



教育部高职高专计算机教指委规划教材

任务引领型

# C语言程序设计 实例教程

C YUYAN CHENGXU SHEJI  
SHILI JIAOCHENG

主 编/周 静 郑 卉



 中国人民大学出版社

教育部高职高专计算机教指委规划教材

# C 语言程序设计实例教程

主 编 周 静 郑 卉  
副主编 陈俊伟 付 雯  
黄 睿 甘沅鑫

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计实例教程/周静等主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2011. 7  
教育部高职高专计算机教指委规划教材  
ISBN 978-7-300-13861-9

I. ①C… II. ①周… III. ①C 语言-程序设计-高等职业教育-教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 158764 号

教育部高职高专计算机教指委规划教材

C 语言程序设计实例教程

主 编 周 静 郑 卉

副主编 陈俊伟 付 雯 黄 睿 甘沅鑫

---

|      |                                                                                                                                  |                       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 出版发行 | 中国人民大学出版社                                                                                                                        |                       |
| 社 址  | 北京中关村大街 31 号                                                                                                                     | 邮政编码 100080           |
| 电 话  | 010-62511242 (总编室)                                                                                                               | 010-62511398 (质管部)    |
|      | 010-82501766 (邮购部)                                                                                                               | 010-62514148 (门市部)    |
|      | 010-62515195 (发行公司)                                                                                                              | 010-62515275 (盗版举报)   |
| 网 址  | <a href="http://www.crup.com.cn">http://www.crup.com.cn</a><br><a href="http://www.ttrnet.com">http://www.ttrnet.com</a> (人大教研网) |                       |
| 经 销  | 新华书店                                                                                                                             |                       |
| 印 刷  | 北京市媛明印刷厂                                                                                                                         |                       |
| 规 格  | 185mm×260mm 16 开本                                                                                                                | 版 次 2011 年 8 月第 1 版   |
| 印 张  | 19.25                                                                                                                            | 印 次 2011 年 8 月第 1 次印刷 |
| 字 数  | 472 000                                                                                                                          | 定 价 33.00 元           |

---

# 中国人民大学出版社

## 教育部高职高专计算机教指委规划教材 编委会委员名单

主任委员 温 涛

委 员 (按姓名拼音排序)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 崔连和 | 褚建立 | 高爱国 | 姜广坤 | 靳广斌 |
| 李 红 | 李明革 | 李万龙 | 李永平 | 连为民 |
| 刘昌明 | 邵东华 | 申亚宁 | 时武略 | 宋维堂 |
| 王 伟 | 王跃胜 | 吴建宁 | 张学金 | 肖 玉 |
| 谢伟红 | 许文宪 | 严仲兴 | 杨淑清 | 易著梁 |
| 尹敬齐 | 张 辉 | 章忠宪 | 赵晓玲 | 甄立常 |
| 周 奇 |     |     |     |     |

秘 书 董本清 孙 琳



## 总 序

近年来,我国高等教育取得了跨越式发展,毛入学率由1998年的8%迅速增长到2010年的25%,已经进入到大众的发展阶段,这其中,高等职业教育对实现“形成全民学习、终身学习的学习型社会”、“构建终身教育体系”的宏伟目标,发挥着其他教育形式不可替代的作用。

质量是职业教育的生命,社会需求是职业教育发展的终极动力。新颁布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要》(简称《纲要》)特别强调通过推进教育教学改革来提高质量。《纲要》要求通过课程、教材、教学模式和评价方式的创新,推进就业创业教育,实现人才培养方式转变,着力提高学生的职业道德、职业技能和就业创业能力。

实际上,为了适应我国高等职业教育的发展,全面提高教育教学质量,教育部主管部门先后启动了“国家精品课程建设”和“国家示范性高等职业院校建设计划”,经过四年的建设,无论是办学条件、人才培养模式,还是学生的就业质量都取得了显著进步;同时,也涌现出了一批高水平的优秀课程和优秀教材,为传播优秀教学理念、教学方法和教学内容起到了重要作用,为提高教学质量奠定了坚实的基础。

为进一步深化教育教学改革和精品课程建设,进一步挖掘优秀的课程和教材,推广优秀的教育成果,扩大精品课程的受益面,在教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会的指导下,中国人民大学出版社组织召开了计算机类专业的教材研讨会,并成立了教材编审委员会,计划在未来两三年内陆续推出百种高职高专计算机系列精品教材。



