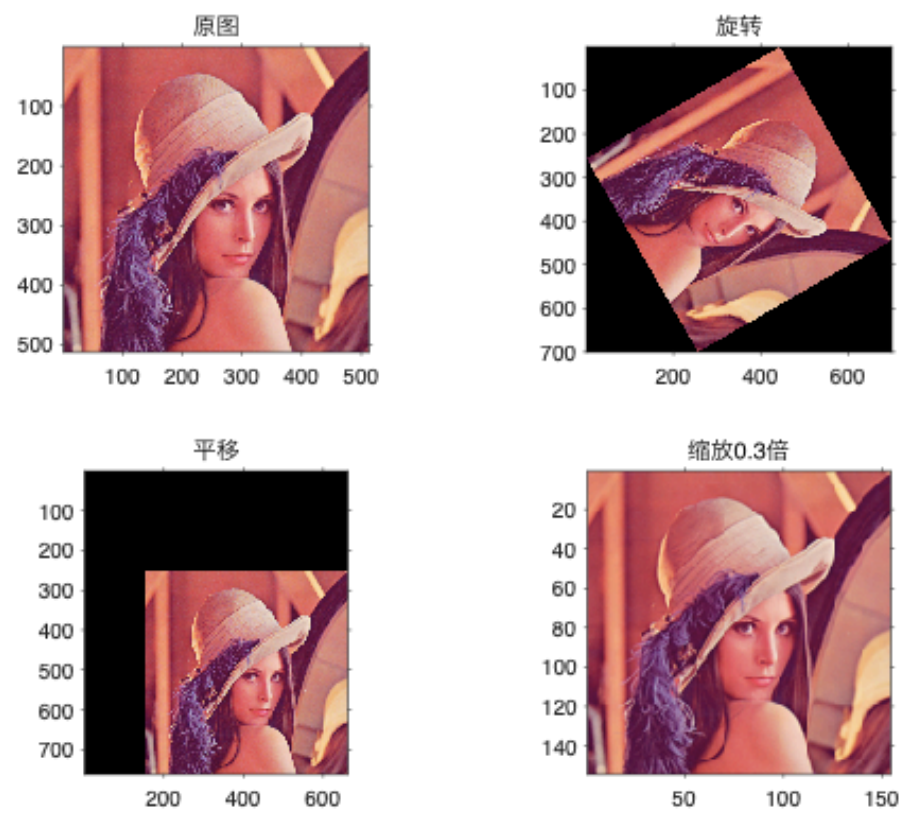


实验二：图像处理基本操作

图像读取、写入、平移、旋转、缩放

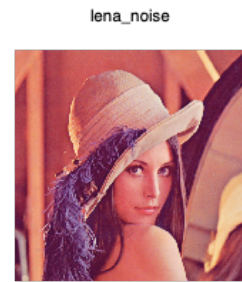
- 实验结果



图像滤波/平滑

- 实验结果及分析

- 无噪声



- 可以看出高斯滤波后图像均出现了明显的模糊，而双边滤波在高斯滤波的基础上为各卷积像素与中心像素的位置添加了权重，由此更好地保护了图像的边缘部分，大幅减弱了高斯滤波带来的模糊。

- 高斯噪声



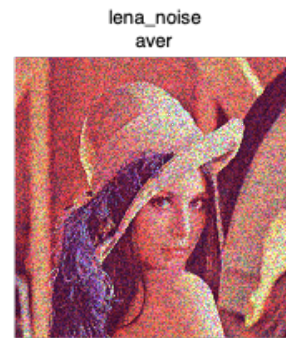
- 可以看出高斯滤波在去除高斯噪声中表现优异，均值滤波次之。这是由于高斯噪声是正态分布且均值为零，因而与高斯滤波器最契合，与均值滤波也较契合。

