

江苏省计算机应用能力考核培训教材

计

计算机应用 初级教程

江苏省外语和计算机培训考核办公室编



南京大学出版社

江苏省计算机应用能力考核培训教材

计算机应用初级教程

(修订版)

江苏省外语和计算机培训考核办公室 编

南京大学出版社

江苏省计算机应用能力考核培训教材

计算机应用初级教程

(修订版)

江苏省外语和计算机培训考核办公室编

*

南京大学出版社出版发行

(南京大学校内 邮政编码:210093)

南京豪利电脑公司激光照排 江苏扬中印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 21.25 字数 522 千

1998 年 2 月第 2 版 1998 年 2 月第 13 次印刷

印数:540001—620000

ISBN 7-305-02819-3/TP·130

定价:21.00 元

序

江苏省委常委、常务副省长 季允石

由江苏省外语和计算机培训考核委员会办公室组织编写的外语水平和计算机应用能力等级考试(核)培训教材现已出版。编写、出版这套教材,对培养和造就江苏经济建设和社会发展急需的人才将起到积极的推动作用。

90年代是振兴江苏经济的关键时期。省第九次党代会提出,要在本世纪末全面实现小康,到2010年基本实现现代化。实现这一宏伟目标,要有一大批既懂经济、懂外语、懂管理,又擅长国际竞争,适应社会主义市场经济新秩序的多层次、复合型人才。随着现代科学技术突飞猛进的发展和国际社会开放与交流的不断扩大,外语和计算机已经不再是只为少数人掌握的专业性技术,它成为现代社会人类文化生活的基石,成为现代社会成员特别是各类人才必备素质,成为现代文明和社会进步的一个标志。

为了更好地实现“科教兴省”、“经济国际化”发展战略,推进江苏经济国际化、现代化,扩大对外开放,加快经济运行与国际接轨,加快办公自动化的步伐,提高我省机关工作人员、企事业单位管理人员与技术人员及各类从业人员的业务水平和工作效率,省委、省政府确定在全省范围内广泛开展外语和计算机的培训考核工作。为此,各级党委和政府都要重视、关心、支持这项工作的开展,大力加强外语、计算机知识的普及工作。要通过各方面的共同努力,在我省全面组织实施好外语和计算机的培训考核工作,提高在职干部和全体劳动者的素质,促进江苏经济整体素质和综合实力上一个新的台阶。

前 言

《计算机应用初级教程》是为党政机关工作人员,企、事业单位管理人员,专业技术人员以及社会各类从业人员,参加江苏省计算机应用能力考核(初级)编纂的一本培训教材。本教材是根据《江苏省计算机应用能力考核大纲(初级)》编写的修订版。全书共分五章,主要内容有:计算机基础知识、磁盘操作系统 MS-DOS、中西文输入技术、文字处理系统 WPS、数据库管理系统 FoxBASE+ 等。

本书力求做到:取材新颖,时代感强;概念清晰,深入浅出;通俗易懂,便于自学;注重理论联系实际,培养实际应用能力。本书充分考虑到初次接触计算机的广大读者入门需要,每章都从基本概念出发,循序渐进展开论述,同时还配有复习思考题,目的是让初学者能在最短时间内掌握计算机的简单应用和实际操作。修订版的主要变动有: DOS 6.22 替换 DOS 3.3; UCSDOS 3.1 替换 SUPER-CCDOS 5.1。修订版也考虑到读者希望拓宽知识面的需要,增加和充实了有些章节,如 DOS Shell、增大磁盘容量、充分利用内存、多重配置 DOS、郑码汉字录入方法等。部分内容有一些深度和广度,少部分内容超出了大纲的要求,这些仅作参考,不作考试内容。书末列出的阅读书目供读者进一步学习使用。

本书由费翔林教授(南京大学)主编并编写第一章,吕枫华(南京大学)编写第二章,潘卫东(江苏广播电视大学)编写第三章,于红(江苏省经济信息中心)编写第四章,周佩德(东南大学)、柏刚梅(南京理工大学)编写第五章。此外,第一章第八节、第九节由董逸生撰稿。第三章中表形码、音形序码及几何码部分分别由朱怀宏、赖平华及季材彧供稿。全书由张福炎教授(南京大学)、董逸生教授(东南大学)主审。借此机会向各位专家及参与此项工作的所有人员表示衷心感谢。

