

- 声明：1. 本人绝对未在考试中实施任何作弊行为，也绝对未将试卷、稿纸等带出考场。
2. 仅凭记忆整理，只能保证题目考点对应正确，具体数值、措辞等可能与原卷稍有出入。
-

2023 年 秋 季 学 期

数字图像处理期末试题（回忆版本）

Oliver Wu 2023.11

说明：考试时间 120 分钟，满分 100 分。

注意行为规范 遵守考场纪律

一、填空题（满分 15 分）

- （2 分）有一幅 100×100 的灰度图像，灰度以 4 位二进制数表示。图像中灰度值为 3 的像素最多，占了所有像素的 25%，其余像素呈均匀分布。则灰度为 4 的像素有_____个。
- （4 分）在基于频率域的滤波方法中，使用低通滤波器的作用是保留_____，滤除_____，主要的目的是_____；如果要去除盐噪声，应采用的方法是_____。
- （2 分）作用梯度算子前，需先进行的步骤是_____。
- （2 分）使用二维拉普拉斯算子进行图像锐化，原图像为 $f(x, y)$ ，写出处理后图像 $g(x, y)$ 的表达式 $g(x, y)=$ _____。
- （3 分）数字图像中，采样分辨率和量化分辨率分别对应_____和_____的离散化。
- （2 分）彩色图像中的色度包含_____和_____两个要素。

二、（满分 5 分）

LOG 算子为什么能锐化图像？使用它相比于普通的拉普拉斯算子有什么优点？

三、(满分 5 分)

写出直方图均衡化方法的公式。使用它处理过的图像与原图像相比发生了什么变化?

四、(满分 5 分)

简述开操作和闭操作的步骤。去除图像中的空洞和减少图形毛刺分别应该用哪个?

五、(满分 6 分)

一幅 X 光片为灰度图,其中骨头的细节不明显,设计幂律变换将让图像中的细节变得更清晰,并说明理由。(图像前景[骨头]为白色)

六、(满分 11 分)

有一幅 $M*N$ 大小的灰度图，其像素在空间上的分布用函数 $f(x, y)$ 表示，用于频域滤波的频域函数为 $H(u, v)$ 。

- (1) (7 分) 写出基于傅里叶变换方法的频率域滤波得到处理后图像 $g(x, y)$ 的公式；
- (2) (2 分) 简述在频率域滤波第一步将 $f(x, y)$ 乘以 $(-1)^{x+y}$ 的原因；
- (3) (2 分) 如果将傅里叶频谱原点处对应的分量滤除，所得图形将会发生什么变化？

七、(满分 5 分)

简述利用霍夫梯度法检测图形中的圆的步骤。

八、(满分 5 分)

写出至少 4 种噪声模型，并写出估计它们的参数的方法。

九、(满分 8 分)

写出 Sobel 算子的掩模表示。它的作用是什么？为什么它有平滑图像的作用？

十、(满分 10 分)

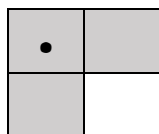


图 10.1

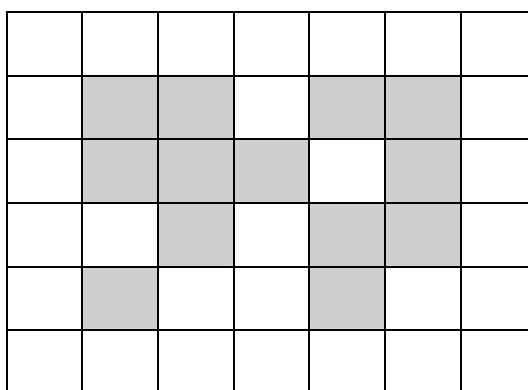


图 10.2

结构元素如图 10.1 所示，黑点表示原点。灰色像素点代表 1、白色代表 0。分别画出图 10.2 被图 10.1 所示结构元素经膨胀和腐蚀处理后所得图像。

十一、(满分 10 分)

1	0	4	7	7	5
1	0	4	7	7	8
0	1	5	9	9	8
4	0	5	6	6	5
3	5	5	6	6	8

如上图所示，灰色的像素点为区域生长的初始种子。分别画出灰度阈值为 3 和 4 时的区域四邻域生长结果。(小于阈值可生长；灰度为 8 的种子优先生长)

十二、(满分 15 分)

某色彩主题公园里有条小路，路上原本刷成红色。现在用一机器人，利用摄像头获取路面图像，识别图像中红色区域的边界并且以此把原来的红色区域涂绿。天气有时阴天、有时晴天；机器人摄像头受到附近信号源的周期性信号和高斯噪声的干扰；红色区域有些地方掉漆有白色小点。请设计算法，实现机器人的自主运动。要求给出文字描述和流程图。