

第7课 喜迎国庆——程序循环结构控制

任务导航

1949年10月1日下午3时，北京30万人在天安门广场隆重举行典礼，庆祝中华人民共和国中央人民政府成立。毛泽东主席庄严地宣告中华人民共和国、中央人民政府成立，并亲自升起了第一面五星红旗。从那个日子开始，每年的10月1日成了举国欢庆的日子。国庆礼花寄托了我们国庆节的喜悦。

本课，将学习VB程序画图的基本方法，并编写展示五彩礼花灯的程序，并在窗体上显示“喜迎国庆”，如图7.1所示。



图 7.1 程序运行界面

Follow Me

制作显示“喜迎奥运”礼花灯的程序

任务分析：

- 文字“喜迎国庆”显示在标签上。
- 礼花灯是用Line方法绘制在图片框上的。
- 单击“礼花灯”按钮，在窗体上绘制礼花灯。
- 单击“退出”按钮，退出程序的运行。

(1) 设计用户界面

在窗体上添加一个标签(Label)、一个图片框(PictureBox)和两个命令按钮(CommandButton)。如图7.2程序设计界面所示。

批注 [MS1]: 此处删除了奥运五环的例题，相关知识添加到本课视野拓展和第8课中。由于此删除图号和表号都有变化，请参看文件夹“7改图”

