

21 世纪高等学校计算机公共基础课规划教材

大学计算机基础

DAXUE JISUANJI JICHU

(第三版)

▶ 刘文平 主 编

▶ 郑德庆 梁 武 刘冬杰 副主编

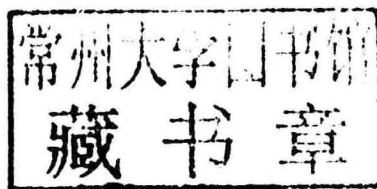
21 世纪高等学校计算机公共基础课规划教材

大学计算机基础

(第三版)

主 编 刘文平

副主编 郑德庆 梁 武 刘冬杰



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书根据广东省近几年来在大学计算机公共课程改革的经验总结而编写的。本书全面系统地介绍了 Office 各知识点的概念和操作,并通过各种案例辅助学习。

本书配有《大学计算机应用》网络学习平台。本平台为高校教务处、教师和学生提供大学计算机基础课程教学的实时互动,如有近 300 个知识点学习视频、近 200 个知识点的操作测试、模拟考试和学期初的摸底测试、单元学习和职场实训案例。教师可根据学生的学习情况及时调整教学和辅导策略。学生也可以通过平台提高自主学习能力和计算机应用、操作水平。

本书可作为高等院校非计算机专业大学计算机基础课程的教材,也可作为网络学院、继续教育学院学生学习大学计算机基础课程用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 刘文平主编. —3 版. —北京:
中国铁道出版社, 2011. 5

21 世纪高等学校计算机公共基础课规划教材

ISBN 978-7-113-12580-6

I. ①大… II. ①刘… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 031240 号

书 名: 大学计算机基础 (第三版)

作 者: 刘文平 主编

策划编辑: 吴宏伟

责任编辑: 杜 鹃

编辑助理: 马洪霞

封面设计: 刘 颖

版式设计: 于 洋

读者热线: 400-668-0820

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: 北京海淀五色花印刷厂

版 次: 2008 年 8 月第 1 版 2009 年 7 月第 2 版 2011 年 5 月第 3 版 2011 年 5 月第 8 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18 字数: 431 千

印 数: 8 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-12580-6

定 价: 29.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材研发中心联系调换。

2006 年,笔者就大学计算机公共课程的教学改革提出了自己的思考。大学非计算机专业的计算机公共课程的教学,应该以提高大学生在专业方向的计算机应用能力为教学改革的方向。具体的措施是将大学计算机基础课程的教学改为在网络教学平台支持下的自主学习和课堂教学相结合的教学方式。其次是摒弃以掌握一门程序语言作为学生计算应用能力依据的教学传统,改为加强学生在实际应用计算机的课程学习和操作能力的培养,使学生学会使用本专业有关的计算机应用软件,培养学生掌握和应用信息的能力。最后是学校要大力提高计算机公共课程中计算机专业课程的选修范围和教学深度,为希望学习计算机专业课程的非计算机专业学生提供学习的机会。这个大学计算机公共课程教学改革的思路,得到越来越多的教师 and 学校的认同。

2008 年,我的同事开发了《大学计算机基础》网络教学平台。这个平台是一个共享共建的具有实时控制教学和学习轨迹的网络平台。为学校管理者、老师和学生记录了教师教学和学生学习的轨迹,学生通过网络,在线学习和观看《大学计算机基础》所有知识点的视频,进行在线知识点的操作测试,与同学、老师在线交流学习体会。教师通过网络实时掌握学生的学习情况,针对学生的学习问题进行讲解和测试,实现学生学习和教师教学的“轨迹”在平台中的实时互动。

近两年来,广州大学、华南师范大学、广东机电职业技术学院等很多广东省高校的计算机公共课程教学改革过程中使用了这个平台,他们的共同体会是,大学计算机公共课程教学改革中使用《大学计算机基础》网络教学平台后,节省了教学资源(大多采用了自主学习的模式,或分类别的教学模式),提高了学生的计算机应用能力、操作能力和自学能力。我们特别强调教师通过控制平台的学生在线学习轨迹,逐步提高学生在线学习和在线测试的进度和强度。与参加第三方的期末考试的成绩对照,学生的“大学计算机基础”课程考试(操作试题占大多数)的成绩与没有进行教学改革和使用平台之前相对照,合格率和平均成绩都提高不少。更可喜的是,通过自主学习,学生以往的“被动学习”的依赖思想得到改变,主动学习,寻求问题解决方案的能力得到培养和加强,这是我们倍感欣慰的收获。

