

[21世纪高校计算机系列规划教材]

大学计算机基础教程

王绍清 严光银 唐加胜 易庆萍 主编
靳 桅 主审



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

21 世纪高校计算机系列规划教材

大学计算机基础教程

王绍清 严光银 唐加胜 易庆萍 主编

靳 桅 主审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书根据普通高等院校计算机公共基础课程“大学计算机基础”的教学大纲和“全国计算机等级考试一级”考试大纲编写而成,介绍了计算机基础知识和一些常用软件的使用方法。主要内容包
括:计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Word 2003 文字处理软件、Excel 2003 电子表格软件、PowerPoint 2003 演示文稿软件、网络基础和 Internet 应用、多媒体技术基础和常用工具软件简介。各章后面均附有一定数量的习题,并可向任课教师提供电子课件。

本书既强调知识的系统性,又突出应用性、实用性等特点,适合作为高等院校“大学计算机基础”课程及相关课程的教材和教学参考用书,同时也可作为自学和培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程/王绍清等主编. —北京:中国铁道出版社, 2009. 7

(21 世纪高校计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-113-10273-9

I. 大… II. 王… III. 电子计算机—高等学校—教材
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 129499 号

书 名: 大学计算机基础教程

作 者: 王绍清 严光银 唐加胜 易庆萍 主编

策划编辑: 严晓舟 何大伟

责任编辑: 王雪飞

编辑助理: 李 倩

封面设计: 付 巍

版式设计: 于 洋

编辑部电话: (010) 63583215

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市兴达印务有限公司

版 次: 2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 15.5 字数: 383 千

印 数: 2 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-10273-9/TP·3418

定 价: 27.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前 言

“大学计算机基础”作为高校开设的计算机公共基础课程，其主要目的是在所有在校大学生中普及计算机基础知识和操作技能，使每个大学生都能熟练地使用计算机这一工具，来为自己现在的学习、生活以及将来的工作服务。因此，高校的“大学计算机基础”课程主要是针对非零起点的大学生，故应该将教学重点放在对计算机的具体操作和综合应用上，并且不断更新教学内容、突出教学内容的有效性和实用性，做到学以致用。

对于大多数人来说，计算机不是一门专业，也不是一种理论课程，而是一种需要不断实践、不断练习才能熟练掌握的工具，使用计算机是一种必须掌握的技能。正是基于这种认识，本教材在内容的选择上突出了应用性和实用性，对有些概念性的理论知识进行了精简，以期突出注重应用的特点。

本教材共分8章，分别介绍了：计算机基础知识，Windows XP 操作系统，Word 2003、Excel 2003、PowerPoint 2003 等办公软件的基本用法和综合应用，网络基础和 Internet 常用服务，多媒体技术基础，常用工具软件等。

本教材的第1、2、4、6章由王绍清编写，第3、5、7、8章由严光银、唐加胜、易庆萍编写，全书由王绍清统稿，由王绍清、严光银、易庆萍、唐加胜担任主编，靳桅教授主审。其他参加本书审校以及提供建议的人员还有胡桂珍、王萱、郑轶、翟勇涛、刘科利等。

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中不足之处在所难免，欢迎读者不吝指正。

编 者

2009年6月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.1.1 操作系统的功能	26
1.1 计算机概述	1	2.1.2 Windows 系列操作系统的特点	27
1.1.1 计算机的发展	1	2.1.3 鼠标的使用	28
1.1.2 计算机的特点	2	2.1.4 Windows XP 的启动和退出	29
1.1.3 计算机的类型和用途	3	2.1.5 Windows XP 的桌面	30
1.1.4 计算机的主要应用	3	2.1.6 Windows XP 的“开始”菜单	31
1.1.5 计算机的主要性能指标	4	2.1.7 Windows XP 的窗口及其操作	32
1.2 计算机中信息的表示	4	2.1.8 Windows XP 的对话框及其操作	34
1.2.1 计算机采用二进制编码表示信息	4	2.2 Windows XP 的文件管理功能	34
1.2.2 计算机中的信息单位	5	2.2.1 文件管理的几个基本概念	34
1.2.3 数制的概念	5	2.2.2 资源管理器和“我的电脑”	35
1.2.4 进制的相互转换	6	2.2.3 窗口内容的显示	36
1.2.5 计算机中数值信息的表示 ..	7	2.2.4 文件和文件夹的基本操作	37
1.2.6 计算机中非数值信息的表示	8	2.2.5 Windows 操作中常用的快捷键	41
1.3 计算机系统	11	2.3 Windows XP 的程序管理功能	43
1.3.1 计算机系统的组成	11	2.3.1 启动程序	43
1.3.2 计算机的硬件系统	11	2.3.2 退出程序	43
1.3.3 微型计算机的主要硬件 ..	13	2.3.3 退出没有响应的程序	43
1.3.4 计算机的软件系统	19	2.3.4 添加和删除程序	44
1.4 计算机安全	21	2.3.5 创建快捷方式	45
1.4.1 计算机病毒与黑客	21	2.4 Windows XP 的磁盘管理功能	45
1.4.2 计算机安全防护	22	2.4.1 硬盘分区	45
1.4.3 计算机使用常识	22	2.4.2 格式化磁盘	46
1.5 键盘、指法和汉字输入法	22		
1.5.1 键盘功能	22		
1.5.2 打字指法	23		
1.5.3 汉字输入法	24		
课后习题	24		
第 2 章 Windows XP 操作系统	26		
2.1 Windows XP 概述	26		

