

◎ 高等学校教材

计算机 应用基础教程

周福春 潘峰 郑硕 编著

COMPUTER

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本书共分为 6 章, 内容包括计算机基础知识、微机操作系统 Windows XP、字处理软件 Word XP、电子表格处理软件 Excel XP、演示文稿软件 PowerPoint XP 和计算机网络与 Internet。

本书在教学实践的基础上编写而成。在编写过程中, 重点突出了本书的实用性、适用性和先进性, 注意由浅入深、循序渐进、繁简适当, 尽量采用通俗的语言解释、表述一些初学者难以理解的概念和术语, 并配合相应的插图描述操作方法, 且各章后均附有习题, 为读者自学创造条件。

本书既可作为大专院校、高等职业技术学院、职工大学、业余大学、夜大学、函授大学、成人教育学院计算机文化课教材, 又可以作为全国计算机等级考试和自学考试的助学用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机应用基础教程/周福春等编著. —北京: 机械工业出版社,

2004. 1

高等学校教材

ISBN 7-111-13561-X

I. 计… II. 周… III. 电子计算机—教材

IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 112268 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 于 宁 封面设计: 饶 薇

责任印制: 路 琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·17 印张·402 千字

0 001—6000 册

定价: 29.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着全球信息化的蓬勃发展和计算机应用在我国日益普及，社会上越来越多的人需要了解 and 掌握计算机科学知识，本书则是计算机应用课程的基础教程。

读者通过对本教程的学习，能够对计算机的结构有一个全面的了解，对微机的操作与使用能够达到一定的程度，基本上可以实现对日常事务工作的计算机处理，同时也能为进一步学习其他的计算机应用技术打下一个良好的基础。

本书的中心任务是使读者了解计算机的基本构成和计算机网络知识，掌握 Windows 系统与 Office 办公软件的实际操作方法，锻炼、培养计算机的应用能力，将计算机应用技术与实际相结合，以适应现代科学技术的发展，成为符合当今信息化社会发展所需的复合型人才。

本书的特点，主要表现在既适合初学者入门学习，又考虑到大多数人都不同程度地接触过计算机，希望能进一步深入地了解计算机的相关知识，因此在教学内容上，增加了一点计算机基本理论和一些实用的技术指标，并注意了理论以够用为度，不死抠理论，注重操作，既不失去教学内容的先进性，又要讲究实际效果。另外，本书把教学内容和解决实际问题结合起来，突出了实际操作中常用而又容易被忽略的一些小技巧。重点培养读者使用计算机解决实际问题的能力，使读者在操作计算机的过程中，既能够知其然，也能够知其所以然。只有这样，在遇到某些问题时，才能找到解决问题的方法。

本书共 6 章。第 1 章计算机基础知识，第 2 章微机操作系统 Windows XP，第 3 章字处理软件 Word XP，第 4 章电子表格处理软件 Excel XP，第 5 章演示文稿软件 PowerPoint XP，第 6 章计算机网络与 Internet。其中，第 1 章和第 3 章由周福春、郭华敏编写，第 2 章和第 6 章由潘峰、杜淑荷编写，第 4 章和第 5 章由郑硕、孙琦编写。

在本书编写过程中，参考了多种书籍，在此向有关资料的作者致以诚挚的谢意！鉴于学识有限，时间仓促，本书难免有缺陷和错误，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 计算机基础知识 1

