

参考答案:

试题一、

1 拓扑特性中连通分量数与孔数的差就是欧拉数。

2 中轴变换就是将区域骨架化，可以用于细化也可以用于区域描述。

3 腐蚀就是对于一个灰度值为“1”的像素点 $f(x,y)$ ，如果邻域中有一个像素点的值为“0”，则 $f(x,y)$ 由“1”变为“0”；而膨胀即对于一个灰度值为“0”的像素点 $f(x,y)$ ，如果邻域中有一个像素点的值为“1”，则 $f(x,y)$ 由“0”变为“1”

4 熵就是信息量的数学期望即平均信息量，为

$$H(l) = \sum_{i=0}^{m-1} p(l_i) I(l_i) = - \sum_{i=0}^{m-1} p(l_i) \log_2 p(l_i)$$

5 虫随法就是以光栅扫描到的第一个边界点作为起始点，如果遇到“1”点向左走一步，继续寻找，如果遇到“0”向右走一步，继续寻找，直到回到起始点，所经过的点即为边界点。

6 矩的定义为:

$$m_{ij} = \sum_x \sum_y x^i y^j f(x, y) \quad i, j = 0, 1, 2, \dots$$

规格化中心矩:

$$\eta_{ij} = \frac{\mu_{ij}}{\mu_{00}^r} \quad \text{式中 } r = \frac{i+j}{2} \quad i+j=2,3$$

$$\mu_{ij} = \sum_x \sum_y (x - \bar{x})^i (y - \bar{y})^j f(x, y)$$

$$\text{其中 } \bar{x} = \frac{m_{10}}{m_{00}}, \quad \bar{y} = \frac{m_{01}}{m_{00}}$$

7 罗伯特算子是一种边缘检测微分算子, 是对角方向相邻两像素之差, 即

$$\nabla_x f = f(m, n) - f(m-1, n-1)$$

$$\nabla_y f = f(m-1, n) - f(m, n-1)$$

8 预测编码就是利用像素间相关性的, 用对预测差值进行量化编码来减少比特率的方法。

9 光通量就是按人眼的光感觉来度量的辐射功率

10 马赫带效应就是当人眼观察一带内亮度均匀相邻两条带间相差一个固定值亮度由左至右依次增加的灰阶条带时, 看上去每条带的左侧要比右侧亮一些。

试题二、

1 答: $F_s(u, v) = S(u, v) * F(u, v) = \frac{1}{\Delta x} \frac{1}{\Delta y} \sum_{m=-\infty}^{+\infty} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} F(u - m \frac{1}{\Delta x}, v - n \frac{1}{\Delta y})$

当 $f(x, y)$ 是有限带宽, 且同时满足

$$\begin{cases} \frac{1}{\Delta x} \geq 2W_u \\ \frac{1}{\Delta y} \geq 2W_v \end{cases} \quad \text{即} \quad \begin{cases} \Delta x \leq \frac{1}{2W_u} \\ \Delta y \leq \frac{1}{2W_v} \end{cases}$$

则各个相邻的 R 域不会彼此混叠, 可以用一个理想的低通滤波器取出一个完整的 R 域, 以确保取样后不失真地再现原信号 $f(x, y)$, 这就是二维取样定理。

2 答: 均匀量化就是把整个取值范围均匀分为 k 个子空间, 每个子空间由该子空间一个确定的值来表示, 总共由 k 个确定的值来表示所有可能的值, 称为 k 个层次的均匀量化。

为使均方误差最小 (推导略), 取样值应在整个取值范围内均匀分布, 且量化值取为每个子区间的中间值, 所引入的量化误差最小。均匀量化适用于样本值分布均匀的情况, 其均方误差为:

$$\epsilon^2 = \frac{L^2}{12} \quad \text{式中 } L \text{ 为区间长度}$$

对于样本值的分布不均匀, 则取值的概率密度较小时, 所取的量化区间长度应大一些, 而取值概率密度较大的量化区间应小一些。

3 人眼的视觉特性为以下几点:

明暗视觉及视觉范围：人眼的视觉范围为 10^{-2} 至 10^6 坎德拉每平方米，人眼通过随外来光强弱的自动调节来适应这样宽的亮度范围，主要依靠视细胞本身的调节作用，其次是瞳孔的调节作用。在适当的平均亮度下能分辨亮度的上下限之比为 1000: 1，在很低的平均亮度下，这一比值为 10: 1。

