中国传媒大学

信息与通信工程学院

结课作业报告

|  |  |
| --- | --- |
| 班级： | 数字媒体技术3班 |
| 姓名： | 刘胤吉 |
| 学号： | 202411023001 |

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称： | 基于QT开发的画图软件 |

项目类型：单人项目

2025年5月20日

基于QT6.9.0的画图软件开发实验报告

1. 题目与内容

题目：基于QT6.9.0的画图软件开发

内容：本实验使用C++语言和QT6.9.0框架开发了一个功能完善的画图软件，实现了多种绘图功能、历史记录管理、颜色选择、图像保存与加载等核心功能，所有UI元素均通过代码实现，不依赖外部资源文件。

2. 运行环境

硬件环境：

- 处理器：Intel Core i5及以上

- 内存：8GB及以上

- 存储：100MB可用空间

软件环境：

- 操作系统：Windows 10/11

- 开发环境：Qt Creator 16.0.1

- 编译器：MinGW 64-bit

- Qt版本：6.9.0

- 构建系统：qmake

3. 课题分析

需求分析

1. 基本绘图功能：支持自由绘制、直线、矩形、椭圆等基本图形

2. 高级图形绘制：支持箭头、五角星、菱形、心形等复杂图形

3. 编辑功能：撤销/重做、橡皮擦、编组移动

4. 文件操作：图像保存与加载

5. 自定义设置：画笔颜色、粗细调整

功能结构分析

软件采用MVC架构，分为：

- 模型层：PaintArea类负责绘图逻辑和图像数据管理

- 视图层：MainWindow类负责UI展示

- 控制层：MainWindow类中的事件处理函数负责用户交互

4. 主要模块功能与流程图

主要模块功能

MainWindow模块

1. UI构建：通过代码创建工具栏、按钮、下拉框等UI元素

2. 事件处理：响应颜色选择、画笔大小调整、形状选择等用户操作

3. 文件操作：处理图像保存和加载功能

4. 历史管理：提供撤销/重做功能接口

PaintArea模块

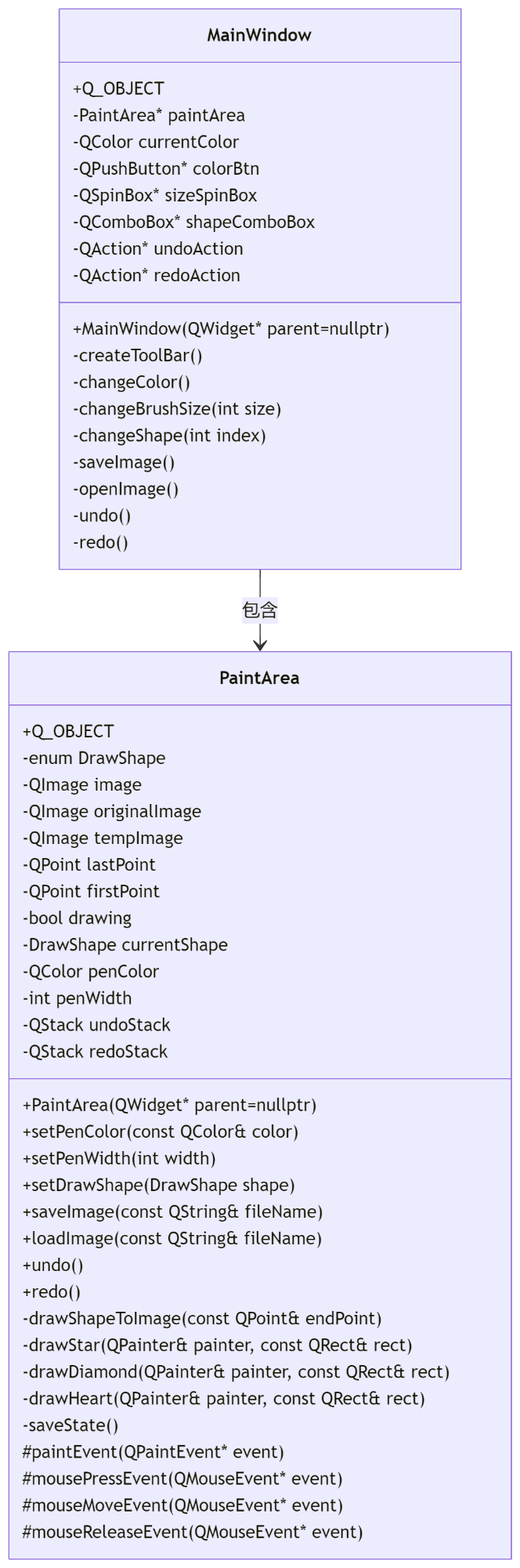
1. 绘图功能：实现各种图形的绘制算法

2. 图像管理：维护当前图像和历史记录栈

3. 事件处理：处理鼠标事件实现交互式绘图

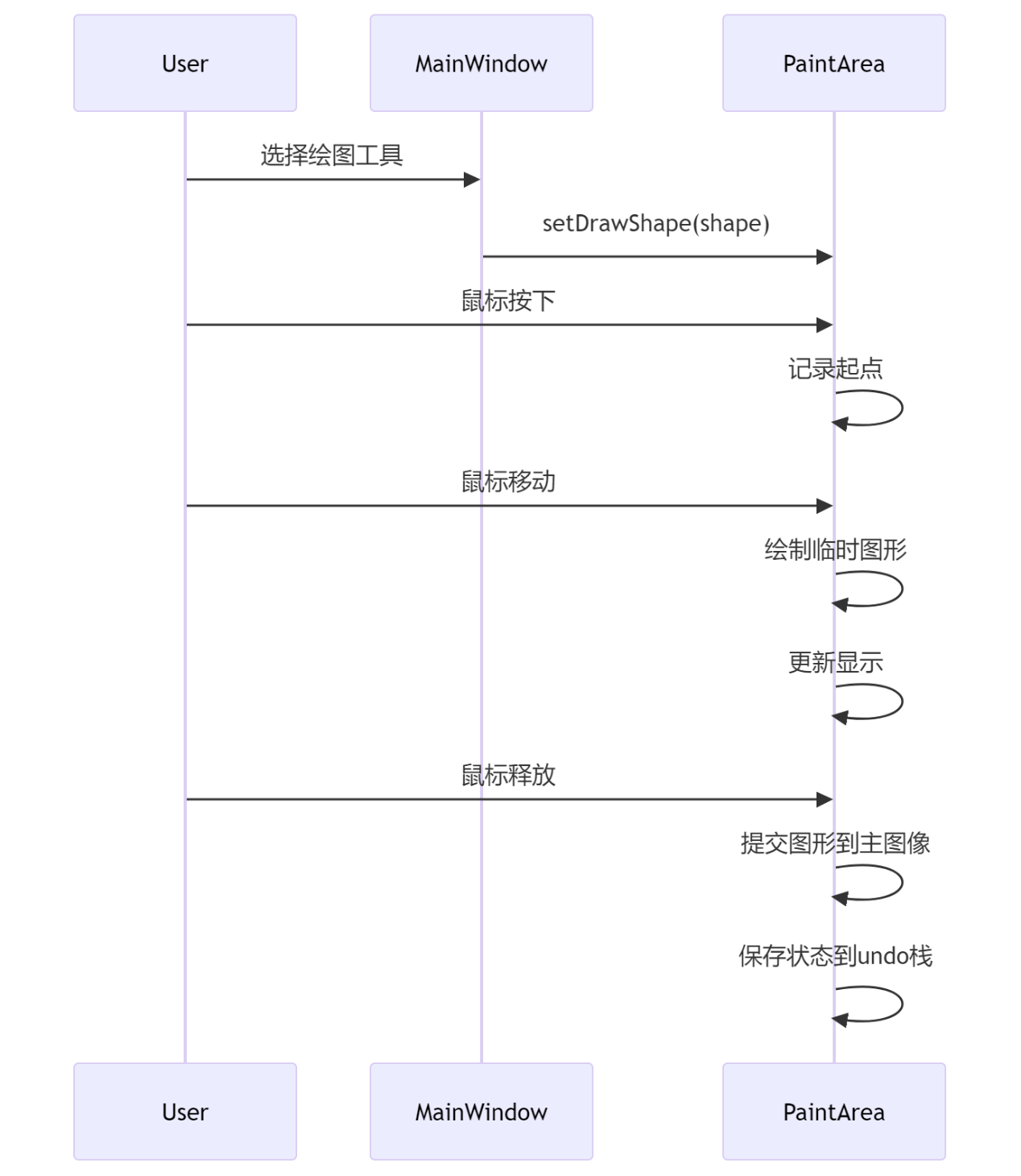
4. 坐标转换：处理物理坐标与逻辑坐标的转换

类图设计

