计算机图形系统使用说明书

刘志刚

(南京大学 计算机科学与技术系, 南京 210093)

引言

本说明书主要对我开发的计算机图形应用程序的使用进行说明。分为以下几个部分：界面布局，主要功能说明，功能使用方法及演示。

界面布局

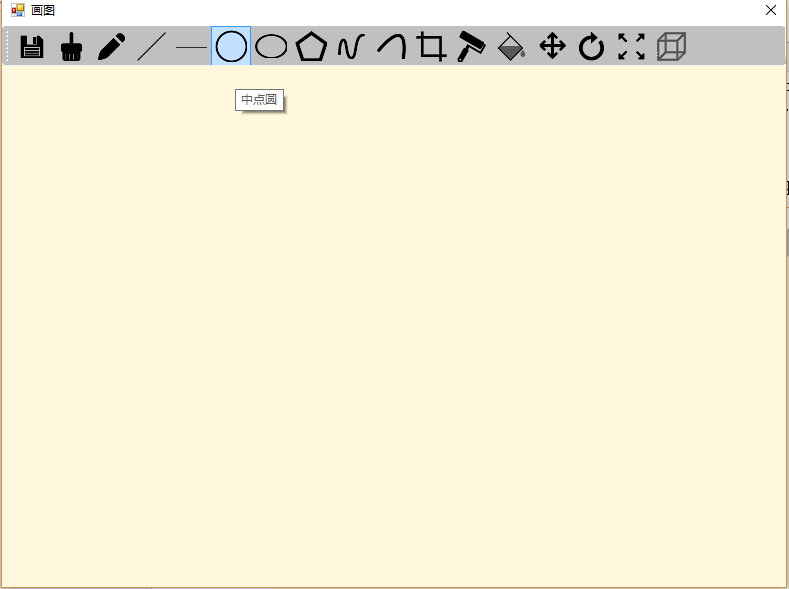
双击“141242022\_可执行文件.exe”会弹出如下窗口，我们首先对界面布局进行介绍。

首先最上方白色的是此窗口的状态栏，此窗口名称为画图，单击最右侧的X按钮即可关闭窗口。

下面一行的小方块即功能栏，单击按钮即可使用相应功能。从左到右功能依次是保存、清屏、编辑、DDA算法绘直线、Bresenham算法绘直线、绘圆、绘椭圆、绘制多边形、绘制Bezier曲线、绘制B样条曲线、裁剪、扫描线填充、泛滥填充、平移、旋转、缩放、3D六面体。

再下面的大片空白区域即绘图区，绘制的图形会显示在这里。

如果记不得每个按钮的功能，将鼠标悬浮在对应按钮上方，会出现提示文字，如下图所示：

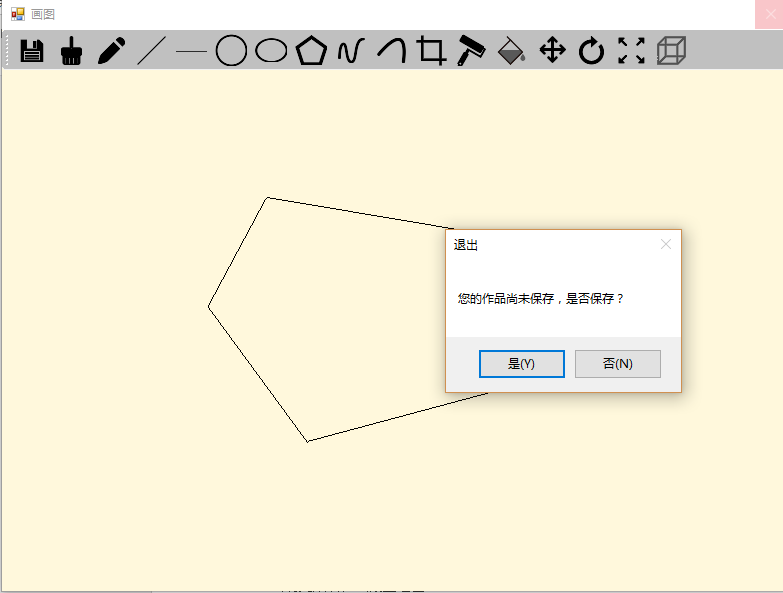


使用方法及演示

在此文档所在文件夹下，我们配上了一个演示视频“演示.mp4“，通过演示视频，我们可以看到绘制的动态过程。

保存

单击最左侧的按钮会弹出一个保存为文件的窗口，可以选择保存为jpg、bmp或png格式的图像文件。此外，如果进行了修改，却没有保存的话，点击右上角的关闭窗口也会弹出保存提示的。

