

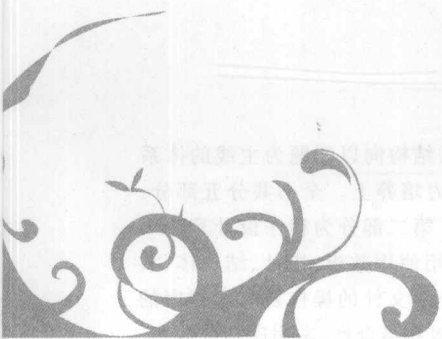
高职高专计算机任务驱动模式教材

C语言程序设计

曲万里 主编 张宝峰 副主编



清华大学出版社



高职高专计算机任务驱动模式教材

C语言程序设计

曲万里 主编 张宝峰 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书作为程序设计教材的创新,实现了从以计算机语言为主线的体系结构向以问题为主线的体系结构上的转变,把程序设计的学习从语法知识学习提高到解决问题的能力培养上。全书共分五部分。第一部分为简单程序设计,主要介绍C语言的基本语法和基本程序结构;第二部分为程序设计的算法示例,主要介绍一些基本的算法设计方法;第三部分为数据的组织,主要介绍使用数组、指针、结构体、共用体和枚举处理数据的基本方法;第四部分为应用程序设计示例,主要介绍文件的操作及应用程序的编写方法。第五部分为附录,介绍了C语言常用的关键字、运算符的优先级和结合性、常用库函数等。

本书适合作为高职高专院校程序设计课程的教材,也适合有关人员自学。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C语言程序设计/曲万里主编. —北京:清华大学出版社,2009.1

高职高专计算机任务驱动模式教材

ISBN 978-7-302-18943-5

I. 程… II. 曲… III. C语言—程序设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第182092号

责任编辑:张龙卿

责任校对:袁芳

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:13 字 数:288千字

版 次:2009年1月第1版 印 次:2009年1月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:25.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:030030-01

编审委员会

主任：于 鹏 高爱国

委员：(排名不分先后)

曲万里	郭嘉喜	国 锋	陈 伟	马 琳
刘 莹	吴文国	齐现伟	刘仰华	张建奎
由海涌	郭潭玉	满昌勇	杨欣斌	焦卫峰
彭丽英	顾 彦	房锡业	郑明言	吴振国
张丽生	房培玉	孙玉太	李宗成	张守权
杨春联	李 霞	王 静		

秘书长：束传政 张龙卿

出版说明

我国高职高专教育经过近十年的发展,已经转向深度教学改革阶段。教育部 2006 年 12 月发布了教高[2006]16 号文件“关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见”,大力推行工学结合,突出实践能力培养,全面提高高职高专教学质量。

清华大学出版社作为国内大学出版社的领跑者,为了进一步推动高职高专计算机专业教材的建设工作,适应高职高专院校计算机类人才培养的发展趋势,根据教高[2006]16 号文件的精神,2007 年秋季开始了切合新一轮教学改革的教材建设工作。

目前国内高职高专院校计算机网络与软件专业的教材品种繁多,但切合国家计算机网络与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训方案并符合企业的实际需要、能够成体系的教材还不成熟。

我们组织国内对计算机网络和软件人才培养模式有研究并且有过一段实践经验的高职高专院校,进行了较长时间的研讨和调研,遴选出一批富有工程实践经验和教学经验的双师型教师,合力编写了这套适用于高职高专计算机网络、软件专业的教材。

本套教材的编写方法是以任务驱动案例教学为核心,以项目开发为主线。我们研究分析了国内外先进职业教育的培训模式、教学方法和教材特色,消化吸收优秀的经验和成果。以培养技术应用人才为目标,以企业对人才的需要为依据,把软件工程和项目的思想完全融入教材体系,将基本技能培养和主流技术相结合,课程设置中重点突出、主辅分明、结构合理、衔接紧凑。教材侧重培养学生的实战操作能力,学、思、练相结合,旨在通过项目实践,增强学生的职业能力,使知识从书本中释放并转化为专业技能。

