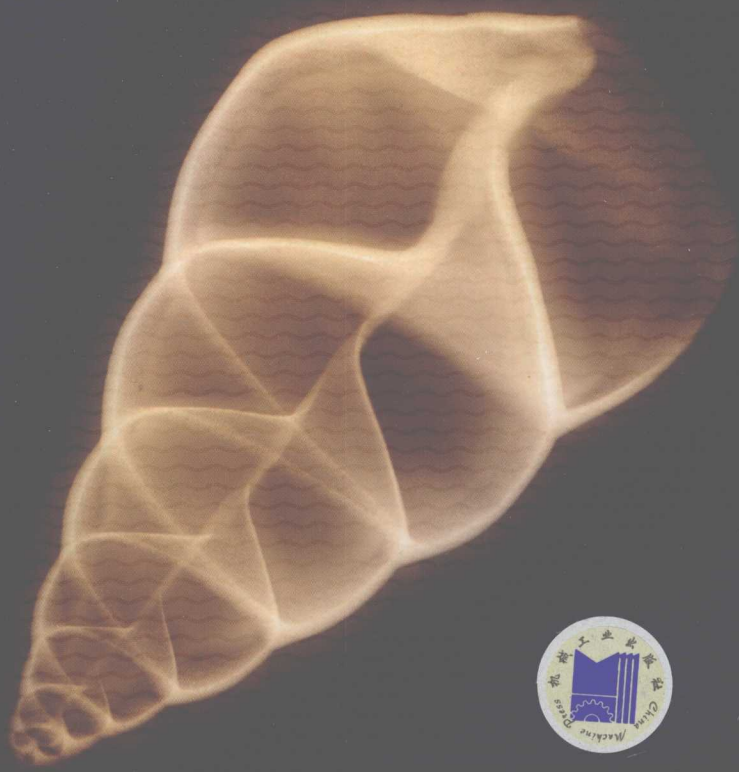


高等院校规划教材
计算机基础教育系列

新编C语言 学习指导与习题

郭继展 郭勇 苏辉 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等院校规划教材·计算机基础教育系列

新编 C 语言学习指导与习题

郭继展 郭勇 苏辉 编著

图书在版编目(CIP)数据

新编 C 语言学习指导与习题 / 郭继展, 郭勇, 苏辉 编著. — 北京: 机械工业出版社, 2007.7

(高等学校计算机专业系列)

ISBN 958-7-111-51715-1

I. 新… II. ①郭…②郭…③苏… 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 (2007) 第 003538 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 郝 慧

责任印制: 韩 非

责任印制: 张汉军

北京市机械工业出版社有限公司印刷

2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·10.25 印张·324 千字

0001—3000 册

定价: 17.00 元



凡购本书, 如蒙赠书, 请向本社发行部调换

北京市机械工业出版社 (010) 68352524

机械工业出版社

北京市机械工业出版社 (010) 68352524

北京市机械工业出版社

本书是与《新编 C 语言程序设计》一书配套的学习指导及习题解答。前 14 章由“本章学习要求”和“习题参考答案”两部分组成。前者包括：学习目的、主要内容、重点难点、注意事项；后者包括：填空题、选择题、改错题、编程题以及问答题，共约 340 题。第 15 章介绍了 Turbo C 上机操作，包括 Turbo C 的安装、使用集成环境和运行调试程序。

本书内容丰富、条理清晰、言简意赅、实用性强，是学习 C 语言和上机练习很好的参考材料，无论采用何种 C 语言教材都可选用本书作为参考书。

本书可供高等院校教师和学生使用，也可供自学者参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

新编 C 语言学习指导与习题/郭继展, 郭勇, 苏辉编著. —北京: 机械工业出版社, 2007.7

(高等院校规划教材·计算机基础教育系列)

ISBN 978-7-111-21712-1

I. 新… II. ①郭…②郭…③苏… III. C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 093238 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 赵 慧

责任编辑: 韩 菲

责任印制: 洪汉军

三河市宏达印刷有限公司印刷

2007 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·10.5 印张·254 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-21712-1

定价: 17.00 元

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

计算机技术的发展极大地促进了现代科学技术的发展,明显地加快了社会发展的进程。因此,各国都非常重视计算机教育。

近年来,随着我国信息化建设的全面推进和高等教育的蓬勃发展,高等院校的计算机教育模式也在不断改革,计算机学科的课程体系和教学内容趋于更加科学和合理,计算机教材建设逐渐成熟。在“十五”期间,机械工业出版社组织出版了大量计算机教材,包括“21世纪高等院校计算机教材系列”、“21世纪重点大学规划教材”、“高等院校计算机科学与技术‘十五’规划教材”、“21世纪高等院校应用型规划教材”等,均取得了可喜成果,其中多个品种的教材被评为国家级、省部级的精品教材。

