



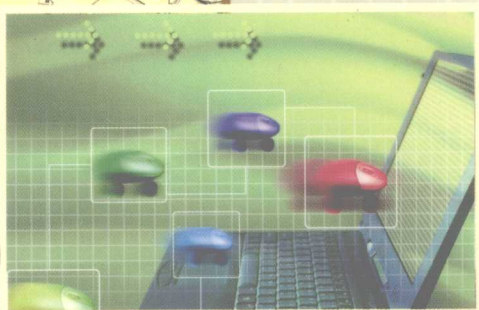
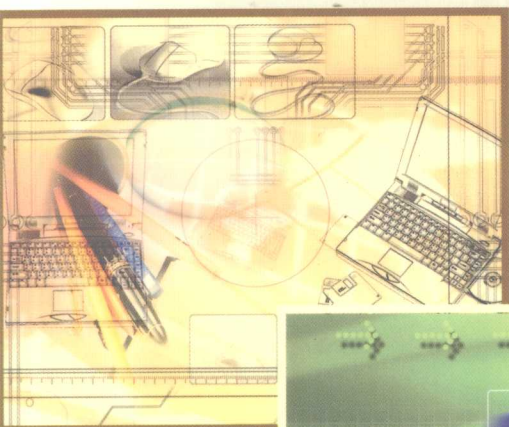
21世纪高等学校计算机公共基础课规划教材·高职高专系列

计算机应用基础 (第二版)

郑德庆 主编 梁 武 副主编

JISUANJI

YINGYONG JICHU



JISUANJI YINGYONG JICHU

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



21 世纪高等学校计算机公共基础课规划教材·高职高专系列

计算机应用基础 (第二版)

郑德庆 主 编

梁 武 副主编

李桂英 刘冬杰 陈子森 参 编

李丽萍 张冬梅 杜炫杰

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是配合广东省高等学校计算机公共课程改革编写而成。本书编写的宗旨是：广东省大学生在中学已经得到不同程度的“信息技术”的教育，现针对用人单位对个人信息处理能力的要求，力求通过本书的学习，能提高学生对计算机系统概念的认识，提高学生对计算机系统设置和优化的操作能力。本书内容丰富，根据最新广东省计算机水平考试大纲编写，本书有意识地对 Word 文字处理的章节做了优化，对于 Excel 着重引导学生加强函数统计和分析的学习。为了培养学生在网络上获取信息和处理、应用信息的能力，本书在第 6 章中加入了与信息检索的应用以及网络信息交流的介绍。

本书适合作为高职高专院校计算机基础课程的教材，也可作为自学考试教材。

图书在版编目（CIP）数据

计算机应用基础/郑德庆主编.—2 版.—北京：中国铁道出版社，2009.4

（21 世纪高等学校计算机公共基础课规划教材·高职高专系列）

ISBN 978-7-113-09996-1

I. 计… II. 郑… 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（2009）第 065886 号

书 名：计算机应用基础（第二版）

作 者：郑德庆 主编

策划编辑：秦绪好

责任编辑：王占清

编辑助理：侯 颖

封面设计：付 巍

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：河北省遵化市胶印厂

版 次：2009 年 6 月第 2 版 2009 年 6 月第 3 次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16 印张：20.5 字数：482 千

印 数：8 000 册

书 号：ISBN 978-7-113-09996-1/TP·3265

定 价：30.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签，无标签者不得销售

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。

为了配合广东省高等学校计算机公共课程改革,我们特别为高职高专院校编写了这本《计算机应用基础(第二版)》。2006年,在广东省教育厅高教处的领导下,我们提出了高校计算机公共课程改革的新思路,即高等学校计算机公共课程分三个层次的教学:第一层次是计算机基础教学,采用以自主学习为基础的学习模式;第二层次是与本专业相关的工具软件的教学;第三层次是面对有能力、有兴趣的学生,提供计算机其他课程的教学,如程序设计、数据库、硬件接口等。教学改革的目标是使大学生通过学习,具有熟练使用计算机的能力,具有利用计算机进行办公、数据统计分析、自如地使用工具软件进行行业工作的能力,具备良好的获取、加工和应用信息的能力。

《计算机应用基础(第二版)》在第一版的基础上进行了不少增订。在第1章里增加了多媒体、数据库和程序设计三节知识,并把网络知识也放在第1章,目的是希望通过对第1章的学习,使学生对计算机基础知识和应用有一个系统的、概念性的了解。第2章介绍了六种常用软件的使用,并把打印机的使用调放在此章。第3章按照实际应用的顺序,从输入、编辑、插入元素到页面设计来介绍 Word 知识。第4章 Excel 重新进行了编写,着重引导学生重视 Excel 中函数和数据库的应用,重视培养学生使用数据库和函数进行数据统计和分析的能力。第6章增加了对目前较新的信息工具的介绍。这些修改都是希望学生能方便、系统地掌握计算机基础知识。此外,对第一版中的错误及不当之处也进行了修订。通过此次改版,我们希望把一本较全面地介绍计算机系统和 Office 知识及应用的教材献给大家。

