



清华大学
Tsinghua University

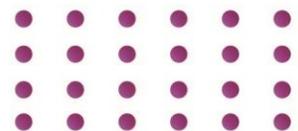
数字图像增强技术的研究与实现

曹家瑞 骆博涵

THU



目录



CONTENTS

- 1. 研究背景
- 2. 研究内容
- 3. 研究成果
- 4. 总结体会

厚德載物
自強不息
Tsinghua



清華大學

1. 研究背景

研究背景

- 图像在获取、生成、压缩、存储、变换和传输的过程中会受到成像环境、成像设备和传输系统的影响，使得最终接收到的图像含有噪声，质量受到一定程度上的损伤，细节信息难以辨认，不能满足后续操作及应用（如图像分割、特征提取、目标跟踪和识别等相关领域）的要求，极大妨碍后续图像处理、应用的准确性。

图像增强技术的发展与应用

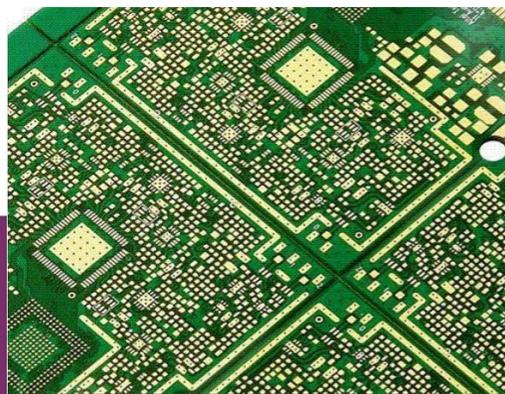
在60年代初期，第3代计算机的研制成功和快速傅里叶变换提出，使图像增强技术可以在计算机上实现，并随着硬件和算法理论的发展广泛应用于社会发展和人类生活的各个领域。



航空航天



生物医学



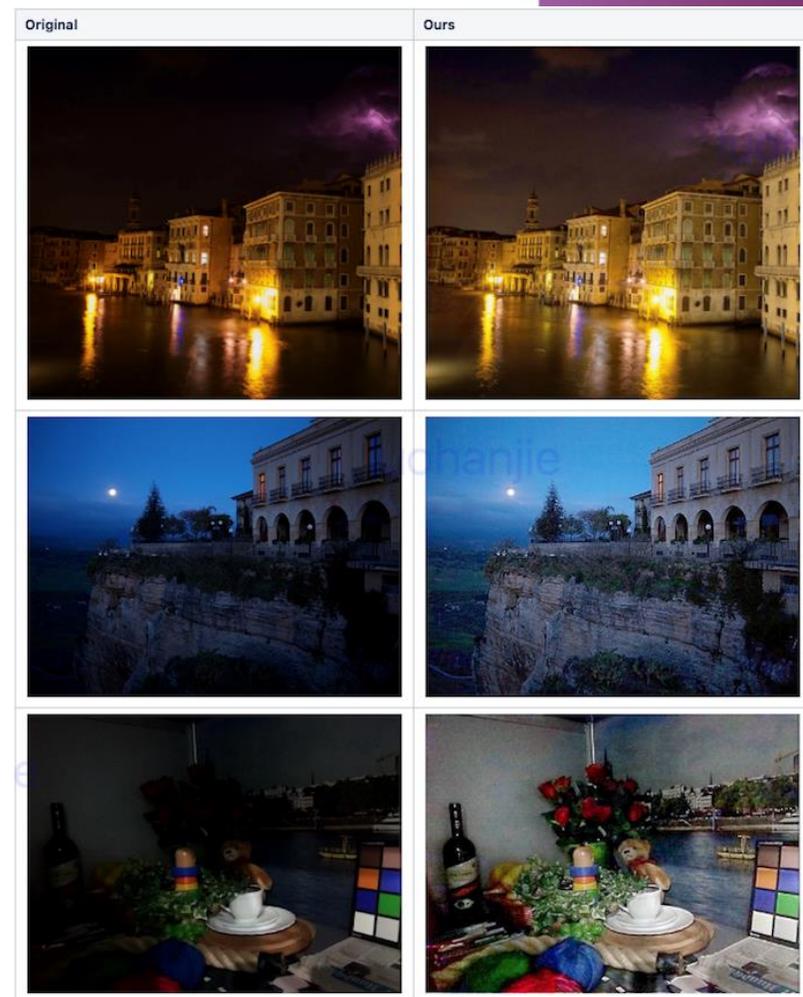
工业生产



公共安全

图像增强

- 为了改善图像的视觉效果，针对给定的应用场合，**有目的地**增强图像的整体或局部特性，将原来不清晰的图像变得清晰或增强某些感兴趣的特征，扩大图像中不同物体的特征之间的差别，抑制不感兴趣的特征，使之改善图像质量、丰富信息量，加强图像判读和识别效果，满足**某些特征分析**的需求。





