

国外计算机科学教材系列

C++ 编程

——从问题分析到程序设计

C++ Programming:
- From Problem Analysis To Program Design

[美] D. S. Malik 著

钟书毅 高志刚 陈雷 等译

THOMSON
COURSE TECHNOLOGY



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>

国外计算机科学教材系列

C++ 编程

——从问题分析到程序设计

C++ Programming:

From Problem Analysis To Program Design

[美] D. S. Malik 著

钟书毅 高志刚 陈 雷 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书循序渐进地介绍了 C++ 程序设计的各个方面, 包括 C++ 语言的基本概念、结构化程序设计、面向对象编程以及 C++ 的一些高级主题。在内容和结构的安排上, 本书强调编程实践的重要性, 许多简洁易懂的实例贯穿始终, 每一章的最后包含丰富的编程练习。此外, 本书还注重对 C++ 概念的深入理解, 作者通过论述与简单实例相结合的形式, 生动地阐明了 C++ 中很多关键的概念。通过本书的系统学习, 读者能够很快地掌握 C++ 程序设计的知识并有效地提高编程技术。

本书适合作为大学计算机科学 C++ 课程的教材, 也可供教师、学生或程序开发人员用做参考书。

981-243-396-1

Simplified Chinese edition Copyright © 2003 by Thomson Learning and Publishing House of Electronics Industry.
C++ Programming: From Problem Analysis To Program Design by D. S. Malik, Copyright © 2002. First published by Course Technology, a division of Thomson Learning, Inc(www.thomsonlearningasia.com).
All Rights Reserved.

Authorized simplified Chinese edition by Thomson Learning and Publishing House of Electronics Industry. No part of this book may be reproduced in any form without the express written permission of Thomson Learning and Publishing House of Electronics Industry.

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和汤姆森学习出版集团合作出版。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号: 图字: 01-2002-3798

图书在版编目 (CIP) 数据

C++ 编程——从问题分析到程序设计 / (美) 马力克 (Malik, D. S.) 著; 钟书毅等译.

-北京: 电子工业出版社, 2003.7

(国外计算机科学教材系列)

书名原文: C++ Programming: From Problem Analysis To Program Design

ISBN 7-5053-8241-1

I. C... II. ①马... ②钟... III. C 语言 - 程序设计 - 教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 049843 号

责任编辑: 李秦华 熊 健

印 刷 者: 北京兴华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 46.25 字数: 1332 千字

版 次: 2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 59.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077

出版说明

21世纪初的5至10年是我国国民经济和社会发展的关键时期,也是信息产业快速发展的关键时期。在我国加入WTO后的今天,培养一支适应国际化竞争的一流IT人才队伍是我国高等教育的重要任务之一。信息科学和技术方面人才的优劣与多寡,是我国面对国际竞争时成败的关键因素。

当前,正值我国高等教育特别是信息科学领域的教育调整、变革的重大时期,为使我国教育体制与国际化接轨,有条件的高等院校正在为某些信息学科和技术课程使用国外优秀教材和优秀原版教材,以使我国在计算机教学上尽快赶上国际先进水平。

电子工业出版社秉承多年来引进国外优秀图书的经验,翻译出版了“国外计算机科学教材系列”丛书,这套教材覆盖学科范围广、领域宽、层次多,既有本科专业课程教材,也有研究生课程教材,以适应不同院系、不同专业、不同层次的师生对教材的需求,广大师生可自由选择 and 自由组合使用。这些教材涉及的学科方向包括网络与通信、操作系统、计算机组织与结构、算法与数据结构、数据库与信息处理、编程语言、图形图像与多媒体、软件工程等。同时,我们也适当引进了一些优秀英文原版教材,本着翻译版本和英文原版并重的原则,对重点图书既提供英文原版又提供相应的翻译版本。

在图书选题上,我们大都选择国外著名出版公司出版的高校教材,如Pearson Education培生教育出版集团、麦格劳-希尔教育出版集团、麻省理工学院出版社、剑桥大学出版社等。撰写教材的许多作者都是蜚声世界的教授、学者,如道格拉斯·科默(Douglas E. Comer)、威廉·斯托林斯(William Stallings)、哈维·戴特尔(Harvey M. Deitel)、尤利斯·布莱克(Uyless Black)等。

