

教育部高等理工教育教学改革与实践项目研究成果
国家级实验教学示范中心建设教材
国家精品课程主讲教材

C语言程序设计（第2版）

The C Programming Language (Second Edition)

苏小红 王宇颖 孙志岗 等编著
蒋宗礼 主 审



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

013069842

TP312C
1942-2

教育部高等理工教育教学改革与实践项目
国家级实验教学示范中心建设教材

国家精品课程主讲教材

C 语言程序设计

C Yuyan Chengxu Sheji

(第2版)

苏小红 王宇颖 孙志岗 等编著
蒋宗礼 主审



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING



北航

C1677659

TP312C

1942-2

P

01308875

内容简介

本书是一本兼具趣味性和实用性的 C 语言程序设计教材。全书由 13 章组成,内容包括:为什么要学 C 语言,C 数据类型,简单的算术运算和表达式,键盘输入和屏幕输出,选择控制结构,循环控制结构,函数,数组,指针,字符串,指针和数组,结构体和共用体,文件操作。

本书以应用为背景,面向编程实践和问题求解能力训练,从实际问题出发,在案例的不断深化中逐步引出知识点,形成“程序设计方法由自底向上到自顶向下”和“数据结构由简单到复杂”的两条逻辑清晰的主线。案例内容紧密结合实践,举一反三,融会贯通,尤其侧重错误案例的分析和讲解,在任务驱动下,由浅入深、启发引导读者循序渐进地编写规模逐渐加大的程序,让读者在不知不觉中逐步加深对 C 语言程序设计方法的了解和掌握。本教材配有多媒体课件、例题和习题源代码以及基于 C/S 结构的编程题考试自动评分系统等教学资源,免费向任课教师提供。

本书适合作为高等学校各专业的 C 语言程序设计课程教材,也可作为从事计算机相关工作的科技人员、计算机爱好者及各类自学人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计/苏小红,王宇颖,孙志岗编著. --
2 版.--北京:高等教育出版社,2013.8
ISBN 978-7-04-037704-0

I. ① C… II. ① 苏… ② 王… ③ 孙… III. ①
C 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. ① TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 157630 号

策划编辑 武林晓 责任编辑 武林晓 封面设计 李小璐 版式设计 余 杨
插图绘制 尹 莉 责任校对 张小镛 责任印制 毛斯璐

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街 4 号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.landrao.com
印 刷	国防工业出版社印刷厂		http://www.landrao.com.cn
开 本	787mm × 1092mm 1/16	版 次	2011 年 4 月第 1 版
印 张	27.5		2013 年 8 月第 2 版
字 数	620 千字	印 次	2013 年 8 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	43.00 元(含光盘)
咨询电话	400-810-0598		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 37704-00

序

程序设计是一门非常重要的课程,其重要性不仅仅体现在一般意义上的程序编制,更体现在引导读者实现问题求解思维方式的转换——培养计算思维能力。也正是由于需要引导初学者实现思维方式的转换,才使得这门看似简单的课程具有很高的难度,突破了这个难点,一切将变得比较自然。这本教材以C语言为背景,从初学者的需求出发,在面向工程应用型计算机专业人才的培养方面进行了有益的探索,体现了“学生易学,教师易用,变应试为应用”的编写理念,形成了如下一些特点。

1. 以实际问题的求解过程为引导,讲授程序设计的基本方法,以结构化与模块化程序设计为核心,沿着数据结构从简单到复杂这条线逐步展开,侧重对程序设计方法、程序调试方法的介绍,并将软件工程相关的思想和方法渗透其中,提高读者程序编制的规范性。

2. 重点放在解决“程序设计”的核心问题上,以讲授程序设计为主,将C语言的有关语法有机地结合到程序设计中,避免了生硬枯燥的语法叙述,真正体现了“程序设计”,在“把C语言从应试课程转变为实践工具”上做出了可贵的探索。