为了进一步满足计算机教育的需求,机械工业出版社策划开发了“高等院校规划教材”。这套教材是在总结我社以往计算机教材出版经验的基础上策划的,同时借鉴了其他出版社同类教材的优点,对我社已有的计算机教材资源进行整合,旨在大幅提高教材质量。我们邀请多所高校的计算机专家、教师及教务部门针对此次计算机教材建设进行了充分的研讨,达成了许多共识,并由此形成了“高等院校规划教材”的体系架构与编写原则,以保证本套教材与各高等院校的办学层次、学科设置和人才培养模式等相匹配,满足其计算机教学的需要。

本套教材包括计算机科学与技术、软件工程、网络工程、信息管理与信息系统、计算机应用技术以及计算机基础教育等系列。其中,计算机科学与技术系列、软件工程系列、网络工程系列和信息管理与信息系统系列是针对高校相应专业方向的课程设置而组织编写的,体系完整,讲解透彻;计算机应用技术系列是针对计算机应用类课程而组织编写的,着重培养学生利用计算机技术解决实际问题的能力;计算机基础教育系列是为大学公共基础课层面的计算机基础教学而设计的,采用通俗易懂的方法讲解计算机的基础理论、常用技术及应用。

本套教材的内容源自致力于教学与科研一线的骨干教师与资深专家的实践经验和研究成果,融合了先进的教学理念,涵盖了计算机领域的核心理论和最新的应用技术,真正在教材体系、内容和方法上做到了创新。另外,本套教材根据实际需要配有电子教案、实验指导或多媒体光盘等教学资源,实现了教材的“立体化”建设。本套教材将随着计算机技术的进步和计算机应用领域的扩展而及时改版,并及时吸纳新兴课程和特色课程的教材。我们将努力把这套教材打造成为国家级或省部级精品教材,为高等院校的计算机教育提供更好的服务。

对于本套教材的组织出版工作,希望计算机教育界的专家和老师能提出宝贵的意见和建议。衷心感谢计算机教育工作者和广大读者的支持与帮助!

机械工业出版社

前 言

本书是与《新编 C 语言程序设计》一书配套的学习指导书。

C 语言是国内外应用很广的一种现代计算机语言。C 语言功能丰富，表达能力强，使用灵活方便、应用面广、目标程序效率高、可移植性好，既具有高级语言的优势，又具有低级语言的许多特点，特别适合于编写系统软件，它已经成为相关专业本科生和大专生的必修课程，自学计算机编程的人员的首选语言。但 C 语言牵涉到的概念比较复杂，规则繁多，使用灵活而随意性大，初学者很难理解 C 语言的一些规定，使用容易出错。我们认为，学习 C 语言不仅需要一本好的教材，还需要一本配套的学习指导书和习题解答，为此，我们在编写《新编 C 语言程序设计》的同时编写了本书，旨在帮助读者更好地掌握 C 语言。

本书每章由两大部分组成。第一部分为“本章学习要求”，包括学习目的、主要内容、重点难点和注意事项；第二部分为“习题参考答案”，包括填空题、选择题、改错题和编程题（前 3 类题目均按等级考试题型编选），有的还有问答题。填空题多有填空原因论述；选择题全部有正确答案的选择理由和对错误答案的分析；编程题都有要点分析、运行结果，关键语句都有详细注释，少数题目还给出不同思路、多种解法；改错题对错误一一改正，指明原委。本书增加了第 15 章 Turbo C 上机操作，包括 Turbo C 的安装、使用集成环境和运行调试程序。

计算机语言是一门实践性很强的学科，学习计算机语言必须理论与实践相结合，学好的关键在于动脑动手编写程序，上机操作。希望读者正确运用本书，认真地去作每一道题，不要急于看答案，更不要满足于敲书上给出的程序，一定要自己编程序。编程序要从最简单的开始练习，否则越往后越难入手。完成每一道题后，再仔细想一想，这道题究竟说明了什么，关键点是什么，应注意什么。如果是编程题，还考虑能否进一步完善程序、优化程序或扩充程序功能。自己提出问题，自己解决问题，这是提高编程水平的最好方法。

为帮助读者学习，我们还特为两书编写了电子教案，放在 <http://www.cmpbook.com/> 网站上，供用户免费下载使用。

《新编 C 语言学习指导与习题》一书电子教案具有如下特点：

- (1) 详尽地介绍了各章的学习目的、主要内容、重点难点和注意事项。
- (2) 精选书中 1/3 习题，程序都建有超级链接，点击图标即可运行。
- (3) 带有多媒体课件动画演示如：位运算取石子游戏、分数段人数统计、枚举组硬币 24 分等。

