

全国职业学校信息技术教材

操作系统 / 病毒防治 / 网络应用

计算机应用技术 基础教程

全国职业学校信息技术教材编写委员会 主 编
孙振业 编 著



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhpe.com.cn

全国职业学校信息技术教材



操作系统 / 病毒防治 / 网络应用

计算机应用技术 基础教程

全国职业学校信息技术教材编写委员会 主 编
孙振业 编 著



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhep.com.cn

内 容 简 介

本书是职业学校信息技术类计算机应用技术基础教材。本书由计算机基础知识、操作系统基础知识、Windows 操作系统、Internet 应用、常用工具软件五大模块组成，将应用作为重点，以提高读者的综合职业能力。

本书在注重系统性、科学性的基础上重点突出了实用性和可操作性。每部分均由基本概念、基本操作和习题与指导三方面内容组成。基本概念重点介绍了读者需要掌握的计算机基础知识，为完成基本操作进行必要的准备；基本操作主要以操作实例的形式出现，每个操作实例都配有详尽的操作步骤，从而使读者在学习过程中掌握软件的操作技能；习题与指导既包括了使读者更好地掌握基本概念的思考和选择题，也包括了提高读者实际操作能力的样例操作题。书的最后还给出了习题与指导的部分参考答案。

本书既可以作为全国职业学校信息技术及自动化办公等相关专业的教材，社会各类学校学习计算机基础知识、操作系统基础知识、Windows 操作系统、Internet 应用、常用工具软件应用的教材或参考书，还可以作为计算机初、中级用户学习计算机基本应用的自学参考书。

本版 CD 内容为电子书。

盘书系列名：全国职业学校信息技术教材

盘 书 名：计算机应用技术基础教程——操作系统/病毒防治/网络应用

文本著作者：孙振业

责 任 编 辑：蒋湘群

CD 制 作 者：希望多媒体开发中心

CD 测 试 者：希望多媒体测试部

出版、发行者：北京希望电子出版社

地 址：北京市海淀区知春路甲 63 号卫星大厦三层 100080

网址: www.bhp.com.cn

E-mail: lwm@bhp.com.cn

电话: 010-62520290,62521724,62528991,62630301,62524940,62521921,82610344

(发行) 010-82675588-202 (门市) 010-82675588-501,82675588-201 (编辑部)

经 销：各地新华书店、软件连锁店

排 版：希望图书输出中心 杜海燕

CD 生产者：北京中新联光盘有限责任公司

文本印刷者：北京媛明印刷厂

开本 规格：787 毫米×1092 毫米 16 开本 13 印张 296 千字

版次 印次：2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月第 1 次印刷

印 数：0001~5000 册

本 版 号：ISBN7-89498-126-5

定 价：18.00 元（本版 CD）

说明：凡我社产品如有残缺，可执相关凭证与本社调换。

《希望书盘交流俱乐部》会员须知

一、北京希望电子出版社的书盘立意新颖、风格迥异，受到广大读者喜爱。为了给长期热心支持和选购希望电脑书盘的朋友更多的回报，我社决定扩大《希望书盘交流俱乐部》，为此对读者入会条件和优惠政策作出如下调整：

1. 用户在本社一次性购买 100.00 元以上的书盘时，即可成为本俱乐部的会员，并在今后的购书中本市会员予以 **八八折** 优惠，外地会员购书 **免加邮费同时优惠九折**。会员将在本俱乐部建有个人档案。
2. 会员购书时必须出示此卡以便打折并累计金额。外地会员邮购图书时请把卡号写在汇款单的附言条上，以便累计。
3. 俱乐部会员投稿优先刊登本社报刊。
4. 俱乐部不定期组织会员参加各项活动。
5. 会员可优先得到我社的新书资料和信息。
6. 我社长期征稿，欢迎所有会员投稿。（题目为“我（不）喜爱的一本希望图书”、“我读 XX 书后的感想”，或对我社的图书选题有何感想都可写稿寄来。如果来稿被采用，便予以刊登并同时得到一份纪念品。）

二、会员卡另有储值功能，会员可随意存储金额，如需订购图书只需拨打订购电话（010-62650298）经确认预留金额后即可发书。这项功能缩短了会员邮寄图书的周期，使会员在最短的时间内收到图书。会员可随时查询余额或续款。

三、会员若连续一年未购书盘，会员卡自动取消，需按入会资格重新入会。

四、会员卡遗失后，由该卡的指定联系人办理补卡手续。

五、持卡人或联系人的通讯地址及联系方式发生变动时，请及时与俱乐部联系。

声明：2000年12月31日以前拥有的有效〈希望交流俱乐部会员卡〉可继续使用，按原会员章程执行，不进行新卡替换（直到不履行会员须知，旧卡被合理取消为止）。2001年1月1日〈希望交流俱乐部〉将启用新会员卡，按俱乐部新章程执行。

