

毛法尧 主编

计算机应用基础

华中科技大学出版社

号 01 第字登录(册)

图件数据库(CIP)编目

计算机应用基础

毛法尧 李胜利
卢炎生 陈晓苏

编

实验六 Network 系统管理

华中理工大学出版社

(鄂)新登字第 10 号

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/毛法尧 主编

武汉:华中理工大学出版社, 1997.1

ISBN 7-5609-1457-8

I. 计…

II. ①毛… ②李… ③卢… ④陈…

III. 电子计算机-基础理论-教材

IV. TP39

计算机应用基础

毛法尧 主编

责任编辑: 漆文琰、傅岚亭

*

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山 邮编:430074)

新华书店湖北发行所经销

华中理工大学出版社照排室排版

中南三〇九印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:15 字数:368 000

1997年1月第1版 1997年1月第1次印刷

印数:1-10 000

ISBN 7-5609-1457-8/TP·204

定价:14.50 元

本书若有印装质量问题,请向承印厂调换

内 容 提 要

本书为计算机教育的基础教材。简要介绍了计算机系统的组成及应用,包括基本原理和系统构成、操作系统、数据库系统、计算机网络、软件工程几大部分。书中还附有习题与思考题以及上机实践,便于自学和检查。

该书适用于非计算机专业各类人员的计算机基础教学,也可作为大专院校非计算机专业的教学用书,同时可供广大计算机应用人员自学和参考。

前 言

随着计算机应用的普及,越来越多的人迫切希望学习计算机应用知识。计算机应用是分层次的,计算机知识也是分层次的。不同的人可以在不同层次上开展计算机应用,也可以在不同专业的文化基础上学习计算机应用基础知识。

本书是针对非计算机专业各类人员迫切需要学习计算机应用知识而编写的,它具有以下特点:

(1) 本书以应用为目的,帮助读者了解计算机并应用计算机。从非计算机专业人员的实际出发,注重基本原理和计算机实际应用的介绍,不涉及计算机较高深的理论和概念。

(2) 本书在选材上照顾到非计算机专业人员学习计算机应用知识的需要,内容包括:计算机基本原理和系统构成、操作系统、数据库系统、计算机网络、软件工程。各部分之间,既有内在联系,又是各自独立的,自成体系。读者可以根据自己的实际情况,选学有关内容。

(3) 本书注重理论联系实际,为此专门编写了实验部分。要学会应用计算机,必须在计算机上反复实践,读者一定要安排足够时间进行上机实践。

(4) 本书深入浅出、通俗易懂、内容简明扼要。实用性强、便于自学。

本书由毛法尧担任主编。各章编写分工如下:毛法尧编写第一、五章,李胜利编写第二章,卢炎生编写第三章,陈晓苏编写第四章。实验部分共同完成。在本书编写过程中,我们进行了较广泛的调查研究,有关部门领导和各方面的专家为本书提出了许多建设性的意见和建议。为使本书迅速出版,华中理工大学出版社做了大量工作,付出了辛勤的劳动。在此一并表示感谢。

为适应科技和信息社会发展的需要,有关部门对专业技术人员运用计算机获取及处理信息的能力提出了明确的要求,并逐步对申报各类专业技术职务人员的计算机应用能力实施考试。本书已被指定为武汉市非计算机专业技术职务人员培训和考试(考核)计算机应用能力的教材。

鉴于本书涉及的内容和所覆盖的知识面较广泛,而编者的学识水平和实践经验有限,加上时间仓促,书中缺点、错误在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

