

21st century 世纪 高职高专系列规划教材

计算机公共

Computer 基础教程



卓越文化
EXCELLENCE CULTURE

■ 主 编 冯 颖

本书内容

- ◇ 计算机基础知识 / DOS 操作系统
- ◇ 键盘操作与汉字输入法
- ◇ 五笔字型输入法
- ◇ Windows XP/Server 2003 操作系统
- ◇ 中文版 Word 2003 的应用
- ◇ 中文版 Excel 2003 的应用
- ◇ 中文版 PowerPoint 2003 的应用
- ◇ 计算机网络 / 多媒体与计算机病毒

航空工业出版社

高职高专教育教材研究与编审委员会推荐教材

21 century
世纪 高职高专系列规划教材

计算机公共

Computer 基础教程

主 编 冯 颖
副主编 潘 瑾 刘 斌
编 委 李 娜 石 磊



航空工业出版社

内 容 提 要

本书是一本介绍计算机基础知识和应用的教材, 主要内容为: 第 1 章计算机基础知识, 第 2 章 DOS 操作系统, 第 3 章键盘操作与汉字输入法, 第 4 章五笔字型输入法, 第 5 章 Windows XP/Server 2003 操作系统, 第 6 章中文版 Word 2003 的应用, 第 7 章中文版 Excel 2003 的应用, 第 8 章中文版 PowerPoint 2003 的应用, 第 9 章计算机网络, 第 10 章多媒体与计算机病毒。

本书内容详实, 浅显易懂, 图文并茂。每章后面都附有习题, 以便学生检验自己对所学知识的掌握情况。

本书主要供高职高专院校各计算机专业公共基础课程作为教学用书, 也可供各类计算机培训班、大中专院校师生使用, 还可作为不同层次的办公人员、广大计算机使用者的学习参考用书, 同时还作为计算机等级考试的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机公共基础教程 / 冯颖主编. —北京: 航空工业出版社, 2004.9

ISBN 7-80183-441-0

I. 计… II. 冯… III. 电子计算机—教材
IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 085153 号

计算机公共基础教程 JisuanjiGonggongJichuJiaocheng

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行电话: 010-64978486 010-84926529
010-65934239 010-60425888

北京市燕山印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2004 年 9 月第 1 版

2004 年 9 月第 1 次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 16

字数: 320 千字

印数: 1-8000

定价: 21.00 元

前 言

随着科学技术的日新月异,计算机技术的发展更是突飞猛进,新知识和新技术不断推出,高等学校的计算机基础教育必须面向信息化社会的要求,而高职高专教育作为高等教育的重要组成部分,更要“面向地区经济建设和社会发展,适应就业形势的实际需要,培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才,真正办出高职高专教育的特色”。

根据教育部制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》的精神,由我社计算机教育图书研究室、教育教学研究室和第三编辑部共同组建的21世纪高职高专系列规划教材编审委员会精心进行策划,聘请我国长期从事高职高专教学、具有丰富教学经验的教师执笔,充分汲取高职高专、成人高等学校和计算机培训中心在探索培养应用性技术人才方面取得的成功经验和教学成果,编写了这套《21世纪高职高专规划教材》。

为了编写本套教材,编审委员会在进行了广泛教学调研的基础上,确定了本套教材的教学目标、学习重点和难点,认真进行编撰和评审工作。每一本书的编者都是长期在第一线从事计算机教育的行家和从事该课程教学的骨干教师,他们都有着丰富的专业和教学经验,对高职高专学生的基本情况、特点和学习规律有着深入的了解,因此可以这样说,每一本书都是一线教师们长期教学经验的总结和智慧的结晶。

在编写的过程中,编者严格依据教育部提出的“以应用为目的,以必要、够用为度”的原则,力求从实际应用的需要出发,尽量减少枯燥死板的理论概念,加强了应用性和可操作性的内容,坚持基础、技巧、经验并重,理论、操作、实训并举,让读者学以致用,学有所成。

本套教材结构清晰、合理,内容丰富、新颖,适合于高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校,以及各类电脑培训中心作为教学和培训教材。