为确保教材的选题质量和翻译质量,我们邀请了清华大学、北京大学、北京航空航天大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、西安交通大学、国防科学技术大学、解放军理工大学等著名高校的教授和骨干教师参与了本系列教材的选题、翻译和审校工作。他们中既有讲授同类教材的骨干教师、博士,也有积累了几十年教学经验的老教授和博士生导师。

在该系列教材的选题、翻译和编辑加工过程中,为提高教材质量,我们做了大量细致的工作,包括对所选教材进行全面论证;选择编辑时力求达到专业对口;对排版、印制质量进行严格把关。对于英文教材中出现的错误,我们通过与作者联络和网上下载勘误表等方式,逐一进行了修订。

此外,我们还将与国外著名出版公司合作,提供一些教材的教学支持资料,希望能为授课老师提供帮助。今后,我们将继续加强与各高校教师的密切联系,为广大师生引进更多的国外优秀教材和参考书,为我国计算机科学教学体系与国际教学体系的接轨做出努力。

电子工业出版社

教材出版委员会

- | | | |
|-----|-----|---|
| 主 任 | 杨芙清 | 北京大学教授
中国科学院院士
北京大学信息与工程学部主任
北京大学软件工程研究所所长 |
| 委 员 | 王 珊 | 中国人民大学信息学院院长、教授 |
| | 胡道元 | 清华大学计算机科学与技术系教授
国际信息处理联合会通信系统中国代表 |
| | 钟玉琢 | 清华大学计算机科学与技术系教授
中国计算机学会多媒体专业委员会主任 |
| | 谢希仁 | 中国人民解放军理工大学教授
全军网络技术研究中心主任、博士生导师 |
| | 尤晋元 | 上海交通大学计算机科学与工程系教授
上海分布计算技术中心主任 |
| | 施伯乐 | 上海国际数据库研究中心主任、复旦大学教授
中国计算机学会常务理事、上海市计算机学会理事长 |
| | 邹 鹏 | 国防科学技术大学计算机学院教授、博士生导师
教育部计算机基础课程教学指导委员会副主任委员 |
| | 张昆藏 | 青岛大学信息工程学院教授 |

译者序

C++ 编程语言是一门面向对象的程序设计语言,它提供了C语言所包含的各种功能,同时还改进了C语言自身所包含的某些缺陷。从C语言转换到C++语言是比较方便的,作为C语言的超集,C++语言非面向对象程序设计部分的功能、特性及语法和C语言基本上是相同的。所以,利用C++语言同样可以进行结构化编程,尽管很少人这么做。当然,C++语言的总体特性是面向对象的(虽然有些人认为C++语言不是纯面向对象的编程语言,如Java)。所以,在程序设计过程中,C++程序员要利用面向对象的思想来进行问题分析和程序设计。

对于一名编程初学者而言,面向对象的C++编程语言是庞大而复杂的,类、继承、多态、虚函数、构造函数和析构函数等诸多概念往往让人望而却步。许多初学者在学习C++语言时往往过于理论化,在短时间内灌输大量的C++概念,然而却不能很好地理解和应用,以至于编程水平得不到迅速的提高。事实上,初学者迅速掌握和领会C++语言的最佳途经就是进行大量的、系统性的编码练习,同时理解解决问题的有效方法。

本书是为C++初学者和大学计算机科学C++课程的教学而设计的,书中内容丰富并具有较强的系统性和实用性。对于有一定C或C++编程经验的读者而言,此书也是一本很有用的参考书。作者通过大量的例子深入剖析和阐述了几乎所有的关键性概念,并且给出了解决专门问题的案例研究,同时在每一章末都留有一定数量的编程练习。本书的这些特色有助于读者深入理解C++语言并提高程序设计的能力。

读者需要注意的是,本书的程序是系统化和用户友好的,每个编程实例都开始于问题分析,随后是算法设计。算法的每一步都利用C++语言实现了编码。除了讲授解决问题的技巧之外,这些程序还给用户展示了如何在实际的C++程序设计中实现所讲授的概念。建议读者仔细地研究书中的编程实例,以便有效地学习C++语言。

参加本书翻译的人员包括:高志刚和姜君(第1章~第10章)、钟书毅(序言和第14章~第17章)和陈雷(第11章~第13章、第18章和附录),全书由钟书毅统稿。

限于译者的水平,本书翻译过程中不足和错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正,译者将不胜感激!

