

大学计算机 基础教程

主编 张明新 阮文惠 卢霞



西安电子科技大学出版社
XIDIAN UNIVERSITY PRESS

大学计算机基础教程

主编 张明新 阮文惠 卢 霞

西安电子科技大学出版社

2009

内 容 简 介

本书按照易学、易懂、易操作、易掌握的原则,注重基础理论与实际应用相结合,由浅入深、循序渐进地介绍了计算机基础、中文 Windows XP、Office 2003 (包括 Word、Excel、PowerPoint 和 Access)、Internet 网络和常用软件方面的知识。本书内容系统、紧凑,配有大量的应用实例。在讲解实际案例的同时,详细讲解案例中出现的各个知识点,以便学生高效地掌握计算机基础应用技能。

本书可以作为高等院校非计算机专业本科、专科学生学习计算机基础课程的教材,也可作为计算机等级考试培训教材,还可供计算机爱好者和专业技术人员自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程 / 张明新, 阮文惠, 卢霞编著.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2009.8

ISBN 978-7-5606-2266-8

I. 大… II. ① 张… ② 阮… ③ 卢… III. 电子计算机—高等学校: 技术学校—教材
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 113153 号

策 划 杨丕勇

责任编辑 张晓燕

出版发行 西安电子科技大学出版社 (西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西光大印务有限责任公司

版 次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 19.75

字 数 467 千字

印 数 1~4000 册

定 价 28.00 元

ISBN 978-7-5606-2266-8 / TP·1152

XDUP 2558001-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

前 言

计算机技术的飞速发展和全社会对计算机应用需求的不断增加,给计算机基础教育的发展提供了新的机遇,注入了新的活力。面对新的形势,在教授计算机基础知识的过程中,应根据学习对象的不同专业和不同的学历层次,把理论教学与实践教学紧密结合,使学生通过学习能够使用计算机有效地进行工作和学习。同时,在教学方法上可以采用启发式教学、任务驱动式教学、分层次教学等多种形式。本书力求以适应新形势下的计算机基础课改革为目标,以培养计算机应用能力为主线,使每部分教学内容的任务和目标以案例的形式下达,直观明了,让学生在学之前就了解要学习的内容和目标,并按照任务要求去学习。例如在讲授 Word 文字处理软件模块时,首先给学生演示“成品”——一封邀请函,其中包括对文字、图片、表格及其他修饰效果等的要求。通过案例教学,帮助学生完成任务,达到教学目标。

全书共分 8 章。第 1 章全面涵盖了计算机基础知识、基本原理、计算机病毒、计算机多媒体知识、相关历史背景和计算机的发展趋势等内容。第 2 章全面介绍了 Windows XP 操作系统的应用界面、应用程序、文件管理和资源管理器等基本使用。第 3 章到第 6 章介绍了 Office 2003 办公软件,包括 Word、Excel、PowerPoint 和 Access 的基本应用。第 7 章介绍了网络的基本知识、组成以及主要的使用模式和典型应用。第 8 章介绍了常用工具软件。

参加本书编写的均为长期从事计算机基础教学的一线教师。本书由张明新、阮文惠、卢霞担任主编,参加编写的还有高翔、李志浩、马少斌、王万军、薛亚娣。全书由张明新、阮文惠统稿。

本书可以作为大学计算机基础课程教材以及高职高专、成人高校和面向社会的培训班的教材,也可供有兴趣的读者自学使用。

本书如有不足之处,祈请各位专家、老师和广大读者不吝指正。

编 者
2009 年 5 月

目 录

第1章 计算机基础知识.....1	2.1.2 “开始”菜单.....39
1.1 计算机的诞生与发展.....1	2.1.3 Windows XP 桌面图标的调整.....42
1.1.1 第一台计算机的诞生.....1	2.2 Windows XP 的窗口及操作.....46
1.1.2 计算机的发展.....2	2.2.1 Windows XP 的窗口.....47
1.1.3 计算机的分类.....3	2.2.2 Windows XP 窗口的操作.....49
1.1.4 微型计算机的诞生与发展.....3	2.3 Windows XP 的菜单及对话框.....53
1.1.5 计算机的特点及应用.....4	2.3.1 Windows XP 的菜单.....53
1.2 计算机中信息的表示与编码.....5	2.3.2 Windows XP 菜单操作.....56
1.2.1 数据在计算机中的表示.....5	2.3.3 对话框.....56
1.2.2 信息的表示方法.....9	2.3.4 对话框的操作.....57
1.3 计算机的系统组成与工作原理.....12	2.4 文件及文件夹操作.....58
1.3.1 计算机系统组成.....12	2.4.1 文件及文件夹.....58
1.3.2 计算机硬件系统.....13	2.4.2 文件及文件夹的操作.....60
1.3.3 计算机软件系统.....15	2.5 资源管理器.....69
1.4 多媒体及多媒体计算机.....18	2.6 控制面板.....72
1.4.1 多媒体的相关概念.....18	2.6.1 控制面板的启动.....72
1.4.2 多媒体计算机.....18	2.6.2 显示器设置.....72
1.4.3 多媒体数据的处理.....19	2.6.3 网络连接设置.....75
1.5 微型计算机系统组装及维护.....21	2.6.4 用户帐户设置.....76
1.5.1 微型计算机组装.....21	2.6.5 日期和时间设置.....76
1.5.2 计算机系统的正常使用与维护.....31	2.6.6 声音和音频设备设置.....77
1.6 计算机病毒与防治.....32	2.6.7 打印机设置.....77
1.6.1 计算机病毒.....32	2.6.8 即插即用设备及新硬件的添加.....78
1.6.2 计算机病毒的特征与现象.....33	2.6.9 添加与删除程序.....78
1.6.3 计算机病毒的防治.....33	2.7 Windows XP 的附件工具.....79
本章小结.....34	2.7.1 画图.....79
练习题.....35	2.7.2 写字板.....80
	2.7.3 记事本.....81
	2.7.4 计算器.....81
第2章 操作系统 Windows XP.....37	本章小结.....82
2.1 Windows XP 桌面.....37	练习题.....82
2.1.1 Windows XP 的桌面组成.....37	

