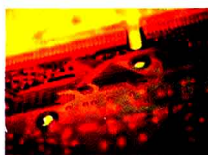



21世纪高等院校计算机应用规划教材

# C语言程序设计学习指导

主 编 杨丽萍 刘粉香



 南京大学出版社

# C语言程序设计学习指导

主 编 杨丽萍 刘粉香



## 图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计学习指导 / 杨丽萍, 刘粉香主编. —  
南京: 南京大学出版社, 2010. 12  
ISBN 978-7-305-07776-0

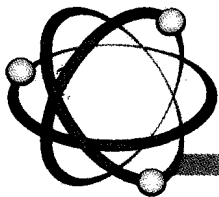
I. ①C… II. ①杨… ②刘… III. ①  
C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV.  
①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 216574 号

出版发行 南京大学出版社  
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093  
网 址 <http://www.NjupCo.com>  
出 版 人 左 健  
丛 书 名 21 世纪高等院校计算机应用规划教材  
书 名 C 语言程序设计学习指导  
主 编 杨丽萍 刘粉香  
责任编辑 樊龙华 编辑热线 025-83686531  
照 排 南京南琳图文制作有限公司  
印 刷 南京人文印刷厂  
开 本 787×1092 1/16 印张 14.25 字数 356 千  
版 次 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷  
ISBN 978-7-305-07776-0  
定 价 28.00 元  
发行热线 025-83594756 83686452  
电子邮箱 [Press@NjupCo.com](mailto:Press@NjupCo.com)  
[Sales@NjupCo.com](mailto:Sales@NjupCo.com)(市场部)

\* 版权所有, 侵权必究

\* 凡购买南京大学版图书, 如有印装质量问题, 请与所购图书  
销售部门联系调换



## 前 言

《C 语言程序设计学习指导》是针对《C 语言程序设计》而编写的学习指导用书。内容包括 C 语言概述、算法、顺序结构、选择结构、循环结构、数组、函数、指针、结构体与共用体、文件等内容。

本书每一章都包含知识点、真题详解、拓展训练。每章开始部分通过提炼知识点对知识点进行精讲。每一知识点都有江苏省等级考试和全国等级考试的真题解析,题型丰富,解析透彻。每一章后附有拓展训练,覆盖面广,考察全面,可对每章所学知识进行巩固,以练促学,加强对知识点的把握。

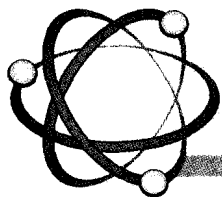
本书由杨丽萍、刘粉香合作编写,其中第 1~6 章由刘粉香编写,第 7~12 章由杨丽萍编写。单启成担任本书的主审,提出许多宝贵建议和意见,在此表示感谢。

本书适合用作学习 C 语言程序设计的辅导用书,同时可以作为江苏省等级二级 C 考试和全国等级二级 C 考试的考前辅导书,也可以作为 C 语言自学者的辅导用书。

本书的编写和出版得到南京大学出版社和编者所在学校领导和同事的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。同时,对编写过程中参考的大量文献资料的作者一并致谢。由于编者水平有限,书中难免有错,欢迎专家、读者批评指正。

编 者

2010 年于南京



# 目 录

第 1 章 C 语言的概述	1
第 2 章 算 法	6
第 3 章 数据类型、运算符与表达式	8
3.1 数据类型	8
3.2 标识符的命名规则	10
3.3 常量与变量	11
3.4 整型数据	12
3.5 浮点型数据	15
3.6 字符型数据	16
3.7 不同类型数据间的转换与运算	19
3.8 算术运算符和算术表达式	22
3.9 赋值运算符和赋值表达式	24
3.10 逗号运算符和逗号表达式	25
第 4 章 顺序程序设计	29
4.1 C 语句概述	29
4.2 赋值语句	30
4.3 字符数据的输入与输出	31
4.4 格式输入与输出	34
第 5 章 选择程序结构设计	41
5.1 关系运算符和关系表达式	41
5.2 逻辑运算符和逻辑表达式	42
5.3 if 语句	45
5.4 switch 语句	53
第 6 章 循环控制	60
6.1 while 语句实现循环	60
6.2 do-while 语句实现循环	63
6.3 for 语句实现循环	66
6.4 循环的嵌套	71
6.5 几种循环的比较	74
6.6 break 语句和 continue 语句	75

