



21世纪高职系列教材
SHIJI GAOZHI XILIE JIAOCAI

计算机应用基础及实验指导

主编 / 刘义菊 ■

哈尔滨工程大学出版社



21世纪高职系列教材
SHIJI GAOZHI XILIE JIAOCAI

计算机应用基础及实验指导

主编 / 刘义菊 副主编 / 陈 湛 吴香兰 杨春霞 刘琳琳

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区永直街134号
邮 编 150001
发 行 部 电话 0451-85219328
传 真 0451-85219699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江新华印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 22
字 数 480千字
版 次 2007年2月第1版
印 次 2007年2月第1次印刷
定 价 36.00元
http://press.hrbu.edu.cn
E-mail: hrbu@hbrun.edu.cn

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书共分7章,分别讲述了计算机基础知识、中文 Windows 2000 操作系统、Word2000 字处理软件、Excel 2000 电子表格、PowerPoint 2000 幻灯片制作软件、计算机网络基础知识等内容。书中各章习题量大,第7章增加了上机指导,便于学生上机实习、实践及教师的指导。

本书可作为高职高专非计算机专业计算机文化基础课程教材,也可供各种有关培训班和自学者及办公自动化的参考书目,也可作为参加全国计算机等级考试一级培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础及实验指导/刘义菊主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2007.9
ISBN 978-7-81073-854-5

I . 计… II . 刘… III . 电子计算机 - 基本知识 IV . TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 149795 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省教育厅印刷厂
开 本 787mm×1 092mm 1/16
印 张 22
字 数 480 千字
版 次 2007 年 9 月第 1 版
印 次 2007 年 9 月第 1 次印刷
定 价 36.00 元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

21 世纪高职系列教材编委会

(按姓氏笔画排序)

主任委员	王景代	丛培亭	刘 义	刘 勇
	李长禄	张亦丁	张学库	杨永明
委 员	季永青	罗东明	施祝斌	唐汝元
	曹志平	蒋耀伟	熊仕涛	
	王景代	丛培亭	刘 义	刘 勇
	刘义菊	刘国范	闫世杰	李长禄
	杨永明	张亦丁	张学库	陈良政
	肖锦清	林文华	季永青	罗东明
	胡启祥	施祝斌	钟继雷	唐永刚
	唐汝元	郭江平	晏初宏	曹志平
	蒋耀伟	熊仕涛	潘汝良	

前言

随着科学技术的迅猛发展,人类已进入了信息化社会。计算机技术是信息化社会的核心技术之一,是各种专业技术的有力工具。因此,加强计算机基础知识和应用能力的教育是社会的迫切需求,是培养新型人才的一个重要内容,也是评定学生综合素质的重要指标。

目前,非计算机专业的计算机教育基本是按三个层次组织教学的。第一层次为计算机公共基础,学习计算机基本知识和基本操作,侧重于基本方法的训练,注重基础知识和计算机应用能力的培养,为学生进一步深造、发展和利用计算机解决实际问题奠定基础;第二层次为计算机技术基础,内容包括程序设计、数据库、网络和多媒体等;第三层次是计算机应用课程,结合专业应用的需要学习有关计算机应用课程。

本书作者多年来一直从事计算机教学工作,具有丰富的教学经验,第一、二章由武汉航海职业技术学院刘义菊编写,第三章由吴香兰编写,第四章由杨春霞编写,第五章由刘琳琳编写,第六章由陈湛编写,第七章由刘义菊编写。我们根据湖北省教育厅提出的非计算机专业计算机课程教学基本要求和计算机公共基础课程教学大纲,结合高职院校教学的特点,参照全国计算机等级考试一级大纲和教材,精心研究,认真总结,从认知规律出发,撰写了《计算机应用基础及实验指导》一书。该书主要注重实用性、可操作性,结构合理,简明易懂,适合教学,方便学生自学,有利于培养学生的主动性。

本书主要特点如下:

(1)针对计算机应用基本技术的特点给出了相关操作的提示和实用技巧,使学员在理解书中内容时,能够举一反三,灵活使用;

(2)通俗易懂,图文配合恰当,符合实际,操作步骤阐述明确,理论和实际操作结合紧密,适合非计算机专业学生的特点和接受能力;

