

21世纪高校计算机系列规划教程

大学计算机基础

杨长春 马正华 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

21 世纪高校计算机系列

大学计算机基础

杨长春 马正华 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书根据教育部高等教育司组织制定的普通高等学校计算机基础课程教学大纲和全国计算机基础研究会普通高校计算机基础教育白皮书(2004)的要求编写的,目的是适应高等学校计算机“非零起点”的公共基础课程的教学任务。

本书共分13章。主要内容包括计算机基础知识、计算机操作系统 Windows 2000、文字处理系统 Word 2000、电子表格软件 Excel 2000、演示文稿制作软件 PowerPoint 2000、算法与数据结构、程序设计基础、软件工程概论、计算机网络技术、数据库设计基础、网页制作、多媒体技术、计算机信息安全等。

本书涵盖了高等院校计算机基础课程教学大纲的内容、全国计算机等级考试和江苏省计算机等级考试关于计算机基础知识的全部知识点,可作为高等院校计算机基础课程教材,还可以作为计算机等级考试培训教材,也可以供从事办公自动化的工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/杨长春,马正华主编. —北京:中国铁道出版社,2005.7

(21世纪高校计算机系列规划教程)

ISBN 7-113-06619-4

I. 大… II. ①杨…②马… 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(2005)第090562号

书 名: 大学计算机基础

作 者: 杨长春 马正华 等

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 商其坤

责任编辑: 严 力 崔晓静 林菁菁

封面制作: 白 雪

印 刷: 北京新魏印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.75 字数: 503千

版 本: 2005年8月第1版 2005年8月第1次印刷

印 数: 1~4 000册

书 号: ISBN 7-113-06619-4/TP·1563

定 价: 29.00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。

编委会名单

主编：杨长春 马正华

委员：（按姓氏字母先后为序）

白康生 林 荫 刘巧英

卢 莹 倪彤光 沈瑞民

向 艳 徐守坤 徐 燕

薛 磊 朱家群

前 言

在中小学普遍开设“信息技术”课程的新形势下，大学非计算机专业计算机基础教学面临新的挑战，大学的计算机教育已不再是“零起点”。在这种形势下，对大学生入学后的第一门计算机课程的改革已刻不容缓。

为了加强大学计算机基础教学，进一步提高计算机教学水平和教学质量，根据教育部对非计算机专业计算机基础教学的要求，结合全国计算机等级考试的大纲要求和江苏省计算机等级考试的要求，特编写了《大学计算机基础》一书。

全书共分 13 章，主要内容包括计算机基础知识、计算机操作系统 Windows 2000、文字处理系统 Word 2000、电子表格软件 Excel 2000、演示文稿制作软件 PowerPoint 2000、算法与数据结构、程序设计基础、软件工程概论、计算机网络技术、数据库设计基础、网页制作、多媒体技术、计算机信息安全等。

本书注重适应新大纲的要求，以 Windows 2000 和 Office 2000 为基础，从教学一线的实际需求出发，扩充了计算机应用领域，增加了数据结构与算法、程序设计基础、软件工程概论、数据库设计基础等等级考试的新内容。

本书由杨长春、马正华主持编写并统稿，参加编写的有白康生、向艳、薛磊、徐燕、徐守坤、卢莹、沈瑞民、刘巧英、林荫、朱家群、倪彤光、杨长春、马正华等。本书由张基温教授主审。此外，倪彤光、丁建平参加了本书的审校工作，在此一并表示感谢。

