

同濟大學

同濟大學

TONGJI UNIVERSITY

矩阵的简单操作与简单的计算机图像处理

第一次大作业报告

班级：济勤 17 班

姓名：xxx

学号：195xxxx

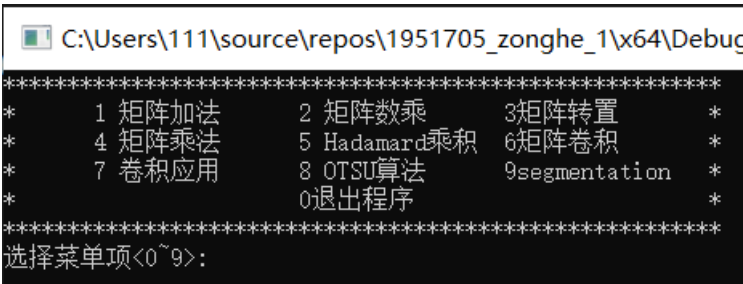
完成日期：2019 年 12 月 13 日星期五

设计思路与功能描述

一、程序介绍

一、主菜单

退出系统前用户可进行任意次操作。选择菜单项后不需要输入回车直接跳转到相应选项中。如果输入非法字符（除 0~9 的其他字符），提示输入错误，按回车后刷新界面回到菜单界面。



```
C:\Users\111\source\repos\1951705_zonghe_1\x64\Debug
*****
*      1 矩阵加法      2 矩阵数乘      3 矩阵转置      *
*      4 矩阵乘法      5 Hadamard 乘积    6 矩阵卷积      *
*      7 卷积应用      8 OTSU 算法      9 segmentation  *
*                               0 退出程序      *
*****
选择菜单项<0~9>:
```

二、功能

- 1 矩阵加法
- 2 矩阵数乘
- 3 矩阵转置
- 4 矩阵乘法
- 5 Hadamard 乘积
- 6 矩阵卷积
- 7 卷积应用（利用六种卷积核处理 Lena 图像）
- 8 OTSU 算法（二值化算法）
- 9 segmentation（将背景分割出去，通俗点说叫“抠图”）

三、备注

- 1 使用了一维数组完成了 1-9 功能（不仅仅是 1-7），对应加分项 1。
- 2 OTSU 算法对应加分项 2。segmentation 对应加分项 3（且四张图均用一个程序运行处理）

二、矩阵的简单操作

包括功能 1-6，用户选择功能后按提示依次正确输入初值，即可得到结果（最大可运算 260*260 矩阵）。若输入错误，则输出错误提示：

```
选定 C:\Users\111\source\repos\1951705_zonghe_1\x64\Debu
*****
*      1 矩阵加法      2 矩阵数乘      3矩阵转置      *
*      4 矩阵乘法      5 Hadamard乘积  6矩阵卷积      *
*      7 卷积应用      8 OTSU算法      9segmentation  *
*                                0退出程序      *
*****
选择菜单项<0~9>:6
请输入矩阵1行数:
5 5
请输入矩阵1列数:
请输入矩阵1
0 25 75 80 80
0 75 80 80 80
0 75 80 80 80
0 70 75 80 80
0 0 0 0 0
请输入一个3*3的矩阵:
-1 -2 -1
0 0 0
1 2 1
卷积运算的结果是:
75 230 315 320 240
50 105 60 5 0
-5 -15 -15 -5 0
-75 -230 -315 -320 -240
-70 -215 -300 -315 -240
按回车键继续_
```

```
C:\Users\111\source\repos\1951705_zonghe_1\x64\Debu
*****
*      1 矩阵加法      2 矩阵数乘      3矩阵转置      *
*      4 矩阵乘法      5 Hadamard乘积  6矩阵卷积      *
*      7 卷积应用      8 OTSU算法      9segmentation  *
*                                0退出程序      *
*****
选择菜单项<0~9>:4
请输入矩阵1行数:
3 4
请输入矩阵1列数:
请输入矩阵1
3 4 5 6
7 8 9 1
2 4 6 7
请输入矩阵2行数:
3 4
请输入矩阵2列数:
请输入矩阵2
3 4 5 6
7 8 9 1
2 4 6 7

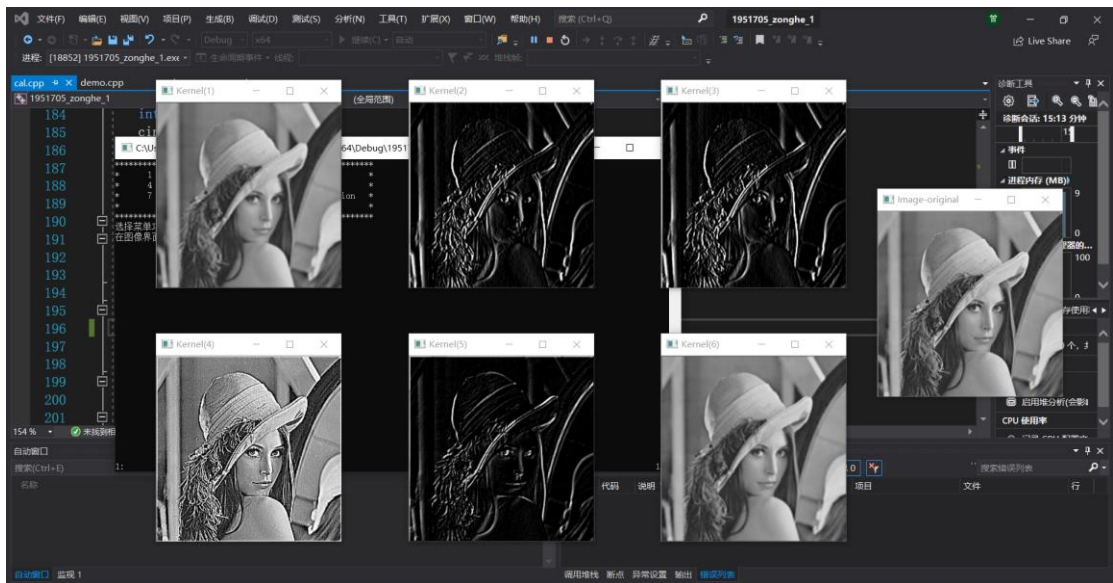
输入错误，请重新输入
按回车键继续
```