清華大學

2. 研究目标

图像增强目标

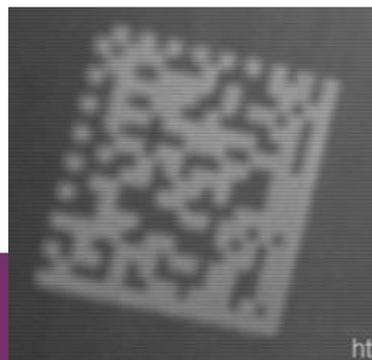
针对不同的需要图像增强的原因，实现相应的图像增强效果：



噪音抑制



对比度调整



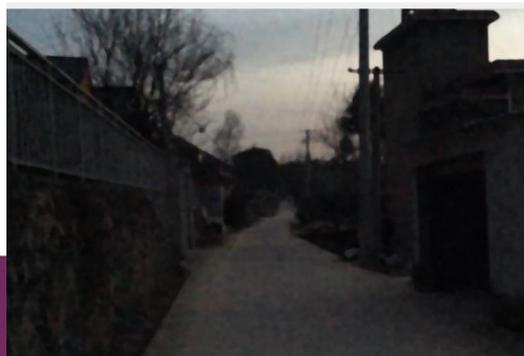
边缘增强



去除运动模糊

图像增强目标

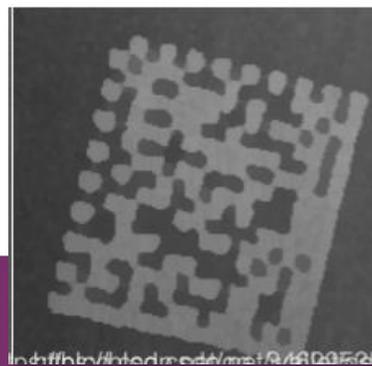
针对不同的需要图像增强的原因，实现相应的图像增强效果：



噪音抑制



对比度调整



边缘增强



去除运动模糊



清華大學

3. 研究成果

噪音抑制

- 原因

相机拍摄时曝光不够(夜间拍摄)，或信号传输收到了干扰（如老的无线电视台信号），最终形成画面很多失真的黑白或彩色杂点。

- 操作

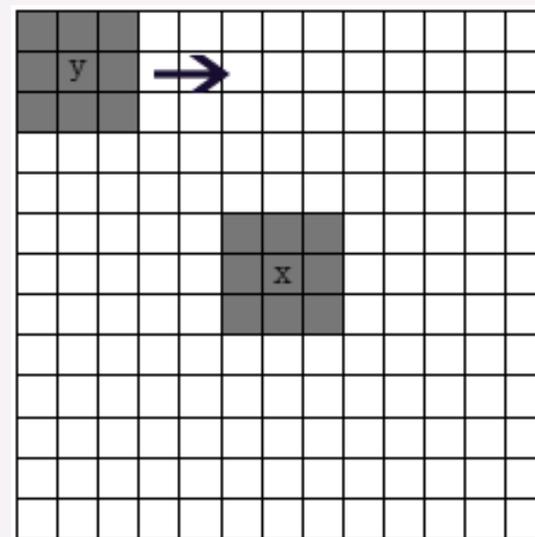
传统的滤波器算法（高斯滤波、中值滤波），在图像空间域利用中心点周围某半径内图像的特征替换原图像的值。效果上对图像起到模糊作用，科学地平均了噪点，能滤掉噪声突变的特性减少对图像特征提取的干扰，但没有很好的保留图像细节。

也可以采用保留细节的降噪算法，如双边滤波、引导滤波、局部均方差滤波。

噪音抑制

- 高斯低通滤波：在频域上，通过高斯函数的分布方式对图像进行平滑，对整幅图像进行加权平均
- NLmeans：当前像素的估计值由图像中与它具有相似邻域结构的像素加权平均得到

```
function DenoisedImg=NLmeans(I,ds,Ds,h)
%I:含噪声图像
%ds:邻域窗口半径
%Ds:搜索窗口半径
%h:高斯函数平滑参数
```