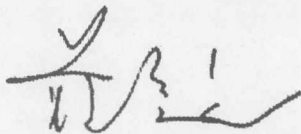
3. 明显地体现出作者多年来在该门课程上的教学积累,在写作上努力追求面向初学者进行“讲授”的风格,行文流畅,语言带有一定的人文气息,努力贴近读者,深入浅出,通俗易懂,逻辑性强,形成该书独特的风格。

4. 将作者丰富的程序设计经验融入教材编写,按照初学者的需求,适时引导进行程序错误分析、测试与调试,将一些容易被忽略的而且对高水平C语言程序设计很重要的“点”逐一展现给读者,进一步落实“程序设计”教学的需求。

5. 选择了一些趣味性强、有吸引力的例子和话题以提高读者的学习兴趣,选择一些实用性强的例子和话题,以努力提高读者的工程实践能力。精选的“不断提升”的引导性例题、习题和实验题,以及贯穿全书的综合实例,起到了开拓读者思路、引导读者探究问题求解方法、激发读者程序设计兴趣的作用。

6. 按照教学的需要,本书还配套建设了丰富的教学资源,如《C语言程序设计学习指导》、程序源代码、多媒体课件、编程题考试自动评分系统、学习自测软件以及课程教学网站等,构成了C语言程序设计课程教学的完整解决方案。

希望该书能够得到众多读者的喜爱!



教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会副主任委员
全国高等学校计算机教育研究会理事长

2013年4月

前 言

我们所使用的工具深刻地影响着我们的思维方式和思维习惯,进而也将深刻地影响着我们的思维能力。

——Edsger W. Dijkstra

学习程序设计本身是一件既充满挑战、更充满乐趣的事情。然而,它常常会给人以枯燥乏味的感觉,原因是因为没有人帮助发掘出其中的趣味来。本书力图用最简明的语言、最典型的实例以及最通俗的类比和解释将这种趣味性挖掘出来,带给读者以全新的学习体验,和读者一起欣赏C语言之美,领悟C语言之妙,体会学习C语言之无穷乐趣。

本书以应用为背景,面向编程实践和问题求解能力训练,从实际问题出发,在一个实际案例的不断深化中逐步引出相关知识点,借助任务驱动的实例将相关知识点像珠链一样串联起来,形成“程序设计方法由自底向上到自顶向下”和“数据结构由简单到复杂”的两条逻辑清晰的主线。案例内容紧密结合实践,举一反三,融会贯通。在任务驱动下,由浅入深、启发引导读者循序渐进地编写规模逐渐加大的程序,让读者在不知不觉中逐步加深对C语言程序设计方法的了解和掌握。

在内容的指导思想,本书以C语言为工具,介绍计算思维方法和程序设计的基本方法,不拘泥于C语言的基本语法知识,面向实际应用,把计算思维方法和程序设计中最基本、最新、最有价值的思想和方法渗透到C语言的介绍中。目的是使读者在学习了C语言以后,无论使用什么语言编程,都具有灵活应用这些思想和方法的能力。

全书共分13章,内容包括:为什么要学C语言,C数据类型,简单的算术运算和表达式,键盘输入和屏幕输出,选择控制结构,循环控制结构,函数,数组,指针,字符串,指针和数组,结构体和共用体,文件操作。

在内容编排上,全书内容注重教材的易用性。每章开头都有内容导读,指导读者阅读,每章结尾以表格的形式给出本章知识点小结和常见错误小结,帮助读者整理思路。本书既适合于程序设计的初学者,也适合于想更深入地了解C语言的人。书中设计了很多思考题,并在每章的扩充内容中增加了一些有一定深度和开放性的内容,供希望深入学习程序设计的读者选学和参考,力求做到内容有宽度、有深度、有高度。

在内容写作上,本书力图避免以往教材编写中常常出现的通病和问题,如“实例不实,为解释语法而设计”、“语法堆砌,只见树木不见森林”、“忽视错误程序的分析和讲解”等。因此编写的主要特色是注重错误程序的讲解和分析以及与软件工程内容的联系。在分析常见错误案例的