1996年12月于华中理工大学

目 录

第一章 计算机基本原理和系统构成	(1)
1.1 概述	(1)
1.1.1 计算机的诞生	(1)
1.1.2 电子计算机的发展	(2)
1.1.3 电子计算机的分类	(4)
1.1.4 计算机的特点和用途	(5)
1.1.5 计算机的主要性能指标	(7)
1.2 计算机中数据的表示形式	(8)
1.2.1 进位计数制	(8)
1.2.2 不同进位制数之间的转换	(11)
1.2.3 数的定点表示和浮点表示	(13)
1.2.4 数字和字符的代码表示	(14)
1.3 计算机的基本电路和部件	(15)
1.3.1 基本门电路	(15)
1.3.2 复合门电路	(16)
1.3.3 触发器	(19)
1.3.4 基本逻辑部件	(20)
1.4 计算机系统的组成	(21)
1.4.1 计算机系统的硬件结构	(21)
1.4.2 计算机系统的软件结构	(23)
1.5 指令系统	(25)
1.5.1 指令系统的分类	(25)
1.5.2 指令的基本格式和寻址方式	(27)
1.6 中央处理器	(28)
1.6.1 运算器	(28)
1.6.2 控制器	(29)
1.6.3 寄存器组	(29)
1.7 存储器	(30)
1.7.1 主存储器	(30)
1.7.2 辅助存储器	(31)
1.8 输入、输出设备	(32)
1.8.1 键盘	(33)
1.8.2 鼠标	(33)
1.8.3 显示器	(33)
1.8.4 打印机	(34)
习题与思考题	(35)
参考文献	(35)
第二章 操作系统	(36)

2.1	操作系统概述	(36)
2.1.1	操作系统定义	(36)
2.1.2	操作系统基本类型	(37)
2.1.3	操作系统的功能	(38)
2.2	操作系统的用户界面	(43)
2.2.1	运行一个用户程序的过程	(43)
2.2.2	操作系统的用户接口	(44)
2.3	DOS 系统简介	(45)
2.3.1	DOS 系统的组成及启动	(46)
2.3.2	DOS 命令的类型与命令行	(47)
2.3.3	DOS 常用命令	(49)
2.3.4	批处理程序	(55)
2.4	中文操作系统使用	(59)
2.4.1	CCDOS 系统	(59)
2.4.2	UCDOS 系统	(61)
2.5	Windows 简介	(67)
2.5.1	概述	(67)
2.5.2	运行环境和使用建议	(69)
2.5.3	安装、启动和退出	(70)
2.5.4	常用术语	(73)
2.5.5	窗口的组成与操作	(75)
2.5.6	应用程序简介	(81)
习题与思考题		(86)
参考文献		(86)
第三章	数据库系统	(87)
3.1	概述	(87)
3.1.1	数据库系统的发展	(87)
3.1.2	数据库系统的组成	(91)
3.1.3	数据库系统的体系结构	(93)
3.1.4	数据库系统的工作过程	(94)
3.2	数据模型	(95)
3.2.1	数据及数据间联系	(95)
3.2.2	层次模型	(97)
3.2.3	网状模型	(97)
3.2.4	关系模型	(101)
3.3	FOXPRO 2.5 简介	(102)
3.3.1	概述	(102)
3.3.2	数据与文件类型	(107)
3.3.3	常量、变量、函数和表达式	(110)
3.3.4	命令的一般格式及书写规则	(120)
3.3.5	数据库的基本操作	(121)
3.3.6	数据库文件的排序、索引、查询和统计	(129)
3.3.7	多数据库文件的操作	(134)