此卡最终解释权在北京希望电子出版社。

请用正楷认真填写此表，以便我们准确记录您的信息，与您及时联系

《希望书盘交流俱乐部》会员回执表

姓 名		年 龄		职 业			
工作单位					学 历		
通讯地址				邮 编			性 别
				电 话			
E-Mail				卡 号			

北京希望电子出版社邮购部

全国职业学校信息技术 教材编写委员会成员名单

主任委员：高 林

副主任委员：韩立凡 武马群 吴清萍

委 员：（按姓氏笔画排序）

王乐乐	王宇昕	王燕伟	邓海鹰	左喜林
史维云	刘元学	刘维业	孙振业	何文生
苏东华	吴清萍	张小毅	张星光	陈玉峰
陈民宇	李 红	李燕萍	李树槐	辛 超
周丰治	周国焯	周察金	武马群	罗 智
杨国恩	杨秉信	杨培添	郑明红	赵斯宁
贺 乐	宫 兼	钟 葆	郭子熊	贾清水
夏茂忠	戚文正	韩立凡	韩祖德	韩 联
谢宝荣	谭元颖	魏茂林		

前 言

目前我国政府正在大力实施国家的信息化建设,而信息化建设的核心就是计算机技术。如何培养和造就能够适应国家信息化建设需要的职业队伍,是历史赋予各级职业培训机构的光荣使命。

本教材遵循下面的原则进行编写:

- 1) 紧紧围绕信息技术职业教育特点和教材编写的基本要求的原则。
- 2) 内容必须具有实用性、可操作性强且具有相当意识超前性的原则。
- 3) 将所学知识分成若干个模块,可采用任务驱动式学习法,使学生(或学员)在完成“任务”的过程中掌握理论知识与软件操作技能的原则。
- 4) 能达到向学生(或学员)传授自学新软件的基本方法,以及培养他们的创新精神和实践能力的原则。

使用本教材进行教学时可参考以下建议。

1) 全部课程的教学参考时数为 72 学时,建议每个教学单元(45 分钟一节课)的讲课时间约为 20~25 分钟,接受培训者操作、练习、讨论交流的时间为 20 分钟左右;上机操作的时间应不少于 40 课时。

2) 教学中应主要采用面向“任务”的方法,使学生(或学员)在完成“任务”的过程中掌握理论知识与应用软件的操作技能。

3) 授课时应以学生(或学员)为中心,注意留给他们较多的自由空间;在学生(或学员)操作、练习、讨论交流的过程中要注意提高他们的主观能动性。

4) 上机操作应把培养学生(或学员)的计算机操作技能和解决实际问题的能力放在第一位。可参考本书提供的操作实例和操作题来强化操作技能训练,并尽可能把相对应的知识点和技能点与教学同步进行。

5) 建议采用现代教育技术授课,即应用多媒体教学手段来提高课堂教学效率。有条件的学校全部课程可以直接在机房进行,达到教、学、练合一;教师也可以根据实际情况采取在教室集中讲解,接受培训者在机房集中上机的方式进行授课。

本教材由北京信息职业技术学院孙振业主编,北京信息职业技术学院黄健、北京计算机工业学校罗美珍参加编写。宣武区第一职业学校韩祖德老师、北京计算机工业学校武马群老师、北京市财经学校吴清萍老师为本书的编写与修改提出了大量的宝贵建议,在此表示诚挚的感谢。

在使用本教材的过程中,如果发现疏漏或不妥之处,请及时将发现的问题或改进意见反馈给我们,以便再版时加以改进。

编 者

北京希望电子出版社网站

“书目信息”服务办法

为了帮助您尽早了解我社的新书出版信息,我社充分发挥自身计算机软件企业的技术优势,在本社的网站(www.bhp.com.cn)上开设了书目信息的服务项目,它可以使您每天与出版社同步得到新书出版信息,也可以为您提供本社数年来的全部书盘目录。

在网站查找、下载本社书盘目录的方法如下:

1、在网站的首页查找新书。在浏览器地址栏处输入 www.bhp.com.cn 之后便进入我社网站的首页,首页的右侧有“每周新书”栏目,该栏目每天更新,增添我社的当日新书。在首页上方的栏目条里,有“最近新书”栏目,包括近两个月的新书介绍。

2、在“书盘目录”栏目里,有本社图书光盘的分类目录。通过分类目录,可以找到同类图书光盘的目录和系列书目,最后到达的是书的详细介绍,包括书的版权页信息、本书内容提要、目录等等。

3、在“经销商园地”栏目里,设有“书目下载”专栏。内容包括:1995年——2000年的书盘目录下载;1999年书盘目录下载;2000年书盘目录下载;2001年内书盘目录按出版月份下载。书目下载是专门为希望电子图书经销商,书店提供的信息服务,与我社的图书目录单内容相同,是图书目录单的电子版,您可按此书目向我社订购图书。

