# AnyDraw画图工具技术文档

### 开发背景：

AnyDraw 是用于样本标注的工具。监督学习需要大量的有标注的样本，本标注工具用于快速对各种图片样本进行标注，从而提高工作效率。

### 开发环境：

#### 硬件环境：

CPU：Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU@2.5GHz

内存：8G

显卡：NVDIA GeForce GTX1050

#### 软件环境：

操作系统：Windows10

IDE：Visual Studio 2015

语言：C/C++、MFC库

### 代码详情：

#### 总体设计：

软件采用Visual Studio自带的MFC工程中基于对话框的工程为模版进行开发。图片读取使用LibJpg库对jpg图片进行读取，其余格式使用MFC库中自带的CImage类进行读取。图片保存使用CImage进行保存。XML格式文档使用TinyXML库进行解析。内存中图片数据使用OpenGL库进行显示。IO错误码采用微软的HRESULT。

#### 关键点与注意点：

1. 绘制图形时采用图层的方式，即图形并非绘制在原图上，而是绘制在另一个图层中，在显示和保存时才将图形绘制在一起。这样在对原图进行增亮、缩放等操作时不影响绘制的图形，也不影响对原图中每个像素点中像素值的提取。
2. 用“观察框”的方式进行图像的缩放和平移。
3. 在图像中像素值放入内存是对边界进行了一定的扩大，以防止在处理边缘像素时内存访问越界。
4. CImage中图形像素值的初始指针指向左下角的像素，较为特殊。CImage中保存24位彩色图像采用的是BGR的格式。CImage读取24位JPG时有BUG，故使用其他JPG库。

#### 逻辑上实现的几点：

为了更好的控制所绘制的内容，软件在绘制图像时“重新造了轮子”。

1. 绘制直线：通版绘图工具采用DDA算法。会云版本中由于算法效率上的考虑使用Bresenham算法。理论上Bresenham算法在绘制直线时效率较高。
2. 绘制贝塞尔曲线：由于按照贝塞尔曲线的公式：



1. 线条在单位t上的长度不是定长的，所以需要按照长度等分来进行绘制。二次贝塞 尔曲线采用牛顿切线法对贝塞尔曲线进行等分后绘制直线。会云版本中有三次贝塞 尔曲线采用Simpson积分算法对曲线的长度进行等分。
2. 计算多边形的面积：程序中假设多边形在绘制时点是按照顺时针或者逆时针进行绘制的。计算时采用切割成三角形的方法对封闭图形的面积进行计算。
3. 画笔的绘制时由于OnMouseMove方法得到点的不连续性，所以需要对点用直线进行连接。

#### 工程上实现的几点：

软件把绘制的操作放在左键实现，平移的操作放在右键实现，缩放的操作放在中键/滚轮实现。

1. 记录左键点击的次数以显示实时绘制的图形，从而提高用户体验性。
2. 记录右键点击时的坐标从而判断用户的意图是平移图形还是呼出右键菜单。
3. 通过在显示前修改显示的颜色值从而突出显示被用户选定的图形。
4. 在用指针工具对图形关键点进行修改时，将更改鼠标指针形状，并通过鼠标的形状来判断用户左键拖动的目的是不是修改图像关键点。
5. 修改Editbox和combobox大小、内容和位置来实现List Control控件内容的修改。

#### 各个类功能的简述：

1. Textblock类用于记录关键点的备注信息（如RGB值，坐标等）。
2. shapeStruct结构体用于保存单个绘制图形的所有信息。
3. DrawRecording类：

* 保存所有绘制的图形和临时绘制的图形（临时绘制的图形举例：用户在绘制四边形时确定了2个点，当需要确定第3个点时程序会临时绘制两个直线图形）。
* 负责XML文件的解析和生成。
* 负责撤销、重做功能的实现。
* 负责删除功能的实现。
* 保存整张图片的一些属性，如总体评分等。

1. CAnyDrawDlg类为MFC的对话框类，实现界面的业务逻辑。

### 其他一些内容：

#### 预设颜色的RGB值：

程序中预设了11种颜色，以下为颜色的对照表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **英文代码** | **界面上对应中文** | **RGB值** | **HEX格式** | **备注** |
| Red | 大红 | 255,0,0 | #FF0000 | 默认的颜色 |
| Orange | 橙黄 | 255,165,0 | #FFA500 |  |
| Blue | 深蓝 | 0,0,255 | #0000FF |  |
| Green4 | 深绿 | 0,139,0 | #008B00 |  |
| Cyan | 青色 | 0,255,255 | #00FFFF |  |
| Saddle Brown | 褐色 | 139,69,19 | #8B4513 |  |
| Yellow | 黄色 | 255,255,0 | #FFFF00 |  |
| Lawn Green | 草绿 | 124,252,0 | #7CFC00 |  |
| Black | 黑色 | 0,0,0 | #000000 |  |
| White | 白色 | 255,255,255 | #FFFFFF |  |
| Medium Orchid | -- | 186,85,211 | #BA55D3 | 填充选中的图形 |

#### 绘制的工具:

程序中预设了7种工具,以下为工具的用途简介:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **界面上的名称** | **用途** | **操作要点** |
| 直线 | 绘制直线 | 点击确定起始点，点击确定终止点 |
| 弧线 | 绘制弧线 | 点击确定起始点，点击确定终止点，点击确定参考点 |
| 矩形 | 绘制矩形 | 点击确定一个顶点，点击确定第二个顶点 |
| 四边形 | 绘制四边形 | 点击四次，确定四边形的四个顶点 |
| 多边形 | 绘制多边形 | 当鼠标旁出现小圈，点击后完成闭合多边形绘制 |
| 画笔 | 绘制任意形状 | 按住鼠标拖动进行绘制 |
| 指针 | 选择，修改形状 | 点击选中最近关键点的图形，指针变成笔状时可修改关键点 |

#### 线条粗细：

程序中预设了8中线条粗细。数值越大，线条越粗。上面数字的值表示像素点的直径，例如11x表示当前点周围半径5.5像素内的像素点都进行颜色填充。