第3章 字处理软件 Word85	
3.1 Word 2003 的基本操作85	4.2.3 窗口的冻结与隐藏 133
3.1.1 Word 2003 简介85	4.2.4 多窗口操作 134
3.1.2 启动和退出86	4.3 数据录入 135
3.1.3 文档的新建和保存87	4.3.1 各类型数据的录入 135
3.1.4 打开文档90	4.3.2 快速录入数据 140
3.2 文档的输入与编辑91	4.3.3 编辑数据 144
3.2.1 文本输入和基本编辑操作91	4.3.4 添加批注 145
3.2.2 利用工具进行文本编辑97	4.3.5 查找和替换 146
3.3 文档的排版98	4.4 工作表操作 148
3.3.1 视图98	4.4.1 行、列和单元格的编辑 148
3.3.2 字符排版101	4.4.2 使用多个工作表 149
3.3.3 段落的格式化103	4.4.3 工作表格式设置 152
3.3.4 页面排版105	4.4.4 打印工作表 157
3.3.5 文档排版108	4.5 使用公式和函数 159
3.4 Word 表格108	4.5.1 使用公式 159
3.4.1 建立表格108	4.5.2 使用函数 162
3.4.2 编辑表格110	4.5.3 综合案例：员工业绩评估表 166
3.4.3 表格属性设置112	4.5.4 出错检查 168
3.4.4 转换表格和文本115	4.6 数据管理 168
3.4.5 完成文档表格设置116	4.6.1 数据清单 168
3.5 图片编辑117	4.6.2 数据筛选 170
3.5.1 插入剪贴画117	4.6.3 数据排序 172
3.5.2 插入艺术字118	4.6.4 分类汇总 174
3.5.3 绘制图形119	4.6.5 合并计算 175
3.6 打印预览及打印120	4.7 数据图表化 177
3.6.1 打印预览120	4.7.1 图表的分类 177
3.6.2 打印120	4.7.2 创建图表 178
本章小结121	4.7.3 编辑图表 180
练习题121	4.7.4 图表的格式化 182
	本章小结 182
	练习题 183
第4章 电子表格 Excel124	
4.1 Excel 2003 的基本知识124	第5章 演示文稿 PowerPoint185
4.1.1 Excel 的启动与工作界面124	5.1 PowerPoint 2003 概述185
4.1.2 Excel 的工作簿、工作表与单元格126	5.1.1 PowerPoint 简介185
4.1.3 Excel 的退出127	5.1.2 PowerPoint 2003 的启动186
4.2 工作簿操作127	5.1.3 PowerPoint 2003 的退出186
4.2.1 创建、打开和保存工作簿128	5.1.4 演示文稿的保存187
4.2.2 工作簿窗口的拆分与合并132	5.1.5 打开演示文稿187