- 椒盐噪声



- 中值滤波器将每一像素点的灰度值设置为该点某邻域窗口内的所有像素点灰度值的中值，特别适合去除椒盐噪声这类只改变部分像素点且改变幅度较大的噪声。

- 均匀噪声



- 同高斯噪声的结果类似，均值滤波与高斯滤波表现最好，因为在目标像素点周围的范围内，高斯噪声与均匀噪声具有相似性，所以二者的滤波结果也较相似。

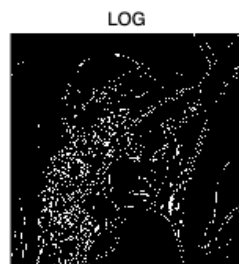
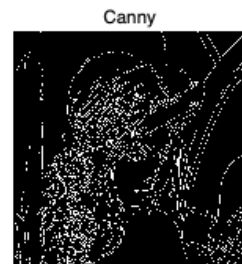
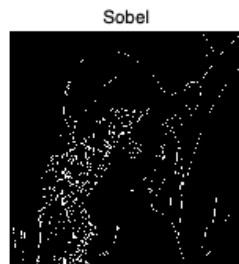
- 总结：

- 均匀滤波与高斯滤波对去除均匀噪声或高斯噪声效果较好。
- 中值滤波特别适合处理椒盐噪声。
- 双边滤波在去噪效果较差，但能突显图像的边缘。

图像滤波/边缘提取

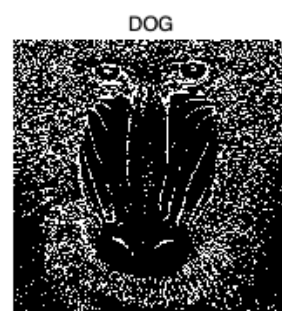
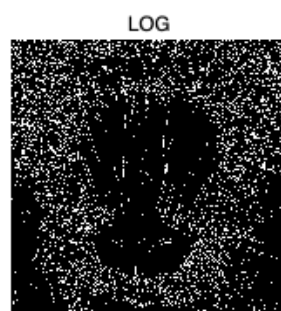
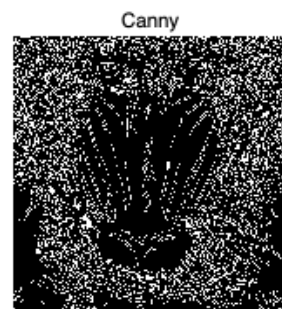
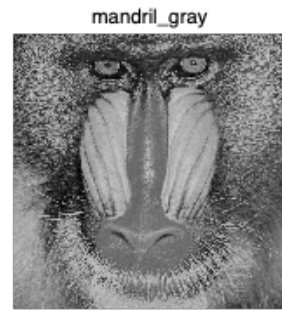
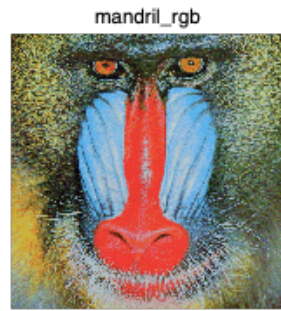
- 实验结果及分析

- 对lena图的边缘提取



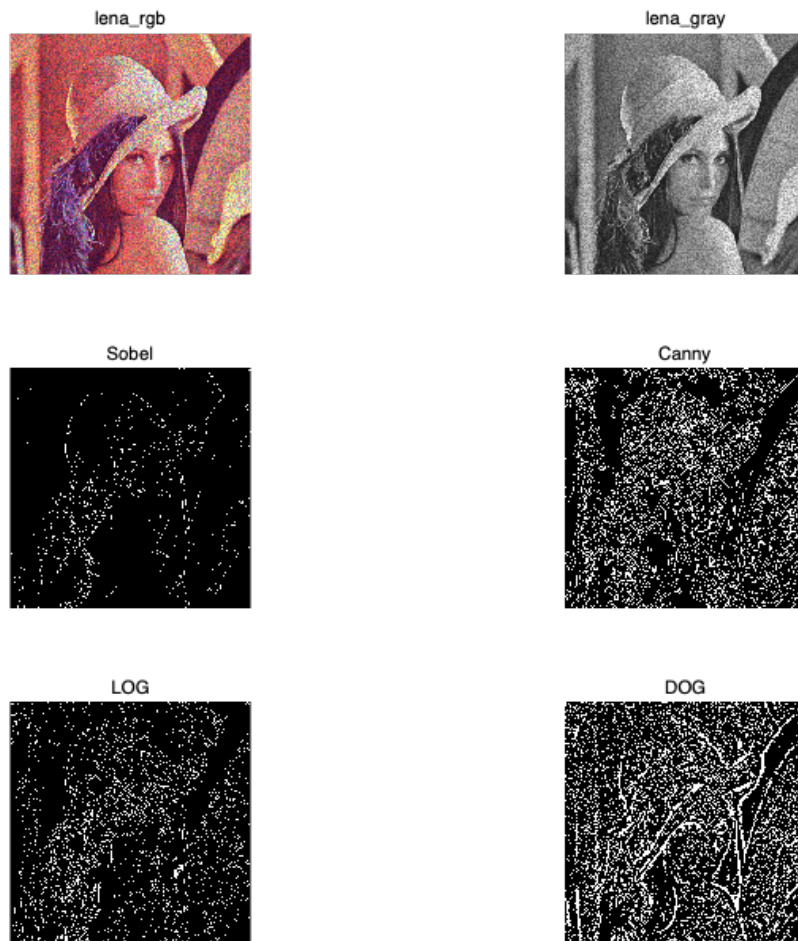
- 可以看出正常图像中Sobel的边缘提取能力较差，其余三种算法提取能力都更强。
- DoG算法提取出的边缘图像最直观易读，对人眼来说效果最好。
- LoG与Canny得到的数据不如DoG直观，但精细度更高。