此套教材的作者大都是有着丰富的职业教育教学经验和较高专业学术水平的专家和教授。教材内容的选择克服了追求理论“大而全”的不足，做到了少而精，有针对性，突出了能力的训练和培养；教材体例的安排突出了学习使用的弹性和灵活性，形成文字教材和多媒体教程相结合的立体化教材，加强了教师对学生学习过程的指导和帮助，形象生动、灵活方便，更能适应学员在职、业余自学，或配合教师讲授时使用，相信会起到很好的教学效果。为满足教师在实际教学中的需求，本套教材在编写体例形式上不拘一格，具备“任务引领型”、“案例型”、“项目实训型”等写作特点，其目的是让学生在学中练、练中学，在实际动手练习中掌握理论知识和专业技能。

我们期待，这套高职高专计算机精品教材能够为促进我国高校 IT 职业教育的教学质量做出积极的贡献；我们也相信，这套教材必将在实践中日臻完善、追求卓越！

**教育部高等学校高职高专计算机类专业教学指导委员会 主任委员**

**大连东软信息学院院长 温涛教授**

**二〇一〇年六月**



## 前 言

C 语言从 1972 年问世以来，至今已近四十年，在此期间信息技术迅猛发展，许多程序设计语言如雨后春笋般大量涌现。但 C 语言仍旧是一种在世界范围内被普遍采用的优秀程序设计语言，是现在最流行的结构化程序设计语言之一，由于其具有高级语言形式、低级语言功能以及功能丰富、表达能力强、使用灵活方便、应用面广、目标程序效率高、可移植性好等诸多优点，因而被作为众多高等院校的典型计算机教学语言。

在多年的教学实践中我们深刻体会到，要真正掌握 C 语言，难度比较大。其原因一方面是 C 语言自身的灵活性，另一方面是现有的教材以学习 C 语言的语法知识为重点，不能很好地将 C 语言的语法知识与实际软件开发所需要的知识、技能紧密结合起来，初学者往往存在一定的盲目性，其积极性和主动性得不到充分的发挥。本书以“行业为导向、项目作载体、任务来驱动”为指导思想，结合 C 语言的特点，通过四个由简单到复杂的项目的开发，使读者掌握 C 语言程序设计的各大知识要点：数据类型、表达式运算、分支控制、循环控制、函数的定义及调用、数组、指针、结构体、编译预处理、文件操作等，培养读者学会运用 C 语言解决实际问题的能力。

### 本书的特点

本书依据高等教育国家级教学成果一等奖“四环相扣”（能力标准、模块课程，工学交替、职场鉴定）的研究成果，根据高等职业教育的需要，按照“提出问题——归纳方法——解决问题”（以疑问激发兴趣，因兴趣产生动力，由动力解决疑问）这三大步骤，以项目作载体，以任务驱动方式提出相关问题，分析问题并介绍必要的知识，并不片面追求全面与深入，最后利用相关知识解决问题。采用从实际到理论，从具体到抽象，从个别到一般的方法



法，符合我们对事物的认知规律。

本书的重点教学思想是培养读者分析问题与解决问题的能力。其项目任务以及例题的选择比较典型，强调了对问题的分析过程，其目的在于通过对这些典型问题的分析，促进读者举一反三，解决复杂问题能力的培养。

本书每个项目后都附有拓展练习和综合实训等实践性问题分析，并附有大量的习题供读者练习。

### 本书的主要内容

全书共分四个项目，我们以这四个项目作为载体，划分出 13 个任务，每个项目都有 2~5 个任务，我们围绕完成任务设计必要的知识与理论的讲解，让学习与应用融为一体。通过前两个简单的项目，逐步深入完善到后面复杂的项目，使读者能够“循序渐进”地掌握 C 语言程序设计的基本知识和技能。