前 言

欢迎您阅读《C++ 编程——从问题分析到程序设计》。此教程是为初级计算机科学 C++ 课程而设计的，它将给老师和学生耳目一新的感觉。该课程是计算机科学全部课程的基础，作者的主要目标是激发学生的学习动力，无论他们水平高或低。学生的学习动力促成学习的兴奋性，而动力和兴奋性则是引领学生走向成功的关键因素。此教程源自于作者 50 多个学期以来授课过程中课堂笔记的积累，以及在此基础之上的进一步扩展。

本书开始于一系列的简单例子、练习和较复杂的编程，并用于作者所在大学的其他教程当中。事实上，本书所采用的内容组织方式是为了满足学生对清晰和可读性的要求。书中内容经过了多次重写直到学生觉得易于接受为止。书中的大部分例子来自于课堂上和学生的交流。

实践对于任何专业都是必不可少的。烹饪学生练习他们的菜谱；崭露头角的小提琴手练习他们的乐谱；编程新手也必须进行解决问题和编写代码的实践。这不是一本 C++ 大全，我们并不只简单地罗列 C++ 语法和例子，而是深入剖析所有概念背后的“为什么”。每一次介绍的主题，其关键性疑问“为什么”都得到了解答。这种方法构筑了学习 C++ 的桥梁。学生必须理解“为什么”以得到足够的学习动力。

传统上，C++ 初学者一般需要掌握一门其他编程语言。本书并不要求任何编程经验。不过，足够的数学背景知识如代数是必需的。

学习方法

从 C 语言发展而来的 C++ 编程语言不再认为是仅适用于工业界的语言。许多学院和大学都使用 C++ 作为第一门编程语言课程。C++ 是结构化编程和面向对象编程的结合，本书对两个方面都给予了论述。

本书可以分为两部分：结构化编程和面向对象编程。前 12 章构成了结构化编程部分，第 13 章到第 18 章构成了面向对象部分。然而，前 12 章（除了第 8 章）的内容对于学习面向对象部分是必不可少的。

ANSI/ISO 标准 C++ 于 1998 年 7 月得到了正式批准。本书主要讨论 ANSI/ISO 标准 C++，同时也说明了如何使用标准 C++ 编程。标准 C++ 和 ANSI/ISO 标准 C++ 的语法几乎是相同的。在第 8 章中，讨论了标准 C++ 中没有的一些 ANSI/ISO 标准 C++ 特征。

第 1 章简要回顾了计算机和编程语言的历史。读者通过阅读该章可以快速地了解计算机系统的硬件和软件组成。该章还叙述了结构化和面向对象编程。

完成第 2 章的学习后，学生就掌握了 C++ 的基础知识，并能够编写一些具有一定计算功能的、较复杂的程序了。输入/输出对任何一种编程语言来说都是最基本的，第 3 章对这部分内容首先做了简单的介绍，然后进行了详细的讨论。

第 4 章和第 5 章介绍了改变程序执行流程的控制结构。第 6 章和第 7 章研究用户定义的函数，没有编程经验的读者应该详细阅读这两章。这两章提供了一些例子以帮助读者加深对参数传递和标识符作用范围的理解。

第 8 章讨论了用户定义的简单数据类型（枚举类型）、ANSI/ISO 标准 C++ 的命名空间机制和

string 类型。早期的 C 版本并不包括枚举类型，这种类型的作用很有限，使用它的主要目的是增强程序的可读性。本书的组织方式让读者在第一次阅读时可以跳过枚举类型这一节，而不影响学习的连续性，可以在稍后再阅读这一节中的内容。

第 9 章和第 10 章详细地描述了数组。查找和排序算法在第 10 章中研究。第 11 章介绍并讨论递归。

第 12 章介绍记录（结构）。本书中对结构的介绍类似于 C 结构。实际上，读者完全可以跳过该章，因为其后章节的学习并不要求以该章知识为前提。

第 13 章开始了面向对象编程（OOP）的学习，还介绍了类的基本概念。这一章的前半部分展示了在程序中类是如何定义和使用的，后半部分介绍抽象数据类型（ADT）。同时还展示了在 C++ 中类是实现 ADT 的自然方法。第 14 章继续介绍面向对象设计（OOD）和 OOP 的基本概念，还讨论了继承和组合。该章解释了 C++ 中的类是如何为 OOD 提供一种自然的机制，以及 C++ 是如何支持 OOP 的。第 14 章还讨论了如何在给定的问题中确定对象。

