

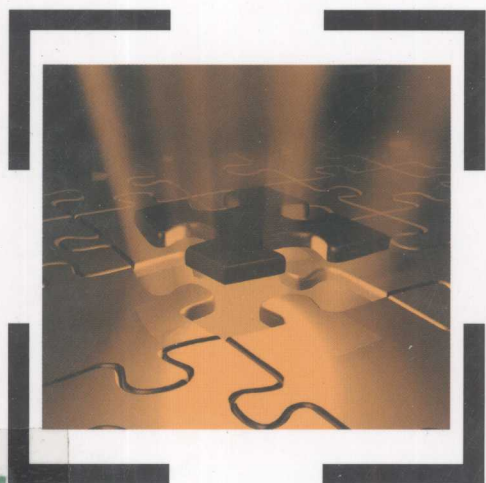
21世纪高等院校实验教学改革与创新系列教材

Experimental Course of
The C Programming Language

C语言程序设计

实验教程

石跃祥 谢勇 © 主编



湘潭大学出版社

2565917

TP312C
1938/(2)

21 世纪高等院校实验教学改革与创新系列教材

C 语言程序设计

实验教程

主 编 石跃祥 谢 勇

副 主 编 黎自强 张龙平



SEU 2565917

湘潭大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实验教程 / 石跃祥, 谢勇主编. —湘潭:
湘潭大学出版社, 2010.1

ISBN 978-7-81128-164-4

I. C… II. ①石…②谢… III. C 语言—程序设计—高等
学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 000707 号

C 语言程序设计实验教程

石跃祥 谢勇 主编

责任编辑: 王亚兰

封面设计: 胡瑶

出版发行: 湘潭大学出版社

社址: 湖南省湘潭市 湘潭大学出版大楼

电话(传真): 0731-58298966 邮编: 411105

网 址: <http://xtup.xtu.edu.cn>

印 刷: 长沙瑞和印务有限公司

经 销: 湖南省新华书店

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 8.5

字 数: 240 千字

版 次: 2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-81128-164-4

定 价: 18.00 元

(版权所有 严禁翻印)

21 世纪高等院校实验教学改革与创新系列教材

编委会

顾 问:罗和安

主 任:陈小明

副主任:夏智伦 高协平

编委会成员(按姓氏笔画为序):

朱卫国 刘任任 刘跃进 苏旭平 张 平
张海良 郑金华 钟建新 舒 适 谭援强



总 序

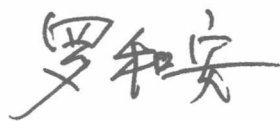
为了提高国家的持续发展能力、综合实力和国际竞争力,党中央、国务院提出构建创新型国家体系、增强自主创新能力的战略,鼓励创造,鼓励创新,特别是鼓励原始创新。创新的关键在人才,人才的成长靠教育。推动教育事业特别是高等教育事业的发展,培养和造就一大批基础扎实、具有创新精神和创新能力的高素质拔尖人才,是构建国家创新体系、建设创新型国家的基础。

正是在这样的背景下,湘潭大学出版社经过精心策划,组织实验教学一线的专家和教师编写了这套“21 世纪高等院校实验教学改革与创新系列教材”。实验教学是培养学生创新能力的基本途径,是培养高素质创新人才教学体系的重要组成部分。目前,对作为连接理论与实践的纽带和激发学生发现问题、研究问题、独立解决问题能力的重要环节——实践教学的研究,还显得相对不足;对如何进一步深化实验教学改革,创新实验教学方法、途径,以更好地发挥实验教学对培养学生创新思维与创造技能的平台作用方面的研究与探讨,尚待深入;已出版的实验教材还比较零散,不成体系和规模,高质量、高水平的实验教材建设与实验教学之间还存在一定的差距。随着科技的发展,各种实验手段、实验仪器不断更新,传统实验教学中的许多范例、方法,既不能体现与学科发展相适应的前沿性,也不能体现与产业相衔接的应用性,使许多实验教材严重滞后于实验教学的现实需要和教学改革的进程。要实现创新人才培养的重要目标,必须重视实验教学;而要实现教学目标,达到好的教学效果,则必须以实验教材为基础,必须有好的实验教材作支撑。因此,湘潭大学出版社出版的这套实验教学改革与创新系列教材就非常有意义。