2.4.3	磁盘清理.....	46	3.3.6	设置制表位.....	83
2.4.4	磁盘碎片整理.....	47	3.3.7	页面设置.....	83
2.4.5	文件备份/还原.....	48	3.3.8	插入页眉和页脚.....	86
2.4.6	查看磁盘的信息.....	48	3.3.9	分栏排版.....	87
2.4.7	磁盘管理工具.....	49	3.3.10	打印文档.....	88
2.5	Windows XP 的常用设置.....	49	3.4	表格处理功能.....	88
2.5.1	显示属性的设置.....	50	3.4.1	创建表格.....	88
2.5.2	输入法的安装与删除.....	53	3.4.2	设置表格的边框和底纹.....	90
2.5.3	打印机驱动程序的 安装与删除.....	54	3.4.3	编辑表格文字.....	90
2.5.4	其他设置.....	55	3.4.4	修改表格.....	91
2.5.5	任务栏的设置.....	59	3.4.5	表格的排序和计算.....	93
2.6	Windows XP 的安装.....	60	3.5	图文混排功能.....	94
2.6.1	安装需求.....	60	3.5.1	插入对象.....	94
2.6.2	文件系统的选择.....	60	3.5.2	绘制图形.....	96
2.6.3	安装方式.....	60	3.5.3	修改图片.....	98
2.6.4	系统设置.....	61	3.5.4	设置图片版式.....	99
2.6.5	安装常用的应用软件.....	61	3.5.5	编辑公式.....	100
2.7	Windows Vista 和 Windows 7 简介.....	61	3.5.6	绘制数学图形.....	101
2.7.1	Windows Vista 简介.....	61	3.6	长文档的编辑与排版.....	101
2.7.2	Windows 7 简介.....	62	3.6.1	用样式设置文档的 各级标题.....	102
课后习题.....		62	3.6.2	用多级编号设置 各级标题的编号.....	103
第 3 章 Word 2003 文字处理软件.....		64	3.6.3	题注和交叉引用的使用.....	105
3.1	Word 概述.....	64	3.6.4	为不同的节设置不同的 页眉和页脚.....	106
3.1.1	Word 的启动与退出.....	64	3.6.5	创建目录.....	106
3.1.2	Word 的窗口组成.....	65	3.7	Word 高级应用.....	107
3.1.3	Word 的视图方式.....	65	3.7.1	邮件合并.....	107
3.2	文档的创建与保存.....	66	3.7.2	主控文档与子文档.....	109
3.2.1	创建新的文档.....	66	3.7.3	编写摘要.....	110
3.2.2	打开文档.....	67	3.7.4	宏的使用.....	111
3.2.3	保存文档.....	68	3.7.5	域的使用.....	112
3.2.4	保护文档.....	69	课后习题.....		113
3.3	文档的编辑与排版.....	71	第 4 章 Excel 2003 电子表格软件.....		115
3.3.1	输入文本.....	71	4.1	Excel 概述.....	115
3.3.2	选中文本.....	72	4.1.1	Excel 基本概念.....	115
3.3.3	文档编辑.....	73			
3.3.4	设置字符格式.....	76			
3.3.5	设置段落格式.....	80			

