

作业报告

2017011158 无 73 曾睿

【项目名称】

Easydraw

【项目功能】

一个可交互的画图工具。支持画笔、直线和若干阶数的贝赛尔曲线、加粗、喷桶等画图基本功能；支持读入常用格式(jpg、gif、png、bmp)图片和保存图片，能够对图片进行二值化、转灰度图、反色，能够识别图像轮廓并且用直线拟合轮廓；能够将图片中的字立体化显示，支持立体化后字的旋转；能够绘制三维茶壶，并提供三种视图，每种视图下可以对茶壶进行旋转。

【项目文件】

运行 easydraw 文件夹下的 easydraw.exe 可以执行项目。

具体操作说明的文件为 Readme.pdf

项目文件为 testdemox，包含源码和工程，工程可以用 QT creator 打开。

其中源码及对应功能如下表：（除头文件外）

| 名称 | 对应功能 |
|--------------------|--|
| main.cpp | 程序启动 |
| mainwindow.cpp | 主窗口 MainWindow 的设置和启动 UI 每个控件的转发槽功能实现 |
| default.cpp | 画笔功能实现 |
| drawarch.cpp | 绘制若干阶贝赛尔曲线的功能实现 |
| drawline.cpp | 绘制直线的功能实现 |
| drawpaint.cpp | 喷桶的功能实现 |
| drawscan.cpp | 扫描填充的功能实现(暂有 bug，没有上线) |
| drawteapot.cpp | 利用贝赛尔曲线绘制茶壶的功能实现 |
| linetoooutline.cpp | 利用直线拟合轮廓的功能实现 |
| optionsofdata.cpp | 获取图像在内存的真实宽度 初始化 UI 控件的显示 画布的初始化 |
| pixdraw.cpp | 画点、线的具体函数的实现 视图的刷新 鼠标事件的响应 |
| rot.cpp | 对三维图像左右旋转的实现 |
| show3D.cpp | 对字体的三维化 |

【功能设计】

1. 图片读入与保存

读入图片，根据图片的位深度进行处理。如果图片为 8 位图，将其转为 24 位图。
程序中图片始终用 QImage 处理，且长为 990，宽为 640；显示时建立 scene，用 QImage 转 QPixmap，scene 绑定 QPixmap，控件 graphicsView 绑定 scene 并显示。
保存图片时，统一用 jpg 格式保存。

2. 画布初始化与新建

构造 24 位图的长 990、宽 640 对应的 rgb 数组,转为 QImage。此功能在 init()中实现, 新建画布或画布的初始化需要调用此函数。

3. 撤销与重做

每次执行新的操作后, 将上一次的图保存在 Stack 类型的 preimg 中。

撤销时, 将当前图保存在 Stack 类型的 reimg 中, 将 preimg 栈顶元素取出变成现在的 img。

重做时, 当前图保存在 preimg 中, 将 reimg 的栈顶元素取出变成现在的 img。

4. 事件处理

为 QGraphicsView 的 viewport 注册事件处理。

在 eventFilter 中, 对鼠标按下、移动、松开, 在不同模式(画笔、直线、曲线)下分别处理。

5. 画点

调用 QImage 类型的 setPixel 函数。如果加粗, 对于该点周围的点也执行赋值。

6. 画直线

采用 Bresenham 算法, 任意斜率不为 $0 < k < 1$ 的, 将其与 x 轴或 y 轴镜像处理, 使新的线段斜率处于 (0,1), 然后根据对应关系画出原来的图像。

7. 画贝赛尔曲线

取 $t=0.5$, 采用 Bezier 曲线的递推算法, 计算出除左右控制点在贝赛尔曲线上的第三个点, 然后递归左半曲线和右半的曲线。

可以调整阶数。

8. 喷桶

采用种子填充算法。

9. 图片处理

灰度图:将每个像素点的 RGB 值取平均后, 每个通道都设为平均值。

二值化:将每个像素度的 RGB 值取平均后, 若平均值小于 128, 则设为黑色, 反之设为白色。

轮廓提取:暂存图片到 tmp, 根据 tmp 调整图片。若像素点周围都是同一种颜色, 则该像素点不是轮廓, 去掉。

直线拟合:为每个像素点打上 bool 型的访问标记, 采用逐行扫描, 从非背景色且未被访问的点出发, 用 dfs 找到这一个点所在的连通块, 记录路径上的所有点, 路径上的点都被访问过。每个点存入 Vector 中, 每经过若干点, 直接将 Vector 首尾的点相连, 然后清除 Vector 但保留最后一个点。

10. 三维茶壶:

参考文献, 并适当调整参数, 保存三维的信息, 取不同视角透射到平面显示。

支持正视、俯视、斜视。

支持旋转。对三维信息做绕 y 轴旋转变换, 然后根据视角投射到平面显示。旋转的角度可以调节。

11. 字立体化:

仿照茶壶思路, 对图片每个非背景像素点取(x,y,z), 其中(x,y)是目前图片上的坐标, z 从 0 到 n。可以绕某一特定轴旋转, 取不同视角投射到平面显示。

12. 自动旋转:

设定旋转的周数, 每次旋转一定角度, 直到旋转到特定周数。每次旋转后, 让程序 sleep 一段时间。库函数中的 sleep 功能与需求略有不符, 因此根据 QTimer 和 QApplication 自定义一个 sleep 函数。

【操作指南】具体的操作指南，附在目录下的 Readme.pdf 中，包括操作和演示。

