

PHEI

现代远程教育计算机专业系列教材
C语言程序设计

312

65/1

电子工业出版社



1000101010

01000101000101010
01000101000101010

100010101

010

101000101010

10010101001010

100010101



现代远程教育计算机专业系列教材

C语言程序设计

• 邹北骥 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

TP312
ZBJ/1

现代远程教育计算机专业系列教材

C 语言程序设计

邹北骥 主编

袁立香 孔蜀江 李丽娟 吴昊 杨超 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本教材以知识点为单元编写,即将 C 语言的内容按若干个知识点进行编排,使学生能够系统有序地掌握完整的概念并灵活地运用。全书共分六篇,主要介绍 C 语言基础知识,C 程序的控制结构,构造型数据类型,指针型数据类型,文件及 C 语言的特色等内容。

本书是为适应教育部扩大高等教育范围而开办的基于计算机网络的远程教育而编写的教材。内容叙述详细,并提供学习指导,便于自学。

本书既可作为高等学校现代远程教育教材,又可作为高等学校普通授课教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

JS574/17

C 语言程序设计/邹北骥主编. - 北京:电子工业出版社,2000.10

现代远程教育计算机专业系列教材

ISBN 7-5053-6097-3

I .C... II .邹... III .C 语言-程序设计 IV .TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 66603 号

丛 书 名:现代远程教育计算机专业系列教材

书 名:C 语言程序设计

主 编:邹北骥

编 著 者:袁立香 孔蜀江 李丽娟 吴 昊 杨 超

策 划:卢先河 龚兰方

责任编辑:卢先河

特约编辑:唐 雅

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京东光印刷厂

装 订 者:三河市新伟装订厂

出版发行:电子工业出版社 URL:<http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:21.25 字数:541 千字

版 次:2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-6097-3
TP·3243

印 数:5000 册 定价:26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

总 序

湖南大学直属国家教育部,是国家“211 工程”立项建设的全国重点大学之一。其渊源可追溯至中国古代著名的四大书院之一的岳麓书院,素有“千年学府”之称。在漫长的办学历程中,湖南大学逐步形成和发展了“爱国务实、严谨勤奋、民主团结、求是创新”的优良传统,造就了一大批经世致用之才。

为了适应社会主义现代化建设对高素质专门人才的需求,湖南大学积极发展多种形式的高等教育。1997 年开始探索利用计算机网络开展现代远程教育这一全新领域。在多次远程网上教学实验获得成功的基础上,学校于当年 10 月与湖南省邮电管理局联合成立了湖南大学多媒体信息教育学院。

现代远程教育是在计算机及网络技术的支持下,允许教师和学生异地,实时或非实时地以文本、图形/图像、音频、视频等形式进行交互式的教学活动,它突破了时间、空间的限制,使教学的规模更为扩大,并为普及高质量的教育提供了一种有效的手段,同时又能满足社会对终身教育的需求。为此教育部启动了国家建设现代远程教育工程,布局了一批高等学校及部分中小学开展远程教育,以推动教育体制进一步的变革。

1998 年 10 月,湖南大学获教育部批准开展现代远程教育试点,并同时面向全省招收了第一批网上大学生,至今已招收网上本、专科学生 3000 余名。招生专业包括计算机科学与技术、英语、计算机应用(专)、建筑工程(专)、经济管理(专)等。通过两年多的探索与实践,湖南大学基本上建立了适合我国国情的现代远程教育管理模式和运行机制,形成了学历与非学历教育、校内基于校园网的多媒体教学与校外远程教学同时进行并相互融合的开放式办学格局,网上大学已具雏形。

远程教育与传统的面面对面的教育方式不同,它更强调学生以自主的个性化学习为主,因此需要提供更适用于自学的教材,同时还要提供内容丰富的多媒体教学课件,电子教案,学习指导书,学习进度与时间安排等,以支持远程教学活动。

为进一步推动现代远程教育事业,湖南大学组织了一批具有网上教学经验的年富力强的优秀教师编写了这套现代远程教育系列教材,它是根据国家教育部审定批准的教学大纲编写的,适合高等教育的教学及学生学习,尤其适合我国现代远程教育的本(专科)学生学习。

现代远程教育计算机专业系列教材编委会

现代远程教育计算机专业系列教材

编委会名单

主 任：王柯敏

副 主 任：邱光谊 龚兰方

委 员：(以姓氏笔划为序)