我一直认为,教材是系统传播知识的媒体。在计算机课程教学中,需要提高学生的理解和应用知识的能力,要让学生学会举一反三的思考能力,案例教学只是诸多教学方法之一而已。在编写本书过程中,我们着力于系统地介绍计算机系统知识和 Office 知识,并在案例说明上做较详细的讲解。

在第 7 章特别介绍了《大学计算机基础》网络教学平台的学生学习的指导建议。凡购买本教材的学校 and 广东高校,均可与我们联系免费使用本网络平台,联系电话 020-85213800,联系人赖建锋老师。

本书适合本科院校、成人学院和网络学院学生使用。推荐学时为 45~72 学时,在本科院校的教学,我们建议采用自主学习、网络平台和教师重点教学相结合的学习方式。本书不配实验教材,因为网络平台中的“单元测试”就是一个很好的实验指导,“职场实训”就是一个很好的案例教学章节。

本书由郑德庆策划并编写目录，由刘文平担任主编，梁武和刘冬杰参加编写。本书第1章由谭共志、李桂英编写，第2章由刘冬杰编写，第3章由赖建锋编写，第4章由陈志琛编写，第5章由杜瑛编写，第6章由王会、杜炫杰编写，第7章由林永怡编写。郑德庆、陈子森、李丽萍也参加了本书部分章节的编写，在此表示衷心的感谢。

郑德庆
2011年2月

第 1 章 计算机概论.....	1
1.1 计算机概述.....	1
1.1.1 计算机发展史	2
1.1.2 计算机系统的组成.....	3
1.1.3 计算机的工作原理.....	6
1.2 数制和信息编码	7
1.2.1 数制的概念	7
1.2.2 不同数制间的转换.....	7
1.2.3 信息存储单位	11
1.2.4 常见的信息编码	11
1.3 个人计算机.....	12
1.3.1 个人计算机的硬件组成	12
1.3.2 个人计算机的主要性能指标	21
1.3.3 个人计算机的选购.....	22
1.3.4 PC 的组装	22
1.4 计算机网络基础	24
1.4.1 计算机网络简述	25
1.4.2 数据通信基础知识.....	27
1.4.3 计算机网络的组成.....	29
1.4.4 C/S 结构与 B/S 结构.....	30
1.4.5 计算机网络新技术.....	30
1.5 数据库的基本概念	33
1.5.1 数据与数据处理	33
1.5.2 数据的组织级别	33
1.5.3 数据库系统的构成.....	34
1.5.4 数据库管理系统	34
1.6 程序设计基础	35
1.6.1 程序设计的概念	35
1.6.2 程序设计方法	36
1.6.3 程序设计语言	36
1.6.4 软件开发过程	36
1.7 多媒体技术基础	37
1.7.1 多媒体技术概述	37

1.7.2	多媒体技术的应用	39
1.7.3	流媒体技术概述	40
1.8	计算机安全	42
1.8.1	计算机病毒	43
1.8.2	网络黑客	44
1.8.3	计算机病毒和黑客的防范	45

第2章 Windows XP 操作系统.....47

2.1	基本概念	47
2.2	美化我的桌面	55
2.2.1	认识桌面	55
2.2.2	调整桌面操作	56
2.3	配置“桌面”的工作环境	59
2.3.1	添加和删除程序	60
2.3.2	安装打印机	63
2.3.3	添加新硬件	65
2.4	管理文件	68
2.4.1	“我的电脑”和“资源管理器”	68
2.4.2	文件管理	70
2.4.3	网络文件共享管理	76
2.4.4	压缩文件 (WinRAR)	77
2.5	优化我的电脑	78
2.5.1	整理磁盘	78
2.5.2	Windows 优化大师	80
2.6	常用应用软件操作	82
2.6.1	虚拟光驱	83
2.6.2	多媒体播放 (MediaPlayer)	85
2.6.3	Flash 播放器	86
2.6.4	PDF 阅读	87
2.6.5	常见图像文件格式	89
2.6.6	图片处理	90
2.6.7	刻录机的使用	92
2.6.8	闪存盘的使用和维护	94