第 15 章详细地学习指针。在介绍了指针和如何在程序中使用指针后，还强调了带指针成员变量类的特异性以及如何避免一些错误操作。第 15 章还讨论了通过虚函数实现的多态类型。

第 16 章继续 OOD 和 OOP 的学习，重点研究了 C++ 中的多态。其中特别讨论了两种类型的多态——重载和模板。

第 17 章和第 18 章主要研究数据结构。第 17 章详细讨论了链表，而第 18 章详细讨论了栈和队列。这两章中的程序代码是通用的。这些章节有效地利用了 OOD 的基本概念。

附录 A 列举了 C++ 中的保留字。附录 B 展示了 C++ 中运算符的优先级和结合性。附录 C 列出了 ASCII 码（美国标准信息交换码）和 EBCDIC（扩充的二进制编码的十进制交换码）字符集。附录 D 列出了可以被重载的 C++ 运算符。附录 E 描述了 ANSI/ISO 标准 C++ 以及标准 C++ 的头文件命名约定。附录 F 介绍了一些最常用的库函数以及标准 C++ 头文件的名字。附录 G 中的程序用于打印系统内部数据类型的内存尺寸。附录 H 给出了课本中精选练习的答案。

特色

本书的每一章都具有下列特色，它们有助于知识的学习，让学生能够按照自己的步调学习各种资料。

- 提供每章中 C++ 编程概念的要点。
- 超过 275 张图表，广泛而详尽并阐述难以理解的概念。
- 书中的例子通过相关代码阐述关键的概念。这些例子中的程序代码是按照易于使用的方式进行编号的，附带有运行实例。随后是详细的注释，描述每一行代码所起的作用。
- 编程实例是在每一章的末尾推出的完整程序。这些例子包括准确和具体的输入、输出、问题分析和算法设计以及完整的程序清单。
- 小结提供每章中所包含概念的总结。
- 练习进一步加强学习，保证学生学到实际的知识。
- 编程练习考查学生编写产生特定结果的 C++ 程序的能力。

概念的介绍是以有助于学习的步骤进行的。本书的书写风格是简单和直观的，这和课堂的教学风格相似。在介绍每一种关键概念之前，我们将解释为什么某些特定的因素是必需的。然后使用例子和小程序描述所要介绍的概念。

每章都有两种类型的程序。第一种类型的程序是作为书中的例子(如例4.1),用来解释关键概念。在这些例子中,程序代码的每一行都做了编号。程序通过运行实例进行阐述并逐行解释。然后详细地讨论每一行后面的原理。

本书的特色还包括众多称为编程实例的案例研究。这些编程实例构成了本书的支柱。

本书的程序是系统化和用户友好的。每个编程实例都开始于问题分析,随之是算法设计。算法中的每一步都以 C++ 进行编码。除了讲授解决问题的技巧之外,这些详细的程序还展示了如何在实际的 C++ 程序中实现相应的概念。作者强烈建议学生仔细地研究这些编程实例,以便有效地学习 C++。

每一章末的小结部分起到加强学习的作用。在阅读完该章后,学生可以快速地浏览一遍本章的要点,然后可以用随后的练习进行自我测试。许多学生把小结看做是考试前复习该章的一种方便途径。

所有的源代码和解答都是用 ANSI/ISO 标准 C++ 和标准 C++ 进行代码编写、编译和测试的。程序可以使用 Microsoft Visual C++ 6.0、Borland C++ Builder 5 开发工具或 Metrowerks Code Warrior 进行编译。

