

# 大学计算机基础教程

主 编 黄良永 徐雨明  
副主编 唐爱龙 杨 炳 温新权

Help

DAXUE JISUANJI JICHU JIAOCHENG DAXUE JISUANJI JICHU JIAOCHENG  
DAXUE JISUANJI JICHU JIAOCHENG DAXUE JISUANJI JICHU JIAOCHENG

DAXUE JISUANJI JICHU JIAOCHENG DAXUE JISUANJI JICHU JIAOCHENG



电子科技大学出版社

附录 (912) 目录 (913)

附录 (912) 目录 (913)

附录 (912) 目录 (913)

附录 (912) 目录 (913)

附录 (912) 目录 (913)

附录 (912) 目录 (913)

附录 (912) 目录 (913)

# 大学计算机基础教程

主 编 黄良永 徐雨明

副主编 唐爱龙 杨 炳 温新权

参 编 潘晓明 吴春梅 罗芳琼

蓝 永 黄秋勇 李 洁

电子科技大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础教程 / 黄良永, 徐雨明主编. —成都:

电子科技大学出版社, 2008.8

ISBN 978-7-81114-915-9

I. 大… II. ①黄…②徐… 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 (2008) 第 126537 号

## 内 容 提 要

本书是高职高专学生学习计算机的入门教材, 全书共分八章, 分别为: 计算机基础知识、操作系统 Windows XP、文字处理软件 Word 2003、电子表格软件 Excel 2003、数据库管理系统 Access 2003、演示文稿 PowerPoint 2003、计算机网络基础及 Internet 应用和多媒体应用基础。本书的目标是使高职高专学生掌握必要的计算机基本知识, 突出并侧重计算机操作技能的训练, 培养学生对信息获取、信息处理、信息运用的意识和能力, 为今后在学习和工作中应用计算机知识打下坚实的基础。教学安排建议: 讲授 36 学时, 上机练习 36 学时。

为了便于教师和学生使用本教材开展教学工作, 本教材同时配有《大学计算机基础实训指导教程》, 供教学和学生参加计算机等级考试复习使用。本教材配有教学课件及实训有关的素材文件, 需要的读者可与作者联系 (免费提供, Email: liangyonghuang@126.com)。

# 大学计算机基础教程

主 编 黄良永 徐雨明

副主编 唐爱龙 杨 炳 温新权

参 编 潘晓明 吴春梅 罗芳琼 蓝 永 黄秋勇 李 洁

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 徐 红

责任编辑: 徐守铭 徐 红

主 页: [www.uestcp.com.cn](http://www.uestcp.com.cn)

电子邮件: [uestcp@uestcp.com.cn](mailto:uestcp@uestcp.com.cn)

发 行: 新华书店经销

印 刷: 四川省地质矿产局测绘队印刷厂

成品尺寸: 185mm×260mm 印张 19 字数 460 千字

版 次: 2008 年 8 月第一版

印 次: 2008 年 8 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-81114-915-9

定 价: 32.60 元

## ■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。
- ◆ 课件下载在我社主页“下载专区”。

# 前 言

计算机技术的飞速发展,要求计算机基础教育工作者在教学内容上必须改革创新,才能跟上迅速发展的形势。鉴于此,我们及时编写了新版本的教材和《大学计算机基础实训指导教程》配套教材,并附有电子课件、实训有关的素材文件和本教材的 Word 电子文稿,供大家使用。本教材除具有内容新颖、结构紧凑、层次清楚、图文并茂、通俗易懂、便于教与学等特点外,还突出并侧重于当前流行的计算机软件和应用的介绍。部分教学内容通过实例操作讲解,达到“触类旁通、举一反三”,掌握软件使用的目的。

本教材共分八章,分别为:计算机基础知识、操作系统 Windows XP、文字处理软件 Word 2003、电子表格软件 Excel 2003、数据库管理系统 Access 2003、演示文稿 PowerPoint 2003、计算机网络基础及 Internet 应用和多媒体应用基础。教学安排建议讲授 36 学时,上机练习 36 学时。

参与本教材编写的作者,都是长期工作在计算机教学、科研和实验室第一线的计算机专业教师和工作人员。他们在长期的教学和实践工作中积累了丰富的教学经验。本教材第一章和第八章由黄良永编写;第二章由唐爱龙编写;第三章由蓝永编写;第四章由黄秋勇编写;第 5.1 节、第 5.2 节和第 5.5 节由吴春梅编写,第 5.3 节和第 5.4 节由李洁编写,第 5.6 节和第 5.7 节由罗芳琼编写;第六章由温新权编写;第七章由潘晓明编写。全书由黄良永和徐雨明担任主编。梁文杰副教授对全书的编写和修改提出了许多宝贵的意见和建议,本书的编写也得到了我校和我系各级领导的关心和支持,在此一并表示深深的感谢!