5.2 PowerPoint 2003 演示文稿的创建.....	188	6.2 关系数据库管理系统 Access.....	220
5.2.1 创建演示文稿	188	6.2.1 Access 中的常用对象	220
5.2.2 创建演示文稿实例	191	6.2.2 Access 的操作环境	221
5.3 演示文稿的编辑	194	6.3 创建 Access 数据库	222
5.3.1 插入新幻灯片	195	6.3.1 创建数据库	222
5.3.2 移动与复制幻灯片	195	6.3.2 数据类型	223
5.3.3 删除幻灯片	196	6.3.3 创建表	225
5.4 在演示文稿中添加内容	196	6.3.4 修改表结构	227
5.4.1 在演示文稿中添加文本	196	6.3.5 给表增加记录	229
5.4.2 在演示文稿中添加备注	197	6.3.6 关系、主键与索引	230
5.4.3 在演示文稿中添加图片、图形 和艺术字	197	6.4 查询的创建与使用	236
5.4.4 在演示文稿中添加超链接	199	6.4.1 使用向导创建查询	236
5.4.5 在演示文稿中添加图表和 组织结构图	200	6.4.2 在设计视图中创建查询	238
5.4.6 在演示文稿中添加影片和声音	203	6.5 报表的创建与使用	239
5.4.7 编辑演示文稿实例	204	6.5.1 报表的功能	240
5.5 PowerPoint 2003 视图方式及 设计模板	205	6.5.2 报表的类型	240
5.5.1 PowerPoint 2003 的视图方式	205	6.5.3 使用向导创建报表	240
5.5.2 PowerPoint 2003 的视图切换	207	6.5.4 使用设计器设计报表	243
5.5.3 设计模板	207	6.6 Access 数据库管理	246
5.6 演示文稿的放映	208	6.6.1 Access 数据库加密	246
5.6.1 设置演示文稿的放映效果	208	6.6.2 Access 数据库的压缩与修复	248
5.6.2 演示文稿的放映控制	211	6.6.3 Access 数据库的导入与导出	249
5.6.3 放映演示文稿	213	本章小结	255
5.6.4 设置演示文稿放映效果实例	214	练习题	255
5.7 演示文稿的输出与打包	214		
5.7.1 演示文稿的打印	215		
5.7.2 演示文稿的打包	215		
本章小结	217		
练习题	218		
第 6 章 数据库系统 Access.....	219	第 7 章 计算机网络与 Internet 基础.....	257
6.1 数据和数据处理	219	7.1 计算机网络基础知识	257
6.1.1 数据	219	7.1.1 计算机网络的定义	257
6.1.2 数据库、数据库系统和数据库 管理系统	219	7.1.2 计算机网络的功能与应用	257
6.1.3 关系数据库	220	7.1.3 计算机网络的构成	258
		7.1.4 计算机网络的拓扑结构	258
		7.1.5 计算机网络的分类	259
		7.1.6 网络体系结构与网络协议	259
		7.2 Internet 基础	262
		7.2.1 Internet 的起源与发展	262
		7.2.2 网际协议 IP 与 IP 地址	262
		7.2.3 传输控制协议 TCP	264
		7.2.4 Internet 主机的域名地址	264
		7.2.5 Internet 服务概述	265

7.2.6 Internet 的接入方式.....	266	8.2.1 文件压缩	293
7.2.7 ADSL 拨号上网	266	8.2.2 文件解压	295
7.3 电子邮件	269	8.3 下载工具迅雷	296
7.3.1 电子邮件概述	269	8.3.1 认识迅雷操作界面	296
7.3.2 设置电子邮件客户程序	270	8.3.2 下载文件	298
7.3.3 电子邮件的收、发与阅读	273	8.4 在线即时通讯工具腾讯 QQ.....	298
7.4 World Wide Web.....	275	8.4.1 登录 QQ.....	299
7.4.1 Web 基础知识	275	8.4.2 查找并添加好友	300
7.4.2 IE 浏览器的基本使用方法	276	8.4.3 使用 QQ 进行文字聊天	301
7.4.3 与 Web 页面有关的操作	278	8.4.4 使用 QQ 传送文件	302
7.4.4 Internet 选项设置	280	8.5 光盘刻录 Nero	302
本章小结	282	8.5.1 刻录数据光盘	302
练习题	282	8.5.2 光盘直接复制	304
第 8 章 常用软件.....	284	本章小结	305
8.1 安全工具 360 安全卫士	284	练习题	305
8.1.1 安装 360 安全卫士	284		
8.1.2 360 安全卫士主要功能	286		
8.2 压缩软件 WinRAR	293		

参考文献.....	307
------------------	------------

第1章 计算机基础知识

21 世纪是信息的时代,作为信息时代的标志性工具,电子计算机已得到了广泛的应用。了解计算机的基础知识,掌握计算机的基本应用是时代与现实的需要。本章从电子计算机的诞生开始,简要介绍计算机的发展过程、信息在计算机中的表示、计算机系统的组成及工作原理、微型计算机及多媒体计算机、计算机病毒以及安全知识等。

1.1 计算机的诞生与发展

1.1.1 第一台计算机的诞生

电子计算机是在第二次世界大战的硝烟中开始研制的。当时为了给美国军械试验提供准确而及时的弹道火力数据,迫切需要一种高速的计算工具。因此在美国陆军部的资助下,世界上第一台电子计算机 ENIAC 于 1943 年开始研制。参加研制工作的是以宾夕法尼亚大学莫尔电机工程学院的莫西利和埃克特为首的研制小组。在研制中期,著名数学家冯·诺依曼加入了该研制小组。历时两年多,ENIAC 于 1946 年 2 月研制成功。

ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer)的意思是“电子数值积分计算机”。它犹如一个庞然大物,占地面积约为 170 平方米,重达 30 吨,共采用 18 800 个电子管,采用其他元器件近 10 万个,工作耗电 150 千瓦时,运算速度为 5000 次加法/秒(或 500 次乘法/秒)。ENIAC 存在两大缺点:第一,只有 20 个暂存器,存储容量太小;第二,每次工作需要人工布接线路来编排程序,效率太低。但 ENIAC 的研制成功,开辟了计算机科学技术的新纪元,标志着人类第三次产业革命的开始。