目 录

第1章 计算机和编程语言回顾	1
1.1 导言	1
1.2 计算机历史的简要回顾	1
1.3 计算机系统的组成	2
1.4 计算机语言	3
1.5 编程语言的发展	4
1.6 处理高级语言程序	5
1.7 分析问题 - 编码 - 执行	6
1.8 面向对象的编程	9
1.9 ANSI/ISO 标准 C++	10
1.10 小结	10
1.11 练习	11
第2章 C++ 的基本要素	13
2.1 C++ 程序的基础知识	14
2.2 数据类型	16
2.3 算术运算符和运算符优先级	20
2.4 表达式	22
2.5 输入	25
2.6 自增和自减运算符	32
2.7 输出	34
2.8 预处理器指令	39
2.9 编程风格和形式	41
2.10 赋值语句的更多知识	45
2.11 编程实例：长度转换	46
2.12 编程实例：找零钱	48
2.13 小结	51
2.14 练习	52
2.15 编程练习	58
第3章 输入 / 输出	60
3.1 I/O 数据流和标准 I/O 设备	60
3.2 在程序中使用预定义函数	64
3.3 输入失败	69
3.4 输出和格式化输出	72
3.5 其他输出格式化工具	77

3.6 文件输入/输出	82
3.7 编程实例: 电影票销售和对慈善机构的捐助	84
3.8 编程实例: 学生分数	88
3.9 小结	91
3.10 练习	92
3.11 编程练习	93
第4章 控制结构 I (选择结构)	95
4.1 控制结构	95
4.2 关系运算符	96
4.3 逻辑(布尔)运算符和逻辑表达式	98
4.4 选择: if 和 if-else	104
4.5 switch 结构	117
4.6 用 assert()函数来终止一个程序	122
4.7 编程实例: 有线电视公司账单	123
4.8 小结	127
4.9 练习	128
4.10 编程练习	132
第5章 控制结构 II (重复)	134
5.1 为什么需要重复结构	134
5.2 while 循环(重复)结构	135
5.3 编程实例: 检查账户余额	143
5.4 编程实例: 斐波那契数列	150
5.5 for 循环(重复)结构	153
5.6 编程实例: 数字分类	157
5.7 do-while 循环(重复)结构	159
5.8 break 和 continue 语句	161
5.9 嵌套控制结构	163
5.10 小结	164
5.11 练习	165
5.12 编程练习	172
第6章 用户自定义函数 I	174
6.1 标准(预定义)函数	174
6.2 用户定义函数	176
6.3 具有返回值的函数	176
6.4 编程实例: 最大数	184
6.5 编程实例: 有线电视公司账单问题	185
6.6 小结	190
6.7 练习	191
6.8 编程练习	194

第7章 用户自定义函数 II	196
7.1 void 函数	196
7.2 值参数、引用参数和内存分配	204
7.3 引用参数和返回值函数	213
7.4 变量的范围	213
7.5 全局变量的副作用	216
7.6 静态和自动变量	216
7.7 函数重载：介绍	218
7.8 有默认参数的函数	218
7.9 编程实例：对数字分类	220
7.10 编程实例：数据比较	224
7.11 小结	231
7.12 练习	232
7.13 编程练习	237
第8章 用户定义的简单数据类型、命名空间和 string 类型	240
8.1 枚举类型	240
8.2 编程实例：石头、剪子和布的游戏	247
8.3 命名空间	255
8.4 string 类型	259
8.5 编程实例：Pig Latin 字符串	266
8.6 小结	270
8.7 练习	271
8.8 编程练习	274
第9章 数组和字符串	276
9.1 数组	277
9.2 C 字符串（字符数组）	288
9.3 关联数组	292
9.4 编程实例：代码检测	293
9.5 编程实例：文本处理	298
9.6 小结	302
9.7 练习	303
9.8 编程练习	306
第10章 数组的应用和扩展	308
10.1 顺序表处理	308
10.2 二维和多维数组	320
10.3 多维数组	330
10.4 编程实例：选举结果	331
10.5 小结	344
10.6 练习	344

