

一、填空题(每小题 2 分,本题共 20 分)

1. 图像与灰度直方图间的对应关系是多对一;
2. 下列算法中 a.梯度锐化 b.二值化 c.傅立叶变换 d.中值滤波,属于点处理的是 b 二值化;
3. 在彩色图像处理中,常使用 HSI 模型,它适于做图像处理的原因有:1、在 HIS 模型中亮度分量与色度分量是分开的; 2、色调与饱和度的概念与人的感知联系紧密。;
4. 若将一幅灰度图像中的对应直方图中偶数项的像素灰度均用相应的对应直方图中奇数项的像素灰度代替(设灰度级为 256), 所得到的图像将亮度增加,对比度减少;
5. MATLAB 函数 fspecial(type,parameters)常用类型有:average 、 gaussian、laplacian、prewitt、sobel、unsharp;
6. 检测边缘的 Sobel 算子对应的模板形式为:

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
7. 写出 4-链码 10103322 的形状数:03033133;
8. 源数据编码与解码的模型中量化器(Quantizer)的作用是减少心里视觉 冗余;
9. MPEG4 标准主要编码技术有 DCT 变换、小波变换等;
10. 图像复原和图像增强的主要区别是图像增强主要是一个主观过程,而图像复原主要是一个客观过程;

第 10 题: 图像增强不考虑图像是如何退化的,而图像复原需知道图像退化的机制和过程等先验知识

二、名词解释(每小题 5 分,本题共 20 分)

1、数字图像

数字图像是指由被称作像素的小块区域组成的二维矩阵。将物理图像行列划分后,每个小块区域称为像素 (pixel)。

数字图像处理

指用数字计算机及其它有关数字技术,对图像施加某种运算和处理,从而达到某种预想目的的技术。

2、8-连通的定义

-对于具有值 V 的像素 p 和 q ,如果 q 在集合 $N8(p)$ 中,则称这两个像素是 8-连通的。

98

3、灰度直方图

灰度直方图是指反映一幅图像各灰度级像元出现的频率。

4、中值滤波

中值滤波是指将当前像元的窗口(或领域)中所有像元灰度由小到大进行排序,中间值作为当前像元的输出值。

像素的邻域

邻域是指一个像元 (x, y) 的邻近(周围)形成的像元集合。即 $\{(x=p, y=q) \mid p, q \text{ 为任意整数}\}$ 。

像素的四邻域

像素 $p(x, y)$ 的 4-邻域是: $(x+1, y), (x-1, y), (x, y+1), (x, y-1)$

三、简答题(每小题 10 分,本题共 30 分):

1. 举例说明直方图均衡化的基本步骤。

直方图均衡化是通过灰度变换将一幅图像转换为另一幅具有均衡直方图,即在每个灰度级上都具有相同的像素点数的过程。

直方图均衡化变换：设灰度变换 $s=f(r)$ 为斜率有限的非减连续可微函数，它将输入图象 $I_i(x, y)$ 转换为输出图象 $I_o(x, y)$ ，输入图象的直方图为 $H_i(r)$ ，输出图象的直方图为 $H_o(s)$ ，则根据直方图的含义，经过灰度变换后对应的小面积元相等： $H_o(s)ds=H_i(r)dr$

直方图修正的例子

假设有一幅图像，共有 64×64 个像素，8 个灰度级，进行直方图均衡化处理。

根据公式可得：

$$s_2 = 0.19 + 0.25 + 0.21 = 0.65, s_3 = 0.19 + 0.25 + 0.21 + 0.16 = 0.81, s_4 = 0.89, s_5 = 0.95, \\ s_6 = 0.98, s_7 = 1.00$$

由于这里只取 8 个等间距的灰度级，变换后的 s 值也只能选择最靠近的一个灰度级的值。

因此，根据上述计算值可近似地选取：

$$s_0 \approx 1/7, s_1 \approx 3/7, s_2 \approx 5/7, s_3 \approx 6/7, s_4 \approx 6/7, s_5 \approx 1, s_6 \approx 1, s_7 \approx 1.$$

可见，新图像将只有 5 个不同的灰度等级，于是我们可以重新定义其符号：

$$s'_0 = 1/7, s'_1 = 3/7, s'_2 = 5/7, s'_3 = 6/7, s'_4 = 1.$$

因为由 $r_0=0$ 经变换映射到 $s_0=1/7$ ，所以有 $n_0=790$ 个像素取 s_0 这个灰度值；由 $r_1=3/7$ 映射到 $s_1=3/7$ ，所以有 1023 个像素取 s_1 这一灰度值；依次类推，有 850 个像素取 $s_2=5/7$ 这一灰度值；由于 r_3 和 r_4 均映射到 $s_3=6/7$ 这一灰度值，所以有 $656+329=985$ 个像素都取这一灰度值；同理，有 $245+122+81=448$ 个像素都取 $s_4=1$ 这一灰度值。上述值除以 $n=4096$ ，便可以得到新的直方图。

2. 简述 JPEG 的压缩过程，并说明压缩的有关步骤中分别减少了哪种冗余？

答：分块—>颜色空间转换—>零偏置转换—>DCT 变换—>量化—>符号编码。颜色空间转换，减少了心理视觉冗余；零偏置转换，减少了编码冗余；量化减少了心理视觉冗余；符号编码由于是霍夫曼编码加行程编码，因此即减少了编码冗余（霍夫曼编码）又减少了像素冗余（行程编码）。