

现代广播电视技术全书

北京广播学院《现代广播电视技术全书》编辑委员会

计算机技术基础与应用

技术管理卷（下）

宋宜纯 宋培义 编著
刘真 主审

中国广播电视出版社

现代广播电视技术全书

北京广播学院《现代广播电视技术全书》编辑委员会

主 编 王明臣

副主编 张绍高 张 琦 毛志伋
孙庆有 高福安

技术管理卷(下)

计算机技术基础与应用

宋宜纯 宋培义 编 著
刘 真 主 审

中国广播电视出版社

(京)新登字 097 号

图书在版编目(CIP)数据

现代广播电视技术全书:技术管理卷(下):计算机技术基础与应用/王明臣主编;宋宜纯,宋培义编著. —北京:中国广播电视出版社,1997.3

ISBN 7-5043-2990-8

I. 现… II. ①王… ②宋… ③宋… III. ①广播-技术-基本知识 ②电视-技术-基本知识 ③广播-技术管理 ④电视-技术管理 IV. TN93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 00246 号

中国广播电视出版社出版发行

(北京复外真武庙二条 9 号 邮政编码:100866)

北京市社科印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 16 开 490(千)字 19.50 印张

1997 年 3 月第 1 版 1997 年 3 月第 1 次印刷

印数:0001---2000 册 定价:29.00 元

谨以此书献给：

**我国广播电视科技事业的
开拓者和继承者**

北京广播学院《现代广播电视技术全书》编辑委员会
1996年6月

北京广播学院《现代广播电视技术全书》

编辑委员会

主 任：周铜山

副主任：王明臣 高福安 陈洪诚

委 员：张绍高 张永辉 李 栋
毛志伋 张 琦 陈安顺
孙庆有 夏业松 林正豹
杨耀清 王本玉 张兆晋

全书总序

对于努力做好工作和渴望学习的人而言,知识好比“食品”,书籍就是“饮食仓库”。身边案头有几本好书,在工作或学习中遇到问题和困难时,取来阅读,学之有用,“充饥”、“解渴”;其感受远非吃饭、饮茶可比。它好像身生双翅,兴奋自如地升腾、翱翔,顿觉视野开阔,技能倍增!当然,好书不易得;更难写,难出版。可是,社会需求却与日俱增。

广播电视,是我国诸多事业中发展最为迅速的事业之一,其科技含量特别是高科技含量亦越来越高。每一种新技术或新元器件的面世和应用(如活动图像传播,彩色电视,卫星电视,光纤传输及晶体管、集成电路、光盘等),都推动广播电视事业发展产生了质的飞跃。广播电视节目传播的距离、覆盖面、社会效果、对受众产生影响的深度和广度等,都直接决定于广播电视技术手段和系统的先进性和可靠性。其技术更新换代又是如此之快:三年一更新,五年一换代,其速度是各种技术领域中最快的领域之一。数字技术在更广泛的设备和系统中逐步取代传统的模拟技术,计算机技术的广泛渗入,数字声音广播(DAB)、数字电视广播(DVB)、高清晰度电视(HDTV)、宽带综合业务数据网络(BISDN)等相继问世,都对现在从事广播电视科技和教育工作者提出了不容回避的课题。研究、开发、传授、应用这些新技术,更成为高等院校相关专业师生义不容辞的任务。因此,研究、传授这些新技术的载体——专业书刊,就成了广播电视系统乃至相关部门最急需的书籍。

北京广播学院长期从事广播电视工程技术教育的教授、专家学者(包括兼职教授)们,曾为我国广播电视科技事业培养输送了研究生、本科生、大专生和函授生等专门人才近万名,其中很多人已为我国广播电视事业作出了突出贡献,成了我国广播电视科技事业的骨干力量;现在,他们为了我国广播电视事业的发展,为了满足第一线同行们的需要,也为学院教学、科研工作的需要,汇集近30名作者,志在编写出版《现代广播电视技术全书》。将他们自己多年来从事教学和科研工作的积累,以及技术实践经验认真地总结提炼,编著成书,献给我国广播电视事业的开拓者和继承者。