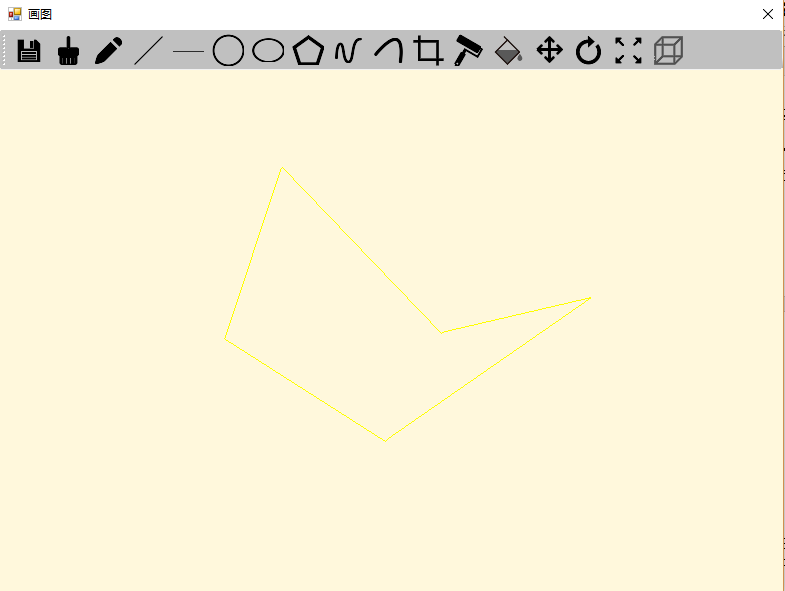


清屏

单击此按钮即可将屏幕内容清空。

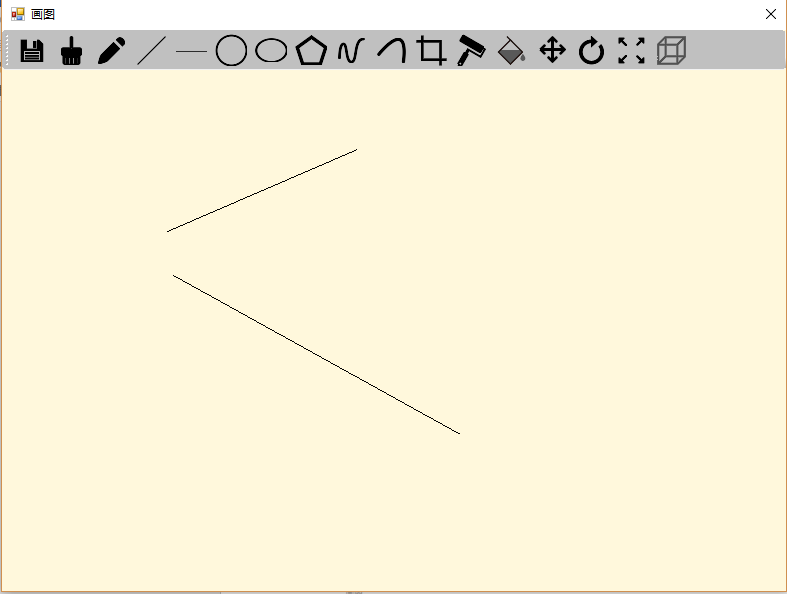
编辑

我们现在暂时只支持对线段/多边形/样条曲线进行编辑。编辑是指拖动改变图形的一个端点/控制点。我们首先将鼠标移动到图形的一个端点（直线/多边形）/控制点（样条曲线）上，按下鼠标左键，图形被选中之后会变为黄色。拖动鼠标，选中的那个顶点便会跟随鼠标移动，与此同时图形也会相应改变。松开鼠标左键，即完成编辑，图形也恢复为黑色。下图展示了编辑过程中的一个多边形：



