

中国科学技术大学
2008-2009 学年第二学期考试试卷

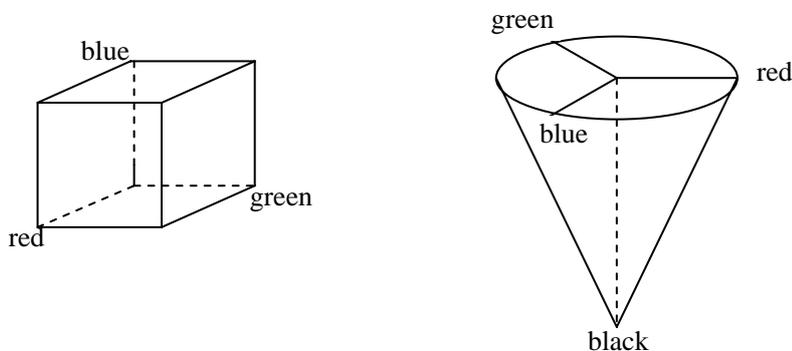
考试科目: 数字图像处理导论 得分: _____

学生所在系: _____ 姓名: _____ 学号: _____

一、 简答题 (15 分)

- (1) 什么是图像的直方图?
- (2) 说明一幅灰度图像的直方图分布与对比度之间的关系;
- (3) 说明一幅灰度图像的直方图分布与 Huffman 编码效率之间的关系。

二、 请在下面的 RGB 和 HSI 颜色模型中标出灰色所在位置 (10 分)



三、 对一幅 $N \times N$ 的数字图像 $f(x, y)$, 定义其 Fourier 变换 (DFT) 为

$$F(u, v) = \frac{1}{N} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \exp\left[-\frac{2\pi i(ux + vy)}{N}\right],$$
 根据离散 Fourier 变换的周期性

性和共轭对称性, 解释图像频谱中高、低频系数的分布。(10 分)

四、 针对下面不同分布的直方图，选择合适的对比度增强方法，并说明理由。（不包括直方图均衡）（10 分）

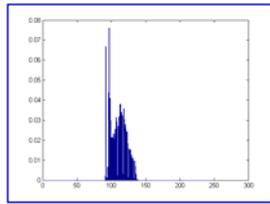


图 a

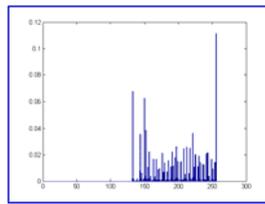


图 b

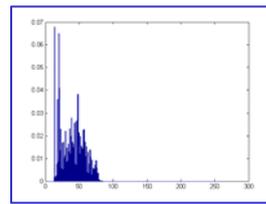


图 c

五、 写出你实验中的 sobel 锐化算法步骤。（10 分）

六、 图示说明什么是傅里叶投影定理，推导傅里叶投影切片定理。说明傅里叶变换图象重建法的步骤。（15 分）

七、 已知一 64×64 ，3bit 灰度级的数字图象，其灰度分布如下表所示：（15 分）

K	0	1	2	3	4	5	6	7
N_k	560	920	1046	705	356	267	170	72
$P(k)$	0.14	0.22	0.26	0.17	0.09	0.07	0.04	0.02

- (1) 计算对该图象进行直方图均衡的映射表。
- (2) 写出进行直方图均衡的算法步骤。
- (3) 一般情况下，为什么不能对彩色图像 RGB 分量分别进行直方图均衡来增强对比度？

八、 已知一个信源 X 的概率空间分别为：（15 分）

$$\begin{bmatrix} X \\ P(X) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_0 & x_1 \\ 0.1 & 0.9 \end{bmatrix}$$

- (1) 对符号串 $x_1 x_1 x_1 x_1 x_0$ 分别进行 Huffman 编码和算术编码；
- (2) 比较编码后的平均码长，并说明理由。