通过对本教材的学习,读者不但能够掌握计算机等级考试的内容,而且还能掌握最新的计算机知识,并且有利于学生综合素质的形成以及科学思维方式、创新能力的培养,为读者进一步掌握计算机的其他应用打下良好的基础。

本书主要内容:第1章计算机基础知识,第2章DOS操作系统,第3章键盘操作与汉字输入法,第4章五笔字型输入法,第5章Windows XP/Server 2003操作系统,第6章中文版Word 2003的应用,第7章中文版Excel 2003的应用,第8章中文版PowerPoint 2003的应用,第9章计算机网络,第10章多媒体与计算机病毒。

本书以学习目标、学习重点及难点的方式驱动教学,其中的学习目标明确指出相应章节的教学目标和学习的内容,教学重点和难点突出了相应章节中需要讲解的重点和不易掌握的难点,并有针对性地详细进行介绍,不但便于教师讲授,也便于学生育目的地进行学习。

本书在内容安排上深入浅出,循序渐进,注重基本知识、基本概念的讲解,条理清楚,重点突出。每章后都附有习题,便于学生对所学的知识进行复习、巩固和提高。

本书由冯颖担任主编，参加编写的还有潘瑾、刘冰、李娜、石磊等人，其中冯颖编写本书的第1~4章和第6章，潘瑾编写本书的第5章，刘冰编写本书的第7章，李娜编写本书的第8~9章，石磊编写本书的第10章。由于编者水平有限，书中不足与疏漏之处在所难免，希望读者不吝赐教。

<http://www.china-ebooks.com>

21 世纪高职高专系列规划教材编审委员会
2004 年 7 月

21 世纪高职高专系列规划教材

编审委员会名单

主任委员：王战航 崔亚量

执行委员：崔慧勇 吴 闯 柏 松

委员（以姓氏笔划为序）：

马洪儒	孔 娟	王卫华	王 宇	王金岗	王 铁	王健南
王 萍	邓毅夫	冯 颖	石蔚云	石 磊	闫广平	华 云
先 云	先 勇	先 锋	刘 冰	刘桂花	朱贵宪	刑素萍
杜传宇	李安伏	李志川	李林义	李 娜	张丽莉	陈良琴
陈春松	芦淑珍	杨庆祥	治 国	杨端阳	柏仁能	赵明生
聂爱丽	梁为民	梁玉萍	韩翠英	谭中阳	谭 贤	潘 瑾

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.4 DOS 命令的类型	18
1.1 计算机的发展概述	1	2.5 常用 DOS 操作命令	19
1.1.1 计算机的发展历程	1	2.5.1 磁盘操作命令	19
1.1.2 计算机的特点	1	2.5.2 文件操作命令	19
1.1.3 计算机的分类	2	2.5.3 目录操作命令	21
1.1.4 计算机的应用	2	2.6 批处理命令	22
1.2 计算机的数制与编码	3	2.7 系统配置文件	22
1.2.1 计算机中的数制	3	2.7.1 配置文件 CONFIG.SYS	22
1.2.2 不同数制之间的转换	4	2.7.2 配置命令	22
1.2.3 计算机中数据的表示方法	5	2.8 上机指导	23
1.2.4 计算机中的编码	6	习 题	26
1.3 计算机系统的组成	7	第 3 章 键盘操作与汉字输入法	27
1.3.1 计算机的硬件系统	8	3.1 键盘的操作	27
1.3.2 计算机的软件系统	8	3.1.1 正确的姿势	27
1.3.3 计算机的基本工作原理	8	3.1.2 正确的指法	27
1.4 计算机的硬件组成与性能指标	8	3.2 分区	28
1.4.1 计算机的硬件组成	9	3.3 指法训练	28
1.4.2 计算机的性能指标	12	3.3.1 打字基本技术训练方法	28
1.4.3 计算机的测试	12	3.3.2 键盘指法训练	29
1.5 上机指导	13	3.4 汉字编码简介	32
习 题	15	3.5 中文输入状态选择	32
第 2 章 DOS 操作系统	16	3.5.1 输入法的选择	32
2.1 DOS 的基本知识	16	3.5.2 输入法状态栏	33
2.1.1 DOS 的基本概念	16	3.6 汉字输入法	34
2.1.2 DOS 的组成	16	3.6.1 全拼输入法	34
2.2 DOS 的启动	17	3.6.2 微软拼音输入法	35
2.2.1 从软盘启动 DOS	17	3.6.3 智能 ABC 输入法	35
2.2.2 从硬盘启动 DOS	17	3.6.4 王码五笔型输入法	36
2.2.3 重新启动 DOS	17	3.6.5 二笔输入法	36
2.3 文件、目录和路径	17	3.7 上机指导	37
2.3.1 文件与文件名	17	习 题	40
2.3.2 目录	18	第 4 章 五笔字型输入法	41
2.3.3 路径	18	4.1 汉字字型结构分析	41