过程中,讲解程序设计的基本方法、程序测试方法以及程序调试和排错方法,帮助读者了解错误发生的原因、实质、排错方法及解决对策。

全书程序采用统一的代码规范编写,并且在编码中注重程序的健壮性。全书例题、习题和实验题的内容选取兼趣味性和实用性,习题以巩固基本知识点和强化程序设计方法为目的,难度分成多个阶梯,包括:改写例题的编程题,模仿例题的编程题,趣味游戏类编程题。题型包括:侧重程序阅读理解能力训练的写出程序运行结果题和程序填空题,侧重程序调试和排错能力训练的分析改错题,侧重编程实践能力训练的任务递进式编程题等。实验题从“巩固基础、综合设计、创新应用”三个层次进行设计,从第8章到第13章的实验题全部围绕一个综合应用实例来逐步展开和深入,以循序渐进的任务驱动方式,引导读者逐步编写出有一定规模的、贯穿全书的综合应用程序,即菜单驱动的学生成绩管理系统,该内容可作为课程设计的参考内容。

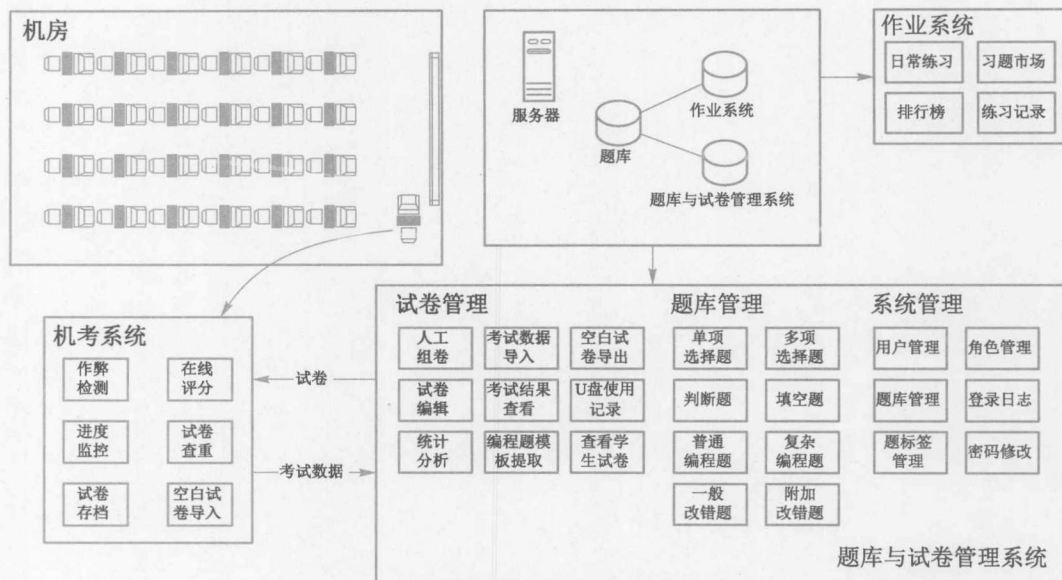
本书是国家精品课程主讲教材,在国家精品课程网站(<http://cms.hit.edu.cn/elite>)和教材网站(<http://book.sunner.cn>)上为读者提供了全方位、多元化的教学资源,包括多媒体课件、全程教学录像、全部例题和习题的源代码。同时,我们还提供了如下教学资源包括:

- (1) 面向读者的教材网站:<http://book.sunner.cn>。
- (2) 基于 Moodle 的交互式网络教学平台(乐学网):<http://cms.hit.edu.cn>。
- (3) 面向教师的国家精品课程管理网站:<http://cms.hit.edu.cn/elite>。
- (4) 面向学生竞赛的 ACM 程序设计竞赛网站:<http://acm.hit.edu.cn/>。
- (5) 基于 C/S 结构的 C 语言编程题考试自动评分系统(签署软件使用协议后可免费获取)。
- (6) 基于 B/S 结构的 C 语言编程题考试自动评分系统。
- (7) C 语言试卷与题库管理系统(提供教材使用证明和购书证明的教学单位可免费申请使用有限期限的试用版)。
- (8) 面向学生自主学习的 C 语言在线作业和能力测试系统(使用教材封四的刮刮卡可获得有效期半年的注册用户名,支持读者在线完成本书章后习题并获得系统自动评测结果)。
- (9) Code::Blocks + gcc + gdb 安装程序下载地址:<http://www.codeblocks.org/downloads/26>。
- (10) 教材的多媒体课件以及上述系统的简介和使用演示视频(见随书光盘)。

