

计算机应用教程

计算机等级考试指南

梁光春 陈阿林 主编

西南师范大学出版社



内 容 简 介

本书是根据四川省教育委员会“关于普通高校非计算机专业学生计算机应用知识和能力的要求”，紧密结合“普通高校非计算机专业学生计算机应用知识和能力考试大纲”编写的教材。内容包括计算机基本概念、中西文操作系统、文字处理 CWS 和 WPS、汉字 DBASE Ⅲ、高级程序设计语言 BASIC、PASCAL、FORTRAN、上机操作等。各章配有小结和习题。

本书从最基础的知识入手，以逐步进阶方式引导读者由浅入深地学习，语言通俗，习题内容丰富，有较强的针对性。该书可作为各类高校非计算机专业文、理、农、医科学生学习计算机知识的教材，亦可作为各类中等学校、职业中学、以及各类培训班教材。

(川)新登字 019 号

责任编辑：米加德

封面设计：付孝修

计算机应用教程

——计算机等级考试指南

梁光春 陈阿林 主编

西南师范大学出版社出版、发行

(重庆 北碚)

新华书店重庆发行所经销

西南师范大学教材印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16 印张：11.75 字数：813 千

1993 年 10 月 第一版 1993 年 10 月 第 1 次印刷

印数：1—4000

ISBN 7-5621-0956-7/G·661

定价：15.30 元

序 言

邱玉辉

电子计算机是二十世纪科学技术的卓越成就之一,它的广泛应用又推动了科学技术的迅速发展,引起了生产技术革命,对社会生活的各个方面产生了重要影响。

为了实现四个现代化,我国十分重视计算机事业的发展,重视计算机的推广应用。除高等院校开设计算机课程外,中等学校的学生,科技人员和企事业单位的管理人员也在努力学习计算机知识。近几年来,在全国范围内举行了系统分析员、高级程序员、中级程序员和初级程序员的资格与水平考试,有力地推动了计算机知识的普及。北京、上海和广州等地还先后进行了非计算机专业人员的计算机知识能力的考试。四川省制订了“普通高校非计算机专业学生计算机应用知识和能力的水平考试大纲”,从今年开始对学生进行等级测试。

目前,已有不少普及计算机知识的专门教材,它对普及计算机知识起了良好的作用。但其内容较为单一,或主要介绍程序设计语言,或主要介绍计算机硬件系统,或主要介绍操作系统,或主要介绍数据库管理系统。《计算机应用教程》一书,是根据四川省教育委员会“关于普通高校非计算机专业学生计算机知识和能力的要求”,紧密结合“普通高校非计算机专业学生计算机应用知识和能力考试大纲”编写而成。内容包括计算机基本概念,中西文操作系统 DOS,文字处理 CWS 和 WPS,汉字 DBASE III,高级程序设计语言 BASIC, PASCAL, FORTRAN 和上机操作等,各章还配有小结和一定量的习题。内容丰富,语言通俗,深入浅出,易读易懂,针对性强,独具特色。

《计算机应用教程》一书对各类高校非计算机专业的学生,以及普通中等学校和职业中学的学生学习计算机知识和训练应用技能是较为适合的,并可供在职人员参考。相信它将为我省计算机的推广和应用做出有益的贡献。值本书出版之际,特作简要介绍。

1993年8月

前 言

目前,计算机技术发展迅猛,计算机应用已普及到各行各业,信息化社会将逐步建立,为了适应现代化社会的需要,要求高校文、理科学生能掌握计算机的应用,为此,我们编写了这本教材。本教材根据四川省计算机应用知识和能力等级考试大纲组织内容,遵循由浅入深,循序渐进的原则,向读者介绍了计算机各类概念,特别是微机使用知识,强调操作方法及应用技能。

全书共分三部份:

第一部份为计算机基础知识和文字处理:

计算机基础知识包括计算机发展历史,应用领域;数制及编码;微机工作原理简介;硬软件知识;DOS 命令,计算机病毒基本常识,汉字操作系统,汉字五笔输入法等。

文字处理主要介绍目前流行的 CWS 和 WPS 文字处理软件及其应用。本部份包括了考试大纲中一级考试的全部内容,也是二级考试要求的基本部份。

第二部份为数据库管理系统:

根据考试大纲要求,介绍了 CDBASE II 关系数据库管理系统,内容上的安排围绕具体例子介绍数据库基本命令,而非按常规教材处理办法罗列各种命令,利于读者理解,容易记忆。在附录部份,按字母顺序罗列了 CDBASE II 的所有命令,以弥补因篇幅限制,未详细介绍的命令。本部份适于参加二级考试的文、史、艺术、管理专业学生选用。

第三部份为程序设计语言:

介绍 BASIC、PASCAL、FORTRAN 三种常用的高级语言。语言教学强调结构设计技术及程序风格,对上机调试环节给予了介绍。本部份内容主要针对参加二级考试的理工科学生,可任选其中一门语言。

