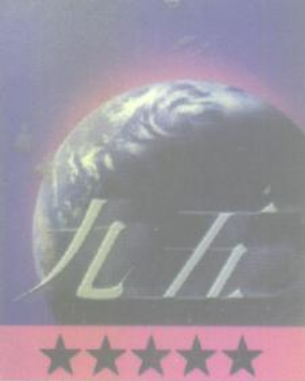


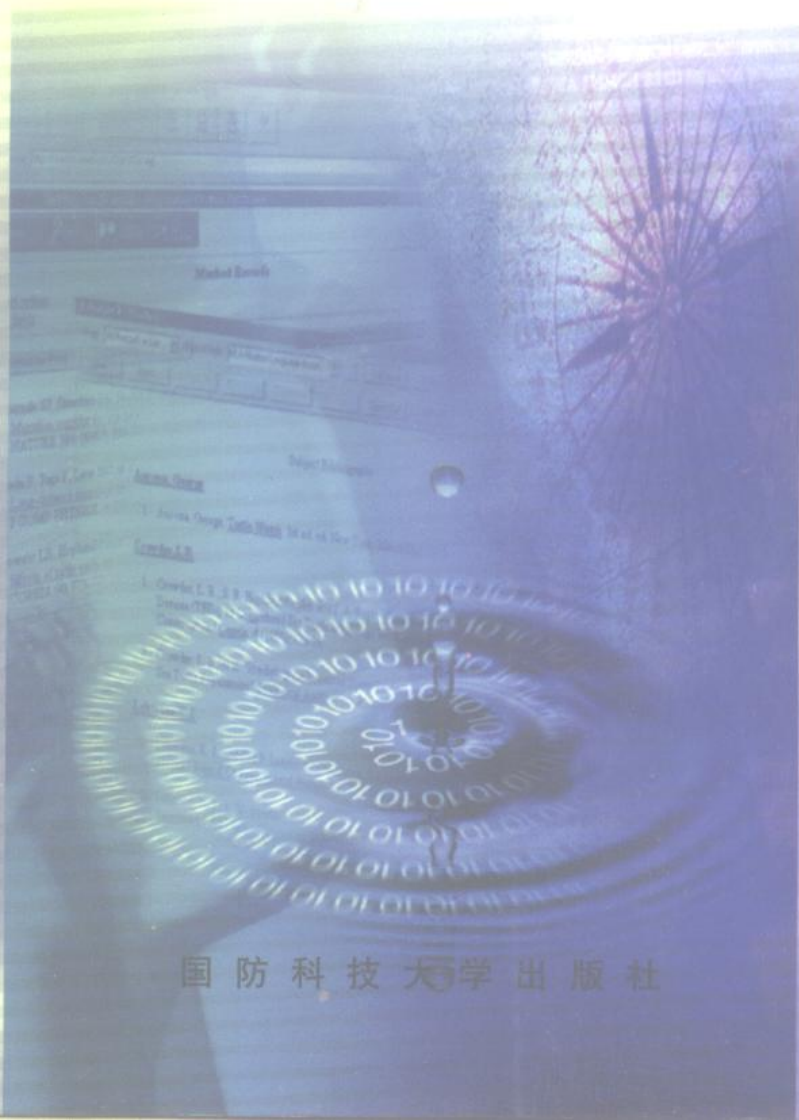


普通高等教育“九五”国家级重点教材

计算机基础教学系列教材

计算机软件技术基础

陈怀义 刘春林 曹介南 等编著



国防科技大学出版社

TP31

445058

C422 普通高等教育“九五”国家级重点教材

计算机基础教学系列教材

计算机软件技术基础

陈怀义 刘春林 曹介南 编著
杨松琪 谭庆平

国防科技大学出版社
·长沙·

图书在版编目(CIP)数据

计算机软件技术基础/陈怀义,刘春林,曹介南,杨松琪,谭庆平编著. —长沙:国防科技大学出版社,1999. 3

ISBN 7-81024-513-9

I. 计…

II. 陈…

III. 计算机软件-软件技术基础-教材

IV. TP31

JS209/13

国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731)4555681 邮政编码:410073

E-mail: gfkdcbs@ public. cs. hn. cn

责任编辑:黄八一 责任校对:黄 煌

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

*

787×1092 1/16 印张:18 字数:416 千

1999 年 3 月第 1 版第 1 次印刷 印数:1-5000 册

*

定价:22.00 元

普通高等教育“九五”国家级重点教材

计算机基础教学系列教材

《计算机导论》

《计算机硬件技术及应用基础》（上册：微机原理）

《计算机硬件技术及应用基础》（下册：接口与应用）

《计算机软件技术基础》

《计算机辅助设计基础》

《计算机信息管理基础》

《计算机多媒体应用基础》

《计算机网络应用基础》

总负责人 齐治昌 邹 鹏

内 容 简 介

本书是普通高等教育“九五”国家级重点教材之一，它以软件开发集成环境 Windows 为背景，以 C 语言程序设计为主线，系统地介绍了计算机软件技术基础的各方面知识，包括：软件技术知识基础；操作系统和编程环境；程序设计原理及方法；数据结构、算法及应用；软件工程和软件开发新技术等。

全书分为八章，各章内容相对独立，但又相互渗透，有机连接，力图使读者能从中获得计算机软件技术基础知识的整体印象和计算机实际应用的综合能力。书中各章之后都配有丰富的习题。书末附录介绍了 C 语言程序设计的 DOS 环境，以满足暂不具备 Windows 环境的读者需要。