1944 年,冯·诺依曼参加原子弹的研制工作,该工作涉及到极为困难的计算。一直为计算问题而苦恼的冯·诺依曼在一次偶然的机会知道并加入到 ENIAC 研制小组后,便带领这批富有创新精神的年轻科技人员,向着更高的目标进军。1945 年,他们在共同讨论的基础上,发表了一个全新的“存储程序通用电子计算机方案”——EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)。EDVAC 方案明确奠定了计算机的五个组成部分:运算器、逻辑控制器、存储器、输入设备和输出设备,并描述了这五部分的功能及其相互关系。EDVAC 提出了两个重要思想:① 电子计算机应该以二进制为运算基础;② 存储程序控制执行的工作方式,即把运算程序存储在机器的存储器中,机器只需要从存储器中取运算指令,就能实现自动计算,这种思想称为冯·诺依曼结构。在此之后研制的各类计算机虽然其性能

得到了大幅度的提升和发展,但工作方式至今都未改变。冯·诺依曼因此被誉为“计算机之父”。

1.1.2 计算机的发展

第一台计算机的诞生,是科学史上一次划时代的创新,它奠定了电子计算机的基础,成为人类历史上最伟大的科学技术成就之一。计算机问世以后短短几十年的发展历史,以其所采用的电子元器件可划分为以下四代。

1. 第一代电子管计算机(1946~1957 年)

第一代计算机的逻辑电路采用电子管;主存储器采用水银延迟线或磁鼓,后期开始采用磁芯;输入、输出和外存储设备则普遍使用磁带、磁鼓和打卡读卡机;运算速度一般为几千次/秒至几万次/秒,体积庞大,价格昂贵,可靠性低;软件方面,最初使用机器语言,由于机器语言编写程序和修改程序都很不方便,20 世纪 50 年代中期出现了汇编语言,但仍未从根本上解决编程难的问题。要强调的是,第一代计算机形成了计算机的基本体系,确定了程序设计的基本方法(采用二进制和存储程序控制),为现代计算机技术的发展奠定了坚实的理论基础。第一代计算机主要应用于军事、科学和财务计算等方面。

2. 第二代晶体管计算机(1958~1964 年)

第二代计算机的逻辑电路采用晶体管;主存储器采用磁芯;外存储器采用磁鼓和磁带;运算速度提高到几万次/秒至几十万次/秒,可靠性提高,体积缩小,成本降低;软件方面,出现了一系列高级程序设计语言,如 FORTRAN、ALGOL 等,并且提出了多道程序设计、并行处理和可变的微程序设计思想。从此,计算机的应用也从单一的计算发展到了数据处理、事务管理和过程控制。

3. 第三代中小规模集成电路计算机(1965~1970 年)

第三代计算机的逻辑电路采用中小规模集成电路;主存储器从磁芯存储器逐步过渡到了半导体存储器;外存储器采用磁鼓和磁盘,使得计算机的体积进一步缩小;运算速度提高到几十万次/秒至几百万次/秒;存储容量以及可靠性大为改善;软件方面,提出了结构化程序设计思想,管理程序也上升到操作系统。此外,在产品的系列化和使用的系统化方面都得到了较大发展,其应用深入到各领域。

4. 第四代大规模和超大规模集成电路计算机(1971 年到现在)

从 1971 年开始,计算机的逻辑电路开始采用大规模和超大规模集成电路,主存储器采用半导体存储器,计算机外围设备多样化和系列化,体积和功耗进一步缩小,可靠性进一步提高,运算速度提高到几百万次/秒至几千万次/秒。特别是 1986 年推出的超大规模集成电路计算机,其运算速度可达几亿次/秒至上万亿次/秒。软件方面,第四代计算机实现了软件固化技术,出现了面向对象的计算机程序设计思想,并广泛采用了数据库技术、计算机网络技术以及多媒体技术。

总之,从 1946 年计算机诞生以来,大约每隔五年,其运算速度提高约 10 倍,可靠性提高约 10 倍,成本降低约为原来的 1/10,体积缩小为原来的 1/10。而 20 世纪 70 年代以来,微型计算机的数量每年以 25% 的速度递增。

1.1.3 计算机的分类

正是由于生产、科研和应用的快速发展,导致计算机的系统结构不断完善,形成了当代计算机的体系结构。根据计算机的体积、功率损耗、性能指标及存储容量等,一般将计算机划分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。

巨型机一般用于国防和尖端科学领域,其运算速度在万亿次/秒以上,数据存储容量很大,结构复杂,价格昂贵,如我国2000年自行研制的银河Ⅳ巨型计算机,由1024个CPU组成,运算速度达到1万亿次浮点运算/秒。

