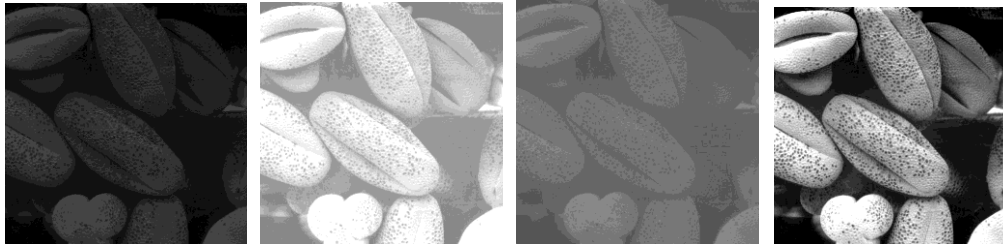


作业提交邮箱：ustcdip2018@163.com

请提供实验报告一份（word 或 PDF）及相应代码，打包并压缩发送到邮箱。邮件命名规则：第一次编程作业-姓名-学号。

1. 图像直方图均衡化

下图是教材 77 页图 3.20 左边一列的图片。请简述直方图均衡化的原理，并对如下测试样例进行直方图均衡化，要求给出均衡后的相应图像及均衡后图像的直方图。

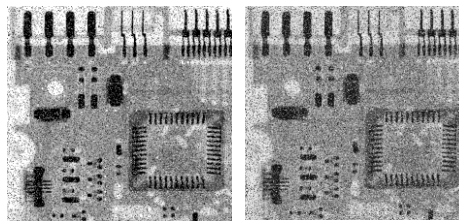


2. 空域滤波

现有两张电路板的 X 射线图像，如下图所示，下左图是教材 97 页图 3.35 (a)，被椒盐噪声污染的电路板图像；下右图为教材 207 页图 5.12 (b)，同时被加性噪声和椒盐噪声污染的图像。

针对左图：请简述线性滤波器（均值滤波）及非线性滤波器（统计排序滤波）的原理，并对该测试样例进行：（1） 3×3 均值模板降噪；（2） 3×3 中值滤波器降噪；

针对右图：请使用 5×5 修正的阿尔法均值滤波器降噪，即完成教材图 5.12 (f) 中的结果。



3. 图像复原

现有一幅图像如下，试回答下列问题：



（1）已知大气湍流模型下的退化函数是

$$H(u, v) = e^{-k[(u-M/2)^2 + (v-N/2)^2]^{5/6}}$$

式中 k 是与湍流性质有关的常数。常数 M 和 N 分别是图像的长和宽，它们使函数居中，以便

与居中的傅里叶变换对应。请给出这幅图像在大气湍流模型下的退化图像，其中 k 分别取 0.0025、0.0001 和 0.00025。

(2) 根据第一问求得的当 k 取 0.0025 时的退化图像，求采用逆滤波方法复原的图像，并说明复原图像很糟的原因。

(3) 考虑到第二问中全逆滤波的图像很差，现通过对逆滤波的结果即 $G(u,v)/H(u,v)$ 应用一个阶数为 10 的布特沃斯低通滤波器施加截止操作。请给出布特沃斯滤波器的截止半径分别取 40, 70 和 85 时的复原图像，并解释结果。

(4) 对第二问的退化图像采用维纳滤波方法复原，请给出复原后图像最好的视觉效果以及相应的 K 值（维纳滤波表达式中的常数）。