本书可作为高等院校计算机基础课程教材，还可以作为计算机等级考试培训教材，也可以供从事办公自动化的工作人员参考。

由于作者水平有限，加之计算机技术发展日新月异，书中错误之处在所难免，恳请读者不吝指正。

编者电子邮件地址：ycc@jpu.edu.cn。

编 者
2005 年 7 月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.2.2 Windows 2000 的运行 环境和安装	28
1.1 计算机发展概述	1	2.2.3 Windows 2000 的启动 与退出	28
1.1.1 计算机发展简史	1	2.2.4 创建用户账号	29
1.1.2 计算机的特点	2	2.3 Windows 2000 的基本元素及 其操作	29
1.1.3 计算机的应用领域	3	2.3.1 鼠标操作	29
1.2 计算机中的数制	4	2.3.2 Windows 2000 的桌面	30
1.2.1 计算机中数制的概念	4	2.3.3 窗口及其基本操作	31
1.2.2 计算机中不同数制 之间的转换	5	2.3.4 对话框及其基本操作	33
1.2.3 二进制的简单运算	8	2.3.5 菜单及其基本操作	34
1.3 计算机中的数据表示	9	2.3.6 剪贴板的使用	35
1.3.1 计算机中的数据单位	9	2.4 Windows 2000 资源管理	35
1.3.2 数值的机内表示及编码	9	2.4.1 文件和文件夹的概念	36
1.3.3 字符编码	11	2.4.2 Windows 2000 资源 浏览	36
1.4 计算机系统概述	12	2.4.3 文件和文件夹操作	38
1.4.1 计算机系统的基本组成	12	2.4.4 磁盘操作	42
1.4.2 硬件系统的基本组成	13	2.5 程序管理	42
1.5 计算机软件	15	2.5.1 任务管理器简介	42
1.5.1 计算机软件的定义和 特点	15	2.5.2 应用程序的有关操作	43
1.5.2 计算机软件的发展	17	2.5.3 添加/删除程序	44
1.6 计算机软件技术	18	2.6 控制面板与环境设置	44
1.6.1 基本概念	18	2.6.1 Windows 2000 控制 面板	44
1.6.2 计算机软件理论基础	19	2.6.2 桌面与显示方式的 设置	44
1.6.3 计算机软件开发技术	20	2.6.3 添加新硬件	46
习题 1	22	2.6.4 鼠标的设置	46
第 2 章 中文操作系统 Windows 2000	24	2.7 系统维护和其他附件	46
2.1 操作系统概述	24	2.7.1 系统维护工具	46
2.1.1 操作系统的定义	24	2.7.2 记事本	47
2.1.2 操作系统的分类	24	2.7.3 写字板	48
2.1.3 常用的操作系统	25	2.7.4 计算器	48
2.2 Windows 2000 概述	26		
2.2.1 Windows 2000 Professional 的新特性	27		

2.7.5 媒体播放器	49	3.7 表格处理	76
2.7.6 录音机	49	3.7.1 创建表格	76
2.7.7 画图	49	3.7.2 调整表格	77
习题 2	49	3.7.3 设置表格格式	79
第 3 章 文字处理软件 Word 2000	51	3.7.4 表格中数据的计算与 排序	80
3.1 概述	51	3.7.5 根据表格创建图表	81
3.1.1 Word 的启动	51	3.8 打印文档	81
3.1.2 Word 窗口的基本结构	51	3.8.1 打印预览	81
3.1.3 Office 助手	52	3.8.2 打印文档	82
3.1.4 Word 的退出	53	3.9 其他有关功能	83
3.2 文档的基本操作	53	3.9.1 文档视图方式	83
3.2.1 创建新文档	53	3.9.2 文档的管理	84
3.2.2 输入文本	53	3.9.3 邮件合并	84
3.2.3 保存文档	55	3.9.4 插入超级链接	86
3.2.4 关闭文档	56	3.9.5 设置 Word 参数	87
3.2.5 打开文档	56	习题 3	87
3.3 文档的编辑	57	第 4 章 电子表格软件 Excel 2000	89
3.3.1 基本编辑技术	57	4.1 概述	89
3.3.2 文档的选定、复制、 移动和删除	58	4.1.1 Excel 的启动和退出	89
3.3.3 文本的查找与替换	60	4.1.2 Excel 的窗口	89
3.3.4 撤销与恢复	61	4.1.3 基本概念	90
3.4 文档的排版	61	4.2 工作簿的基本操作	90
3.4.1 字符格式化	61	4.2.1 创建工作簿	90
3.4.2 段落格式化	64	4.2.2 在工作簿中输入数据	91
3.4.3 分栏	66	4.2.3 保存工作簿	92
3.4.4 页面设置	66	4.2.4 打开工作簿	92
3.5 文档格式的复制和套用	68	4.2.5 管理工作簿	92
3.5.1 格式刷	68	4.3 工作表的编辑	94
3.5.2 样式	68	4.3.1 选定表格区	94
3.5.3 模板和向导	70	4.3.2 单元格的插入和删除	94
3.6 图文混排	72	4.3.3 表格数据的复制、移动 和清除	95
3.6.1 插入图片	72	4.3.4 表格数据的查找和 替换	97
3.6.2 图片格式设置	72	4.3.5 撤销与恢复	97
3.6.3 使用自选图形	73	4.4 工作表的格式设置	97
3.6.4 插入艺术字	75	4.4.1 单元格格式的设置	98
3.6.5 使用文本框	75		
3.6.6 使用公式	76		

