

基于图像绘制的 C 语言程序设计课程教学改革初探

贺晓光

哈尔滨金融学院计算机与数学学院

DOI:10.12238/mef.v7i12.9789

[摘要] 激发学生编程兴趣是程序设计类课程提高教学质量的重要抓手,本文介绍C语言图像绘制函数、C语言程序中动画制作的实现和键盘监听的实现,将它们加入到C语言教学中,可以增加授课和练习的趣味性和系统性,提高C语言教学质量。

[关键词] C语言; 绘图; 兴趣激发; 动画制作

中图分类号: TS951.8 **文献标识码:** A

The teaching reform of C language programming course based on image drawing

Xiaoguang He

Harbin Finance University, School of Computer and Mathematics

[Abstract] Stimulating students' interest in programming is an important starting point to improve the teaching quality of programming courses. This paper introduces the image drawing function in C language, the realization of animation production in C language programs and the realization of keyboard monitoring. Adding them to C language teaching can increase the interest and systematicness of teaching and practice, and improve the quality of C language teaching.

[Key words] C language; drawing; interest stimulation; animation production

引言

程序设计类课程的教学,教师通常会有一个困扰,如何让学生全身心的投入到编程学习中,体验到编程的乐趣。即使应用翻转课堂、对分课堂等先进的教学手段也无法解决这个问题。激发编程兴趣关键要让学生感受到编程的成就感,在某个应用场景中解决了现实的问题,开发出现实中可用的软件。本文以C语言程序设计课程为例,探讨在传统课程知识体系上,增添一些新的内容,使课程生动起来,增加编程的乐趣,提高教学质量。

1 C语言教学现状

C语言产生于1972年,多年以来它在系统编程、嵌入式设备编程、网络编程等诸多领域被广泛应用。TIOBE编程指数中C语言排名一直位于前三名,显示出c语言的强大生命力和广泛应用场景。同时,C语言也是本科教育中许多专业开设的必修课。

作为一门程序设计语言,衡量学生学的好不好的标准是学生能否针对问题域编写出正确的、能够解决问题的程序。锻炼学生编程能力的唯一途径就是动手编程,为了解决一个较复杂的问题,不断的编写代码、调试、修改,最终完成代码编写。为了考试而刷题并且得到高分,不能全面的考核出学生的编程能力。而编程是长时间的、枯燥的,能够让学生坐得住板凳的关键因素就是对编程的热情和兴趣。

现有教材的例题和练习,题目比较枯燥,例如求水仙花数、

求质数、用*打印金字塔形状等,这种题目无法激起学生的学习兴趣,把学生困在为学习而学习的怪圈中,无法体会到学习编程的真正乐趣。

2 利用C语言绘制图像

利用C语言可以绘制图像,代码简单容易实现。可以在指定位置绘制各种图形,可以对背景、图形的边界和图形的内部填充指定颜色,还可以在指定位置输出文字。有了图形绘制函数的帮助,可以绘制出许多丰富多彩的图像。

2.1 图形系统初始化

C语言中包含了丰富的图形处理函数,它们均在头文“graphics.h”中定义,所以在程序开头须写上命令:

```
#include<graphics.h>
```

在程序中需要用函数initgraph()对图形方式进行初始化,代码如下:

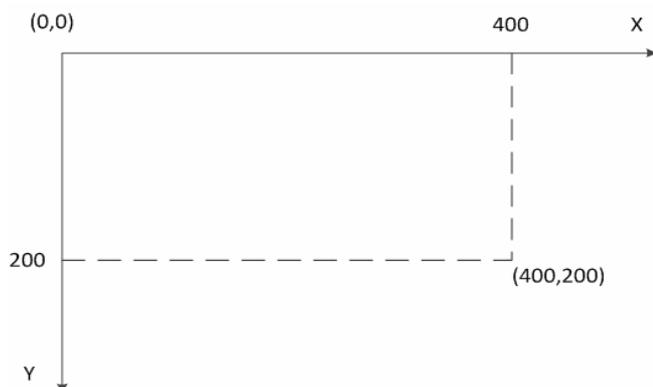
```
int gdriver=DETECT, gmode;  
initgraph(&gdriver, &gmode, "C:\\\\tc");
```

变量gdriver用于指定图形驱动程序,用DETECT值要求系统自动检测图形适配器的最高分辨率。变量gmode用于指定图形显示模式。假设C语言编译器文件夹tc存放在C盘根目录下。对于刚接触c语言的学生,这段代码的含义可以暂时忽略,按照要求编写即可。