4.1.1 汉字的层次	41	5.2.9 资源管理器	69
4.1.2 汉字的笔画	41	5.2.10 网上邻居	70
4.1.3 汉字的三种字型	42	5.2.11 使用帮助	70
4.2 五笔字根	43	5.3 文件及文件夹的基本操作	71
4.2.1 汉字的字根	43	5.3.1 文件和文件夹的概念	71
4.2.2 字根间的结构关系	44	5.3.2 新建文件或文件夹	71
4.3 五笔字型键盘设计	45	5.3.3 打开文件或文件夹	72
4.4 五笔字型输入规则	46	5.3.4 选择文件或文件夹	72
4.4.1 五笔字型汉字拆分和 取码规则	46	5.3.5 复制、移动文件或文件夹	72
4.4.2 键名汉字的编码规则	47	5.3.6 删除、恢复文件或文件夹	72
4.4.3 成字字根的编码规则	47	5.3.7 重命名文件或文件夹	73
4.4.4 键外字的编码规则	48	5.3.8 搜索文件或文件夹	73
4.4.5 末笔字型交叉识别码	48	5.3.9 查看和设置文件或文件夹 的属性	74
4.5 简码输入规则	49	5.3.10 回收站	74
4.6 词汇输入规则	51	5.4 磁盘的管理和维护	75
4.7 重码与容错码处理	52	5.4.1 磁盘属性	75
4.8 【Z】学习键	52	5.4.2 磁盘格式化	76
4.9 五笔字型键盘实践	53	5.4.3 磁盘碎片整理	77
4.10 86 版与 98 版五笔字型 的区别	58	5.4.4 磁盘清理	78
4.11 上机指导	58	5.4.5 磁盘维护	79
习 题	60	5.4.6 修复文件系统错误	80
		5.4.7 将文件或文件夹 复制到软盘	80
		5.4.8 复制软盘	81

第 5 章 Windows XP/Server 2003 操作系统

5.1 Windows XP 入门	62	5.5 定制“开始”菜单 与创建快捷方式	81
5.1.1 Windows XP 的运行环境 与安装	62	5.5.1 在“开始”菜单中 添加快捷方式	81
5.1.2 Windows XP 启动、注销 与退出	63	5.5.2 删除“开始”菜单中的 项目	82
5.2 Windows XP 基础知识	65	5.5.3 在桌面上创建快捷方式	82
5.2.1 桌面组成	65	5.6 Windows XP 的控制面板	82
5.2.2 “开始”菜单	66	5.6.1 设置显示属性	83
5.2.3 任务栏	66	5.6.2 设置系统日期和时间	84
5.2.4 窗口	66	5.6.3 设置鼠标和键盘	85
5.2.5 对话框	67	5.6.4 安装打印机	86
5.2.6 菜单	67	5.6.5 添加或删除程序	88
5.2.7 图标	68	5.6.6 添加新硬件	89
5.2.8 我的电脑	68		