1.1 计算机的发展 1

1.1.1 计算机的发展阶段 1

1.1.2 计算机未来的发展 2

1.2 计算机的特点及应用领域 3

1.2.1 计算机的工作特点 3

1.2.2 计算机的应用领域 4

1.3 计算机常用数制 5

1.3.1 数制 5

1.3.2 数制间的相互转换 5

1.3.3 二进制数运算 7

1.4 数据与编码 9

1.4.1 数据单位与存储形式 9

1.4.2 数值数据的表示 10

1.4.3 ASCII 字符的表示 10

1.4.4 国标汉字的表示 11

1.5 计算机系统的组成 16

1.5.1 冯·诺依曼体系结构 16

1.5.2 硬件系统 16

1.5.3 软件系统 26

1.5.4 微机主要配置 28

1.6 计算机病毒及其防治 30

1.6.1 计算机病毒概况 30

1.6.2 计算机病毒的防治 32

习题一 34

第2章 微机操作系统 Windows XP 37

2.1 操作系统概述 37

2.1.1 操作系统的定义 37

2.1.2 操作系统的功能 37

2.1.3 操作系统的分类 38

2.1.4 目前最常用的操作系统 38

2.2 操作系统的重要概念和术语 40

2.2.1 操作系统的安装和启动 40

2.2.2 操作系统的补丁和升级 40

2.2.3 操作系统的文件、目录和路径 41

2.3 Windows XP 简介和基本操作 42

2.3.1 Windows XP 的新增功能 42

2.3.2 键盘的基本操作 42

2.3.3 鼠标的基本操作 44

2.3.4 Windows XP 的启动 45

2.3.5 桌面的组成 45

2.3.6 桌面的操作 48

2.3.7 Windows XP 的帮助和支持功能 48

2.3.8 Windows XP 的退出 50

2.4 Windows XP 的窗口、对话框和菜单 50

2.4.1 窗口的组成 50

2.4.2 窗口的操作 51

2.4.3 常见菜单操作 52

2.4.4 打开“开始”菜单 53

2.4.5 对话框的组成与操作 55

2.4.6 “浏览”对话框 56

2.5 文件和文件夹操作 56

2.5.1 文件的特性 56

2.5.2 Windows XP 文件的命名 57

2.5.3 文件类型和图标 57

2.5.4 文件夹概述 59

2.5.5 浏览文件和文件夹 59

2.5.6 文件夹选项的设置 62

2.5.7 创建新文件夹 63

2.5.8 文件和文件夹的更名 63

2.5.9 复制、移动文件和文件夹 63

2.5.10 删除及恢复文件和文件夹 64

2.5.11 设置文件和文件夹属性 65

2.5.12 回收站 66

2.6 磁盘管理（我的电脑） 67

2.6.1 格式化磁盘 67

2.6.2 复制软盘 69

2.6.3 查看磁盘属性和更改卷标 69

2.6.4 使用“磁盘清理”程序 70

2.6.5 使用“磁盘碎片整理程序”	70	3.2.2 文本块操作	101
2.7 控制面板	71	3.2.3 Word XP 剪贴板	102
2.7.1 网络连接	72	3.2.4 查找与替换	103
2.7.2 添加或删除程序	73	3.3 Word XP 文档排版	105
2.7.3 系统	74	3.3.1 字符格式排版	105
2.7.4 声音和音频设备	74	3.3.2 段落格式排版	109
2.7.5 显示	75	3.4 Word XP 页面设计与打印	113
2.7.6 区域和语言选项	75	3.4.1 页面设计	113
2.8 Windows XP 的汉字处理功能	76	3.4.2 打印文档	117
2.8.1 输入法简介	76	3.5 Word XP 的样式与模板	119
2.8.2 选择不同输入法	76	3.5.1 样式	119
2.8.3 中文输入法状态条	77	3.5.2 模板	122
2.8.4 Windows XP 自带的中文输入法	77	3.6 Word XP 表格处理	123
2.9 Windows XP 附件	79	3.6.1 创建新表格	123
2.9.1 写字板	79	3.6.2 表格数据的输入与编辑	126
2.9.2 记事本	79	3.6.3 编辑表格	127
2.9.3 画图器	80	3.6.4 数据排序与计算	129
2.9.4 Windows Movie Maker 影像制作	81	3.6.5 表格与文本的转换	131
2.9.5 计算器	82	3.7 创建文本框与插入图片	132
2.9.6 任务计划	82	3.7.1 创建文本框	132
2.9.7 多媒体播放器	83	3.7.2 插入图片	133
2.9.8 备份	83	3.8 绘制图形	137
2.9.9 命令提示符	84	3.8.1 图形的绘制方法	137
2.10 Internet 和电子邮件	85	3.8.2 编辑图形	139
2.10.1 创建 Internet 连接	85	3.9 数学公式编辑器	140
2.10.2 使用 Internet Explorer 6.0	85	3.9.1 公式编辑器	140
2.10.3 使用 Outlook Express 6.0	88	3.9.2 编辑数学公式	141
习题二	90	习题三	142
第 3 章 字处理软件 Word XP	93	第 4 章 电子表格处理软件 Excel XP	145
3.1 Word XP 的基本操作	93	4.1 Excel XP 概述	145
3.1.1 Word XP 的新增功能	93	4.1.1 Excel XP 的特点及功能	145
3.1.2 Word XP 的启动与退出	94	4.1.2 Excel XP 的启动	145
3.1.3 Word XP 的窗口组成	94	4.1.3 Excel XP 窗口的组成	145
3.1.4 创建新文档	98	4.1.4 Excel XP 的退出	147
3.1.5 输入文本	98	4.2 工作簿的操作	147
3.1.6 保存文档	99	4.2.1 新建工作簿	147
3.1.7 打开与关闭文档	100	4.2.2 保存工作簿	148
3.2 Word XP 文档编辑	101	4.2.3 打开工作簿	149
3.2.1 光标定位	101	4.2.4 关闭工作簿	150

4.3 输入数据.....	150	4.9.2 数据的排序.....	188
4.3.1 操作方法.....	150	4.9.3 数据的筛选.....	188
4.3.2 输入字符型数据.....	151	4.9.4 数据的分类汇总.....	190
4.3.3 输入数值型数据.....	151	4.9.5 数据透视表.....	191
4.3.4 输入日期、时间型数据.....	152	4.10 打印工作表.....	195
4.3.5 输入逻辑型数据.....	153	4.10.1 页面设置.....	195
4.3.6 自动填充数据.....	153	4.10.2 打印预览.....	197
4.3.7 输入批注数据.....	155	4.10.3 打印输出.....	198
4.4 数据的编辑.....	156	习题四.....	198
4.4.1 修改数据.....	156	第5章 演示文稿软件 PowerPoint XP.....	201
4.4.2 移动与复制数据.....	156	5.1 概述.....	201
4.4.3 清除与删除数据.....	157	5.1.1 PowerPoint XP 的功能及特点.....	201
4.4.4 数据位置调整.....	158	5.1.2 PowerPoint XP 的启动.....	201
4.4.5 数据分列.....	159	5.1.3 PowerPoint XP 窗口的组成.....	201
4.5 工作表的编辑.....	160	5.1.4 PowerPoint XP 的退出.....	202
4.5.1 定义工作表标签.....	160	5.2 PowerPoint XP 的编辑界面.....	202
4.5.2 插入与删除工作表.....	161	5.2.1 普通视图.....	203
4.5.3 移动与复制工作表.....	161	5.2.2 幻灯片浏览视图.....	203
4.5.4 隐藏与保护工作表.....	162	5.2.3 大纲视图与幻灯片视图.....	204
4.6 公式与函数的使用.....	163	5.2.4 备注页.....	204
4.6.1 单元格地址的定义.....	163	5.2.5 幻灯片放映.....	205
4.6.2 公式的使用.....	164	5.3 PowerPoint XP 编辑方法.....	205
4.6.3 函数的使用.....	165	5.3.1 演示文稿的组成.....	205
4.6.4 数组的使用.....	170	5.3.2 新建演示文稿.....	205
4.6.5 公式审核.....	171	5.3.3 保存演示文稿.....	208
4.6.6 数据链接与超级链接.....	171	5.3.4 打开演示文稿.....	208
4.7 格式化工作表.....	175	5.4 编辑幻灯片文本及幻灯片.....	208
4.7.1 数字与文字的格式.....	175	5.4.1 使用普通视图.....	208
4.7.2 边框与图案.....	176	5.4.2 使用幻灯片视图.....	210
4.7.3 行高与列宽.....	177	5.4.3 幻灯片浏览视图.....	211
4.7.4 使用样式与格式.....	178	5.5 PowerPoint XP 对象的插入与编辑.....	211
4.7.5 使用模板.....	179	5.5.1 插入图片与文本框.....	211
4.8 绘制图表.....	180	5.5.2 插入表格与图表.....	212
4.8.1 建立图表.....	180	5.5.3 插入影片与声音.....	213
4.8.2 编辑图表.....	183	5.5.4 插入组织结构图与剪贴画.....	214
4.8.3 自定义图表类型.....	185	5.5.5 插入艺术字与播放 CD 乐曲.....	216
4.8.4 修饰图表.....	186	5.5.6 录制声音和旁白.....	217
4.9 数据库的使用.....	187	5.6 设置幻灯片外观.....	218
4.9.1 记录单操作.....	187	5.6.1 设置页眉与页脚.....	218