(4) 教案组织结构形式为首页（根）→总目录页（15 章）→要求与掌握或习题参考答案→要求与掌握页或习题参考答案页，并可互相链接，也可返回总目录页。

本书由郭继展、郭勇、苏辉编写。对参与本书审阅工作的其他老师，在此表示衷心感谢。由于编者水平有限，错误在所难免，敬请专家、读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明	9.1 本章学习要求	90
前言	9.2 习题参考答案	92
第1章 C语言概述	第10章 结构体与共用体	99
1.1 本章学习要求	10.1 本章学习要求	99
1.2 习题参考答案	10.2 习题参考答案	102
第2章 C程序设计的基本知识	第11章 位运算	114
2.1 本章学习要求	11.1 本章学习要求	114
2.2 习题参考答案	11.2 习题参考答案	117
第3章 顺序结构	第12章 文件	125
3.1 本章学习要求	12.1 本章学习要求	125
3.2 习题参考答案	12.2 习题参考答案	126
第4章 分支结构	第13章 程序综合举例	139
4.1 本章学习要求	13.1 本章学习要求	139
4.2 习题参考答案	13.2 习题参考答案	140
第5章 循环结构	第14章 程序常见错误、调试和测试	149
5.1 本章学习要求	14.1 本章学习要求	149
5.2 习题参考答案	14.2 习题参考答案	150
第6章 数值型数组	第15章 Turbo C上机操作	152
6.1 本章学习要求	15.1 Turbo C的安装	152
6.2 习题参考答案	15.2 Turbo C集成环境	153
第7章 字符型数组和字符串函数	15.2.1 C语言程序的开发过程	153
7.1 本章学习要求	15.2.2 Turbo C的启动	154
7.2 习题参考答案	15.2.3 Turbo C的主界面	154
第8章 模块化程序设计	15.2.4 Turbo C子菜单	155
8.1 本章学习要求	15.3 Turbo C下运行调试程序	158
8.2 习题参考答案	参考文献	160
第9章 指针		

第1章 C语言概述

1.1 本章学习要求

一、学习目的

1. 了解 C 语言产生的历史背景、计算机使用语言的不同类型,初步认识 C 语言的特点。
2. 掌握 C 程序的构成,熟悉 C 程序的上机步骤。
3. 清楚算法的概念,理解算法在程序设计中的重要性。

二、主要内容

1. 计算机只懂机器语言或能翻译成机器语言的高级语言。
2. C 语言是一种简洁、紧凑、高效、有丰富运算符和表达式、具有数据类型构造能力、可直接访问物理地址的结构化高级语言,且具有低级语言的能力,故又称中级语言。
3. C 程序由函数组成。函数分说明部分和函数体。函数体一般包括变量等的定义和执行部分。C 程序总是从 main() 函数开始执行,终止于 main() 函数。每个语句和数据定义的最后必须有分号。
4. 程序设计提倡清晰度第一,适当加注释是增加程序可读性的好习惯。注释的内容用符号 /* 和 */ 括起来,可放在程序语句行前面或后面。
5. Turbo C 上机步骤。C 源程序的扩展名为 C,编译后扩展名为 OBJ,链接后成为扩展名为 EXE 的可执行文件,修改时建立后备文件,扩展名为 BAK。

三、重点难点

1. 程序设计的思想,C 程序的构成,主函数、语句、输入输出等概念。
2. Turbo C 上机步骤,操作要领,输入、运行程序,修改语法错误。
3. 逐步学会用 C 语言准确描述求解问题的算法。

四、注意事项

1. 任何语言(包括各个国家的自然语言)都是一种符号规定,C 语言也不例外,只是它的规定更严密、更科学、更先进。这种语言一是用于人和计算机交流,二是用于人和人交流。
2. 学习过其他高级语言,如 BASIC 语言、Pascal 语言,就可以很好地理解 C 语言的各种优点;学习了汇编语言,就可以深刻地理解 C 语言的精髓和“中级语言”地位。
3. 编程必须严格遵循 C 语言的语法规则。如 C 语言字母大小写不通用,就不要大小写字母随便用;再如“;”,语句结束一定要有,而其他地方不能随意乱加。
4. 编程或输入现成程序出错是正常现象,查错也是费时费力的事,要不断总结、积累经验

验,这实际是在提高编程水平,在理解 C 语言,在掌握 C 语言。

5. 上机操作,有几个常用的命令和按键先要用熟:

命令:<Ctrl+F9>	运行程序(编译、链接、运行三合一)
<Alt+F5>	查看运行结果(即切换到用户屏幕,如同 DOS 状态)
<Esc>	退出本级菜单
<F6>	信息窗口和编辑窗口切换
文件(File)	菜单的 9 条命令
按键:<↑><↓><←><→>	上下左右移动光标
<Delete>	删除光标处字符
<Backspace>	删除光标前面一个字符
<Insert>	切换插入状态

1.2 习题参考答案

一、问答题

1.1 C 语言的主要特点是什么? 它和其他高级语言有什么区别?

1.2 上机运行本章例题,自己总结 Turbo C 系统的上机步骤。

答 (略)

二、填空题

1.3 (1)C 源程序的基本单位是_____。

(2) 一个 C 源程序中至少应包括一个_____函数。

(3) C 语言中,输入操作是由库函数_____完成的,输出操作是由库函数_____完成的。

答 (1)函数。有的书上说 C 程序是由语句或字符组成的,不能说错,但不如说函数更能体现 C 语言的结构特征。(2)main。(3)scanf,printf。

1.4 Turbo C 环境 C 源程序扩展名是_____,菜单中 RUN 命令运行 C 程序的快捷键是_____。

答 C 或按习惯称 .C,<Ctrl+F9>。

1.5 一个名为 p1 的 C 语言程序,编译、连接、运行成功(含修改)后,在磁盘上可能看到_____个有关 p1 的文件,扩展名分别是_____,_____,_____,_____。在 DOS 下运行程序只需键入_____。

