

## 1 方法描述

### 1.1 直方图均衡

直方图均衡通过调整图像的直方图,使得亮度可以更好地在直方图上均匀分布,增强图像的局部对比度。

直方图均衡算法需要设计一个映射函数,将原图像的灰度分布映射到一个均衡的分布上。根据映射点面积相等的性质,我们可以列出公式

$$\int_0^{D_A} H_A(d) dD = \int_0^{D_B} H_B(d) dD$$

由 $D_B$ 是均匀分布,我们可以得到

$$f(D_A) = \frac{L}{A_0} \int_0^{D_A} H_A(d) dD$$

将其离散化,我们可以得到离散的映射公式

$$f(D_A) = \frac{L}{A_0} \sum_{u=0}^{D_A} H_A(u)$$

利用映射公式将对应的灰度值映射,即可完成直方图均衡。

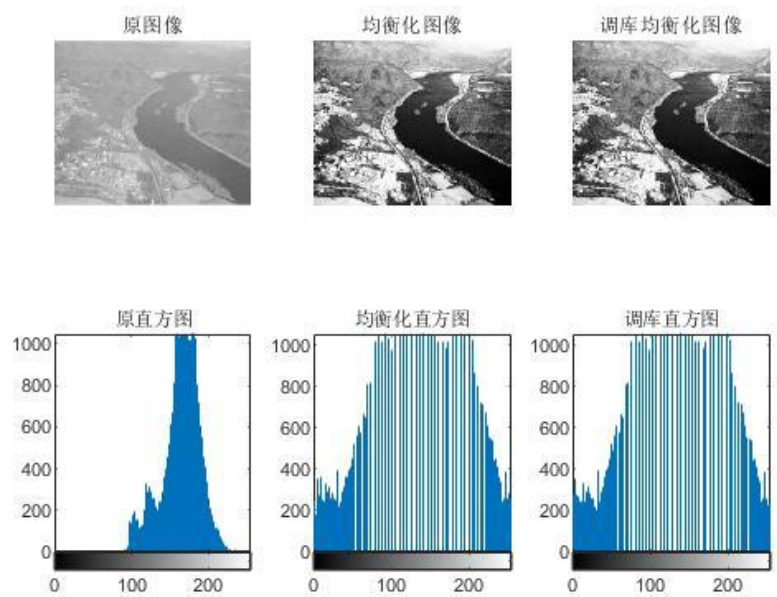
### 1.2 直方图匹配

直方图匹配是以一张图的直方图为模板,调整另一张图的直方图使它的灰度分布和模板图相似。通过构造模板图像映射函数  $f$  函数的反函数  $f^{-1}$ , 并将待匹配图像均衡后的直方图根据函数  $g$  进行匹配即可。

$$D_C = f^{-1}\left(\frac{L}{A_0} \sum_{u=0}^{D_A} H_A(u)\right)$$

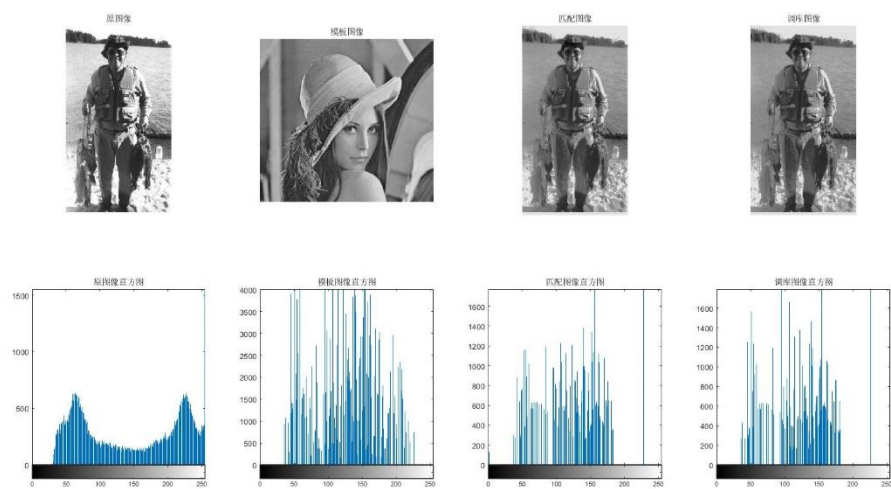
## 2 实验结果

### 2.1 直方图均衡



上图为直方图均衡的实验 1 结果。可以看到均衡化后的图像质量提升了很多，灰度的分布也更加均衡，和调用 histeq 的结果基本相同。

## 2.2 直方图匹配



以上为直方图匹配的实验结果。可以看到匹配后的图像的直方图分布和 LENA 图像较为接近，和调用 histeq 库的结果也基本相同。