5.6.2 应用母版.....	219	6.1.4 计算机网络的功能.....	239
5.6.3 应用配色方案.....	221	6.2 计算机网络体系结构及基本概念 ...	240
5.6.4 应用设计模板.....	222	6.2.1 计算机网络协议及分层.....	240
5.6.5 应用背景.....	223	6.2.2 计算机网络体系结构.....	240
5.7 建立动感的演示文稿.....	224	6.2.3 ISO/OSI 网络体系结构.....	241
5.7.1 设置幻灯片的切换.....	224	6.2.4 Internet 网络体系结构	242
5.7.2 设置幻灯片的动画.....	224	6.3 Internet 技术.....	243
5.7.3 自定义动画.....	225	6.3.1 Internet 的产生和发展	243
5.8 放映演示文稿.....	228	6.3.2 IP 报文格式	245
5.8.1 随机放映.....	228	6.3.3 IP 地址	246
5.8.2 自定义放映.....	228	6.3.4 域名	248
5.8.3 自动放映.....	229	6.3.5 Internet 的接入方式	250
5.8.4 设置放映方式.....	229	6.4 Internet 的管理、服务和应用	252
5.9 输出幻灯片	230	6.4.1 Internet 协会	252
5.9.1 幻灯片打包.....	230	6.4.2 客户机和服务器.....	254
5.9.2 打印预览.....	231	6.4.3 Internet 提供的服务	254
5.9.3 打印幻灯片.....	232	6.5 Web 技术.....	258
习题五.....	233	6.5.1 Web 的组成和特点.....	258
第 6 章 计算机网络与 Internet	235	6.5.2 HTTP 协议.....	260
6.1 计算机网络概述.....	235	6.5.3 HTML 和 XML 语言.....	261
6.1.1 计算机网络的组成.....	235	习题六	262
6.1.2 计算机网络的发展.....	236	参考文献	264
6.1.3 计算机网络的分类.....	237		

第 1 章 计算机基础知识

计算机是 20 世纪最伟大的科学技术发明之一,对人类的生产和活动产生了极其重要的影响,并以强大的生命力飞速发展,已形成规模巨大的计算机产业,带动了全球范围的技术进步,由此引发了深刻的社会变革。计算机是人类进入信息时代的重要标志。

1.1 计算机的发展

1.1.1 计算机的发展阶段

什么是计算机?

计算机(Computer)是一种能够快速、准确地完成数字化信息处理的电子设备。它能够按照人们预先设计的程序对输入的数据进行存储、加工、传送、输出,使人们获得有价值的信息和知识,是促进人类社会不断进步的重要应用工具。

电子计算机诞生之前,人们已经开始使用各种不同类型的计算机工具。1946 年,世界上第一台电子数字计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)在美国加州宾西法尼亚大学问世。它使用了 18800 个电子管,耗电 150kW,重量达 130t,占地面积 170m²,还附加一台 30t 重的散热冷却器,俨然一台庞然大物,其运算速度为 5000 次/s。虽然与现代计算机相比体积大、功耗大、存储容量小、速度慢,但它却标志着科学技术的发展开始跨入一个崭新的数字时代。

计算机的种类很多,如巨型机、大、中、小型机,以及目前广泛使用的服务器、工作站、台式机、便携机、掌上电脑等。由于生产工艺的不断提高,计算机使用的电子元器件发生了巨大变化,经历了四次产品的更新换代。从最初的电子管改为晶体管,又发展为小规模和中规模集成电路,直到今天的大和超大规模集成电路,使得计算机体积越来越小,运算速度越来越高。从用户使用计算机资源的角度来看,计算机的发展大体经历了三个阶段:

(1)大、中、小型机阶段 如美国 IBM 公司生产的 IBM 360/370/4300/3090/9000 大型计算机,DEC 公司推出的 PDP、VAX 系列小型机。每台主机通过同轴电缆线或双绞线方式与多台终端相连接,用户使用时,在终端上按系统管理员事先给定的账号注册到主机,成功后方可使用本账号权限内的主机中的硬件和软件资源。其特征是若干人共用一台计算机。

(2)微型计算机阶段 最有代表性的是美国 IBM 公司 1981 年推出的 IBM-PC 个人计算机,此后经历若干代的演变,已成为世界各计算机公司相继发展的一种机型,形成了规模庞大的个人电脑市场,成为个人及家庭能买得起的计算机。其特征是一个人使用一台计算机。

(3)计算机网络阶段 计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物,是把一定地理范围内的计算机利用通信线路互联起来,在相应通信协议和网络系统软件的支持下,彼此相互通信并共享资源的系统。