上述各种教学资源之间的关系如下图所示。有需要上述资源者可直接与作者本人联系(sxh@hit.edu.cn)。

与本书配套出版的《C 语言程序设计学习指导(第2版)》,主要包括习题解答和实验指导两部分内容。实验指导中介绍了在 Visual C++6.0 环境以及 Code::Blocks + gcc + gdb 环境下的标准 C 程序调试方法。多媒体教学课件、例题源代码、Code::Blocks + gcc + gdb(本书后面将其简称为 Code::Blocks)集成开发环境的安装程序及其他相关教辅资源的使用简介均附在本书的光盘中。

本书由苏小红主编,第1章由孙志岗执笔,第2章由王宇颖执笔,第3~13章由苏小红执笔,马培军和黄虎杰也参与了部分章节内容的编写。车万翔、王甜甜、赵玲玲、赵巍、傅忠传、张卫、郭萍、温东新、侯俊英、张羽、李希然、张洪志、孙承杰、王庆北、袁永峰、叶麟、秦兵、李秀坤、孙大烈、



各种教学资源之间的关系

张彦航、单丽莉、刘旭东、郝惠馨、李漾、姜久、郭勇等参与了本书的书稿校对工作。北京工业大学的蒋宗礼教授和国防科技大学的徐锡山教授在百忙之中仔细审阅了全部初稿,并提出了许多宝贵的意见和建议。在此对他们的辛勤付出表示衷心的感谢。

因编者水平有限,书中错误在所难免,欢迎读者给作者发送邮件或在网站上留言,对教材提出意见和建议。我们会在每次重印时及时予以更正,读者也可随时从教材网站(<http://book.sunner.cn>)上下载教材的最新勘误表。作者的E-mail地址为 sxh@hit.edu.cn。高等教育出版社的网址为 <http://computer.cncourse.com>。

编著者

2013年于哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院

“C 语言程序设计”授课内容和学时分配建议

章节内容	基本内容	30 学时	40 学时	50 学时
1. 为什么要学 C 语言	C 语言的发展历程	✓	✓	✓
	为什么要学 C 语言	✓	✓	✓
	编程的基础知识, 软件开发的基本过程★	✓	✓	✓
	本章建议的学时	1 学时	2 学时	2 学时
2. C 数据类型	常量与变量★	✓	✓	✓
	简单的屏幕输出	✓	✓	✓
	基本数据类型★	✓	✓	✓
	计算变量或数据类型所占内存空间的大小★	✓	✓	✓
	变量的赋值和赋值运算符★	✓	✓	✓
	Code:: Blocks 和 Visual C++ 6.0 集成开发环境简介	✓	✓	✓
	本章建议的学时	1 学时	2 学时	2 学时
3. 简单的算术运算和表达式	算术运算符和表达式★	✓	✓	✓
	复合的赋值运算符	✓	✓	✓
	增 1 和减 1 运算符★	✓	✓	✓
	宏常量与宏替换	✓	✓	✓
	const 常量★	✓	✓	✓
	自动类型转换与强制类型转换运算符★	✓	✓	✓
	常用的标准数学函数	⊗	✓	✓
	本章建议的学时	1 学时	2 学时	2 学时
4. 键盘输入和屏幕输出	字符常量★	✓	✓	✓
	字符的输入/输出	✓	✓	✓
	数据的格式化屏幕输出★	✓	✓	✓
	数据的格式化键盘输入★	✓	✓	✓
	本章建议的学时	2 学时	2 学时	2 学时