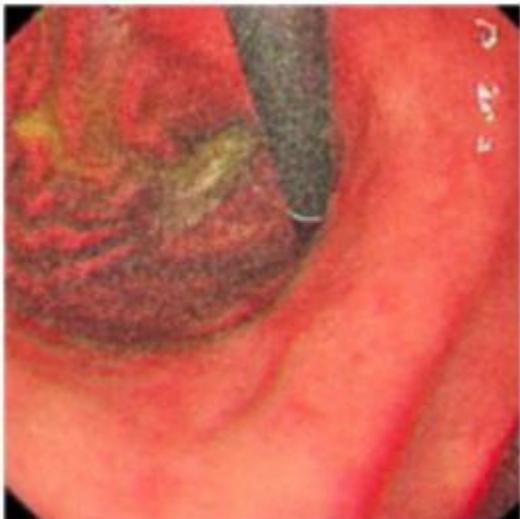


噪音抑制

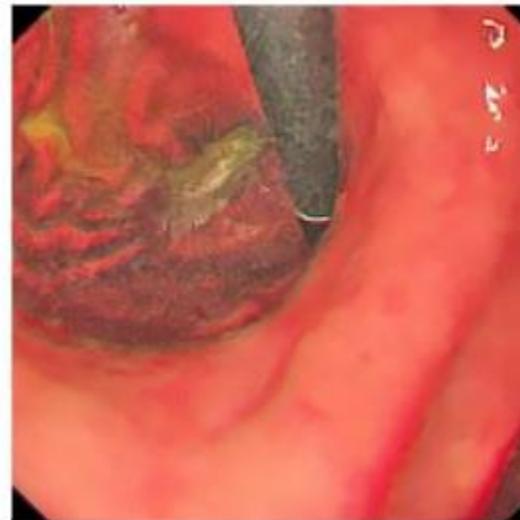
原图像



高斯低通滤波



NLmeans

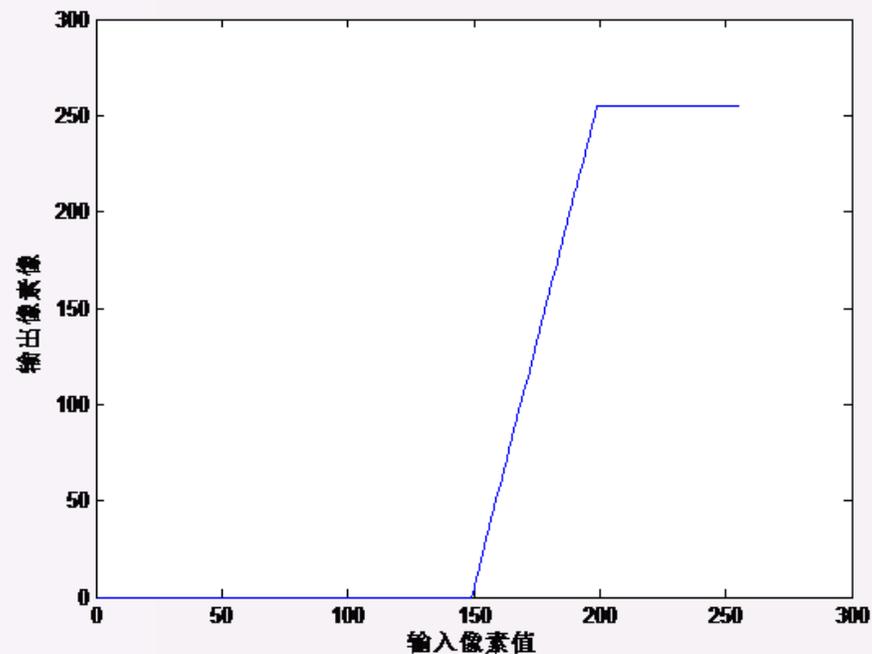


对比度调整

本质上使通过特定的映射函数，建立灰度映射关系，从而达到对亮暗部不同的灰度调整效果，以达到调整对比度的效果

更为直观简便的工具：

ps中曲线调色阶

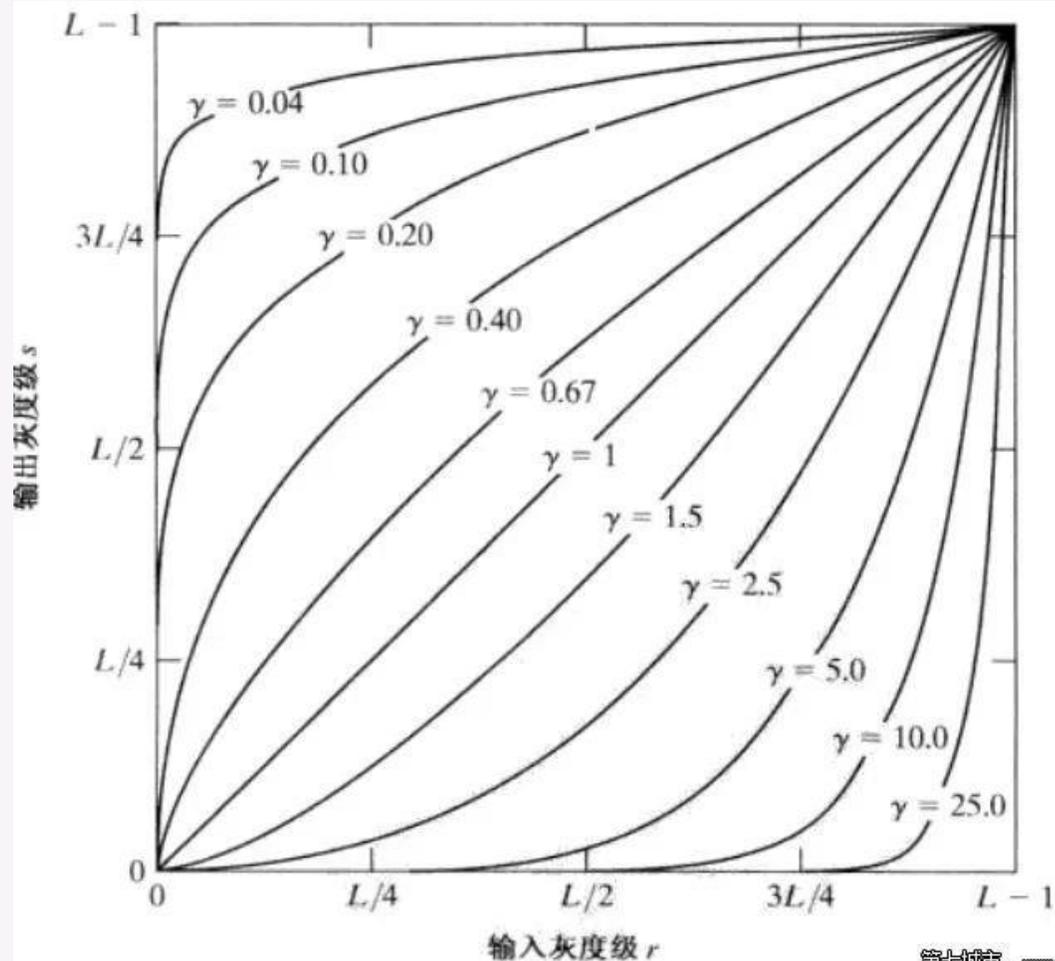


对比度调整

- 色阶调整

通过gamma函数、对数函数等建立灰度映射关系。

Gamma调整中，Gamma取值不同，对图像效果不同——小于1时，暗部得到拉伸，图像整体变亮，可以更好展现暗部；大于1时则相反。