#### 项目 1：存款输入与利息输出

任务 1 存款的原样输出：主要是对 C 语言的发展和特点的讲解；

任务 2 利息的计算：主要是对 C 语言数据类型及丰富的运算符的讲解；

任务 3 存款的输入与利息的输出：展开对 C 语言格式化输入输出的讲解。

#### 项目 2：多功能计算器

任务 1 数据输入输出的顺序执行：主要是对 C 语言的语句及顺序结构的讲解；

任务 2 运算符判断选择执行：主要是对 C 语言的选择结构语句 if 和 switch 的讲解；

任务 3 实现可以多次计算的计算器：主要是对 C 语言的三种循环结构语句的讲解。

#### 项目 3：学生成绩管理

任务 1 学生成绩的存储：主要是对 C 语言数组的讲解；

任务 2 学生等级成绩存储：主要是对 C 语言字符串的讲解；

任务 3 学生成绩统计，求平均分和总分：主要是对 C 语言的函数的讲解；

任务 4 数组作为函数的参数：主要是对 C 语言的函数参数传递的讲解；

任务 5 指针型参数应用于函数：主要是对 C 语言的指针的讲解。

#### 项目 4：实用小型通讯录管理

任务 1 自定义数据类型的设计与访问：主要是对 C 语言的预处理和自定义类型的讲解；

任务 2 数据文件的存取：主要对 C 语言的数据与文本文件的读与写进行讲解。

本书以《C 语言程序设计》大纲为基础，参考了《全国计算机等级考试（二级）C 语言考试大纲》和《软件职业资格考試程序员考试大纲》中有关 C 语言的要求。书中所有程序实例均在 VC++6.0 环境下调试通过。但读者仍可自由选择其他符合 ANSI 标准的 C 系统编程环境作为学习工具，比如 Turbo2.0。

本书项目1由周静编写，项目2由陈俊伟、付雯、黄睿编写，项目3由郑卉、陈俊伟、周静编写，项目4由周静、陈俊伟编写。在本书的编写过程中，参考借鉴了其他C语言教材中的一些实例程序，在这里向这些教材的编写者表示感谢，还要感谢重庆电子工程职业学院软件工程系的各位领导和老师给予的诸多支持和帮助。

本书可以作为应用型本科、高职高专、成人高校计算机及软件应用技术类专业的学习教材，也可以作为计算机社会培训的培训教材和自学的辅导教材。

本书难免有不足之处，恳请各位专家、老师和广大读者批评指正。作者的联系邮箱是：645026182@qq.com、27361995@qq.com。

学时分配建议表

| 课程内容 |                       | 学 时 数 |    |    |    |
|------|-----------------------|-------|----|----|----|
|      |                       | 合计    | 讲授 | 实验 | 机动 |
| 项目 1 | 任务 1: 存款的原样输出         | 3     | 2  | 1  |    |
|      | 任务 2: 利息的计算           | 10    | 4  | 4  | 2  |
|      | 任务 3: 存款的输入与利息的输出     | 5     | 3  | 2  |    |
| 项目 2 | 任务 1: 数据输入输出的顺序执行     | 2     | 1  | 1  |    |
|      | 任务 2: 运算符判断选择执行       | 8     | 4  | 4  |    |
|      | 任务 3: 实现可以多次计算的计算器    | 8     | 3  | 3  | 2  |
| 项目 3 | 任务 1: 学生成绩的存储         | 5     | 3  | 2  |    |
|      | 任务 2: 学生等级成绩存储        | 5     | 3  | 2  |    |
|      | 任务 3: 学生成绩统计, 求平均分和总分 | 5     | 3  | 2  |    |
|      | 任务 4: 数组作为函数的参数       | 4     | 2  | 2  |    |
|      | 任务 5: 指针型参数应用于函数      | 10    | 4  | 4  | 2  |
| 项目 4 | 任务 1: 自定义数据类型的设计与访问   | 10    | 4  | 4  | 2  |
|      | 任务 2: 数据文件的存取         | 5     | 3  | 2  |    |
| 合 计  |                       | 80    | 39 | 33 | 8  |

## 教师信息反馈表

为了更好地为您服务，提高教学质量，中国人民大学出版社愿意为您提供全面的教学支持，期望与您建立更广泛的合作关系。请您填好下表后以电子邮件或信件的形式反馈给我们。

|                                      |                                                                                       |      |  |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|--|
| 您使用过或正在使用的我社教材名称                     |                                                                                       | 版次   |  |
| 您希望获得哪些相关教学资料                        |                                                                                       |      |  |
| 您对本书的建议（可附页）                         |                                                                                       |      |  |
| 您的姓名                                 |                                                                                       |      |  |
| 您所在的学校、院系                            |                                                                                       |      |  |
| 您所讲授课程名称                             |                                                                                       |      |  |
| 学生人数                                 |                                                                                       |      |  |
| 您的联系地址                               |                                                                                       |      |  |
| 邮政编码                                 |                                                                                       | 联系电话 |  |
| 电子邮件（必填）                             |                                                                                       |      |  |
| 您是否为人大社教研网会员                         | <input type="checkbox"/> 是，会员卡号：_____<br><input type="checkbox"/> 不是，现在申请             |      |  |
| 您在相关专业是否有主编或参编教材意向                   | <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 不一定 |      |  |
| 您所希望参编或主编的教材的基本情况（包括内容、框架结构、特色等，可附页） |                                                                                       |      |  |