亮度感觉：人眼对于不同亮度之间的鉴别能力是图像处理中所要考虑的一个重要方面。可通过相对视敏函数曲线进行描述。

人眼的分辨率：人眼的分辨率与下述因素有关：景物成像在黄斑时，分辨率最高；照度太暗，仅杆状细胞起作用，分辨率下降；照度太亮，分辨率不会再增加，甚至因“眩目”而降低；相对对比度小，分辨率下降。

人眼的适应性：适应性包括暗适应、亮适应、局部适应，由适应性还将引起对比效应：亮度对比效应，彩色饱和度对比效应，彩色色调对比效应和面积对比效应。

马赫带：人眼对于图像不同空间频率的成分具有不同的灵敏度。

在进行图像处理过程中，可以利用保持相同的对比度给人眼以真实感觉，不必等于原来摄取实际景象时的亮度。对于运动图像，其每秒的帧数必须不致引起闪烁，通过空间与时间轴分辨率的交换来减小比特率。在做图像数据压缩时，可以充分利用人眼视觉特性提高压缩比，只要失真不被察觉，主观质量够高，可以大大提高压缩比。

4 答：时间混色法，空间混色法，生理混色法，相减混色法

5 略

6 设定一个参考点，以梯度角度为下标，存储连线的方向及连线的长度，得到一个表征给定形状的 R 表，若待测形状与已知形状一致，则可以形成峰点。

7 略

试题三、

1

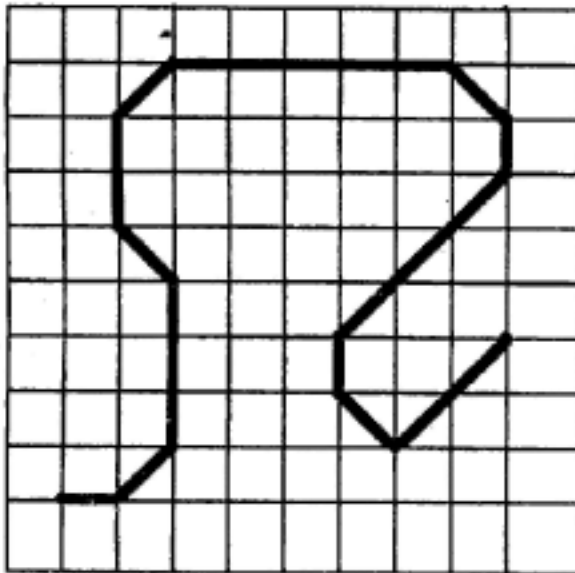
修改后的灰度等级	0	1	2	3	4	5	6	7
直方图 $p'(l)$	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
比例值 $F'(l)$	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1.00
实际直方图 $Q(l)$	0.08	0.16	0	0.16	0.20	0.03	0.23	0.14

2 高通滤波器

3

$$\begin{bmatrix} 1 & -\frac{1-j}{2} & 0 & -\frac{1-j}{2} \\ -\frac{1+j}{2} & -\frac{j}{2} & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\frac{1-j}{2} & \frac{1}{2} & 0 & -\frac{j}{2} \end{bmatrix}$$

4



规格化链码为 00007656535543321232177

链码的导数为 70100077717620770771177

矩形的链码由 0、2、4、6 组成，0 与 4 的数目相同，2 与 6 的个数相同

5

$P(1,0^\circ)$

$$\begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 6 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$P(1,45^\circ)$

$$\begin{bmatrix} 4 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$P(1,90^\circ)$

$$\begin{bmatrix} 6 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 4 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

$P(1,135^\circ)$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

6

0	0	0	0	0	0	0	0
0	-2	-1	-1	-2	-2	-3	0
0	-1	0	-2	2	1	1	0
0	-1	-1	2	0	0	1	0
0	-2	2	0	0	-1	-4	0
0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0
0	3	2	2	3	3	4	0
0	2	1	3	-2	-1	-1	0
0	2	2	-2	0	0	-1	0
0	3	-2	0	0	-1	5	0
0	0	0	0	0	0	0	0

拉普拉斯算子对孤立噪声点的响应是对阶跃边缘的响应的四倍, 对单像素线条的响应是对阶跃边缘响应的两倍, 对线端及斜向边缘的响应大于垂直及水平走向边缘的响应。

www.docin.com