对比度调整

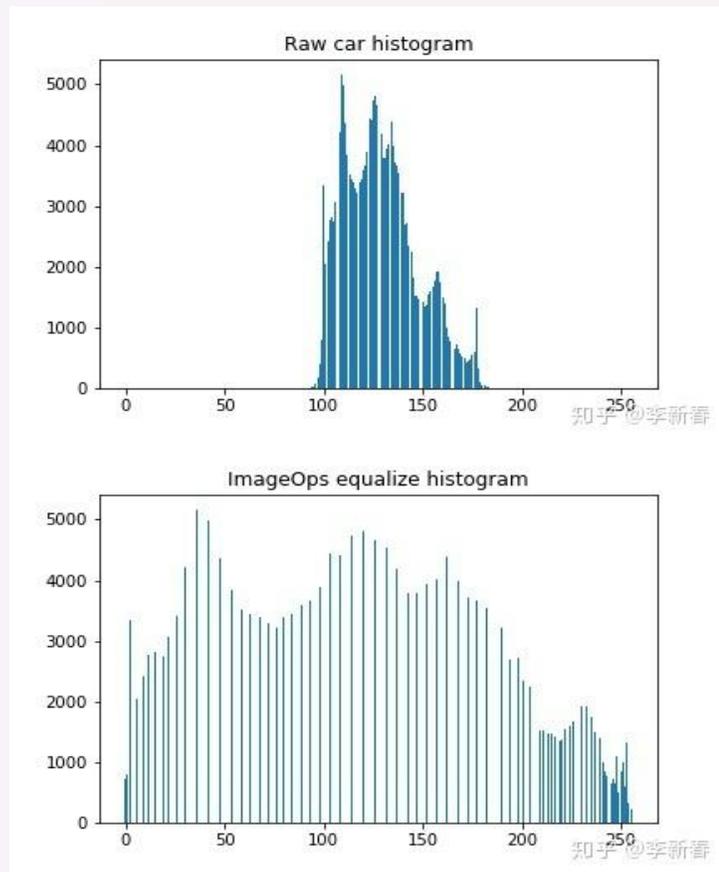


对比度调整

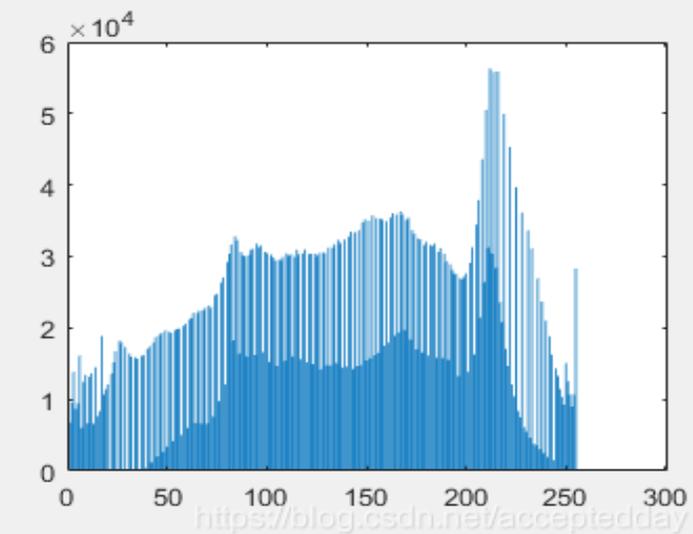
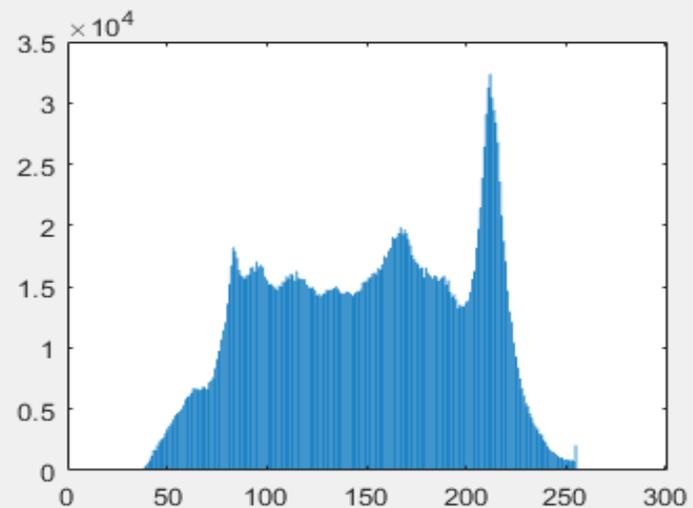
• 直方图

均衡化)

对在图像中像素个数多的灰度级进行展宽，舍弃头尾占比很少的灰度带，拉伸密集的灰度窄带，得到灰度直方图为均匀分布的新图像。



对比度调整



对比度调整



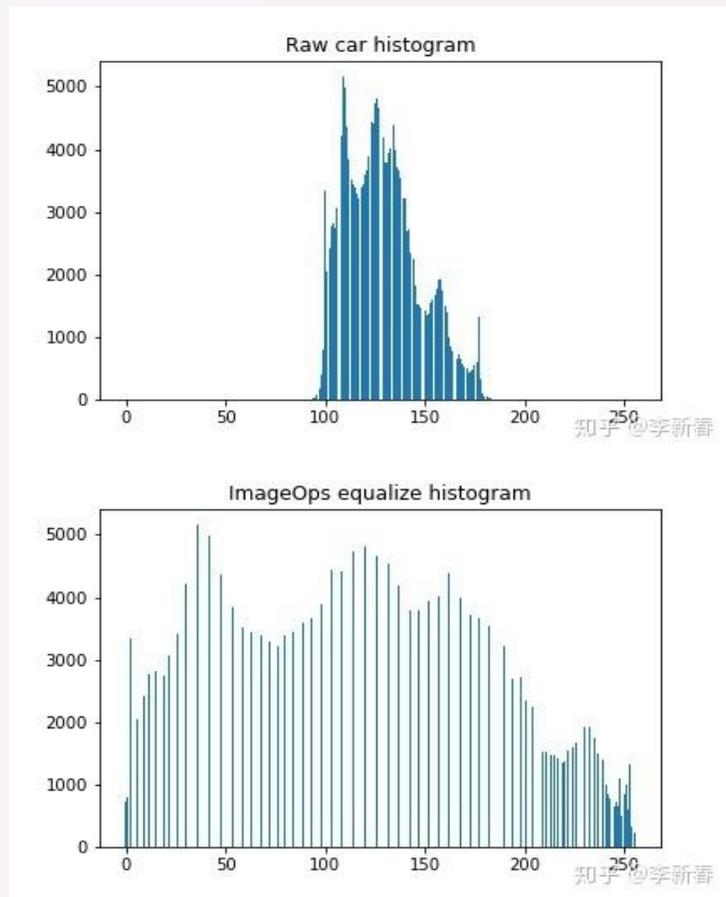
<https://blog.csdn.net/dp327264>

对比度调整

- 直方图

模仿)