1969 年美国国防部 ARPAnet 网络的运行,为计算机网络技术的发展拉开了序幕。而今

天, 局域网、广域网, 尤其是因特网的出现, 使计算机网络从局部到城市, 从城市到国家, 进而将全世界联成一片, 开创了资源共享的网络时代。其特征是一个人享用多台计算机资源。

上述计算机发展的三个阶段并没有划分具体的起止年代, 因为它们不是串接式的取代关系, 而是并行式的共存关系, 直到今天它们仍然在各自适合的领域发挥着自己的优势。

1.1.2 计算机未来的发展

1. 计算机近期的发展 将进一步提高和扩大计算机的功能, 向处理更加高速化、界面更加人性化和网络无线化方向发展, 使人们真正实现“享用电脑”, 而不只是“使用电脑”。

(1) 语音识别功能 解决计算机自然语音输入中的语音识别和计算机输出中的语音合成问题, 要求计算机能够对普通话发音做出正确识别, 实现声控语音界面。

(2) 三维图形功能 要求计算机能处理多维宽带的信息, 向人们提供更加丰富多彩的动画功能和更高质量的图像信息。

(3) 无线通信功能 用双频无线连接技术, 把计算机(如笔记本电脑、掌上电脑等)与无线通信结合起来, 利用无线通信设备可在移动中交互信息。

(4) 字体识别功能 把计算机与传感器技术结合起来, 使计算机能识别手写体和跟踪文档。充分利用数字墨水技术和电磁感应的“手写笔迹”应用功能, 使人机交流更加自然。

(5) 感受新电脑 家用电脑的发展将进入全新的“数字家庭”模式, 通过电脑的智能活动与各种家用电器相结合, 构成家庭多媒体中心。

2. 计算机未来的发展 随着计算机芯片的集成度越来越高, 元件越做越小, 集成电路技术现在正逼近其极限, 因此必须寻求一种新的材料取而代之。20世纪80年代, 美国、日本、欧洲等一些国家, 开始研究具有智能型的新一代计算机。经过多年的研制和反复试验, 认为未来计算机的发展主要有三种类型: 生物计算机、光子计算机和量子计算机。

(1) 生物计算机 每一种有机生命体中都存在着DNA(Deoxyribo Nucleic Acid 脱氧核糖核酸), 这种分子具有存储大量信息的能力。事实上复制生命所需的全部指令都存储在DNA中。生物计算机通过模仿生命机体的运转规律, 利用生物细胞的活动机理和神经元的奇妙联系让计算机能自行思考, 从而具有相当程度的智能活动。生物计算机被称为继超大规模集成电路之后的第五代计算机。

生物计算机把生物工程技术产生的蛋白质分子作为原材料制成生物芯片, 它以波的形式传送信息, 传送速度比现代计算机提高上百万倍, 能量消耗极小, 更易于模拟人脑的功能。目前已经研制出了运算速度达每秒330万亿次的生物计算机。这种计算机的运算速度比现在普通计算机快10万倍, 它的运算速度如此之快靠的是DNA运行。有人预测, 将在一二十年内制造出生物计算机, 速度会比目前的超级计算机快上100万倍。

(2) 光子计算机 光子计算机是利用光子取代电子、光互联代替导线互联的全光子数字计算机。在光子计算机中, 不同波长的光代表不同的数据, 利用光子进行数据运算、传输和存储。

光子计算机使用具有巨大存储量的光存储技术, 而且可靠性强, 存取速度快, 成本低。如光盘、光卡的存储容量比现在的磁盘、磁卡要高出200~20000倍, 且不易磨损, 不受外界磁场和温度影响。使用光通信代替现行通信方式, 目前光纤通信已经实用化、商业化, 并正在逐步代替传统的同轴电缆、微波通信, 据统计现在全世界铺设光纤总长度已超过千万公里。光子计算机除光纤通信外, 还使用大气光通信、水下光通信、空间光通信, 以及光孤子、相

干光、全光纤等，全部由光学功能器件组成的全光通信系统。用光子代替电子传递信息、光互联代替电线互联，光硬件代替电子硬件，其运算速度比目前最快的电子计算机要快 1000 倍到 10000 倍。

(3) 量子计算机 量子力学和计算机这两个看似互不相干的理论，其结合却产生了一门也许会从根本上影响人类未来发展的新兴学科，它就是量子信息学，通常人们通俗地称之为“量子计算机”。

一台有 50 个量子位的计算机，与整个地球上所有计算机的计算能力的总和相当。如果具有 5000 个量子位的量子计算机，则可以在 30s 内解决传统超级计算机要 100 亿年才能解决的大数因子分解问题。

量子计算机之所以有这么大的威力，其根本原因在于构成量子计算机的基本单元的量子比特 (q-bit) 具有奇妙的性质，量子比特是由量子态相干叠加而成。如用现在的计算机表示一个 5 位的二进制数，某一时刻只能表示 32 (2^5) 个数中的某一个数 (如 10011)，而用量子位，则可以同时表示 32 个数中的每一个数。目前实验室的量子计算机只做到 5 个比特，而且只能做很简单的实验。除了最基本的量子比特、量子计算、量子超空间传送等概念，在量子计算机的研究领域中还有许多有趣的现象和新的概念。如量子编码、量子逻辑门、量子网络、量子纠缠交换等。

尽管量子计算机不会在短期内取代个人计算机，但再过二三十年，量子计算机将正式成为传统计算机的终结者。届时，彻底搜索全球整个互联网，查找某条信息只需眨眼时间。

1.2 计算机的特点及应用领域

1.2.1 计算机的工作特点

计算机的生存空间如此之大，并在各个领域发挥越来越大的作用，是与它本身具有的特点分不开的。计算机的主要特点表现在以下几个方面：

(1) 自动化 计算机能按人的意愿自动执行它规定好的各种操作。只要把需要进行的各种操作以程序方式存入计算机中，运行时，在它的指挥、控制下和计算机硬件的支持下，会自动执行其规定的各种操作，不用人工干预。

