

云南省高校非计算机专业指定教材

JISUANJIYINGYONGJICHUJIAOCHENG

计算机应用基础教程

● 吴良占 李子川 主编



杭州大学出版社

计算机应用基础教程

吴良占 李子川 主编

杭州大学出版社

计算机应用基础教程

吴良占 李子川 编著

*

杭州大学出版社出版发行

(杭州天目山路 34 号)

*

杭州大学出版社电脑排版部排版

浙江上虞印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 19.5 印张 460 千字

1995 年 6 月第 2 版 1997 年 6 月第 10 次印刷

印数:179001—199000

ISBN 7-81035-394-2/TP·009

定 价:16.00 元

再 版 前 言

本书是高校学生学习计算机知识的入门通用系列教材之一。初版由吴美朝主编,于1993年发行。通过两年来各高校及各类培训班的广泛使用,得到了许多宝贵的经验,同时由于计算机技术的发展,需要及时重新组织和更新教学内容,因此决定重新编写本书。本书现共分五章:第一章介绍计算机发展概况、数制、常用术语、软件和硬件等基本知识;第二章介绍操作系统的基本知识,并着重介绍 MS-DOS(以 V6.20 为准)的使用;第三章介绍计算机汉字处理的基本知识,并着重介绍汉字输入的拼音、区位、五笔字型 and 自然码等方法;第四章介绍中西文文字处理软件 WPS 的使用方法;第五章介绍数据库的基本知识,着重介绍数据库管理系统 FoxBASE⁺ 的使用方法。每章都配有相当数量的习题。书后有 MS-DOS6.20 命令汇总表、1~9 区非汉字字符国标码、WPS 命令汇总表和 FoxBASE⁺ 命令及函数的汇总表,还有 PCTOOLS 的使用及计算机病毒的知识等附录。

本书包括了等级考试大纲中规定的全部一级内容和二级的基础部分的内容,并有所扩充。这些内容正是每个大学生在现阶段所必须具备的最基本的计算机知识和应用能力。因此本书是对计算机知识要求较低专业学生的计算机课程的教科书;而对于要求较高的专业学生,可在学完本书的前四章的基础上,根据专业的要求再开设《程序设计》、《微型计算机原理》、《软件技术基础》等课程。

本书也可以作为各类人员学习计算机应用的培训或自学教材。

本书的讲授需 60 学时左右,另需 30 学时的上机操作时间。在学时少的情况下,教师可根据具体情况酌情挑选一些内容。例如,对于 WPS 选择主要的功能进行讲解,其它内容则可由学生自学;如果还需开设程序设计等课程,则可以略去第五章。

本书由吴良占和李子川主编。各章分工如下:第一章由杨东勇编写,第二章由李子川编写,第三章由吴良占编写,第四章由孙达传编写,第五章由周必水编写,附录五和附录六由陆晨音编写。全书由吴良占和李子川统稿,全书内容由全体编写人员反复讨论而定稿。多所高校的教师对修订本书提出了许多宝贵的建议,在此一并表示衷心的感谢。

本书虽经认真修订,但难免会有不足之处,欢迎各位师生指正。

编 者

1997 年 5 月

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机的产生与发展	(1)
1.2 计算机的分类、特点与应用	(5)
1.3 计算机中的数与编码	(9)
1.4 计算机的硬件系统	(22)
1.5 计算机的软件系统	(27)
1.6 计算机的工作原理	(30)
1.7 微型机使用方法简介	(32)
习题一	(40)
第二章 操作系统	(44)
2.1 操作系统概述	(44)
2.2 常见微机操作系统简介	(51)
2.3 MS-DOS 系统的应用	(55)
2.4 DOS 基本命令	(68)
2.5 MS-DOS 的进一步学习	(94)
习题二	(101)
第三章 计算机汉字输入	(106)
3.1 计算机文字处理概论	(106)
3.2 汉字输入方法	(115)
习题三	(148)
第四章 WPS 文字处理系统	(150)
4.1 WPS 概述	(150)
4.2 文本的输入与删除	(156)
4.3 块操作	(162)
4.4 文件操作	(167)
4.5 寻找与替换文本	(171)
4.6 表格的编制	(175)
4.7 窗口功能	(179)
4.8 打印控制符	(182)
4.9 排版与编排	(187)
4.10 打印输出与其它	(191)
习题四	(197)

