**哈尔滨工业大学（威海）2011/2012 学年春季学期**

**数字图像处理 试题（B）答案**

**考试形式（开、闭卷）：闭卷 答题时间：105 （分钟） 本卷面成绩占课程成绩 %**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题号**  姓名: 班级： 学号： | **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **七** | **八** | **卷 面**  **总 分** | **平 时**  **成 绩** | **课 程**  **总 成 绩** |
| **分数** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| 得分 |

一、填空题（每空1分，共20分）

1、\_\_\_马赫带效应\_\_\_现象和\_\_\_同时对比\_\_\_\_现象说明了人的感觉亮度并不是亮度的线性函数。

2、拉普拉斯算子具有各向\_\_同\_\_性特点，而梯度算子检测边缘时则具有\_\_方向\_\_\_\_\_\_性。

3、请列举三种对比度增强的方法\_\_\_\_\_同态滤波\_\_、\_\_幂次变换\_\_、\_\_\_\_\_分段线性变换\_\_\_\_。

4、 图像复原时，首先要估计退化函数，常用如下几种退化函数估计方法：\_\_\_\_图像观察估计法\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_试验估计法\_\_\_\_\_、\_\_\_模型估计法\_\_\_。

5、 列举三种常用的彩色模型\_\_\_\_RGB\_\_\_、\_\_\_CMY\_\_\_\_\_、\_\_\_HSI\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

6、彩色图像处理包括\_\_\_\_\_伪彩色\_\_\_\_\_\_图像处理和\_\_\_全彩色\_图像处理。

7、图像压缩主要是建立在图像存在 \_\_编码冗余 、 \_心理视觉冗余 、 \_像素间冗余\_\_\_\_三种冗余基础上。

8、图像数字化过程包括\_\_采样\_\_\_\_和\_\_\_量化\_\_\_\_两个操作过程。

|  |
| --- |
| 得分 |

二、选择题（每题2分，共20分）

1、图象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.都不

2、下列算法中属于图象平滑处理的是：( C )

A同态滤波 B直方图均衡 C 中值滤波 D.Laplacian增强

教研室主任签字：

第1页（共6 页）

3、逆滤波通常用于（ C ）

A、去噪 B、减小图像动态范围 C、复原图像 D、平滑图像

4、彩色投影仪主要采用哪一种彩色模型（ A ）

A、RGB B、CMY或CMYK C、HSI D、HSV

5、彩色图像增强时， D 处理不能采用RGB彩色模型。

A. 理想低通滤波 B. 拉普拉斯滤波

C. 加权均值滤波 D. 直方图均衡化

6、下列操作属于点操作的是( C )

A、均值滤波 B、拉普拉斯空域滤波

C、全局直方图均衡化 D、梯度算子滤波

7、令V={1}，则图像中a和b之间m连通的最短通路长度为（ C ）

遵 守 考 试 纪 律 注 意 行 为 规 范

A. 1 B. 2

C. 3 D. 4

8、下列的频域滤波器处理大小的图像时，若截止半径为7时，下列哪一个滤波器的振铃效应最明显。（ A ）

A.理想滤波器　　　 　B.二阶巴特沃思滤波器

C.三阶巴特沃思滤波器　　　 D.高斯滤波器

9、一幅灰度级均匀分布的图像，其灰度范围在[0，255]，则该图像的信息量为：

（以2为底）（ D ）

A. 0 B.255 C.6 D.8

10、如下可以同时实现动态范围的压缩和对比度增强的方法是（ D ）

A.拉普拉斯锐化 B.反比变换

C.幂次变换 D.同态滤波

|  |
| --- |
| 得分 |

三、简答题（共32分）

1、试描述马赫带效应现象，并解释该现象产生原理。（5分）

第2页（共 6 页）

答：当灰度量化级较低时，相邻灰度区边界处的灰度显示出比中心灰度区更亮或更暗的感觉亮度。在亮度级条带的边界处呈现出毛边现象，这一现象被称为马赫带效应。这一现象表明感觉亮度不是强度的线性函数。