(2) 高速度 用电子线路组成的计算机具有极高的运算速度。运算速度是指计算机每秒钟内执行指令的数目。目前微机的速度一般可达每秒几亿次至几十亿次；大型机、巨型机可达每秒几千亿次至几万亿次。目前，我国已经研制出每秒万亿次的巨型机。随着新技术的不断发展，运算速度仍在不断提高。

(3) 强记忆 计算机有存储记忆装置，能够存储各种类型的信息。如数字、文字、图形、图像、声音等，将它们转换成计算机能够存储的数据形式保存在计算机的存储装置中。

(4) 高精度 计算机的数值运算精度很高，一般情况下，微机数值数据的有效数字可达几十位，高档计算机有效数字则更多，这是其他任何计算工具所不及的，即使是微机也能够满足大多数科学计算的高精度要求。如在 Windows (科学型) 计算器中，单击 (PI) 按钮 (即 π 函数)，其计算结果是：3.1415926535897932384626433832795，有效数字达 32 位。

(5) 逻辑运算能力 计算机不但能进行数值计算，而且能进行逻辑运算。如与、或、

非等,并能判断数据之间的关系。人们正是利用这种逻辑运算能力,开发计算机在信息处理、过程控制和人工智能等方面的应用。

1.2.2 计算机的应用领域

在信息化社会中,计算机的应用已经广泛地深入到人类社会的各个领域,归纳起来主要表现在以下几个方面:

1. 数值计算 也称科学计算。它是计算机的看家本领,是计算机诞生以来应用最早的一个领域。利用计算机的高速运算和大容量的存储能力,可进行庞大而复杂、人工无法实现的各种数值计算。广泛应用于数学、物理、化学、生物学、天体物理学等基础科学的研究,以及航天、航空、工程设计、气象分析等复杂的科学计算,直接推动着现代科学技术的发展。

2. 数据处理 也称信息处理。数据处理是指在计算机上管理、操作各种形式的数据资料。人们把采集的大量数据,按照一定的组织方式输入到计算机中,通过计算机的运算、分析、加工,输出人们需要的有用信息。实现科学化、自动化管理,可节省大量的人力、物力和时间,使人们能够准确、及时地得到所需要的各种信息资料。虽然计算方法简单,但数据量非常大,输入输出操作频繁,是计算机应用中所占比重最大的一个领域。如企业管理、金融财务、交通运输、医疗、核算、检索、分类等。

3. 过程控制 也称实时控制或自动控制。过程控制是指利用计算机实现对整个运行过程的监测和控制。在程序的作用下,通过声、光、电、波等各种传感装置,经模/数、数/模转换进行实时监测和控制,不仅可以提高自动化水平,而且也增强了控制的准确性。因此,在科学研究、工业生产、交通运输、航空、导弹、卫星等方面已得到十分广泛的应用。

4. 辅助工程 主要包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助工程(CAE)、计算机辅助测试(CAT)、计算机辅助教学(CAI)等。

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是指利用计算机进行工程或产品设计,以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于宇航、飞机、汽车、机械、电子、建筑、轻工和家庭装饰等领域。

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是指利用计算机进行计划、管理和控制加工设备的操作等。它可提高产品质量,降低成本,缩短生产周期,提高生产率和改善制造人员的工作条件等(如一些危险、有害的作业完全可以实现无人化自动操作)。

CAD和CAM的进一步发展,两者必然要联接起来,称为CAD/CAM系统。随着信息技术的不断发展,目前引人注目的计算机集成制造系统将得以实现,它将实现设计、生产的自动化,真正实现无人化工厂。

计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)是指利用计算机进行教学的自动系统。它将教学内容、方法以及学生的学习情况存储于计算机内,模拟各学科的课堂教学过程,甚至能够突破某些利用传统的教学手段难以实现的知识难点,循序渐进地引导学生学习,并能进行自学与自我检测,是以学生为主体的教学模式,也是21世纪创新教育的新模式。

5. 电脑网络 电脑网络是计算机通过网络得以集成的应用。目前世界上最大的电脑网络是美国的Internet网络,它已发展成公用性极强的计算机网络集合,爆炸性地成为当今流行的高科技产业热点。它是一种个人电脑与无线电、电话局网络的特殊集合物,如今已成为人们彼此交谈和传递信息的地方。Internet已成为国际计算机互联网的专用名,Internet是成千上万个信息资源的总称,这些资源以电子文件的形式在线地分布在世界各地的数百万台计

算机当中,使得“世界”变得如此之小,无限风光近在咫尺。

总之,计算机的应用已经成为人类大脑进行思维的延伸,成为人类进行现代化生产和生活的重要工具。

1.3 计算机常用数制

1.3.1 数制

数制(Number System)是指用一组固定的数字和一套统一的规则表示数目的方法。通常,人们习惯用十进制表示一个数,即以十为模,逢十进一的进制方法。实际上,人们也常常使用其他的数制表示一个数。如十二进制(一打等于十二个,一英尺等于十二英寸,一年等于十二个月)、十六进制(如一市斤等于十六小两)、六十进制(一小时等于六十分,一分等于六十秒)等。这些完全是由于人们的习惯和实际需要,并非是天经地义的进制方法。

计算机内部一律采用二进制存储数据和运算数据。为了书写、阅读方便,人们也可以使用十、八、十六进制形式表示一个数。但不管采用哪种形式,计算机最终都要把它们转换成二进制数存入计算机并以二进制方式进行运算,输出时可通过输出设备再把运算结果转换成人们需要的进制形式。计算机为什么采用二进制表示数据?其主要原因是:

1) 在电器元件中最容易实现,而且稳定、可靠。二进制数只要求识别“0”和“1”两个符号,具有两种稳定状态的电器元件都能实现。如果开关的合上定义为“1”,断开则为“0”;电灯亮为“1”,灭则为“0”;电容的充电为“1”,放电则为“0”;晶体管的截止为“1”,导通则为“0”等。计算机则是利用电路输出的高电平和低电平分别代表数字“1”和“0”的,而电路在这种工作状态下是最稳定、最可靠的。

2) 运算规则简单。由于计算机只能进行二进制数的运算,因此它比十进制数的运算规则简单许多。正因为如此,对硬件的设计、制作也相对简单得多,简化了硬件结构。

3) 便于逻辑运算。逻辑运算的结果称为逻辑值,逻辑值只有两个:“1”或“0”。这里的“1”和“0”并不表示数值,而是代表问题结果的两种可能性:真或假、是或非、正确或错误等。如果计算的结果为真就用“1”表示;为“假”则用“0”表示。

1.3.2 数制间的相互转换

用户可以使用八、十、十六进制形式表示一个数(如在汇编语言中),而计算机内部是用二进制形式表示一个数,这就存在数据之间的转换问题。

1. 十进制整数转换成二进制数 把一个十进制整数(小数略)转换成二进制数,只需将这个十进制整数一次又一次地被2除,直到商为0,每次得到的余数,从最后一位余数读起就是用二进制表示的数。

【例 1-1】将 10 转换成二进制数。

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 10} \quad \cdots \cdots 0 \text{ (余数)} \\ 2 \overline{) 5} \quad \cdots \cdots 1 \\ 2 \overline{) 2} \quad \cdots \cdots 0 \\ 2 \overline{) 1} \quad \cdots \cdots 1 \\ 0 \end{array}$$

得到: $(10)_{10} = (1010)_2$

【例 1-2】将 137 转换成二进制数。

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 137} \quad \cdots \cdots 1 \text{ (余数)} \\
 2 \overline{) 68} \quad \cdots \cdots 0 \\
 2 \overline{) 34} \quad \cdots \cdots 0 \\
 2 \overline{) 17} \quad \cdots \cdots 1 \\
 2 \overline{) 8} \quad \cdots \cdots 0 \\
 2 \overline{) 4} \quad \cdots \cdots 0 \\
 2 \overline{) 2} \quad \cdots \cdots 0 \\
 2 \overline{) 1} \quad \cdots \cdots 1 \\
 0
 \end{array}$$

得到: $(137)_{10} = (10001001)_2$

2. 二进制数转换成十进制数 将二进制数转换成十进制数, 可以用下面公式求出:

$$(F)_{10} = a_n \times 2^n + a_{n-1} \times 2^{n-1} + \cdots + a_2 \times 2^2 + a_1 \times 2^1 + a_0 \times 2^0 + b_1 \times 2^{-1} + b_2 \times 2^{-2} + \cdots + b_{m-1} \times 2^{-(m-1)} + b_m \times 2^{-m}$$

式中, F 是十进制数 (包括整数和小数), a_i 和 b_i 分别是整数和小数部分。

a_0 是二进制整数的最后一位, 向上依次类推。

a_n 是二进制整数的最高位。

b_1 是二进制小数点后面的第一位, 以下依次类推。

b_m 是二进制小数点后面的最后一位。

【例 1-3】将 $(1110100)_2$ 转换成十进制数。

$$\begin{aligned}
 (1110100)_2 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\
 &= 64 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 0 = (116)_{10}
 \end{aligned}$$

得到: $(1110100)_2 = (116)_{10}$

3. 二进制数转换成八进制数 从二进制数最低位 (最右边的整数位) 开始, 每三位为一组, 依次向高位组合, 最高位不足三位时, 前面补 0, 把每组二进制数都按二转十的方法进行转换, 得到的结果就是用八进制表示的数。

【例 1-4】将 $(11101010)_2$ 转换成八进制数。

$$\begin{array}{ccc}
 \underline{011} & \underline{101} & \underline{010} \\
 3 & 5 & 2
 \end{array}$$

得到: $(11101010)_2 = (352)_8$

【例 1-5】将 $(1011010100111110)_2$ 转换成八进制。

$$\begin{array}{cccccc}
 \underline{1} & \underline{011} & \underline{010} & \underline{100} & \underline{111} & \underline{110} \\
 1 & 3 & 2 & 4 & 7 & 6
 \end{array}$$

得到: $(1011010100111110)_2 = (132476)_8$

八进制数的运算规则是以八为模, 逢八进一。因此八进制数的每一位一定在 0~7 之间 (包括 0 和 7), 不会超过 7。

4. 八进制数转换成二进制数 只需把八进制数的每一位, 按照十进制数转换成二进制数的方法, 依次转换成必须满足三位的二进制数, 其排列结果就是用二进制表示的数。

【例 1-6】将 $(351)_8$ 转换成二进制数。

其中: $(3)_8 = (011)_2$ $(5)_8 = (101)_2$ $(1)_8 = (001)_2$ (不足三位时前面补0)
得到: $(351)_8 = (011101001)_2 = (11101001)_2$

【例 1-7】将 $(45670)_8$ 转换成二进制数。
得到: $(45670)_8 = (100101110111000)_2$

5. 二进制数转换成十六进制数 从二进制数最低位开始, 每四位为一组向高位组合, 如果高位不足四位则前面补 0, 把每一组按二转十的方法转换, 得到的结果就是用十六进制表示的数。如果四位一组二进制数是 10、11、12、13、14、15, 则分别用字母 A、B、C、D、E、F 表示。

【例 1-8】将 $(10011101)_2$ 转换成十六进制数。
 $(\underline{1001} \quad \underline{1101})_2$
 9 D