第五章 FoxBASE+ 及其简单程序设计	(200)
5.1 数据库的基本知识	(200)
5.2 FoxBASE+数据库管理系统概述	(207)
5.3 数据库基本操作	(216)
5.4 FoxBASE+其它常用命令	(245)
5.5 FoxBASE+程序设计初步	(248)
习题五.....	(262)
附录一 MS-DOS6.20 命令汇总表	(268)
附录二 1—9 区字符区位码表	(273)
附录三 WPS 命令与出错信息汇总	(276)
附录四 FoxBASE+ 命令及函数集	(281)
附录五 PCTOOLS 使用简介	(290)
附录六 计算机病毒简介.....	(302)

第一章 计算机基础知识

1.1 计算机的产生与发展

1.1.1 计算机的产生

人类使用计算工具的历史可以追溯到一千多年以前。我们的祖先发明的算盘是人类最早的计算工具。至今,算盘还在许多国家普遍使用。随着生产的发展,人们所需要解决的计算问题越来越复杂,技术的进步也使计算工具不断地得到改进、更新,先后出现了计算尺、手摇计算机等计算工具。

1642年,法国数学家帕斯卡(B. Pascal)发明了世界上第一台机械式手摇计算机。它用八套齿轮相互咬合,通过人工手摇来实现数值运算和自动进位操作。

1823年,英国著名数学家巴贝奇(C. Babbage)开始致力于设计一种可以存储数字、能按照事先安排的操作步骤自动进行计算并能自动输出计算结果的分析机。这种机器的设计构思已和现代计算机的组成十分类似。但由于受当时科技水平的限制,也由于缺乏资金上的支持,巴贝奇的设想未能得到实现。

20世纪40年代中期,在导弹、火箭和原子弹的研究过程中,需要解决一些十分复杂的数学和工程问题。由于传统的计算工具计算速度慢、精度差,已无法满足要求,因此,迫切需要研制计算速度快、精度高、能自动控制运算进程的新型计算工具。同时,电子管的出现,电子学和自动控制技术的发展,已为研制电子计算机提供了技术基础。

1946年,由宾夕法尼亚大学电工系工程师埃克特(J. P. Eckert)博士和物理学家莫奇利(J. W. Mauchly)博士领导的研制小组,用电子管代替继电器作为基本物理元件,研制成功了世界上第一台由程序控制的电子数字计算机,命名为ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator)。该机的研制费用将近百万美元。它使用了18000多只电子管,1500多只继电器;占地面积150平方米,重约30吨;该机每秒钟可以完成加法运算5000次。虽然这台计算机很笨重,性能也不完善,但它却标志着计算工具进入了一个崭新的时代——电子计算机时代。

1.1.2 电子计算机的发展概况

从世界上第一台电子数字计算机ENIAC的诞生到现在,计算机总共才经历了近五十个春秋,但电子计算机的发展速度是十分惊人的。电子计算机的发展已经经历了四代,并正在向第五代迈进。

第一代计算机(1946~1954年)是电子管计算机。这一代计算机的主要特点是:基本逻

辑部件采用电子管;主存储器采用汞延迟线或磁鼓(后来也采用磁芯);外存储器采用磁鼓或磁带;计算机总体结构以运算器为中心。软件上主要采用机器语言。这一代计算机运算速度慢(一般为每秒数千至数万次);体积大,重量重,价格昂贵;应用以科学计算为主。代表性机种是 ENIAC。

第二代计算机(1955~1964 年)是晶体管计算机。这一代计算机的主要特点是:基本逻辑元件采用晶体管分立元件;主存储器采用磁芯;外存储器采用磁鼓、磁带,后期也使用磁盘,从而使计算机运算速度大大提高(可达每秒数十万至数百万次)。软件得到了很大发展,发明了各种高级语言和编译程序,应用以各种数据处理为主。与第一代计算机相比,重量减轻,体积减小,可靠性提高。代表性的机种有 IBM7090 等。

第三代计算机(1965~1974 年)是集成电路计算机。由于微电子学的发展,出现了集成电路。这一代计算机的主要特点是:基本逻辑元件采用中、小规模集成电路;主存储器除采用磁芯外,还出现了半导体存储器;外存储器有磁盘、磁带等;软件技术进一步成熟,有操作系统、编译系统等系统软件。这类计算机速度可达每秒数百万至数千万次,可靠性进一步提高,价格明显下降,应用领域不断扩大。这一时期,计算机在发展大型机的同时,小型机也获得了迅速发展。代表性机种有 IBM360 系列。

第四代计算机(1975 年至 80 年代末)是大规模集成电路计算机。这一代计算机采用大规模集成电路,内存储器普遍采用了半导体存储器,并具有虚拟存储能力。硬件、软件技术渐趋完善。这一代计算机容量之大、速度之快都是前几代计算机不可比拟的。运算速度可达每秒一千万次以上。为进一步提高机器性能,结构上出现了分布式处理方式。典型机种有 IMB4300 系列等。