由于编写时间仓促,编者水平所限,加之计算机科学发展日新月异,书中疏漏谬误之处在所难免,恳请读者、同行不吝赐教。

江苏省外语和计算机培训考核委员会办公室

1997. 12. 1

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)	三、信息系统的运行与维护	(31)
第一节 计算机发展概况	(1)	四、信息系统的结构	(31)
第二节 计算机的主要特点及应用	(3)	五、常见的信息系统	(32)
一、计算机的主要特点	(3)	六、信息系统的发展	(33)
二、计算机的主要应用	(3)	复习思考题	
第三节 计算机硬件	(4)	第二章 磁盘操作系统 MS-DOS	(36)
第四节 计算机分类	(9)	第一节 操作系统 MS-DOS 的功能	(36)
第五节 微型计算机及其工作原理	(10)	一、DOS 发展简史	(36)
一、微处理器芯片的发展	(10)	二、DOS 的基本功能和系统结构	(37)
二、微型计算机的发展	(11)	三、DOS 的其他功能	(38)
三、微机的组成和工作原理	(12)	四、DOS 的启动	(39)
第六节 计算机中信息的表示	(14)	第二节 DOS 文件系统	(41)
一、西文的表示	(14)	一、文件及其命名	(41)
二、汉字的表示	(15)	二、文件目录和路径	(42)
三、图画、声音与图像在计算机中的表示	(16)	第三节 DOS 的使用	(45)
第七节 计算机软件	(16)	一、命令行方式	(45)
一、什么是软件	(16)	二、DOS Shell 方式	(51)
二、程序设计语言	(17)	第四节 DOS 常用命令	(51)
三、程序设计与软件开发	(18)	一、目录操作命令	(51)
四、计算机操作系统	(19)	二、文件操作命令	(57)
五、微机常用应用软件	(22)	三、磁盘操作命令	(61)
六、软件的版权	(22)	四、其他操作命令	(65)
第八节 计算机网络概述	(23)	第五节 批处理	(68)
一、计算机网络基本概念	(24)	一、批处理概述	(68)
二、计算机网络的组成	(24)	二、批处理的控制子命令	(68)
三、计算机网络的分类	(26)	三、建立批处理文件	(73)
四、Internet 简介	(28)	四、执行批处理文件	(73)
五、计算机网络技术的发展	(29)	五、批处理应用举例	(73)
第九节 计算机信息系统概述	(29)	第六节 DOS Shell 的功能和使用	(74)
一、信息系统的组成原理	(30)	一、DOS Shell 概述	(74)
二、信息系统的开发过程	(30)	二、DOS Shell 的启动和退出	(75)
		三、DOS Shell 的基本组成	(75)

四、DOS Shell 的基本操作	(76)	二、五笔字型字根键盘	(139)
五、使用 DOS Shell 管理文件和目录	(78)	三、五笔字型拆分汉字的方法	(141)
六、使用 DOS Shell 运行程序	(81)	四、五笔字型汉字编码与输入的规则	(142)
第七节 DOS 系统的优化	(84)		
一、增大磁盘容量	(84)	复习思考题	
二、充分利用内存	(85)	第四章 文字处理系统 WPS	(155)
三、用 CONFIG. SYS 合理配置 DOS	(89)	第一节 WPS 简介	(155)
四、多重配置 DOS	(91)	一、WPS 的功能及其特点	(155)
第八节 DOS 操作系统的中文信息	(93)	二、WPS 的启动	(155)
处理	(93)	第二节 WPS 的使用	(156)
一、CC-DOS	(93)	一、WPS 主菜单的使用	(156)
二、中文版 DOS 6.22	(95)	二、WPS 命令菜单的使用	(159)
三、UCDOS 汉字系统	(96)	三、有关基本概念	(160)
第九节 病毒的检测和清除	(101)	四、WPS 的基本操作	(161)
一、计算机病毒概述	(101)	第三节 编辑文本	(164)
二、常驻内存抗病毒程序 VSafe	(103)	一、光标移动	(164)
三、查找并清除病毒程序 MSAV	(104)	二、文本的插入和改写	(167)
四、其他抗病毒软件	(106)	三、文本的删除	(168)
复习思考题		四、分行与分页	(171)
第三章 中西文输入技术	(110)	第四节 块操作	(172)
第一节 英文输入技术	(110)	一、块及块操作的限制	(172)
一、键盘及常用功能键介绍	(110)	二、块的设置	(172)
二、键盘操作的基本方法	(112)	三、块的操作	(173)
三、键盘操作的训练	(113)	四、块的列方式	(174)
第二节 中文输入技术概述	(114)	五、块的磁盘操作	(175)
一、汉字编码的基础	(114)	六、块的取消	(177)
二、汉字输入码的分类	(115)	第五节 文本的查找与替换	(177)
三、对汉字输入码的要求	(115)	一、查找和替换命令	(177)
四、汉字输入过程中的相关知识	(116)	二、方式选择项	(180)
第三节 常用汉字输入方法介绍	(118)	三、如何利用通配符进行查找	(182)
一、区位码输入法	(118)	第六节 排版	(183)
二、汉语拼音输入法	(118)	一、页边界设置和段落重排	(183)
三、五笔字型输入法	(120)	二、改变窗口显示	(184)
四、郑码输入法	(120)	三、设置打印控制符	(186)
五、纵横码输入法	(123)	第七节 模拟显示与打印输出	(193)
六、表形码输入法	(125)	一、模拟显示	(193)
七、音形序码输入法	(127)	二、打印输出	(195)
八、自然码输入法	(131)	第八节 制表	(198)
九、全息码输入法	(132)	一、自动制表	(198)
十、大众几何码输入法	(135)	二、制表连线	(200)
第四节 五笔字型汉字输入技术	(136)	三、取消制表线	(200)
一、五笔字型汉字编码的基础	(137)	四、手动制表	(200)

