

Fundamentals of Media Signal Processing

Project Report

1. Members

序号	学号	专业班级	姓名	性别	分工
1	3150102459	数媒 1501	肖鸢	女	无

2. Project Introduction

内容包括：（这部分内容不要太长，讲清楚即可）

（1）选题

基于数学形态学运算的图像特效处理。

（2）工作简介，即要做什么事情

对一幅灰度图进行轮廓提取后，生成描边的动画效果。

（3）开发环境及系统运行要求，包括所用的开发工具、开发包、开源库、系统运行要求等

开发环境 Windows 8.1
CPU Intel® Core(TM) i5-4200U CPU @1.60GHz 2.30GHz
RAM 4.00GB
开发工具 MATLAB R2014a
开发包 无
开源库 无
系统运行要求 MATLAB R2014a 及以上版本

3. Technical Details

内容包括：

（1）工程实践当中所用到的理论知识阐述

1. 中值滤波：将每一像素点的灰度值设置为该点某邻域窗口内的所有像素点灰度值的中值。

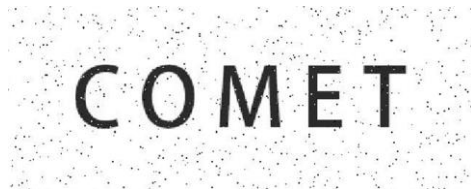
2. OTSU 算法：当取最佳阈值时，背景应该与前景差别最大，OTSU 以类间方差为衡量标准。