答 4,C、EXE、OBJ、BAK,p1 或 p1.exe。

三、编程题

1.6 参照本章例题1-1,编写一个 C 程序 T1.c,显示如图 1-1 所示图形。
程序通过后:

(1) 在 DOS 下用 DIR 命令查看有关 T1 的文件名和字节数。

(2) 在 DOS 下运行该程序。删除不想保留的文件。

```
A
BBB
CCCCC
DDDDDDD
```

图 1-1

(3) 修改程序, 改换其他字符串显示。

答 利用 printf 函数对字符(非格式符)原样输出的功能; 首字母前输出适当空格。

```
main()
{ printf("   A\n");          /* A 前有 3 个空格 */
  printf("   BBB\n");        /* \n 为转义字符换行, 实际输出时又变换为换行、回车 */
  printf("   CCCCC\n");
  printf("   DDDDDDDD\n");
}
```

(1) T1.C 为 96 B(Byte, 下同), T1.BAK 为 96 B, T1.OBJ 为 428 B, T1.EXE 为 9503 B。
从这里可以体会到, 由高级语言到机器语言的翻译是一对多的。

1.7 按自己的想法改写本章例题的功能, 尝试修改程序, 并在 DOS 下运行 exe 文件。

答 (略)

四、改错题

下面两题的 C 源程序各有 9 个语法错误, 请找出来。

1.8 main

```
{ int a=5;b=8;c;
  C=a*b
  print('c=%d\n',c);
```

答

```
main()          /* 原少() */
{ int a=5,b=8,c; /* 2个“, 原错为“;”, 最后又少一个“;” */
  c=a*b;        /* c 原错为大写, 且最后少一个“;” */
  printf("c=%d\n",c); /* 原 print 后丢'f', 第一个"原错为' */
}               /* 原缺此行 */
```

1.9 #include stdio.h;

```
main();
float r;s;
r=5.0;
s=3.14159r*r;
print("s=%f\n",s)
```

答

```
#include <stdio.h> /* 原 stdio.h 外缺<, 后面多“;” */
main()             /* 原后面多“;” */
{ float r,s;       /* 原行前少“{”, r 后错为“;” */
  r=5.0;
  s=3.14159*r*r;   /* 原 3.14159 后丢“*” */
  printf("s=%f\n",s); /* 原 print 后少'f', 行后面丢“;” */
}                 /* 原缺此行 */
```

第2章 C程序设计的基本知识

2.1 本章学习要求

一、学习目的

1. 了解C语言的字符集,能正确理解和使用3种标识符。
2. 理解C语言中数据类型的意义,熟练掌握C的基本数据类型。
3. 熟练掌握C的运算符和表达式,能正确熟练地使用算术表达式和赋值表达式。
4. 深刻理解C语言中数据类型转换的意义和实质。
5. 掌握数值型变量的指针,作为学习指针的入门和基础。
6. 掌握库标准函数的使用方法,熟悉常用的标准函数。
7. 会使用随机数函数产生各种随机数据。

二、主要内容

1. C语言中标识符分成3类:关键字、特定字和用户字。
2. C语言中数据类型有多种,本章介绍的是基本类型,含:整型、实型、字符型。基本类型数据又有常量与变量之分和有符号与无符号之别。
3. C语言算术运算符有8种: +、-、*、/、%、++、--、-(取负)。算术表达式是用算术运算符和括号将操作数连接起来的、符合C语法规则的式子,遵循代数规则。
4. 不同类型的数据在一起运算,需先转换成相同的类型。有两种转换方式:系统自动转换和用户强制转换。
5. 变量的地址和指针。指针变量的概念、定义、赋值和应用。
6. C语言中没有专门的输入输出语句,输入输出是通过库标准函数实现的。使用库函数时一般要用#include命令把相应的头文件包含进来。
7. 利用随机数函数可以方便地随机地产生大量的数据,是编程的重要手段之一。Turbo C中的随机数函数原型在stdlib.h中。本书另给出了一个高质量的随机数函数。

三、重点难点

1. 对C语言的基本数据(包括变量和常量)类型:整型、实型、字符型,人们常按照习惯去理解(如整数无论大小,都算一种),而不是按照C语言的定义去掌握(如整型有6种),所以最容易出错且难以排除。

定义如下变量:

```
int i;                /* 内存占2B */
unsigned int k;        /* 内存占2B */
```

```
long g; /* 内存占 4 B */
unsigned long n; /* 内存占 4 B */
char c; /* 内存占 1 B */
unsigned char d; /* 内存占 1 B */
float x; /* 内存占 4 B */
double y; /* 内存占 8 B */
```