第3章 文稿编辑 Word 2003.....96

3.1	Word 2003 概述	96
3.1.1	Word 2003 窗口组成	96
3.1.2	Word 2003 “选项”设置	98

3.2	Word 文稿输入	101
3.2.1	页面设置	102
3.2.2	使用模板或样式建立文档格式	104
3.2.3	输入特殊符号	105
3.2.4	输入项目符号和编号	106
3.2.5	使用“自动更正”或“自动图文集”实现字符快速输入	107
3.2.6	套打相同格式的简单文稿——邮件合并应用	108
3.3	文档编辑	111
3.3.1	编辑对象的选定	111
3.3.2	查找与替换	112
3.3.3	文档复制	114
3.3.4	分栏操作	114
3.3.5	首字（悬挂）下沉操作	116
3.3.6	分节和分页	116
3.3.7	修订的应用	117
3.3.8	拼写和语法改正和文档字符统计	118
3.4	文档格式化	118
3.4.1	字符格式化	119
3.4.2	段落格式化	121
3.4.3	使用“样式”格式化文档	122
3.4.4	设置图片格式	124
3.4.5	底纹与边框格式设置	126
3.4.6	页面格式化设置	128
3.5	文档中插入元素操作	130
3.5.1	插入文本框	131
3.5.2	插入图片	132
3.5.3	插入绘图元素	133
3.5.4	插入组织结构图	135
3.5.5	插入公式	136
3.5.6	插入艺术字	138
3.5.7	插入超链接	139
3.5.8	插入书签	140
3.5.9	插入表格	141
3.6	长文档编辑	145
3.6.1	插入页码	146
3.6.2	插入页眉与页脚	146
3.6.3	插入脚注与尾注	147
3.6.4	插入目录与索引	149

第 4 章	数据统计和分析 Excel 2003	151
4.1	Excel 2003 的基本概念	151
4.2	工作表的数据输入	153
4.2.1	文本输入	154
4.2.2	数字输入	155
4.2.3	公式和函数输入	156
4.2.4	提高数据输入的正确性和效率的方法	161
4.2.5	工作表格式化	166
4.3	工作表的数据统计和分析	167
4.3.1	统计函数和 IF 函数、BANK 函数, 排序、筛选的应用	168
4.3.2	日期函数和分类汇总的应用	174
4.3.3	VLOOKUP 函数和数据透视表的应用	176
4.3.4	FV、PMT 财务函数和模拟运算表应用	180
4.3.5	报表“合并计算”应用	182
4.3.6	数据统计分析应用	183
4.4	Excel 图表应用	187
4.4.1	建立图表的基本操作	187
4.4.2	图表案例操作	188
4.4.3	图表编辑和格式化	190
第 5 章	演示文稿 PowerPoint 2003	192
5.1	PowerPoint 2003 概述	192
5.1.1	常用术语	192
5.1.2	PowerPoint 2003 的窗口界面	194
5.1.3	PowerPoint 2003 视图方式	195
5.1.4	演示文稿的基本操作	197
5.2	PowerPoint 2003 演示文稿的制作	201
5.2.1	演示文稿的制作	201
5.2.2	演示文稿的美化	205
5.3	PowerPoint 2003 演示文稿的放映	208
5.3.1	设置幻灯片放映的切换方式	209
5.3.2	设置幻灯片的动画效果	209
5.3.3	设置幻灯片的超链接效果	211
5.3.4	放映幻灯片的控制	214
5.4	一个亚运会幻灯片的制作案例	217
5.5	幻灯片制作的高级技巧	223
第 6 章	信息检索和网络信息应用	227
6.1	信息和信息能力	227

6.2	认识与接入 Internet	229
6.2.1	ADSL 接入方式	230
6.2.2	ADSL 方式接入 Internet	231
6.2.3	多用户共享宽带上网	234
6.3	浏览 Internet	236
6.3.1	在 Internet 浏览器中获取信息	237
6.3.3	使用 Internet 信息检索	240
6.3.3	Internet 优化操作	241
6.4	文件的下载与上传	243
6.4.1	认识不同的下载方式	243
6.4.2	使用迅雷工具下载文件	245
6.5	即时通信与网络交流	246
6.5.1	电子邮件通信	247
6.5.2	电子邮件的使用	247
6.5.3	即时通信软件——腾讯 QQ	251
6.5.4	BBS——网上讨论区	258
6.5.5	博客	258
6.5.6	微博	260
第 7 章	智能化自主学习平台系统	263
7.1	智能化自主学习平台系统的运行与登录	263
7.1.1	学习平台系统学生客户端运行条件	264
7.1.2	智能化自主学习平台登录与设置	265
7.2	系统平台的自主学习	267
7.2.1	课程学习	267
7.2.2	导学学习	269
7.2.3	作业	270
7.2.4	即时信息交互窗口	271
7.2.5	讨论区	271
7.2.6	职场实训	273
7.2.7	统计信息	273
7.2.8	综合测试	274
参考文献		276

