

新世纪计算机类本科规划教材  
COMPUTER

# 高级程序设计技术

## (C语言版)

耿国华 刘晓宁 朱晓冬 编著



西安电子科技大学出版社  
<http://www.xduph.com>

新世纪计算机类本科规划教材 内容

# 高级程序设计技术

## (C语言版)

耿国华 刘晓宁 朱晓冬 编著

西安电子科技大学出版社

2009

## 内 容 简 介

本书共分7章,包括3部分内容:程序设计基础(第1章)、C语言的高级处理技术(第2章数据类型、第3章指针高级应用、第4章文件操作、第5章图形界面与动画设计、第6章键盘与鼠标操作)及典型算法(第7章)。每章附有大量例程和综合实例,便于读者学习、实践、提高。

本书集作者多年教学实践经验编写而成,内容丰富,技术实用。书中所有程序都在TC 2.0环境下调试通过。

本书可用作高等学校计算机及相关专业C语言程序设计和程序设计技术课程的教材,也可供从事计算机应用开发的工程技术人员参考使用。

★本书配有电子教案,需要者可登录出版社网站,免费下载。

## 图书在版编目(CIP)数据

高级程序设计技术(C语言版)/耿国华,刘晓宁,朱晓冬编著.

—西安:西安电子科技大学出版社,2009.3

新世纪计算机类本科规划教材

ISBN 978-7-5606-2213-2

I. 高… II. ①耿… ②刘… ③朱… III. 程序设计—高等学校—教材 IV. TP311.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第023478号

策 划 臧延新

责任编辑 阎 彬 臧延新

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安文化彩印厂

版 次 2009年3月第1版 2009年3月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印 张 14.75

字 数 344千字

印 数 1~4000册

定 价 21.00元

ISBN 978-7-5606-2213-2/TP·1127

**XDUP 2505001-1**

\*\*\* 如有印装问题可调换 \*\*\*

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

# 前 言

计算机程序设计能力对计算机专业学生知识的掌握、技能的提高和智力的开发变得越来越重要。实际上，编程序不难，但编好程序不易。质的飞跃来自量的积累，良好的专业技能和创造性思维的培养，关键在于实践。程序设计是高强度的脑力劳动，是创造性的艺术，其真知灼见是从实践中获得的，只有多实践，才能学会程序设计的真本领，才会将知识与技术变成能力，应用自如。

在 C++、Java、C# 等语言风靡 IT 界的今天，本书仍以 C 语言为基础进行介绍是有原因的。C 语言是一门功能强大的基础性程序设计语言，其规模适中、应用面宽。学好 C 语言程序设计，再学习其他语言时就会更加容易。

本书共分 7 章，包括 3 部分内容：程序设计基础(第 1 章)、C 语言的高级处理技术(第 2 章数据类型、第 3 章指针高级应用、第 4 章文件操作、第 5 章图形界面与动画设计、第 6 章键盘与鼠标操作)及典型算法(第 7 章)。各章内容包括：

第 1 章程序设计基础，主要介绍了用 C 语言编写程序的步骤、程序编写环境、如何调试程序、参数传递相关技术、完整的 C 程序结构以及一些编程风格。

第 2 章数据类型，重点对结构体、枚举和联合进行讲解，通过两个综合实例，进一步说明了构造数据类型的用途。

第 3 章指针高级应用，从指针的基本概念开始，由浅入深，对指针进行全面讲解。

第 4 章文件操作，介绍了用 C 语言如何操作文件，并通过一个简单的银行账目管理系统示例，阐述了文件操作的实用性。

第 5 章图形界面与动画设计，重点介绍如何用 C 语言设计制作漂亮、动感的界面。

第 6 章键盘与鼠标操作，介绍如何用键盘和鼠标进行操作。

第 7 章算法，着重介绍了迭代法、穷举搜索法、递推法、递归法、分治法、回溯法、贪婪法等常用的程序设计方法与实例。

本书的编写本着“重基础，重启迪，重应用”的思想，对于每个问题，都用程序来说明。每章都有大量例程以及综合实例。

程序是编会的，不是看会的，也不是听会的。在学习的过程中，建议读者不要试图记住所有语法后再去写程序，而应当边写边学，边学边写。编写程序的过程是艰苦的，但只有经历过，才能体会到程序运行正确后的那种喜悦。

本书第 1、3、7 章由耿国华编写，第 4、5 章及附录由刘晓宁编写，第 2、6 章由朱晓冬编写。全书由耿国华统稿。

本书参考学时数为 36 学时，实习机时为 36 机时。本书中所有程序都在 TC 2.0 环境下调试通过。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者指正。