建议从下述方面掌握:

- (1) 不同类型的变量在内存占的字节数,如上面的注释。
- (2) 不同类型变量所允许的取值范围,见配套教材表 2-2、2-3 等处。
- (3) 不同类型数据在内存存放有不同的形式,只能按规定的格式使用。如 `double y = 65;` 只能按 `%f` 或 `%lf` 格式输出,无论按 `%d`、`%u`、`%ld`、`%lu`、`%c` 中哪一种格式输出 `y` 的值,都不会得到 65 或 'A'。

(4) 整型变量、字符型变量定义时有有符号和无符号之分,但输出时又可以把有符号的变量按无符号格式输出,把无符号变量按有符号格式输出。

(5) 最重要的是,在进行数据的各种操作时不要违背类型,不要超越取值范围。

2. ++ (自增)、-- (自减)运算符,理解和掌握下面 3 点:

- (1) 仍能实现变量“+1、-1”的运算功能,如同 `i=i+1`;`j=j-1`。
- (2) 分清“先用、后用”,`i++`、`i--` 是 `i` 先使用,然后再加 1、减 1;`++i`、`--i` 则相反。“用”有多种形式,如 `i` 在表达式中作变量,函数中作实参数。
- (3) 多运算符组合按自左而右,尽可能多的原则处理,如 `i+++j`,理解为 `(i++)+j`。

3. C 语言中类型转换比较复杂,有“明道理”,有“暗道理”(用户负责),要理解:

- (1) 系统自动转换:不同类型的数据在一起运算,系统先提升成同一类型再运算,目的在于使计算结果得到尽可能多的有效数字。这一转换是在算术表达式中进行的。
- (2) 用户强制转换:用户在程序中根据运算需要将某种类型的数据强制转换为另一种类型,格式为:(类型名)操作数。这一转换也是在算术表达式中进行的,在系统不会进行自动转换时才采用这一方式。
- (3) 表达式的值赋给变量时如类型不一致,系统会将表达式的值自动转换为变量的类型。但是,如果用户忽略了这一系统进行的转换,程序运行结果可能是错误的,所以这一步也要用户负责,确认是否让系统自动转换。

4. 变量的指针,从下述方面来认识:

- (1) 变量的地址,就是变量的指针。由于变量的地址是一个常量,所以可用一个变量——指针变量来表示。在不致混淆的情况下,也把指针变量简称指针。
- (2) 指针也是一种数据类型,即指针类型,它的值是某对象的地址,是系统分配的。指针变量的定义形式为:类型名 * 指针变量名; 指针变量的应用方式为: * 指针变量名 (等同于变量) 指针变量名 (等同于取变量地址)

(3) 变量与其指针变量存在着重要的等价关系:

- 变量 $\Leftrightarrow$ * 指针变量, & 变量 $\Leftrightarrow$ 指针变量
- (4) 变量的指针的重要用途之一体现在作函数参数,传递变量地址,“回传”数值。

5. 从理论上讲,计算机中产生的随机数是伪随机数,也就是说它是按公式算出来的。在算法和种子确定后,一个随机数序列是固定的、可知的、已知的。从实践上讲,它又能快速、逼真地模拟许多随机现象,所以有实际意义。

6. 程序的正确性,往往要用户来保证(详见课本 3.5 节 C 语言编程中的用户负责)。

这一章的许多细节都表明,程序的正确性,许多地方往往要用户来保证。这是用户不太理解的地方,也是出了错最难想到的地方。由于 C 是中级语言,是面向程序员的,随意性大,编译系统忽略了许多检查。用户需要知晓这点,细致编程,弥补这一问题。

四、注意事项

1. 这一章内容较多较杂,但对 C 来讲都是基本的、必要的。有的后面要详细讲,有的还需要补充,很多内容要在今后长期使用中才能深入理解、熟练掌握。

2. 用户字(用户标识符)命名要避开关键字和特定字。C 程序以小写字母为基本书写形式,字母大小写不通用。

3. C 语言中变量必须先定义,赋值后使用。通过定义才能使变量具有确定的类型。

4. 对八进制、十六进制数,注意 4 个方面:

(1) 表示整型常数,前面分别加 '0'、'0x',如初始化 `int a=0123, b=0x9abc`。

(2) 按八进制、十六进制形式键入数据,要用 `scanf("%o%x",&a,&b)`;这样的格式。运行时键入“377 9abc”或“0377 0x9abc”都是正确的。如果用 `scanf("%d%d",&a,&b)`;输入“0456 0x9abc”,变量 a 得到的是十进制的 456, b 得到的是 0。因为这里起决定作用的是格式 %d,对前者滤掉 0,对后者遇字符 x,认为数值结束。

(3) 按八进制、十六进制形式输出,要用 `printf("%o %x\n",a,b)`;或 `printf("0%o 0x%x\n",a,b)`;这样的格式。输出结果一般看作无符号数,常用来分析变量的二进制位(bit)。