4.4.2 调整单元格的行高和列宽	99	5.2.3 幻灯片操作	118
4.4.3 条件格式	99	5.3 在幻灯片中插入艺术字、图片及声音	119
4.4.4 自动套用格式与设置工作表的背景	100	5.3.1 插入艺术字图形对象 ...	119
4.5 公式与函数	100	5.3.2 插入图片	119
4.5.1 使用公式	101	5.3.3 旋转图形和文本	119
4.5.2 使用函数	102	5.3.4 插入声音	120
4.5.3 单元格引用	103	5.4 设置动画效果及切换效果	120
4.6 图表的制作	103	5.4.1 设置动画效果	120
4.6.1 创建图表	103	5.4.2 超级链接技术	122
4.6.2 图表数据的编辑	105	5.5 放映幻灯片	124
4.6.3 图表的调整和格式化	105	5.5.1 设置放映方式	124
4.7 数据管理与统计	106	5.5.2 进行幻灯片演示	124
4.7.1 数据清单的建立	106	5.5.3 隐藏幻灯片和取消隐藏	125
4.7.2 记录的增加、修改和删除	106	5.6 其他有关功能	125
4.7.3 记录的筛选	107	5.6.1 统一外观	125
4.7.4 记录排序	107	5.6.2 使用绘图工具	128
4.7.5 分类汇总	107	习题 5	128
4.7.6 建立数据透视表	108	第 6 章 算法与数据结构	130
4.8 工作表的打印	109	6.1 算法概述	130
4.8.1 打印设置	109	6.1.1 算法的基本概念	130
4.8.2 打印工作表	110	6.1.2 算法的复杂度	131
习题 4	110	6.2 数据结构概述	133
第 5 章 演示文稿制作软件		6.2.1 数据结构的基本概念	134
PowerPoint 2000	112	6.2.2 数据结构的分类	135
5.1 PowerPoint2000 的基本操作	112	6.2.3 数据结构的表示	137
5.1.1 PowerPoint 的启动和退出	112	6.3 线性表及其顺序存储结构	137
5.1.2 几个基本概念	112	6.3.1 线性表的基本概念	137
5.1.3 创建和打开文稿	113	6.3.2 线性表的顺序存储结构	138
5.1.4 PowerPoint 编辑窗口	114	6.3.3 顺序表的插入和删除运算	139
5.1.5 保存文稿	115	6.4 栈和队列	141
5.2 文稿编辑操作	115	6.4.1 栈及其基本运算	141
5.2.1 视图方式	115	6.4.2 队列及其基本运算	142
5.2.2 文本的录入、编辑及格式化	117	6.5 线性链表	144
		6.5.1 线性链表的相关概念 ...	144

6.5.2 线性单链表的基本运算.....	146
6.5.3 循环链表.....	148
6.5.4 线性双向链表.....	149
6.6 树与二叉树.....	151
6.6.1 树的相关概念.....	151
6.6.2 二叉树的基本性质.....	152
6.6.3 二叉树的存储结构.....	155
6.6.4 二叉树的遍历.....	155
6.7 数据查找技术.....	156
6.7.1 顺序查找方法.....	156
6.7.2 折半查找方法.....	157
6.8 数据排序技术.....	158
6.8.1 插入类排序技术.....	158
6.8.2 交换类排序技术.....	159
6.8.3 选择类排序技术.....	161
习题 6.....	162
第 7 章 程序设计基础	164
7.1 程序设计方法概述.....	164
7.1.1 程序设计的基本概念.....	164
7.1.2 程序设计的基本方法.....	165
7.1.3 程序设计的步骤.....	166
7.1.4 程序设计的风格介绍.....	167
7.2 结构化程序设计.....	168
7.2.1 结构化程序设计的 基本原则.....	168
7.2.2 结构化程序的结构 与特点.....	168
7.2.3 结构化程序设计方法 的应用.....	169
7.3 面向对象程序设计.....	169
7.3.1 面向对象程序设计 方法概述.....	170
7.3.2 面向对象程序设计 的技术要求.....	171
7.3.3 面向对象程序设计的 开发过程.....	175
习题 7.....	176
第 8 章 软件工程概论	177
8.1 软件工程概述.....	177
8.1.1 软件的概念和主要 特点.....	177
8.1.2 软件危机.....	178
8.1.3 软件工程与软件生命 周期.....	179
8.1.4 软件开发工具与开发 环境.....	181
8.2 软件分析方法.....	181
8.2.1 软件可行性研究.....	181
8.2.2 需求分析与需求分析 过程.....	182
8.2.3 需求分析方法介绍.....	182
8.2.4 需求规格说明书.....	185
8.3 软件设计方法.....	187
8.3.1 软件设计概述.....	187
8.3.2 面向数据流的概要 设计过程.....	190
8.3.3 面向数据流的详细 设计过程.....	192
8.4 软件测试与程序调试.....	194
8.4.1 软件测试的目标与准则.....	194
8.4.2 软件测试方法和技术.....	196
8.4.3 软件测试的实施.....	199
8.4.4 程序调试的概念与方法.....	202
8.5 软件维护技术.....	203
8.5.1 软件维护的概念与 特点.....	203
8.5.2 软件的可维护性.....	204
习题 8.....	205
第 9 章 计算机网络技术	207
9.1 计算机网络概述.....	207
9.1.1 计算机网络的发展过程.....	207
9.1.2 网络体系结构.....	208
9.1.3 计算机网络的分类.....	210
9.2 数据通信基础.....	212
9.2.1 相关概念.....	212

