

工科课程提高与应试丛书

ENGINEERING
COURSE

C语言程序设计

(第2版)

典型题解析

及自测试题

曹化工 秦友淑 编著

西北工业大学出版社

工科课程提高与应试丛书

C 语言程序设计 典型题解析及自测试题

(第 2 版)

曹化工 秦友淑 编著

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书包括典型题解析、自测试题二部分内容。典型题解析部分遵照 C 语言标准,全面、系统地概括了 C 语言的基本概念、语法和语义;依据 C 语言各部分的知识点精心设计和挑选了大量具有代表性的例题,并逐一作了详细解答。自测试题部分列出了不同难易程度的试卷,包括计算机专业本科、专科 C 语言程序设计课程考试试题,以及硕士生、博士生入学考试试题,可供不同层次的读者参考。附录中给出了典型题解析中的习题及自测试题的答案。

全书内容以对读者进行基本训练为出发点,以提高综合运用 C 语言进行程序设计的能力为目标,可作为计算机专业本科、专科学生的学习参考书,也可供报考计算机专业硕士、博士研究生的考生复习使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计典型题解析及自测试题(第 2 版)/曹化工,秦友淑编著。—西安:西北工业大学出版社,2001.3

(工科课程提高与应试丛书)

ISBA7-5612-1328-X

I. C… II. ①曹…②秦… III. C 语言—程序设计—高等学校—解题 IV. TP312-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 08336 号

出版发行:西北工业大学出版社

通讯地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072 电话:029-8493844

网 址:www.nwpu.com

印 刷 者:兴平市印刷厂

开 本:850 mm×1 168 mm 1/32

印 张:14

字 数:353 千字

版 次:2003 年 6 月第 2 版 2003 年 6 月第 3 次印刷

印 数:13 001~20 000 册

定 价:19.00 元

作者简介

曹化工,男,教授,1970年毕业于北京理工大学,1978年调入华中理工大学(现名华中科技大学)计算机学院,从事软件工程方面的教学和科研工作。在计算机语言方面,他曾开发了“DJS-130 计算机 PASCAL 编译”(获电子工业部科技进步二等奖)和“C 交叉编译”(中美合作项目),于 1987 年首先为学院开设了计算机专业本科的 C 语言程序设计课程,主编了教材:《C 语言程序设计教程》(华中理工大学出版社,1996 年)和《C 语言程序设计》(电子工业出版社,2002 年)。

20 世纪 90 年代以来,他一直从事软件能力成熟度模型(Capability Maturity Model for Software, CMM)中配置管理方面的研究。在“八五”、“九五”期间,分别主持了两个 CIMS 应用示范工程(863 计划)中的工程配置管理的研制工作和一项 863 基金课题,发表了 20 余篇有关论文(其中两篇已被 EI 收录)。

秦友淑,女,副教授,1970年毕业于北京理工大学,自 1978 年以来一直在华中理工大学(现名华中科技大学)计算机学院从事计算机软件专业的教学和科研工作。长期担任计算机专业 C 语言程序设计、PASCAL 语言程序设计、计算机模式识别等 6 门课程的教学,主编了教材:《C 语言程序设计教程》(华中理工大学出版社,1996 年)和《C 语言程序设计》(电子工业出版社,2002 年)。“七五”以来作为主要成员参加过 5 项“国家 863 重点科技攻关”课题,发表论文 10 多篇,参编专著 2 部。

前 言

C 语言是一种优秀的通用程序设计语言。由于它具有功能强、简洁、灵活、兼有高级语言与低级语言的优点,以及目标程序效率高、可移植性好和能在各种系统上普遍实现等特点,使它成为当今世界上的主流程序设计语言之一,同时被选作目前全世界广泛使用的 C++ 语言的基础语言。

C 语言标准的制定标志着 C 语言发展的成熟,C 语言创始人的经典著作《The C Programming Language》(第 1 版)的作者按照标准 C 语言改写了他们的原著,于 1990 年正式发表了该书的第 2 版《The C Programming Language Second Edition》,目前几乎所有厂商推出的 C 编译程序都是按照标准 C 实现的。标准 C 对原著第 1 版定义的传统 C 语言作了较大修改,原著第 2 版的附录 A 列出了这些差异(达 30 余处),其中最重要的修改是加强了对类型的处理。

《C 语言程序设计教程》(见参考文献[1],以下简称《教程》)是一本完全遵循标准 C 语言,全面准确反映标准 C 语言的程序设计教材。随着我国高等教育的不断发展以及自学教育的普及和网络教学的推广,广大学生普遍希望有一本题解类书籍作为 C 语言程序设计课程学习的辅助配套教材。为了满足读者的愿望,作者总结了多年语言教学(C 语言程序设计、PASCAL 语言程序设计)和编译实现(C 编译程序和 PASCAL 编译程序等)的经验和体会,并以《教程》为教本,编写了这本典型题解析及习题。其目的在于帮助学生加深对 C 语言知识(尤其是重点和难点)的理解,以提高综合运用 C 语言进行程序设计的能力,增强对考试的题型、要求和