3. 数学形态学运算：

轮廓提取：对于二值图像，当一个非零的点连接至少一个零点的时候它是轮

廓点。（或者可以通过膨胀/腐蚀之后与原图取差。这里相对比较灵活，如果没有经过去噪处理可以考虑通过填充孤立的黑点/去除孤立的白点来进一步处理图像）

（2）具体的算法，请用文字、示意图或者是伪代码等形式进行描述（不要贴大段的代码）



1. 对带有椒盐噪声的图像进行中值滤波处理。

COMET

2. 将得到的图像二值化并提取边缘。



3. 生成底图（形成特效的颜色）。

在这个动态效果中，每一个被激活的点在那一瞬间被赋予底图对应点的颜色。在之后每一轮对 RGB 图层乘以 k ($k < 1$) 形成不断变暗的效果。



4. 用 mode1&2 两种方式搜索最左侧点。

在 mode1 中，当一个点（一段垂直的线）左侧没有相邻的白点时，判断这个点（线的中点）为左侧点。

在 mode2 中，当一个点（一段垂直的线）是某个联通的环中 x 坐标最小的时，判断这个点（线的中点）为左侧点。

5. 依次激活最左侧点。

每个被激活的点会去激活与它相邻的点以及在它左侧的左侧点。

6. 生成 gif 效果图。



Mode 1 图像为了方便展示做了加粗处理



Mode 2

格式为 Gif 的效果图可以在 result 文件夹中找到。

最后形成一定的延时。

(3) 程序开发中重要的技术细节，比如用到了哪些重要的函数？这些函数来自于哪些基本库？功能是什么？自己编写了哪些重要的功能函数？等等

Matlab 自带函数：

降噪： medfilt2: 中值滤波

OTSU: Graythresh: 自动确定二值化阈值
im2bw: 对图像二值化

查找边缘： bwperim: 数学形态学运算

编写函数：

查找左侧点： findleft(findleft2): 用 mode1(mode2) 查找最左侧点

生成底图： createPicture: 生成颜色底图（也可以导入图片等）

形成特效： create: 根据左侧点、轮廓、底图生成残影效果

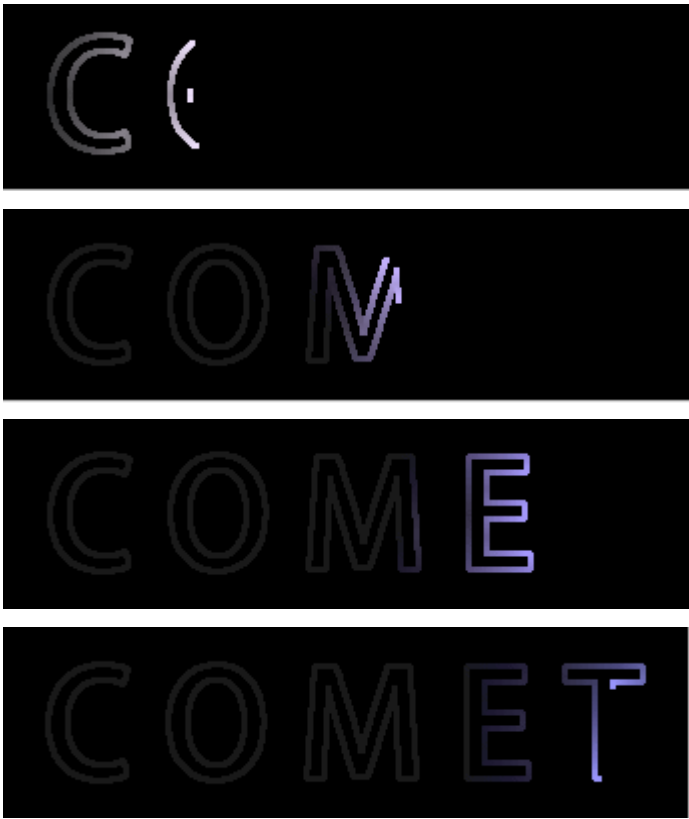
4. Experiment Results

用图文并茂的形式给出实验结果，如系统界面、操作说明、运行结果等，并对实验结果进行总结和说明。

对原图去噪（对比图），中值滤波对于椒盐噪声有很好的处理效果。



最后形成类似于 matlab 自带函数（COMET）的两种特效效果。（Mode1 图）



5. Further Exploration

1. 运行效率较低（图为某次运行结果）

探查摘要
已使用 cpu 时间生成 29-Oct-2016 21:50:37.

函数名称	调用	总时间	自用时间*	总时间图 (深色条带 = 自用时间)
final	1	793.734 s	3.065 s	<div></div>
getframe	279	757.818 s	755.721 s	<div></div>
imshow	280	13.089 s	3.480 s	<div></div>
rgb2ind	278	11.641 s	0.185 s	<div></div>
dither	276	8.387 s	0.062 s	<div></div>
specgraph\private\ditherc (MEX 文件)	276	8.278 s	8.278 s	<div></div>
imwrite	278	6.701 s	0.458 s	<div></div>
imagesc\private\writegif	278	5.680 s	3.914 s	<div></div>
imuitools\private\basicImageDisplay	280	4.220 s	2.171 s	<div></div>
iptgetpref	840	3.142 s	2.043 s	<div></div>
specgraph\private\cq (MEX 文件)	278	2.898 s	2.898 s	<div></div>
newplot	559	1.960 s	0.437 s	<div></div>
getframe>Local_getRectanglesOfInterest	278	1.812 s	1.812 s	<div></div>
imuitools\private\initSize	2	1.374 s	0.736 s	<div></div>
imagesc\private\wgifc (MEX 文件)	278	1.359 s	1.359 s	<div></div>
newplot>ObserveAxesNextPlot	559	1.006 s	0.142 s	<div></div>
graphics\private\do	4	0.895 s	0.192 s	<div></div>
imshow>getBOrder	280	0.880 s	0.018 s	<div></div>

想到的优化方式：一个是模仿 comet 函数（matlab 内置函数，是这个 project

的灵感来源),用差值函数或者其他方式来存储数据(希望以此减少空间复杂度)。另一个是寻找更优化的存储方式,个人感觉 gif 的生成随着帧数的增多而减慢(最后仍用 gif 一个是方便展示,另一个是暂时没找到更优良的存储方式)。

2. 无法对图像的形状进行判断,比如有时候希望保留图上的线条(而不是把它提取边缘成为两条线)。

尝试了细化以及骨骼提取的种种数学形态学运算方法,现在最好做到这样:



还有很大的优化空间。

References:

给出主要的参考文献,可以是论文、网站、书籍、别人的技术报告等。

OTSU 算法

<http://blog.csdn.net/abcjennifer/article/details/6671288>

数学形态学描述

<http://blog.jobbole.com/84220/>

数学形态学 matlab 内置函数描述

http://blog.sina.com.cn/s/blog_4d648afc01018upt.html

matlab 生成动画

<http://www.cnblogs.com/bacazy/archive/2012/12/15/2819172.html>

部分定义来自百度百科