

高校非计算机专业计算机等级考试教材丛书

(修订版)

计算机 应用初步

高传善 编
李应华
李大学



清华大学出版社

内 容 提 要

本书是《高校非计算机专业计算机等级考试教材丛书》之一(共6种),按照高校非计算机专业计算机应用知识和应用能力等级考试二级考试大纲要求编写,是大纲所要求的计算机高级语言程序设计课程的先行教材。重点内容有:计算机软硬件的一般知识、DOS操作系统,文字编辑软件 Wordstar 及 WPS、程序语言知识和 FoxBASE+数据库知识。所介绍内容大部分在常见微机上使用。每章内容后面都附有一定数量的习题。

本书作为高校非计算机专业学生学习计算机的教材,也可供计算机应用的初学者自学或其他相应的初、中级计算机培训班作为教材使用。

高校非计算机专业计算机等级考试 教材丛书编委会

主任：施伯乐

委员：(按姓氏笔画为序)

吴立德 招兆铿 陆盛强

钱乐秋 徐余麟 曹文君

序 言

近年来,我国的计算机应用得到了迅速的发展。计算机已进入到各行各业,产生了巨大的社会和经济效益,已成为实现四个现代化不可缺少的工具。在如今,掌握一些计算机知识有助于事业的成功已成为人们的共识。大批科技人员和管理人员都把学习计算机技术作为知识更新的关键环节。继续教育是重要的,但对广大在校的非计算机专业的大学生开展计算机基础教育更是十分必要。把大学生培养成为既有自己的专业知识又有计算机应用知识的全面人才,对进一步提高整个社会的计算机应用水平有很大的现实意义。

为了进一步促进高校非计算机专业计算机的教学工作,普及计算机应用知识和提高计算机应用能力,上海市高等教育局建立了上海高校非计算机专业学生计算机应用知识和应用能力等级考试制度。该制度针对不同专业对计算机应用知识与应用能力的不同要求,把考试分为一级、二级、三级,共三个等级。

根据考试委员会颁布的有关第二等级考试的设置目标和考试范围,复旦大学组织力量编写了这套教材丛书。包括:《计算机应用初步》、《TRUE BASIC 语言程序设计基础》、《FORTRAN77 语言程序设计基础》、《PASCAL 语言程序设计基础》、《C 语言程序设计基础》、《COBOL 语言程序设计基础》等六种。根据“要求具有使用计算机的基本知识和使用一门高级语言在计算机上编制程序和上机调试的能力”的考试目标,学生必须学完计算机应用初步和一门高级语言程序设计基础(BASIC、FORTRAN、PASCAL、C、COBOL 中任选一门)才能顺利通过第二等级的考试。使用这套教

材的教学安排为:应用初步教学 20 学时(含上机),高级语言程序设计基础教学 72 学时(含上机),共计为 92 学时。

非计算机专业的计算机教学特点是以应用知识和应用能力为主的。本套教材的作者都是从事这方面教学的教师,有较丰富的教学经验;教材中的许多内容直接取自于多年来积累的教学笔记。

本套教材适用于大学理工科非电类专业、计算机应用专业大专、计算机成人教育和继续教育的各类进修班、培训班,以及广大工程技术人员和管理人员。

欢迎广大师生在使用中对本套教材提出批评与改进意见。

施 伯 乐

1992. 4. 15

修订版前言

随着计算机科学与技术,特别是微型计算机的飞速发展,计算机应用越来越普及。作为一种基本的手段与工具,计算机已日益广泛地应用于科学研究、工业、财贸、交通、农业、医学、军事以及文化艺术、社会科学和企事业管理等各行各业中。为了向高等学校非计算机专业学生普及计算机应用知识,提高其计算机应用能力,促进高校非计算机专业的计算机教学工作,1991年在(当时的)上海市高等教育局领导下建立了上海市高等学校非计算机专业学生计算机应用知识和应用能力等级考试制度。

