



程序 设计精要

王云 李凯 编



天津大学出版社

内 容 简 介

本书是按最新 C 语言标准 ANSI C 编写的。全书共分 11 章, 主要内容包括数据类型、语句、程序结构设计方法、数组函数、指针、结构体与共用体、编译预处理、动态分配、链表、输入/输出及文件。

本书的最大特点是将 C 语言的内容进行归纳整理, 提炼出精华, 并以最简洁的语言与格式进行叙述, 因而尽管篇幅比同类书小, 却涵盖了 C 语言的所有内容。书中列出了大量习题, 并在附录列出了常用字符与 ASCII 代码对照表、运算符的优先权与结合性、数据及其表示法、函数表、常见错误示例和更正示例等。

本书可作为大专院校教材, 也可供自学者使用。

C 程序设计精要

王 云 李 凯 编

*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

邮编: 300072

天津大学印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本: 850 × 1168 毫米^{1/32} 印张: 8.75 字数: 228 千

1998 年 7 月第一版

1998 年 7 月第一次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7-5618-1078-4

TP·116 定价: 11.00 元

序

从1972年创建以来,C语言风靡全世界,已成为世界上应用最广泛的语言之一。学习C语言、使用C语言已成为社会潮流,这都是和C语言的优秀特点分不开的。C语言兼顾着多种高级语言的特点,并具备汇编语言的功能,所以它既可以用来编写系统软件,也可以用来编写应用软件。

C语言程序处理功能强、运算速度快,并具有良好的可移植性,还可以实现对系统硬件及外围接口的控制,并具有较强的系统处理能力。C语言程序的函数结构为模块化程序设计提供了有力保障。

与其它有关C语言书籍不同的是,本书对C语言的各部分取其精华做扼要的叙述。因而,尽管本书篇幅不多,却涵盖了C语言的所有内容。这对掌握C语言已经足够了。

本书具有以下特点:

1. 适合各行各业所有科技人员及专业人员使用;
2. 深入浅出,不需要专门的计算机专业知识基础就能迅速掌握C语言;
3. 全面简炼,作者的宗旨是向广大读者呈献一本内容新颖、系统全面,适合我国国情的C语言结构化程序设计读物;
4. 本书虽简炼,但各章节衔接较好,后续内容都是对前面内容的更深入理解,使读者能够边学习边复习,真正达到了事半功倍的效果;
5. 每章都附有思考与练习题,书后配有答案,便于读者参考。

本书作者多年从事 C 语言教学和培训工作。本书的原稿是以讲授多年的教案为背景材料。不管是作为教材还是培训用书，本书都是十分得当、恰到好处的。

王云 李凯

1998 年 1 月

目 录

第一章 概述	(1)
1.1 C语言的发展过程	(1)
1.2 C语言的标识符和保留字	(2)
1.3 C语言的上机过程	(3)
思考与练习	(5)
第二章 数据类型、运算符和表达式	(7)
2.1 C的数据类型	(7)
2.2 C语言中的数据	(8)
2.3 C语言的运算符	(11)
思考与练习	(14)
第三章 C语言及选择结构	(16)
3.1 C语言的构成	(16)
3.2 函数调用语句	(16)
3.3 表达式语句、空语句、复合语句	(22)
3.4 控制语句	(23)
3.5 流程控制	(25)
3.6 switch(开关)语句	(30)
3.7 程序举例	(31)
思考与练习	(36)
第四章 循环控制	(39)
4.1 while(当型)循环	(39)
4.2 do ~ while(直到型)循环	(40)
4.3 for 循环	(41)
4.4 go to(无条件转移)语句	(42)

4.5	break 语句和 continue 语句	(43)
4.6	程序举例	(47)
	思考与练习	(51)
第五章	数组	(52)
5.1	一维数组	(52)
5.2	多维数组	(52)
5.3	数组的初始化	(54)
5.4	数组的应用举例	(55)
5.5	字符串	(57)
	思考与练习	(62)
第六章	函数	(64)
6.1	函数的定义和说明	(65)
6.2	函数的调用	(67)
6.3	数组作函数参数	(74)
6.4	变量的存储属性	(76)
6.5	内部函数和外部函数	(80)
	思考与练习	(82)
第七章	指针	(89)
7.1	指针与地址	(89)
7.2	指针变量与指针运算符	(90)
7.3	指针与数组	(93)
7.4	指针与字符串	(106)
7.5	指针与函数	(110)
7.6	字符数组	(116)
7.7	多级指针	(116)
7.8	指针小结	(117)
7.9	main 函数中的参数	(119)
7.10	库函数	(120)
	思考与练习	(121)

