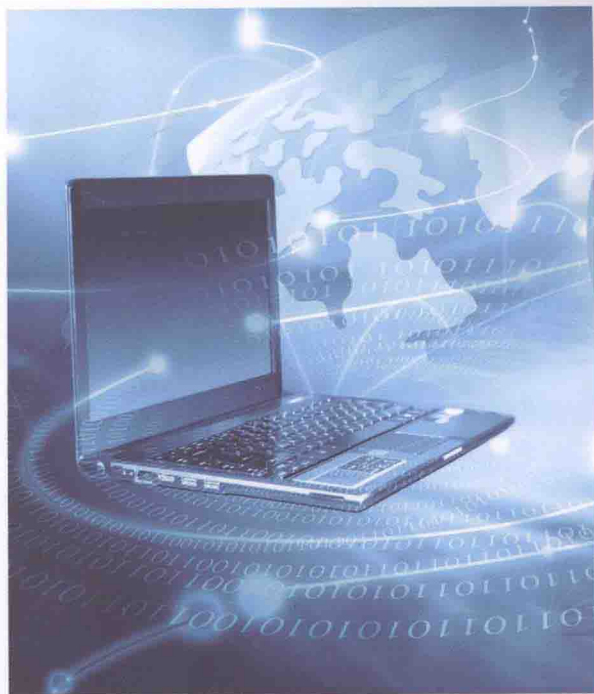


新编计算机基础教程

(Windows 7+Office 2010版)

(第二版)

- ◆ 电子计算机概述
- ◆ 计算机系统的组成
- ◆ Windows 7 操作系统
- ◆ Word 2010文字处理软件
- ◆ Excel 2010电子表格软件
- ◆ PowerPoint 2010演示文稿软件
- ◆ 多媒体技术基础
- ◆ 数据通信技术基础
- ◆ 计算机网络与Internet应用基础
- ◆ 计算机二级考试公共基础知识



宋耀文 主 编

罗晓 尹晓奇 郭轶卓 副主编



清华大学出版社

高等学校计算机应用规划教材

新编计算机基础教程

(Windows 7+Office 2010 版)

(第二版)

宋耀文 主编

罗晓 尹晓奇 郭轶卓 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以突出“应用”、强调“技能”为目标,同时覆盖计算机等级考试一、二级(Windows 环境)相关考试内容。全书共 10 章,内容主要包括:计算机基础知识、Windows 7 操作系统、Word 2010 文字处理、Excel 2010 电子表格、PowerPoint 2010 演示文稿软件、多媒体技术、数据通信技术基础、计算机网络与 Internet 基本应用、计算机二级考试公共基础知识。

本书适合作为各类高等学校非计算机专业计算机基础课程教学用书,也可作为全国计算机一、二级等级考试的复习用书,以及各类计算机培训班教材或初学者的自学用书。

本书的电子教案可以到 <http://www.tupwk.com.cn> 网站下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

新编计算机基础教程: Windows 7+Office 2010 版 / 宋耀文 主编. --2 版. —北京:清华大学出版社, 2016
(高等学校计算机应用规划教材)

ISBN 978-7-302-42010-1

I. ①新… II. ①宋… III. ①Windows 操作系统—高等学校—教材②办公自动化—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP316.7②TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 263165 号

责任编辑:胡辰浩 马玉萍

装帧设计:孔祥峰

责任校对:成凤进

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62794504

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:22.75 字 数:525 千字

版 次:2014 年 6 月第 1 版 2016 年 2 月第 2 版 印 次:2016 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:43.00 元

产品编号:067005-01

前 言

大学计算机基础是高校开设最为普遍、受益面最广的一门计算机基础课程，是为高等学校非计算机专业学生开设的第一层次的计算机基础教育课程。本书是为了适应大学计算机基础教学新形势的需要，根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的《高等院校非计算机专业计算机基础教育大纲》而编写的。主要为各级高校学生提供一本既有理论基础，又注重操作技能的实用计算机基础教程。本教材针对高等院校非计算机专业计算机基础教学的特点，注重基础知识的系统性和基本概念的准确性，更强调应用性和实用性。

全书共分为 10 章。第 1 章电子计算机概述由宋耀文编写；第 2 章计算机系统由宋耀文编写；第 3 章操作系统由罗晓编写；第 4 章 Word 2010 文字处理由尹晓奇编写；第 5 章 Excel 2010 电子表格由尹晓奇编写；第 6 章 PowerPoint 2010 演示文稿软件由郭轶卓编写；第 7 章计算机多媒体技术由宋耀文编写；第 8 章数据通信技术基础由罗晓编写；第 9 章计算机网络与 Internet 应用由宋耀文编写；第 10 章计算机二级考试公共基础知识由宋耀文编写。全书由宋耀文副教授统稿。