这套教材最大的特点是融入了许多新的实验教学理念和教学方法,引入了新的实验手段与实验方法,尤其是增加了计算机技术在实验中的应用,有利于激发学生的学习兴趣,增强学生对现代高新技术的了解,具有一定的新颖性和前瞻性。教材范围涵盖了物理、化学、计算机、机械等几大传统学科专业,并注意区分了理科和工科教学过程中各自的侧重,做到

了理工交融,也较好地实现了实践性与理论性、基础性与先进性、基本技能与学术视野、传统教学与开放教学的相互结合。好的实验教材既是实验教学成果的直接反映,也是先进的实验教学理念传播的重要载体。相信湘潭大学社出版的这套系列教材,能够为我们提供有益的借鉴,也相信广大教育理论研究和教师,在不断推进实验教学改革与创新过程中,一定能够探索出新的经验,推出新的成果,编写出更多的精品教材,进一步推广先进的实验教学理念和教学方法,提升实验教学质量与水平,为培养高素质的创新人才,建设创新型国家作出新的贡献。

是为序。

A handwritten signature in black ink, reading '罗和安' (Luo He'an). The characters are stylized and fluid, with the first character '罗' being particularly prominent.

2009年3月

前 言

本书为《C 语言程序设计教程》的配套实验教材,我们精心安排的上机实验内容与教材各章节一一对应。本书涵盖了全国计算机等级考试大纲中对 C 语言程序设计所要求的知识点,以知识的运用和编写程序为主干,突出问题的分析与求解过程,强调内容的应用性和实践性。

本书实验与习题的安排紧扣相关知识点,内容全面、形式多样,以问题的提出与分析贯穿全书,为学习 C 语言程序设计提供实验设计与实验参考。使用时要注重如下三点:

1. 实验的目的:学习 C 语言程序设计课程不能满足于“懂得了”,满足于能看懂书上的程序,而应当熟练地掌握程序设计的全过程,即独立编写源程序、独立上机调试、独立运行程序和分析结果。上机实验的目的,绝不仅仅是为了验证教材和讲课的内容,或者验证自己所编写的程序的正确与否。程序设计课程上机实验的真正目的是:(1) 加深对讲授内容的理解,尤其是一些语法规则,通过实验来掌握语法规则是行之有效的方法;(2) 学会上机调试程序,通过反复调试程序掌握根据出错信息修改程序的方法;(3) 通过不断调试完善程序。

2. 实验前的准备工作:(1) 了解所用的计算机系统(包括 C 编译系统)的性能和使用方法;(2) 学习和掌握与本实验有关的教学内容;(3) 准备好上机所需的程序,切忌不编程或没准备程序就去上机;(4) 对程序中出现的应事先估计,对程序中有疑问的地方应先作上记号,以便上机时给予重点注意;(5) 准备好调试程序和运行程序所需的数据。

3. 写好实验报告,实验报告的主要内容包括:(1) 实验目的;(2) 实验内容;(3) 程序流程图和(全部或部分)程序清单;(4) 运行结果;(5) 对运行结果的分析,以及本次调试程序所取得的经验。

实验教材的编写与实验室的建设和发展紧密相联。本书在编写过程中得到湘潭大学信息工程学院教师和实验技术人员的大力支持和鼓励,也得到了湘潭大学教务处、湘潭大学出版社、信息工程学院领导的关怀与支持,并参考了其他兄弟院校的理论和实验教材及许多学者的论著,编者在此一并表示感谢。

本书由石跃祥、谢勇任主编,黎自强任副主编,杨晟院、刘新、刘玉珍、王求真等参与了编写。湘潭大学刘任任教授、王毅副教授等对本书作了全面审阅,并提出了修改意见。在此,编者谨向他们以及在本书编写过程中提出过宝贵意见的同志一并致以衷心的感谢。

由于时间仓促和编者水平有限,书中难免存在一些错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2009 年 12 月于湘潭大学

目 录

第 1 章 编程准备

实验 1 VS2005 的使用	1
实验 2 Dev C++ 的使用	3

第 2 章 变量与计算问题

实验 3 变量的定义、赋值及算术运算符的运用	5
实验 4 算术运算符“\”的应用以及强制类型转换	7
实验 5 求余运算符“%”的应用	9
实验 6 自增、自减运算符	11
实验 7 scanf()函数的应用以及综合实验	13
实验 8 数学函数	16

第 3 章 逻辑思维与逻辑问题

实验 9 if 语句与逻辑判断	19
实验 10 switch 语句	22
实验 11 循环结构	24
实验 12 使用循环打印字符图形	26
实验 13 枚举法	29
实验 14 解决逻辑问题	31

