

高等学校计算机基础教育教材精选

实用C语言教程

魏二有 主 编
田生文 赵玫 副主编

清华大学出版社



高等学校计算机基础教育教材精选

实用C语言教程

魏二有 主 编

田生文 赵玫 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

实用性是本书的最大特色。由于作者有十几年的企业研发经历,承担并完成了多个大型项目,有丰富的编程经验,所以读者会受到潜移默化的项目编程训练,在设计程序过程中严格把握速度和存储空间两大指标,更容易进入职场。

本书用人们耳熟能详的例子类比所有较难理解的知识点,使读者既能了解学习的重要性和必要性,又能轻松理解所学内容,并易于接受。

与本书配套的课件将所有能动的元素都做成了动画,读者可以看到程序在动态执行,数据在动态变化,从而加深对知识点和相关程序的理解和记忆。

学习的最高境界是“玩中学”。作者为本书设计制作了10个三维游戏,每个游戏都涉及相应章节的知识点,并让读者在玩中测试。将游戏融入C语言学习,极大地提高了学生学习C语言的兴趣。

本书适于计算机专业和非计算机专业的本、专科学生作为教材,也可以作为各级各类学校课程设计和实训的教材,还可作为程序设计人员及程序设计爱好者的自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

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

实用C语言教程/魏二有主编. —北京:清华大学出版社,2015

高等学校计算机基础教育教材精选

ISBN 978-7-302-40914-4

I. ①实… II. ①魏… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第166348号

责任编辑:张 玥

封面设计:何凤霞

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:21.25

字 数:488千字

版 次:2015年10月第1版

印 次:2015年10月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.50元

产品编号:066094-01

前言

实用 C 语言教程

编程能力是所有学习计算机语言的学生都应该具备的,但许多学习了几年计算机语言的人,编程能力还是很低;实战能力更是企业对大学毕业生的基本要求,除了满足用户的需求,降低成本和提高程序运行速度更是企业竞争的关键,许多有编程能力的学生,写出来的程序与企业的实际要求相差甚远。提高编程能力的关键在于让学生动手,当然,还要有一本能够带着学生做项目并时时刻刻遵循项目严格要求的教材。

本书作者不仅有 20 多年的教龄,而且还有 10 年企业研发经历,主持并承担过“泰山计划”国家重大项目“小型轴承装配生产线”和多项其他自动化设备和智能仪器的研制工作,用汇编语言、C 语言、梯形图语言、Java 语言、C# 语言开发出许多工业测控软件和商业软件,并申报国家专利 30 多项,有非常丰富的编程经验。所以,读者在使用本书学习的过程中会受到潜移默化的项目编程训练,并且在设计程序过程中严格把握项目考核指标,从而更容易进入职场。

作者建议,选用本教材的教师让学生“在做中考”,而且是逐一过关,每学完一个知识点,都布置一个程序设计题目,要求每个学生在实验课上独立编写出布置的程序,然后编译、运行,最后根据编译能否一次成功、编译链接出现多少错误、运行结果是否正确来打分。由于像考核学游泳的学员一样,一下水就知道学没学会游泳,所以,这样的“在编程中考”并且是“逐一过关”的考核方式可以彻底杜绝“逃课”、“押题”、“作弊”等现象。如果个别人上课不认真学就不可能通过一对一的操作考试,这种考核方式又从另一方面促进了教学效果的提高。

本书共分 12 章,内容安排由易到难,循序渐进,用人们耳熟能详的例子类比所有较难理解的知识点,让读者在比较中学,进而对所学内容能够轻松理解并接受;作者还在从上一章向下一章的过渡中做了恰当导引,使读者能对后续课程有一个总览,知道为什么要学习后续章节。

