

1. 下列算法中属于图像平滑处理的是 c
- a) 高通滤波器
 - b) 直方图均衡
 - c) 均值滤波
 - d) 梯度锐化
2. 对椒盐噪声抑制效果最好的是下列那种技术 d
- a) 均值滤波
 - b) 拉普拉斯微分
 - c) 高斯高通滤波
 - d) 中值滤波
3. 对数字图像处理的主要特点及优点说法 正确 的是 b
- a) 处理的信息量小、占用频带较窄；
 - b) 再现性好、处理精度高；
 - c) 适用面宽、灵活性低；
 - d) 各像素间不存在相关性，人为影响小。
4. a 利用人眼对图像中的某些频率成分不敏感的特性，允许压缩过程中损失一定信息。不能完全恢复原始数据，但所损失的部分对理解原始图像的影响较小
- a) 有损压缩
 - b) 无损压缩
 - c) 深度压缩
 - d) 以上都对
5. 以下 不可以 用于二值图像处理的算法是 c
- a) 开运算

- b) 细化
- c) 均值滤波
- d) 骨架

6. 阈值分割得到的二值图像中，由于噪声的影响，目标区域边界存在一些小的凹口，以下形态学操作可以去除边界凹口，并尽量保持目标区域的形状和面积的是 d

- a) 膨胀
- b) 腐蚀
- c) 开操作
- d) 闭操作

7. HIS 彩色模型中的三属性包含 a

①色调 ②饱和度 ③亮度 ④色度

- a) ①②③
- b) ①②④
- c) ②③④
- d) ①③④

8. 计算机显示器主要采用哪一种彩色模型 a

- a) RGB
- b) HSI
- c) CMY 或 CMYK
- d) HSV

9. 高通滤波之后的图像通常较暗，为改善这种情况，将高通滤波器的转移函数加上一常数以便引入一些低频分量。这样的滤波器叫 b

- a) 巴特沃斯高通滤波器
- b) 高提升滤波器
- c) 高频强调滤波器
- d) 理想高通滤波器

10. 关于直方图均衡化的说法正确的是 a

- a) 基本思想是对图像中像素个数较多的灰度值进行展宽，像素个数较少的灰度值进行归并
- b) 基本思想是对图像中像素个数较多的灰度值进行归并，像素个数较少的灰度值进行展宽
- c) 直方图均衡化后，对比度一定比原始图像的对比度提高
- d) 直方图均衡化处理适用于任何一种图像

11. 关于傅里叶变换下面叙述 不正确的是 b

- a) 离中心较近的频谱数据主要决定图像的对比度
- b) 傅里叶变换是个非线性的酉变换
- c) 旋转改变频谱数据的相位
- d) 平移不改变频谱数据的模

12. 灰度图像整体偏亮, 为更好观察图像亮区中的细节, 下列方法不适用的图像增强方法是 c

- a) 伽马变换
- b) 对比度拉伸
- c) 图像反转
- d) 直方图均衡

13. 数字图像的质量在很大程度上取决于取样和量化中所用的样本数和灰度级。关于采样和量化, 以下叙述中不正确的是 c

- a) 采样数决定了数字图像的空间分辨率
- b) 量化灰度级决定了数字图像的幅度分辨率
- c) 当图像中的细节较多时, 为了更好的图像质量, 需要同时增加采样点数目和量化灰度级
- d) 在数字图像的平滑区域, 若量化灰度级不够, 常引起伪轮廓现象

14. 采样造成的频率混叠现象是由于下列哪种原因造成的 a

- a) 采样频率低于信号最高频率 2 倍
- b) 采样频率低于信号最高频率
- c) 采样频率低于信号最高频率一半
- d) 采样频率过高

15. 关于图像压缩的描述中, 正确的是 d

- a) 图像压缩不容许采用有损压缩
- b) 国际标准大多采用单一压缩方法
- c) 霍夫曼编码属于有损压缩
- d) 多媒体信息常存在许多数据冗余

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)