书目下载文件为 zip 格式的压缩文档,解压缩后为 Word 格式。下载的书目操作步骤是:

- (1) 进入本社的网站(www.bhp.com.cn)“经销商园地”/“书目下载”栏目。
- (2) 点击所选取的连接,出现对话框,选取“将该文件保存到磁盘”,点击“确定”。
- (3) 在“另存为”对话框选择存放文件的路径,点击“保存”按钮后计算机便开始下载。
- (4) 下载完毕,启动自己的“zip 软件”,沿着前面文件的存放路径找到该文件,解开压缩,打开文件阅读。

如果您的计算机里还没有 zip 软件,可以在我们的网站下载一个。地址是:首页/技术支持/工具箱/常用工具/Winzip80

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.3 认识 Linux	47
1.1 计算机概述	1	2.3.1 Linux 的起源	47
1.1.1 什么是计算机	1	2.3.2 Linux 的特性	48
1.1.2 计算机的产生和发展	1	2.3.3 Linux 的缺点	49
1.1.3 计算机的特点	4	2.3.4 Linux 的发行版本	49
1.1.4 计算机的应用与分类	5	2.3.5 Linux 的工作界面	50
1.2 数据与编码	6	习题与指导	53
1.2.1 进位计数制	6	第 3 章 Windows 98 系统	56
1.2.2 计算机采用二进制	8	3.1 Windows 98 操作基础	56
1.2.3 数据单位	9	3.1.1 Windows 98 系统的特点	56
1.2.4 字符编码	10	3.1.2 Windows 系统的启动与退出	57
1.2.5 汉字编码	11	3.1.3 鼠标操作	58
1.3 计算机系统的基本组成	13	3.1.4 桌面、图标与对话框	59
1.3.1 计算机系统概述	13	3.1.5 窗口与菜单	61
1.3.2 计算机的硬件系统	15	3.1.6 任务栏	64
1.3.3 计算机的软件系统	21	3.2 Windows 的文件系统与文件管理	66
1.3.4 计算机的主要技术指标	25	3.2.1 文件的基本概念	66
1.4 多媒体计算机的初步知识	26	3.2.2 资源管理器	67
1.4.1 多媒体技术的基本概念	26	3.2.3 文件与文件夹的基本操作	69
1.4.2 多媒体计算机系统的组成	27	3.2.4 磁盘维护与管理	79
1.4.3 多媒体技术的应用	27	3.2.5 我的电脑	84
1.5 计算机的基本操作	28	3.2.6 回收站的使用	86
1.5.1 计算机系统各部分的连接	28	3.3 任务栏、桌面与快捷方式	87
1.5.2 开机与关机	29	3.3.1 创建桌面快捷方式	87
1.5.3 键盘的使用	30	3.3.2 桌面图标的组织	88
习题与指导	33	3.3.3 任务栏的设置	90
第 2 章 操作系统的基本知识	36	3.3.4 向开始菜单添加选项	93
2.1 操作系统概述	36	3.4 中文输入法的使用	96
2.1.1 什么是操作系统	36	3.4.1 输入法的切换与设置	96
2.1.2 操作系统的功能	36	3.4.2 智能 ABC 输入法	97
2.1.3 操作系统的分类	37	3.5 控制面板与系统设置	101
2.2 DOS 操作系统概述	37	3.5.1 启动控制面板	101
2.2.1 DOS 操作系统的功能和组成	37	3.5.2 改变显示器的设置	102
2.2.2 DOS 操作系统的文件和文件名	39	3.5.3 添加与设置输入法	105
2.2.3 常用 DOS 命令	42	3.5.4 安装与设置打印机	107

3.5.5	设置系统日期和时间	109
3.5.6	添加或删除字体	110
3.5.7	添加/删除程序	111
3.6	附件及其他应用程序	113
3.6.1	剪贴板	113
3.6.2	画图	115
3.6.3	记事本	119
3.6.4	计划任务	121
3.6.5	MS-DOS 操作	123
3.6.6	获取帮助	124
3.6.7	注册表基础	127
3.6.8	BIOS 基础	130
	习题与指导	136
第 4 章	Internet 的使用	140
4.1	计算机网络概述	140
4.1.1	什么是计算机网络	140
4.1.2	计算机网络的分类	140
4.1.3	计算机网络的发展历史	141
4.1.4	计算机网络的拓扑结构	141
4.1.5	计算机网络的常用术语	143
4.1.6	计算机网络的组成	144
4.2	国际互联网—Internet	145
4.2.1	什么是 Internet	145
4.2.2	Internet 的管理	145
4.2.3	TCP/IP 协议	146

