

计算机文化基础

主编 / 郭江鸿 高伟 宁慧



哈尔滨工程大学出版

计算机文化基础

主 编 郭江鸿 高 伟 宁 慧
副主编 魏伟宝 董宇欣 丛晓红
主 审 吴良杰 丛延奇

哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机文化基础 / 郭江鸿, 高伟, 宁慧主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社, 2002

ISBN 7-81073-360-5

I. 计… II. ①郭… ②高… ③宁… III. 电子
计算机—基础知识—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 058691 号

内 容 简 介

本书包括: 计算机基本知识和基本原理、Windows2000、Word2000、Excel2000、Power Ponint2000 及计算机网络和 Internet 的基本知识和使用。书中详细介绍了几种软件的使用方法及操作步骤, 配有相应的习题。

本书可以作为高校“计算机文化”课程的教材, 也可作为参加计算机等级考试的参考书。

哈 尔 滨 工 程 大 学 出 版 社 出 版 发 行
哈尔滨市南通大街 145 号 哈工程大学 11 号楼
发行部电话: (0451) 82519328 邮编: 150001
新 华 书 店 经 销
肇 东 粮 食 印 刷 厂 印 刷

*

开本 787mm×1 092mm 1/16 印张 20.25 字数 480 千字

2002 年 8 月第 1 版 2004 年 7 月第 2 次印刷

印数: 7 001—11 500 册

定价: 24.00 元

前 言

随着计算机技术的飞速发展,计算机的应用越来越广泛,已经渗透到我们的工作、学习、生活、娱乐等方方面面,计算机已经成为信息时代的“灵魂”。尤其是随着 Internet 出现,我们已经认识到“网络就是计算机”,Internet 必将极大地改变我们的工作、学习、生活、娱乐等各种行为方式。因此,计算机知识和运用已经变成信息时代人人需要学习和掌握的所谓“计算机文化”。

高等院校非计算机专业的本、专科学生尤其需要学习和使用计算机,把计算机这一现代化的工具应用于各种专业领域中。高等院校计算机基础课程 21 世纪教育改革方案将高校计算机基础教育分为三个层次:计算机文化层(面向各专业)、专业技术基础层和结合专业的专业技术层。本书的内容属于第一层次,即计算机文化层。

本书是为高等到院校非计算机专业的“计算机文化基础”课程编写的教材。为使初学者对计算机有一个基本的了解,首先介绍了计算机的发展、组成及基本工作原理。从使用角度出发,着重介绍了 Windows 操作系统、字处理软件 Word2000、电子表格软件 Excel2000、幻灯片制作软件 PowerPoint2000 的功能及操作方法。谈到计算机必然要涉及计算机网络,在本书的最后一章阐述了计算机网络的一般性知识及如何在 Windows 环境下浏览 Internet、使用 Internet 的资源、收发电子邮件。

本书除用作“计算机文化基础”课程的教材外,还可作为准备学习使用计算机的读者自学使用,亦可作为备考计算机等级考试的参考资料。

计算机的硬件和软件发展迅速,日新月异。因此计算机文化课程的内容需要不断更新。

本书共为 6 章,由多年从事计算机基础教学的教师编写。其中第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 4 章、第 5 章、第 6 章分别由董宇欣、郭江鸿、高伟、宁慧、丛晓红、魏传宝编写,吴良杰统稿并主审。

编写水平有限,书中疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2002 年 6 月

目 录

1	计算机基础知识	1
1.1	计算机概述	1
1.2	计算机中数据的表示与信息编码	10
1.3	计算机的基本组成及工作原理	19
1.4	微型计算机基本硬件	26
1.5	计算机技术性能指标	35
1.6	计算机中数据的安全与维护	36
1.7	多媒体计算机	40
	习题	43
2	Windows2000 使用初步	45
2.1	开始运行 Windows2000	45
2.2	Windows2000 操作基础	50
2.3	文件和文件夹管理	63
2.4	磁盘管理	76
2.5	程序和文档	78
2.6	自定义 Windows2000	87
2.7	使用 Windows2000 附件	102
	习题	106
3	Word 2000 的使用	113
3.1	概 述	113
3.2	建立、编辑 Word 文档	125
3.3	文档排版	135
3.4	管理、打印文档	148
3.5	表格	154
3.6	图形	161
	习题	169
4	电子表格 Excel2000	172
4.1	Excel2000 概述	172
4.2	工作簿的管理	175
4.3	数据操作	178
4.4	公式与函数的使用	184
4.5	编辑工作簿	190
4.6	设计图表	196
4.7	数据清单	203
	习题	212

