

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材

C语言程序设计 (第2版)

田丽华 主编
岳俊华 孙颖馨 副主编



清华大学出版社

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

C语言程序设计 (第2版)

田丽华 主编

岳俊华 孙颖馨 副主编

清华大学出版社

内 容 简 介

本书是编者根据多年教学和辅导程序设计竞赛的经验总结而成的,在第1版的基础上,在几个主要篇章增加了相关知识的进阶应用,供各层次的阅读者学习参考。全书以数据类型为主线,以函数为核心,注重培养读者的编程风格,将具有代表性和实用性的案例不断扩展和完善,激发编程的兴趣。

本书文字流畅、通俗易懂、深入浅出、实用性强,案例具有较强的针对性。本书可作为计算机专业的本科生、研究生、专科生的教材,也可作为学生参加比赛的辅导用书及编程爱好者的参考书。

本书配有辅导教材《C程序设计习题、实验与课程设计》(清华大学出版社,田丽华主编),提供本书课后习题的详细解答及多个实验、课程设计题目。

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/田丽华主编. —2版. —北京:清华大学出版社,2014

21世纪普通高校计算机公共课程规划教材

ISBN 978-7-302-37840-2

I. ①C… II. ①田… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 199303 号

责任编辑:付弘宇 薛 阳

封面设计:何凤霞

责任校对:梁 毅

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

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:185mm×260mm

印 张:20

字 数:503千字

版 次:2010年3月第1版

2014年12月第2版

印 次:2014年12月第1次印刷

印 数:1~2500

定 价:39.00元

产品编号:050112-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪普通高校计算机公共课程规划教材编委会

联系人:魏江江 weiji@tup.tsinghua.edu.cn

前言

C语言作为国内外广泛使用的一种语言,虽经历了计算机行业的飞速发展,但一直经久不衰。C语言具有功能强大、目标程序效率高、可移植性好,既具有高级语言的优点,又具有低级语言的执行速度快等特点,因此特别适合编写各种系统软件。

随着计算机应用的普及,计算机的编程能力已不再是计算机专业的强势,许多非计算机理工类专业人士也广泛地应用计算机程序设计,进行与专业相关的工作。现在所有的在校大学生基本都学习“C程序设计”这门课程,是因为涉及国家等级考试、专业课的基础课以及面向对象程序设计等。可是由于学生的计算机应用能力差异较大,对计算机的工作原理缺乏感性认识,理解起来比较抽象,是入门学生的一大难点,致使学生认为学习计算机编程语言就是背语法,学习起来抽象、难理解。针对此现状,本书从计算机工作原理出发,在熟悉计算机工作原理的基础上,通过不断地运行程序,很快就能明白计算机是如何工作的。这样,引入数据类型、变量等概念不再突然。

本书主要以数据类型为主线,以案例为驱动,以C程序的基本单位——函数为核心,将该门课程难点分散。在此基础上对于不同基础、不同要求的学生采用分层次的思路组织本书结构。

本书的具体思路是将本书分为两大部分(层次):基础篇和应用篇。

基础篇(第1~12章):以培养应用型人才为目的,重在实践,在掌握各知识点基本应用的基础上,增加了一部分进阶应用,进阶应用部分如果学时紧张可作为有自学能力学生自学的材料,学习本篇之后完全能达到解决简单问题的能力。

(1) 在深入理解计算机工作原理的基础上,引出内存的重要性。CPU只能与内存交换数据,不能直接与外存交换数据。那么数据到底占用多大的内存空间取决于占用该内存空间的量的数据类型,进而引出数据类型的概念,使学生学习数据类型有针对性、不再抽象。

(2) 学习了基本数据类型,然后根据要解决的实际问题抽象出变量,定义某种数据类型的变量,知道变量在内存中的存储形式,进而利用三种结构化程序控制流程,实现基本数据类型变量的操作。程序对变量进行控制,计算机对相应变量的内存空间进行操作,真正达到人机共同完成一个任务。有了对简单程序的应用能力,进而作为一个功能模块讲解函数。此时函数只能是处理基本数据类型的变量。

(3) 接下来,在基本数据类型变量的基础上引入数组,数组在数据结构上是顺序存储,数组里的每一个元素与相同数据类型的变量具有相同的操作功能,只用关心数组元素的下标即可。利用所学的函数基本理论,将数组元素和数组名作为函数的参数,发生函数调用时的情形进行扩展。这样,对于函数功能的扩展就变得很容易。

(4) 指针是C语言的一大特点,使操作内存变得很灵活。指针是一个特殊的变量,存储内存地址号。根据指针所指向的内存空间的归属,决定是指向什么(变量、数组、指针)的指

针变量,进而明确操作。通过指针变量作为函数的参数,发生函数调用时传址和传值的区别一目了然。

(5) 结构体变量可以表达许多与生活息息相关的数据结构,把不同数据类型的集合称作结构体类型,与简单变量的定义、引用类似。可以定义结构体类型(用户自定义类型)的变量、数组、指针变量并引用,进而引出在数据结构上的链式存储数据结构——链表。

(6) 有了上面对各种数据类型变量的操作,主要是对内存空间进行操作,那么存在外存(硬盘等)的数据如何操作,可以通过文件操作将外存文件与内存文件指针变量相关联,通过操作内存文件指针变量从而达到操作外存文件的目的。

应用篇(第13章):在非计算机专业不学习“数据结构”课程的情况下,针对实际应用中间需要处理的问题类型进行了总结并加以详细的阐述,希望能启迪读者的思路。

本书有以下特色:重点突出,难点分解,图文并茂,思路清晰,培养编程风格,使学生知其然也知所以然。

学习者以数据类型为线索,通过标识符被修饰的不同形式即 `int a; int a[]; int *p; int f();` 学习各知识点。这样在基本数据类型应用理解的基础上,再引入结构体类型的变量、数组和指针变得较易理解和掌握。

本书精选大量实例和习题,且例题重要部分都有详细解释,尤其是前面部分和难理解的程序均给出详细的解释和注释,可使入门者学习方便。本书中所有程序均在 Visual C++ 6.0 下调试通过。通过详细的图解,使学习者深刻体会变量在机器中的存储形式,能够更好地操作变量。

本书还有一个特点,尤其是对初学者,根据多年教学经验给出了一些基本的编程风格和技巧。使学生尽快养成良好的编程风格,积累编程经验和能力。我一直对我的学生说“学习计算机语言一定要手勤、脑勤,自己亲自上机实验,出的错误越多越好,这样通过改错使自己对所学知识点才能真正掌握”。

本书适用人群为计算机专业的本科生、研究生及大专生、专升本学生,也可作为大学计算机公共课教材、等级考试参考书及比赛辅导用书。本书由浅入深、难点分散的组织形式,也很适合广大计算机软件爱好者快速、深入地掌握 C 语言的内涵。

与本书配套的辅导教材是《C 语言程序设计习题、实验与课程设计》(清华大学出版社,田丽华主编),该书提供了本书绝大部分课后编程题的详细解答,并提供多个实验及课程设计项目。

本书的编者都是工作在教学一线的教师,是一支具有丰富教学经验和科研开发能力的教师队伍。各位编者为本书的撰写花费了大量精力,全书统稿由田丽华负责,第1~4章由孙颖馨编写,第7、8、10章由岳俊华编写,第5、6、9、11、12、13章及应用篇由田丽华编写。

在本书的写作过程中,白宝兴教授及其他同事、朋友和家人给予了大力的支持与鼓励,并提出许多宝贵建议和意见。在此向他们表示感谢!

由于作者水平有限,时间仓促,书中难免会有错误,恳请读者指正。作者邮箱:lihua_tian18@sina.com。

本书的配套课件及程序源代码等资源可以从清华大学出版社网站 www.tup.com.cn 下载,关于本书和课件的使用问题请联系 fuhy@tup.tsinghua.edu.cn。

编者

2014年5月

目 录

基 础 篇

第 1 章 C 语言概述	3
1.1 程序设计语言的发展及其特点	3
1.2 C 语言的发展过程及其特点	4
1.2.1 C 语言的发展过程	4
1.2.2 当代最优秀的程序设计语言	4
1.2.3 C 语言的版本	5
1.2.4 C 语言的特点	5
1.2.5 C 语言的应用	5
1.3 认识简单的 C 语言程序	6
1.4 Visual C++ 6.0 集成开发环境的使用	10
1.4.1 Visual C++ 6.0 简介和启动	10
1.4.2 利用 Visual C++ 6.0 集成开发环境建立工程	10
1.5 C 程序开发过程	15
本章小结	17
习题 1	17
第 2 章 数据类型、运算符与表达式	19
2.1 计算机的工作原理	19
2.2 C 语言的数据类型	20
2.3 常量、变量和标识符	21
2.3.1 标识符	21
2.3.2 常量和符号常量	22
2.3.3 变量	23
2.4 整型数据	23
2.4.1 整型常量的表示方法	23
2.4.2 整型变量	24
2.4.3 整型常量的分类	28

2.5	实型数据	28
2.5.1	实型常量的表示方法	28
2.5.2	实型变量	29
2.5.3	实型常数的类型	31
2.6	字符型数据	31
2.6.1	字符常量	31
2.6.2	字符变量	32
2.6.3	字符数据在内存中的存储形式及使用方法	33
2.6.4	字符串常量	35
2.7	C 语言的运算符与表达式	35
2.7.1	赋值运算符、赋值表达式	36
2.7.2	不同数据类型间的赋值规则	37
2.7.3	算术运算符和算术表达式	39
2.7.4	逗号运算符和逗号表达式	42
2.7.5	sizeof 运算符和复合赋值运算符	42
	本章小结	44
	习题 2	45
第 3 章	顺序程序设计	46
3.1	程序的控制结构	46
3.1.1	算法的基本概念	46
3.1.2	算法的特性	47
3.1.3	算法的表示	47
3.1.4	用 N-S 流程图表示算法	49
3.1.5	用计算机语言表示算法	49
3.1.6	结构化程序设计方法	50
3.2	C 语句概述	50
3.3	数据输入输出的概念及在 C 语言中的实现	52
3.4	字符数据的输入与输出	52
3.4.1	字符输出函数 putchar	52
3.4.2	键盘输入函数 getchar	53
3.5	格式化输出函数 printf	53
3.5.1	printf 函数调用的一般形式	53
3.5.2	使用 printf 函数的注意事项	56
3.6	格式化输入函数 scanf	56
3.6.1	scanf 函数调用的一般形式	56
3.6.2	使用 scanf 函数的注意事项	58
3.7	顺序结构程序设计举例	61
	本章小结	62

习题 3	62
第 4 章 选择结构程序设计	64
4.1 关系运算符和表达式	64
4.1.1 关系运算符及其优先级	64
4.1.2 关系表达式	65
4.2 逻辑运算符和逻辑表达式	66
4.2.1 逻辑运算符	66
4.2.2 逻辑表达式	66
4.3 if 语句	68
4.3.1 if 语句的三种形式	68
4.3.2 if 语句的嵌套	72
4.3.3 条件运算符和条件表达式	73
4.4 switch 语句	74
4.5 程序举例	78
本章小结	79
习题 4	80
第 5 章 循环控制	83
5.1 概述	83
5.2 goto 语句以及用 goto 语句构成循环	83
5.3 while 语句	84
5.4 do-while 语句	86
5.5 for 语句	87
5.6 循环的嵌套	90
5.7 几种循环的比较	92
5.8 break 和 continue 语句	92
5.8.1 break 语句	92
5.8.2 continue 语句	93
5.9 程序举例	94
5.10 * 循环控制进阶应用	96
本章小结	102
习题 5	102
第 6 章 函数	106
6.1 函数概述	106
6.2 函数的定义与调用	107
6.2.1 无参函数的定义形式	107
6.2.2 有参函数定义的一般形式	109

6.3	函数的返回值	112
6.4	函数参数的传递方式	112
6.5	函数的调用	114
6.5.1	函数调用的方式	114
6.5.2	函数的嵌套调用	115
6.5.3	函数的递归调用	116
6.6	变量的作用域和生命周期	118
6.6.1	局部变量的作用域和生命周期	118
6.6.2	全局变量的作用域和生命周期	120
6.7	变量的存储类别	122
6.7.1	动态存储方式与静态存储方式	122
6.7.2	auto 变量	123
6.7.3	用 static 声明局部变量	124
6.7.4	register 变量	125
6.8	* 函数的进阶应用	125
	本章小结	130
	习题 6	131
第 7 章 预处理命令		134
7.1	概述	134
7.2	宏定义	134
7.2.1	无参宏定义	135
7.2.2	带参宏定义	137
7.3	文件包含	142
7.4	* 条件编译	143
	本章小结	145
	习题 7	146
第 8 章 数组		147
8.1	一维数组	147
8.1.1	一维数组的定义方式	147
8.1.2	一维数组在内存中的存放形式	149
8.1.3	一维数组元素的引用	149
8.1.4	一维数组的初始化	150
8.1.5	一维数组程序举例	151
8.2	二维数组的定义和引用	154
8.2.1	二维数组的定义	154
8.2.2	二维数组在内存中的存放形式	154
8.2.3	二维数组元素的引用	155

8.2.4	二维数组的初始化	156
8.2.5	二维数组程序举例	158
8.3	字符数组和字符串	159
8.3.1	字符数组的定义	159
8.3.2	字符数组在内存中的存放形式	160
8.3.3	字符数组的初始化	160
8.3.4	字符数组的应用	160
8.3.5	字符串和字符串结束标志	161
8.3.6	字符数组的输入输出	161
8.3.7	字符串处理函数	163
8.4	数组元素或数组名作为函数的参数	166
8.4.1	数组元素作为函数的参数	166
8.4.2	数组名作为函数的参数	167
8.5	程序举例	169
	本章小结	172
	习题 8	172
第 9 章	指针	176
9.1	地址和指针的基本概念	176
9.2	变量的指针和指向变量的指针变量	177
9.2.1	定义一个指针变量	177
9.2.2	指针变量在内存中的表示	178
9.2.3	指针变量的引用	178
9.2.4	指针变量作为函数参数	181
9.3	数组的指针和指向数组的指针变量	183
9.3.1	指向数组元素的指针变量	184
9.3.2	通过指针引用数组元素	185
9.3.3	数组名作函数参数	188
9.4	字符串的指针和指向字符串的指针变量	193
9.4.1	字符串的表示形式	193
9.4.2	使用字符串指针变量与字符数组的区别	196
9.5	* 函数指针变量	197
9.6	* 指针型函数	197
9.7	指针数组和指向指针的指针变量	198
9.7.1	指针数组的概念	198
9.7.2	指向指针的指针变量	199
9.7.3	main 函数的参数	201
9.8	指针的数据类型和指针运算	203
9.8.1	指针的数据类型	203

9.8.2	指针运算	203
9.8.3	void 指针类型	204
9.9	* 数组与指针进阶应用	204
9.9.1	数组和指针的区别	204
9.9.2	数组和指针的联系	204
9.9.3	数组和指针的联合应用	206
	本章小结	211
	习题 9	211
第 10 章	结构体与共用体	214
10.1	定义一个结构体的一般形式	214
10.2	结构体变量的说明	215
10.3	结构体成员变量的表示方法	218
10.4	结构体变量的赋值	218
10.5	结构体变量的初始化	221
10.6	结构体数组	222
10.6.1	结构体数组的定义	222
10.6.2	结构体数组的初始化	223
10.6.3	结构体数组元素的引用	223
10.6.4	结构体数组的应用	223
10.7	结构体指针变量的说明和使用	225
10.7.1	指向结构体变量的指针变量	225
10.7.2	指向结构体数组的指针	227
10.7.3	结构体变量和指针变量作函数参数	228
10.8	动态存储分配	229
10.9	链表的概念	231
10.9.1	创建动态链表	232
10.9.2	链表结点的查找与输出	233
10.9.3	链表的插入操作	235
10.9.4	删除结点的操作	238
10.10	联合体	239
10.10.1	联合体类型的定义	240
10.10.2	联合体变量的定义和引用	240
10.10.3	联合体变量的赋值	240
10.11	枚举类型	242
10.11.1	枚举类型的定义和枚举变量的说明	242
10.11.2	枚举类型变量的赋值和使用	243
	本章小结	244
	习题 10	244

第 11 章 位运算	247
11.1 位运算符	247
11.1.1 按位与运算	247
11.1.2 按位或运算	249
11.1.3 按位异或运算	249
11.1.4 取反运算	251
11.1.5 左移运算	251
11.1.6 右移运算	251
本章小结	252
习题 11	252
第 12 章 文件	253
12.1 文件概述	253
12.2 文件指针	254
12.3 文件的打开与关闭	255
12.3.1 文件的打开(fopen 函数)	255
12.3.2 文件的关闭(fclose 函数)	257
12.4 文件的读写	257
12.4.1 字符读写函数 fgetc 和 fputc	257
12.4.2 字符串读写函数 fgets 和 fputs	260
12.4.3 数据块读写函数 fread 和 fwrite	261
12.4.4 格式化读写函数 fscanf 和 fprintf	263
12.5 文件的随机读写	264
12.5.1 文件定位	264
12.5.2 文件的随机读写	265
12.6 文件检测函数	266
12.6.1 文件结束检测函数 feof	266
12.6.2 读写文件出错检测函数	266
本章小结	267
习题 12	267

应 用 篇

第 13 章 应用问题示例	271
13.1 逻辑推理问题	271
13.2 高精度计算	273
13.3 模拟题	277

附录 A 程序调试篇	291
附录 B 关键字	296
附录 C ASCII 码表	298
附录 D 运算符的优先级及结合方式	300
附录 E 常用函数	302
参考文献	306

- 第 1 章 C 语言概述
- 第 2 章 数据类型、运算符与表达式
- 第 3 章 顺序程序设计
- 第 4 章 选择结构程序设计
- 第 5 章 循环控制
- 第 6 章 函数
- 第 7 章 预处理命令
- 第 8 章 数组
- 第 9 章 指针
- 第 10 章 结构体与共用体
- 第 11 章 位运算
- 第 12 章 文件