续表

章节内容	基本内容	30 学时	40 学时	50 学时
5. 选择控制结构	生活中的问题求解方法	✓	✓	✓
	计算机问题求解的基本特点	✓	✓	✓
	算法的概念及其描述方法★	✓	✓	✓
	关系运算符与关系表达式★	✓	✓	✓
	逻辑运算符和逻辑表达式★	✓	✓	✓
	条件运算符和条件表达式★	✓	✓	✓
	用于选择控制的条件语句★	✓	✓	✓
	用于多路选择的 <i>switch</i> 语句★	✓	✓	✓
	程序测试★	✓	✓	✓
	对输入非法字符的检查与处理	⊗	⊗	⊗
	位运算符	⊗	⊗	⊗
本章建议的学时	2 学时	4 学时	4 学时	
6. 循环控制结构	循环控制结构与循环语句★	✓	✓	✓
	计数控制的循环★	✓	✓	✓
	条件控制的循环★	✓	✓	✓
	嵌套循环★	✓	✓	✓
	流程的转移控制★ (<i>goto, break, continue, exit()</i>)	✓	✓	✓
	结构化程序设计的核心思想★	✓	✓	✓
	常用的程序调试与排错方法	⊗	⊗	⊗
	类型溢出	⊗	⊗	✓
本章建议的学时	4 学时	4 学时	6 学时	
7. 函数	分而治之与信息隐藏	✓	✓	✓
	函数的定义★	✓	✓	✓
	函数调用, 函数原型★	✓	✓	✓
	向函数传递值★	✓	✓	✓
	从函数返回值★	✓	✓	✓
	函数封装与防御性程序设计★	✓	✓	✓
	函数设计的基本原则	✓	✓	✓
	递归函数★	✓	✓	✓
变量的作用域和存储类型	✓	✓	✓	

续表

章节内容	基本内容	30 学时	40 学时	50 学时
7. 函数	自顶向下、逐步求精的模块化程序设计方法★	✓	✓	✓
	代码风格	⊗	✓	✓
	本章建议的学时	4 学时	4 学时	6 学时
8. 数组	一维数组的定义、初始化和引用★	✓	✓	✓
	二维数组的定义、初始化和引用★	✓	✓	✓
	向函数传递一维数组★	✓	✓	✓
	常用的排序和查找算法★	✓	✓	✓
	向函数传递二维数组★	✓	✓	✓
	本章建议的学时	3 学时	4 学时	4 学时
9. 指针	变量的内存地址	✓	✓	✓
	指针变量的定义和初始化★	✓	✓	✓
	间接寻址运算符★	✓	✓	✓
	按值调用与按地址调用★	✓	✓	✓
	用指针变量作函数参数★	✓	✓	✓
	函数指针及其应用★	✓	✓	✓
	本章建议的学时	3 学时	4 学时	4 学时
10. 字符串	字符串常量★	✓	✓	✓
	字符串指针★	✓	✓	✓
	字符串的存储、访问和输入/输出★	✓	✓	✓
	字符串处理函数★	✓	✓	✓
	向函数传递字符串★	✓	✓	✓
	从函数返回字符串指针	⊗	⊗	✓
	const 类型限定符	⊗	⊗	✓
	字符处理函数	⊗	⊗	⊗
	数值字符串向数值的转换	⊗	⊗	⊗
	本章建议的学时	3 学时	3 学时	4 学时