三、简单的计算机图像处理

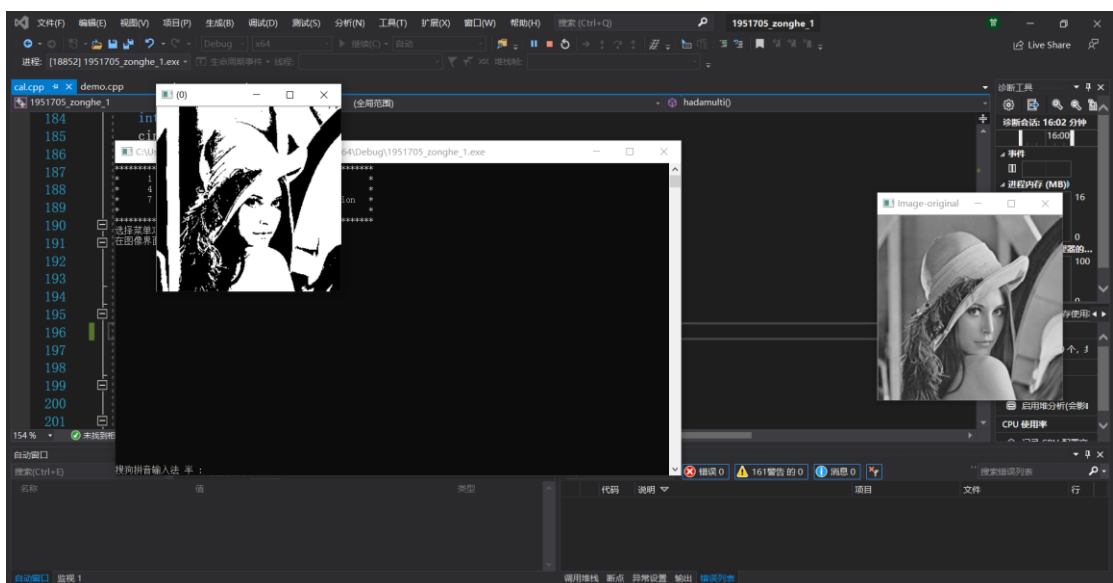
包括功能 7-9，当按下 7、8 或者 9 后，会立刻弹出所有原图和处理过的图，然后在图像界面处按任意键关闭所有图像