教材以考试大纲为依据,制定教学大纲和编写大纲。由重庆大学、西南师范大学、重庆师范学院的同志参与编写,参与各章节编写的同志都是长期从事计算机教学、科研的第一线教师,在编写中,贯彻了“理论与实践、应用相结合”的方针,使本教材具有一定特色;各章节配备的习题可使读者对内容、概念得到进一步理解和加深,上机题则可培养读者的动手能力。第一部份一、二、三、四章由王宽全同志执笔;五、六、七、八章由郑宏同志执笔;第二部份由王仕平同志执笔;第三部份的 BASIC 语言由王茂忠同志执笔;PASCAL 语言由丁晓明同志执笔;FORTRAN 语言由谢惠娟同志执笔;陈阿林同志制定了编写大纲和编制了部份章节习题,并对全书进行组织和初审;梁光春教授全面指导各章节编写,并对全书进行审阅和修改;米加德同志对本书的出版作了不少有益的工作。

本书在编写过程中,得到了邱玉辉教授、王能忠教授、罗玉芬付教授以及重庆师范学院教务处的的大力支持和帮助,在此一并致谢。由于水平有限,编写时间仓促,错误和缺点在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1993 年 8 月

第一篇 计算机基础知识及文字处理

第一章 绪论	1
§ 1.1 计算机的发展历史	1
§ 1.2 计算机的应用领域	3
§ 1.3 计算机的系统组成	4
第二章 微型计算机基础知识	8
§ 2.1 数制与编码	8
§ 2.2 微型计算机的概念	13
§ 2.3 微型计算机的组成及工作原理	13
§ 2.4 微型计算机的类型及主要性能指标	17
§ 2.5 软件基础知识	18
§ 2.6 微型计算机操作系统	20
第三章 MS-DOS	25
§ 3.1 MS-DOS 基础	25
§ 3.2 DOS 的文件和目录	25
§ 3.3 DOS 的组成和引导	32
§ 3.4 MS-DOS 系统的配置	36
§ 3.5 常用 DOS 命令	39
§ 3.6 批处理	40
§ 3.7 标准输入和标准输出	54
第四章 微型计算机病毒的基本常识	57
§ 4.1 计算机病毒概述	65
§ 4.2 计算机病毒的工作原理	65
§ 4.3 计算机病毒的检测与防治	67
第五章 汉字操作系统原理与汉字输入	75
§ 5.1 汉字信息处理的一般原理	75
§ 5.2 汉字操作系统	80
§ 5.3 五笔字型汉字输入法	87
第六章 微型计算机文字处理初步	100
§ 6.1 微机文字处理概述	100
§ 6.2 文字处理软件的功能概览	110
§ 6.3 文字处理中的几个特殊概念	115
§ 6.4 文字处理软件的学习过程	121
第七章 C-WORDSTAR 文字处理软件	126
§ 7.1 C-WORDSTAR 应用初步	126

§ 7.2 C—WORDSTAR 文字处理软件进阶	130
§ 7.3 C—WORDSTAR 文字处理软件的综合应用	140
第八章 WPS 文字处理软件的应用基础	150
§ 8.1 WPS 概述	150
§ 8.2 基本编辑操作	156
§ 8.3 WPS 的文件操作	164
§ 8.4 WPS 的块操作	167
§ 8.5 查找与替换文本	169

第二篇 CDBASE Ⅲ 及其程序设计

第一章 数据库引论	176
§ 1.1 数据库的基本概念	176
§ 1.2 关系数据库的一般概念	176
§ 1.3 CDBASE Ⅲ 的主要性能	177
§ 1.4 CDBASE Ⅲ 的运行	178
第二章 CDBASE Ⅲ 的语法规则	180
§ 2.1 CDBASE Ⅲ 的数据类型	180
§ 2.2 CDBASE Ⅲ 的文件类型	184
§ 2.3 运算符及表达式	185
§ 2.4 CDBASE Ⅲ 命令的一般格式	187
第三章 怎样在计算机上编制职工简表	190
§ 3.1 怎样表示职工简表	190
§ 3.2 怎样输入职工简表	192
§ 3.3 怎样修改职工简表	196
§ 3.4 怎样删除职工数据	198
§ 3.5 怎样组织职工数据	199
§ 3.6 怎样查询职工数据	201
§ 3.7 怎样统计职工数据	204
§ 3.8 怎样输出职工简表	205
第四章 CDBASE Ⅲ 的常用命令及函数	209
§ 4.1 键盘输入命令	209
§ 4.2 数据库文件的复制	209
§ 4.3 工作区的选择与多重数据库操作	210
§ 4.4 屏幕显示控制命令	212
§ 4.5 屏幕格式文件的建立和使用	215
§ 4.6 显示与打印转换命令	215