5.7 常用附件.....90	6.4.4 页面修饰设置.....124
5.7.1 记事本.....90	6.5 打印文档.....125
5.7.2 写字板.....91	6.5.1 打印预览.....125
5.7.3 画图.....92	6.5.2 打印文档.....126
5.7.4 娱乐.....93	6.6 表格和图形.....127
5.7.5 计算器.....94	6.6.1 创建表格.....127
5.8 Windows Server 2003 的使用.....95	6.6.2 编辑表格.....128
5.8.1 Windows Server 2003 的 新增功能.....95	6.6.3 美化与修饰表格.....129
5.8.2 Windows Server 2003 的 启动和退出.....97	6.6.4 图形处理和图文混排.....130
5.9 上机指导.....98	6.7 高级编辑操作.....132
习 题.....107	6.7.1 使用样式.....132
	6.7.2 使用模板.....132
	6.7.3 拼写和语法检查.....134
	6.7.4 项目符号与编号.....135
	6.7.5 公式编辑器.....135
	6.7.6 创建 Web 页.....137
	6.8 上机指导.....138
	习 题.....144
第 6 章 中文版 Word 2003 的 应用.....108	第 7 章 中文版 Excel 2003 的 应用.....145
6.1 中文版 Word 2003 基础知识.....108	7.1 中文版 Excel 2003 的 基础知识.....145
6.1.1 中文版 Word 2003 的 新增功能.....108	7.1.1 中文版 Excel 2003 的 新增功能.....145
6.1.2 中文版 Word 2003 的安装、 启动与退出.....109	7.1.2 中文版 Excel 2003 的启动 和退出.....147
6.1.3 中文版 Word 2003 的 工作环境.....111	7.1.3 中文版 Excel 2003 的 工作窗口.....147
6.2 文档的基本操作.....112	7.1.4 工作簿的概念.....148
6.2.1 创建新文档.....112	7.1.5 工作表的概念.....148
6.2.2 打开已有文档.....113	7.1.6 单元格的概念.....148
6.2.3 输入文本.....113	7.2 工作簿的管理.....148
6.2.4 保存文档.....113	7.2.1 创建或打开一个工作簿.....149
6.2.5 选择文本.....114	7.2.2 保存工作簿.....149
6.2.6 复制、移动与删除文本.....115	7.3 工作表的管理.....150
6.2.7 查找、替换与定位文本.....116	7.3.1 添加或删除工作表.....150
6.2.8 撤销与恢复操作.....118	7.3.2 移动与复制工作表.....150
6.2.9 关闭文档.....118	7.3.3 切换工作表.....151
6.3 设置文档格式.....118	7.3.4 重命名工作表.....151
6.3.1 设置文字格式.....119	
6.3.2 设置段落格式.....120	
6.4 页面设置.....122	
6.4.1 纸张设置.....122	
6.4.2 页边距设置.....123	
6.4.3 页面方向设置.....124	



7.3.5	隐藏工作表	151
7.4	单元格的操作	152
7.4.1	选定单元格	152
7.4.2	输入数据	152
7.4.3	编辑单元格数据	153
7.4.4	删除单元格数据	154
7.4.5	移动或复制单元格数据	154
7.4.6	插入单元格、整行与整列	154
7.4.7	删除单元格、整行与整列	155
7.4.8	单元格数据的查找与替换	155
7.5	工作表的格式化操作	156
7.5.1	设置文字格式	156
7.5.2	设置数字格式	157
7.5.3	设置对齐格式	157
7.5.4	调整行高和列宽	158
7.5.5	自动套用格式	158
7.5.6	条件格式	159
7.5.7	设置边框与底纹	160
7.6	使用公式与函数	161
7.6.1	Excel 公式中的运算符	161
7.6.2	输入公式	162
7.6.3	编辑公式	163
7.6.4	使用函数	163
7.7	绘制图表	165
7.7.1	建立图表	166
7.7.2	编辑图表	167
7.7.3	更改图表类型	169
7.8	打印工作表	170
7.8.1	设置页面	170
7.8.2	打印预览	171
7.8.3	打印工作表	172
7.9	上机指导	173
习 题		178

