

```

    ...
    int errorcode;
    int graphdriver;
    ...

```

```

/* size of file (and buffer) */

```

语言实用程序

荟 萃

江秀汉 周建辉 吕 岭 编著

```

/* open font file */
handle=open("SANS. CH
if(handle== -1){
    printf("unable to open font file\n");
    exit(1);
}

```

```

/* find out size of the file, allocate buffer */

```

```

swap(int p p1,int p p2){
    int p;
    p= p p1;
    p p1= p p2;
    p p2=p;
}

main( ){
    int a,b;
    scanf("%d,%d",&a,&b);
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b);
    puts("-----swap-----");
    swap( a, b);
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b);
}

```

```

    ...
    CHR '\n');

```

```

if(registerfarbgifont(gothic
    printf("unable to register font\n");
    exit(1);
}

```

```

/* detect and initialize
graphdriver=DETECT;
initgraph(&graphdriver,&graphdriver,
errorcode=graphresult();
if(errorcode!=0){

```

```

swap(int * p1,int * p2){
    int p;
    p= * p1;
    * p1= * p2;
    * p2=p;
}

main( ){
    int a,b;
    scanf("%d,%d",&a,&b);
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b);
    puts("-----swap-----");
    swap(&a,&b);
    printf("a=%d,b=%d\n",a,b);
}

```

西安电子科技大学出版社

C语言实用程序荟萃

江秀汉 周建辉 吕岭 编著

1

西安电子科技大学出版社

1996

(陕)新登字 010 号

陕西出版集团

C 语言实用程序荟萃

江秀汉 周建辉 吕 岭 编著

责任编辑 谭玉瓦

西安电子科技大学出版社出版发行

陕西省大荔县印刷厂印刷

新华书店经销

开本 787×1092 1/16 印张 20 字数 475 千字

1993 年 1 月第 1 版 1996 年 6 月第 4 次印刷 印数 20 001—28 000

ISBN 7-5606-0220-7/TP·0081

定价: 18.00 元

内 容 简 介

本书是作者多年来从事 C 语言教学、研究和应用开发工作的结晶。书中给出了精选的 150 余个完整的 C 语言程序,覆盖了 C 语言应用编程、DOS 实用程序、人工智能、菜单、图形和窗口等方面;特别对 C 语言在测控系统、ORACLE 数据库和网络开发等方面的应用进行了论述并给出了程序。每一程序都从算法原理、程序功能、编程技巧、运行结果和进一步改进方向等方面作了说明,并结合实例的讨论得出了许多有指导意义的结论。本书的特点在于其典型性、完整性和实用性,程序组织既照顾到 C 语言体系完整性,又特别强调在概念、语言和应用开发技术等方面的代表性;每一程序都是经过上机验证的,读者只须敲入便可运行。由于程序是实用的,读者很容易改进、模仿或直接将其挂入自己的应用系统之中。本书适合于广大 C 语言爱好者、科研开发人员和工程技术人员学习和使用 C 语言时参考;也可作为大专院校学生学习 C 语言的教学参考书。

本书主要以 Turbo C 2.0 和 IBM PC 系列微机为开发环境。

JS36/17



C语言是由美国贝尔实验室 D. M. Ritchie 在 1972 年发明的结构化模块化可编译的通用程序设计语言。C 语言由于其强大功能,丰富的表达能力,高效的代码,良好的可移植性和灵活性,较高硬件控制能力等特点,特别适合于用来开发系统软件和应用软件。许多著名的软件,如 UNIX、dBASE II、AutoCAD、CP/M68K、Multiplan、Smartwork 和 CCED 等都是用 C 语言编写的;C 语言可广泛用于数值计算、办公自动化(OA)、人工智能(AI)、企业管理和各种测控问题的软件开发;C 语言也能够在新—代图形、窗口和网络环境下编程,例如 Novell 明确承认,汇编语言正低落,而 C 语言正逐渐占优势。可以说,几乎所有的编程任务可以用 C 语言完成,现在 C 语言已风靡全世界,成为世界上应用最广泛的几种计算机语言之一。近年来,C 语言在我国计算机技术开发与应用,国民经济和社会生活的各个领域,国家重点工程,大型工业自动化系统中得到了大量应用;我国广大计算机科技工作者以极大的热忱投入到学习和应用 C 语言的行列中,掀起了一浪高过一浪的学习 C 语言使用 C 语言的热潮;越来越多的高等院校在计算机专业和非计算机专业开展了 C 语言教学。