(3)内容阐述采用由浅入深、循序渐进的讲述方法,内容丰富,结构合理,条理清楚,便于自学。

诚恳希望广大读者在使用过程中提出宝贵的意见,以便再版时进行改进,使本书能成为计算机基础教材的精品。

编者

2006年11月

目 录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 概述	1
1.2 计算机中的数制	8
1.3 数码、字符和文字的编码	14
1.4 计算机系统概述	18
1.5 多媒体技术	31
1.6 计算机安全常识	33
习题	40
第2章 中文 Windows2000 操作系统	52
2.1 操作系统概述	52
2.2 中文 Windows2000 的基本知识及安装简介	56
2.3 中文 Windows2000 的基本术语和基本操作	64
2.4 Windows2000 资源管理器	73
2.5 Windows2000 系统环境设置	88
2.6 Windows2000 中的附件	96
习题	98
第3章 Word2000 中文字处理软件	102
3.1 Word 简介	102
3.2 Word 窗口的组成	104
3.3 Word 基本操作	107
3.4 Word 的排版技术	123
3.5 制作 Word 表格	137
3.6 Word 的图形功能	144
3.7 宏	149
习题	152
第4章 Excel2000 中文电子表格	156
4.1 Excel2000 简介	156
4.2 创建工作簿	159
4.3 公司产品销售情况表——工作表的基本操作	161
4.4 公司产品销售情况表——工作表的美化	171
4.5 公司产品销售情况表——使用公式与函数	178
4.6 公司产品销售情况表——数据的处理	185
4.7 公司产品销售情况表——使用图表	191
4.8 打印工作表	198
习题	202

第 5 章 PowerPoint2000 的使用	205
5.1 PowerPoint2000 概述	205
5.2 创建演示文稿的基本操作	210
5.3 演示文稿的基本操作	220
5.4 设计演示文稿的外观	226
5.5 插入其他对象	237
5.6 幻灯片的放映、打包与打印	248
习题	265
第 6 章 计算机网络概述基础	267
6.1 计算机网络简介	267
6.2 Internet 简介	268
6.3 Internet Explorer 5.0	277
6.4 Outlook Express	284
习题	293
第 7 章 上机实验指导	294
实验一 计算机的启动和指法练习	294
实验二 Windows2000 的基本操作	297
实验三 文件和文件夹的概念与操作	302
实验四 “附件”中应用程序	305
实验五 文档的排版	308
实验六 Word 2000 的基本操作	310
实验七 Word 表格制作	310
实验八 文档页面设置与打印	314
实验九 Word 图文混排	319
实验十 Excel2000 的启动与退出	321
实验十一 工作表的创建、编辑和排版	324
实验十二 工作簿的使用	329
实验十三 图表的使用	331
实验十四 Word 与 Excel 的数据交换	334
实验十五 演示文稿的创建	336
实验十六 幻灯片的编辑	337
实验十七 文稿的演示和幻灯片的放映	340

第1章 计算机基础知识

为了使非计算机专业人员能够很快地了解计算机,掌握计算机的使用,本章将从计算机最基本的常识开始,内容包括计算机的发展、特点、分类及应用;计算机中常用的数制以及不同数制间的相互转换;数制的编码;数据的存储组织等,其中涉及到不少名词、术语及相关概念,必须懂得和掌握,为今后的学习打下良好的基础。

1.1 概述

计算机(Computer)是一种能够进行高速运算,具有存储能力,能按事先编好的程序控制其操作处理过程的自动化电子设备。随着科学技术的高速发展,计算机不仅成为当今使用最广泛的现代化工具,而且正在成为未来社会——信息社会的重要支柱。掌握计算机的使用,已成为学习和工作的必备技能。

1.1.1 计算机的产生与发展

1.1.1.1 计算机的发展过程

需求和应用推动了计算机的发展。从1946年2月15日世界上第一台通用电子数值积分计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)在美国宾夕法尼亚大学诞生到今天走过了近60年的历程,60年里计算机获得了突飞猛进的发展。人们依据计算机的性能和当时的软硬件技术(主要根据所使用的电子器件),将计算机的发展划分成以下四个阶段。每一个阶段在技术上都是一次新的突破,在性能上都是一次质的飞跃。

1. 第一代计算机(1946~1958年)

第一代计算机的元器件为电子管,这一时代的计算机称为电子管计算机。主存储器采用水银延迟线,外存储器采用磁鼓、磁带、纸带等,软件方面也处于原始阶段,只有机器语言和汇编语言可以使用。这一时代的计算机体积庞大,功耗大,速度每秒仅为几千次到几万次。

2. 第二代计算机(1959~1964年)

组成第二代计算机的主要元器件是晶体管,因此计算机的体积明显减小,质量减轻,功耗降低,运算速度达到了每秒几万次至几十万次。主存储器大量使用磁性材料制成的磁芯,外存储器已采用先进的磁盘。同时,计算机软件也有了较大的发展,开始有了系统软件(监控程序),提出了操作系统的概念,出现了Basic、Fortran和Cobol等高级语言。

3. 第三代计算机(1965~1971年)