作 者  
2009 年 1 月

## 欢迎选购西安电子科技大学出版社教材类图书

### ~~~~~“十一五”国家级规划教材~~~~~

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 计算机系统结构(第四版)(李学干)            | 25.00 |
| 计算机系统安全(第二版)(马建峰)            | 30.00 |
| 计算机网络(第三版)(蔡皖东)              | 27.00 |
| 计算机应用基础教程(第四版)(陈建铎)          |       |
| (for Windows XP/Office XP)   | 30.00 |
| 计算机应用基础(冉崇善)(高职)             |       |
| (Windows XP & Office 2003 版) | 23.00 |
| 《计算机应用基础》实践技能训练              |       |
| 与案例分析(高职)(冉崇善)               | 18.00 |
| 微型计算机原理(第二版)(王忠民)            | 27.00 |
| 微型计算机原理及接口技术(第二版)(裘雪红)       | 36.00 |
| 微型计算机组成与接口技术(第二版)(高职)        | 28.00 |
| 微机原理与接口技术(第二版)(龚尚福)          | 37.00 |
| 单片机原理及应用(第二版)(李建忠)           | 32.00 |
| 单片机应用技术(第二版)(高职)(刘守义)        | 30.00 |
| Java程序设计(第二版)(高职)(陈圣国)       | 26.00 |
| 编译原理基础(第二版)(刘坚)              | 29.00 |
| 人工智能技术导论(第三版)(廉师友)           | 24.00 |
| 多媒体软件设计技术(第三版)(陈启安)          | 23.00 |
| 信息系统分析与设计(第二版)(卫红春)          | 25.00 |
| 信息系统分析与设计(第三版)(陈圣国)(高职)      | 20.00 |
| 传感器原理及工程应用(第三版)              | 28.00 |
| 数字图像处理(第二版)(何东健)             | 30.00 |
| 电路基础(第三版)(王松林)               | 39.00 |
| 模拟电子电路及技术基础(第二版)(孙肖子)        | 35.00 |
| 模拟电子技术(第三版)(江晓安)             | 25.00 |
| 数字电子技术(第三版)(江晓安)             | 23.00 |
| 数字电路与系统设计(第二版)(邓元庆)          | 35.00 |
| 数字信号处理(第三版)(高西全)             | 29.00 |
| 电磁场与电磁波(第二版)(郭辉萍)            | 28.00 |
| 现代通信原理与技术(第二版)(张辉)           | 39.00 |
| 移动通信(第四版)(李建东)               | 30.00 |
| 移动通信(第二版)(章坚武)               | 24.00 |
| 物理光学与应用光学(第二版)(石顺祥)          | 42.00 |

数控机床故障分析与维修(高职)(第二版) 25.00

液压与气动技术(第二版)(朱梅)(高职) 23.00

### ~~~~~计算机提高普及类~~~~~

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 计算机应用基础(第三版)(丁爱萍)(高职) | 22.00 |
| 计算机文化基础(高职)(游鑫)       | 27.00 |
| 计算机文化基础上机实训及案例(高职)    | 15.00 |
| 计算机科学与技术导论(吕辉)        | 22.00 |
| 计算机应用基础(高职)(赵钢)       | 29.00 |
| 计算机应用基础——信息处理技术教程     | 31.00 |
| 《计算机应用基础——信息处理技术教程》   |       |
| 习题集与上机指导(张郭军)         | 14.00 |
| 计算机组装与维修(中职)(董小莉)     | 23.00 |
| 微型机组装与维护实训教程(高职)(杨文诚) | 22.00 |

### ~~~~~计算机网络类~~~~~

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 计算机网络技术基础教程(高职)(董武)              | 18.00 |
| 计算机网络管理(雷震甲)                     | 20.00 |
| 网络设备配置与管理(李飞)                    | 23.00 |
| 网络安全与管理实验教程(谢晓燕)                 | 35.00 |
| 网络安全技术(高职)(廖兴)                   | 19.00 |
| 网络信息安全技术(周明全)                    | 17.00 |
| 动态网页设计实用教程(蒋理)                   | 30.00 |
| ASP动态网页制作基础教程(中职)(苏玉雄)           | 20.00 |
| 局域网组建实例教程(高职)(尹建璋)               | 20.00 |
| Windows Server 2003组网技术(高职)(陈伟达) | 30.00 |
| 组网技术(中职)(俞海英)                    | 19.00 |
| 综合布线技术(高职)(王趾成)                  | 18.00 |
| 计算机网络应用基础(武新华)                   | 28.00 |
| 计算机网络基础及应用(高职)(向隅)               | 22.00 |

### ~~~~~计算机技术类~~~~~

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 计算机系统结构与组成(吕辉)          | 26.00 |
| 电子商务基础与实务(第二版)(高职)      | 16.00 |
| 数据结构——使用C++语言(第二版)(朱战立) | 23.00 |
| 数据结构(高职)(周岳山)           | 15.00 |
| 数据结构教程——Java语言描述(朱振元)   | 29.00 |
| 离散数学(武波)                | 24.00 |