C 语言最初是在配有 UNIX 操作系统的 DEC PDP-11 计算机上实现的,目前 C 语言已被移植到了小到微型机(甚至 Z80 单板机和 MCS-96、51 单片机),大到巨型机(如 Cray-1)上,成为典型的“全谱型”计算机语言。在 IBM PC 微型机上的 C 语言系统就有几十种之多,典型的有:Microsoft C(其 5.0 版为 87 年 ANSI C)、C86、Lattice C 和 Zortech C 等,由 Borland 国际公司于 87 年推出的 Turbo C 是 IBM PC 微机实现的一个高效、优化的 C 编译程序。Turbo C 不仅完全支持经典的 K & R 定义的 C 语言(老标准或 UNIX C),而且与最新标准 ANSI C 保持兼容并提供了对 MS-DOS 和 80X86 环境的强有力的支持;特别是其集成开发环境(IDE)更以其精巧、方便和高效正成为新一代软件开发支撑环境的典范。

作者认为,研究与运行现有的程序是学习一种新语言的捷径,因为精心编制的程序不仅是算法、数据结构、程序设计方法学和语言的综合体,同时也是良好的编程技术和风格的体现;甚至融入了系统调用、内存、端口、显示和打印等有关机器的知识。通过敲入、运行和改进现有程序很快就能得到计算结果,对我们快速掌握一种新语言及其应用方法十分有益。作者多年实践印证了这样一句行话,C 语言“入门容易得道难”,就是说 C 语言的成分较少,语法也不复杂,入门是容易的,但 C 语言有大量库函数,要用 C 语言来开发一个实用的系统时往往不知如何下手,要达到应用自如如是困难的。基于上述想法,作者集多年从事 C 语言教学、研究和应用开发工作的经验,精心组织了 150 余个完整的 C 程序,写成这一本纯粹的程序荟萃的书。其主要特点在于它的典型性、完整性和实用性。不管是 C 语言初学者,还是富有经验的 C 语言程序员,都能从研究和运行这些程序中得到教益和启发,使 C 语言成为自己得心应手的工具。

本书第一、二章对应于 C 语言体系给出了大量实用编程例子,主要扩充了 DOS 实用程序和命令;第三章讨论了 C 语言在人工智能中的应用;第四章介绍了 C 语言在菜单、图形和窗口方面的编程;第五章讨论了 C 语言在测控系统中的应用;第六章介绍了综合应用例子;第七、八章主要就 C 语言在 ORACLE 数据库开发和网络开发等新的应用领域进行了探

讨。

本书第一、二、三章由吕岭执笔，第四、五章由周建辉执笔，第六、七、八章及附录由江秀汉执笔。全书由江秀汉主持编写，周建辉作了大量的程序调试工作。在本书编写过程中得到了姜衍智教授和张廷汉教授的热情帮助，得到了西交大科兴公司庞绍义和西安电子科技大学丁振国等同志的大力支持，在此对他们深表谢意。

由于编著者水平所限，加之时间仓促，书中错误与不妥之处一定不少，敬请广大读者不吝赐教，我们不胜感激。

编者 1992 年 6 月

于西安石油学院仪器及自动化系

目 录

第一章 C 语言基本编程	1
第一节 C 程序结构与风格	1
第二节 数据类型、运算符和表达式	3
第三节 流程控制	6
第二章 C 语言高级编程	10
第一节 函数与编译预处理	10
第二节 指针、结构与联合	15
第三节 文件系统	21
第三章 人工智能	33
第一节 丢钥匙问题	33
第二节 航班问题	37
第三节 专家系统	42
第四节 模式识别	52
第四章 菜单、图形与窗口	57
第一节 菜单技术	58
第二节 绘图技术	73
第三节 图形正文	93
第四节 高级窗口	99
第五节 汉字处理	113
第五章 C 语言在测控系统中应用	123
第一节 C 语言调用汇编语言	124
第二节 伪变量与嵌入汇编	127
第三节 中断技术	131
第四节 硬件控制	141
第五节 工业控制机和单片机应用实例	160
第六章 综合应用例子	206
第七章 C 语言在 ORACLE 数据库中应用	252
第一节 ORACLE 特点及开发工具	252
第二节 高级语言预编译程序接口 Pro * C	253
第三节 INSERT 程序	254
第四节 DELETE 程序	256
第五节 UPDATE 程序	258
第六节 SELECT 程序	259
第八章 网络应用开发	261
第一节 NetBios 基本原理	262
第二节 网络头文件 NETBIOS2.H	265

第三节 测试程序.....	270
第四节 C语言文件传递	275
第五节 Novell Btrieve 库管理	286
附录.....	296
附录一 C语言中的符号及标记	296
附录二 #define 指令的注解	298
附录三 使用 Turbo C 库子程序	299
参考文献.....	312