9.2.2 网络传输媒体	213	10.4.6 并行数据库	254
9.2.3 信道共享技术	214	10.4.7 空间数据库	254
9.3 局域网	215	习题 10	255
9.3.1 局域网概述	215	第 11 章 网页制作	257
9.3.2 常用局域网介绍	217	11.1 用 FrontPage 制作网页	257
9.3.3 局域网的扩展技术	220	11.1.1 FrontPage 2000 的操作 界面	257
9.3.4 局域网的支撑软件	221	11.1.2 FrontPage 2000 的网站 管理	258
9.4 广域网	222	11.1.3 简单网页制作和 测试	261
9.4.1 广域网的基本概念	222	11.1.4 创建超链接	263
9.4.2 广域网路由的机制与 原理	222	11.1.5 框架网页设计	264
9.4.3 广域网接入技术	223	11.1.6 创建表单页	265
9.5 因特网	224	11.1.7 为网页添加动画 效果	269
9.5.1 网络互联的概念	225	11.2 用 HTML 语言制作网页	271
9.5.2 TCP/IP 协议	225	11.2.1 初步认识	271
9.5.3 因特网及其服务	227	11.2.2 HTML 文档的结构	271
习题 9	230	11.2.3 用 HTML 语言制作 WEB 页	272
第 10 章 数据库设计基础	232	11.2.4 插入图形元素、创建 超级链接	273
10.1 数据库系统	232	11.2.5 表格和表单	274
10.1.1 数据管理	232	11.3 网页脚本语言简介	277
10.1.2 数据库系统组成与 特点	233	11.3.1 脚本的概念	277
10.2 数据描述与数据模型	236	11.3.2 简单程序举例	278
10.2.1 信息的存在形态	236	11.3.3 动态网页编程技术	280
10.2.2 实体、属性和关系	237	习题 11	287
10.2.3 数据模型的类型	237	第 12 章 多媒体技术	290
10.2.4 关系代数	239	12.1 多媒体技术概述	290
10.3 关系数据库	245	12.1.1 多媒体的基本概念	290
10.3.1 关系数据库概念	245	12.1.2 多媒体的基本元素及 文件	290
10.3.2 关系数据库的规范化	246	12.1.3 多媒体技术的硬件 环境	291
10.3.3 关系数据库设计开发	248	12.2 文本处理技术	291
10.4 新型数据库	252		
10.4.1 分布式数据库	252		
10.4.2 面向对象数据库	253		
10.4.3 数据仓库	253		
10.4.4 多媒体数据库	254		
10.4.5 对象-关系数据库	254		