在这套全书的作者群中,既有享誉全国的老一辈学者,又有年富力强的中青年学科带头人;年岁最长者已近8旬,年岁最小者刚30来岁。其中包括教授9名、副教授10名、高级工程师6名。他们为了一个共同的目标,通力合作,历时两年,业已完成了这套近500万字的巨著。这套书的编写宗旨是力争写出一套具有理论完整、简明扼要、内容充实、技术先进等鲜明特色的现代广播电视技术专业套书。书中为了突出先进性、科学性、实用性和系统性,除对必要的理论作深入浅出的论述外,在兼顾当前普遍应用的模拟信号处理技术的同时,着重介绍了当前国内外广播电视的数字音频技术、数字视频技术及相应的数字设备,对于先进的元器件、先进的传输手段、多媒体应用技术、光纤卫星传输等领域都有较深入的涉及。另外,全书在兼顾工程设计和实际应用的同时,还对数字音频工作站、非线性编辑、数字摄录像等先进设备的操作维护,高质量的声像节目制作方法,有线电视网的组建等都有较实用的论述。这

套全书共分4卷10册出版,具体包括:

- 一、音频技术卷(上):《广播中心与广播声学》
- 二、音频技术卷(下):《数字音频与播控技术》
- 三、视频技术卷(上):《数字电视与高清晰度电视》
- 四、视频技术卷(中):《摄像、录像与电子编辑技术》
- 五、视频技术卷(下):《电视节目制作技术与多媒体技术》
- 六、传输技术卷(上):《广播电视发送技术》
- 七、传输技术卷(中):《有线电视与光纤传输技术》
- 八、传输技术卷(下):《天线、微波中继与卫星传输技术》
- 九、技术管理卷(上):《广播电视技术管理》
- 十、技术管理卷(下):《计算机基础与应用》

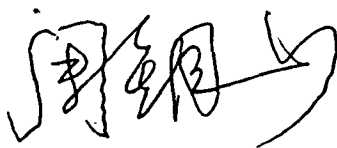
以上4卷10册相互贯通,基本上涵盖了现代广播电视诸技术领域,同时又各自单独成册,以便于读者根据自己的需要灵活选购。

此书以广播电视部门从事工程设计、科研开发的技术维护人员为主要读者对象,并可作为相关专业的本科生、研究生的教学参考书,亦可供通信电子系统部门的科技人员参考。

尽管参加全书编撰工作的全体专家、教授为了达到编写目的和满足对象的需求作出了最大的努力,但由于广播电视技术日新月异,应用领域愈益广泛,加之时间仓促,对许多新技术和新设备来不及深入研讨和消化,故书中难免出现遗误或不当之处,衷心希望广大读者及时指出,以便再版时修改和补充。

这套全书之所以能及时与广大读者见面,除了由于学院领导和有关部门的大力支持,全体作者的共同奋斗之外,还由于得到了广播电影电视部教育司有关领导的全力支持,以及中国广播电视出版社有关领导和编辑的通力协作。值此全书出版之际,我仅代表北京广播学院《现代广播电视技术全书》编辑委员会,向所有为这套全书的按时面世作出贡献的领导和同行们表示深深的谢意。

北京广播学院副院长



1996年6月20日

前 言

计算机技术是发展和普及速度最快的技术之一。自 1946 年第一台电子计算机诞生之日起,在 50 年的时间中走过了电子管、晶体管、集成电路和超大规模集成电路的历程。特别是以 70 年代以来研制出的一系列微处理器为代表,计算机系统及其外围设备的性能和功能不断提高,而价格却在大幅度下降。曾几何时,神秘莫测的计算机还好似昔日王侯家中的堂前燕,如今却已经飞入了千千万万的寻常百姓家。

火与电的应用使人们摆脱了繁重的体力劳动,而计算机的应用则把人们从单调而繁琐的手工和脑力劳动中解放出来,实现了信息处理及控制的自动化。可以说,计算机深刻地改变了人们的生产和生活方式,不但带来了新一轮产业革命,也使人类社会步入了信息时代。

近年来,广播电视技术和设备全面地向数字化转移,在各种制作、传输和发送设备中都广泛地应用了计算机。因此,了解计算机,学好、用好计算机已成为学习和掌握新技术的重要一步,是实现广播电视现代化的需要。广而言之,熟练使用计算机,已成为人人应当具备的工作技能。

为满足计算机技术普及和需要的需要,受全书编委会的委托,我们编写了这本书,目的是向读者全面地介绍有关计算机和计算机控制的基本知识。本书一至四章为计算机应用基础部分,五至十章为计算机控制技术部分。计算机应用基础部分,主要介绍了计算机的概念、组成、发展历史、硬件系统、软件系统、计算机网络及管理信息系统分析与设计等内容,系统地介绍了与计算机技术有关的知识与概念,多种外部设备的工作原理和新型的计算机网络技术与设备。计算机控制技术部分,介绍了以微机为核心的控制系统的概念、组成形式、分类及开发方法,重点介绍了微机控制系统接口技术、总线概念、输入/输出控制方式、数据采集和控制系统的设计与实现方法、数据处理技术,还辟出专门的章节介绍了微机常用控制算法和实现方法以及已崭露头角的模糊逻辑控制技术,这些内容都具有较高的实用价值。最后一章通过实例介绍了微型计算机在广播电视中的应用。

本书内容广泛,重点突出,可作为高等院校非计算机专业本科生的计算机应用基础与计算机控制技术课程的教材和参考书,也可供计算机技术培训班作为教材和参考书使用,也适合在职人员深入了解计算机与控制技术自学之用。

本书的计算机应用基础部分由宋宜纯编写,计算机控制技术部分由宋培义编写,全书由刘真教授主审。由于计算机技术发展迅速,新产品和新技术层出不穷,加之作者水平有限,尽管付出了很大努力,但书中仍难免存在缺点、错误和疏漏,敬请读者批评指正。

作 者

1997 年 3 月 10 日

目 录

第一章 计算机及外围设备	(1)
第一节 概述.....	(1)
第二节 计算机硬件组成.....	(6)
第三节 中央处理器.....	(7)
第四节 半导体存储器	(13)
第五节 磁性存储设备	(18)
第六节 光存储设备	(31)
第七节 总线	(35)
第八节 输入设备	(40)
第九节 输出设备	(42)
第二章 计算机软件系统	(49)
第一节 概述	(49)
第二节 操作系统	(51)
第三节 数据库管理系统	(65)
第四节 程序设计语言	(72)
第五节 应用软件	(79)
第三章 计算机局域网	(82)
第一节 概述	(82)
第二节 数据通信技术	(84)
第三节 局域网的传输介质	(90)
第四节 网络体系结构及协议	(92)
第五节 网络操作系统.....	(110)
第六节 局域网新技术.....	(112)
第四章 管理信息系统的分析与设计	(114)
第一节 概述.....	(114)
第二节 系统分析.....	(114)
第三节 系统设计.....	(121)
第四节 非结构化设计方法.....	(129)
第五章 微型计算机控制系统概述	(138)
第一节 微型计算机控制系统的组成及特点.....	(138)
第二节 微型计算机控制系统的分类.....	(140)
第三节 微型计算机控制系统的发展趋势.....	(144)

第六章 微机控制系统的硬件与软件	(146)
第一节 主机的选择.....	(146)
第二节 微型计算机控制系统接口技术.....	(149)
第三节 输入/输出控制方式	(197)
第四节 微机控制系统的软件组成.....	(203)
第七章 数据处理技术	(206)
第一节 查表技术.....	(206)
第二节 非线性补偿及误差修正.....	(209)
第三节 数字滤波.....	(215)
第四节 标度变换.....	(221)
第八章 微机常用控制算法及实现方法	(223)
第一节 离散化方法.....	(223)
第二节 PID 控制算法	(227)
第三节 直接数字控制方法.....	(238)
第四节 现代控制技术概念.....	(256)
第九章 模糊逻辑控制技术	(264)
第一节 模糊逻辑控制概述.....	(264)
第二节 模糊逻辑在微机控制系统中的应用.....	(267)
第十章 微型计算机在广播电视中的应用	(280)
第一节 微机控制系统的开发方法.....	(280)
第二节 微机在电视摄像机自动调整中的应用.....	(283)
第三节 发射台微机控制系统.....	(288)
第四节 微型计算机在广播发射机中的应用.....	(296)
参考文献	(299)

第一章

计算机及外围设备

计算机是一种可以按照规定的要求接收并存储数据,自动地按照预定步骤进行处理,并将结果输出的机器系统。由于计算机具有高速运算和处理能力,被誉为“电脑”。目前计算机在各个领域中都获得了广泛的应用,人们普遍认为计算机的发明是一次新的工业革命,而计算机的普及和发展导致了信息社会的到来。

计算机系统可以分为硬件和软件两大部分,硬件是指由电子、机械、光学等部件构成的实体,是计算机运行的物质基础。计算机硬件由主机和外围设备构成,本章将介绍计算机及外围设备的发展、特点和有关技术。

第一节 概述

科学与技术的发展使计算和数据处理工作日趋复杂,导致了人们对高速运算机器的需求,而科学技术的发展又为计算机的产生奠定了理论和物质的基础。计算机技术是数学、信息学、电子学、半导体物理、磁学、光学和精密机械等多种学科的综合产物,计算机的产生和发展深刻地说明了这一点。

一、计算机的发展历史

最古老的计算工具,包括算筹及现在仍在使用的算盘,都不能算作自动运算机器。1642年,法国著名科学家帕斯卡制成了可以自动完成加、减法运算的机械计算机。1671年,德国数学家莱布尼茨制造了可实现乘除法运算的机械计算机。1823~1834年,英国科学家巴贝奇提出了自动计算机的概念,并设计了差分机和分析机,这是一种与现代电子计算机所采用的工作方式非常相似的机器,能够将计算步骤和数据装入机器,由机器自动取出,在机内设计了操作卡、变量卡、存储室、操作室等,虽然未能实现,但巴贝奇的理论奠定了现代数字计算机的基础。

进入20世纪,电气和卡片系统都有了很大的发展,1941年,德国工程师祖斯制成了第一台通用程序控制机电式自动计算机,该机采用继电器控制,浮点计数和二进制运算等技术,但该机未公开,对计算机发展没有产生应有的影响。1943年,美国科学家艾肯在IBM公司的支持下,完成了哈佛Mark-1型计算机,这部机器可以自动地按照穿孔纸带上的指令进行运算,采用了继电器运算和十进制,每秒钟可完成三次加减运算,这是最后一部机电式计算机。

1906年,美国发明家德·福雷斯特发明了具有放大作用的真空三极管,即电子管。1919年,爱克斯和约当用电子管制成了触发器,这是数字电路的基础。1943年控制论之父维

纳提出了“电子计数机”，即电子管计算机的设想。1946年，美国的莫奇利、埃克特和格尔斯坦领导的研制小组成功地制成了第一台电子计算机——“电子数值积分器计算机”(ENIAC)。这部机器可在一秒钟内完成5000次加法运算或500次乘法运算，较当时最好的机电式计算机快1000倍，但这部机器还不完全具备现代计算机的特征，一方面是没有采用二进制，仍是以十进制为基础，另一方面是没有采用程序内存，而是采用外部接线方式进行编程。在此同时，冯·诺依曼发表了《电子计算工具逻辑设计探讨》，提出了电子计算机应该和可能的工作方式，其核心就是将程序和数据一起放在计算机的内存里，使计算机可以高速地取出指令并执行。这位美籍匈牙利科学家还提出采用二进制和将计算机分为五大部分：运算器、逻辑控制器、存储器、输入和输出，这些思想构成了现代电子计算机的体系结构，被称为冯·诺依曼体系。1949年，英国剑桥大学根据冯·诺依曼的思想制成了“电子离散变量微分自动计算机”。

1947年，美国贝尔实验室的科学家肖克莱、巴丁和布拉坦发明了点接触式晶体三极管，用晶体管代替电子管，可以有效地缩小体积，降低耗电。1954年，贝尔实验室制成第一台装有800只晶体管的计算机TRADIC，1956年又制成全晶体管计算机。1958年，IBM等公司开始成批生产晶体管计算机。

1958年，美国德克萨斯仪器公司的工程师基尔比制成了第一批集成电路，该公司于1961年制成了第一台实验性的集成电路计算机，这部机器装有587片集成电路片，功耗16瓦，运行可靠。1964年，IBM公司生产的采用集成电路的IBM-360系列计算机获得很大成功，被认为是第三代计算机的代表。

1969年，Intel公司的霍夫提出了单片式集成中央处理器的设想。1971年Intel公司制成了第一种单片式4位微处理器4004，1973年该公司又研制出8位微处理器8080。1974年，第一台采用微处理器的计算机研制成功，但真正大量普及却是在1975年苹果计算机(Apple-Ⅱ)诞生之后。1981年，IBM将个人计算机IBM-PC投放市场，从此个人计算机的时代开始了。

科学技术的进步对计算机的性能提出了更高的要求，要想进一步提高速度，就必须打破常规，寻找新的方法。60年代中期，美国伊利诺斯大学的斯特罗尼克打破传统的串行计算体系，提出了用256个处理机同时运算的阵列式并行计算体系，由于经费和技术上的困难，1973年交付使用的ILLIAC-Ⅳ只包含了64个处理器，其最高运算速度可达每秒1.5亿次。但更重要的是并行计算的思想对以后的计算机产生了深刻的影响，今天，多处理机并行运算已成为高性能计算机系统广泛采用的方法。

另一种成功的巨型机是1976年由克雷研制成功的Cray-I型计算机，由于采用了流水线和对一组数据的各个分量同时执行运算的向量处理技术，其运算速度达到每秒1.3亿次以上，瞬间速度可高达每秒2.5亿次。1984年，Cray-I型计算机突破了每秒10亿次大关。

早期的计算机主要用于科学计算。如第一台电子计算机ENIAC就是为了解决弹道计算问题而研制的，“计算机”这个名称就意味着数学计算。自从计算机走出实验室实现商品化后，人们就一直探求着计算机的其它用途。1951年，美国人口统计局购入了UNIVAC计算机用于人口统计。在手工统计年代，由于速度慢，在1880年开始的人口调查工作到1887年还未能完成数据统计。电子计算机的引入彻底改变了这种状况。在此之后，计算机又用于美国总统大选的统计和预测。这标志着计算机由单纯的计算任务转向了数据处理等更广泛

的领域。信息处理已成为当今计算机应用的主要领域，虽然每台通用计算机都可以用于科学计算，但现在只有很少数量的计算机被用于这项任务。

由于电子管计算机体积大、价格高、可靠性极差，因而无法应用于工业和自动控制。如ENIAC占据6个房间，耗电140千瓦，几乎无法稳定地工作，这样的机器当然不能用于机床、设备或飞机、导弹的控制。晶体管计算机的出现使计算机应用于自动控制成为现实，计算机可以实施精确的控制，并且有极高的处理速度，使工业生产和自动化控制水平达到了新的高度。随着集成电路技术的发展，微处理器应运而生，其成本已下降到可以普遍接受的水平。今天，微处理器不仅用于许多高质量的广播电视设备，也可以从日常的家用电器中发现它的身影，如：录像机、电视机、音响设备，甚至微波炉、洗衣机中都采用了微处理器作为控制核心。

计算机的发展可分为四个阶段，每个阶段的计算机都较前一阶段有着根本性的进步，其中，电子器件、系统结构和软件等是更新换代的主要标志。对划分年代并没有完全一致的看法，但分代的基本标志大体相同。

第一代（1946~1957）电子管计算机。其主要特征是以电子管作为逻辑部件，以水银延时线作为主存，后期则采用了磁芯存储器，以磁鼓作为辅助存储器。采用机器语言和汇编语言编程。

第二代（1958~1964）晶体管计算机。逻辑器件为晶体管，存储器采用磁芯。普遍使用高级语言，具有作业管理程序。

第三代（1965~1971）集成电路计算机。其特征是采用了中、小规模集成电路，主存仍以磁芯为主，部分机型装有少量半导体存储器，采用了操作系统进行管理。其中最具有代表性的是IBM-360，其通用化、系列化和标准化的作法对以后计算机的发展产生了深远的影响。

第四代（1972~ ）超大规模集成电路计算机。大规模和超大规模集成电路是指在单一芯片上集成数万乃至数百万只晶体管的技术，这使微处理器、存储器都可以极大地减小体积和降低成本。因此，这一代机器广泛采用了半导体存储器。软件也有了极大发展，关系型数据库在理论和应用中日趋成熟，网络技术也有了长足的进步。

二、计算机的分类

计算机有多种分类方法。

（一）按照工作原理划分

根据计算机中主要处理器件的工作原理，可大致分为：

1. 机械式计算机

利用齿轮、齿条、杠杆和凸轮等机械零部件，在机械动力作用下实施运算。如帕斯卡、莱布尼兹等人制成的计算机都属于此类。

2. 机电式计算机

采用继电器、开关等电气零件，以电力和机械动作完成运算或计数，输入和输出的数据通常存放在穿孔卡片或穿孔纸带上。

3. 电子式计算机

以电子器件构成逻辑电路单元作为运算部件，如：电子管、晶体管等。

未来的发展有可能产生实用的光计算机、生物计算机等基于不同工作原理的新型计算机。

(二) 按工作方式划分

按照计算机工作方式可分为两类:

1. 数字计算机

以数字形式(如二进制)在机器内部进行存储和运算的计算机,其输入和输出也是数字形式的,但可以采用数/模转换器、模/数转换器及开关等转化为模拟或开关量形式。

数字计算机具有精度高、稳定性好,可存储数据等优点,已全面取代模拟计算机,成为当前的主流。

2. 模拟计算机

采用模拟形式进行运算。如用连续变化的电压或电流表示运算量,利用模拟电子线路构成基本运算部件,其输入和输出也均为模拟量。其特点是能直接模拟问题中的物理量,解题速度快,便于进行仿真研究。缺点是计算精度低,难以存储,应用局限性大,稳定性差。目前这类计算机已被淘汰,所有模拟机的工作都可以用数字机更好地完成。

(三) 按用途划分

根据计算机的应用范围,可分为:

1. 通用型计算机

这类计算机的基本结构是面向多种用途的,其功能和外围设备都很容易改变和扩充,装入不同的软件可以完成各种不同的任务。常见的个人计算机就是通用型计算机,运行不同的软件包就可以完成字处理、数据库、通讯、多媒体或游戏等不同的工作,一台计算机就相当于一台文字处理机、CD 放音机或游戏机。

2. 专用型计算机

为某种特定用途而设计的计算机,如文字处理机就是一台只用于文字处理的计算机。通常这类机器在设计上侧重考虑紧凑和廉价,只适用于特定的环境,不能或很难扩充。

3. 专用工作站

这类机器在名称上很象专用机,如音频工作站、视频工作站或多媒体工作站等,但实际上是在高档微机或工程工作站等通用机的基础上配置了特殊的输入输出设备,使之可以用于某种特定的用途,如音频、视频录制和编辑等专业用途。由于专用工作站的基础是通用机,因此,专用工作站具有通用机的所有特点,只是在名称上强调了特定的应用领域。

(四) 从规模上划分

这是一种最常见的划分方法,但是各种类型之间的界限很难严格区分,特别是微型计算机的发展,其性能已达到或超过了过去小型机或超级小型机的水平,因此这种方法只是一种习惯性的划分。

1. 巨型机

通常指运算速度超过每秒一亿次浮点运算的计算机,这类机器常常采用流水线技术或阵列技术以提高处理速度,如 Cyber205、Cray- I 等,其中 Cray-Y-MP 的速度达到了每秒 20~40 亿次运算。这类机器常用于复杂科学运算。

2. 大中型机

这类机器具备很强的处理能力,支持大量用户或大型作业,且有很高的数据吞吐量。其

代表机型有 IBM3080 系列, 4300 系列等, 主要用作大型数据处理中心的主机。

3. 小型和超级小型机

60 年代末, 美国 DEC 公司发展了以 PDP-11 为代表的 16 位小型机, 在 70 年代, 又在此基础上发展了 32 位的 VAX 系列, 称其为超级小型机。虽然超级小型机保留了对 16 位机的继承性, 但其性能却远远超过了小型机的水平。近年来, 其高端产品已接近大中型机。

4. 微型机

微型机是采用以大规模或超大规模集成电路技术制成的处理器、存储器及接口控制芯片构成的计算机系统, 其特点是结构简单, 价格低廉。个人计算机就是一种典型的微机。

微机也可分为多种档次, 其低档产品为 8 位或 16 位, 高档产品为 32 位。高档机的综合处理能力已达到较高水平。

5. 工作站

也称为工程工作站, 是一种档次介于高档微机和超级小型机之间的机型。其特点是: 计算能力强, 一般为 32 位结构。高档新机型已采用 64 位处理器, 大多采用精减指令处理器 (RISC)。具有较强的图形显示和处理能力, 一般配有较大的显示器, 真实彩色, 水平清晰度可达 1000 线以上, 还可配接图形加速器。常采用一体化方式将网络功能集成在工作站内。著名的工作站厂商有 SUN、HP、DEC、IBM 等。

6. 服务器

这是一种专门用于在客户——服务器工作方式中用作服务器的计算机。在这种工作方式中, 客户机发出请求, 服务器给出完成请求任务后的结果。例如, 数据库客户机发出查找请求, 数据库服务器按要求进行查找, 并将查找结果送给客户机。客户——服务器方式有别于将整个数据库传给用户, 由用户机进行查找的传统工作模式, 传递一个数据库 (可能多达数万条记录) 与传递查找结果 (可能只有几条记录) 在数据传输量上相差很大, 网络上的数据传输量就可以大大降低, 这已成为当前最流行的工作方式。

服务器一般是通用机, 从微机直到大型机均可作为服务器使用。一些专门生产的服务器采用了特别的设计, 如安装多个处理器、高速总线, 磁盘双工或冗余磁盘阵列等, 提高了数据处理能力、可靠性和数据吞吐量, 使之更适合于服务器的特定工作环境。常见的专用服务器有文件服务器, UNIX 服务器等。

三、计算机的未来发展

未来计算机的发展将会沿着以下几个主要方向:

1. 提高性能

采用高性能新型处理器和新的系统结构, 提高整机性能。如个人计算机和处理器已从早期的 286 转向 386、486 和奔腾 (Pentium), 并且普遍采用了高速局部总线, 如 VL、PCI 等, 总体性能有了很大提高。IBM 等公司发表了 Power PC 处理器, Intel 公司在 95 年初发表了新一代处理器 P6, 这些新产品都具有很高的处理能力。工程工作站从 32 位发展到 64 位, 各主要公司都在积极开发 64 位 RISC 处理器。

在充分挖掘硅片的潜力的同时, 积极发展新型计算机, 如超导计算机、光计算机、生物计算机等, 从根本上改进计算机的性能。

2. 增强功能

计算机将由单一数据处理向多媒体发展,形成文字、图像、声音的综合处理能力。为此,计算机将配置更大的内存、大容量磁盘及光存储器。网络功能也成为计算机不可缺少特性。世界各国都在积极发展信息高速公路,这标志着单一计算机孤立地工作方式已经过时,网络信息交流已成为当今的潮流。小到一个部门或单位,大到国家和世界范围的连网,使信息可以迅速、方便地在网络中交换,这才能充分发挥信息的价值,现在一些软件产品,如 Windows 95 等,已将连接 Internet 的功能集成在内。

3. 节省能源

过去只有采用电池供电的便携机为了延长工作时间,才注意节约能源,而现在对台式机也提出了这样的要求。美国有关部门提出了计算机节能计划,达到标准的机器可以加上“能源之星”的标志,这反映了未来计算机的一个发展方向。

降低能耗可以减少发热量,不仅节电,还可以延长器件寿命,提高安装密度。通常速度越高,发热量也越大,如 33MHz 的 486 芯片无须散热装置即可正常工作,而 66MHz 的芯片则必须强制散热。降低能耗的有效途径为发展低电压芯片,即由原来的 5V 降低为 3.3V,甚至更低。芯片中还可加入监控装置,当机器处于等待状态时,使 CPU 进入“休眠”,使之深度节电。显示器、磁盘等也可做类似处理,从而使整机能耗降低到一个新水平。

4. 智能化

计算机的智能化是要使计算机具备高效的推理功能,并且具备图像识别、自然语言理解等接口,这可以降低对使用者的要求,进一步扩大计算机的应用领域。日本在 1982 年提出了发展智能计算机的第五代计算机计划,虽最终未能实现,可是智能化仍然是人们追求的目标。

第二节 计算机硬件组成

计算机系统由硬件和软件两部分组成。硬件是指计算机中的电子、机械等零部件,是可接触的物理实体,硬件是计算机运行的物质基础。软件指计算机程序及有关的文档资料,是计算机运行的依据。软件决定了计算机做什么工作及怎样完成工作,没有软件的计算机称为“裸机”,无法运行。硬件决定了计算机系统的性能,而软件则影响计算机应用的领域及运行效率。

