

# 目录

实验报告	1
一、总体设计	1
1. 需求规定	1
2. 运行环境	1
二、结构	1
1. 基本思路	1
2. 系统框架	1
1. 模块设计说明	1
1-1. myWidget类	2
1-2. picForm类	2
2. 功能模块设计（picForm类内函数）	2
2-1. bmp读取	2
2-2. 非标准格式图片读取	2
2-3. 傅里叶变换与反变换	3
2-4. 直方图均衡化	3
三、测试结果	3
1. bmp图片显示	3
2. 非标准格式图片显示	4
3. 傅里叶变换、反变换	4
3-1. 分析	5
4. 直方图均衡化	6
5. 彩色图片均衡化	6
5-1. 分析	7

# 实验报告

## 一、总体设计

### 1. 需求规定

程序按照用户需求, 执行读入非标准格式图像、读入(C++实现)bmp格式图像、傅里叶变换、傅里叶反变换、直方图均衡化等操作。

### 2. 运行环境

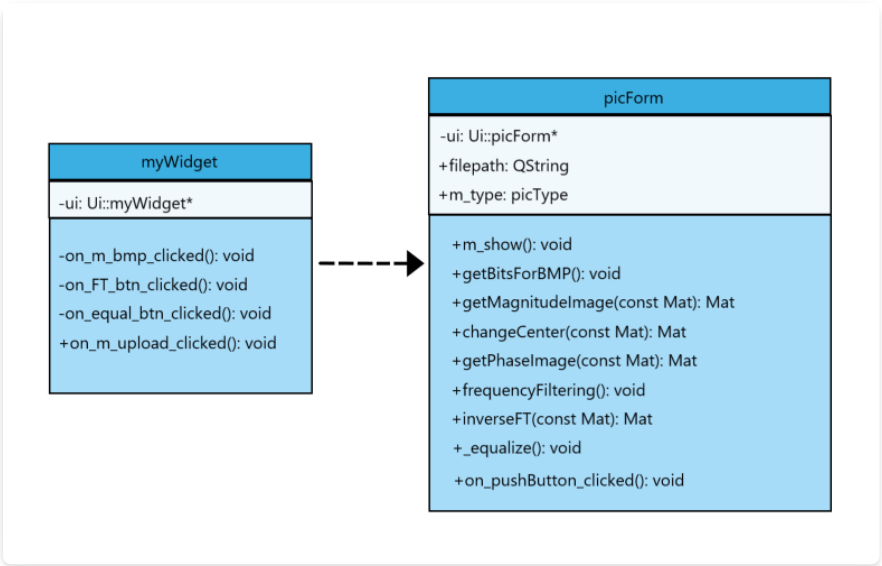
Qt(5.12.0)以及opencv(4.5.4)

## 二、结构

### 1. 基本思路

- 1. 由myWidget类实现与用户之间的交互;
- 2. 由picForm类实现相应功能的实现以及输出。

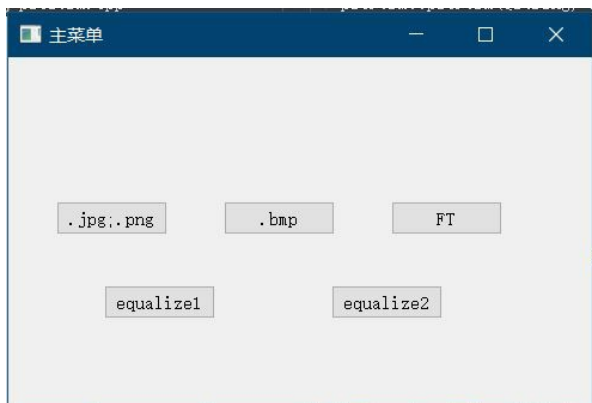
### 2. 系统框架



### 1. 模块设计说明

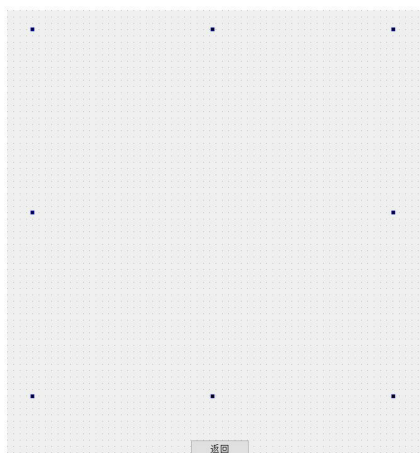
## 1-1. myWidget类

1. 主要负责实现了与用户之间的交互。
2. 输入的图像由用户指定, 具体实现哪一项功能由用户指定。
3. 界面设计:



## 1-2. picForm类

1. 功能的主要实现类。
2. 主要负责实现具体功能, 并将生成的图像(用户需要的)进行显示。
3. 界面显示:



## 2. 功能模块设计(picForm类内函数)

### 2-1. bmp读取

1. 分别读取图像的位图文件头和位图信息头(图像的宽、高)的数据。
2. 使用fread读取位图文件头和位图信息头, 用fwrite写文件, 每行的数据是宽度\* 3个(像素分别由RGB三个分量组成)。
3. 读取的图片应为24位 的bmp图。

### 2-2. 非标准格式图片读取

1. 直接使用了Qt内的函数, 将获取到的.jpg或.png或.bmp类型的图片加载至窗口内的label中。

## 2-3. 傅里叶变换与反变换

1. 该部分使用了opencv内置的相关函数dft和magnitude等。
2. 变换过程:
  1. 使用getOptimalDFTSize()获取DFT后结果的最优尺寸大小;
  2. 根据上述尺寸, 使用copyMakeBorder()填充Mat;
  3. 使用上一步生成的Mat, 通过merge()得到一个双通道的Mat;
  4. 使用dft()进行傅里叶变换;
3. 显示结果:
  1. 使用magnitude()得到结果幅度谱;
  2. 将幅度值转换到对数尺度, 使振幅较低的成分相对高振幅成分得以拉高;
  3. 进行归一化处理, 将矩阵转变为可视的图像格式;
  4. 显示结果。

## 2-4. 直方图均衡化

1. 该部分使用了opencv内的函数实现。
2. 步骤:
  1. 加载原图像;
  2. 转为灰度图;
  3. 对直方图均衡化(使用equalizeHist());
  4. 显示结果图像。

