

Matlab:直方图均衡化



📅 2020-10-05 | 📁 [Matlab图像处理](#) |

一、什么是直方图均衡化

灰度直方图

原图的灰度直方图形象的反映了图片整体的明暗程度，横轴为像素灰度级，范围是0到255，纵轴是各个灰度的像素个数占总像素的比。当图片偏亮时，灰度级高的像素占比大，当图片偏暗时，灰度级低的像素占比大。

均衡化

均衡化的意义是将所有灰度级的像素出现概率调整成一致的，但是这只在连续情况下有效，一般来说，离散的图像灰度级均衡化后各级的概率是不一样的。

为什么要均衡化

根据香农信息的定义，图像在灰度均匀出现时所携带的信息量最大，因此，过亮或过暗的图片携带的信息都很少，不利于人眼等的分辨，直方图均衡化可以尽可能的增加图像的信息量。

二、直方图均衡化的实现

文件结构

```
1  main
2  |
3  |-histogram_equalize %直方图均衡化
4  | |
5  | |-count_gray %统计灰度直方图
6  | |-acc_gray %计算累计直方图
```

直方图均衡化

```
1  function [ output_img ] = histogram_equalize( input_img )
2
3      [M,N] = size(input_img);
4      output_img = zeros(M,N); %初始化输出图像
5
6      %统计原图像灰度直方图
7      gray_histogram = count_gray(input_img);
8      figure(25565);
9      subplot(2,2,1);
10     bar(gray_histogram);
11     xlim([0 255]);
12     title('orig gray histogram');
13
14     %计算累计直方图
15     acc_gray_histogram = acc_gray(gray_histogram);
16     subplot(2,2,2);
```

```
17 bar(acc_gray_histogram);
18 xlim([0 255]);
19 title('acc gray histogram');
20
21 %灰度转换
22 gray_trans = acc_gray_histogram*255;
23 gray_trans = uint8(round(gray_trans));
24 subplot(2,2,3);
25 bar(gray_trans);
26 xlim([0 255]);
27 title('gray trans');
28
29 for i = 1:M
30     for j = 1:N
31         gray_level = input_img(i,j);
32         output_img(i,j) = gray_trans(gray_level+1);
33     end
34 end
35 output_img = uint8(output_img);
36
37 %统计转换后图像的灰度直方图
38 new_gray_histogram = count_gray(output_img);
39 subplot(2,2,4);
40 bar(new_gray_histogram);
41 xlim([0 255]);
42 title('new gray histogram');
43
44 end
```

统计灰度直方图

```
1 function [ gray_histogram ] = count_gray( input_img )
2
3     %建立和灰度级登场的数组，数组下标就是灰度级，数组内容为该灰度级的像素出现概率
4     [M,N] = size(input_img);
5     gray_histogram = zeros(1,256);
6
7     for i = 1:M
8         for j = 1:N
9             gray_level = input_img(i,j);
10            gray_histogram(gray_level+1) = gray_histogram(gray_level+1) +1;
11        end
12    end
13
14    gray_histogram = gray_histogram / M / N;
15
16 end
```

计算累计直方图

```
1 function [ acc_gray_histogram ] = acc_gray( gray_histogram )
2
3     [M,N] = size(gray_histogram);
4     acc_gray_histogram = zeros(M,N);
5
6     %将每个灰度级加上前一个灰度级和本灰度级的概率
7     acc_gray_histogram(1) = gray_histogram(1);
8     for i = 2:N
9         acc_gray_histogram(i) = gray_histogram(i)+acc_gray_histogram(i-1);
10    end
11
12 end
```