由于时间紧迫以及作者的水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者批评和指正。

编 者  
2008 年 5 月

# 目 录

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 第1章 计算机基础知识.....               | 1   |
| 1.1 计算机的发展和应用.....             | 1   |
| 1.2 计算机的特点及分类.....             | 4   |
| 1.3 计算机信息的表示、存储及编码.....        | 5   |
| 1.4 键盘操作及文字输入.....             | 13  |
| 1.5 计算机系统的组成.....              | 23  |
| 1.6 计算机病毒.....                 | 33  |
| 第2章 操作系统 Windows XP .....      | 39  |
| 2.1 操作系统概述 .....               | 39  |
| 2.2 Windows XP 的用户界面及基本操作..... | 41  |
| 2.3 磁盘文件目录结构及路径.....           | 56  |
| 2.4 资源管理器.....                 | 59  |
| 2.5 磁盘操作.....                  | 67  |
| 2.6 Windows XP 实用应用软件.....     | 72  |
| 第3章 文字处理软件 Word 2003 .....     | 82  |
| 3.1 概述.....                    | 82  |
| 3.2 文档的基本操作.....               | 88  |
| 3.3 文档的版面设计.....               | 97  |
| 3.4 Word 的图文排版.....            | 107 |
| 3.5 表格的制作和处理.....              | 118 |
| 3.6 Word 2003 的一些其他功能.....     | 127 |
| 3.7 文件打印.....                  | 134 |
| 第4章 电子表格软件 Excel 2003.....     | 136 |
| 4.1 Excel 2003 概述.....         | 136 |
| 4.2 工作表的建立及数据编辑.....           | 140 |
| 4.3 公式和函数.....                 | 144 |
| 4.4 数据清单的管理.....               | 150 |
| 4.5 工作表格式化.....                | 155 |
| 4.6 数据的图表化.....                | 160 |
| 4.7 工作表的管理.....                | 164 |



|       |                            |     |
|-------|----------------------------|-----|
| 4.8   | 数据保护.....                  | 167 |
| 4.9   | 页面设置和打印.....               | 168 |
| 第 5 章 | 数据库管理系统 Access 2003.....   | 173 |
| 5.1   | 数据库简介.....                 | 173 |
| 5.2   | 数据库和数据表结构的建立.....          | 176 |
| 5.3   | Access 2003 数据表的基本操作.....  | 180 |
| 5.4   | 数据表数据的编辑和使用.....           | 194 |
| 5.5   | Access 2003 数据库的查询.....    | 202 |
| 5.6   | Access 2003 数据库报表.....     | 211 |
| 5.7   | Access 2003 数据库的安全与管理..... | 223 |
| 第 6 章 | 演示文稿 PowerPoint 2003.....  | 228 |
| 6.1   | PowerPoint 2003 的基本操作..... | 228 |
| 6.2   | 编辑演示文稿.....                | 234 |
| 6.3   | 建立动感的演示文稿.....             | 243 |
| 6.4   | 美化演示文稿.....                | 245 |
| 6.5   | 输出演示文稿.....                | 248 |
| 第 7 章 | 计算机网络基础及 Internet 应用.....  | 250 |
| 7.1   | 计算机网络概述.....               | 250 |
| 7.2   | 局域网技术.....                 | 256 |
| 7.3   | Internet 概述.....           | 263 |
| 7.4   | IP 地址.....                 | 265 |
| 7.5   | 域名系统原理.....                | 269 |
| 7.6   | Internet 接入方式.....         | 271 |
| 7.7   | Internet 的信息服务及基本应用.....   | 274 |
| 第 8 章 | 多媒体技术基础.....               | 287 |
| 8.1   | 多媒体概述.....                 | 287 |
| 8.2   | 常用多媒体工具软件简介.....           | 290 |
| 参考文献  | .....                      | 296 |

# 第1章 计算机基础知识

计算机是电子数字计算机的简称,是一种对信息进行存储、传送和加工处理的电子工具。目前计算机的应用非常广泛,已成为当代社会人们分析问题、解决问题的重要工具。运用计算机的能力是现代人文素质的重要标志之一。

本章系统地介绍计算机发展与应用,计算机系统的基础知识,计算机系统的构成,同时简单介绍信息与数据的相关知识。

## 1.1 计算机的发展和应用

1946年,世界上第一台电子数字计算机 ENIAC (如图 1.1 所示) 诞生后,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出了计算机的设计思想,主要有两点:其一是计算机应该以二进制为运算基础,其二是计算机应该采用“存储程序和程序控制”方式工作。并且进一步明确指出整个计算机的结构应该由五个部分组成:运算器、控制器、存储器、输入设备以及输出设备。冯·诺依曼的这一设计思想解决了计算机的运算自动化问题和速度匹配问题,对后来计算机的发展起到了决定性的作用,标志着计算机时代的真正开始。

### 1.1.1 计算机的产生和发展

自 1946 年第一台计算机诞生以来,根据计算机采用的主要逻辑元件的不同经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路四代的发展。