4.2.4	IP 地址	146
4.2.5	Internet 提供的主要服务	148
4.2.6	Internet 的接入方式	149
4.3	Internet 的应用	153
4.3.1	通过电话拨号上网	153
4.3.2	网上浏览	155
4.3.3	发送与接收 E-mail	160
	习题与指导	165
第 5 章	常用软件的使用	167
5.1	防病毒软件	167
5.1.1	什么是计算机病毒	167
5.1.2	金山毒霸	168
5.1.3	KILL	173
5.2	压缩软件	176
5.2.1	WinRAR	176
5.2.2	WinZip	179
5.3	其他常用软件	181
5.3.1	金山词霸翻译软件	181
5.3.2	网络蚂蚁下载软件	183
5.3.3	ACDSee 图片浏览器	185
5.3.4	Acrobat Reader 文档浏览器	190
5.3.5	Windows Media Player 媒体播放器	192
	习题与指导	195
	习题与指导参考答案	196

第1章 计算机基础知识

本章知识和技能点

- ❖ 计算机的概念与分类
- ❖ 计算机的特点与发展
- ❖ 计算机中的信息表示
- ❖ 计算机的硬件系统
- ❖ 计算机的软件系统
- ❖ 计算机的基本操作

1.1 计算机概述

1.1.1 什么是计算机

计算机(Computer)是一种能够按照指令对各种数据和信息进行自动加工和处理的电子设备。计算机又称为电脑。

计算机诞生于20世纪中叶,是人类最伟大的技术发明之一,是科学技术发展史上的里程碑。计算机的出现和广泛应用把人类从繁重的脑力劳动中解放出来,提高了社会各个领域信息的收集、处理和传播的速度与准确性,直接促进了人类向信息化社会的迈进。

经过短短几十年的发展,计算机技术的应用已经十分普及,从国民经济的各个领域到个人生活、工作的各个方面,可谓无所不在。因此,计算机知识是每一个现代人所必须掌握的知识,而使用计算机是人们必备的基本能力之一。

1.1.2 计算机的产生和发展

1. 计算机的产生与发展阶段

世界上公认的第一台电子计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer 电子数字积分计算机)诞生于1946年的美国陆军阿伯丁弹道实验室。ENIAC的问世,具有划时代的意义,标志着人类计算工具的历史性变革。

从第一台计算机的诞生到现在的短短56年中,计算机技术得到了迅猛发展,先后经历了大型计算机阶段、微型计算机阶段和计算机网络阶段。

对于传统计算机,根据其采用的电子元件可划分为电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路4个发展阶段。

(1) 第一代计算机(1946~1958年)。第一代计算机是电子管计算机时代,这一代计算机的电子元件采用电子管,软件则使用机器语言,稍后又产生了汇编语言。UNIVAC-I(The UNIVersal Automatic Computer)是第一代计算机的代表。

第一代计算机具有体积大、耗电多、运算速度慢、寿命短、价格高、可靠性差等不足，但它却奠定了计算机发展的技术基础。

(2) 第二代计算机(1959~1964年)。第二代计算机是晶体管计算机时代。这一代计算机的电子元件采用晶体管，软件出现了监控程序并发展成为后来的操作系统，高级编程语言 FORTRAN, COBOL, BASIC 相继推出。IBM-7000 系列计算机是第二代计算机的代表。

与第一代计算机相比，第二代计算机体积减小、耗电降低、运算速度提高、寿命增加、价格下降，结构上向通用型方向迈进。

(3) 第三代计算机(1965~1970年)。第三代计算机是集成电路计算机时代。这一代计算机的电子元件采用中规模集成电路(MSI, Medium Scale Integrated circuits)和小规模集成电路(SSSI Small Scale Integrated circuits)，软件中操作系统日趋成熟，并出现了诊断程序，高级语言更加流行，产生了结构化、模块化的高级语言，例如 Pascal 语言等。IBM-360 系列计算机是最早采用集成电路的计算机，是第三代计算机的代表。

所谓集成电路是使用特殊工艺将完整的电子线路集成在一小块硅片上。第三代计算机的运算速度提高到每秒千万次，体积大大缩小、可靠性大大提高，而价格却大大降低，并开始向标准化、多样化、通用化、系列化等方向发展。

(4) 第四代计算机(1971年至今)。第四代计算机是超大规模集成电路计算机时代。这一代计算机采用的电子元件是大规模集成电路(LSI, Large Scale Integrated circuits)和超大规模集成电路(VLSI, Vary Large Scale Integrated circuits)，软件中，操作系统和数据库技术进一步发展，高级语言出现面向对象的程序设计。IBM-4300 系列、3080 系列、3090 系列和 9000 系列计算机是第四代计算机的代表。

第四代计算机速度快、存储容量大、外部设备种类多、用户使用方便。而计算机技术与通信技术的结合，使计算机技术进入了网络时代，多媒体技术的兴起扩大了计算机的应用领域。

(5) 新一代计算机。从 20 世纪 80 年代起，人们开始研制新一代计算机，新一代计算机一般称为智能计算机(Intelligent Computer)。相信它的诞生和发展必将对人类社会产生更加深远的影响。