12.2.1 文本的相关概念与 文本类型	291	13.2.4 病毒的传播途径	304
12.2.2 文本处理技术	291	13.2.5 病毒的防治	305
12.3 声音处理技术	292	13.3 网络黑客及防范	306
12.3.1 音频文件的获取与 播放	292	13.3.1 黑客攻击的目的和 步骤	306
12.3.2 音频文件的编码	293	13.3.2 黑客的攻击方式	307
12.3.3 电子音乐合成	294	13.3.3 防止黑客攻击的 策略	309
12.4 图形图像处理技术	294	13.4 计算机网络安全技术	309
12.4.1 图像的基本概念	294	13.4.1 身份认证和访问 控制	309
12.4.2 数字图像的获取与 表示	295	13.4.2 包过滤与防火墙 技术	310
12.4.3 数字图像处理技术	296	13.4.3 数据加密技术	312
12.4.4 计算机图形概述	296	13.4.4 数字签名与数据 证书	314
12.5 数字视频及应用	296	13.5 网络社会责任与计算机职业 道德规范	316
12.5.1 数字视频基础	296	13.5.1 网络道德建设	316
12.5.2 数字视频的压缩 编码	297	13.5.2 软件工程师道德 规范	317
12.5.3 计算机动画	298	13.5.3 国家有关计算机安全 的法律法规和软件 知识产权	318
习题 12	299	习题 13	320
第 13 章 计算机信息安全	301	参考文献	322
13.1 计算机信息安全概述	301		
13.2 计算机病毒与预防	301		
13.2.1 病毒的概念、结构、 特点	301		
13.2.2 病毒的工作过程	302		
13.2.3 病毒的分类	303		

第 1 章 计算机基础知识

1.1 计算机发展概述

1.1.1 计算机发展简史

计算机是一种能按照事先存储的程序,自动、高速、精确地进行信息处理的系统,是 20 世纪最重大的发明创造之一,是人类科学技术发展史中的一个里程碑。时至今日,计算机已经广泛应用于国民经济和社会生活的各个方面,计算机科学技术的发展水平和应用程度成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。

在 20 世纪 40 年代中期,由于军事上的需求,出现了大量极其复杂的数学问题,原有的计算工具已无法满足要求;而电子学和自动控制技术的迅速发展,为研制新的计算工具提供了物质技术条件。1946 年,在美国宾夕法尼亚大学,由 John Mauchly 和 J.P.Eckert 领导的研制小组为精确测算炮弹的弹道特性而制成了世界上第一台真正能自动运行的电子数字计算机——ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 计算机。它使用了 18 800 只电子管,1 500 多个继电器,耗电 150kW,占地面积 150m²,重量达 30t,每秒钟能完成 5 000 次加法运算。尽管存在着许多缺点,但是它为电子计算机的发展奠定了技术基础。它的问世,标志着电子计算机时代的到来。

自从第一台电子计算机诞生以来,在短短的半个多世纪里,它发展之迅速,普及之广泛,对整个社会和科学技术影响之深远,远非其他任何学科所能比拟,计算机已经成为人们生产劳动和日常生活中必备的重要工具。

在推动计算机发展的众多因素中,电子元器件的发展起着决定性的作用;其次,计算机系统结构和计算机软件技术的发展也起了重大的作用。因此,计算机发展史中的“代”通常以其所使用的主要元器件来划分,此外,在计算机的各个发展阶段,配置的软件和使用方式各有特点,也成为划分“代”的依据之一。

1. 第一代电子计算机 (1946 年~1957 年)

第一代电子计算机又称电子管时代计算机。其特征是采用电子管作为计算机的逻辑元件,内存储器采用水银延迟线,外存储器采用磁鼓、纸带、卡片等,输入输出设备主要采用穿孔卡片机,用机器语言或者汇编语言编程。其运算速度只有每秒几千到几万次的基本运算,内存容量也只有几千个字。由于它体积大、功耗大、造价高,使用不便,主要用于军事和科研部门进行数值运算。

2. 第二代电子计算机 (1958 年~1964 年)

第二代电子计算机又称晶体管时代计算机。其特征是用晶体管代替了电子管,大量采用磁心存储器作内存,磁盘、磁带做外存。计算机的体积缩小,重量减轻,能耗降低,而速度增加到每秒几万次基本运算,存储容量增大,可靠性提高;计算机体系结构中许多意义深远的特性相继出现,如变址寄存器、中断等;软件技术也有很大发展,出现了 FORTRAN、ALGOL_60、COBOL 等高级语言,大大方便了计算机的使用。计算机的应用范围从数值计算扩大到数据处理、工业过程控制等领域,并开始进入商业市场。