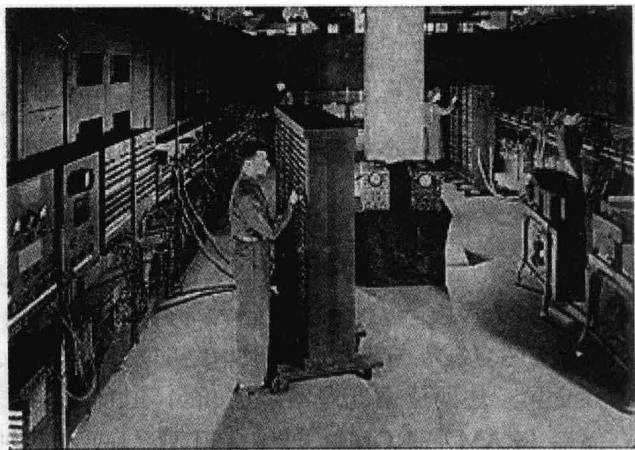


图 1.1 世界上第一台计算机 ENIAC

**第一代: 电子管时代 (1946~1957 年)。**这一时期的计算机采用电子管作为主要逻辑元件,运算速度一般是每秒几千次至几万次。软件方面确定了程序设计的概念,由代码程序发展到了符号程序,出现了高级语言的雏形。这一时期的计算机主要用于科学计算和军事研究。

**第二代: 晶体管时代 (1958~1964 年)。**这一时期计算机的主要逻辑元件为晶体管。计

计算机速度已提高到每秒几十万次, 体积、重量却减少了很多。这一时期, 计算机主要应用于军事、工业、商业和金融等方面, 计算机实时控制在卫星、宇宙飞船、火箭的制导上也有一定的应用。

第三代: 集成电路时代 (1965~1970 年)。1964 年, 诞生了集成电路, 并取代了晶体管成为计算机的主要逻辑器件。与晶体管相比, 集成电路的体积更小, 功耗更低, 可靠性更高。第三代计算机由于采用了集成电路, 计算速度从每秒几十万次提高到上千万次, 体积进一步大大缩小, 价格也不断下降。软件方面出现了操作系统、标准化的程序设计语言和人机会话式的 Basic 语言。由于集成电路成本迅速下降, 成本低而功能比较强的小型计算机占领了许多数据处理的应用领域。第三代计算机不仅应用于科学计算, 还应用于企业管理、自动控制、辅助设计、辅助制造和城市交通管理等领域。

第四代: 大规模和超大规模集成电路时代 (1971 年~现在)。将 CPU、存储器及各个 I/O 接口集成在大规模集成电路和超大规模集成电路芯片上, 使计算机在存储容量、运算速度、可靠性及性能价格比方面均比上一代有较大突破。微型计算机具有体积小、功能强、价格便宜、灵活性大等特性, 其发展速度也相当迅速。运算速度每秒几千万次, 最高达每秒几十亿次。它广泛应用于社会生活的各个领域, 进入办公室和家庭。在办公自动化、电子编辑排版、数据库管理、图像识别、语音识别、专家系统等领域有较广泛的应用。同时随着计算机网络的出现, 计算机得到了更广泛的应用, Internet 的出现使我们进入了计算机网络时代。

目前, 正在研究的智能计算机是一种具有类似人的思维能力, 能替代人的一些体力劳动和脑力劳动。不久的将来, 还会出现速度更快、功能更强、更接近于人脑的光子计算机和生物计算机。总而言之, 现代计算机正朝着巨型化、微型化的方向发展; 计算机的传输和应用正朝着网络化、智能化的方向发展, 并越来越广泛地应用于我们的工作、生活和学习中, 对社会和生活起到不可估量的影响。

### 1. 巨型化

随着科学与技术的不断发展, 在一些科技尖端领域, 要求其计算机运算速度更高, 存储容量更大, 事务处理能力更强, 数据输入/输出的吞吐率更高, 可为众多用户提供服务, 从而促使计算机向巨型计算机发展。

### 2. 微型化

随着计算机应用领域的不断扩大, 对计算机的要求也越来越高, 人们要求计算机体积更小、重量更轻、价格更低, 能够应用于各种领域、各种场合, 从而出现了微型计算机, 又称为个人计算机 (PC), 它的产生与发展与大规模集成电路的发展分不开。1971 年 1 月, Intel 公司的霍夫研制成功世界上第一块四位微处理器芯片 Intel 4004, 标志着微机时代的开始。微处理器加上半导体存储器 (RAM 与 ROM), 外围接口 (I/O) 和时钟发生器与其他部件, 就组成了微型计算机。

1976 年, 美国硅谷的乔布斯和沃兹尼克这两个年仅 20 岁的青年人设计成功了苹果微型机, 为计算机进入家庭首开先河。1981 年 8 月 12 日, 国际商用机器公司 (IBM) 推出第一代个人计算机。此后微机就迅猛发展起来了。

### 3. 网络化

网络化是指计算机组成更广泛的网络, 以实现资源共享和信息交换。



#### 4. 智能化

智能化是指计算机可具有类似于人类的思维能力,如推理、判断和感觉等。

#### 5. 多媒体

多媒体技术是20世纪80年代中后期兴起的一门跨学科的新技术。采用这种技术,计算机的功能从文字处理全面扩展到影片欣赏、电视点播、互动电影、电子图书、可视电话、音乐作曲、卡拉OK、录像录音、照相摄影、美术创作和游戏等领域。当前全世界已形成一股开发应用多媒体技术的热潮。

### 1.1.2 计算机的应用领域

随着科学技术的发展,计算机的应用已渗透到社会的各行各业,正在改变着传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。

#### 1. 科学计算

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算,是计算机应用的最早最重要领域,如天气预报的数值运算、地震数据的分析计算等。

