

智能 21 级、计 21 级图像处理复习

A. 复习范围覆盖:

- 一、【图像增强】
- 二、【几何变换】
- 三、【图像变换与频域处理】
- 四、【数学形态学运算】
- 五、【图像分割】
- 六、【图像特征】

1. 要求看书、看学习通课件、看作业等；2. 基本内容和基本图像处理操作务必熟练（否则有可能做不完试卷）；3. 考试形式为开卷，考试只允许带书、作业等各种纸质资料，禁止带电子通讯器材。

B. 内容:

1. 图像增强部分

- ☆线性、分段线性变换
- ☆直方图均衡化
- ☆空域滤波：中值滤波、均值滤波。
- ☆图像平滑、图像锐化方法

2. 图像几何变换部分

- ☆图像放大、缩小方法
- ☆图像旋转

3. 图像变换与频域处理部分

- ☆二维离散傅里叶变换及性质
- ☆频域低通、高通滤波

4. 数学形态学运算及应用部分

- ☆二值形态学基本操作定义：腐蚀、膨胀、开、闭运算及应用

5. 图像分割部分

- ☆阈值分割、动态阈值

☆基于区域的分割、区域生长、区域分裂与合并

☆边缘检测、canny 边缘检测、哈夫变换

6. 图像特征部分

☆基本特征、形状特征及描述：周长、面积、链码等

☆不变矩特征、纹理特征、共生矩阵

☆图像匹配、模板匹配、直方图匹配

C. 复习题（包括所有书面作业题及它们所覆盖的知识点）:

一、【灰度变换增强】

1. 书面作业一.

2. 一个 8 灰度级（0~7 级）的图像，每个灰度级的像素数如第 2 列所示，则直方图均衡化过程：

$f(x, y)=r_k$	n_k	n_k / n	$s_k=T(r_k)$	$s_k=\text{int}[(L-1)s_k+0.5]$	$r_k \rightarrow s_k$	$p(s_k)$
0	560	0.14	0.14	$0.14 \rightarrow 1$	$0 \Rightarrow 1$	
1	920	0.22	0.36	$0.36 \rightarrow 3$	$1 \Rightarrow 3$	0.14
2	1046	0.26	0.62	$0.62 \rightarrow 4$	$2 \Rightarrow 4$	
3	705	0.17	0.79	$0.79 \rightarrow 6$	$3,4 \Rightarrow 6$	0.22
4	356	0.09	0.88	$0.88 \rightarrow 6$		0.26
5	267	0.06	0.94	$0.94 \rightarrow 7$	$5,6,7 \Rightarrow 7$	
6	170	0.04	0.99	$0.99 \rightarrow 7$		0.26
7	72	0.02	1.00	$1.00 \rightarrow 7$		0.13

直方图自行画出。

3. 对下列图像（灰度级范围为 0~3）进行直方图均衡化。

0	2	3	1	1	2
2	2	2	2	2	2
1	0	3	2	1	2
2	2	2	2	2	3
2	2	2	2	3	3
2	2	2	3	2	2

解：（也可以如上题列表计算）

1) 各灰度级像素的数目：

$N_0=2, N_1=4, N_2=24, N_3=6。$

2) 各灰度级出现的频率：

$f_0=2/36, f_1=4/36, f_2=24/36, f_3=6/36。$

3) 累积分布频率：

$F_0=2/36, F_1=6/36, F_2=30/36, F_4=1。$

4) 灰度级转换：

$$g_i = INT[F_i \times (gray_{\max} - gray_{\min}) + gray_{\min} + 0.5]$$

$$g_0 = INT[2/36 \times 3 + 0.5] = 0$$

$$g_1 = INT[6/36 \times 3 + 0.5] = 1$$

$$g_2 = INT[30/36 \times 3 + 0.5] = 3$$

$$g_3 = INT[1 \times 3 + 0.5] = 3$$

5) 图像直方图均衡化结果

0	3	3	1	1	3
3	3	3	3	3	3
1	0	3	3	1	3
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3

4. 教材和学习通课件中的例子

二、【滤波与频域处理】

1. 书面作业一

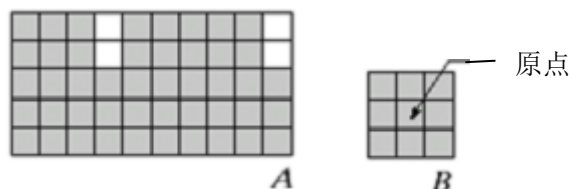
2. 书面作业二

3. 教材和学习通课件中的例子

三、【数学形态学运算及应用】

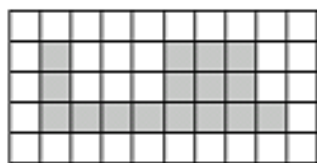
1. 书面作业三

2. 写出一个使用形态学(Morphological)算法提取边缘的方法，并用该方法提取下图 A 的边缘，给出步骤并画出结果图

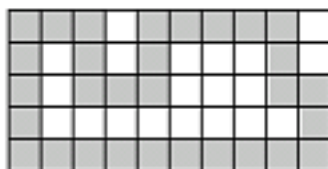


解：如下图所示集合 A 的边缘表示为 $\beta(A)$ ，它可以通过先由 B 对 A 腐蚀，而后用 A 减去腐蚀结果而得到，即：

$$\beta(A) = A - (A \odot B)$$



$A \ominus B$



$\beta(A)$

3. 教材和学习通课件中形态学运算的例子

四、几何变换

1. 书面作业二

2. 教材和学习通课件中图像放大、缩小的例子

五、图像分割

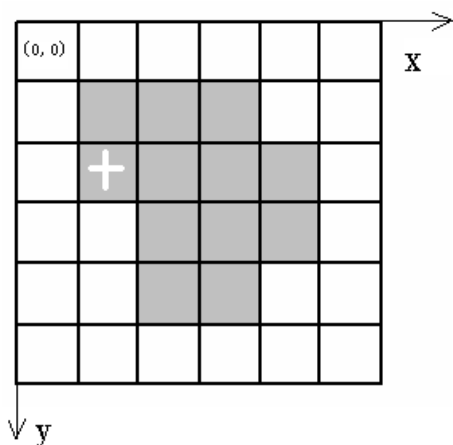
1. 书面作业三

2. 教材和学习通课件中图像分割的例子

六、图像特征

1. 书面作业三

2. 写出下面图像目标的 8 方向边界链码、8 方向归一化链码和 8 方向差分链码。
(按逆时针方向, “+” 为起点); 这时目标区域的周长是多少?



解: 8 方向链码: 760123446

8 方向归一化链码: 012344676

8 方向差分链码: 172111102

周长 = $6 + 3\sqrt{2}$

3. 课件和学习通课件中周长、面积计算的例子等