<b>第7章 数组</b> .....	86
7.1 一维数组的定义和引用 .....	86
7.2 二维数组的定义和引用 .....	88
7.3 字符数组 .....	92
<b>第8章 函数</b> .....	104
8.1 概述 .....	104
8.2 函数定义的一般形式 .....	105
8.3 函数参数和函数的值 .....	107
8.4 函数的调用 .....	110
8.5 函数的嵌套调用 .....	114
8.6 函数的递归调用 .....	115
8.7 数组作为函数参数 .....	118
8.8 局部变量和全局变量 .....	123
8.9 变量的存储类别 .....	124
<b>第9章 预处理命令</b> .....	132
9.1 宏定义 .....	132
9.2 “文件包含”处理 .....	138
9.3 条件编译 .....	140
<b>第10章 指针</b> .....	143
10.1 地址和指针的概念 .....	143
10.2 变量的指针和指向变量的指针变量 .....	144
10.3 数组与指针 .....	149
10.4 字符串与指针 .....	157
10.5 指向函数的指针 .....	163
10.6 返回指针值的函数 .....	165
10.7 指针数组和指向指针的指针 .....	167
<b>第11章 结构体与共用体</b> .....	177
11.1 概述 .....	177
11.2 定义结构体类型变量的方法 .....	178
11.3 结构体变量的引用 .....	179
11.4 结构体变量的初始化 .....	181
11.5 结构体数组 .....	182
11.6 指向结构体类型数据的指针 .....	185
11.7 用指针处理链表 .....	190
11.8 共用体 .....	194
11.9 枚举类型 .....	197
11.10 用 typedef 定义类型 .....	199

---

<b>第 12 章 文 件</b> .....	206
12.1 C 文件概述 .....	206
12.2 文件类型指针 .....	207
12.3 文件的打开与关闭 .....	208
12.4 文件的读写 .....	210
12.5 文件的定位 .....	214
12.6 出错的检测 .....	216

# 第 1 章

## C 语言的概述

C 语言有简洁、紧凑、使用方便灵活的风格。C 语言程序由注释、编译预处理和函数组成。高级语言编写的程序称为“源程序”；由二进制代码表示的程序称为“目标程序”；“编译程序”即把源程序转换成相应的目标程序。本章着重介绍 C 语言的风格、函数的书写格式、头文件等一些基本概念。

### 1.1.1 C 语言程序的构成

#### [知识点]

一个 C 语言程序的构成包括以下几部分：

C 语言的源程序是由函数构成，每一个函数完成相对独立的功能；程序中必须有且只有一个 main 函数（即主函数）；C 语言程序总是从 main 函数开始执行的。C 语言规定每个语句以分号（；）结束。程序的注释部分应位于“/\*”与“\*/”之间。

C 语言程序书写规则，如下：

```
#include <stdio.h>           /* 文件包含 */
void main( )                 /* 主函数 */
{                             /* 函数体开始 */
    printf("This is a C program."); /* 输出语句 */
}                             /* 函数体结束 */
```

本程序的输出结果是：This is a C program.。

由 C 语言构成的指令序列称为 C 语言源程序，源程序文件的后缀名为“.c”。源程序经过 C 编译程序编译生成后缀名为“.obj”的目标文件，然后由连接程序的软件将目标程序与源程序中用到的 C 语言的库函数连接起来，生成后缀为“.exe”的可执行程序。