目前,很多国家正在积极研制第五代计算机,它采用超大规模集成电路。第五代计算机将不仅注重数学运算,而且更侧重于逻辑推理或模拟人的“智能”,即具有对知识进行处理和智能模拟的功能,计算机向智能化方向不断发展。

1.1.3 微型计算机的发展概况

微型计算机是随着大规模集成电路(LSI)技术的发展而发展起来的一种新型计算机。由于微型计算机具有体积小、重量轻、功耗低、价格便宜、对环境的要求不高、使用灵活简便等优点,因此它的应用十分广泛。

1971 年下半年,美国 Intel 公司研制成功了世界上第一个微处理器 Intel4004 和第一台以它为核心的微型计算机 MCS-4。从那时起,微型计算机以惊人的速度发展,至今微型计算机的发展也已经历了四个阶段。

1971 年至 1973 年为第一阶段。微处理器主要采用工艺比较简单、速度较慢的 PMOS 电路。这一阶段的典型产品是 Intel 公司的 4004,它有 45 条基本指令,字长为 4 位。

1973 年至 1978 年为第二阶段。微处理器采用速度较快的 NMOS 器件。这一阶段的典型产品有 Intel 公司的 8080(78 条指令,字长 8 位)、Motorola 公司的 M6800(72 条指令,字长 8 位)。1976 年,Zilog 公司推出的 Z80-CPU(158 条指令,字长 8 位)具有较强的功能,是 8 位微处理器中的佼佼者,得到了广泛的使用。

1978 年至 1981 年为第三阶段。这时的微处理器采用超大规模集成电路(VLSI)制造,典

型产品有 Intel 公司的 8086, Motorola 公司的 M68000 及 Zilog 公司的 Z8000 等。机器字长为 16 位, 其功能已达到或超过了 70 年代初期中档小型计算机的水平。

1981 年开始为第四阶段。这一阶段微处理器的典型产品有 Intel 公司的 iAPX432、i80386 和 Zilog 公司的 Z80000 等。机器字长为 32 位, 其功能已赶上 70 年代中型计算机的水平。

在微型计算机的发展过程中, 个人计算机(Personal Computer, 简称 PC)的出现极大地促进了计算机应用的普及。1975 年世界上出现了第一台个人计算机。APPLE 公司生产的 APPLE II 微机曾一度风靡全球。美国国际商业机器公司(即 IBM 公司)是世界上最大的计算机公司, 该公司于 1981 年推出 IBM-PC 机, 1983 年推出 IBM-PC/XT, 1985 年又推出 IBM-PC/AT。IBM-PC/XT 是 IBM-PC 的扩充型, IBM-PC/AT 是 IBM-PC 的增强型。由于 IBM 公司开发的个人机具有设计先进、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优点, 加上它组织了强大的销售网, IBM 个人机的销售量一直占据世界首位。

PC 机大多数采用 Intel 公司生产的 CPU。从 1978 年开始, CPU 的发展已经经历了 8086、80286、80386、80486 等阶段。8086 和 80286 都是 16 位的 CPU, 80386 为 32 位的 CPU。8086、80286 和 80386 都没有浮点运算功能, 若要实现浮点运算, 可以加上相应的 8087、80287 或 80387 数据协处理器。80486 是具有浮点运算部件的 32 位 CPU。人们通常所说的 386 微机即指 CPU 采用 80386 的微机; 而 486 微机则是指 CPU 采用 80486 的微机。目前 386 和 486 个人计算机是微机市场上的主导产品。1993 年 3 月, Intel 公司宣布推出字长为 64 位的 Pentium 微处理器, 它的汉语译名为“奔腾”, 寓意高速度。“奔腾”个人计算机已经在市场上销售。

Microsoft 公司(微软公司)是世界上最大的微机软件供应商, 它一直为 IBM-PC 系列微机及其兼容机提供软件。

目前, 人们使用的微机大多数是“兼容机”。兼容机的含意可以这样理解: 如果有两种不同型号的微机, 程序设计者针对其中一种型号的微型机设计的程序, 也完全能在另一种型号的微机上运行, 则称这两种微机为兼容机。

1.1.4 我国计算机的发展概况

我国电子计算机的发展是 1956 年正式起步的。从这一年开始, 陆续建立了一批计算机技术研究单位, 在一些高等院校建立了计算机的教学与研究机构。1958 年我国第一台电子管数字计算机 DJS-1 型(103 机)试制成功。1959 年又研制成功 DJS-2 型(104 机), 它的速度达到每秒一万次。这两种计算机都属于第一代计算机。我国第一台计算机的诞生只比美国晚 12 年, 比日本早 2 年。