本书配有实践教程，对教材的知识点、技术和方法进行提炼、概括和总结，设计了大量的实验和习题，便于学生巩固复习。本书以突出“应用”、强调“技能”为目标，同时覆盖计算机等级考试一、二级(Windows 环境)相关考试内容。本书适合作为各类高等学校非计算机专业计算机基础课程教学用书，也可作为计算机一、二级等级考试的复习用书，以及各类计算机培训班教材或初学者的自学用书。

本书的电子教案可以到 <http://www.tupwk.com.cn> 网站下载。

除封面署名的作者外，参加本教材编写工作的还有邓博巍、王振航、付艳平、隋文轩、王文娟、化小强、刘洪利、何忠志、康龙、单玲、李青宇、刘甦、王丽梅、袁博、李雪、李继梅、孙大伟、郑佳明、张成海、王铁男、李岩书、杨延博、张立森、马冠宇等，在此深表感谢。

由于时间仓促，加之水平有限，书中难免有纰漏之处，敬请有关专家、读者批评指正。我们的电话是 010-62796045，信箱是 huchenhao@263.net。

编 者
2016 年 1 月

目 录

第 1 章 电子计算机概述	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的产生	1
1.1.2 计算机的发展	2
1.1.3 计算机的发展趋势	3
1.1.4 计算机的分类	4
1.2 计算机的特点与应用	5
1.2.1 计算机的特点	5
1.2.2 计算机的应用	6
1.3 信息在计算机内部的表示 与存储	7
1.3.1 数制的概念	8
1.3.2 数制转换	9
1.3.3 计算机中的编码	14
1.4 计算机病毒及防治	17
1.4.1 计算机病毒的基本知识	17
1.4.2 计算机病毒的防治	20
第 2 章 计算机系统	23
2.1 计算机系统的组成	23
2.1.1 冯·诺依曼型计算机	23
2.1.2 计算机硬件系统	24
2.1.3 计算机软件系统	25
2.1.4 计算机硬件系统和软件 系统之间的关系	26
2.2 计算机工作原理	26
2.2.1 计算机的指令系统	26
2.2.2 计算机基本工作原理	27
2.3 微型计算机系统的组成	28
2.3.1 微型计算机的基本结构	29
2.3.2 微型计算机的硬件组成	30
2.3.3 微型计算机的软件配置	40

2.4 计算机的主要技术指标及 性能评价	41
2.4.1 计算机的主要技术指标	41
2.4.2 计算机的性能评价	42
第 3 章 操作系统	43
3.1 操作系统概述	43
3.1.1 操作系统的基本概念	43
3.1.2 操作系统的功能	43
3.1.3 操作系统的分类	44
3.1.4 典型操作系统介绍	45
3.2 Windows 7 操作系统简介	48
3.2.1 Windows 7 概述	48
3.2.2 Windows 7 的启动与关闭	48
3.3 Windows 7 的基本操作	50
3.3.1 桌面及其操作	50
3.3.2 图标及其操作	54
3.3.3 任务栏及其操作	55
3.3.4 “开始”菜单及其操作	59
3.3.5 窗口及其操作	61
3.3.6 桌面小工具的设置	63
3.4 Windows 7 的文件管理	64
3.4.1 文件和文件夹	64
3.4.2 资源管理器	65
3.4.3 文件和文件夹的操作	67
3.4.4 磁盘管理	74
3.5 Windows 7 的控制面板	75
3.5.1 打印机和传真设置	76
3.5.2 鼠标设置	77
3.5.3 程序和功能	78
3.5.4 日期和时间设置	79
3.5.5 区域和语言	80