第 8 章 中文版 PowerPoint 2003 的应用 179

8.1	中文版 PowerPoint 2003 的新增功能	179
8.2	中文版 PowerPoint 2003 的	

基本操作 180

8.2.1	启动中文版 PowerPoint 2003	181
8.2.2	中文版 PowerPoint 2003 工作窗口	181
8.2.3	退出中文版 PowerPoint 2003	181
8.3	创建演示文稿	181
8.3.1	新建演示文稿	182
8.3.2	使用内容提示向导新建演示文稿	182
8.3.3	打开演示文稿	183
8.3.4	输入文本	184
8.3.5	保存演示文稿	184
8.3.6	关闭演示文稿	185
8.4	编辑演示文稿	185
8.4.1	在各种视图下观看演示文稿	185
8.4.2	设置文字格式	187
8.4.3	编辑幻灯片	187
8.5	高级应用	188
8.5.1	设置幻灯片背景	188
8.5.2	创建剪贴画幻灯片	189
8.5.3	创建表格幻灯片	190
8.5.4	插入多媒体对象	190
8.6	放映演示文稿	191
8.6.1	观看幻灯片放映	191
8.6.2	控制幻灯片放映	192
8.6.3	设置幻灯片放映	193
8.7	打印演示文稿	193
8.7.1	页面设置	194
8.7.2	打印幻灯片	194
8.7.3	用黑白方式打印彩色幻灯片	195
8.8	上机指导	196
习 题		198

第 9 章 计算机网络 199

9.1	计算机网络基础知识	199
9.1.1	计算机网络的发展	199



9.1.2 计算机网络的特点与类型	199	9.6 收发电子邮件	209
9.1.3 计算机网络的组成	200	9.6.1 申请免费电子邮箱	209
9.1.4 计算机网络的应用	200	9.6.2 利用邮箱收发电子邮件	211
9.1.5 计算机网络的结 构和传输介质	201	9.6.3 Outlook Express 6.0 简介	216
9.2 局域网	202	9.7 上机指导	217
9.2.1 局域网的基本概念	202	习 题	221
9.2.2 局域网的组成	202	第 10 章 多媒体与计算机病毒	222
9.3 Internet 概述	202	10.1 多媒体	222
9.3.1 Internet 简介	202	10.1.1 多媒体的基本概念	222
9.3.2 Internet 的主要功能	203	10.1.2 多媒体系统的组成	222
9.4 如何上网	203	10.1.3 多媒体计算机的 关键设备	223
9.4.1 上网的方式	203	10.1.4 多媒体技术的应用	223
9.4.2 拨号上网	203	10.2 计算机病毒的概述	223
9.4.3 ISDN 专线上网	205	10.2.1 计算机病毒的定义	224
9.4.4 ADSL 上网	206	10.2.2 计算机病毒的特点	224
9.4.5 宽带上网	206	10.2.3 计算机病毒的种类	225
9.4.6 通过代理服务器上网	206	10.3 计算机病毒的防治和清除	225
9.5 使用 Internet Explorer 6.0		10.3.1 计算机病毒的传播	225
浏览网页	207	10.3.2 计算机病毒的 检测和清除	225
9.5.1 启动和退出 Internet Explorer 6.0	207	10.3.3 计算机病毒的防治措施	226
9.5.2 Internet Explorer 6.0 窗口简介	207	10.3.4 杀毒软件的使用	226
9.5.3 浏览网页	208	10.4 上机指导	230
9.5.4 保存网页	208	习 题	233
9.5.5 脱机浏览网页	208		

第1章 计算机基础知识

本章学习目标

通过本章的学习,读者应了解计算机的发展、特点、分类及应用,计算机系统的组成,计算机的性能指标等知识,并掌握计算机中的数制及各种数制之间的转换。

学习重点和难点

- 计算机的发展历程
- 计算机的特点
- 计算机的分类
- 计算机的应用
- 各种数制之间的转换
- 计算机的系统组成
- 计算机的性能指标

1.1 计算机的发展概述

当今时代属于计算机的时代,这是因为计算机的应用一天天扩大,几乎进入了现代社会的每一个角落,在不同领域潇洒地扮演着各种各样的角色,如计算机教师、计算机医生、计算机售票员等。