5	使用 PowerPoint 2000 创建演示文稿	216
5.1	PowerPoint 2000 概述	216
5.2	演示文稿的基本操作	223
5.3	演示文稿的编辑	229
5.4	放映幻灯片	252
5.5	打印演示文稿	257
	习题	260
6	计算机网络	263
6.1	概 述	263
6.2	局 域 网	268
6.3	互联网简介	271
6.4	连接互联网	276
6.5	WWW 和 IE 浏览器简介	289
6.6	电子邮件与 Outlook Express 简介	295
6.7	文件传输 FTP	303
6.8	BBS 与 ICQ	308
6.9	网络管理与信息安全	311
	习题	313
附录 A	ASCII 码及其对应的不同进制代码	315
附录 B	Windows 2000 快捷键	317

1 计算机基础知识

计算机是 20 世纪人类社会最重大的科学技术发明之一。自从 1946 年第一台电子计算机问世以来, 计算机科学已成为发展最快的一门学科。尤其微型计算机的出现及计算机网络的发展, 使得计算机及其应用已渗透到社会的各个领域, 有力地推动了社会信息化的发展。随着计算机应用领域的深入和计算机网络的普及, 给人类带来了一种新的文化、新的工作方式和生活方式。如果把传统的文化称为“第一文化”, 那么计算机文化则可称为“第二文化”。许多有识之士认为, 计算机基础教育应该成为高校学生素质教育的重要组成部分。

《计算机文化基础》是计算机基础教育的入门课程。本章首先以什么是计算机, 计算机的产生发展, 它的特点, 组成, 工作原理以及不同领域中的广泛应用, 对计算机进行了简单的介绍。并在此基础上进一步描述了信息在计算机中的表示, 及微型计算机以及计算机病毒和多媒体计算机。一方面使读者对计算机概念有一个具体的认识, 另一方面也为使用计算机提供了一些必要的基础知识。通过本章的学习, 应掌握以下内容:

- 掌握计算机的概念、发展、分类、特点及应用领域;
- 了解计算机的组成与基本工作原理;
- 掌握计算机中数据的表示及信息与编码;
- 了解微型计算机的组成及其硬件配置;
- 了解计算机病毒的特点、分类及防治措施;
- 了解多媒体计算机的概念和应用。

1.1 计算机概述

1.1.1 什么是计算机

如果查阅 1940 年前出版的词典, 你会惊奇地发现“计算机”定义为“执行计算任务的人”。那时, 也有执行计算任务的机器, 但一般称为计算器, 而不是计算机。1946 年, 应二战需要而开发的第一台电子计算装置问世, 人们才开始使用术语“计算机”的现代定义。

计算机是“电子数字计算机”的简称, 它能够存储程序和数据并能够自动执行程序指令。是一种自动地、高速地进行数据加工和信息处理的电子设备。在当今的信息时代, 计算机可以协助人们获取信息、处理信息、存储信息和传递信息, 所以说计算机是一台名副其实的信息处理机。

计算机之所以能够模拟人脑自动地完成某项工作, 就在于它能够将程序与数据装入自己的“大脑”, 并开始它的“脑力劳动”, 即执行程序、处理数据的过程。因此我们可以定义“计算机”为一种可以接受输入、处理数据、存储数据并产生输出的装置。

图 1-1 以计算机计算“2+7”为例，形象地描述了计算机是如何接收输入、处理数据、存储数据并产生输出的。

计算机接收输入

可以使用输入设备(如键盘和鼠标)输入数据 2 和 7 及指令 ADD, 指令和数据暂存在主存中

计算机产生输出

计算机使用输出设备(如打印机或显示器)输出处理结果



计算机处理数据

处理机检索取出指令和数据, 然后执行加法运算, 结果 9 暂时存放在主存中。主存中的结果可以输出或存储到外存中

计算机存储数据

当数据不再用于即时处理时, 将被存储到磁盘等外存上。

图 1-1 计算机的基本功能

1.1.2 计算机的发展

随着生产的日益发展和计算工具的不断更新, 人们对计算速度和精确度越来越高的要求极大地促进了现代计算技术的发展, 电子计算机的出现标志着人类计算史上一次具有深远意义的革命。

(1) 人类第一台电子计算机

1946 年 2 月, 世界上第一台电子计算机于美国宾西法尼亚大学诞生, 取名为“电子数字积分计算机”(Electronic Numerical Integrator And Calculator), 简称“埃尼亚克(ENIAC)”。这台由宾州大学莫尔电工系的莫克利(John Manly)教授和他的学生埃克特(J. Presper Eckert)博士共同研制的机器使用了 18000 个电子管, 10000 只电容和 7000 个电阻, 总重 30 吨, 功率 150 千瓦, 占地 170 平方米。是花了近 3 年时间才完成的一项庞大工程。它的设计初衷是为二战中的美国陆军阿伯丁弹道实验室计算弹道特性表。虽然每秒只能进行 5000 次加、减运算, 它把计算一条发射弹道的时间从台式计算器所需的 7~10 小时缩短到 30 秒以下, 把工程师们从奴隶般的计算中解脱出来。