我们的联系方式：北京市海淀区中关村大街 31 号

中国人民大学出版社教育分社

邮政编码：100080

电话：010-62515913

网址：<http://www.crup.com.cn/jiaoyu/>

E-mail：[jyfs\\_2007@126.com](mailto:jyfs_2007@126.com)

## 教育部高职高专计算机教指委规划教材

| 序号 | 标准书号                   | 书 名                                 | 主 编      | 定价(元) | 备 注    |
|----|------------------------|-------------------------------------|----------|-------|--------|
| 1  | ISBN 978-7-300-12890-0 | 大学计算机基础教程                           | 舒望皎、王瑛舒雅 | 26.00 | 配备教学资源 |
| 2  | ISBN 978-7-300-13635-6 | 计算机信息技术基础与实训教程                      | 王洪香、孟祥瑞  | 33.00 | 配备教学资源 |
| 3  | ISBN 978-7-300-12889-4 | C 语言程序设计项目教程                        | 吕新平      | 29.80 | 配备教学资源 |
| 4  | ISBN 978-7-300-13861-9 | C 语言程序设计实例教程                        | 周静、陈俊伟   | 33.00 | 配备教学资源 |
| 5  | ISBN 978-7-300-13434-5 | 数据结构与算法                             | 田晶、金鑫    | 29.00 | 配备教学资源 |
| 6  | ISBN 978-7-300-12888-7 | 计算机组装与维修案例教程·浙江省高校重点教材建设(高职高专)      | 张海波      | 29.00 | 配备教学资源 |
| 7  | ISBN 978-7-300-14122-0 | 网络技术基础项目教程                          | 张学金      | 29.00 | 配备教学资源 |
| 8  | ISBN 978-7-300-11722-5 | ASP.NET 网络程序设计                      | 崔连和      | 28.00 | 配备教学资源 |
| 9  | ISBN 978-7-300-13432-1 | 现代办公自动化项目教程(Windows XP+Office2010)  | 靳广斌      | 29.00 | 配备教学资源 |
| 10 | ISBN 978-7-300-11475-0 | 软件工程技术 with 实用开发工具                  | 王伟       | 26.00 | 配备教学资源 |
| 11 | ISBN 978-7-300-        | 软件测试技术与项目实训                         | 于艳华      | 28.00 | 配备教学资源 |
| 12 | ISBN 978-7-300-12061-4 | Java 程序设计项目教程                       | 张兴科、季昌武  | 29.80 | 配备教学资源 |
| 13 | ISBN 978-7-300-12059-1 | Java 网络程序设计项目教程——校园通系统的实现           | 王茹香      | 25.00 | 配备教学资源 |
| 14 | ISBN 978-7-300-12060-7 | JSP 动态网站设计项目教程                      | 张兴科      | 28.00 | 配备教学资源 |
| 15 | ISBN 978-7-300-12504-6 | Dreamweaver CS 网页设计与实训教程            | 史晓红、章立   | 29.00 | 配备教学资源 |
| 16 | ISBN 978-7-300-12887-0 | SQL Server 2005 数据库案例教程             | 尹毅峰、李东   | 28.00 | 配备教学资源 |
| 17 | ISBN 978-7-300-13435-2 | Web 数据库设计项目教程                       | 邵冬华      | 29.00 | 配备教学资源 |
| 18 | ISBN 978-7-300-12759-0 | 企业级网站开发项目教程(ASP.NET)                | 陈义辉、沙继东  | 32.00 | 配备教学资源 |
| 19 | ISBN 978-7-300-12891-7 | 动态网站开发技术项目教程(ASP.NET)               | 牛立成      | 29.00 | 配备教学资源 |
| 20 | ISBN 978-7-300-13430-7 | 基于 C# 的 Windows 应用程序设计项目教程          | 刘昌明、郑卉   | 28.00 | 配备教学资源 |
| 21 | ISBN 978-7-300-13246-4 | 数据库开发技术项目教程(SQL Server 2008+C#2008) | 王跃胜      | 28.00 | 配备教学资源 |
| 22 | ISBN 978-7-300-13431-4 | Windows Server 操作系统维护与管理项目教程        | 王伟       | 29.00 | 配备教学资源 |
| 23 | ISBN 978-7-300-13433-8 | Linux 网络服务器搭建管理 with 应用             | 周奇       | 28.00 | 配备教学资源 |
| 24 | ISBN 978-7-300-        | 数字电子技术及 EDA 设计项目教程                  | 王艳芬、候聪玲  | 28.00 | 配备教学资源 |
| 25 | ISBN 978-7-300-13636-3 | Flash CS5 动画设计项目实践教程                | 周奇       | 29.00 | 配备教学资源 |
| 26 | ISBN 978-7-300-12892-4 | Premiere Pro CS4 视频编辑项目教程(彩印)       | 尹敬齐      | 38.00 | 配备教学资源 |
| 27 | ISBN 978-7-300-12894-8 | 中文版 Photoshop 设计与制作项目教程(彩印)         | 张小志、高欢   | 35.00 | 配备教学资源 |
| 28 | ISBN 978-7-300-12893-1 | 3ds Max 动画设计与制作项目教程(彩印)             | 许广彤      | 35.00 | 配备教学资源 |
| 29 | ISBN 978-7-300-12886-3 | 网页美术设计(彩印)                          | 许广彤      | 33.00 | 配备教学资源 |