|                              |       |                               |       |
|------------------------------|-------|-------------------------------|-------|
| 软件工程(第二版)(邓良松)               | 22.00 | 微机装配调试与维护教程(王忠民)              | 25.00 |
| 软件技术基础(高职)(鲍有文)              | 23.00 | 《微机装配调试与维护教程》实训指导             | 22.00 |
| 软件技术基础(周大为)                  | 30.00 | ~~~~~数据库及计算机语言类~~~~~          |       |
| 嵌入式软件开发(高职)(张京)              | 23.00 | C程序设计与实例教程(曾令明)               | 21.00 |
| ~~~~~计算机辅助技术及图形处理类~~~~~      |       | 程序设计与C语言(第二版)(马鸣远)            | 32.00 |
| 电子工程制图(第二版)(高职)(童幸生)         | 40.00 | C语言程序设计课程与考试辅导(王晓丹)           | 25.00 |
| 电子工程制图(含习题集)(高职)(郑芙蓉)        | 35.00 | Visual Basic.NET程序设计(高职)(马宏锋) | 24.00 |
| 机械制图与计算机绘图(含习题集)(高职)         | 40.00 | Visual C#.NET程序设计基础(高职)(曾文权)  | 39.00 |
| 电子线路CAD实用教程(潘永雄)(第三版)        | 27.00 | Visual FoxPro数据库程序设计教程(康贤)    | 24.00 |
| AutoCAD实用教程(高职)(丁爱萍)         | 24.00 | 数据库基础与Visual FoxPro9.0程序设计    | 31.00 |
| 中文版AutoCAD 2008精编基础教程(高职)    | 22.00 | Oracle数据库实用技术(高职)(费雅洁)        | 26.00 |
| 电子CAD(Protel 99 SE)实训指导书(高职) | 12.00 | Delphi程序设计实训教程(高职)(占跃华)       | 24.00 |
| 计算机辅助电路设计Protel 2004(高职)     | 24.00 | SQL Server 2000应用基础与实训教程(高职)  | 22.00 |
| EDA技术及应用(第二版)(谭会生)           | 27.00 | Visual C++基础教程(郭文平)           | 29.00 |
| 数字电路EDA设计(高职)(顾斌)            | 19.00 | 面向对象程序设计与VC++实践(揣锦华)          | 22.00 |
| 多媒体软件开发(高职)(含盘)(牟奇春)         | 35.00 | 面向对象程序设计与C++语言(第二版)           | 18.00 |
| 多媒体技术基础与应用(曾广雄)(高职)          | 20.00 | 面向对象程序设计——JAVA(第二版)           | 32.00 |
| 三维动画案例教程(含光盘)(高职)            | 25.00 | Java程序设计教程(曾令明)               | 23.00 |
| 图形图像处理案例教程(含光盘)(中职)          | 23.00 | JavaWeb程序设计基础教程(高职)(李绪成)      | 25.00 |
| 平面设计(高职)(李卓玲)                | 32.00 | Access数据库应用技术(高职)(王趾成)        | 21.00 |
| ~~~~~操作系统类~~~~~              |       | ASP.NET程序设计与开发(高职)(睦碧霞)       | 23.00 |
| 计算机操作系统(第二版)(颜彬)(高职)         | 19.00 | XML案例教程(高职)(睦碧霞)              | 24.00 |
| 计算机操作系统(修订版)(汤子瀛)            | 24.00 | JSP程序设计实用案例教程(高职)(翁健红)        | 22.00 |
| 计算机操作系统(第三版)(汤小丹)            | 30.00 | Web应用开发技术: JSP(含光盘)           | 33.00 |
| 计算机操作系统原理——Linux实例分析         | 25.00 | ~~~~~电子、电气工程及自动化类~~~~~        |       |
| Linux网络操作系统应用教程(高职)(王和平)     | 25.00 | 电路(高贇)                        | 26.00 |
| Linux操作系统实用教程(高职)(梁广民)       | 20.00 | 电路分析基础(第三版)(张永瑞)              | 28.00 |
| ~~~~~微机与控制类~~~~~             |       | 电路基础(高职)(孔凡东)                 | 13.00 |
| 微机接口技术及其应用(李育贤)              | 19.00 | 电子技术基础(中职)(蔡宪承)               | 24.00 |
| 单片机原理与应用实例教程(高职)(李珍)         | 15.00 | 模拟电子技术(高职)(郑学峰)               | 23.00 |
| 单片机原理与应用技术(黄惟公)              | 22.00 | 模拟电子技术(高职)(张凌云)               | 17.00 |
| 单片机原理与程序设计实验教程(于殿泓)          | 18.00 | 数字电子技术(高职)(江力)                | 22.00 |
| 单片机实验与实训指导(高职)(王曙霞)          | 19.00 | 数字电子技术(高职)(肖志锋)               | 13.00 |
| 单片机原理及接口技术(第二版)(余锡存)         | 19.00 | 数字电子技术(高职)(蒋卓勤)               | 15.00 |
| 新编单片机原理与应用(第二版)(潘永雄)         | 24.00 | 数字电子技术及应用(高职)(张双琦)            | 21.00 |
| MCS-51单片机原理及嵌入式系统应用          | 26.00 | 高频电子技术(高职)(钟苏)                | 21.00 |
| 微机外围设备的使用与维护(高职)(王伟)         | 19.00 | 现代电子装联工艺基础(余国兴)               | 20.00 |
|                              |       | 微电子制造工艺技术(高职)(肖国玲)            | 18.00 |

