

科目代码: 439 请在答题纸(本)上做题, 在此试卷或草稿纸上做题无效!

山东科技大学 2007 年招收硕士学位研究生入学考试

数学图像处理试卷

一、名词解释(每小题 6 分, 共 18 分)

1. 灰度直方图
2. 哈夫变换
3. 图像分割

二、简述题(每小题 8 分, 共 40 分)

1. 同态滤波是基于什么样的成像模型的滤波技术? 它一般用于什么样的情况, 能起到什么样的作用?
2. 图像增强时, 平滑和锐化有哪些实现方法, 各列举出几个模板和滤波器。
3. 请画出退化的一般模型, 说出和种复原滤波器并进行简单比较。
4. 列举几种正交变换, 给出正交变换的一般表达式。
5. 图像编码压缩方法有哪几类? 列举出几个有损和无损的压缩方法。画出编解码的系统结构图。

三、计算题(每小题 10 分, 共 20 分)

1. $f(x, y) = \delta(x - x_0, y - y_0), h(x, y) = \cos(2\pi(x + y))$, 求 $f(x, y) * h(x, y)$.

2. 已知一图像为 $f(x, y) = \begin{bmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 5 & 8 & 1 \\ 9 & 2 & 8 \end{bmatrix}$, 现用模板 $h(x, y) = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ 对其进行卷积操作, 求输出图像(输出图像尺寸与原图像一致即可)。

四、计算题(20 分)

设有一组随机矢量 $X = [X_1 \ X_2 \ X_3]^T$, 其中, $X_1 = [0 \ 0 \ 1]^T$, $X_2 = [0 \ 1 \ 0]^T$

$X_3 = [1 \ 0 \ 0]^T$, 请: (1) 写出 X 的均值 m_x 协方差矩阵 C_x ; (2) 写出经霍特林(K-L)变换所得矢量 Y 的均值 m_y 和协方差矩阵 C_y ; (3) 比较 C_x 和 C_y 说明什么问题?

五、证明题(27 分)

对于二值化图像, 原点矩为 $m_{pq} = \iint x^p y^q dx dy$, 中心矩为

$\mu_{pq} = \iint (x - \bar{x})^p (y - \bar{y})^q dx dy$, 其中 (\bar{x}, \bar{y}) 是形心坐标, 归一化中心矩为:

$\eta_{pq} = \frac{\mu_{pq}}{m_{00}^r}, r = \frac{p+q}{2} + 1, p+q = 2, 3, \dots$ 。试证 $\phi_1 = \eta_{20} + \eta_{02}$ 对平移, 旋转变换是不变的。

六、综合题(25 分)

仅利用像素点 (x, y) 和其他 4-邻域像素, 试组成一个空域低通滤波器(即模板)。

- (1) 给出它在频域的等价滤波器 $H(u, v)$
- (2) 说明所得的结果确定是一个低通滤波器。