- 对mandril的提取



- 可以看出LoG与Canny相比，后者提取线条类边缘的能力要强的多；但在非线性边缘区域，后者会受到较多的干扰。

- 对加噪lena的提取



- 可以看出Sobel受噪声的影响最小，具有很强的抗干扰能力能力。

- 总结

- Sobel提取边缘的能力较弱，但抗干扰能力强。
- DoG提取边缘的结果最直观易读，适合人眼。
- LoG与Canny类似，但前者受非线性边缘的干扰少，后者对线性边缘的提取效果更好。

图像特征直方图

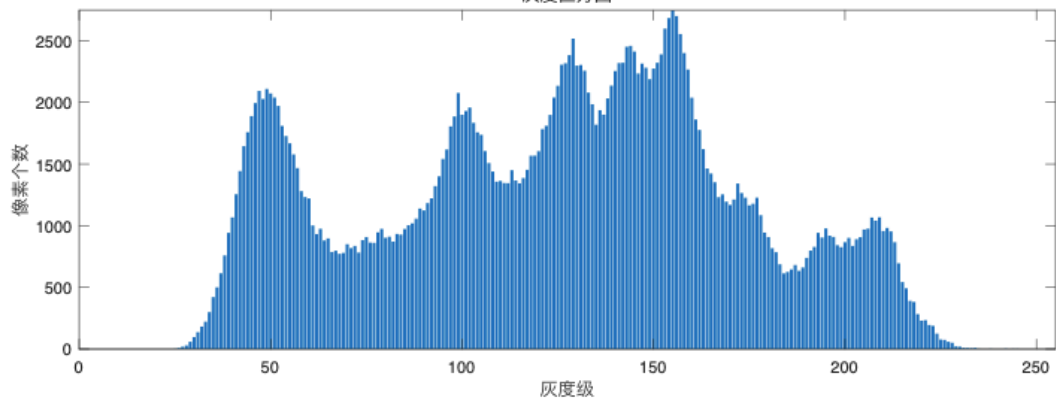
