

基于 Windows API 函数的图形生成方法

Generated Methods of Graph Based on Windows API Function

黄锦祝,刘新航

Huang Jinzhu,Liu Xinhang

(广西职业技术学院计算机系,广西南宁 530226)

(Comp. Dept.,Guangxi Polytechnic College,Nanning,Guangxi,530226,China)

摘要:介绍 Windows API 图形接口设备的工作原理,给出用画直线函数和画椭圆函数 Ellipse 生成复杂图形的方法,以及产生动态图形的方法,基于 Windows API 函数的复杂图形的生成方法具有简单、实用等特点,适合 VC++ 编程时使用。

关键词:图形 简单图形 复杂图形 动态图形 Windows API

中图分类号:TP311.11 文献标识码:A 文章编号:1002-7378(2005)03-0177-03

Abstract: The principle based on Windows API graphical interface device and simple graphical function are introduced. The tips for using trigonometric function to generate various complicated graphs and dynamic graphs are revealed.

Key words: graph, simple graph, complicated graph, dynamic graph, Windows API

在程序设计中,通常要绘制各种图形,特别是一些复杂的图形。运用 VC++ 深入 Windows 编程时,主要通过 Windows 提供的 API 函数生成,由于 Windows API 只提供几个简单的静态图形函数,因此,如何利用 Windows API 提供的简单图形函数生成复杂的图形,是程序设计人员经常探讨的一个问题。本文主要介绍在 VC++ 6.0 中使用 Windows API 函数生成各种复杂图形和动态图形的方法。

1 Windows 图形接口设备

VC++ 编程主要利用了 Windows 提供的图形接口设备,由于 Windows 可以支持很多的外部设备,因而,要想使生成的图形、文字能够在不同的设备输出,必须利用 Windows 提供的图形接口设备。GDI 含有在 Windows 应用程序内部执行且与设备无关的图形操作函数,以下的这些函数和设备可以产生各种各样的线、文本、位图,并输出到多种设备上。

1.1 设备上下文句柄

在图形输出设备上绘图时,首先处理 WM_PAINT 消息,通过 BeginPaint (hwnd,&ps) 获得设备上下文的句柄,并将这个句柄作为一个参数传入 GDI 函数中,向 Windows 标明需要使用该设备进行绘图,使用完毕后通过 EndPaint (hwnd,&ps) 释放^[1]。

1.2 坐标系及映像方式

为了便于用户使用,Windows 系统提供映像模式,用户可以不考虑输出设备的坐标系情况,而是在一个统一的逻辑坐标系中进行图形的绘制和操作,映像模式自动地将逻辑坐标系和逻辑单位转化为设备坐标系^[1]。用户可以根据自己的需要调用函数 SetMapMode(hdc, nMapMode) 设置映像模式,也可以调用 GetMapMode(hdc) 函数获取当前设备环境的映像模式^[2]。

1.3 图形刷新^[2]

当发生窗口大小的调整、窗口的移动或窗口被其它对象覆盖等情况后,都必须刷新用户区的内容,以恢复用户区内应有的显示形态。Windows 系统通常通过发送 WM_PAINT 消息将刷新请求传递给处理刷新请求和刷新图形的应用程序。在图形生成过程中,为了使某个图形能够多次重绘,可以使用

InvalidateRect 函数或 InvalidateRgn 函数产生消息。

1.4 Windows 绘图工具及图形函数^[1]

Windows 绘图工具主要是画笔和画刷,画笔主要是画直线和曲线,画刷主要用于指定区域的填充。图形函数包括直线、曲线、椭圆及多边形等。

在使用画笔之前,调用函数 GetStockObject 获取画笔句柄或通过 CreatPen (int nPenStyle, int nWidth, COLORREF rgbColor) 创建画笔。创建画笔后,必须调用 SelectObject 函数将其选入设备环境中。画刷的创建与画笔相似,调用函数 GetStockObject 获取 Windows 系统提供的画刷句柄或调用函数 CreateSolidBrush、CreateHatchBrush 创建画刷。创建画刷后,必须调用 SelectObject 函数将其选入设备环境中。

2 基于 Windows API 函数的图形生成方法

任何复杂图形都是由简单图形构成。编程时要生成任何图形,常用的方法有:简单图形根据一定的规则重复生成;使用数学函数改变坐标点;使用不同的简单图形叠加;交替使用不同画笔;产生新图形,清除旧图形。本文主要介绍用画直线函数和画椭圆函数生成复杂图形和动态图形的方法。

2.1 利用画直线函数生成复杂图形

利用画直线函数可生成圆形、风扇叶、卷状、降落伞、毛刷状、馒头状、螺旋状、心顶心状、双慧星状、蝌蚪图形等多种复杂图形。

2.1.1 圆形

首先利用 MoveToEx 设置画笔的位置,利用默认的画笔在指定的位置上画直线,使用数学三角函数,使 x, y 沿着圆周变化,并通过不断刷新的方法产生 360 根或更多直线,就可以得到一个散射的圆。

程序段如下^[3]:

```
MoveToEx(hdc, 200, 150, NULL); //设置画笔起始位置
```

```
LineTo(hdc, 200+x, 150+y); //画直线
```

```
x = sin(i * 3.14159/180) * 100; //利用三角函数变化坐标 x 轴的值
```

```
y = cos(i * 3.14159/180) * 100; //利用三角函数变化坐标 y 轴的值
```

2.1.2 风扇叶

保持上面画笔起始位置不变,将三角函数的值改成如下,可以得到风扇叶形状。

```
x = sin(i * 3.14159/180) * 100
```

```
y = (atan(i * 3.14159/180) * sin(i * 3.14159/180) + sin(i * 3.14159/180) * cos(i * 3.14159/180)) * 100
```