一、教材编写思想

本套教材以案例为中心,以技能培养为目标,围绕开发项目所用知识点进行讲解,对某些知识点附上相关的例题,以帮助读者理解,进而将知识转变为技能。

考虑到是以“项目设计”为核心组织教学,所以在每一学期配有相应的

实训课程及项目开发手册,要求学生在教师的指导下,能整合本学期所学的知识内容,相互协作,综合应用该学期的知识进行项目开发。同时在教材中采用了大量的案例,这些案例紧密地结合教材中的各个知识点,循序渐进,由浅入深,在整体上体现了内容主导、实例解析,以点带面的模式,以配合课程后期以项目设计贯穿教学内容的教学模式。

软件开发技术具有种类繁多、更新速度快的特点。本套教材在介绍软件开发主流技术的同时,帮助学生建立软件相关技术的横向及纵向的关系,培养学生综合应用所学知识的能力。

二、从书特色

本系列教材体现目前的工学结合教改思想,充分结合教改现状,突出项目向教学和任务驱动模式教学改革成果,打造立体化精品教材。

1. 参照或吸纳国内外优秀计算机网络、软件专业教材的编写思想,采用本土化的实际项目或者任务,以保证其有更强的实用性,并与理论内容有很强的关联性。

2. 准确把握高职高专软件专业人才的培养目标和特点。

3. 充分调查研究国内软件企业,确定了基于 Java 和 .net 的两个主流技术路线,再将其组合成相应的课程链。

4. 教材通过一个个的教学任务或者教学项目,在做中学,在学中做,以及边学边做,重点突出技能培养。在突出技能的同时,还介绍解决思路和方法,培养学生未来在就业岗位上的终身学习能力。

5. 借鉴或采用项目驱动的教学方法和考核制度,突出计算机网络、软件人才培养的先进性、工具性、实践性和应用性。

6. 以案例为中心,以能力培养为目标,并以实际工作的例子引入概念,符合学生的认知规律。语言简洁明了、清晰易懂、更具人性化。

7. 符合国家计算机网络、软件人才的培养目标;采用引入知识点、讲述知识点、强化知识点、应用知识点、综合知识点的模式,由浅入深地展开对技术内容的讲述。

8. 为了便于教师授课和学生学习,清华大学出版社正在建设本套教材的教学服务资源。在清华大学出版社网站(www.tup.com.cn)免费提供教材的电子课件、案例库等资源。

高职高专教育正处于新一轮教学深化改革时期,从专业设置、课程体系建设到教材建设,依然是新课题。希望各高职高专院校在教学实践中积极提出意见和建议,并及时反馈给我们。清华大学出版社将对已出版的教材不断地修订、完善,提高教材质量,完善教材服务体系,为我国的高职高专教育继续出版优秀的高质量教材。

清华大学出版社

高职高专计算机专业教材编审委员会

rawstone@126.com

2008 年 12 月 31 日

前 言

C 语言具有语法简单、使用灵活方便、功能丰富、表达力强、便于大型程序开发、便于编写可移植性好的程序等优点,又由于 C 语言引入了反映计算机硬件特性的机制,使 C 语言也能编写直接控制计算机硬件设备的程序,所以 C 语言是一门既适合编写系统软件,又适合编写应用软件的高级语言。本书采用“任务驱动”的方式,详细介绍了 C 语言的相关内容,并且注重 C 语言的使用,以及介绍了如何正确运用 C 语言编写程序和程序算法设计及程序设计过程,使读者通过本书的学习,不仅能正确了解 C 语言,还能掌握初步的程序设计方法和技巧。

全书共分为五部分。第一部分介绍了简单程序的结构及设计方法,第二部分介绍了程序设算法的示例,第三部分介绍了数据的组织方法,第四部分介绍了应用程序设计的示例,第五部分是附录。

这样一种体系结构,一方面可以使学习者在获得成就感的激励下不断进行知识的学习和能力的提高;另一方面可以满足不同层次人员的学习和教学的需要。书中给学习者提供了一些用于举一反三的练习题,为学习者创造了一个知识和能力的建构空间。本书在注重思维训练、提高程序设计能力的同时,相对集中地组织讲解了程序设计语言的语法知识,使学习者能够同时得到算法能力与语法知识的提高。