3.3.8 数据库文件的管理	(136)
3.3.9 内存变量管理	(137)
3.3.10 数据输入、输出	(140)
3.4 FOXPRO 程序结构设计基础	(144)
3.4.1 分支结构	(144)
3.4.2 循环结构	(147)
3.4.3 过程调用	(150)
3.4.4 自定义函数	(153)
习题与思考题	(155)
参考文献	(158)
第四章 计算机网络	(159)
4.1 概述	(159)
4.1.1 计算机网络的产生和发展	(159)
4.1.2 计算机网络的组成	(161)
4.1.3 计算机网络的应用	(162)
4.1.4 计算机网络的分类	(162)
4.2 数据通信技术	(163)
4.2.1 数据通信的基本概念	(164)
4.2.2 数据传输技术	(167)
4.2.3 多路复用技术	(168)
4.2.4 数据交换技术	(169)
4.3 计算机网络的体系结构	(171)
4.3.1 分层计算机网络体系结构	(171)
4.3.2 OSI 参考模型	(172)
4.3.3 OSI 参考模型各层功能	(174)
4.3.4 OSI 参考模型的数据组织	(178)
4.4 典型局域网 Novell 简介	(179)
4.4.1 局域网概述	(179)
4.4.2 Novell 局域网概述	(181)
4.4.3 Netware 网络管理方式	(181)
4.4.4 Novell 网使用常识	(183)
4.5 典型广域网 INTERNET 简介	(184)
4.5.1 INTERNET 概述	(184)
4.5.2 INTERNET 提供的服务	(187)
4.5.3 INTERNET 网上计算机的 IP! 地址和域名系统	(189)
4.5.4 INTERNET 的入网方式	(190)
习题与思考题	(191)
参考文献	(192)
第五章 软件工程	(193)
5.1 概述	(193)
5.1.1 软件危机	(193)
5.1.2 软件生命周期模型	(194)
5.1.3 软件质量的评价	(195)

5.2 软件计划	(196)
5.2.1 系统定义	(196)
5.2.2 可行性研究	(196)
5.2.3 软件开发计划	(197)
5.3 需求分析	(197)
5.3.1 需求分析的任务	(197)
5.3.2 需求分析方法	(198)
5.4 软件设计	(201)
5.4.1 概要设计	(201)
5.4.2 详细设计	(204)
5.5 软件编码	(205)
5.5.1 程序设计语言的选择	(205)
5.5.2 程序设计风格	(206)
5.6 软件测试	(208)
5.6.1 软件测试的目的和原则	(208)
5.6.2 软件测试的方法和步骤	(208)
5.6.3 测试用例的设计	(210)
5.6.4 系统转换	(211)
5.7 软件维护	(211)
5.7.1 软件维护的含意和内容	(211)
5.7.2 软件维护的管理	(212)
5.8 软件工程管理	(213)
5.8.1 软件项目管理	(213)
5.8.2 软件文档编制	(214)
5.8.3 软件工程标准	(215)
5.9 软件工程的进展	(217)
5.9.1 原型模型	(217)
5.9.2 面向对象方法	(220)
5.9.3 计算机辅助软件工程	(223)
习题与思考题	(224)
参考文献	(224)
第六章 实验	(225)
实验一 DOS 系统常用命令的使用	(225)
实验二 文件系统及磁盘管理命令的使用	(225)
实验三 Windows 基本操作	(226)
实验四 FOXPRO 2.5 中数据库的建立与基本操作	(227)
实验五 FOXPRO 2.5 应用程序的建立与运行	(228)
实验六 Netware 系统管理	(229)
实验七 Internet 网络电子邮件 E-mail 的使用	(230)

第一章 计算机基本原理和系统构成

1.1 概 述

1.1.1 计算机的诞生

在人类社会的发展中,人们逐渐创造和发展了计算工具。在人类历史上,曾用手指、脚趾、石块、贝壳、绳子等作为计算工具。

我国在春秋战国时期,用竹棒子的不同摆法表示数字,但是,使用起来极不方便。到了唐代后期,人们就创造出算盘。

1642年,法国哲学家和数学家巴斯噶(Blaise Pascal)发明了现代台式计算机的雏形——加减法计算机。它用手摇方式操作齿轮进行运算,齿轮顺时针转动为加,逆时针转动为减。后来,德国数学家莱布尼兹(Gottfried Wilhelm Von Leibnitz)在研究了巴斯噶的加减法计算机后,于1671年设计了一台能加能乘的计算机,并且在1694年制成了机械计算机。莱布尼兹设计的计算机能进行加、减、乘、除四则运算,还能求平方根,它的乘除法是通过反复加、减法完成的。以后,计算工具进一步发展,又出现了电动计算机。