#### 2. 自动控制

自动控制是指在工业生产过程中用计算机及时地采集数据,对数据进行分析,根据分析结果选择最佳方案对过程进行自动控制,又称为过程控制。用计算机进行控制可以降低能耗,提高生产效率,提高产品质量,如飞机的空中管理系统、数控机床的控制系统等。

#### 3. 数据管理

数据管理是指对各种各样的数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用和传播等一系列活动的总称,如查询与统计、分类分析、文字处理、图形图像处理、多媒体影音处理等。

#### 4. 网络应用

利用计算机网络使一个地区、一个国家乃至世界范围内的计算机之间实现信息、软硬件资源和数据的共享,个人在使用计算机方面可以上网浏览信息、参加网络视频会议、在网络上发布信息、收发电子邮件、手机通话、利用全球卫星定位系统(GPS)为自己或汽车定位等。

#### 5. 计算机辅助系统

计算机辅助系统可以帮助人们更好地完成工作、学习等任务,可以减轻人的劳动强度,提高工作效率,提高工作质量,节省人力物力。计算机辅助系统很多,如计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助制造(CAM)和计算机辅助工程(CAE)等。

#### 6. 人工智能

人工智能(简称AI)是利用计算机来模仿人的高级思维活动,如自动翻译、模式识别、密码分析、智能机器人等,是最诱人也是难度最大且需要研究最多的领域。

现在,可以说计算机已经进入了每一个领域,除上面所列举的各种应用领域以外,计算机还在多媒体技术、文化艺术、家庭娱乐等方面有着广泛的应用。事实上,计算机的应用领域在广度和深度两个方面都是无止境的,只要人们掌握了计算机原理和应用基础,再充分发挥各自领域中的创造性与能动性,那么计算机在各个领域中就可以找到它的用武之地。

## 1.2 计算机的特点及分类

### 1.2.1 计算机的特点

#### 1. 运算速度快

计算机的运算速度很大程度上由 CPU 的主频所决定, 因此 CPU 的主频是计算机最主要的性能指标, 主频越高计算机的运算速度就越快。1997 年国际象棋大师卡斯帕罗夫和电脑“深蓝”之间的人机大战, 所使用的计算机“深蓝”已达到每秒 280.6 兆次的计算速度。目前, 在每秒钟之内已经能够执行上万亿条指令, 甚至高达每秒百万亿次的计算速度。

#### 2. 存储能力强

计算机拥有巨大的存储能力。现在普通计算机中硬盘的容量达到 100GB 以上, 普通 CD 光盘的容量为 600MB 以上, 家用刻录 DVD 光盘容量为 4.7GB, 而新研制的光盘容量已经达到了 60GB, 可轻松容纳十几部高清晰度的电影。另外移动硬盘的容量也很大, 一般为 80GB。一套 900 万字的百科全书可以存入一张 CD 光盘中。大型计算机的记忆容量则可以把整个图书馆的资料全部储存进去。

#### 3. 计算精度高

计算机的计算精度在理论上不受限制, 一般的计算机均能达到 15 位有效数字, 通过一定的技术手段, 可以实现任何精度要求。历史上著名数学家黎依列, 曾经为计算圆周率 $\pi$ , 整整花了 15 年时间, 才算到第 707 位。现在将这件事交给计算机去做, 几个小时内就可计算到 10 万位。

#### 4. 具有逻辑判断能力

借助于逻辑运算, 可以让计算机做出逻辑判断, 分析命题是否成立, 并可根据命题成立与否做出相应的对策。例如, 数学中有个“四色问题”, 是说不论多么复杂的地图, 使相邻区域颜色不同, 最多只需四种颜色就够了。100 多年来不少数学家一直想去证明它或者推翻它, 却一直没有结果, 成了数学中著名的难题。1976 年两位美国数学家终于使用计算机进行了非常复杂的逻辑推理验证了这个著名的猜想。

#### 5. 按程序自动工作的能力

一般的机器是由人控制的, 人给机器一个指令, 机器就完成一个操作。计算机的操作也是受人控制的, 但由于计算机具有内部存储能力, 可以将指令事先输入到计算机存储起来, 在计算机开始工作以后, 从存储单元中依次去取指令, 用来控制计算机的操作, 从而使人们可以不必干预计算机的工作, 实现操作的自动化。这种工作方式称为程序控制方式。

### 1.2.2 计算机的分类

计算机按其应用特点可分为两大类, 即专用计算机和通用计算机。

#### 1. 专用计算机

所谓专用计算机是针对某一特定应用领域或面向某种算法而研制的计算机, 如工业控制机、卫星图像处理用的大型并行处理机等。其特点是它的系统结构和专用软件对所指定的应用领域是高效的, 若用于其他领域则整体性能较低。

## 2. 通用计算机

所谓通用计算机是面向多种应用领域和面向多种算法的计算机。特点是它的系统结构和计算机软件能适合多种用户的需求。通用数字计算机根据其性能、用途大体可以分为五类：巨型机、大型机、小型机、工作站和微型机。

### (1) 超级计算机或称巨型机

超级计算机通常是指最大、最快、最贵的计算机。目前世界上运行最快的超级机速度为每秒 1704 亿次浮点运算。生产巨型机的公司有美国的 Cray 公司、TMC 公司，日本的富士通公司、日立公司等。我国研制的银河机也属于巨型机。银河一号为亿次机，银河二号为十亿次机。