本书可作为高校本科计算机基础课程的教材，也可作为专科计算机基础课程的教学参考书，还可以作为计算机爱好者的自学用书。

前 言

本书是为面向我国 21 世纪的计算机基础教育,作为普通高等教育“九五”国家级重点教材之一而编写的。

面向 21 世纪的计算机基础教育是当前高等院校乃至全社会的一个重要课题。学习计算机基本知识和训练计算机基本应用能力是现代社会人材培养的重要方面。计算机与数学、外语一起成为理工科大学学生文化素质的基础。

计算机基础教育可分为文化基础、技术基础和应用基础三个层次,其中技术基础又可分为硬件技术基础和软件技术基础两个方面。

按实际的需要,计算机软件技术基础应包括操作系统、程序设计、数据结构和软件工程等方面的内容,如何把这几方面的内容组织到一本书中是一个值得探讨的问题。目前,这类书籍的编写大多都是各方面内容独自成章,成为一个“拼盘”,虽然在一章之内可较好地保持内容的完整性和叙述的逻辑性,但难以体现各方面知识之间的联系,更重要的是不利于介绍和训练各方面知识的综合应用,读者尽管可以在一门课程中学到各方面的知识,但获取的知识是孤立的,不能有机地结合在一起,难以真正形成一个完整的基础。

本书的编写尝试一种把形成软件技术基础的各方面内容揉和在一起的方法,避免明显的板块结构,力求内容相互渗透,有机连接。整本书的编写遵循“一个背景,一条主线”的原则,即以软件开发集成环境 Windows 为背景,以 C 语言程序设计为主线。在基础知识、编程环境、语言构成、程序设计、开发应用这一顺序下,分章介绍计算机软件技术基础所包含的内容,各章不仅有各自的主题,而且在内容上尽可能体现各章之间的联系,力图使读者从本书中获得软件技术基础知识的整体印象和计算机实际应用的综合能力。

本书可作为理工科院校本科计算机基础教育的教材,教学时数可安排 40~60 学时。本书与国防科技大学出版社出版的《计算机导论》、《计算机硬件技术及应用基础》(上、下册)、《计算机辅助设计基础》、《计算机信息管理基础》、《计算机多媒体应用基础》和《计算机网络应用基础》一起,组成一套计算机基础教学系列教材。该系列教材可作为理工科院校本科计算机基础教育的基本教学用书。

本书在编写过程中得到中国工程院院士、全国高校计算机专业教学指导委员会主任、国防科技大学陈火旺教授,国家教委高等学校计算机科学教学指导委员会委员、国防科技大学副校长齐治昌教授,国家教委工科计算机基础课程教学指导委员会副主任委员、国防科技大学副教务长邹鹏教授,国防科技大学计算机学院王广芳教授的关心和指导。湖北省及武汉市计算机学会理事长、全国高校计算机专业教学指导委员会委员、华中理工大学计算机学院院长卢正鼎教授和国防科技大学计算机学院郭浩志教授细心审阅了全部书稿,提出了许多宝贵意见。国防科技大学计算中心姜新华女士录入全部书稿,付出了