DDA/Bresenham

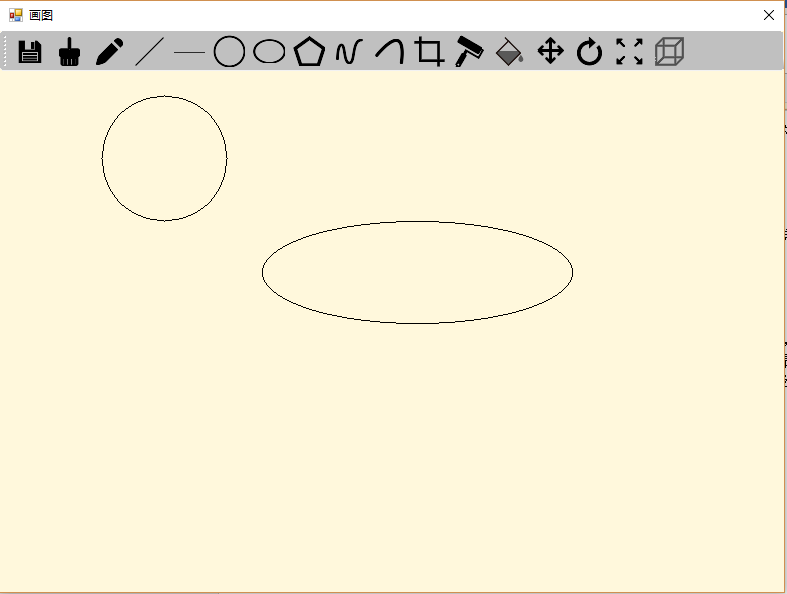
按下鼠标左键即可确定直线的一个端点，按住左键，拖动确定直线的另一个端点，在拖动过程中，线段会随着鼠标的移动而改变。最后松开鼠标左键，直线画好。在拖动过程中线段呈蓝色，绘制完成后，线段呈黑色。



这里展示的是绘制完成的两条直线，上面的一条是DDA算法绘制的，下面的一条是Bresenham算法绘制的。

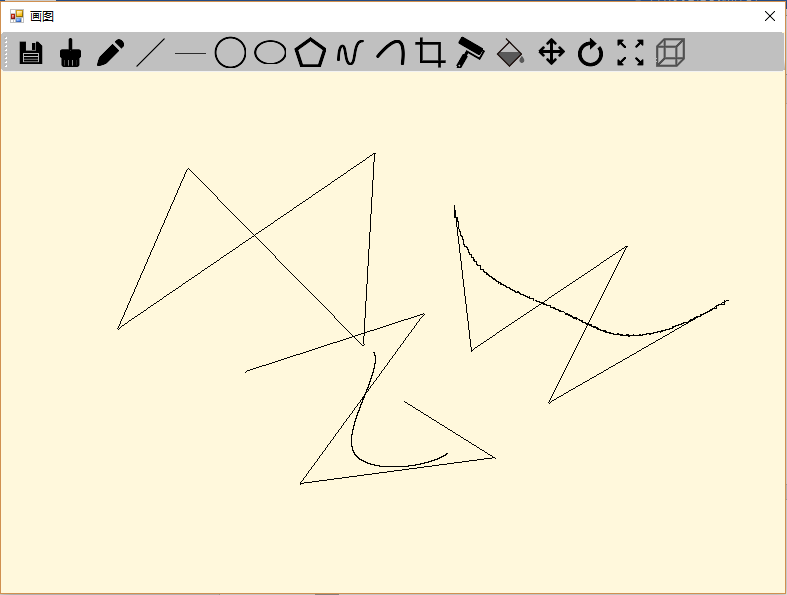
圆/椭圆

鼠标左键按下，再拖动鼠标，随着鼠标移动，画出的圆或椭圆会改变。当松开时，即绘制完成。下图我们显示了绘制的一个圆和椭圆。



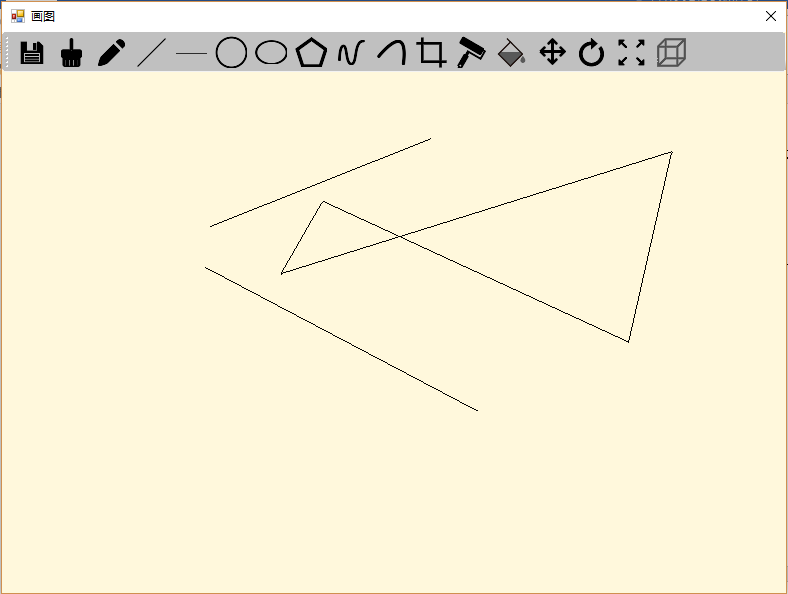
多边形/B样条/Bezier曲线

在绘制这些图形时，都涉及到多个点，因此他们的操作流程是类似的，首先我们单击确定起始点，松开鼠标左键，然后拖动到下一个顶点位置，再单击，确定这个顶点。当到达最后一个顶点位置时，我们双击，即结束绘制，下面我们演示绘制的多边形、B样条及Bezier曲线。