第 4 章 数据组织与筛法和排序问题

实验 15 一维数组的定义和引用	33
实验 16 二维数组的定义和引用	37
实验 17 数组的应用	41
实验 18 字符数组与字符串	44
实验 19 字符串函数的使用	47
实验 20 结构体与结构体数组	49

第 5 章 函数、递推与递归问题

实验 21 函数的定义与调用	52
实验 22 用筛法求素数	55
实验 23 约瑟夫环问题	59

实验 24	字符串的复制	63
实验 25	任意进制的转换	65
实验 26	奇数阶魔方阵	68
第 6 章 指 针		
实验 27	指向变量的指针的定义与应用	72
实验 28	用一维(二维)数组名赋值的指针的定义与应用	75
实验 29	返回指针值的函数的定义与应用	78
实验 30	指向函数的指针的定义与应用	81
实验 31	指向结构体及其数组的指针的定义与应用	84
实验 32*	指向各种类型数据的指针的综合应用	89
第 7 章 文件操作		
实验 33	文件打开、关闭、以及部分读写函数的应用	92
第 8 章 链 表		
实验 34	线性表的顺序存储结构	102
实验 35	单链表基本操作的实现	107
实验 36	有序单链表的合并	112
实验 37	循环链表的合并	116
实验 38	链式存储结构——约瑟夫环	117
第 9 章 队列与栈		
实验 39	队列的应用	122
实验 40	栈的应用	125
参考文献		127

第 1 章 编程准备

实验 1 VS2005 的使用

(一) 实验目的

1. 熟悉和掌握在 VS2005 环境中编写 C 语言程序；
2. 掌握排除语法错误的方法；
3. 掌握简单的调试技巧。

(二) 实验步骤

1. 打开 VS2005。
2. 新建一个空项目。
3. 在项目中加入一个新建项,选择“代码”中的 C++ 代码,将文件的后缀名定为 .c。

注意:一定要保存为 .c 的文件,否则编译器会按 c++ 进行编译。

4. 将下列源程序内容输入到文件中。

```
#include <stdio.h>
```

```
int max(int x, int y)
```

```
{
```

```
    if (x > y)
```

```
        return x;
```

```
    else
```

```
        return y;
```

```
}
```

```
int main()
```

```
{
```

```
int a=2;
int b=4;
int c;

c=max(a,b);
printf("max(%d,%d)=%d",a,b,c);

return 0;
}
```

5. 按 F7 生成解决方案。如果成功,转 6,否则转 8。
6. 按“Ctrl+F5”键运行程序,并查看运行结果。
7. 删除 printf() 函数后面的“;”,按 F7 生成解决方案。
8. 查看输出窗口,如果发现存在语法错误,则双击语法错误项,定位语法错误行,修正错误后,重复步骤 5、6。
9. 选择“项目”、“属性”,弹出“项目属性”页。将“C/C++”下“常规”中的“调试信息格式”选择成“C7 兼容”;将“优化”下的“优化”选择成“禁用”;将“链接器”下“调试”中的“生成调试信息”选择“是”。按 F7 生成解决方案。
10. 按 F10 单步运行程序,并在监视窗口中加入监视变量 a、b 和 c。继续按 F10,监视 a、b、c 的值。在运行到“c=max(a,b);”时按 F11 进入 max() 函数内部运行,监视变量 x 和 y,继续按单步执行,直到程序完成。
11. 修改变量 a 和 b 的初始值,使得 a 的值比 b 大,重复第 9 步,并查看结果。

(三) 实验注意事项

1. 第一次写程序比较容易出错,特别是标点符号,要细心检查。可以通过编译信息快速定位错误和错误类型。
2. 如果不习惯使用快捷键,可以用鼠标点击菜单或工具栏中的按钮进行,但建议记住和使用一些常用的快捷键。
3. 如果需要编写其他程序,可以通过重新建立新的项目来重复这个步骤,也可以通过在当前项目中加入新的源程序文件,而把原有的源程序文件排除在项目外来实现。