### 1.1.2 源程序的书写格式

#### [知识点]

C 语言程序的书写规则:① 一行内可以写几条语句,一个语句可以分写在多行上。② C 语言程序规定每个语句以分号(;)结束,分号是语句组成不可缺少的部分,它在每条语句的最后出现。数据定义的最后也必须以分号结束。③ 任一函数体均以“{”开始,以“}”为结尾,另外注意大括号要配对使用。同一层次的语句必须从同一列开始,同一层次的大开括号必须与对应的大闭括号在同一列上。④ C 语言区分字母的大小写。

### 1.1.3 main 函数

#### [知识点]

C 语言的 main 函数有 3 个特点:① C 语言规定必须用 main 作为主函数名。其后的一对圆括号中间可以是空的,但圆括号不能省略。② 每个 C 程序都必须有且只有一个主函数。③ 不论 main 函数在程序中的什么位置,一个 C 程序总是从主函数的“{”开始执行,程序执行完后,到主函数“}”结束。

【例 1-1】对于一个正常运行的 C 语言程序,下列叙述中正确的是( )。

- A. 程序的执行总是从 main 函数开始,在 main 函数结束
- B. 程序的执行总是从程序的第一个函数开始,在 main 函数中结束
- C. 程序的执行总是从 main 函数开始,在程序的最后一个函数中结束
- D. 程序的执行总是从程序中的第一个函数开始,在程序的最后一个函数中结束

答案:A

解析:C 语言程序的执行从 main 函数开始,在 main 函数中结束。

【例 1-2】在一个 C 程序中( )。

- A. main 函数必须出现在所有函数之前
- B. main 函数可以在任何地方出现
- C. main 函数必须出现在所有函数之后
- D. main 函数必须出现在固定位置

答案:B

解析:一个 C 程序有且仅有一个 main 函数,main 函数可以在任何地方出现。

### 1.1.4 程序中的注释

#### [知识点]

在一个 C 程序中,放在符号“/\*”和“\*/”之间的内容,称为对程序的注释。

编写注释的规则:①“/”和“\*”之间不能有空格,注释部分允许出现在程序的任何位置。②“/\*”和“\*/”必须成对出现。③在注释之间不可以再嵌套“/\*”和“\*/”,例如:/\*/\*...\*//\*/是非法的。④注释的语句不产生编译代码。

【例1-3】以下叙述中正确的是( )。

- A. C程序中注释部分可以出现在程序中任意合适的地方
- B. 花括号“{”和“}”只能作为函数体的定界符
- C. 构成C程序的基本单位是函数,所有函数名都可以由用户命名
- D. 分号是C语句之间的分隔符,不是语句的一部分

答案:A

解析:花括号“{”和“}”可以用作函数的定界符,也可以用作复合语句的定界符。标准库函数的函数名已命名,用户自定义的函数由用户自己命名。C语句必须由分号结束。C程序中的注释可以出现在程序的任意合适的地方。

【例1-4】C语言的注释定界符是( )。

- A. { }
- B. [ ]
- C. \\* \* \
- D. /\* \*/

答案:D

解析:固定搭配。

### 1.1.5 库函数的正确调用



#### [知识点]

C语言提供了丰富的库函数,包括常用的数学函数、对字符和字符串处理函数、输入输出处理函数等。在调用库函数时要注意以下几点:

①调用C语言标准库函数时,必须在源程序中用include命令。include命令的格式是:#include“头文件名”。include命令必须以#号开头,系统提供的头文件名都以“.h”作为后缀,头文件名用一对双引号“”或一对尖括号<>括起来。

②标准库函数的调用形式:函数名(参数表);

说明:

包含文件或编译预处理指令:一般写在程序的开始部分,如#include<stdio.h>。

【例1-5】C语言程序中必须有的函数是( )。

- A. #include "stdio.h"
- B. main
- C. printf
- D. scanf

答案:B

解析:选项A中“stdio.h”是头文件,选项C和D是A头文件中的库函数,C语言程序中必须有的函数是main函数。

【例1-6】C语言源程序文件经过C编译程序编译后,生成的目标文件的后缀为( )。

- A. .c
- B. .obj
- C. .exe
- D. .bas

答案:B

解析:C语言程序的源文件的后缀为“.c”,经编译后生成的目标文件的后缀为“.obj”,生成的可执行文件的后缀为“.exe”。



## [真题详解]

1. 一个用C语言编写的源程序中( )是必不可少的。(江苏省二级C)
- A. 取名为main的函数定义                      B. #include<stdio. h>  
C. 变量声明    D. 注释