第九节 窗口功能及其他	(201)	三、记录的显示	(231)
一、窗口操作	(201)	四、关于逻辑表达式与逻辑运算	(232)
二、设置或修改文件密码	(203)	五、记录的条件定位	(234)
三、计算器功能	(204)	第四节 数据库文件的编辑和修改	
四、取当前日期和时间	(205)	(235)
五、执行 DOS 命令	(205)	一、文件结构的检查和修改	(235)
复习思考题		二、数据的编辑修改	(237)
第五章 数据库管理系统 FoxBASE+		三、插入新的记录	(24)
.....	(208)	四、替换记录内容	(242)
第一节 概述	(208)	五、记录的删除	(243)
一、数据库基础	(208)	六、数据库文件的复制	(246)
二、FoxBASE+概况	(209)	第五节 数据库文件的排序与索引	
三、常量、变量及数据类型	(211)	(247)
四、表达式	(212)	一、排序	(248)
五、函数	(216)	二、索引	(250)
六、命令	(218)	三、索引查找	(255)
七、出错信息提示	(220)	第六节 数据库文件的统计汇总 ..	(256)
八、FoxBASE+ 2.0 的主要技术指标		一、记录数统计	(257)
.....	(221)	二、数值型字段求和及求平均值	(257)
第二节 数据库文件的建立	(221)	三、分类统计汇总	(258)
一、数据库文件结构的创建	(221)	第七节 程序设计初步	(259)
二、数据库文件的初始加载	(224)	一、程序文件的建立、修改和运行	(260)
三、数据库文件的打开和关闭	(226)	二、格式化输入/输出	(262)
四、数据库文件记录的添加	(227)	三、程序流程控制语句	(265)
第三节 记录的定位与显示	(229)	四、多数据库文件操作	(284)
一、记录的定位	(229)	复习思考题	
二、函数 RECNO()和 EOF()	(230)		
附录一 ASCII 编码表	(292)		
附录二 DOS 6.22 命令一览	(292)		
附录三 WPS 命令一览	(295)		
附录四 FoxBASE+ 2.0 命令一览	(299)		
附录五 FoxBASE+ 2.0 函数一览	(309)		
附录六 国标区位码及汉字五笔字型编码表	(315)		
附录七 表形码汉字部件分类谱系	(325)		
阅读书目	(327)		

第一章 计算机基础知识

第一节 计算机发展概况

数字电子计算机简称电脑,是一种能自动、高速、精确地完成信息处理、存储和传输的电子机器。它的发明和发展是 20 世纪科学技术的卓越成就之一,它的广泛应用有力地推动着生产、科技与文化事业的发展。

作为现代化信息处理工具的电子计算机,是社会生产力发展过程中,由简单的计算工具开始,经过不断的改进、创造、发明,逐步演变而来的。

人们在生产活动和商业交易中,发明和创造了各式各样的计算工具。世界上最早的计数工具是用竹筹计数的“算筹”。我国早在公元前 500 多年就发明了算盘,这种计算工具结构简单,功能多样,使用方便,在世界上曾广为流传,是我们祖先对人类文明作出的一个重大贡献。16 世纪,世界上出现了计算尺;17 世纪,法国著名数学家和物理学家帕斯卡制成了第一台机械式计算机;19 世纪初,英国伟大的数学家巴贝奇设计出巴贝奇分析机,与现代计算机在逻辑结构上惊人地相似。这些计算工具能满足简单计算的需要。它们的主要缺点是:需要手工操作,速度慢,精度低。由于近代科学技术飞跃发展,生产规模越来越大,需要运算处理的问题更加复杂,要求计算和处理问题的速度更快,这些简单的计算工具远远不能胜任,现代的电子计算机就是上述各种计算工具的继承和发展。在第二次世界大战中,出于军事上的需要,美国陆军阿伯丁弹道实验室花了 40 万美元巨资,与美国宾夕法尼亚大学签订了研制计算炮弹弹道轨迹的高速计算机合同。这期间电子器件、脉冲技术和自动控制技术有了迅猛发展,宾夕法尼亚大学的摩尔工程学院,以电真空器件为基础,经过三年努力,完成了研制工作。

50 多年来,电子计算机的发展经历了使用电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路为主要元器件的几个阶段。1946 年世界上第一台电子计算机的出现,开创了电子计算机的第一代。它以电子管为主要元器件;内存使用磁鼓,外存使用磁带,一切操作都由中央处理器集中控制;使用机器语言编程,主要用于数值计算。约从 1959 年起,计算机进入第二代,它以晶体管为主要元器件;内存开始使用磁芯存储器,外存开始使用磁盘存储器;运算速度由第一代的每秒几千次提高到每秒几万次,甚至几十万次;不但用于数值计算,而且用于数据处理;管理程序已经实用,它使输入输出和运算可同时进行;开始使用 FORTRAN、COBOL 高级语言编程。此后,出现了在一个小的硅片上把晶体管、电阻、电容等元件和连线做在一起的集成电路。1965 年,以中小规模集成电路为主要元器件的计算机研制成功,计算机进入了第三代。内存主要使用磁芯;机种系列化、通用化;采用积木式结构和标准输入输出接口;运算速度可高达每秒几千万次;不但用于数值计算、数据处理,而且可以处理文字、资料和图形,即进行信息处理;高级语言已普遍使用;管理程序也发展成为操作系统。1970 年代,计算机进入了第四代,即大规模集

成电路计算机时代,半导体存储器取代了磁芯存储器,并向大容量、高速度发展;运算速度进一步提高;除了已研制出每秒几亿次的高速大型计算机外,电子计算机技术和大规模集成电路工艺的结合还产生了微处理器,从而使微机迅速发展,被人们广为应用;出现了由许多台计算机组成的计算机网络;计算机的操作环境更加完善;应用已深入到国民经济的各个领域和社会生活的各个方面。

21 世纪将是高科技信息时代,机器智能化、产业知识化和社会信息化将是这个时代的主要特征,计算机技术将是这个时代的关键技术之一。未来计算机的发展趋向于规模巨型化、体积微型化、使用网络化、用户界面多媒体化和功能智能化。