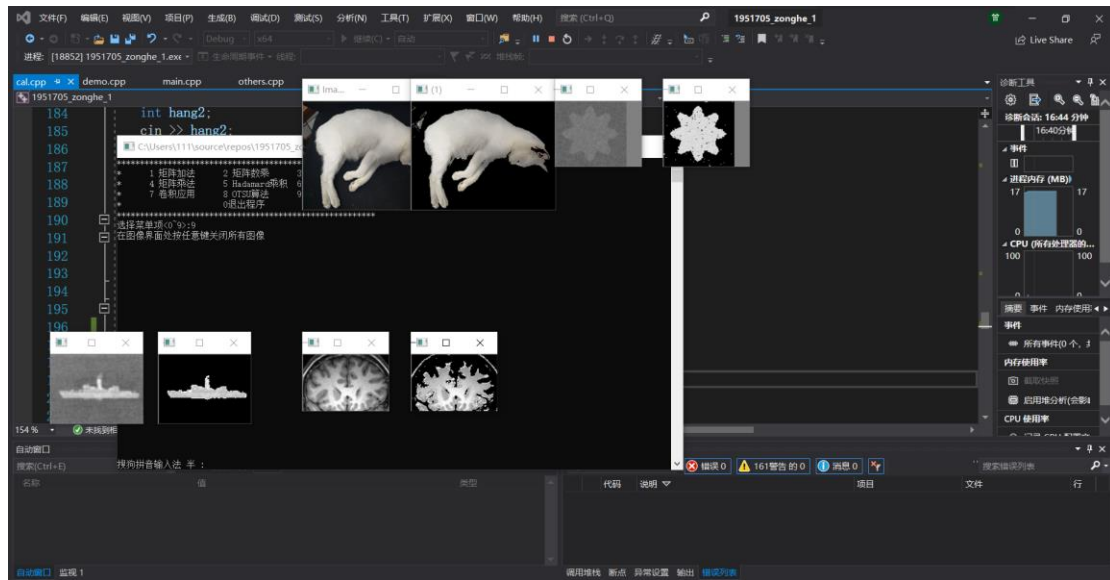
结果如下：

7



8





7、9由于有多张图，为直观方便，使用循环处理所有图像，在最后使用 `if (waitKey(0)) destroyAllWindows();` 以使所有图像同时显现，也得以同时关闭。而使用 `moveWindow` 函数，移动函数位置，使显示界面清晰直观。