1965年集成电路技术的出现,中、小规模集成电路成为组成计算机的主要元器件。这种集成电路使得在单个芯片上可以集成几十个晶体管,这使得计算机的体积进一步缩小,性能明显提高,速度每秒可达几十万次至几百万次,主存储器使用了半导体存储器,辅助存储器以磁盘为主。软件方面出现了会话式高级语言,操作系统日趋成熟,采用了结构化的程序设计语言。

4. 第四代计算机(1972年至今)

随着集成电路技术的不断发展,半导体工艺水平的不断提高,单个硅片可容纳晶体管的



数目也迅速增加,可以将上百万个晶体管组成的电路大规模地集成在一块芯片上,大规模、超大规模集成电路成为第四代计算机的主要逻辑元件。这时计算机发展到了微型化、可靠性很高的阶段。主存储器采用了集成度很高的半导体存储器,辅助存储器开始引入光盘。计算机的速度可达每秒几百万次至上亿次。软件方面除了系统软件,各种高级语言不断发展外,还出现了数据库系统、分布式操作系统等。

我国在计算机科学领域的研究起步并不晚,早在 1958 年在前苏联专家的帮助下,由七机部张梓昌高级工程师领衔研制出中国第一台数字电子计算机 103 机,1964 年国产第一批晶体管计算机问世。1992 年我国研制出每秒能进行 10 亿次运算的“银河 - II”巨型电子计算机。2000 年由 1024 个 CPU 组成的银河 IV 超级计算机系统在人们的期盼中呱呱坠地,峰值性能达到每秒 1.0647 万亿次浮点运算,其各项指标均达到当时国际先进水平,它使我国高端计算机系统的研制水平再上一个新台阶。对我国国防、经济建设和科学技术的发展产生了重大的推动作用。我国是继美国、日本之后,成为第三个具备研制高端计算机系统能力的国家。

龙芯 1 号是我国首枚具有自主知识产权的 32 位高性能通用 CPU 芯片。2002 年 8 月 10 日凌晨,龙芯 1 号通用处理器诞生,这标志着我国已经掌握 CPU 的核心技术,中国的通用 CPU 从此实现了“从无到有”的突破。龙芯 1 号处理器于 2002 年 9 月通过中科院组织的鉴定。鉴定委员会认为:“龙芯 1 号处理器的体系结构和设计方法先进,在通用处理器设计方面在国内领先,并已经达到国际上上世纪九十年代中期的先进水平”。

龙芯 2E 是在国家 863 计划项目“龙芯 2 号增强型处理器芯片设计”支持下研制成功的高端通用微处理器。龙芯 2E 于 2006 年 9 月通过科技部组织的鉴定,鉴定委员会认为:“龙芯 2E 高性能通用 CPU 芯片在单处理器设计方面已达到国际先进水平,居国内通用 CPU 研制领先水平”。目前,龙芯 2E 是世界上除美日之外性能最高的通用处理器,是中国大陆地区第一个 90 纳米工艺的处理器设计。

2002 年 9 月 22 日龙芯 1 号通过由中国科学院组织的鉴定。9 月 28 日举行龙芯 1 号发布会,人大常委会副委员长路甬祥、全国政协副主席周光召参加了龙芯 1 号发布会。

2006 年 3 月 18 日,龙芯 2 号增强型处理器 CZ70 流片成功,9 月 13 日通过科技部组织的鉴定。

代的划分	时间	电子器件	内存储器	外存储器	运算速度	软件	主流产品	应用领域
第一代	1946 - 1958	电子管	水银延迟线	磁鼓	速度慢	机器语言 汇编语言	UNIVAC	科学计算、军事
第二代	1959 - 1964	晶体管	磁心	磁盘	最高达百万次/秒	高级语言 汇编系统	IBM7000 系列	管理
第三代	1965 - 1971	中、小集成电路	磁心	磁盘	最高达千万次/秒	操作系统、 结构化程序设计、 网络	IBM - System /360 系列	社会化、 计算机普及
第四代	1972 -	大规模集成电路	半导体	磁盘、光盘	亿万次/秒	系统软件 支撑软件 应用软件	IBM3090	所有领域

1.1.1.2 微型机的发展

微型机的核心是微处理器,又叫中央处理器,简称 CPU,是英文单词 Central Processing Unit 的缩写。其内部结构大概可以分为控制单元、算术逻辑单元和存储单元等几个部分,这几个部分相互协调,对命令和数据进行分析、判断、运算并控制计算机各部分协调工作。纵观微处理器的发展,按照其处理信息的字长可以分为 8 位微处理器、16 位微处理器、32 位微处理器以及 64 位微处理器等等。1971 年美国 Intel 公司首先研制成了第一批微处理器 4004,同年研制成由 4004 组成的第一台微型计算机。以微处理器为核心的微型计算机属于第四代计算机。通常人们以微处理器为标志来划分微型计算机,如 286 机、386 机、486 机、Pentium 机、Pentium II 机、Pentium III 机、Pentium 4 机等。微处理器和微型计算机一直遵照摩尔定律,其性能以平均每 18 个月提高一倍的速度发展着,先后经历了以下几个发展阶段。