巨型化指研制运算速度更高(每秒万亿次运算)、存储容量更大(存储万亿字节)、传输速度更快(每秒传送万亿字节)和功能更强(具有一定智能)的大规模并行处理超级计算机,以满足尖端科学和新兴学科的需要。例如,计算流体力学,需每秒 10^{18} 次浮点运算速度和 10^{12} 字节存储容量的巨型机;而美国能源部气候模拟计划,要求有每秒 1 千亿次,最终有 10 万亿次的机器。本世纪末还将研制百万亿次巨型机。

随着集成电路技术的发展,微型化将使计算机的运算部件、控制部件以及其他部件逐步集成在一起,从而使计算机体积更小、性能更高、价格更低,使微型机可渗透到航天设备、仪器仪表、家用电器等众多领域,会对生产发展、社会进步和人类文明产生深远影响。

计算机网络化使众多计算机系统灵活方便地收集、传递信息,共享软件、硬件资源。例如,世界上有名的 Internet 计算机网,它包含了 150 多个国家的几万个子网、900 万台计算机和数以万计的数据库,网上内容包罗万象,如丰富的计算机资源和有关政治、经济、法律、科研、教育、文化、军事资料等,遍布世界各地的 4500 万网络用户可以方便地进行电子邮件收发、文件传送、远程登录、数据库查询、共享各种计算机资源。预计未来五年内,Internet 网络中将由今天的 900 万台计算机发展到 1 亿多台计算机。

在建设信息高速公路的世界浪潮中,我国于 1993 年起实施金桥、金卡、金关“三金工程”。它们分别是我国公用经济信息工程、电子货币工程和国家对外贸易信息工程,其基础均为计算机网络工程。此外,我国还先后建成了中国邮电网(CHINANET)、中国教育科研网(CERNET)等。上述计算机网络均与 Internet 连接,成为我国了解世界和对外交流的窗口。1993 年 9 月,美国政府发布建设国家信息基础设施(NII - National Information Infrastructure),也叫信息高速公路(Information Highway)的计划。其要点是:通过铺设覆盖全美国的光纤网络,连接所有通信系统、计算机系统、数据库和电信消费设施;通过光纤网络传输视频、音频、数字、文字、图像等多种媒体信息,以实现随时随地快速获取和传送各种信息的目的。这会对美国经济的腾飞发挥巨大作用,对世界经济的发展也有很大促进。

多媒体化使计算机能处理文字、图形、图像、动画、音频和视频等多种形式的信息,使人们能更加自然、更加有效地使用和处理信息,多媒体化的操作界面无疑是未来的主流。多媒体技术在工作领域、信息领域、教育领域、创作领域和娱乐领域有着广泛的应用前景。

智能化指使计算机具有类似人类的部分智能。例如让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程,使计算机具有“视觉”、“听觉”、“触觉”、“行为”和“思维”、推理、学习等能力。计算机智能化的研究包括模式识别、自然语言理解、定理证明、专家系统、学习系统、自动程序设计等,涉及内容跨越许多学科,包括:数学、信息论、控制论、计算机、心理学、生理学、哲学、教育学等。

第二节 计算机的主要特点及应用

一、计算机的主要特点

1. 运行速度快、处理能力强

最初的计算机运算速度仅每秒几千次操作,现在普通的个人计算机对二进制数据作四则运算和各种逻辑运算时每秒可达几千万次或几亿次,甚至更快。目前,巨型机操作速度每秒可达几百亿次。计算机除了能进行计算之外,还能完成信息的收集、分类、加工、统计、分析、转换、识别等,具有强大的处理功能。

2. 具有大容量存储和高速存取能力

能把数据存入系统进行处理,并能把中间和最终结果保存起来,这是电子计算机和其他计算工具的本质区别。在计算机中有一个负责记忆的部件称存储器,它能高速地存入和读出数据。计算机的存储器可以做得很大,存储大量信息。随着计算机各类存储设备的发展,例如,光盘存储器的出现,使计算机的存储能力获得进一步提高;随着文件系统、数据库和数据仓库等数据管理技术的进步,数据资源可获得计算机的更有效的管理和维护。

3. 具有数据传输和通信能力

计算机和通信技术的结合,使现代计算机具有了数据传输和通信的能力,出现了计算机网络,使地理上分散的计算机相互之间可以共享硬件资源、软件资源和信息资源。计算机网络使得世界变“小”了,信息的传输不再受到距离的限制。用户可以在自己的计算机上与全世界范围内的伙伴进行信息交流和资源共享。

4. 具有存储程序和逻辑判断的能力

计算机把处理信息的过程表示为由许多条指令按一定次序组成的程序。程序是人们为解决某一问题所安排和设计的,反映了设计者的思想方法,记住程序就等于记住了人解决问题的思想和方法。程序预先输入到计算机中,当计算机启动后,程序会控制计算机逐条执行指令。执行过程中,计算机可以根据条件进行各种逻辑判断和推理,自动完成预定的信息处理和计算任务。

此外,借助于大规模集成电路发展起来的微型计算机,还有以下特点:体积小、重量轻、耗电少、可靠性高、维护容易、应用广泛、操作简单、使用方便。特别是当前国际上提倡生产“绿色电脑”,其特点是电源电压低,功耗少,可尽量减少环境污染,这是今后发展的方向。

二、计算机的主要应用

当今,计算机的应用已广泛地渗透到社会各个领域,从科研、生产、商贸、军事、文化、教育直到家庭生活,都离不开计算机的使用。据统计,计算机已有数千种用途,而且,它的用途还在不断递增。下面根据其应用领域归纳成几类。