(4) 用转义字符 '\ ' 表示八进制、十六进制数所代表的字符,规定略有不同(不要混为一谈),正确格式为 '\ddd'、'\xhh', 'd' 为八进制所允许的字符, 'h' 为十六进制所允许的字符, 'x' 前不许有 '0'。

5. 编程计算最容易出错的是 int 型变量和表达式,常见的错误有 3 种:

(1) 计算结果溢出 int 的范围,系统不管,且无提示,只保留“剩余”。如计算结果是 65537,将变为 $1(65537 - 65536 = 1)$; -98305 将变为 $32767(-98305 + 2 \times 65536 = 32767)$ 。即不管计算结果是什么数,都要通过加或减 65536 的若干倍,落实到 $-32768 \sim 32767$ 范围之内。

(2) 计算结果是大于 32767 小于 65536 的正数时(属上述溢出),int 型当作有符号数(负数)。例如 `printf("%d\n", 200 * 200)`;输出 -25536 ,因为 $40000 - 65536 = -25536$ 。

(3) 如 `int a,b`;如果 $a < b$,“ a/b * (算术表达式)”的值永远是 0, a/b 得不到所希望的小数,因为 a/b 是整数除整数,商只取整数部分。

用户设计程序时一定要考虑到初值、中间结果、最后结果是否会出现这 3 种情况。

6. 字符类型数据包括字符型变量、常量和字符串常量。C 语言中没有设字符串变量,可通过字符数组实现其功能。C 规定以 '\0' 为字符串结束标志,因此字符串常量在内存所占字节数比实际字符数多一个。字符型数据和整型数据的通用也是有条件的。

7. 转义字符 '\n' 是换行。与 DOS 交换数据时, C 系统可将 DOS 传入的“0D, 0A”转换为“0A”即 '\n' 存储。向显示器或 ASCII 文件输出时,再将“0A”('\n')转换为两个字符“0D、

0A”。程序中用 `printf("\n");` 效果是回车并且换行,即光标到下一行行首。

8. 将通常的数学式子转换为 C 语言中的算术表达式,一要符合 C 语言的语法规则,如乘号“*”不可少;二要忠实于数学式子的原意,如因式不能由分母变为分子。

9. 编程中尽量使用++、--以及各种复合的运算符,可提高效率,程序才符合 C 语言的风格。

10. 变量的指针,如 `int a, *p = &a;` *p 用在两种场合,定义时和应用时,不要搞混。p 是变量 a 的指针,*p 是变量 a 的指针表示,a 就是 *p,*p 就是 a。用 a 处可用 *p 代替,用 &a 处可用 p 代替。(*p)++;相当于 a++;在这里(*p)之括号不可少,否则变为 *p++,p 先使用,即与 * 结合使用,然后 p++,p 指向的就不是原来的变量了。

11. 使用库函数时,要注意:

(1) 包含头文件。熟悉函数的功能、类型、形参类型。

(2) 按形参类型、个数提供实参数据,按函数类型处理返回的函数值。

12. 对于随机数函数,只要得到 0~1 之间的随机小数,再乘一个常数、加一个常数,就可以得到某范围内的随机数,也可以变为整数,也可当作字符处理。

2.2 习题参考答案

一、问答题

2.1 C 语言规定所有变量先定义后使用有什么好处?

答 (略)

2.2 按 C 语言的规则指出下列数哪些是错误的,在正确的数中指出实数、整数(十、八或十六进制数): -392.56, 3 * 10, -12345, 0567, 4.5e-8, e-9, 8., .8, .375e-2, 0398, 789U, 0x8.d7, 7f, 0Xff, 8L, 012, 4e5, 0x1A, 043.2。

答 错误的数: 3 * 10 不是数是表达式; e-9 因 e 前无数字不被认为是 10 的 -9 次方, e 被看作未定义的标识符; 0x8.d7, C 语言中未定义十六进制小数; 7f 作十六进制数前应加 0x; 0398, 八进制数字最大用到 7。

实数: -392.56, 4.5e-8, 8., .8, .375e-2, 4e5, 043.2(虽正确但清晰度差)

整数包括下面 3 种形式:

十进制数: -12345, 8L(长整型数), 789U(无符号整型数)

八进制数: 0567, 012

十六进制数: 0Xff, 0x1A(0x 及数字 a~f 可以用小写,也可以用大写)

2.3 写出下列计算公式或语句对应的 C 语言赋值表达式:

(1) $S = \pi r^2$

(2) a 被 b 除的余数赋给 c

(3) $D = B^2 - 4AC$

(4) 将实型变量 x、y 的差转换为整型赋给 z

答 (1) `s = 3.14159 * r * r`

(2) `c = a % b`

(3) `d = b * b - 4 * a * c`

(4) `z = (int)(x - y)`

注:要求写的是 C 语言赋值表达式,后面不能加“;”。

2.4 已知 `int i = 5, j = 5;` 试问表达式或函数输出的值:

(1) `i++ - ++j`

(2) `++i - j++`

(3) `printf("%d\n", ++i + (++j));` (4) `printf("%d\n", i+++j);`

答 (1) -1

(3) 12

(4) 10

2.5 设 `int a=12`; 写出下面表达式运算后 `a` 的值。

(1) `a += a` (2) `a -= 2` (3) `a *= 2+3` (4) `a /= a+a`

(5) `a %= (n%=2)`, `n` 的值等于 5 (6) `a += a -= a *= a`

答 (1) 24 (2) 10 (3) 60 (4) 0 (不是 0.5)

(5) 0, 因为 `(n%=2)` 的值是最后 `n` 的值, 为 1, `a=a%1`, `a` 的值为 0。

(6) 表达式由右向左计算: 先 `a *= a`, 即 `a=a*a=12*12=144`, 再 `a -= a`, 即 `a=a-a=144-144=0`, 最后 `a += a`, 即 `a=a*a=0*0=0`。

2.6 把以下多项式写成只含 7 次乘法运算, 其余为加、减运算的表达式。

$$5x^7 + 3x^6 - 4x^5 + 2x^4 + x^3 - 6x^2 + x + 10$$

答 `x*(x*(x*(x*(x*(x*(5*x+3)-4)+2)+1)-6)+1)+10`。有 7 次乘法运算, 7 次加、减运算。这种形式在数学上称秦九韶多项式。

2.7 设 `x=4, y=8`, 说明下列各题运算后, `x, y` 和 `z` 的值分别是多少?

(1) `z = (x++) * (--y)`

(2) `z = (++x) - (y--)`

(3) `z = (++x) * (--y)`

(4) `z = (x++) + (y--)`

答 (1) 28

(2) -3

(3) 35

(4) 12

二、填空题

2.8 C 语言中实型变量分为两种类型, 是 _____ 和 _____。

答 `float, double`。

2.9 在下面每组数之间填入“=”或“>”或“<”, 使式子成立:

(1) 123 _____ 0123

(2) -456 _____ -0X456

(3) 789 _____ 789L

(4) -5.9 _____ (int)-5.1

答 (1) >

(2) >

(3) =

(4) <

2.10 若 `a` 是 `int` 型变量, 则执行表达式 `a=25/3%3` 后 `a` 的值为 _____。

答 2。25/3 结果为整型数 8, 8%3 为取余, 结果为 2。

2.11 定义: `int x=5, n=5`; 执行表达式 `x+=n++` 后 `x` 的值为 _____, `n` 的值为 _____。

答 10、6。表达式相当于 `x=x+n++`, `n` 的值先使用后加 1。

2.12 C 语言中的标识符只能由 3 种字组成, 它们是 _____、_____、_____。

答 关键字、特定字、用户字(用户标识符)。

2.13 设 `m` 是 3 位的正整数, 百位、十位、个位上的数字可分别表示为 _____、_____、_____。

答 `m/100, m/10%10, m%10`, 或十位数字用 `(m-m/100*100)/10`。

三、选择题

2.14 以下选项中正确的整型常量是:

- A) 123. B) -456 C) 789,000 D) 56 78 90

答 B。另外3个都不对,A带小数点是实数,C带分节符(三位一分),D含空格。

2.15 下面正确的字符常量是_____。

- A) "Z" B) '\\ ' C) 'W' D) '\\ 456'

答 C。其他都不对,A是字符串,B多一个'语法错误,D表示的八进制数超过了范围,最大为0377。

2.16 若有代数式 $\frac{3ae}{bc}$,则不正确的C语言表达式是_____。

- A) a/b/c*e*3 B) 3*a*e/b/c C) 3*a*e/b*c D) a*e/c/b*3

答 C,表达式中c相当于在分子上。其余的都正确。

2.17 c2为字符型,执行语句"c2='A'+6-'3';"后,c2的值为_____。

- A) D B) 68 C) 不确定的值 D) C

答 B,因'A'的ASCII码为65,加3为68。其余不对,A、D都不是数值。

2.18 C语言中要求运算对象必须是整型的运算符是_____。

- A) / B) ++ C) != D) %

答 D。其余的还可用于实型等。

2.19 变量a整型,f实型,i双精度型,则表达式 $10+'a'+i*f$ 值的数据类型为_____。

- A) int B) float C) double D) 不确定

答 C,运算过程中数据类型不一致,由低向高提升,式中i最高为双精度型。

2.20 表达式 $18/4*\text{sqrt}(4.0)/8$ 值的数据类型为_____。

- A) int B) float C) double D) 不确定

答 C,运算过程中数据类型不一致,由低向高提升,函数sqrt的精度最高为double。

2.21 设变量已正确定义并赋值,符合C语言语法的表达式是_____。

- A) a=a+5; B) a=b=c++ C) int(34.5%5) D) a=a+8=b-c

答 B。其余不对,A是语句不是表达式,C取余运算及int均非法,D中a+8语法错误。

2.22 下列程序语句的输出是:

```
int a=011;printf("%d\n",++a);
```

- A) 12 B) 11 C) 10 D) 9

答 C。a用八进制数初始化,实际值为十进制数9,输出前先++。

四、编程题(建议先口算、笔算好,再编程上机比较)