2. 微型计算机的产生与发展

随着超大规模集成电路的出现，1971 年美国 Intel 公司首次把中央处理器(CPU)制作在一块芯片上，研制出了第一个四位单片微处理器 Intel 4004，它标志着微型计算机的诞生。1972 年 4 月，Intel 公司推出了 8 位微处理器 Intel 8008，1973 年 8 月，Intel 公司推出了 8 位微处理器 Intel 8080，运算速度比 Intel 4004 提高了 20 倍。Motorola 公司、Zilog 公司、Apple 公司相继推出 M6800, Z-80, Apple 等著名的 8 位微型计算机，开创了微型计算机的新时代。

微型计算机随着集成电路技术的不断发展经历了 7 个阶段。微型计算机的阶段划分是从准 16 位的 IBM-PC 开始的。

(1) 第一代微型计算机。1978 年 Intel 公司推出了 16 位微处理器 Intel 8086，1979 年又推出了 Intel 8088，它的内部总线为 16 位，外部总线为 8 位。一般称为准 16 位微处理器。

1981年8月, IBM公司以 Intel 8088 芯片首次推出了个人计算机 IBM-PC, 1983年8月又推出了 IBM-PC/XT, 成为第一代微型计算机的代表, 使微型计算机的发展进入了实用阶段。

(2) 第二代微型计算机。1982年全 16 位微处理器 Intel 80286 推出, 其内部总线与外部总线均为 16 位。1984年8月, IBM公司以 Intel 80286 芯片推出了 IBM-PC/AT 个人计算机, 成为第二代微型计算机的代表。以 Intel 80286 芯片为 CPU 的微型计算机称为第二代微型计算机, 一般称为 286 计算机。

(3) 第三代微型计算机。1985年 Intel 公司推出了全 32 位微处理器 Intel 80386, 其内部总线与外部总线均为 32 位。以 Intel 80386 为 CPU 的微型计算机称为第三代微型计算机, 一般称为 386 计算机。Compaq 公司的 Deskpro 386 微型计算机, IBM 公司的 PS/2-50 微型计算机, 均为第三代微型计算机。

(4) 第四代微型计算机。1989年 Intel 公司研制的 Intel 80486 芯片问世, 其内部总线与外部总线仍为 32 位, 但其性能却提高了 4 倍。以 Intel 80486 芯片为 CPU 的微型计算机替代 386 微型计算机成为第四代微型计算机。一般称为 486 计算机。

(5) 第五代微型计算机。1993年, Intel 公司又推出了速度更快的 Pentium (奔腾) 微处理器, 它是人们预期的 80586, 出于专利保护的原因, 将其命名为 Pentium。1996年又相继推出 Pentium Pro 和 Pentium MMX 处理器。以 Pentium 芯片为 CPU 的微型计算机称为奔腾计算机, 它取代 486 计算机成为第五代微型计算机。

(6) 第六代微型计算机。1997年5月, Intel 公司集 Pentium Pro 之精华与 Pentium MMX 之技术, 推出了 Pentium II 微处理器, Pentium II 微型计算机成为第六代微型计算机。

(7) 第七代微型计算机。1999年 Intel 公司推出 Pentium III CPU 芯片, 以 Pentium III 芯片为 CPU 的微型计算机成为当前的主流微型计算机, 也被称为第七代微型计算机。

目前, 以 Pentium IV 芯片为 CPU 的微型计算机已经逐步占领计算机市场, 相信不久将取代 Pentium III 微型计算机而成为第八代微型计算机。

根据摩尔定律, 微处理器 (microprocessor) 和微型计算机以平均每 18 个月性能提高一倍、价格降低一半的速度发展。因此, 随着超大规模集成电路的发展, 以及其他新技术在计算机上的应用, 将会不断出现性能更好、价格更低的微型计算机产品。

3. 计算机的发展趋势

计算机的发展趋势主要有: 巨型化、微型化、网络化和智能化。

巨型化是为满足尖端科学领域的需要, 发展高速度运算、大存储容量和功能更加强大的巨型计算机。

微型化是指采用更高集成度的超大规模集成电路技术, 将微型计算机的体积做得更小, 使其应用领域更加广泛。

网络化是对传统独立式计算机概念的挑战, 网络技术将分布在不同地点的计算机互连起来, 在计算机上工作的人们可以共享资源。网络的大小可以根据需要建立, 目前世界上最大的网络是国际互连网 Internet (因特网)。Internet 将遍布在世界各地的计算机连接在一起, 形成一个巨大无比的“网络计算机”, 所有的人都可以在这台大计算机上工作, 共享软件、硬件和数据资源。