(2) 冯·诺依曼计算机

ENIAC 是第一台正式投入运行的电子计算机, 但它还不具备现代计算机“在机内存储程序”的主要特征。同时, 由于存储容量太小, ENIAC 的自动计算的步骤是靠外部的开关、继电器和插线来设置的。1946 年, 针对 ENIAC 存在的以上弱点, 美籍匈牙利数学家冯·诺伊曼(John Von Neumann)提出了全新的存储程序的通用计算机方案, 并依据此原理设计出了一个完整的现代计算机雏形, 这就是 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Calculator), 即电子离散变量自动计算机, 它的关键性改进(也是其突出优点)如下。

➤ 把计算机要执行的指令和要处理的数据都用二进制数表示。

➤ 把要执行的指令和要处理的数据按顺序编成程序存储到计算机内部让它自动执行。

从而解决了程序的“内部存储”和“自动执行”，极大地提高了运算速度（相当 ENIAC 的 240 倍）。这是人类第一台使用二进制数、能存储程序的计算机。这种由运算器、逻辑控制器、存储器、输入、输出五个部分组成的“存储程序”式计算机思想成了后来设计计算机的主要依据。冯·诺伊曼的这一设计思想被誉为计算机发展史上的里程碑，标志着计算机时代的真正开始。半个世纪以来，计算机技术有了飞速发展，但计算机的基本体系结构和基本工作原理仍然沿袭着冯·诺伊曼的最初构思和设计，所以，后人把冯·诺伊曼尊称为计算机之父，把这种计算机统称为冯氏机（Von Neumann Computer）。

值得一提的是，虽然 EDVAC 是首次按“存储程序式”思想设计的计算机，却并非首先实现的存储程序式计算机。1946 年暑假，英国剑桥大学威尔克斯（M.V.Wilkes）教授到宾州大学并接受了冯·诺依曼的存储程序计算机思想。回国后，他在剑桥大学领导设计了“埃德沙克（EDSAC，全名 The Electronic Delay Storage Automatic Calculator）”，于 1949 年 5 月制成并投入运行。EDSAC 比 EDVAC 早 2 年多投入运行，从而成为世界上首次实现存储程序的计算机。

这样，在不同的意义上，我们可以例举 3 个第一台计算机，即：

ENIAC（1946）：第一台问世的电子计算机

EDVAC（1946~1952）：第一台设计的存储程序式电子计算机

EDSAC（1946~1949）：第一台实现的存储程序式电子计算机

（3）计算机的发展历程

从第一台电子计算机的诞生到现在，计算机已走过了 50 多年的发展历程。在这期间，构成计算机的基本开关逻辑部件的电子器件发生了几次重大的技术革命，才使计算机的系统结构不断变化，性能不断提高，应用领域不断拓宽。人类根据计算机所用逻辑部件的种类，习惯上将计算机划分为四代，如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机发展的四个阶段

	第一代	第二代	第三代	第四代
	(1946~1957)	(1958~1963)	(1964~1971)	(1972~)
主机电子器件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模 超大规模 集成电路
内存	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存	穿孔卡片、纸带	磁带	磁带、磁盘	磁盘、光盘等大容量 存储器
处理方式	机器语言、 汇编语言	作业批量连续处理 编译语言	多道程序、 实时处理	实时、分时处理网 络操作系统
运算速度 (次/秒)	5 千至 4 万	几十万至几百万	百万至几百万	几百万至几十万亿
代表机型	ENIAC EDVAC IBM705	IBM7000 CDC6600	IBM360 PDP11 NOVAL200	IBM370 VAX11 IBMPC X86 系列

①第一代计算机（1946~1957）

第一代电子计算机是电子管计算机。其基本特征是采用电子管作为基本逻辑元件，主存储器采用汞延迟或磁鼓，输入输出装置落后，主要使用穿孔卡片，运算速度为每秒几千次~几万次。主要用于科学计算，其特点是体积大、功耗高、速度慢、容量小、可靠性差、成本高。

②第二代计算机（1958~1963）

第二代电子计算机是晶体管计算机。其基本特征是采用晶体管作为基本逻辑元件，主存储器采用磁芯存储器，利用磁鼓、磁带、磁盘作为外存储器，运算速度大大提高，可达到 100 万次 / 秒。这一时期出现了早期的计算机操作系统，Fortran、Cobol 等高级语言也相继出现。第二代计算机主要用于科学计算和自动控制，其特点是主存储器容量加大，运算速度加快，减小了体积、重量、功耗及成本，提高了计算机的可靠性。