卢先河 张大方 张凤祥 闵应骅

张晨曦 邹北骥 罗 安 杨贯中

柳军飞 洪范文 袁开榜

前 言

《C 语言程序设计》不仅是计算机专业学生,而且也是非计算机专业学生学习程序设计的一门重要基础课程。目前我国绝大部分高等学校都以 C 语言作为学生程序设计入门的一种语言,因此编写这本教材有着十分重要的意义。

为了扩大高等教育的普及面,教育部开办了基于计算机网络的远程教育,以使广大学生能以这种方式接受高等教育。由于远程教育覆盖面广,一名教师授课,可使几百甚至上千人同时听课,因而师生直接交流的机会减少了。这就要求我们的教材能比较详细地叙述课程内容,并能提供学习指导,使学生在课后自学起来比较方便。正是基于这一目标,我们全体作者在从事了《C 语言程序设计》课程的远程教学和多媒体教学的基础上,编写了这本教材。

本教材的编写采用了以知识点为单元的编写方式。即将整个 C 语言的内容按若干个知识点来编排、编写,使学生在此学习的基础上能系统、有序地掌握一个个完整的概念,并能灵活应用。这种编写方式应该说是本教材编写的一个主要特色。本教材按知识点分为 6 篇。第一篇是 C 语言基础知识,共分 4 章,分别介绍了 C 语言的发展过程,构成 C 语言的最基本的要素,程序的基本结构以及简单程序的编写和 Turbo C 的上机步骤。第二篇是程序的控制结构,是在掌握了顺序结构的基础上展开论述的。该篇共分 5 章,主要包括了分支结构、循环结构、函数及函数调用等,因此这一篇的知识点就是程序运行的各种控制方式。第三篇介绍 C 语言中的构造型数据类型,共分 3 章,分别介绍了数组、结构体和共用体这 3 种数据类型的定义方式及其各种用法。第四篇讲述指针型数据类型,这一篇的知识点就是指针。它分为 4 章来介绍,分别介绍了指针的概念及其各种指针变量的定义方法和指针的各种用途。第五篇介绍文件,本篇只有 1 章,介绍了 C 语言文件的基本概念,文件的各种操作方式。第六篇是 C 语言的特色内容,它介绍的是 C 语言有别于其他语言的内容。该篇分为 3 章,分别介绍了编译预处理、位运算和自定义数据类型等。

本教材编写大纲由邹北骥老师提供,并由他担任本教材主编。本教材编写人员及分工情况是:第一篇第 1 至第 4 章由袁立香老师编写;第二篇第 5 至第 9 章由孔蜀江老师编写;第三篇第 10 至第 12 章由李丽娟老师编写;第四篇第 13 至第 15 章由邹北骥老师编写;第 16 章由杨超老师编写;第五篇和第六篇全部章节由吴昊老师编写,全书由邹北骥老师统稿。

本书既可作为远程教学《C 语言程序设计》课程教材,也可作为普通授课课程用教材,同时还可作为学生自学用教材。

由于时间仓促,作者水平有限,书中错误难免。我们恳请广大师生在使用本教材的过程中,对本教材提出宝贵意见,以便我们作进一步的修改。对此,我们表示衷心的感谢。

作 者

2000 年 8 月于长沙

目 录

第一篇 C 语言基础

第 1 章 概述	(3)
1.1 C 语言的发展史	(3)
1.2 C 语言的用途和特点	(3)
第 2 章 基本要素	(5)
2.1 C 语言的基本数据类型	(5)
2.2 C 语言的常量、变量和标识符	(5)
2.2.1 常量	(5)
2.2.2 符号常量	(8)
2.2.3 标识符	(8)
2.2.4 变量	(9)
2.3 基本运算符和基本表达式	(10)
2.3.1 算术运算符	(10)
2.3.2 强制类型转换运算符	(12)
2.3.3 赋值运算符和赋值表达式	(13)
2.3.4 逗号运算符和逗号表达式	(15)
本章小结	(16)
习题	(17)
第 3 章 程序的基本结构	(18)
3.1 概述	(18)
3.2 最简单的 C 程序分析	(19)
3.3 赋值语句	(20)
3.4 C 语言的基本输出操作	(21)
3.4.1 printf 函数(格式输出函数)	(21)
3.4.2 putchar 函数	(29)
3.4.3 puts 函数	(30)
3.4.4 printf、putchar、puts 函数的区别	(30)
3.4.5 程序举例	(30)
3.5 C 语言的基本输入操作	(31)
3.5.1 scanf 函数(格式输入函数)	(31)
3.5.2 getchar 函数	(35)
3.6 应用举例	(36)
本章小结	(37)