# 三、测试结果

## 1. bmp图片显示

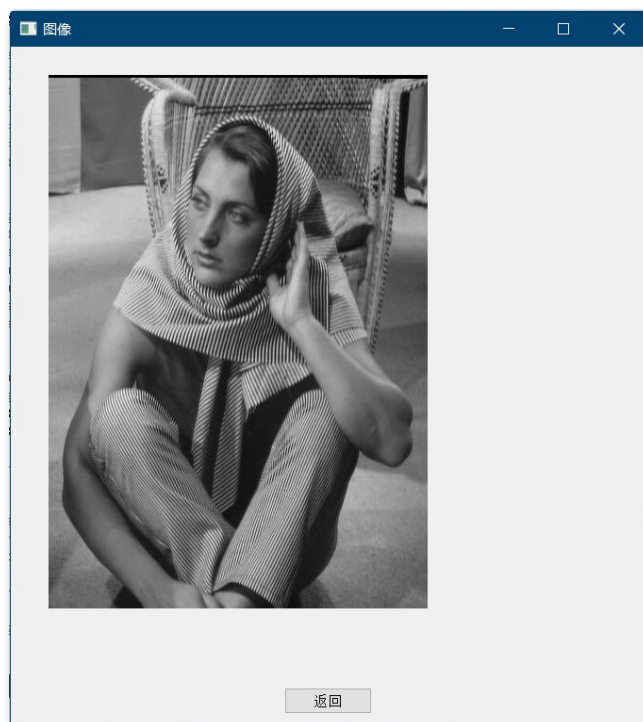


图1

## 2. 非标准格式图片显示

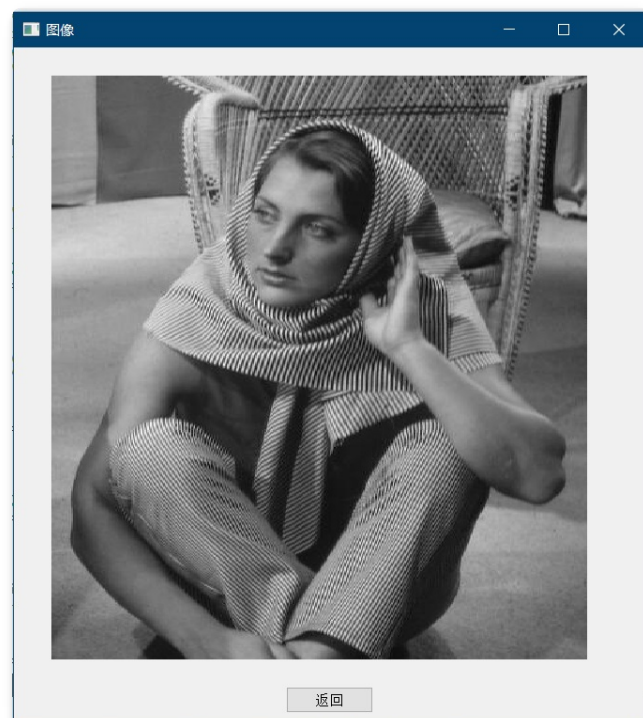


图2

## 3. 傅里叶变换、反变换

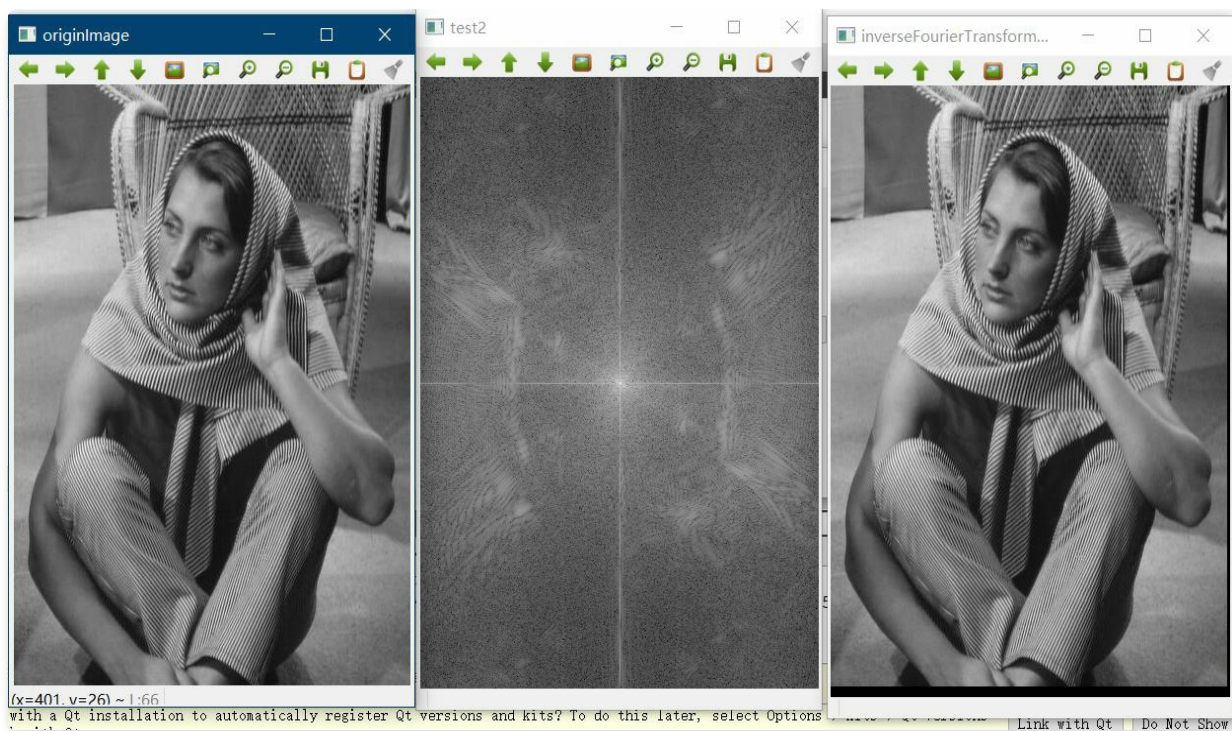
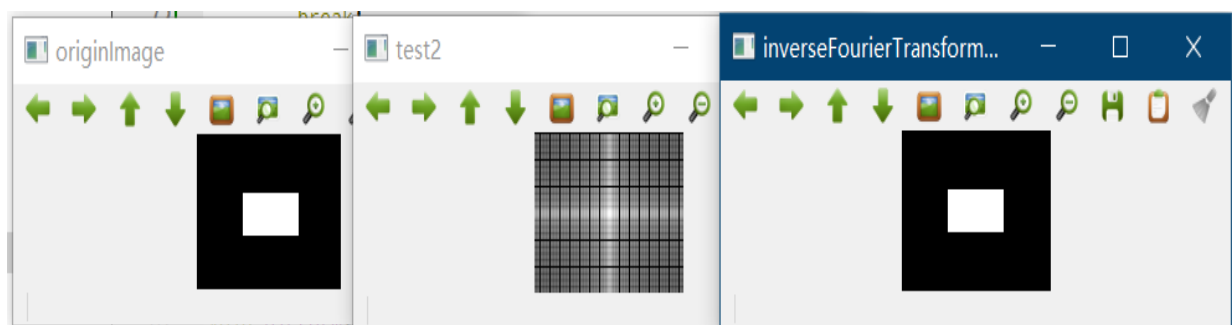