3.5.6 用户账户管理	81	4.6.3 绘制图形	132
3.6 Windows 7 的附件	82	4.6.4 文本框	134
3.6.1 画图	82	4.6.5 插入公式	135
3.6.2 记事本	83	4.7 打印文档	136
3.6.3 写字板	84	第 5 章 Excel 2010 电子表格	137
3.6.4 计算器	84	5.1 Excel 2010 的基本知识	137
第 4 章 Word 2010 文字处理	86	5.1.1 启动与退出	137
4.1 Word 2010 基本知识	86	5.1.2 基本概念	137
4.1.1 Word 2010 的安装、		5.2 Excel 2010 的基本操作	140
启动和退出	86	5.2.1 工作簿的新建、保存	
4.1.2 Word 2010 窗口组成	87	和打开	140
4.1.3 Word 2010 的特点	89	5.2.2 单元格的定位	142
4.2 基本操作	90	5.2.3 单元格引用与插入	142
4.2.1 新建文档	90	5.2.4 数据的输入	143
4.2.2 输入文档	92	5.2.5 数据的编辑	147
4.2.3 保存文档	93	5.3 工作表的操作	148
4.2.4 打开文档	96	5.3.1 工作表的选定	148
4.2.5 关闭文档	97	5.3.2 工作表的基本操作	148
4.2.6 文档的视图方式	98	5.3.3 窗口的拆分和冻结	150
4.3 文档编辑	100	5.3.4 格式化工作表	152
4.3.1 文本的基本操作	100	5.4 公式和函数	156
4.3.2 窗口拆分	104	5.4.1 公式	156
4.4 文档排版	105	5.4.2 函数	158
4.4.1 字符格式化	105	5.5 数据管理	162
4.4.2 段落格式化	109	5.5.1 数据清单	162
4.4.3 项目符号和编号	114	5.5.2 数据排序	163
4.4.4 页面设计	116	5.5.3 数据筛选	165
4.5 表格	120	5.5.4 分类汇总	166
4.5.1 创建表格	121	5.5.5 数据透视表	167
4.5.2 编辑表格	124	5.6 图表	168
4.5.3 表格的格式化	126	5.6.1 图表的创建	168
4.5.4 表格中的数据处理	127	5.6.2 图表的编辑	168
4.5.5 图表	128	5.6.3 图表的格式化	172
4.6 图文混排	129	5.7 保护工作簿数据	173
4.6.1 图片	129	5.7.1 保护工作簿和工作表	173
4.6.2 插入艺术字	132	5.7.2 隐藏工作簿和工作表	174

5.8 打印操作	174	7.1.2 多媒体技术的特点	196
5.8.1 页面设置	174	7.1.3 多媒体技术的发展和应⤵用	197
5.8.2 打印预览及打印	176	7.2 多媒体计算机系统	198
第 6 章 PowerPoint 2010		7.2.1 多媒体计算机系统构成	199
演示文稿软件	177	7.2.2 MPC 硬件系统	200
6.1 演示文稿的基本操作	177	7.3 图形图像素材制作整理	202
6.1.1 PowerPoint 2010 的		7.3.1 基本知识	202
启动与退出	177	7.3.2 常见图形图像文件格式	206
6.1.2 创建、保存和打开		7.3.3 图形图像媒体素材的获取	207
演示文稿	177	7.4 音频素材采集处理	215
6.1.3 PowerPoint 编辑窗口	179	7.4.1 基本知识	215
6.1.4 视图方式	180	7.4.2 音频文件格式	216
6.2 演示文稿的编辑	181	7.4.3 音频媒体素材的	
6.2.1 幻灯片文本的输入、		收集和创作	217
编辑及格式化	181	7.5 视频及动画素材采集处理	219
6.2.2 图片、图形、艺术字的		7.5.1 视频	219
插入与编辑	182	7.5.2 动画	220
6.2.3 影片和声音	184	7.5.3 视频与动画文件格式	221
6.2.4 插入 Word 或 Excel 中的		7.5.4 视频与动画素材制作	222
表格、图表	184	7.6 多媒体应用系统的开发	227
6.2.5 幻灯片的基本操作	185	7.6.1 多媒体应用系统的	
6.2.6 幻灯片版式的更改	185	开发过程	227
6.3 设置演示文稿的放映效果	186	7.6.2 媒体素材的选择和利用	229
6.3.1 动画效果	186	7.6.3 多媒体应用系统的	
6.3.2 切换效果	187	创作模式	230
6.3.3 超链接	188	第 8 章 数据通信技术基础	231
6.3.4 动作按钮	189	8.1 数据通信的基本概念	231
6.3.5 演示文稿的放映	189	8.1.1 通信信号与通信模型	231
6.3.6 隐藏幻灯片和取消隐藏	191	8.1.2 信道分类及通信主要指标	234
6.4 演示文稿的打印与发布	191	8.1.3 通信介质	235
6.4.1 打印	191	8.2 数据通信技术	238
6.4.2 演示文稿的打包	192	8.2.1 数据传输模式	238
6.4.3 发布网页	193	8.2.2 数据交换方式	240
第 7 章 计算机多媒体技术	195	8.2.3 多路复用技术	242
7.1 多媒体技术概述	195	8.3 常用通信系统	244
7.1.1 基本知识	195	8.3.1 电话系统	244