从 1965 年起, 我国研制成功了大型晶体管数字计算机, 如 109-乙、109-丙、DJS-6、DJS-8 等。1971 年, 第一台集成电路计算机 TQ-16 在上海计算机厂诞生, 以后又相继出现了大型数字计算机 DJS-11, 小型化系列机 DJS-130 等。1974 年研制成功小型系列化计算机 DJS-100。1983 年, “银河-I”亿次计算机在国防科技大学研制成功, 它标志着我国进入了世界研制巨型计算机的行列。1992 年 11 月 19 日, 标志着我国大型科学工程运算和大规模数据处理将有重大突破的“银河-II”10 亿次巨型计算机在国防科技大学通过国家

技术鉴定。该机的主频为 50 兆赫,基本字长为 64 位,主存容量为 256MB,拥有两个独立的输入输出子系统,可以进行每秒 10 亿次以上的运算操作。它填补了我国通用并行巨型计算机的空白,它的诞生,标志着我国已成为继美国和日本之后又一个能够独立设计和制造超级巨型计算机的国家,缩小了我国与国外先进水平的差距。

我国的微型机是从 1974 年起步的。近年来,我国在微型计算机的研制和生产方面取得了长足的进展。我国自行研制的长城 0520、东海 0520 等系列微机是 IBM PC 系列机的兼容机。近年研制的长城 0520CH、长城 386、长城 486 等高档微型计算机,软件丰富,代表了我国在各个时期微型计算机的水平。中国科学院联想集团公司研制的联想系列微型计算机已远销 40 多个国家和地区,在激烈竞争的世界微机市场上争得了一席之地。但是,与国外先进水平相比,无论在硬件技术上还是在软件水平上我们都有相当大的差距。

1.1.5 计算机的发展趋势

从世界各国计算机的发展情况来看,今后计算机将朝着巨型化、微小化、智能化、计算机网络化和多媒体化等方向发展。

一、巨型化趋势

巨型计算机通常是指具有三个“一千万”的计算机,即运算速度达到每秒一千万次以上;存储容量达到一千万位以上;计算机的价格在一千万美元以上。尽管巨型计算机价格昂贵,但许多科技领域,如大范围的中长期天气预报、航天器的研制等都离不开巨型计算机。另外,研制巨型计算机的技术水平也是一个国家科学技术和工业发展水平的重要标志。因此,世界各国都十分重视巨型计算机的研制。

二、微小化趋势

随着集成电路制造技术的不断提高,在一块很小的硅片上,可以集成数以万计门电路,因此,计算机的微小化已成为计算机发展的重要方向。现在的微处理器所具有的处理能力已达到过去大型机的水平,众多新技术的综合作用,使计算机微小化的趋势进一步加快。例如,AST-PX 系列笔记本式计算机采用 80386 芯片,时钟频率为 25MHz,标准内存为 2MB 或 4MB,标准硬盘容量为 60 至 120MB,使用 3.5 英寸软盘驱动器,可以支持 VGA 显示。它的功能已达到了目前 386 个人计算机的水平,但体积却比台式个人计算机小得多。

三、智能化趋势

计算机智能化是指利用计算机来模仿人类较高层次的智能,如视觉、听觉和触觉等感知能力,联想、推理、学习等思维能力。新一代智能化计算机将采用更新的元件、更新的体系结构和技术。目前,已有一些专用的智能计算机,能模仿人的思维下棋、操作、控制和决策;已有多种具备人类部分智能的机器人,可以代替人在一些危险的岗位上工作。

四、网络化趋势

计算机网络化是计算机的又一发展趋势。所谓计算机网络,是指将许多计算机用通讯线路互相连接起来,构成可以相互传输信息的网络结构。构成网络的计算机可以分布在不同的地点。采用计算机网络,可以充分利用整个网络中所有计算机的软件和硬件资源,可以把分布在各地的信息资源联结在一起,组成一个规模更大、功能更强、可靠性更高的信息综合处理系统。今天,计算机网络可以通过卫星将远隔千山万水的计算机联入网际。计算机网络是

信息化社会的技术基础之一。

五、多媒体技术

多媒体技术是当前计算机领域中最引人注目的技术之一。多媒体技术就是利用计算机技术、通讯技术和大众传播技术等综合处理多种媒体信息:文本、视频图像、图形、声音、文字等,使多种信息建立有机的联系,集成为一个系统,并具有交互性。多媒体技术将真正改善人机界面,使计算机朝着人类接受和处理信息的最自然的方式发展。