### (2) 大型机

大型机包括我们通常所说的大、中型计算机。这是在微型机出现之前最主要的计算模式，即把大型主机放在计算中心的机房中，用户要上机就必须去计算中心的终端工作。大型主机经历了批处理阶段、分时处理阶段，进入了分散处理与集中管理的阶段。IBM 公司一直在大型主机市场处于霸主地位，DEC、富士通、日立、NEC 也生产大型主机。不过随着微机与网络的迅速发展，大型主机正在走下坡路。我们许多计算中心的大机器正在被高档微机取代。

### (3) 小型机

由于大型主机价格昂贵，操作复杂，只有大企业、大单位才买得起。在集成电路推动下，20 世纪 60 年代 DEC 推出一系列小型机，如 PDP.11 系列、VAX.11 系列。HP 有 1000、3000 系列等。通常小型机用于部门计算。同样它也受到高档微机的挑战。

### (4) 工作站

工作站与高档微机之间的界限并不十分明确，而且高性能工作站正接近小型机，甚至接近低端主机。但是，工作站毕竟有它明显的特征：使用大屏幕、高分辨率的显示器；有大容量的内外存储器，而且大都具有网络功能。它们的用途也比较特殊，例如用于计算机辅助设计、图像处理、软件工程以及大型控制中心。

### (5) 个人计算机或称微型机

微型机以使用微处理器、结构紧凑为特征，是计算机中价格最低、应用最广、发展最快、装机量最多的一种。当今微型机字长可达 64 位，主存储器容量可达到 1GB 以上，时钟频率 3GHz 以上，已经达到或超过往日的小型机的水平。常见的微型机有 IBM-PC（及其兼容机）系列和 Apple 公司的 Macintosh 系列，两个系列的计算机互不兼容。其中 IBM-PC 系列占有大部分的市场份额。微型机是目前工厂、公司、学校和行政管理部门使用得最多的机型。

## 1.3 计算机信息的表示、存储及编码

### 1.3.1 信息与数据

#### 1. 信息

信息是现实世界在人们头脑中的反映，即信号。它以文字、数据、符号、声音和图像等形式记录下来，进行传递和处理，为人们的生产、建设和管理等提供依据。

## 2. 数据

数据是指输入到计算机并能被计算机进行处理的数字、文字、符号、声音和图像等符号。数据是对客观现象的表示，数据本身并没有意义。数据的格式往往和具体的计算机系统有关，随载荷它的物理设备的形式而改变。

## 3. 两者关系

数据是信息的表达、载体，信息是数据的内涵，是形与质的关系。只有数据对实体行为产生影响才成为信息，数据只有经过解释才有意义，成为信息。例如独立的 1、0 均无意义。当“1”“0”表示某实体在某个地域内存在与否，它就提供了“有”“无”的信息；当用它来标识某种实体的类别时，它就提供了特征码信息。

### 1.3.2 数据的存储单位

数据的存储单位有位、字节和字等。

#### 1. 位 (bit)

计算机中的“位”(bit，读作：比特)是指二进制中的一个数字位，是计算机中最小的信息计量单位。用 0 或 1 来表示的一种二进制信息。

#### 2. 字节 (Byte)

由八个二进制数字位构成为一个“字节”(Byte)，即  $1\text{Byte}=8\text{ bit}$ 。一个字节可以简写成 1B，字节是计算机中存储信息的基本计量单位。计算机的存储容量就是指该计算机所能存储的总字节数。由于字节单位太小，通常使用 1KB 或更大的单位作为存储信息的计算单位。

$$1\text{KB}(\text{千字节})=1024\text{ B}(\text{字节})=2^{10}\text{ B}=1\,024\text{ B}$$

$$1\text{MB}(\text{兆字节})=1024\text{ kB}(\text{千字节})=2^{20}\text{ B}=1\,048\,576\text{ B}$$

$$1\text{GB}(\text{吉字节})=1024\text{ MB}(\text{兆字节})=2^{30}\text{ B}=1\,073\,741\,824\text{ B}$$

$$1\text{TB}(\text{太字节})=1024\text{ GB}(\text{吉字节})=2^{40}\text{ B}=1\,099\,511\,627\,776\text{ B}$$

#### 3. 字 (Word)

计算机在存储、传输、处理信息时，一个信息单元的二进制数码组称为“字”(Word)，是信息交换、加工、存储的基本单元。

#### 4. 字长

一个字中的二进制数的位数称为“字长”。常用的字长有 8 位、16 位、32 位和 64 位等。字长越大，计算机一次处理信息的能力就越强，精度就越高，运算速度就越快。所以字长是计算机硬件的一项重要技术指标。

### 1.3.3 数制及数制之间的转换

计算机在进行数据的加工处理时，内部使用的是二进制计数制，简称二进制(Binary)。这是因为利用电子元件所具有的两个稳定状态来模拟二进制数中的“0”和“1”，使得二进制数在电子元件中容易实现、容易运算。人们最熟悉的还是十进制，此外，为理解和书写方便，还常常使用八进制和十六进制，但它们最终都要转化为二进制后才能在计算机内部存储和加工。