续表

章节内容	基本内容	30 学时	40 学时	50 学时
11. 指针和数组	指针和一维数组间的关系★	✓	✓	✓
	指针和二维数组间的关系★	⊗	✓	✓
	指针数组及其应用★	⊗	✓	✓
	动态内存分配函数	⊗	✓	✓
	长度可变的一维动态数组	⊗	⊗	✓
	长度可变的二维动态数组	⊗	⊗	✓
	常见的内存错误及其对策	⊗	⊗	✓
	缓冲区溢出攻击	⊗	⊗	⊗
	本章建议的学时	2 学时	3 学时	6 学时
12. 结构体和共用体	为什么要定义结构体类型	✓	✓	✓
	用 <i>typedef</i> 定义数据类型★	✓	✓	✓
	结构体变量的定义、初始化和成员的引用★	✓	✓	✓
	结构体数组的定义、初始化和成员的引用★	✓	✓	✓
	结构体指针的定义、初始化和成员的引用★	✓	✓	✓
	向函数传递结构体	✓	✓	✓
	共用体★	✓	✓	✓
	枚举数据类型	⊗	⊗	✓
	动态数据结构——单向链表	⊗	✓	✓
本章建议的学时	2 学时	3 学时	4 学时	
13. 文件操作	二进制文件和文本文件★	✓	✓	✓
	文件的打开和关闭★	✓	✓	✓
	按字符读写文件	✓	✓	✓
	按格式读写文件	✓	✓	✓
	按数据块读写文件	⊗	✓	✓
	文件的随机读写	⊗	⊗	✓
	标准输入/输出重定向	⊗	⊗	✓
	本章建议的学时	2 学时	3 学时	4 学时

注: ✓ 表示课堂讲授内容, ⊗ 表示选学、自学内容, ★ 表示重点内容。

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010) 58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

作业系统使用说明：

1. 访问网址 <http://sse.hit.edu.cn/t>, 推荐使用非 IE 浏览器。
2. 登录方法: 请使用本书封底标签上用户名登录, 初始密码为 123456。
3. 登录后, 可实现的功能:
 - (1) 自主选择章标号, 系统从所选章中随机抽取本章的习题供读者练习, 提交后实时显示系统评分;
 - (2) 可在习题市场发布题目给其他读者练习;
 - (3) 可查看练习总分、习题市场得分、出题数量、出题关注率排名。

本账号自第一次登录起生效, 有效期半年。

目 录

第1章 为什么要学 C 语言	1	3.2 宏常量与宏替换	31
1.1 引言	1	3.3 const 常量	33
1.2 游戏、黑客和 C 语言	1	3.4 自动类型转换与强制类型 转换运算符	34
1.3 C 语言, 不老的传说	4	3.5 常用的标准数学函数	37
1.4 C 语言的爱与恨	5	3.6 本章知识点小结	39
1.5 C 语言教给我们的事	5	3.7 本章常见错误小结	40
1.6 什么是“编程”	8	习题 3	40
1.7 本章小结	9	本章实验题	41
习题 1	9	第4章 键盘输入和屏幕输出	42
第2章 C 数据类型	10	4.1 单个字符的输入/输出	42
2.1 常量与变量	10	4.1.1 字符常量	42
2.1.1 常量	10	4.1.2 字符的输入/输出	43
2.1.2 变量	12	4.2 数据的格式化屏幕输出	45
2.2 简单的屏幕输出	14	4.3 数据的格式化键盘输入	48
2.3 数据类型	15	4.4 本章扩充内容	52
2.4 如何计算变量或数据类型 所占内存空间的大小	17	4.5 本章知识点小结	55
2.5 变量的赋值和赋值运算符	19	4.6 本章常见错误小结	56
2.6 本章扩充内容	20	习题 4	56
2.7 本章知识点小结	23	本章实验题	58
2.8 本章常见错误小结	24	第5章 选择控制结构	59
习题 2	24	5.1 生活中与计算机中的问题 求解方法	59
本章实验题	24	5.2 算法的概念及其描述方法	60
第3章 简单的算术运算和表达式	25	5.2.1 算法的概念	60
3.1 C 运算符和表达式	25	5.2.2 算法的描述方法	61
3.1.1 算术运算符和表达式	25	5.3 关系运算符与关系表达式	63
3.1.2 复合的赋值运算符	28	5.4 用于单分支控制的条件语句	64
3.1.3 增 1 和减 1 运算符	29		