1.2 计算机的分类、特点与应用

1.2.1 计算机的分类

一、计算机的一般分类方法

人们通常所说的计算机(或电脑),是指通用的电子数字计算机。计算机的分类方法很多,下面介绍三种主要的分类方法:

1. 按信息分类。

按计算机所处理的信息的形式分类,可以分为模拟计算机、数字计算机和混合计算机三种。

模拟计算机(Analogue Computer)所处理的信息在时间上和幅值上都是连续变化的,如电压、温度等连续量。模拟计算机的特点是运算速度很快,但精度差。

数字计算机(Digital Computer)是对离散的数字和逻辑变量进行操作的计算机,即要处理的信息都用“0”与“1”数字代码形式来表示。数字计算机具有精度高、运算速度快、运算过程自动化的特点,并且具有“记忆”能力和逻辑判断能力,通用性很强。

在混合计算机中,要处理的信息既有模拟量又有数字量。混合计算机不但同时具有处理模拟量和数字量的功能,还具有将模拟量与数字量进行转换的功能。

2. 按用途分类。

按计算机的用途分类,可以把计算机分为通用计算机和专用计算机两大类。

所谓通用计算机,是指用途比较广泛,不但可应用于科学计算、数据处理等领域,还可以应用于自动控制、管理决策等领域。不同的应用都可以通过编制不同的程序,用相同的计算机来实现。现在使用的计算机大多数是通用计算机。

所谓专用计算机,是指为完成某些特定的任务而专门设计的计算机。专用计算机为特定的领域服务,功能比较单一,结构上一般也简单一些,工作效率较高,但不适用于其它场合。

3. 按规模分类。

按照计算机的规模或处理能力,可以把计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、超小型机和微型机等。计算机的规模并不一定与计算机的外形大小相适应。这里所说的计算机的规模是指计算机所配置的设备数量、输入输出数据量、运算速度和存储量等方面的综合指标。

二、微型计算机及其分类

1. 微处理器。

计算机由运算器、控制器、存储器、输入输出设备组成。利用大规模集成电路技术可以把运算器和控制器做在一块集成电路芯片上,这样的一块芯片称为微处理器或叫 CPU。

2. 单片计算机。

把计算机的运算器、控制器、存储器及输入输出接口电路等都做在一块集成电路芯片上,这样的一块集成电路芯片称为单片计算机,简称为单片机。目前比较流行的单片机有 Intel 公司的 8048、8051、8096 系列等。单片机的应用十分广泛,如洗衣机、空调器等家用电器中的“电脑”基本上都是单片机。

3. 单板计算机。

把组成微型计算机的若干块集成电路芯片及一些辅助电路全部安装在一块印刷电路板上,这样的微型计算机称为单板计算机,简称单板机。单板机在工业过程控制中得到了广泛的应用。TP801 是以 8 位微处理器 Z80 为核心组装的典型的 8 位单板机;SDK-86 是以 16 位微处理器 Intel8086 为核心组装的典型的 16 位单板机。

4. 微型计算机。

以微处理器为核心,加上用大规模集成电路做成的 RAM 和 ROM 存储器芯片、输入输出接口芯片等组成的计算机称为微型计算机,简称微机。

5. 微型计算机系统。

微型计算机系统是由微型计算机硬件、系统软件、外围设备、电源等组成的计算机系统。系统软件包括:操作系统、汇编语言翻译程序、高级语言编译程序、故障诊断程序以及其它系统程序等。

1.2.2 计算机的特点

一、运算速度快

计算机的运算速度是指计算机执行指令的平均速度,可以用每秒钟能完成多少次操作(如加法、乘法),也可以用每秒钟能执行多少条指令来描述。计算机中的电子线路采用高速的电子器件,加上先进的计算方法和技巧,因此计算机具有很高的运算速度。计算机的运算速度已达到每秒几百万次、几亿次,甚至几十亿次。计算机的高速处理能力,使许多过去需要几年甚至十几年才能完成的复杂运算,现在可以在几天、几小时,甚至更短的时间内即可以完成。

二、计算精度高

计算机内部采用二进制数进行运算。数的精度主要由表示这个数所用的二进制数的位数决定。每一台计算机表示一个数所用的二进制数的位数都有具体的规定,例如十六位机、三十二位机、六十四位机等,一般情况下都能满足计算精度的要求。当所处理的数据的精度要求特别高时,可以通过软件的方法增加表示数据的二进制数的位数。

三、具有记忆特性,存储容量大

计算机能够把大量的数据和程序存入存储器,并能把处理或计算的结果保存在存储器中。计算机可以把几十万、几百万个甚至几千万个数据和文档资料存储在存储器中。当需要用到这些数据或资料时,能准确、快速地把它们取出来。计算机还能存储计算程序,当操作者把编好的程序输入到计算机中时,计算机就将程序存储起来;运行时,计算机能高速度地把