#### 1. 进位计数制

无论哪种进位计数制都有两个共同点，即按基数来进位、借位，用位权值来计数。

### (1) 基数

不同的计数制是以基数来区分的, 若以  $R$  代表基数, 则:

$R=2$ , 二进制, 2 个数码, 即: 0 和 1。

$R=8$ , 八进制, 8 个数码, 即: 0、1、2、3、4、5、6 和 7。

$R=10$ , 十进制, 10 个数码, 即: 0、1、2、3、4、5、6、7、8 和 9。

$R=16$ , 十六进制, 16 个数码, 即: 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E 和 F。

### (2) 位权值

同一个数码, 出现在不同数位所代表的数值大小是不相同的。即一个数所代表的数值由两个因素决定: 数码本身及其所在的数位。如数字 25 和 215, 第一个数字中的 2 表示的值大小为 20, 第二个数字中的 2 表示值的大小为 200。

## 2. 各种进制相互转换

### (1) 其他进制转换为十进制

方法: 将其他进制按权位展开, 然后各项相加, 就得到相应的十进制数。

例 1:  $N = (10110.101)_2 = ( ? )_{10}$

$$\begin{aligned} \text{按权展开 } N &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 16 + 4 + 2 + 0.5 + 0.125 = (22.625) \end{aligned}$$

### (2) 将十进制转换成其他进制

方法: 它是分整数和小数两部分进行。

**整数部分 (基数除法):** 把我们要转换的数除以新进制的基数, 把余数作为新进制的最低位; 把上一次得的商再除以新进制基数, 把余数作为新进制的次低位; 继续进行上面的步骤, 直到最后的商为零, 这时的余数就是新进制的最高位。

**小数部分 (基数乘法):** 把要转换数的小数部分乘以新进制的基数, 把得到的整数部分作为新进制小数部分的最高位; 把上一步得的小数部分再乘以新进制的基数, 把整数部分作为新进制小数部分的次高位; 继续上一步, 直到小数部分变成零为止, 或者达到预定的要求位数为止。

例 2:  $N = (68.125)_{10} = ( ? )_8$

整数部分

小数部分

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 68 \dots 4} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 8 \dots 0} \end{array}$$

1

$$0.125$$

$$\begin{array}{r} \times \quad 8 \\ \hline 1.0 \dots 1 \end{array}$$

$$(68.125)_{10} = (104.1)_8$$

### (3) 二进制与八进制、十六进制的相互转换

二进制转换为八进制、十六进制, 把要转换的二进制从低位到高位每三位或四位一组, 高位不足时在有效位前面添“0”, 然后把每组二进制数转换成八进制或十六进制即可。

八进制、十六进制转换为二进制时, 把上面的过程逆过来即可。

例 3:  $N = (C1B)_{16} = ( ? )_2$

$$(C1B)_{16} = 1100, 0001, 1011 = (110000011011)_2$$

### 1.3.4 计算机的基本运算

计算机的“计算(Computing)”可以分为数值计算和非数值计算两大类。无论哪一种计算,也无论计算如何复杂,其实都是通过一些基本运算来实现的。其中重要的数值基本运算是四则运算,重要的非数值基本运算是基本逻辑运算。因为所有复杂的数值运算都可以用四则运算来实现,所有形式逻辑运算都可以用基本逻辑运算(与、或、非)来实现。

#### 1. 四则运算

在加、减、乘、除四种运算中,最基本的运算是加法。大家已经知道,乘法可以由加法实现,除法可以由减法实现。其实在计算机中,减法也是由加法实现的,方法是使用补码。既然如此,除法自然也可以由加法实现。因此,从原理上说,计算机只要做加法运算就可完成各种数值计算。

二进制数的加法运算规则如下:

$$\begin{array}{ll} 0+0=0 & 1+0=1 \\ 0+1=1 & 1+1=10 \end{array}$$

二进制数的乘法运算规则如下:

$$\begin{array}{ll} 0\times 0=0 & 1\times 0=0 \\ 0\times 1=0 & 1\times 1=1 \end{array}$$

#### 2. 基本逻辑运算

在形式逻辑中,任何复杂的逻辑运算都可以由三种基本逻辑运算来实现,即逻辑与(and)、逻辑或(or)、逻辑非(not),简称与、或、非。因为是二值逻辑,逻辑变量的取值和运算的结果只有“真(True)”、“假(False)”两个值。在计算机中,可用0表示“假”,用1表示“真”。

基本逻辑运算的规则如下所述:

##### (1) 逻辑“与”运算规则

通常用“and”或“ $\cdot$ ”表示逻辑“与”运算。如  $A \text{ and } B$  或  $A \cdot B$ 。A、B的取值为0或1。

逻辑“与”运算规则为:

$$0 \text{ and } 0=0, 0 \text{ and } 1=0, 1 \text{ and } 0=0, 1 \text{ and } 1=1$$

或表示为:

$$0 \cdot 0=0, 0 \cdot 1=0, 1 \cdot 0=0, 1 \cdot 1=1$$

从形式上看,以上规则类似于二进制数的乘法规则,但其语义是不同的。假定A、B分别表示一个命题,上面四条规则表示:只有当两个命题A、B都为真时,A“与”B运算的结果才为真,其余情况运算结果皆为假。