|                                |       |                     |       |
|--------------------------------|-------|---------------------|-------|
| Multisim电子电路仿真教程(高职)           | 22.00 | 信息论与编码(邓家先)         | 18.00 |
| 电工基础(中职)(薛鉴章)                  | 18.00 | 密码学基础(范九伦)          | 16.00 |
| 电工基础(高职)(郭宗智)                  | 19.00 | 通信原理(高职)(丁龙刚)       | 14.00 |
| 电子技能实训及制作(中职)(徐伟刚)             | 15.00 | 通信原理(黄葆华)           | 25.00 |
| 电工技能训练(中职)(林家祥)                | 24.00 | 通信电路(第二版)(沈伟慈)      | 21.00 |
| 电工技能实训基础(高职)(张仁醒)              | 14.00 | 通信系统原理教程(王兴亮)       | 31.00 |
| 电子测量技术(秦云)                     | 30.00 | 通信系统与测量(梁俊)         | 34.00 |
| 电子测量技术(李希文)                    | 28.00 | 扩频通信技术及应用(韦惠民)      | 26.00 |
| 电子测量仪器(高职)(吴生有)                | 14.00 | 通信线路工程(高职)          | 30.00 |
| 模式识别原理与应用(李弼程)                 | 25.00 | 通信工程制图与概预算(高职)(杨光)  | 23.00 |
| 信号与系统(第三版)(陈生潭)                | 44.00 | 程控数字交换技术(刘振霞)       | 24.00 |
| 信号与系统实验(MATLAB)(党宏社)           | 14.00 | 光纤通信技术与设备(高职)(杜庆波)  | 23.00 |
| 信号与系统分析(和卫星)                   | 33.00 | 光纤通信技术(高职)(田国栋)     | 21.00 |
| 数字信号处理实验(MATLAB版)              | 26.00 | 现代通信网概论(高职)(强世锦)    | 23.00 |
| DSP原理与应用实验(姜阳)                 | 18.00 | 电信网络分析与设计(阳莉)       | 17.00 |
| 电气工程导论(贾文超)                    | 18.00 | ~~~~~仪器仪表及自动化类~~~~~ |       |
| 电力系统的MATLAB/SIMULINK仿真及应用      | 29.00 | 现代测控技术(吕辉)          | 20.00 |
| 传感器应用技术(高职)(王煜东)               | 27.00 | 现代测试技术(何广军)         | 22.00 |
| 传感器原理及应用(郭爱芳)                  | 24.00 | 光学设计(刘钧)            | 22.00 |
| 测试技术与传感器(罗志增)                  | 19.00 | 工程光学(韩军)            | 36.00 |
| 传感器与信号调理技术(李希文)                | 29.00 | 测试技术基础(李孟源)         | 15.00 |
| 传感器技术(杨帆)                      | 27.00 | 测试系统技术(郭军)          | 14.00 |
| 传感器及实用检测技术(高职)(程军)             | 23.00 | 电气控制技术(史军刚)         | 18.00 |
| 电子系统集成设计导论(李玉山)                | 33.00 | 可编程序控制器应用技术(张发玉)    | 22.00 |
| 现代能源与发电技术(邢运民)                 | 28.00 | 图像检测与处理技术(于殿泓)      | 18.00 |
| 神经网络(含光盘)(侯媛彬)                 | 26.00 | 自动检测技术(何金田)         | 26.00 |
| 电磁场与电磁波(曹祥玉)                   | 22.00 | 自动显示技术与仪表(何金田)      | 26.00 |
| 电磁波——传输·辐射·传播(王一平)             | 26.00 | 电气控制基础与可编程控制器应用教程   | 24.00 |
| 电磁兼容原理与技术(何宏)                  | 22.00 | DSP在现代测控技术中的应用(陈晓龙) | 28.00 |
| 微波与卫星通信(李白萍)                   | 15.00 | 智能仪器工程设计(尚振东)       | 25.00 |
| 微波技术及应用(张瑜)                    | 20.00 | 面向对象的测控系统软件设计(孟建军)  | 33.00 |
| 嵌入式实时操作系统 $\mu$ C/OS-II教程(吴永忠) | 28.00 | 计量技术基础(李孟源)         | 14.00 |
| 音响技术(高职)(梁长垠)                  | 25.00 | ~~~~~自动控制、机械类~~~~~  |       |
| 现代音响与调音技术(第二版)(王兴亮)            | 21.00 | 自动控制理论(吴晓燕)         | 34.00 |
| ~~~~~通信理论与技术类~~~~~             |       | 自动控制原理(李素玲)         | 30.00 |
| 专用集成电路设计基础教程(来新泉)              | 20.00 | 自动控制原理(第二版)(薛安克)    | 24.00 |
| 现代编码技术(曾凡鑫)                    | 29.00 | 自动控制原理及其应用(高职)(温希东) | 15.00 |
| 信息论、编码与密码学(田丽华)                | 36.00 | 控制工程基础(王建平)         | 23.00 |

|                         |        |                       |       |
|-------------------------|--------|-----------------------|-------|
| 现代控制理论基础(舒欣梅)           | 14.00  | 数控加工与编程(第二版)(高职)(詹华西) | 23.00 |
| 过程控制系统及工程(杨为民)          | 25.00  | 数控加工工艺学(任同)           | 29.00 |
| 控制系统仿真(党宏社)             | 21.00  | 数控加工工艺(高职)(赵长旭)       | 24.00 |
| 模糊控制技术(席爱民)             | 24.00  | 数控加工工艺课程设计指导书(赵长旭)    | 12.00 |
| 工程电动力学(修订版)(王一平)(研究生)   | 32.00  | 数控加工编程与操作(高职)(刘虹)     | 15.00 |
| 工程力学(张光伟)               | 21.00  | 数控机床与编程(高职)(饶军)       | 24.00 |
| 工程力学(皮智谋)(高职)           | 12.00  | 数控机床电气控制(高职)(姚勇刚)     | 21.00 |
| 理论力学(张功学)               | 26.00  | 数控应用专业英语(高职)(黄海)      | 17.00 |
| 材料力学(张功学)               | 27.00  | 机床电器与 PLC(高职)(李伟)     | 14.00 |
| 材料成型工艺基础(刘建华)           | 25.00  | 电机及拖动基础(高职)(孟宪芳)      | 17.00 |
| 工程材料及应用(汪传生)            | 31.00  | 电机与电气控制(高职)(冉文)       | 23.00 |
| 工程材料与应用(戈晓岚)            | 19.00  | 电机原理与维修(高职)(解建军)      | 20.00 |
| 工程实践训练(周桂莲)             | 16.00  | 供配电技术(高职)(杨洋)         | 25.00 |
| 工程实践训练基础(周桂莲)           | 18.00  | 金属切削与机床(高职)(聂建武)      | 22.00 |
| 工程制图(含习题集)(高职)(白福民)     | 33.00  | 模具制造技术(高职)(刘航)        | 24.00 |
| 工程制图(含习题集)(周明贵)         | 36.00  | 模具设计(高职)(曾霞文)         | 18.00 |
| 工程图学简明教程(含习题集)(尉朝闻)     | 28.00  | 冷冲压模具设计(高职)(刘庚武)      | 21.00 |
| 现代设计方法(李思益)             | 21.00  | 塑料成型模具设计(高职)(单小根)     | 37.00 |
| 液压与气压传动(刘军营)            | 34.00  | 液压传动技术(高职)(简引霞)       | 23.00 |
| 先进制造技术(高职)(孙燕华)         | 16.00  | 发动机构造与维修(高职)(王正键)     | 29.00 |
| 机械原理多媒体教学系统(资料)(书配盘)    | 120.00 | 机动车辆保险与理赔实务(高职)       | 23.00 |
| 机械工程科技英语(程安宁)           | 15.00  | 汽车典型电控系统结构与维修(李美娟)    | 31.00 |
| 机械设计基础(郑甲红)             | 27.00  | 汽车机械基础(高职)(姜万军)       | 29.00 |
| 机械设计基础(岳大鑫)             | 33.00  | 汽车底盘结构与维修(高职)(张红伟)    | 28.00 |
| 机械设计(王宁侠)               | 36.00  | 汽车车身电气设备系统及附属电气设备(高职) | 23.00 |
| 机械设计基础(张京辉)(高职)         | 24.00  | 汽车单片机与车载网络技术(于万海)     | 20.00 |
| 机械基础(安美玲)(高职)           | 20.00  | 汽车故障诊断技术(高职)(王秀贞)     | 19.00 |
| 机械 CAD/CAM(葛友华)         | 20.00  | 汽车营销技术(高职)(孙华宪)       | 15.00 |
| 机械 CAD/CAM(欧长劲)         | 21.00  | 汽车使用性能与检测技术(高职)(郭彬)   | 22.00 |
| 机械 CAD/CAM 上机指导及练习教程(欧) | 20.00  | 汽车电工电子技术(高职)(黄建华)     | 22.00 |
| 画法几何与机械制图(叶琳)           | 35.00  | 汽车电气设备与维修(高职)(李春明)    | 25.00 |
| 《画法几何与机械制图》习题集(邱龙辉)     | 22.00  | 汽车使用与技术管理(高职)(边伟)     | 25.00 |
| 机械制图(含习题集)(高职)(孙建东)     | 29.00  | 汽车空调(高职)(李祥峰)         | 16.00 |
| 机械设备制造技术(高职)(柳青松)       | 33.00  | 汽车概论(高职)(邓书涛)         | 20.00 |
| 机械制造基础(高职)(郑广花)         | 21.00  | 现代汽车典型电控系统结构原理与故障诊断   | 25.00 |