4.1.2	Excel 的启动和退出	115	5.1.2	PowerPoint 主窗口	148
4.1.3	Excel 的窗口组成	116	5.2	演示文稿的创建与保存	149
4.2	工作簿的创建与保存	117	5.2.1	创建演示文稿	149
4.2.1	新建工作簿	117	5.2.2	打开演示文稿	151
4.2.2	打开工作簿	117	5.2.3	保存演示文稿	151
4.2.3	保存工作簿	118	5.2.4	演示文稿加密	152
4.2.4	工作簿加密	118	5.3	演示文稿的视图	152
4.2.5	管理工作表	118	5.3.1	普通视图	153
4.3	工作表的编辑与格式设置	119	5.3.2	幻灯片浏览视图	154
4.3.1	操作区域的选择	119	5.3.3	幻灯片放映视图	154
4.3.2	原始数据的录入	120	5.3.4	备注页视图	155
4.3.3	数据的编辑	123	5.4	演示文稿的制作	155
4.3.4	设置单元格格式	124	5.4.1	文字处理	155
4.3.5	调整工作表的行和列	126	5.4.2	幻灯片的设计	157
4.3.6	隐藏工作表	127	5.4.3	幻灯片的编辑	162
4.3.7	隐藏工作簿	127	5.4.4	幻灯片内容的丰富	164
4.3.8	拆分窗口	127	5.4.5	演示文稿的放映	168
4.3.9	冻结窗格	128	5.5	高级应用	170
4.3.10	打印工作表	128	5.5.1	设置幻灯片母版	170
4.4	公式和函数的使用	130	5.5.2	插入超链接和动作	172
4.4.1	Excel 中的运算符	130	5.5.3	演示文稿的打包	174
4.4.2	公式的使用	131	5.5.4	演示文稿的打印	175
4.4.3	函数的使用	133	课后习题	176	
4.4.4	常用函数简介	134	第 6 章	网络基础和 Internet 应用	177
4.4.5	几个常用函数应用举例	135	6.1	计算机网络基础知识	177
4.5	数据管理功能	137	6.1.1	计算机网络的概念和 功能	177
4.5.1	数据清单的概念	137	6.1.2	计算机网络的物理 组成	178
4.5.2	建立数据清单	137	6.1.3	网络的拓扑结构	182
4.5.3	数据的排序	138	6.1.4	网络协议和 OSI 模型	183
4.5.4	数据的筛选	139	6.1.5	计算机网络的分类	184
4.5.5	数据的分类汇总	141	6.1.6	局域网的规划	185
4.5.6	数据透视表	142	6.1.7	星形对等局域网的 组建与访问	186
4.6	图表功能	144	6.2	Internet 基础	189
4.6.1	创建图表	144	6.2.1	Internet 的发展	189
4.6.2	图表的修改	146			
课后习题	147				
第 5 章	PowerPoint 2003 演示文稿软件 ..	148			
5.1	PowerPoint 概述	148			
5.1.1	PowerPoint 的启动和 退出	148			

6.2.2	Internet 提供的主要服务	190
6.2.3	Internet 的 IP 地址和域名	192
6.2.4	Internet 的核心协议——TCP/IP	195
6.3	ADSL 宽带上网	195
6.3.1	连入 Internet 的方式	196
6.3.2	Windows XP 下 ADSL 宽带上网	197
6.4	WWW 浏览	199
6.4.1	WWW 服务中的常用术语	199
6.4.2	Internet Explorer 浏览器窗口和工具栏	201
6.4.3	Internet Explorer 浏览器使用技巧	202
6.5	信息搜索	204
6.5.1	直接利用浏览器搜索信息	204
6.5.2	使用搜索引擎搜索信息	204
6.6	文件下载	205
6.6.1	文件传输协议 FTP	205
6.6.2	文件下载方式	205
6.7	电子邮件的使用	206
6.7.1	电子邮件系统使用的协议	206
6.7.2	电子邮件地址	207
6.7.3	免费电子邮箱的申请	207
6.7.4	邮件收发方式	208
6.7.5	Outlook Express 的使用	208
	课后习题	212
第 7 章	多媒体技术基础	214
7.1	多媒体概述	214
7.1.1	基本概念	214
7.1.2	媒体的分类	215
7.1.3	常见感觉媒体简介	216

7.1.4	多媒体技术的特点	217
7.1.5	多媒体系统的应用	217
7.2	多媒体声音处理基础	218
7.2.1	声音的三要素	218
7.2.2	声音的数字化处理	219
7.2.3	常用音频文件格式	219
7.3	多媒体图像处理基础	220
7.3.1	图像的基本属性	220
7.3.2	图像的色彩模式	221
7.3.3	图像的两种类型	221
7.3.4	图像的数字化处理	222
7.3.5	静态图像压缩标准 JPEG	222
7.3.6	常见图像文件的格式	223
7.4	多媒体视频处理基础	223
7.4.1	视频和视频文件	223
7.4.2	视频的数字化及处理	224
7.4.3	常见视频压缩标准与常用视频文件	225
	课后习题	226
第 8 章	常用工具软件简介	227
8.1	病毒防治软件	227
8.2	网络安全软件	228
8.3	数据压缩软件	228
8.4	图形图像软件	230
8.5	媒体播放软件	230
8.6	文件下载软件	231
8.7	聊天工具软件	232
8.8	虚拟光驱软件	232
8.9	汉字输入法	232
8.10	系统备份还原软件	232
8.10.1	硬盘备份与还原	233
8.10.2	分区备份与还原	234
	课后习题	235
附录 A	智能 ABC 输入法	236
	参考文献	240

