSB 不可见水印可以鲁棒地对抗攻击

3. 下面不属于线性运算的是\_\_\_\_\_
- A.卷积      B.最大值      C.相关      D.求和

4. 使用如下齐次坐标系可以表示所有的仿射变换，其中对应平移变换的系数是\_\_\_\_\_

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \mathbf{A} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

- A.  $a_{12}, a_{13}$
- B.  $a_{12}, a_{21}$
- C.  $a_{13}, a_{23}$
- D.  $a_{11}, a_{22}$

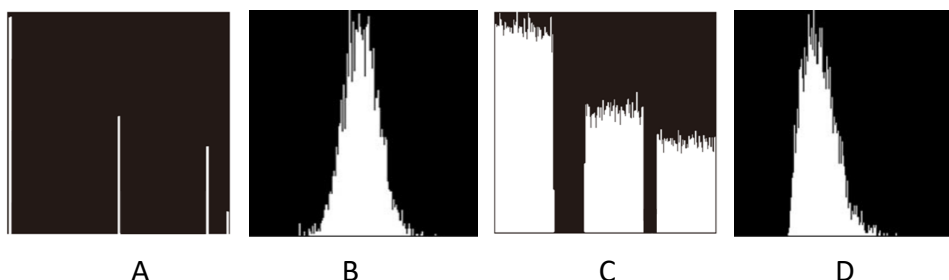
5. 下面关于幂律（伽玛）变换的描述正确的是\_\_\_\_\_
- A.  $\gamma < 1$ 时可以增强暗图像， $\gamma > 1$ 时可以增强亮图像
  - B. 幂律变换只能用来增强暗图像
  - C.  $\gamma > 1$ 时可以增强暗图像， $\gamma < 1$ 时可以增强亮图像
  - D. 幂律变换只能用来增强亮图像

6. 下面关于空间滤波和频域滤波描述错误的是\_\_\_\_\_
- A. 空间平滑滤波等价于频域低通滤波
  - B. 空间锐化滤波等价于频域高通滤波
  - C. 频域滤波会导致振铃伪影但空间滤波不会
  - D. 相比于空间滤波，频域滤波更适合周期伪影的移除

7. 下面说法错误的是\_\_\_\_\_

- A. 取样是对坐标数字化，量化是幅度(灰度)数字化
- B. 量化有均匀量化和非均匀量化
- C. 因为量化级数越多量化误差越小，所以任何时候都是量化级数越多越好
- D. 人眼感知的亮度与进入人眼的光强并不是直接相关的，而是其对数函数

8. 一幅图像被添加了不同噪声之后其直方图如下，其中被添加了高斯噪声的是\_\_\_\_\_



9. 下面对低对比度图像的直方图的描述正确的是\_\_\_\_\_
- A. 灰度值集中在左侧低灰度范围
  - B. 灰度值集中在右侧高灰度范围
  - C. 灰度值集中在中间较窄灰度范围
  - D. 灰度值均匀分布在整個灰度范围
10. 下面关于彩色图像处理的说法错误的是\_\_\_\_\_
- A. 对彩色图像平滑时，以颜色分量方式处理和以向量方式处理结果不同
  - B. 对彩色图像做直方图均衡化时，需要对图像的 HSI 分量均进行均衡化
  - C. 对于彩色图像处理，同一目的运算在不同彩色模型下变换函数是不同的
  - D. 图像 RGB 任一分量中的噪声会对 HSI 颜色模式下所有分量均有影响
11. 下列说法正确的是\_\_\_\_\_
- A. 行程编码一定可以压缩图像
  - B. 以少于香农熵的比特来对灰度图像编码是不可能的
  - C. 每种图像压缩标准只采用一种压缩算法
  - D. 图像解压缩的过程中没有逆量化器，因为量化过程不可逆
12. 下面关于图像复原算法描述错误的是\_\_\_\_\_
- A. 逆谐波均值滤波器可以同时抑制盐粒噪声和胡椒噪声
  - B. 自适应中值滤波器对于脉冲噪声概率较大时也能取得不错的效果
  - C. 修正阿尔法均值滤波器结合了均值滤波和中值滤波的优点
  - D. 陷波带通滤波器可用来提取周期伪影
13. 下列说法正确的是\_\_\_\_\_
- A. 小波变换的尺度越小越好
  - B. 如果以超过函数最高频率的两倍采样率来获得样本，就可以完美地从它的样本集来恢复原函数
  - C. 采用滤波复原法恢复图像时，噪声对结果的影响很大
  - D. JPEG 图像压缩处理步骤中，造成信息损失的是对直流分量进行差分编码

14. 下列说法不正确的是\_\_\_\_\_

- A. 数字图像的导数有很多种形式的近似, 只要满足一阶/二阶导数条件即可
- B. 巴特沃斯滤波器也有可能会导致振铃效应
- C. 膨胀和腐蚀互为逆运算
- D. 对一幅图像进行一次小波变换可以获得一个近似分量以及三个方向上的细节分量