§ 4.7 常用函数	216
第五章 CDBASE Ⅲ 程序设计	221
§ 5.1 CDBASE Ⅲ 程序的建立和执行	221
§ 5.2 结构程序设计与流程图	222
§ 5.3 CDBASE Ⅲ 程序的三种结构	224
§ 5.4 过程与过程文件	230
第六章 程序调试方法与综合程序设计例解	234
§ 6.1 CDBASE Ⅲ 程序调试的方法	234
§ 6.2 工资管理系统模拟	236
附录一: CDBASE Ⅲ 命令索引	260
附录二: 全屏幕编辑功能	265

第三篇 BASIC 语言程序设计

第一章 BASIC 程序概述	266
§ 1.1 BASIC 程序的特点	266
§ 1.2 BASIC 程序的构成和基本规则	267
§ 1.3 常量、变量、函数、表达式	268
第二章 BASIC 程序设计	272
§ 2.1 流程图的表示法	272
§ 2.2 顺序结构设计	273
§ 2.3 分支结构设计	286
§ 2.4 循环结构设计	291
§ 2.5 数组	296
§ 2.6 函数和子程序	298
§ 2.7 程序举例	301
第三章 字符串变量	308
§ 3.1 字符串变量及其赋值	308
§ 3.2 字符串的比较	309
§ 3.3 字符串数组	311
§ 3.4 字符串函数	312
第四章 文件	315
§ 4.1 文件概述	315
§ 4.2 源程序文件	315
§ 4.3 数据文件	316
第五章 图形处理	326

§ 5.1 屏幕控制语句	326
§ 5.2 画点和画线	330
§ 5.3 画园、椭圆和圆弧	331
§ 5.4 图形着色	332

第四篇 PASCAL 语言及其程序设计

第一章 概述	335
§ 1.1 PASCAL 语言特点	335
§ 1.2 算法描述	335
§ 1.3 程序设计简述	336
第二章 数据,数据类型,常量和变量	338
§ 2.1 PASCAL 词汇	338
§ 2.2 数据,数据类型	339
§ 2.3 常量,变量及与数据类型的关系	340
第三章 表达式,语句,赋值	343
§ 3.1 表达式	343
§ 3.2 标准函数	344
§ 3.3 赋值及输入输出	345
§ 3.4 控制结构	347
第四章 PASCAL 程序开发	359
§ 4.1 逐步求精程序设计	359
§ 4.2 程序的测试和调试	361
§ 4.3 程序文档	362
§ 4.4 PASCAL 上机操作简介	363
第五章 PASCAL 结构数据类型	365
§ 5.1 枚举类型和子界类型	365
§ 5.2 数组	368
§ 5.3 子程序	374
§ 5.4 集合和记录	381
§ 5.5 文件	386
§ 5.6 动态数据结构——指针类型	392
第六章 PASCAL 程序开发实例	412

第五篇 FORTRAN 程序设计

第一章 FORTRAN 语言基本概念	421
--------------------------	-----

§ 1.1	FORTRAN 语言特点	421
§ 1.2	FORTRAN 源程序的结构及书写格式	421
§ 1.3	常数、变量类型及类型说明	424
§ 1.4	表达式	427
第二章	FORTRAN 语言基本语句	432
§ 2.1	FORTRAN 语言最基本语句	432
§ 2.2	输入/输出语句及格式说明	435
§ 2.3	程序举例	439
第三章	控制语句和控制结构程序设计	442
§ 3.1	GOTO 类控制转移语句	442
§ 3.2	IF 类控制转移语句	443
§ 3.3	循环结构程序设计	451
§ 3.4	程序设计举例	459
第四章	FORTRAN 数据结构	462
§ 4.1	程序中的数据结构	462
§ 4.2	双精运算和复数运算	463
§ 4.3	字符数据处理	464
§ 4.4	数组	465
§ 4.5	程序举例	470
第五章	函数和子程序	474
§ 5.1	内部函数和语句函数	474
§ 5.2	子程序	475
§ 5.3	程序块之间的虚实结合和公用结合	479
§ 5.4	程序举例	483
第六章	文件	487
§ 6.1	文件的概念和文件的输入/输出	487
§ 6.2	顺序文件的读/写操作	489
§ 6.3	直接存取文件的存取操作	490
§ 6.4	程序举例	492
第七章	PC FORTRAN 语言的使用	494
§ 7.1	运行 FORTRAN 语言的软件、硬件环境	494
§ 7.2	运行 FORTRAN77(3.31 版)操作步骤	494