存放起来的程序依次取出,加以执行。

四、具有逻辑判断能力

计算机与其它机器设备不同的一个特点是它具有各种逻辑判断能力,如比较两个数的大小、判断数据的正负号等,并且能根据判断出来的结果,自动确定下一步该做什么。有了逻辑判断能力,再加上存储器可以存储各种数据和程序,就使计算机能够按照程序规定的工作步骤,快速自动地完成各种计算任务。

五、可靠性高,通用性强

由于采用了大规模和超大规模集成电路,计算机具有非常高的可靠性,可以连续无故障地运行几个月甚至几年。尽管在不同的应用领域中要解决的具体问题各不相同,但解决这些问题的各种算法的基本操作是相同的,一台计算机可以用来解决多种问题,适应多种用途。

1.2.3 计算机的应用

计算机在科学技术、国民经济、社会生活等各个方面都得到了广泛的应用,并取得了十分明显的社会效益和经济效益。按照计算机应用的特点,归纳起来有以下几个大类:科学计算、管理和决策、自动控制、计算机辅助系统、人工智能等。

一、科学计算

在科学研究和工程设计中,有大量的数学计算问题需要解决,应用计算机来解决这些数学计算问题,称为科学计算。随着科学技术的不断发展,需要求解的数学问题越来越复杂,计算量越来越大,单靠手工或传统的计算工具进行计算,已经不能满足科技发展的需要。

例如,在数值天气预报工作中,对气象数据进行计算,要涉及高阶非线性偏微分方程组的求解问题,这是一个十分复杂的计算过程。如果用人工或计算器来计算一天的气象数据,大约需要几周到几个月才能算出结果,并且算出来的结果还是近似值。显然,几周或几个月后算出来的结果已不能称之为“预报”。现在采用计算机求解气象计算问题,只要几分钟即可得出精确结果。

二、管理与决策

计算机在管理与决策中的应用包括事务处理、管理和决策等。事务处理是计算机应用的一个重要方面。事务处理由数据处理发展而来,其主要功能是对输入设备送来的数据进行记录、整理、计算和加工。与科学计算相比,事务处理的计算过程比较简单,但数据量大。事务处理过程主要不是数值运算,而是数据检索、分类、统计、综合和传递等。民航订票系统、银行业务处理系统、商业销售业务系统等是典型的事务处理系统。办公自动化系统也是一种典型的事务处理系统。它以计算机为主要设备,负责日常办公事务自动化处理。其主要功能是完成办公室的文字处理、图表处理、文件管理和通讯管理等工作。

管理信息系统是目前应用很普遍的一种应用系统。管理信息系统与事务处理系统的区别主要是它处理各种管理方面的数据信息,而事务处理系统处理的是具体业务数据信息。管理信息系统最常见的有计划管理、项目管理、财务管理、工资管理、人事管理、物资管理等系统。

决策支持系统是利用计算机帮助领导部门或计划部门进行科学的决策和规划。计算机所具有的资料库、模型库和人机对话等功能为领导部门进行科学合理的决策提供了良好的

环境和工具。

三、自动控制

自动控制是指使用计算机及时地搜集检测被控对象运行情况的数据,通过计算机的分析处理后,按照某种最佳的控制规律发出调节信号,控制过程的进展。应用计算机进行自动控制,可以大大提高生产过程的自动化水平,提高产品质量和劳动生产率,降低成本,提高经济效益。因此,计算机在工业生产自动化中的应用十分广泛。使用计算机不但可以实现一台机器的自动控制,而且可以实现多台机器的自动控制,甚至可以实现一个车间或整个工厂的自动控制。如上海宝山钢铁总厂从每一个车间到整个工厂都实现了计算机控制。导弹的发射等国防尖端科学技术更是离不开计算机的实时控制。

四、计算机辅助系统

计算机辅助系统是指利用计算机帮助人们完成各种任务的系统。它包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)等等。

计算机辅助设计就是设计人员利用计算机的图形处理能力等来进行设计工作。计算机辅助设计技术已广泛应用于船舶、飞机、建筑工程、大型水利工程以及大规模集成电路等的设计中。它使设计工作自动化或半自动化,缩短了设计周期,节省了人力物力,降低了成本,提高了设计质量。

计算机辅助制造是使用计算机来控制生产设备运行,完成一系列的操作过程。如在柔性加工系统中,使用计算机控制机器的运转,处理生产中的各种数据,实时控制材料的流动,并对产品进行测试和检验。

