

# 2021.11.21周报

纪新龙

## 本周计划任务

复现丁守鸿的第二篇论文:  
基于多尺度度量和稀疏性的本征图像分解

## 具体完成情况

完成

## 下周计划任务

调试方守鸿两个算法的代码，重点是提升效果。

## 具体完成情况

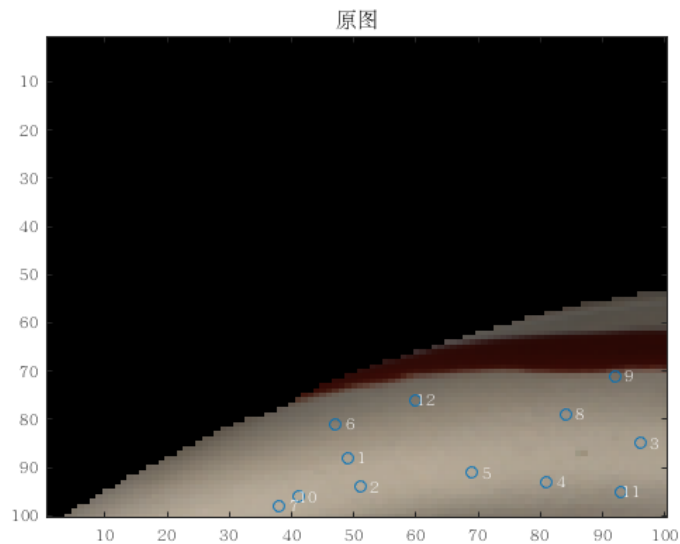
- 第一个算法是在Gehler-Recovering Intrinsic Images with a Global Sparsity Prior on Reflectance的基础上，引入了meanshift来初始化 $r$ ，又引入了L0约束项。L0是重点。
- 第二个算法其实是在第一个算法的基础上用多层金字塔的方式来建立远距离像素点之间的联系。金字塔是有聚类色彩的，所以替换掉了第一个算法中的meanshift和k-means聚类算法。其他的部分只作了微调。

## 复现过程

去查看引用的文章，发现第二篇论文中的金字塔方法是早在2001年就出现一种图像聚类分析、分割方法。以色列人Eitan Sharon于2001年写了Segmentation and Boundary Detection Using Multiscale Intensity Measurements，同样的思想又在2006见刊于nature: Hierarchy and adaptivity in segmenting visual scenes。总之这其实本身是一种高层聚类、分割方法。

依然使用matlab复现，第二篇论文对多尺度的描述基本来自其引文，而且我认为第二篇论文的中文版和英文版在算法描述上都有含糊不清的地方。总之我按照我的理解先复现了。

我先是把构建金字塔的代码给实现了，发现构建金字塔是比较耗时的，为了调试代码和观察效果就现在一个小样本上跑这部分代码。代码调通之后仍然发现一个问题，就是最终聚类的结果中只有一类。如下图：代表集点都落在白色区域上。



我用大的太阳笑脸图来跑，仍然是所有的代表点落在白色轮廓上。

为了寻找bug，我尝试修改不同特征的权重，甚至直接隔离特征，单纯根据关系矩阵W构建金字塔，发现结果都没变化；论文中没有描述清楚的地方我尝试了几种可能，也没法达到理想效果。

虽然金字塔效果不理想，但是这应该只影响到全局稀疏性的约束。后边接着复现其他部分。截至写这篇报告，代码是跑起来了，但是整体效果也不太好。

## 目前的主要问题

- 运行速度不够快。

本周初，我在上周对meanshift和k-means的实验结论基础上改进了第一个算法中的meanshift部分，减少了参与聚类的特征维度，在掩膜的基础下减少了总的点数，成功将meanshift初始化r的运行耗时降低到0.3s左右。但是第一篇论文声明使用了k-means算法来全局约束反射率，k-means在图像很大的耗时是不可避免的（目前看来），这是第一篇论文主要的耗时。第一篇论文并没有说用时多少。

第二篇论文声称迭代求解耗费了25s，我不知道这25s算不算上多层金字塔的构建。第二篇论文的耗时也是个问题。

我的想法是，这两种算法都是作者在matlab实现、针对图像的。能做到实时视频处理，可能后期还是需要换编程语言为C++。如果用C++都不能缩短时间到容忍程度，还需要换掉算法中的一些环节。目前还是在matlab上，语法和编程思路跟C++有区别。目前先不做一些局限于语言选择的提速。

- 收敛比较慢。matlab适合快速实现代码并查看效果，目前两个算法只是复现出来了，运行时的收敛都有问题。两种算法都是只设了r不设s，这跟刘聪等人的方法比起来失去了凸优化的优势。所以说

来说去方守鸿的方法还是依赖初始 $r$ 的选取。我在实际运行时感觉要收敛到一个局部最优解花费时间比较多。后边主要寻找让算法快速收敛的方法。实在不行我会尝试对算法做一些修改。