智能化是指发展能够模拟人类智慧的计算机, 这种计算机应具有类似人的感觉、思维

和自学能力。智能计算机将是人们期待早日出现的第五代计算机。

当今社会,计算机已经是科学研究、现代国防、工业技术和家庭生活必不可少的工具,是把人类带入信息化社会的火车头。计算机技术的发展和水平,已经成为衡量国家科技水平的要素之一。

4. 我国计算机的发展

我国的计算机工业从 20 世纪 50 年代开始到现在,已经研制出从长城、联想等微型计算机系列到每秒百亿次以上的银河巨型计算机,计算机的应用已经深入到千家万户,大大促进了我国四个现代化的进程。

1.1.3 计算机的特点

计算机具有速度快、精度高、能记忆、会判断和自动化的特点。

1. 运算速度快

计算机的运算速度已经从最初的每秒几千次发展到现在的每秒几百亿次,运算速度快是计算机最显著的特点之一。一台每秒能够完成一亿次运算的计算机一分钟完成的计算量,需要一个人花费十几万年才能完成。在数学、化学、天文学、物理学以及工程设计、气象预报、地质勘探等方面,具有惊人计算量的问题很多。过去,这类问题成为科技深入发展的障碍,现在依靠计算机的快速运算,不但在短时间内能够得出问题的计算结果,还能进行多种输入条件的定量分析。

2. 计算精度高

计算机的计算精度可以根据人们的需要来设定,在理论上不受任何限制。一般的计算机均能达到 15 位有效数字的精度,这足以应付一般的科技问题和日常工作的需要。在特殊需要时,可通过技术手段提高有效数字的位数,实现任何精度的计算。

3. 具有记忆功能

计算机能够记忆(存储)数据、程序和计算结果,并能对记忆的内容进行随机存取。计算机的记忆功能是由存储器部件实现的。目前,一般的微型计算机都能存储几百万字的信息,并可以在极短的时间内调出任何所需要的内容。

4. 具有逻辑判断功能

计算机不仅具有计算和记忆存储的能力,还能进行逻辑判断。例如,对“如果情况是 A 则选择 B 处理方案,如果情况不是 A 则选择 C 处理方案”这样的问题,计算机能够根据输入情况快速准确地做出判断。通过许多简单的逻辑判断,计算机可以完成复杂问题的分析。

5. 高度自动化

计算机可以采取存储程序控制方式进行工作,将预先设计好的程序输入计算机,在得到命令后计算机自动按程序规定的步骤完成计算与处理任务。

1.1.4 计算机的应用与分类

1. 计算机的应用领域

计算机之所以能够迅速发展,是因为得到了广泛的应用。目前,计算机的应用已经渗透到人类社会的各个方面,从国民经济各部门到家庭生活,从生产领域到消费娱乐,到处可见计算机应用的成果。计算机的应用领域可以归纳为 5 大类:科学计算、信息处理、过程控制、计算机辅助工程、人工智能。

(1) 科学计算 (Scientific Calculation)。科学计算又称为数值计算。科学计算是指计算机用于数学问题的计算,是计算机最早的应用领域。在科学研究和工程设计中,经常会遇到各种各样的数学问题,例如,求解具有几十个未知数的方程组、解复杂的微分方程等。计算机速度快、精度高的特点以及自动化准确无误的运算能力,可以高效率地解决这类问题。

(2) 信息处理 (Information Processing)。信息处理又称为信息管理,利用计算机对信息进行收集、加工、存储和分析,可以为人们提供有价值的信息,作为管理和决策的依据。例如,人口普查资料的分类、汇总,股市行情的实时管理等都是信息处理的例子。目前,计算机信息处理已广泛应用于办公自动化、企业管理、情报检索等诸多领域之中,是目前计算机最重要的应用领域之一。

(3) 过程控制 (Process Control)。计算机过程控制是指用计算机对工业生产过程或某种装置的运行过程进行状态检测并实施自动控制。利用计算机进行过程控制可以改进设备性能,提高生产效率,降低人的劳动强度。将计算机信息处理与过程控制结合起来,甚至能够产生出计算机管理下的无人工厂。

(4) 计算机辅助工程。计算机辅助工程包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助测试和计算机辅助教学等。

计算机辅助设计 (CAD, Computer-Aided Design) 是指利用计算机帮助设计人员进行工程设计。例如,计算机辅助设计系统配有专门的计算程序,用于帮助设计人员完成复杂的计算;配有专业绘图软件,用于协助设计人员绘制设计图纸。利用计算机进行辅助设计,不但速度快、质量高、成本低,还可以缩短产品的开发周期。目前, CAD 已经在工程设计、服装设计、机械设计和电路设计等方面得到了广泛的应用。

计算机辅助制造 (CAM, Computer-Aided Manufacturing) 是指利用计算机对生产过程和设备进行管理、控制和操作。计算机辅助制造,不仅可以降低生产成本、缩短生产周期,提高产品质量,还可以大大改善制造人员的劳动条件。

