

简答：摩尔纹现象（原因、解决方法）

直方图均衡、匹配

空间滤波步骤、频域滤波步骤

图像退化/复原过程模型

振铃效应现象、产生原因、消除方法

同态滤波步骤、韦伯比、人眼构造

计算：给出图像大小和亮度等级求所占空间  
邻接路径、像素之间距离计算

安徽大学 2014—2015 学年第 2 学期

《数字图像处理（双语）》考试试卷（A 卷）  
（闭卷 时间 120 分钟）

院/系 \_\_\_\_\_ 年级 \_\_\_\_\_ 专业 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_

题 号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得 分								

一、填空题（每空 1 分，共 10 分）

得 分	
-----	--

1. 若要无压缩地存储一个大小为  $50 \times 100$  的 256 级灰度图像，需要 \_\_\_\_\_ bit。
2. 中值滤波器（median filter）尤其适合于消除图像中 \_\_\_\_\_ 噪声。
3. 空域中的邻域加权平均滤波器（weighted average filter）可实现图像 \_\_\_\_\_ 效果，频域中的 \_\_\_\_\_ 滤波器可实现类似效果。
4. 空域平滑滤波器（smoothing filter）要求其掩膜（mask）系数之和为 \_\_\_\_\_。
5. 图像频谱在 origin 处的值对应图像的 \_\_\_\_\_ 信息，图像中亮度突变部分（如边缘和噪声）一般对应其频谱中的 \_\_\_\_\_ 分量。
6. 空域滤波器与等价的频域滤波器间构成 \_\_\_\_\_ 关系。
7. HSI 色彩模型中的 H、S 和 I 分别表示的是 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和亮度。

二、判断题（正确的打  $\checkmark$ ，错误的打  $\times$ ）（每小题 1 分，共 10 分）

得 分	
-----	--

1. 人眼中的锥状细胞（cones）具有较高的分辨率，对高亮度及色彩敏感。（ ）
2. 在描述人眼的亮度鉴别能力时，韦伯比（Weber ratio）越大说明鉴别能力越强。（ ）
3. Log 变换可用于细节主要隐藏在低亮度区域图像的对比度增强。（ ）
4. 图像与直方图间的对应关系是一一对应的关系。（ ）
5. 要增加图像平滑程度，在空域中可通过增加滤波器掩膜大小或多次滤波实现。（ ）
6. 图像的二维傅里叶变换可通过先计算图像每行的一维傅里叶变换，在其基础上再计算每列的一维傅里叶变换实现。（ ）
7. 图像放大中的最近邻插值方法相比双线性插值方法更加快速，但会产生棋盘格效应。（ ）
8. 理想低通滤波器对图像滤波后会出现振铃效应（ringing effect）。（ ）

9. 摩尔纹 (Moire strips) 现象是由图像采样过程中的欠采样造成。( )

10. RGB 色彩模型更适合于人对色彩的直观描述。( )

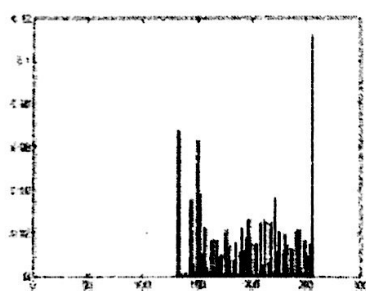
三、简答题 (共 45 分)

得分

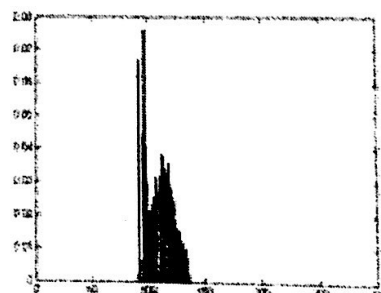
1. 简述图像复原中噪声参数的三种估计方法, 并说明各方法的适用条件。(6 分)

2. 简述频域滤波的基本步骤及各步骤功能。(6 分)

3. 假设图像为 256 级灰度图像, 针对下面不同的直方图分布, 说明其对应图像的灰度级分布特性, 选择合适的对比度增强方法进行增强 (要求画出近似的变换函数曲线), 并说明理由。(不包括直方图均衡) (8 分)



(a)



(b)

4. 在对图像进行空域滤波时如果使用下述形状的掩膜作用于图像，  
(1) 给出空间滤波的具体步骤；(2) 给出该掩膜的名称和功能；  
(3) 如果要解决应用该掩膜后的黑色无特征背景 (dark and featureless background) 问题，请给出相应的解决方法和掩膜。(10分)

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

5. 简述同态滤波器 (Homomorphic Filter) 原理，并画出流程框图 (6 分)
6. 令 RGB 色彩模型中的某点坐标为  $(r, g, b)$ ，简要说明获取该点对应的 HSI 色彩模型各分量的方法 (仅直观说明，不需公式推导)。(9 分)

#### 四、计算题（每小题 15 分，共 15 分）

得分	
----	--

1. 已知一  $64 \times 64$ , 3bit 灰度图像, 其灰度分布如下表所示, 其中  $P(k)$  表示第  $k$  个灰度级的归一化直方图, 要求: (1) 写出直方图均衡的算法步骤; (2) 计算对该图像进行直方图均衡的映射表; (3) 画出该直方图均衡处理对应的灰度变换曲线。

灰度级	0	1	2	3	4	5	6	7
像素数	81	122	245	329	656	850	1023	790
$P(k)$	0.02	0.03	0.06	0.08	0.16	0.21	0.25	0.02

#### 五、英汉翻译题（每小题 20 分，共 20 分）

得分	
----	--

The terms *spatial domain* refers to the image plane itself, and image processing methods in this category are based on direct manipulation of pixels in an image. This is contrast to image processing in a *transform domain* which involves first transforming an image into the transform domain, doing the processing there, and obtaining the inverse transform to bring the results back into the spatial domain. Two principal categories of spatial processing are intensity transformation and spatial filtering. Intensity transformations operate on single pixels of an image, principally for the purpose of contrast manipulation and image thresholding. Spatial filtering deals with performing operations, such as image sharpening, by working in a neighborhood of every pixel in an image.

Enhancement is the process of manipulating an image so that the result is more suitable than the original for a special application. The word specific is important here because it establishes at the outset that enhancement techniques are problem oriented. Thus, for example, a method that is quite useful for enhancing X-ray images may not be the best approach for enhancing satellite images taken in the infrared band of the electromagnetic spectrum. There is no general "theory" of image enhancement.