第一章 C语言基本编程

这一章介绍 C 语言最基本的编程,通过若干实例使我们能较快地掌握 C 语言的特点和基本内容,尽快进入奇妙的 C 语言世界。

第一节 C 程序结构与风格

这里给出 5 个程序,让我们看一看 C 程序的结构特点和书写风格。几点重要的结论是:

1. C 语言是结构化程序设计语言;
2. C 语言程序由函数组成,必有一个函数名为 `main ( ) { ... }`,其中 `{`和`}`是程序执行的起点与终点;
3. C 程序可由多个文件组成;
4. C 语言程序书写格式自由。一行内可写几个语句,一个语句也可以写在多行上;C 语言程序没有行号,也不像 FORTRAN 和 COBOL 那样严格规定了语句必须从某一列开始;除少数例外情况,C 语言程序各语法成分间可以空格。因此要求我们养成良好的风格,采用便于理解的清晰的书写方式。

希望读者仔细阅读这几个程序,敲入并运行一下,作为你进入 C 语言的第一步。

程序 1.1.1 第一个 C 程序 first.c。

```
/* program first.c */
#include <stdio.h>
main ( ) {
    printf ("Hello, world.\n");
}
```

程序 1.1.2 第二个 C 程序 second.c。

```
/* USage: second Kahn or second phillipe or second */
#include <stdio.h>
#include <string.h>
main (int argc, char *argv [ ]) {
```

```

if ( (argc==2) && ( (strcmp (argv [1],"Kahn") ==0) ||
    (strcmp (argv [1],"phillipe") ==0)))
    printf ("\n\n%s has done it again with Turbo C.\n", argv [1]);
else
    printf ("\n\n Borland has done it again with Turbo C.\n");
}

```

程序 1.1.3 第三个 C 程序 third.c。

```

#include <stdio.h>                /* 预处理程序命令，包含标准 C 标题 (header) 文件 */
#define PI 3.14                  /* 定义符号常数 */
float area;                      /* 全程变量说明 */
int square (int);                /* 函数原型 (prototype) */
main () {
    int radius_squared;          /* 局部变量说明 */
    int radius=3;                /* 局部变量说明并赋值 */
    radius_squared=square (radius); /* 函数调用 */
    area=PI * radius_squared;    /* 赋值语句 */
    printf ("area:%6.2f\n", area);
}
square (r) {                     /* 函数头 */
    int r_squared;              /* 此处变量说明仅在 square 函数内有效 */
    r_squared=r * r;
    return (r_squared);         /* 返回值给调用语句 */
}

```

程序 1.1.4 第四个 C 程序。

它由 forth1.c 和 forth2.c 两个源文件组成：

```

/*****
Source file 1——main function forth1.c
*****/
#define ONE 1
#define TWO 2
#define THREE 3
extern int max (int a, int b);    /* Function declaration */
main () {                         /* function definition */
    int w=ONE, x=TWO, y=THREE;
    int z=0;
    z=max (x, y);
    w=max (z, w);
    printf ("The Best is: %d\n", w);
}

```

```

/*****
Source file 2——max function forth2.c
*****/
int max (int a, int b) {          /* Function definition */
    if (a > b) return a;
    else      return b;
}

```

程序 1.1.5 书写格式要遵守结构化方式,不赞成一行写多句,要养成良好的程序风格。

Beauty:

```

main ( ) {
    unsigned int albatross, marlin, whale;
    char sea_string [81];
    double stars_in_sky, fish_in_sea;
    while (stars_in_sky > fish_in_sea) {
        save_whales (&albatross, &marlin, &whale);
        which_greater (&stars_in_sky, &fish_in_sea, sea_string);
    }
    printf ("%s", sea_string);
}

```

THE BEAST:

```

main ( ) { unsigned int albatross, marlin, whale;
char sea_string [81]; double stars_in_sky, fish_in_sea;
while (stars_in_sky > fish_in_sea) {save_whales (&albatross, &marlin,
&whale); which_greater (&stars_in_sky, &fish_in_sea,
sea_string);} printf ("%s", sea_string);}

```

第二节 数据类型、运算符和表达式

C 语言的数据类型很丰富:既有传统的整型 (INT)、实型 (FLOAT)、字符型 (CHAR) 和数组;也有现代的指针、结构、联合和枚举等复合型数据;还可以构成栈、链表、树和类等高级数据结构。另外 C 语言类型间转换 (CHAR→SHORT→LONG→FLOAT→DOUBLE) 也非常容易。