1. 科学计算

这是电子计算机传统的应用领域之一。在自然科学中,如天文、地理、数学、化学、物理和气象等领域,都要依靠计算机进行大量复杂的运算,这些工作利用传统的计算工具是难以完成的。此外,许多高新技术领域,如航天、汽车、造船、军事等的发展更是离不开电子计算机。

2. 信息处理(数据处理)

现代社会是信息社会。随着科学技术的高度发展,现代社会的信息量急剧增加,信息形式多样,对信息的及时性、准确性要求提高,从而,信息处理在现代社会中显得越来越重要。信息处理是对各种信息进行收集、存储、加工、分类、统计、分析、利用和传播的一系列活动的总称。信息处理的目的是从大量的原始信息中抽取和推导出对人类有价值的信息,以作为行动和决策的依据。

计算机的发明和使用使信息的加工、处理和传播获得有力的工具,借助于计算机储存和管理大量复杂的信息,使人们更为方便、更为有效和充分利用宝贵的信息资源。目前,世界上的计算机有80%以上用于信息处理,这类工作面广量大,决定了计算机应用的主导方向。例如,计算机信息处理已被广泛应用于:办公自动化、管理信息系统、决策支撑系统、金融系统、情报检索系统、医疗保健系统等。信息处理正在形成产业,信息产业将成为一个国家的支柱产业。

3. 过程控制

计算机用于过程控制就是实时地搜集和检测被控对象的参数,按最佳方案对控制对象进行自动控制或调节,是实现现代化工厂工业生产过程自动化的主要手段,已广泛应用于钢铁、化工、电子等各个领域,大大地提高了生产效率,改善了产品质量,降低了工人的劳动强度,已经引起工业生产的巨大变革,对社会发展产生深远影响。

4. 计算机辅助设计和制造

计算机辅助设计(CAD)和计算机辅助制造(CAM)是指工程设计和产品设计与制造人员借助计算机进行数值计算、数据处理以及模拟的能力,自动或半自动地协助人们完成工程设计或产品设计的一项专门技术。它可以大大地缩短设计制造周期,这对降低成本、节省人力、保证产品质量均有重要意义,已被广泛应用于飞机、船舶、建筑、仪器、大规模集成电路的设计制造过程中。计算机集成制造系统(CIMS)将产品设计、制造、经营、管理等均使用计算机进行综合处理,是今后大型企业的发展方向。

5. 办公自动化

计算机应用于办公室,实现办公自动化是计算机信息处理应用领域中的一个重要而又广阔的方面。办公室工作主要包括:信函、报告、公文等文书的起草和编辑;各种报表的制作和填写;各种数据和文件的收集和整理;各类文件的备份、存档、收发、查找;简单的计算工作,如数据的统计和分析;单位内部和单位外部的通讯联系;对各类事务作出判断和决策。

办公自动化就是要将计算机及现代各种先进的办公设备运用于各类办公室人员的日常办公活动中,使办公活动逐步实现科学化、自动化、计算机化,以提高工作效率和质量,改善工作人员的工作环境和办公手段。

办公自动化是涉及计算机科学、通信技术、管理科学等多个领域的一门综合性应用科学。我国在这方面的的工作还刚刚起步,汉字信息处理的进展为我国办公自动化打下了良好的基础,今后在计算机应用中,办公自动化将会是一个十分活跃的领域。

第三节 计算机硬件

现代电子计算机的工作过程大都是基于所谓“存储程序控制”的原理,存储程序控制计算机的基本思想如下:将一个问题的计算方案,即计算机程序,连同所需要处理的数据均存储在

计算机中,使计算机能“看到”计算步骤,能“理解”程序的含义并顺序执行指定的操作,可及时取得初始数据,能够暂存中间结果,输出最终结果。于是,计算机必须有一个存储器,用来存储程序和数据;有一个运算器,用来执行规定的运算;有一个控制器,以便按程序要求实现自动操作。此外,还必须有输入输出设备,以便输入原始数据和输出运算结果。这些就构成了“存储程序式计算机”。

存储程序式计算机由五个部件组成:控制器、运算器、存储器、输入和输出设备,如图 1-1 所示。迄今为止,尽管计算机已发展到了第四代,但绝大多数计算机的设计仍然遵循这种传统的 Von Neumann 设计思想。

上面讲的是构成计算机硬件的五个主要部件。计算机硬件泛指构成计算机的有形物理装置,可以是电子的、电磁的、机电的、光学的元件、器件或者由它们所组成的部件。

硬件是计算机能够运行程序的物质基础,计算机的功能大小、性能高低很大程度上取决于硬件配置。下面简述计算机各个部件的功能。

运算器 是对数据进行运算和操作的部件,根据指令功能对数据进行加、减、乘、除等基本算术运算,以及实现逻辑乘、逻辑加等逻辑运算和其他运算。运算所需的数据由内存存储器提供,运算后的结果既可以暂存于寄存器中,也可以送回存储器保存。运算速度是衡量一台计算机性能好坏的重要指标,常以每秒钟执行指令的平均数目作为衡量速度的标准,大都用 MIPS (Million Instructions Per Second,即每秒执行多少百万条指令)为单位,如 2MIPS、3MIPS 等。现在普遍使用的“奔腾”个人计算机速度约为 100MIPS。

控制器 是计算机的指挥中心,它按人们预先编好的计算步骤——程序进行工作,根据程序中指令的要求,有序地向各个部件发出控制信息,以保证数据的处理能按预定要求和操作步骤有条不紊地进行。