5.5 用于双分支控制的条件语句	65	7.2.1 函数的分类	145
5.6 条件运算符和条件表达式	66	7.2.2 函数的定义	146
5.7 用于多分支控制的条件语句	67	7.3 向函数传递值和从函数返回值 ..	147
5.8 用于多路选择的 switch 语句	72	7.3.1 函数调用	147
5.9 逻辑运算符和逻辑表达式	76	7.3.2 函数原型	149
5.10 本章扩充内容	79	7.3.3 函数封装与防御性程序设计 ..	151
5.10.1 程序测试	79	7.3.4 函数设计的基本原则	158
5.10.2 对输入非法字符的检查 与处理	87	7.4 函数的递归调用和递归函数	159
5.10.3 位运算符	90	7.5 变量的作用域和存储类型	162
5.11 本章知识点小结	93	7.5.1 变量的作用域	162
5.12 本章常见错误小结	94	7.5.2 变量的存储类型	164
习题 5	95	7.6 模块化程序设计	172
本章实验题	97	7.6.1 模块分解的基本原则	172
第 6 章 循环控制结构	98	7.6.2 自顶向下、逐步求精	172
6.1 循环控制结构与循环语句	98	7.6.3 模块化程序设计实例	174
6.2 计数控制的循环	106	7.7 本章扩充内容	180
6.3 嵌套循环	109	7.8 本章知识点小结	182
6.4 条件控制的循环	112	7.9 本章常见错误小结	183
6.5 流程的转移控制	124	习题 7	184
6.5.1 goto 语句	124	本章实验题	187
6.5.2 break 语句	124	第 8 章 数组	189
6.5.3 continue 语句	126	8.1 一维数组的定义和初始化	189
6.5.4 穷举法编程实例	128	8.2 二维数组的定义和初始化	194
6.6 本章扩充内容	131	8.3 向函数传递一维数组	197
6.6.1 结构化程序设计的核心思想 ..	131	8.4 排序和查找	203
6.6.2 常用的程序调试与排错方法 ..	132	8.5 向函数传递二维数组	215
6.6.3 类型溢出	133	8.6 本章知识点小结	220
6.7 本章知识点小结	134	8.7 本章常见错误小结	221
6.8 本章常见错误小结	135	习题 8	222
习题 6	136	本章实验题	228
本章实验题	142	第 9 章 指针	230
第 7 章 函数	144	9.1 变量的内存地址	230
7.1 分而治之与信息隐藏	144	9.2 指针变量的定义和初始化	231
7.2 函数的定义	145	9.3 间接寻址运算符	235

9.4 按值调用与按地址调用	237	11.4.3 长度可变的一维动态数组	316
9.5 用指针变量作函数参数的 程序实例	243	11.4.4 长度可变的二维动态数组	318
9.6 函数指针及其应用	246	11.5 本章扩充内容	320
9.7 本章知识点小结	254	11.5.1 常见的内存错误及其对策	320
9.8 本章常见错误小结	254	11.5.2 缓冲区溢出攻击	329
习题9	255	11.6 本章知识点小结	331
本章实验题	257	11.7 本章常见错误小结	332
第10章 字符串	258	习题11	332
10.1 字符串常量	258	本章实验题	336
10.2 字符串的存储	258	第12章 结构体和共用体	338
10.3 字符指针	260	12.1 从基本数据类型到抽象数据 类型	338
10.4 字符串的访问和输入/输出	261	12.2 结构体的定义	339
10.4.1 如何访问字符串中的 单个字符	261	12.2.1 为什么要定义结构体类型	339
10.4.2 字符串的输入/输出	261	12.2.2 结构体变量的定义	341
10.5 字符串处理函数	266	12.2.3 用 typedef 定义数据类型	343
10.6 向函数传递字符串	270	12.2.4 结构体变量的初始化	344
10.7 从函数返回字符串指针	274	12.2.5 嵌套的结构体	345
10.8 本章扩充内容	277	12.2.6 结构体变量的引用	346
10.9 本章知识点小结	285	12.2.7 结构体所占内存的字节数	350
10.10 本章常见错误小结	286	12.3 结构体数组的定义和初始化	351
习题10	287	12.3.1 结构体数组的定义	351
本章实验题	290	12.3.2 结构体数组的初始化	352
第11章 指针和数组	291	12.4 结构体指针的定义和初始化	354
11.1 指针和一维数组间的关系	291	12.4.1 指向结构体变量的指针	354
11.2 指针和二维数组间的关系	298	12.4.2 指向结构体数组的指针	355
11.3 指针数组及其应用	305	12.5 向函数传递结构体	355
11.3.1 指针数组用于表示多个 字符串	305	12.6 共用体	362
11.3.2 指针数组用于表示命令 行参数	312	12.7 枚举数据类型	365
11.4 动态数组	313	12.8 动态数据结构——单向链表	366
11.4.1 C程序的内存映像	313	12.8.1 问题的提出	366
11.4.2 动态内存分配函数	314	12.8.2 链表的定义	367
		12.8.3 单向链表的建立	368
		12.8.4 单向链表的删除操作	372
		12.8.5 单向链表的插入操作	373