本书有幸得到清华大学出版社支持出版,感激之情无以言表。

由于编者水平有限,书中错误在所难免,恳请各位读者批评指正。编者邮箱为 wei.eryou@163.com。

编者
2015 年 5 月

目录

实用 C 语言教程

第 1 章 从函数进入 C 语言大门	1
1.1 C 语言的用途	1
1.1.1 开发操作系统	1
1.1.2 开发硬件驱动程序	2
1.1.3 开发数据库	2
1.1.4 开发应用软件	2
1.1.5 开发嵌入式系统	3
1.1.6 开发商业和工业机器人	4
1.1.7 开发游戏	4
1.1.8 为学习其他计算机语言奠定坚实的基础	5
1.2 初识 C 语言的函数	5
1.3 在 Visual C++ 6.0 环境编写 C 程序	6
1.4 在 C-Free 环境编写 C 程序	10
1.5 了解 C 语言的库函数	11
1.5.1 printf 函数	11
1.5.2 scanf 函数	14
1.6 初学编写自定义函数	16
1.7 阅读内容	17
1.7.1 C 语言的产生与发展	17
1.7.2 C 语言的特点	18
知识点总结	18
课后练习	19
后续课程导引	20
第 2 章 数据、运算符、表达式、语句	21
2.1 数据	21
2.1.1 原码、反码、补码	23
2.1.2 浮点数	25
2.2 变量	25
2.2.1 变量类型和变量的定义方法	25

试读已结束

需要全本请在线购买：www.ertongbook.com

2.2.2	整型变量	27
2.2.3	浮点型变量	28
2.2.4	字符型变量	28
2.3	常量	29
2.3.1	整型常量	29
2.3.2	浮点型常量	30
2.3.3	字符型常量	30
2.3.4	字符串常量	32
2.3.5	符号常量	33
2.4	运算符	33
2.4.1	赋值运算符	34
2.4.2	算术运算符	34
2.4.3	逻辑运算符	35
2.4.4	关系运算符	36
2.4.5	自增自减运算符	37
2.4.6	复合赋值运算符	37
2.4.7	条件运算符	38
2.4.8	逗号运算符	39
2.4.9	sizeof 运算符	39
2.4.10	优先级和结合性	40
2.5	表达式	40
2.6	数据类型转换	41
2.6.1	隐式转换	41
2.6.2	显式转换(强制转换)	42
2.7	C 语言的语句	42
2.7.1	表达式语句	43
2.7.2	函数调用语句	43
2.7.3	流程控制语句	44
2.7.4	复合语句	44
2.7.5	空语句	44
2.7.6	C 语言语句使用说明	45
知识点总结		45
课后练习		46
后续课程导引		47
第 3 章	算法——数据加工工艺流程	49
3.1	什么是算法	49
3.2	算法的特性	50
3.3	算法的表示	50

3.3.1	流程图表示法	51
3.3.2	伪代码表示法	53
	知识点总结	54
	课后练习	54
	后续课程导引	54
第4章	学会编写分支程序	55
4.1	关系运算符和关系表达式	56
4.1.1	关系运算符	56
4.1.2	关系表达式	56
4.2	逻辑运算符和逻辑表达式	56
4.2.1	逻辑运算符及其优先顺序	57
4.2.2	逻辑运算规则	57
4.2.3	逻辑表达式	58
4.3	if 语句	59
4.3.1	if 语句的 3 种形式	59
4.3.2	if 语句的嵌套	62
4.3.3	条件表达式	65
4.4	switch···case 语句	68
4.5	分支程序应用程序设计举例	72
	知识点总结	76
	课后练习	76
	后续课程引导	79
第5章	学会编写循环程序	80
5.1	循环语句和循环控制	80
5.1.1	用 if 语句和 goto 语句构成的循环	81
5.1.2	用 while 语句构成的循环	81
5.1.3	用 do···while 语句构成的循环	83
5.1.4	用 for 语句构成的循环	84
5.2	学会循环嵌套编程	86
5.2.1	while 循环嵌套 while 循环	86
5.2.2	do···while 循环嵌套 do···while 循环	87
5.2.3	for 循环嵌套 for 循环	88
5.2.4	while 循环嵌套 do···while 循环	89
5.2.5	for 循环嵌套 while 循环	90
5.2.6	for 循环嵌套 do···while 循环	90
5.3	循环比较	90
5.4	循环控制	91
5.4.1	break 语句	91