大、中型计算机价格相对较贵,运算速度没有巨型机那样快,一般多用于大中型企事业单位。大、中型机一般以主机和其他外部设备为中心,配备多个终端,组成一个计算机中心,可同时供多个用户使用其主机资源,如IBM公司生产的IBM 360、IBM 370、IBM 9000系列计算机,就是国际上有代表性的大、中型机。

小型机的运算速度和存储容量以及其他性能指标仅次于大、中型机,一般用于中小型企事业单位,如DEC公司生产的VAX系列机和我国生产的太极系列机都是小型机的代表。

微型计算机也称PC机(Personal Computer),包括笔记本、掌上电脑PDA等。它自从问世以来发展迅猛,目前已遍及各个领域,占整个计算机装机量的95%以上。微型计算机的大量普及迫使价格昂贵的大、中、小型机的使用率逐年下降。

由于尖端科学研究以及国防工业的需要,很多国家都花费较大的财力和人力研究巨型计算机甚至超级计算机,而微型计算机则以每年25%的增速迅速占领着普通计算机市场,从而形成一种“大的越大、小的越小”的计算机研发及应用格局。

1.1.4 微型计算机的诞生与发展

微型计算机的核心部件是微处理器(Microprocessor)。微处理器由运算器和控制器集成在一片芯片上构成,又称为中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)或中央处理器, CPU再配以存储器、输入和输出设备以及其它接口电路组成微型计算机。

1. 第一代微型计算机

自1971年,英特尔和(美国)德州仪器公司开始设计包含整个CPU的集成电路。这些原始的CPU功能较为有限。其典型产品为Intel公司的Intel 4004和Intel 8008,时钟频率在500 kHz以下,基本指令有48条。第一代微型计算机主要用于家电和简单控制场合。

2. 第二代微型计算机

后来诞生的Intel 8080和Motorola 6800则引领了一场微处理器革命。这两款微型计算机均使用8位加法器并具有16位寻址能力,时钟频率大于1 MHz,基本指令有70多条。第二代微型计算机主要用于电子仪器等。

3. 第三代微型计算机

1978年到1984年微型计算机步入第三代,如1984年诞生的Intel 80286微处理器字长为16位,主频可达6 MHz。我国也在这一阶段推出了自己的PC/XT及其兼容机,如长城0520系列机、浪潮0520系列机等。这代计算机的指令系统更加完善,且采用了流水线技术、多级中断、多种寻址方式和段寄存器等结构,可以在协处理器的配合下进行浮点运算。

4. 第四代微型计算机

1985年,英特尔公司推出了具有32位字长的Intel 80386微处理器,标志着微型计算机进入了第四代。第四代微型计算机首次在CPU中引入了高速缓存(Cache)以提高存储器的读取速度,并采用了精简指令集(RISC)以减少指令的执行时间,主频可达16~25 MHz。英特尔公司在其后推出的Intel 80486微处理器,将主频进一步提升到25~33 MHz。

1993年,英特尔公司推出了Pentium(奔腾)微处理器,其字长仍为32位,但这个32位微处理器把外部数据总线的宽度扩充到了64位,从而使处理器达到每次传送8个字节的能力。Pentium微处理器还设置有高速程序缓存、数据缓存和超流水线等结构,主频达到60 MHz以上。1995年到1999年,英特尔公司又相继开发出了具备新技术特点的32位Pentium Pro、Pentium II和Pentium III系列微处理器,主频最高可达1.4 GHz。

2000年,英特尔公司推出了其新一代Pentium IV微处理器,该处理器采用混合流水线技术和快速执行引擎、增强浮点运算和多媒体单元。目前,英特尔公司的Pentium IV双核微处理器已被广泛应用,其主频可达3.4 GHz。

随着微电子技术,特别是超大规模集成电路技术的发展,微型计算机技术的发展基本遵循摩尔定律,即微处理器集成度每隔18个月翻一番,芯片性能也随之提高一倍。

1.1.5 计算机的特点及应用

1. 计算机的特点

计算机之所以成为当今社会各行各业不可缺少的工具,是因为其具有众多的优点。其中最重要的是速度快,精度高,存储容量大,可进行逻辑判断和人机交互。

(1) 运算速度快。计算机具有极高的运算速度。目前世界上最快的计算机每秒可运算万亿次,微型机的运算速度也可达到几百亿次/秒,这是人工无法比拟的。它不仅极大地提高了工作效率,而且使时限性强的复杂处理可在限定的时间内完成。

(2) 计算精度高。计算机内部是采用二进制数字进行运算的,表示二进制数值的位数越多,精度就越高。目前大部分计算机的字长采用64位,即一次可同时让64位二进制数参与运算,完全可满足一般计算对精度的要求。对精度要求特别高的计算,可通过改进硬件或运用计算技巧的方法来实现,理论上可以达到任何精度要求。