三、实验结果

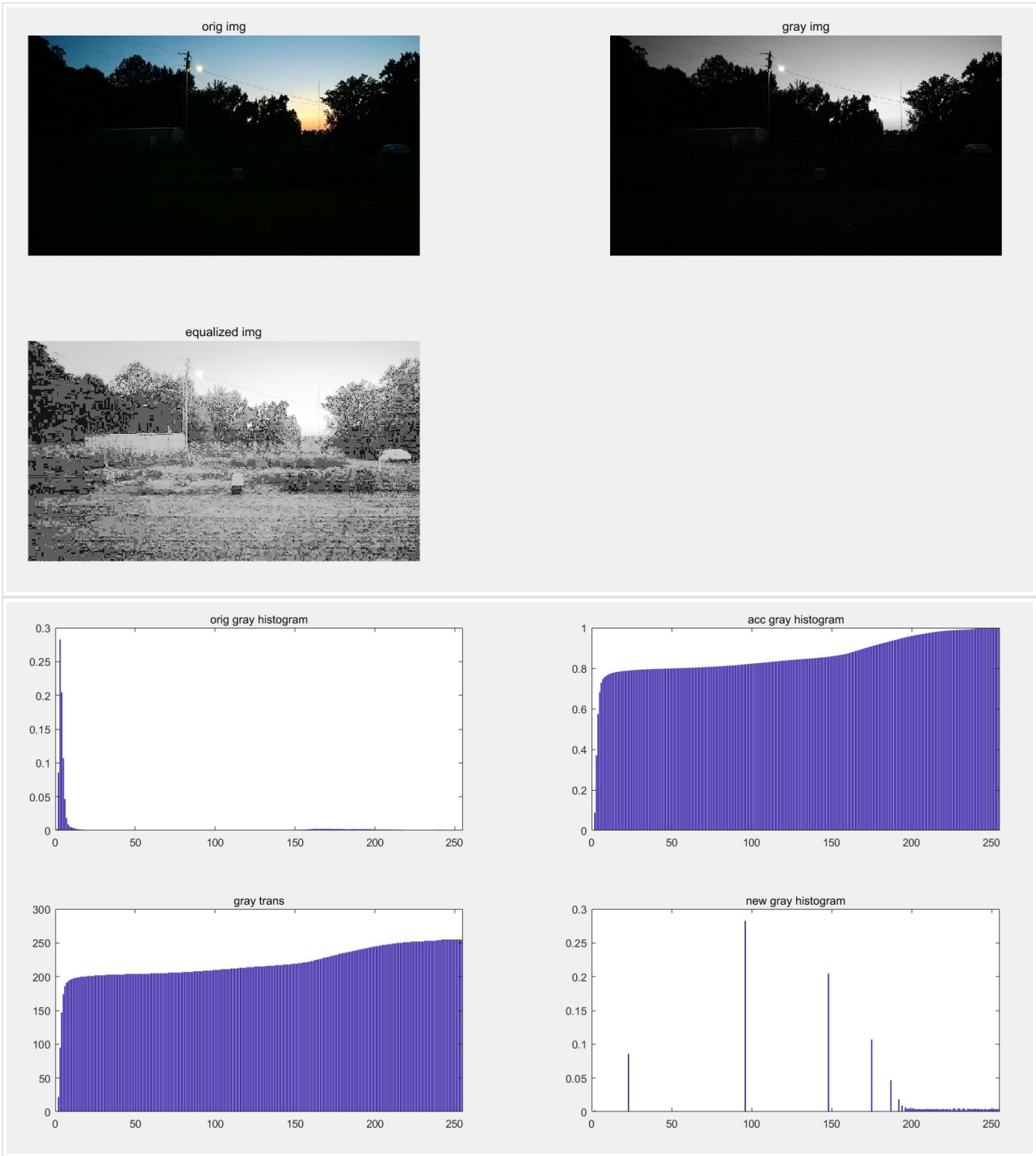


图1

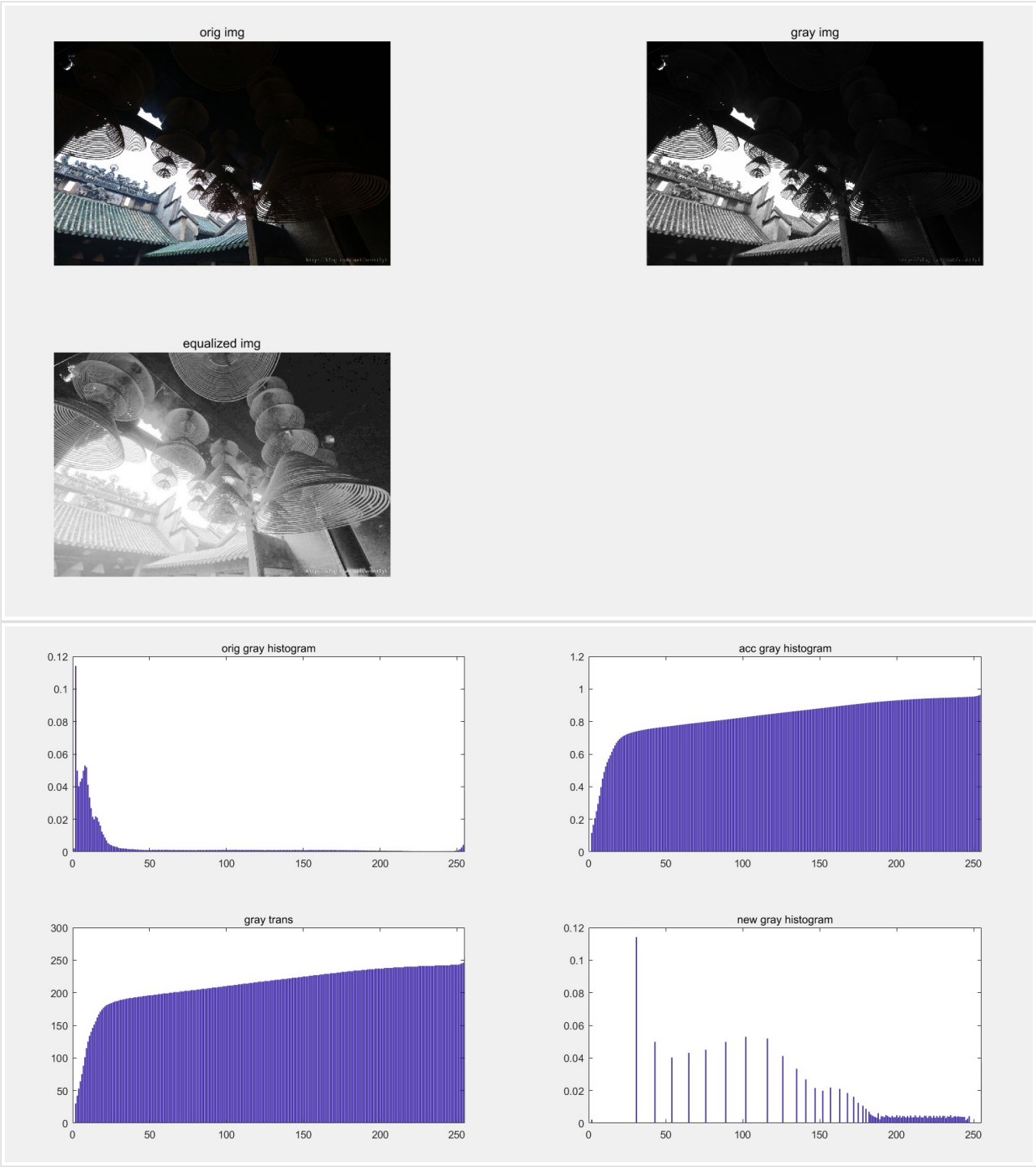


图2

四、失误与总结

数组索引

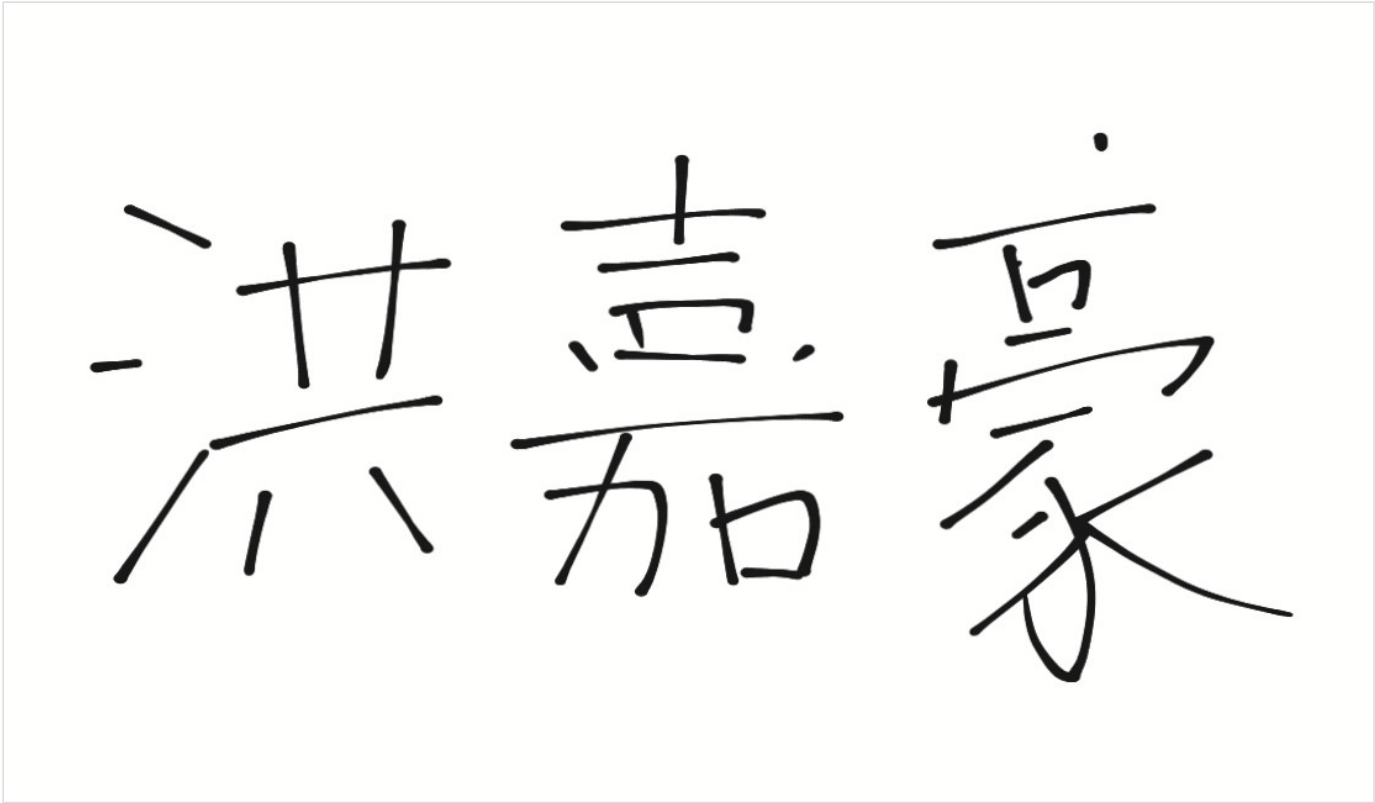
由于对matlab的数组下表还是不太熟悉，统计灰度图那里一直报错索引问题，后来查出是图像中有灰度为0的像素，但是数组下标没有0，而是从1开始，所以统计灰度的时候图片像素大小都加了1，转换的时候也是。

figure覆盖

由于以前显示的时候总会覆盖之前的figure，所以我索性把函数里的figure值设得非常小，就不会出现覆盖的问题，后来查到代码hold on也有同样的效果。

bar柱状图

柱状图的命名，限制范围和普通plot图一样，输入可以是x数组和有数组，x、y一一对应，也可以是一个一维数组，这样数组下标作为x轴。



Matlab # 图像处理

◀ Linux:Ubuntu18.04小白安装教程 Matlab:同态滤波 ▶