本书是作者在多年从事“C 程序设计”课程教学工作的基础上,结合教学实践中的经验,融入学生容易出现问题的典型例题,便于学生牢固掌握重点内容。编写过程中力求体系结构安排合理、重点突出,难度适中;在语言叙述上注重概念清晰、通俗易懂,以适应计算机教学的实际需要。

本书既可作为高职高专院校程序设计课程的教材和教学参考书,又可作为等级考试及计算机培训班的教材或参考书,也可作为计算机相关专业的程序设计课程用书。

本书第一、二部分由张宝峰编写,第三部分由曲万里编写,第四、五部分由杨新华编写。全书由曲万里统一修改定稿。张淑坤、王洪考也参加了编写工作,在此表示感谢。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在不足之处,真诚希望得到广大读者的批评指正。

作 者

2008 年 8 月

目 录

第一部分 简单程序设计

任务 1 顺序结构程序设计	3
1.1 在显示器屏幕上显示一行字符	3
1.2 交换数据	6
1.3 基本算术运算	9
1.4 展示算术复合赋值运算符特点	11
习题	13
任务 2 创建选择结构的 C 语言程序	15
2.1 数据的比较	15
2.2 字符分类	18
2.3 判断分数区间	22
习题	24
任务 3 创建循环结构的 C 语言程序	27
3.1 简单的数据加密程序	27
3.2 设置用户登录密码检查	28
3.3 求素数	30
习题	33
任务 4 用函数组织 C 语言程序	37
4.1 编写一个简单函数	37
4.2 函数声明的使用	40
4.3 实现函数间参数的传递	41
习题	43
实训一 Turbo C 2.0 初探	47
实训二 常量、变量的使用	50
实训三 运算符及表达式	51

实训四 顺序结构程序设计	53
实训五 选择结构程序设计	54
实训六 循环结构程序设计	56
实训七 函数的调用	60

第二部分 程序设计算法示例

任务5 采用穷举算法解决问题	65
5.1 劳动分工问题	65
5.2 逻辑推理	67
习题	71
任务6 采用迭代的算法解决问题	74
6.1 方程求解	74
6.2 数列求解	75
习题	76
任务7 采用递归的算法解决问题	79
7.1 阶乘问题	79
7.2 最大公约数问题	80
习题	81
任务8 模拟求解问题	83
实训八 采用穷举的算法解决问题	85
实训九 采用迭代的算法解决问题	86
实训十 采用递归的算法解决问题	87
实训十一 模拟求解问题	87

第三部分 数据的组织

任务9 利用数组来组织数据	91
9.1 数据存储	91
9.2 排序问题	93
9.3 矩阵问题	96
习题	99

任务 10 利用指针来处理数据	102
10.1 指针的简单应用	102
10.2 指针与数组	105
习题	109
任务 11 字符串的处理	111
11.1 字符数组的简单应用	111
11.2 利用指针处理字符串	113
11.3 命令行参数	116
习题	118
任务 12 结构体、共用体、枚举	121
12.1 利用结构体类型处理数据	121
12.2 利用共用体类型处理数据	128
12.3 利用枚举类型处理数据	131
习题	133
实训十二 数组的应用	135
实训十三 指针的应用	138
实训十四 结构体、共用体、枚举类型的定义和使用	140

第四部分 应用程序设计示例

任务 13 文件操作	147
13.1 文件的读写操作	147
13.2 文件的复制	151
习题	152
任务 14 应用程序设计	154
14.1 产品的排列问题	154
14.2 字符替代问题	156
14.3 数据统计排序问题	158
14.4 单词个数统计问题	160
14.5 选票问题	162
习题	164

第五部分 附录

附录一	ASCII 码表	173
附录二	C 语言中的关键字	177
附录三	运算符的优先级和结合性	178
附录四	程序编译错误信息	180
附录五	C 语言语法摘要	186
附录六	常用库函数	191

附录 A 常用库函数

附录 A	常用库函数	191
附录 A.1	数学函数	191
附录 A.2	字符串函数	191
附录 A.3	日期和时间函数	191
附录 A.4	进程控制函数	191
附录 A.5	信号函数	191
附录 A.6	线程函数	191
附录 A.7	内存管理函数	191
附录 A.8	文件操作函数	191
附录 A.9	网络函数	191
附录 A.10	杂项函数	191