- 实验结果及分析

- Gray

原图



灰度直方图

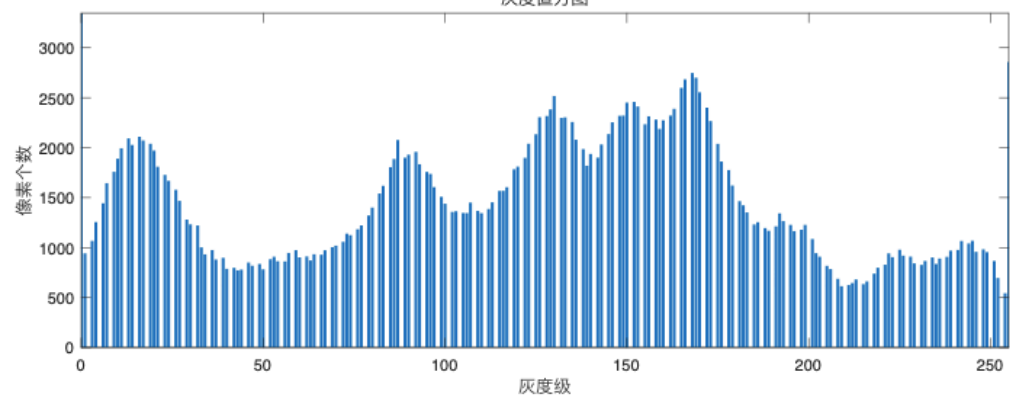


- 从灰度直方图中可以看出图像总体亮度适中，且有较大的对比度提升空间。
- 调节对比度后

原图



灰度直方图

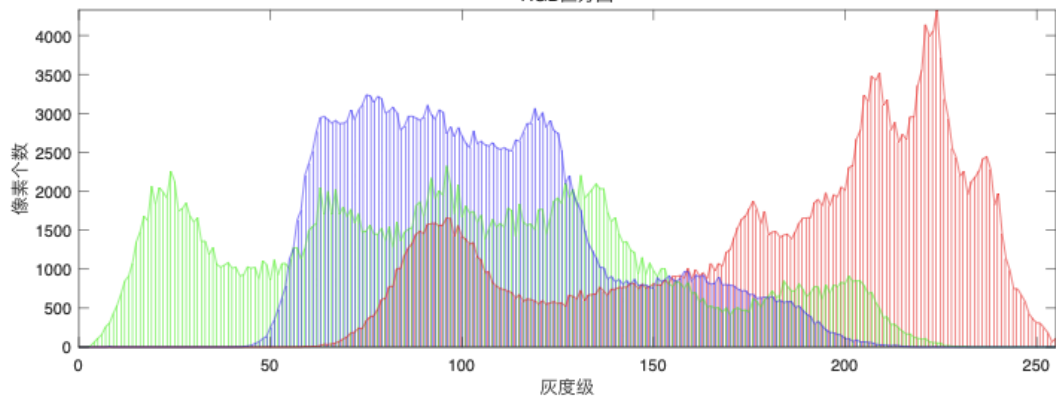


- RGB

原图



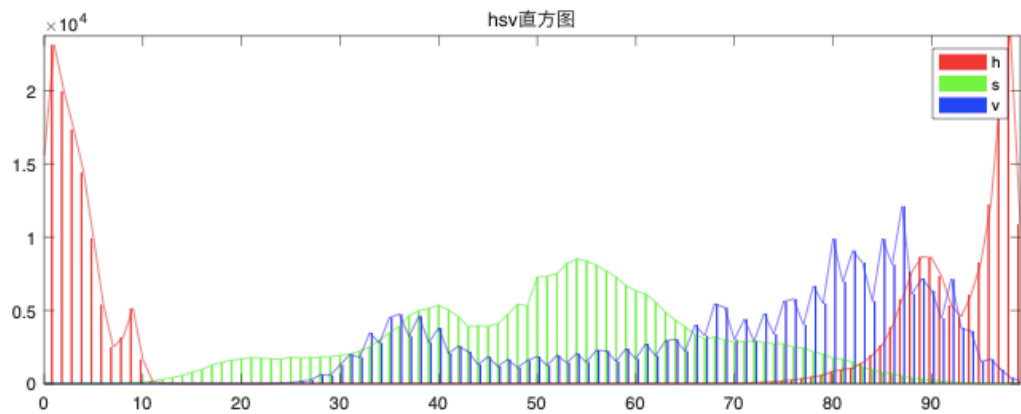
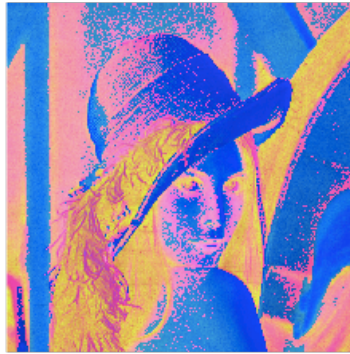
RGB直方图



