

Target Directed Picture Re-colorization 重写

1. 概述

这份报告描述了我们对于原有项目的修改与优化。原来的项目参考论文 Colorization of gray scale images in $l\alpha\beta$ color space using mean and standard deviation 实现了参考彩色图对灰色图的着色，实现过程中遇到的一个主要问题是灰度图通常以 8 位深度存储，要将灰度图转换到 lab 空间时我们不知道如何设置 a 通道和 b 通道的值，之后的解决方法是利用 OpenCV 中的函数先将灰度图映射成响应的 RGB 图像，再将 RGB 图像转换到 lab 空间中。

另外，基于我们对算法的理解，我们发现这个算法除了可以对灰度图上色，同样可以用于将目标彩色图的色彩风格迁移到另一张彩色图上，在这份改进报告中，我们主要阐述了这一结果。

2. 对原项目的修改与优化

使用 Visual Studio 下的控制命令台和 OpenCV 修改了原代码，并加入了一些功能和改进，提高了稳定性。

1. 支持不同的文件类型 (bmp、jpg、png 等)；
2. 支持保存生成的图像；
3. 通过记录数据溢出情况反映生成图像的质量；
4. 以像素点的色彩鲜艳程度进行加权，减小大量灰度色块的干扰，使基色更准确

这一阶段，我们的工作重心放在利用 OpenCV 更方便地实现各个色彩空间之间转换与项目功能的增强（增多支持的文件格式、支持保存、量化与改善着色质量），所以我们直接在项目 ver1 的核心代码文件 Colorization2ImagesView.cpp 上进行了修改，而其他与 GUI 有关的文件都没有在 ver2 中继续使用，最后生成的可执行文件以命令行形式工作。