5.4.2	continue 语句	92
5.4.3	break 语句与 continue 语句的对比	93
5.5	循环程序举例	93
	知识点总结	96
	课后练习	97
	后续课程导引	102
第 6 章	单一型数据块处理的程序设计	103
6.1	对一维数组的定义和使用	103
6.1.1	一维数组的定义	103
6.1.2	一维数组的初始化	104
6.1.3	对一维数组元素的访问和处理	104
6.2	多维数组	110
6.2.1	二维数组的定义	110
6.2.2	二维数组的初始化	111
6.2.3	对二维数组元素的访问和处理	113
6.3	字符数组	115
6.3.1	字符数组的定义	115
6.3.2	字符数组的初始化	115
6.3.3	常用的字符串函数	118
6.3.4	字符数组应用举例	124
	知识点总结	126
	课后练习	126
	后续课程导引	130
第 7 章	深入学习 C 语言的函数	131
7.1	函数的分类及定义	131
7.1.1	为什么编写自定义函数	131
7.1.2	函数的分类	132
7.1.3	函数的定义	133
7.2	函数的调用	136
7.2.1	对被调函数的声明	137
7.2.2	函数的嵌套调用	138
7.2.3	函数的递归调用	140
7.3	变量的属性	147
7.3.1	作用域和生存期	147
7.3.2	变量存储类型	153
7.4	运行一个多文件程序	158
7.5	数组作为函数参数来调用函数	167
7.5.1	一维数组元素作为函数参数	167

7.5.2	一维数组名作为函数参数	168
7.5.3	二维数组名作为函数参数	169
7.6	阅读内容: 预处理过程	170
7.6.1	文件包含	170
7.6.2	宏定义与宏替换	171
7.6.3	条件编译指令	173
	知识点总结	174
	课后练习	175
	后续课程导引	178
第8章	用指针编写大块数据处理程序	179
8.1	基本概念及定义	179
8.1.1	定义指针变量	179
8.1.2	给指针变量赋值	180
8.1.3	引用指针变量	181
8.1.4	零指针与空类型指针	183
8.1.5	void * 类型指针	183
8.1.6	地址运算	184
8.1.7	指针变量作为函数参数	185
8.2	指向一维数组的指针	189
8.2.1	定义指向一维数组的指针变量	189
8.2.2	被调函数接收主调函数传递的地址	192
8.3	指向多维数组的指针	195
8.3.1	用普通指针变量访问二维数组元素	198
8.3.2	指向二维数组行的指针	199
8.4	字符指针	205
8.4.1	字符串的引用形式	205
8.4.2	字符指针变量和字符数组比较	207
8.5	指向函数的指针	207
8.6	指针数组	210
8.6.1	定义指针数组	210
8.6.2	初始化指针数组	211
8.6.3	指针数组的应用	211
8.7	指针的指针	213
8.7.1	定义指针的指针	213
8.7.2	指针的指针的应用	213
8.8	返回指针的函数	214
8.8.1	函数定义格式	214
8.8.2	应用示例	214

知识点总结	217
课后练习	217
后续课程导引	221
第 9 章 对混合型数据块处理的程序设计	222
9.1 为什么定义混合型数据块	222
9.2 声明和定义结构体变量的方法	223
9.3 结构体成员初始化	227
9.4 结构体成员的引用	228
9.5 通过键盘给结构体成员赋值	229
9.6 创建更大的数据块：定义结构体数组	232
9.6.1 结构体数组的定义	232
9.6.2 结构体数组初始化	233
9.6.3 结构体数组的引用	233
9.7 指向结构体的指针	237
9.7.1 指向结构体变量的指针	237
9.7.2 指向结构体数组的指针	238
9.7.3 指向结构体的指针作为函数参数	239
9.8 利用链表存放数据块	240
9.8.1 使用链表的原因	240
9.8.2 堆简介	241
9.8.3 动态内存分配及管理	241
9.8.4 用 C 语言编程实现单链表	242
9.8.5 单链表的插入和删除	245
9.8.6 循环链表和双向链表	249
9.9 共用体类型数据和枚举类型数据	250
9.9.1 共用体类型数据	250
9.9.2 枚举类型数据	255
9.10 给已有数据类型重新起名	259
知识点总结	259
课后练习	260
后续课程导引	265
第 10 章 对文件操作的程序设计	266
10.1 文件基本知识	266
10.1.1 文本流和二进制流	267
10.1.2 流和文件	267
10.1.3 文件 FILE 的数据结构	268
10.2 文件的打开和关闭	268
10.2.1 打开文件函数 fopen()	268