2.23 已知int a=7,b=-10,c=30;float d=10.86,e=1e3;求下面表达式的值:

- (1) a+b/3+c (2) (float)(a+b)/2 + c%(int)d
(3) 1/2*(a+b+c) (4) ++a + (b+=c-20)-(d=5000)/e
答 (1) 34 (2) -1.500000 (只对(a+b)强制转换)

(3) 0(因1/2按整型为0) (4) 3.000000

编程简单,请自己完成。

五、改错题

2.24 已知圆锥半径和高,计算圆锥体积。程序中有 7 处错误,请改正。

```
#include <stdlib.h>
main();
{ float r=10,h=15;
  v=1/3*3.14159*r^2*h;
  printf("v=%d\n",v);
}
```

答

```
#include <stdlib.h> /* 头文件应加<> */
main() /* 行后应无";" */
{ float r=10,h=15,v; /* 变量v应先定义 */
  v=1.0/3*3.14159*r*r*r*h; /* 1/3为0,用1.0/3;r平方用r*r表示 */
  printf("v=%f\n",v); /* 实型变量输出应用%f,行尾有";" */
}
```

统一说明:为了方便学习和练习,下面和后面各章的改错题多是按二级考试形式给出的(有些题目比较超前,可学完后面章节的内容后再做)。这类题目都是要求改正函数 fun 中的错误,使程序能得出正确的结果;不要改动 main 函数,不得增行或删行,也不得更改程序的结构(这些要求后面不再重复)!

2.25 下面程序中函数 fun 的功能是:根据整型形参 m,计算如下公式的值:

$$y=1+\frac{1}{2!}+\frac{1}{3!}+\frac{1}{4!}+\dots+\frac{1}{m!}$$

例如:若 m=6,则应输出:1.718056。改正其中的错误。

```
#include <conio.h>
#include <stdio.h>
/* 错误在 fun 函数中 */
double fun(int m)
{ int y=1, t=1; int i;
  for (i=2; i<=m; i++)
    {t=t*1/i; y+= t;}
  return(y);
}
main()
{ int n; clrscr();
  printf("Enter n:");
  scanf("%d", &n);
  printf("\nThe result is %lf\n", fun(n));
}
```

答 将 fun 函数体中第一个 int 改为 double。int 型变量不能实现小数加和;函数定义为 double 类型,用 y 值返回,所以 y 应定义为 double 类型。

第3章 顺序结构

3.1 本章学习要求

一、学习目的

- 1. 了解 C 程序的组成形式,初步掌握 C 语句的分类。
- 2. 理解结构化程序设计方法,熟悉程序的 3 种基本控制结构。
- 3. 掌握 putchar 函数和 getchar 函数的使用方法。
- 4. 能正确、熟练、灵活地运用 printf 函数和 scanf 函数编程。
- 5. 深刻理解、熟练掌握顺序结构程序设计的基本步骤,能编写出顺序结构的程序。
- 6. 意识到 C 语言放松了运行时的错误检查,程序的正确性在很大程度上要用户自己保证。

二、主要内容

- 1. 一个 C 程序由一个或多个 .C 文件组成,每个 .C 文件又由预编译命令和函数组成,函数由说明部分和语句部分组成。语句按功能可分成表达式语句和流程控制语句。
- 2. 结构化程序设计技术,自顶向下、模块化、逐步细化的设计方法,顺序、分支和循环 3 种控制结构,控制遵循单入口、单出口的原则。
- 3. 顺序结构程序设计一般步骤,可归纳为 5 步,见配套教材图 3-8。
- 4. C 语言本身不提供输入输出语句,输入输出操作是由函数来实现的。
- 5. getchar 和 putchar 是单字符输入输出函数,使用时要包含头文件 stdio.h。
- 6. printf 函数的使用格式为:printf("格式控制",输出表列)。
 - (1) 格式控制串,可含有 3 种不同类型的字符:格式声明符、普通字符和转义字符。
 - (2) 如果没有输出表列,也没有格式符,则属纯字符串输出(含转义字符)。
 - (3) 格式声明符有多种,用于不同类型数据的输出,如表 3-1 所示。

表 3-1

类 型	格 式 符	输 出 说 明	加格式修饰符
整型	d	十进制有符号整数,输出时正整数省略+号	l:表示长整型
	o	八进制无符号形式整数,输出时省略前导符 0	m:数据最小宽度
	x,X	十六进制无符号形式整数,输出时省略前导符 0x	-:输出左对齐
	u	十进制无符号整数	
实型	f	小数形式单、双精度数,隐含输出 6 位小数	m:数据最小宽度
	e,E	标准指数形式单、双精度数,隐含输出 6 位小数	.n:n 小数点后位数
	g,G	选%f或%e宽度短的一种格式,省略尾部的 0	-:输出左对齐
字符型	c	字符形式,一个字符	m:数据最小宽度
	s	字符串	.n:左取字符个数