



高职 C 语言课程中循环结构的教学设计探讨

张传学

(湖北开放职业学院 教务处,湖北 武汉 430074)

摘要: 循环结构是《C 语言程序设计》教学的重点和难点,也是高职学生形成编程思想和方法关键所在。以 for 循环结构为例,通过重点对循环的流程的教学,由浅入深,循循善诱,讲精讲透,提炼语法,再将语法应用于实际,完成循环结构教学工作,实践证明,教学效果良好。

关键词: 高职教育;C 语言教学;for 循环流程;教学设计

中图分类号: G712.3

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2013) 04-0050-03

对于任何一种计算机程序设计语言来说,循环结构是三种程序设计结构中最重要、最复杂、最难讲、最难教、最难学的内容,也是高职学生形成并掌握编程思想和方法的关键所在。对于刚刚脱离基础教育而进入职业教育的高职学生,因其数学基础差,英文底子薄弱,且 C 语言知识点多,语法关系复杂,在循环结构的教学中,教师感觉难讲难教,学生感觉难学应用难度极大。采取什么样的教学方法才能让学生更好地理解和使用循环结构,是担任高职 C 语言教学的老师面临的一个重要问题。传统的一味灌输行不通,枯燥、单调,也不一定能将问题阐述清楚,学生听得也是云里雾里,一知半解。笔者多年讲授高职 C 语言程序设计,通过总结,在循环结构教学中,重点对循环的流程的讲解可以降低高职学生学习这一章节的坡度,取得满意的教学效果。

一、教学内容的选取

在 C 语言中,循环结构主要是由 for 和 while、do-while 语句实现的,它们在一定程度上可相互转换,其中 for 语句的应用更为普遍一些,使用也最为灵活、逻辑最清晰、用的最多、难度最大。在教学中,

教师要重点讲授 for 循环,for 循环会了,后面的两种形式循环也就都会了。

在实践应用中,程序设计人员一般只选择一种循环来实现程序中的循环结构算法,也就是说,只学习和掌握一种循环语句就可以满足日后编程的需要。这就要求教师在 C 语言教学中,通过对三种循环语句对比讲解,让学生选择一种最能驾驭和最适合自己习惯的循环语句,准确掌握其特点,深入理解其结构的语句格式要求、流程执行过程等,作为今后编程的应用方法。

二、for 循环的流程

要使学生轻松容易地理解和掌握 C 语言中的循环结构流程,教师必须在教学的所有环节上都进行认真研究和精心设计,把对 for 循环的流程理解放在第一位。

例:求 $1+2+3+4+5$ 的和。

```
# include<stdio.h>
int main(void)
{
    int i;
```

收稿日期:2013-06-07

作者简介:张传学(1963-),男,湖北京山人,湖北开放职业学院副校长,副教授,研究方向:计算机应用技术。

```
int sum=0;
for(i=1;i<=5;++i)
    sum=sum+i;
printf("sum=%d\n",sum);
return 0;
}
```

本例代码“sum=sum+i;”会被重复执行 5 次,其和为 15。

引导:为什么需要循环? 如果求 1 到 100 的和? 求 1 到 1000 的和? 求 1 到 10000 的和? 你想循环几次,只要改变一下参数就行了。

循环的定义:某些代码会被重复执行。

for 循环语句的一般形式为:

```
for(表达式 1;表达式 2;表达式 3)
    {语句;}
```

教学难点:循环如何实现? 为了清晰易教,将上述循环语句的一般形式提炼为:

```
for(1;2;3)
    {语句 A;}
```

循环的流程:先执行 1,再执行 2,如果 2 成立,说明循环成立,执行语句 A,再执行 3,3 执行完了,标志循环一次结束。

是否需要执行下一次循环,再执行 2,如果 2 成立,说明循环成立,执行语句 A,再执行 3。3 执行完了,标志循环又一次的结束(强调 3 完了必须执行 2)