第 1 章 | 计算机基础知识

作为 20 世纪人类最伟大的发明之一，计算机开辟了一个信息技术的时代。随着计算机的迅速普及和网络的快速发展，计算机在人们生活中的地位越来越重要，应用领域越来越广泛。可以说，计算机应用已经渗透到了社会的各个领域，正在影响和改变着人们传统的学习、生活和工作方式。对于大多数人来说，计算机是一个非常有用的工具，学习计算机的重点就是掌握它的基本操作和使用技巧。但是，如果要想对计算机有比较系统的认识，则还需要了解一些有关计算机的基础知识。

1.1 计算机概述

简单地说，计算机就是一种能够存储程序和数据，并能够通过执行程序对数据进行快速、精确处理的电子设备。

1.1.1 计算机的发展

1. 计算机发展的几个阶段

自 1946 年 2 月美国研制成了世界上第一台电子数字计算机 ENIAC（electronic numerical integrator and calculator）后，计算机的发展大致经历了电子管、晶体管、集成电路、（超）大规模集成电路四代，各代计算机的主要特点如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机的发展阶段及特点

阶 段	时 间	逻 辑 元 件	应 用 范 围
第一代	1946—1958 年	电子管	科学计算、军事研究等
第二代	1959—1964 年	晶体管	数据处理、工业控制等
第三代	1965—1970 年	集成电路	文字处理、图形处理等
第四代	1971 年至今	（超）大规模集成电路	社会的各个领域

今天看来，ENIAC 存在着严重的缺陷：体积庞大，运行时耗电量巨大；存储容量很小，只能存储 20 个字长为十位的十进制数；采用线路连接的方法来编排程序，因此每次解题都要依靠人工改接连线，准备时间大大超过实际计算时间。

2. “存储程序”工作原理

为了克服 ENIAC 的缺点，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出了“存储程序”的思想，这一思想为现代计算机的体系结构奠定了理论基础。依据这一思想设计出来的计算机称为冯·诺依曼体系计算机，60 多年来，计算机的这种体系结构一直都没有改变。

冯·诺依曼的“存储程序”思想主要包括以下三点内容：

① 计算机采用二进制形式表示数据和指令。

② 计算机硬件包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部件。

③ 计算机采用程序存储和程序控制的工作方式，即计算机利用“存储器”（内存）来存放所要执行的程序和相关数据，而称为中央处理器（CPU）的部件可以依次从存储器中取出程序的每一条指令，并加以分析和执行，直至完成全部指令任务为止。

3. 摩尔定律

可以这样说，现代计算机产业的辉煌是半导体技术的飞速发展造就的。1965年，摩尔提出了著名的摩尔定律：“集成电路芯片集成度每18个月提高一倍”。到目前为止，这个定律都是非常准确的，并且在今后相当长的时间内，它可能还将继续保持准确。作为一个经验定律，能在半导体技术飞速发展的几十年内保持准确，这不能不说是一个奇迹。

半导体技术发展至今，已经可以在一块很小的芯片上集成数千万个晶体管，但是如此多的晶体管，加上如此高的主频，使得芯片工作起来像是一个小型电炉，从而“拖累”了主频提高的进度；但另一方面，如此高的集成技术，使得多内核和超线程等并行计算机技术成为可能，成为提高芯片性能的另一种途径。

1.1.2 计算机的特点

现代计算机主要具有以下一些特点：

1. 运行速度快

现代计算机的运行速度非常快，尤其是现代巨型计算机，浮点运算速度已经达到了每秒几十到几百万亿次。例如，我国的曙光4000A超级计算机的峰值运算速度可以达到每秒11万亿次。

2. 计算精度高

使用计算机进行数据处理可以达到很高的精度。计算机的精度主要取决于字长，字长越长，计算机的精度就越高。

3. 存储能力强

计算机要获得很强的计算和数据处理能力，除了依赖计算机的运算速度外，还依赖于它的存储能力。计算机里有一个内存储器，可以存储数据和指令，计算机在运算过程中需要的所有原始数据、计算规则、中间结果和最终结果，都暂存在这个存储器中。计算机的存储器分为内存和外存。现代计算机的内存较过去有了较大提高，如微型计算机内存容量一般都在1GB、2GB（吉字节）以上，最主要的外存——硬盘的存储容量更是由数百GB达到了上TB的大容量。

4. 自动化程度高

用户只需要把运行程序输入计算机中存储起来，然后，在运行程序的控制下，计算机就能够自动地工作，很少需要人的干预。

5. 具有逻辑判断能力

计算机在进行数据处理时，除了具有算术运算能力外，还具有逻辑运算能力，可以通过对数据的比较和判断，获得所需的信息。这使计算机不仅能解决各种数值计算问题，还可以解决各种非数值计算问题，如信息检索、图像识别等。

