

计算机等级考试教材

计算机应用基础教程

计算机 应用基础教程

李省耕 蔡启先 主编



● 中国·气象出版社 ●

中国·

39

89/1

版社

TP39
L59/1

计算机等级考试教材

计算机应用基础教程

主编	李省耕	蔡启先		
编委	李省耕	蔡启先	黄同成	黄乘明
	段立荣	刘建民	吴月兰	宋智慧
	王 平	莫矜奇	李平兰	王 昊

气象出版社

0029126

(京)新登字 046 号

计算机应用基础教程

李省耕 蔡启先 主编

责任编辑:陶国庆 刘 辉 终审:周诗健

封面设计:实山 责任技编:刘辉 责任校对:刘辉

气象出版社出版发行

(北京西郊白石桥路 46 号 邮政编码:100081)

湖南省新华书店经销

长沙华中印刷厂印刷

开本:78.×1092 1/16 印张:17 字数:450 千字

1995 年 5 月第一版 1995 年 5 月第一次印刷

印数:1-7000 册 定价:13.80 元

ISBN7-5029-1868-X/TP·0049

内 容 提 要

本书以计算机等级考试大纲为依据,介绍了计算机的基本知识和微型计算机的初步应用,是一本学习计算机知识的入门教材和参加计算机等级考试的参考书。本书以目前国内广泛使用的 IBM PC 系列微机为背景,介绍了计算机的基本知识,计算机系统的组成和工作原理、DOS 操作系统的概念和使用、中文操作系统的使用及汉字输入方法(重点介绍拼音双音和五笔字型输入法)、WPS 桌面印刷系统的使用、BASIC 语言及其程序设计、上机实习指导等。附录部分提供了等级考试大纲及其模拟试卷等若干实用资料。每章配有难度适中的若干习题,题型丰富,包含了等级考试命题的各种模式。

本书叙述通俗易懂,内容详略得当,具有很强的实用性。

本书可作为高等院校各专业“计算机应用基础”课程教材,也可供中专、技校、中学或各种计算机培训班使用,并可作为计算机初学者的自学用书。

JS274/24

前 言

人类已经跨入了信息和计算机时代。计算机的应用领域正在不断地扩展和深入,渗透到国民经济和日常生活的各个领域;电脑作为家电新成员,逐步进入了家庭。计算机的应用水平,已成为现代教育、科技和生产发展的主要标志之一。计算机技术的普及不仅是社会信息化的迫切要求,也已成为我国普通教育的一项重要内容。为了提高我国计算机应用水平,国家决定从1994年开始,在全国实行计算机等级考试,为帮助读者尽快掌握计算机知识,编者在总结多年从事计算机应用基础教学和组织学生参加计算机等级考试经验的基础上,以计算机等级考试大纲为依据,编写了本书,作为参加计算机等级考试人员的教材和参考书。

本书以国内广泛使用的 IBM PC 机为背景,介绍了计算机应用的基础知识。全书共分六章,第一章计算机基础知识,介绍计算机的诞生、发展、特点、应用,计算机的基本结构及工作原理,微型计算机的硬件及软件基本知识,计算机中数的表示方法和数制转换。第二章操作系统及使用,介绍了 PC 机上使用最广泛的磁盘操作系统 PCDOS,以 DOS3.30 为基础,全面介绍其主要功能和命令。第三章中文操作系统及汉字输入方法,介绍汉字信息处理和汉字编码的基本概念,CCDOS 的操作和使用,并重点介绍了拼音双音输入法和五笔字型输入法。第四章 WPS 桌面印刷系统,全面介绍了 WPS 的基本操作和全部命令。第五章 BASIC 语言程序设计,以 PC BASIC 为背景,以结构化程序设计思想为主线,结合 BASIC 语言语句、语法的讲解,介绍了程序设计的基本方法。第六章上机实习,对上机实习作出了明确的要求和指导。附录部分提供了一些实用的资料,包括等级考试大纲及其模拟试卷等。每章都配备有适量的习题,难度适中,题型丰富,包含了等级考试命题的各种模式。