如果 2 不成立,则循环终止。

for 循环的流程要让每一个学生看懂,人人过关,做到每一个学生能完整、流畅地说出这样一个流程,这对学生理解 for 语句至关重要,只有理解并掌握了循环执行流程,才能在实际应用中游刃有余,如果学生看不懂流程就看不懂程序。

三、多重 for 循环的流程

多重循环也称循环的嵌套,是指一个循环的结构内又包含另一个完整循环结构。许多实际任务中都包含着多重循环,这部分内容难度高且相对枯燥,可以通过弄清多重循环的流程来降低坡度,同时教师要理清教学思路,通过合适的例子来激发学生的兴趣,否则学生会越学越困难。这部分内容如果讲得新颖、学得有趣、用得自如,将为学生今后的编写程序打下良好的基础。

为了清晰易教,教师可以首先以双重 for 循环为例,弄清双重循环的流程,将二个循环语句嵌套的一般形式提炼为:

```
for(1;2;3)
    for(4;5;6)
        {语句 A;}
```

循环的流程:先执行 1,再执行 2,如果 2 成立,

说明外循环成立,执行内循环,先执行 4,再执行 5,如果 5 成立,说明内循环成立,执行语句 A,再执行 6,标志内循环一次循环结束。

是否需要执行下一次内循环,再执行 5,如果 5 成立,说明内循环成立,执行语句 A,再执行 6。6 执行完了,标志又一次内循环的结束(6 完了必须执行 5)。如果 5 不成立,则内循环终止。

内循环终止后,再执行 3,标志一次外循环的结束(3 完了必须执行 2)。执行 2,若 2 成立,则继续执行内循环。如果 2 不成立,外循环结束,双重循环也结束。

从上可知,循环的嵌套执行过程是外循环执行一次,内循环执行一遍,在内循环结束后,再进行下一次外循环,如此反复,直到外循环结束。一般内循环执行快,外循环执行慢。

只有理解双重 for 循环执行流程,才能在实际应用中得心应手。例如“九九乘法表 1”的打印输出。首先我们来分析,输出九九乘法表,自然有九行九列,所以用两个 for 循环嵌套,外循环(控制行输出)执行 9 次,内循环(控制列输出)用来打印列。这样两个 for 循环打印 9 行 9 列。输出“九九乘法表”程序的主要部分见程序段:

```
for(i=1;i<=9;i++)
{
    for(j=1;j<=9;j++)
        printf("%d*%d=%d",i,j,i*j);
    printf("\n");//输出完整的一行就要换行。
}
```

在上机实践中,学生发现,输出的数据不美观,一行的算式都黏在一起了!引导学生思考,如何使数字列输出的时候能保持一定的间距? 输出的时候在第三个“%d”中间加上数字,如“%4d”。这样可以使这个数字输出的时候至少输出四位的位置,如果数字本身达不到四位,就会在左边用空格占位。相反“%-4d”,则是在右边用空格占位。

输出语句代码可以改成:

```
printf("%d*%d=%-4d",i,j,i*j);
```

问题:如何输出三角形的“九九乘法表”? 如何输出倒三角形的“九九乘法表”?

循环的嵌套对 for 循环、do-while 循环和 while 循环均适用,而且这三种循环语句间还可以互相嵌套。循环的嵌套应注意:

①外循环必须完全包含内循环,不能交叉。②在多重循环中,各层循环的循环控制变量不能同名。③在多重循环中,并列循环的循环控制变量名可以相同,也可以不同。

四、for 循环语句与 if 语句的嵌套使用

for 循环语句与 if 语句的嵌套比较复杂,但在实

际应用中比较广泛,有较高的实用价值。在教学中,教师关键要讲清 for 循环语句和 if 语句之间的控制。一是 if 语句可以嵌套 for 循环语句,前提判断 if 语句是否符合条件,如果与 if 语句条件符合就执行 for 循环语句,反过来就不会执行,这种情况是需要你满足某个条件情况下才会执行 for 循环语句的;二是 for 循环嵌套 if 语句,先循环 for 语句再执行 if 语句,而当满足 if 语句的条件才执行 if 里面的语句。例子:求 0 到 100 之间能被 3 整除的数字之和。