12.9	本章知识点小结	376
12.10	本章常见错误小结	377
	习题 12	378
	本章实验题	379
第 13 章	文件操作	381
13.1	二进制文件和文本文件	381
13.2	文件的打开和关闭	383
13.3	按字符读写文件	384
13.4	按格式读写文件	391
13.5	按数据块读写文件	397
13.6	本章扩充内容	402
13.6.1	文件的随机读写	402

13.6.2	标准输入/输出重定向	405
13.7	本章知识点小结	406
13.8	本章常见错误小结	407
	习题 13	407
	本章实验题	408
附录 A	C 关键字	410
附录 B	Visual C++ 下基本数据类型 的取值范围	411
附录 C	C 运算符的优先级与结合性	412
附录 D	常用字符与 ASCII 值对照表	413
附录 E	常用的 ANSI C 标准库函数	414
	参考文献	422

第1章 为什么要学C语言



内容导读

本章力图从一个客观的角度讲述学习C语言的意义,为不同需求的读者设计不同的学习目标。

1.1 引言

“为什么要学C语言?”这个问题每年在中华大地都会被问上几百万次。不同学校、不同专业、不同的人都可能会给出不同的回答。但是,很多学生,尤其是有独立思考精神的学生,往往会对着得到的回答表示怀疑。这种怀疑直接导致的后果就是学习目标不明确,进而学习兴趣不足,再继续就是不爱学习了。为什么会这样?根源在于,学习C语言的真正理由并没有被揭示出来,因为很多人担心,如果说了真话,学生会更不爱学习了。但是,本书想冒一次险,说出真话。这么做,是因为我们相信,真诚永远好过虚假。

让我们先来了解一下C语言的传奇身世,再解释为什么要学C语言的问题。

1.2 游戏、黑客和C语言

1969年的美国贝尔实验室是当时科技界的梦工厂,集结着世界上最富创造力的科学家和工程师,其中包括数位诺贝尔奖获得者。他们一起创造了无数影响着全人类的发明,如数码相机的核心——电荷耦合元件(Charge-coupled Device, CCD)就是那一年在贝尔实验室诞生的。

这些人的成就貌似高不可攀,但其实也都是凡人,在某些方面和我们也是非常相似的。例如,当他们见到一台强大的计算机时,心里最先想到的也可能是用它来玩游戏。那个时代,计算机是大型机构才能拥有的奢侈品,在这上面玩游戏实在是暴殄天物。但谁在乎呢,追求快乐是最重要的,所以他们为了痛快地玩游戏而没少动脑筋。

那时候是没有商业游戏的。想有游戏玩,首先要发挥DIY(Do It Yourself)精神,自己编。自己编的游戏被别人喜欢,是当时最有面子的事情。有一个叫Ken Thompson(以下尊称为ken)的工程师,当时26岁,看到阿波罗11号载人飞船登月成功,觉得挺酷,就设计了一个叫“Space Travel”的游戏。在游戏中,玩家驾驶着宇宙飞船,在虚拟的太阳系里穿梭,欣赏美景的同时,还可以在各个行星、卫星表面降落。这个游戏先是在Mutlics系统上编写,后来又在GECOS系统上重写。能运行这两个系统的机器都是笨重的大型机,虽然运算能力出众,但显示效果很差,而且