运算器和控制器构成处理器,计算机中用来执行系统软件和应用程序的处理器就称为中央处理器,简称 CPU(Central Processing Unit)。

每一种 CPU 都有一组专门设计的机器指令,不论哪一个程序要在计算机系统上运行,实际上最终都是在执行机器指令。根据 CPU 指令集的设计风格,可把计算机分成两大类:一类称复杂指令集计算机(Complex Instruction Set Computer),Intel 80x86 属于这一类。它设计了大量精细有用的指令,多种寻址方式,以此来缩减程序代码长度,但导致了 CPU 结构复杂。另一类称精简指令集计算机(Reduced Instruction Set Computer),它采用数量少、结构简单的指令,有利于提高时钟频率,从而使 CPU 能有更高的指令执行速度。这类芯片有 DEC 公司的 Alpha、IBM 公司的 PowerPC、Motorola 公司的 MC68000、Mips 公司的 R4000 等。Intel Pentium、Intel Pentium Pro 处理器也采用了 RISC 技术。

每种 CPU 有自己独有的一组指令,一个 CPU 所能执行的全部指令称为该 CPU 的指令系统或指令集。通常,指令系统包含数百条指令,它们大致可分成以下几类:数据传送类,算术

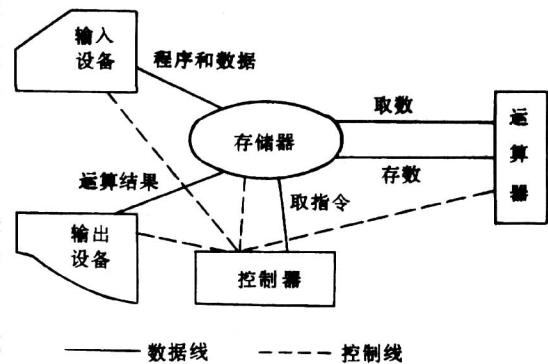


图 1-1 存储程序式计算机

运算类,逻辑运算类,移位运算类,控制转移类,输入输出类,其他类。

存储器 是计算机的记忆装置,用来存放计算步骤、初始数据、中间结果及最终结果,即用来存放数据和程序。

存储器的种类很多,有高速缓冲存储器(Cache)、主存储器(Memory,又称为内存储器)、辅助存储器(Auxiliary Storage,又称外存储器)、海量存储器(Mass Storage)等。它们在计算机里呈层次结构:高速缓冲存储器和主存储器能够直接与CPU交换数据;而辅助存储器和海量存储器属于外存储器,它们不能直接与CPU交换数据,必须通过内存储器过渡才能与CPU交换数据。高速缓冲存储器速度最快,由于价格高,容量很小,经常把它与处理器做在一起。主存储器速度次之,一般采用半导体存储器。辅助存储器速度较慢,主要有硬盘和软盘,而海量存储器则采用容量极大的磁带和光盘,但速度最慢。一般来说,所有的计算机都有主存储器和辅助存储器,而高档的计算机则还配有较大容量的高速缓冲存储器和海量存储器。一般意义上的存储器指的是主存储器。

所有的数据、程序等信息在计算机中都用二进制来表示,计算机中能处理的最小信息单位是一个二进位,称为字位,又称位(Bit);8个字位便组成1个字节(Byte,简称B),一个字节用来表示一个西文字母、数字或其他字符。计算机中常用千字节(Kilobyte,KB)作为存储容量单位;更大的存储容量单位是兆字节(Megabyte,MB)和千兆字节(Gigabyte,GB),兆兆字节(Terabyte,TB),它们的换算关系如下:

(Bit)	(Byte)	(KB)	(MB)	(GB)	(TB)
字位	字节	千字节	兆字节	千兆字节	兆兆字节
	8Bits	1024B	1024KB	1024MB	1024GB
		$2^{10}B$	$2^{20}B$	$2^{30}B$	$2^{40}B$

主存储器分成许多单元,从0开始依自然数顺序编号,单元号又称地址,每个存储单元存放一串二进制代码,通常,字节是主存中信息的基本编址单位,一个单元存放一个字节。主存储器的功能是按指定地址写入或读出数据。它的主要特点是:从存储器的一个或一组单元中读出数据,读出后所存放的内容不变;如果对指定单元写入数据,则指定的存储器单元的内容被改变。

按照存取方式,主存储器可以分成两类:只读存储器ROM(Read Only Memory)和随机存取存储器RAM(Random Access Memory)。前者预先将确定不变的信息固化进半导体芯片,可以读出但不能向它写入信息,微型机中常将专用程序、监控程序或操作系统模块等放在只读存储器中;后者用来存放计算机中正在执行的程序和数据,可以随意读写,目前的随机存储器都采用半导体存储器,体积小、速度快、耗电少、成本低,缺点是断电后所存内容自动消失。

主存储器是计算机硬件的重要资源,其主要技术指标是:存取时间、存取周期和存储容量。从存储器读出一个数据或将一个数据写入存储器的时间为存取时间;连续两次读(或写)数据所需的最短时间称为存取周期。存取时间和存取周期越短,对提高计算机速度越有利,通常使用毫秒来表示计算机的存取时间和存取周期。计算机中存储容量指可存储的数据总量,一般以字节为基本单位,存储容量越大,计算机的数据处理能力越强。

外存储器是作为内存储器的后备和扩充而使用的,其主要特点是容量大、成本低、数据可永久性保存,用来存放当前暂不使用的程序和数据。外存储器的存取时间比内存存储器要长,且它不能直接和CPU交换数据,而只能和内存存储器成批交换数据,然后再由CPU处理。外存储