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
- 掌握 PC 的硬件组成和主要性能指标、选购和组装
- 了解数制的概念和信息的存储单位
- 掌握计算机网络的概念、功能、组成和分类
- 了解物联网、云计算基本概念及应用
- 掌握计算机病毒、网络黑客的概念和防范措施
- 掌握多媒体和流媒体技术的概念
- 了解数据库和数据库系统的基本概念
- 了解程序设计的基本概念和程序设计的步骤

当今社会已进入了信息化时代，善于运用计算机技术和手段进行学习、工作、解决专业问题已经是高级人才必备的素质。大学计算机公共课程教学不仅是大学通识教育的一个重要组成部分，更是潜移默化地培养大学生养成用计算思维方式解决专业问题、成为复合型创新人才的基础性教育。表现在：计算机不仅为解决专业领域问题提供有效的方法和手段，而且提供了一种独特的处理问题的思维方式；计算机及互联网具有极其丰富的信息和知识资源，为终生学习提供了广阔的空间以及良好的学习工具；善于使用互联网和办公软件是培养良好的交流表达能力和团队合作能力的重要基础；在信息社会里，大学生必须具备计算机基础知识和使用计算机解决专业和日常问题的能力。

本章介绍了计算机的基本原理，以及与计算机系统有关的数据库、计算机网络和程序设计的基础知识。

1.1 计算机概述

计算机具有运算速度快，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，是人类 20 世纪最伟大的发明创造之一。经过 60 多年的发展，计算机的应用已经渗透到工农业生产、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（SC）、数据处理（DP）、办公自动化（OA）、电子商务（EC）、过程检测与控制（PD&C）、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（VR）、多媒体技术应用（MTA）以及计算机网络通信（CNC）等。

计算机及其应用正在改变着人们传统的工作、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、基本操作和解决实际问题的方法是当代大学生必备的知识 and 能力。

1.1.1 计算机发展史

世界上第一台计算机于 1946 年 2 月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 奠定了计算机的发展基础,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。

1. 计算机发展阶段

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划分为以下 5 个阶段。

① 第一代计算机 (1946—1958 年),采用的主要元件是电子管,主要用于科学计算。

② 第二代计算机 (1959—1964 年),采用的主要元件是晶体管,具有体积小、重量轻、发热少、速度快、寿命长等一系列优点。除科学计算外,还用于数据处理和实时控制等领域。

③ 第三代计算机 (1965—1970 年),开始采用中小规模的集成电路元件,应用范围扩大到企业管理和辅助设计等领域。

④ 第四代计算机 (1971 年至今),采用大规模集成电路和超大规模集成电路作为基本电子元件,应用范围主要在办公自动化、数据库管理、图像动画 (视频) 处理、语音识别等国民经济各领域生产应用和国防系统等领域。

⑤ 第五代计算机,与前四代计算机本质的区别在于基本元件的改变,即从电子管、晶体管、集成电路到超大规模集成电路,第五代计算机除了基本元件创新外,更注重人工智能技术的应用,是具有“人类思维”能力的智能机器。

2. 计算机发展趋势

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,但旨在超越它的光子计算机、DNA 计算机、超导计算机、纳米计算机和量子计算机正在跃跃欲试。

① 光子 (Photon) 计算机。光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中,不同波长的光表示不同的数据,可快速完成复杂的计算工作。与电子计算机相比,光子计算机具有以下优点:超高速的运算速度、强大的并行处理能力、大存储量、非常强的抗干扰能力等。据推测,未来光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快 1 000 倍以上。