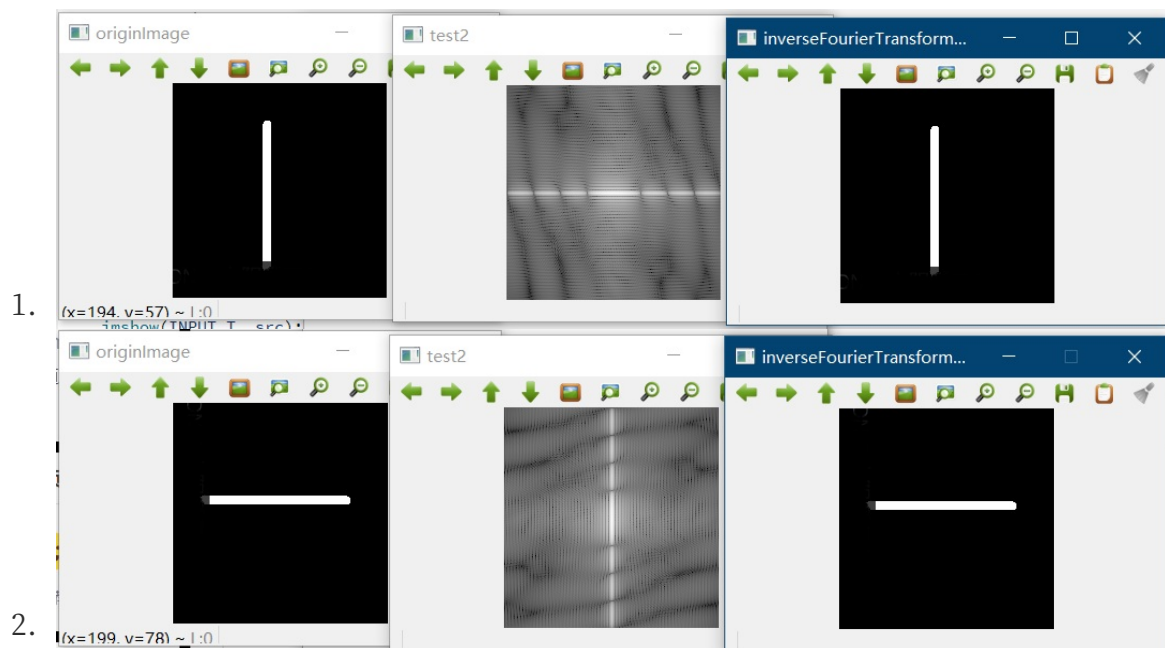
图3



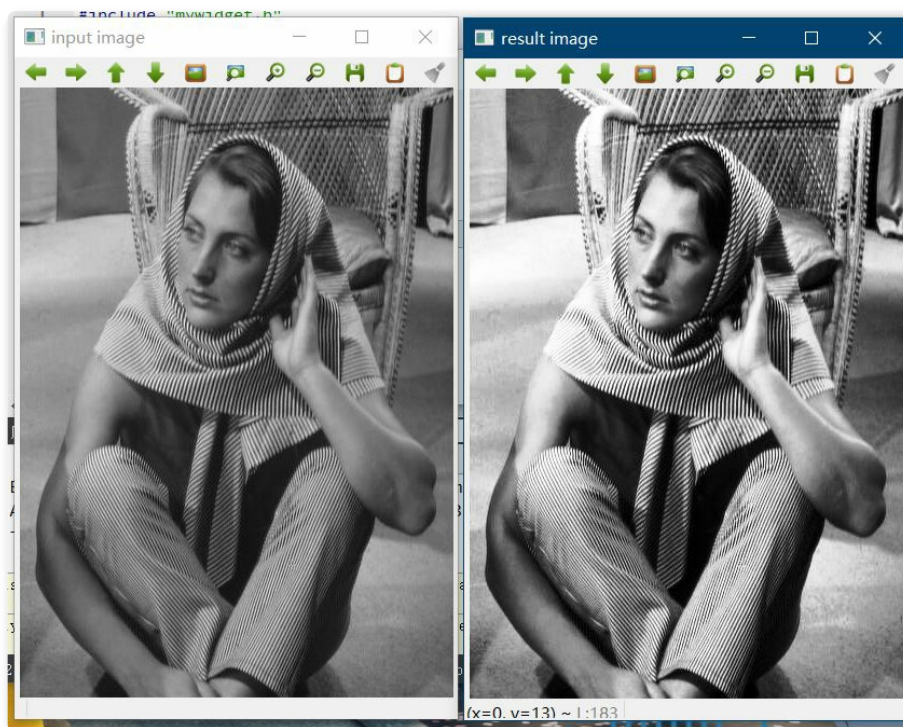
### 3-1. 分析

1. 上两图一为例子图像, 二为一个便于观察而进行测试的图像, 现实的均为带想问的频谱图象去中心化去相位后的结果图像;
2. 由学得内容, 傅里叶变换后的白色部分(幅度较大的低频部分), 表示的是图像中慢变化的特性(灰度变化缓慢的特性, 即低频部分); 黑色部分(幅度低的高频部分), 表示的是图像中快变化的特性(灰度变化快的特性, 即高频部分)。