3. 第三代电子计算机（1965 年～1974 年）

第三代电子计算机又称集成电路时代计算机。其特征是采用集成电路 IC（Integrated Circuit）代替了分立元件。所谓集成电路是将大量的晶体管和电子线路组合在一块硅晶片上，故又称芯片。在第三代电子计算机中，采用了每片元件数在 100 以下的小规模集成电路芯片和每片可集成 100～1 000 个元件的中规模集成电路；内存储器采用性能优良的半导体存储器代替磁心存储器，运算速度进一步提高到每秒几十万次到几百万次基本运算。同时软件技术进一步发展，功能完备的操作系统是第三代计算机的显著特点。为了充分利用已有的软件，解决软件兼容性问题，出现了系列化的计算机产品，如 IBM 公司的 IBM-360 和 370 系列。计算机应用开始向社会化发展，其应用领域和普及程度迅速扩大。

4. 第四代电子计算机（1974 年～今）

第四代电子计算机又称大规模集成电路时代计算机。其特征是采用每片集成元件数 1 000～10 000 的大规模集成电路 LSI（Large Scale Integration）和每片集成元件数在 10 000 以上的超大规模集成电路 VLSI（Very Large Scale Integration）代替了原来的中小规模集成电路。此外，使用了大容量的半导体存储器作为内存储器；外存储器存储容量也快速增大，除采用磁盘、磁带外，开始使用光盘，出现了磁盘阵列、光盘塔等超大容量存储设备；在软件技术上，进一步发展了并行处理、多级系统、分布式计算机系统和计算机网络系统，推出了数据库系统、分布式操作系统以及软件工程标准等。

在这个阶段，值得注意的是微型计算机的发展。1975 年第一台商业化的微型计算机问世，它使用了 Intel 公司的 8080 芯片；1977 年，Apple 公司成立，先后开发成功了“Apple I”和“Apple II”型微型计算机，使得 Apple 公司成为当时微型计算机市场的主导力量之一；1980 年 IBM 公司与微软公司合作，为微型计算机配置了专门的操作系统，1981 年使用 Intel 的微处理芯片和微软操作系统的 IBM PC 诞生。此后一系列类似的产品陆续问世。

时至今日，微型计算机的主频可以达到几 GHz（吉赫），内存容量达到几百 MB（兆字节），硬盘容量可达几十 GB，处理的信息不仅包括数值、文本，而且还包括图形、图像、视频等信息。在处理速度越来越快，容量越来越大、性能越来越强的同时，体积却越来越小，出现了笔记本电脑和掌上电脑。完善的系统软件、丰富的系统开发工具和各种应用软件的大量涌现，以及通信技术和计算机网络技术的飞速发展，使得计算机领域迎来了一个大发展的阶段。

目前，一些科学家正在积极探索和研制新一代的计算机，通过开发新材料，采用新技术来超越以半导体材料的集成技术为基础的电子计算机。例如：基于生物芯片的生物计算机、基于模糊数学的模糊计算机、以光子为载体的光子计算机以及以超导器件为元器件的超导计算机等。可以说 21 世纪将是计算机发展历史上最激动人心和最有希望的时代。

1.1.2 计算机的特点

计算机问世之初，主要用于数值计算，“计算机”也因此得名。但随着计算机技术的迅猛发展，它的应用范围迅速扩展到自动控制、信息处理、智能模拟等领域，能处理包括数字、文字、表格、图形、图像在内的各种各样的信息。

计算机之所以具有如此强大的功能，是由它的特点所决定的。概括地说，计算机主要具备以下几方面的特点：

1. 运算速度快

目前巨型计算机的运算速度已经达到每秒几百亿次运算，能够在很短的时间内解决极其

复杂的运算问题；即使是微型计算机，其速度也已经大大超过了早期的大型计算机，一些原来需要在专用计算机上完成的动画制作、图片加工等工作，如今在普通微机上就可以完成了。

2. 计算精度高

由于计算机内部独特的数值表示方法，使得其有效数字的位数相当长，可达百位以上甚至更高，满足了人们对精确计算的需要。

3. “记忆”和自动运行能力

计算机的存储器可以把原始数据、中间运算结果和指令等存储起来，需要时可以快速调出使用。这样，一旦人们把求解问题的一串指令输入机器后，计算机就能按照程序自动地进行工作直到完成为止。

4. 逻辑判断能力

计算机不但能顺序地逐条执行指令，也能按照程序的规定通过逻辑判断和推理自动决定下一步要执行的指令。

1.1.3 计算机的应用领域

计算机以不同的形式应用于各行各业，几乎遍及所有领域。随着计算机技术的发展，其应用形式和应用领域更是千变万化、日新月异，因此很难使用一种固定模式对其进行归纳。在此，仅从计算机所从事的工作的性质加以归纳。

