

# 哈爾濱工業大學

## 视听觉信号处理 实验报告

题 目	视听觉信号处理实验二
学 院	计算学部
专 业	视听觉信息处理
学 号	1180300419
学 生	刘晓慧
任 课 教 师	姚鸿勋

哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院

2020 秋季

## 一、实验目标

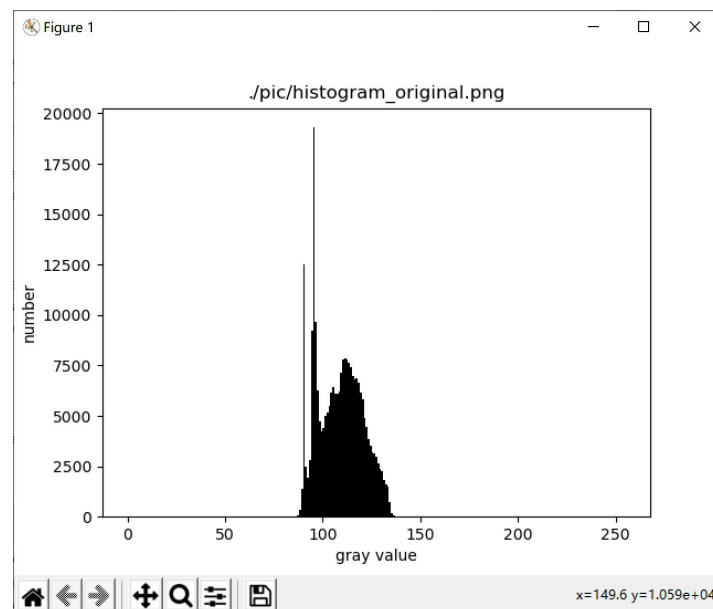
- 1、掌握图像直方图概念，直方图均衡化，规定化。
- 2、掌握图像同态滤波。

## 二、实验内容

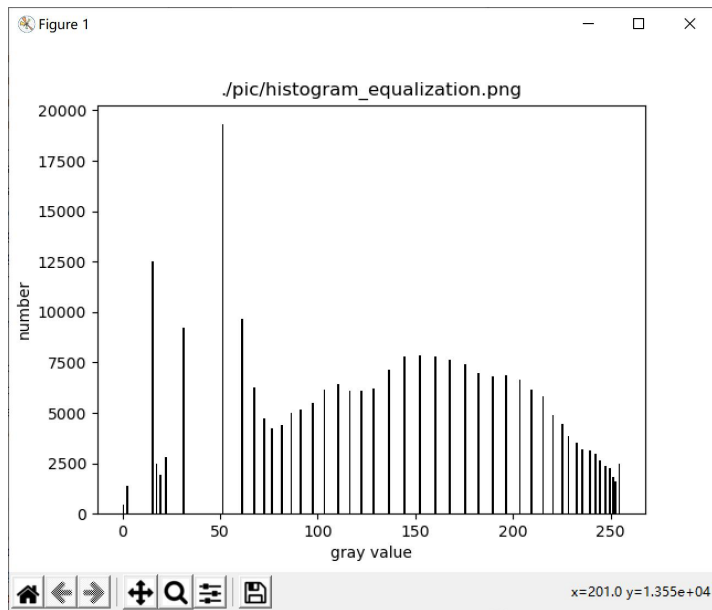
1. 实现图像直方图均衡化，规定化。显示并保存前、后直方图，均衡化、规定化后结果图像。(8 points)
2. 实现同态滤波，显示并保存结果图像。(8 points)
3. （选做）实现双边滤波，显示并保存结果图像。(4 points)