本书的学习方式可以根据本校学生生源和师资力量的实际情况,采取传统的讲授方式,也可以采用学生自主网络学习的方式。我们更加提倡后一种的学习方式,因为,这几年广东省高校计算机公共课程教学改革的效果说明,采用学生自主网络学习的方式学习后,学生的计算机应用能力提高了,自主学习的习惯养成了,学到的技能可以适应学习及工作的需要,并且教师的计算机教学素养也有了很大的提高。此外,学校还可以根据学生的起始学习程度、学校网络环境条件,采用在实验室集中时间、集中地点的自主学习模式。自主学习模式能培养学生实现从中学被动式学习习惯到以自我学习为主的大学学习习惯的自我转变。我们特别希望通过对本书的学习,可以加强学生的实践能力,提高学生对计算机和 Office 软件的使用技能。

本书与《计算机应用基础实验指导与习题(第二版)》(梁武主编,中国铁道出版社出版)配合使用。

本书由刘文平拟定大纲,郑德庆策划、编写目录并审定全书,梁武、李丽萍协助全书的编写和审定。第1章由李桂英编写,第2章由刘冬杰编写,第3章由陈子森编写,第4章由李丽萍编写,第5章由张冬梅编写,第6章由杜炫杰编写,各章的练习由赖建锋编写。此外,本书在编写中还得到华南师范大学教育信息技术中心的各位老师,广东省计算机公共课程教学指导委员会的叶惠文、周蔼茹、王志强、傅秀芬和聂瑞华等教授,以及中国铁道出版社的大力支持,在此表示衷心的感谢。

郑德庆

2009年4月

在广东省教育厅的指导下,广东省高等学校非计算机专业计算机课程近年来进行了教学改革。我们认为,大学生计算机使用能力体现在能适应用人单位对员工计算机应用能力的要求。现阶段,高等学校要对学生学习计算机课程有以下三个层次的要求:第一,要求所有学生具有计算机的基础使用知识,优化计算机系统的能力;具有良好的获取、加工和应用信息的能力,具备较高的文本编辑和数据统计与分析能力。第二,要求学生具备获得和精通使用本专业软件工具的能力。第三,有学习计算机知识兴趣的非计算机专业的学生可以选修计算机课程,如程序语言和硬件开发等课程。

因此,我们特别为广东省高职高专院校编写这本《计算机应用基础》。希望通过对这本教材的学习,使学生掌握使用计算机的基本技能,掌握用人单位需要学生具备的文本编辑、数据统计和分析能力,且有较高的网络搜索和应用信息的能力。因此,我们在第2章增加了计算机系统优化操作以及常用软件和设备的使用知识。在第3章加强了各种文稿编辑操作的介绍。第4章着重引导大家重视 Excel 的函数和数据库的应用,重视使用数据库和函数进行数据统计和分析的能力。第6章增加信息相关知识的介绍、网络信息检索和应用信息的操作,培养学生正确应用信息的能力。

本教材的学习方式可以采用传统的讲授方式,也可以采用学生自主学习的方式,我们提倡后者的学习方式。一方面是由于广东省自2003年起中学已经开始信息课程的学习;另一方面是学生通过自主学习的形式,能够培养学生自我学习的能力。我们在学习本教材时,加强学生的实践能力,通过实践中的验证实验和设计实验,提高学生使用计算机和使用 Office 软件的能力。

本教材是广东省高等学校计算机水平考试的指导用书。本教材与梁武主编的《计算机应用基础实验指导与习题》(中国铁道出版社出版)配合使用。《计算机应用基础实验指导与习题》第6章中所列的操作系统、Word、Excel 和 PowerPoint 的“操作要点”,是广东省高等学校计算机水平考试的考试操作要求,考试试题是由三个以上“操作要点”综合而成,旨在考查认证学生实际的计算机应用操作能力。

本教材由刘文平拟定提纲并对全书统稿,郑德庆编写大纲目录,审定全书,梁武、李丽萍协助审定全书。第1章由李桂英编写,第2章由刘冬杰编写,第3章由陈子森编写,第4章由李丽萍编写,第5章由张冬梅编写,第6章由杜炫杰编写。各章的练习由赖建锋编写。

此外,本书在编写时还得到华南师范大学叶惠文教授,华南师范大学教育信息技术中心各位老师,广东省高等学校计算机教学指导委员会的周蔼茹、王志强、成健姬、傅秀芬和聂瑞华等教授的支持,在此表示衷心的感谢。