计算机辅助教学是利用计算机部分地“代替”教师,实施教学计划,或用计算机模拟某个实验过程。把某门课程的教学计划或学习内容预先编好程序,存入计算机后,教学过程由学生操作计算机来完成。计算机不仅能给学生讲解课程内容,还能给学生出题目,能及时指出学生学习过程中的错误,还可以进行练习、阅卷等。随着多媒体技术的发展,计算机已能将声音、图像,甚至影视等多种媒体信息进行综合处理,因而使教学过程更加直观形象,更加多样化。计算机辅助教学便于因材施教,能促进教学质量的提高。

五、人工智能

人工智能是计算机应用研究最前沿的学科领域。它是探索计算机模拟人的感觉和思维规律的科学,如感知、推理、学习和理解方面的理论与技术。它是控制论、计算机科学、心理学等多学科综合的产物。机器人的大量出现是人工智能研究取得进展的标志。人工智能研究和应用领域包括:模式识别、自然语言的理解与生成、定理的证明、联想与思维的机理、数据智能检索、博弈、专家系统、自动程序设计等。

神经网络计算技术是人工智能的前沿技术,它要实现人工感觉(包括计算机视觉与听觉等)技术,并解决智能机器人在复杂环境下的决策等问题。

1.3 计算机中的数与编码

1.3.1 计算机中的数制

一、数制的概念

数制也称为计数制,是指计数的方法,即采用一组计数符号(称为数符或数码)的组合来表示任意一个数的方法。在进位计数法中,数码序列中相同的一个数码所表示的数值大小与它在该数码序列中的位置有关。

在日常使用的十进制数中,把小数点左边的第一位称为个位,第二位称为十位,第三位称为百位,……。例如,十进制数“1991”中有两个“1”和两个“9”,但这两个“1”和两个“9”的大小却不一样。处于个位上的“1”表示的数值大小为1,处于千位上的“1”表示的数值大小为1000;处在十位上的“9”所表示的数值大小为90,而处在百位上的“9”所表示的数值大小为900。

基数和位权是进位计数法中的两个基本术语。

1. 基数。

在任何一种计数制中,所使用的数码个数总是一定的、有限的。例如在十进制计数制中,使用0、1、2、…、9十个数码。我们把一种计数制中所使用的数码个数称为该计数法的基数。因此,十进制数的基数就是10。

2. 位权。

在任意一个数码序列中,每一个数位上的数码所表示的数值大小等于该数码自身的值乘以与该数位相应的一个系数,如十进制数555中,百位的5表示的数值为 5×10^2 ,十位上的5表示的数值为 5×10^1 ,个位上的5表示的数值为 5×10^0 。这里,10的各次幂为相应数位的位值,称为位权,简称为“权”。

二、常用计数制

1. 十进制数。

一个十进制数,具有以下两个基本特点:

(1) 具有十个不同的计数符号(数码),即0、1、2、…、9。

(2) 十进制数每一位上的计数规律是“逢十进一、借一当十”。

在十进制数中,每一个数码所代表的数值的大小与它在这个数中所处的位置有关。例如,在518.85这个十进制数中,小数点左边的5、1和8分别表示 5×10^2 、 1×10^1 和 8×10^0 ,小数点右边的8和5分别表示 8×10^{-1} 和 5×10^{-2} 。这个数可以表示为:

$$518.85 = 5 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 8 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

上式中,10的各次幂是各个数位的“位值”,称为各数位的“权”。小数点左边各数位的权是10的正次幂,小数点右边各数位的权是10的负次幂。这样,一个十进制数的数值是其各位上的数码乘以该数位的权值之和。

一般地说,任意一个十进制数N,可以表示为:

$$N = K_{n-1} \times 10^{n-1} + K_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + K_0 \times 10^0 + K_{-1} \times 10^{-1} + \cdots + K_{-m} \times 10^{-m}$$

或:

$$N = \sum_{j=-m}^{n-1} K_j \times 10^j$$

式中, K_j 是基数“10”的第“ j ”次幂的系数, 可取 0、1、2、 $\dots$ 、9 这十个数码中的任意一个;
 m 、 n 为正整数; 10 是计数制的基数。

通过对十进制数的分析, 我们可以得出 r 进制数的计数规律, 即在 r 进制数中, r 是计数制的基数, 而任一 r 进制数 N 总可以表示为:

$$N = K_{n-1} \times r^{n-1} + K_{n-2} \times r^{n-2} + \dots + K_0 \times r^0 + K_{-1} r^{-1} + \dots + K_{-m} \times r^{-m}$$