1. 科学计算

科学计算是计算机应用最早、最成熟的领域，快速完成复杂、繁琐的计算是计算机的专长。在科学研究和实际工作中，许多问题最终都归结为某一数学问题。比如天气预报、卫星发射、工业生产过程中的参数计算，计算量大，对精度的要求高，都必须在计算机的支持下才能完成。所以，科学计算是计算机应用的重要领域。

2. 数据处理

数据处理是指使用计算机对数据进行采集、加工和存储的过程，也称为信息处理。据不完全统计，目前有80%以上的应用集中在这一领域。例如企业管理、库存管理、报表统计、信息检索等方面的应用都是数据处理。目前出现的管理信息系统（Management Information System, MIS）、决策支持系统（Decision Support System, DSS）、办公自动化系统（Office Automation, OA）等都基于强大的数据处理功能。这些系统大大提高了人们的办公效率和管理水平，给社会带来了巨大的经济效益和社会效益。

3. 过程控制

过程控制也叫实时控制，就是用计算机对连续工作的控制对象进行自动控制。要求计算机及时采集信号，通过计算处理，产生调节信号，对控制对象进行自动调节。例如在发射卫星时，需要对火箭的飞行参数进行及时采集、处理和调整，控制火箭的飞行状态。另外在石油、化工、钢铁和制造业等众多领域都需要进行过程控制，以提高生产效率和产品质量。

4. 计算机辅助工程和教育

计算机辅助工程和教育是指用计算机来辅助人类进行一部分工作，包括计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）、计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）、计算机辅助测试（Computer Aided Testing, CAT）、计算机辅助工程（Computer Aided

Engineering, CAE)、计算机辅助教学 (Computer Assisted Instruction, CAI)。

1.2 计算机中的数制

1.2.1 计算机中数制的概念

1. 什么是数制

数制是用一组固定的数字符号和一个统一的计数规则表示数目的方法。在日常生活中,用的最多的是十进制,有些时候也使用非十进制的计数方法。例如:计时采用六十进制,60秒为1分,60分为1小时;再比如,24小时为1天,就是采用二十四进制。

要理解数制,必须先理解两个概念:基数和位权。下面以十进制为例来说明。

基数指用该进制表示数时所用到的数字符号的个数。十进制数用0、1、2、3、4、5、6、7、8、9共10个数字来表示大小不同的数,因而基数为10。

每一个十进制数中的数字符号的所在位置叫数位,不同数位有不同的“位权”。位权是一个以基数为底的指数,即 R^i , R 代表基数, i 是数位的序号。一般规定整数部分个位为0,十位为1,……,依次增1;小数部分小数点右面的第一位为-1,第二位为-2,……,依次减1。

例如:十进制数1234.56,基数为10,各数位对应的位权如下:

位权	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}
数位的序号	3	2	1	0	-1	-2
	1	2	3	4	5	6

任何一种数制表示的数都可以写成按位权展开的多项式之和。如

$$1234.56 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

2. 计算机中的数制

计算机内部的电子部件只有判断电流“通”、“断”(或电压“高”、“低”)两种工作状态的能力,因此计算机能够直接识别的是二进制数。字符、图像、声音等信息在计算机中都必须使用以1和0组成的二进制数进行表示和处理。由于二进制在表达一个数字时,位数太长,不易识别,因而经常采用对应的十六进制数或八进制数,或采用十进制数。根据上文对进制的描述,总结各常用进制数的特点如下:

(1) 十进制数 十进制数用0、1、2、3、4、5、6、7、8、9共10个数字来表示大小不同的数,基数为10,它按照“逢十进一”的计数规则进行运算。按位权展开的形式是:

$$1234.56 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

(2) 二进制数 二进制数的特点是由0和1组成,基数为2,计数规则是“逢二进一”,按位权展开的形式是:

$$(1011.11)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

注意:对于二进制小数,小数点向左移1位,该数是原来的两倍;小数点向右移1位,该数缩小为原来的一半。

(3) 八进制数 八进制数的特点是由0、1、2、3、4、5、6、7组成,基数为8,计数规则是“逢八进一”,按位权展开的形式是:

$$(1261.11)_8 = 1 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 1 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 1 \times 8^{-2}$$

