****

**厦门大学《数字图像处理》课程期中试卷答案**

**航空航天学院自动化系2021/2023年级**

**主考教师：邵桂芳 试卷类型：（A卷）**

**一、填空题（每空1分，共计20分）**

**1. 像素，点，面 2. 客观存在，心理因素 3. 采样，量化**

**4. 黑白二值图，灰度图，彩色图 5. BMP，JPG，TIFF 6. Roberts, Sobel**

**7. 边缘和轮廓 8. 方向 9. 饱和度，亮度**

**二、选择题（每题2分，共计20分）**

**1. AC 2．BCD 3．ABC 4．BD 5. ABCD**

**6. ABCD 7. ABCD 8. A 9. ACD 10. ABCD**

**三、简答题（9小题，共计40分）**

**1. 请简述频域图像增强的基本过程？（4分）**

**答：频域图像增强包括图像预处理，傅里叶变换，设计频域滤波器，实现频域滤波，傅里叶逆变换，图像后处理等步骤。**

**2. 假定某灰度图像文件大小为600\*800，请计算其未压缩情况下的数据量（以MB为单位）。（5分）**

**答：图像像素数为600\*800=480000个，每个像素占8个二进制位，故图像所占空间为480000\*8/8\*1024\*1024=0.46MB**

**3. 请简述成像主要包括哪三个要素？（3分）**

**答：成像三要素包括光的作用，物体和接受反射光的载体。**

**4. 请简述图像对比度增强都有哪些方法？（4分）**

**答：图像对比度增强可以采用空间域灰度变换和直方图均衡化，也可以采用频域的同态滤波。**

**5. 请简述均值滤波与中值滤波的主要区别？（5分）**

**答：均值滤波采用模板与图像区域的加权平均计算，适用于加性噪声，会导致图像变模糊。中值滤波采用模板对应图像区域的像素按灰度级从小到大排序取中值方式，适用于离散噪声。**

**6. 请简述两种不同色彩（RGB、CMYK）形成机制？（4分）**

**答：RGB模式采用红光、绿光和蓝光三种色光相加混合方式产生色彩；CMYK的青、品红、黄和黑色则是采用物料相减方式产生色彩。**

**7. 请简述低通滤波器主要有哪些种类及其主要区别？（6分）**

**答：理想低通滤波器，巴特沃斯低通滤波器，梯形低通滤波器，指数低通滤波器，高斯低通滤波器。**

**理想低通滤波器在去噪声的同时将会导致边缘信息损失而使图像边模糊，振铃效应明显。**

**Butterworth低通滤波器图像边缘的模糊程度大大减小，没有振铃效应产生。**

**指数低通滤波器图像边缘的模糊程度较用Butterworth滤波产生的大些，无明显的振铃效应。**

**梯形低通滤波器性能介于理想低通滤波器和指数滤波器之间，滤波的图像有一定的模糊和振铃效应。**

**8. 请简述图像信号通过信道传输的简要过程？（4分）**

**答：图像信号的传输过程包括信源编码，信道编码，传输，信道解码，信源解码等。**

**9. 请简述图像冗余都有哪类种类？（5分）**

**答：图像冗余包括空间冗余，时间冗余，结构冗余，知识冗余，视觉冗余，图像区域的相同性冗余以及纹理的统计冗余等。**

**四、设计题（每题10分，共计20分）**

**1. 现有晶圆生产厂，想在出厂前检测所生产的晶圆片是否有缺陷，但在生产晶圆片过程中受多种因素影响会导致晶圆图像含有多种噪声，请设计几种噪声抑制方法，并阐明其特点？**

**答：噪声是由多种因素引起的，噪声抑制方法可以采用空间域的平滑滤波和中值滤波，也可以采用频域的低通滤波器设计（2分）。其中，空间域的平滑滤波适用于处理加性噪声，中值滤波适用于处理孤立的离散噪声（3分）。频域低通滤波器也可以设计为多种形式，包括理想低通滤波器，巴特沃斯低通滤波器，梯形低通滤波器，指数低通滤波器，高斯低通滤波器等，例如，理想低通滤波器简单，但容易造成边缘信息丢失，导致模糊与振铃效应（5分）。**

**2. 因暗环境光照不足的影响，到时采集到的图像会面临低对比度情况，请设计几种对比度增强方法，并阐明如何评价增强效果？**

**答：****对比度增强可以采用线性灰度变换，直方图均衡化或频域设计同态滤波器方式实现（3分）。例如，直方图均衡化首先需要统计图像直方图，再进行分布概率累加计算，重新映射，得到新的直方图（3分）。对比度增强效果的评价可以采用主观视觉评价和客观定量评价（2分），主观评价可以采用专家打分机制，为避免个体差异带来的影响，可以采用多人打分的加权平均方式（1分）。定量评价可以采用计算对比度方式（1分）。**