得到: $(10011101)_2 = (9D)_{16}$

【例 1-9】将 $(10001010011011110000)_2$ 转换成十六进制数。
 $(\underline{1000} \quad \underline{1010} \quad \underline{0110} \quad \underline{1111} \quad \underline{0000})_2$
 8 A 6 F 0

得到: $(10001010011011110000)_2 = (8A6F0)_{16}$

从上面的例中可以看出, 用十六进制表示二进制数是非常简练的, 书写也方便。十六进制是以十六为模, 每个数字均在 0~F 之间 (包括 0~F), 不会超出这个范围。

6. 十六进制数转换成二进制数 只需要把每一个十六进制数, 按照十进制数转换成二进制数的方法, 依次转换成必须满足四位的二进制数, 其排列结果就是用二进制表示的数。

【例 1-10】将 $(60)_{16}$ 转换成二进制数。
得到: $(60)_{16} = (01100000)_2 = (1100000)_2$ (高位 0 可以省略)

【例 1-11】将 $(9E)_{16}$ 转换成二进制数。
得到: $(9E)_{16} = (10011110)_2$

【例 1-12】将 $(CB1F)_{16}$ 转换成二进制数。
得到: $(CB1F)_{16} = (1100101100011111)_2$

表示一个数时, 为说明它是属于哪一种进制的数, 除了书写时可加下标后缀以示区别外, 还可以加字母后缀以示区别。后缀字母 B、D、O (欧) 或 Q、H 分别表示二、十、八、十六进制数, 字母大小写无关。如: 0101B 表示二进制数, 1354O (欧) 表示八进制数, 2383D 表示十进制数, 60ACH 表示十六进制数。

有些场合也可以用前缀表示进制数, 如 0x100, 表示该数是十六进制数 100, 而 0x 则是前缀。

1.3.3 二进制数运算

二进制数运算包括算术运算和逻辑运算。算术运算的基本运算是加法和减法, 利用加法和减法, 可以实现二进制数的乘法和除法运算。

1. 二进制数的算术运算

(1) 加法运算 二进制数的加法运算法则是:

0+0=0, 0+1=1, 1+0=1, 1+1=10 (逢二进一, 向高位进位)。

【例 1-13】 $1101110+101101=10011011$ 【例 1-14】 $1111010+10101001=100100011$

$$\begin{array}{r} 01101110 \\ +00101101 \\ \hline 10011011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 01111010 \\ +10101001 \\ \hline 100100011 \quad (\text{有进位}) \end{array}$$

(2) 减法运算 二进制数的减法运算法则是:

0-0=0, 1-0=1, 1-1=0, 10-1=1 (向高位借位, 借一当二)。

【例 1-15】 $10011011-1101110=101101$ 【例 1-16】 $10101011-1111010=110001$

$$\begin{array}{r} 10011011 \\ -01101110 \\ \hline 00101101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10101011 \\ -01111010 \\ \hline 00110001 \end{array}$$

2. 二进制数的逻辑运算 计算机的特点之一是既能进行数值运算, 也能进行逻辑运算。虽然逻辑运算结果是“1”或“0”, 但它代表了所要研究问题的两种状态或可能性, 赋予逻辑含义, 可以表示“真”与“假”、“是”与“否”、“有”与“无”。计算机中, 只有用“1”或“0”两种取值表示的变量, 即具有逻辑属性的变量称为逻辑变量。逻辑运算与算术运算的主要区别是: 逻辑运算是按位进行的, 位与位之间不像加、减运算那样有进位或借位的联系。

逻辑运算包括三种基本运算: 逻辑加法、逻辑乘法和逻辑否定。此外, 还可以导出异或运算、同或运算以及与或非运算等。下面介绍 4 种运算:

(1) 逻辑加法 (又称“或”运算) 逻辑加法通常用符号“+”或“ $\vee$ ”来表示。设逻辑变量 A、B、C, 它们的逻辑加运算关系是:

$A+B=C$ 或者写成 $A\vee B=C$, 读作“A 或 B 等于 C”。若逻辑变量采用不同的取值, 则逻辑加运算规则如下:

⑤	$A+B=C$	$A\vee B=C$
	$0+0=0$	$0\vee 0=0$
	$0+1=1$	$0\vee 1=1$
	$1+0=1$	$1\vee 0=1$
	$1+1=1$	$1\vee 1=1$

在给定的逻辑变量中, 只要有一个为 1, “或”运算的结果就为 1。

(2) 逻辑乘法 (又称“与”运算) 逻辑乘法通常用符号“ $\times$ ”或“ $\wedge$ ”或“ $\cdot$ ”表示。设逻辑变量 A、B、C, 它们的逻辑乘运算关系是: $AB=C$, $A\wedge B=C$, $A\cdot B=C$ 。读作“A 与 B 等于 C”。若逻辑变量采用不同的取值, 则逻辑乘运算规则如下:

	$A\times B=C$	$A\wedge B=C$	$A\cdot B=C$
⑤	$0\times 0=0$	$0\wedge 0=0$	$0\cdot 0=0$
	$0\times 1=0$	$0\wedge 1=0$	$0\cdot 1=0$
	$1\times 0=0$	$1\wedge 0=0$	$1\cdot 0=0$
	$1\times 1=1$	$1\wedge 1=1$	$1\cdot 1=1$

不难看出, 逻辑乘法是“与”的含义, 它表示只有参加运算的逻辑变量取值都为 1 时, 逻辑乘积才等于 1。

(3) 逻辑否定 (非运算) 逻辑非运算是在逻辑变量的上方加一横线。设逻辑变量 A, 其运算规则为:

A	$\overline{A}$	
0	1	读作 0 非等于 1
1	0	读作 1 非等于 0

(4) 异或逻辑运算 也称按位加, 即不带进位的加法。“异或”运算通常用符号“ $\oplus$ ”表示。设逻辑变量 A、B、C, 它的运算规则为: $A \oplus B = C$, 读作: “A 同 B ‘异或’ 等于 C”。

$$\begin{array}{l}
 \underline{A \oplus B = C} \\
 0 \oplus 0 = 0 \\
 0 \oplus 1 = 1 \\
 1 \oplus 0 = 1 \\
 1 \oplus 1 = 0
 \end{array}$$

由此可见, 在 A、B 两个逻辑变量中, 只要两个逻辑变量的值相同, “异或”运算的结果就为 0; 当两个逻辑变量的值不同时, “异或”运算的结果才为 1。

以上介绍的四种逻辑运算在汇编和高级语言里, 常用“OR”表示“或”, “AND”表示“与”, “NOT”表示“非”, “XOR”表示“异或”。

需要指出的是, 计算机可以一次对不同种类的多个逻辑变量进行运算, 它们将按照逻辑运算符的优先顺序进行, 最终出现一个结果“真”(用 1 表示)或“假”(用 0 表示)。

1.4 数据与编码

所有能被计算机接收和处理的符号集合称为数据。数据的种类很多, 除了数值数据外, 还包括字母、符号、图形、图片、语音、视频等数据。要使计算机能接收和处理这些非数值数据, 就必须将其转换为用“0”和“1”表示的代码, 这一过程称为编码。下面介绍位、字节、字长、数值数据的表示方法和非数值数据的编码。

1.4.1 数据单位与存储形式

计算机内部存储和处理的数据均用二进制数表示, 下面介绍几个相关概念。

1. 位 (bit) 用来表示二进制数中的一位数字的存储装置称为位, 英文名是 bit, 音译为“比特”。bit 是 binary digit (二进制位) 的前两个字母与最后一个字母的组合。

位是计算机存储数据和进行运算的最小单位。一个比特只能表示两种状态 (0 或 1)。

2. 字节 (Byte) 一个字节由 8 个比特构成, 英文名是 Byte, 它是计算机存储和运算的基本单位。其结构如图 1-1 所示。

(高位) b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0 (低位)

0	1	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

图 1-1 字节结构

3. 字长 (word size) 字长是指计算机一次能直接处理二进制数据的位数, 即比特的数目。它是由 CPU 本身的硬件结构所决定的, 它与数据总线的数目相对应。字长越长, 计算机的整体性能越强。

1.4.2 数值数据的表示

数值数据必须转换成二进制数计算机才能保存和处理, 由于各类存储器的基本存储单位是字节, 因此数值数据是以字节为单位保存的。

如果用一个字节存放无符号的整数(只讨论整数), 一个字节(8位)从全0开始至全1, 即 $(00000000)_2$ 至 $(11111111)_2$, 它可以表示十进制0至255(即 2^8-1)中的任一个数。

如果表示带符号的整数, 则取出该字节的最左端(即最高位)用来表示符号, 0表示正号, 1表示负号, 其后7位表示数值。一个字节可以表示的十进制整数范围是-128(即 2^7)至+127(即 2^7-1), 由于计算机的负数用补码表示(-128是“10000000”), 因此负数的绝对值比正数多1个。

事实上, 计算机存储一个数值数据至少占用2个字节, 如果用来存放无符号的整数, 可以表示十进制数的范围是 $0\sim 2^{16}-1$, 即 $0\sim 65535$ 。表示带符号的整数, 前一个字节的最高位表示符号, 后15位表示数值, 十进制整数范围是-32768(即 2^{15})至+32767(即 $2^{15}-1$)。如果数比较大, 可以用4个字节或8个字节表示一个数, 或者用浮点形式表示一个数。

1.4.3 ASCII 字符的表示

国内使用的字符主要有两类, 一类是键盘字符, 另一类是汉字字符。如果要想计算机存储和处理这些字符, 首先要对字符进行编码。最常用的键盘字符编码是ASCII码, 常用的汉字编码是国标码。

ASCII是美国标准信息交换码(American Standard Code for Information Interchange)的缩写。它本来只是一个美国交换码的国家标准, 但已被国际标准化组织(ISO)接收为国际标准, 为世界所公认, 它是计算机尤其是微机普遍采用的一种编码方式, 成为世界范围内微机的标准编码方案。

ASCII字符编码就是规定用什么二进制码来表示字母、数字以及一些专用符号。

标准的ASCII字符共有128个, 其中包括英文大小写字母, 0~9数字, 33个控制字符(即非打印字符, 主要是控制计算机执行某一规定动作), 以及常用的各种符号。如果用一个字节表示一个字符代码, 一个字节从00000000~11111111有256种组合状态, 即 $2^8=256$ 。标准ASCII字符只有128个, 因此可以使用字节的低七位的不同组合表示128个字符代码, 每一个ASCII字符固定对应低七位的某种组合状态, 而最高位固定为0。如01000001它代表大写字母A, 01100001代表小写字母a等。

ASCII码有7位版本和8位版本两种。国际上通用的标准的ASCII码是一种7位码, 用7位码($2^7=128$)表示的ASCII字符可参看表1-1。

要确定一个数字、字母、符号或控制字符的ASCII码, 可在表1-1中先查出它的位置, 并确定它所在的行和列, 根据行数可确定被查字符的低4位编码(b_3 、 b_2 、 b_1 、 b_0), 根据列数可确定被查字符的高3位编码(b_6 、 b_5 、 b_4)。将高3位编码与低4位编码连在一起就是要查字符的ASCII码。

当微机采用7位ASCII码作机内码时, 每个字节的8位只占用了7位, 而把最左边的一位(最高位 b_7)置0。

ASCII码的新版本称为ASCII8, 它把原来的7位码扩展成8位码, 称扩展ASCII码, 它可以表示256个字符, 每个字符的字节的最高位并不全是0。