更加随心所欲的操作直方图

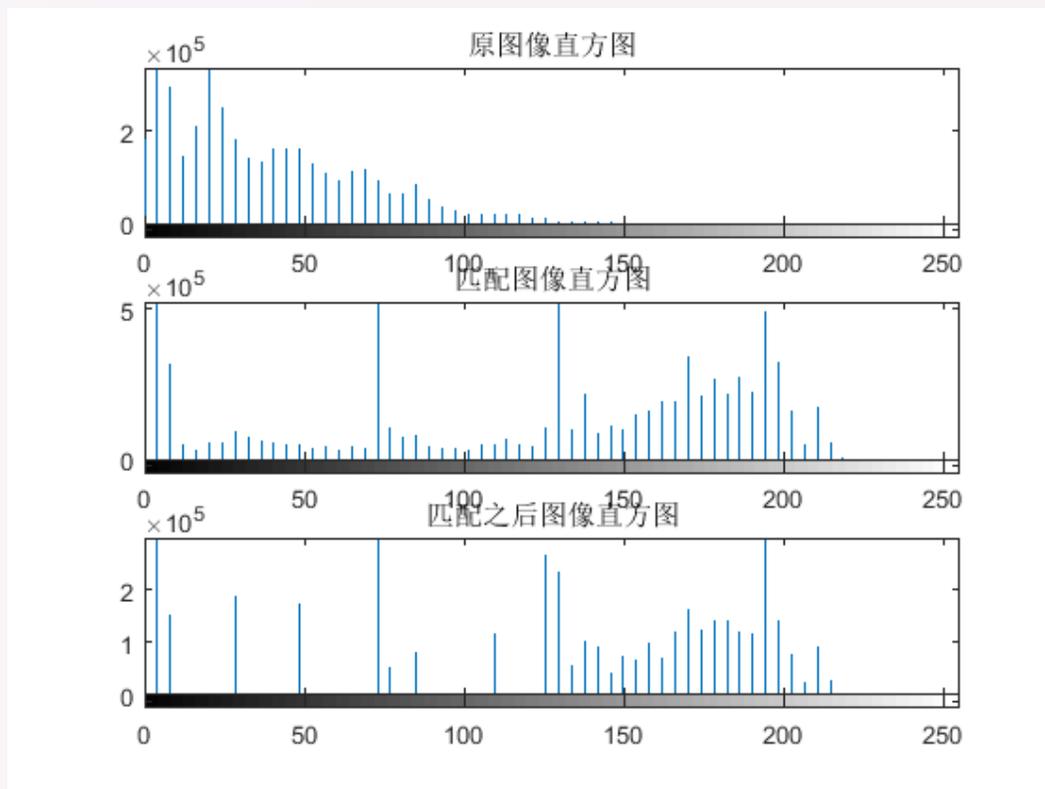


对比度调整

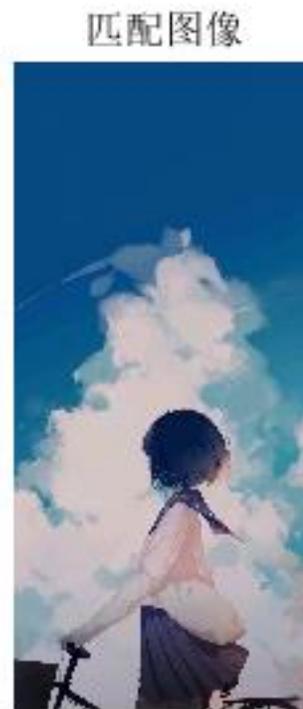
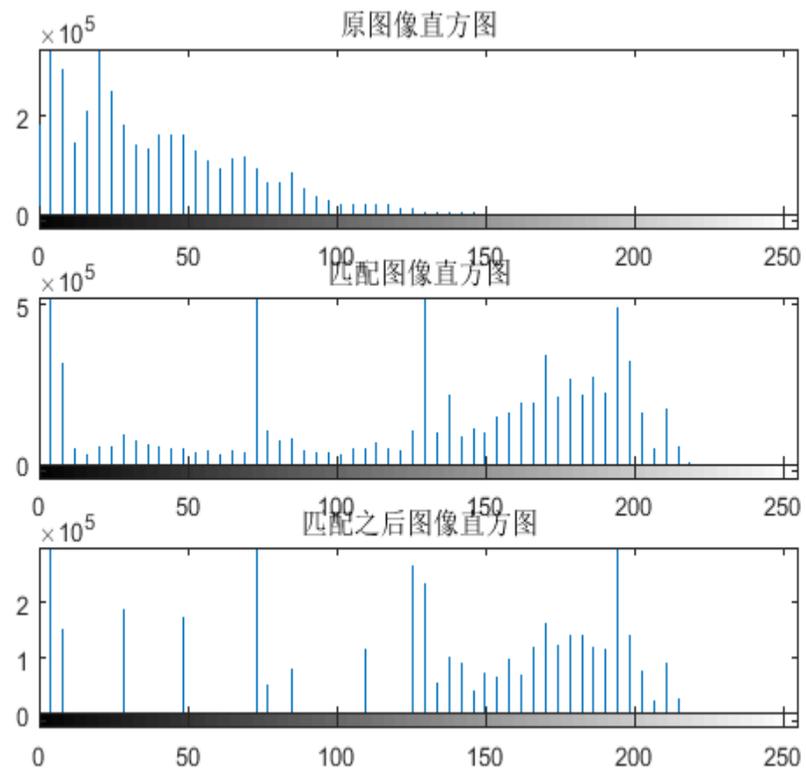
• 直方图