3. 同时, 根据下例图, 以及上面的图4, 我们可以发现, 尽管在幅度谱中和原图中相同位置的显示没有任何关系, 但是原始图和结果图中对应的轮廓线是垂直的。



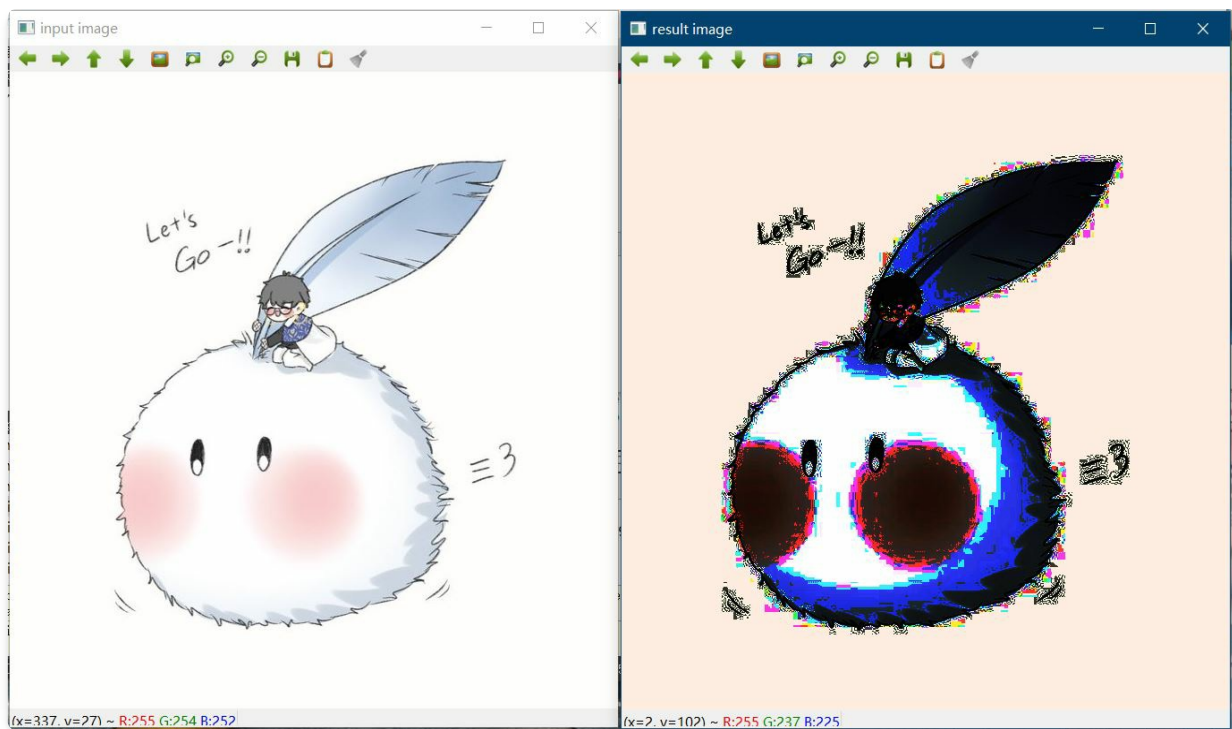


#### 4. 直方图均衡化



直方图均衡化

#### 5. 彩色图片均衡化



直方图均衡化

## 5-1. 分析

1. 因为直方图均衡化通常都是对单通道图像进行的,所以对多通道图像的各通道分别进行均衡化会出现一些色彩过分鲜艳的情况,如上。