(3) 存储容量大。存储器是计算机的“数据仓库”,类似于人的大脑,可以存放大量的数据和计算机程序,随时提供信息查询和处理等服务。其“记忆”量是人脑无法比拟的,比如一张1.44 MB的3.5英寸软盘可存储70余万字的中文字符。随着存储器技术的发展,高达1 GB的RAM、320 GB的海量硬盘以及DVD光盘,都已成为微型计算机的标准配置,完全可满足情报检索、卫星图像处理 and 多媒体数据等的各种高存储量需求。

(4) 可进行逻辑判断。逻辑判断是计算机的又一重要特点。计算机在程序执行过程中,可根据上一步的处理结果,运用其逻辑判断能力自动决定下一步应该执行哪一条指令。比如1997年5月在美国纽约举行的IBM公司的超级计算机“深蓝”与国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫的“人机大战”,“深蓝”之所以能够取胜,就是依靠其快速分析和判断能力。当然,这种能力离不开事先编好的程序。

(5) 支持人机交互。计算机具有多种输入和输出设备,配上适当的软件后,可支持用户

方便地进行人机交互。以广泛使用的鼠标器为例,用户手握鼠标,只需将手指轻轻一点,计算机便随即完成某种操作功能。这种交互性如果与多媒体技术结合,可实现更高级的交互工作,比如触摸屏、语音输入等。

2. 计算机的应用

计算机之所以迅速发展,其生命力在于它的广泛应用。目前,计算机的应用几乎涉及人类社会的所有领域:从军事到民用,从单位到家庭,从生产到消费娱乐等,无一不是计算机应用的天下。下面将计算机的应用归纳为6个方面。

(1) 科学计算。科学计算又称数值计算,是计算机应用最早的领域。从基本学科到尖端科学,从军事技术到工程设计的方方面面,都需要计算机进行高精度的计算。

(2) 自动控制。现代工业由于生产规模不断扩大,技术和工艺日趋复杂,从而对实现生产过程自动化控制的要求也日益提高。计算机控制已在机械、冶金、石油化工、纺织、邮电、水利电力和航天等部门得到广泛的应用。

(3) 信息处理。信息处理又称数据处理,是指对大量的数据进行加工处理。比如通过分析、合并、分类和统计等形成有用的信息。此类应用从简单到复杂,几乎遍布于各企事业单位和部门,比如日常工作中可以使用办公自动化软件处理文档、表格和数据等。计算机信息处理信息还可上升到管理信息系统 MIS (Management Information System)的使用,尤其近年来推出的决策支持系统 DSS (Decision Support System)不仅具备信息管理的功能,而且具有管理、辅助决策和预测功能。

(4) 计算机辅助。计算机辅助主要包括计算机辅助设计 CAD(Computer Aided Design)、计算机辅助制造 CAM(Computer Aided Manufacturing)和计算机辅助教学 CAI(Computer Aided Instruction)等,它们均已在日常生活中广泛应用。

(5) 计算机网络。随着计算机网络技术的发展,其在管理、教育和社会生活的各个方面都得到了越来越广泛的应用。互联网的普及,使人们足不出户便可知天下事。除此之外,利用计算机网络可进行视频电话、电子商务、网络游戏和远程教育等。

(6) 人工智能。人工智能又称智能模拟,简单地说,就是使计算机能够模仿人的高级思维活动。人工智能是计算机应用研究的前沿学科,近年来有很大一部分科研工作者涉足此领域。

1.2 计算机中信息的表示与编码

计算机最初是因其主要功能为数学运算(数值运算)而得名的。时至今日,计算机不仅可以进行数值运算,还可进行包括数值运算在内的文字、声音、图形、图像以及视频等数据的处理。计算机中所有的数据都用“0”和“1”两个数字的组合来表示。为了使计算机能处理复杂的数据,需要将日常的数据转换成计算机能识别的形式,这一过程包括数制转换、编码、传送、存储和运算等处理过程。

1.2.1 数据在计算机中的表示

众所周知,我们常用的是十进制数据,这种数制共有10个数,逢十便要进一;而计算

机使用的是二进制数,这种数制只有 2 个数,逢二需要进一。对于数值数据,需要将十进制数转换成二进制数,计算机才能识别并加以运算。对于其它数据,也需将其转换为计算机可以识别的代码才能被计算机加以识别并处理。

1. 计算机采用二进制数的原因

计算机之所以采用二进制数,原因有三:

(1) 二进制数只有 0 和 1 两种状态,便于物理元器件的实现。比如利用电压的高低、电流的有无或开关的开闭便可将 0、1 两种状态表示出来。计算机上大量使用的磁性存储器,比如硬盘,就是利用磁场的 N-S 级来表示 0 和 1 的。

(2) 二进制数的算术运算规则简单。无论何种计算机,从本质上看其只会做加法运算,当然现代的计算机为了提高运算速度,会安装专用的乘法器、除法器、浮点运算器等。二进制加法只有 4 个公式,即

$$0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+0=1 \quad 1+1=0 \quad (\text{不考虑进位})$$