目前最常用的计算机均为通用数字式电子计算机,其基本体系结构均为冯·诺依曼体系结构,即采用二进制数制和存储程序技术、执行次序由指令程序预先确定。计算机的主体结构包括五个主要部分:运算器、控制器、存储器、输入和输出设备,这些部件由系统总线连接在一起,总线完成各部件间的信息传输与信号交换。

计算机基本结构示意图 1-1。

运算器负责处理数值和逻辑运算,控制器解释指令,并根据指令控制运算器和其它部件协调运行。通常将运算器和控制器共同集成在一块芯片上,称为中央处理器(CPU)。存储器又称内部存储器(简称内存)或主存储器(简称主存),计算机的存储系统由内存和外存两部分组成,内存为中央处理器可以直接存取的存储器,通常是半导体存储器。外存又称辅助存储器,通常为磁性或光学存储装置,如磁盘、磁带和光盘等。中央处理器和内存一起称为主机,输入、输出设备和外存合称外部设备,或外围设备,简称外设。

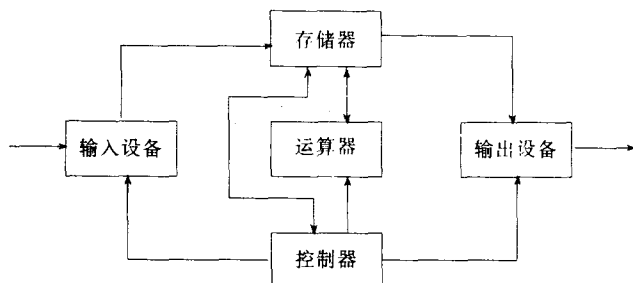


图 1-1 计算机基本结构示意图

输入设备用于将外部的指令、数据和控制信号输入到计算机中，使之能为计算机处理或控制计算机运行，常用的输入设备有键盘、鼠标器、扫描器以及各种传感器。输出设备则用于将处理结果或机器状态等数据转换为人们可接受的形式，如显示器上的影像或打印纸上的墨迹。输入和输出设备种类繁多，涉及到电子、机械、光学、磁学等多种学科。

总线是计算机中不同设备或部件之间交换和共享信息的通道。除了单总线之外，还有多总线结构。后者可根据部件不同的访问速度和数据量将其分配到不同的总线上去，降低了总线设备的等待和竞争，提高了传输效率。多总线是高档机常用的结构。

中央处理器可以用很高的速度运行，但是运行中所需的指令和数据必须从内存中取出，从内存取指令或数据必须通过总线，并且内存的操作速度也远低于中央处理器，使中央处理器的速度无法发挥。采用高速缓冲存储器（Cache memory）可以缓解这个矛盾。由于高速缓冲存储器的存取速度可以与中央处理器相匹配，中央处理器从高速缓冲存储器中取指令或数据时就无须等待。在工作中，一次向高速缓冲存储器中装填多条指令或多组数据，中央处理器在运行中所需的指令或数据首先在高速缓存中查找，若已在高速缓存中，就不必从内存中读取。若绝大多数指令或数据都可以从高速缓存中得到，中央处理器就可以维持高速运行。目前在各种类型的计算机中都广泛采用了这种技术。有些中央处理器，如 Intel 的 80486 和 Pentium 中都集成了片内高速缓存。

第三节 中央处理器

中央处理器（Centre Processing Unit, CPU）是计算机进行运算的核心，中央处理器的速度和性能在很大程度上决定了计算机的性能和指标。以 IBM 的个人计算机（PC）系列为例，中央处理器的升级换代决定了计算机的升级换代，这充分证明了中央处理器在计算机中的重要地位。

一、中央处理器的基本结构

中央处理器由运算器和控制器构成。早期的运算器和控制器是独立的，各自成为一个单独单元，但是由于运算器和控制器的关系非常密切，现在通常将这两部分集成在一个硅片上，称为中央处理器。由大规模集成电路制成的处理器芯片称为微处理器。由微处理器及其它高度集成的芯片构成的计算机系统称为微型计算机。