##### (2) 逻辑“或”运算规则

通常用“or”或“+”表示逻辑“或”运算。如  $A \text{ or } B$  或  $A+B$ 。A、B的取值为0或1。

逻辑“或”运算规则为:

$$0 \text{ or } 0=0, 0 \text{ or } 1=1, 1 \text{ or } 0=1, 1 \text{ or } 1=1$$

或表示为:

0+0=0, 0+1=1, 1+0=1, 1+1=1

从形式上看，以上规则类似于二进制数的加法规则。但实际上，上面四条规则表示：只有当两个命题 A、B 都为假时，A “或” B 运算的结果才为假，其余情况运算结果皆为真。

(3) 逻辑“非”运算规则

通常用 “not” 或 “-” 表示逻辑“非”运算。如 not A 或 A。

逻辑“非”运算规则为：

not 0=1, not 1=0

上面两条规则表示：当命题 A 为假时，非 A 运算结果为真；当命题 A 为真时，非 A 运算结果为假。

将以上规则列成表，称为基本逻辑运算的真值表，如表 1.1 所示，表示逻辑变量取值与逻辑运算结果之间的关系。

表 1.1 基本逻辑运算真值表

| A | B | A and B | A or B | not A |
|---|---|---------|--------|-------|
| 0 | 0 | 0       | 0      | 1     |
| 0 | 1 | 0       | 1      | 1     |
| 1 | 0 | 0       | 1      | 0     |
| 1 | 1 | 1       | 1      | 0     |

1.3.4 ASCII 码和汉字码

1. ASCII 码

ASCII 码（American Standard Code for Information Interchange）是美国信息交换标准代码的简称（如表 1.2 所示），该编码已被国际标准化组织（ISO）所采纳，成为国际通用信息交换标准代码。ASCII 码在计算机内部占用一个字节，基本 ASCII 码为七位（最高位为 0），扩充 ASCII 码为八位。基本 ASCII 码有 128 个编码，表示了 128 个不同的字符。其中 95 个字符可以显示，包括英文大小写字母、阿拉伯数字、运算符号、标点符号等。另外的 33 个字符，是不可显示的。它们是控制码，编码值为 0~31 和 127。例如“A”的 ASCII 码为 01000001，“8”的 ASCII 码为 00111000，回车符（CR）的 ASCII 码为 00001101。

2. 汉字编码

ASCII 编码只解决了英文字母和相关符号在计算机内的表示问题。如果用计算机处理中文，就必须解决中文字符的编码问题。

1980 年，我国国家标准总局颁布了《信息交换用汉字编码字符集——基本集》即（GB 2312-80）。该标准给出的汉字编码简称国标码。用国标码表示的汉字信息在计算机中用两个字节的二进制编码表示。例如，用两个字节的二进制编码 0011 0000 0010 0001 表示“啊”。由于在基本 ASCII 码中用 0011 0000 表示数字符号“0”；用 0010 0001 表示标点符号“!”。为了使计算机能够识别汉字编码信息和 ASCII 代码信息，将汉字编码的最高位设置为“1”，“啊”的二进制编码就为 1011 0000 1010 0001。

表 1.2 ASCII 码表

| ASCII 值 | 控制字符 | ASCII 值 | 控制字符    | ASCII 值 | 控制字符 | ASCII 值 | 控制字符 |
|---------|------|---------|---------|---------|------|---------|------|
| 0       | NUL  | 32      | (space) | 64      | @    | 96      | `    |
| 1       | SOH  | 33      | !       | 65      | A    | 97      | a    |
| 2       | STX  | 34      | "       | 66      | B    | 98      | b    |
| 3       | ETX  | 35      | #       | 67      | C    | 99      | c    |
| 4       | EOT  | 36      | \$      | 68      | D    | 100     | d    |
| 5       | ENQ  | 37      | %       | 69      | E    | 101     | e    |
| 6       | ACK  | 38      | &       | 70      | F    | 102     | f    |
| 7       | BEL  | 39      | ,       | 71      | G    | 103     | g    |
| 8       | BS   | 40      | (       | 72      | H    | 104     | h    |
| 9       | HT   | 41      | )       | 73      | I    | 105     | i    |
| 10      | LF   | 42      | *       | 74      | J    | 106     | j    |
| 11      | VT   | 43      | +       | 75      | K    | 107     | k    |
| 12      | FF   | 44      | ,       | 76      | L    | 108     | l    |
| 13      | CR   | 45      | -       | 77      | M    | 109     | m    |
| 14      | SO   | 46      | .       | 78      | N    | 110     | n    |
| 15      | SI   | 47      | /       | 79      | O    | 111     | o    |
| 16      | DLE  | 48      | 0       | 80      | P    | 112     | p    |
| 17      | DC1  | 49      | 1       | 81      | Q    | 113     | q    |
| 18      | DC2  | 50      | 2       | 82      | R    | 114     | r    |
| 19      | DC3  | 51      | 3       | 83      | S    | 115     | s    |
| 20      | DC4  | 52      | 4       | 84      | T    | 116     | t    |
| 21      | NAK  | 53      | 5       | 85      | U    | 117     | u    |
| 22      | SYN  | 54      | 6       | 86      | V    | 118     | v    |
| 23      | TB   | 55      | 7       | 87      | W    | 119     | w    |
| 24      | CAN  | 56      | 8       | 88      | X    | 120     | x    |
| 25      | EM   | 57      | 9       | 89      | Y    | 121     | y    |
| 26      | SUB  | 58      | :       | 90      | Z    | 122     | z    |
| 27      | ESC  | 59      | ;       | 91      | [    | 123     | {    |
| 28      | FS   | 60      | <       | 92      | \    | 124     |      |
| 29      | GS   | 61      | =       | 93      | ]    | 125     | }    |
| 30      | RS   | 62      | >       | 94      | ^    | 126     | ~    |
| 31      | US   | 63      | ?       | 95      | _    | 127     | DEL  |