15. 下列说法不正确的是\_\_\_\_\_

- A. 图像增强/复原的输出是质量有提高的数字图像, 目的在于看得“更清楚”
- B. 图像压缩/水印的目的是为了更有效/更安全地传输、存储
- C. 图像分割/描述的输出是目标的特性, 是对图像的描述
- D. 图像增强和图像复原均有客观标准, 均需要去逼近原图像

## 二、简述题（每小题 5 分，共 20 分）

1. 简述重建开运算的原理和优点。（5 分）

2. 简述对图像进行频域滤波的基本步骤。（5 分）

3. 简述采用小波变换进行图像去噪的原理。（5 分）

4. 图 1(a)所示为一幅灰度图像的局部, 现使用“+”型窗口(如图 1(b)所示, 窗口中仅标记为“X”位置的像素参加排序)对其进行中值滤波处理, 请给出处理结果(可以忽略边框像素的处理)。（5 分）

10	12	15	20	15
11	23	20	25	20
15	18	32	30	15
17	20	28	28	30
18	20	27	35	28

(a) 图像灰度

	X	
X	X	X
	X	

(b) 中值滤波窗口

图 1. 图像局部灰度及中值滤波窗口

三、有一个安装在高速公路上的测速仪器，抓拍到了一辆超速车辆的照片（灰度图像），但因为车速过高，照片存在模糊影响了车牌的识别。假设汽车在竖直方向进行匀速直线运动，且速率已知，请设计图像复原的处理流程（包括估计模糊参数和去除模糊），画出处理流程图，并说明流程图中各处理模块的作用。（10分）

四、假设有一幅大小为  $64 \times 64$  的 8 灰度级的图像，各灰度级的像素出现的次数如下表。（10分）

灰度值	0	1	2	3	4	5	6
频次	275	129	1058	452	744	23	517
概率	0.067	0.031	0.258	0.110	0.182	0.007	0.126

（1）对该图像进行直方图均衡化处理，求出原图像与新图像之间的灰度的映射关系，并给出计算过程。（6分）

（2）直方图均衡化有什么优缺点？（4分）

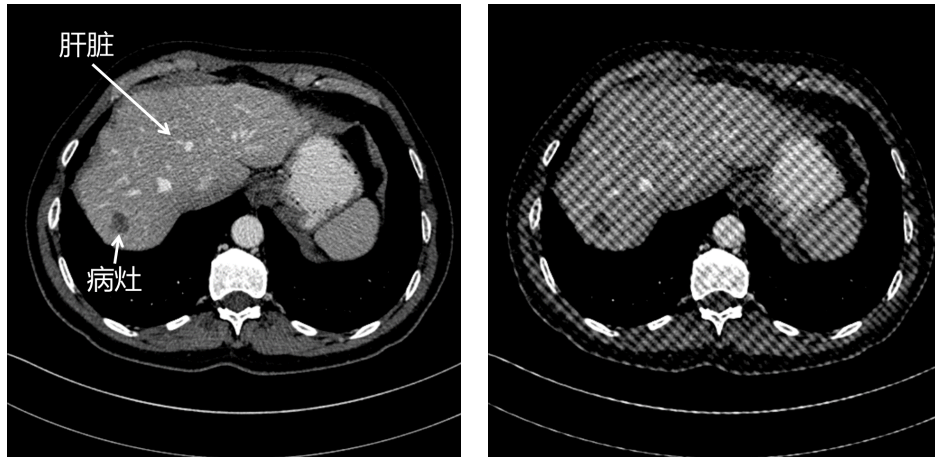
五、一幅 8 比特大小为  $100 \times 100$  的灰度图像中灰度值及其出现的次数如下表（10分）：

灰度值	8	26	30	44	55	66	其他
频次	3500	2400	1400	1500	700	500	0

（1）采用 Huffman 编码消除编码冗余（注：编码时先 0 后 1，合并的概率相等时置于下方），计算冗余度和压缩比（相对于 8 比特定长编码）。（7分）

（2）简要描述灰度图像中存在的三种冗余。（3分）

六、病灶自动分割是医学影像处理和分析中十分重要的一个任务，它能够提高诊断效率和准确性，减轻医生的工作负担。通过自动化的图像分割技术，可以精准识别病灶区域，帮助早期发现和实时监测疾病进展。现有一幅计算机断层扫描的腹部图像，请按照要求完成以下任务（20分）



(1) 图像在传输过程中被干扰出现了周期性伪影，如右图所示，选择一种算法增强图像，并解释原因，绘制周期伪影在频域中的大致图像，注意在图像增强过程中尽量不要引入额外伪影。(6分)

(2) 基于增强后的图像，设计一种算法分割出肝脏以及肝脏中的病灶（箭头所指），画出处理流程的框图，简要说明框图中各步骤的关键操作或公式、以及理由。(10分)

(3) 病灶在相应器官中占比大小是临床上疾病的分级的主要依据之一，设计一种算法计算上图病灶在肝脏中的占比。(4分)