8.3.2	移动通信系统	244	10.1.3	线性表及其顺序存储 结构	283
第 9 章	计算机网络与 Internet 应用	247	10.1.4	栈和队列	284
9.1	计算机网络基础	247	10.1.5	线性链表	286
9.1.1	计算机网络的形成及发展	247	10.1.6	树与二叉树	287
9.1.2	计算机网络的功能	249	10.1.7	查找技术	293
9.1.3	计算机网络的分类	249	10.1.8	排序技术	293
9.1.4	计算机网络的体系结构	250	10.2	程序设计基础	295
9.2	局域网基本技术	252	10.2.1	程序设计风格	295
9.2.1	网络的拓扑结构	252	10.2.2	结构化程序设计方法	296
9.2.2	局域网组成	253	10.2.3	面向对象的程序设计	299
9.3	Internet 基础知识	255	10.2.4	面向对象的基本概念	300
9.3.1	Internet 的产生与发展	256	10.3	软件工程基础	301
9.3.2	Internet 的特点	256	10.3.1	软件工程基本概念	301
9.3.3	Internet 的体系结构概述	257	10.3.2	结构化分析方法	306
9.3.4	TCP/IP 协议	258	10.3.3	结构化设计方法	308
9.3.5	Internet 的地址和域名	258	10.3.4	软件测试	313
9.4	Internet 接入技术	260	10.3.5	程序的调试	316
9.5	Internet 服务与应用	262	10.4	数据库设计基础	317
9.5.1	WWW 服务	262	10.4.1	数据库系统 DBS (DataBase System)	318
9.5.2	Web 浏览器及 IE 的 使用方法	263	10.4.2	数据库系统的发展	320
9.5.3	资源检索与下载	266	10.4.3	数据库系统的内部结构 体系	322
9.5.4	电子邮件	269	10.4.4	数据模型	323
9.5.5	远程登录	271	10.4.5	关系代数	331
9.5.6	文件传输服务	272	10.4.6	关系数据库的设计	335
9.5.7	其他常见服务	273	附录 1	全国计算机等级考试二级 公共基础知识考试大纲 (2013 年版)	339
9.6	网页制作	274	附录 2	全国计算机等级考试 二级笔试	341
9.6.1	网站与网页	274	参考文献		352
9.6.2	FrontPage 2010 简介	274			
9.6.3	使用 FrontPage 2010 创建 网站和网页	275			
第 10 章	计算机二级考试公共 基础知识	280			
10.1	算法与数据结构	280			
10.1.1	算法	280			
10.1.2	数据结构的基本概念	282			

第 1 章 电子计算机概述

1.1 计算机概述

计算机的应用已经渗透到各个领域，成为人们工作、生活、学习不可或缺的重要组成部分，并由此形成了独特的计算机文化。计算机文化作为当今最具活力的一种崭新文化形态，加快了人类社会前进的步伐，其所产生的思想观念、所带来的物质基础条件以及计算机文化教育的普及推动了人类社会的进步和发展。

1.1.1 计算机的产生

自从人类文明形成，人类就不断地追求先进的计算工具。远在古代，人们为了计数和计算发明了算筹、算盘。

1621 年，英国人威廉·奥特瑞发明了计算尺。法国数学家布莱斯·帕斯卡于 1642 年发明了机械计算器。机械计算器用纯粹机械代替了人的思考和记录，标志着人类已开始向自动计算工具领域迈进。

1822 年英国人查尔斯设计了差分机和分析机。设计的理论与现在的电子计算机理论类似。

机械计算机在程序自动控制、系统结构、输入输出和存储等方面为现代计算机的产生奠定了技术基础。

1854 年，英国逻辑学家、数学家乔治·布尔设计了一套符号，表示逻辑理论中的基本概念，并规定了运算法则，把形式逻辑归结成一种代数运算，从而建立了逻辑代数。应用逻辑代数可以从理论上解决具有两种电状态的电子管作为计算机的逻辑元件问题，为现代计算机采用二进制奠定了理论基础。

1936 年，英国数学家图灵发表了论文《论可计算数及其在判定问题中的应用》，给出了现代电子数字计算机的数学模型，从理论上论证了通用计算机产生的可能性。

1945 年 6 月，美籍匈牙利数学家约翰·冯·诺依曼首先提出在计算机中“存储程序”的概念，奠定了现代计算机的结构理论基础。

1946 年，世界上第一台通用电子数字计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)在美国的宾夕法尼亚大学研制成功。ENIAC 的研制成功，是计算机发展史上的一座里程碑。该计算机最初是为了分析和计算炮弹的弹道轨迹而研制的。ENIAC 共使用了 18000 多个电子管，1500 个继电器以及其他器件，其总体积约 90 立方米，重达 30 吨，占地约 170 平方米，耗电量为 140 千瓦/小时，运算速度为 5000 次/秒。

1949年5月,英国剑桥大学数学实验室根据冯·诺伊曼的思想,制成电子延迟存贮自动计算机(Electronic Delay Storage Automatic Calculator, EDSAC),这是第一台带有存储程序结构的电子计算机。

1.1.2 计算机的发展

1. 计算机的发展历程

世界上第一台电子计算机问世到现在,计算机技术获得突飞猛进的发展,在人类科技史上还没有一门技术可以与计算机技术的发展速度相提并论。根据组成计算机的电子逻辑器件,将计算机的发展分成4个阶段。