③第三代计算机（1964~1971）

第三代电子计算机是集成电路计算机。已不再采用分离电子器件构成逻辑部件，而是采用新的集成电路技术。随着固体物理技术的发展，集成电路工艺已可以在几平方毫米的单晶硅片上集成由十几个甚至上百个电子元件组成的逻辑电路，所以称为集成电路计算机。使用集成电路（IC：Integrated Circuit）作为开关逻辑部件。

其特点是采用了小规模集成电路 SSI（Small Scale Integration）和中规模集成电路 MSI（Middle Scale Integration）。内存开始使用半导体存储器，存储容量大幅度提高。机种开始多样化、系列化和通用化。如在硬件设计中，除了各型号的 CPU 独立设计外，存储器、外部设备都采用标准输入输出接口；在软件设计中开发通用的操作系统，推广模块化设计与结构化程序设计等。其结果不但降低了计算机的成本，也进一步扩大了计算机的应用范围。

第三代计算机除了应用于科学计算、自动控制之外，已经开始用于数据处理。这代计算机体积更小，耗电更省，功能更强，寿命更长。

④第四代计算机（1972 年至今）

第四代电子计算机称为大规模集成电路计算机。基本元件采用大规模 LSI（Large Scale Integration）、超大规模集成电路 VLSI（Very Large Scale Integration），集成度可达几万~几千万个 / mm^2 。主存采用集成度更高的半导体存储器，容量大大增加，已达几百兆字节，运算速度可高达几千万亿次/秒。外存主要有磁盘、光盘，计算机的体积、重量、成本均大幅度降低。

微型计算机是这一时期出现的一个新机种，它以轻、小、价廉、易用等特点，得到了迅速发展和普及。同时操作系统出现了曾较长时间占统治地位的 DOS（Disk Operating System）操作系统和后来出现的面向视窗的 Windows 操作系统。

这一时期多媒体技术的出现，使计算机集图像、图形、声音、文字处理于一体。计算机技术和通讯技术相结合，形成更加完善的计算机网络，把全世界的用户联系在一起，实现了最大限度的资源共享，最典型的就是国际互联网——Internet。

（4）计算机的发展趋势

计算机的发展可谓日新月异，计算机的研制正朝着智能化、网络化、巨型化、微型化、多媒体化的方向前进。

①智能化

超大规模集成电路与人工智能的发展,使计算机具有人工智能,使其能够更好地识别图像、证明定理、听懂人类语言、会说话等。新一代计算机系统将具有智能特性,具有逻辑思维、知识表示和推理能力,能模拟人的设计、分析、决策、计划等智能活动,人机之间具有自然通信能力等。

②网络化

从单机走向联网,是计算机应用发展的必然结果。计算机技术与通信技术相互渗透、不断发展,所形成的计算机网络是计算机应用中最具有广阔前景的一个领域。使不同类型的计算机互连并且能很好地进行数据通信、资源共享。自上世纪 90 年代,以 Internet 为代表的计算机网络得到了飞速的发展,并已成为全球规模最大、用户最多、影响最广的科学教育网和商业信息网。它的出现,使人们足不出户就能了解整个世界。据统计,2000 年全球上网的人数已达 10 亿。Internet 正在走进普通人的生活,正在改变着我们的工作和生活的各个方面。可以这样讲:21 世纪是一个以网络为核心的信息时代。

③巨型化

为了满足计算机应用中所需的更高的速度、更大的存储容量、更强的处理能力等要求,计算机还应向规模更大的巨型化方向靠拢。巨型机主要用于大型计算任务,如天气预报、军事计算、飞机设计、核弹模拟、密码破译等。

④微型化

更小的体积、更轻的重量、更低的功耗、更方便的使用方法也向计算机的发展提出了新的问题。目前市场上出现的笔记本计算机,膝上型、掌上型、手腕型等便携式计算机都在努力向微型化发展。

⑤多媒体化

多媒体技术使计算机具有综合处理声音、文字、图像、视频和动画的能力。近年来发展的非常迅速,它把人们从传统的“1234”、“ABCD”中解放出来,让生活中更多的“图”、“文”、“声”、“像”进入计算机的世界。它以形象丰富的声、文、图信息和方便的交互性,极大地改善了人机界面,改变了人们使用计算机的方式。从而为计算机进入人类生活和生产的各个领域打开了方便之门,给人类的工作、生活、娱乐带来了深刻的变化。

计算机从无到有,从弱到强,从集中到分布,从以中央计算机、个人计算机为中心的计算机模式到以网络为中心的计算机模式,50 多年的光辉历程,开创了人类信息社会发展史的三个纪元。

20 世纪 40 年代第一台计算机的出现开创了人类开始用机器代替部分脑力劳动的新纪元。

20 世纪 70 年代微型计算机的出现开创了计算机不再为少数专业人员所拥有和使用并走向普及化的新纪元。

20 世纪 90 年代以国际互联网为代表的网络,开创了把很多不同类型计算机连接起来实现最大限度资源共享的新纪元。

1.1.3 计算机的分类

计算机按其用途可分为两大类,即专用计算机和通用计算机。通用机能解决多种类型的问题,通用性强;而专用机则功能单一,配有解决特定问题的软硬件,但能高速、可靠地解决特定问题。