模仿)

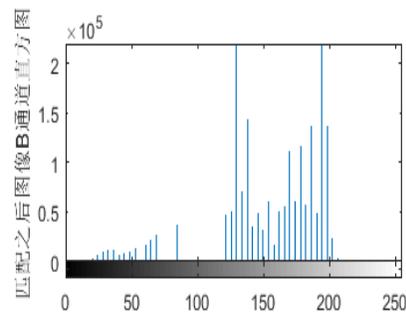
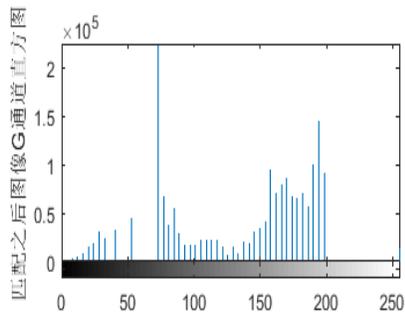
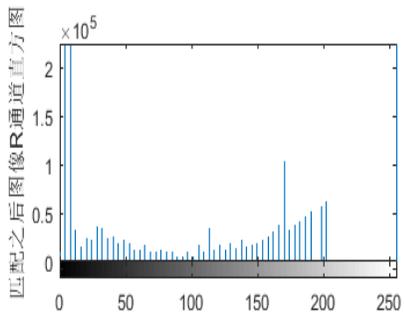
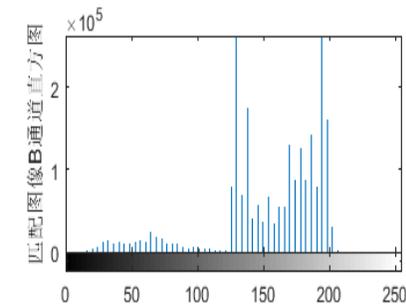
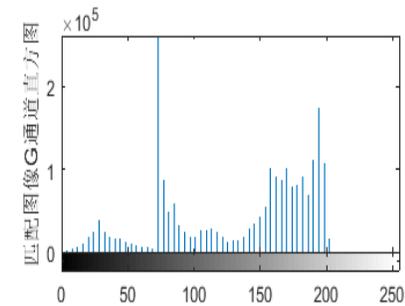
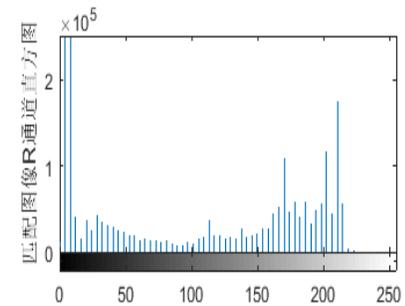
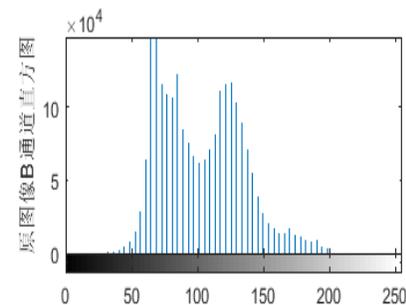
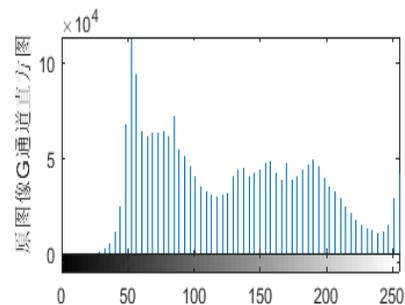
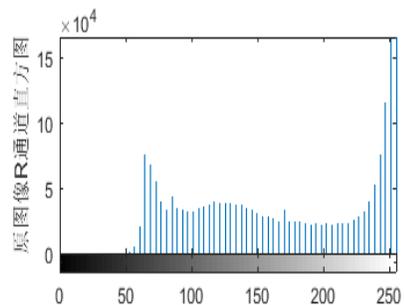
通过对直方图进行归一化，使得不同图像的直方图具有标准的形式，进而将某图像的直方图“扭曲”为目标图像的直方图，从而得到目标图像类似的色彩对比表现。