(3) 便于逻辑运算。逻辑运算是计算机的特点之一,而参与逻辑运算的量及其运算值只有两种状态:真(yes)或假(no),用 0 和 1 表示起来非常方便。

2. 进位计数制

1) 十进制数

在日常生活中人们普遍使用十进制数。十进制数有两个主要特点:

(1) 有 10 个不同的数字符号: 0, 1, 2, ..., 9。

(2) 低位向高位进、借位的规律是“逢十进一”和“借一当十”。

例如, $5678.23D = 5 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2}$ 。这种方法称为按权展开,式中的 10 称为十进制数的基数; 10^3 、 10^2 、 10^1 、 10^0 、 10^{-1} 、 10^{-2} 称为各数位的权;十进制数用 D 结尾表示。

2) 二进制数

计算机中使用的二进制数有如下两个特点:

(1) 有两个不同的数字符号: 0, 1。

(2) 低位向高位进、借位的规律是“逢二进一”和“借一当二”。

例如,二进制数 1011.1101 按权展开可得下式:

$$1011.1101B = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4}$$

其基数为 2;二进制数用 B 结尾表示。

3) 八进制数

虽然计算机中使用的是二进制数,但为了研究和使用的计算机,我们还借助八进制数和十六进制数以帮助我们记忆繁琐的二进制数,其中八进制数有如下特点:

(1) 有 8 个不同的数字符号: 0, 1, ..., 7。

(2) 低位向高位进、借位的规律是“逢八进一”和“借一当八”。

例如,八进制数 7035.26 按权展开可得下式:

$$7035.26O = 7 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} + 6 \times 8^{-2}$$

其基数为 8;八进制数用 O 结尾表示。

4) 十六进制数

十六进制数有如下特点:

(1) 有 16 个不同的数字符号: 0, 1, 2, ..., 9, A, B, C, D, E, F。

(2) 低位向高位进、借位的规律是“逢十六进一”和“借一当十六”。

例如, 十六进制数 B58.3C 按权展开可得下式:

$$B58.3CH = B \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 8 \times 16^0 + 3 \times 16^{-1} + C \times 16^{-2}$$

其基数为 16; 十六进制数用 H 结尾表示。

一般的, 对任一进制(R)的数 $k_n k_{n-1} k_{n-2} \cdots k_1 . k_{-1} k_{-2} \cdots k_{-m}$ 可表示成

$$k_n k_{n-1} k_{n-2} \cdots k_1 . k_{-1} k_{-2} \cdots k_{-m} = k_n R^{n-1} + k_{n-1} R^{n-2} + k_{n-2} R^{n-3} + \cdots + k_1 R^0 + k_{-1} R^{-1} + k_{-2} R^{-2} + \cdots + k_{-m} R^{-m}$$

其中, R 为基数, m、n 为正整数。

3. 不同进制数之间的相互转换

1) 二、八、十六进制数与十进制数之间的转换

(1) 二、八、十六进制数转换为十进制数。各进制数转换为十进制数的方法: 将各进制数按权展开相加, 其结果即为该进制数对应的十进制数。

例如, 将上述的 1011.1101B、7035.26O、B58.3CH 转换为十进制数:

$$1011.1101B = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-4} = 11.875D$$

$$7035.26O = 7 \times 8^3 + 3 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} + 6 \times 8^{-2} = 3613.34D \text{ (小数保留两位)}$$

$$B58.3CH = B \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 8 \times 16^0 + 3 \times 16^{-1} + C \times 16^{-2} = 2904.23D \text{ (小数保留两位)}$$

(2) 十进制数转换为二、八、十六进制数。十进制数转换为二、八、十六进制数, 需要将整数部分和小数部分分开, 采用不同方法进行转换, 然后用小数点将这两部分连接起来。其中, 整数部分采用“除 R 取余”法; 小数部分采用“乘 R 取整”法。

整数部分转换的具体方法是: 将要转换的十进制数除以 R, 取余数, 再用商除以 R, 再取余数, 直到商等于 0 为止, 将每次得到的余数按倒序的方法排列起来作为结果。

小数部分转换的具体方法是: 将十进制小数不断地乘以 R, 直到积的小数部分为零(或直到所要求的精度)为止, 每次乘得的整数依次排列即为相应进制的数码。最初得到的为最高有效数字, 最后得到的为最低有效数字。

例如, 将十进制数 35.625 转换成二进制数, 其过程如下:

先用“除 2 取余”法计算整数部分:

2	35	1	↑ 低位
2	17	1	
2	8	0	
2	4	0	
2	2	0	
2	1	1	
	0		↑ 高位

再用“乘2取整”法计算小数部分：

0.625

×

2

1.250

——→

1

1.250

×

2

0.500

——→

0

0.500

×

2

1.000

——→

1

高位

↓

低位

最后将整数部分和小数部分组合在一起即可得到如下结果：

35.625B = 100011.101B

2) 二、八、十六进制之间的转换

前已述及，1 位二进制数可以表示 0 和 1 两种状态，而 2 位二进制数则可表示 0、1、2 和 3 四种状态，依此类推，3 位二进制数可表示 0~7 八种状态。二进制数的位数与之所表示的状态数符合如下公式：