10.7 编程练习	346
第 11 章 递归	349
11.1 递归的定义	349
11.2 利用递归解决问题	351
11.3 递归还是迭代	359
11.4 编程实例：将一个数字从二进制表示转换为十进制表示	360
11.5 编程实例：将一个数字从十进制转换为二进制	363
11.6 小结	365
11.7 练习	365
11.8 编程练习	367
第 12 章 记录（结构体）	369
12.1 记录（结构体）	369
12.2 编程实例：销售数据分析	379
12.3 小结	391
12.4 练习	391
12.5 编程练习	393
第 13 章 类和数据抽象	395
13.1 类	395
13.2 数据抽象、类和抽象数据类型	414
13.3 结构体与类	415
13.4 信息隐藏	416
13.5 可执行代码	418
13.6 编程实例：糖果机	421
13.7 小结	431
13.8 练习	432
13.9 编程练习	434
第 14 章 继承和组合	437
14.1 继承	437
14.2 组合	452
14.3 面向对象设计（OOD）和面向对象编程（OOP）	456
14.4 编程实例：分数报告	457
14.5 小结	473
14.6 练习	474
14.7 编程练习	479
第 15 章 指针、类和虚函数	482
15.1 指针数据类型和指针变量	482
15.2 取址运算符（&）	483
15.3 取值运算符（*）	483

15.4	类、结构和指针变量	487
15.5	初始化指针变量	489
15.6	动态变量	490
15.7	指针变量的运算	491
15.8	动态数组	492
15.9	指针的浅 (shallow) 复制与深 (deep) 复制	494
15.10	类和指针: 一些特性	496
15.11	继承、指针和虚函数	504
15.12	取址运算符和类	508
15.13	小结	511
15.14	练习	512
15.15	编程练习	517
第 16 章	重载和模板	518
16.1	为什么需要运算符重载	518
16.2	运算符重载	519
16.3	编程练习: clockType	546
16.4	编程练习: 复数	551
16.5	重载数组索引 (下标) 运算符 ([])	554
16.6	编程练习: newString	556
16.7	函数重载	560
16.8	模板	561
16.9	小结	568
16.10	练习	570
16.11	编程练习	573
第 17 章	链表	578
17.1	链表	578
17.2	作为 ADT 的链表	587
17.3	有序链表	597
17.4	双向链表	606
17.5	编程实例: 音像商店	612
17.6	小结	627
17.7	练习	627
17.8	编程练习	630
第 18 章	栈和队列	632
18.1	栈	632
18.2	栈的数组实现	635
18.3	程序实例: 最大 GPA	645
18.4	栈的链表实现	648
18.5	栈的应用: 后缀表达式计算器	658

18.6 消除递归：非递归逆序打印链表的算法	664
18.7 队列	668
18.8 队列的应用：仿真	680
18.9 小结	697
18.10 练习	697
18.11 编程练习	700
附录 A 保留字	703
附录 B 运算符的优先级	704
附录 C 字符集	705
附录 D 运算符重载	707
附录 E 在 ANSI/ISO 标准 C++ 和 标准 C++ 中头文件的名称约定	708
附录 F 头文件	709
附录 G 系统中数据类型的内存尺寸	714
附录 H 部分练习答案	715

第1章 计算机和编程语言回顾

本章要点:

- 学习不同类型的计算机
- 了解计算机系统的软件和硬件
- 学习计算机语言
- 了解编程语言的发展
- 了解高级编程语言
- 了解编译器及其功能
- 了解如何执行高级语言
- 学习算法并了解解决问题的技能
- 学习结构化设计和面向对象设计的编程方法
- 了解标准 C++ 和 ANSI/ISO 标准 C++

1.1 引言

在信息社会中,信息处理的速度已经变得非常迅速。通过计算机,技术革命彻底地改变了人们的生活和交流方式。前些年提到“Internet”这个词时可能还会觉得陌生,但是现在却是家喻户晓了。计算机可以帮助用户在几秒钟之内收发好友的信件;用户不必再到邮局去邮递简历以申请工作,而只需要通过Internet就可以递交简历了;股民可以了解实时的股市信息,以决定买入还是抛售股票;孩子们可以定期地进行网上冲浪,还可以使用计算机设计他们的教室。学生们再也不用打字机或手写方式来完成家庭作业了,只要用功能强大的字处理软件就可以完成作业;很多人还使用计算机来管理支票簿。

从上面这些例子可以看出,计算机对人们日常生活的影响是巨大的。而这些要成为可能则需要借助不同的软件,也就是计算机程序。例如,字处理软件可以帮助完成家庭作业、制作精美的简历甚至撰写书籍,本书就是在功能强大的字处理软件的帮助下制作完成的。没有软件,计算机也就失去了作用。而软件则是由编程语言开发的。C++ 语言特别适合于开发软件以完成特定的任务。