## 全国高职高专计算机系列精品教材

| 序号 | 标准书号                   | 书 名                     | 主 编        | 定价(元) | 备 注    |
|----|------------------------|-------------------------|------------|-------|--------|
| 1  | ISBN 978-7-300-12039-3 | 网络管理与维护                 | 马志彬        | 26.00 | 配备教学资源 |
| 2  | ISBN 978-7-300-12437-7 | 计算机应用基础                 | 沈美莉、陈孟建、池敏 | 32.00 |        |
| 3  | ISBN 978-7-300-12435-3 | 计算机应用基础实训               | 刘静         | 26.00 |        |
| 4  | ISBN 978-7-300-12458-2 | C 语言程序设计                | 汪剑         | 25.00 |        |
| 5  | ISBN 978-7-300-12432-2 | Java 实例应用教程             | 王建虹        | 26.00 |        |
| 6  | ISBN 978-7-300-12459-9 | 计算机组成原理                 | 朱小军        | 25.00 |        |
| 7  | ISBN 978-7-300-12429-2 | 计算机网络技术实训教程             | 曹建春        | 28.00 |        |
| 8  | ISBN 978-7-300-12431-5 | Dreamweaver 网页设计与制作案例教程 | 李敏         | 26.00 |        |
| 9  | ISBN 978-7-300-12428-5 | 计算机组装与维护                | 陈桂生        | 22.00 |        |
| 10 | ISBN 978-7-300-12434-6 | 多媒体应用技术基础教程             | 张明         | 20.00 |        |
| 11 | ISBN 978-7-300-12436-0 | 三维动画设计与制作               | 向华         | 28.00 |        |
| 12 | ISBN 978-7-300-12430-8 | 数据结构导论                  | 蔡厚新        | 39.80 |        |
| 13 | ISBN 978-7-300-12438-4 | 操作系统概论                  | 杨云         | 29.00 |        |
| 14 | ISBN 978-7-300-12433-9 | 二维动画制作技术                | 牟奇春        | 26.00 |        |