本书正是按照上述等级考试二级考试大纲编写的。本书作为二级考试大纲所要求的计算机高级语言程序设计课程的先行教材,深入浅出、循序渐进地介绍了使用计算机的基础知识,其内容覆盖了大纲中该部分所要求的各个方面。第一版出版以后,受到读者的普遍欢迎,已重印多次。上述大纲后来作了修订(修订后的大纲见本书附录二),本次修订版正是按照修订后的大纲在原来的基础上作了较大的修改和补充。其中:

第一章:增加了原码、补码、反码和增码的概念及其使用方法;

第二章:将第一版中介绍的2.00版的DOS提高到DOS 3.30,并对某些更高版本中的常用DOS命令也作了介绍,同时增加了目前应用很广泛的Super-DOS的内容;

第三章:在原有的基础上增加了WPS文字处理的内容;

第四章:未作大的改动;

为了满足不同层次读者的需要,增加了第五章FoxBASE数据库及其使用。在这一章中,介绍了FoxBASE数据库的建立与常用操作命令。

本书从普及计算机应用知识和提高计算机应用能力的目标出发,所介绍的内容大部分着重在常见微型计算机上使用。每章后都配有一定数量的习题,以帮助读者理解与消化书中的内容、检查学习的效果。本书除了可作为高校非计算机专业学生计算机应用知识和应用能力等级考试教科书外,还可作为计算机应用培训班的培训教材。

本书由高传善主编,并编写了第一章;第二章由李大学编写;第三至五章由李应华编写。

许多使用本书第一版的教师为本次再版提出过有益的修改意见,作者表示衷心地感谢,同时还要感谢复旦大学出版社为本书的再版做出辛勤劳动的所有同志。

尽管我们希望献给读者的是一本尽可能完美的教科书,但限于水平,加之时间仓促,不妥之处在所难免,敬请批评指正。

编 者

1995年5月

目 录

序 言	1
修订版前言	1
第一章 计算机系统概述	1
§ 1.1 计算机的发展	1
§ 1.2 计算机的主要部件	6
§ 1.3 数制及其转换	10
§ 1.4 数据的机内表示	19
§ 1.5 逻辑运算	32
§ 1.6 计算机软件	42
§ 1.7 计算机应用	46
习题	49
第二章 操作系统及其使用	56
§ 2.1 概述	56
§ 2.2 目录操作	69
§ 2.3 磁盘操作	77
§ 2.4 文件操作	97
§ 2.5 批处理操作	118
§ 2.6 CCDOS 及其使用	129
§ 2.7 Super-CCDOS 及其使用	136
习题	143
第三章 文字编辑	149
§ 3.1 汉字的输入方法	149
§ 3.2 文字编辑软件	160
§ 3.3 中西文 Wordstar 的使用	161

§ 3.4 WPS 文字处理系统的使用	182
习题	199
第四章 程序语言初步知识	204
§ 4.1 程序语言的数据类型、数据结构和控制结构	204
§ 4.2 汇编、解释和编译系统	212
§ 4.3 实用程序的使用知识	215
习题	223
第五章 数据库初步知识	230
§ 5.1 数据库系统	230
§ 5.2 中文 FoxBASE ⁺ 概述	236
§ 5.3 中文 FoxBASE ⁺ 数据库基本操作	244
习题	261
附录一 ASCII 码表	268
附录二 上海高校非计算机专业学生计算机应用知识和 应用能力等级考试二级考试大纲	269
附录三 WPS 控制命令汇总表	271
附录四 FoxBASE⁺ 命令和函数一览表	275