第一篇 计算机基础知识及文字处理

第一章 绪 论

§ 1.1 计算机的发展历史

电子计算机的出现和发展是二十世纪科学技术的卓越成就之一,它是科学技术和生产发展的结晶,并大大促进了科学技术和生产的发展。计算机诞生至今四十多年的历史,由于它的非凡作用,所以发展非常迅速。目前,电子计算机已广泛地应用于生产和生活的各个领域,受到普遍的重视,研究和使用的人越来越多。随着它的发展,产生了许多神话般的预测。有人说,现代科学技术以原子能、电子计算机和空间技术为标志;也有人说,电子计算机是第四次产业革命的核心,比蒸气机对于第一次工业革命更为重要。

1.1.1 什么是电子计算机

“计算机”是计算的工具,英语中称为 Computer。电子计算机是应用电子技术进行数字计算的机器,主要工作还是进行数字计算。然而,如果我们把计算机仅理解为一种能进行数字运算的工具或电子仪器,象一个算盘,一把计算尺,只是运算速度更快一些,那就太狭隘了。

现在,电子计算机的名字已经家喻户晓,加上科幻小说的渲染,它已经成了既通俗又神奇的“万能博士”,不但科学研究工作者、工程技术人员常常谈论它,文艺工作者,中小學生以至家庭主妇们都会时而谈起它来。

但是许多人把只有一组键盘或按钮、输入数字以进行加、减、乘、除和一些简单函数运算,计算结果由一排数字显示出来的电子计算器也称为“电子计算机”。这种计算机和我们所讨论的计算机存在很大的差别。计算器通常由计算者通过按键或按钮向机器送入数据,然后,通过按键随时指出现在应该进行怎样的运算。而计算机不同,它的计算步骤是把预先编制称之为“程序”东西,以某种方式输入计算机并存放在计算机中。计算机按程序的要求,一步一步进行各种运算,直到存入的整个程序执行完毕为止。因此,计算机必须具有能存放程序的装置(我们称之为“存储器”),也就是说,计算机具有存储程序和数据的能力。计算器虽然也有所谓存储器,但一般都很小,而且只能存放几个参加运算的数据。

电子数字计算机与一般计算工具的另一重要差别是,它的运算不仅有加、减、乘、除等数学运算,而且可以进行逻辑运算、对运算结果进行判断和决定以后执行什么运算的能力。正是由于这种逻辑运算和推理判断的能力,使计算机成为一种特殊机器的专用名词,而不再是简单的计算工具了。为了强调计算机的这些特点,有些人就把它称为“电子分析机”或“电脑”,以说明它既有记忆能力,又有逻辑推理能力。至于有没有思维能力,这是一个目前人们正在讨论的问题,对于这个问题的争论,正说明人们对计算机能力的认识是逐步地深入着,随着科学技术的发展,认识还在不断深入。

所以,电子计算机是一种能按预先存储的程序,对以数字形式出现的信息进行处理的电子装置,简称计算机。

1.1.2 电子计算机的诞生

几千年以来,为了生产劳动中计算的需要,我国劳动人民创造了最早的计算“工具”筹算。唐代时,随着社会生产力的发展,迫切需提高计算速度,于是出现了珠算盘。十五世纪以后,由于资本主义的发展,欧洲各国对计算工具的研究日益重视,出现了许多机械计算机。满足了当时社会生产的需要。

第二次世界大战中,普雷斯珀·埃克特(J. Presper Eckert)和约翰·莫克莱(John Mauchly)在陆军的支持下,从事了以真空管做计算机的研究工作。第一台真空管做成的电子数字计算机(ENIAC)在1945年诞生了,当年12月开始运行,次年2月正式交付使用。1946年2月,正式宣布电子数字计算机出现在地球上。从此以后,电子计算机就成为举世瞩目的了,而且对它寄予了无限的希望,这是本世纪最伟大的科学成就之一。

1.1.3 电子计算机的家谱

纵观计算机短短的几十年发展历程,由于元器件的飞速发展,计算机的性能得到了质的飞跃。它已由电子管时代、晶体管时代、小规模集成电路时代走入了大规模集成电路时代,于是有了计算机四代之说。

第一代计算机(1951~1958年)。这代计算机体积大、价格昂贵、能量消耗大和不完全可靠。其内部操作采用真空管控制。这些管子相当大,而且会产生很大热量以致必须安装特殊的空调加以控制。

这一时期产生了符号语言,符号语言采用由字母和数字组成的符号,它对应于机器语言的0/1代码(注:机器语言即直接与机器打交道,用计算机的硬件指令表达的语言)。用符号语言写成的计算机指令比机器语言更易于人们使用。但在计算机执行这些指令之前,必须把符号语言指令翻译成机器代码。

第二代计算机(1959~1964年)。这一时期的计算机技术真正开始得到了飞速发展。最有意义的变化是晶体管取代了真空管,这使得计算机体积小、速度快,且更加可靠。同时,由于产生的热量少、所耗能量低,计算机的工作效率有所提高。