1.1.1 计算机的发展历程

人们将 1946 年 ENIAC 在宾西法尼亚大学的诞生作为计算机时代的开始,而 Presper Eckert 和 John Mauchly 两位科学家是这一项目实际上的负责人和设计者。ENIAC 采用电子管设计,其体积庞大,占地 170m^2 ,耗电 140KW ,重 30 吨,每秒只能进行 5000 次加(减)运算。

自计算机诞生以来,基于构成计算机的物理器件的变化,可将其分为以下几个发展阶段:第一代,电子管计算机时代;第二代,晶体管计算机时代;第三代,小规模集成电路计算机时代;第四代,大/超大规模集成电路计算机时代;第五代,极大规模集成电路计算机时代。

1.1.2 计算机的特点

计算机并不神秘,它是一种能够高速运算、具有内部存储能力的自动装置。计算机之所以能够应用于各个领域,完成各种复杂的处理任务,是因为它具有以下基本特点:



1. 自动进行各种操作的能力

计算机的操作过程是由程序来控制的,用户只要根据应用的需要事先编制好程序,并将其输入计算机,计算机就能自动、连续地工作,完成预定的处理任务。

2. 高速处理的能力

计算机具有神奇的运算速度,这是以往其他计算工具所无法做到的。例如,为了将圆周率的近似值计算到 707 位,一位数学家花了十几年的时间,而用现代的计算机来计算,只需要很短的时间就能完成。

3. 超强的记忆能力

在计算机中拥有容量很大的存储装置,它不仅可以存储运算中的原始数据信息、处理的中间结果与最后结果,还可以存储指挥计算机工作的程序。计算机不仅能保存大量的文字、图像、声音等信息,还能对这些信息进行处理、分析和重新组合,以满足各种应用需求。

4. 很高的计算精度与可靠的判断能力

人类在进行各种数值计算及处理其他信息的过程中,可能会由于疲劳、思想不集中、粗心大意等原因导致各种计算错误或处理不当。另外,在各种复杂的控制操作中,往往由于受到自身体力、识别能力和反应速度的限制,使控制精度与控制速度达不到预定的要求。计算机拥有很高的计算精度和可靠的判断能力,对于高精度控制或高速操作任务判断准确、反应迅速、控制灵敏,实现了计算工作的自动化。

1.1.3 计算机的分类

计算机和其他电子产品一样,有各种各样的分类方法:

- 按照使用范围分类:分为通用计算机和专用计算机。
- 按照处理数据形态分类:分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。
- 按照本身性能分类:按计算机的运算速度、规模大小和功能强弱等,可以分为巨型计算机、大中型计算机、小型计算机、微型计算机和工作站。

随着计算机技术的发展,各类机器之间的差别也不再明显。

1.1.4 计算机的应用

计算机由于具有处理速度快、可靠性高、逻辑推理和判断能力强、工作自动化等特点,因而被广泛应用于各种领域。目前,计算机的应用领域可概括为以下几个方面:

1. 科学计算

计算机是应科学计算的需要而诞生的,随着计算机技术的发展,现有许多高精度复杂的计算都需要由计算机来完成。例如,火箭运行轨迹、天气预报、高能物理以及地质勘探等许多高尖端科技的计算。

2. 信息处理

计算机可以实现信息管理的自动化,如办公自动化、社会信息管理自动化等。其中,办公自动化大大提高了企事业单位的办公效率和管理水平。

3. 过程控制

过程控制是指对被控制对象及时地采集和检测必要的信息,并按最佳状态来自动控制或调节被控制对象的一种控制方式。例如,在冶炼车间可将采集到的炉温、燃料和其他数据传送给计算机,由计算机按照预定的算法进行计算并控制吹氧或加料的多少;在对人体有害的工作场所由计算机控制机器人自动工作等。过程控制可以提高自动化程度,从而提高生产效率。