计算机辅助教学 (CAI, Computer-Aided Instruction) 是指利用计算机的记忆功能,将学习资料、测试题目等存入计算机,并实现与学生的人机交互,构成一个学习系统。利用计算机模拟演示各种规律、试验过程,以帮助学生更好的学习。计算机辅助教学,使教学内容更加生动、形象,图文并茂,从而满足不同层次人员对教学的要求。

计算机辅助测试 (CAT, Computer-Aided Test) 是指借助于计算机对生产过程、产品或有关系统的性能、参数自动进行复杂而大量的测试处理工作。计算机辅助测试是现代测量技术的重要组成部分。

(5) 人工智能 (Artificial Intelligence)。人工智能是利用计算机对人类进行智能模拟。人工智能包括利用计算机模仿人的感知能力、思维能力和行为能力等。例如,使计算机具有识别语言、文字、图形以及学习、推理和适应环境的能力。随着人工智能研究的不断深入,与人类更加接近的“智能机器人”将出现在人类生活中。

2. 计算机的分类

为了从不同的侧面反映计算机的特征,一般采用3种不同的标准对计算机进行分类:功能用途、工作原理和性能规模。

(1) 按功能和用途分类。可将计算机分为通用计算机 (General Purpose Computer) 和专用计算机 (Special purpose Computer) 两大类。专用计算机是为某种特殊用途而设计的计算机,其功能单一,不宜作它用,但效率高、速度快、精度高。通用计算机则可用于多种用途,只要配备适当的软件和硬件接口,便可胜任各种工作。

(2) 按工作原理分类。可将计算机分为数字计算机 (Digital Computer)、模拟计算机 (Analog Computer) 和混合计算机 (Hybrid Computer) 3 大类。“数字”和“模拟”是指计算机内部所采用的运算量的类型,不同运算量的类型决定了计算机内部运算电路的不同。数字计算机采用不连续的数字量进行运算,模拟计算机采用连续的电压或电流模拟物理量进行运算,混合计算机将数字计算机和模拟计算机的优点结合起来,混合运用上述两种运算量。

(3) 按性能和规模分类。可将计算机分为超级计算机 (Supercomputer)、大型计算机 (Mainframe)、小型计算机 (Minicomputer)、微型计算机 (Microcomputer) 和工作站 (Workstation) 5 大类。它们的区别在于体积、复杂性、运算速度、数据存储容量、指令系统规模和机器价格等方面。一般来说,超级计算机主要用于科学计算,其运算速度在每秒百亿次以上,存储容量大、结构复杂、价格昂贵。其他各档计算机的结构规模和性能指标依次递减。工作站主要用于图像处理和计算机辅助设计。

目前使用最多、最常见的计算机是通用数字微型计算机。微型计算机又有台式、便携式和笔记本等多种形式。

1.2 数据与编码

1.2.1 进位计数制

进位计数制是一种科学的计数方法,它以累计和进位的方式进行计数,实现了以很少的符号表示大范围数字的目的。

日常生活中使用最多的数制是十进制,此外还有用于时间的二十四进制和六十进制。计算机使用的则是二进制、八进制和十六进制。

1. 十进制 (Decimal)

组成进位计数制的数字也叫数码。十进制数由 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 共 10 个不同的数码组成。

在进位计数制中,每个数位上允许使用的数码个数,称为该进制数的基数。基数决定了数的每一位的权重。十进制数的基数是 10,它的加法进位方式是“逢十进一”,减法运算需借位时是“借一当十”。

通常把进位计数制中某个固定位置上的计数单位称为权。例如,十进制数个位上的权是 1 (10^0),十位上的权是 10 (10^1),百位上的权是 100 (10^2)。因此,根据进位基数和权就可以知道一个数字所表示的值有多大。

操作实例 1.1 将十进制数 780.43 用“按权展开式”表示,结果如下:

$$780.43 = 7 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 0 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2}$$

对于任意一个 n 位整数和 m 位小数的十进制数 D 的“按权展开式”,均可用下式表示:

$$D = X_n \cdot 10^{n-1} + X_{n-1} \cdot 10^{n-2} + \dots + X_1 \cdot 10^0 + X_{-1} \cdot 10^{-1} + \dots + X_{-m} \cdot 10^{-m}$$

其中, X_i 的取值为 0~9。

将上述“按权展开式”推广到任意进制,表示为

$$K = X_n \cdot R^{n-1} + X_{n-1} \cdot R^{n-2} + \dots + X_1 \cdot R^0 + X_{-1} \cdot R^{-1} + \dots + X_{-m} \cdot R^{-m}$$

其中, R 为任意进制的权值,而 X_i 的取值为 0~ $R-1$ 。

2. 二进制 (Binary)