其次,第二代计算机具有辅助存储,有时称为外存或辅存。数据可存储在脱离计算机的磁带或磁盘上。采用磁带进行输入、输出操作提高了计算机的运行速度。

最后值得一提的是,高级程序设计语言更接近英语,使计算机程序设计更加容易。

第三代计算机(1965~1970年)。这一时期,计算机技术持续发展,计算机体积越来越小,存储量越来越大。

第三代计算机的主要标志是取代了晶体管的集成电路的发展。成百上千的电子元件集中在一个不到1/8英寸的硅片上,这就是集成电路。

这一时期出现了小型机,它们具有许多与大型机相同的功能,但它们体积小,存储空间小,价格低。

第四代计算机(1971~现在)。计算机的集成电路芯片进一步缩小。以一小块硅片上集中成千上万个电子元件为特征的大规模集成电路(LSI),在70年代逐步普及。微处理机芯片可以与大型计算机一样,管理计算机的各项功能、完成计算、控制其它设备等。微处理机和其它用于存储及输入输出操作的密集型芯片相结合,产生了微型计算机。现代微型计算机比前几代大型计算机的功能更强。

目前,LSI(大规模集成电路)以进一步发展为VLSI(超大规模集成电路),这意味着计算机的体积将越来越小,而功能将越来越强。

§ 1.2 计算机的应用领域

计算机具有速度快、精度高、既能储存程序又有逻辑判断能力等特点,应用范围非常广泛,而且还不断迅速扩大。

有人作过这样的描述:显微镜、望远镜和雷达是人眼睛功能的延长;各种机床、机械工具是人手功能的延长;而电子计算机则是人大脑功能的延长。

按照所使用的主要特点,计算机的应用大致可分为以下几个方面:

1.2.1 科学技术计算

科学技术计算,就是以科学技术领域中的问题为主的数值计算,例如原子反应堆的设计计算等。利用计算机进行计算,可以节省大量时间、人力和物力。所以计算机是发展现代尖端技术必不可少的重要工具。

1.2.2 数据处理

数据处理现在常用来泛指在计算机上加工那些非科技工程方面的所有计算、管理和操纵任何形式的数据资料。例如企业管理、库存管理、报表统计、帐目计算、信息情报检索等方面的应用都认为是数据处理。

1.2.3 过程控制

采用计算机对连续的工业生产过程进行控制称为过程控制。在电力、冶金、石油化工、机械等工业部门采用过程控制,可以节省劳动力、减轻劳动强度、提高生产效率、节省原料及能源消耗,并可降低生产成本。

1.2.4 计算机辅助设计、辅助制造、辅助测试和辅助教学

计算机辅助设计(CAD)是使用计算机来帮助设计人员进行工程设计。例如在计算机的设计过程中,使用这种技术(例如体系模拟、逻辑模拟、插件化分、自动布线等)能提高设计工作的自动化程度,节省人力和物力。

计算机辅助制造(CAM)是使用计算机来进行生产设备的管理、控制和操作的过程。在生产过程中使用 CAM 技术能提高产品质量、降低成本、缩短生产周期、改善制造人员的工作条件。

计算机辅助测试(CAT)是利用计算机帮助进行测试。例如,大规模集成电路的电路复杂,需要测试的参数很多。若人工测试,则慢而且不准确,若利用计算机辅助测试,则可以自动地测试集成电路的各种交、直流参数,以及逻辑关系,实现产品的分类和筛选。

计算机辅助教学(CAI)是利用计算机辅助学生学习的自动系统。它将教学内容、教学方法以及学生学习情况存储于计算机内,使学生能够轻松自如地从 CAI 系统中学到所需要的知识。例如,我们研制的计算机化学辅助教学系统,它能够生动活泼地将化学基础知识、化学方程式配平、化学反应的各种现象教给学生。

1.2.5 系统仿真

所谓仿真(Simulation)就是利用模型模仿真实系统的技术。利用计算机仿真技术,在导弹研制出来之前,就可以让其“飞行”,飞机驾驶员不用上天就能进行“起飞”、“空战”和“着陆”,敌我双方不费一枪一弹便能展开一场激烈的“战斗”。

1.2.6 日常生活

自 1971 年微型计算机问世以来,计算机逐渐渗透到人类的日常生活,其目的是提高社会效益,追求目标,满足人们的需要。例如,家庭财务管理、家务自动管理、自动报警和防火防盗、

代替家庭教师等。

1.2.7 人工智能

人工智能也叫智能模拟,它的含义是,研究电子计算机模拟人的智能问题。人工智能活动是一种高度复杂的脑功能,如联想记忆、模式识别、语言翻译、数值计算、文艺创作等。人工智能的研究以自然语言的理解,语言识别,文字图形及景物识别,及以学习功能等为重点。