10.2.2	关闭文件函数 <code>fclose()</code>	270
10.3	几个反映文件状态的函数	270
10.3.1	<code>ftell</code> 函数	271
10.3.2	<code>feof</code> 函数	271
10.3.3	<code>rewind</code> 函数	271
10.3.4	<code>fseek</code> 函数	272
10.3.5	<code>ferror</code> 函数	272
10.3.6	<code>clearerr</code> 函数	273
10.3.7	<code>remove</code> 函数	273
10.4	编写读写文件的程序	273
10.4.1	单字符读写函数	273
10.4.2	读写文件中字符串的函数	275
10.4.3	格式化读/写文件的函数	278
10.4.4	写入和读出大块数据的函数	281
10.5	C 语言文件编程应用	281
10.5.1	用编程实现文件的复制	281
10.5.2	用编程实现学生信息处理	282
	知识点总结	288
	课后练习	289
	后续课程导引	293
第 11 章	位操作程序设计	294
11.1	位的概念	294
11.2	位逻辑运算符	295
	知识点总结	298
	课后练习	298
	后续课程导引	298
第 12 章	C 语言实现高级功能	299
12.1	任务 1: 设计一个简单的窗口	299
12.1.1	实现效果	299
12.1.2	操作步骤	299
12.2	任务 2: 设计一个复杂点的窗口	302
12.2.1	概述	302
12.2.2	操作步骤	302
12.3	任务 3: 设计一个对话框程序	304
12.3.1	概述	304
12.3.2	操作步骤	304
12.3.3	程序解释	308
12.4	任务 4: 设计一个简易计算器	308

12.4.1 明确任务	308
12.4.2 操作步骤	308
12.4.3 程序解释	314
知识点总结	316
课后练习	316
附录 A 常用 ASCII 码字符对照表	317
附录 B 运算符的优先级和结合性	319
附录 C C 语言常用库函数	321
参考文献	325

1.1 C 语言的用途

开始学 C 语言时,有人会问:“学了 C 语言,将来究竟能干什么?”还有人想过“到底是从 C 语言开始学起还是直接学 C++ 或者 C#”。有人建议直接从 C++ 或者 C# 学起,其实,这些人根本不了解 C 语言的强大,更没有用 C 语言开发过嵌入式电脑软件。只有在工业领域和商业领域用 C 语言开发过应用系统或软件的人才会知道: C 语言是世界上最优秀的计算机语言之一,是能让你和计算机硬件交互的语言,它既具有高级语言的特点,又具有汇编语言的特点。当了解了以下列举的 C 语言的用途,就会坚定学习 C 语言的信念。

1.1.1 开发操作系统

世界上第一个操作系统 UNIX 就是用 C 语言开发出来的, Linux 系统 90% 左右的代码都是用 C 语言写的,所以 Linux 用起来特别高效。Windows 的底层部分也全部是用 C 语言开发的。图 1.1 是几种常用的操作系统的标志。