第一章 计算机系统概述

§ 1.1 计算机的发展

现在人们通常称呼的计算机实际上是电子数字计算机的简称。它是现代科学技术高度发展的产物。

如果把计算机简单地看成是一种计算工具的话,其历史可谓源远流长。早在原始社会人类就用结绳、垒石或枝条辅助进行计数和计算。我国春秋战国时代就有了筹算法的文字记载。唐朝已开始了至今仍在流传使用的计算工具——算盘。在国外,欧洲 16 世纪出现了对数计算尺和机械计算机。这类计算工具可分为两大类:模拟式的和数字式的。所谓模拟式计算机是通过模拟量,即连续变化的物理量如长度、电压和电流等,来进行计算的。比如说对数计算尺,就可看成是利用长度这个模拟量来进行计算的一种最简单的模拟计算工具。现代的模拟计算机则是通过电压、电流等模拟量来进行计算。模拟计算机最大的缺点是用模拟量来表示数字,其精度不高,通用性也不强。数字式计算机则是直接对数字量进行运算。算盘和机械式手摇计算机都可看成是数字计算机。数字计算机的精度取决于数字的位数,或者说字长。字长越长,其精度就越高,而且数字计算机的通用性也强。但是,算盘和机械式手摇计算机都不是由电子器件构成的,仍然不是电子数字计算机。

20 世纪 40 年代中期,一方面由于近代科学技术的发展,需要解决一些极其复杂的数学问题,原有的计算工具已满足不了要求;另一方面电子学及自动控制技术的发展也提供了可能,第一台电子数字计算机于 1946 年诞生。它就是在 1946 年 2 月正式交付使用的由美国宾夕法尼亚大学研制的 ENIAC(Electronic Numerical

Integrator And Computer)。它是为进行新武器的弹道问题中许多复杂的计算而研制的,由 18000 多个真空电子管和 1500 多个继电器构成,每秒钟能计算五千次加法。由于它使用电子器件来代替机械齿轮或电动机械进行运算,并且能在运算过程中不断地进行判断、作出选择来解决整个问题,过去需要一百多名工程师花费一年才能解决的问题,它只消两个小时就能找出答案。它已被公认为现代计算机的始祖。

现代计算机的诞生是科学技术发展史上的重要里程碑,是 20 世纪人类最伟大的发明创造。它对人类社会产生的影响,有人将它与语言和文字的出现以及印刷术的发明所产生的影响相提并论。它已广泛应用到人类日常生活的各个领域,大到宇宙航行,小到电子游戏机,已成为知识爆炸和信息革命新时代中分享和创造现代文明的重要而又基本的工具。

现代计算机实际上已经不再是一个简单的计算工具。它所以有如此广泛的应用是和其具有如下的特点分不开的:

1.1.1 处理速度快

由于计算机是由电子器件构成的,因此其工作速度极快。目前计算机的运算速度已达每秒数十万次、数百万次以至数亿次以上,因此复杂的问题能迅速完成。例如,过去有人用了十五年时间计算 π 到小数点后 707 位,这在当时是个创纪录的成就。现在用一台普通的计算机一个小时就可解决问题。

1.1.2 很强的“记忆”能力

计算机能把原始的数据以及如何对这些原始数据进行加工的命令(称为指令)、中间结果与最终结果都存贮起来,就类似于大脑的记忆能力。现在一台微型计算机就可存贮多达若干兆的指令和数据。正由于计算机有如此巨大的记忆能力,才使得许多需要对大量数据进行加工处理的工作可由计算机来完成。比如卫星图像处理、情报检索等都是需要处理数十万、数百万数据的例子,不借助于计算机是无法进行处理的。

1.1.3 有逻辑判断能力

计算机能判断数据大小、正负、结果是否为零等。并且可根据判断的结果自动决定下一步做什么工作。这样一来,人们就可以预先将需要处理的原始数据,以及如何对其进行处理的指令,包括按中间结果的不同情况判断而决定下步做不同处理的指令都一起预先存贮在计算机中,由计算机自动地一步步工作,直到得出最终结果。整个过程是高度自动化的。