(四) 复习思考题

1. 体会单步运行中 F10 和 F11 的区别。
2. 完成教材第 1 章习题 1.2。

实验 2 Dev C++ 的使用

(一) 实验目的

1. 熟悉和掌握在 Dev C++ 下编写 C 语言程序的方法；
2. 掌握排除语法错误的方法；
3. 掌握简单的调试技巧。

(二) 实验步骤

1. 运行 Dev C++。
2. 新建一个文件。
3. 将下列源程序内容输入文件。

```
#include <stdio.h>

int max(int x, int y)
{
    if (x > y)
        return x;
    else
        return y;
}

int main()
{
    int a=2;
    int b=4;
    int c;

    c=max(a,b);
    printf("max(%d,%d)=%d",a,b,c);

    getch();
    return 0;
}
```

4. 按 F9 编译并运行程序,提示存盘,请将文件存成以 .c 为后缀的文件。如果成功,查看运行结果,转 6;否则转 5。

5. 查看编译器信息窗口,双击语法错误项,定位语法错误行,并修正错误后,重复步骤 4。

6. 双击源程序编辑窗口的左边栏设置断点,选择“调试”菜单中的“调试”项,进入调试(程序会在断点处停下),然后添加 3 个查看变量 a、b 和 c,使用“下一步”和“单步进入”,让程序单步运行,监视 3 个变量的值。

7. 修改变量 a 和 b 的初始值,使得 a 的值比 b 大,重复步骤 6,查看结果。

(三) 实验注意事项

1. 第一次写程序比较容易出错,特别是标点符号,要细心检查。我们可以通过编译信息快速定位错误和错误类型。

2. 修改程序以后一定要重新编译运行程序,否则会运行现有的可运行文件。

3. 如果需要编写其他程序,可以简单地建立新文件,并重复编辑、编译运行的过程。

4. 由于 Dev C++ 在运行程序时,不会在程序完成后等待,所以在示例程序的最后加入了“getch()”,目的是让程序运行到最后时等待用户输入,这样用户可以看到最后的输出结果,而不是一闪而过。但用户在网上进行答题时,需要删掉或注释掉这条语句,否则在服务器上测试运行时会因为一直等待输入而导致“超时”错误。

5. Dev C++ 的调试器不太稳定,有时候可能会有命令无反应或者监视刷新有问题等情况发生。遇到这种问题,一般重新开始调试就可以解决。

第2章 变量与计算问题

实验3 变量的定义、赋值及算术运算符的运用

(一) 实验目的

1. 掌握变量的定义方法；
2. 掌握变量的赋值方法；
3. 掌握算术运算符的运用方法。

(二) 实验内容

定义变量,以及变量的赋值。对已经定义的变量进行算术运算:和、差、积,并把结果输出到屏幕。

(三) 解题方法

1. 可以先定义变量再对变量赋值,也可以定义变量的同时对变量赋值。此处我们是先定义变量再对变量赋值,定义变量的同时对变量赋值。
2. 注意“和、差、积”对应的符号分别是“+、-、*”。

(四) 参考程序

```
/* **** */
程序功能: 变量的定义、赋值以及两个数和、差、积
/* **** */
#include<stdio.h>
int main()
{
```

```
int a=355;           //定义变量的同时进行变量赋值
int b=-133;          //定义变量的同时进行变量赋值
int c;               //先定义再赋值
c=4;
printf("a=%d,b=%d,c=%d\n",a,b,c); //输出 a,b,c
printf("a+b=%d\n",a+b);           //输出 a+b 的值
printf("a-b=%d\n",a-b);           //输出 a-b 的值
printf("a*b=%d\n",a*b);           //输出 a×b 的值
return 0;
}
```

运行结果如下:

```
a=355,b=-133,c=4
a+b=242
a-b=468
a*b=-40115
```

```

/*****
程序功能:强制类型转换以及其与算术运算符结合使用
*****/
#include<stdio.h>

int main()
{
    int a;
    int b;
    float p;           //用来存放 a/b 强制类型转换后的值
    float q;           //用来存放 a/b 没有强制类型转换的值
    a=3;
    b=2;
    printf ("a=%d,b=%d\n",a,b);
    p=(float)a/b;

```

```
q=a/b;  
printf ("p=(float)a/b=%f\n",p);  
printf ("q=a/b=%f\n",q);  
return 0;  
}
```

运行结果如下:

```
a=3,b=2;  
p=(float)a/b=1.500000  
q=a/b=1.000000
```

(五) 复习思考题

1. 参考程序“ $p=(\text{float})a/c$ ”中的 (float) 是放在 a 的前面,我们可以把它放在 b 的前面吗?
2. 在上述参考程序中,为了简化程序只写了一个除法,试编写一段程序,实现不用除法也可以验证类型转换后的数值与转换前结果的不同。