本书叙述通俗易懂,内容详略适当,有很强的实用性。

本书由李省耕副教授和蔡启先副教授主编。参加编写的还有黄同成、黄乘明、立荣、刘建民、吴月兰、宋智慧、王平、莫矜奇、李平兰、王昊等。

本书可做为大专院校《计算机应用基础》教材,也可供中专、技校或计算机培训班作教材,亦可作为计算机初学者的自学用书。

在本书编写过程中,得到了编者所在院校领导的大力支持和帮助,特表示衷心感谢。

由于时间匆促,书中难免有不妥之处,敬请批评指正。

编 者

一九九四年十月

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
§ 1.1 计算机的发展概况	(1)
1.1.1 电子计算机的诞生和发展	(1)
1.1.2 微型计算机及其发展	(2)
1.1.3 我国电子计算机的发展	(2)
§ 1.2 计算机的特点及应用	(3)
1.2.1 计算机的特点	(3)
1.2.2 计算机的应用	(3)
§ 1.3 计算机的基本结构与工作原理	(4)
1.3.1 计算机的基本结构	(4)
1.3.2 计算机的基本工作原理	(6)
§ 1.4 数制及其转换	(7)
1.4.1 进位计数制	(7)
1.4.2 数制之间的相互转换	(7)
1.4.3 几种数制对照表	(9)
§ 1.5 算法及其表示	(9)
1.5.1 用计算机处理问题的过程	(9)
1.5.2 算法的概念及表示方法	(10)
§ 1.6 程序设计语言和软件系统	(13)
1.6.1 程序设计语言	(13)
1.6.2 软件系统	(15)
§ 1.7 微型计算机系统及基本操作	(16)
1.7.1 计算机系统	(16)
1.7.2 微型计算机系统及性能指标	(16)
1.7.3 微型计算机系统的基本配置	(17)
1.7.4 微型机的基本操作与使用	(19)
习题一	(21)
第二章 操作系统及使用	(24)
§ 2.1 操作系统概述	(24)
2.1.1 操作系统的基本概念	(24)
2.1.2 磁盘操作系统 DOS	(24)
2.1.3 DOS 的组成	(24)
2.1.4 DOS 的启动	(25)
2.1.5 DOS 控制键和编辑键的使用	(26)
§ 2.2 文件与目录	(27)

2.2.1 文件	(27)
2.2.2 文件的目录和路径	(28)
§ 2.3 DOS 常用命令及使用	(29)
2.3.1 DOS 命令的一般格式	(29)
2.3.2 内部命令	(30)
2.3.3 外部命令	(33)
2.3.4 树形目录结构命令	(37)
§ 2.4 批处理	(40)
2.4.1 批处理的概念	(40)
2.4.2 批处理命令	(40)
2.4.3 自动批处理文件	(42)
§ 2.5 系统配置文件 CONFIG.SYS	(42)
2.5.1 系统配置文件的概念	(42)
2.5.2 配置文件的建立	(42)
2.5.3 常用配置命令	(43)
§ 2.6 行编辑程序 EDLIN	(44)
2.6.1 EDLIN 的调用	(44)
2.6.2 行编辑命令	(45)
习题二	(48)

第三章 中文操作系统及汉字输入方法	(51)
§ 3.1 计算机汉字信息处理的基本概念	(51)
3.1.1 计算机文字处理	(51)
3.1.2 汉字信息的计算机处理	(52)
§ 3.2 字符及汉字的编码	(53)
3.2.1 西文字符的编码	(53)
3.2.2 汉字的计算机代码及其处理过程	(54)
3.2.3 各种汉字编码方案介绍	(56)
§ 3.3 Super CCDOS 及其使用	(58)
3.3.1 CCDOS 概述	(58)
3.3.2 Super CCDOS 的运行环境	(59)
3.3.3 Super 软汉字系统 V5.1 的构成	(59)
3.3.4 Super CCDOS 的启动	(59)
3.3.5 Super CCDOS 系统功能键的使用	(61)
3.3.6 Super CCDOS 系统菜单的使用	(62)
§ 3.4 拼音双音输入法	(67)
3.4.1 基本概念	(67)
3.4.2 全拼双音输入法	(67)
3.4.3 双拼双音输入法	(70)
§ 3.5 五笔字型输入技术介绍	(73)
3.5.1 汉字字型结构分析	(73)
3.5.2 五笔字型键盘的设计特点	(78)