艰苦的劳动。在此，一并向他们表示衷心的感谢。

参加本书编著的有陈怀义（第一章、第七章），刘春林（第三章、第四章），曹介南（第五章、第六章），杨松琪（第二章、附录），谭庆平（第八章）。全书由陈怀义统稿。

由于编者水平有限，书中内容选取是否满足计算机基础教育的需要，教材的这种编写方法是否妥当，以及书中可能存在的错误和不妥之处，请专家和读者批评指正。

编 者

1998 年 10 月

目 录

第一章 软件技术概论

1.1 计算机系统组成	1
1.2 硬件系统	1
1.2.1 硬件基本组成	1
1.2.2 硬件基本配置	3
1.3 软件系统	4
1.3.1 系统软件	4
1.3.2 应用软件	7
1.4 数据和数据结构	9
1.4.1 数学模型	10
1.4.2 数据结构的一般概念	12
1.4.3 线性表	13
1.4.4 二叉树	17
1.4.5 图	21
1.5 算法和算法分析	25
1.5.1 算法概念	26
1.5.2 算法分析	26
习题	27

第二章 程序设计环境

2.1 操作系统基本知识	30
2.1.1 基本概念	30

2.1.2 操作系统的基本功能	35
2.2 Windows 的操作使用	37
2.2.1 Windows 95 用户界面	37
2.2.2 Windows 资源管理器的使用	42
2.3 基于 Windows 的程序设计入门	47
2.3.1 程序开发的基本步骤	47
2.3.2 创建新工程	47
2.3.3 使用编辑器	49
2.3.4 编译工程	51
2.3.5 运行及调试	52
习题	53

第三章 程序语言基础

3.1 概述	54
3.1.1 C 语言的特点	54
3.1.2 简单的C 语言程序例子	55
3.1.3 C 语言程序的基本结构	56
3.2 基本数据类型	57
3.2.1 基本元素	57
3.2.2 数据及类型	58
3.2.3 整型	59
3.2.4 实型	60
3.2.5 字符型	61
3.2.6 变量赋初值	62
3.3 运算符及表达式	63
3.3.1 算术运算符及表达式	63
3.3.2 赋值运算符及表达式	66
3.3.3 关系运算符及表达式	67
3.3.4 逻辑运算符及表达式	67
3.3.5 条件运算符及表达式	68
3.3.6 逗号运算符及表达式	69

3.4 简单的C语言程序设计	69
3.4.1 赋值语句	69
3.4.2 格式输入输出	70
3.4.3 字符输入输出	73
3.4.4 简单程序举例	74
习题	75

第四章 程序控制结构

4.1 结构化程序设计	78
4.1.1 结构化程序	78
4.1.2 结构化程序设计方法	79
4.2 顺序结构	80
4.2.1 复合语句	80
4.2.2 空语句	80
4.3 选择结构	81
4.3.1 if 语句	81
4.3.2 switch 语句	86
4.4 循环结构	90
4.4.1 while 语句	90
4.4.2 do-while 语句	92
4.4.3 for 语句	94
4.4.4 多重循环	96
4.5 跳转语句	99
4.5.1 break 语句	99
4.5.2 continue 语句	100
4.5.3 goto 语句与标号	100
习题	101

第五章 数组、结构和指针

5.1 数组	103
5.1.1 一维数组	103
5.1.2 二维数组	109
5.1.3 字符数组和字符串	111
5.1.4 数组应用举例	117
5.2 结构	120
5.2.1 结构类型及变量的定义	120
5.2.2 结构变量的引用	122
5.2.3 结构变量的初始化	123
5.2.4 结构的嵌套	124
5.2.5 结构数组	125
5.3 指针	128
5.3.1 指针和指针变量的概念	128
5.3.2 指针变量的定义与引用	129
5.3.3 指针与数组	130
5.3.4 指针与结构	133
5.3.5 链表	136
习题	147

第六章 函数和文件

6.1 函数的定义	150
6.2 函数的调用与返回	152
6.3 函数参数传递方式	156
6.3.1 变量作为函数参数	156
6.3.2 数组作为函数参数	157
6.3.3 结构作为函数参数	160