习题	(38)
第4章 编程与上机操作基础	(41)
4.1 程序设计的方法	(41)
4.2 编辑、编译、连接的概念	(43)
4.2.1 编辑	(43)
4.2.2 编译	(43)
4.2.3 连接	(43)
4.3 Turbo C 上机环境及步骤	(43)
4.3.1 Turbo C 上机环境	(43)
4.3.2 Turbo C 的上机步骤	(44)
4.4 Turbo C 菜单系统及其使用	(45)
4.4.1 基本操作说明	(45)
4.4.2 主菜单的使用	(45)
4.4.3 信息窗口	(53)
4.4.4 快速参考窗口	(53)
4.4.5 常用编辑命令	(53)
4.5 工程文件的建立与执行	(54)
本章小结	(55)
习题	(56)

第二篇 程序的控制结构

第5章 关系表达式和逻辑表达式	(59)
5.1 关系运算符和关系表达式	(59)
5.1.1 关系运算符及其优先级	(59)
5.1.2 关系表达式	(60)
5.2 逻辑运算符和逻辑表达式	(61)
5.2.1 逻辑运算符及其优先级	(61)
5.2.2 逻辑表达式	(61)
5.3 关系表达式与逻辑表达式的应用	(64)
本章小结	(64)
习题	(65)
第6章 分支语句	(67)
6.1 if 语句的三种形式	(67)
6.1.1 if 语句	(68)
6.1.2 复合 if 语句	(68)
6.1.3 else if 语句	(69)
6.1.4 if 语句的嵌套	(71)
6.1.5 条件运算符	(75)
6.2 switch 语句	(76)
6.3 break 语句	(79)

本章小结	(82)
习题	(83)
第7章 循环语句	(86)
7.1 if 与 goto 构成的循环	(86)
7.1.1 无条件转向语句: goto	(86)
7.1.2 用 if 和 goto 语句构成循环	(86)
7.2 while 语句	(88)
7.3 do...while 语句	(91)
7.4 for 语句	(93)
7.5 continue 语句	(97)
7.6 循环应用举例	(100)
本章小结	(106)
习题	(107)
第8章 函数	(111)
8.1 一般函数的定义和说明	(111)
8.1.1 一般函数的定义格式	(111)
8.1.2 函数参数和函数的值	(113)
8.2 函数的调用	(116)
8.2.1 函数调用的一般形式	(116)
8.2.2 函数的调用方式	(119)
8.2.3 对被调用函数的说明	(119)
8.3 函数的嵌套调用	(120)
8.4 函数的递归调用	(123)
8.5 内部函数与外部函数	(129)
8.5.1 内部函数	(129)
8.5.2 外部函数	(130)
本章小结	(132)
习题	(132)
第9章 变量的属性	(136)
9.1 局部变量与全局变量	(136)
9.1.1 局部变量	(136)
9.1.2 全局变量	(138)
9.2 静态存储变量与动态存储变量	(140)
9.2.1 静态存储变量	(140)
9.2.2 动态存储变量	(142)
9.2.3 寄存器变量	(144)
本章小结	(145)
习题	(146)

第三篇 构造型数据类型

第 10 章 数组	(153)
10.1 一维数组的概念	(153)
10.1.1 一维数组的定义	(153)
10.1.2 一维数组的初始化	(154)
10.1.3 一维数组的使用	(154)
10.1.4 数组作为函数参数	(155)
10.1.5 一维数组应用举例	(160)
10.2 多维数组的概念	(164)
10.2.1 二维数组的概念	(164)
10.2.2 二维数组的定义	(164)
10.2.3 多维数组的定义	(166)
10.2.4 二维数组及多维数组的初始化	(167)
10.2.5 二维数组应用举例	(170)
10.3 字符串与字符数组	(173)
10.3.1 字符串及存储方式	(173)
10.3.2 字符数组的初始化	(174)
10.3.3 字符串的输入	(175)
10.3.4 字符串的输出	(176)
10.3.5 二维字符数组	(178)
10.3.6 字符数组应用实例	(183)
本章小结	(185)
习题	(185)
第 11 章 结构体	(187)
11.1 结构体类型数据的概念	(187)
11.2 结构体的类型定义	(187)
11.3 结构体类型变量的定义及说明	(188)
11.3.1 变量的定义	(188)
11.3.2 关于结构体类型变量的几点说明	(190)
11.4 结构体变量的初始化	(192)
11.5 结构体类型变量的引用和输入输出	(193)
11.5.1 结构体类型变量的引用	(193)
11.5.2 结构体变量的输入和输出	(194)
11.6 结构体数组	(196)
11.6.1 结构体数组的定义	(196)
11.6.2 初始化结构体数组	(196)
11.6.3 结构体数组的引用	(197)
11.6.4 结构体类型变量作为函数的参数和返回值为结构体类型变量	(201)
本章小结	(204)