3.5.3 单字和词汇的五笔字型编码规则	(80)
3.5.4 五笔字型中简码汉字的输入方法	(82)
3.5.5 重码、容错码及“Z”键的使用	(84)
习题三	(86)
第四章 WPS 桌面印刷系统	(89)
§ 4.1 概述	(89)
4.1.1 WPS 字处理系统的特点	(89)
4.1.2 WPS 桌面印刷系统的组成	(89)
§ 4.2 WPS 的启动和文字编辑状态的进入	(90)
4.2.1 WPS 系统的启动	(90)
4.2.2 WPS 主菜单操作	(90)
4.2.3 进入文书编辑状态	(91)
§ 4.3 文书编辑的基本操作	(91)
4.3.1 文书编辑状态和文本的输入	(91)
4.3.2 基本的编辑操作	(92)
4.3.3 菜单操作	(95)
4.3.4 基本排版操作	(95)
§ 4.4 文件操作	(96)
4.4.1 文件操作的意义	(96)
4.4.2 基本文件操作	(96)
4.4.3 其它文件操作	(97)
§ 4.5 块操作	(98)
4.5.1 块的定义与取消	(98)
4.5.2 块操作	(99)
4.5.4 其它块操作	(99)
§ 4.6 寻找与替换文本	(100)
4.6.1 寻找	(100)
4.6.2 寻找且替换	(101)
4.6.3 寻找某行	(102)
4.6.4 寻找下一个	(102)
4.6.5 寻找字句中的控制符	(102)
§ 4.7 设置打印控制符	(102)
4.7.1 概述	(102)
4.7.2 打印字样控制符	(103)
4.7.3 打印格式控制符	(109)
§ 4.8 模拟显示和文件打印	(111)
4.8.1 模拟显示	(111)
4.8.2 打印输出	(112)
§ 4.9 制表和窗口功能	(115)
4.9.1 制表格	(115)
4.9.2 窗口设置	(117)

§ 4.10 WPS 的其它功能	(120)
4.10.1 其它主菜单功能	(120)
4.10.2 重复执行命令集	(121)
4.10.3 终止命令和暂停命令	(121)
4.10.4 计算功能	(122)
4.10.5 执行 DOS 命令	(122)
4.10.6 改变窗口显示	(122)
4.10.7 取日期与时间	(123)
§ 4.11 WPS 的鼠标操作	(123)
4.11.1 WPS 主菜单下的鼠标操作	(123)
4.11.2 编辑状态下的鼠标操作	(123)
习题四	(124)

第五章 BASIC 语言程序设计	(127)
§ 5.1 BASIC 语言的基本概念	(127)
5.1.1 BASIC 语言的特点	(127)
5.1.2 BASIC 程序的构成	(127)
5.1.3 BASIC 语言的基本字符	(128)
5.1.4 常量和变量	(129)
5.1.5 标准函数	(130)
5.1.6 表达式	(130)
§ 5.2 简单程序设计	(131)
5.2.1 赋值语句	(132)
5.2.2 输出语句	(132)
5.2.3 键盘输入语句	(135)
5.2.4 读数语句和置数语句	(136)
5.2.5 恢复数据区语句	(137)
5.2.6 注释语句、暂停语句和结束语句	(138)
5.2.7 简单程序设计举例	(138)
§ 5.3 选择结构程序设计	(140)
5.3.1 无条件转向语句	(140)
5.3.2 基本型条件转向语句	(140)
5.3.3 扩展型条件转向语句	(145)
5.3.4 开关语句	(145)
§ 5.4 循环程序设计	(146)
5.4.1 概论	(146)
5.4.2 FOR-NEXT 循环	(147)
5.4.3 用当语句设计循环程序	(150)
5.4.4 多重循环程序	(150)
5.4.5 应用举例	(151)
§ 5.5 数组	(153)
5.5.1 数组的概念和下标变量	(154)

5.5.2 数组及数组说明语句	(154)
5.5.3 数组的应用	(155)
§ 5.6 程序的模块化设计	(165)
5.6.1 模块化程序设计的概念	(165)
5.6.2 子程序	(166)
5.6.3 几个常用函数和自定义函数	(170)
5.6.4 ON-GOSUB 语句	(174)
§ 5.7 字符处理	(175)
5.7.1 字符串变量和字符串运算	(175)
5.7.2 字符串函数	(176)
5.7.3 应用举例	(179)
§ 5.8 格式输出	(181)
5.8.1 用于显示字符串	(182)
5.8.2 用于显示数字	(182)
§ 5.9 绘图与音乐	(184)
5.9.1 屏幕控制	(184)
5.9.2 图形显示语句	(189)
5.7.3 音乐	(193)
§ 5.10 文件	(195)
5.10.1 源程序文件常用命令	(195)
5.10.2 顺序文件	(196)
5.10.3 随机文件	(199)
习题五	(201)