在讲授中,先用汉语“如果 i 能被 3 整除”,再将其转化为 C 语言。

```
# include <stdio.h>
int main(void)
{
    int i;
    int sum=0;//不能省
    for(i=3;i<=100;++i)
    {
        if (i%3==0)//如果 i 能被 3 整除
            sum=sum+i;
    }
    printf("sum=%d\n",sum);
    return 0;
}
```

此时,让学生解决难度相同的问题,并由他们自己做出正确的答案,以加深对 for 循环与 if 语句的嵌套使用理解和认识,最后对 for 循环进行拓展与延伸,引导学生在学的过程中举一反三、将所学知识融会贯通,可以让学生从感性认识上升到理性认识,在认识上产生质的飞跃。一是求 1 到 100 之间的奇数之和,二是求 1 到 100 之间的奇数的个数,三是求 1 到 100 之间的奇数的平均值,四是键盘输入 15 个学生的成绩,输出及格学生成绩、学生成绩的和及平均成绩。

五、用循环结构输出几何图形

输出简单的几何图形 2(如图 1),是循环结构的典型应用之一。对于这一类型的问题,初学者往往直接采用若干条输出语句 printf 完成,很显然不符合程序设计思想。按照正常的程序设计思想,应该先分析图形的构成,找出其中的规律:如图 1 中的平行四边形,每一行由若干个空格、星号和一个回车换行符构成。

①每行星号的起始位置不同,从下到上空格数递增 1。②每行的星号数相同。③用二重循环实现:



图 1 简单的几何图形

外循环控制输出行数(变量 row),内循环(变量 col)控制输出的空格数。输出图形主要程序段:

```
for(row=1;row<7;row++)
{
    for(col=1;col<=7-row;col++)
        printf(" ");
    printf("*****\n");
}
```

采用上面的方法,可以使学生很容易编写出类似的程序如由星号组成的三角形、圣诞树等图形,其中的关键在于让学生找出图形中行数与每一行的空格数以及星号数的关系。

问题:把“*****”也用循环实现,重新设计图 1 的程序。

六、使用 for 循环应注意几点

①for 循环结构中小括号内三个表达式可以为空,for(;;)在小括号内只有两个分号,无表达式,这表示无限循环,这种无限循环适用于菜单选择程序中。②没有循环体的 for 语句,例:for(i=1;i<=3;i++); printf("ok");③设计好控制变量,特别在数值计算中,要避免死循环。④for 循环只能控制一个语句。

七、小结

如何让高职的学生摆脱日常的思维模式,充分发挥每个学生的潜能,更加透彻地理解和使用 C 语言循环结构的编程思想,教师只有扎根于教学第一线,对教学的所有环节上进行认真地研究和总结,才能在教书育人方面的取得成效。

参考文献:

- [1] 谭浩强.C 语言程序设计[M].北京:清华大学出版社,2005.
- [2] 张传学.C 语言程序设计案例教程[M].武汉:华中科技大学出版社,2011.

[责任编辑:向 丽]

(下转第 56 页)

(上接第 52 页)

The Design for Teaching Loop Structure in C Programming Language Class in Higher Vocational Colleges

ZHANG Chuan-xue

(The Department of Teaching Affairs, Hubei Open University, Wuhan430074, China)

56

Abstract: Loop structure is an important and difficult part in the teaching of C programming language. It is also the bottleneck for students to develop ideas about programming. It is very difficult for beginners to acquire. Taking "For" loop structure for instance, the author puts forward teaching method focusing on loop process, arranging teaching content from the easy to the difficult and complicated, eliciting the knowledge methodically and abstracting the grammar which is applied to practice. It is proved that the method obtains satisfactory teaching effects.

Key words: C programming language; For Loop; teaching design