郑德庆

2008年5月

第 1 章 计算机概论	1	1.8 程序设计基础	43
1.1 计算机概述	1	1.8.1 程序设计的概念	43
1.1.1 计算机发展史	1	1.8.2 程序设计方法	44
1.1.2 计算机系统的组成	2	1.8.3 程序设计语言	44
1.1.3 计算机的工作原理	4	1.8.4 软件开发过程	45
1.2 数制和信息编码	5	练习	45
1.2.1 数制的概念	5	第 2 章 Windows XP 操作系统	46
1.2.2 几种常用的数制	6	2.1 操作系统概述	46
1.2.3 信息存储单位	8	2.1.1 操作系统及其作用	46
1.2.4 常见的信息编码	8	2.1.2 操作系统的安装	46
1.3 微型计算机	10	2.2 Windows XP 简介	50
1.3.1 微机的硬件组成	10	2.2.1 Windows XP 的启动和退出	50
1.3.2 微机的主要性能指标	20	2.2.2 Windows XP 的桌面	51
1.3.3 微机的选购	20	2.2.3 Windows XP 的窗口和对话框	52
1.3.4 微机的组装	21	2.2.4 菜单的使用	56
1.4 计算机网络基础	23	2.2.5 Windows XP 应用程序的操作	58
1.4.1 计算机网络简述	23	2.2.6 汉字输入	59
1.4.2 数据通信基础知识	25	2.3 Windows 的资源管理	62
1.4.3 计算机网络的组成	28	2.3.1 文件和文件夹的概念	62
1.4.4 C/S 结构与 B/S 结构	29	2.3.2 “我的电脑”和“资源管理器”	63
1.4.5 计算机网络新技术	29	2.3.3 文件和文件夹操作	66
1.5 计算机安全	31	2.4 Windows XP 系统设置	76
1.5.1 计算机病毒	31	2.4.1 桌面设置	76
1.5.2 网络黑客	33	2.4.2 定制任务栏	78
1.5.3 计算机病毒和黑客的防范	33	2.4.3 “开始”菜单	80
1.6 多媒体技术基础	37	2.4.4 控制面板	82
1.6.1 多媒体技术概述	37	2.4.5 安装与删除硬件设备	84
1.6.2 多媒体计算机系统组成	39	2.4.6 设置和管理用户账户	86
1.7 数据库的基本概念	41	2.4.7 添加或删除程序	87
1.7.1 数据与数据处理	41	2.4.8 打印机设备安装与管理	90
1.7.2 数据的组织级别	41		
1.7.3 数据库系统的构成	42		
1.7.4 数据库管理系统	43		

2.5	Windows XP 系统优化.....	93	3.4.5	插入公式.....	137
2.5.1	清理磁盘.....	93	3.4.6	插入艺术字.....	139
2.5.2	整理磁盘碎片.....	95	3.4.7	插入超链接.....	140
2.5.3	使用 Windows XP 优化工具 优化系统.....	96	3.4.8	插入书签.....	141
2.6	常用软件及设备的使用.....	97	3.4.9	插入表格.....	142
2.6.1	常用软件及其使用.....	97	3.5	页面格式化.....	146
2.6.2	图形图像工具.....	98	3.5.1	设置纸张与页边距.....	146
2.6.3	文本阅读软件 Adobe Acrobat Reader.....	99	3.5.2	版式设置.....	148
2.6.4	播放器的使用.....	102	3.5.3	页面美化.....	151
2.6.5	刻录机的使用.....	104	3.5.4	建立目录和索引.....	153
2.6.6	闪存盘的使用.....	107	练习.....		155
练习.....		108	第 4 章	数据统计和分析 Excel 2003.....	157
第 3 章	文稿编辑 Word 2003.....	110	4.1	Excel 2003 的基本概念.....	157
3.1	Word 2003 概述.....	110	4.1.1	Excel 2003 的用户界面.....	157
3.1.1	Word 2003 的启动和退出.....	110	4.1.2	Excel 2003 的基本概念.....	158
3.1.2	Word 2003 窗口组成.....	110	4.1.3	管理工作簿.....	160
3.2	建立 Word 文档.....	111	4.2	建立工作表.....	161
3.2.1	使用模板建立文档.....	111	4.2.1	单元格与单元格区域的 选择.....	161
3.2.2	保存文档的方法.....	112	4.2.2	使用模板.....	162
3.2.3	输入特殊符号和 日期时间.....	113	4.2.3	输入数据.....	163
3.2.4	输入项目符号和编号.....	114	4.2.4	提高数据输入效率的 方法.....	166
3.2.5	Word “选项” 设置.....	116	4.2.5	数据有效性.....	169
3.3	编辑和格式化.....	119	4.2.6	导入外部数据.....	170
3.3.1	选择文本.....	119	4.3	简单数值计算.....	171
3.3.2	查找与替换.....	120	4.3.1	创建公式.....	172
3.3.3	复制文本与格式.....	122	4.3.2	单元格的引用.....	174
3.3.4	修订的应用.....	124	4.3.3	公式中的错误信息.....	176
3.3.5	字符格式化.....	126	4.3.4	名称的应用.....	176
3.3.6	段落格式化.....	127	4.4	编辑工作表.....	177
3.3.7	底纹与边框设置.....	130	4.5	格式化工作表.....	183
3.4	插入元素操作.....	131	4.6	图表的应用.....	191
3.4.1	插入文本框.....	131	4.6.1	图表的基本概念.....	191
3.4.2	插入图片.....	132	4.6.2	建立图表.....	192
3.4.3	插入绘图元素.....	135	4.6.3	图表编辑.....	195
3.4.4	插入组织结构图.....	136	4.7	Excel 2003 数据库应用.....	198
			4.7.1	数据库基本知识.....	198