欢迎来函索取本社书目和教材介绍! 通信地址: 西安市太白南路2号 西安电子科技大学出版社发行部  
 邮政编码: 710071 邮购业务电话: (029)88201467 传真电话: (029)88213675。



# 目 录

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第 1 章 程序设计基础      | 1  |
| 1.1 程序设计语言与语言处理程序 | 1  |
| 1.1.1 程序设计语言      | 1  |
| 1.1.2 语言处理程序      | 3  |
| 1.2 程序设计的步骤       | 5  |
| 1.3 程序执行过程与编程工具   | 7  |
| 1.3.1 C 源程序执行过程   | 7  |
| 1.3.2 C 语言编程工具介绍  | 8  |
| 1.4 程序的调试方法       | 15 |
| 1.4.1 错误分类        | 15 |
| 1.4.2 调试方法        | 18 |
| 1.4.3 TC 环境下的程序调试 | 19 |
| 1.4.4 VC 环境下的程序调试 | 19 |
| 1.5 参数传递相关技术      | 20 |
| 1.5.1 参数传递        | 20 |
| 1.5.2 函数结果的返回方式   | 20 |
| 1.6 完整的 C 程序结构    | 23 |
| 1.7 良好的程序风格       | 26 |
| 习题 1              | 28 |
| 实验 1              | 28 |
| 第 2 章 数据类型        | 29 |
| 2.1 数据类型的定义与分类    | 29 |
| 2.2 基本数据类型        | 30 |
| 2.3 构造数据类型        | 35 |
| 2.3.1 结构体         | 35 |
| 2.3.2 共用体         | 40 |
| 2.3.3 typedef 的使用 | 42 |
| 2.4 空类型           | 43 |
| 2.5 常见错误          | 44 |
| 2.6 综合实例          | 46 |
| 习题 2              | 51 |

# 目 录

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 实验 2 .....                      | 53         |
| <b>第 3 章 指针高级应用 .....</b>       | <b>54</b>  |
| 3.1 指针 .....                    | 54         |
| 3.1.1 指针变量 .....                | 55         |
| 3.1.2 指针的基本运算 .....             | 58         |
| 3.2 指针与数组 .....                 | 60         |
| 3.2.1 指针与一维数组 .....             | 60         |
| 3.2.2 指针与二维数组 .....             | 63         |
| 3.2.3 指向一个由 n 个元素所组成的数组指针 ..... | 65         |
| 3.2.4 指针数组 .....                | 66         |
| 3.2.5 指针的指针 .....               | 67         |
| 3.3 指针与字符串 .....                | 68         |
| 3.3.1 字符数组与字符串的区别 .....         | 68         |
| 3.3.2 实现字符串 .....               | 68         |
| 3.3.3 字符串的输入/输出 .....           | 70         |
| 3.4 指针与函数 .....                 | 72         |
| 3.4.1 指针作为函数参数 .....            | 72         |
| 3.4.2 指针作为函数返回值 .....           | 75         |
| 3.4.3 带参数的 main 函数 .....        | 77         |
| 3.4.4 指向函数的指针 .....             | 79         |
| 3.5 指针与结构体 .....                | 81         |
| 3.5.1 结构体指针 .....               | 81         |
| 3.5.2 指向结构体数组的指针 .....          | 81         |
| 3.5.3 结构体作为函数参数 .....           | 84         |
| 3.6 链表 .....                    | 85         |
| 3.6.1 动态内存分配 .....              | 85         |
| 3.6.2 自引用结构 .....               | 87         |
| 3.6.3 链表基本操作 .....              | 88         |
| 3.7 综合实例 .....                  | 94         |
| 习题 3 .....                      | 97         |
| 实验 3 .....                      | 99         |
| <b>第 4 章 文件操作 .....</b>         | <b>100</b> |
| 4.1 文件的概念 .....                 | 100        |
| 4.1.1 C 语言支持的文件格式 .....         | 100        |
| 4.1.2 C 语言支持的文件处理方法 .....       | 102        |
| 4.2 文件处理的基本过程 .....             | 103        |
| 4.2.1 文件指针变量的定义 .....           | 104        |