6.3.4 指针作为函数参数	161
6.4 函数的嵌套调用与递归调用	163
6.4.1 函数的嵌套调用	163
6.4.2 函数的递归调用	168
6.5 变量的作用域	171
6.5.1 局部变量的作用域	171
6.5.2 全局变量的作用域	172
6.6 库函数	177
6.7 文件	178
6.7.1 C 语言文件概述	178
6.7.2 缓冲文件系统	179
习题	192

第七章 应用程序设计

7.1 栈和队列的应用	196
7.1.1 栈的定义和操作	196
7.1.2 栈的应用	198
7.1.3 队列的定义和操作	205
7.1.4 队列的应用	207
7.2 数据的排序和检索	211
7.2.1 排序和检索的概念	211
7.2.2 排序和检索算法的分类和评价方法	212
7.2.3 常用排序算法	213
7.2.4 常用检索算法	222
7.3 二叉树的建造和遍历	223
7.3.1 二叉树的建造	224
7.3.2 二叉树的遍历	230

7.4 图的遍历和最小代价问题	232
7.4.1 图的遍历	232
7.4.2 最小代价问题	237
习题	240
 第八章 软件工程和软件开发新技术	
8.1 软件工程	243
8.1.1 软件工程的目标	244
8.1.2 软件工程的原则	244
8.1.3 软件生存周期	245
8.1.4 软件开发模型	248
8.2 面向对象技术和 C++	250
8.2.1 面向对象的概念与思想	251
8.2.2 C++ 简介	252
8.3 Internet 与 Java 简介	259
8.3.1 Internet 简介	259
8.3.2 Java 的发展历史	260
8.3.3 Java 的特征	260
8.4 分布计算技术	262
8.4.1 分布计算环境	262
8.4.2 分布计算技术	263
习题	264
 附录 Turbo C 集成开发环境上机指南	 266
 参考文献	 276

第一章 软件技术概论

掌握软件技术，是计算机应用从必然王国走向自由王国的必由之路。本章将简要介绍软件概念、软件组成、软件的技术基础等基本知识，为后续章节的学习打下基础。

1.1 计算机系统组成

自从1946年第一台电子数字计算机问世以来，仅半个世纪之内，计算机经历了电子管时代、晶体管时代、集成电路时代和大规模超大规模集成电路时代的四代变迁，从研究新武器弹道问题的计算装置发展成为复杂的计算机系统。尤其是近30年来，计算机技术的发展日新月异，计算机的新产品层出不穷，令人眼花缭乱，目不暇接。现在，计算机产业已成为国民经济中发展最快、最具有活力的部门之一，计算机及其技术对人类社会进步和文明起着越来越显著的积极作用。

现代计算机不再是结构简单、功能单一的孤立计算装置，而是集中了当今世界电子和计算技术领域最新理论和最新技术的高科技复杂系统。计算机系统由计算机硬件系统和计算机软件系统组成。硬件系统和软件系统是一个完整计算机系统缺一不可的两个方面。硬件是软件的基础，软件是硬件功能的完善和扩充，它们相互依存，相互渗透，相互促进。两者的有机结合，使计算机具有了强大的生命力。

1.2 硬件系统

1.2.1 硬件基本组成

计算机系统的所有电子和机械装置称为硬件(Hardware)。计算机硬件构成计算机的机器系统，是计算机的物质基础。传统的计算机硬件系统由五大部分组成：控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备。

一、 输入设备和输出设备

输入设备和输出设备简称为I/O设备，它的功能是实现人与计算机之间的信息交换。输入设备把按一定形式表示的计算机程序和数据送入计算机，而输出设备则把计算

机运算操作的结果转化为人或其他设备能够接受和识别的形式表示出来。

常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、数字化仪等。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。随着计算机多媒体技术和计算机网络通讯技术的发展,计算机 I/O 设备的队伍不断扩大,例如光盘、麦克风、立体声音箱、摄像机、放像机、触摸屏、电话、传真机等也都可以作为 I/O 设备。