4.7.3 数据的排序.....	199	6.2.3 图书信息检索工具—— 超星数字图书.....	266
4.7.4 数据筛选.....	201	6.3 认识与接入 Internet.....	268
4.7.5 分类汇总.....	206	6.3.1 网络基础知识.....	268
4.7.6 数据透视表.....	207	6.3.2 ADSL 宽带上网.....	270
4.8 数据统计与分析.....	211	6.3.3 多用户共享宽带上网.....	272
4.8.1 常用函数.....	211	6.4 网上信息的浏览.....	275
4.8.2 函数的基本操作.....	222	6.4.1 启动 Internet Explorer 浏览器.....	275
4.8.3 数据统计与分析.....	223	6.4.2 Internet Explorer 浏览器 窗口介绍.....	276
练习.....	232	6.4.3 使用 Internet Explore 浏览器浏览网上信息.....	276
第 5 章 演示文稿 PowerPoint 2003... 234		6.4.4 脱机浏览.....	282
5.1 PowerPoint 概述.....	234	6.4.5 设置浏览器主页.....	283
5.1.1 常用术语.....	234	6.4.6 查看历史记录.....	284
5.1.2 窗口介绍.....	235	6.5 文件的下载与上传.....	285
5.1.3 演示文稿的创建、保存、 关闭和打开.....	236	6.5.1 认识不同的下载方式.....	285
5.1.4 视图方式.....	239	6.5.2 使用迅雷下载.....	286
5.2 创建演示文稿.....	241	6.5.3 获取丰富的 P2P 资源.....	287
5.2.1 演示文稿的制作.....	241	6.5.4 使用 FTP 上传和下载 文件.....	288
5.2.2 美化演示文稿.....	248	6.5.5 使用 HTTP 上传文件.....	290
5.3 演示文稿的放映.....	249	6.6 即时通信与网络交流.....	291
5.3.1 设置动态效果.....	249	6.6.1 电子邮件的使用.....	292
5.3.2 放映幻灯片.....	253	6.6.2 即时通信软件.....	296
5.3.3 打印演示文稿.....	256	6.6.3 网上讨论区——BBS.....	303
5.4 Office 之间的数据交换.....	256	6.6.4 博客.....	304
练习.....	257	6.7 网上生活与学习.....	305
第 6 章 信息检索和网络信息应用 258		6.7.1 网络电视.....	305
6.1 信息和信息能力.....	258	6.7.2 在线娱乐.....	307
6.1.1 数据、信息、知识以及 它们之间的关系.....	258	6.7.3 网上购物.....	307
6.1.2 信息素养的内涵及其对 大学教育的重要意义.....	259	6.7.4 体验网上新生活.....	308
6.1.3 信息素养的内在结构.....	260	6.7.5 百度知道——知识智慧 的互联.....	310
6.1.4 大学生信息素养的 基本要求.....	261	6.7.6 丰富的在线学习资源.....	311
6.2 信息检索.....	261	6.8 畅游在 Web 2.0 时代.....	313
6.2.1 Internet 信息检索.....	261	参考文献.....	317
6.2.2 中文期刊检索工具—— CNKI 数字图书馆.....	265		

第 1 章 // 计算机概论

学习目标

- 了解计算机的发展、特点和应用。
- 掌握计算机的组成和工作原理。
- 了解数制的概念及常用的数制。
- 掌握信息的存储单位。
- 了解常见的信息编码。
- 掌握微机的硬件组成和主要性能指标。
- 了解微机的选购和组装。
- 掌握计算机网络的概念、功能和分类。
- 了解计算机网络的拓扑结构。
- 了解数据通信基础知识。
- 了解计算机网络的组成。
- 掌握计算机病毒、网络黑客的概念和防范措施。

1.1 计算机概述

计算机是一种具有极快的处理速度，很强的存储能力，精确的计算和逻辑判断能力，由程序自动控制操作过程的电子装置，是人类 20 世纪最伟大的发明创造之一。世界上第一台计算机诞生于 1946 年，在以后短短的几十年里，计算机的发展突飞猛进。计算机及其应用正在改变着人们的工作、学习、生活和思维方式，推动着社会的发展，成为人类学习、工作不可缺少的工具。掌握计算机基础知识、基本原理、基本操作和使用计算机解决实际问题的方法是当代大学生必备的知识和能力。

1.1.1 计算机发展史

世界上第一台计算机于 1946 年在美国宾夕法尼亚大学诞生，取名为电子数值积分计算机 (electronic numerical integrator and calculator, ENIAC)，ENIAC 为计算机的发展奠定了基础，在计算机发展史上具有划时代的意义，它的问世标志着计算机时代的到来。

自从 ENIAC 问世以来，计算机技术得到了飞速发展。根据计算机的性能和使用的主要元器件的不同，一般将计算机的发展分成四代：第一代是电子管计算机；第二代是晶体管计算机；

第三代是集成电路计算机；第四代是大规模、超大规模集成电路计算机。计算机未来的发展趋势是巨型化、微型化、网络化、多媒体化和智能化。未来计算机的研究目标是打破计算机现有的体系结构，使得计算机能够具有像人那样的思维、推理和判断能力。尽管传统的、基于集成电路的计算机短时间内不会退出历史舞台，但旨在超越它的超导计算机、量子计算机、光计算机、纳米计算机和 DNA 计算机正在跃跃欲试。