第六章 上机实习	(215)
实习一 微机的操作与使用	(215)
实习二 常用 DOS 命令的使用(一)	(218)
实习三 常用 DOS 命令的使用(二)	(219)
实习四 拼音双音输入法的使用	(219)
实习五 五笔字型输入法(I)	(220)
实习六 五笔字型输入法(II)	(221)
实习七 WPS 文书编辑的基本操作	(222)
实习八 WPS 文书的打印控制和模拟显示	(222)
实习九 BASIC 系统的基本操作和键盘运算	(223)
实习十 简单程序设计	(227)
实习十一 选择结构程序设计	(229)
实习十二 循环结构程序设计	(232)
实习十三 数组	(233)
实习十四 模块化程序设计	(233)
实习十五 字符处理	(234)
实习十六 绘图与音乐	(235)
实习十七 文件	(235)

附录	(236)
附录一 基本 ASCII 码表	(236)
附录二 BASIC 出错信息表	(237)
附录三 WPS 和 WS 控制命令总汇	(238)
附录四 五笔字型难字编码表	(241)
附录五 全国计算机等级考试大纲	(242)
附录六 计算机等级考试模拟试题	(245)
参考文献	(257)

第一章 计算机基础知识

以信息革命及计算机技术为标志的新的技术革命正在席卷着全世界。当前,计算机的应用已经渗透到社会生活的各个角落。自从1946年第一台电子计算机问世以来,短短40多年的时间,计算机技术发展迅猛,是任何一门学科和技术所不可比拟的,其应用之广泛,已进入社会的各个领域。计算机的诞生和应用,是人类文明史上最重要的事件之一。

§ 1.1 计算机的发展概况

人们在长期的生产劳动实践中,创造并逐步发展了计算工具和计算技术。在我国春秋战国时代就有“筹算法”,唐末创造了算盘,1274年南宋杨辉所著《乘除通变算宝》中就有了算盘和歌诀的记载。随着生产和科学技术的发展,对计算工具和技术提出了愈来愈高的要求,促使计算工具不断改进和发展,先后出现了机械计算机(1642年)、计算尺(1654年)。但是这些计算工具远远不能满足近代科学技术发展的要求。科学技术的发展,迫切要求计算速度更快、精确度更高,能按程序自动连续进行计算和处理的新的计算工具,电子计算机就应运而生了。

1.1.1 电子计算机的诞生和发展

1946年诞生了世界上第一台电子计算机。由于第二次世界大战军事(如弹道计算)上的需要,在美国陆军部主持下,由宾夕法尼亚大学莫尔学院的J·莫奇莱(John·W·Mauchly)教授和他的学生J·埃克特(J·Presper Eckert)博士主持设计,从1943年开始,经过3年的努力,制造出了世界上第一台数字式电子计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer 电子数值积分器和计算机),1946年2月正式交付使用。ENIAC用了18000个电子管,1500个继电器,功率150千瓦,占地近170平方米,重量达30吨,这个庞然大物,每秒只能进行5000次加法运算,其稳定性也差,但它却宣布了一个新事物的诞生,被誉为新的工业革命的开始,是人类科学技术史上的重大突破,是本世纪最卓越科技成果之一,它标志着科技发展史上一个新的里程碑。

自ENIAC诞生40多年来,电子计算机经过了如下几个发展阶段:

第一代(1946—1957年) 主要元件是电子管,运算速度低,存储容量小,不但造价高,体积大,耗能多,而且故障率也高,平均稳定运转时间只有几个小时。使用机器语言和汇编语言编程,主要用于科学计算。现在已被淘汰。

第二代(1957—1964年) 主要元件是晶体管,运算速度达每秒几十万次,存储量大,精度较高,稳定性较好,用高级语言编程,主要用于科学计算、数据处理、事务管理。目前也已被淘汰。

第三代(1964—1970年) 主要元件是中小规模集成电路。运算速度达每秒几十万到几百万次,精度高,存储量大,体积小,稳定性好。广泛应用于各个领域。

第四代(1970年以后) 主要元件是大规模集成电路。运算速度可达每秒几千万次甚至上亿次。精度更高,存储量更大,稳定性更好。应用领域逐步扩大到社会生活的各个领域。

前四代计算机都是冯·诺依曼(Von Neumann)型计算机,是以二进制和存储程序为基础而构想出来的。他提出的存储程序和程序控制的思想是这四代计算机的发展基础。根据这个原理,信息在计算机内部以二进制数表示,除了要将运算所需的数据输入计算机以外,还要将运算的步骤事先编成指令,将指令输入到计算机内储存起来,这就是“存储程序”的概念。计