第八章 编译预处理	(127)
8.1 宏定义	(127)
8.2 文件包含	(132)
8.3 条件编译	(133)
思考与练习	(134)
第九章 结构体与共用体	(137)
9.1 结构体定义	(137)
9.2 结构体变量的引用及初始化	(138)
9.3 结构体数组	(142)
9.4 结构体与指针	(145)
9.5 结构体与函数	(148)
9.6 链表	(152)
9.7 共用体	(162)
思考与练习	(166)
第十章 枚举、位运算及其它	(172)
10.1 枚举类型	(172)
10.2 位运算	(174)
10.3 类型定义	(179)
思考与练习	(181)
第十一章 输入输出函数和文件	(183)
11.1 标准输入输出	(183)
11.2 格式化输入输出	(184)
11.3 ASCII 文件存取	(189)
11.4 二进制文件的存取	(195)
11.5 文件的重定向	(202)
11.6 出错的检测	(203)
11.7 非缓冲文件系统	(204)
11.8 小结	(206)
思考与练习	(207)

附录 I	常用字符和 ASCII 代码对照表	(214)
附录 II	C 的数据及常用语法	(218)
附录 III	运算符的优先级与结合性	(225)
附录 IV	函数表	(227)
附录 V	常见错误	(236)
参考答案		(240)
参考文献		(270)

第一章 概 述

§ 1.1 C 语言的发展过程

C 语言是当今世界最流行的语言之一,它集其它计算机语言的优点于一身,成为具有较强生命力的程序设计语言。

C 语言是在 B 语言的基础上发展起来的。在 1967 年由英国剑桥大学的马丁·理查德(Martin Richards)推出了 BCPL 语言,用于开发系统软件。1970 年,美国贝尔实验室的肯·汤普逊(Ken Thompson)继承和发展了 BCPL 语言的特点,设计出了 B 语言,并用 B 语言编写了 UNIX 操作系统,在 PDP-7 小型机上实现。1972 年,美国贝尔实验室的戴尼斯·M·利奇(Dennis·M·Rilchie)和布朗·W·卡尼汉(Brian·W·Kernighan)对 B 语言进一步进行完善,进而推出了 C 语言。此后十几年内,对 C 语言又进行了不断发展和扩充。1983 年,美国国家标准协会(ANSI)为 C 语言制定了新的标准,被称为 ANSI C。

C 语言有如下特点:

- ①是处于汇编语言和高级语言之间的一种语言;
- ②可以设计结构化的程序语言;
- ③是便于模块化软件设计的程序语言;
- ④使用方便、灵活,可以使程序简洁、紧凑;
- ⑤运算符十分丰富;
- ⑥除了具有简单的数据类型外还具有多种构造数据类型。

§ 1.2 C 语言的标识符和保留字

一、标识符

标识符是以字母或下画线开头并由一些字符组成的字符序列。标识符用来标识变量、常量、数据类型、函数及程序的名字。这些字符可以是：

- ①大、小写英文字母,各 26 个;
- ②10 个数字,0~9;
- ③29 个图形符号,即!、"、#、%、&、'、(、)、<、=、>、?、[、\、]、^、*、+、,、-、.、/、:、;、-、{、|、}、~。

例如:AO、al、tatol、sum、_str 是正确的标识符;5ef、1 \$ 3、prt *、LINE 1 是错误的标识符。

二、关键字

关键字是具有固定意义的标识符。

C 语言中共有 32 个关键字,用小写字母表示。根据用途不同,关键字可分为四类,见表 1.1。

表 1.1 C 语言关键字

类型	关键字	英文单词	意义与用法
数据类型	int	integer	基本整型变量
	char	character	字符型变量
	float	floating	实型变量
	double		双精度实型变量
	short		短整型变量
	long		长整型变量
	unsigned		无符号型变量
	struct	structure	结构体
	union		共用体
	enum		枚举类型
	signed		带符号数的各种类型
	void		用于表示函数没有返回值时可说明为 void 类型