2.1.3 卷状

将 x 的值设定的 i 值的一半,通过三角函数变化 y 的值,可以得到一个卷状图形 $x = i/2$;

```
y = sin(i * 3.14159/180) * 100
```

2.1.4 降落伞

改变三角函数,可以得到降落伞,以下图形类似

```
x = sin(i * 3.14159/180) * cos(i * 3.14159/180) * 100
```

```
y = cos(i * 3.14159/180) * 100
```

2.1.5 毛刷状

```
x = tan(i * 3.14159/180) * 100
```

```
y = cos(i * 3.14159/180) * 100
```

2.1.6 馒头状

```
x = cos(i * 3.14159/180) * 100
```

```
y = (atan(i * 3.14159/180) * sin(i * 3.14159/180) + cos(i * 3.14159/180) * cos(i * 3.14159/180)) * 100
```

2.1.7 螺旋状

```
x = sin(i * 3.14159/180) * i
```

```
y = cos(i * 3.14159/180) * i
```

2.1.8 心顶心状

```
x = sin(i * 3.14159/180) * cos(i * 3.14159/180) * 100
```

```
y = cos(i * 3.14159/180) * 100
```

2.1.9 双慧星状

```
x = sin(i * 3.14159/180) * tan(i * 3.14159/180) * 100
```

```
y = sin(i * 3.14159/180) * 100
```

2.1.10 蝌蚪图形

```
if(i%2 == 0) //交替使用不同颜色的画笔
```

```
pen = CreatePen(PS_SOLID, 1, RGB(200, 100 + i, i))
```

```
else
```

```
pen = CreatePen(PS_SOLID, 1, RGB(0, 100 + i, i))
```

```
SelectObject(hdc, pen);
```

```
x = sin(i * 3.14159/180) * 100 //改变 x, y
```

```
y = cos(i * 3.14159/180) * 100
```

2.2 利用画椭圆函数 Ellipse 生成复杂图形

利用画椭圆函数 Ellipse 可生成圆环、毛线团、平躺 8 形、站立 8 形、站立 X 形、平躺 X 形等多种复

杂图形。

2.2.1 圆环

利用 MoveToEx 设置画笔的位置,利用默认的画笔在指定的位置上画一个椭圆,使用数学三角函数,让 x, y 沿着圆周变化,并通过不断刷新的随圆,就可以得到一个圆环。

生成程序段如下:

```
MoveToEx(hdc,200,150,NULL)
Ellipse(hdc,200+x,100+y,270+x,170+y)
x=sin(i*3.14159/180)*100
y=cos(i*3.14159/180)*100
```

2.2.2 毛线团

改变画椭圆的位置,变化 x, y 的值,可以得到一个类似于毛线团的图形。

```
Ellipse(hdc,150,140,150+x,140+y)
x=sin(i*3.14159/180)*100
y=cos(i*3.14159/180)*100
```

2.2.3 平躺 8 字形

```
x=(tan(i*3.14159/180)*cos(i*3.14159/
180))*100
y=(cos(i*3.14159/180)*sin(i*3.14159/
180))*100
```

2.2.4 站立 8 字形

```
x=sin(i*3.14159/180)*cos(i*3.14159/
180)*100
y=cos(i*3.14159/180)*100
```

2.2.5 站立 X 形

```
x=(tan(i*3.14159/180)*cos(i*3.14159/
180))*50
y=(tan(i*3.14159/180)+sin(i*3.14159/
180))*50
```

2.2.6 平躺 X 形

```
x=(tan(i*3.14159/180)+cos(i*3.14159/
180))*70
y=(cos(i*3.14159/180)+sin(i*3.14159/
180))*70
```

利用简单图形产生复杂图形,除了可以使用直线、椭圆外,还可以使用矩形、扇形、多边形,甚至可以直接使用设定像素点的方法,也可以使用不同简

单图形函数的共同生成。

2.3 利用 Windows GDI 生成动态图形

利用 Windows GDI 产生动态图形的原理动画形成的实质相似,即首先必须产生同样或相似的图形,其次是重绘新图形时,将旧的图形清除^[4]。Windows GDI 可以使用 InvalidateRect 函数实现旧图形的清除,使用的方法是:InvalidateRect(hwnd, NULL, 1) 的第 3 个参数为 0 时,保留旧的图形,为 1 时,清除旧的图形。此外,在生成动态图形时,往往要利用延时函数,使图形生成有一定的延时时间,以便于人眼能够观察到。

下面是生成一个动态变化椭圆的程序段:

```
x=tan(i*3.14159/180)*cos(i*3.14159/
180)*120
y=cos(i*3.14159/180)*120
Ellipse(hdc,100,100,150+x,150+y)
Sleep(20) //延时 20 毫秒
if(i<=360) InvalidateRect(hwnd,
NULL,1) //产生重绘图形消息,清除旧图形
```

3 结束语

生成复杂图形、动态图形的方法有很多种,可以使用专用软件进行绘制,也可以使用各种编程软件通过不同的算法实现。本文基于 Windows API 函数的复杂图形的生成,具有简单、实用的特点,非常适合 VC++ 编程时使用。读者可以在此基础上,使用不同的数学函数、设计不同的算法,生成更为有趣的图形。

参考文献:

- [1] 黄维通. Visual C++ 面向对象与可视化程序设计[M]. 北京:清华大学出版社,2000. 5.
- [2] Julio Sanchez, Maria P Canton Windows 图形编程[M]. 北京:清华大学出版社,2000. 5.
- [3] 孟威,黄维通. VC++ 程序设计教程习题及习题解答[M]. 北京:机械工业出版社,2002. 3.
- [4] Feng Yuan. Windows 图形编程[M]. 北京:机械工业出版社,2002. 5.

(责任编辑:黎贞崇)