§ 1.3 计算机的系统组成

1.3.1 硬件和软件

计算机系统是由硬件和软件两大部分组成。硬件是计算机系统中的各种物理装置,是由各种实在的器件组成的,它是计算机系统的物质基础。软件是在硬件的基础上运行的各式各样的程序(它是看不见摸不着的,只是被灌注在机器内的无数信息)及有关资料。磁带、磁盘、纸带、卡片则是用来记录这些信息的实际媒体。软件是使计算机取得实际功能和效果的部分。

如果计算机不执行任何程序,它就是一堆废物。因此软件是计算机的灵魂。软件是在硬件的基础上建立的。

为了更容易理解什么是硬件和软件,可以举一些粗浅的例子。钢琴是硬件,乐谱则是软件;录音机是硬件,而磁带上录制的乐曲则是软件;机床是硬件,加工图纸和工艺文件则是软件。显然这只是一粗浅比喻,它们不能揭示计算机硬件和软件的完整含义。计算机的硬件和软件在逻辑上是等价的。这就是说,由软件实现的操作在原理上是可以由硬件来实现的;同样,由硬件实现的操作在原理上也可以由软件的模拟来实现。例如乘法、除法操作,可以通过程序来实现,也可直接由硬件来完成。

1.3.2 计算机系统的层次结构

人们在设计计算机的时候,通常为了减少电路的复杂性,降低器材消耗所需的成本,总是使机器能直接执行的基本操作尽可能简单。用来描述机器能直接执行的基本操作的语句称为机器指令,这种语言称为机器语言。只有用机器语言编写的程序,机器硬件才能直接识别和执行。

采用机器语言编写程序对人们使用来讲显然是不方便和繁琐的。为此便可以采用更适合于人们使用的较高层次的语言,我们称为 L2,而把机器语言称为 L1。由于机器只能执行用 L1 所写成的程序,因此用 L2 写成的程序必须通过“翻译和解释”转换成 L1 语言后机器才执行。这种“翻译”和“解释”工作是由计算机自己来完成的。为了使翻译和解释实际可行,语言 L1 与 L2 差别不能太大。这种限制意味着 L2 比 L1 对人们使用来说虽然好得多,但仍然还是不十分理想的。为此可以再创造一种更便于人们使用的更高层次的语言 L3,用 L3 写成的程序可靠被翻译成 L2 语言,也可由一个用 L2 语言写成的解释程序来执行。总之,从上一层语言到下层语言是通过翻译或解释来形成的。在创造一个完整的语言系列时,每一种语言都比它的前身更便于使用,每一种语言都把它前身当做一个基础,最下面一层的语言是最简单的,而最上面一层的语言则是最复杂的。

由于“翻译”和“解释”工作是由计算机自己来完成的,所以从计算机系统的使用者的角度来看是“看不见”的,也是不需要知道的。这种本来是存在的事物或属性,但从某种角度来看好象不存在的概念称为“透明性”的概念。例如对于用 L3 编写程序的使用者来说,他只对语言 L3 感兴趣,他并不需要了解潜在的执行翻译程序或解释程序的过程。对他来说好象真的存在一台以 L3 作为机器语言的计算机一样。我们称由软件实现的机器为虚拟机,以区别于由硬件或固

件实现的实际机器。

根据上面所述可知,语言是分层次的,计算机系统也是分层次的。图 1.1 是表示计算机系统的多层次结构图:

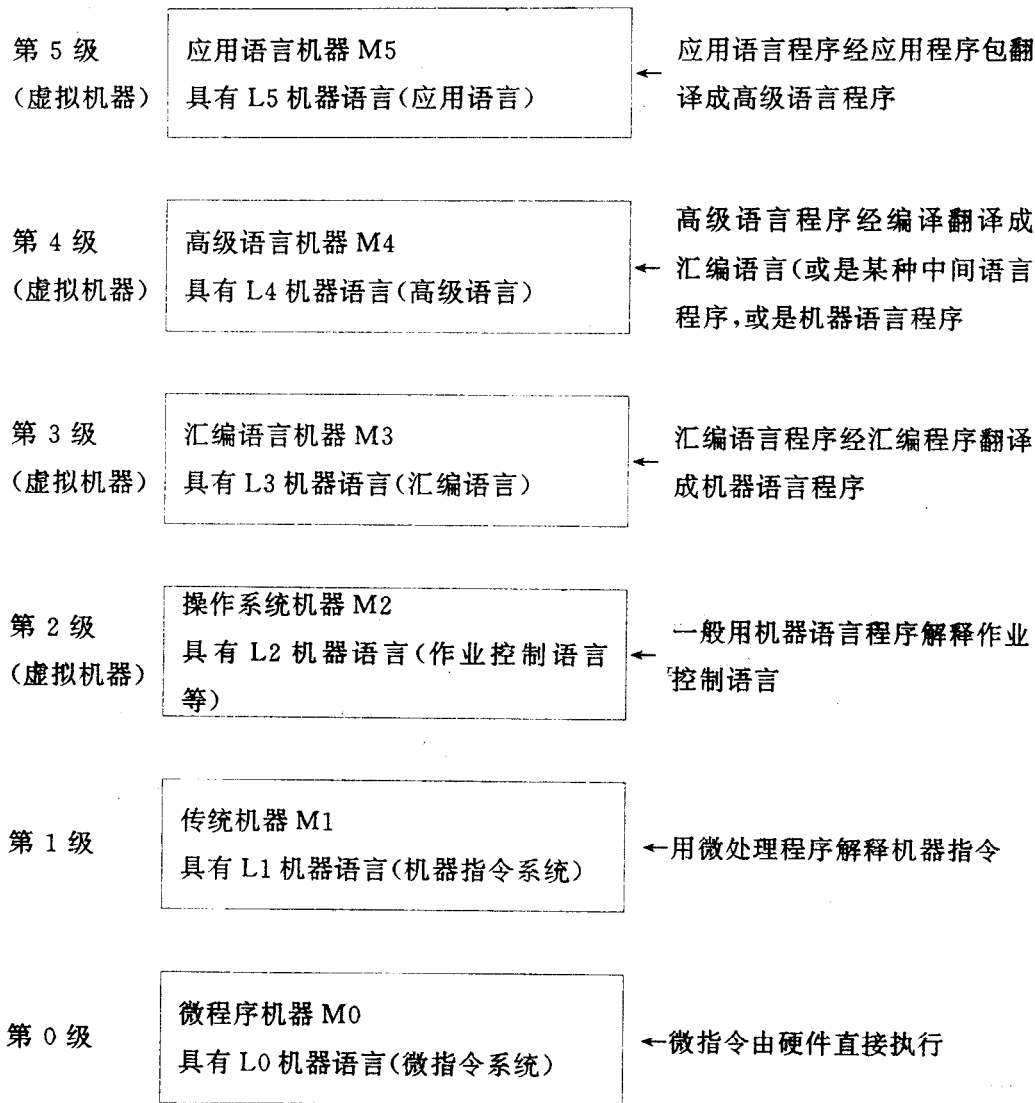


图 1.1 计算机系统的多层次结构

1.3.3 计算机硬件组成

计算机系统的硬件主要是由存储器、运算器、控制器、输入输出设备等几个基本部分组成。由于存储器、控制器、运算器三个部分是信息加工处理的主要部分,所以把它们合称为“主机”。而输入输出设备及外存储器则合称“外部设备”。又因为运算器和控制器大都仅由单一的电子线路构成,特别是在由大规模或超大规模集成电路组成的计算机中,运算器和控制器不论在逻辑关系上或是在结构工艺上都有十分紧密的联系,都装配在十分靠近的结构中,甚至干脆组装在一起,同时它们又确是信息加工处理的中心部件,所以把它们合称为“中央处理机(Central Processing Unit)”。由于运算器的基本功能是完成算术、逻辑运算操作,于是也叫做“算术逻辑运算部件(Arithmetic and Logic Unit)”。这样,中央处理机就包括算逻部件和控制部件两部

分。

一台典型的计算机的硬件实体是由中央处理机(CPU),主存储器,输入输出设备等几个

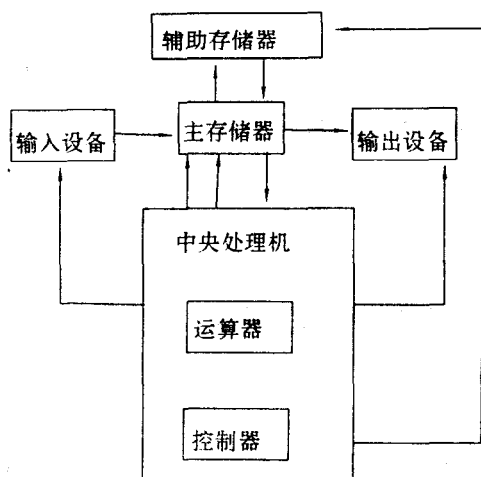


图1.2 计算机的硬件组成框图

部分组成,如图 1.2 所示

① 存储器

存储器是用来存放信息的。存储器中含有大量的存储单元,每个单元可以存放一组固定的数,我们称之为一个字或一个字节,它有一个固定的编号,这个编号称为地址。一般来说,存入(写入)或取出(读出)是按地址进行的。存储单元都有“读出不变”和“写入更新”的性质。对存储器的最主要的要求是存储容量要大,存取速度要高。一般在计算机中采用容量不太大而速度高的主存储器(或称内存储器)和容量很大而速度低的辅助存储器(或称外存储器)配合进行工作。