1.1.3 计算机的类型和用途

根据计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置及用途等多方面的综合性能指标,通常将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机和单片机等几类。

巨型机是指当前运算速度最快、存储容量最大、处理能力最强、价格最贵、性能最先进的一类超级计算机,主要用于天气预报、工程计算、科研和国防等需要进行大量数据运算的领域。目前,巨型机的浮点运算速度已经达到了每秒几百亿到几千万亿次,它的发展水平也代表了一个国家计算机技术的发展水平。在巨型机领域,我国与其他国家的差距并不是很大,如我国的曙光4000A超级计算机的峰值运算速度可以达到每秒11万亿次。现代巨型机采用多处理器和并行技术来提高性能,如我国的曙光4000A就是由2000多个CPU组成的。

大、中、小型机的区别主要体现在运算速度、存储容量和价格等方面,它们广泛应用于科学计算、信息管理和服务器领域。

微型机是微型计算机的简称,又称个人计算机、PC(personal computer)或电脑,是最常见的一种计算机,广泛应用于社会的各个领域。微型机的核心部件是中央处理器CPU。1971年,美国Intel公司成功地在一片芯片上实现了中央处理器的功能,制成了世界上第一片四位微处理器,并由它组装成第一台微型计算机MCS-4,由此揭开了微型计算机普及的序幕。1976年成立的苹果公司,于20世纪70年代末先后推出了Apple I和Apple II型微型计算机;1981年,IBM推出了它的第一台微型计算机IBM 5150。为了打压竞争对手苹果公司,IBM PC采用开放式标准,并且公开了全套的技术资料。此后,许多公司竞相制造IBM PC兼容机及其配套的外围设备。IBM PC采用微软(Microsoft)公司的DOS操作系统,从而也造就了一代软件巨头——微软公司。正是由于以Intel处理器为核心的微型计算机硬件和微软公司对微型计算机操作系统和办公软件的不断改进,才使微型计算机进入到了千家万户,进入到了我们的学习、生活和工作中。

单片机也称微控制器,是指在一片集成电路芯片上集成微处理器、存储器、I/O接口电路而构成的单芯片微型计算机,可进行简单运算和控制。它体积较小,因此通常都放置在被控机械的“肚子”里,如智能仪表、实时工控、通信设备、导航系统、家用电器等。各种产品一旦利用了单片机,常在产品名称前冠以形容词——“智能型”,如智能型洗衣机、智能型微波炉等。

1.1.4 计算机的主要应用

作为人类的信息处理工具,计算机已被广泛应用于各种领域。

- ① 数值计算领域,如天气预报、卫星发射、弹道轨迹计算、核能开发利用、地震资料处理等。
- ② 信息管理领域,如企业管理、物资管理、财务管理、人事管理、办公自动化(OA)等。
- ③ 实时控制领域,如工业生产过程中的自动化控制、卫星飞行方向控制等。
- ④ 计算机辅助系统领域,如计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助教育(CAE)、计算机辅助测试(CAT)、计算机辅助出版(CAP)等。
- ⑤ 人工智能(AI)领域。人工智能指使用计算机模拟人类的智能活动,如能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统、具有一定思维能力的智能机器人等。
- ⑥ 电子商务领域。电子商务指在Internet上进行的网上商务活动,如网上购物、网上缴费等。

现在,随着微型计算机的普及和网络服务的拓展,计算机几乎成了人类生活的必需品。人们可以使用它来处理各种信息和上网搜索、下载各种资料,收发电子邮件(E-mail),进行网络聊天,

拨打网络电话, 观看网络电视和电影等。

1.1.5 计算机的主要性能指标

1. 字长

字长是指 CPU 在一次操作中能够处理的最大二进制位数, 单位为位 (bit), 它体现了一条指令所能处理数据的能力。例如, 一个 CPU 的字长是 32 位, 则每执行一条指令可以处理 32 位二进制数据。如果要处理更多位二进制数据, 则需要几条指令才能完成。显然, 字长越长, CPU 可同时处理的数据位数就越多, 处理速度越快, 功能就越强。

计算机的字长一般都设为字节的整数倍, 如 8 位、16 位、32 位、64 位、128 位等。现在主流微型计算机的字长为 64 位。

2. 运算速度与主频

运算速度是指计算机每秒所能执行的指令数, 单位为 MIPS(每秒百万条整数指令)或 MFPOPS(每秒百万条浮点指令)。

主频是指计算机主时钟每秒发出的脉冲次数。它在很大程度上决定了计算机的运算速度, 主频越大, 计算机的运算速度越快。如“2.8G”的 CPU, 实际上是指它的主频为 2.8GHz。