习题	(205)
第 12 章 共用体	(206)
12.1 共用体的概念	(206)
12.2 共用体变量的引用	(208)
本章小结	(212)
习题	(212)

第四篇 指针型数据类型

第 13 章 指针	(217)
13.1 简单变量的指针概念	(217)
13.1.1 简单变量存取数据的过程	(217)
13.1.2 指针变量的定义	(218)
13.1.3 指针变量的初始值	(219)
13.1.4 通过指针变量存取目标变量数据	(219)
13.2 指针及指针变量作为函数参数	(220)
本章小结	(223)
习题	(223)
第 14 章 数组的指针	(224)
14.1 一维数组的指针	(224)
14.1.1 基本概念	(224)
14.1.2 一维数组首地址的表示	(224)
14.1.3 一维数组的指针变量	(225)
14.1.4 利用指针变量存取数组元素	(225)
14.2 数组指针作为函数参数	(227)
14.3 二维数组的指针	(229)
14.3.1 二维数组名与二维数组元素之关系	(229)
14.4 字符串的指针	(232)
本章小结	(235)
习题	(236)
第 15 章 结构体的指针	(237)
15.1 结构体指针变量的定义	(237)
15.1.1 用指针运算符存取成员数据	(238)
15.1.2 利用指向运算符访问成员数据	(239)
15.2 结构体数组的指针变量	(239)
15.3 结构体指针构成链表	(241)
15.4 对单向链表的常用操作	(244)
15.4.1 搜索打印操作	(244)
15.4.2 在链表中插入一个新的数据块	(245)
15.4.3 将链表中一指定的数据块删除	(247)
本章小结	(248)

习题	(248)
第 16 章 其他类型的指针	(249)
16.1 函数的指针	(249)
16.1.1 函数指针变量的定义	(249)
16.1.2 函数指针变量的赋值	(249)
16.1.3 通过函数指针变量调用函数	(250)
16.1.4 函数指针变量作为函数参数	(251)
16.2 指针函数	(254)
16.2.1 指针函数的定义	(254)
16.2.2 指针函数的应用	(254)
16.3 指针数组	(257)
16.3.1 指针数组的定义	(257)
16.3.2 指针数组的应用	(257)
16.4 指向指针的指针	(262)
16.4.1 基本概念	(262)
16.4.2 指向指针的指针变量定义	(262)
16.4.3 指向指针的指针变量用法	(262)
16.5 main 函数的参数	(265)
本章小结	(267)
习题	(268)

第五篇 文 件

第 17 章 文件	(275)
17.1 文件的基本概念	(275)
17.1.1 文件的定义	(275)
17.1.2 文件类型的指针	(275)
17.1.3 文件的存储方式	(277)
17.1.4 文件的读写方式	(278)
17.2 文件的基本操作	(278)
17.2.1 文件的打开与关闭函数	(279)
17.2.2 常用的文件读函数	(280)
17.2.3 常用的文件写函数	(283)
17.2.4 文件定位函数	(284)
17.3 文件的应用	(285)
17.3.1 单字符输入输出	(285)
17.3.2 格式化输入输出	(286)
17.3.3 数据记录输入输出	(287)
本章小结	(290)
习题	(290)

第六篇 C 语言的特色内容

第 18 章 编译预处理	(295)
18.1 编译预处理的概念	(295)
18.2 宏定义	(295)
18.2.1 不带参数宏定义	(295)
18.2.2 带参数宏定义	(297)
18.3 文件包含	(299)
18.4 条件编译	(301)
本章小结	(303)
习题	(303)
第 19 章 位运算	(305)
19.1 位运算概述	(305)
19.2 常用的位运算	(305)
19.2.1 按位“与”运算	(305)
19.2.2 按位“或”运算	(306)
19.2.3 按位“非”运算	(306)
19.2.4 按位“异或”运算	(306)
19.2.5 左移位运算	(307)
19.2.6 右移位运算	(307)
19.3 位运算的应用	(307)
本章小结	(309)
习题	(309)
第 20 章 特殊数据类型	(310)
20.1 枚举数据类型	(310)
20.2 自定义数据类型	(311)
20.3 应用举例	(312)
本章小结	(314)
习题	(315)
附录	(316)
附录 1 C 语言运算符一览表	(316)
附录 2 ASCII 码对照表	(318)
附录 3 常用的 C 库函数	(320)
一、常用的数学函数	(320)
二、常用的字符函数	(320)
三、常用的输入输出函数	(321)
四、动态存储分配函数	(324)
附录 4 C 语言中的关键字	(325)