(1) 电子管计算机(1946—1957年)

其主要特点是采用电子管作为基本电子元器件,体积大、耗电量大、寿命短、可靠性低、成本高;存储器采用水银延迟线,在这个时期,没有系统软件,用机器语言和汇编语言编程。计算机只能在少数尖端领域中得到应用,一般用于科学、军事和财务等方面的计算。

(2) 晶体管计算机(1958—1964年)

其主要特点是采用晶体管制作基本逻辑部件,体积减小,重量减轻,能耗降低,成本下降,计算机的可靠性和运算速度均得到提高;存储器采用磁芯和磁鼓,出现了系统软件(监控程序),提出了操作系统概念,并且出现了高级语言,如FORTRAN语言等。其应用扩大到数据和事务处理。

(3) 集成电路计算机(1965—1971年)

其主要特点是采用中、小规模集成电路制作各种逻辑部件,从而使计算机体积小,重量更轻,耗电更省,寿命更长,成本更低,运算速度有了更大的提高。第一次采用半导体存储器作为主存,取代了原来的磁芯存储器,使存储器容量的存取速度有了革命性的突破,增加了系统的处理能力;系统软件有了很大发展,并且出现了计算机高级语言,如BASIC、PASCAL等。

(4) 大规模、超大规模集成电路计算机(1972年至今)

其主要特点是基本逻辑部件采用大规模、超大规模集成电路,使计算机体积、重量、成本均大幅度降低,计算机的性能空前提高。操作系统和高级语言的功能越来越强大,并且出现了微型计算机。

2. 我国计算机的发展历程

我国计算机事业始于1956年,经过几十年的发展,取得了很大的成就。

1958年8月1日,我国成功地研制出103小型电子计算机,从而实现了计算机技术零的突破。1959年10月1日,我国又研制成功104大型电子计算机,这种计算机的技术指标当时已处于比较先进的水平。

1973年1月15日至27日在北京召开了“电子计算机首次专业会议(即7301会议)”。

这次专业会议分析了计算机的发展形势，提出了我国计算机工业发展的政策，并规划了DJS-100小型计算机系列、DJS200大中型计算机系列的联合设计和试制生产任务。

1983年12月6日，我国第一台被命名为“银河—I”的亿次巨型电子计算机在国防科技大学研制成功。至此，中国成为继美、日等国之后，能够独立设计和制造巨型机的国家。2001年2月，曙光3000超级服务器诞生，峰值计算速度达到每秒4032亿次。曙光3000超级服务器的研制开发具有非同寻常的战略意义，它是我国综合科技实力的体现。

经过多年努力，目前中国在国产CPU芯片研制及其在巨型机上的应用取得了重大成果，已具备采用国产CPU芯片研制百万亿次量级巨型机的能力。“银河”、“曙光”、“深腾”等高性能计算机也都取得令人瞩目的成果。2010年11月中国天河-1A超级计算机曾在世界500强超级计算机中排名第一位。天河-1A每秒可进行2.57千万亿次浮点运算，这个速度意味着，如果用“天河一号”计算一秒，则相当于全国13亿人连续计算88年。如果用“天河一号”计算一天，一台当前主流微机需要算160年。“天河一号”的存储量，则相当于4个国家图书馆藏书量之和。“天河一号”由国防科技大学研制，部署在国家超级计算天津中心。现在，中国的世界500强超级计算机已经从42台增加到62台。

世界上到现在为止运算速度最快的计算机是IBM Blue Gene (蓝色基因)。Blue Gene/L是一部由3.3万个处理器构成的超级计算机。最终的Blue Gene/L系统于2005年上半年提交给美国Lawrence Livermore国家试验室。原型Blue Gene/L每秒可执行70.72万亿次计算。据IBM说，当它在Lawrence Livermore试验室最终组装完毕后，Blue Gene/L将是一台拥有13万个处理器的系统，估计具有360万亿次的峰值速度。在最新Top500排名第二的是由SGI公司为NASA生产的10240个处理器的Columbia超级计算机。Columbia以51.87万亿次基准性能轻松击败运算速度为35.86万亿次的NEC地球仿真器超级计算机。Columbia系统使用Linux。

1.1.3 计算机的发展趋势

随着计算机技术的发展以及社会对计算机不同层次的需求，当前计算机正在向巨型化、微型化、网络化和智能化方向发展。

1. 巨型化

巨型化是指向高速运算、大存储容量、高精度的方向发展的巨型计算机。其运算能力一般在每秒百亿次以上。巨型计算机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发，如模拟核试验、破解人类基因密码等。巨型计算机的发展集中体现了当前计算机科学技术发展的最高水平，推动了计算机系统结构、硬件和软件的理论和技术、计算数学以及计算机应用等多个学科分支的发展。巨型机的研制水平标志着一个国家的科技能力和综合国力。