1. 第一代微型计算机

1971 年由 Intel 公司生产的 4 位微处理器 4004,组成了世界上第一台微型机 MCS-4。1978 年 Intel 公司推出了 16 位微处理器 Intel 8086,第二年又推出了 Intel 8088,其内部数据总线是 16 位,外部数据总线是 8 位,属于准 16 位微处理器。

1981 年,IBM 公司用 Intel 8088 芯片首次推出准 16 位 IBM PC 个人计算机,1983 年又推出了 IBM PC/XT 机,使微型计算机进入了一个迅速发展的实用时代。如图 1-1、图 1-2 所示。

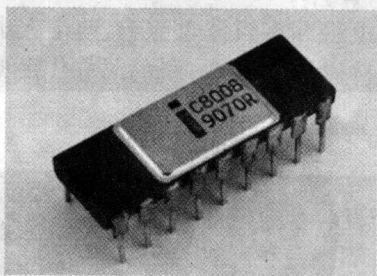


图 1-1

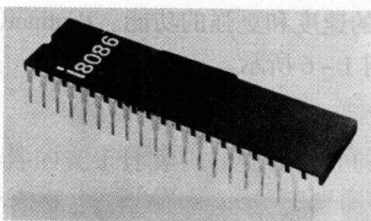


图 1-2

2. 第二代微型计算机

1982 年超级 16 位微处理器 Intel 80286 芯片问世,其集成度为 13.4 万个晶体管/片,时钟频率达到了 20MHz,内、外部数据总线均为 16 位,地址总线为 24 位,寻址范围为 16MB 内存。1984 年 IBM 公司以 Intel 80286 芯片为 CPU(中央处理器)推出 IBMPC/AT 机。以 Intel 80286 为 CPU 的微型机为第二代微机,如图 1-3 所示。

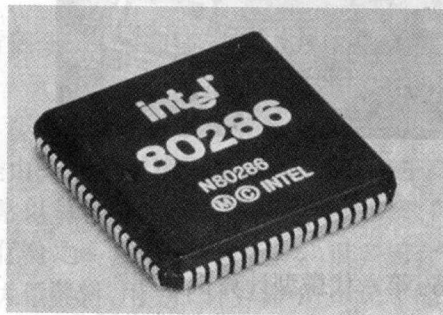


图 1-3

3. 第三代微型计算机

1985 年 Intel 公司推出全 32 位微处理器芯片 Intel 80386,其集成度为 27.5 万个晶体管/片,时钟频率为 12.5MHz/33MHz,内、外部数据总线都是 32 位,地址总线也是 32 位,寻址范围为 4GB 内存。以 Intel 80386 为 CPU 的微型机为第三代微机,IBM 公司的 PS/2-50 型微机就是第三代微型计算机,如图 1-4 所示。

4. 第四代微型计算机

1989年, Intel 公司又研制出新型的个人计算机芯片 Intel 80486。它是将 80386 和协处理器 80387 以及一个 8 KB 的高速缓存集成在一个芯片内, 它的集成度为 120 万个晶体管/片, 时钟频率为 25 MHz/33 MHz/50 MHz。

80486 机的性能比带有 80387 协处理器的 80386 机提高了 4 倍。Intel 80486 微机替代 386 机成为第四代微型计算机, 如图 1-5 所示。