在实验过程中遇到的问题及解决方法+心得体会

注：正文字体，*吐槽字体*

1-5 都快速地做出来了，只是后面的四项，确实费了不少功夫

(1) 矩阵卷积

主要是数学上的，没有准确地理解什么是卷积，导致无从下手。在查阅相关文献并彻底理解卷积后，才成功落实为代码。

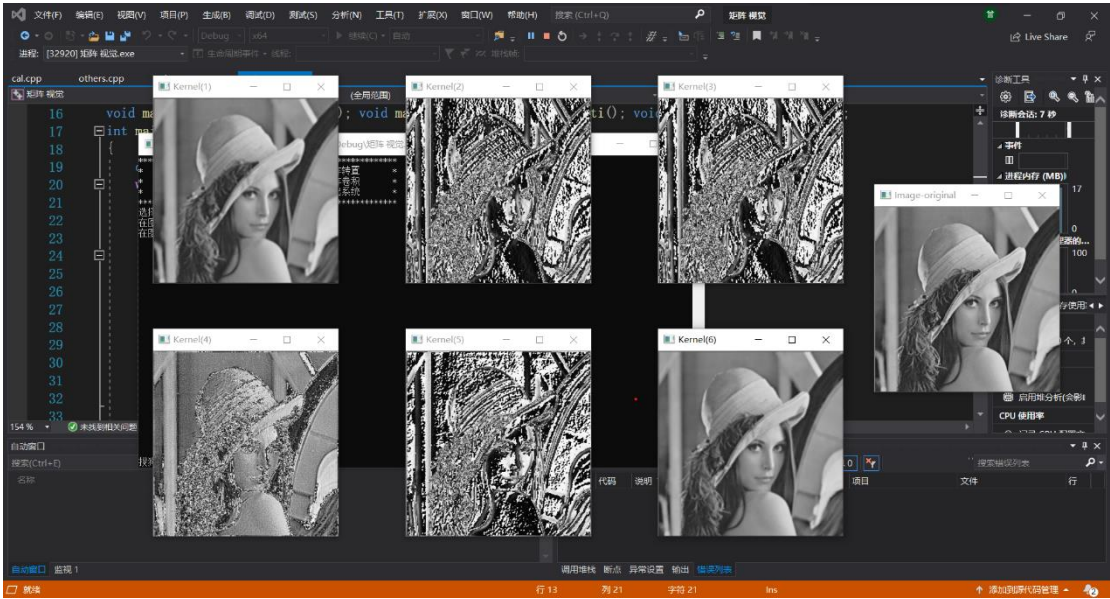
(2) 卷积应用

主要是读入图像信息进数组矩阵中和将数组矩阵转化为图像并输出的过程。

一开始太浮躁了，总想着赶紧做完这个作业，没有真正用心理解某些函数（虽然现在我也不能说自己完全理解了），于是在网上查到了大量资料后一次又一次地 copy+paste，但总是无法实现上述两种功能，于是看着我卷积过程都写好了就是无法实现输入输出时心里真的很自闭，一度想过放弃，甚至大冬天地光着身子走到澡堂+关着身子从澡堂出来走回宿舍+手洗衣服自虐。

好在及时迷途知返，去系统地了解 opencv 中有关输入输出的函数，终于实现了基本的输入输出。中途还发现这灰度图是三通道的……

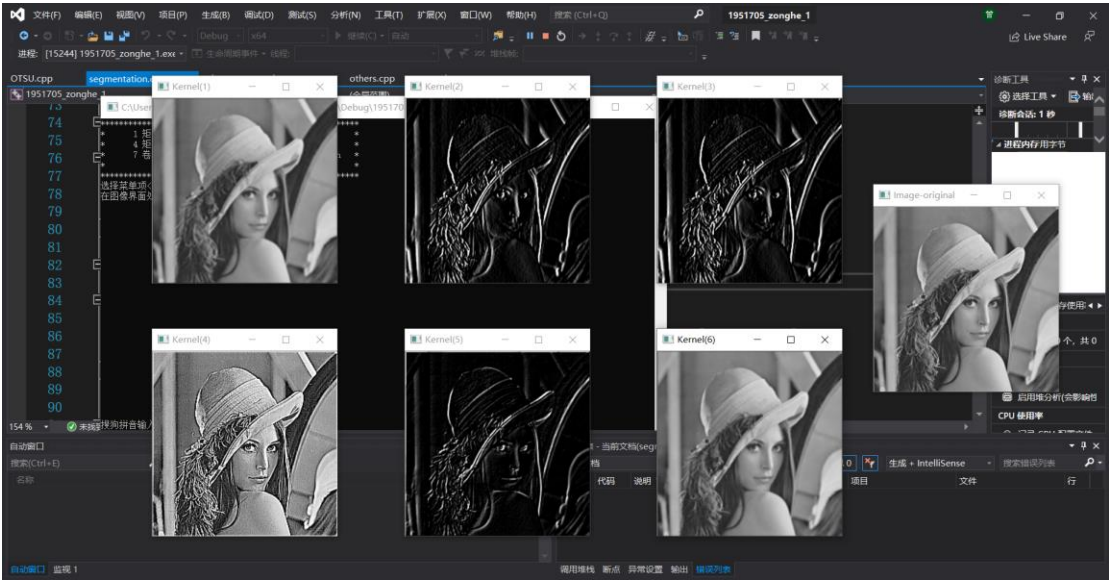
主要具体问题：



(我的女神啊~~~)

如上图，2、3、4、5 显然有些问题，而这也困扰了我很久.后来想到图像的灰度值应是 0-255，但卷积运算的结果却可能超出这个范围，而我又没设置越界后会怎样，所以就输出了这样的图了。