人们按照一定的程式编排好次序,告诉计算机应如何工作的一连串指令就称为程序。人们给同一台计算机不同的程序,就能控制计算机完成不同的工作。因此,计算机有很强的通用性。如前所述,程序和数据一起都可存贮在计算机中,尔后由程序来自动控制计算机运行。程序存贮和程序控制是最早由冯·诺依曼提出来,后来为现代计算机遵循的基本思想。目前运行的绝大多数计算机仍然是冯·诺依曼型的计算机。

以上特点使得计算机能模仿人的一部分思维活动,具有计算、分析等能力,可以代替人的部分脑力劳动,所以也有人称它为“电脑”。“电脑”和“计算机”是同一英文词 Computer 的译名。从某种意义上,可能“电脑”更能反映现代计算机的功能特点。自然,一切机器,包括计算机在内,都是人类智慧的结晶,都是人创造的,同时又受人的操纵与控制。

从 ENIAC 诞生到今天,计算机经历了 40 多个春秋,发展非常迅速,粗略地划分已经历了四代。差不多每十年为一代,每一代都发生了许多激动人心的巨大变化。

第一代计算机主机是由电子管器件构成的,因而体积笨重、功耗大(以 ENIAC 为例,占地 170m^2 ,重约 30t ,耗电 150kW),以现代观点看来运算速度是低的,并且可靠性差,使用与维护也很困难,必须直接使用机器语言或符号机器语言来编制程序。应用以科学计算为主。

60年代初,物理学家肖克莱等发明的晶体管生产工艺业已成熟。体积小、功耗低、寿命长、价格便宜的晶体管取代了电子管,形成了由半导体晶体管器件构成的第二代计算机。第二代计算机速度更快,为了方便使用和提高效率,出现了比机器语言更接近于人类自然语言的高级语言,使用它来编制程序更加方便。用称为“操作系统”的软件对整个计算机的资源进行管理更提高了计算机的效率。这些我们将在§1.6 计算机软件中进一步介绍。应用领域也从科学计算扩大到事务处理。

60年代中期以后,半导体微电子学工艺已经发展到能在一个很小的芯片上制成具有完成逻辑功能的数字电路,这就是集成电路(IC)。集成电路的出现促使计算机技术又一次起飞,迅速进入了以集成电路为主要器件的第三代计算机时期。第三代计算机由于采用了集成电路,体积更加小型化,也大大降低了功耗,并且因为焊接点和接插件的减少,进一步提高了可靠性。第三代计算机中操作系统已被普遍采用,并且技术更加成熟。应用领域也越来越广泛。世界上最大的计算机制造商IBM公司考虑到用户的扩大和产品的继承性率先推出了系列机,IBM360系列机是其代表。系列机是一个计算机的家族(family)。同一家族中的各档计算机虽然其价格与性能(如速度和存贮容量等)各异,可适应不同的应用需要,但它们的指令系统是兼容的。也就是说,在低档机器上原先编制好的程序,一旦机器更换后,仍可在同一家族的高档机器上运行。在这一时期也开始了计算机与通信的结合,出现了远程终端联机系统。

集成电路工艺和技术的发展,可以将更多的元器件集成在一块芯片上,集成密度以大约每三年翻两番的速度提高,而价格却每年下降30%。英特尔(Intel)公司1971年生产的4004芯片只含有2300个晶体管,到70年代末就已可生产内部包含29000个晶体管的8086芯片了,这就达到了可以称之为大规模集成电路(LSI)的水平。由大规模集成电路为主要器件构成的计算机就进入了第四代。这一时期中微型计算机飞速发展和普及,可以为个人所拥有

(个人计算机,即 PC 机),并深入到家庭。应用已遍及各行各业。每秒浮点运算可达数亿次、主存容量为数百万字的巨型机也相继出现。计算机与计算机之间可以通过远程通信构成网络实现资源共享和分布式处理,并且其覆盖范围与覆盖密度都与日俱增。微电子技术的成就给计算机硬设备的发展创造了条件。相形之下,程序或者说软件的编制却费时、成本高而且质量难以保证,因而陷入了危机。由此出现了旨在把软件生产从手工小生产形式中解放出来,实现规范化大规模生产的软件工程学。