## 三、实验结果

### 1、原图像的灰度直方图



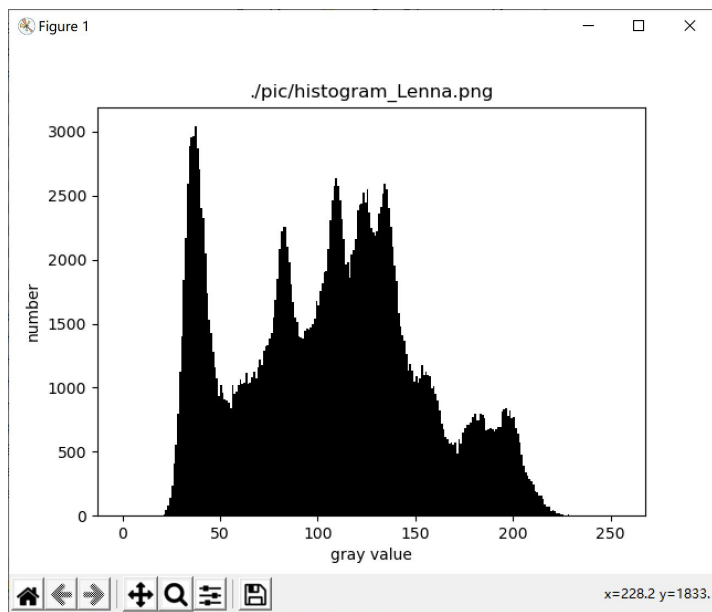
### 2、进行直方图均衡化之后图像的直方图



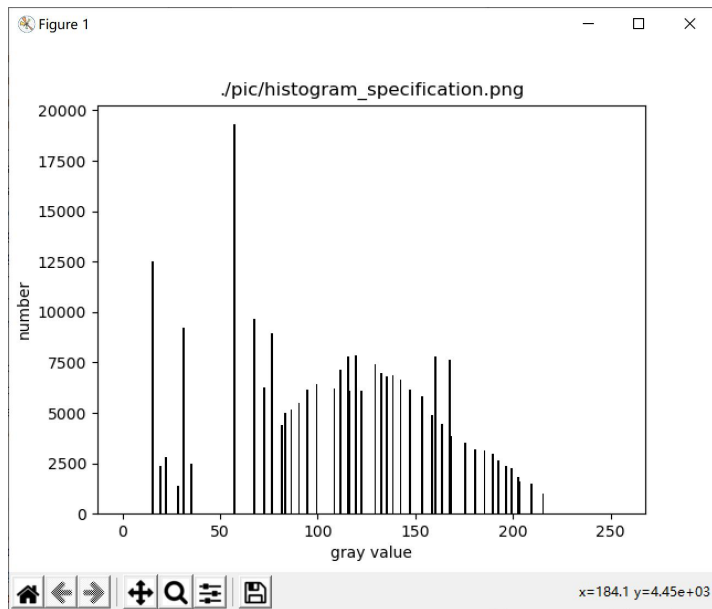
### 3、原图像和直方图均衡化之后的图像对比效果



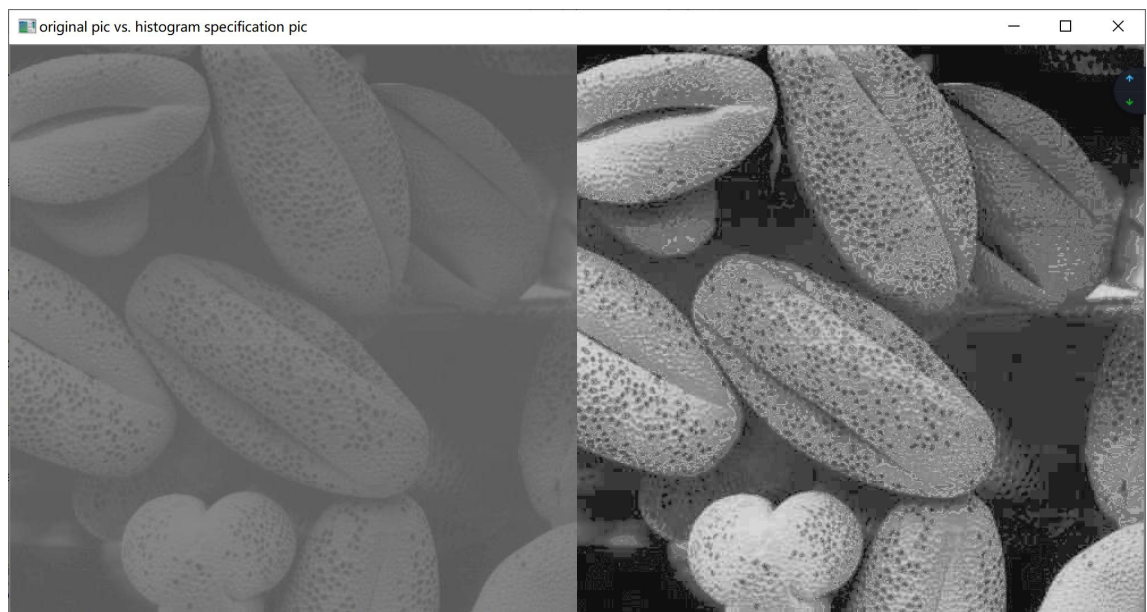
### 4、进行直方图规定化的模板图像的灰度直方图



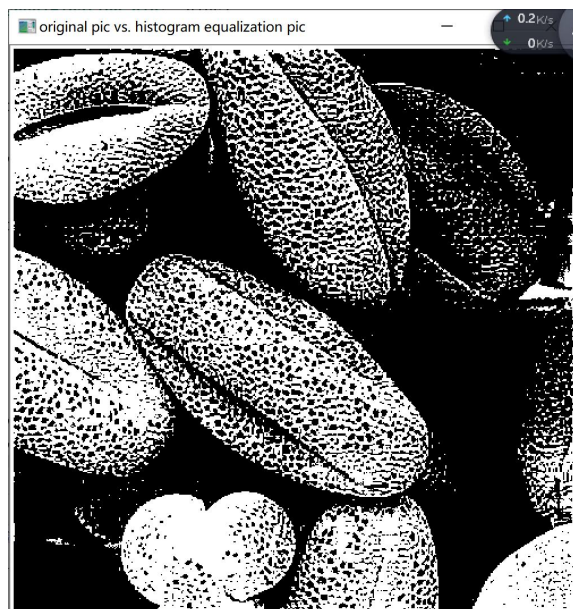
### 5、进行直方图规定化之后的图像的直方图



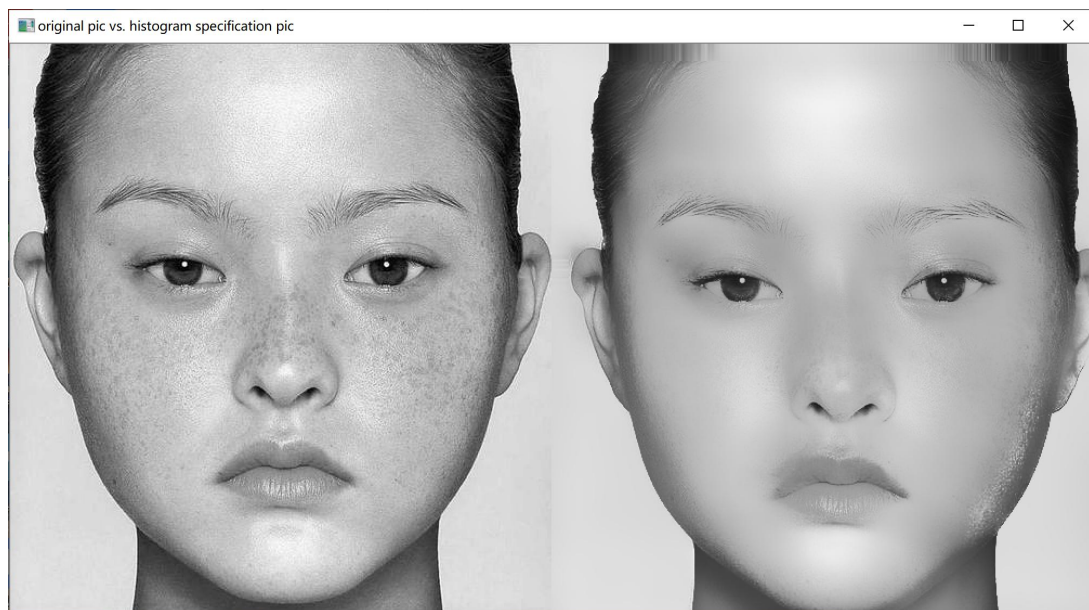
### 6、原图和直方图规定化之后的图像效果对比



7、同态滤波之后的图像效果



8、双边滤波的原图和处理之后的图像对比



## 四、实验分析

### 1、直方图均衡化为什么可以得到效果比较好的图像？

从数学角度分析，直方图均衡化之后，像素值得熵变大，因此包含更多的信息。直观的解释是，直方图均衡化之后，图像的灰度值变小，但是灰度范围变大，起到了灰度值拉伸的作用，因此人眼看到的效果是更加清晰。