将超过 255 的赋 255，小于 0 的赋 0，解决问题。



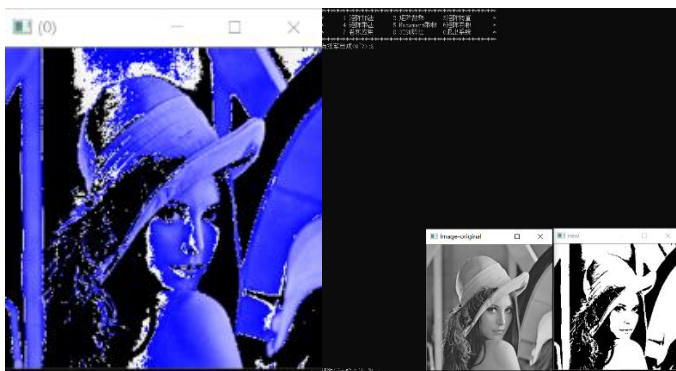
(3) OTSU 算法& segmentation 算法

名字就把我吓到了，又设置为了加分项，心理障碍是其一，一度不想做。

不过在做完 6 张 Lena 图后自信又回来了，便想着再看我的女神几眼吧，便着手做了起来（笑）。

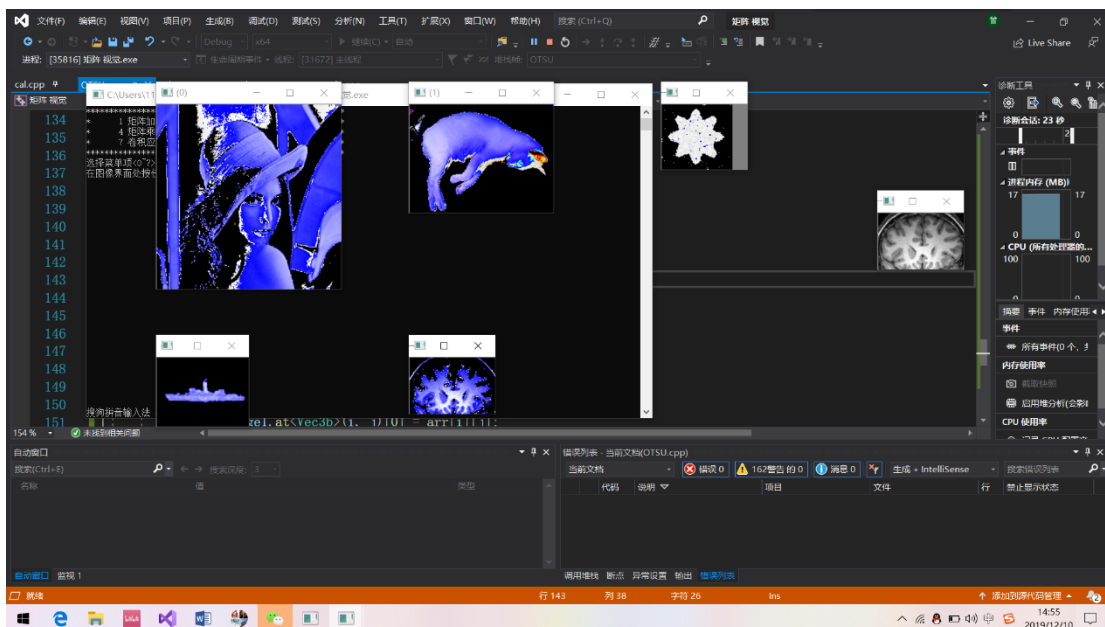
一开始是想着直接复制粘贴试试看，不过效果不好，又是输入输出的问题。然后我去研究了它的原理（不是代码），原来并不复杂，不过是一个数学问题：找临界 t ，高于 t 的赋 255，低于 t 的赋 0，而且还有公式可以直接用。