# 目 录

## 项目 1 存款输入与利息输出

### ——C 语言概述 ..... 1

#### 任务 1 存款的原样输出 ..... 2

##### 1.1.1 问题情景及其实现 ..... 2

##### 1.1.2 相关知识: C 语言的发展历史、语言特点、运行环境与开发工具 ..... 2

##### 1.1.3 知识扩展: 字符原样输出程序 ..... 8

#### 任务 2 利息的计算 ..... 10

##### 1.2.1 问题情景及其实现 ..... 10

##### 1.2.2 相关知识: C 的字符集、基本数据类型、运算符和表达式、基本类型数据的转换 ..... 10

##### 1.2.3 知识扩展: 运算符的合理使用 ..... 38

#### 任务 3 存款的输入与利息的输出 ..... 39

##### 1.3.1 问题情景及其实现 ..... 39

##### 1.3.2 相关知识: 基本的输入与输出函数 ..... 40

##### 1.3.3 知识扩展: 华氏温度与摄氏温度的转换 ..... 47

#### 拓展练习 ..... 48

#### 综合实训 学会大、小写字母的转换 ..... 52

#### 练习 ..... 54

## 项目 2 多功能计算器

### ——C 程序控制结构的应用 ..... 60

#### 任务 1 数据输入输出的顺序执行 ..... 61

##### 2.1.1 问题情景及其实现 ..... 61

##### 2.1.2 相关知识: 语句、顺序结构 ..... 61

##### 2.1.3 知识扩展: 输入两个整数, 求得两个整数的和 ..... 65

#### 任务 2 运算符判断选择执行 ..... 66

##### 2.2.1 问题情景及其实现 ..... 66

##### 2.2.2 相关知识: 选择结构、选择结构的嵌套 ..... 66

##### 2.2.3 知识扩展: 编写一个简易计算器, 能进行两个数的加、减、乘、除 ..... 76

#### 任务 3 实现可以多次计算的计算器 ..... 77

##### 2.3.1 问题情景及其实现 ..... 77

##### 2.3.2 相关知识: 循环结构、转移语句 ..... 79

##### 2.3.3 知识扩展: 自动判断学生多道加法试题结果的正误 ..... 92

#### 拓展练习 ..... 93

#### 综合实训 猜数字游戏程序 ..... 98

#### 练习 ..... 100

## 项目 3 学生成绩管理——数组、

### 函数与指针的应用 ..... 110

#### 任务 1 学生成绩的存储 ..... 111

##### 3.1.1 问题情景及其实现 ..... 111

##### 3.1.2 相关知识: 一维数组、二维数组的定义与使用 ..... 112

##### 3.1.3 知识扩展: 将 n 个数按从小到大进行排序 ..... 121

#### 任务 2 学生等级成绩存储 ..... 125

##### 3.2.1 问题情景及其实现 ..... 125

##### 3.2.2 相关知识: 字符数组、字符串 ..... 126

##### 3.2.3 知识扩展: 编写简单密码检测程序 ..... 130

#### 任务 3 学生成绩统计, 求平均分和

##### 总分 ..... 132

##### 3.3.1 问题情景及其实现 ..... 132

##### 3.3.2 相关知识: 函数概述、函数的定义与调用 ..... 133



|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 3.3.3 知识扩展：Hanoi（汉诺）塔                    |     |
| 问题 .....                                 | 146 |
| 任务 4 数组作为函数的参数 .....                     | 148 |
| 3.4.1 问题情景及其实现 .....                     | 148 |
| 3.4.2 相关知识：数组与函数、变量和函数的作用域以及变量的生存期 ..... | 149 |
| 3.4.3 知识扩展：对对碰游戏初始化布局设计 .....            | 170 |
| 任务 5 指针型参数应用于函数 .....                    | 172 |
| 3.5.1 问题情景及其实现 .....                     | 172 |
| 3.5.2 相关知识：指针的概念、指针的应用 .....             | 173 |
| 3.5.3 知识扩展：24 点游戏设计 .....                | 192 |
| 拓展练习 .....                               | 197 |
| 综合实训 学生成绩管理系统 .....                      | 202 |
| 练习 .....                                 | 207 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 项目 4 实用小型通讯录管理                            |     |
| ——预处理、自定义类型及数据文件存取的应用 .....               | 218 |
| 任务 1 自定义数据类型的设计与访问 .....                  | 219 |
| 4.1.1 问题情景及其实现 .....                      | 219 |
| 4.1.2 相关知识：编译预处理命令、结构体、共用体、枚举、类型定义符 ..... | 220 |
| 4.1.3 知识扩展：扑克牌发牌程序 .....                  | 256 |
| 任务 2 数据文件的存取 .....                        | 258 |
| 4.2.1 问题情景及其实现 .....                      | 258 |
| 4.2.2 相关知识：C 文件的概念、C 文件的有关操作 .....        | 259 |
| 4.2.3 知识扩展：学生成绩信息的写操作 .....               | 272 |
| 拓展练习 .....                                | 274 |
| 综合实训 通讯录管理系统 .....                        | 280 |
| 练习 .....                                  | 287 |
| 参考文献 .....                                | 294 |

# 项目 1 存款输入与利息输出

## ——C 语言概述



### 能力与知识目标

1. 能合理使用 C 语言中的运算符对基本类型的数据进行运算。
2. 能编写简单的输入/输出语句，对数据进行输入/输出控制。
3. 了解 C 语言的特点。
4. 掌握 C 语言标识符的命名规则。
5. 掌握 C 语言基本的数据类型及其表示形式。
6. 掌握 C 语言运算符的运算规则及其优先级关系。
7. 掌握 C 语言基本数据类型间的转换规则。
8. 掌握 C 语言数据的输入与输出。



### 项目任务

本项目能完成银行利息计算管理的最基本功能，要求实现从键盘输入银行存款金额与年限，根据已知年利率计算对应的利息金额，并输出该利息金额。

例如，从键盘输入存款为 10000 元，年限为 2 年，已知年利率为 3%，则输出：10000 元存款 2 年利息为：600 元。



### 项目分析

要完成从键盘输入存款金额，并能输出对应的利息金额。该项目可以分为三个步骤：输入存款与年限，计算利息并输出。因此，我们可以把该项目分解成三个任务：存款与年限输入、利息金额计算、利息金额输出。