计算机根据人们事先存贮在计算机里面的程序一步一步地进行操作,对数据进行加工处理以及输入输出。这种基于“存贮程序”原理的计算机,称为冯·诺依曼计算机。

第五代计算机正在研制中,它将是一种非冯·诺依曼型计算机,将采用全新的工作原理和系统结构,其工作过程更接近于人脑的思维方式,将是一种“推理”型的或“智能”型的计算机。第五代计算机不仅在其采用的技术与前四代不同,而且在概念和功能方面也不同于前四代计算机。这种新型的计算机称为“知识信息处理系统”。其功能从目前单纯的数据处理发展到知识的智能处理,即具有人工智能的功能。因此,第五代计算机的研制成功,将是对计算机科学技术的一项突破性贡献,被称为“第二次计算机革命”。目前许多国家都投入了大量的人力、物力来研制第五代计算机。

电子计算机从原理上可分为电子数字计算机、电子模拟计算机、电子数字模拟混合计算机三大类。通常所指的电子计算机均为电子数字计算机。因为计算机是模仿人脑部分功能的工具,因此人们又称之为电脑。计算机按用途分,可分为通用计算机和专用计算机。按其规模来分,又可分为巨型、大型、中型、小型、微型计算机。

电子计算机的发展趋势是向巨型、微型、网络、智能等方向发展。

1.1.2 微型计算机及其发展

计算机的发展是与微电子技术的发展紧密相关的。七十年代初期,由于微电子技术中大规模集成电路(LSI)飞速发展,出现了在一片比指甲还小的硅片上集成了成千上万甚至上十万个晶体管元件的微处理器(MPU),1971年美国的英特尔(Intel)公司制成了第一个微处理器 Intel 4004,并用它装配了第一台微型计算机 MCS-4,从此,计算机进入了一个崭新的发展时代——微型计算机时代。

微型计算机和一般计算机在工作原理和系统结构方面没有什么本质区别,只是广泛采用集成度相当高的大规模或超大规模集成电路芯片,体积小,比一般小型机体积缩小数百倍甚至上千倍,而且使用灵活,价格便宜,因而应用广泛。由于集成电路技术的发展,促使微机飞速发展,从四位机、八位机、十六位机直到使用广泛的三十二位机,其微处理器芯片的集成度不断提高,性能大大改善,而价格却逐渐下降。

微型机从1971年诞生以来也经历了四代。1973年以前为第一代,字长四到八位,这是微型计算机的萌芽阶段;1973年以后为第二代,是八位微型计算机的发展、改进阶段;1978年以后为第三代,这是十六位微型机的发展阶段,功能上已达中档小型机水平。1983年后进入第四代,这是32位微型计算机的发展阶段,集成度超过十万个晶体管/片。1993年英特尔(Intel)公司推出了32位的 Pentium(奔腾)微处理器,集成度超过了310万个晶体管/片。

近年来微机更是发展迅速,价廉物美、小巧玲珑的微型机逐步普及到中小学和普通家庭。

1.1.3 我国电子计算机的发展

我国从1956年起步开始研制计算机,建立了第一批计算技术研究单位,在一些高等院校建立了有关的教学科研机构,造就了一批人材。1958年我国第一台电子管计算机 DJS-1 制成,其运算速度为每秒2000次,这是我国第一代计算机。1965年,研制出了第一台大型通用晶体管计算机。1971年试制成功了第一台集成电路计算机 TQ-16,1974年研制成功小型系列化计算机 DJS-130,此后陆续研制出一批大、中、小型集成电路计算机,并已着手研制微型机和巨型机,1983年国防科技大学研制成功了每秒运算一亿次的“银河 I”巨型机,1993年又研制出了每秒十亿次的“银河 II”巨型机。微型机的研制生产和应用已具备了相当的规模。长城、浪潮、东海、紫金、联想等系列微机从十六位到三十二位迅速占领了国内市场,并且进入了国际市场,家用电脑系列微机价廉物美,为使计算机进入中小学和一般家庭提供了条件。