考核目标的了解。

本书内容分为二部分。第一部分是典型题解析,第二部分是自测试题。典型题解析部分遵照 C 语言标准,全面系统地概括了 C 语言的基本概念、语法和语义,依据 C 语言各部分的知识点精心设计和挑选了大量具有代表性的例题,这些例题以不同的题型给出并逐一作了详细解答(包括题解分析及答案)。自测试题部分列出了作者历年教学中所出的不同难易程度的部分试卷,包括计算机专业本科、专科 C 语言程序设计课程考试试题,以及硕士生、博士生入学考试试题等,可供不同层次的读者参考。附录给出了典型题解析中各章的习题及自测试题的答案。全书所有程序均在 Visual C++ 5.0 和 Turbo C 2.0 上调试通过。

本书全部内容的编写及程序的调试均由作者完成,其中程序的编制、调试、习题和试题答案及全书的统编等工作由曹化工完成;题解分析和内容提要等文字说明、大部分试题及全书的审校由秦友淑完成。在此书完成之际,感谢华中科技大学计算机学院领导和同事对编写此书所给予的大力支持,感谢西北工业大学出版社的有关同志为此书的编辑和出版所付出的辛勤劳动。

期望此书能为广大读者学好和用好 C 语言做出一点贡献。由于作者水平有限和时间仓促,书中错误和疏漏之处恳请广大读者批评指正。

编 者

2002 年 12 月

目 录

第一部分 典型题解析

第一章 引 论	1
1.1 基本要求	1
1.2 内容提要	1
1.2.1 C语言简况	2
1.2.2 C程序的基本结构	3
1.2.3 C语言的基本语法单位	3
1.2.4 运行C程序的基本步骤	4
1.3 典型题解析	4
习题一	8
第二章 基本数据类型和运算	10
2.1 基本要求	10
2.2 内容提要	11
2.2.1 数据类型	11
2.2.2 常量、变量和枚举类型	11
2.2.3 运算符和表达式	13
2.3 典型题解析	16
习题二	25
第三章 简单程序设计	27
3.1 基本要求	27

3.2 内容提要	27
3.2.1 表达式语句及简单 C 程序	27
3.2.1 最基本的标准文件输入与输出函数	27
3.3 典型题解析	30
习题三	45
第四章 流程控制	49
4.1 基本要求	49
4.2 内容提要	49
4.2.1 复合语句	50
4.2.2 选择语句	50
4.2.3 循环语句	52
4.2.4 转移语句和标号标句	54
4.3 典型题解析	56
4.3.1 选择题	56
4.3.2 阅读程序并写出程序的输出结果	62
4.3.3 完善程序	68
4.3.4 编程题	72
习题四	81
第五章 函数与程序结构	88
5.1 基本要求	88
5.2 内容提要	88
5.2.1 C 程序的一般结构	88
5.2.2 函数调用与参数传递	89
5.2.3 变量的存储类型	89
5.2.4 递归函数和递归调用	92
5.2.5 编译预处理	93

5.3 典型题解析	95
5.3.1 简答题	95
5.3.2 选择题	95
5.3.3 阅读程序并写出程序的输出结果	98
5.3.4 完善程序	101
5.3.5 编程题	109
习题五	123
第六章 数 组	130
6.1 基本要求	130
6.2 内容提要	130
6.2.1 数组的说明、引用和存储结构	130
6.2.2 数组的运算	131
6.2.3 数组的初始化	132
6.3 典型题解析	134
6.3.1 选择题	134
6.3.2 写出程序的输出结果	137
6.3.3 完善程序	141
6.3.4 编程题	147
6.3.5 经典问题	153
习题六	178
第七章 指 针	184
7.1 基本要求	184
7.2 内容提要	184
7.2.1 指针说明	185
7.2.2 单目 * 和 & 运算	185
7.2.3 指针参数	186

7.2.4	指针和数组	186
7.2.5	指针和函数	187
7.2.6	指针运算小结	187
7.3	典型题解析	189
7.3.1	简答题	189
7.3.2	选择题	193
7.3.3	阅读程序并写出相应的输出结果	197
7.3.4	完善程序	200
7.3.5	编程题	211
7.3.6	部分常用标准库函数的实现	228
习题七		235
第八章	结构与联合	241
8.1	基本要求	241
8.2	内容提要	241
8.2.1	结构与联合的说明	241
8.2.2	结构与联合的运算	242
8.2.3	结构与联合的应用	243
8.2.4	用 typedef 定义类型名	244
8.2.5	字段结构	244
8.3	典型题解析	245
8.3.1	简答题	245
8.3.2	计算题	249
8.3.3	阅读程序并写出程序的输出结果	251
8.3.4	完善程序	254
8.3.5	编程题	266
习题八		274