传统意义上计算机按其性能、功能由强至弱又可分为巨型机、大型机、中型机、小型

机和微型机。在时间轴上，“分代”代表了计算机纵向的发展，而“分类”可用来说明横向的发展。第一、二代生产的计算机主要是大型机；第三代生产的机器有大、中、小3类；而第四代生产的计算机，则覆盖了从巨型机到微型机的所有类型。巨、大、中、小、微，是国内计算机界过去惯常使用的分类方法。表 1-2 列出了不同时期生产的各类机型。

表 1-2 不同时期生产的计算机类型

分类 分代	巨	大	中	小	微
第一代		←→			
第二代		←→	→		
第三代		←→		→	
第四代	←				→

随着更多高性能的计算机的出现，在某些方面，微型机的运算速度和功能完全可以与中、小型机相媲美，加上计算机网络技术的发展，以主机为中心的多终端工作模式受到了巨大冲击。不同种类计算机之间相互渗透，分界线愈加模糊。于是计算机格局产生了两极分化，出现了微型计算机为一极，巨型机为另一极的格局。如今，人们按照计算机的运算速度、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标将计算机分为巨型机、大型机、小型机、微型机、工作站等几类，介绍如下。

(1) 超级计算机 (Super Computer)

超级计算机也称巨型机，是计算机中最快、最贵、功能最强、体积最为庞大的一种。价格在几百万到几千万美元之间。

巨型机的运算速度可达每秒万亿次以上，可以完成大型、复杂的计算任务，如天气预报、分子模型和密码破译。这种计算机可以处理世界上最具挑战性的问题，如研究更先进的国防尖端技术、估计 100 年以后的天气、更详尽地分析地震数据以及帮助科学家计算毒素对人体的作用等。1997 年，IBM 的“深蓝”巨型机打败了世界上最好的棋手卡斯帕罗夫。今天的巨型机还扩张到商用市场，以解决传统的大型机对于非常巨大的数据量所产生的较长的处理延迟。例如：MCI 公司使用巨型机来管理大量客户数据。曾经需要两个多小时的查询，在巨型机中只需要一分钟左右。

典型的巨型机有 IBM 公司的 ES/900 系列，克雷 T3E 巨型机。2002 年 6 月日本宣布，已研制出世界上最快的计算机“世界一号”，其运行速度已达 35 万亿次。我国国防科大也先后推出了银河系列巨型机，银河 III 可达百亿次/秒，1999~2000 年我国研制的神威计算机，浮点运算速度达 3840 亿次/秒，从而成为世界上少数几个能够研制巨型机的国家之一。

(2) 大型机 (Mainframe)

国际上称大型机为 Mainframe，这可能是因为这类机器通常都安装在与衣柜一般大小的机架 (Frame) 内的缘故。这类计算机的特点是大型、通用，速度快并且十分昂贵，大型机的价格一般在几十万美元左右。一般作为在必须要求高可靠性、高数据安全性和中心控制等情况下的候选。它可为企业或政府的大量数据提供集中的存储、处理和管理。一般

具有大容量的内、外存储器和多种类型的 I/O 通道,能为更多用户执行处理任务。主机通常包括多个处理单元。其中一个处理单元处理所有的操作,另一个处理单元处理与请求数据的用户的交互,第三个处理单元为用户查找其请求的数据。

美国的 IBM、DCE、日本的富士通,日立等都是大型机的主要厂商,主要应用在公司、银行、政府部门、社会管理机构等,通常称为“企业机”。

(3) 小型计算机 (Minicomputer)

小型机也称“迷你机”,是计算机中性能较好、价格相对便宜、应用领域十分广泛的计算机。它的体积略大于微型机并可以为多个用户执行任务,并具有功能较强的操作系统。对广大的中小用户来讲,小型机比大型机更具吸引力:它结构简单,成本较低,便于及时采用先进工艺,并且可靠性高,对运行环境要求低,易于操作,便于维护。小型机应用范围也相当广泛,如用在工业自动控制、大型分析仪器、测量仪器、医疗设备中的数据采集、分析计算等,也用作大型、巨型机系统的辅助机,并广泛用于企业管理以及大学和研究所的科学计算等。

美国 DEC 公司的 PDP 系列和 VAX 系列机是小型机的代表。随着技术的进步,特别是在体系结构上采用 RISC 精简指令计算机技术,使其具有更高性能价格比。

那种认为微型机和工作站已全面赶上和超过小型机,小型机已不复存在的看法是不全面的,它忽略了两类计算机技术发展的时间差。正确的说法是,今天的微型机和工作站的主要性能已全面赶上和超过十年前的小型机,同样今天的小型机已全面赶上和超过十年前的大型机。