经过30多年的努力,我国计算机事业从无到有,从小到大,从大到巨,有了相当规模的发

展,建立了计算机工业的基础,计算机的应用范围也已推广到社会生活的各个领域,计算机将为我国的现代化起着愈来愈重要的作用。

一个国家的计算机生产和应用水平在相当程度上反映了它的现代化水平,我国在这方面近年来虽有很大发展,但与发达国家相比,差距仍然很大,我们要急起直追。

§ 1.2 计算机的特点及应用

1.2.1 计算机的特点

(1) 运算的高速度

现在巨型机已达每秒种几十亿次甚至上百亿次。一般的微型机也能达每秒几十万次甚至几百万次。

(2) 计算的高精度和高可靠性

一般计算机可以有十几甚至几十位有效数字,可以长期运转而不出毛病。

(3) 具有记忆功能和逻辑判断能力

能把原始数据、中间结果、程序指令等内容存贮起来,按程序自动进行处理和运算,还能进行各种逻辑判断,并根据判断的结果自动决定以后执行的命令。

(4) 自动按程序控制

数值计算、逻辑判断、文字处理等工作可以自动按程序控制的步骤进行,无需人工干预。

因此,电子计算机是一种能高速地、准确地进行运算处理和逻辑判断,具有存贮信息能力、由程序控制操作过程的自动电子装置。

1.2.2 计算机的应用

电子计算机有着广泛的应用。现代科学技术的发展使计算机几乎进入了一切领域。

一. 科学计算(数值计算)

用计算机解决科学研究、工程技术、工农业生产和国防军事上提出来的一些复杂的数学问题的计算叫科学计算。这是计算机的一项基本功能,尽管目前这已不是计算机应用的主要领域,但仍然是一项最基本的应用。计算机广泛应用于基础科学的研究和诸如人造卫星、航天飞机、导弹、天气预报、工程、建筑、水力、电力、军事以及遗传工程、原子能等尖端科研领域,不但速度快、精度高、大大缩短计算周期,节省人力物力,而且可以帮助人们解决过去用人力根本无法解决的问题。

二. 实时控制(自动控制)

实时控制就是对一个生产过程、科学实验过程及其他过程等进行控制管理。由计算机及时收集状态数据或工作信息,并按照某种标准状态或最佳值进行优化控制。实时控制是实现自动化的重要手段。现在在冶金、石油、化工、电力、机械等部门广泛地采用了计算机进行实时控制。对应用于实时控制的计算机要求比较高,一要速度快,二要不出错或少出错。

三. 数据处理(信息处理)

数据处理是指对科研生产实践和日常生活、工作中获得的大批数据(数值或字符)自动地进行计算、分类、归纳、整理、核对、比较、检索、增删、判别和分析等处理,以获得所要求的结果。其处理对象主要不是数值数据,而是一般的数据或泛称信息。其特点是数据量大,时间性强,计算比较简单,但要求数据管理能力强。计算机已广泛应用于财政、金融等各个领域进行数据管理。例如银行系统记帐、对帐、帐目的汇总、分类、统计、制表等用计算机来管理,把人们从繁重的劳动中解放出来。目前,数据处理已广泛应用于企业经济管理、国家行政管理、资料档案管理、检索等等。就以市场管理信息系统来说,它就可以包括市场预测、成本核算、计划编制、财

务会计、利润分析、库存管理、人员和工资管理以及统计报表等多种子系统。

若以计算机为核心,配备复印机、传真机、通讯设备等,就构成了办公自动化系统,它具备完整的文字处理功能,较强的资料处理、图象处理、声音处理和网络通讯能力。广泛应用于各企事业单位。

四. 辅助设计与辅助教学

辅助设计(CAD——Computer Aided Design)是利用计算机部分代替人工进行各种工程技术的设计工作,使设计过程趋向半自动化和自动化。目前已经用到飞机、船舶、汽车、建筑、机械、电路等几十个领域。

设计人员把设计要求基本方案和有关信息送给计算机系统,由专门的辅助设计程序进行分析计算,在屏幕上显示设计图形和数据,设计人员可用光笔进行修改,确定方案后自动制图和印出有关设计文件。

辅助教学(CAI——Computer Assisted Instruction)就是把计算机作为一种自动化教学机器,对教学工作的各个环节包括讲课、自学、练习、阅卷等进行处理,用来辅助完成教学计划或模拟某个实验过程。在计算机中预先编制好学习计划和内容,学生采用人机对话方式操作,计算机能及时指出学生在学习中的错误,对学习进行测试,以决定学习进度因材施教,保证学生按学习能力和掌握知识的程度循序渐进地进行学习。在教育和教学中,使用计算机辅助系统,不仅可以节省人力物力,而且可以使教育、教学更加规范化、现代化,从而提高教育、教学质量。