I/O 设备需要与计算机其他部分交换数据,但这种交换不能直接进行,因为 I/O 设备与计算机的其他部分在工作方式、运行速度和数据形式上都不相同。为了实现 I/O 设备与计算机其他部分的连接,每一种 I/O 设备都必须配有一种 I/O 接口,例如显示器适配器、打印机适配器、声频卡、视频卡等。

二、 存储器

存储器 (Memory) 的功能是在计算机运行期间保存所要执行的程序和所要处理的数据。存储器由存储体、存储器地址寄存器、存储器数据寄存器和读/写控制电路组成。

存储体是存储单元的集合,每一个存储单元有一个地址编号,程序和数据以二进制的形式存放在存储单元中。对存储器的操作实际上是对一个或多个存储单元进行的读/写操作。要读或写的存储单元的地址存放在存储器地址寄存器中,要写入的信息存放在存储器数据寄存器中,在读/写控制电路的作用下,完成对指定存储单元的读/写操作,读出的信息也存放在存储器数据寄存器中。

计算机执行的程序和处理的数据必须存放在存储器中,但存储器中存放的程序和数据仅在计算机运行时有效,一旦关机,这些信息会立即丢失。磁盘和磁带也能存放程序和数据,实际上也是一种存储设备。这种存储设备存放的信息不仅关机后不会丢失,而且还可以脱离计算机长期保存,但是这些程序和数据必须传送到存储器中才能被计算机执行和处理。计算机一般同时配置有这两种存储设备,存储器称为主存 (或内存),磁盘和磁带称为辅存 (或外存)。主存存取速度快,辅存存取速度慢,主存容量一般不大,辅存容量比主存容量大得多。采用一种专门的存储管理技术,使主存和辅存形成一个有机整体,这种存储器的概念称为虚拟存储器。虚拟存储器既具有辅存的存储容量,又具有接近主存的存取速度。虚拟存储技术的采用提高了计算机的整体性能。

三、 控制器和运算器

控制器 (Control Unit) 是计算机的控制指挥中心,它指挥计算机各部分按指令要求进行所需的操作。运算器 (Arithmetic Logic Unit) 是执行算术运算和逻辑运算的部件,是计算机实现高速运算的核心。由于控制器和运算器之间有大量频繁的信息交换,往往把两者合在一起,称为中央处理机。随着大规模集成电路技术的发展,已可将控制器和运算器的硬件电路集成在一个半导体芯片上,称为中央处理器。中央处理机和中央处理器都可简称为 CPU (Central Processing Unit),它的功能是解释和执行机器指令。CPU 是整个硬件系统的关键性部件,是计算机硬件系统的核心部分。

控制器主要由指令控制部件、地址形成部件、定时部件和微操作控制部件组成。指令控制部件包括程序计数器、指令寄存器和指令译码器。控制器依据程序计数器给出的

指令存储地址，从存储器中把要执行的指令取到指令寄存器中，指令译码器把要执行指令的操作码翻译成相应的操作控制信号，为指令的执行做好准备。地址形成部件包括地址寄存器、变址寄存器和地址计算部件。控制器依据指令的寻址方式和指令给出的操作数地址码，通过计算，形成实际的操作数地址。定时部件包括时钟和节拍发生器，它根据机器的时钟脉冲，发出全机所需的具有先后次序的定时信号，使各个部件在各个不同的信号控制下协调地工作。微操作控制部件是控制器中最复杂的逻辑网络部件，它根据指令控制部件对指令译码所形成的操作控制信号和定时部件发出的节拍信号，形成带有时序标志的微操作控制信号，并将它们引向全机各部分，协调整机完成指令的功能。

运算器由算术逻辑运算部件和寄存器组成，算术逻辑运算部件实施各种算术和逻辑运算，是运算器的核心。寄存器用于寄存参与运算的数据和运算的结果。运算器依据指令的功能，在控制器的作用下，进行数据的各种运算操作。

CPU 所执行的指令和所处理的数据都来自存储器，处理的数据结果要送至存储器，CPU 与存储器之间有大量的数据往来，但 CPU 执行指令的速度远远高于存储器的读/写速度。为了解决 CPU 与存储器速度不匹配的矛盾，可在 CPU 与存储器之间设置一个高速小容量的存储器，称为高速缓冲存储器 (Cache)，它用来存放存储器中当前使用最频繁的程序模块和数据块，并以接近 CPU 的速度向 CPU 提供指令和读写数据。高速缓冲存储器的采用大大提高了计算机总的执行速度。