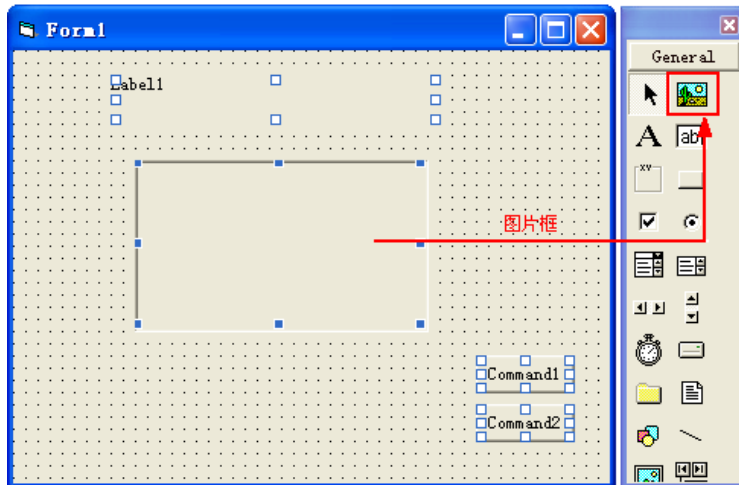


图 7.2 程序设计界面

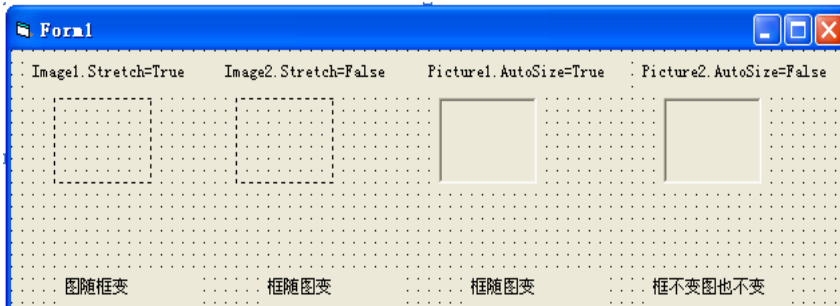
智多星

图像框 (Image) 控件与图片框 (PictureBox) 控件都可以用来显示图片，但它们之间还是有区别的。

(1) 图片框除了可以显示图片，还可以在其上放置多个对象，成为其它控件对象的容器，图像框则不可以。

(2) 图像框控件使用的系统资源比图片框控件少，它仅支持图片框的一部分属性、事件和方法。

(3) 图像框通过 Stretch 属性改变图片的显示方式，图片框通过 AutoSize 属性改变图片的显示方式，如图 7.3 图像框与图片框的区别所示。



相同大小的图像框和图片框



不同属性设置后的运行效果

图 7.3 图像框与图片框的区别

(2) 设置对象属性

如表 7.1 对象属性设置表

表 7.1 对象属性设置表

对象	属性名	属性值	属性说明
Form1 (窗体)	Caption	喜迎国庆	
	BackColor	黑色 &H00000000&	
Label1(标签框 1)	Caption	喜迎国庆	
	Font	隶书 36 号字 红色	
PictureBox1 (图 片框 1)	BackColor	黑色 &H00000000&	背景颜色
	BorderStyle	0-None	
CommandBotton1 (命令按钮 1)	Caption	礼花灯	
CommandBotton2 (命令按钮 2)	Caption	退出	

(3) 编写事件过程代码

步骤 1: 转换图片框的坐标系。

礼花灯的各条线其实就是用圆上的点与圆心连接的线段，为了画线的方便，我们把图片框的坐标系加以转换，即在命令按钮“礼花灯”的单击事件中添加代码:Picture1.Scale (-10, 10)-(10, -10)。转换后的坐标系如图 7.4 (b) 所示。

智多星

Scale 方法

功能：在对象中重建坐标系。

一般格式：[对象.]Scale (x1, y1) - (x2, y2)

说明：这里的对象指的是所要修改坐标系的对象。(x1, y1) 指对象左上角的点在新坐标系中的坐标值，(x2, y2) 指对象右下角的点在新坐标系中的坐标值。

例如：Picture1.Scale (-10, 10)-(10, -10)

其中 x1=-10, y1=10, x2=10, y2=-10, 所以新坐标原点位于对象的中心位置，新 x 轴正方向向右，新 y 轴正方向向上。如图 7.4 (b) 所示：

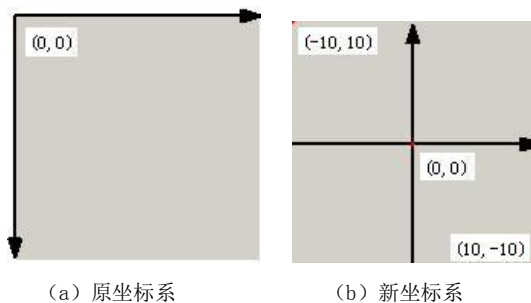


图 7.4 坐标系转换

步骤 2: 在命令按钮“礼花灯”的单击事件过程中, 绘制礼花灯的各条线段。

画线采用 Line 方法, 线的起点是坐标原点, 也就是圆心 (0, 0)。终点是圆上一点, 如图 7.5 所示。

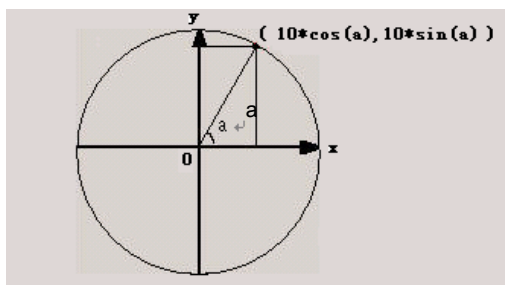


图 7.5 礼花灯的线

智多星

画线方法的一般格式:

对象名.Line (x1, y1) - (x2, y2) [, 颜色][, B][F]

上式画出的是以 (x1, y1) 为起点 (x2, y2) 为终点的直线; 如果加上参数 B, 表示以 (x1, y1) 和 (x2, y2) 为对顶点画矩形, 同时加上 F 则表明画一个实心矩形。

从图 7.11 中不难看出, 半径为 10 的圆上任意一点的坐标为: $(10*\cos(a), 10*\sin(a))$, 由原点到圆上任意一点的连线可以用画线的方法实现, 但是要注意在 VB 中的使用正弦函数和余弦函数时角度值 a 应转换为弧度值。

1 度= π /180 弧度

也就是: $a \text{ 度} = a * \pi / 180$ 弧度

即圆上点的坐标可以表达为:

$x = 10 * \cos(a * 3.14 / 180)$ '表达式中的“*”号为 VB 表达式的乘号

$y = 10 * \sin(a * 3.14 / 180)$

其中 a 的值为角度值, 当 $a = 0, 20, 40, \dots, 360$ 时, 对于每一个 a 都对应着一组圆上点的坐标 (x, y), 将得到的坐标值分别代入语句 `Picture1.Line (0, 0)-(x, y), RGB(255, 0, 0)`, 可以画出一组圆心到圆上点的连线。显然为了画出这一组直线, 对于不同的 a 要重复多次地执行一条相同的画线语句。

对以上重复多次相似语句或相同语句的程序代码我们可以采用循环语句来编写。这样的程序结构我们称它为循环结构。

循环结构的程序能重复执行相似或相同的语句。被重复执行的部分称为循环体。For/Next 循环语句是 VB 中常用的循环语句之一。

智多星

For / Next 循环语句

功能：能够重复执行一组操作。

一般格式：

For 循环变量=初值 To 终止 [Step 步长值]

循环体

Next 循环变量

说明：循环变量的初值和终值可以是整数或字符等。步长值是控制循环变量在循环执行过程中每次增加的数值，步长值可取正值，也可以取负值，缺省时默认为 1。

For / Next 循环语句执行流程如图 7.6 所示。

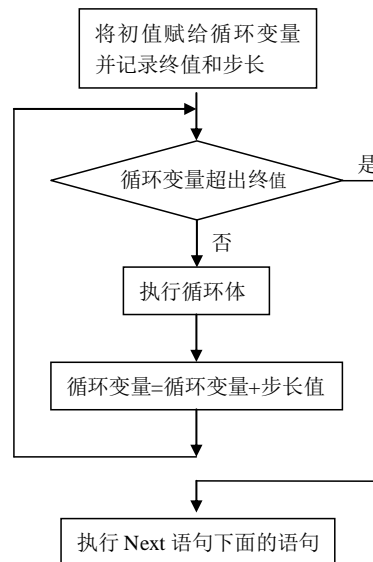


图 7.6 For/Next 循环语句的执行流程图

采用循环语句绘制礼花灯各条线的程序代码如下：

```
Private Sub Command1_Click()  
    Picture1.DrawWidth = 2          '定义线粗  
    Picture1.Scale (-10, 10)-(-10, -10) '定义新坐标系  
    For a = 0 To 360 Step 20        '循环初始控制  
        x = 10 * Cos(a * 3.14 / 180) 'a 度角对应的圆上点的横坐标 x  
        y = 10 * Sin(a * 3.14 / 180) 'a 度角对应的圆上点的纵坐标 y  
        c = RGB(255, 0, 0)         '设置颜色为红色  
        Picture1.Line (0, 0)-(x, y), c '画圆心与圆上点 (x,y) 的红色连线  
    Next a                          '循环结束控制  
End Sub
```

其中，a 为循环变量，步长值是 20。

步骤 3：绘制五彩线条的礼花灯

将上面程序中的颜色设置语句改写为：

```
c = RGB(255 * Rnd, 255 * Rnd, 255 * Rnd)
```

运行程序，礼花灯的线条就变成多彩的颜色了。

智多星

随机函数 (Rnd 函数)

功能：根据系统时钟随机返回一个小于 1 大于 0 的数值。

例1. $200 * \text{Rnd}$ 将产生 0-200 之间的一个随机数 (不包括 0 和 200)。

例2. $200 * \text{Rnd} + 100$ 将产生 100-300 之间的一个随机数 (不包括 100 和 300)。

例3. $(B - A) * \text{Rnd} + A$ 将产生 A~B 之间的一个随机数 (不包括 A 和 B)。A 和 B 是不相等的两个整数，且 B 大于 A。

在 VB 程序中，每次调用 Rnd 函数，将使用第一次调用 Rnd 函数时的种子值产生随机数。为了使系统每次都改变随机种子值，在调用 Rnd 函数前需要使用 Randomize 函数。