(4) 十六进制数 十六进制数使用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 和 A、B、C、D、E、F 等符号来表示, 其中 A、B、C、D、E、F 分别表示数字 10、11、12、13、14、15。计数规则是“逢十六进一”, 按位权展开的形式是:

$$(2D5F.2A)_{16} = 2 \times 16^3 + 13 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 2 \times 16^{-1} + 10 \times 16^{-2}$$

以上介绍的几种数制除了可在括号外面加数字下标的形式表示外, 还可在数字后面添加相应的英文字母作为标识。

B (Binary) ——表示二进制数。二进制数的 100 可写成 100B。

O (Octonary) ——表示八进制数。八进制数的 100 可写成 100O。

D (Decimal) ——表示十进制数。十进制数的 100 可写成 100D。通常 D 可省略。

H (Hexadecimal) ——表示十六进制数。十六进制数 100 可写成 100H。

1.2.2 计算机中不同数制之间的转换

将数从一种数制转换为另一种数制的过程叫数制间的转换。

1. 非十进制数转换为十进制数

非十进制数转换为十进制数, 只需把各数位的值乘以该位位权, 再按十进制加法相加即可。这种方法也叫“位权法”。

【例 1.1】将二进制数 1011.11 转换为十进制数。

$$(1011.11)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 8 + 2 + 1 + 0.5 + 0.25 = 11.75$$

【例 1.2】将八进制数 127.4 转换为十进制数。

$$(127.4)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} = 64 + 16 + 7 + 0.5 = 87.5$$

【例 1.3】将十六进制数 5A.4 转换为十进制数。

$$(5A.4)_{16} = 5 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} = 80 + 10 + 0.25 = 90.25$$

2. 十进制数转换为非十进制数

一个既含有整数部分又含有小数部分的十进制数转换为非十进制数时, 应对整数部分和小数部分分别进行转换。

(1) 十进制整数转换为非十进制整数 将十进制整数转换为非十进制整数采用的是“除基取余法”, 就是将十进制数不断地除以需转换的数制的基数, 直至商为 0, 然后将每次相除得到的余数逆序排列, 即第一个余数为最低位, 最后一个余数为最高位, 得到的就是所求结果。

【例 1.4】将十进制数 25 转换为二进制数。

分析: 转化为二进制数, 所以应除以基数 2。

		余数	
2	25	 1	↑ 最低位
2	12	 0	
2	6	 0	
2	3	 1	
2	1	 1	
	0		
			最高位

所得结果为: $(25)_{10}=(11001)_2$ 。

【例 1.5】将十进制数 25 转换为八进制数。

分析: 转化为八进制数, 所以应除以基数 8。

	余数	
8 25	 1	最低位
8 3	 3	最高位
0		

所得结果为: $(25)_{10}=(31)_8$ 。

【例 1.6】将十进制数 25 转换为十六进制数。

分析: 转化为十六进制数, 所以应除以基数 16。

	余数	
16 25	 9	最低位
16 1	 1	最高位
0		

所得结果为: $(25)_{10}=(19)_{16}$ 。

(2) 将十进制小数转换为非十进制小数 将十进制小数转换为非十进制小数采用的是“乘基取整法”, 就是将十进制小数不断地乘以需转换的数制的基数, 直到小数部分值为 0 为止, 取每次相乘得到的数的整数部分顺序连接, 即第一个整数为最高位, 最后一个整数为最低位, 得到的就是所求结果。

【例 1.7】将十进制数 0.375 转换为二进制数。

分析: 因为要转换成二进制数, 所以应乘以基数 2。

0.375	所取整数	最高位
× 2		
0.75	 0	
× 2		
1.5	 1	
0.5		
× 2		
1.0	 1	最低位

所得结果为: $(0.375)_{10}=(0.011)_2$ 。

依此类推, 可以完成将 0.375 转化为八进制小数和十六进制小数。

但是必须注意的是, 在有些情况下, 十进制小数不能精确地转化为非十进制小数, 例如 0.33。在这种情况下, 只能根据需要的精度对十进制小数作近似转换。

当整数部分和小数部分分别转换后, 只需将所得结果相加, 就是最终结果了。

【例 1.8】将十进制数 25.375 转换为二进制数。

按照例 1.4 和例 1.8 所述: $(25)_{10}=(11001)_2$

$(0.375)_{10}=(0.011)_2$

所以: $(25.375)_{10}=(11001.011)_2$