3. 存储容量

计算机的存储器包括内部存储器和外部存储器, 简称内存和外存。存储器的数据存取速度和容量大小对计算机的性能影响很大。一般来说, 内存容量越大, 数据存储周期越短, 计算机的速度越快。同理, 作为最主要的外存——硬盘的数据存取速度越快, 计算机的速度也越快。

4. I/O 设备

I/O 设备是指计算机的输入/输出设备, 如显示器、键盘、鼠标和打印机等。它们虽然对计算机的运行速度影响不大, 但却影响着计算机的整体使用效果。

5. 软件系统

计算机系统由硬件和软件两部分组成, 硬件和软件密不可分。再好的硬件, 也必须在优秀软件的支持下, 才能充分发挥它的各项性能。如操作系统作为计算机中最重要的系统软件, 对计算机的性能影响就很大, 一个好的操作系统, 可以大幅提升计算机的性能。

1.2 计算机中信息的表示

1.2.1 计算机采用二进制编码表示信息

在计算机内部, 所有的信息(包括数据和指令)都采用二进制编码来表示, 这是因为在二进制系统中, 只有两个数码, 即 0 和 1, 因而二进制编码在物理上容易实现, 并且运算规则简单, 可靠性强。

计算机中的数据可以分为数值型数据和非数值型数据两种。对于数值型数据, 可以通过进制转换来用二进制编码表示; 而对于非数值型数据, 则必须制定特定的二进制编码方案才能用二进制编码表示, 如英文字符、汉字、声音、图形和图像等, 都必须根据编码原则转换成二进制编码才能被计算机识别。

1.2.2 计算机中的信息单位

1. 位

位 (bit) 是计算机中最小的数据单位, 简称 b, 表示 1 位二进制数。在二进制数中, 每位都只有 0 和 1 两种取值。

2. 字节

字节 (byte) 是信息组织和存储容量的基本单位, 简称 B。一个字节由八个二进制位组成, 即 $1\text{B}=8\text{bit}$ 。

由于字节这个单位太小, 因此常用的信息组织和存储容量单位实际上是 KB、MB、GB 和 TB 等, 它们之间的关系是:

$$1\text{B}=8\text{bit}$$

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

$$1\text{MB}=1024\text{KB}=2^{20}\text{B}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB}=2^{30}\text{B}$$

$$1\text{TB}=1024\text{GB}=2^{40}\text{B}$$

1.2.3 数制的概念

如果用 R 个基本符号 (如 0, 1, 2, $\dots$, $R-1$) 来表示数字, 则称其为 R 进制, R 称为该数制的基数, R^i 称为权 (i 为整数, 如 3, 2, 1, 0, -1, -2, $\dots$)。

计算机中经常用到的进制有二进制、八进制、十进制、十六进制等, 它们之间的特点对比如表 1-2 所示, 数值对比如表 1-3 所示。

表 1-2 二进制、八进制、十进制和十六进制特点对比

进 制	规 则	基 数	数 符	权
二进制	逢二进一	2	0, 1	2^i
八进制	逢八进一	8	0, 1, $\dots$, 7	8^i
十进制	逢十进一	10	0, 1, $\dots$, 9	10^i
十六进制	逢十六进一	16	0, 1, $\dots$, 9, A, B, C, D, E, F	16^i

表 1-3 二进制、八进制、十进制和十六进制数值对比

十 进 制	二 进 制	八 进 制	十 六 进 制
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8

续表

十 进 制	二 进 制	八 进 制	十六进制
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	1 0000	20	10

1.2.4 进制的相互转换

这里主要讨论二进制、八进制、十进制和十六进制数之间的相互转换，并用 R 表示进制的基数。

1. R 进制数转换为十进制数

要将 R 进制数转换为十进制数，只要把它们各位按权展开相加即可。例如：

$(11010)_2=1\times2^4+1\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+0\times2^0=26$

$(32.5)_8=3\times8^1+2\times8^0+5\times8^{-1}=26.625$

$(1A)_{16}=1\times16^1+10\times16^0=26$

2. 十进制数转换为 R 进制数

要将十进制数转换为等值的二进制、八进制和十六进制数，需要对整数部分和小数部分分别进行转换。

整数部分：连续除以基数 R ，直到商为 0 为止，再逆序取各位余数。

小数部分：连续乘以基数 R ，直到积为整数或达到精度要求为止，再顺序取各位整数。

例如：

$(100.6875)_{10}=(110\ 0100.1011)_2$

取余

2

100

2

50 ... 0

2

25 ... 0

2

12 ... 1

2

6 ... 0

2

3 ... 0

2

1 ... 1

2

0 ... 1

↑

取整

0.6 875

×

2

1.3 750 ... 1

×

2

0.7 500 ... 0

×

2

1.5 000 ... 1

×

2

1.0 000 ... 1

↓

$(100)_{10}=(144)_8=(64)_{16}$

八进制 取余

$$\begin{array}{r}
 8 \overline{) 100} \\
 \underline{8} \\
 8 \dots 4 \uparrow \\
 \underline{8} \\
 0 \dots 1
 \end{array}$$