第一部分

简单程序设计

程序的三大基本结构是顺序结构、选择结构、循环结构，本书第一部分采用若干个任务及实例来讲解这三种结构。

PART ONE

任务1 顺序结构程序设计

“程序”，根据《现代汉语词典》的解释，是指工作进行的先后次序，例如，“司法程序”、“会议程序”等。任何一项工作都需要按一定的次序、步骤进行。对一项工作完成过程的描述就称为程序。计算机是一种工具，为计算机安排工作的程序，就是计算机程序。

“程序”，根据《现代汉语词典》的解释，是指工作进行的先后次序，例如，“司法程序”、“会议程序”等。任何一项工作都需要按一定的次序、步骤进行。对一项工作完成过程的描述就称为程序。计算机是一种工具，为计算机安排工作的程序，就是计算机程序。

计算机程序是由指令序列构成的，这些用于描述计算机程序的指令序列，就是计算机语言。C语言就是一种计算机语言。本书将通过若干案例介绍如何用C语言设计计算机程序(简称C程序)。首先来看一个比较简单的C语言程序。

1.1 在显示器屏幕上显示一行字符

1. 题目

输出“This is my first C program.”。

2. 程序

```
1 /* 程序名: p101.c */
2 #include<stdio.h>
3 main()
4 {
5     printf("This is my first C program.\n");
6 }
```

3. 说明

(1) 第1行用/*和*/括起来的是注释行，用于说明程序的功能或程序的名字。它可以出现在程序的任何位置，以便于阅读者理解编程者的意图，但对于程序的编译和运行不起作用。

(2) 第2行是一个文件包含命令。该例中，其作用是将printf函数的相关信息包含在程序中。

(3) 第3行中，main是函数名，表示“主函数”。每个C程序都必须有一个main函数，也只能有一个主函数。它的结构是这样的：

```
main()  
{  
    语句  
}
```

其中,main 函数名后面的圆括号内可以写上函数运行所需的参数;“{ }”括起来的部分称为函数体,由若干条语句组成,能够完成某些操作,实现相应功能。当用户通过命令执行一个 C 程序时,操作系统就调用其 main 函数,并执行其中的语句。如果有输出,操作系统就把它交给输出模块输出到设备上。本例的主函数的函数体中只有一个语句——调用一个格式输出函数 printf,向终端输出:“This is my first C program.”。

(4) printf 函数

程序第 5 行是由 printf 函数构成的语句,printf 函数是 C 语言提供的标准输入输出库函数,后面的圆括号用于存放函数的参数。有的函数也可以没有参数,如本例中使用的主函数就没有参数,而 printf 函数有参数。这里,printf 函数的参数是括在双引号中的一串字符,称为字符串。字符串作为 printf 函数的参数时,要求系统照原样显示这些字符。所以,本例的程序被执行时,就会在显示器屏幕上显示:

```
This is my first C program.
```

参数中的“\n”代表一个命令,是一种转义字符,其含义是输出完这行字符后换行。

(5) 语句

C 语言的函数体由一些语句组成,每个语句由一个分号结束。本例中,主函数只有一个语句:

```
printf("This is my first C program. \n");
```

4. C 语言程序的编译、连接和执行

一个源程序文件只是可以存储,并不能运行,因为计算机并不认识源程序中的语句。要让计算机直接执行,还要将它翻译成计算机能够直接辨认并可以执行的机器语言程序。对于 C 语言程序来说,这一过程一般分为四步。

第一步:编辑源程序。

编辑源程序,就是用高级语言编写并修改源程序。源程序的编辑要在编辑器中进行。编辑器具有字符的修改、添加等功能。编辑好的源程序,可以先以源程序文件的形式保存起来。如前所述,C 语言源程序的文件名后缀为.c。

源程序仅仅是按照 C 语言的词法和语法编写的,并能被编辑器处理的文字字符的集合,它还不能被计算机执行。

第二步:编译。

编译就是把用 C 语言描述的程序(或程序模块)翻译成计算机可以理解并执行的机器语言命令组成的程序(或程序模块)。C 语言的编译过程分为两个阶段:第一阶段是编译预处理,系统要先扫描程序,处理所有预处理命令,如把包含命令要求的文件包含(嵌入)到程序(或程序模块)中;第二阶段开始编译程序。