在20世纪90年代以前,教师在讲授程序课程之前往往要花几个星期的时间教授学生如何使用计算机。而现在,学生们中学毕业的时候就已经能够熟练地操作计算机了。本书的主要内容不是讲述如何使用计算机,而是教授读者如何使用C++来编制程序。但是在开始编程之前,了解一些基本术语和计算机的不同组成部件是很有好处的。本章简要介绍一下计算机系统的主要部件、计算机语言的历史和发展以及如何解决编程过程中遇到的问题。

1.2 计算机历史的简要回顾

20世纪50年代,计算机是一种体积很大的设备,只有少数人能接触到。所有工作,包括外科手术、会计、字处理以及其他任务中的计算都是在没有计算机的帮助下完成的。到20世纪60年代,出现了价值上百万美元的计算机,只有大公司才能买得起。这些计算机体积仍旧很大,只有计算机

专家才能使用。20世纪70年代中期,计算机的价格已经很便宜而且体积也变得很小。到了20世纪90年代中期,各行各业的人们都能买得起计算机了。20世纪90年代末期,小型计算机更加便宜而且运行速度也更快。

1.3 计算机系统的组成

计算机是能执行一系列命令的电子设备。计算机执行的基本命令是输入(得到数据)、输出(显示结果)、存储、执行算术和逻辑运算。

在市场中,销售计算机时都这样描述: Pentium 4 1.4 GHz 处理器、128 MB 内存、40 GB 硬盘、19英寸SVGA显示器,同时还有预装的软件,比如操作系统、游戏、百科全书以及字处理和货币管理等应用程序软件。这段描述涉及两类内容:硬件和软件。Pentium 4 1.4 GHz 处理器、128 MB 内存、40 GB 硬盘、19英寸显示器这一类归为硬件;而操作系统、游戏、百科全书以及字处理和货币管理等应用程序软件则属于软件一类。下面先看一下硬件。

1.3.1 硬件

硬件主要包括下面几组部件:中央处理单元(CPU)、主存(也称为随机访问存储器)、输入输出设备和辅助存储器。键盘、鼠标和辅助存储器等都是输入设备,而输出设备则包括显示器、打印机和辅助存储器等。下面更详细地介绍一下这些部件。

中央处理单元

中央处理单元(CPU)是计算机的中枢。CPU的功能越强大,运行速度就越快。CPU包括几个部分:控制单元(CU)、程序计数器(PC)、指令寄存器(IR)、算术逻辑单元(ALU)和累加器(ACC)。图1.1显示了这几个部分是如何结合在一起的。

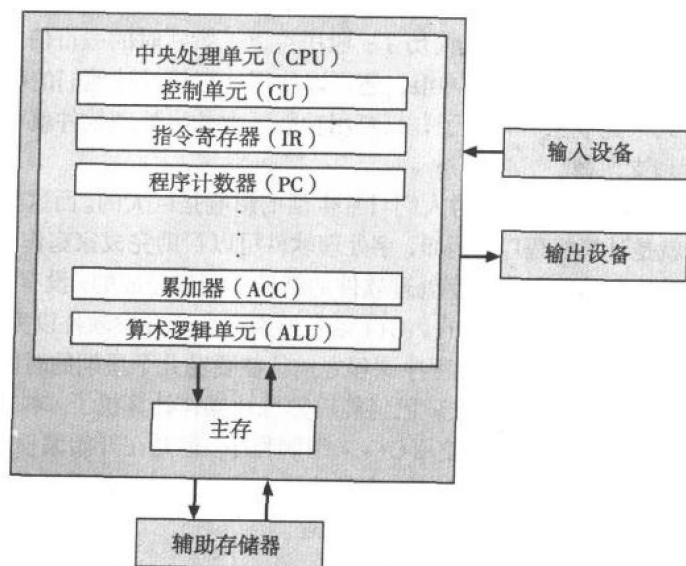


图 1.1 计算机硬件的组成

- 与CPU相似,控制单元(CU)是CPU的大脑。它有三个主要功能:取指令并翻译指令,控制信息流(指令或数据)进出主存储器,控制CPU内部组件的操作。
- 程序计数器(PC)指向下一条要执行的指令。