1.2.2 硬件基本配置

由于计算机系统的多样性，大型、中型、小型和微型机种在硬件配置上差别很大。目前流行的计算机硬件系统的基本配置如图 1.1 所示。

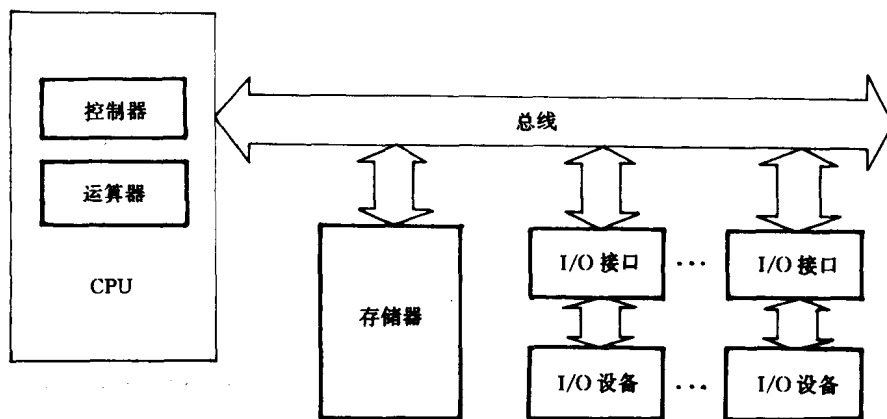


图 1.1 计算机硬件系统

计算机的各部件大都采用总线 (BUS) 连接。总线是计算机各部分之间进行信息传送的一组公共通道。根据传送信息种类的不同，总线可分为地址总线、数据总线和控制总线。控制器发出的控制信号，经控制总线送到存储器、运算器和输入输出设备，以控

制这些部件完成指定的操作，与此同时，控制器（或其他设备）经地址总线向输入输出设备或存储器发送地址，使得计算机各部件中的数据能根据需要经数据总线相互传送。输入输出设备、存储器和运算器有时也经控制总线向控制器送回一些信号，控制器根据这些信号来调整计算机的操作。

1.3 软件系统

计算机系统的所有程序及相关的文档称为软件(Software)。程序是为实现一定功能，用计算机程序设计语言所编制的语句的有序集合。文档是描述程序设计的过程及程序的使用方法的有关资料。在软件的这两种成分中，程序是可由计算机执行的部分，文档是不能执行的部分，在软件的整个生命期内，这两种成分缺一不可。整个软件系统按其功能可分为系统软件和应用软件两大部分，如图 1.2 所示。

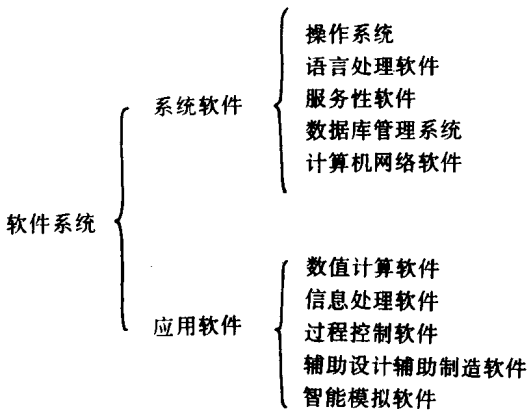


图 1.2 计算机软件系统

为有效利用计算机系统的资源、充分发挥计算机系统的工作潜力、保障计算机系统正常运行、尽可能方便用户使用计算机而编制的软件，称为系统软件。为应用计算机解决某一业务领域的一类实际问题而编制的软件，称为应用软件。

系统软件是为机器和用户服务的，它使计算机功能更强，效率更高，使用起来更加方便。应用软件是为了解决实际问题服务的，它使更多不同行业的用户能有效地应用计算机，使更多不同类型的实际问题能用计算机来加以解决。现代计算机系统不能没有系统软件，否则，用户无法有效地使用计算机；现代计算机系统也不能没有应用软件，否则它不能在实际应用领域获得效益。

1.3.1 系统软件

系统软件包括操作系统、语言处理软件、服务性软件、数据库管理系统和计算机网