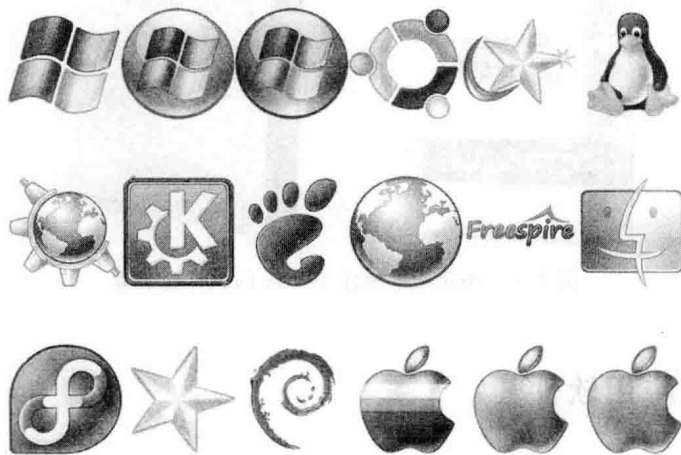


图 1.1 各种操作系统标志

1.1.2 开发硬件驱动程序

用 C 语言可以开发硬件驱动程序。图 1.2(a)为电脑主板,图 1.2(b)为显示卡,它们的驱动程序都是用 C 语言开发的。还有诸如网卡、USB、LCD 等硬件的驱动程序,也都可以用 C 语言开发。在网络方面,比如 IPv4 向 IPv6 的过渡中,C 语言也发挥了灵活和运行速度快的优势。

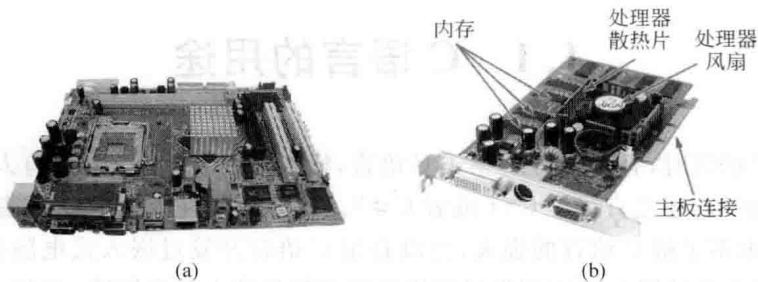


图 1.2 电脑主板和显示卡

1.1.3 开发数据库

和数据库打交道的地方很多,比如到火车站或汽车站买票,到银行办理银行卡或其他业务,这些单位的局域网上都装有数据库软件。如图 1.3 所示,Oracle、SQL Server 等就是用 C 语言开发出来的。



图 1.3 Oracle 和 SQL Server 的软件包装盒

1.1.4 开发应用软件

用 C 语言可以开发各种应用软件。图 1.4 所示的办公软件 WPS 和图形图像软件 Photoshop 都是用 C 语言开发出来的,还有工资管理系统、人员信息管理系统、医院叫号系统等。

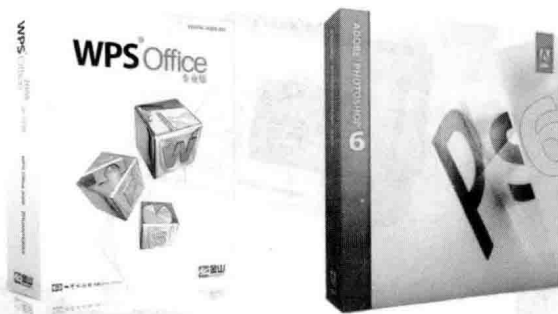


图 1.4 WPS Office 和 Photoshop 软件包装盒

1.1.5 开发嵌入式系统

图 1.5 所示的家电、图 1.6 所示的交通设备、图 1.7 所示的智能仪器仪表和工业设备,其内部的操控系统都可以用 C 语言开发。而且这个行业是 C 语言的黄金行业,也是目前 IT 业中的高薪行业。