(4) 工作站 (Workstation)

工作站是介于 PC 机和小型机之间的一种高档微型机。它具有较高的运算速度,既具有大、中、小型机的多任务、多用户能力,又兼具微型机的操作便利和良好的人机界面。自 1980 年美国 Apollo 推出世界上第一个工作站 DN100 后,工作站迅速发展成为专门用来处理某些特殊事务的一种独立的计算机类型。早期工作站大多配备 UNIX 操作系统,而今天的工作站大多配置 WindowsNT 操作系统。

工作站可连接多种输入、输出设备,其最突出的特点是图形交互处理能力,因此在工程领域,特别是计算机辅助设计 (CAD) 领域得到迅速应用。目前,多媒体等各种新技术已普遍集成到工作站中,使其更具特色。而它的应用领域也从最初的计算机辅助设计扩展到商业、金融、办公领域,并频频充当网络服务器的角色。

顺便指出,在网络系统中,“工作站”一词常被用来泛指连网的用户节点,以区别于网络中的服务器 (servers)。这种工作站很可能是一台普通的 PC 机,而前面所说的工作站则是计算机家族中一种类型。两者用词相同,但含义不同。

(5) 微型机 (个人计算机) (Microcomputer)

微型机也称个人计算机 (Personal Computer),简称 PC 机。是应用最广、体积最小、价格最低的一种计算机,广泛应用在家庭和小型企业中。它既可以作为单机独立存在,也可以通过联网与其他用户共享资源。一台微型计算机的运算速度可达几次/每秒,而价格通常在 2000 美元甚至更低。可见微型机具有最高的性能价格比。

微型计算机的迅速普及离不开其核心部件——微处理器的飞速发展。1971 年,美国的 Intel 公司成功地在一块芯片上实现了中央处理器的功能,制成了世界上第一片 4 位微处理器 MPU (Microprocessing Unit)。也称 Intel 4004。并由它组成了第一台微型计算机 MCS-4,

由此揭开了微型计算机大普及的序幕。随后,许多公司,如 Motorola、Zilog 等公司也争相研制微处理器,相继推出了 8 位、16 位、32 位、64 位微处理器。芯片内的主频和集成度也在不断提高,芯片的集成度几乎每 18 个月就提高一倍,目前的主流产品有 Intel 公司的奔腾 Pentium 系列:PII、PIII、P4 等。而由它们构成的微型机在功能上也不断完善。如今的微型机在某些方面已可以和以往的大型机相媲美。IBM、Compaq 等公司生产的 PC 机和苹果公司的 Mac 机分别代表目前两种典型的微型机平台。

因为每种计算机的特性随着技术发展而变化 and 相互渗透,很难将一台具体的计算机归为某类,除非你具有当今计算机的专业知识。所以,如果你要将一台具体计算机归类,就要查看其销售资料来了解其厂商如何给其归类。

1.1.4 计算机的特点和应用

(1) 计算机的特点

①运算速度快

这是计算机最显著的特点。计算机由电子器件构成,具有很高的工作速度。从第一台现代计算机的每秒 5000 次的运算速度,到现代计算机的每秒几亿次,几百亿次甚至上万亿次的运算速度,可以说它大大地提高了人类数值计算、信息处理的效率。伟大的数学家斐列用了 15 年的时间将圆周率计算到小数后第 700 位,而今一台中档规模的计算机只需 8 小时就可将圆周率计算到小数点后 10 万位。

②计算精度高

科学技术的发展,特别是尖端科学技术的发展需要高度准确的计算,只要计算机内用的表示数据值的位数足够多,就能提高运算精度。计算机的有效位数已从十几位、几十位到几百位。计算机由程序自动地控制运算过程,这也就避免了人工计算过程中可能会产生的各种错误。

③具有超强的“记忆”能力

计算机的存储器,类似于人的大脑,可以“记忆”大量的数据和计算机程序。存储容量的大小标志了计算机记忆功能的强弱。现代的计算机都具有大容量的存储器,可以将一个藏书数万册的图书馆的全部书刊,记存在存储器内,并且还可以随时从中准确快速地读出任何一本书的全文。可见,计算机存储容量是任何人的记忆能力所无法比拟的。

④具有逻辑判断能力

电子计算机除了具有数值计算能力外,还具有很强的逻辑推理和判断能力,因而可用来代替人的一部分脑力劳动,参与情报检索、企业管理、指挥生产等。计算机的这种判断、推理能力还在不断增强,人工智能机的出现将使它的推理、判断能力提高到新的高度,使之具有思维学习能力。