根据知识的学习规律，我们将三个任务按下列顺序进行讲解：利息金额输出、利息金额计算、存款与年限输入。最后再按照输入、计算、输出的形式综合应用。



## 任务 1 存款的原样输出

### 1.1.1 问题情景及其实现

有一位用户张三到××××银行，存储 5 000 元人民币，请输出该用户的存款金额。具体实现代码如下：

```
#include<stdio.h>
void main( )
{
printf("张三存款 5000 元!\n");
}
```

程序运行结果如下：

张三存款 5000 元!

**说明：**在开发一个简单程序前，我们首先需要选择一种语言，那么我们为什么选择这种语言？这种语言有哪些特点？语言运行环境与开发工具是什么？……带着这些问题，我们来认识一下 C 语言的发展历史、语言特点、运行环境与开发工具，并学习一个简单的 C 语言程序的编程过程。

### 1.1.2 相关知识：C 语言的发展历史、语言特点、运行环境与开发工具

#### 1. C 语言的发展历史

C 语言是 UNIX 系统的主力语言，它与 UNIX 系统有着密切的关系。它的发明者是 D. M. Ritchie（里奇），他开发 C 语言的主要目的是为了更好地描述 UNIX 操作系统。

UNIX 系统是美国贝尔实验室的 K. Thompson（汤普逊）和 D. M. Ritchie 从 1969 年开始，用了不到两年的时间研制成功的。该系统最早是用汇编语言编写的。由于汇编语言编写的程序不可移植，其描述问题的效率大大低于高级语言，而且可读性差，所以 K. Thompson 于 1970 年开发出一种高级程序设计语言 B，并用 B 语言编写了 UNIX 操作系统绝大多数的实用程序。B 语言的主要思想来源于 M. Ritchie 提出的 BCPL 语言。由于 B 是面向字存取，而且具有功能过于简单、数据无类型、运行速度较慢等弱点，因此它未能广泛流行。1972 年 D. M. Ritchie 在 B 语言的基础上开发出了 C 语言。C 语言克服了 B 语言的弱点，又保持了它的精炼、接近硬件的优点，同时又扩充了很多适于系统设计和应用开发的功能。1973 年 K. Thompson 和 D. M. Ritchie 把 UNIX 系统用 C 语言重写了一遍。随着 UNIX 系统的免费推出，C 语言的一系列优点引起了人们的广泛关注，随着 1977 年“可移植的 C 语言编译程序”的推出，大大促进了 C 语言独立于 UNIX 系统而运行的能力。C 语言也逐步为大家所认识、欢迎和推广使用。

目前，几乎在各种硬件平台上，在形形色色的软件环境下，C 语言都是程序设计人员解决各类问题的最主要的编程工具。

图 1—1 给出了几种主要语言的派生关系。

1978 年，D. M. Ritchie 和 B. W. Kernighan 合著了 *C Programming Language* 一书，该书中讲述的 C 语言语法成为后来广泛使用的 C 语言版本的基础，一般把它称为经典 C 语言。

随着 C 语言在各种计算机上迅速推广,出现了许多不同的 C 语言版本。这些版本由于没有统一的标准,必然存在若干差异,这种情况给程序在不同平台间的移植带来极大的障碍。为此,ANSI (American National Standards Institute) 于 1983 年设立委员会,专门制定 C 语言标准,这个标准称为 ANSI C。

从 C 语言的发展历史可以看出, C 语言是一种既具有一般高级语言特性 (ALGOL60 带来的高级语言特性), 又具有低级语言特性 (BCPL 带来的接近硬件的低级语言特性) 的程序设计语言。C 语言从一开始就是用于编写大型、复杂系统软件的, 当然, C 语言也可以用来编写一般的应用程序。也就是说, C 语言是程序员的语言!