20世纪40年代中期,正值第二次世界大战进入激烈的决战时期,武器研究中日益复杂的运算问题,数学运算量愈来愈大,运算精度要求愈来愈高,运算愈来愈复杂。手摇式电动计算机等计算工具已远远不能满足要求,因而,迫切需要研制更先进的计算工具。

1946年,美国宾夕法尼亚大学研制成功了电子数字积分机和计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator),它是世界上第一台电子计算机。全机用了18800个电子管和1500多个继电器,该机每小时耗电约150度,重量达130吨,占地167平方米。为了散热,还专门配备一台30吨重的冷却装置。第一台电子计算机由于采用电子管和电子线路,大大提高了运算速度,达到每秒钟完成加法运算5000次。但它的主要缺陷是不能存储程序,使用很不方便。

早在1945年,世界著名的数学家冯·诺依曼(Von. Neumann)博士就提出了电子计算机中存储程序的概念,并于1946年,在离散变量自动电子计算机EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)上实现。EDVAC是第一台具有存储程序功能的计算机。

EDVAC由运算器、逻辑控制装置、存储器、输入和输出设备5个部分组成。它使用二进制,并实现程序存储。即把数据和程序,用二进制形式存入到计算机的存储器中,保证计算机能按事先存入的程序自动进行运算。冯·诺依曼提出的存储程序的思想 and 规定的计算机硬件的基本结构思想,奠定了计算机的理论基础,为计算机的不断发

来,计算机得到巨大发展,迄今为止,计算机系统基本上都是建立在冯·诺依曼原理上的。

冯·诺依曼计算机有以下 3 个重要特点:

(1) 存储程序

将要执行的程序以代码的形式,即和其他数据同样的形式,存放在存储器里,利用它们来进行计算。

(2) 顺序控制

计算机的控制器反复进行以下 3 种操作,使程序不断执行。

① 从存储器中取出下一条要执行的指令。

② 解释这条指令,了解应该做什么样的运算。

③ 用运算器完成规定的运算。

(3) 数值的二进制表示

数值的表示用二进制,而不是用十进制。

由此可见,冯·诺依曼计算机系统必须具备下述部件:

存储器——用于保存程序和数据;

控制器——控制计算机各部件协调一致地工作,使计算机自动执行程序;

运算器——用来完成算术运算和逻辑运算;

输入设备——用于数据和程序的输入;

输出设备——用于运算结果和程序的输出。

1.1.2 电子计算机的发展

电子计算机问世以来,随着所采用的物理器件的变化,已经经历了 4 个阶段,通常称为电子计算机发展的 4 个时代。

1. 第一代电子计算机

自 1946 年至 1957 年,一般称为电子管时代,其主要特征是采用电子管作为主要元器件,存储器为磁鼓。这一代计算机体积大、功耗大、运算速度低、存储容量小、可靠性差、价格昂贵。编制程序用机器语言或汇编语言,几乎没有什么软件配置,因而使用不普遍,主要用于科学计算。

2. 第二代电子计算机

自 1958 年至 1964 年,一般称为晶体管时代,其主要特征是由晶体管取代电子管作为计算机的基本元器件,内存储器主要采用磁芯,外存储器大量采用磁盘。由于晶体管具有体积小、重量轻、寿命长、耗电少的优点,特别是它的状态转换速度快,因此不仅使计算机的功耗减小,体积缩小,同时提高了运算速度,增加了机器的可靠性,并且降低了价格。一些高级程序设计语言,如 FORTRAN 语言、ALGOL 语言和 COBOL 语言及编译系统相继问世,因而,降低了程序设计的复杂性。软件配置开始出现,外部设备配置也由几种增加到几十种。计算机应用从科学计算扩大到数据处理和工业控制等方面。

3. 第三代电子计算机

自1965年至1970年,一般称为集成电路时代,其主要特征是用半导体中、小规模集成电路代替分立元件的晶体管。集成电路是通过半导体集成技术将许多逻辑电路集成在只有几平方毫米的一块硅片上,这使得计算机的体积和耗电显著减少,而运算速度和存储容量却有较大提高,可靠性大大加强,价格也进一步降低。这个时期的计算机有了操作系统,计算机已成为一个系统。