计算机一般可分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机和微型计算机等。微型计算机又称微机、个人计算机 (personal computer, PC) 等。微机有体积小、价格便宜、灵活性好、可靠性高和使用方便等特点。主要在办公室和家庭中使用，是使用最广泛的计算机，现在一般用户接触的计算机基本上都是 PC。

计算机有运算速度快、计算精度高，具有记忆能力和逻辑判断能力，具有自动执行程序的能力等特点。经过半个多世纪的发展，计算机的应用已经渗透到科研、教育、医药、工商、政府、家庭等领域，应用类型主要包括科学计算、数据处理、办公自动化 (OA)、电子商务 (EB)、过程控制、计算机辅助设计 (CAD)、计算机辅助教学 (CAI)、计算机辅助制造 (CAM)、人工智能 (AI)、虚拟现实、多媒体技术应用、计算机网络通信等。

1.1.2 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统应包括计算机硬件系统和计算机软件系统两大部分，如图 1-1 所示。

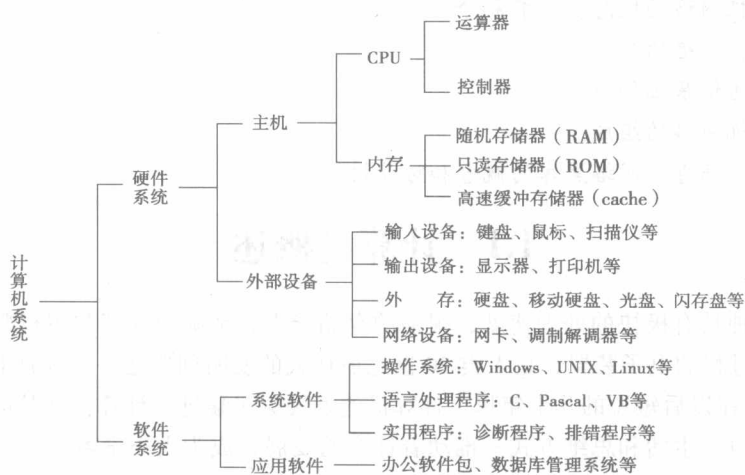


图 1-1 计算机系统的组成

计算机硬件 (hardware) 系统是指构成计算机的各种物理装置，是看得见、摸得着的物理实体，它包括计算机系统的一切电子、机械、光电等设备，是计算机工作的物质基础。计算机软件 (software) 系统是指为运行、维护、管理、应用计算机所编制的所有程序和数据的集合。通常，把不装备任何软件的计算机称为裸机，裸机向外部世界提供的只是机器指令，只有安装了必要的软件后，用户才能较方便地使用计算机。

1. 计算机硬件系统

计算机硬件系统一般由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成，如

图 1-2 所示。图中实线为数据流（各种原始数据、中间结果等），虚线为控制流（各种控制指令）。输入/输出设备用于输入原始数据和输出处理后的结果；存储器用于存储程序和数据；运算器用于执行指定的运算；控制器负责从存储器中取出指令，对指令进行分析、判断，确定指令的类型，并对指令进行译码，然后，向其他部件发出控制信号，指挥计算机各部件协同工作，控制整个计算机系统一步步地完成各种操作。

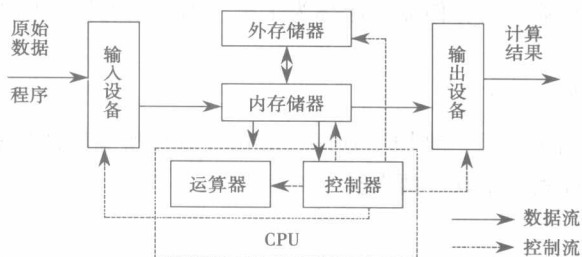


图 1-2 计算机硬件系统

（1）运算器

运算器是对数据进行加工处理的部件，通常由算术逻辑部件（arithmetic logic unit, ALU）和一系列寄存器组成。它的功能是在控制器的控制下对内存或内部寄存器中的数据进行算术运算（加、减、乘、除）和逻辑运算（与、或、非、比较、移位）。

（2）控制器

控制器是计算机的神经中枢和指挥中心，在它的控制下整个计算机才能有条不紊地工作。控制器的功能是依次从存储器中取出指令，翻译指令，分析指令，并向其他部件发出控制信号，指挥计算机各部件协同工作。

运算器和控制器通常被集成在一块芯片上，被称为中央处理器（central processing unit, CPU）。

（3）存储器

存储器用来存储程序和数据，是计算机中各种信息的存储和交流中心。存储器通常分为内存储器和外存储器。

内存储器简称内存，又称主存储器，主要用于存放计算机运行期间所需要的程序和数据。用户通过输入设备输入的程序和数据首先要被送入内存，运算器处理的数据和控制器执行的指令来自内存，运算的中间结果和最终结果也保存在内存中，输出设备输出的信息来自内存。内存的存取速度较快，容量相对较小。因内存具有存储信息和与其他主要部件交流信息的功能，故内存的大小及其性能的优劣直接影响计算机的运行速度。