② 运算器

运算器是一个用于信息加工的部件,它用来对二进制的数据进行算术运算和逻辑运算。

③ 控制器

控制器的任务就是控制计算机对程序的执行,控制机器执行程序就是按一定的顺序执行程序中的每一条机器指令。控制执行一条指令是通过控制器发出相应的控制命令串来实现的。因此,控制器的工作过程就是按预先编好的程序,不断地从内部存储器取出指令、分析指令和执行指令的过程。

④ 输入输出设备

输入输出设备是实现人与计算机之间联系的设备。计算机要进行信息加工,就要通过输入设备把原始数据和计算程序送入机器中的存储器保存起来,而计算机运算的某些中间结果和最终结果等信息又必须通过输出设备送出,人才能看到。

1.3.4 计算机系统的软件组成

计算机系统的软件由系统软件和应用软件组成。

所谓系统软件就是用来扩大计算机的功能,提高计算机的工作效率,方便用户使用的软件,如编译程序、操作系统、故障诊断程序等等。

所谓应用软件就是为了解决特定问题而编制的软件,如工资管理系统、人事管理系统、财

务管理系统等等。

【本章小结】

本章介绍了计算机的概念、发展历史、应用领域和计算机的系统组成。

计算机是一种能按预先存储的程序,对以数字形式出现的信息进行处理的电子装置。它具有速度快、精度高、既能储存程序又有逻辑判断能力等特点。

第一台计算机(ENIAC)于1946年2月正式宣布诞生,然后它经过了第一代计算机(电子管时代)、第二代计算机(晶体管时代)、第三代计算机(小规模集成电路时代)走入了现在广泛使用的第四代计算机(大规模和超大规模集成电路时代)。

计算机的应用非常广泛,但归结起来,主要表现在科学技术计算、数据处理、过程控制、计算机辅助设计、辅助制造、辅助测试、辅助教学、系统仿真、日常生活以及人工智能等几个方面。

计算机系统是由硬件和软件两大部分组成。硬件是计算机系统内的各种物理装置,是由各种实在的器件组成的,它是计算机系统的物质基础。软件是在硬件的基础上运行的各式各样的程序(它是看不见摸不着的,只是被灌注在机器内的无数信息)及有关资料。

计算机系统是分层次的。最低层次是由硬件直接实现,能直接执行的语言称为机器语言;较高层次是由翻译软件、操作系统来实现。

计算机的硬件系统主要是由存储器、运算器、控制器、输入输出设备等几个基本部分组成。

习 题

思考题

1. 世界上公认的第一台电子计算机于哪年在哪个国家诞生?
它的组成元件是什么?
2. 计算机的应用领域有哪些方面?
3. 计算机系统由哪几部分组成?

第二章 微型计算机基础知识

§ 2.1 数字与编码

2.1.1 进位计数制

所谓进位计数制就是采用少量的数字符号,把它们按先后位置排列成数位,并按由低位到高位

的进位方式进行计数的方法。

在进位计数制中,任意一个数 S 均可以表示为下面的形式:

$$a_n a_{n-1} a_{n-2} \cdots a_2 a_1 a_0 a_{-1} a_{-2} \cdots a_{-m}$$

其值为

$$S = a_n R^n + a_{n-1} R^{n-1} + a_{n-2} R^{n-2} + \cdots + a_2 R^2 + a_1 R^1 + a_0 + a_{-1} R^{-1} + \cdots + a_{-m} R^{-m} = \sum_{i=-m}^n a_i R^i$$

式中, R 称为基数; R^i 称为位权。

基数值等于在该计数制中所有的数字符号的个数。例如在十进制中,所使用的符号是 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 它的基数就为 10。由于基数为 10, 因此每个数位计满 10 就向高位进一, 即“逢十进一”, 所以称为十进制。

一般地说, 在基数为 R 的计数制中, 所用的数字符号有 0, 1, ..., $R-1$ 。其中每个数位计满 R 就向高位进一, 称之为 R 进制。

在进位计数制中, 同一个数字符号处在不同的数位时, 所代表的数值是不同的。例如在十进制中, 最低的第一位是个位, 第二位是十位, 第三位是百位。这就是位权, 位权是一个指数, 指数的底是计数制的基数, 指数的幂是数位的序号。

一般地说, 进位计数制的基数 R 可以选择任意的正整数。对于不同的基数, 便可得到不同的进位计数制。我们平常最熟悉的是十进制, 实际上我们偶尔也遇到其它进位计数制。例如用十二进位计算打数, 用六十进制计算时间等。若选择 R 为 2, 8, 16 则可以得到二进制、八进制、十六进制。

表 2-1 列出了十进制、二进制、八进制、十六进制的基数、位权和每个数位所用的数字符号。表 2-2 列出了十进制、二进制、八进制、十六进制的表示方法。

表 2-1 几种常用计数制的基数、位权和数字符号

十 进 制	二 进 制	八 进 制	十 六 进 制	
基数	2	8	16	
位权	2^i	8^i	16^i	
数字符号	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	