十六进制 取余

$$\begin{array}{r}
 16 \overline{) 100} \\
 \underline{16} \\
 16 \dots 4 \uparrow \\
 \underline{16} \\
 0 \dots 6
 \end{array}$$

3. 二进制数、八进制数和十六进制数之间的相互转换

二进制数、八进制数和十六进制数之间的相互转换很有实用价值。由于这三种进制的权之间有内在的联系，即 $2^3=8$ ， $2^4=16$ ，因而它们之间的转换比较容易，即每位八进制数相当于三位二进制数，每位十六进制数相当于四位二进制数。

在转换时，位组划分是以小数点为中心向左右两边进行的，中间的 0 不能省略，两头不足时可以补 0。例如：

$$(11010.110101)_2 = (011\ 010.110\ 101)_2 = (32.65)_8$$

$$(11010.110101)_2 = (0001\ 1010.1101\ 0100)_2 = (1A.D4)_{16}$$

$$(32)_8 = (011\ 010)_2 = (11010)_2$$

$$(1A)_{16} = (0001\ 1010)_2 = (11010)_2$$

如果要将八进制数转换成等值的十六进制数，可以先将八进制数转换成二进制数，再把二进制数转换成十六进制数，反之亦然。例如： $(32)_8 = (1\ 1010)_2 = (1A)_{16}$ 。

有时，为了表示方便，常用字母 B、O、D 和 H 分别来表示二进制、八进制、十进制和十六进制数。如： $(10011)_2$ 可表示为 10011B， $(9A)_{16}$ 可表示为 9AH。

1.2.5 计算机中数值信息的表示

数值有正有负，在计算机中表示一个数值时，总是用最高位表示数值的符号，其中“0”表示正，“1”表示负，其他各位表示数的大小。在计算机中，小数点位置固定的数称为定点数。通常，计算机中的定点数有两种：定点整数和定点小数。

1. 定点整数

定点整数的小数点默认为在二进制数最后一位的后面。在计算机中，正整数是以原码（即二进制代码本身）的形式存储的，负整数则是以补码形式存储的。采用补码表示整数的第一个好处是“0”的表示方法唯一。

假设用八个二进制（一个字节）来存储整数，则将 0 符号化后用原码表示为：

$$+0=0000\ 0000 \quad -0=1000\ 0000$$

可见，二者并不一致。因此，必须想办法使 0 的表示方法唯一。

负整数补码的求法：将负整数的绝对值转化为二进制形式，并符号化，得到原码；然后将原码除符号位外的其他位按位取反，得到反码；最后将反码加 1，得到补码。如：

$$-0 \rightarrow 1000\ 0000\ (\text{原码}) \rightarrow 1111\ 1111\ (\text{反码}) \rightarrow 1111\ 1111+1 \rightarrow 0000\ 0000\ (\text{补码})$$

正整数的补码与原码相同。

采用补码表示整数的另一个好处是运算时不需要单独处理符号位，符号位可以像数值一样参与运算。如：求 $10-5=?$

$$[10]_{\text{补}} = 0000\ 1010$$

$$[-5]_{\text{补}} = 1111\ 1011$$

$$[10]_{\text{补}} + [-5]_{\text{补}} = 0000\ 1010 + 1111\ 1011 = 0000\ 0101 \quad (\text{最高进位溢出甩掉})$$

补码运算的结果仍为补码, 再将补码转换回原码, 即可得到运算的结果, 如上例的运算结果为 5 (因为结果为正数, 故补码就是原码)。如果运算结果为负数, 可以用减 1 再取反 (符号位不变) 的逆过程求出原码。如: $5-10=?$

$$[5]_{\text{补}} = 0000\ 0101$$

$$[-10]_{\text{补}} = 1111\ 0110$$

$$[5]_{\text{补}} + [-10]_{\text{补}} = 0000\ 0101 + 1111\ 0110 = 1111\ 1011$$

将 1111 1011 减 1 再将除符号位外的其他位取反, 可得原码为 1000 0101, 即 -5。

2. 定点小数

定点小数的小数点默认为在二进制数的最高位 (即符号位) 后面。在计算机中, 既有整数部分又有小数部分的数称为浮点数。浮点数分为单精度 (32 位)、双精度 (64 位) 和扩展精度 (80 位) 三种。