器一般采用磁记录技术和光记录技术来记录信息,常用的外存储器中,软盘存储器、硬盘存储器和磁带存储器采用的是磁记录技术;光盘存储器采用的是光记录技术。

软盘 在聚酯塑料盘上涂一层均匀的磁粉而制成。目前常用的是直径为 5.25 英寸和 3.5 英寸的软盘,它们又可以分为:单面 SS(Single Side)、双面 DS(Double Side)、双密 DD(Double Density)和高密 HD(High Density)。如 5.25 英寸(DS,DD)软盘片的容量为 360KB,(DS,HD)软盘片的容量为 1.2MB;3.5 英寸盘片的容量有 720KB、1.44MB、2.88MB 等。软盘片表面涂有磁性物质,永久性保护套包住软盘片。在使用时,盘片在保护套中旋转,读写磁头经过条形孔和裸露的盘片接触,可把信息写到磁盘表面上,或是从磁盘表面读出信息。

5.25 英寸盘片右端小缺口称封写缺口,如果盘上记有重要信息,为防止误操作造成破坏,希望该盘片能读不能写,只需用不透明胶纸将此缺口封住,就能达到封写的目的。3.5 英寸盘片背面左上角有写保护窗口,当滑动塑料片打开窗口时,该盘片是写保护的,否则,该盘片可读可写。

使用盘片时,注意以下事项:不要触摸裸露的盘面;盘片用过后装入盘盒,以免沾上灰尘;不弯曲、折叠或重压盘片;防止曝晒,远离磁场。

就像歌曲磁带要用录音机才能录制、播放带上的歌曲一样,软盘上的信息也要通过一种称为软盘驱动器的设备才能对软盘上的信息读写。除了 5.25 英寸和 3.5 英寸软盘驱动器外,目前市场上已出现 2.5 英寸软盘驱动器,预期不久将会大量使用。

硬盘 使用涂有磁层的硬的金属合金盘片作为记录信息的介质。由于旋转速度更快和记录密度更高等因素,要求硬盘在无灰尘和其他污染的环境中工作,所以硬盘是封在驱动器里而不像软盘片可以从驱动器中拿出来,有时也把它称为固定盘。近年来,随着技术的不断进步,出现了可更换式硬盘,这种硬盘比信用卡大不了多少,可以装在人的衣服口袋里随身携带,只要把它插入到计算机的特殊接口上,即可把它与计算机连上,读出上面保存的数据和程序。硬盘的容量大多数为 500MB、800MB、1GB、2GB 或更大,大容量高速硬盘需要通过一种专用的 SCSI 接口才能和主机连接。

磁盘存储器的主要技术指标为:

- **磁盘存储容量** 存储容量由柱面数、磁头数和扇区数、记录密度等决定。目前可达到数百 MB 至数十 GB。例如,41MB 硬盘有 977 个柱面、4 个磁头,17 个扇区,每个扇区存储 512B。
- **平均搜索时间** 指需要读/写的扇区旋转到磁头下面的平均时间,通常为 10 毫秒左右。
- **平均查找时间** 指磁头径向移动找到读/写柱面的平均时间,柱面数越多,平均查找时间越长,通常为毫秒级。
- **数据传输速率** 指找到读/写扇区后,每秒钟可以读出或写入硬盘的字节数。

磁带 类似于录音带和录像带,它以塑料薄膜做载体,上面涂上磁粉以记录信息。磁带的容量一般为数 GB 或数十 GB。磁带上的存储格式和组织方式有国际统一标准,互换性强,是目前用得比较多的辅助存储设备之一。由于磁带机使用的磁带狭而长,需要在两个轮轴间慢慢地滚动和盘绕才能完成读写操作,故它只能顺序读写,速度较慢。

光盘 激光是具有高度聚光性、高度可控制性的光束,利用激光束可以在特定的介质上记录数据或者读取预先记录的数据。与磁记录相比,光技术具有高可靠性和高存储密度的特点。目前,光盘大致有三类:只读型光盘 CD-ROM、一次写入多次读出型光盘 WORM、可抹型光盘 MO。光盘被大量使用于多媒体应用领域,用来记录图形、图像、声音及动画等信息。近年来,越

来越多的 PC 机安装 CD-ROM 驱动器,越来越多的软件厂商将使用 CD-ROM 光盘作为软件的发行介质。

输入和输出设备 是实现人机对话的外部设备。通过输入设备将计算中使用的解题程序和原始数据输入存储器保存;通过输出设备将计算结果及有关信息输出给人们。常用的输入输出设备有:键盘、鼠标器、显示器、打印机、扫描仪、绘图仪等。

键盘 用来向计算机输入信息的主要设备之一,一般分为三类:机械式键盘、薄膜式键盘和电容式键盘。现在微机上常用的 101 键、102 键的键盘基本上都是电容式的。

在使用键盘时,用户配合观察显示屏幕上的光标位置,输入需要的字符或数字。每当键盘上按下一个按键或多个按键时,键盘内的电路根据按键位置,把字符转换成一种预先规定的二进制码传送到主机,主机接收后再送回显示器供用户观察。

按功能划分,键盘上的所有按键分在四个区域:

(1) 主键码区

这是键盘操作的主要区域,各种字母、数字、符号、以及汉字等都通过这个区域键入计算机。

(2) 功能键区

这些键在不同软件中往往被定义成执行不同的功能,而且,它的功能还可通过命令加以修改。每按一次功能键将会执行某个特定功能或切换到规定状态,可以减少击键次数,方便操作使用。