在程序结束时,用closegraph()关闭图形方式。

2.2 绘图画布

C语言绘图区域为整个屏幕区域,区域的大小取决于屏幕的分辨率。如800*600分辨率,横轴X轴最大长度为800,纵轴Y轴最大长度为600,左上角为坐标原点,坐标(400,200)位置如下图所示:



坐标(400,200)位置示意图

2.3 图形绘制

C语言中提供了许多图形绘制方法,常用的有绘制直线、圆、矩形等函数。

绘制直线用line(x1, y1, x2, y2)函数,其中坐标(x1, y1)为直线起始点,坐标(x2, y2)为直线终止点。

绘制圆形用circle(x, y, r)函数,其中坐标(x, y)为圆的中心,参数r为圆的半径。

绘制矩形用rectangle(x1, y1, x2, y2)函数,其中坐标(x1, y1)为矩形左上角顶点,坐标(x2, y2)为矩形右下角顶点。

绘制圆弧用arc(x, y, angle, angle, r)函数,其中坐标(x, y)为圆弧的圆心坐标。参数angle为圆弧的起始角度,参数angle为圆弧的终止角度,它们的单位均为度。参数r为圆弧的半径。

绘制椭圆用ellipse(x, y, angle, angle, xr, yr)函数,其中坐标(x, y)为椭圆的中心坐标。参数angle为圆弧的起始角度,参数angle为圆弧的终止角度,它们的单位均为度。参数xr为椭圆的水平轴半轴,参数yr为椭圆的垂直轴半轴。

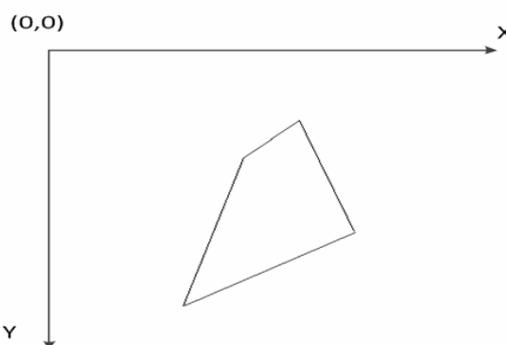
绘制多边形用drawpoly(num, *polypoints)函数,其中参数num为多边形的顶点数,参数polypoints为一个整型数组名,其中依次存放多边形顶点坐标。函数drawpoly原本是用来绘制一组折线,如果起始点和顶点重合,所绘图形便成了一个多边形,需要注意的是此时参数num应该是多边形顶点数加1。

例如绘制一个不规则的四边形,4个顶点坐标分别为(100,100)、(150,50)、(200,200)、(50,300),绘制四边形代码如下:

```
intppoints[]={100,100,150,50,200,200,50,300,100,100};
```

```
drawpoly(5,ppoints);
```

绘制不规则四边形如下图所示:



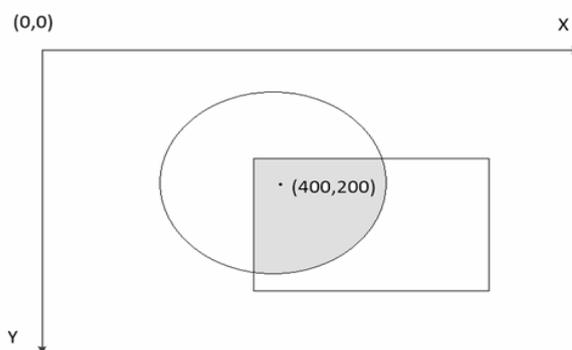
2.4 颜色设置

用函数setcolor(color)对图形边界设置颜色,参数color表示常用的16种颜色,可以用0至15表示,也可以用颜色的英文大写表示。在绘制红色圆形代码如下:

```
setcolor(RED);
circle(400,200,50);
```

填充指定区域的颜色,首先用setfillstyle(pattern, color)设置填充模式和填充颜色。参数pattern用来设置填充模式,可以是0至12的数值,也可以是用符号名指定填充模式,如SOLID_FILL。参数color用于指定填充颜色。

函数floodfill(x, y, color)用于对闭合区域进行颜色填充,坐标(x, y)为闭合区域内任意一点,参数color为填充区域的边界颜色。填充的原理是从坐标(x, y)为起始点向周围扩散填充颜色,直到遇到填充边界,填充完成。例如下图,坐标(400,200)位于圆形和矩形交汇处,填充的区域即为阴影部分。



假设用黄色画一个矩形,用红色填充该矩形,代码如下所示:

```
setcolor(YELLOW);
rectangle(100,100,400,300);
setfillstyle(SOLID_FILL,RED);
floodfill(200,200,YELLOW);
```