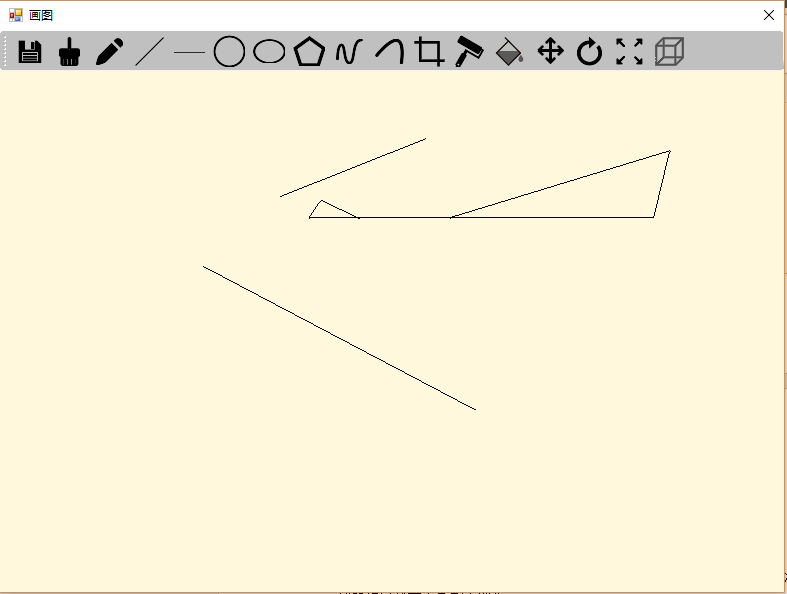


裁剪

按下鼠标左键，按住并拖动，我们可以看到一个裁剪框。松开鼠标左键，即完成裁剪。



如果我们对上图进行裁剪，裁剪结果如下：

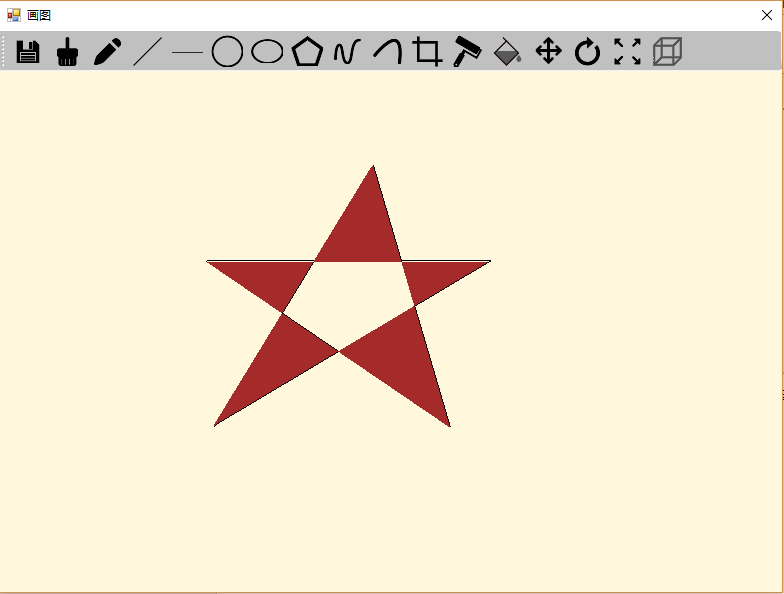


可以看出，我们的多边形裁剪使用的是Sutherland-Hodgman算法。

扫描填充

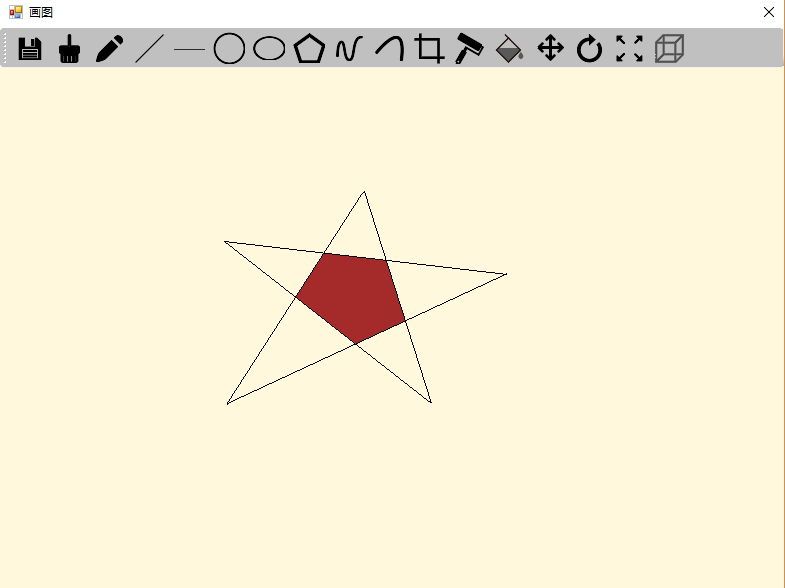
扫描填充只能对多边形上的点进行填充，因此操作方式是单击多边形边界上的一点。

对一个五角星，填充效果如下：



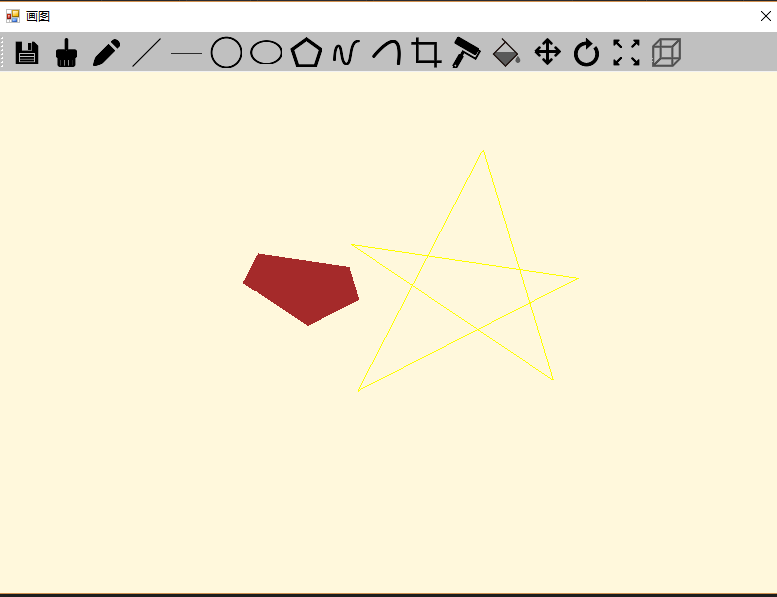
泛滥填充

单击泛滥填充按钮，再单击屏幕上一个点，则程序会尝试从这点开始进行泛滥，直到遇到颜色不为背景色的点为止。效果如下：