2. 微型化

微型化是指计算机向使用方便、体积小、成本低和功能齐全方向发展，20世纪70年代以来，由于大规模和超大规模集成电路的飞速发展，微处理器芯片连续更新换代，微型计

计算机成本不断下降,加上丰富的软件和外部设备,易于操作,使微型计算机很快普及到社会各个领域并走进了千家万户。随着微电子技术的进一步发展,微型计算机将发展得更加迅速,其中笔记本型、掌上型等微型计算机必将以更优的性价比受到人们的青睐。

3. 网络化

网络化是指利用通信技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互联起来,按照网络协议相互通信,以达到所有用户均可共享软件、硬件和数据资源的目的,方便快捷地实现信息交流。目前,计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业等各行各业中得到广泛的应用。人们通过网络能更好地传送数据、文本资料、声音、图形和图像,可随时随地在全世界范围拨打可视电话或收看任意国家的电视和电影。当今互联网技术正在向着 5W 方向发展。

4. 智能化

智能化就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力,是计算机研究的重要方向之一。智能化的研究领域很多,其中最具有代表性的领域是专家系统和机器人。

1.1.4 计算机的分类

计算机按照不同的标准可以有不同的分类方法。

1. 按处理数据信息的形式分类

按处理数据信息的形式可以把计算机分为模拟计算机、数字计算机以及数字模拟混合计算机。

(1) 数字计算机

数字计算机是通过电信号的有无来表示数据,并利用算术和逻辑运算法则进行计算。它具有运算速度快、精度高、灵活性大和便于存储等优点,因此适合于科学计算、信息处理、实时控制和人工智能等应用。通常所用的计算机,一般是指数字计算机。

(2) 模拟计算机

模拟计算机是通过电压的高低来表示数据,即通过电的物理变化过程来进行数值计算。其优点是速度快,适合于解高阶的微分方程。在模拟计算和控制系统中应用较多,但通用性不强,信息不易存储,且计算机的精度受到了设备的限制。因此,没有数字计算机的应用普遍。

(3) 数字模拟混合计算机

数模混合计算机兼有数字和模拟两种计算机的优点,既能接收、输出和处理模拟量,又能接收、输出和处理数字量。

2. 按规模分类

按照计算机规模,根据其运算速度、输入输出能力、存储能力等综合因素,通常将计算机分为巨型机、大型机、小型机、微型机。

(1) 巨型机

巨型机运算速度快, 存储量大, 结构复杂, 价格昂贵, 主要用于尖端科学研究领域, 如 IBM390 系列、银河计算机等。

(2) 大型机

大型机规模次于巨型机, 有比较完善的指令系统和丰富的外部设备, 主要用于计算机网络和大型计算中心, 如 IBM4300。

(3) 小型机

小型计算机可以为多个用户执行任务, 通常是一个多用户系统。结构简单、设计周期短, 便于采用先进工艺, 并且对运行环境要求低, 易于操作和维护。典型的小型计算机如 PDP—11。

(4) 微型机

微型机采用微处理器、半导体存储器 and 输入输出接口等芯片组成, 比小型机体积更小、价格更低、灵活性更好、可靠性更高、使用更加方便。目前许多微型机的性能已超过以前的大型机。

3. 按功能分类

按计算机的功能分类, 一般可分为专用计算机与通用计算机。专用计算机功能单一、可靠性高、适应性差。但在特定用途下最有效、最经济、最快速, 是其他计算机无法替代的, 如军事系统、银行系统属专用计算机。通用计算机功能齐全, 适应性强, 目前人们所使用的大都是通用计算机。

另外还可按其工作模式分为服务器和 workstation。

1.2 计算机的特点与应用

最初设计计算机的主要目的用于复杂的数值计算, “计算机”也因此得名。但随着计算机技术的迅猛发展, 它的应用范围不断扩大, 不再局限于数值计算而广泛地应用于自动控制、信息处理、智能模拟等各个领域。

1.2.1 计算机的特点

计算机凭借传统信息处理工具所不具备的特征, 深入到社会生活的各个方面, 而且它的应用领域正在变得越来越广泛, 其主要具备以下几方面的特点:

1. 运算能力强, 运行速度快

一般微机运算速度可达几十至几百兆次/秒, 目前计算机运算速度已超过百万亿次/秒以上。

2. 计算精度高, 数据准确度高

数据的精确度主要取决于计算机的字长, 字长越长, 运算精度越高, 从而计算机的数值计算更加精确。如圆周率 π 的计算, 计算机在很短的时间内就能精确地计算到 200 万位以上。