第三代电子计算机的发展过程中,出现了计算机技术与数据通信技术的结合,以及由此产生的各式各样的信息收集、分析与处理的实时联机系统。特别是分时联机系统的出现,使计算机的使用方式发生重大突破,多个用户共享计算机软、硬件资源,大大提高了计算机的运行效率。

4. 第四代电子计算机

自1971年至今,一般称为大规模集成电路时代,其主要特征是以大规模和超大规模集成电路为计算机的主要功能部件,存储器采用半导体存储器。大规模和超大规模集成电路的出现,使计算机沿着两个方向飞速发展。一方面,利用大规模集成电路技术,将运算器和控制器等部件集成在一块集成电路芯片上,从而出现了微处理器。把微处理器、半导体存储器和外部设备接口电路组装在一起,构成了微型计算机。另一方面,利用大规模集成电路技术制成了各种逻辑芯片,这样就有可能组装出大型、巨型计算机,使运算速度向更高的速度发展,存储容量向更大容量发展。在这一时期,发展了数据库和大型系统网络软件。因而,使计算机逐步渗入人类社会生活的各个领域,并使计算机很快进入家庭。

在电子计算机的发展过程中,由于使用不同的电子器件构成计算机中的逻辑部件,从而划分为4个阶段,各代电子计算机的代表机种及其主存储器、辅助存储器、处理方式和运算速度参见表1.1。

表 1.1 各代计算机的比较

代别	第一代	第二代	第三代	第四代
	1946~1957年	1958~1964年	1965~1970年	1971~至今
电子器件	电子管	晶体管	中、小规模集成电路	大规模和超大规模集成电路
主存储器	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓	磁芯、磁鼓、 半导体存储器	半导体存储器
辅助存储器	磁带、磁鼓	磁带、磁鼓、 磁盘	磁带、磁鼓、 磁盘	磁带、磁鼓、 磁盘
处理方式	机器语言 汇编语言	作业连续处理 编译语言	多道程序 分时处理	网络结构、 实时、分时处理
运算速度	5千~4万次/秒	几十万~百万次/秒	百万~几百万次/秒	几百万~几亿次/秒
代表机种	ENIAC EDVAC IBM705	IBM 7090 CDC 6600	IBM 360 PDP11 NOVA 1200	IBM 370 Cray- II VAX 11 IBMPC

现在,许多国家正在研制新一代计算机,有人称为第五代电子计算机。第五代电子计算机的概念产生于美国和西欧的科研和开发工作,也出自日本的大规模探索和研究工作。新一代电子计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿真技术等学科相结合的产物,它能进行知识推理,自动编程、测试和查错,以及用自然语言、声音、图形、图象和各种文字进行输入和输出。在体系结构上,新一代电子计算机将突破冯·诺依曼体系结构的限制,出现非冯·诺依曼体系结构,如数据流计算机和神经网络计算机等。新一代计算机还将具有更高的运算速度及更大的存储容量。由此可见,第五代电子计算机在结构上不同于传统的计算机,在功能上能进行听、看、想、说和写,甚至具有某些“情感”。可以预料,第五代计算机的研制将会给人类社会带来巨大的影响。

我国电子计算机的研究起步较晚,是从1953年开始的,1958年研制出第一台电子计算机(130机),它属于第一代电子管计算机。1965年研制成功第一台大型通用晶体管计算机(320机)。1971年研制成功第一台小型集成电路计算机(709机)。1983年,我国自行设计的第一代巨型机(757机)研制成功。1992年,银河Ⅱ型巨型机又通过鉴定,使我国成为世界上少数几个具有独立研制巨型机能力的国家之一。与此同时,巨型机、大型机、中型机、超级小型机和微型机实现了国产化,并且初步建立了计算机工业基地。总之,我国计算机工业从无到有、从小到大、从简单仿制到自行设计,无论是元器件、整机,还是外围设备,生产水平都在不断提高,生产能力在不断扩大,目前已经形成了一支具有相当规模的科研、生产、教学和应用队伍,取得了举世瞩目的成就。