第九章 输入、输出与低层接口	281
9.1 基本要求	281
9.2 内容提要	281
9.2.1 流式文件输入输出	282
9.2.2 输入输出的低层接口	283
9.3 典型题解析	284
9.3.1 简答题	284
9.3.2 完善程序	287
9.3.3 编程题	294
习题九	304

第二部分 自测试题

自测试题一	311
自测试题二	318
自测试题三	323
自测试题四	331
自测试题五	341
自测试题六	348
自测试题七	357

附录 习题及自测试题答案

习题答案	369
自测试题答案	420
参考文献	435

第一部分 典型题解析

本部分各章首先概括《C 语言程序设计教程》(全书以后简称为《教程》)相应章节的内容,然后对一些典型题进行解析。解析时,以国际标准“ISO/IEC 9899:1990(E) International Standard Programming Language C First edition 1990. 12.”为基础,对其中的照顾 1990 年以前已有软件而保留的部分一律不予考虑。

第一章 引 论

1.1 基 本 要 求

本章应重点掌握流程图的画法;掌握 C 语言标识符的含义、标识符的组成规则、对标识符的有效长度和大小写的规定;了解关键字的含义,逐步熟记标准 C 定义的 32 个关键字;弄清 C 语言程序(以下简称 C 程序)的基本结构。

1.2 内 容 提 要

程序是用程序设计语言描述的由计算机解题的算法或计算机解题任务。程序设计是将解题任务转变成程序的过程,一般包括分析问题,确定数据结构和算法(对复杂算法需画出流程图),用选

定的程序设计语言编写源程序,最后上机调试、运行程序等主要步骤。

1.2.1 C 语言简况

1. C 语言的发展过程

可粗略地分为三个阶段:1970 年至 1973 年为诞生阶段,1973 年至 1988 年为发展阶段,1988 年以后为成熟阶段。

- C 语言的诞生 为编写 UNIX 系统,1972 年贝尔实验室的 Dennis M. Ritchie 提出了 C 语言,C 语言与 UNIX 是一对孪生兄弟。此时的 C 语言是附属于 UNIX 操作系统的。

- C 语言的发展 1977 年 C 语言的作者发表了不依赖于具体机器系统的 C 语言编译文本《可移植 C 语言编译程序》,从而推动了 UNIX 操作系统在各种机器上的实现以及 UNIX 操作系统的不断发展。

1978 年 Brian W. Kernighan 和 D. M. Ritchie 以 UNIX V7 中的 C 语言编译程序为基础写出了影响深远的名著《The C Programming Language》,使 C 语言迅速普及。

1978 年 C 语言的作者发表了《C 语言修订报告》。至此,C 语言已成为世界上使用最广泛的高级程序设计语言,且不依赖于 UNIX 操作系统而独立存在,《C 语言修订报告》所定义的文本习惯上称为传统 C 语言(简称传统 C)。

- C 语言的成熟 1988 年美国国家标准协会制定了新的 C 语言文本标准(ANSI C)。1990 年国际标准化委员会制定了 C 语言文本标准——标准 C。1990 年 B. W. Kernighan 和 D. M. Ritchie 按照标准重写了他们的经典著作,发表了《The C Programming Language, Second Edition》。

2. C 语言的主要特点

C 语言在语言方面的特点:①表达能力强;②流程控制结构化、程序结构模块化;③语言简练;④使用灵活。

C 语言在应用方面的特点:①C 程序代码质量高,几乎可以与汇编语言媲美;②C 程序包括 C 语言编译程序本身的可移植性好。

由于 C 语言的上述语言特点和应用特点,使它成为一个实用的通用程序设计语言,特别适用于编写各种与硬件环境相关的系统软件,不愧为一种强有力的系统程序设计语言。

1.2.2 C 程序的基本结构

一个 C 程序可由若干个函数构成,其中必须有且只能有一个以 main 命名的主函数。

1.2.3 C 语言的基本语法单位

基本语法单位是指具有一定语法意义的最小语法成分(即词法分析单位,习惯上称为“单词”)。C 语言的单词分为六类:标识符、关键字、常量、字符串、运算符及分隔符。

常量、字符串及运算符在下章介绍,本节介绍标识符、关键字及分隔符。

1. 标识符

标识符是以字母开头的字母、数字串,有效长度为 31,下横线“_”被看成字母。C 语言中字母区分大小写。标识符可用作程序中的变量名、符号常量名、数据类型名和函数名等。