答案:A

解析:C程序中有且仅有一个main函数,main函数必不可少,答案B、C、D都是根据程序的需要添加。

2. 以下叙述正确的是( )。(江苏省二级C)
- A. 一个用C语言编写的程序在运行时总是从main函数开始逐条执行语句的  
B. main函数是系统库函数  
C. main函数中每行只能出现一条语句  
D. main函数必须出现在所有其他函数之前

答案:A

解析:C语言编写的程序运行时总是从main函数开始,在main函数中结束。main函数是用户自定义的,不是系统库函数。main函数中的一条语句可以出现在多行,多条语句也可以出现在一行。main函数可以出现在程序的任意位置。

3. 以下叙述中正确的是( )。(江苏省二级C)
- A. 在编译时可以发现注释中的拼写错误  
B. C语言程序的每一行只能写一条语句  
C. main(){}必须位于程序的开始  
D. C语言程序可以由一个或多个函数组成

答案:D

解析:C程序编译时不能发现注释中的错误,C程序一行可以写多条语句,main函数可以出现在程序的任意位置,C语言是由一个或多个函数组成。



## [拓展训练]

1. 要把高级语言编写的源程序转换为目标程序,需要使用( )。
- A. 编辑程序                      B. 驱动程序                      C. 诊断程序                      D. 编译程序
2. 下列叙述中错误的是( )。
- A. 计算机不能直接执行用C语言编写的源程序  
B. C程序经C编译程序编译后,生成后缀为“.obj”的文件是一个二进制文件  
C. 后缀为“.obj”的文件,经连接程序生成后缀为“.exe”的文件是一个二进制文件  
D. 后缀为“.obj”和“.exe”的二进制文件都可以直接运行
3. C语言源程序的后缀是( )。
- A. .exe                                  B. .c                                  C. .obj                                  D. .cp
4. 下列叙述中正确的是( )。
- A. C语言程序将从源程序中的第一个函数开始执行  
B. 可以在程序中由用户指定任意一个函数作为主函数,程序将从此开始执行  
C. C语言规定必须用main作为主函数名,程序将从此开始执行

D. main 可作为用户标识符,用户命名任意一个函数作为主函数

**参考答案**

1. D 2. D 3. B 4. C



一个程序应包括对数据的描述和对操作的描述,即操作步骤,也就是算法。本章介绍算法的初步知识,以便为后面各章节的学习建立一定的基础。

### [知识点]

算法是指为解决某个特定问题而采取的确定且有限的步骤。

算法的基本特征:① 有穷性,一个算法包含的操作步骤应该是有限的。② 确定性,算法中每条指令必须有确切的含义,不能有二义性,相同的输入必须得出相同的结果。③ 可行性、有效性,算法中指定的操作,都可以通过已验证过的、可以实现的基本运算执行有限次后实现。④ 有零个或多个输入,在计算机上实现的算法是用来处理数据对象的,大多数情况下这些数据对象需要通过输入来得到。⑤ 有一个或多个输出,算法的目的是要求解结果,这些结果只有通过输出才能实现。

说明:

算法非常重要,是编程最基本的思想,我们解题时第一步就要考虑算法。

【例 2-1】求  $1 * 2 * 3 * 4 * 5$ 。

解析:可用最原始的方法进行描述:

步骤 1:先求  $1 * 2$ ,得到结果 2;

步骤 2:将步骤 1 得到的结果再乘 3,得到结果 6;

步骤 3:将 6 再乘 4,得 24;

步骤 4:将 24 再乘 5,得 120。这就是最后结果。

【例 2-2】算法具有 5 个特性,以下选项中不属于算法特性的是( )。

- A. 有穷性                      B. 简洁性                      C. 可行性                      D. 确定性