C 语言有丰富的运算符,事实上在常用高级语言中,除 APL 外没有比 C 的运算符更丰富的了,但它的运算符优先级与结合性不十分明显。

用运算符将操作数连接起来所构成的式子叫表达式,表达式后面加上分号 (;) 就是 C 语言中的一个简单语句,就连赋值语句和函数调用都是表达式形式,故 C 语言实际上是一种表达式语言。

以上语言成分再加上基本控制台 I/O, 就能编出一些简单的 C 程序 (如顺序结构)。

程序 1.2.1 大写字母变小写字母程序。

```
#include "stdio.h"
main ( ) {
    char c;
    putchar (' ');
    do {c=getchar ( );
        if ( ('A'<=c) && (c<='Z'))
            c=c+32;
        putchar (c);
    } while (c!='\n');
}
```

程序 1.2.2 位逻辑运算的综合练习。

C 语言提供独特的类似于汇编语言之位操作功能, 这对于 C 语言用于编写系统程序、实用程序和控制硬件的程序等方面十分有益。

```
main ( ) {
    int i, j, k;
    unsigned int ui;
    printf ("bitwise operator\n\n");
    printf ("size of integer: %d bytes\n\n", sizeof (int));
    i=0x3ad4; ui=0x3ad4;
    j=2;
    k=i>>j;
    printf ("%6x (hex) = %x (hex) >> %x\n", k, i, j);
    k=ui>>j;
    printf ("%6x (hex) = %x (hex unsigned) >> %x\n", k, ui, j);
    k=i<<j;
    printf ("%6x (hex) = %x (hex) << %x\n", k, i, j);
    k=ui<<j;
    printf ("%6x (hex) = %x (hex unsigned) << %x\n", k, ui, j);
    i=0x5d; j=0x3d;
    k=i&j;
    printf ("%6x (hex) = %x (hex) & %x (hex) \n", k, i, j);
    k=i^j;
    printf ("%6x (hex) = %x (hex) ^ %x (hex) \n", k, i, j);
    k=i|j;
    printf ("%6x (hex) = %x (hex) | %x (hex) \n", k, i, j);
    j=~i;
    printf ("%6x (hex) = ~%6x (hex) \n", j, i);
}
```

程序 1.2.3 求 $ax^2 + bx + c = 0$ 方程的根。

a, b, c 由键盘输入, 设 $b^2 - 4ac > 0$ 。程序清单如下:

```
#include "math.h"
#include <stdio.h>
main () {
    float a, b, c, disc, x1, x2, p, q;
    while (scanf ("%f,%f,%f", &a, &b, &c) != 3) { /* 输入容错功能 */
        printf ("please input again\n");
        fflush (stdin);
    }
    disc = b * b - 4 * a * c;
    p = -b / (2 * a); q = sqrt (disc) / (2 * a);
    x1 = p + q; x2 = p - q;
    printf ("\n\nx1=%5.2f\nx2=%5.2f\n", x1, x2);
}
```

程序 1.2.4 自行开发的两个实用程序。

第一个为拷贝程序, 第二个为源程序加行号。它们运用了流和 I/O 重定向概念。① `stdio.h` 为流式 I/O 之头文件, 文件默认以文本方式打开; ② `getchar ( )` 函数从标准输入流 `stdin` 读入, 而 `putchar ( )` 则写入标准输出流 `stdout`; ③ `stdin` 和 `stdout` 支持 DOS 重定向功能; ④设程序 1.2.4 的第 I 个程序名为 `gj.c`, 则编译后生成 `gj.exe`, 其应用有 (␣为空格):

<code>gj ␣ <x.c ␣> y.c</code>	相当于 DOS COPY
<code>gj ␣ <x.c ␣> PRN</code>	相当于 PRINT
<code>gj ␣ <x.c</code>	相当于 DOS TYPE
<code>gj ␣ <CON ␣> x.c</code>	键入到 x.c 文中

当然, 第二个程序也有类似之功能。

程序 I:

```
#include <stdio.h>
main () {
    int ch;
    while ( (ch=getchar ( )) != EOF) putchar ( );
}
```

程序 II:

```
#include <stdio.h>
main () {
    int ch, ln=1;
    printf ("\n%-5d", ln);
    while ( (ch=getchar ( )) != EOF) {
        if (ch=='\n') printf ("\n%-5d", ++ln);
    }
```

```

    else putchar (ch);
}
}