|                        |             |            |
|------------------------|-------------|------------|
| 4.2.2                  | 文件的打开与关闭    | 104        |
| 4.3                    | 字节级文件读写     | 107        |
| 4.3.1                  | fputc 函数    | 107        |
| 4.3.2                  | fgetc 函数    | 108        |
| 4.4                    | 字符串级文件读写    | 110        |
| 4.4.1                  | fgets 函数    | 110        |
| 4.4.2                  | fputs 函数    | 110        |
| 4.5                    | 记录级文件读写     | 111        |
| 4.6                    | 格式化文件读写     | 114        |
| 4.6.1                  | fprintf 函数  | 114        |
| 4.6.2                  | fscanf 函数   | 114        |
| 4.7                    | 文件位置指针的移动   | 115        |
| 4.7.1                  | rewind 函数   | 115        |
| 4.7.2                  | ftell 函数    | 116        |
| 4.7.3                  | fseek 函数    | 116        |
| 4.8                    | 出错的检测       | 118        |
| 4.8.1                  | ferror 函数   | 118        |
| 4.8.2                  | clearerr 函数 | 119        |
| 4.9                    | 综合实例        | 119        |
|                        | 习题 4        | 124        |
|                        | 实验 4        | 127        |
| <b>第 5 章 图形界面与动画设计</b> |             | <b>128</b> |
| 5.1                    | 基本概念        | 128        |
| 5.1.1                  | 图形显示与适配器    | 128        |
| 5.1.2                  | 显示器的工作原理    | 129        |
| 5.2                    | 文本屏幕管理      | 130        |
| 5.2.1                  | 屏幕操作函数      | 130        |
| 5.2.2                  | 文本操作函数      | 132        |
| 5.2.3                  | 字符属性函数      | 135        |
| 5.2.4                  | 屏幕状态函数      | 137        |
| 5.3                    | 图形系统初始化与关闭  | 139        |
| 5.3.1                  | 图形系统初始化     | 139        |
| 5.3.2                  | 独立图形运行程序的建立 | 140        |
| 5.3.3                  | 关闭图形模式      | 141        |
| 5.4                    | 图形模式屏幕管理    | 141        |
| 5.4.1                  | 设置视图区       | 141        |
| 5.4.2                  | 清除视图区       | 142        |

|                      |                   |            |
|----------------------|-------------------|------------|
| 5.4.3                | 清屏                | 142        |
| 5.5                  | 基本图形函数            | 143        |
| 5.5.1                | 图形属性控制            | 143        |
| 5.5.2                | 画点类函数             | 145        |
| 5.5.3                | 直线类函数             | 146        |
| 5.5.4                | 圆弧类函数             | 147        |
| 5.5.5                | 多边形函数             | 148        |
| 5.5.6                | 填充函数              | 149        |
| 5.6                  | 图形模式下的文本输出        | 150        |
| 5.6.1                | 文本输出函数            | 150        |
| 5.6.2                | 有关文本字体、字型和输出方式的设置 | 151        |
| 5.6.3                | 汉字输出              | 154        |
| 5.7                  | 动画设计              | 159        |
| 5.7.1                | 动画的原理             | 159        |
| 5.7.2                | C语言中实现动画的方法       | 160        |
| 5.7.3                | 动画综合实例            | 164        |
|                      | 习题 5              | 167        |
|                      | 实验 5              | 167        |
| <b>第 6 章 键盘与鼠标操作</b> |                   | <b>168</b> |
| 6.1                  | 键盘                | 168        |
| 6.1.1                | 键盘编码              | 168        |
| 6.1.2                | 键盘操作函数            | 168        |
| 6.1.3                | 键盘操作综合实例          | 170        |
| 6.2                  | 鼠标                | 174        |
| 6.2.1                | 鼠标的工作原理           | 174        |
| 6.2.2                | 鼠标操作              | 176        |
| 6.2.3                | 鼠标操作综合实例          | 179        |
|                      | 实验 6              | 184        |
| <b>第 7 章 算法</b>      |                   | <b>185</b> |
| 7.1                  | 算法概述              | 185        |
| 7.1.1                | 算法定义              | 185        |
| 7.1.2                | 算法设计要求            | 185        |
| 7.1.3                | 算法的描述工具           | 186        |
| 7.2                  | 迭代法               | 188        |
| 7.3                  | 穷举搜索法             | 192        |
| 7.4                  | 递推法               | 193        |
| 7.5                  | 递归法               | 196        |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 7.6 分治法 .....               | 200 |
| 7.7 回溯法 .....               | 206 |
| 7.8 贪婪法 .....               | 211 |
| 习题 7 .....                  | 214 |
| 实验 7 .....                  | 215 |
| 附录 A 如何写上机试验报告 .....        | 216 |
| 附录 B C 库文件及其说明 .....        | 217 |
| 附录 C 字符串库函数 .....           | 219 |
| 附录 D 图形适配器、模式的符号常数及数值 ..... | 221 |
| 附录 E 鼠标中断的完整功能描述 .....      | 222 |
| 参考文献 .....                  | 226 |