⑤自动化程度高

计算机在程序的控制下可实现高度的自动化,采用“存储程序”原理,用户只需把程序输入到计算机中,由控制台发出启动命令后,计算机就会在程序控制下自动运行完成全部预定任务。计算机在工作过程中是不需要人工干预而自动执行的。

(2) 计算机的应用领域

随着计算机技术的飞速发展,计算机的应用早已超出传统的科学计算、数据处理和实时控制的范围。当今社会,计算机几乎渗透到人类生产和生活的各个领域。下面介绍一下

计算机的主要用途。

①科学计算

这是计算机的基本功能。科学计算也称为数值计算，指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。当初设计制造计算机的初衷便是进行科学计算，如今在解决很多计算量大、逻辑关系相对简单的问题时，计算机就成为一种最理想的计算工具。例如：在航空航天、核物理学、天文测量、天气预报、遗传工程等领域中，计算机高速、高精度的运算是人工计算所望尘莫及的。

②数据处理

数据处理也称非数值计算，指对大量的数据进行加工、分析、处理，例如分析、合并、分类、统计等，形成有用的信息。与科学计算不同，数据处理涉及的数据量大，但计算方法较简单。

数据处理是现代管理的基础。如今人类社会生活中有大量数据需要处理，并且当前的数据已具有更广泛的含义，如图、文、声、像等多种媒体，都是现代计算机的处理对象，使得数据和信息处理成为计算机的重要应用领域。例如：车、机票的预订与出售，银行账户的查询与存款的入账、出账等等，都是凭货币、身份证、存折、密码等数据，经过数据库管理系统的自动检索、查询、鉴别、出账、入账、应答而实现的。办公自动化、人事档案管理、财务管理、人口普查、国民经济统计、交通调度管理等，现在都采用计算机对它们进行计算、分类、统计。

③过程控制

过程控制又称实时控制，指用计算机及时采集数据，检测数据，并进行处理和判定，按最佳值迅速地对控制对象进行调节和控制的过程。由于计算机具有逻辑判断能力及高度的自动化能力，正适合在现代化的自动控制中作为控制中枢对整个工作过程进行管理和控制。

利用计算机进行过程控制，不仅减轻人们的劳动强度，提高生产率，更主要的是提高了控制的及时性和准确性，提高了产品质量及成品合格率。如自动化生产线，无人工厂，航空航天飞行器，都由计算机进行自动控制。计算机过程控制已在冶金、石油、化工、纺织、水电、机械、航天等部门得到广泛的应用。

④网络应用

现代通信技术与计算机技术相结合所构成的计算机网络，是计算机应用中最具有广阔前途的一个领域。1993年，美国宣布了“国家信息基础设施”（National Information Infrastructure，也称NII）计划，正式提出了建设全球性信息高速公路的设想。让各种形态的信息（如图形、文字、声音、图像等）都能在全球性的大网络里高速地传输。目前，国际互联网Internet是全球范围内规模最大的科学教育网和商业信息网，它实现了不同国家和地区用户之间最大程度的信息传递和资源共享，把全世界的人们有机生动地联系在一起。

⑤计算机辅助系统

计算机辅助系统包括CAD、CAM、CAI等。

计算机辅助设计CAD（Computer-Aided Design）是指利用计算机帮助工程设计人员进行各种工程设计，使设计过程趋于自动化和半自动化。它有利于提高设计质量、精度，缩短设计周期。

计算机辅助制造CAM（Computer-Aided Manufacturing）是指利用计算机进行生产设

备的管理、控制和操作的技术。50 年代出现的数控机床, 是 CAM 的早期应用。指在产品的制造过程中, 利用计算机控制机器的运行、处理生产过程中所需的数据、控制和处理材料的流动以及对产品进行检验等。

计算机辅助教学 CAI (Computer Aided Instructure) 是一种现代的教学手段, 指利用计算机进行辅助教学工作。它不仅可以采用人机对话方式, 利用丰富的感性材料使教学过程更加形象化, 激发学生的学习兴趣, 还可以利用计算机考核学生、解答问题和批改作业。近年来随着多媒体技术和网络技术的发展, 网上教学和远程教学已在许多学校展开, 这种新兴的教育方式在培养高素质复合型人才方面起着重要的作用。

⑥人工智能

人工智能 AI (Artificial Intelligence) 一般是指模拟人脑进行演绎推理和采取决策的思维过程。人工智能是计算机应用研究的前沿学科, 近 20 年来, 围绕 AI 的应用主要表现在机器人、专家系统、模式识别和智能检索等方面。目前生物蛋白质计算机和光子计算机也正在研制中。

虽然计算机能够代替人们的部分体力、脑力劳动, 但是, 它不能代替人脑的一切活动。计算机是人创造的, 也只有人才能发挥它的作用。并且, 计算机不仅需要人设计制造, 而且还需要人来维护、使用。计算机始终是人的一个重要的、得力的“好帮手”。

