

21世纪高职高专规划教材

计算机专业基础系列

21

C语言程序设计 基础与应用

李铮 叶艳冰 汪德俊 编著



清华大学出版社

21 世纪高职高专规划教材

计算机专业基础系列

C语言程序设计 基础与应用

李铮 叶艳冰 汪德俊 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

这是一本介绍 C 语言程序设计基础的教材。本书的特点在于基本理论讲解简洁清晰,通过丰富的例题分析和讲解,使读者能在较短时间内基本掌握这门语言,并能自己动手编写程序。全书共 13 章,分为基础篇和应用篇两个部分。在基础篇中,每章开始处安排了本章内容提要和要求,在每章的结束处总结出初学者常见的问题和错误,并对这些问题和错误进行分析、纠正,在此基础上对全章进行总结。在应用篇中,主要介绍 C 语言在文件、图形用户接口(GUI)及网络编程方面的应用,并介绍几种主要的 C 语言开发工具。

本书适合作为高职高专院校计算机相关专业的教材,也适合作为相关培训教材。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13801310933

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。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计基础与应用/李铮,叶艳冰,汪德俊编著. —北京:清华大学出版社,2005.2
(21 世纪高职高专规划教材·计算机专业基础系列)

ISBN 7-302-10223-6

I. C… II. ①李… ②叶… ③汪… 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(2004)第 140840 号

出 版 者:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

客户服务:010-62776969

责任编辑:束传政

印 刷 者:北京市清华园胶印厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×230 印张:23.75 字数:491 千字

版 次:2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-10223-6/TP·6980

印 数:1~5000

定 价:28.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、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)62770175-3103 或(010)62795704

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,担负着为国家培养并输送生产、建设、管理、服务第一线高素质技术应用型人才的重任。

进入 21 世纪后,高职高专教育的改革和发展呈现出前所未有的发展势头,其学生规模已占我国高等教育的半壁江山,成为我国高等教育的一支重要的生力军;办学理念上,“以就业为导向”成为高等职业教育改革与发展的主旋律。近两年,教育部召开了三次产学研交流会,并启动四个专业的“国家技能型紧缺人才培养项目”,同时成立了 35 所示范性软件职业技术学院,进行两年制教学改革试点。这些举措都表明国家正在推动高职高专教育进行深层次的重大改革,向培养生产、服务第一线真正需要的应用型人才的方向发展。

为了顺应当前我国高职高专教育的发展形势,配合高职高专院校的教学改革和教材建设,进一步提高我国高职高专教育教材质量,在教育部的指导下,清华大学出版社组织出版“21 世纪高职高专规划教材”。

为推动规划教材的建设,清华大学出版社组织并成立“高职高专教育教材编审委员会”,旨在对清华版的全国性高职高专教材及教材选题进行评审,并向清华大学出版社推荐各院校办学特色鲜明、内容质量优秀的教材选题。教材选题由个人或各院校推荐,经编审委员会认真评审,最后由清华大学出版社出版。编审委员会的成员皆为教改成效大、办学特色鲜明、师资实力强的高职高专院校、普通高校以及著名企业,教材的编写者和审定者都是从事高职高专教育第一线的骨干教师和专家。

编审委员会根据教育部最新文件政策,规划教材体系,比如部分专业的两年制教材;“以就业为导向”,以“专业技能体系”为主,突出人才培养的实践性、应用性的原则,重新组织系列课程的教材结构,整合课程体系;按照教育部制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》,教材的基础理论以“必要、够用”为度,突出基础理论的应用和实践技能的培养。

本套规划教材的编写原则如下:

- (1) 根据岗位群设置教材系列,并成立系列教材编审委员会;
- (2) 编审委员会规划教材、评审教材;
- (3) 重点课程进行立体化建设,突出案例式教学体系,加强实训教材的出版,完善教学服务体系;
- (4) 教材编写者由具有丰富教学经验和多年实践经历的教师共同组成,建立“双师型”编者体系。

本套规划教材涵盖了公共基础课、计算机、电子信息、机械、经济管理以及服务等大类的主要课程,包括专业基础课和专业主干课。目前已经规划的教材系列名称如下:

公共基础课

公共基础课系列

计算机类

计算机基础教育系列

计算机专业基础系列

计算机应用系列

网络专业系列

软件专业系列

电子商务专业系列

电子信息类

电子信息基础系列

微电子技术系列

通信技术系列

电气、自动化、应用电子技术系列

机械类

机械基础系列

机械设计与制造专业系列

数控技术系列

模具设计与制造系列

经济管理类

经济管理基础系列

市场营销系列

财务会计系列

企业管理系列

物流管理系列

财政金融系列

服务类

旅游系列

艺术设计系列

本套规划教材的系列名称根据学科基础和岗位群方向设置,为各高职高专院校提供“自助餐”形式的教材。各院校在选择课程需要的教材时,专业课程可以根据岗位群选择系列;专业基础课程可以根据学科方向选择各类的基础课系列。例如,数控技术方向的专业课程可以在“数控技术系列”选择;数控技术专业需要的基础课程,属于计算机类课程可以在“计算机基础教育系列”和“计算机应用系列”选择,属于机械类课程可以在“机械基础系列”选择,属于电子信息类课程可以在“电子信息基础系列”选择。依此类推。

为方便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体系。本套教材先期选择重点课程和专业主干课程,进行立体化教材建设;加强多媒体教学课件或电子教案、素材库、学习盘、学习指导书等形式的制作和出版,开发网络课程。学校在选用教材时,可通过邮件或电话与我们联系获取相关服务,并通过与各院校的密切交流,使其日臻完善。

高职高专教育正处于新一轮改革时期,从专业设置、课程体系建设到教材编写,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,并向我们推荐优秀选题。反馈意见请发送到 E-mail:gzgz@tup.tsinghua.edu.cn。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出版优秀的高质量的教材。

高职高专教育教材编审委员会

前 言

C语言是目前国内外广泛流行的一种计算机程序设计语言。它具有高效、简洁和接近汇编语言的特点,既适合编写系统程序,又适合编写应用程序。C语言自问世以来,以其独特的魅力吸引了广大计算机用户学习和使用。

本书在编写的内容和形式上体现了高职高专教育的培养目标——“培养适合生产、建设、管理、服务第一线需要的高等技术应用性专门人才”,以及高职高专教育要求知识面宽、基本理论和原理知识适度并加强实际技能培养等。在编写教材时,突出讲解C语言中最基本、最常用的内容,重点放在语言本身的一些难点和程序设计方法上,力求简洁、明确、清晰,使读者能够较快入门,并逐步学会自己动手编写程序。

全书分为两大部分,共13章。第一部分为基础篇,即前10章。第1章到第9章对C语言的内容进行了讲解,第10章通过一个示例对C语言的内容进行了综合应用,学会如何完成一个系统的分析和设计。基础篇的每一章开始处都安排了本章的基本内容提要 and 基本要求,使读者有明确的阅读方向;在结束处总结了初学者常见的问题和错误,并对这些问题和错误进行了分析和纠正,在此基础上对全章进行总结。第二部分为应用篇,即第11章到第13章,主要介绍了C语言的几种开发工具,以及在图形用户接口(GUI)和网络编程方面的应用。

本书还为读者提供了丰富的附录内容,特别是在附录D中通过实例较详细地讲解了程序的调试方法,相信会为读者提供有益的帮助。

本书由李铮担任主编,叶艳冰、王德俊担任副主编。李铮编写第1~4,7~9,11~13章,叶艳冰编写第5,6章,王德俊编写第10章。全书由李铮统阅定稿。上海交通大学技术学院刘远生教授在本书的编写过程中提出了许多宝贵的建议和修改意见,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在缺点和不足之处,恳请各位专家、老师和同学提出宝贵意见(作者E-mail: LE.cpp@163.com)。本书的所有程序代码均已调试通过,读者可以上网或E-mail免费索取。网址: <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>。E-mail: gzzg@tup.tsinghua.edu.cn。

编 者

2005年1月于上海交通大学

目 录

第 1 篇 基 础 篇

第 1 章 C 语言概论	3
1.1 C 语言的简单历史	3
1.2 结构化程序设计	4
1.2.1 算法和程序	4
1.2.2 结构化程序设计的思想和方法	4
1.3 编写一个简单的 C 语言程序	6
1.3.1 程序设计的一般方法	6
1.3.2 C 语言程序的一般组成	8
1.3.3 程序的质量	9
1.3.4 书写程序时应遵循的规则	9
1.3.5 在 Turbo C 下执行一个 C 语言程序的基本步骤	11
1.3.6 学好 C 语言的一些建议	12
1.4 小结	12
习题	12
实验与实训	13
第 2 章 C 语言基本数据类型和运算	14
2.1 C 语言的基本数据类型	14
2.1.1 C 语言的描述符	14
2.1.2 C 语言的基本数据类型	17
2.2 运算符和表达式	26
2.2.1 基本运算符和表达式	26
2.2.2 数据类型间的转换规则	33
2.3 标准输入/输出语句	35

2.3.1	标准输出语句及其说明	35
2.3.2	标准输入语句及其说明	38
2.4	常见错误分析	40
2.4.1	数据类型和变量说明中的错误分析	41
2.4.2	标准输入/输出语句使用中的错误分析	43
2.5	小结	44
习题	45
实验与实训	46
第 3 章	程序流程的控制	49
3.1	概述	49
3.2	控制语句	50
3.2.1	条件语句	50
3.2.2	例题与分析	54
3.3	开关语句	61
3.4	循环语句	64
3.4.1	while 语句	64
3.4.2	do-while 语句	66
3.4.3	for 语句	67
3.4.4	break、continue 和 goto 语句	70
3.4.5	程序举例	71
3.5	常见错误分析	75
3.6	小结	78
习题	79
实验与实训	83
第 4 章	函数	85
4.1	函数的定义	85
4.1.1	函数使用的意义和分类	85
4.1.2	函数定义形式	86
4.2	函数的调用	87
4.2.1	函数调用的形式	87
4.2.2	函数调用的方式	88
4.2.3	函数的嵌套调用	90

4.2.4	函数的递归调用	91
4.3	函数的参数	93
4.3.1	函数的实参和形参	93
4.3.2	函数的返回值	95
4.3.3	例题与分析	96
4.4	常见错误分析	96
4.4.1	函数定义中的错误与分析	96
4.4.2	函数设计与使用中的错误与分析	98
4.5	小结	100
	习题	100
	实验与实训	102
第5章	数组和指针	104
5.1	一维数组	104
5.1.1	一维数组的定义	104
5.1.2	一维数组的初始化	106
5.1.3	一维数组的使用	107
5.1.4	一维数组作为函数参数	109
5.2	二维数组	112
5.2.1	二维数组的定义	112
5.2.2	二维数组的初始化	113
5.2.3	二维数组的使用	114
5.2.4	二维数组作为函数参数	116
5.3	字符数组	119
5.3.1	字符数组的定义和初始化	119
5.3.2	字符数组的输入和输出	120
5.3.3	字符串处理函数	121
5.3.4	字符串处理函数的应用	124
5.4	指针	125
5.4.1	指针及指针变量的定义	125
5.4.2	指针的简单用法	126
5.5	指针和数组	129
5.5.1	指针与数组的关系	129
5.5.2	指针数组	133

5.6 指针和函数	134
5.6.1 指向变量的指针作为函数参数	134
5.6.2 指向数组的指针作为函数参数	137
5.6.3 例题与分析	140
5.7 动态分配空间	142
5.8 常见错误分析	147
5.8.1 数组定义中的错误分析	147
5.8.2 数组赋值中的错误分析	148
5.8.3 数组使用中的错误分析	151
5.9 小结	152
习题	154
实验与实训	155
第 6 章 结构体和联合	157
6.1 结构	157
6.1.1 结构的意义和定义	157
6.1.2 结构体的简单使用	161
6.2 联合	171
6.2.1 联合的意义和定义	171
6.2.2 联合的简单使用	173
6.3 常见错误分析	174
6.3.1 结构和联合定义中的错误与分析	174
6.3.2 结构使用中的错误与分析	175
6.3.3 联合使用中的错误与分析	176
6.4 小结	177
习题	177
实验与实训	178
第 7 章 各种存储类的区别	179
7.1 概述	179
7.2 自动变量	180
7.2.1 定义方式	180
7.2.2 作用域和生存期	180
7.2.3 初始化	182

7.3	寄存器变量	182
7.4	外部变量	183
7.4.1	定义方式	183
7.4.2	作用域和生存期	184
7.4.3	初始化	186
7.5	静态变量	186
7.5.1	内部静态变量	186
7.5.2	外部静态变量	188
7.6	内部函数和外部函数	189
7.7	运行一个多文件的程序	189
7.8	小结	191
	习题	192
	实验与实训	194
第8章	预处理	196
8.1	概述	196
8.2	宏定义	196
8.2.1	无参数宏	197
8.2.2	带参数宏	198
8.3	文件包含	201
8.4	条件编译	202
8.5	运行一个多文件的程序	204
8.6	常见错误分析	206
8.7	小结	207
	习题	207
	实验与实训	209
第9章	文件	212
9.1	概述	212
9.1.1	文件的概念和分类	212
9.1.2	缓冲文件系统和非缓冲文件系统	213
9.2	缓冲文件系统的文件操作	214
9.2.1	文件打开和关闭	214
9.2.2	文件的读/写	217

9.2.3 文件的定位·····	221
9.2.4 文件的检测·····	225
9.3 非缓冲文件系统的文件操作·····	226
9.4 常见错误分析·····	228
9.5 小结·····	229
习题·····	230
实验与实训·····	231
第 10 章 综合应用实例——学生简易选课管理系统 ·····	232
10.1 系统功能分析·····	232
10.1.1 总体功能分析·····	232
10.1.2 模块功能细分·····	233
10.2 主要数据类型定义·····	235
10.3 主要函数说明·····	237
10.4 主要源代码·····	240
10.5 运行实例说明·····	265
10.6 小结·····	270
实验与实训·····	270

第 2 篇 应用 篇

第 11 章 图形处理 ·····	275
11.1 概述·····	275
11.2 图形函数·····	275
第 12 章 C 语言集成开发环境介绍 ·····	294
12.1 Turbo C 简介·····	294
12.1.1 Turbo C 2.0 的安装·····	295
12.1.2 Turbo C 2.0 的运行·····	296
12.1.3 Turbo C 2.0 主菜单·····	296
12.1.4 Turbo C 2.0 的配置文件·····	301
12.2 Microsoft Visual C++ 简介·····	302
12.2.1 Visual C++ 简介·····	302
12.2.2 Developer Studio 编辑器·····	303

12.2.3	项目工作区	304
12.2.4	创建工程	306
12.2.5	编写一个窗口程序	307
12.2.6	MSDN	313
12.3	GCC 简介	314
12.4	KEIL C51 简介	314
12.4.1	uVision2 集成开发环境	314
12.4.2	编辑器和调试器	315
12.4.3	C51 编译器	316
第 13 章	C 语言网络编程	317
13.1	网络协议 TCP/IP 简介	317
13.1.1	计算机网络与 TCP/IP 层次模型	317
13.1.2	TCP/IP 网络协议	318
13.1.3	客户机/服务器模式	319
13.2	TCP/IP 通信的基本概念	320
13.2.1	网间进程通信	320
13.2.2	TCP/IP 中的几个概念	320
13.3	套接字(socket)接口简介	321
13.3.1	套接字	321
13.3.2	基本套接字系统调用	323
13.4	socket 编程	327
13.4.1	典型套接字调用过程举例	327
13.4.2	一个通用的实例程序	332
13.4.3	简单服务器程序示例	341
13.4.4	简单客户程序示例	342
附录 A	ASCII 码表	345
附录 B	C 语言常用函数	346
附录 C	运算符的优先级和结合性	350
附录 D	Turbo C 使用指南	352
附录 E	Turbo C(V2.0)编译错误信息	361
	参考文献	364

第 1 篇

基 础 篇

- 第 1 章 C 语言概论
- 第 2 章 C 语言基本数据类型和运算
- 第 3 章 程序流程的控制
- 第 4 章 函数
- 第 5 章 数组和指针
- 第 6 章 结构体和联合
- 第 7 章 各种存储类的区别
- 第 8 章 预处理
- 第 9 章 文件
- 第 10 章 综合应用实例——学生简易选课管理系统

C 语言概论

本章内容提要及要求

本章简要介绍了 C 语言的历史和特点,描述了程序、算法和结构化程序设计等概念。重点要求了解 C 语言函数的构成,以及完成一个程序设计的主要步骤和实现方法,并且了解代码书写规范,在书写程序时逐步养成良好的设计风格。

1.1 C 语言的简单历史

C 语言是目前世界上流行、使用最广泛的高级程序设计语言。早期的 C 语言主要用于 UNIX 系统。由于 C 语言的强大功能和各方面的优点逐渐为人们所认识,20 世纪 80 年代,C 语言开始进入其他操作系统,并很快在各类大、中、小和微型计算机上得到了广泛的使用,成为当代最优秀的程序设计语言之一。同时,C 语言还具有绘图能力强、可移植性好、数据处理能力强等特点,故亦可用于三维、二维图形和动画的设计。

1. C 语言的简单历史

C 语言在 1978 年由美国电话电报公司(AT&T)贝尔实验室正式发表。同时,由 B. W. Kernighan 和 D. M. Ritchie 合著的《The C Programming Language》一书对 C 语言做了详细的描述。在此之后,由美国国家标准学会(ANSI)制定了一个 C 语言标准,于 1983 年发表,通常称之为 ANSI C。

在 C 的基础上,1983 年又由贝尔实验室的 Bjarne Stroustrup 推出了 C++。C++ 进一步扩充和完善了 C 语言,成为一种面向对象的程序设计语言。

2. C 语言的主要特点

C 语言是一种结构化语言。它层次清晰,便于按模块化方式组织程序,易于调试和维护。它的主要特点如下:

- 既有高级语言的程序思想和设计方法,又有低级语言的操作能力。所以它也被称为“中级语言”。

- 结构化的体系结构。其层次清晰,便于按模块化方式组织程序,易于调试和维护。
- 强大的处理能力。它不仅具有丰富的运算符和数据类型,便于实现各类复杂的数据结构;还可以直接访问内存的物理地址。
- 广泛的可移植性,可以方便地移植到不同的软、硬件环境。
- 代码效率高。
- 运算符优先级太多,类型转换限制少,检验较弱,不够安全。

1.2 结构化程序设计

1.2.1 算法和程序

1. 程序

通俗地说,程序就是完成某项任务或事务的一种既定方式和过程。

事实上,在日常生活中的许多事情都有一定的程序。例如,我们开车需要经历下面几个有顺序的动作方可完成:

- 准备好车钥匙;
- 找到停车的位置;
- 进入车厢;
- 用钥匙打开车锁;
- 发动车子;
- 开车出行。

当然,对每个动作还可以根据需要进一步细分。

2. 算法

所谓算法,就是为完成某项任务或事务而采用的方法和步骤。

就上面开车的例子而言,为达到开车出行的目的,需要按顺序经过若干步骤才能实现,并且在每个步骤中还要将它的实现方法考虑进去。例如,如何准备好车的钥匙,如何找到停车的位置等。

算法可以有多种描述方式,例如,上面采用的是自然语言的描述方法等。

3. 程序设计

程序设计就是人们编制计算机程序的工作。

1.2.2 结构化程序设计的思想和方法

1. 结构化程序设计思想

结构化程序设计的基本含义是指一个系统由层次化的程序模块构成,每一个模块只