步骤 4：在窗体上再添加三个图片框摆放好位置，调整好大小。如图 7.7 多个礼花灯程序设计界面所示。

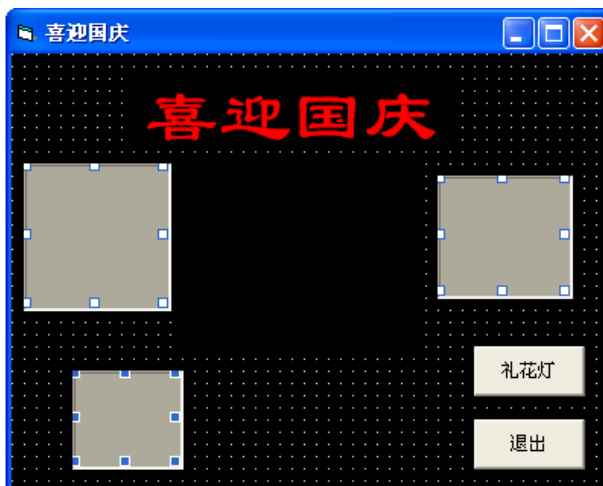


图 7.7 多个礼花灯程序设计界面

DIY

1. 根据图片框 Picture1 的属性设置，为图片框 Picture2、Picture3 和 Picture4 设置属性。
2. 请同学们仿照在图片框 Picture1 上画线的程序代码编写其余三个图片框中画线的程序。
3. 制作“喜迎国庆”的移动字幕。

步骤 5：编写命令按钮“退出”单击事件代码。

在命令按钮“退出”的单击事件中添加语句代码 End。

(4) 保存程序

以“喜迎国庆.frm”为文件名保存到“\第 2 单元\7 喜迎国庆”的文件夹中。

知识着陆

1. 每个对象都有各自的属性和方法。属性决定对象的特性，方法描述对象的行为动作。
2. 循环结构是程序中的一种基本结构,对于那些需要重复执行多次并且结构一致或结构相似的语句,可以考虑使用循环结构来编程。
3. 用 Scale 方法时要注意根据实际需要转换合适的坐标系。
4. 使用 Rnd 随机函数产生一个随机数,要注意这个随机数取值范围是否包括边界值,同时不要忘记配合使用 Randomize 函数。

视野拓展

● 画圆的 Circle 方法:

功能: 绘制圆形、椭圆和圆弧。

画圆的一般格式: [对象.] Circle[Step](x, y), 半径[, 颜色]

说明:

(1) 这里的对象是指即将在上面使用 Circle 方法绘图的对象,如窗体、图片框等容器。省略对象时,系统默认在窗体使用 Circle 方法绘图。

(2) (x, y) 是圆心坐标。

例如以下程序可以画出,如图 7.8 所示的圆心在原点半径为 6 的红颜色的圆:

```
Private Sub Form_Activate()  
    Scale (-10, 10)-(10, -10)      '坐标系  
    DrawWidth = 3                  '线粗  
    Circle (0, 0), 6, RGB(255, 0, 0) '画圆心在原点半径为 6 的红颜色的圆  
End Sub
```

