

《数字图像处理》小作业—2019 年春

本次作业需要提交以下内容：

提交内容	详细要求
作业文档	对方法原理进行简单的说明，对实验结果进行分析。
程序源代码	相关程序的全部源代码，要求能够正常编译和运行。
程序说明	详细说明如何编译源代码、如何运行演示程序。

助教将根据“程序说明”编译你提交的源代码，并重新运行各个实验以及演示程序。如果出现代码无法编译、运行出错、运行结果与文档中的结果不一致等情况，将酌情减分。

实验中均不能直接调用具有相同功能的开源函数，相关功能需要自己编码实现。

- 【注意】：**
- 1) 小组每个成员选一个小作业，小组内不能重复。
 - 2) 小组内必须有一个成员选**实验三：FFT 变换**。
 - 3) 小组的全部小作业请统一到一个演示界面下面进行演示。
 - 4) 每个小作业的测试图像不少于 20 张。

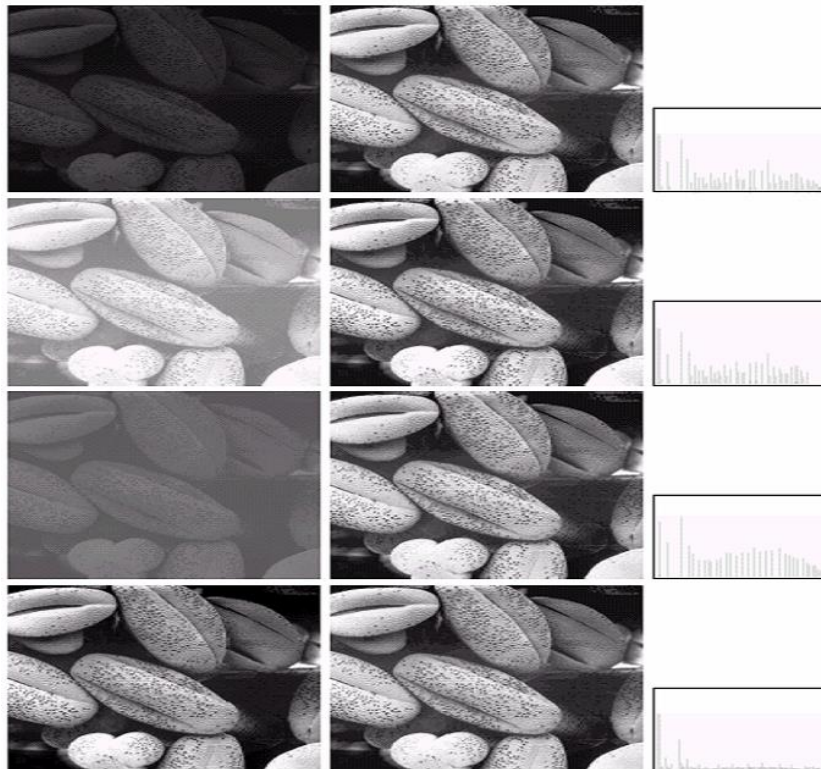
实验一：直方图均衡化

作业要求：

1. 参考“空间域图像增强”和“彩色图像处理”课的内容，对灰度和彩色图像进行直方图均衡化处理，输出均衡化后的图像。
2. 分别在 RGB 颜色空间和 HSI 颜色空间下对彩色图像进行直方图均衡化处理，输出均衡化后的图像，观察并分析两个颜色空间下实验结果的差别。

例子：

例一：直方图均衡化：



例二：HSI 颜色空间下的直方图均衡化：

HSI颜色空间下的直方图均衡化

原图



均衡强度
分量的结果



$$s_k = T(r_k) = \sum_{j=0}^k p_r(r_j) = \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{n}$$

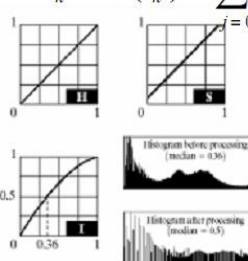


FIGURE 6.37 Histogram equalization (followed by saturation adjustment) in the HSI color space.

处理前，大量暗彩色

处理后的直方图

增加图像的饱和度
因为强度改变影响
图像的彩色状态

实验图像：

灰度图像直方图均衡化：histeq1.jpg、histeq2.jpg、histeq3.jpg、histeq4.jpg。

彩色图像直方图均衡化：histeqColor.jpg。

再自选其它至少 20 张图像（包括灰度图像和彩色图像）。

实验二：空间域滤波复原

作业要求：

- 参考“图像复原”课的内容，采用 7×7 的算术均值滤波器、 7×7 的几何均值滤波器、 $S_{\max}=7$ 的自适应滤波器对图像进行滤波操作，分别输出结果图像。