3. 具有超强的“记忆”能力和逻辑判断能力

计算机依靠各种存储设备, 存储容量越来越大, 可存储大量信息。一片单面的 DVD 容量为 4.7GB, 可存储大约播放 135 分钟的电影。计算机不仅能进行计算, 还具有逻辑判断能力实现推理和证明, 并能根据判断的结果自动决定以后执行的命令, 因而能解决各种各样的复杂问题。例如, 百年数学难题“四色猜想”(任意复杂的地图, 使相邻区域的颜色不同, 最多只用 4 种颜色表示)利用计算机得以验证。

4. 自动化程度高

计算机可以按照预先编制的程序自动执行而不需要人工干预。

1.2.2 计算机的应用

1. 科学计算

科学计算主要指计算机用于完成和解决科学研究和工程技术中的数学计算问题, 尤其是一些十分庞大而复杂的科学计算, 靠其他计算工具有时难以解决。如天气预报、卫星发射轨迹的计算等都离不开计算机。

2. 数据及事务处理

所谓数据及事务处理, 泛指数据管理和计算处理。其主要特点是, 要处理的原始数据量大, 而算术运算较简单, 并有大量的逻辑运算和判断, 结果常要求以表格或图形等形式存储或输出。如银行日常账务管理、股票交易管理、图书资料的检索等。

3. 自动控制与人工智能

由于计算机计算速度快且又有逻辑判断能力, 所以可广泛用于自动控制领域。如对生产和实验设备及其过程进行控制, 可以大大提高自动化水平, 减轻劳动强度, 节省生产和实验周期, 提高劳动效率, 提高产品质量和产量, 特别是在现代国防及航空航天等领域, 可以说计算机控制技术起着决定性作用。另外, 随着智能机器人的研制成功, 机器人可以代替人的部分脑力和体力劳动, 特别是人难以完成的工作。21 世纪, 人工智能的研究目标是使计算机更好地模拟人的思维活动, 完成更复杂的任务。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统是以计算机为工具, 并且配备专用软件辅助人们完成特定的工作任务, 以提高工作效率和工作质量为目的的硬件环境和软件环境的总称。

(1) 计算机辅助设计(CAD)

利用计算机高速处理、大容量存储和图形处理的能力,可以辅助设计人员进行产品设计。计算机辅助设计技术已广泛应用于电路设计、机械设计、土木建筑,以及服装设计等各个方面,不但提高了设计速度,而且大大提高了产品质量。

(2) 计算机辅助制造(CAM)

在机器制造业中,利用计算机通过各种数值计算控制机床和设备,自动完成产品的加工、装配、检测和包装等制造过程。

(3) 计算机辅助教学(CAI)

计算机用于支持教学和学习的各类应用统称为 CAI。计算机辅助教学系统使教学内容生动、形象逼真,能够模拟其他手段难以实现的动作和场景。通过交互方式帮助学生自学、自测,方便灵活,可满足不同层次人员对教学不同的要求。

(4) 其他计算机辅助系统

利用计算机作为工具辅助产品测试的计算机辅助测试(CAT);利用计算机对学生的教学、训练和对教学事务进行管理的计算机辅助教育(CAE);利用计算机对文字、图像等信息进行处理、编辑、排版的计算机辅助出版系统(CAP)等。

5. 通信与网络

随着信息化社会的发展,特别是计算机网络的迅速发展,使得计算机在通信领域的作用越来越大,目前遍布全球的因特网(Internet)已把全球上的大多数国家联系在一起。如远程教学,利用计算机辅助教学和计算机网络在家里学习来代替学校、课堂这种传统教学方式已经变成现实。

6. 计算机模拟

在传统的工业生产中,常使用“模型”对产品或工程进行分析、设计。20世纪后期,人们尝试利用计算机程序代替实物模型进行模拟试验,并为此开发了一系列通用模拟语言。事实证明,计算机容易实现仿真环境、器件的模拟,特别是破坏性试验模拟,更能突出计算机模拟的优势,从而被工业和科研部门广泛采用,比如模拟核爆炸实验。目前,计算机模拟广泛应用于飞机、汽车等产品设计,危险或代价很高的人体试验、环境试验,人员训练以及“虚拟现实”新技术,社会科学等领域。

除此之外,计算机在电子商务、电子政务等领域的应用也得到了快速的发展。

1.3 信息在计算机内部的表示与存储

在计算机中,无论是数值型数据还是非数值型数据都是以二进制的形式存储的,即无论是参与运算的数值型数据,还是文字、图形、声音、动画等非数值型数据,都是以0和1组成的二进制代码表示的。计算机之所以能区别这些不同的信息,是因为它们采用不同

