

# 《计算机图形学》课程实验 4 月报告

厉肖 161220076 计算机科学与技术系

## 1. 实验环境

- 实验用 Java 语言编写。Java 版本 1.8.0\_171。系统环境 Windows 10。

## 2. 实现的功能

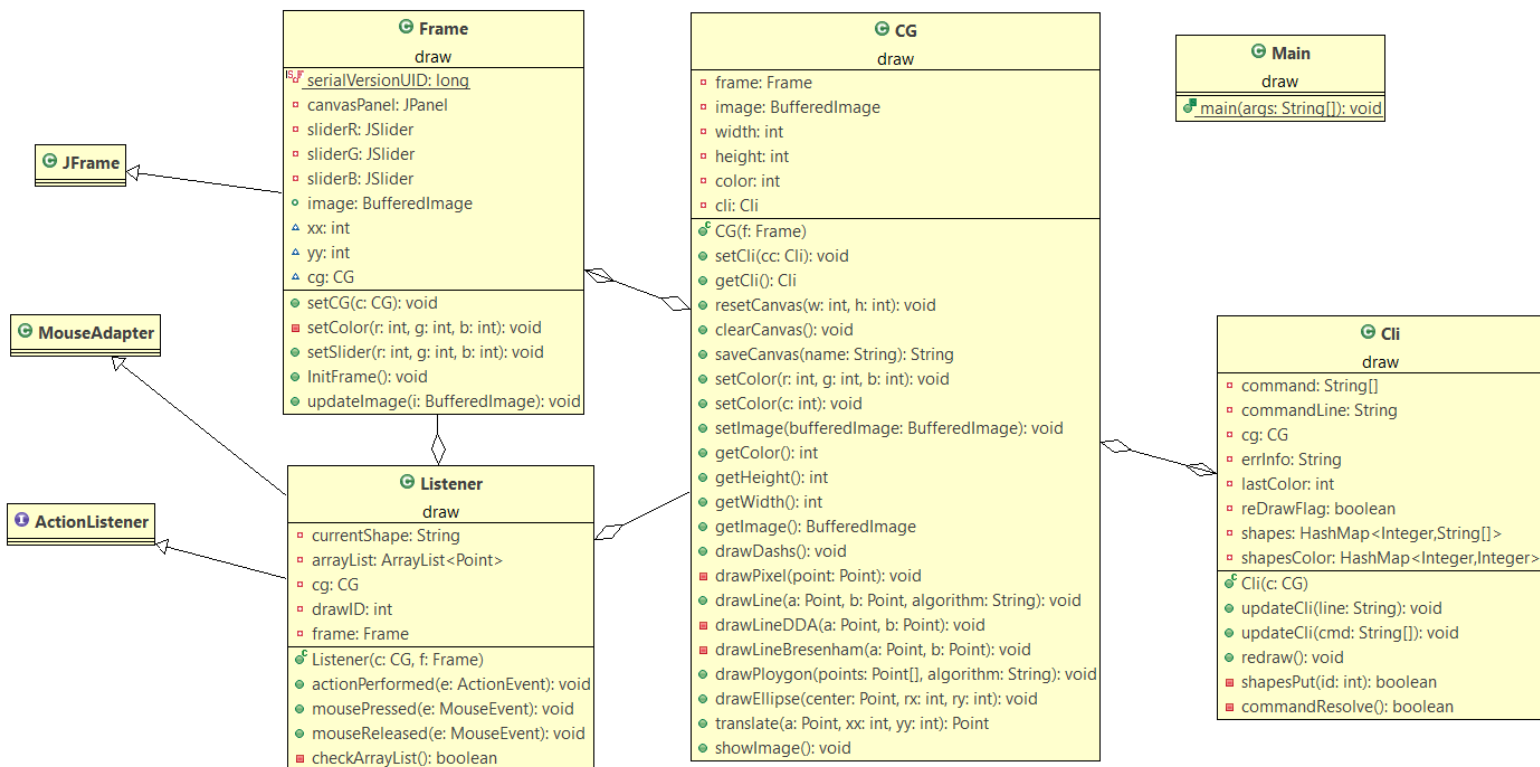
- 搭建项目基本框架，之后只需要向框架中填充模块。
- 分别用 CLI 和 GUI 实现了用 DDA 和 Bresenham 算法实现画直线和画多边形。
- 用 CLI 和 GUI 实现了改变画笔的颜色和保存图片文件。
- 用 GUI 实现了打开文件系统的图片 (bmp) 文件。
- 用 CLI 实现了对直线和多边形的平移。

## 3. 下一阶段拟实现的功能


- 实现对其它操作指令（旋转，裁剪等）。
- 实现对其它图形绘制（曲线，椭圆等）。
- 改进算法实现，取得更好的性能。


## 4. 代码结构

项目代码的 UML 类图：



- 在上面的类图中描述了代码文件中的相互依赖，继承和接口实现的关系，以及每一个类中的共有私有属性以及 public 和 private 的方法（红色为 private，绿色为 public）。

- 在项目中目前实现了 5 个类，用  符号表示它们的依赖关系。Main 为程序的入口，用于整个程序的初始化。CG 中实现了绘制的操作，包括平移(translate)，画直线，画多边形等操作。Cli 为实现解析一行命令并调用 CG 中对应发方法画

图。Frame 类继承（用  符号表示）自 javax.swing.JFrame，用于实现 GUI 界面。Frame 依赖于 Listener 类，Listener 继承于 java.awt.event.MouseAdapter 类并实现了 java.awt.event.ActionListener 接口，用于 GUI 中的鼠标交互。