总之,计算机从第一代发展到第四代,性能越来越好,而价格却越来越便宜。有人统计,在美国几乎每三年计算机的价格就下降 20%,而性能却要提高 10 倍。由于技术的更新与应用的推动,计算机仍在不断飞速发展之中。微型化、巨型化、网络化和智能化是不少人公认的计算机发展方向。微型计算机已经开始从台式发展到膝上型、笔记本型。目前微型计算机的性能已经达到甚至超过 70 年代大中型计算机的水平。由 16384 个微处理器组成 128×128 方阵的阵列结构的巨型机已经出现。通过各种通信信道和形形色色的广域网或局部区域网将世界范围内的计算机互连在一起已经不是幻想,几乎全球范围内通过计算机网络实现电子邮件的传递已经开始出现。用计算机来模仿人的智能,包括听觉、视觉和触觉以及自学习和推理能力正是当前计算机科学一个热门分支——人工智能的研究范围。早就有人提出和制定了发展第五代计算机的计划。虽然现在还很难用简短的几句话给第五代计算机下个公认的确切的定义,但现在正处于由第四代计算机向第五代过渡的时期是确切无疑的。第五代计算机将采用更新的器件,包括超大规模集成电路(VLSI,每个芯片含数十万个以上的晶体管元件),甚至全新的超导器件或光器件;有更加新的体系结构和更加强的功能,特别是更接近于人的智能。所以,有人称新一代计算机将是智能计算机。

§ 1.2 计算机的主要部件

一个计算机系统由硬件和软件两大部分组成。硬件是指有形的计算机的物理设备。软件则是指在计算机物理设备上运行的程序及其有关的文档。打个通俗的比喻,计算机系统硬件和软件间的关系就如乐器和乐谱的关系,两者密切配合,好的乐器配上好的乐谱,才能演奏出优美动听的音乐。在后面 § 1.6 节中我们再介绍计算机的软件。本节中我们先介绍计算机硬件的主要部件。

一个计算机系统的硬件由输入设备、输出设备、存储器、运算器和控制器等五大部件组成,如图 1-1 所示。

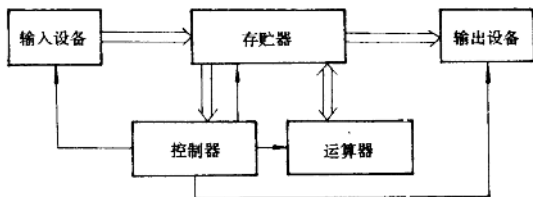


图 1-1 计算机的部件

(1) 输入或输出设备是计算机与外部世界沟通的桥梁,有时也统称为输入/输出设备或 I/O(Input/Output)设备。输入设备负责将信息(数据和程序)送入计算机。输出设备则负责将计算机内部的信息输送出来。比如说,常见的键盘就是一种输入设备,而显示器和打印机则是输出设备。在某些应用场合还会用到更复杂的输入或输出设备,如读卡机、光学字符阅读器、绘图仪等。

(2) 存储器是计算机的记忆装置。计算机中的全部信息,包括原始的输入信息、经计算机处理加工的中间信息以及最后的结果信息都可记忆(即存贮)在其中。这里再重复一遍,所谓信息包括要处理的数据以及如何对这些数据进行处理的一系列指令构成的程序,它们都存放在存储器中。从而计算机可按一定规则读取程序中