1.2 计算机中数据的表示与信息编码

计算机最主要的功能是处理信息, 如处理文字、声音、图形和图像等信息。在计算机内部, 各种信息都必须经过数字化编码后才能被传送、存储和处理。因此要了解计算机工作的原理, 还必须了解计算机中信息的表现形式。

1.2.1 计算机使用的数制

(1) 计算机内部是一个二进制数字世界

计算机内部采用二进制来保存数据和信息。无论是指令还是数据, 若想存入计算机中, 都必须采用二进制数编码形式, 即使是图形、图像、声音等信息, 也必须转换成二进制, 才能存入计算机中。为什么在计算机中必须使用二进制数, 而不使用人们习惯的十进制数? 原因如下所述。

➤ 易于物理实现: 因为具有两种稳定状态的物理器件很多, 例如, 电路的导通与截止、电压的高与低、磁性材料的正向极化与反向极化等。它们恰好对应表示 1 和 0 两个符号。

➤ 机器可靠性高: 由于电压的高低、电流的有无等都是一种跃变, 两种状态分明, 所以 0 和 1 两个数的传输和处理抗干扰性强, 不易出错, 鉴别信息的可靠性好。

➤ 运算规则简单: 二进制数的运算法则比较简单, 例如, 二进制数的四则运算法则分别只有三条。由于二进制数运算法则少, 使计算机运算器的硬件结构大大简化, 控制也就简单多了。

虽然在计算机内部都使用二进制数来表示各种信息, 但计算机仍采用人们熟悉和便于阅读的形式与外部联系, 如十进制、八进制、十六进制数据, 文字和图形信息等, 由计算机系统将各种形式的信息转化为二进制的形式并储存在计算机的内部。

(2) 进位计数制

数制,也称计数制,是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。数制可分为非进位计数制和进位计数制两种。非进位计数制的数码表示的数值大小与它在数中的位置无关;而进位计数制的数码所表示的数值大小则与它在数中所处的位置有关。而我们在这里讨论的数制指的都是进位计数制。

进制是进位计数制的简称,是目前世界上使用最广泛的一种计数方法,它有基数和位权两个要素。

➤ 基数:在采用进位计数制的系统中,如果只用 r 个基本符号(例如0, 1, 2, ..., $r-1$)表示数值,则称其为 r 数制(Radix- r Number System), r 称为该数制的基数(Radix)。如日常生活中常用的十进制,就是 $r=10$,即基本符号为0, 1, 2, ..., 9。如取 $r=2$,即基本符号为0和1,则为二进制数。

➤ 位权:每个数字符号在固定位置上的计数单位称为位权。位权实际就是处在某一位上的1所表示的数值大小。如在十进制中,个位的位权是 10^0 ,十位的位权是 10^1 ,...;向右依次是 10^{-1} , 10^{-2} , ...。而二进制整数由右向左数第2位的位权为2,第3位的位权为4,第4位的位权为8。一般情况下,对于 r 进制数,整数部分由右向左数第 i 位的位权为 r^{i-1} ,而小数部分由左向右数第 i 位的位权为 r^{-i} 。

各种进制的共同点是:

①每一种数制都有固定的符号集。如十进制数制,其符号有十个:0, 1, 2, ..., 9, 二进制数制,其符号只有两个:0和1。需要指出的是,16进制数基数为16,所以有16个基本符号,分别为0, 1, 2, ..., 8, 9, A, B, C, D, E, F。表1-3列出了计算机中常用的几种进制。

②采用位置表示法,用位权来计数。即处于不同位置的数符所代表的值不同,与它所在位置的权值有关。例如:十进制的1358.74可表示为:

$$1358.74 = 1 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 4 \times 10^{-2}$$

可以看出,各种进位制中的位权的值恰好是基数的某次幂。因此,对于任何一个进位计数制表示的数都可以写出按其权值展开的各项式之和,称为“按权展开式”。任意一个 n 位整数和 m 位小数的 r 进制数 D 可表示为:

$$\underbrace{D_{n-1} D_{n-2} \cdots D_2 D_1 D_0}_{n \text{ 位整数}} \cdot \underbrace{D_{-1} D_{-2} \cdots D_{-m}}_{m \text{ 位数}} \iff D = \sum_{i=-m}^{n-1} D_i \times r^i$$

③按基数来进位和借位(逢 r 进一,借一当 r)。

现列举二进制的算术运算如下:从这里我们能够体会到二进制的运算的确能够起到简化硬件的作用。

加法: $0+0=0$

$0+1=1$

$1+0=1$

$1+1=10$ (进位)

乘法: $0 \times 0 = 0$

$0 \times 1 = 0$

减法: $0-0=0$

$0-1=1$ (借位)

$1-0=1$

$1-1=0$

除法: $0 \div 1 = 0$

$1 \div 1 = 1$