

Fast Soft Color Segmentation

Naofumi Akimoto¹, Huachun Zhu, Yanghua Jin, Yoshimitsu Aoki

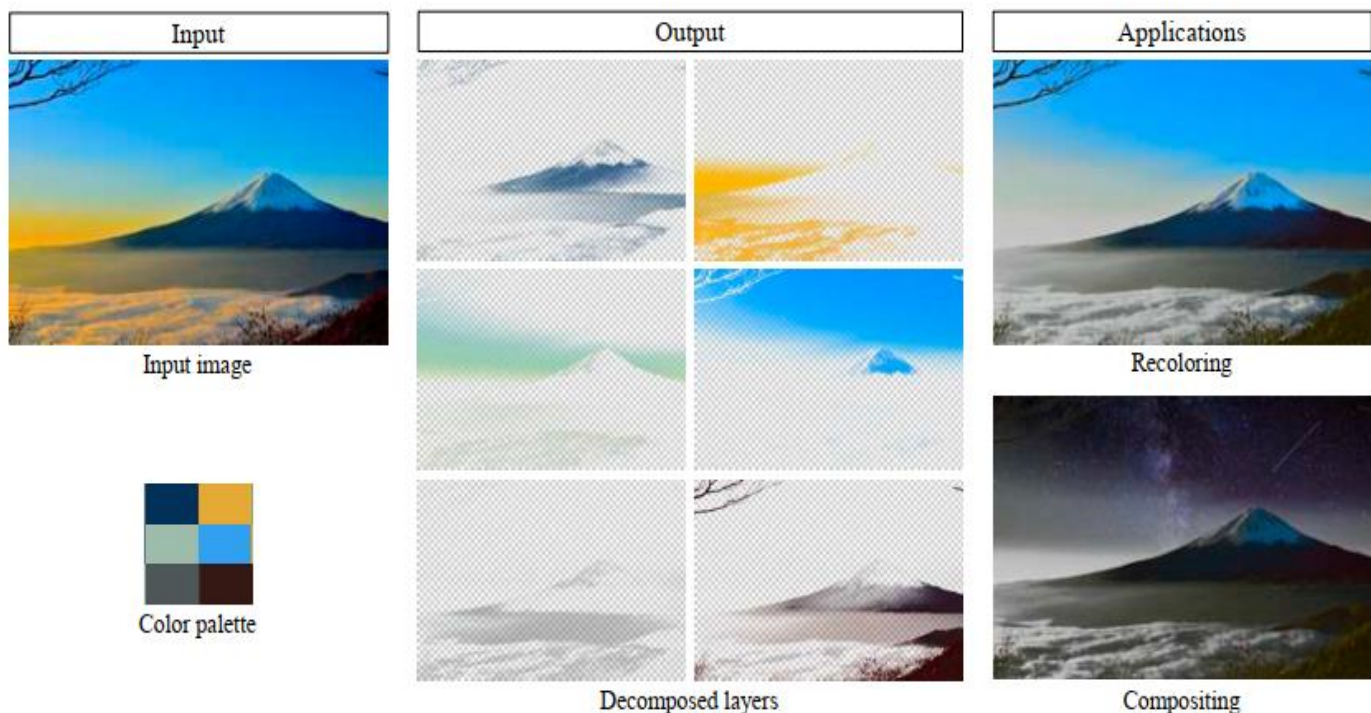
Keio University, Preferred Networks

CVPR 2020

19335174 施天予

软彩色分割

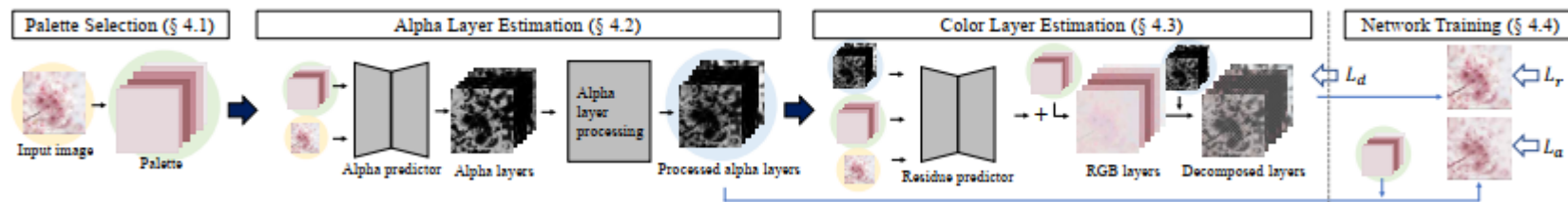
- Soft Color Segmentation 软彩色分割，指的是将输入图像分解为几个 RGBA 图层 (Red+Green+Blue+Alpha) 每个图层仅包含均匀的色彩区域，对于图像编辑和图像重新着色非常关键。然而由于其迭代性质，当前处理此问题的最新方法因处理时间缓慢而受阻，因此无法扩展到某些实际情况。



主要贡献

- 提出了第一个基于神经网络的方法和 软色彩分割的新训练目标
- 进行定性和定量实验，证明在保持可比的视觉质量的同时，实现了 30 万倍的速度提高
- 将这种方法以前所未有的效率应用于多种实际应用中，尤其是视频编辑

主要工作



- 调色板选择：将原始 RGB 图像分为颜色层和 Alpha 通道层。接下来自动或者手动选择调色板，用均值表示当前颜色的输出层。自动的话，使用 k-means 聚类方法，对 RGB 图像聚出 k 个颜色，代表当前图层纯色的均值
- Alpha 层估计：Alpha predictor 是基于一个 U-Net 的结构，预测与调色板相关的 Alpha 层。输入是输入图像 + 调色板颜色，输出的对应每个调色板颜色的 Alpha layers。为了可以满足 alpha 相加的条件，作者对其做了归一化，也可以通过一个后处理模块，例如平滑滤波或者 mask 操作
- 色彩层估计：Residue predictor 估计颜色残差，这些颜色残差指示出颜色从调色板颜色的位移。同样基于 U-Net 结构，输入是输入图像 + 调色板颜色 + 上一个模块输出的 processed alpha layers，以便于将输入图像分解
- Residue predictor 与 Alpha predictor 是在自监督下联合训练的

心得体会

- 软彩色分割虽然算是比较小众的研究，但应用广泛，图像分割、图像的重新着色与合成、视频分解都可受益于此
- 数字图像处理的基本思想及方法在生活中的各个方面都有很强的实用性
- 正是因为GPU性能提升才带来深度学习热潮，也正是由于近几年深度学习的流行，给图像领域带来了许多新的发展空间

与本课程的关联

- 将RGB原始图像按照不同区域的颜色分为颜色层和Alpha通道层——彩色图像处理、图像分割
- 在Alpha层运用平滑滤波和mask掩膜处理——空间滤波器
- U-Net结构是一个经典的全卷积神经网络——空间域卷积操作
- 将图像分解为图层后最后可以重新合成——图像复原