### 2、同态滤波过程中需要注意的地方有哪些？

(1) 给定一幅图像之后，首先要对图像做填充扩展，一般可以选择填充至原来长宽的 2 倍。

(2) 之后，对于位置是  $(x, y)$  的像素值，要乘  $(-1)^{(x+y)}$  将其移动到变换的中心。处理完成之后，要将其再次乘以  $(-1)^{(x+y)}$  将其移动回原来的位置。

(3) 进行傅里叶变换之前，取对数的时候，要将像素值加 1，防止出现  $\ln 0$  的情况，反变换的时候，再减去 1，恢复到真正的像素值。

### 3、双边滤波中有哪些需要注意的地方？

双边滤波处理中，如果选取的滤波邻域比较小，则最终的效果不好，但是如果选择的范围比较大，则运行时间会比较长。为了在运行时间和效果之间得到一个良好的折中，可以尝试几个值；另外，首先将所有可能的像素差值权重和位置差值权重计算出来，保存在矩阵中，可以避免多次计算，造成时间浪费。

## 五、实验总结

1、首次，自己实现了傅里叶变换和傅里叶逆变换，但是代码中使用了四层循环，运行时间会比较长。

2、首次，自己实现了双边滤波，实现了类似美颜的功能。

3、同态滤波涉及频域中的滤波，参数的设置对最终结果的影响不是非常直观，稍微改变一下参数，就会对最终的结果造成很大的影响。以后还要尽量探索频率域中的参数设置和最终结果之间的关系。