的编码规则。

1.3.1 数制的概念

数制是指用一组固定的符号和统一的规则来计数的方法。

1. 进位计数制

计数是数的记写和命名,各种不同的记写和命名方法构成计数制。按进位的方式计数的数制,称为进位计数制,简称进位制。在日常生活中通常使用十进制数,除此之外,还使用其他进制数,比如,一年有 12 个月,为十二进制;1 小时等于 60 分钟,为六十进制;一双筷子有两支,为二进制。

数据无论采用哪种进位制表示,都涉及两个基本概念:基数和权。例如,十进制有 0、1、2、…、9 共 10 个数码,二进制有 0、1 两个数码,通常把数码的个数称为基数,十进制数的基数为 10,进位原则是“逢十进一”,二进制数的基数为 2,进位原则是“逢二进一”。即 R 进制数进位原则是“逢 R 进 1”,其中 R 是基数。在进位计数制中,一个数可以由有限个数码排列在一起构成,数码所在数位不同,其代表的数值也不同,这个数码所表示的数值等于该数码本身乘以一个与它所在数位有关的常数,这个常数称为“位权”,简称“权”。例如十进制数 432,由 4, 3, 2 三个数码排列而成,4 在百位,代表 $400(4 \times 10^2)$,3 在十位,代表 $30(3 \times 10^1)$,2 在个位,代表 $2(2 \times 10^0)$,它们分别具有不同的位权,4 所在数位的位权为 10^2 ,3 所在数位的位权为 10^1 ,2 所在数位的位权为 10^0 。显然,权是基数的幂。

2. 计算机内部采用二进制的原因

(1) 易于物理实现

具有两种稳定状态的物理器件容易实现,如电压的高低、电灯的亮熄、开关的通断,这样的两种状态恰好可以表示二进制数中的“0”和“1”。计算机中若采用十进制,则需要具有 10 种稳定状态的物理器件,制造出这样的器件是很困难的。

(2) 运算规则简单

二进制的加法和乘法规则各有 3 种,而十进制的加法和乘法运算规则各有 55 种,从而简化了运算器等物理器件的设计。

(3) 工作可靠性高

由于电压的高低、电流的有无两种状态分明,因此采用二进制可以提高信号的抗干扰能力,可靠性高。

(4) 适合逻辑运算

二进制的“0”和“1”两种状态,符合逻辑值的“真(TRUE)”和“假(FALSE)”,因此采用二进制数进行逻辑运算非常方便。

3. 计算机中常用的数制

计算机内部采用二进制数,但二进制数在表达一个数字时,位数太长,书写烦琐,不

易识别, 在书写计算机程序时, 经常用到十进制数、八进制数、十六进制数, 常见进位计数制的基数和数码如表 1-1 所示。

表 1-1 常见进位计数制的基数和数码表

进位制	基数	数字符号	标识
二进制	2	0, 1	B
八进制	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	O 或 Q
十进制	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	D
十六进制	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	H

为了区分不同计数制的数, 常采用括号外面加数字下标的表示方法, 或数字后面加相应的英文字母标识来表示。如十进制数的 230 可表示为 $(230)_{10}$ 或 230D。

任何一种进位制数都可以表示成按位权展开的多项式之和的形式。

$$(X)_r = d_{n-1}r^{n-1} + d_{n-2}r^{n-2} + \cdots + d_0r^0 + d_{-1}r^{-1} + \cdots + d_{-m}r^{-m}$$

其中: X 为 r 进制数, d 为数码, r 为基数, n 是整数位数, m 是小数位数, 下标表示位置, 上标表示幂的次数。

例如十进制数 $(123.45)_{10}$ 可以表示为:

$$(123.45)_{10} = 1 \times (10)^2 + 2 \times (10)^1 + 3 \times (10)^0 + 4 \times (10)^{-1} + 5 \times (10)^{-2}$$

同理八进制数 $(123.45)_8$ 可以表示为:

$$(123.45)_8 = 1 \times (8)^2 + 2 \times (8)^1 + 3 \times (8)^0 + 4 \times (8)^{-1} + 5 \times (8)^{-2}$$

1.3.2 数制转换

1. 将 R 进制数转换为十进制数

把一个 R 进制数转换成为十进制数的方法是: 按权展开, 然后按十进制运算法则把数值相加。

【例 1-1】把二进制 $(11110.011)_2$ 转换为十进制。

$$\begin{aligned} (11110.011)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 16 + 8 + 4 + 2 + 0 + 0 + 0.25 + 0.125 \\ &= (30.325)_{10} \end{aligned}$$

【例 1-2】把八进制 $(26.76)_8$ 转换为十进制。

$$\begin{aligned} (26.76)_8 &= 2 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 7 \times 8^{-1} + 6 \times 8^{-2} \\ &= 16 + 6 + 0.875 + 0.09375 \\ &= (22.96875)_{10} \end{aligned}$$