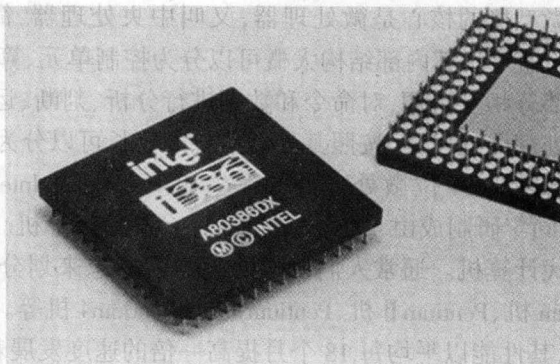


图 1-4

5. 第五代微型计算机

1993 年, 全面超越 486 的新一代 586 处理器问世, 为了摆脱 486 时代处理器名称混乱的困扰, 最大的 CPU 制造商 Intel 公司把自己的新一代产品命名为 Pentium(奔腾)以示区别。这是一种速度更快的微处理器, 它的集成度为 310 万个晶体管/片, 时钟频率为 60 MHz/75 MHz/90 MHz/100 MHz/120 MHz/133 MHz。1996 年, Intel 为冲击服务器市场和争取多媒体制高点相继发布了 Pentium Pro 和 Pentium MMX(MultiMedia Extensions, 多媒体扩展指令集)处理器。Pentium Pro 集成度为 550 万个晶体管/片, 时钟频率为 150 MHz ~ 166 MHz/180 MHz/200 MHz。奔腾芯片被微机厂商广泛地运用于各种个人电脑和多媒体电脑上, 使个人电脑拥有更高的速度和更强的功能。Pentium(奔腾)微机成为替代 Intel 80486 机的第五代微型计算机, 如图 1-6 所示。

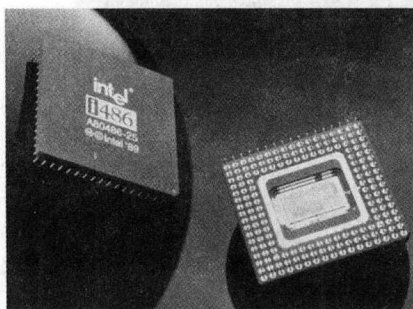


图 1-5



图 1-6

6. 第六代微型计算机

1997 年 5 月, Intel 公司推出了 Pentium HCPU 芯片。可以说 Pentium II 是集 Pentium Pro 之精与 MMX 技术完美结合的产品。Pentium II 微机就成为第六代微型计算机, 如图 1-7 所示。

7. 第七代微型计算机

1999 年 Intel 公司推出新一代产品 Pentium III 处理器, 它的集成度达到 800 万个晶体管/片, 时钟频率为 450 MHz ~ 500 MHz, 而且已推出时钟频率为 1GHz 的 Pentium III 芯片。以

PentiumⅢ为 CPU 的微型计算机是第七代微机的主要代表。时钟频率为 1.5 GHz 的 Pentium4 芯片已于 2000 年推出。以 Pentium 4 为 CPU 的微型计算机是当前的主流微机,其主频将达到 3.2 GHz 甚至更高。



图 1-7

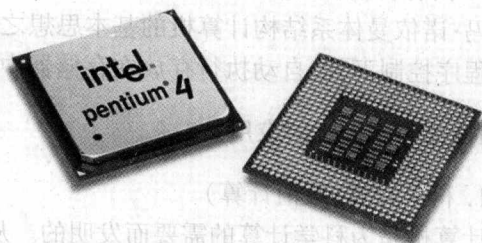


图 1-8

目前,人们正在研究新一代计算机——采用光器件的光子计算机和生物器件的生物计算机,它们将是迄今为止最新的一代计算机。生物计算机的存储能力大,处理速度极快,能量消耗极微,而总体具有模拟人脑的能力。从发展上看,今后计算机将向着巨型化和微型化方向发展;从应用上看,它将向着系统化、网络化、智能化方向发展。

1.1.2 计算机的特点

建立在电子技术加工工艺基础上的计算机有许多优点。正是由于这些优点,使它从问世以来,得到了极其迅速的发展和广泛的应用。

1. 快速的运算能力

计算机内部承担运算的部件叫运算器。它是由一些数字逻辑电路构成的,由于高速的电子流速度,决定了计算机的快速运算能力。通常以每秒钟完成基本加法指令的数目来表示计算机的运算速度。目前的计算机以纳秒(十亿分之一秒)为单位运算。很多场合下,运算速度起决定作用。例如气象、水情预报要分析大量资料,用手工计算需 10 多天才能完成,失去了预报的意义。现在利用计算机的快速运算能力,10 多分钟就能作出一个地区的气象、水情预报。这里的“处理速度快”不仅局限于算术运算速度,也包括逻辑运算速度。极高的逻辑判断能力是计算机广泛应用于非数据领域中的首要条件。

2. 足够高的运算精度

数字式电子计算机用离散的数字信号形式模拟自然界连续物理量,也存在一个精度问题,除特殊情况外,一味地追求高精度是无意义的,只要相对误差在容许的范围内,结论就是可行的。计算精度主要由表示数据的字长决定。由于在计算机内部采用二进制数字进行运算,表示二进制数值的位数越多,精度就越高。电子计算机的计算精度在理论上不受限制,一般的计算机均能达到 15 位有效数字,通过技术处理可以达到任何精度要求。

3. 超强的记忆能力

在计算机中承担记忆职能的部件称为存储器。计算机可以存储大量的数据、资料,这是人脑所无法比拟的。随着微电子技术的发展,计算机存储容量将会越来越大。目前一般的微机内存容量已达到 512 MB 甚至更高。加上大容量的磁盘、光盘等外部存储器,实际上存