外存储器简称外存，又称辅助存储器，用于存储需要长期保存的信息，这些信息往往以文件的形式存在。外存中的数据 CPU 不能直接访问，要被送入内存后才能被使用，计算机通过内存、外存之间不断的信息交换来使用外存中的信息。与内存相比，外存容量大、速度慢、价格低。外存主要有磁带、软盘、硬盘、移动硬盘、光盘、闪存盘（俗称 U 盘）等。

（4）输入设备和输出设备

输入/输出（I/O）设备是计算机系统与外界进行信息交流的工具。其作用分别是将信息输入计算机和从计算机输出。

输入设备将信息输入计算机,并将原始信息转化为计算机能识别的二进制代码存放在内存中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、触摸屏、数字化仪、传声器(俗称麦克风)、数码相机、光笔、磁卡读入机和条形码阅读机等。

输出设备的功能是将计算机的处理结果转换为人们所能接受的形式并输出。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪、影像输出系统和语音输出系统等。

通常把控制器、运算器和内存存储器一起称为主机,而其余的输入/输出设备、外存储器和网络设备等称为外部设备。

2. 计算机软件系统

计算机软件系统是指为运行、维护、管理、应用计算机所编制的所有程序和数据的集合,通常按功能分为系统软件和应用软件两大类。

(1) 系统软件

系统软件是为计算机提供管理、控制、维护和服务等功能,充分发挥计算机效能,并方便用户使用计算机的软件。如操作系统、语言处理程序、数据库管理系统、工具软件等。

① 操作系统。操作系统(operating system, OS)是最基本、最核心的系统软件,任何其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。操作系统的作用是管理计算机系统中所有的硬件和软件资源,合理地组织计算机的工作流程;同时,操作系统又是用户和计算机之间的接口,为用户提供一个使用计算机的工作环境。目前,常用的操作系统有 Windows、UNIX 等。不同操作系统的结构和形式存在很大差别,但一般都有处理机管理(进程管理)、作业管理、文件管理、存储管理和设备管理五项基本功能。

② 语言处理程序。人们要利用计算机来解决问题,就必须采用计算机语言来编写程序。编写程序的过程称为程序设计,计算机语言又称程序设计语言。计算机语言可分为机器语言、汇编语言、高级语言和面向对象程序设计语言等。

(2) 应用软件

应用软件是为解决某个应用领域中的具体任务而开发的软件。如,各种科学计算软件、企业管理软件、生产过程自动控制软件、数据统计与处理软件、情报检索软件等。常用应用软件包括定制软件(针对具体应用而定制的软件,如民航售票系统)、应用程序包(如通用财务管理软件包)、通用软件(如文字处理软件、电子表格处理软件、课件制作软件、绘图软件、网页制作软件、网络通信软件等)三种类型。

1.1.3 计算机的工作原理

美籍匈牙利科学家约翰·冯·诺依曼(John Von Neumann, 1903-1957)于1946年提出了计算机设计的三个基本思想:

① 计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个基本部分组成。

② 采用二进制形式表示计算机的指令和数据。

③ 将程序(由一系列指令组成)和数据存放在存储器中,并让计算机自动地执行程序。

其工作原理是将需要执行的任务用程序设计语言写成程序,与需要处理的原始数据一起通过输入设备输入并存储在计算机的存储器中,即“程序存储”;在需要执行时,由控制器取出程序并按照程序规定的步骤或用户提出的要求向计算机的有关部件发布命令,并控制它们执行相

应的操作,执行的过程不需要人工干预而自动连续进行,即“程序控制”。冯·诺依曼计算机工作原理的核心是“程序存储”和“程序控制”。按照这一原理设计的计算机被称为冯·诺依曼计算机,其体系结构被称为冯·诺依曼结构。目前,计算机已发展到了第四代,但基本上仍然遵循冯·诺依曼原理和结构,绝大部分的计算机都是冯·诺依曼计算机。但是,为了提高计算机的运行程度,实现高度并行化,当今的计算机系统已对冯·诺依曼结构进行了许多变革,如指令流水线技术等。

1. 计算机的指令系统

指令是能被计算机识别并执行的命令。每一条指令都规定了计算机要完成的一种基本操作,所有指令的集合就称为计算机的指令系统。计算机的本能就是识别并执行其自身指令系统中的每条指令。

指令以二进制代码形式来表示,由操作码和操作数(或地址码)两部分组成,如图1-3所示。操作码指出应该进行什么样的操作,操作数表示指令所需要的数值本身或数值在内存中所存放的单元地址(地址码)。

操作码	操作数(或地址码)
-----	-----------

图1-3 指令的组成

2. 计算机执行指令的过程

计算机的工作过程实际上就是快速地执行指令的过程,认识指令的执行过程就能了解计算机的工作原理。计算机在执行指令的过程中有两种信息流:数据流和控制流。数据流是指原始数据、中间结果、结果数据、源程序等。控制流是由控制器对指令进行分析、解释后向各部件发出的控制命令,指挥各部件协调地工作。

计算机执行指令一般分为以下四个步骤:

① 取指令。控制器根据程序计数器的内容(存放指令的内存单元地址),从内存中取出指令送到CPU的指令寄存器。

② 分析指令。控制器对指令寄存器中的指令进行分析和译码。

③ 执行指令。根据分析和译码的结果,判断该指令要完成的操作,然后按照一定的时间顺序向各部件发出完成操作的控制信号,完成该指令的功能。

④ 一条指令执行后,程序计数器加1或将转移地址码送入程序计数器,然后回到步骤①,进入下一条指令的取指令阶段。

3. 计算机执行程序的过程

程序是为解决某一问题而编写的指令序列。计算机能直接执行的是机器指令,用高级语言或汇编语言编写的程序必须先翻译成机器语言,然后CPU从内存中取出一条指令到CPU中执行,指令执行完,再从内存取出下一条指令到CPU中执行,直到完成全部指令为止。CPU不断地取指令、分析指令、执行指令,这就是程序的执行过程。

1.2 数制和信息编码

1.2.1 数制的概念

数制(number system)又称记数法,是人们用一组统一规定的符号和规则来表示数的方法。

记数法通常使用的是进位计数制,即按进位的规则进行计数。在进位计数制中有“基数”和“位权”两个基本概念。

基数(radix)是进位计数制中所用的数字符号的个数。假设以 b 为基数进行计数,其规则是“逢 b 进一”,则称为 b 进制。例如,十进制的基数为十,逢十进一;二进制的基数为二,逢二进一。

在进位计数制中,把基数的若干次幂称为位权,幂的方次随该位数字所在的位置而变化,整数部分从最低位开始依次为 $0, 1, 2, 3, 4, \dots$;小数部分从最高位开始依次为 $-1, -2, -3, -4, \dots$ 。

任何一种用进位计数制表示的数,其数值都可以写成按位权展开的多项式之和:

$$N = \pm (a_{n-1} \times b^{n-1} + a_{n-2} \times b^{n-2} + \dots + a_1 \times b^1 + a_0 \times b^0 + a_{-1} \times b^{-1} + a_{-2} \times b^{-2} + \dots + a_{-m} \times b^{-m}) = \sum_{i=n-1}^{-m} a_i \times b^i$$

其中, b 是基数, a_i 是第 i 位上的数字符号(或称系数), b^i 是位权, n 和 m 分别是数的整数部分和小数部分的位数。

例如,十进制数1234.567可以写成:

$$1234.567 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2} + 7 \times 10^{-3}$$

在计算机内部,信息都是采用二进制的形式进行存储、运算、处理和传输的。采用二进制编码的好处如下:

① 可行性。二进制只用0和1这两个数码表示,在计算机中可用一个电子器件的两种稳定的状态来表示二进制数,物理上易于实现。例如,开关的接通和断开,晶体管的导通和截止,电压电平的高和低,脉冲的有和无等。假如采用十进制,要制造具有10种稳定状态的物理电路,那是非常困难的。

② 可靠性。二进制只有0和1这两个数码,用两种截然不同的状态代表这两个数码,在数字传输和处理时容易识别,不易出错。

③ 简易性。二进制的运算法则非常简单,例如,

求和法则

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=10$$

求积法则

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

④ 逻辑性。计算机的工作是建立在逻辑运算基础上的,二进制只有0和1这两个数码,正好分别代表逻辑运算中的“假”和“真”。

1.2.2 几种常用的数制

日常生活中人们习惯使用十进制,有时也使用其他进制。例如,计算时间采用六十进制,1小时为60分钟,1分钟为60秒;在计算机科学中也经常涉及二进制、八进制、十进制和十六进制等;但在计算机内部,不管什么类型的数据都使用二进制编码的形式来表示。下面介绍几种常用的数制:二进制、八进制、十进制和十六进制。

1. 常用数制的特点

表1-1列出了几种常用数制的特点。

表 1-1 常用数制的特点

数 制	基 数	数 码	进 位 规 则
十进制	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	逢十进一
二进制	2	0, 1	逢二进一
八进制	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	逢八进一
十六进制	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	逢十六进一

2. 常用数制的对应关系

常用数制的对应关系如表 1-2 所示。

表 1-2 常用数制的对应关系

十 进 制	二 进 制	八 进 制	十 六 进 制	十 进 制	二 进 制	八 进 制	十 六 进 制
0	0	0	0	9	1001	11	9
1	1	1	1	10	1010	12	A
2	10	2	2	11	1011	13	B
3	11	3	3	12	1100	14	C
4	100	4	4	13	1101	15	D
5	101	5	5	14	1110	16	E
6	110	6	6	15	1111	17	F
7	111	7	7	16	1000	20	10
8	1000	10	8				

3. 常用数制的书写规则

为了区分不同数制的数，常采用以下两种方法进行标识。

(1) 字母后缀

二进制数用 B (binary) 表示。

八进制数用 O (octonary) 表示。为了避免与数字 0 混淆，字母 O 常用 Q 代替。

十进制数用 D (decimal) 表示。十进制数的后缀 D 一般可以省略。

十六进制数用 H (hexadecimal) 表示。

例如，10011B、237Q、8079 和 45ABFH 分别表示二进制、八进制、十进制和十六进制。

(2) 括号外面加下标

例如，(10011)₂、(237)₈、(8079)₁₀和(45ABF)₁₆分别表示二进制、八进制、十进制和十六进制。

不同的数制之间可进行转换，如二进制转换为十进制、十进制转换为二进制等。使用 Windows 操作系统提供的“计算器”，可以很方便地解决整数的数制转换问题。具体操作步骤如下：