于是问题很快解决了，可以正常输入输出了，只是……Lena 变蓝了，而非黑白。



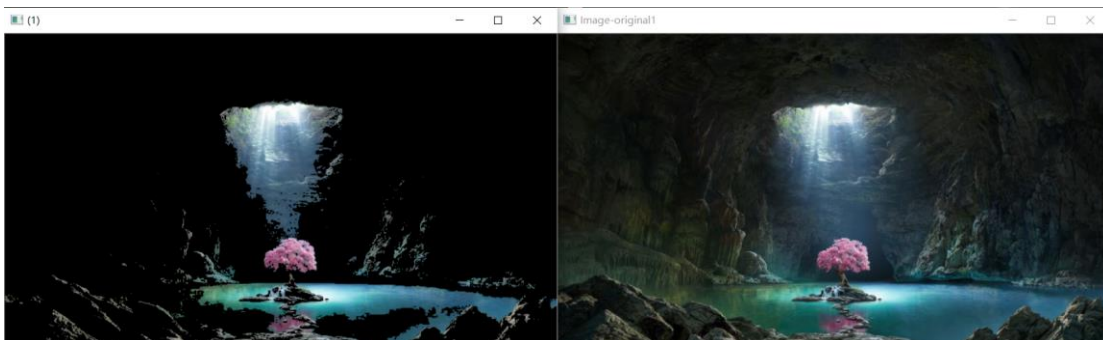
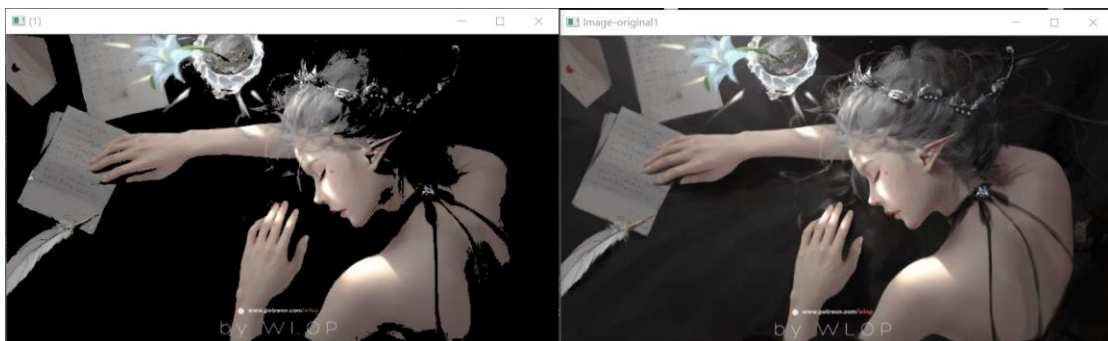
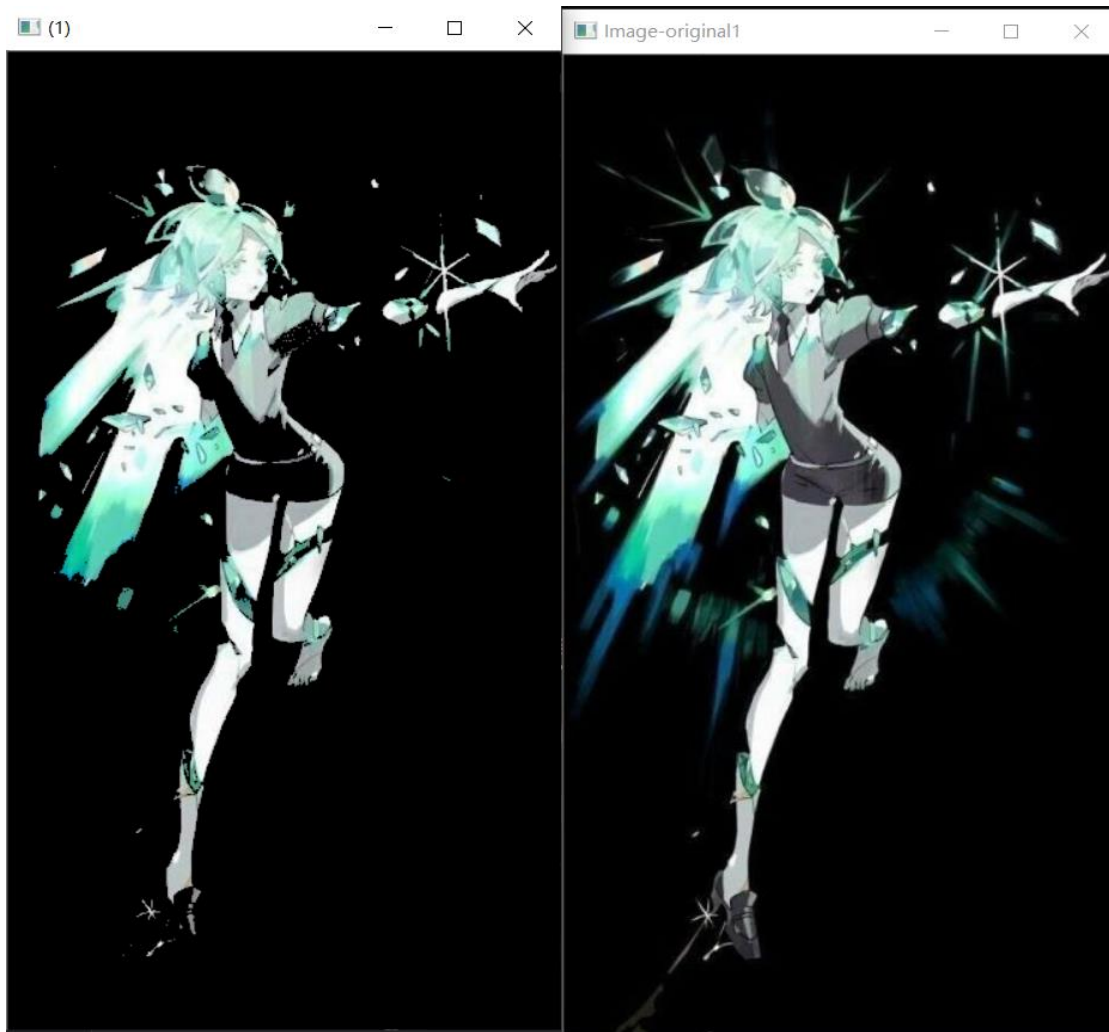
原来我理解错“保留目标区域并设置背景为黑色”的意思了，把三个通道的 t 都算了出来分别这样赋值……导致了有些通道被赋了 0，另一些没发生变化，所以显示出了这样的颜色……而且输出时也出了点问题。