编译后得到的文件称为目标文件,目标文件就是用机器语言描述的文件。C 语言的目标文件的后缀为 .obj。目标文件的主文件名一般与源程序文件名相同。

在编译过程中,还要对源程序中的语法和逻辑结构进行检查。编译任务是由称作编译器(compiler)的软件完成的。程序在编译过程中,也可能发现错误。这时要重新进入编辑器进行编辑。

在上面的例子中,源程序文件为 p101.c,编译得到的目标文件名一般为 .obj(有的系统为 .o)。

目标程序文件还不能被执行,它们只是一些在内存中可重定位的目标程序模块。

第三步:链接。

链接是将与当前程序有关的、已经存在的几个目标模块链接在一起,形成一个完整的程序代码文件。这些已经存在的目标模块包括:

- 库函数,如前面使用的 printf;
- 对于大的程序,常常分成几个模块,分别编写、编辑和编译,形成不同的目标模块。

经正确链接所生成的文件才是可执行文件。可执行文件的文件名后缀为 .exe(有的系统为 .out),完成链接过程的软件称为链接器(linker)。

程序在链接过程中,也可能发现错误,这时也要重新进入编辑器进行编辑。

第四步:执行。

链接后得到的可执行文件名,对操作系统来说,相当于一条命令。在操作系统提供的命令界面上输入这个命令,就可以开始执行这个程序。

图 1.1 表明了上述过程。

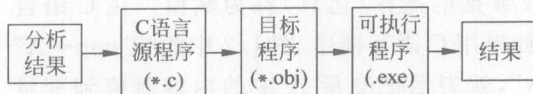


图 1.1 C 语言程序执行过程

5. 课堂实践

(1) 编写一个 C 语言程序,在屏幕上显示如下图形。

```

* * * * *
* * * * *
* * * * *
  
```

(2) 指出下面程序中的错误。

```

/* 程序名: p101_1.c,它的功能是输出一行字符。这个程序是给初学者演示使用的。它包含了
错误,请读者把错误找出来。*/
#include<stdio.h>
main< >
{
    printf("Hello! World.\n")
}
  
```

1.2 交换数据

数据是对客观事物的符号表示,它能够被计算机识别、存储和加工处理。在程序中,数据通常保存在变量中。

1. 题目

酒杯 A 中盛有红酒,酒杯 B 中盛有白酒,请将两杯中的酒交换。

2. 算法分析

要交换酒杯 A 和酒杯 B 中的酒,必须借助第三个酒杯。过程如下:

- 准备一个空酒杯 Temp;
- 将 A 杯中的红酒倒入 Temp;
- 将 B 杯中的白酒倒入 A 中;
- 将 Temp 中的红酒倒入 B 中。

这个过程如图 1.2 所示。图中用“ $\leftarrow$ ”代表“将酒从后面的杯子倒入前面的杯子”。

在程序中,数据有变量和常量之分。常量的值不可改变,变量的值可以改变。也就是说,变量相当于酒杯,可以盛红酒,也可以盛白酒。向变量中存放数据的操作(运算)称为赋值。在 C 语言中,用“ $=$ ”代表赋值。如果用 C 语言描述,图 1.2 中的“ $\text{Temp} \leftarrow A$ ”可以表示为“ $\text{Temp} = A$ ”,就表示把变量 A 中的内容赋值到变量 Temp 中。实际上,一个变量代表的是计算机内存中的一个存储单元。这些存储单元用一些符合一定规则的名字命名,这些名字就称为变量名。程序 p102.c 就是用来说明有关变量的一些概念的。

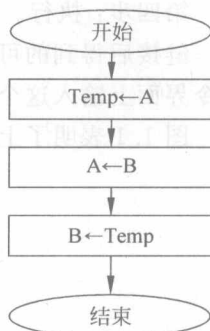


图 1.2 A、B 交换

3. 程序

```
/* 程序名: p102.c */
#include <stdio.h>
main()
{
    int a=2, b=3, temp;
    printf("a= %d, b= %d\n", a, b);
    temp=a;
    a=b;
    b=temp;
    printf("a= %3d, b= %d\n", a, b);
}
```