4. 计算机的辅助功能

目前常见的计算机辅助功能主要有辅助设计、辅助制造、辅助教学和辅助测试等,另外,还有其他的辅助功能,如辅助生产、辅助绘图和辅助排版等。

5. 家庭应用

计算机在家庭中的应用有文字处理、家庭理财、家庭教育、家庭娱乐、家庭信息管理等等,这些应用极大地提高了家庭生活的质量。

6. 计算机与网络

把许多计算机连接成网,从而实现资源共享,可以互相传送文字、数据、声音和图像等信息。例如,通过 Internet 可以给远在海外的亲朋好友发送电子邮件;民航、铁路、海运等交通部门的计算机连接成网络以后,就可以随时随地查询航班、车次与船期的消息,并且实现网上购票等。网络的应用已成为现代社会人们必备的基本技能。

1.2 计算机的数制与编码

计算机是处理信息的工具,数据是信息的表现形式,是各种物理符号的组合,它反映了信息的内容。计算机进行信息处理,实际上就是对数据进行加工和处理。

1.2.1 计算机中的数制

十进制是最常使用的一种计数进制,也是人们最易理解的数制,下面通过十进制来全面了解有关数制的概念。

十进制计数的特点是“逢十进一”,一个十进制数由 10 个数字(0~9)组成,并以 10 作为进位基数。

一个十进制数可以用位机来表示,处在不同位置上的数字由于其位权不同而使得所代表的值也不同。如数字 1 在个位中表示 1,在十位上则表示 10,若在百位上则表示 100。



位权实际上就是某个固定位置上的计数单位,如百位上的位权为 100,可以用 10^2 来表示;个位上的位权则为 10^0 ,即 1;小数点后第 1 位小数位权为 10^{-1} ,第 2 位小数的位权为 10^{-2} 。由此可见,在十进制中,每一位上的位权值是基数 10 的若干次幂。这样,一个十进制数 2345.789 可以表示成:

$$2 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2} + 9 \times 10^{-3}$$

除了十进制,计算机中常用的数制还有二进制、八进制和十六进制。表 1-1 中列出了这四种数制的基数、位权和数字符号范围,其中 n 为小数点前后的位序号。

表 1-1 四种数制的基数、位数和数字符号

	十 进 制	二 进 制	八 进 制	十六进制
基 数	10	2	8	16
位 权	10^n	2^n	8^n	16^n
数字符号	0~9	0、1	0~7	0~9, A~F

1.2.2 不同数制之间的转换

把二进制数、十六进制数转换为十进制数,用按权展开的方法即可得到对应的结果。例如:

$$(1011)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (11)_{10}$$

$$(101F)_{16} = 1 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = (4127)_{10}$$

将十进制数转换成二进制数,分别将整数部分除以 2,直到商为 0,取余数倒读;小数部分乘 2 取整,再将小数部分继续乘 2 取整……直到积为 1 或达到所需精度,取所得结果的整数顺读,再组合起来,就可得到对应的结果。例如:

$$(13.25)_{10} = (1101.01)_2$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 13} \\ \underline{2 } 6 \\ 2 \overline{) 6} 1 \\ \underline{2 } 3 0 \\ 2 \overline{) 3} 0 \\ \underline{2 } 1 1 \\ \phantom{2 \overline{) }} 0 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0.25 \\ \times 2 \\ \hline 0.5 \text{0} \\ \times 2 \\ \hline 1.0 \text{1} \end{array}$$

将十进制数转换成十六进制数,也可以依照上面的方法。

二进制数与十六进制之间存在着简单的对应关系。因为 $2^4=16$,所以四位二进制数对应一位十六进制数,因此这两种数制之间的转换比较容易。若二进制数转换为十六进制数,以小数点为基准,整数部分从右向左、小数部分从左向右每四位一组,不足四位用 0 补齐即可。例如:

$$(1111011.10101)_2 = (7B.A8)_{16}$$

反之,十六进制数转换为二进制数,则它的每一位都用四位二进制数表示即可,例如:

$$(50FA)_{16} = (010100001111.1010)_2$$



1.2.3 计算机中数据的表示方法

计算机中正负数的表示方法为：最高位为符号位，如果符号位为零表示正数，如果符号位为1表示负数。八位二进制数表示一个有符号的正数时，最高位为符号位，具体表示数值只有七位；N位二进制数表示一个有符号的整数，最高位为符号位，具体表示数值只有N-1位。