图 1.5 用 C 语言可以开发控制系统的家电



图 1.6 用 C 语言可以开发测控系统的交通设备

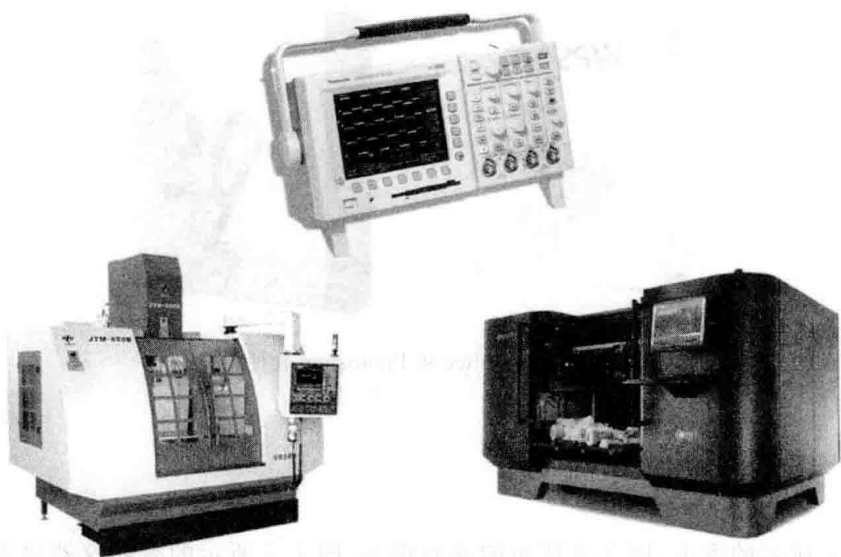


图 1.7 用 C 语言可以开发测控系统的智能仪器仪表和工业设备

1.1.6 开发商业和工业机器人

现在,每年都举行全国性的大学生机器人大赛。图 1.8(a)所示是两种大赛机器人,图 1.8(b)所示是笔者开发的六自由度工业机器人。各种商业机器人和工业机器人的软件都可以用 C 语言编写,今天学好了 C 语言,明天就有可能成为各种大赛的冠军,也可以成为高科技行业的佼佼者。

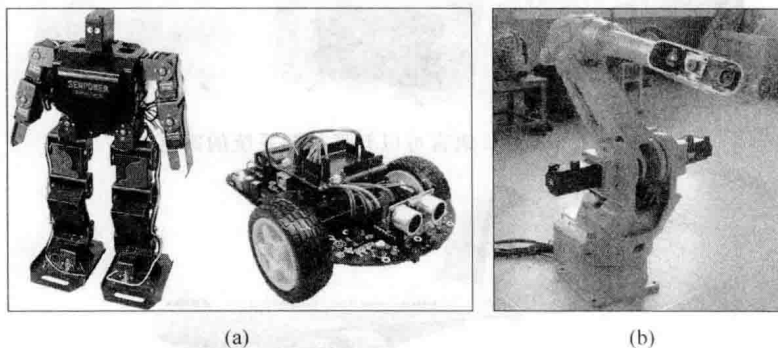


图 1.8 各类机器人

1.1.7 开发游戏

用 C 语言可以编写游戏,俄罗斯方块、超级玛丽等经典游戏都是用 C 语言编写的。图 1.9 是笔者为本书配套设计开发的 3D 答题游戏画面。



图 1.9 用来学习 C 语言的 3D 答题游戏

1.1.8 为学习其他计算机语言奠定坚实的基础

只要把 C 语言学好, C++、C#、Java 就都不在话下了。C++ 是 C 语言的超集, 包含了 C 语言的所有内容, 同时增加了面向对象编程的内容。学习 C++ 时, 几乎有关 C 语言的所有知识都适用。C# 也是从 C 语言派生而来的一种面向对象语言, 很多有关 C 语言的知识也适用于 C# 编程。

Java 和 C++ 一样, 也是基于 C 语言的。学习 Java 时, 几乎有关 C 语言的所有知识都适用。

1.2 初识 C 语言的函数

首先需要说明的是, C 语言的函数和数学函数有相同的地方, 也有不同的地方。相同的地方是都用到变量和常量, 都要求函数的解(结果); 不同的地方是数学函数仅仅是一个表达式, 而 C 语言的函数是一个程序块, 由说明语句和执行语句构成。以下是一个最简单的 C 语言程序, 该程序由一个函数构成。

【例 1.1】 最简单的 C 语言程序。

```
main()
{
    printf("Hello world!\n");
}
```

C 语言程序是由一个个函数构成的, 最少也得有一个函数, 那就是 main 函数。main 函数也叫主函数, 它在 C 语言程序中是不可或缺的。看看例 1.1 中 main 函数的结构。