目前,CAI中逐步采用多媒体技术,即把现代先进的声、像设备和CD ROM技术综合于一体,使CAI现场更加逼真,取得较为完善的辅助教学效果。

五. 人工智能(AI)

人工智能是指用计算机模拟人的某些智力活动,不但能模拟人的视觉、听觉、触觉和嗅觉,而且能模拟人的推理和思维。人类自然语言的理解与自动翻译、文字和图形识别、推理过程、学习过程、探索过程的模拟、疾病诊断、数学定理的证明,以及计算机下棋等都是人工智能的研究范围。智能机器人是人工智能各种研究课题的综合产物,有感知和理解周围环境进行推理和决策并做出相应的最合理的动作的能力。现在,全世界近百万名“铁领”公民——机器人在为人类服务,它们正在代替人类完成许多不能做的艰苦危险的工作,如深海探测、核废料收集、井下作业、高空作业以及在有害环境中作业。还有的能为病人送药,代替门卫值班,指挥交通,甚至追捕罪犯。

§ 1.3 计算机的基本结构与工作原理

1.3.1 计算机的基本结构

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John Von Neumann)1946年在总结ENIAC计算机基础上提出了计算机新的设计方案,这个方案确立了后来的计算机的五个基本部件:运算器、控制器、存贮器、输入设备、输出设备,并描述了五部分的职能和相互关系。同时还确定了指令和数均均以二进制数的形式存贮。这一方案简化了计算机结构,提高了计算机运算速度,使计算机具有了通用性。冯·诺依曼的二进制和存贮程序结构的思想被誉为计算机发展史上的里程碑,标志着电子计算机时代的真正开始。迄今为止的第一代到第四代计算机都属于冯·诺依曼型计算机。

一. 存贮器

存贮器是用以存放原始数据和处理这些数据所需要的程序及中间结果的部件。

存贮器分为内存贮器(主存贮器,简称内存)与外存贮器(辅助存贮器,简称外存)两大类。

(1)内存贮器:用来存放现程序的指令和数据,并直接与运算器、控制器发生联系、交换信息的装置。数据和程序都以二进制编码形式存于存贮器中。内存贮器好比一幢大的仓库,有成千上万间“库房”,每间库房存一个二进制数码,可以是数据,也可以是指令(要执行的基本操作)。我们可以把每一间“库房”称为“单元”,“库房”都编了号码,这个号码称为“地址”。按“地址”存数叫“写入”,按“地址”取数叫“读出”。对于任何一个单元来说,它很象自左至右排列的一系列灯泡,每个灯泡代表一位数字,灯泡亮代表1,不亮代表0,这一系列灯泡就表示0和1组成的一个数。

字(Word):计算机和信息系统中作为一个单元的一组信息位,即一串数码作为一个整体来处理的,叫做一个计算机“字”,一般占据一个存贮单元。

位(Bit):组成字的每一个二进制数码叫做“位”。

字长:一个字存储的二进制数的位数称为“字长”,字长愈长,精度愈高。

字节(Byte):八位二进制数称为一个“字节”。

存贮容量通常以存贮单元的多少来衡量,常以K为单位。1KB的存贮容量等于存放1024个字节。

一个数据在内存中存储时是以字节为单位的。在微机中,一般一个字符占一个字节,一个整数占两个字节,一个实数占4个字节。

存贮器工作的特点是“读之不尽,一挤就走”。可以给一个单元多次写数,但保留的仅是最后一次写进的数。

内存贮器又分为两种。

一是随机存贮器(RAM),这种存贮器存贮单元的内容是可以改变的,可以随时写入和读出,又称读写存贮器。这是一种易失性存贮器,一旦断电,存贮器内容即自动消失。这类存贮器是用户可以使用的空间。

二是只读存贮器(ROM),它存贮的内容已经固化,不能改变,只能读出,不能写入。断电后,里面的信息并不消失。这类存贮器常用来存贮计算机的系统软件。

(2)外存贮器(辅助存贮器):与计算机主机分开、但以计算机能接受的形式存贮信息的存贮器,如磁带、磁盘等,用以存放需要长期保存的数据和程序。外存容量较大,但存取速度比内存要慢。

二. 运算器

运算器是直接进行各种算术运算、逻辑运算和其它操作的部件。它在控制器的指挥下不断从存贮器中取出数据,进行运算(包括算术运算和逻辑判断等),并把结果送回存贮器。运算器一般由加法器和若干寄存器组成。