## 2. C 语言的特点

一种语言之所以能发展, 并具有生命力, 总是有其不同于 (或优于) 其他语言的特点。C 语言的主要特点如下:

(1) 语言简洁, 表达能力强, 使用方便、灵活。C 语言一共只有 32 个关键字, 9 种控制语句, 程序书写自由, 主要用小写字母表示。它把高级语言的基本结构和语句与低级语言的实用性结合起来。C 语言可以像汇编语言一样对位、字节和地址进行操作, 而这三者是计算机最基本的工作单元。

(2) 数据类型丰富。C 语言的数据类型有: 整型、实型、字符型、数组类型、指针类型、结构体类型、共用体类型等。能用来实现各种复杂的数据类型的运算, 并引入了指针概念, 使程序效率更高。另外, C 语言具有强大的图形功能, 支持多种显示器和驱动器, 且计算功能、逻辑判断功能强大。

(3) 运算符丰富。C 语言的运算符包含的范围很广泛, 共有 34 个运算符。C 语言把括号、赋值、强制类型转换等都作为运算符处理。从而使 C 语言的运算类型极其丰富、表达式类型多样化, 灵活使用各种运算符可以实现在其他高级语言中难以实现的运算。

(4) 生成的代码质量高。一般只比汇编程序生成的目标代码效率低 10%~20%。

(5) 具有良好的可移植性。C 语言有一个突出的优点就是适合于多种操作系统, 如 DOS、UNIX, 也适用于多种机型。

(6) 具有结构化的语言特性。结构式语言的显著特点是代码及数据的分隔化, 即程序的各个部分除了必要的信息交流外彼此独立。这种结构化方式可使程序层次清晰, 便于使用、维护以及调试。C 语言是以函数形式提供给用户的, 这些函数可方便地调用, 并具有多种循环、条件语句控制程序流向, 从而使程序完全结构化。

总之, C 语言有许多独特的优于其他高级语言的特点。在对操作系统和系统应用程序以及需要对硬件进行操作的场合, C 语言明显优越于其他高级语言。其他高级语言的设计目标是通过严格的语法定义和检查保证程序的正确性, 而 C 语言则是强调灵活性, 使设计人员有较大的自由度, 以适应宽广的应用面。



图 1-1 几种主要语言的派生关系

### 3. C 程序的运行环境与开发工具

我们看到了前面任务中用 C 语言编写的程序。为了使计算机能按照人们的意志进行工作，必须根据问题的要求，编写出相应的程序。而程序是计算机能识别和执行的一组指令。每一条指令使计算机执行特定的操作。程序可以用高级语言来编写。用高级语言来编写的程序称为“源程序”。

从根本上说，计算机只能识别和执行由 0 和 1 组成的二进制的指令，而不能识别和执行由高级语言编写的指令。为了能使计算机能执行高级语言所编写的源程序，必须先用一种称为“编译程序”的软件，把源程序翻译成二进制形式的目标程序，然后将该目标程序与系统的函数库和其他目标程序连接起来，形成可执行的目标程序。

编写好一个 C 源程序该如何执行呢？在纸上编辑好的源程序的执行要经过以下几个步骤：

上机录入源程序（编辑）→对源程序进行编译（编译）→与库函数连接（连接）→运行可执行目标程序（运行），如图 1—2 所示。

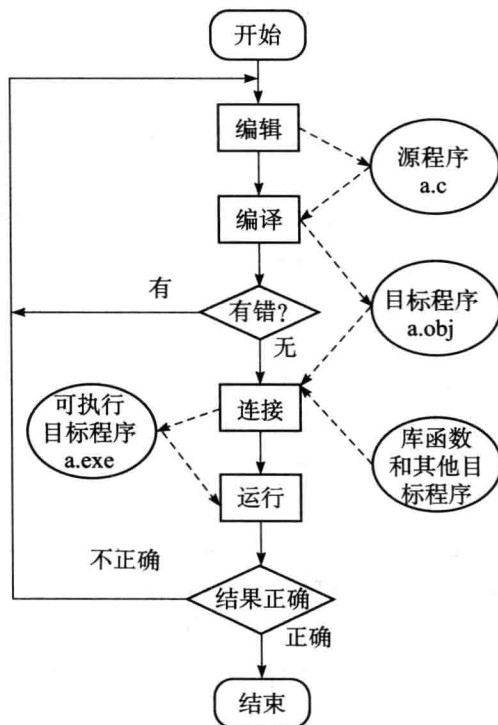


图 1—2 程序开发步骤

例如，编辑后得到源程序文件 a.c，然后进行编译，得到目标程序文件 a.obj，再将目标程序文件 a.obj 与系统提供的库函数等连接，得到可执行的目标程序文件 a.exe，最后运行 a.exe 文件得到运行结果。

在了解 C 语言的初步知识后，应该在计算机上运行一下 C 源程序，以建立对于 C 语言程序的初步认识和掌握其执行过程。

### 4. C 语言的运行环境

C 语言的编译程序很多，大多数的 C 语言教程使用的是 TC 版的编译程序，而有少数采用