2、简述逆滤波复原图像的基本原理。（7分）

答：复原由退化函数退化的图像最直接的方法是直接逆滤波。在该方法中，用退化函数除退化图像的傅立叶变换来计算原始图像的傅立叶变换。



由上式可以看到，即使我们知道退化函数，也可能无法准确复原未退化的图像。因为噪声是一个随机函数，其傅氏变换未知。当退化为0或非常小的值，N(u,v)/H(u,v)之比很容易决定的值。一种解决该问题的方法实现值滤波的频率时期接近原点值。

3、将高频加强和直方图均衡相结合是得到边缘锐化和对比度增强的有效方法。上述两个操作的先后顺序对结果有影响吗？为什么？（10分）

答：两个操作的先后顺序对结果有影响。高频加强是针对通过高通滤波后的图像整体偏暗，因此通过提高平均灰度的亮度，使图像的视觉鉴别能力提高。再通过直方图均衡化将图像的窄带动态范围变为宽带动态范围，从而达到提高对比度的效果。若先进行直方图均衡化，再进行高频加强，对于高频增强后的图像在高频增强后由于平均灰度的降低，使得整幅图像的亮度较暗，不利于图像的观察。并且对于图像亮度呈现较强的两极现象时，例如多数像素主要分布在极暗区域，而少数像素存在于极亮区域时，先直方图均衡化会导致图像被漂白，再进行高频加强，获得的图像边缘不突出，图像的对比度较差。

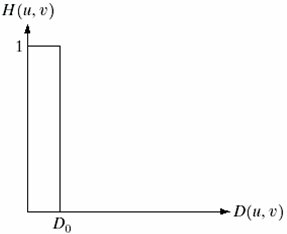
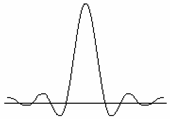
第3页（共 6 页）

4、试解释理想滤波器产生振铃效应的机理。（10分）

理想低通滤波器（频域）的传递函数为：



波器半径交叉部分（侧面图）：

对应空间域（进行傅立叶反变换，为sinc函数）：



用理想低通滤波器滤波时，频域：，傅立叶反变换到时域有：，频域相乘相当于时域作卷积。因此，图像经过理想低通滤波器后，时域上相当于原始图像与sinc函数卷积，由于sinc函数振荡，则卷积后图像也会振荡；或者说由于sinc函数有两个负边带，卷积后图像信号两侧出现“过冲现象”，而且能量不集中，即产生振铃效应。

若截止频率越低，即D0越小，则sinc函数主瓣越大，表现为中心环越宽，相应周围环（旁瓣）越大。而中心环主要决定模糊，旁瓣主要决定振铃效应。因此当介质频率较低时，会产生很强的振铃效应。选择适当的截止频率，会减小振铃效应。

第4页（共 6 页）

|  |
| --- |
| 得分 |

四、计算题（共28分）

1、有一灰度级为[0，255]数字序列：

（107，116，111，145，177，189，198，196，199）

1）利用一维三点平滑模板(1,1,1)对数据进行平滑。

2）利用一维拉普拉斯算子（1,-2,1）对数据进行锐化

（边缘处理方式：模板中心点移动范围距离数字序列边缘不小于1）

（15分）

答：因为边缘处理方式为模板中心点移动范围距离数字序列边缘不小于1，所以处理后的图像序列减少了2个像素。

1）平滑后的序列为

（--，111，124，144，170，188，194，198，--）

2）锐化算子

（--，-14，39，-2，-20，-3，-11，5，--）

锐化后的序列为

（--，130，72，147，197，191，209，191，--）

第5页（共 6页）

2、对下列给定的编码模型，采用算术解码对消息0.32256进行解码，一旦遇到标点符号，则解码结束（13分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 符号 | 概率 | 范围 |
| a | 0.2 | [0,0.2) |
| e | 0.3 | [0.2,0.5) |
| i | 0.1 | [0.5,0.6) |
| o | 0.2 | [0.6,0.8) |
| u | 0.1 | [0.8,0.9) |
| ! | 0.1 | [0.9,1) |

答：



则解码后序列为eeoe!

第6页（共 6 页）