答案:B

解析:一个算法应该具有 5 个基本特性:① 有穷性 ② 确定性 ③ 可行性、有效性

④ 有零个或多个输入 ⑤ 有一个或多个输出。

【例 2-3】以下叙述中正确的是( )。

- A. 用 C 程序实现的算法必须要有输入和输出操作

- B. 用C程序实现的算法可以没有输出但必须要有输入
- C. 用C程序实现的算法可以没有输入但必须要有输出
- D. 用C程序实现的算法可以既没有输入也没有输出

答案:C

解析:一个算法可以有零个或多个输入,有一个或多个输出。

【例2-4】一个算法应该具有“确定性”等5个特性,下面对另外4个特性的描述中错误的是( )。

- A. 有零个或多个输入
- B. 有零个或多个输出
- C. 有穷性
- D. 可行性

答案:B

解析:根据算法的5个基本特性可以看出必须有一个或多个输出。



### [拓展训练]

1. 结构化程序设计所规定的三种基本控制结构是( )。
  - A. 输入、处理、输出
  - B. 树形、网形、环形
  - C. 顺序、选择、循环
  - D. 主程序、子程序、函数
2. 结构化程序由三种基本结构组成,三种基本结构组成的算法( )。
  - A. 可以完成任何复杂的任务
  - B. 只能完成部分复杂的任务
  - C. 只能完成符合结构化的任务
  - D. 只能完成一些简单的任务
3. 下列选项中不属于结构化程序设计方法的是( )。
  - A. 自顶向下
  - B. 逐步求精
  - C. 模块化
  - D. 可复用
4. 下列叙述中正确的是( )。
  - A. 算法的效率只与问题的规模有关,而与数据的存储结构无关
  - B. 算法的时间复杂度是指执行算法所需要的计算工作量
  - C. 数据的逻辑结构与存储结构是一一对应的
  - D. 算法的时间复杂度与空间复杂度一定相关
5. 在结构化程序设计中,模块划分的原则是( )。
  - A. 各模块应包括尽量多的功能
  - B. 各模块的规模应尽量大
  - C. 各模块之间的联系应尽量紧密
  - D. 模块内具有高内聚度,模块间具有低耦合度
6. 以下叙述错误的是( )。
  - A. C语言是一种结构化程序设计语言
  - B. 结构化程序设计由顺序、分支、循环三种基础结构组成
  - C. 使用三种基础结构构成的程序只能解决简单问题
  - D. 结构化程序设计提倡模块化的设计方法

参考答案

1. C 2. C 3. D 4. B 5. D 6. C

# 第 3 章

## 数据类型、运算符与表达式

程序中基本的元素是数据类型。数据有常量与变量之分,分别都有其数据类型。只有确定了数据类型,才能确定数据在内存中的空间大小和其可执行的操作。C 语言具有丰富的数据类型,包括基本类型、构造类型及指针类型等。本章主要介绍基本数据类型。

### 3.1 数据类型



#### [知识点]

C 语言提供了以下一些数据类型。如图 3-1 所示。

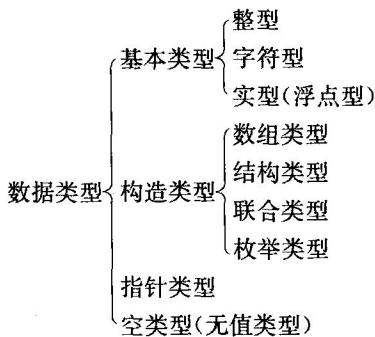


图 3-1 C 语言数据类型

C 语言中,数据都具有一定的类型。不同类型的数据在计算机中所占的空间大小和存储方式是不同的。算法处理的对象是数据,而数据是以某种特定的形式存在的(例如整数、实数、字符等形式),C 语言的数据类型有基本数据类型和非基本数据类型之分。基本数据类型是 C 语言内部预先定义的数据类型。非基本数据类型是由用户指定的,即用户自定义数据类型。见表 3-1。

表 3-1 常用的基本数据类型

类型	说明	字节	范围
char	字符型	1	-128~127
unsigned char	无符号字符型	1	0~255
int	整型	2	-32 768~32 767
unsigned int	无符号整型	2	0~65 535
long int	长整型	4	$-2^{31} \sim 2^{31} - 1$
unsigned long int	无符号长整型	4	$0 \sim 2^{32} - 1$
float	单精度浮点型	8	$-3.4 \times 10^{-38} \sim 3.4 \times 10^{38}$
double	双精度浮点型	16	$-1.7 \times 10^{-308} \sim 1.7 \times 10^{308}$

【例 3-1】在 C 语言中, int 类型数据占 2 个字节, 则 long 类型数据占( )。

- A. 1 个字节      B. 2 个字节      C. 4 个字节      D. 8 个字节

答案: C

解析: 根据不同的编译系统而定, Turbo C 编译系统中 int 占 2 个字节, long 类型占 4 个字节。

【例 3-2】C 语言中, char 类型数据占( )。

- A. 1 个字节      B. 2 个字节      C. 4 个字节      D. 8 个字节

答案: A

解析: C 语言中, char 类型占 1 个字节。



### [真题详解]

1. 已知在某 C 语言编译系统中表达式 sizeof(int) 的值是 2, 如果希望将常量 -70 000 正确地保存在一个变量 a 中, 该变量声明语句应当是( )。(江苏省二级 C)

- A. int a;      B. long int a;  
C. unsigned int a;      D. unsigned long int a;

答案: B

解析: sizeof(int) 的值是 2, 所以 int 的取值范围为 -32 768~32 767, long int 的字节数为 4, 取值范围为  $-2^{31} \sim 2^{31} - 1$ 。如果希望将常量 -70 000 正确地保存在一个变量 a 中, 变量 a 只能是 long int 类型, 才能存放。



## 3.2 标识符的命名规则



### [知识点]

标识符就是 C 语言中的变量名、函数名、数组名、文件名、类型名等。

标识符的命名规则如下：

(1) 以字母或下划线开始，由字母、数字以及下划线组成的字符序列。

(2) 标识符区分大小写，大写字母与小写字母被认为是两个不同的字符。例如：t 和 T 是两个不同的变量。

(3) 不能使用系统已定义的关键字和系统预定义的标识符作为变量名。变量名要尽量见名知义。

(4) 在程序中各种标识符尽量不要重复，以便区分。

【例 3-3】以下标识符中，不能作为合法的 C 用户定义标识符的是( )。

- A. a3\_b3                      B. void                      C. \_123                      D. IF

答案：B

解析：选项 B 是关键字，不能用作标识符，A、C、D 符合标识符的命名规则。

【例 3-4】下列字符序列中，不可用作 C 语言标识符的是( )。

- A. b70                      B. #ab                      C. symbol                      D. a\_1

答案：B

解析：参见本节知识点标识符的命名规则，选项 B 以“#”开头，标识符只能以下划线和字母开头，所以不可用作标识符。



### [真题详解]

1. 在 C 语言中，下面符号串中能用作变量名的标识符为( )。(江苏省二级 C)

- A. auto                      B. puts                      C. 1 \* num                      D. 2-and

答案：B

解析：选项 A 是关键字，选项 C 中有“\*”，选项 D 以数字开头且有“-”，所以 A、C、D 不能用作变量名的标识符，选项 B 符合标识符的命名规则。

2. 以下 4 个字符序列中，能作用户自定义的标识符的是( )。(江苏省二级 C)

- A. putchar                      B. -double                      C. A123-                      D. int

答案：A

解析：选项 B、C 中“-”，非下划线，不可用作自定义的标识符；选项 D 是关键字，不可用作标识符。

3. 当需要定义一个函数时，以下标识符中( )不能用作函数名。(江苏省二级 C)

- A. scanf                      B. for                      C. \_sum                      D. F2

答案：B

解析：选项 B 是关键字，不符合标识符的命名规则。选项 A 是库函数名，可以用作标识符，选项 C、D 符合