## 第1章 程序设计基础

言教卷高 8

### 1.1 程序设计语言与语言处理程序

#### 1.1.1 程序设计语言

为了有效地实现人与计算机之间的通信，人们设计出多种词汇少、语法简单、意义明确的适合于计算机使用的语言，这样的语言被称为计算机语言。计算机语言从狭义的角度看是计算机可以执行的机器语言，从广义角度看是一切用于人与计算机通信的语言，包括程序设计语言，各种专用的或通用的命令语言、查询语言、定义语言等。

程序设计语言(programming language)泛指一切用于书写计算机程序的语言，包括汇编语言、机器语言，以及称为高级语言的完全符号形式的、独立于具体计算机的语言。程序设计语言是计算机语言的一个子集。

程序设计语言可分为低级语言与高级语言两大类。低级语言是与机器有关的语言，包括机器语言和汇编语言。高级语言是与机器无关的语言。

##### 1. 机器语言

机器语言是以“0”、“1”二进制代码形式表示的机器基本指令的集合，是计算机硬件唯一可以直接识别的语言。

机器语言是最早出现的计算机语言，属于第一代程序设计语言。使用机器语言编写程序十分不便，因为这种语言直观性较差，难阅读、难修改。而且，由于每台计算机的指令系统往往各不相同，因此在一台计算机上执行的程序要想在另一台计算机上执行，必须重新编写程序，造成了重复工作。但是，由于使用的是针对特定型号计算机的语言，故机器语言的运算效率是所有语言中最高的。

##### 2. 汇编语言

汇编语言是为了解决机器语言难于理解和记忆的缺点，用易于理解、记忆的名称和符号表示的机器指令。例如，用“ADD”代表加法，“MOV”代表数据传递等。

汇编语言比机器语言直观，使程序的编写、纠错和维护变得相对简单了，但其基本上还是一条指令对应一种基本操作，对机器硬件十分依赖，移植性不好。由于汇编语言还是针对特定硬件的一种程序设计语言，因此效率仍十分高，能准确发挥计算机硬件的功能和特长，程序精练而质量高，所以至今仍是一种常用的软件开发工具。

不论是机器语言还是汇编语言,都是面向硬件具体操作的,语言对机器的过分依赖要求使用者必须对硬件结构及其工作原理都十分熟悉,这对非计算机专业人员是难以做到的,对于计算机的推广应用是不利的。

### 3. 高级语言

高级语言是人们为了解决低级语言的不足而设计的程序设计语言。它是由一些接近于自然语言和数学语言的语句组成的,因此更接近于要解决问题的表示方法,并在一定程度上与机器无关。用高级语言编写程序,易学、易用、易维护。但是由于机器硬件不能直接识别高级语言中的语句,因此高级语言必须通过编译系统编译或解释成低级语言后才能被计算机执行。高级语言不依赖于计算机系统,不同的编译程序可以把相同的高级语言程序编译成不同计算机下有意义的低级语言,这些低级语言是不同的,但它们的意义是一样的,执行的效果也是一样的。高级语言分为面向过程的语言和面向对象的语言,现在面向对象的语言已逐步成为程序设计的主流。用高级语言编程的效率高,但执行速度没有低级语言快。

高级语言的设计是很复杂的。因为它必须满足两种不同的需要:一方面它要满足程序设计人员的需要,可以方便、自然地描述现实世界中的问题;另一方面还要能够构造出高效率的翻译程序,能够把语言中的所有内容翻译成高效的机器指令。从20世纪50年代中期第一个实用的高级语言诞生以来,人们曾设计出几百种高级语言,但今天实际使用的通用高级语言也不过数十种。下面介绍几种目前最常用的高级语言。

(1) FORTRAN 语言。它是使用最早的高级语言。FORTRAN 语言从20世纪50年代中期到现在,经过几十年的实践检验,广泛用于科学计算程序的编制,人们称之为用于科学计算的“公式翻译语言”。

(2) COBOL 语言。它是主要面向商业的通用语言,创始于20世纪50年代末期,使用了十分接近于英语的语句,很容易理解,在事务处理中有着广泛的应用。

(3) BASIC 语言:它是20世纪60年代初为适应分时系统而研制的一种交互式语言,全称是 Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code,意为“初学者通用符号指令代码”,是最容易掌握的语言之一。BASIC 简化了 FORTRAN 操作,为无经验的人提供一种简单的编程语言,目前使用仍很广泛。Visual BASIC 或 QBASIC 都属于 BASIC 语言的发展,不过 Visual BASIC.net 和传统的 BASIC 已经有了很大的区别。

(4) LOGO 语言。1967年美国麻省理工大学为儿童设计了一种 LOGO 编程语言,用于启发孩子们的学习与思考,于是 LOGO 成为一种热门的计算机教学语言。

(5) Simula 67 语言。1967年挪威科学家推出了 Simula 67 语言。该语言第一次提出类的概念,能够把应用中的概念直接用编程语言描述。该语言由于一些原因没能流行,但它是面向对象编程语言的概念基础。

(6) C 语言。C 语言于1970年由美国贝尔实验室研制成功。由于它表达简洁,控制结构和数据结构完备,具有丰富的运算符和数据类型,移植性强,编译质量高,因此得到了广泛的使用。

(7) Pascal 语言。它于 1971 年研制成功,是第一个系统地体现了结构化程序设计概念的高级语言。与 BASIC、C 等语言相比,Pascal 语言更适合科学计算,其运行速度最快,编译能力也最强。其发展从 Pascal 5.5、6.0、7.0 一直到现在的 Delphi、.NET。