根据十进制数的分析过程可以推断出,二进制数由 0, 1 两个不同的数码组成。二进制的基数是 2。它的加法进位方式是逢二进一,减法运算需借位时则是“借一当二”。

对于任意一个 n 位整数和 m 位小数的二进制数 B 的“按权展开式”,均可用下式表示:

$$B = X_n \cdot 2^{n-1} + X_{n-1} \cdot 2^{n-2} + \dots + X_1 \cdot 2^0 + X_{-1} \cdot 2^{-1} + \dots + X_{-m} \cdot 2^{-m}$$

其中 X_i 的取值为 0 或 1。

操作实例 1.2 将二进制数 1001101.11 用“按权展开式”表示,结果如下:

$$(1001101.11)_2 = 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

3. 八进制 (Octal)

八进制数由 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 共 8 个不同的数码组成。八进制数的基数是 8,它的加法进位方式是“逢八进一”,减法运算需借位时是“借一当八”。

对于任意一个 n 位整数和 m 位小数的八进制数 O 的“按权展开式”,均可用下式表示:

$$O = X_n \cdot 8^{n-1} + X_{n-1} \cdot 8^{n-2} + \dots + X_1 \cdot 8^0 + X_{-1} \cdot 8^{-1} + \dots + X_{-m} \cdot 8^{-m}$$

其中, X_i 的取值为 0~7。

操作实例 1.3 将八进制数 3615.125 用“按权展开式”表示,结果如下:

$$(3615.125)_8 = 3 \times 8^3 + 6 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} + 5 \times 8^{-3}$$

4. 十六进制 (Hexadecimal)

十六进制数由 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F 共 16 个不同的数码组成。其中 A, B, C, D, E, F 分别表示 10, 11, 12, 13, 14, 15。十六进制数的基数是 16,它的加法进位方式是“逢十六进一”。减法运算需借位时是“借一当十六”。

对于任意一个 n 位整数和 m 位小数的十六进制数 H 的“按权展开式”,均可用下式表示:

$$H=X_n \cdot 16^{n-1} + X_{n-1} \cdot 16^{n-2} + \dots + X_1 \cdot 16^0 + X_0 \cdot 16^{-1} + \dots + X_{-m} \cdot 16^{-m}$$

其中, X_i 的取值为 $0 \sim F$ 。

操作实例 1.4 将十六进制数 1BCA3A 用“按权展开式”表示, 结果如下:

$$\begin{aligned} (1BCA3A)_{16} &= 1 \times 16^5 + B \times 16^4 + C \times 16^3 + A \times 16^2 + 3 \times 16^1 + A \times 16^0 \\ &= 1 \times 16^5 + 11 \times 16^4 + 12 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 3 \times 16^1 + 10 \times 16^0 \end{aligned}$$

上述四种不同进制之间的对应关系如表 1-1 所示。

表 1-1 十进制、二进制、八进制、十六进制数值对照表

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
1	0001	1	1	9	1001	11	9
2	0010	2	2	10	1010	12	A
3	0011	3	3	11	1011	13	B
4	0100	4	4	12	1100	14	C
5	0101	5	5	13	1101	15	D
6	0110	6	6	14	1110	16	E
7	0111	7	7	15	1111	17	F
8	1000	10	8	16	10000	20	10

在计算机的存储和运算中使用的是二进制数; 八进制数与二进制数转换方便, 常用来做为二进制数的“缩写”, 便于对二进制数的表示和记忆; 十六进制数与二进制数之间的转换也十分方便, 因此十六进制数常用来在程序中表示二进制数或地址; 十进制数是人们最习惯使用的数制, 在计算机中一般把十进制数作为输入输出的数据形式。

为了在书面表达中, 将不同进制的数区分开, 通常在容易混淆的地方, 将十进制数表示为 $(N)_{10}$, 例如: $(780.43)_{10}$; 而将其他进制的数表示为 $(N)_2$ 、 $(N)_8$ 、 $(N)_{16}$ 等。

1.2.2 计算机采用二进制

计算机处理的数据可分为数值数据和非数值数据两大类。在计算机内部, 数据均采用二进制编码表示。一串二进制数, 既可以表示数值的大小, 也可以表示字符的编码。

现代计算机内部采用二进制数存储信息, 其主要原因如下:

1. 可行性

在计算机中, 数据的存储、运算和传送是由电子器件的不同状态表示的。采用二进制数, 只有 0 和 1 两种数码, 只需采用具有两种稳定状态的电子器件即可表示, 在技术上是非常容易实现的。例如, 开关的接通和断开, 电压电平的高与低, 均可表示 0 和 1 两种数码。

2. 可靠性

二进制数采用两个数码代表两个状态, 数据的传输、处理不易出错。

3. 简易性

二进制数的运算规则少并且运算极为简单, 使计算机运算器的硬件结构大大简化, 控