续表

类型	关键字	英文单词	意义与用法
数据类型	volatile const		某量是可以被改变的 常量类型
存储类型	extern static register auto typedef	external type definition	外部变量 静态变量 寄存器变量 自动变量 新的数据类型
控制语句	if else for while do goto switch case default return break continue	go to	if 语句 if-else 语句 for 语句 while 语句 do while 语句 无条件转移语句 switch 语句 在 switch 语句中用于分支的语句 在 switch 中不属于所有给定 case 分支的分支 由函数返回的语句 用于退出 do-while、for、while、switch 等语句 在循环语句中用于退出本次循环, 执行下一次循环
运算符	sizeof	size of	数据类型长度

§ 1.3 C 语言的上机过程

Turbo C 是一个集程序编辑、编译、连接、调试为一体的 C 语言程序开发软件。

一、Turbo C 的安装环境

Turbo C 可以在 IBM PC 系列机及兼容机上运行, 要求 2.0 以上版本的 DOS、448kB 以上的内存、80 列监视器及至少一软一硬两

个驱动器。

二、Turbo C 的安装

安装步骤如下：

- ①将标签为 INSTALLATION DISK 的软盘放入 A 驱动器；
- ②键入 A:↵；
- ③键入 INSTALL ↵；
- ④根据提示依次键入相应的命令，直到安装结束。

三、使用

1. 进入 Turbo C

C> CD \ TC↵后显示如下窗口：

Turbo C 主菜单窗口

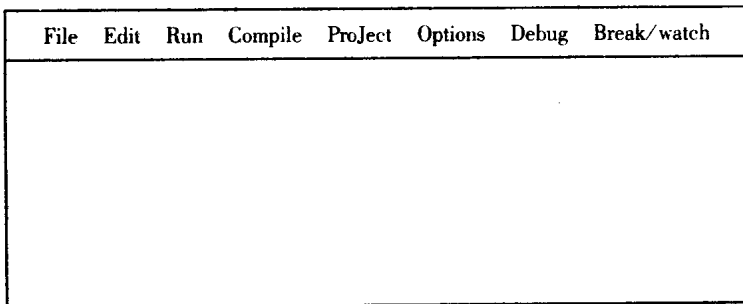


图 1.1 主菜单窗口

这时可以利用 F10 键和光标键←、→从菜单中选择所需功能。

2. 编辑

在主菜单下将光标移至“File”处后按↵键，屏幕出现“File”子菜单。用光标键↑、↓选至“Load”处后按↵，这时又出现一个包含*.C 的提示框。如果直按↵，Turbo C 将提示当前目录下的所有后缀为.C 的文件名；如用户输入的文件名是已存在的文件，则屏幕上将显示出文件内容供用户编辑、修改。否则，屏幕上是一片空白，表示是一个新文件。这时，用户可以键入文件内容。在编辑过程中可以随时按 F2 键存盘。