储容量已达到了海量。

4. 复杂的逻辑判断能力

借助于逻辑运算,可以让计算机作出逻辑判断,分析命题是否成立,并可根据命题成立与否作出相应对策。

5. 具有自动执行程序的能力

冯·诺依曼体系结构计算机的基本思想之一是存储程序控制。计算机在人们预先编制好的程序控制下,能自动执行存放在存储器中的程序,而不需要人工干预,工作完全自动化。

1.1.3 计算机的应用

1. 科学计算(数值计算)

计算机是为科学计算的需要而发明的。从基础学科到天文学、空气动力学、核物理学等领域,都需要计算机进行十分庞大和极其复杂的计算。利用计算机进行复杂的计算不仅能节约大量的人力、时间,而且提高了计算的精确度。可以说没有计算机系统高速而又精确的计算,许多近代科学都是难以发展的。

2. 数据处理(信息处理)

数据处理是目前计算机应用最广泛的领域之一。这类应用让用户方便地将各种数据和信息输入计算机系统和计算机网络,并将这些数据和信息组织存储起来,把它变成新的信息和知识,以用户所需要的格式传送到用户面前。文字处理、电子邮件、各种因特网网站、数字图书馆、办公自动化等,都是信息应用的例子。

3. 过程控制(工业应用)

过程控制是现代化工厂生产自动化的重要内容和手段,它是由计算机对采集到的数据按一定方法经过计算,然后输出到指定执行机构去控制生产的过程。计算机的控制对象可以是机床、生产线和车间,甚至是整个工厂。像人造卫星、航天飞机、巡航导弹等现代化武器装备,更离不开计算机的自动控制功能。

4. 计算机辅助设计和辅助制造

计算机辅助设计 CAD(Computer Aided Design)是利用计算机帮助设计人员进行工程设计,提高了工程设计的自动化水平。在 CAD 系统和设计人员的相互作用下,能够实现最优化设计的判定和处理,自动将设计方案转变成生产图纸。CAD 技术大大加快了新产品的设计与试制周期,从而成为生产现代化的重要手段。

计算机辅助制造 CAM(Computer Aided Manufacturing)是利用计算机来进行生产设备的管理、控制和操作的过程。CAM 技术能提高生产质量、降低成本、缩短生产周期、改善劳动条件。利用计算机直接控制零件的加工,实现无图纸化。CAD 与 CAM 结合,就可将 CAD 设计的产品生产出来。

5. 人工智能

人工智能是计算机应用的一个崭新领域,是指利用计算机模仿人脑的高级思维活动进行逻辑判断和推理。“机器人”就是人工智能模拟的典型代表。还有图像识别、专家咨询、定理证明、学习过程(获得知识和应用知识)等,都属于人工智能范围。

1.1.4 计算机的分类

1.1.4.1 按其处理数据的形态分类

1. 数字计算机

数字计算机所处理的数据都是以“0”和“1”表示的二进制数字,是不连续的数字量。如职工人数、工资数据等,其基本运算部件是数字逻辑电路。数字计算机的优点是精度高、存储量大、通用性强。目前,常用的计算机大都是数字计算机。

2. 模拟计算机

模拟计算机所处理的数据是连续的,称为模拟量。模拟量以电信号的幅值来模拟数值或某物理量的大小,如电压、电流、温度等都是模拟量。所接受的模拟数据,经过处理后,仍以连续的数据输出,这种计算机称为模拟计算机。一般说来,模拟计算机解题速度快,但不如数字计算机精确,且通用性差。模拟计算机常以绘图或量表的形式输出。

1.1.4.2 按其使用范围分类

1. 通用计算机

这是指能适用于一般科技运算、学术研究、工程设计和数据处理等广泛用途的计算机。通常所说的计算机均指通用计算机。

2. 专用计算机

这是为适应某种特殊应用而设计的计算机,其运行程序不变,效率较高,速度较快,精度较好。如飞机的自动驾驶仪,坦克上的火控系统中用的计算机,都属专用计算机。

1.1.4.3 按其本身性能分类

1. 超级计算机(Supercomputer)

超级计算机又称巨型机。它是目前功能最强、速度最快、价格最贵的计算机。一般用于解决如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。它们安装在国家高级研究机关中,可供几百个用户同时使用。世界上只有少数几个国家能生产这种机器,如美国克雷公司生产的 Cray-1、Cray-2 和 Cray-3 都是著名的巨型机。我国自主生产的银河-III 型百亿次机、曙光-2000 型机和“神威”千亿次机都属于巨型机。巨型机的研制开发是一个国家综合国力和国防实力的体现。