(3) 光标控制键区

提供光标移动键,删除和插入操作键。

(4) 数字键区

提供另一组 0 至 9 数字键,可用于单手击键,提高操作速度。此外,还提供了有关的一些控制键。

鼠标器 用于控制显示器上光标移动并向主机输入命令或信息的一种常用输入设备,已被广泛应用于图形化用户界面的环境中。从工作原理上看,大致分成:机械式、光电式和光机式三类,使用时均需专门驱动软件配合。从外形上看,鼠标很像老鼠(Mouse),在前端有一个、两个或三个按键。它的基本操作有:移动、点击、双击、拖动。通过这些动作,作用在图形化界面中的图符上来发出操作命令或控制操作对象,指挥计算机工作。

触摸屏 触摸屏分为五种类型:电阻技术触摸屏、电容技术触摸屏、表面声波技术触摸屏、红外扫描触摸屏和矢量压力传感技术触摸屏。不论采用哪种技术的触摸屏,当用户手指触摸屏幕时,相应屏幕驱动软件计算手指的 X、Y 座标,并把座标传给主机以请求执行相应命令。手指单压、两次压、拖动,可以模拟鼠标的单击、双击和拖动动作。计算机日常工作很少使用触摸屏,它常用在宣传栏、展览会及博物馆内的演播系统中,输入并执行简单任务的多媒体应用。

扫描仪 常用每英寸 600 或 1200 线分辨率的灰阶和彩色平板扫描仪,用于输入图像、图画、相片到计算机中。此外,扫描仪与光学字符识别(OCR)软件配合,可正确地将大量文字材料存入计算机,加快输入速度,便于查询、修改。

图形数字化仪 它由一块较大的平板和一个手持“游标器”组成,控制游标器在平板上移动,它的准星坐标位置(X,Y)作为输入数据被采集。该设备常常用来输入工程图纸、地图、画稿等到计算机中。

显示器 主要的输出设备,用来显示用户输入的命令、数据和运算结果,操作过程中的提示信息也通过显示器显示给用户。计算机上目前主要有两类显示器:阴极射线管显示器(CRT)和液晶显示器(LCD)。大部分台式微机用的是CRT显示器,而便携式微型机用的是LCD显示器。通常,显示器按颜色来分有单色和彩色二种;按分辨率可分为高、中、低三种。分辨率用整个屏幕上光栅的列数(每一行上显示的光点——像素的点数)与行数(每一列上显示的像素点数)的乘积来表示,300×200左右的属于低分辨率显示器;600×480,800×600左右的属于中分辨率显示器;1024×768,1280×1024的都属于高分辨率显示器。

打印机 另外一种常用的输出设备,用于把计算机的处理结果,例如文章、数据、表格等在打印纸上打印出来。打印机按工作原理可分为两类:击打式打印机和非击打式打印机。前者主要是针式打印机,后者又分为喷墨印字机、热敏印字机、静电印字机和激光印字机。目前用得最普及的是针式打印机和喷墨印字机、激光印字机。针式打印机具有一个打印头,上有若干个针,通过针头接触色带击打打印纸面来完成打印,目前用得最多的是具有9针和24针的针式打印机。激光印字机的打印速度快、质量高,但价钱稍贵,比较适中的是喷墨印字机。

绘图仪 是一种画图设备,主要用于图形输出,如专业图纸的绘制。

上面介绍了计算机的主要组成部分,下面简单叙述计算机的工作原理。

计算机的工作原理大致如下:输入设备在控制器作用下输入程序和数据并把它们存放在存储器中;在启动程序执行之后,依次从存储器中读出程序中的各条指令;然后,分析指令执行何种功能,何数参与运算,产生相应的操作控制信号,并发送到各个执行部件,由运算器执行相应运算,在控制器的控制下,还可把存储器中的有关信息输出到输出设备上;本条指令执行完后,要决定下一条应执行的指令。如此往复,直到程序中的指令全部做完。

第四节 计算机分类

目前使用的大都是通用计算机,根据通用计算机的运算速度、存储容量、数据传输速率、指令系统的规模和机器的价格等因素,可以将通用计算机划分为以下几类。

1. 巨型机

巨型机运算速度快、存储容量大,每秒可执行几百、几千亿次以上操作,主存容量甚至达到数GB,字长可达64位。这类机器能力很强,价格昂贵,能处理大型的复杂问题,常用于军事、气象、航天等尖端科技领域。例如,美国CRAY公司70至80年代推出的CRAY系列计算机,主要用于飞行器设计和核物理研究。我国研制的银河-Ⅲ(百亿次)也属于巨型计算机。由于巨型机价格昂贵,新发展起来一种桌上型小巨型机,它不但性能很高,价格也要低得多。比较成功的例子是美国Convex公司的C系列机和Alliant公司的FX系列机。

2. 大型机

大型机又称主机(Mainframe),它的运算速度在每秒数千万次到数十亿次,字长32位至64位,内存容量数十MB到数百MB;它有比较完善的指令系统,丰富的外部设备,功能齐全的软件系统。一般只有大中型企事业单位配置,并且以它为中心,连接各种附加设备,与其他机器互联成网络,形成一个计算中心,为整个单位服务。

IBM公司生产的30xx系列,43xx系列、ES9000系列;Dec公司的VAX8800等都是很有名的大型机。