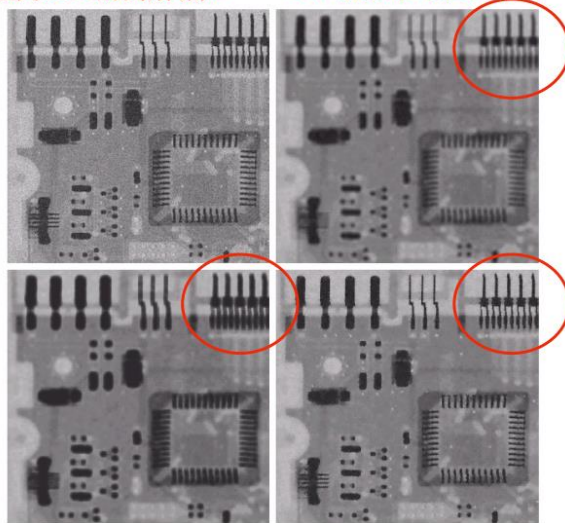
例子：

不同种类的滤波器去除高斯噪声的效果：

均值为0，方差为1000的高斯噪声

7×7 的算术均值滤波器

FIGURE 5.13 (a) Image corrupted by additive Gaussian noise of zero mean and variance 1000. (b) Result of arithmetic mean filtering. (c) Result of geometric mean filtering. (d) Result of adaptive noise reduction filtering. All filters were of size 7×7 .



更加尖锐

7×7 的几何均值滤波器

7×7 的自适应滤波器

实验图像

ckt_salt_pep.tif, 再自选其它至少 20 张图像。

实验三：FFT 变换

作业要求：

1. 参考“傅里叶变换”课的内容，对输入图像进行快速傅里叶变换。
2. 通过傅里叶逆变换，还原出原图像。

实验图像：

fft.tif, 再自选其它至少 20 张图像（包括灰度图像和彩色图像）。

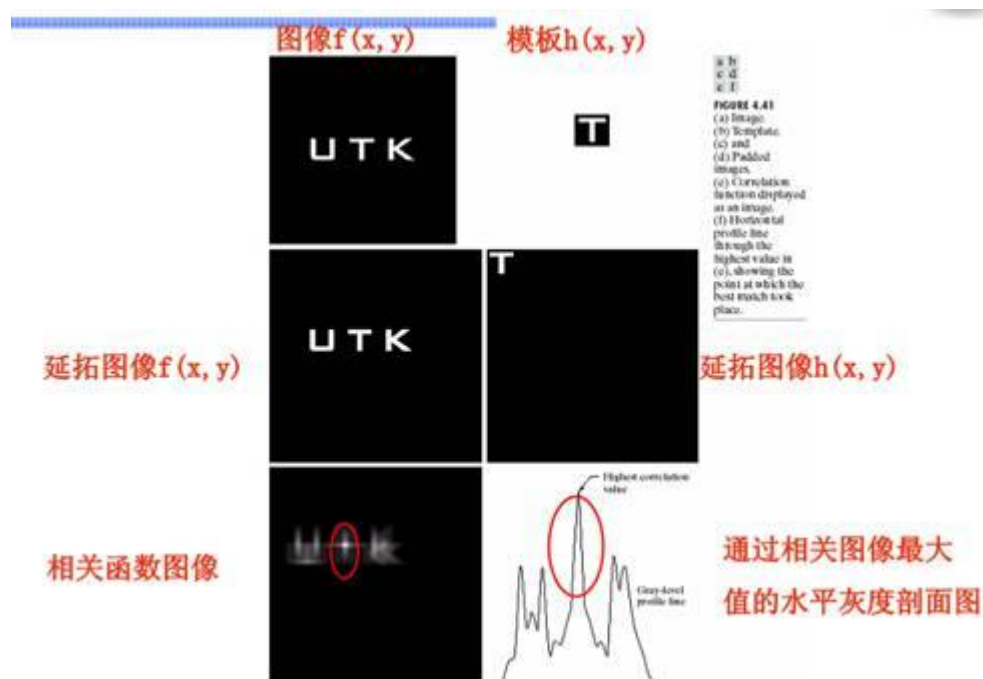
实验四：相关性匹配

作业要求：

1. 参考“傅里叶变换”课的内容，采用快速傅里叶变换(FFT)进行相关性匹配，如下图示例输出结果图像。

例子：

通过相关性匹配找到感兴趣的物体区域：



实验图像：

匹配图像：match.jpg

模板图像：match_window.jpg

再自选其它至少 20 张图像（包括灰度图像和彩色图像）。

实验五：边缘检测与连接

作业要求：

1. 参考“图像分割”课的内容，用 Sobel 算子提取输入的图像 x 方向上的梯度分量、 y 方向上的梯度分量以及梯度图像；然后利用霍夫变换连接 Sobel 算子检测得到的边缘图像，要求输出对应图像的霍夫变换以及连接后的结果。

例子：



实验图像：

van.tif，再自选其它至少 20 张图像（包括灰度图像和彩色图像）。

实验六：形态学变换

作业要求：

1. 参考“形态学图像处理”课的内容，对输入图像进行开、闭、腐蚀、膨胀这四种形态学变换，并显示每种变换后的结果图像。

实验图像：

word_bw.bmp，再自选其它至少 20 张图像（包括灰度图像和彩色图像）。