浮点数采用尾数和阶码的形式存储, 即阶码符号、阶码、尾数符号和尾数分别存储在单独的位置, 阶码的位数决定了这个数的大小, 尾数的位数决定了这个数的精度。

阶码符号	阶码	尾数符号	尾数
------	----	------	----

例如, 一个十进制浮点数为 6.375, 转换成二进制数为 110.011, 写成二进制的指数形式为 $0.110011 \times 2^{+11}$ (注意, 这里的阶码 11 为二进制数), 存储在计算机中的形式如下:

0	11	0	110011
---	----	---	--------

浮点数的运算比较复杂, 为了提高运算速度, 在计算机硬件中一般都专门设有浮点运算部件。

1.2.6 计算机中非数值信息的表示

计算机中的非数值信息也采用“0”和“1”两个符号的编码来表示。

1. ASCII 码

目前微型计算机中普遍采用的英文字符编码是 ASCII 码 (American Standard Code for Information Interchange, 美国国家标准信息交换码)。它采用一个字节来表示一个字符, 在这个字节中, 最高位为 0 (零), 低七位为字符编码, 00000000 ~ 01111111 (0 ~ 127) 共代表了 128 个字符, 如表 1-4 所示。

在这 128 个 ASCII 码字符中, 编码 0 ~ 31 是 32 个不可打印和显示的控制字符, 其余 96 个编码则对应着键盘上的字符。除编码 32 和 127 这两个字符不能显示出来之外, 另外 94 个字符均为可以显示的字符。从表 1-4 中可以看出以下规律:

① 数字 0 的 ASCII 码是 48D 或 30H; 大写字母 A 的 ASCII 码是 65D 或 41H; 小写字母 a 的 ASCII 码是 97D 或 61H。

② 数字 0 ~ 9、大写字母 A ~ Z、小写字母 a ~ z 之间的 ASCII 码值是连续的。因此, 如果知道了数字 0、大写字母 A、小写字母 a 的 ASCII 码值, 就可以推算出所有数字和字母的 ASCII 码值。例如: “A” 的 ASCII 码为 1000001, 对应的十进制数是 65, 由 A ~ Z 编码连续可以推算出字母 D 的 ASCII 码是 68 (十进制数)。

表 1-4 标准七位 ASCII 码字符集

字符	十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制	字符	十进制	十六进制
NUL	0	0	(sp)	32	20	@	64	40	`	96	60
SOH	1	1	!	33	21	A	65	41	a	97	61
STX	2	2	"	34	22	B	66	42	b	98	62
ETX	3	3	#	35	23	C	67	43	c	99	63
EOT	4	4	\$	36	24	D	68	44	d	100	64
ENQ	5	5	%	37	25	E	69	45	e	101	65
ACK	6	6	&	38	26	F	70	46	f	102	66
BEL	7	7	'	39	27	G	71	47	g	103	67
BS	8	8	(	40	28	H	72	48	h	104	68
HT	9	9	)	41	29	I	73	49	i	105	69
NL	10	a	*	42	2a	J	74	4a	j	106	6a
VT	11	b	+	43	2b	K	75	4b	k	107	6b
NP	12	c	,	44	2c	L	76	4c	l	108	6c
CR	13	d	-	45	2d	M	77	4d	m	109	6d
SO	14	e	.	46	2e	N	78	4e	n	110	6e
SI	15	f	/	47	2f	O	79	4f	o	111	6f
DLE	16	10	0	48	30	P	80	50	p	112	70
DC1	17	11	1	49	31	Q	81	51	q	113	71
DC2	18	12	2	50	32	R	82	52	r	114	72
DC3	19	13	3	51	33	S	83	53	s	115	73
DC4	20	14	4	52	34	T	84	54	t	116	74
NAK	21	15	5	53	35	U	85	55	u	117	75
SYN	22	16	6	54	36	V	86	56	v	118	76
ETB	23	17	7	55	37	W	87	57	w	119	77
CAN	24	18	8	56	38	X	88	58	x	120	78
EM	25	19	9	57	39	Y	89	59	y	121	79
SUB	26	1a	:	58	3a	Z	90	5a	z	122	7a
ESC	27	1b	;	59	3b	[	91	5b	{	123	7b
FS	28	1c	<	60	3c	\	92	5c		124	7c
GS	29	1d	=	61	3d	]	93	5d	}	125	7d
RS	30	1e	>	62	3e	^	94	5e	~	126	7e
US	31	1f	?	63	3f	_	95	5f	(del)	127	7f

③ 数字 0~9 的 ASCII 码值小于所有字母的 ASCII 码值；大写字母的 ASCII 码值小于小写字母的 ASCII 码值；大写字母与其对应的小写字母之间的 ASCII 码值之差正好是十进制数 32。

2. 汉字编码

汉字的数量比较多，采用一个字节来编码是不够的，需要采用两个字节来表示汉字的编码。