对比度调整



对比度调整

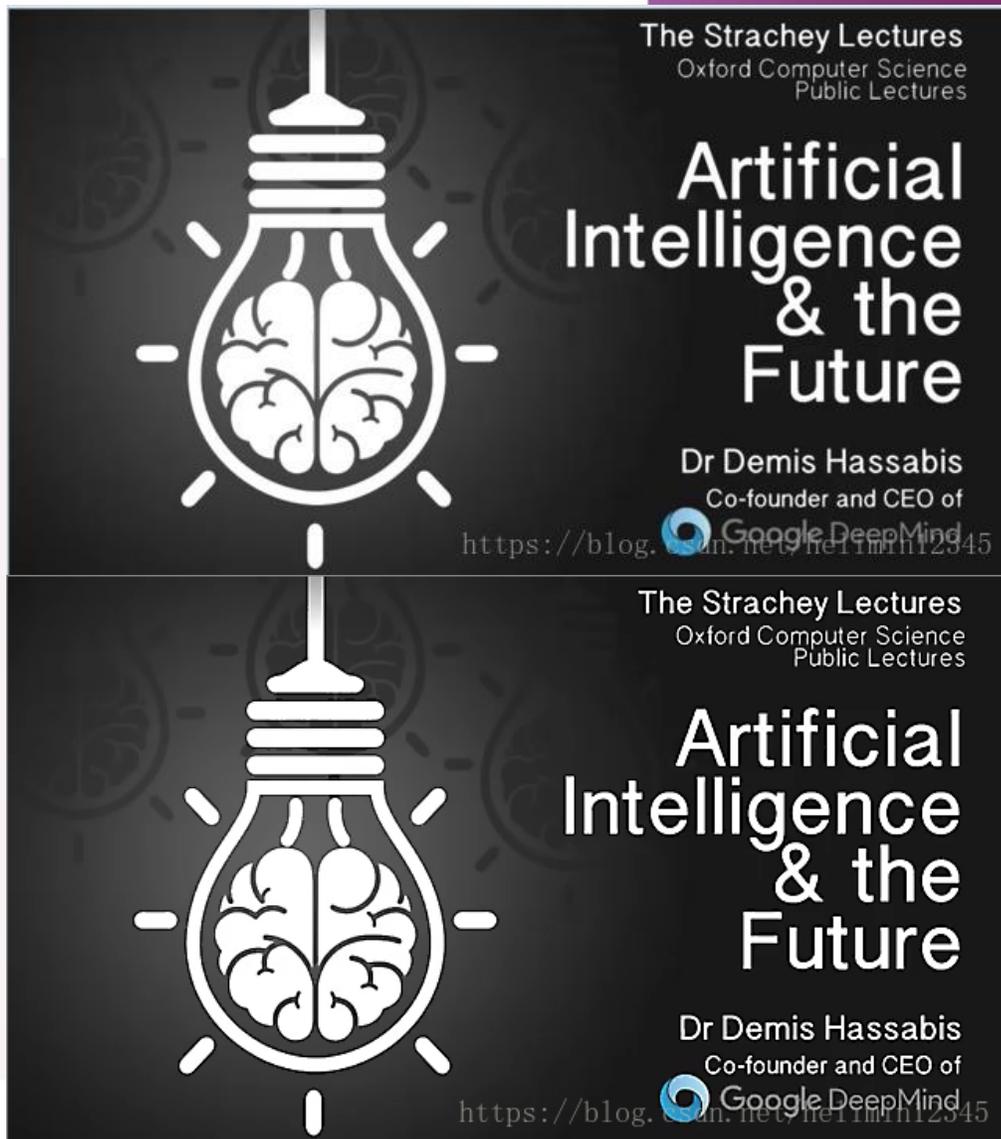


边缘锐化

- 边缘锐化

增强高频分量来减少镜头失焦等问题造成的边缘模糊，增强图像细节边缘和轮廓，增强灰度反差，便于后期对目标的识别和处理。

- 二阶Laplace算子法：算子表达为中心元素与其领域内元素和均值负5倍的绝对值， $G(x,y)=F(x,y)-\nabla^2F(x,y)$ ，与一阶类似，都是通过矩阵算子得到周围图像点对中心的影响，再叠加。
- 高通滤波法：图像的边缘与频域中的高频分量相对应，高通滤波器可以抑制低频分量，从而达到图像锐化的目的



