

一、背景

现在很多的研究或商业软件提供处理照片颜色的功能。该功能转化在设计、影视、AR、VR等领域有着广泛的应用。但是，这些工具在重新着色过程中，总会将物体原有的白色部分与高光部分混淆（黑色部分和阴影部分的混淆）。导致重新着色后的效果很不自然。



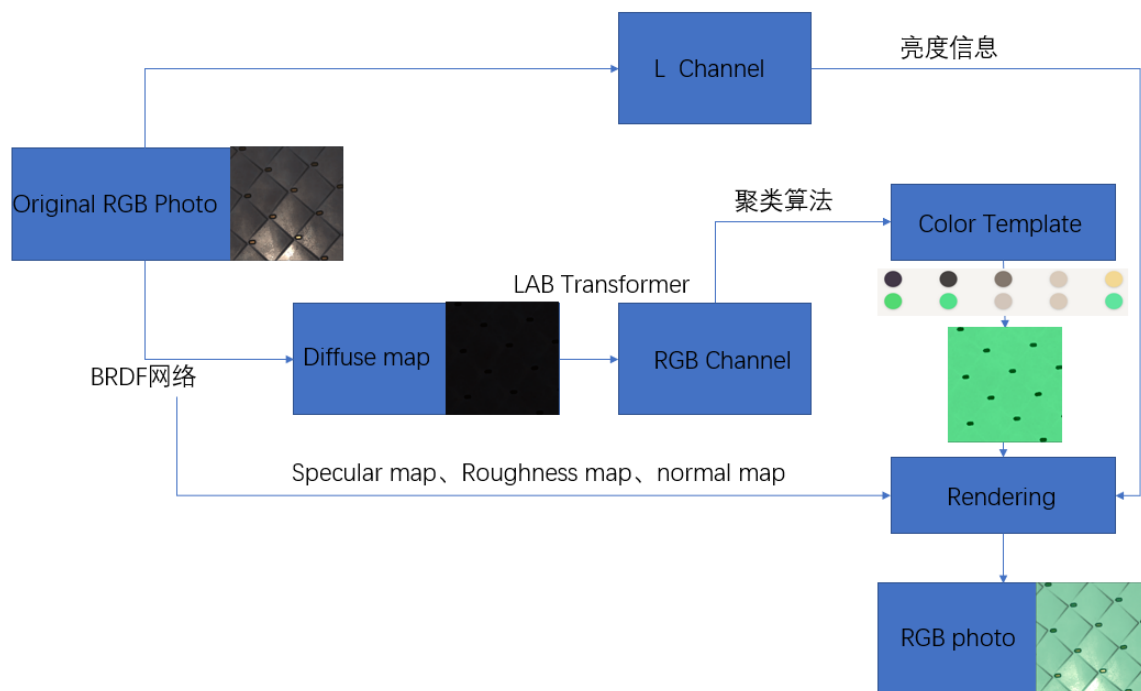
为此我们利用深度学习模型提取物体材质（diffuse map漫反射/specular map镜面反射）。对材质进行颜色模板提取和转换，会得到非常逼真，自然的效果。



二、先行研究

研究者们已经提出许多重新着色方法。Reinhard等人[1]利用Lab色彩空间，应用统计转换来映射另一个图像的颜色。当参照物不相似时，用户需要通过色板手动指出区域的对应关系。Tai等人[2]通过增加空间平滑度修改高斯混合模型，并在源图像和参考图像之间进行参数匹配。Chang等人[3]将像素分为基本颜色类别（实验得出），然后将输入像素与同一类别的参考像素进行匹配。HaCohen等人[4]利用图像之间的密集对应关系来增强一个集合。该方法重新着色的效果很好，但对图像之间的兼容性有很高的要求。Yoo等人[5]通过利用两幅图像的主导颜色来找到两幅图像之间的局部区域对应关系，以便应用统计转移。值得注意的是，所有这些方法都需要一个参考图像作为输入，这需要由用户提供或由其他算法产生。