## 5. 实现的算法

- 画直线的 DDA 算法和 Bresenham 算法（默认为 DDA 算法）。
- DDA 算法：首先判断直线的斜率是否存在，如果直线斜率不存在的话（直线垂直于 x 轴），直接画出直线。如果斜率的绝对值小于 1 时，在 X 方向取样，计算 Y 方向位置坐标；斜率的绝对值大于 1 时，在 Y 方向取样，计算 X 方向位置坐标。画线时默认从左往右画。
- Bresenham 算法首先判断当前直线的斜率是否大于 1，如果大于 1 则将坐标轴翻转画点。每一步根据决策函数选择点。

## 6. 实验

- 测试 Cli 时，如果 main 函数收到了 args 参数，则会当作输入文件名并打开文件读取输入。如果没有 args 参数，则从标准输入中读取输入。
- 在提交的文件中包含了两组用于 Cli 的测试样例。测试时在 test1 或 test2 文件夹下打开 cmd 或 powershell 输入以下命令：

**java -jar ../cg.jar input.txt**

保存的 bmp 文件会输出到当前目录

- GUI 界面：

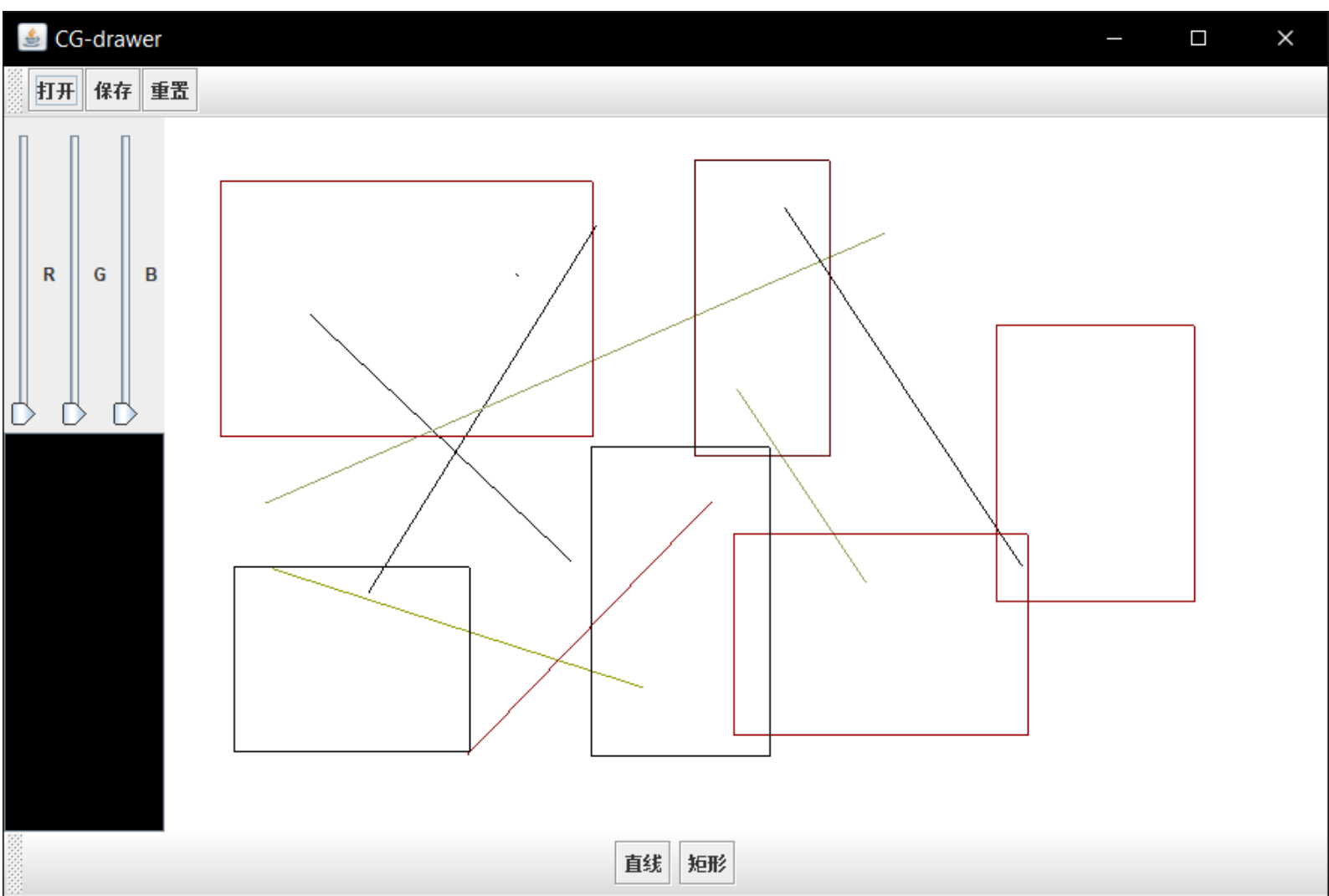
界面的中央为画布。

界面上方的功能栏提供了从文件系统中打开文件，保存的功能，以及清空重置当前画布的功能。

左侧有三个滑条用来调整画笔颜色，分别调整画笔颜色的 R，G，B 值，并在下方将当前画笔的颜色显示出来。

下方有一个选择绘制的图形的选项，目前支持直线和矩形的绘制，点击相应的按钮之后直接在画布上点击鼠标-拖动-释放鼠标就可以绘制出图形了。

在提交的文件中有一个 CG-drawer.gif 的文件，在这个 gif 文件中演示了如何使用这个 GUI 界面。



## 7. Reference

- [1] Java Swing 介绍 <http://c.biancheng.net/view/1206.html>
- [2] Midpoint circle algorithm  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Midpoint\\_circle\\_algorithm](https://en.wikipedia.org/wiki/Midpoint_circle_algorithm)