的指令对数据进行加工和处理。“程序存贮”是近代计算机的一个重要思想,它是近代计算机能长时间自动连续进行信息处理的根本保证。

随着计算机的广泛应用,人们希望计算机的存贮器能存贮越来越多的信息,并且希望向存贮器存入或从存贮器取出一个单位信息所需的时间越来越短。换句话说,人们希望存贮器的容量越来越大,而存取周期越来越短。但是,实际上受物理器件的限制,容量和存取周期这两个指标间存在着矛盾。因此,几乎所有的计算机系统都将存贮器分成若干层次,至少是两个层次。一个层次称为主存贮器,它直接和运算器与控制器联系,其存取周期短(即速度快)但容量也较小,往往只存放正在运行的那部分程序和数据。这部分存贮器又称为内存贮器,或简称内存。另一个层次称为辅助存贮器,其容量相对来说大得多,但存取周期较长(即速度慢),可用来存放当前暂时不用的大量信息。这部分存贮器又称为外部存贮器,或简称为外存。

现代计算机的内存通常由半导体器件构成。它可分成若干存贮单元。每个单元都有一个称为地址的编号来标识,可按地址来寻找,即可按地址信息存入某个特定的存贮单元或从某个特定的存贮单元取出。这就是按址访问。内存有两种。一部分是可以随机访问的,即内容随时可以存入或取出的,称为随机访问存贮器RAM(Random Access Memory)。对一个计算机来说,RAM是必不可少的。有的计算机有另一部分内存,其所存贮的内容只能取出,而不能由新的信息随时重新存入。这种存贮器称为只读存贮器ROM(Read Only Memory)。它被用来存放常用的固定不变的数据和程序。

计算机的外存通常用磁介质表面存贮器。磁介质为带状的称为磁带存贮器。磁介质为圆盘状的则称为磁盘存贮器。磁盘已成为任何一种计算机均必不可少的外部存贮器。磁盘又有硬盘和软盘两类。硬盘相对来说存贮容量大、速度快。软盘虽说容量较小并且速度较慢,但存贮信息的介质部分可以方便地脱卸下来,便于更

替与保存,因而得到广泛的应用。磁带也是可脱卸的并且容量也大,但其中存储的内容必须随带的机械运动而顺序写入或读出。通常只在高档微机以上的计算机中才装备有磁带存储器。

关于存储器的分类可归结如图 1-2 所示。

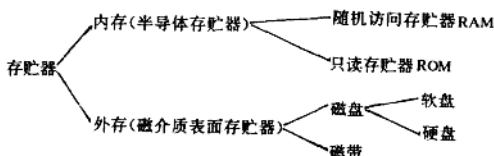


图 1-2 存储器的分类

(3) 运算器是对信息进行加工和处理的部件。它除了能进行算术运算外,还能进行另一类将在 § 1.5 节中介绍的逻辑运算。一些更为复杂的运算或处理功能往往可分解为一系列简单的算术运算和逻辑运算来实现。运算器由能执行简单算术和逻辑运算的算术及逻辑部件 ALU(Arithmetic and Logical Unit)及若干用来暂时寄存少量数据的寄存器构成。

(4) 控制器是计算机的神经中枢,它负责向其他各部件发出控制信号。图 1-1 中各部件间的双线代表了信息的传送路径,而单线则是控制信号的传送路径。由控制器发出的控制信号指挥计算机的各部件自动协调地工作。

如果我们把一个计算机比喻为一座信息加工厂,那末输入/输出设备相当于该工厂的供销部门、存储器相当于仓库、运算器相当于生产车间,而控制器则是该工厂的生产指挥部门。

为了进一步帮助大家了解各部件的功能,下面再举一个最简单的例子来说明一个计算机中各部分是如何协调工作的。假设我们要计算 $2.5 + 31.7 = ?$, 并把结果打印出来。我们可编制一个包含两条指令的程序。第一条指令是将 3 号存储单元的内容加上 4 号存储单元的内容,结果送 5 号存储单元。第二条指令是将 5 号存储单元的内容由输出设备(打印机)打印出来。我们将这两条指令