三、模型



3.1 BRDF网络

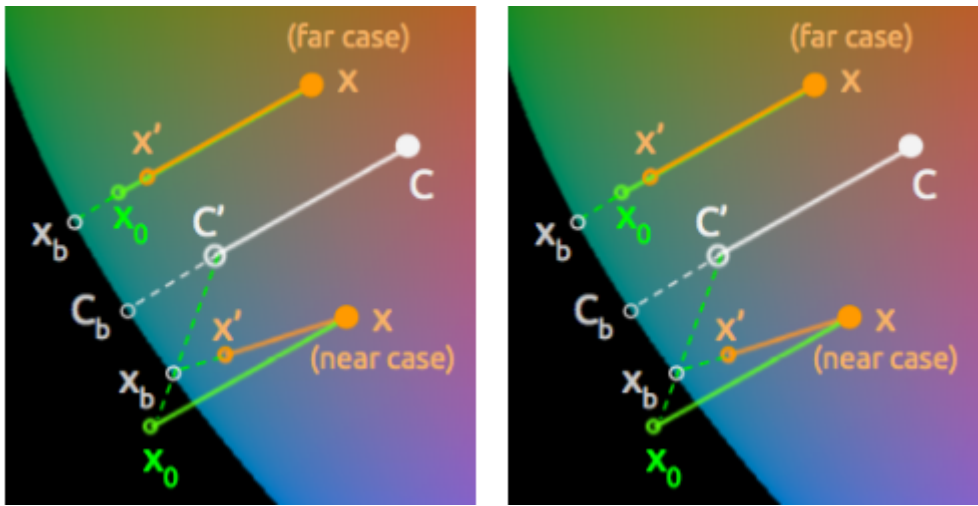
基于2021年Guo[6]等人提出的Highlight-Aware Two-Stream Network提取图像的Diffuse map.

3.2 调色板计算

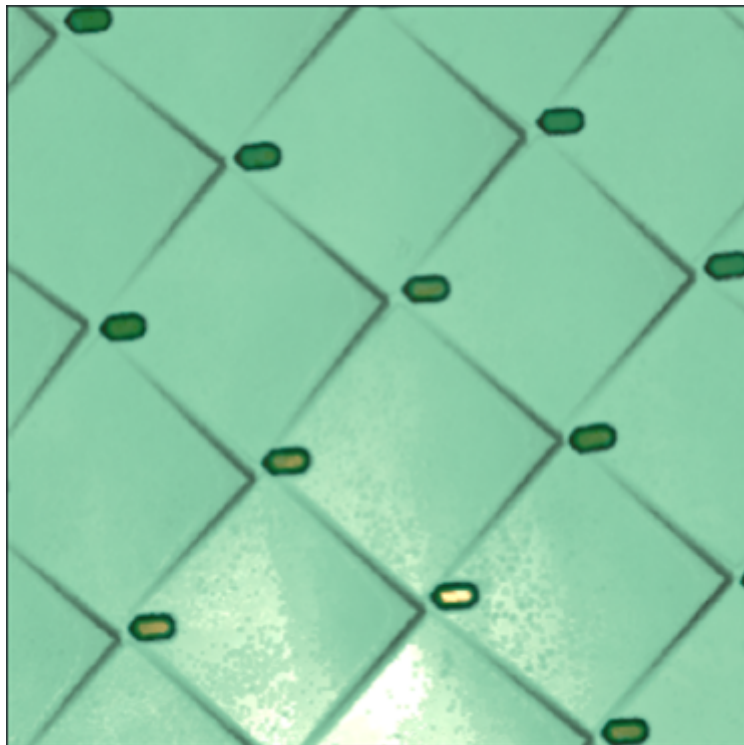
- 基于2015年Chang[7]等人提出的算法。
- 将Diffuse map的RGB颜色空间均分为 $16 \times 16 \times 16$ 个bin。对Bin用"K+1 Means"算法进行聚类，可以有效避免调色板中过多的暗色。
- 对聚类得到的调色板按亮度进行排序

3.3 重新着色

- Input的L通道重新着色，变换结果A通过线性插值得到
- diffuse的AB颜色重新着色，变换结果B通过在Lab空间内平移得到。对于平移后超出Lab的特殊情况，使用径向基函数分配权重的方式避免。



- A (L通道) 与B (通道) 进行“Concat”操作，加入光照等环境参数，渲染，得到最终结果。



四、改进

通过线性回归的深度学习算法，输入Input原图，预测出光照参数（相机坐标，光源坐标，光源颜色）