2.5 文本输出

在图形界面中有时也需要输出一些文字,用settextstyle()函数和outtextxy()函数可以解决这个问题。

函数settextstyle(font, direction, csize)用来设置输出字符的格式。参数font用来指定输出文字的字体,它的取值范围为0至4。参数direction用来指定输出文字的方向,它的取值范

围为0至1。参数csize用来指定输出文字的大小,它的取值范围为1至10。

函数outtextxy(x, y, *text)用来在指定坐标输出字符串。坐标(x, y)为输出字符串的位置,参数text用来存储要输出的字符。

3 教学方式改革

有了基于C语言的绘图方式,加上一些不难理解的函数,就可以将C语言教学变得更加生动有趣。

3.1 绘制静态图案

利用C语言绘图可以绘制出许多由直线、曲线构成的美丽、复杂、有规律的图案。由教师构思出图形,讲明图形规则,学生利用循环实现图形。

还可以进行课程设计,开发出双人对弈的五子棋程序,将任务分解布置到课程各个阶段。学习完循环之后,要求学生绘制五子棋棋盘。首先设置一个区域的背景颜色作为棋盘,再利用循环横竖各画10条交叉直线形成网格,作为棋盘线。以横竖直线交叉点为圆心,适当长度为半径画圆,内部填充白色或黑色,作为棋子。学习完数组后,要求学生建立10*10数组,记录棋盘每个点的落子情况,0代表该点无棋子,1代表该点为白色棋子,2代表该点为黑色棋子。这时可以对任意给定的棋盘落子情况,判断是否有一方已经五子相连。

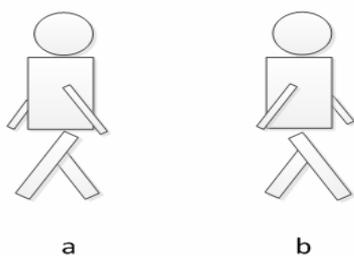
3.2 绘制动态图案

利用函数delay(time)进行延迟,制作动画。参数time为整型,表示延迟的毫秒数。例如绘制一条逐渐变长的直线代码如下:

```
for(i=0;i<20;i++){
    line(10,10,10+i,10+i);
    delay(2);}
```

有了延时函数,程序编写的趣味性就大大加强了,并且增加了程序的复杂程度。

可以让学生绘制行走的小人,如下图所示:



绘制行走的小人示意图

在学习函数之后,让学生编写两个函数,分别绘制小人a和小人b,在主函数中,先画出小人a,延时一定时间,将小人a抹去,位置前移一块,再画出小人b,利用循环,就能实现向前走动的小人。课后可以布置学生实现传统游戏界面,如超级玛丽、魂斗罗等。

3.3 键盘监听

对于学有余力的同学,可以进一步介绍键盘监听函数bioskey(cmd)。参数cmd为1时,键盘有键按下返回非零值,无键按下返回0。参数cmd为0时,返回值为键盘按下的字符,低8位存放该字符的ASCII码。根据键盘按下的字符调用不同的函数,这样就可以实现动画的键盘操控,可以控制小人向左或向右走,也可以控制在五子棋盘上指定位置落子。

4 结论

学习编程应该是快乐的,激发起学生的学习兴趣,让学生在代码的海洋中遨游,让学生体会到克服了诸多困难开发出程序的快乐,是教师首先要解决的问题。基于C语言绘图的教学改革可以让学生摆脱枯燥的习题,趣味性编程,提升编程的成就感,这一定可以极大的提高学生的热情,提高C语言程序设计课程的教学质量,真正的锻炼学生的编程能力和逻辑思维能力,为后续的程序设计课程打下坚实的基础。

(本文为黑龙江省属本科高校基本科研业务费项目“基于智慧链的物联网技术在高校管理中的应用研究”(2021-KYYWF-EO05)阶段性成果)。

[参考文献]

- [1]郑炜冬.绘图在《C语言程序设计》教学中的应用[J].电脑知识与技术,2011,7(30):7480-7481.
- [2]朱萍,胡新荣,彭涛,等.面向系统能力培养的C语言教学实践探索[J].软件导刊,2024,23(08):82-87.
- [3]林伟铭.基于可视化图形编程的C语言引导性教学项目设计[J].中国新通信,2023,25(03):95-98.
- [4]吴琼,蔡仲儒.C语言图形函数及应用[J].考试周刊,2007,(40):114-115.

作者简介:

贺晓光(1978--),男,汉族,黑龙江哈尔滨人,硕士,讲师,研究方向:信息管理。