1.1.3 电子计算机的分类

随着电子计算机的发展和应用领域的扩大,它的分类方法日趋增多,现从以下几方面作粗略介绍。

1. 按工作原理分

(1) 模拟电子计算机

模拟电子计算机是用连续变化的电压和电流来表示被运算量的电子计算机。这类电子计算机运算精度有限,信息存储也较困难,但能模拟实际问题中的物理量,便于仿真研究。

(2) 数字电子计算机

数字电子计算机是以离散的数字量在机器内部进行存储和运算的电子计算机。这类计算机运算精度高、灵活性大、信息存储方便,使用广泛。通常称的电子计算机,一般都是指数字电子计算机。

(3) 混合电子计算机

混合电子计算机是将数字技术和模拟技术结合起来的计算机,因而兼有数字电子计算机和模拟电子计算机两者的特点。它既能加工处理数字量,也能加工处理模拟量。在需要大量进行数字量和模拟量相互转换的场合,常用混合电子计算机。

2. 按应用范围分

(1) 通用计算机

适合于科学计算、数据处理、过程控制等方面应用的电子计算机称为通用电子计算机,简

称通用计算机。通用计算机具有较高的运算速度,较大的存储量,配备较齐全的外部设备和各种软件。其结构较复杂,价格较高。

(2) 专用计算机

为解决某一特定问题而专门设计的电子计算机称为专用计算机。由于专用计算机是为特定用途设计制造的,因而其结构较简单,体积较小,价格较便宜,解决特定问题的速度快,可靠性高。

3. 按规模和功能分

(1) 巨型计算机

巨型计算机是为适应高速计算和大容量存储要求而设计的,是计算机中运算速度最快、存储容量最大的计算机。巨型计算机主要用于大型科学计算、工程计算、原子能、航天技术、结构分析和资源勘探等。

(2) 大型计算机

大型计算机是针对计算量大、信息流通多、通信能力高的用户而设计的。相对中、小型计算机和微型计算机而言,大型计算机具有功能很强的中央处理器,很高的运算速度,容量很大的辅助存储器。

(3) 中型计算机

中型计算机在速度和容量等方面都比大型计算机低。

(4) 小型计算机

小型计算机是一种结构较简单、体积较小、操作较简便、价格较低的计算机。

(5) 微型计算机

微型计算机除具有一般计算机的普遍特性外,它还有一般计算机无法比拟的优点。微型计算机同其他类型计算机相比体积最小,并且功耗小,对环境要求低。由于微型计算机的结构简单,规模小,最新元器件常被优先使用,所以,在线路技术上,处于领先地位。此外,因微型计算机生产批量大,价格也较低,所以很受用户欢迎。特别是微型计算机中的个人计算机和单片机倍受青睐,近些年来,又先后出现了膝上型、书本型、笔记本型和掌上型等个人计算机热。

1.1.4 计算机的特点和用途

1. 计算机的特点

计算机获得巨大的发展,得到广泛的应用,是因为它具有其他计算工具难以比拟的特点:

(1) 运算速度快

由于计算机采用高速的电子器件,所以,它具有很高的运算速度。计算机的高速度为科学计算提供了强有力的工具,大量复杂的科学与工程中的计算问题,用人工计算根本无法解决,只能借助计算机来进行运算,才能使许多过去无法进行的计算成为可能。

(2) 计算精确高

一般计算机可以有十几位甚至几十位有效数字,这样就能精确地进行数据的计算和表示数据的计算结果。同时,计算机还具有检错和纠错能力,从而保证计算结果不发生错误。计算机进行高精度的计算,为尖端科学技术的研究开辟了广阔的道路。

(3) 逻辑功能强

计算机不仅能进行算术运算,而且还能进行逻辑运算。它具有逻辑分析和判断的功能,能根据判断的结果自动决定以后执行的命令。利用计算机的逻辑功能,还可以进行检索、分类和统计分析等工作,大大开拓了计算机的应用领域。