标识符不能与关键字同名。

2. 关键字

关键字是由编译程序预定义的、具有固定含义的、在组成结构上均由小写字母构成的标识符,关键字又称为保留字。C 语言中标识符的含义不包括关键字。

标准 C 语言定义了 32 个关键字,它们是:

auto	break	case	char	const	continue
default	do	double	else	enum	extern
float	for	goto	if	int	long
register	return	short	signed	sizeof	static
struct	switch	typedef	union	unsigned	void
volatile	while				

3. 分隔符

分隔符是一类字符,包括空格字符、水平制表和垂直制表符、行符、换页符及注释。分隔符又称为空白字符,空白字符在语法上仅起分隔单词的作用。

程序中相邻的标识符、关键字或常数之间必须有分隔符。

1.2.4 运行 C 程序的基本步骤

在任何一个编译系统中,运行一个 C 程序的过程包括编辑、编译、连结和运行等基本步骤。

1.3 典型题解析

例 1.1 什么是程序设计? 程序设计包括哪几个主要步骤?

解 程序设计是将解题任务转变成程序的过程。一般包括分析问题,确定数据结构和算法(对复杂算法需画出流程图),用选定的程序设计语言编写源程序,最后上机调试、运行程序等主要步骤。其中最重要的是确定数据结构和算法。

例 1.2 什么是传统 C 语言? 什么是标准 C 语言?

解 1978 年 C 语言的作者 D. M. Ritchie 发表的《C 语言修订报告》中所定义的 C 语言文本习惯上称为传统 C 语言。标准 C 语言是指国际标准化组织 ISO 所规定的 C 语言(ISO/IEC 9899: In-

ternational Standard Programming Languages C)。

B. W. Kernighan 和 D. M. Ritchie 在他们的经典著作《The C Programming Language, Second Edition》的附录 A 中列出了传统 C 和标准 C 之间的差异。

有些书将 B. W. Kernighan 和 D. M. Ritchie 在 1978 年著的《The C Programming Language》(第 1 版)或《C 语言修订报告》称为标准 C 是不对的,因为标准不是由哪个人或哪些人制定的,而是由相应的标准化组织制定的。我国的标准化管理条例也作了类似的规定。此规定不仅对计算机行业有效,所有行业都应遵守此规定。

例 1.3 C 语言的主要特点是什么?

解

(1) C 语言的特点:

- 表达能力强 具有丰富的数据类型和运算符;可以直接访问内存物理地址和硬件寄存器;可以表达直接由硬件实现的针对二进制位的运算。

- 流程控制结构化、程序结构模块化 具有各种流程结构的控制语句和多种转移语句;使用函数作为程序的基本单位以及变量的存储类属性,在某种程度上实现了数据的隐藏和模块化程序设计。

- 语言简练 在语言成分的表示方法上尽可能简洁;I/O 操作不是作为 C 语言的语法成分而是通过 C 语言库函数(简称 C 库函数)实现的,因而使 C 程序简洁,C 语言编译程序的体积也小。

- 使用灵活 C 语言是非强类型的语言,变量及其值在数据类型上不要求具有严格的对应关系;表达式可以作为语句使用;数组元素和结构成员可用多种形式引用。

(2) C 语言的应用特点:

• C 程序代码质量高 代码质量是指 C 程序经编译后生成的目标程序在运行速度上和存储空间上开销的大小,运行速度越高,占用的存储空间越少则代码质量越高。一般高级语言相对于汇编语言而言其代码质量要低得多,但 C 语言在代码质量上几乎可以与汇编语言媲美。

• C 程序的可移植性好 可移植性是指将一个程序不作改动或稍加改动就能从一个机器系统上移到另一个机器系统上运行。由于 C 语言独立于具体机器系统以及 C 语言的标准化,使得用 C 语言编写的程序包括 C 语言编译程序(简称 C 编译程序)本身可移植性好。

由于 C 语言的上述语言特点和应用特点,使它成为一个实用的通用程序设计语言,既可用于编写系统软件又可编写应用软件,特别适用于编写各种与硬件环境相关的系统软件,不愧为一种强有力的系统程序设计语言。

例 1.4 对下列各小题,若给出的是标识符,请选择 A;若给出的是保留字,请选择 B;否则,请选择 C。将选择填入相应小题前面的()中。

- | | |
|----------------------|------------------------|
| (A) (1) Book | (C) (2) I like C |
| (A) (3) WHILE | (A) (4) scanf |
| (A) (5) month_name | (B) (6) const |
| (C) (7) 5abc | (C) (8) student. num |
| (B) (9) for | (B) (10) break |
| (A) (11) main | (A) (12) _789 |

分析 对于关键字,应该熟记。如果一个串仅由字母组成,则只有当组成字符与关键字相同且全部为小写时才是关键字;否则为标识符。对于标识符,则须从标识符的定义及组成规则出发加以判断。一个仅由字母(包括下划线_)和数字组成的串,只要开头