2. 大型计算机(Mainframe)

这种机器也有很高的运算速度和很大的存储容量,并允许相当多的用户同时使用。当然在量级上都不及超级计算机,价格也相对比巨型机便宜。大型机通常都像一个家族一样形成系列,如 IBM4300 系列、IBM9000 系列等。同一系列的不同型号的机器可以执行同一个软件,称为软件兼容。这类机器通常用于大型企业、商业管理或大型数据库管理系统中,也可用作大型计算机网络中的主机。

3. 小型计算机(Minicomputer)

其规模比大型机要小,但仍能支持十几个用户同时使用。这类机器价格便宜,适合于小型企事业单位采用。像 DEC 公司生产的 VAX 系列,IBM 公司生产的 AS/400 系列都是典型的小型机。

4. 微型计算机(Microcomputer)

其最主要的特点是小巧、灵活、便宜。不过通常一次只能供一个用户使用,所以微型计算机也叫个人计算机(Personal Computer)。近几年又出现了体积更小的微机,如笔记本式、膝



上型、掌上型微机。

微型计算机还可按字长分为 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机;按结构分为单片机、单板机、多芯片机和多板机;按 CPU 芯片分为 286 机、386 机、486 机、Pentium 机、Pentium II、Pentium III 和 Pentium 4 机等。

5. 工作站(Workstation)

它与功能较强的高档微机之间的差别不十分明显。通常,它比微型机有较大的存储容量和较快的运算速度,而且配备大屏幕显示器,主要用于图像处理和计算机辅助设计等领域。不过,随着计算机技术的发展,包括前几类机器在内,各类机器之间的差别有时也不再那么明显了。比如,现在高档微机的内存容量比前几年小型机甚至大型机的内存容量还大得多。

随着网络时代的到来,网络计算机(Network Computer)的概念也应运而生。Acom 公司在 1997 年底推出了网络计算机。

1.2 计算机中的数制

计算机与计算器最大的区别是计算机能自动运行而计算器需要人工的干预,计算机的自动运行源于控制计算机操作的指令集——程序的内存,由于计算机是电子设备,具有两个稳定状态——高、低电位,人们把高电位记为“1”,低电位记为“0”,从而引入了二进制的计数方法。

二进制记数法也是一种进位记数法。与十进制不同,在每一位上只可能出现“0”和“1”两个不同的数字,超过 1 的数用“逢二进一”的原则来表示。如“2”写成“10”,“3”写成“11”,“4”写成“100”等。也就是说,数字“1”出现在不同的数位上,代表 2 的不同的方幂;正好像在十进制中,数字 1,2,3,⋯,9 出现在不同的数位上,代表 10 的不同的方幂。二进制和十进制的关系可如图 1-9 所示。

二进制数(n 位)	a_{n-1}	a_{n-2}	⋯	a_2	a_1	a_0
对应的方幂	2^{n-1}	2^{n-2}	⋯	2^2	2^1	2^0
十进制数	$a_{n-1} \times 2^{n-1} + a_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + a_2 \times 2^2 + a_1 \times 2^1 + a_0 \times 2^0$					

图 1-9 二进制和十进制的关系

例如,一个二进制数为:

“1111010”

则它所代表的十进制数为:

$$1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

二进制数使用起来有很多不便,特别是它所需数位比十进制数要多得多。例如,“61”在十进制表示法中只需要两个数位,而在二进制表示法中却需要六个数位。但它无可争议的优点是能使计算机电路简单、工作可靠,能简化运算而且逻辑性强。为此,我们引入一种既保持二进制的直观性,又易于书写的八进制和十六进制记数法。下面我们介绍各种记数法以及它们之间的相互转换。

1.2.1 各种进制制

1.2.1.1 十进制计数制

十进制是人们最常用和最熟悉的计数法,其加法规则是“逢十进一,借一当十”。任意一个十进制数值可用 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 中的数码串来表示。数码处于不同的位置(数位)代表不同的数值。例如 198.72 这个数中,第一个 1 处于百位数,代表 100;第二个数 9 处于十位数,代表 90;第三个数 8 处于个位数,代表 8;第四个数 7 处于十分位,代表 0.7;而第五个 2 处于百分位,代表 0.02。因此,十进制数 198.72 可以写成:

$$198.72 = 1 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}$$

上式称为数值的按权展开式,其中 10^i 称为十进制数的权,10 称为基数。

1.2.1.2 R 进制计数制

从对十进制计数的分析可以得出,对于任意 R 进制计数制同样有基数 R、权 R^i 和按权展开表达式,其中 R 可以是任意正整数。如二进制的 R 为 2,十六进制的 R 为 16 等,分别叙述如下。