- ① 选择“开始”→“程序”→“附件”→“计算器”命令，启动计算器。
- ② 选择“查看”→“科学型”命令。
- ③ 单击原来数制类型的单选按钮。
- ④ 在文本框中输入要转换的数字。
- ⑤ 单击要转换成的数制类型的单选按钮，得到转换结果。

1.2.3 信息存储单位

在计算机内部,信息都是采用二进制的形式进行存储、运算、处理和传输的。信息存储单位有位、字节和字等几种。

1. 位

位 (bit) 是二进制数中的一个数位,可以是 0 或者 1,是计算机中数据的最小单位。

2. 字节

字节 (byte, B) 是计算机中数据的基本单位,各种信息在计算机中存储、处理至少需要一个字节。例如,一个 ASCII 码用一个字节表示,一个汉字用两个字节表示。

一个字节由八个二进制位组成,即 $1\text{B}=8\text{bit}$ 。比字节更大的容量单位有 KB (kilobyte, 千字节)、MB (megabyte, 兆字节)、GB (gigabyte, 吉字节) 和 TB (terabyte, 太字节)。

换算关系如下:

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

$$1\text{MB}=1024\text{KB}=2^{10}\text{KB}=2^{20}\text{B}=1024\times 1024\text{B}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB}=2^{10}\text{MB}=2^{30}\text{B}=1024\times 1024\times 1024\text{B}$$

$$1\text{TB}=1024\text{GB}=2^{10}\text{GB}=2^{40}\text{B}=1024\times 1024\times 1024\times 1024\text{B}$$

3. 字

字 (word) 是计算机一次存取、运算、加工和传送的数据长度,是处理信息的基本单位,一个字由若干个字节组成,通常将组成一个字的位数称为字长。例如,一个字由四个字节组成,则字长为 32 位。

字长是计算机性能的一个重要指标,是 CPU 一次能直接传输、处理的二进制数据位数,字长越长,计算机运算速度越快精度越高,性能也就越好。通常,人们所说的多少位的计算机,就是指其字长是多少位的。常用的字长有 8 位、16 位、32 位、64 位等。

1.2.4 常见的信息编码

任何形式的数据 (数字、字符、汉字、图像、声音、视频等) 进入计算机都必须转换为 0 和 1 (二进制),即进行信息编码。

1. BCD 码 (二—十进制编码)

计算机中使用的是二进制,人们习惯使用的是十进制。因此,十进制数输入到计算机后,需要转换成二进制数;处理结果输出时,又需将二进制数转换为十进制数。这种转换工作是通过标准子程序自动实现的,BCD 码可用于实现数值编码。

BCD (binary coded decimal) 码是用若干个二进制数码来表示十进制数的编码,也称为“二—十进制编码”。BCD 码的编码方法很多,有 8421 码、2421 码、5211 码和余 3 码等,最常用的是 8421 码。

8421 码将十进制数码中的每个数码分别用四位二进制编码表示,这四位二进制数的位权从左到右分别为 8、4、2、1,8421 码就是因此而命名的。这种编码方法比较简单、直观。表 1-3 所示为十进制数 0~9 的 8421 编码表,对于多位数,只需将它的每一位数字按表中所列的对应关系直接列出即可。

表 1-3 十进制数与 8421BCD 码的对照表

十 进 制	8421BCD 码	十 进 制	8421BCD 码
0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

例如，十进制数 863 用 8421 码可表示为 1000 0110 0011。

BCD 码是一种数据的过渡形式，其主要用途就是帮助计算机自动实现十进制数与二进制数的相互转换。当用户通过键盘向计算机输入数据 863 时，计算机接收到的是它的 BCD 码 1000 0110 0011，接着由计算机自动进行 BCD 码到二进制数的转换，将其转换为等值的二进制数 1101011111，存入计算机等待处理。输出的过程恰好相反。

2. ASCII 码

计算机除了处理数值信息外，还要处理大量的字符信息（如英文字母、标点符号、控制字符等）。字符编码就是规定用怎样的二进制码来表示字符信息，以便计算机能够识别、存储它们。目前，广泛使用的字符编码是美国标准信息交换代码，简称 ASCII 码（American standard code for information interchange），ASCII 码已由国际标准化组织（ISO）确定为国际标准字符编码。

ASCII 码由 7 位二进制数对字符进行编码，用 0000000~1111111 共 2^7 即 128 种不同的数码串分别表示常用的 128 个字符，其中包括 10 个数字、英文大小写字母各 26 个、32 个标点和运算符、34 个控制符，如表 1-4 所示。

表 1-4 ASCII 码表

b₆b₅b₄ b₃b₂b₁b₀	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

从 ASCII 码表中可以看出，数字 0~9、字母 A~Z、a~z 都是顺序排列的，且小写字母比大