国标码收进的字符共有 7445 个，包括 6763 个汉字和 682 个数字、序号、拉丁字母、运算符、希腊字母、汉语拼音和特殊字符等。其中一级常用汉字 3755 个，二级次常用汉字 3008 个。一级、二级汉字约占近代文献汉字累计使用频度的 99.99%。为便于查找，一级汉字按汉语拼音顺序排列；二级汉字一般不易熟记它们的发音，故按部首和笔画排列。

据统计，使用频度不足 0.001% 的汉字数量接近一万个。为了满足实际应用的需要，2000 年我国在 GB2312-80 的基础上扩大了收字的范围，制定了国家标准 GB18030-2000，即《信息交换用汉字编码字符集基本集的扩充》，共收录了 27 484 个汉字，同时还收录了藏文、蒙文、维吾尔文等主要的少数民族文字。

### 3. 其他编码

使用汉字的国家和地区，除了我国的内地外，还有我国台湾和香港等地区，日本和韩国也使用部分汉字。这些地区和国家各自都制定了汉字编码方案，如我国台湾地区主要使用



BIG5 编码方案,此外,还有 TCA、CNS、ETEN 和 IBM5550 几种;日文主要有 JIS 和 Shift-JIS 编码方案;韩文内码主要是 KSC5 601。这些编码方案在制订时大多仅考虑了本国和本地区的使用情况,我国台湾省制订的汉字编码主要是繁体字,而日本和韩国制订的汉字编码也只包含本国使用的汉字。

随着计算机应用的日益广泛和地区间交流的增加,特别是 Internet 的普及,在计算机上进行汉字处理时,会遇到多种内码并存的情况。为解决多种内码并存所带来的问题,国际标准化组织根据中、日、韩现有编码方案和汉字的使用情况,1992 年通过了包含中、日、韩三国文字的字符集,即 ISO-10646,也称 Unicode 或 CJK (Chinese、Japanese、Korean) 汉字集。这个汉字集被简单地称作大字符集,其中收入基于多文种平面 (BMP) 表意文字区的中、日、韩统一汉字共 20 902 字。在新标准中,各国文字使用定长编码,英文字符和汉字都是 10 位编码,在这种码制下开发的软件,不必经过艰难的民族化便可较为简易地扩充用于其他文种。

在现有的系统如 Windows、Linux 的一些汉字环境中,使用了 GBK 扩展标准字符集。该字符集与 GB 兼容,大量基于 GB 的文件和软件都可直接在 GBK 下使用和运行。同时,该字符集还包含了 ISO-10646 中已有的汉字,并自行扩充了 101 个汉字。

### 1.3.5 汉字信息处理

计算机处理汉字的基本步骤包括汉字信息输入、信息加工、信息输出,具体来说就是汉字的输入、汉字的编辑、汉字的输出三个步骤。其基本过程如图 1.2 所示。

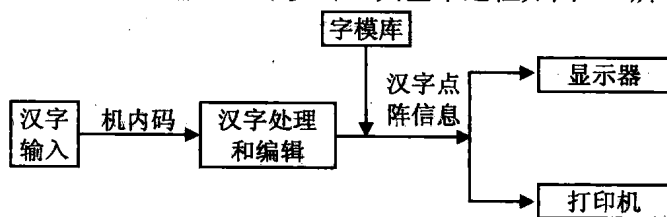


图 1.2 汉字信息的处理过程

#### 1. 汉字信息的输入

要使用计算机来处理汉字,必须解决如何把文字输入到计算机并在计算机中存储起来,即信息的输入问题。首先要解决文字信息的编码问题。如前所述,英文字符的编码标准是 ASCII 码,汉字的编码标准有国标码。其次要解决如何按照编码标准将文字信息转换为计算机的机内码。

计算机的键盘原本就是为英文输入设计的。一个键对应于一个字符或标点符号。只要按照字母击键,键盘的译码电路就会按照所击的键产生相应英文字符的 ASCII 码,并输入到计算机的内存中。汉字的字符数目远远多于英文键盘按键的数目,因此要用几个键的组合来表示一个汉字。这种键的组合称为“汉字输入编码”。目前国内外提出的汉字输入编码方案不下 500 种。编码长度、规则的复杂程度、重码率等因素决定了不同编码方案的优劣。实际上流行的汉字编码输入方案只有十几种,它们对应于不同的输入法。

以汉字字型特征来编码的方案俗称“形码”。形码编码规则往往较复杂,与阅读文稿时大脑的思维习惯(读出声音)不甚符合,要求用户熟悉汉字笔画、偏旁部首,且要经过较长