3. 核心算法

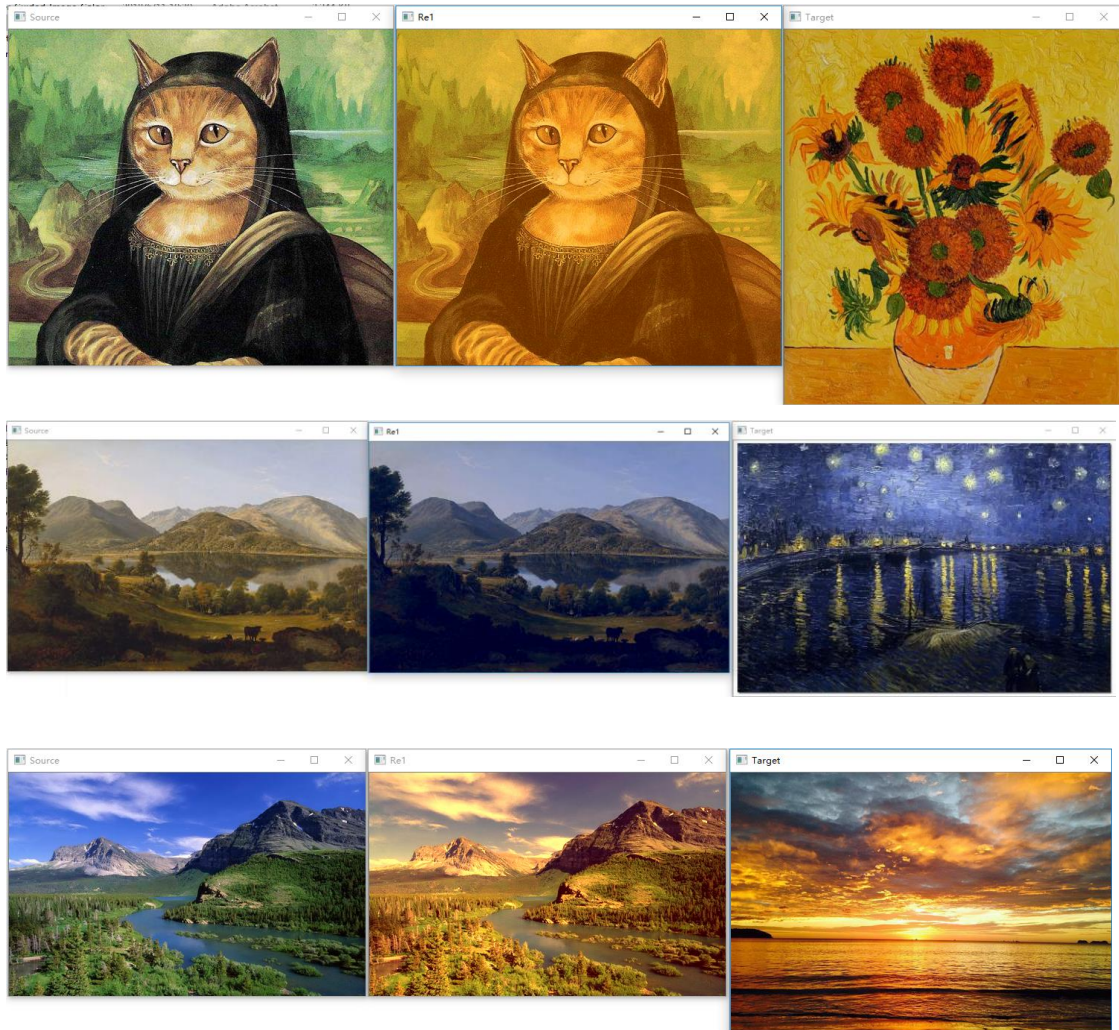
仍然使用原项目中的色彩处理算法，如下公式：

$$M[m][n] = \frac{Ds}{Dt} * (M[m][n] - As) + At$$

这将图像基色和方差转换至目标，而保留原图色彩的相对差异。

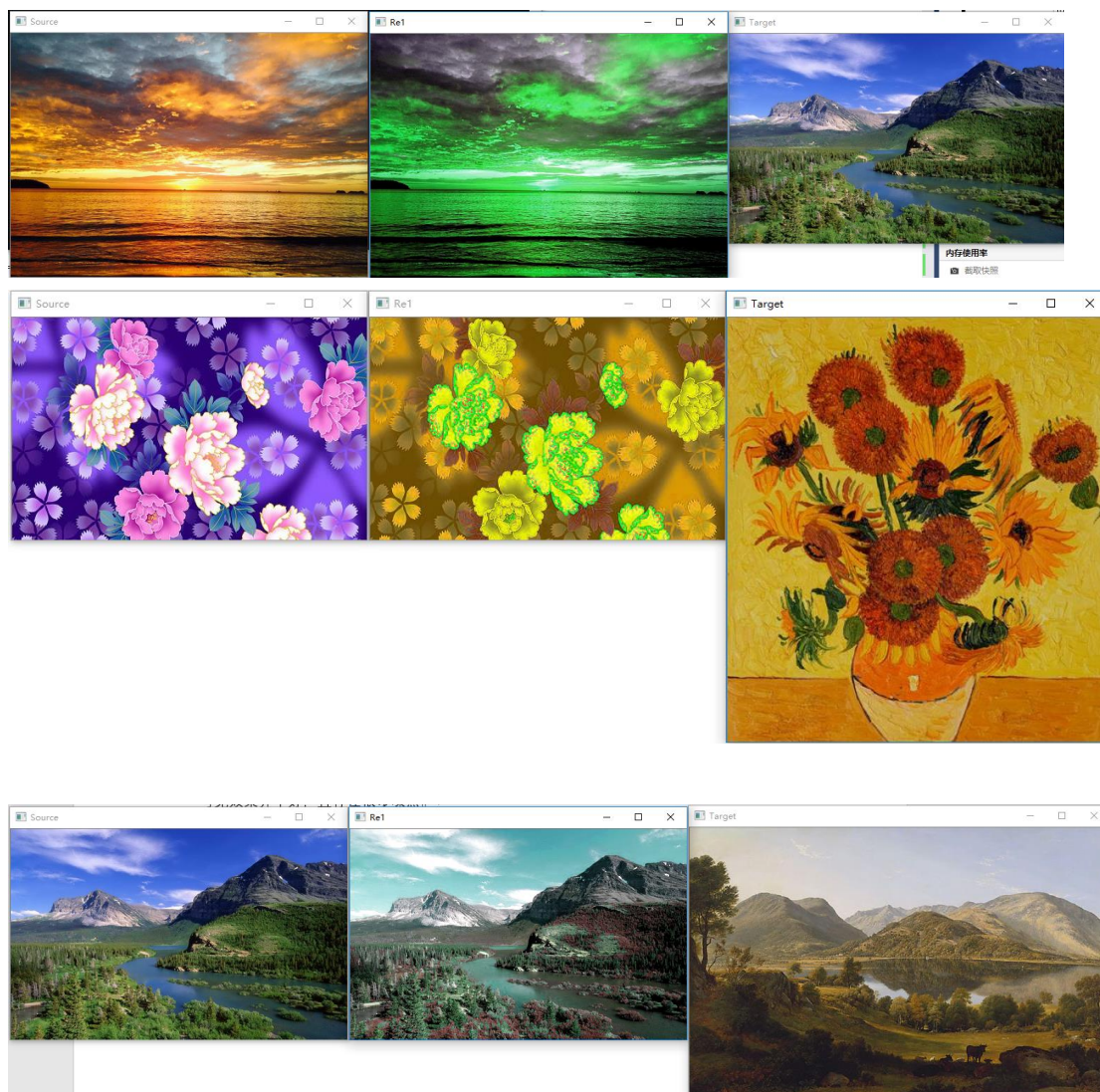
4. 不同方案的尝试

4.1 基于 RGB 模式的变换



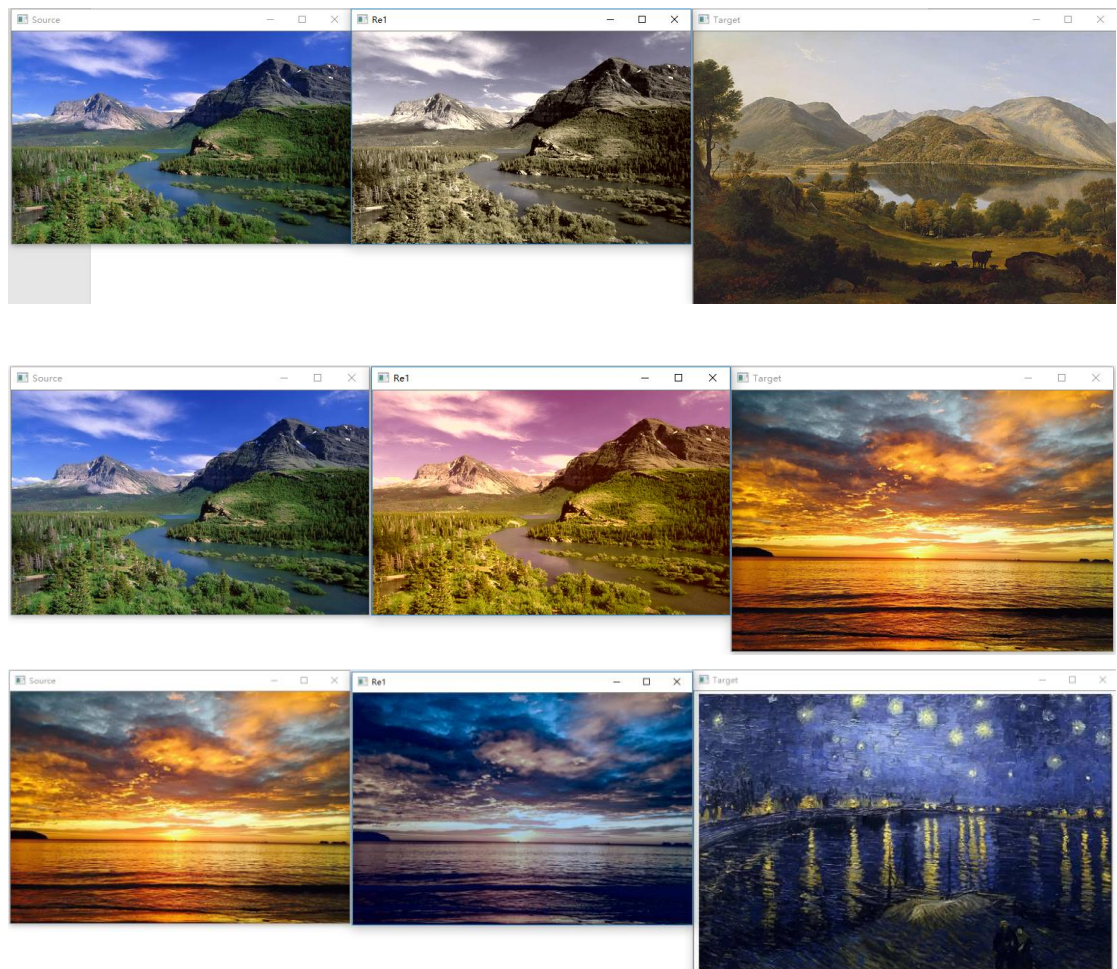
可见，重着色的图像颜色偏重于目标图像的基色，自身颜色差异体现地不明显。总体效果尚可。

4.2 基于 HLS 模式的变换



本以为 HLS 模式能更好表现颜色差异，但效果并不好，颜色严重失真，且存在大量噪点或色斑。这应该是 RGB 向 HLS 转换时大量数据错误映射造成的。HLS 的颜色信道只有一维，不适用于颜色变换。

4.3 基于 Lab 模式的变换



可见着色效果较好，主色调迁移的同时，各颜色间的对比也较为准确和明显，说明 Lab 模式对色彩处理友好。与 RGB 模式相比，Lab 模式的另一个优势是数据溢出的情况不严重。