答案: 重建开运算可正确地恢复腐蚀后所保留物体的形状。

图像 F 的大小为 n 的重建开运算, 定义为来自 F 的大小为 n 的腐蚀的 F 的膨胀重建;

2. 简述 Marr-Hildreth 边缘检测算法的基本步骤 (5 分)

1. 用 $n \times n$ 的高斯低通滤波器平滑图像 1.5 分
2. 计算上述图像的拉普拉斯 1.5 分
3. 寻找上述结果的零交叉 2 分
4. 阈值处理

答出前三部就给满分, 按照 LOG 写也可以。

3. 简述采用小波变换进行图像去噪的方法和原理。(5 分)

1. 选择分解用的小波(例如: 哈尔对称小波)和级别数或尺度 P 。
2. 计算噪声图像的 FWT
3. 门限化细节系数
 - 3.1 从尺度 $J-1$ 到 $J-P$ 选择应用一个门限处理细节系数
 - 3.2 硬门限实现, 元素绝对值低于门限值则置 0
 - 3.3 软门限实现, 元素绝对值低于门限值则置 0, 并且标定非 0 的系数接近 0, 去除了硬门限固有的门限处的不连续性
4. 基于原始的近似系数, 在 $J-P$ 级执行小波重建, 并对 $J-1$ 到 $J-P$ 级改进细节系数

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。假设汽车在固定方向进行匀速运动，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）

本题为设计题，应用图像复原的原理，设计出复原处理流程。

其中，画出流程图 4 分，需要包含傅里叶变换（1 分），采用建模法估计退化函数（1 分），给出公式（1 分），用逆滤波加低通滤波/维纳滤波/最小二乘方滤波等进行复原（2 分），傅里叶反变换（1 分）。

- 四、假设有一幅大小为 64×64 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	7
频次	275	129	1058	452	744	23	517	898
概率	0.067	0.031	0.258	0.110	0.182	0.007	0.126	0.219

- (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）

评分标准：

根据灰度变换函数计算 s 值（2 分）

取整、合并相同值及其概率（2 分）

映射表（2 分）

- (2) 直方图均衡化有什么优缺点？（4 分）

评分标准：

优点（2 分）

缺点（2 分）

五、一幅 8 比特大小为 100×100 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）

评分标准：

Huffman 编码（3 分）

冗余度（2 分）

压缩比（2 分）

（2）简要描述灰度图像中存在的三种冗余。（3 分）

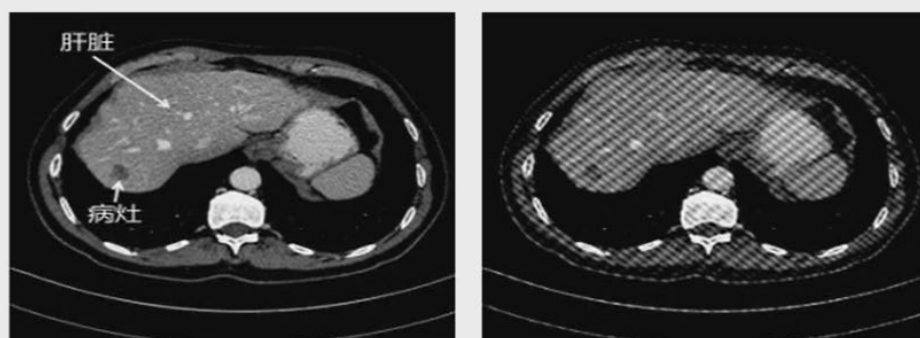
评分标准：

编码冗余及其描述（1 分）

时间和空间冗余及其描述（1 分）

无关冗余及其描述（1 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。

评分标准：

采用高斯/巴特沃斯陷波滤波（2 分）/采用理想陷波滤波器（1 分）

原因（2 分）

周期伪影的频谱图像（2 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）

评分标准：

平滑去噪（2 分）

采用区域生长法分割（2 分）

流程图及各步骤关键说明（6 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)

↵

评分标准：

病灶占比=病灶像素数÷肝脏像素数×100% (2分)

使用二值图像形态学算法增强分割结果并填充肝脏 Mask 中的孔洞 (2分)

第6页