衡量运算器性能的主要指标是运算速度和处理字长等。运算速度是指运算器在单位时间内执行指令的平均条数,它与机内时钟周期或时钟频率有关。一般地,运算器作一次运算要好几个时钟周期。时钟频率愈高,运算速度愈快。八位机的时钟频率约1—4 MHz,十六位机约为4—10 MHz,三十二位机约为10—66 MHz。字长愈长,说明该运算器同时处理的信息量大,运算精度高。

三. 控制器

控制器是向机器各部分发出控制命令,使整个机器自动地、协调地进行工作的装置。控制命令的主要内容是告诉计算机下一步干什么,要操作的数据在何处。指令来自已经编制好并已存入内存的程序,控制器把它们逐条取出,发布命令,控制运算器、存贮器等部件按一定顺序,自动高速地进行运算,直到得出结果。

四. 输入设备

输入设备是用来输入原始数据和处理这些数据所使用的程序的设备。常见的输入设备有终端键盘、磁带机、磁盘机、鼠标、图象扫描器等。

五. 输出设备

输出设备是用来输出计算结果的设备。常见的输出设备有显示器、打印机、磁带机、磁盘机、绘图机等。

运算器和控制器通常合在一起称为中央处理器,简称 CPU(Central Processing Unit)。内存贮器、运算器、控制器组成计算机的主机,输入、输出设备,外存贮器,称为计算机的外部设备,简称外设。

计算机的主机和外设这些实际的物理设备称为计算机的硬件系统。计算机仅有硬件还是无法工作的,还必须要告诉计算机如何工作的程序系统。

1.3.2 计算机的基本工作原理

计算机 5 个组成部分之间的联系如图 1.1 所示。

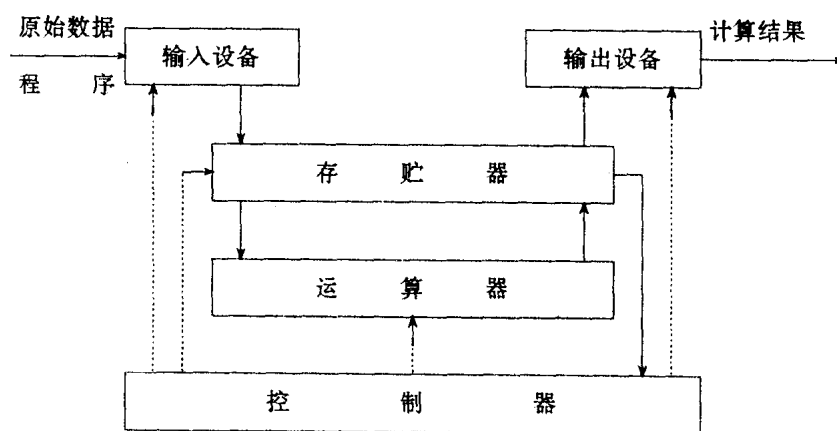


图 1.1

图中实线表示数据传输的途径,即数据流,包括:由输入设备将数据输入到存贮器;由存贮器将数据送到运算器以便进行运算,运算后再将结果送回存贮器;从存贮器将数据送到输出设备,由输出设备输出。虚线表示控制信号传输的途径,即控制流,它包括控制器通知存贮器存取数据的命令,通知运算器进行运算的命令,通知输入输出设备将数据读入存贮器或将内存中的数据通过输出设备输出的命令等。

用计算机来解决一个实际问题,首先必须对问题进行深入的分析,抓住主要矛盾,去粗取精,去伪存真,建立数学模型,确定算法,用恰当的算法语言编制源程序,这部分工作是由人完成的。然后,在计算机上输入程序和数据,运行程序,最后得出结果。

计算机是如何进行工作的呢?以计算 $35 \times 4 - 96$ 为例说明工作过程和基本原理。

第一步:输入程序和数据。通过键盘将事先编好的程序(它规定了计算的步骤)和原始数据(35,4,96),输入到计算机内存贮器中存贮起来。

第二步:启动计算机,执行程序。在控制器控制下,根据程序规定的步骤依次进行如下工作:从存贮器中取出被乘数 35 和乘数 4 送到运算器进行乘法运算,得到乘积 140,送回存贮器;再从存贮器中取出被减数 140 和减数 96,送到运算器中进行相减运算,得到结果 44,将结果送回存贮器。

第三步:输出结果。把存贮器中的最后结果 44 送到输出设备,从显示屏幕上显示 44 或在