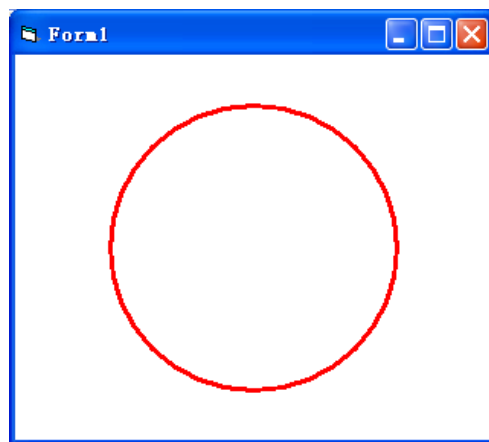


图 7.8 绘制的圆

● 用 Circle 方法画椭圆和圆弧

Circle 方法除了可以画圆,还可以画椭圆和圆弧。

画椭圆 Circle[Step](x, y), 半径[, 颜色],,, 纵横比

例如:如图 7.9 绘制椭圆所示,绘制两个椭圆。

绘制纵横比为 0.5 的绿色椭圆: Circle (0, 0), 8, RGB(0, 255, 0), , , 0.5

绘制纵横比为 2 的红色椭圆: Circle (0, 0), 8, RGB(255, 0, 0), , , 2

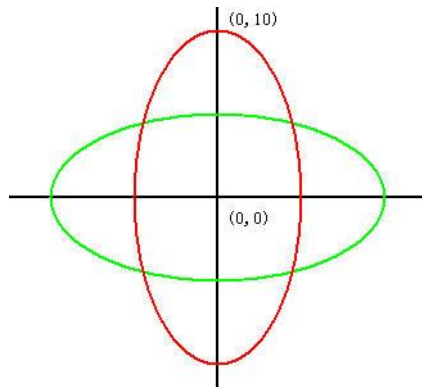


图 7.9 绘制椭圆

画圆弧 Circle[Step](x, y), 半径[, 颜色][, 起始角][, 终止角]

说明: 起始角和终止角均为弧度数。

例如: 如图 7.15 绘制圆弧所示, 绘制红色圆弧, Circle(0, 0), 10, RGB(255, 0, 0), 0, 3.14

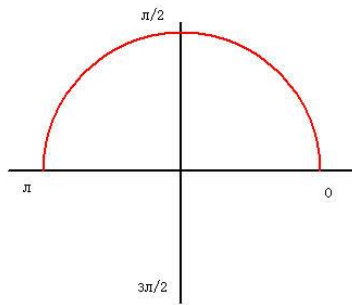


图 7.10 绘制圆弧

创作天地

1. 编程, 用命令按钮选择在图片框中画基本图形, 如图 7.16 所示。

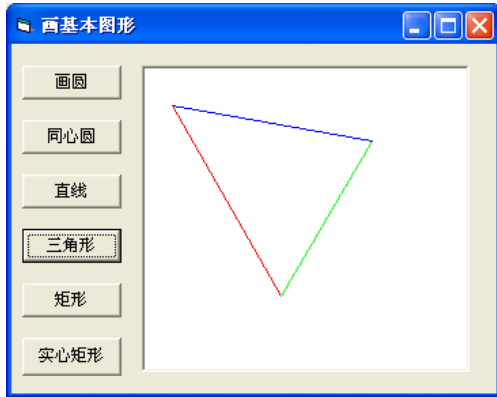


图 7.16 画基本图形的程序界面

2. 编程，在图片框中画 30 个半径为 100，位置在图片框中，颜色各异的圆。
3. 编程，用 For / Next 循环语，在窗体上绘制 5 个颜色随机的同心圆。如图 7.17 所示。

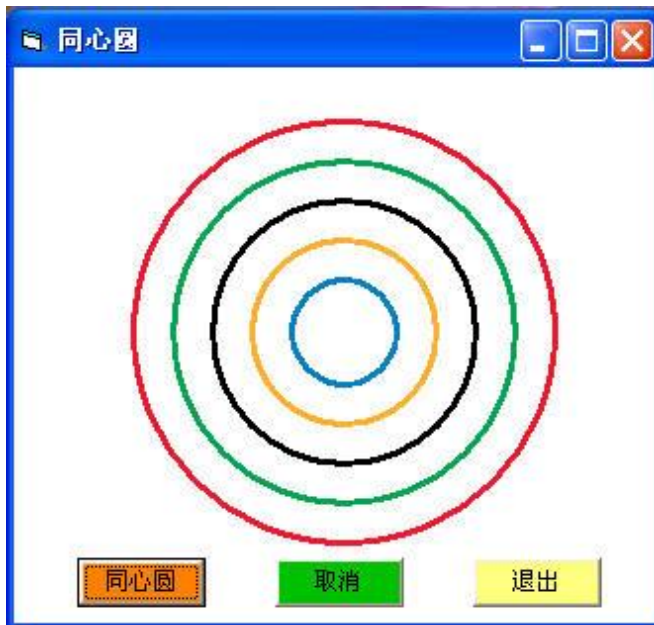


图 7.17 绘制同心圆程序运行界面