(4) 存储容量大

计算机的存储器具有记忆能力,能够保存大量原始数据、中间结果和程序等信息。而当我们这些数据和信息时,可以在极短的时间内对它们进行准确地查找,以便随时调用。在当今“信息爆炸”的时代里,只有使用计算机这一高速的信息处理工具,人们才不会淹没在信息的汪洋大海中。

(5) 自动化程度高

计算机的操作运算是自动进行的。使用者运行程序,把原始数据输入后,计算机就在程序控制下使整个计算过程自动、连续地进行,不需要任何人工干预。这也是计算机和其他计算工具的本质区别。

2. 计算机的用途

随着计算机科学和技术的飞速发展,计算机应用已经深入到各个领域和各个部门,对社会经济发展和科学技术进步产生了巨大而深远的影响。计算机应用范围和领域极为广泛,主要有以下几个方面:

(1) 科学与工程计算

人们在发展科学技术和生产实践活动中,经常遇到各式各样的数学问题,如天气预报;地震预测;计算卫星、火箭的运行轨道、推力、速度等;对地质探矿中获得的有关地质构造的数据进行计算;对物质结构、热核反应堆、飞机设计、大型建筑等的计算。由于计算机的发展,它被广泛用来对科学技术和工程设计中的数学问题进行计算,承担人工无法完成的复杂运算。

在自然科学,特别是基础科学的发展中,计算机发挥了重要的作用,解决了人们用其他计算工具无法解决的许多数学问题,并使数学不断向其他学科渗透,产生了一系列新的学科分支,如计算物理、计算化学、计算天文学、计算生物学。本世纪在自然科学领域中取得的许多重大进展和突破,都与计算机进行的数值计算是密切相关的。

(2) 数据和信息处理

人类社会进入了信息社会,新的信息大量增加,为了全面、深入、精确地认识和掌握信息,需要对它们进行认真的科学的加工和分析,并按照人们的要求,将一种形式的信息转换成另一种形式的信息,这些信息包括数字、文字、符号、图形、图象及声音等。对这些大量的、复杂的信息的处理,单靠人力是不能胜任的。计算机本身就是一种信息处理机,它可以接收信息、传递信息;存储信息、比较信息;并使用信息进行逻辑推理,做出科学决策,所以,在数据和信息处理中得到了广泛的应用,出现了各种各样的办公自动化系统和管理信息系统。

(3) 过程和实时控制

使用计算机在工业生产、科学实验以及其他过程中,及时地收集、检测数据或信号,并按最佳值进行自动控制,能有效地提高劳动生产率,保证产品质量。现在,许多大型厂、矿、企业,已使用计算机进行生产过程控制,实现生产自动化,取得了好的效益。

计算机实时控制在国防和航空航天领域中起着决定性的作用,如通信指挥系统、武器控制系统、防空预警系统等,由于控制过程处理的数据量大,而且必须准确、迅速作出反应,因此都

必须采用计算机进行实时控制和处理。

(4) 辅助设计和辅助制造

计算机辅助设计(简称 CAD)是利用计算机系统,并在设计人员的交互作用下,对电子线路、机械零、部件和建筑物等进行最优化设计。采用 CAD 大大缩短了设计周期,降低了劳动强度,提高了设计质量,加速了工业产品的更新换代,促进了生产技术的进步。计算机辅助制造(简称 CAM)是利用计算机及控制设备,实现无图样加工,制造出各种产品。CAD 和 CAM 已广泛应用于机械制造、金属加工、电子、建筑、化工、服装等领域,成为影响产业发展和技术进步的重要因素。

(5) 人工智能

人工智能是利用计算机模拟人类的某些智能行为,如识别、学习、理解、探索、推理、分析、归纳等,从而代替人类的某些脑力劳动。它的研究领域包括模式识别、景物分析、自然语言理解、自然语言生成、博弈、定理证明、程序设计、专家系统和机器人等。其中具有代表性的领域是模式识别、机器人和专家系统。