(8) PROLOG 语言。它是 1972 年诞生于法国,后来在英国得到完善和发展的一种逻辑程序设计语言,广泛应用于人工智能领域。

(9) ADA 语言。它是美国国防部直接领导下的、1975 年开始开发的一种现代模块化语言,便于实现嵌入式应用,已被许多国家选定为军用标准语言。

(10) C++ 语言。20 世纪 70 年代中期,Bjarne Stroustrup 在剑桥大学计算机中心工作。他以 C 为背景,以 Simula 思想为基础,在 1979 年开始从事将 C 改良为带类的 C 的工作。1983 年该语言被正式命名为 C++。C++ 支持 C 语言语法,但 C++ 并不只是一个 C 语言的扩展版本。实际上,在 C++ 和 C 语言之间存在着一个很大的区别,就是面向对象和结构化思想之间的区别。C++ 是面向对象的程序设计语言,而 C 语言则是一种标准的结构化语言。C++ 在标准化之后迅速成为了程序开发的主流语言。

(11) Java 语言。Java 是纯面向对象开发语言,也是目前非常流行的面向对象的程序设计语言之一。Java 的最大优点是它的跨平台特性,即借助于运行在不同平台上的 Java 虚拟机,用 Java 编写的程序可以在多种不同的操作系统甚至硬件平台上运行,实现“一次编写,处处运行”。Java 的语法和 C++ 具有很多相似的地方,因此,如果在学习 Java 之前就已经对 C++ 比较了解了,可能会感觉比较容易一些。不过 C++ 有一些特性却是 Java 没有的。

(12) C# 语言。C# 是 Microsoft 公司设计的下一代面向对象的语言产品。微软给它的定义是:“C# 是从 C 和 C++ 派生出来的一种简单、现代、面向对象和类型安全的编程语言。C# 试图结合 Visual BASIC 的快速开发能力和 C++ 的强大灵活的能力。”C# 有很多方面和 Java 类似。

随着可视化技术的发展,出现了 Visual BASIC、Visual C++、Delphi、.NET 等可视化的开发环境,更加方便了程序员写出更有效率的软件。

### 1.1.2 语言处理程序

用高级程序设计语言编写程序,通常要经过编辑、语言处理、装配连接后,能够在计算机上运行。

编辑是指计算机通过编辑程序将人们编写的源程序送入计算机。编辑程序可以使用户方便地修改源程序,包括添加、删除、修改等,直到用户满意为止。

语言处理程序是把用一种程序设计语言表示的程序转换为与之等价的另一种程序设计语言表示的程序的处理程序。

在计算机软件中经常用到的语言处理程序是把汇编语言或高级语言“翻译”成机器语言的翻译程序。被翻译的程序称为源程序或源代码,经过翻译程序“翻译”出来的结果程序称为目标程序。

翻译程序有两种典型的实现途径,分别称为解释方式与编译方式。

(1) 解释方式。解释方式是按照源程序中语句的执行顺序,逐句翻译并立即予以执行。即由事先放入计算机中的解释程序把汇编语言或高级语言源程序语句逐条翻译成机器语



言，翻译一句执行一句，直到程序全部翻译、执行完为止，如图 1.1 所示。解释方式类似于人类不同语言的口译工作。翻译员(解释程序)拿着外文版的说明书(源程序)在车间现场对操作员作现场指导。对说明书上的语句，翻译员逐条译给操作员听；操作员根据听到的话(他能懂的语言)进行操作。翻译员每翻译一句，操作员就执行该句规定的操作。翻译员翻译完全部说明书，操作员也执行完所需全部操作。由于未保留翻译的结果，因此若需再次操作，仍要由翻译员翻译，操作员操作。



图 1.1 解释过程示意图

(2) 编译方式。编译方式先由翻译程序把源程序静态地翻译成目标程序，然后执行并得到结果，如图 1.2 所示。这种实现途径可以划分为两个明显的阶段：前一阶段称为生成阶段；后一阶段称为连接运行阶段。采用这种途径实现的翻译程序，如果源语言是一种高级语言，目标语言是某一计算机的机器语言或汇编语言，则这种翻译程序称为编译程序。如果源语言是计算机的汇编语言，目标语言是相应计算机的机器语言，则这种翻译程序称为汇编程序。



图 1.2 编译过程示意图

编译方式类似于不同语言的笔译工作。例如，某国的一个作家发表了某个剧本(源程序)，我们计划在国内上演。首先必须由懂得该国语言的翻译(编译程序)把该剧本笔译成中文本(目的程序)。翻译工作结束，得到了中文本后，才能交给演出单位(计算机)去演(执行)这个中文本(目标程序)。在后面的演出(执行)阶段，并不需要原来的外文剧本(源程序)，也不需要翻译(编译程序)。

正像只懂汉语的人与只懂英语的人交谈需要英语翻译，与只懂日语的人交谈就需要日语翻译一样，使用不同的高级语言也需要不同的翻译程序。如果使用 BASIC 语言，需要在计算机系统中安装 BASIC 语言的解释程序或编译程序；如果使用 C 语言，就需要在机器内安装 C 编译程序。如果机器内没有安装汇编语言或高级语言的翻译程序，计算机是决不能够理解用相应语言编写的程序的。比较而言，在翻译同样一篇外文文章的情况下，逐句翻译比整篇翻译的效率低，但一种语言的翻译程序类型不是由使用者，而是由系统软件的生产者决定的。

目标程序只是一个个独立的程序段，还不能直接执行，因为程序中用到的库函数和一些其他资源还没有挂上，所以需要进行连接。连接的作用就是将各个目标程序，包括库函数等整合成一个可执行文件。