边缘锐化

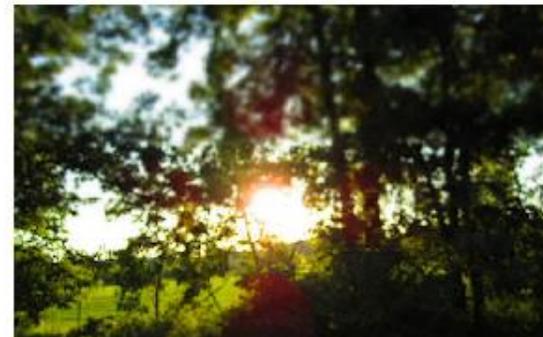
彩色图



锐化后的图像



matlab自带函数锐化



彩色图



锐化后的图像



matlab自带函数锐化

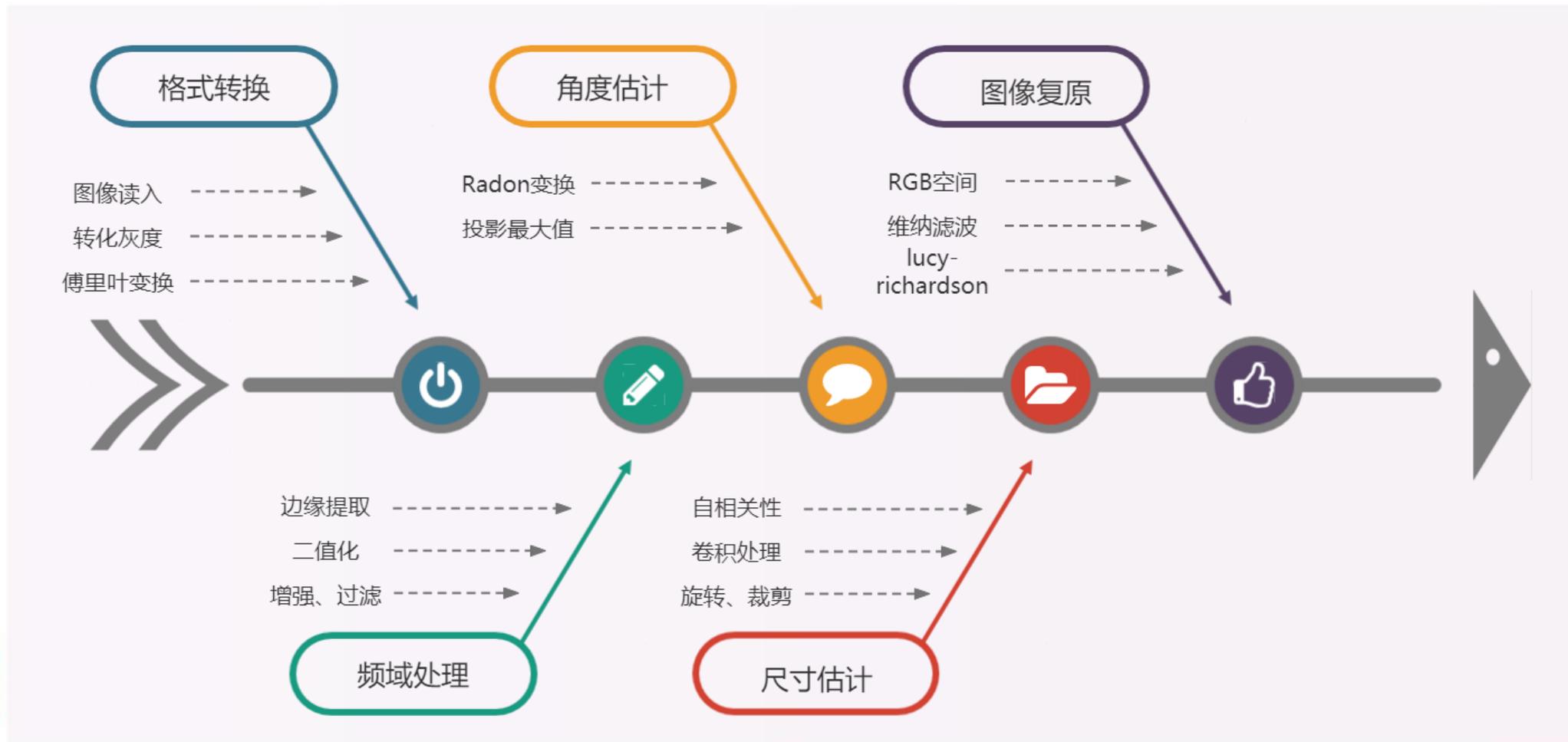


运动模糊复原

- 本质上是一种图像退化过程；
- 当前比较传统的去模糊算法是基于其退化函数实现的；
- 估计点扩散函数**PSF**，将其转化到非盲图去模糊问题



运动模糊复原

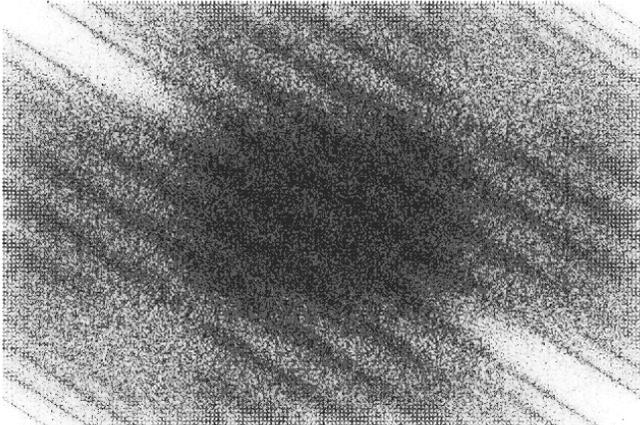


运动模糊复原

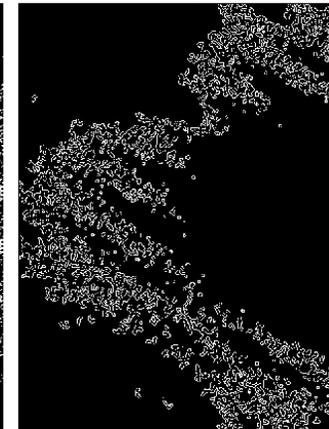
灰度图



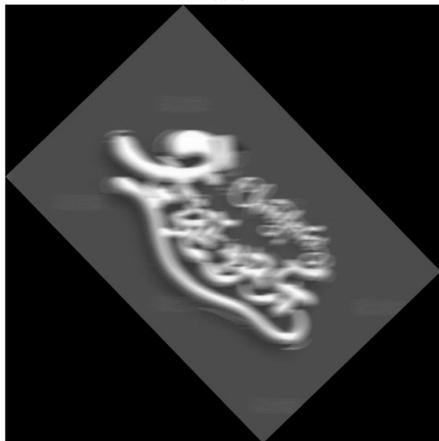
均衡化频域图



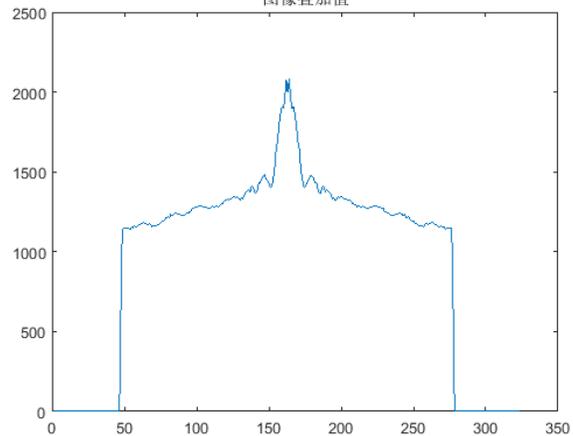
边缘图像



旋转图像



图像叠加值



原图像



维纳滤波复原



lucy复原



运动模糊复原

原图像



维纳滤波复原



lucy复原



原图像



维纳滤波复原



lucy复原



原图像



维纳滤波复原



lucy复原



原图像



维纳滤波复原



lucy复原



原图像



维纳滤波复原



lucy复原



原图像



维纳滤波复原



lucy复原



**THANK
YOU**