模式识别是通过把图形信息输入计算机,对其进行特征抽取等处理后,对图形进行识别,并给出图形的分类和描述,如用于指纹自动识别和联机手写体汉字的识别。机器人是一种模拟人类智能和肢体功能的计算机操作装置,机器人不怕疲劳,精确度高,适应性强,可长期连续工作,代替人进行危险的、重复繁重的劳动,在工业上得到广泛应用。专家系统是一个存储某领域专家大量知识的咨询系统,可根据用户输入的原始数据进行推理,作出判断和决策,给出咨询问题的答案,已广泛应用于化学结构研究、地质学、医疗诊断、遗传工程、气象学和军事学等领域。

人工智能是计算机应用的前沿学科,具有十分诱人的应用前景。

1.1.5 计算机的主要性能指标

了解计算机的主要性能指标,对于使用和购置计算机会有所帮助,下列性能指标是十分重要的。

1. 字长

在计算机中,一般用若干二进制位表示一个数或一条指令。这个二进制位串是作为一个整体来处理或运算的,称为一个计算机字,简称字。每个字所包含的二进制位数称为字长。字长的长短直接影响计算机的功能强弱、精度高低和速度快慢。字长越长,计算机的功能越强,运算精度越高。随着计算机的发展,字长有加长的趋势。

2. 主频率

计算机的中央处理器执行每条指令是通过若干步微操作来完成的,这些微操作是按时钟节拍来动作的。每台计算机内都有一个不断按固定频率产生时钟信号的装置,叫主时钟,主时钟的频率就是主频率。主频率用兆赫(MHz)表示,一般来说,主频率越高,计算机的运算速度越快。

3. 运算速度

计算机的运算速度取决于指令的执行时间,用每秒钟能完成的基本指令的数目表示,通常以每秒达到几兆条指令(简写 MIPS)表示运算速度。由于计算机执行各种指令所需的时间不同,因此,往往根据题目计算中各种指令执行的频度和各种指令执行的时间折算出计算机的平均运算速度。

4. 存储容量

存储容量是指一个功能完备的基本存储体所能汇集的字节最大数量。常用字节(简写 B)表示存储容量,一个字节为 8 个二进制位。还可用千字节(简写 KB)、兆字节(简写 MB)表示。存储容量反映计算机记忆信息的能力,存储容量越大,记忆的信息越多,计算机的功能就越强。

5. 数据传送速率

数据传送速率是指在单位时间主机与外设之间交换数据的量,通常,用位/秒或字节/秒表示。由于各种外部设备工作速度不同,常用主机所能支持的数据输入输出最大速率来表示。

6. 兼容性

计算机的兼容性是指同一个计算机程序可在不同的计算机上运行,它体现了一台计算机与其他型号计算机之间直接交流信息的可能程度和各种设备工作原理的相同程度。兼容性有“向上兼容”和“向下兼容”两种。“向上兼容”是指新型号计算机的指令系统完全包含老型号计算机的指令系统;“向下兼容”是指新型号计算机的指令系统不完全包含老型号计算机的指令系统。

1.2 计算机中数据的表示形式

计算机的最基本功能是进行数的计算和处理。计算机采用只有两个状态的元器件执行所有的计算和操作,因此,它处理的数都要用二进制来表示。但人们习惯于使用十进制数,所以,必须采用相应方法表示十进制数和其他符号(字母、标点等),并进行处理。

1.2.1 进位计数制

1. 十进制数的表示

在日常生活中,人们通常采用十进制数来计数,它的基数为 10,每位数可用 10 个不同的数字符号 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 来表示。十进制数的计数规律是“逢十进一”,也就是说,每位数累计不能超过 10,计满 10 就应向高位进 1。

当我们看到一个十进制数,如 632.45 时,就会立即想到:这个数的最左位为百位(6 代表 600),第二位为十位(3 代表 30),第三位为个位(2 代表 2),小数点右面第一位为十分位(4 代