3. 编译、连接及运行

在 Turbo C 环境下直接按 Ctrl + F9 键就能一次完成编译、连接、运行三项工作,也可以通过菜单提示一步步完成。

Turbo C 的编辑、编译、连接、运行的全过程如图 1.2 所示。

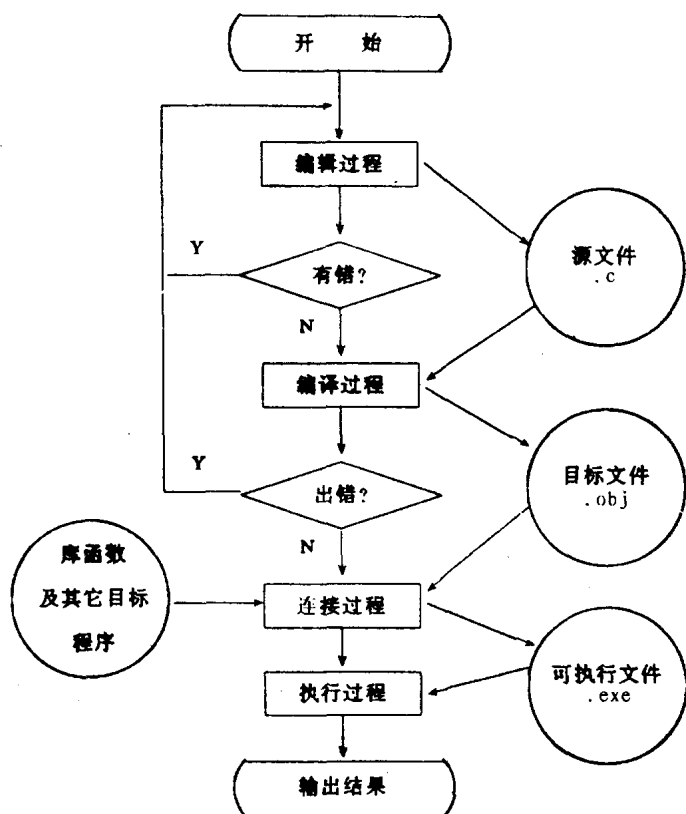


图 1.2 C 的编辑、编译、连接、运行全过程

思考与练习

1. C 语言为什么能够成为当今最流行的一种语言?

2. C 语言的主要特点是什么?
3. 根据用途不同, C 语言的关键字分为哪几类?
4. 在计算机上自己动手安装 Turbo C, 并输入和运行书中一些例题, 以熟悉上机过程。

第二章 数据类型、运算符和表达式

数据是计算机处理的基本对象。在 C 语言中数据分为常量和变量两种。运算是数据的加工过程。C 语言不仅包含一般常用运算(如算术、逻辑及关系运算),而且还包含位、移位等特殊运算。

§ 2.1 C 的数据类型

C 提供的数据结构是以数据类型形式表示的,见图 2.1。

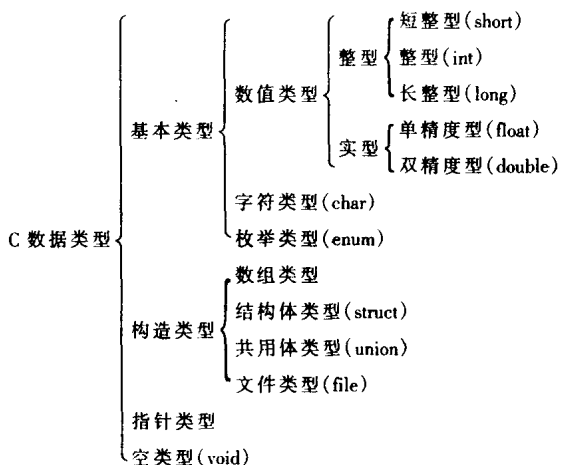


图 2.1 C 的数据类型

§ 2.2 C 语言中的数据

一、整型量

1. 整型常量

在程序运行中其值不被改变的量称为常量。

C 语言中整型常量可用三种形式表示,即十进制数、八进制数和十六进制数。

例如:

- 32768, 2034 十进制数

04400, - 0302 八进制数(以 0 打头)

- 0x526, 0x4bf 十六进制数(以 0x 打头)

2. 符号常量

符号常量是用标识符表示的一个常量,即在程序中已定义为常量的标识符。

定义格式: # define NUMBER 50

功能:定义 NUMBER 为一个符号常量,其值为 50。

说明:以后凡是在程序中用到符号常量 NUMBER,实际使用的都是 50。

[例 2.1] 利用 # define 定义 SUB 为符号常量。

```
# define SUB 10
main()
{
    int a, t;
    a = 5;
    t = a + SUB;
    printf("t = %d", t);
}
```

输出结果为:

t = 15

注意:

①符号常量在其作用域内不能再被赋值;

②符号常量一般用大写字母。

3. 整型变量

变量是其值可以改变的量。整型变量共有四类,即基本整型、短整型、长整型和无符号型。

表 2.1 以 PC 机为例说明各类型数据所占的长度。

表 2.1 整型变量的数据类型

数系	符号	字节数 (byte)	数据长度 (bit)	表示形式	数值范围
整 数 型	带 符 号	2	16	int	- 32 768 ~ + 32 767
		2	16	short	- 32 768 ~ + 32 767
		4	32	long	- 214 7483 648 ~ + 2147 483 647
	无 符 号	2	16	unsigned int	0 ~ 65 535
		2	16	unsigned short	0 ~ 65 535
		4	32	unsigned long	0 ~ 429 4967 295

定义格式:

int a,b;

定义 a、b 为基本整型量。

unsigned short c,d;

定义 c、d 为无符号短整型。

long e,f;

定义 e、f 为长整型。

二、实型数据

1. 实型常量

实型常量又称浮点小数。在 C 语言中,实数只使用十进制