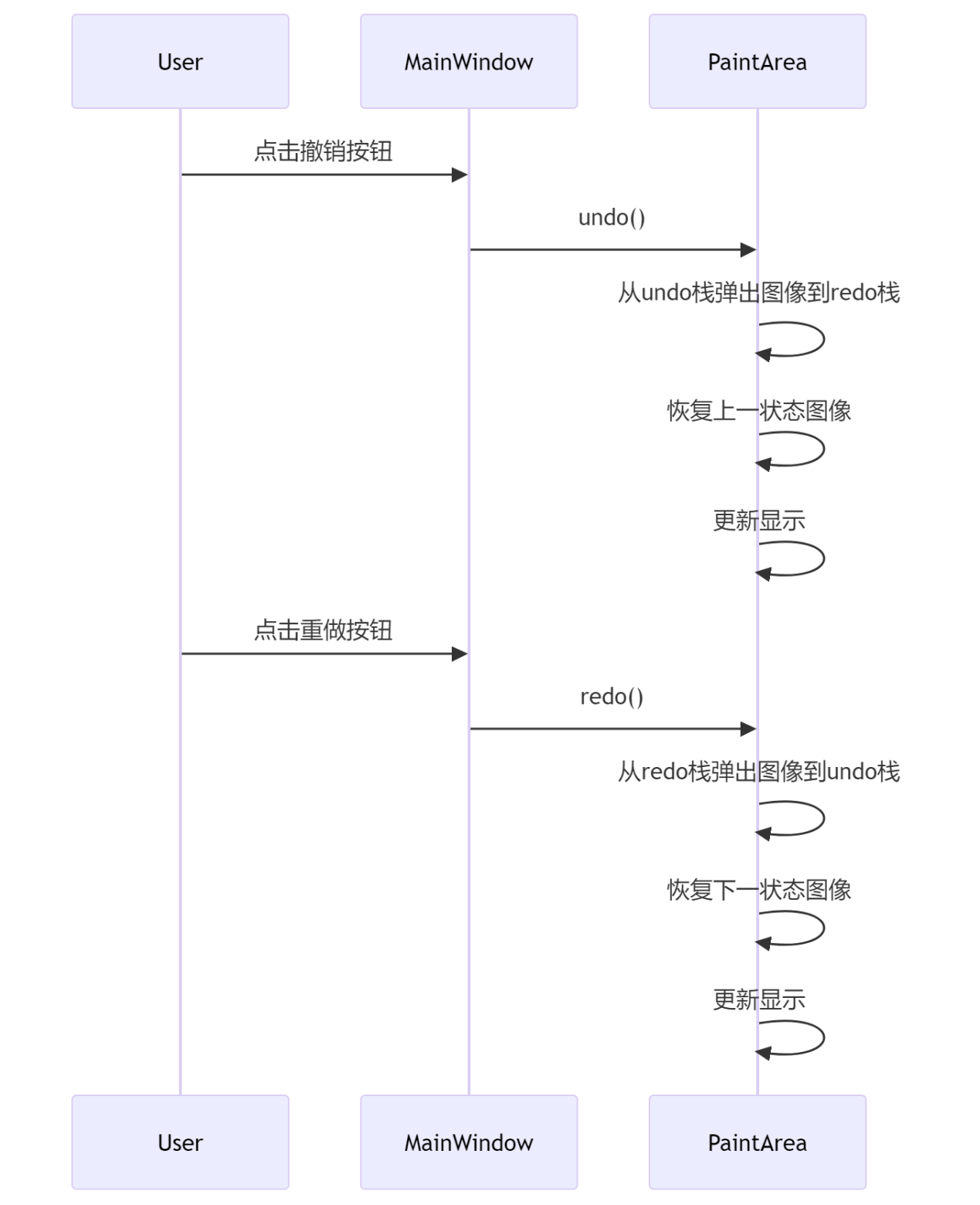


关键流程图

绘图流程



撤销/重做流程



5. 调试、测试与运行记录

测试用例



问题与解决

1. 问题：编组移动时图像闪烁

分析：频繁重绘导致

解决：使用双缓冲技术，先在临时图像上绘制，完成后再提交到主图像

2. 问题：撤销栈内存占用过大

分析：保存完整图像导致

解决：限制撤销栈最大数量为50

3. 问题：加载大图像时显示不全

分析：未正确处理缩放和偏移

解决：实现物理坐标与逻辑坐标转换系统

6. 总结

优点

1. 纯代码实现UI：不依赖外部资源文件，便于维护和移植

2. 功能完善：实现了绘图软件的核心功能

3. 面向对象设计：良好的类划分和职责分离

4. 历史记录管理：完善的撤销/重做机制

不足

1. 缺乏图层支持

2. 图形编辑功能有限（如旋转、缩放）

3. 性能优化空间（处理超大图像时）

收获与体会

通过本项目，深入理解了：

1. QT框架的绘图机制

2. 面向对象设计原则在实际项目中的应用

3. 图像处理的基本原理

4. 用户交互设计的重要性

未来可扩展方向：

1. 添加更多图形类型

2. 实现图层管理

3. 增加滤镜效果

4. 支持更多文件格式