1. 定点数与浮点数

定点数是小数点位置固定的数，包括定点整数和定点小数，主要用来表示纯整数或纯小数。

浮点数是小数点位置不固定的数，它既有整数部分又有小数部分。一个浮点数的结构如下：

数符±	尾数 S	阶符±	阶码 N
-----	------	-----	------

其中数符和阶符各占一个二进制位数，尾数和阶码的二进制位数按实际需要来确定。浮点二进制数大小表示为 $P = \pm S \times 2^{\pm N}$

其中 S, N, P 均为二进制，S 称为 P 的尾数，S 是一个定点小数，N 称为 P 的阶码，N 是一个定点整数。

例如，用两字节表示一浮点数，高字节表示尾数大小及数符，数符用定点小数表示。低字节表示阶符及阶码。1000010100001000 的十进制数大小为：

$$\begin{aligned}
 \text{数字大小 } P &= (-0.0000101) \times 2^8 \\
 &= (-1010)_2 \\
 &= (-10)_{10}
 \end{aligned}$$

浮点数的取值范围，正负取决于数符，大小取决于尾数和阶码。

2. 原码、反码和补码

(1) 原码

机器数本身就是原码，原码的符号在最高位，0 表示正，1 表示负，数值部分一般按二进制形式表示。使用数的原码表示时，不能对两个异号数相加，或两个同号数相减。

八位二进制数原码的有效数值范围是-127~+127，且零有正零和负零两种形式。

(2) 反码

反码表示法规定：正数的反码与原码相同。负数的反码是对该数的原码除符号位外，各位求反（即“0”变“1”，“1”变“0”）。

八位二进制数反码的有效数值是-127~+127，且零有正零和负零两种表示方法。一个数的反码的反码便是其原码。

(3) 补码

补码表示法规定：正数的补码与原码相同，负数的补码则是该数的反码最后一位加1。

八位二进制数补码的有效范围为-128~+127，零只有一种表示法，各位二进制数为0。

补码的最大优点就是把减法运算转换为加法运算，一个数的补码的补码便是原码。



归纳起来,对于正数,其原码、反码、补码都相同;负数的反码是原码除符号位外各位取反得到的,负数的补码在反码基础上加1。

1.2.4 计算机中的编码

计算机在处理信息的过程中,从输入到输出,必须采用数字化编码的形式传输、存储和处理。无论是数值还是文字、符号、图形、图像都要转化成数字编码形式,计算机才能进行处理,因此了解信息编码概念是重要的。在计算机中广泛采用二进制编码,也就是采用“0”、“1”两个符号组成基本码。

1. 二-十进制的数字编码

日常生活中一般采用十进制数,因此在输入时需要将十进制数转换成二进制,输出时再转换成十进制数,为此采用二-十进制编码。

二-十进制编码是将十进制数的每一位表示成二进制的形式。十进制数由0~9十个数字表示,共有10种状态,而三位二进制只能表示8种状态,因此需要用四位二进制来表示。在十进制编码与二进制编码之间,对应有不同的规则,因此有不同的二-十进制编码。

最常用的二-十进制编码有BCD(二进制编码的十进制方案)码,又称8421码。其表示方法是每一位十进制数对应它的二进制形式,从左至右分别为8、4、2、1权码。四位二进制有16种编码,只取0000~1001十种。

表1-2列出了BCD码与十进制数和二进制数的对应关系。

表1-2 BCD码与十进制数、二进制数的对应关系

十进制数	BCD码	二进制数	十进制数	BCD码	二进制数
0	0000	0000	9	1001	1001
1	0001	0001	10	00010000	1010
2	0010	0010	11	00010001	1011
3	0011	0011	12	00010010	1100
4	0100	0100	13	00010011	1101
5	0101	0101	14	00010100	1110
6	0110	0110	15	00010101	1111
7	0111	0111	16	00010110	10000
8	1000	1000	...	...	...

2. 字符编码

在计算机中对于西文字符编码使用最广泛的是ASCII字符编码,即American Standard Code of Information Interchange(美国信息交换标准代码)。ASCII是7位二进制代码,可以表示 2^7 (即128)个字符,见表1-3。