状态数 = 2ⁿ (n 为二进制数的位数)

我们以 4 位二进制数为例，其与其他各进制数之间的对应关系如表 1.2-1 所示。

表 1.2-1 4 位二进制数与其他进制数之间的对应关系

二进制	十进制	八进制	十六进制	二进制	十进制	八进制	十六进制
0000	0	0	0	1000	8	10	8
0001	1	1	1	1001	9	11	9
0010	2	2	2	1010	10	12	A
0011	3	3	3	1011	11	13	B
0100	4	4	4	1100	12	14	C
0101	5	5	5	1101	13	15	D
0110	6	6	6	1110	14	16	E
0111	7	7	7	1111	15	17	F

从上表可看出，用 3 位二进制数可表示出八进制数 0~7；用 4 位二进制数可表示出十六进制数 0~9 及 A~F。由此我们得到如下的转换方法：

(1) 二进制数与八进制数之间的转换：从小数点开始向左、右两边各以 3 位为一组进行二—八转换，不足 3 位的以 0 补足，即可将二进制数转换为八进制数。反之，每位八进制数用 3 位二进制数表示，即可将八进制数转换为二进制数。

例如，将 1011011.1101B 转换为八进制数，将 257.4O 转换为二进制数：

001,011,011.110,100B = 133.64O

257.4O = 010,101,111.100 = 10101111.1B

(2) 二进制数与十六进制数之间的转换：从小数点开始向左、右两边各以 4 位为一组进行二—十六转换，不足 4 位的以 0 补足，即可将二进制数转换为十六进制数。反之，每位

十六进制数用4位二进制数表示,即可将十六进制数转换为二进制数。

例如,将1011011.11B转换为十六进制数,将6A9.BH转换为二进制数:

$$0101,1011.1100\text{B} = 5\text{B.CH}$$

$$6\text{A9.BH} = 0110,1010,1001.1011 = 11010101001.1011\text{B}$$

1.2.2 信息的表示方法

1. 信息和数据

信息是人们对客观世界的认识,即对客观世界的一种反映。数据是表达现实世界中各种实体(事物)的一组可以记录、可以识别的记号或符号。数据是信息的载体,是信息的具体表现形式,可以是字符、表格、声音、图形、图像和视频等。

数据可以在物理介质上记录或传输,并通过输入设备传送给计算机处理加工。数据在计算机中的单位有以下几种:

(1) 位(bit)。计算机中最小的数据单位,是二进制的数位,称为比特,简称位,用bit(b)表示。1位二进制数只能表示两种状态,即0或1, n 位二进制数能表示 2^n 种状态。

(2) 字节(Byte)。连续相邻的8比特组成1字节,用Byte(B)表示。由于1位二进制数只能表示两种状态,无法表示计算机中大量有意义的信息,而1字节可表示 2^8 即256种状态,因此采用字节作为计算机中一个具有实际意义的基本数据单位。字节也是表示存储容量的最小单位,比它更大的存储单位还有千字节(KB)、兆字节(MB)、吉字节(GB)、太字节(TB)等,它们的关系如下:

$$1\text{ KB} = 2^{10}\text{ B} = 1024\text{ B}$$

$$1\text{ MB} = 2^{10}\text{ KB} = 1024\text{ KB} = 1024 \times 1024\text{ B}$$

$$1\text{ GB} = 2^{10}\text{ MB} = 1024\text{ MB} = 1024 \times 1024 \times 1024\text{ B}$$

$$1\text{ TB} = 2^{10}\text{ GB} = 1024\text{ GB} = 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024\text{ B}$$

如果我们把1字节理解为1个存储单元,那么1KB就有1024个存储单元,1MB则有 1024×1024 个存储单元,依此类推。就像给公寓楼中的房间编门牌号一样,大量的存储单元需要编址。若采用10位二进制数编址,则可表示出 $2^{10} = 1024$ 个字节(单元),而采用40位二进制数编址,则可表示出 $2^{40} = 1\text{ TB}$ (单元)。这就是存储单位之间采用1024进位的原因。

采用这种方式来表示和传输地址的线路在计算机硬件系统中称为地址总线。地址总线的位数越多,计算机的理论存储容量就越大。

一般生产存储器的厂家都采用1000作为存储单位之间的进位关系,我们在此系统上格式化后会发现它的存储容量相对变小,这是因为计算机系统对存储器采用上述方法重新进行了编址。

(3) 字(Word)。在计算机中作为一个整体被存取、传送和处理的二进制数叫做一个字,每个字中二进制数的长度称为字长。字长越长则计算机一次处理的数据就越大。早期的微型计算机字长一般为8位或16位,现在的微机字长可达64位。

字长所占位数表示的数的范围如下:

字长为8,数据范围是 $-128 \sim 127$, 即 $-2^7 \sim (2^7 - 1)$;

字长为16,数据范围是 $-32768 \sim 32767$, 即 $-2^{15} \sim (2^{15} - 1)$;