- 从rgb特征图中可以看到图像总体偏红，几乎没有偏绿色的区域。

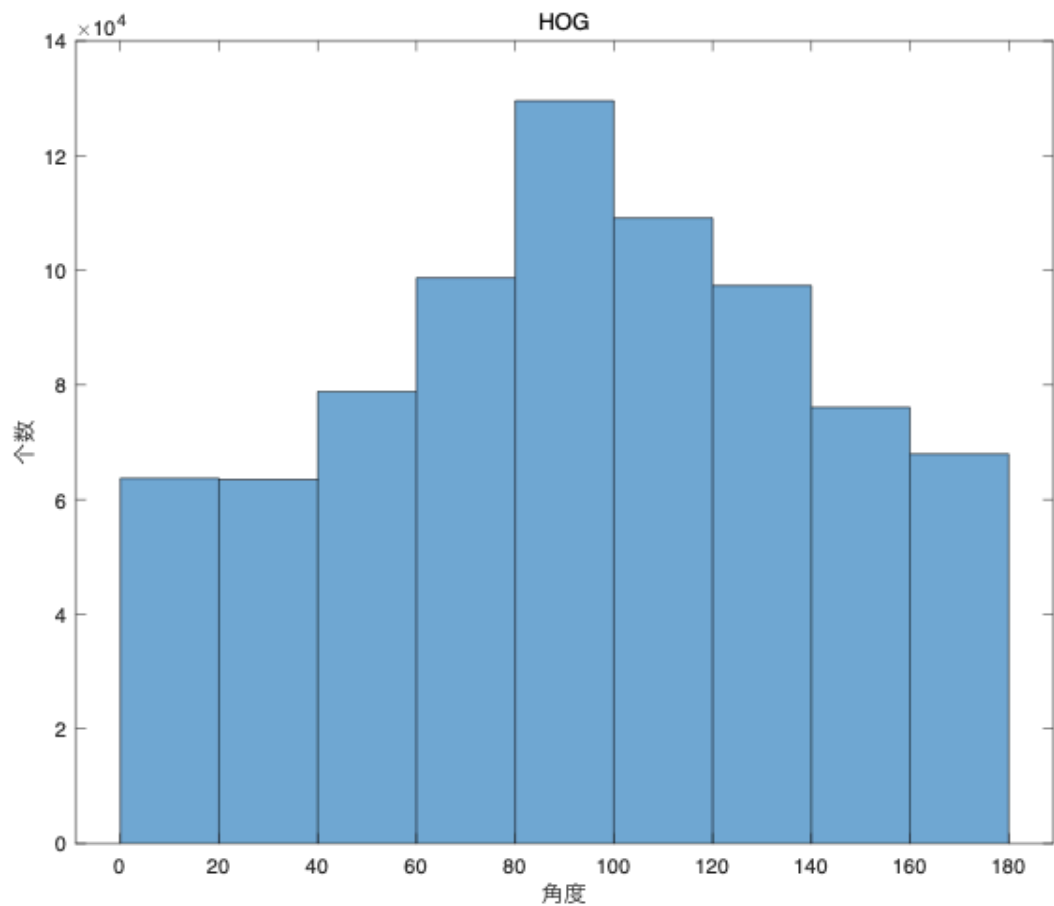
- HSV

原图



- h参量表示图像色调，从小到大依次代表红、黄、绿、青、蓝、紫再回到红，从直方图可以看出图像总体偏红，且有部分黄色与紫色，这比rgb直方图要直观的多。
- s参量表示饱和度，即颜色接近光谱色的程度，通常取值范围为0%~100%，值越大，颜色越饱和，看起来越鲜艳。从直方图可以看出图片中饱和度适中，没有太鲜艳或灰暗的部分。
- v参量表示明度，即颜色明亮的程度，通常取值范围为0%（黑）到100%（白）。从直方图可以看出图片总体亮度较高。

○ HOG



- 可以看出直方图中0与180处分量最少，90左右分量最多，表示图像有竖直的边缘，但少有水平边缘。
- HOG直方图总的分布较为均匀，表明图像有明显边缘的部分占比不大，大概率是自然景物或人像。

- 总结

- 灰度直方图能直观反映图像的亮度，且可用于调整对比度。
- rgb直方图反映了彩色图像各分量的分布情况。
- hsv直方图最直观，可以同时看出图像的颜色分布与总体亮度。
- HOG直方图可以一定程度上反映图像的边缘特征。