或:

$$N = \sum_{j=-m}^{n-1} K_j \times r^j$$

上式中, K_j 可以是 $0 \sim (r-1)$ 中的任意一个数码; m 、 n 为正整数; r 为基数。当 r 取不同的数值时, N 即为不同进制的数。如: $r=10$, N 就是十进制数; $r=2$, N 就是二进制数; $r=8$, N 就是八进制数; $r=16$, 则 N 就是十六进制数等。

2. 二进制数。

(1) 二进制数的表示。

一个二进制数, 具有以下两个基本特点:

- ① 二进制数中有两个不同的计数符号(数码), 即 0 和 1。
- ② 二进制数每一位上的计数规律都是“逢二进一、借一当二”。

二进制就是以 2 为基数的计数制。如:

$$\begin{aligned} (11011.11)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= (27.75)_{10} \end{aligned}$$

二进制数中, 小数点左边第 n 位的权值分别为 2^{n-1} , 即小数点左边第一位的权值为 1、第二位的权值为 2、第三位的权值为 4, 其余各位依此类推; 小数点右边第 n 位的权值分别为 2^{-n} , 即小数点右边第一位的权值为 $1/2$ 、第二位的权值为 $1/4$, 其余各位依此类推。

以后, 当几种数制混合使用时, 为了区别不同进制的数, 常用表示进制的数字作下标加以标注, 也可以在一个数之后带上一个表示进制的英文字母来区分。二进制数用下标 2 或在一个二进制数后加上大写英文字母 B 来表示, 例如, $(10110101)_2$ 或 10110101B 表示数字“10110101”是一个二进制数。

(2) 二进制数的优点。

在计算机中, 无论是数值数据, 还是文字、符号等数据, 都采用二进制数来表示, 而不用十进制数, 这是由二进制数的优点所决定的。计算机采用二进制数的优点归纳起来主要有以下几点:

① 二进制数在计算机中容易实现。

二进制数只有 0 和 1 两个数码, 因此可以用物理元件的两种稳定状态来表示。如灯泡的亮与灭, 电器开关的闭合与断开, 晶体管的导通与截止, 电位的高与低等。只要规定这两种状态中的一种为“1”, 另一种为“0”, 即可用来表示二进制数。显然, 计算机中若采用十进制数, 则需要使用具有十种稳定状态的物理元件, 要找到这样的物理元件是十分困难的。

②二进制数运算简单。

二进制数的运算在原理上与十进制数没有什么差别,但由于二进制数只有0和1两个数码,因此在运算法则上则要比十进制数简单得多。

③二进制数便于实现逻辑运算。

逻辑运算是计算机的重要功能之一。逻辑变量的取值和运算结果都不是一个数值大小的概念,而是一个逻辑概念。任一逻辑变量的取值要么为“真”,要么为“假”,别无他值。常用“1”表示“真”,用“0”表示“假”。而0与1正好是二进制数中的两个数码。因此计算机采用二进制数,不仅便于进行算术运算,而且还便于进行逻辑运算。

④采用二进制数可以节省元器件。

若采用十进制数,由于十进制数有十个数码,因此每一个数位上都要设置10个元件,例如要表示十进制数42,则需要设置 $2 \times 10 = 20$ 个元件。但若采用二进制数,每个数位上只要设置两个元件。十进制数42的二进制数表示为101010,则所需设置的元件总数为 $2 \times 6 = 12$ 个。

采用二进制数的缺点是书写冗长,不易阅读。

(3) 二进制数的运算。

在二进制数的运算过程中,除了“逢二进一、借一当二”、采用0和1两个数码计数之外,其它运算规律与十进制数运算相同。

① 二进制数加法。

二进制数加法的运算规则如下:

$$0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+0=1 \quad 1+1=0 \text{ 并向高位进位}$$

例如,有两个二进制数11010101.101和1001101.11相加,其运算过程如下:

$$\begin{array}{r} 11010101.101 \\ +) \quad 1001101.11 \\ \hline 100100011.011 \end{array}$$

② 二进制数减法。

二进制数减法的运算规则如下:

$$0-0=0 \quad 1-0=1 \quad 1-1=0 \quad 0-1=1 \text{ 有借位}$$

例如,计算10111001-1000001的过程如下:

$$\begin{array}{r} 10111001 \\ -) \quad 1000001 \\ \hline 1111000 \end{array}$$

③ 二进制数乘法。

二进制数乘法的运算规则如下:

$$0 \times 0 = 0 \quad 0 \times 1 = 0 \quad 1 \times 0 = 0 \quad 1 \times 1 = 1$$

例如,计算1011乘以1101的运算过程如下: