


主 编 胡建平 邢振祥

C 语言程序设计 学习指导

清华大学出版社



C 语言程序设计

学习指导

主 编 胡建平 邢振祥

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是胡建平主编的《C 语言程序设计》(清华大学出版社,2008)的配套教材,包括 3 篇。上篇总结和归纳了主教材中各章节的学习要点和重点及难点,对各章的典型例题和习题进行了详细讲解;中篇是 C 语言的上机实验指导,包括 Visual C++ 6.0 集成开发环境介绍和 8 个实验,这 8 个实验与教材章节基本对应,便于实验教学;下篇选取了两个综合实验:学生成绩管理系统和图书管理系统,可作为 C 语言课程设计的参考书。

本书针对非计算机专业初学者的特点编写,适合各类应用型大学在校学生作为 C 语言程序设计课程的教学辅导书使用,也可作为全国计算机等级考试二级 C 语言考试的参考书。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计学习指导 / 胡建平,邢振祥主编. —北京:清华大学出版社,2009.3
ISBN 978-7-302-19509-2

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 016632 号

责任编辑:庄红权

责任校对:赵丽敏

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:18

字 数:436 千字

版 次:2009 年 3 月第 1 版

印 次:2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:28.50 元

本书如存在文字不清、漏印、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:010-62770177 转 3103 产品编号:032776-01

前 言

C 语言程序设计是一门实践性很强的课程,要真正学会使用 C 语言进行程序设计,除了要掌握相关程序设计的理论知识,还必须经过大量的实践环节训练,以便培养学生程序设计的思维能力,提高 C 语言的程序设计能力以及解决实际问题的能力。为了配合 C 语言程序设计课程的学习,我们特地组织了教学和实验教学经验丰富的老师编写了这本书。全书共分 3 篇。

上篇为学习指导。根据教材内容,选择了部分 C 语言典型习题进行剖析,通过典型例题解析,介绍了 C 语言程序设计的思想、方法和技巧。同时对教材中的习题进行了解答,并对相关知识进行讲解。在解题过程中,根据题目的难易程度进行了不同的处理,对典型的有代表性的题目进行了解析,对简单易懂的题目则不加分析而直接给出答案,对有些题目则以注释的形式加以说明。

中篇为实验指导。介绍 C 程序开发环境和学习本课程应进行的实验。本部分中详细地介绍了 Visual C++ 6.0 的使用方法,列出了 C++ 程序调试过程中常见的出错信息,是学生调试程序的得力工具。考虑到教学的要求,共安排了 8 个实验项目,每个实验项目分为验证环节和设计环节。每道实验题都是作者精心设计的,是教学中基本概念、重点和难点的体现。教师和学生可根据教学需要选择适当的内容进行实验。

下篇为综合实验。为了更好地理解 C 语言编程的思想,将所学知识整体连贯,提高学生综合分析问题和解决问题的能力,为以后各种编程语言的学习打下坚实的基础,本教材安排了两个综合实验。在每个综合实验中给出了设计目的、设计内容和要求、总体设计和详细设计,并给出了主要模块的源代码程序。综合实验的设计几乎涵盖了 C 语言的所有知识点,是对 C 语言的综合应用,是对所学知识的总结,旨在掌握完整的课程的脉络。

最后,为了方便学生自行测试对所学知识的掌握程度,安排了模拟试题及答案以满足学生的需要。

本书由胡建平、邢振祥担任主编。其中,第 1 章和第 8 章、第 13 章和实验 6 由邢振祥编写;第 7 章和第 12 章、实验 5 由彭慧卿编写;第 2 章和第 3 章、实验 1 和实验 8、附录 A 和附录 B 由李玮编写;第 5 章、实验 3、综合实验 1 由刘琦编写;第 6 章、实验 4 由戴华林编写;第 10 章、实验 7、综合实验 2 由黄新枝编写;第 9 章和第 11 章由刘榕编写;第 4 章、实验 2 由高晗编写。此外,参加编写工作的还有李志圣。全书由邢振祥、彭慧卿负责统稿,曲建民教授

C 语言程序设计学习指导

审阅了全书并提出了宝贵意见。

全书习题丰富,重点突出,层次分明,讲解通俗易懂。对习题解析、实验内容、试题类型及题目都作了精心设计,实验面向编程及应用,实用性强。可作为高等院校非计算机专业 C 语言程序设计课程的教学辅导书,也可作为全国计算机等级考试二级 C 语言考试的学习参考书。

由于作者水平有限,书中错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

作者

2009年2月



目 录

上篇 学习指导

第 1 章 C 语言概述	3
1.1 本章要点	3
1.2 典型例题讲解	5
1.3 习题解答	7
第 2 章 C 语言语法基础	9
2.1 本章要点	9
2.2 典型例题讲解	12
2.3 习题解答	15
第 3 章 C 程序设计初步	18
3.1 本章要点	18
3.2 典型例题讲解	19
3.3 习题解答	22
第 4 章 选择结构程序设计	27
4.1 本章要点	27
4.2 典型例题讲解	29
4.3 习题解答	33
第 5 章 循环结构程序设计	40
5.1 本章要点	40
5.2 典型例题讲解	42
5.3 习题解答	45
第 6 章 数组	55
6.1 本章要点	55

C 语言程序设计学习指导

6.2	典型例题讲解	57
6.3	习题解答	64
第7章	函数	79
7.1	本章要点	79
7.2	典型例题讲解	81
7.3	习题解答	88
第8章	指针	104
8.1	本章要点	104
8.2	典型例题讲解	109
8.3	习题解答	116
第9章	预处理	137
9.1	本章要点	137
9.2	典型例题讲解	138
9.3	习题解答	139
第10章	结构体和共用体	143
10.1	本章要点	143
10.2	典型例题讲解	144
10.3	习题解答	149
第11章	位运算	164
11.1	本章要点	164
11.2	典型例题讲解	165
11.3	习题解答	166
第12章	文件系统	169
12.1	本章要点	169
12.2	典型例题讲解	170
12.3	习题解答	172

中篇 实验指导

第13章	集成开发环境介绍	181
13.1	Visual C++ 6.0 系统开发环境	181
13.1.1	Visual C++ 6.0 的启动	181
13.1.2	Visual C++ 6.0 的主窗口	181

13.1.3	菜单栏	182
13.1.4	工具栏	188
13.1.5	项目和项目工作区	189
13.2	C应用程序的开发步骤	190
13.2.1	单文件应用程序的开发步骤	191
13.2.2	C多文件应用程序的开发步骤	194
13.3	程序调试	197
13.3.1	语法错误	197
13.3.2	运行错误	198
13.3.3	逻辑错误	198
13.3.4	调试器的使用	199
13.4	Visual C++ 6.0 编译、连接中常见的错误信息	205
第 14 章	实验内容	210
	实验的总目的和总要求	210
	实验 1 C 语言的运行环境和简单程序设计	211
	实验 2 选择结构程序设计	212
	实验 3 循环结构程序设计	214
	实验 4 数组	216
	实验 5 函数	218
	实验 6 指针	221
	实验 7 结构体和共用体	224
	实验 8 文件	225
 下篇 综合实验 		
	综合实验的一般步骤	231
	综合实验 1 学生成绩管理系统	232
	综合实验 2 图书管理系统	245
	附录 A 模拟试卷	268
	附录 B 模拟试卷答案	278
	参考文献	280

上篇

学习指导

C 语言概述

1.1 本章要点

一、内容简介

C 语言数据类型丰富,运算符灵活多样,用它编写的程序结构良好,可读性强,可移植性好,执行效率高。它既具有高级语言的简单易用性,又具有汇编语言的直接操作硬件的大部分功能,因而在应用软件、系统软件的开发中,得到了广泛的应用,C 语言是目前最具影响的程序设计语言。

1. 程序与程序设计语言

程序是用计算机语言描述的某一问题的解决步骤,是符合一定语法规则的符号序列。它的编制必须借助程序设计语言来完成。

程序设计就是把解题步骤用程序设计语言描述出来的工作过程。程序设计一般包含以下几个步骤:①问题分析;②算法设计;③编写源代码程序;④调试和运行程序。

程序设计语言就是用户用来编写程序的语言,根据程序设计语言与计算机硬件的联系程度分为机器语言、汇编语言和高级语言 3 类。C 语言属于高级语言,它既可以编写系统软件,也可以编写应用软件。

2. C 语言的特点

C 语言是一种简明而功能强大的程序设计语言,它提供了用途广泛的编程工具,并可对硬件进行灵活控制。C 语言程序较之大多数其他语言更具有良好的可移植性。C 语言的优点如下:

- (1) 语言简洁、灵活;
- (2) 程序格式书写自由,关键字简练,源程序短,输入的工作量比较少;
- (3) 具有丰富的运算符,使源程序精练,生成的代码质量高,运行速度快;
- (4) 数据类型丰富,能实现各种复杂的运算,尤其是指针类型数据,使程序更加灵活、多样;

C 语言程序设计学习指导

(5) 语法限制不是很严格,对变量类型的使用比较灵活;

(6) 可以直接访问物理地址和计算机硬件,能进行位操作,可以实现汇编语言的很多功能,具有高级语言和低级语言的双重功能,可以用来编写系统软件;

(7) C 语言编写的程序可移植性好。

3. C 程序的结构特点

C 语言是模块化的程序设计语言,程序由许多函数组成。C 语言所编制的程序必须有一个 main 函数,而且只能有一个 main 函数。“{”和“}”分别表示函数的开始和结束。

C 语言的程序可以调用其他文件的函数,一般函数之间可以相互调用、递归调用,但一般函数不能调用 main 函数。一个 C 语言程序可以由多个文件组成,便于合作开发。

C 语言的一个语句既可以放在一行,也可以放在多行;C 语言程序的一行也可以放多个语句。C 语言的语句都要用“;”作为结束标志。但是,为了便于阅读,编写 C 语言的程序应遵循一定的规则,例如,嵌套循环时应该有缩行。

为便于 C 语言程序的维护和帮助人们阅读,C 语言的关键语句应该有注释,注释部分必须用“/*”和“*/”括起来,并且“/”和“*”之间不能有空格,编译程序在编译时会忽略“/*”和“*/”之间的内容。

C 语言的程序一般要有头文件,头文件在程序的开始用“#include”进行说明。

C 语言区分大小写,因此,在使用 C 语言时应特别注意。

4. 程序设计风格

程序设计风格指的是编写程序的风格。良好的程序书写风格主要有:选用有实际意义的标识符作为变量名;习惯用小写字母,大小写敏感;使用 TAB 缩进;{} 对齐;常用锯齿形书写格式;有足够的注释;一行一条语句,等等。

5. C 语言编译环境

C 语言的程序总是从 main 函数开始执行,并且结束运行于 main 函数。

一个 C 语言程序必须经过编辑、编译、连接、执行及调试才能完成上机过程。

编辑:选择适当的编辑程序,将 C 语言源程序通过键盘输入到计算机中,并以文件的形式存入磁盘中(.c)。

编译:指将源程序“翻译”成机器语言程序的过程。编译出来的程序称为目标程序(.obj)。

连接:编译后生成的目标文件经过连接后生成最终的可执行程序(.exe)。

执行:把一可执行文件从外存调入计算机的内存,并由计算机完成该程序预定的功能。利用 VC++ 6.0 集成开发环境可以方便地完成程序的编辑、调试、编译、连接和运行。

二、重点及难点

重点:C 语言程序的基本结构和 C 程序的运行过程。

难点:C 语言开发环境的使用。

1.2 典型例题讲解

一、单项选择题

1. 以下叙述正确的是_____。

- (A) C语言比其他语言高级
- (B) C语言可以不用编译就能被计算机识别执行
- (C) C语言的表达形式接近英语国家的自然语言和数学语言
- (D) C语言出现的最晚,具有其他语言的一切优点

答案: C

[解析] 本题的考查点是C语言的特点。C语言有很多特点,但是所有的语言都不可能没有任何缺点,C语言也不例外。C语言是高级语言,需要通过编译才能被计算机识别。所以本题答案为C。

2. 以下说法正确的是_____。

- (A) C语言程序总是从第一个函数开始执行
- (B) 在C语言程序中,要调用的函数必须在main函数中定义
- (C) C语言程序总是从main函数开始执行
- (D) C语言程序中的main函数必须放在程序的开始部分

答案: C

[解析] C语言程序总是从main函数开始执行,而不论其在程序中的位置。当main函数执行完毕时,亦即程序执行完毕。除main函数外,其他函数都是在执行main函数时被调用执行的。在C语言中,函数不允许嵌套定义。习惯上,将main函数放在最前面,但并不是必需的。所以答案C是正确的。

3. 以下叙述不正确的是_____。

- (A) 一个C源程序可由一个或多个函数组成
- (B) 一个C源程序必须包含一个main函数
- (C) C程序的基本组成单位是函数
- (D) 在C程序中,注释说明只能位于一条语句的后面

答案: D

[解析] C语言的源程序是由若干函数组成的,函数是C程序的基本组成单位,在这些函数中必须有一个并且只能有一个main函数。在C程序中,注释可以插在任何一个可以插入空格的地方。因此,选项D的叙述是错误的。

4. 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

C 语言程序设计学习指导

答案：A

[解析] 选项 A, C 程序中 `/* …… */` 表示注释部分, 注释只是给人看的, 对编译和运行不起作用, 可以加在程序中任何位置。所以选项 A 是对的。

选项 B, 函数体是函数的主体, 从左花括号开始, 到与之匹配的右花括号结束。所以选项 B 是错的。

选项 C, 一个 C 程序中必须有且只能有一个由“main”命名的主函数, 其他函数由用户自行命名。所以选项 C 是错的。

选项 D, C 语句是组成 C 程序的基本单位, 具有独立的程序功能。所有的 C 语句都以分号结尾。所以选项 D 是错的。

5. 以下叙述中正确的是_____。

- (A) C 语言的源程序不必通过编译就可以直接运行
- (B) C 语言中的每条可执行语句最终都将被转换成二进制的机器指令
- (C) C 语言程序经编译形成的二进制代码可以直接运行
- (D) C 语言中的函数不可以单独进行编译

答案：B

[解析] 用 VC++ 6.0 运行 C 程序的步骤是：

- (1) 启动 VC++ 6.0 程序；
- (2) 编辑源文件, 根据需要修改输入或修改源程序；
- (3) 编译源程序, 编译时先生成一个汇编语言程序, 然后由编译程序再将汇编语言程序翻译成机器指令程序, 即目标程序；
- (4) 执行程序。

故本题答案为 B。

二、填空题

1. _____ 是 C 语言程序的基本单位。

答案：函数

[解析] 一个完整的 C 语言程序由且仅由一个 main 函数和若干个其他函数组合而成。特殊情况下, 一个 C 语言程序也可以仅由一个 main 函数构成。

2. C 语言源程序文件的扩展名是_____, 经过编译连接后生成的可执行程序文件的扩展名是_____。

答案：.c, .exe

[解析] C 语言的源程序通常是以扩展名为 .c 的文件存储, 与源程序文件 .c 相对应的可执行程序文件是 .exe。

3. 一个最简单的 C 程序至少应包含一个_____函数。

答案：主或 main

[解析] C 语言的源程序是由若干函数组成的。在这些函数中必须有一个并且只能有一个主函数(main 函数)。main 函数可以出现在程序中的任意位置, 但程序的执行总是从 main 函数开始。

4. C 语言的注释格式为_____。

答案：`/* …… */`

[解析] C语言允许使用注释,本节其他部分给出的源程序中,凡是用“/*”和“*/”括起来的文字都是注释。“/*”和“*/”必须成对使用且“/”和“*”以及“*”和“/”之间不能有空格,否则会出错。在编写C程序的过程中,为避免遗漏必须配对使用的符号,包括注释符号、函数体的起止标识符(花括号)、圆括号等,在输入时,可连续输入这些起止标识符,然后再在其中插入来完成内容的编辑。在起止标识符嵌套时,以及相距较远时,这样做更有必要。

1.3 习题解答

一、简答题

1. 什么是程序? 什么是程序设计?

[答] 程序是用计算机语言描述的某一问题的解决步骤,是符合一定语法规则的符号序列。

程序设计是把解题步骤用程序设计语言描述出来的工作过程。

2. 汇编语言与高级语言有什么区别?

[答] 汇编语言对机器的依赖性太大,人们在使用它们设计程序时,要求对机器比较熟悉;用它们开发的程序通用性差,普通的计算机用户也很难胜任这一工作。高级语言与具体的计算机硬件无关,其表达方式更接近人类自然语言的表述习惯;它具有很强的通用性,可移植性好。

3. 简要介绍C语言的特点。

[答] 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。C语言的表现能力和处理能力极强。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,进行位(bit)一级的操作。由于C语言实现了对硬件的编程操作,因此C语言集高级语言和低级语言的功能于一体。既可用于系统软件的开发,也适合于应用软件的开发。此外,C语言还具有效率高、可移植性强等特点,被广泛地移植到了各类各型计算机上,形成了多种版本的C语言。

4. 程序设计有哪些主要步骤?

[答] (1) 问题分析。通过对问题进行分析,确定在解决这个问题过程中要做些什么。

(2) 算法设计。在弄清要解决的问题之后,就要考虑如何解决它,即如何做。首先确定数据结构,即根据任务提出的要求、指定的输入数据和输出结果,确定存放数据的数据结构;然后确定算法,即针对设计好的存放数据的数据结构考虑如何进行操作以获得问题的结果,也就是确定解决问题、完成任务的步骤。

(3) 编写源代码程序。根据确定的数据结构和算法,使用选定的程序设计语言编写程序代码,简称编程。

(4) 调试和运行程序。通过对程序的调试和测试,使之对各种合理的数据都能得到正确的结果,对不合理的数据能进行适当的处理。

5. 叙述一个C程序的构成。

[答] (1) 一个C语言源程序可以由一个或多个源文件组成。

C 语言程序设计学习指导

- (2) 每个源文件可以由一个或多个函数组成。
- (3) 一个源程序不论由多少个文件组成,都有一个且只能有一个 main 函数。
- (4) 一个函数由函数说明部分和函数体构成。
6. 运行一个 C 语言程序的一般过程是什么?

[答] (1) 启动 VC++ 6.0,进入 VC++ 6.0 集成环境。

(2) 编辑,即将 C 语言源程序通过键盘输入到计算机中,并以文件的形式存入到磁盘中(.c)。

(3) 编译,指将源程序翻译成机器语言程序的过程。编译出来的程序称为目标程序(.obj)。如果编译成功,则可进行下一步操作;否则,返回“编辑”步骤修改源程序,再重新编译,直至编译成功。

(4) 连接。编译后生成的目标文件经过连接后生成最终的可执行程序(.exe)。如果连接成功,则可进行下一步操作;否则,根据系统的错误提示,进行相应修改,再重新连接,直至连接成功。

(5) 运行。通过观察程序运行结果,验证程序的正确性。如果出现逻辑错误,则必须返回“编辑”步骤修改源程序,再重新编译、连接和运行,直至程序正确。

(6) 退出 VC++ 集成环境,结束本次程序运行。

二、编程题

1. 编写一个程序,输出“How are you.”,并上机运行。

参考程序如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{printf("How are you.\n");}
```

2. 参照主教材(本书中主教材指胡建平主编的《C 语言程序设计》(清华大学出版社,2008)一书)例 1.1 编写程序,使其输出结果为:

```
*
***
*****
*****
```

参考程序如下:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf(" * \n");
    printf(" ***\n");
    printf(" *****\n");
    printf(" *****\n");
}
```


C 语言语法基础

2.1 本章要点

一、内容简介

1. C 语言字符集

C 语言字符集由字母、数字、空格、标点和特殊字符组成。在字符串常量和注释中还可以使用汉字或其他可表示的图形符号。

(1) 字母：英文大、小写字母。

(2) 数字：0~9 共 10 个。

(3) 特殊字符：空格、制表符、换行符等统称为空白符。除空白符外，C 语言还有其他一些可打印(可以显示)的字符，主要有标点符号、运算符和括号等。

2. C 语言词汇

C 语言词汇分为 6 类：标识符、关键字、运算符、分隔符、常量和注释符。

(1) 标识符：在程序中使用的变量名、函数名、标号等统称为标识符。标识符只能是字母、数字、下划线组成的字符串，并且其第一个字符必须是字母或下划线。

(2) 关键字：也称为保留字。C 语言的关键字分为类型说明符和语句定义符两类。

(3) 运算符：C 语言的运算符与变量、函数一起组成表达式，表示各种运算功能。

(4) 分隔符：主要有逗号和空格两种。逗号主要用于在类型说明和函数参数表中分隔各个变量；空格多用于语句各单词之间，作间隔符。

(5) 常量：C 语言中使用的常量可分为整型常量、实型常量、字符常量、字符串常量、符号常量等多种。

(6) 注释符：是以“/*”开头并以“*/”结尾的字符串。程序编译时，不对注释作任何处理。注释可出现在程序中的任何位置，用来向用户提示或解释程序的意义。

3. 常量与变量

常量与变量是数据的两种表示形式。常量用来表示数据的值；变量不但可以表示数据