1. 基数 R

一个计数制所包含的数字符号的个数称为该数制的基数,用 R 表示。

十进制(Decimal) 任意一个十进制数可用 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 十个数字表示,它的基数 $R = 10$ 。

二进制(Binary) 任意一个二进制数可用 0,1 两个数字表示,它的基数 $R = 2$ 。

八进制(Octal) 任意一个八进制数可用 0,1,2,3,4,5,6,7 八个数字表示的基数 $R = 8$ 。

十六进制(Hexadecimal) 任意一个十六进制数可用 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F 十六个数字表示,它的基数 $R = 16$ 。

为区分不同数制的数,书中约定对于任一 R 进制的数 N,记作 $(N)_R$ 。如 $(1010)_2$ 、 $(703)_8$ 分别表示二进制数 1010 和八进制数 703。不用括号及下标的数,默认为十进制数。也可在一个数的后面加上字母 D(十进制)、B(二进制)、O(八进制)、H(十六进制)来表示其前面的数用的是什么进位制。如 1010B 表示二进制数 1010。

2. 位值(权)

任何一个 R 进制的数都是由一串数码表示的,其中每一位数码表示的数值大小,除数码本身的数值外,还与其所处的位置有关,由位置决定的值就叫位值(或称权)。位值用基数 R 的 i 次幂 R^i 表示。显然,对于任一 R 进制数,其最右边数码上的权最小,最左边数码的权最大。

3. 数值的按权展开

类似十进制数值的表示,任一 R 进制数的值都可表示为各位数码本身的值与其权的乘积之和。

(1) 十进制数 5432.98 的按权展开为:

$$(5432.98)_{10} = 5 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 9 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2} = 5000 + 400 + 30 + 2 + 0.9 + 0.08$$

(2) 二进制数 11010001.01 的按权展开为:

$$(11010001.01)_2 = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1}$$

$$+1 \times 2^{-2} = (209.25)_{10}$$

(3) 八进制数 276.5 的按权展开为:

$$(276.5)_8 = 2 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} = (190.625)_{10}$$

(4) 十六进制数 2EOF.8 的按权展开为:

$$(2EOF.8)_{16} = 2 \times 16^3 + 14 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} = (7695.5)_{10}$$

任意一个具有 n 位整数和 m 位小数的 R 进制数 N 的按权展开为:

$$(N)_R = a_{n-1} \times R^{n-1} + a_{n-2} \times R^{n-2} + \cdots + a_2 \times R^2 + a_1 \times R^1 + a_0 \times R^0 + a^{-1} \times R^{-1} + \cdots + a_{-m} \times R^{-m}$$

1.2.2 常用进制数

1. 十进制数(D)

(1) 数码有十个:0,1,2,3,4,5,6,7,8,9。

(2) 权为 10^i ($i = -m \sim n-1$, 其中 m, n 分别为小数和整数位数)。

(3) 加法运算规则:“逢十进一,借一当十”。

2. 八进制数(O)

(1) 数码有八个:0,1,2,3,4,5,6,7。

(2) 权为 8^i ($i = -m \sim n-1$, 其中 m, n 分别为小数和整数位数)。

(3) 加法运算规则:“逢八进一,借一当八”。

3. 二进制数(B)

(1) 数码只有两个:0,1。

(2) 权为 2^i ($i = -m \sim n-1$, 其中 m, n 分别为小数和整数位数)。

(3) 加法运算规则:“逢二进一,借一当二”。

二进制是计算机中采用的数制,因为二进制具有如下特点。

(1) 简单易行 因为二进制仅有两个数码“0”和“1”,可以用逻辑电路的导通和截止两种稳定状态来实现。

(2) 运算规则简单 以加法为例,二进制加法规则仅有四条,即 $0+0=0$; $1+0=1$; $0+1=1$; $1+1=10$ (逢二进一)。

(3) 适合逻辑运算 计算机不仅能进行数值运算而且能进行逻辑运算。逻辑运算的基础是逻辑代数,而逻辑代数是二值逻辑。二进制的两个数码“0”和“1”恰好代表逻辑代数中的“真”(True)和“假”(False)。

但是,二进制数字冗长,书写繁复,且容易出错,不便阅读。所以,在计算机技术文献的书写中,常用十六进制数表示。

4. 六进制数(H)

(1) 数码有十六个:0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F。其中,数码A,B,C,D,E,F分别代表十进制数中的10,11,12,13,14,15。

(2) 权为 16^i ($i = -m \sim n-1$, 其中 m, n 分别为小数和整数位数)。

(3) 加法运算规则:“逢十六进一,借一当十六”。

十进制数、二进制数、八进制数和十六进制数的对应关系见表1-1。