第 一 篇

C 语言基础

第1章 概 述

内容提要: 本章介绍 C 语言的发展史及其主要特点。

建议学时: 授课 0.5 学时, 自学 1.5 学时。

计算机技术在迅速发展, 应用也越来越广泛, 各行各业人员都深刻地体会到学习计算机知识的重要性, 计算机知识是现代知识结构的重要组成部分。学习计算机程序设计语言是学习计算机知识的有力手段。计算机程序设计语言虽有很多种, 但近年来, 由于 C 语言的广泛应用, 要求学习 C 语言的人也越来越多。

1.1 C 语言的发展史

在计算机的高级语言中, C 语言不是历史悠久的高级语言, 但它是生命力最旺盛的高级语言之一。C 语言是继 ALGOL、PASCAL 等语言之后的又一种高级程序设计语言, 它是在 B 语言的基础上发展起来的。在 1967 年由英国剑桥大学的 **Matin Richards** 推出了 BCPL(Basic Combined Programming Language)语言。1970 年美国贝尔实验室的 **Ken Thompson** 继承和发展了 BCPL 语言, 设计出了很简单且很接近硬件的 B 语言, 并用 B 语言编写了 UNIX 操作系统, 在 PDP-7 机上得以实现; 但 B 语言太简单, 功能受到限制。随着计算机技术的迅猛发展, 人们要求更完美的计算机语言。1972 年至 1973 年间, 由美国贝尔实验室的 **K.Thompson** 和 **D.M.Ritchie** 在 B 语言的基础上设计出 C 语言。C 语言既保持了 BCPL 语言和 B 语言的优点(如精练, 接近硬件等), 又克服了它们的缺点, 但此时的 C 语言移植性差。C 语言是分时操作系统 UNIX 的主语言, 该系统 90% 以上的软件是用 C 语言编写的, 所以说 C 语言的历史、发展和成功与 UNIX 操作系统是相互依存的。由于 UNIX 系统简洁、实用和效率高, 很受人们欢迎, 使 C 语言一举成名。1977 年可移植的 C 语言问世。此后的二十几年内, 对 C 语言又进行了不断发展和扩充, 产生了各种不同版本的 C 语言系统。1983 年, 美国国家标准协会为 C 语言制定了新的标准, 被称为 ANSI C。现在微机上常使用的 C 语言系统有 Microsoft C、Turbo C、Quick C 等。因此可以说 C 语言正风靡全球。

1.2 C 语言的用途和特点

C 语言是高级语言中的低级语言, 因它与其他高级语言相比更具有汇编语言的特点。C 语言继承了 PASCAL 等语言的结构化特点并改进了其中的不足, 它被广泛地用于系统软件和应用软件的开发。用 C 语言编写的程序在不同计算机系统之间很容易实现转换, 因此具有良好的可移植性, 几乎所有的程序设计任务均可用 C 语言来完成。C 语言之所以能成为生命力最旺盛的高级语言之一, 就是它具有与其他高级语言不同的特点。归纳起来, C 语言的特点如下所述:

(1) 具有结构化程序描述功能。C 语言的源程序由多个函数组成，每个函数都是一个独立的模块，可以单独进行编译，生成的目标代码质量高，而且可以与其他语言连接生成可执行文件。这种程序的可读性、移植性好，调试、维护方便。

(2) C 语言本身简洁，编译程序小；C 语言只有 32 个关键字，程序书写自由；它的运算符采用缩写形式；语言的许多成份，都通过函数调用来完成。

(3) 运算符十分丰富。C 语言的运算符包含的范围广泛，表达式简练，如自增运算符“++”和自减运算符“--”以及复合运算符等共有 34 种运算符。

(4) 表达能力强。它可直接处理数字、字符和地址，能进行位运算，还可以直接对硬件进行操作等。因此它既具有高级语言的能力，又具有汇编语言的能力，常用于编写系统软件和应用软件。所以可以说“C 语言是高级语言中的低级语言”。

(5) 数据类型丰富，既提供基本的数据类型，又能用基本数据类型构造出多种复杂的数据类型，如数组、指针、结构体、共同体等；尤其是指针类型数据，是其他任何高级语言不可比拟的。因此 C 语言能用来实现各种复杂的数据结构的运算。