

Point Processing Report

郑凯文

2021 年 3 月 7 日

1 直方图均衡化



(a) 处理前



(b) 处理后

图 1: 直方图均衡化

原图为夜景，整体较为昏暗，直方图显示大部分能量分布在亮度较低的位置，希望增强其亮度使得细节得以更好展现。采用直方图均衡化的方法，可以看到，处理后的图像更均衡地占据色彩空间，视觉效果更加明亮和鲜艳。



图 2: 另一种均衡化方式

要注意的是此处采取灰度值的cdf作为RGB三个通道共同的LUT。开始时我尝试了将三个通道各自的cdf作为自己的LUT，如图2，由于三通道本身不均衡，出现了严重的偏色，虽好看但不符合原本的意图。

2 Gamma校正



图 3: Gamma校正

原图为我在图形学课程上渲染的一张原始图像。由于光线追踪过程是线性叠加，并不符合人对亮度的感知，原图中的暗部显得过于突兀，且与高光处差异过大。对其进行标准的Gamma校正，映射为

$$f(x) = 255 \cdot \left(\frac{x}{255}\right)^{1/\gamma}$$

其中 $\gamma = 2.2$ 。处理后，图像明暗对比更加自然，真实感更强。

3 对比度增强



图 4: 对比度增强

原图是我在图形学课程上渲染的一张带有体积光的图像，它被笼罩在白色的光辉中，给人一种白蒙蒙的感觉。在不要求真实感的前提下，希望明暗对比更加强烈，细节更加锐利。

对原图进行增强对比度的点变换，我没有采用课件中分三段的折线，而是采用平移、缩放后的Sigmoid曲线，使得变换更加平滑

$$g(x) = \frac{255}{1 + \exp(-11(x/255) + 5.5)}$$

其图像如下

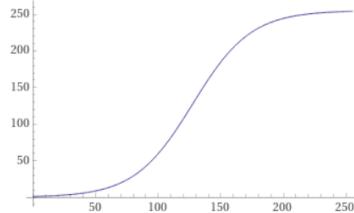


图 5: 变换后的Sigmoid曲线

由于图像整体偏亮，应用上述变换前，首先将所有像素值乘以0.8以降低整体亮度。变换后，还进行了 $\gamma = 1.4$ 的Gamma校正以增强暗部亮度。处理后，图像没有了之前发白朦胧的感觉，显得更加清晰。

4 图片间直方图匹配

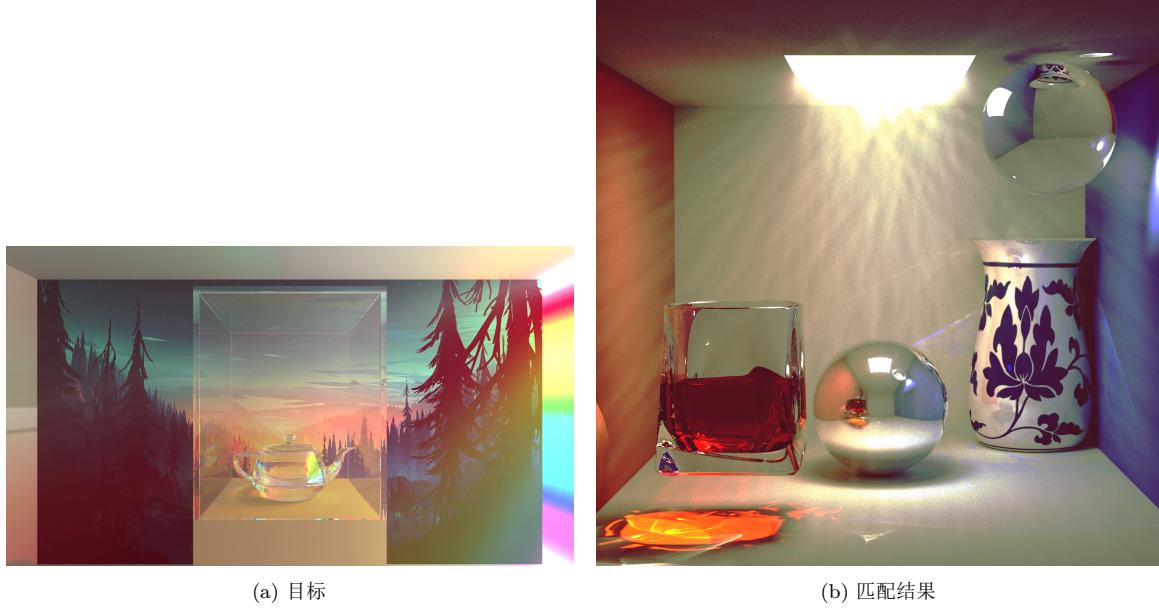


图 6: 图片间直方图匹配

直方图匹配的对象是上一小节对比度增强后的图像，目标是我渲染的另一张带有彩色体积光的图像。目标呈现出色彩丰富、整体昏黄的光线氛围，希望能将风格迁移到白色体积光上。进行直方图匹配时，将原图和目标的RGB三个通道分别使用课件上第一种方法匹配。处理后的图像显得黯淡，光线发黄，有一种褪色老照片的感觉。

5 通道间直方图匹配



图 7: 通道间直方图匹配

原图是阳光穿过树林照射在草地上的景象，浓烈的绿色给人舒适和生机勃勃的感觉。从直方图分析，绿色通道的能量都集中在较高的区域，其它两个通道则能量很低。让红色通道去匹配绿色通道的直方图，处理后图像呈现出清晨或傍晚阳光斜射的昏黄氛围。这或许也更符合实际景象，原图为了展现出不同寻常的翠绿，应该使用了某种滤镜（阳光发绿，树干被染成绿色）。