在将临界的三个 t 和三通道的对应的值分别取了平均值，并将他们做比较后并判断后，解决问题。（我的黑白 Lena 女神驾到~~）



但问题又出现了，在做其他四幅图时有些不够亮。于是我写了一个判断语句（为了用一个程序跑四张图），将船和星星这类图加亮了，效果也好了很多。

于是我不满足老师给的图，又自己找了些自己喜欢的图试了试，有些图的效果也挺不错，但还是有许多不完善的地方。



(左为自己程序抠出来的图，右为原图，还是有很多不完善的地方)

心路历程与总结

该大作业对我提升巨大。比如，我才知道原来矩阵和图像是联系在一起的……起码也是开了眼界啊。又如查资料的过程，看了别人写的那些代码才知道自己写的实在太差：比如矩阵运算中自己定义的变量名 `hang`, `lie`，于是到图像处理时他们都变成了 `high`, `wide`, `row`, `col`。从矩阵运算到图像处理，一开始觉得很陌生很难的东西，努力踮起脚尖也够着了，还完成了加分项，可以说是超出我一开始的预期了。我也才知道，不逼自己一下，真不知道自己能做到什么。

这次大作业也更正了我对于高程学习的态度，不再是面向 OJ 编程了：自己查阅相关资料；自己做测试集；自己去面对种种问题；自己去尝试新的算法改进程序……一切都是自己的在摸索着，没有一个十分明确的标准答案，我才意识到程序是用来解决问题的，而非应对考试的那些测试点的。

所以我去用自己的程序跑自己喜欢的图，看看效果如何——这根本就与作业无关了，只是为了检验自己的程序解决其他问题的效果如何而已。但我乐此不疲，这或许就是程序的魅力吧。

回顾遇到难题的那时，在输入输出方面遇到前所未有的问题时，我真差点崩溃了，在网上疯了似地找函数看方法，一个个都复制粘贴跑一下，一个个全都失败了……心如死灰之际，社长陈泓仰用一句看似冷嘲热讽的话点醒了我：“原来你不过是查了大量资料啊，根本没有真正理解这些函数”……

虽然一开始我是觉得他是在嘲讽我的，但冷静下来仔细想想他说的还真挺对的：程序是自己的，完全照抄别人的东西很难真正去实现自己想要实现的东西。我还真的是误入歧途了啊！

于是从这时，我才真正开始了这次大作业。

这一心态自闭到自虐的过程，我永远不会忘记。（是还没被虐习惯）

时间线：

- 12.1 新建项目文件
- 12.3-12.4 卡在卷积
- 12.5 写完卷积
- 12.5-12.8 卡在输入输出
- 12.8 晚 陈泓仰的提醒
- 12.9 卷积出 Lena 的六张图
- 12.10 OTSU 算法完成，开始写报告
- 12.11 segmentation 算法完成
- 12.12 将二维数组全部改成一维数组
- 12.13 完成报告

参考资料

【1】 百度百科

<https://baike.baidu.com/item/图像二值化>

<https://baike.baidu.com/item/otsu/16252828>

【2】 CSDN

<https://blog.csdn.net/u012198575/article/details/81128799>

https://blog.csdn.net/qq_32846595/article/details/79053277