平移/旋转/缩放

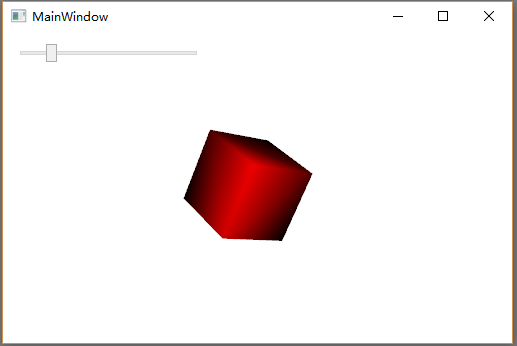
平移、旋转、缩放的操作很类似，首先我们将鼠标移至要操作的图形边界附近，再按下左键不要松开，然后再移动鼠标，图形会跟着变化，最后松开鼠标左键，则结束操作。注意：选中之后，图形会自动变成黄色。若图形未变色，则说明未能成功选中。在移动过程中，图形保持为黄色，当结束操作后，图形恢复为黑色。对于旋转和缩放，选中的这点将成为旋转和缩放的中心点，旋转和缩放将相对于此点进行。对于上述图形，我们对多边形进行上述操作，效果如下：



可以看到进行上述变换时，之前被填充的区域不会跟随图形一起移动。此外，椭圆不支持旋转。

3D六面体

单击此按钮，程序会弹出一个新窗口，其中是一个红色的3D六面体，如下图所示：



其中上方有一个可以左右拖动的小按钮。左右拖动此按钮，3D六面体便会绕一个轴旋转。