```

值得注意的是关系运算符!=等比赋值运算符=和+=等优先级高, `ch=getchar ( )!=EOF` 将不能得到正确结果; 另外 EOF 通常被定义为 -1 (键入 CTRL+Z 或 F6 或文件尾返回), 因此说明了 `int ch` 以增加可移植性 (尽管 Turbo C 中 `int` 和 `char` 十分类似, 不能保证别的系统也如此)。

第三节 流程控制

C 语言是结构化的程序设计语言, 支持3种基本结构: 顺序结构, 选择结构和循环结构。

程序 1.3.1 输入3个数, 按从小到大顺序输出。

```

#include <stdio.h>
main ( ) {
    float a, b, c, t;
    scanf ("%f,%f,%f", &a, &b, &c);
    if (a>b) {t=a; a=b; b=t;}
    if (a>c) {t=a; a=c; c=t;}
    if (b>c) {t=b; b=c; c=t;}
    printf ("%5.2f,%5.2f,%5.2f", a, b, c);
}

```

程序 1.3.2 打印摄氏—华氏温度转换表 (想一想如何打印华氏—摄氏温度转换表)。

```

#include <stdio.h>
main ( ) {
    int lower, upper, step;
    float fahr, celsius;
    lower=0;
    upper=300;
    step=20;
    printf ("Celsius  Fahr\n");
    celsius=lower;
    while (celsius <= upper) {
        fahr= (9.0 * celsius) / 5.0 + 32.0;
        printf ("%3.0f    %6.1f\n", celsius, fahr);
        celsius=celsius+step;
    }
}

```

程序1.3.3 矩阵相乘。

已知矩阵

$$\begin{bmatrix} I[1] \\ I[2] \\ I[3] \\ I[4] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -0.2 & 0 & 0 \\ -0.8 & 1 & -0.2 & -0.2 \\ 0 & -0.8 & 1 & -0.2 \\ 0 & -0.8 & -0.8 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

计算 I(1), I(2), I(3), I(4)。程序清单如下:

```
#define line 4
#define column 4
float a[line][column] = {
    {1, -0.2, 0, 0},
    {-0.8, 1, -0.2, -0.2},
    {0, -0.8, 1, -0.2},
    {0, -0.8, -0.8, 1}};
float x[line] = {1, 2, 3, 4};
main () {
    float i[line], y[column];
    int i, j, k;
    for (i=0; i<line; i++) {
        y[i] = 0;
        for (j=0; j<column; j++)
            y[i] += a[i][j] * x[j];
    }
    for (k=0; k<line; k++)
        printf ("\nI [%ld] = %-4.3f", k+1, y[k]);
}
```

程序1.3.4 求 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根。

此方程有如下可能:

- ① $a = 0$ 不是二次方程
- ② $b^2 - 4ac = 0$, 有两个相等实根
- ③ $b^2 - 4ac > 0$, 有两个不等实根
- ④ $b^2 - 4ac < 0$, 有两个共轭复根

程序清单:

```
#include "math.h"
main () {
    float a, b, c, disc, x1, x2, realpart, imagpart;
    scanf ("%f,%f,%f", &a, &b, &c);
```

```

printf ("The equation");
if (fabs (a) <= 1e-6) printf ("is not quadratic");
else disc=b*b-4*a*c;
if (fabs (disc) <= 1e-6)
    printf ("has two equal roots: %0.4f\n", -b/ (2*a));
else if (disc>1e-6) {
    x1= (-b+sqrt (disc)) / (2*a);
    x2= (-b-sqrt (disc)) / (2*a);
    printf ("has distinct real roots: %0.4f and %0.4f\n", x1, x2);
}
else {
    realpart=-b/ (2*a);
    imagpart=sqrt (-disc) / (2*a);
    printf ("has Complex roots: \n");
    printf ("%0.4f+ %0.4fi\n", realpart, imagpart);
    printf ("%0.4f- %0.4fi\n", realpart, imagpart);
}
}

```

程序 1.3.5 简易计算器程序。

```

#include <math; h>
main ( ) {
    float data1, data2;
    char op;
    printf ("Type in your expression: \n");
    scanf ("%f %c %f", &data1, &op, &data2);
    switch (op) {
        case '+':
            printf ("%0.2f\n", data1+data2);
            break;
        case '-':
            printf ("%0.2f\n", data1-data2);
            break;
        case '*':
            printf ("%0.2f\n", data1*data2);
            break;
        case '/':
            if (fabs (data2) <= 1e-6)
                printf ("Division by Zero. \n");
            else
                printf ("%0.2f\n", data1/data2);
            break;
    }
}

```

```
default;
```

```
printf ("unknown operator. \n");
```

```
break;
```

```
}
```

```
}
```