② 生物 (DNA) 计算机。生物计算机使用生物芯片。生物芯片是用生物工程技术产生的蛋白质分子制成,存储能力巨大,运算速度为 10^{-11} 秒/次,比当前的巨型计算机还要快 10 万倍,能量消耗则为其 10 亿分之一。由于蛋白质分子具有自组织、自调节、自修复和再生能力,使得生物计算机具有生物体的一些特点,如自动修复芯片发生的故障,还能模仿人脑的思考机制。

③ 超导 (Superconductor) 计算机。由特殊性能的超导开关器件、超导存储器等元器件和电路制成的计算机。1911 年荷兰物理学家昂内斯首先发现了超导现象:某些铝系、铌系、陶瓷合金等材料,当它们冷却到接近零下 273.15℃ 时,会失去电阻而成为导体。目前制成的超导开关

器件的开关速度,已达到微微秒(10^{-12} 秒)级的高水平,比集成电路要快几百倍,电能消耗仅是大规模集成电路的千分之一。

④ 纳米计算机。指将纳米技术运用于计算机领域所研制出的一种新型计算机。纳米技术是从 20 世纪 80 年代初迅速发展起来的新的科研领域,最终目标是人类按照自己的意志直接操纵单个原子,制造出具有特定功能的产品。“纳米”本是一个计量单位,一个纳米(nm)等于 10^{-9} 米,大约是氢原子直径的 10 倍。应用纳米技术研制的计算机内存芯片,其体积不过数百个原子大小,相当于人的头发丝直径的千分之一。纳米计算机不仅几乎不需要耗费任何能源,而且其性能要比今天的计算机强大,运算速度将是现在的硅芯片计算机的 1.5 万倍。

⑤ 量子(Quantum)计算机。量子计算机以处于量子状态的原子作为中央处理器和内存,利用原子的量子特性进行信息处理。由于原子具有在同一时间处于两个不同位置的奇妙特性,即处于量子位的原子既可以代表 0 或 1,也能同时代表 0 和 1 以及 0 和 1 之间的中间值,故无论从数据存储还是处理的角度,量子位的能力都是晶体管电子位的两倍。目前,量子计算机只能利用大约 5 个原子做最简单的计算。要想做任何有意义的工作都必须使用数百万个原子。但其高效的运算能力使量子计算机具有广阔的应用前景。

未来的计算机技术将向超高速、超小型、智能化的方向发展。超高速计算机将采用平行处理技术,使计算机系统同时执行多条指令或同时对多个数据进行处理,这是改进计算机结构、提高计算机运行速度的关键技术。同时计算机还将具备更多的智能成分,它将具有多种感知能力、一定的思考与判断能力及一定的自然语言能力。除了提供自然的输入手段(如手写输入)外,让人能产生身临其境感觉的各种交互设备已经出现,虚拟现实技术就是这一领域发展的集中表现。

1.1.2 计算机系统的组成

目前的计算机是在程序语言支持下工作的,所以一个“计算机”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。

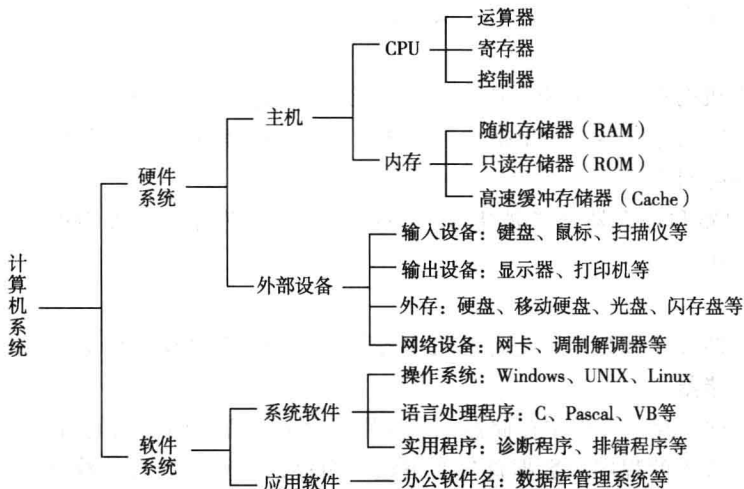


图 1-1 计算机系统的组成

计算机硬件 (Hardware) 系统是指构成计算机的各种物理装置, 它包括计算机系统中的一切电子、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, 只有安装了必要的软件后, 用户才能方便地使用计算机。

1. 计算机硬件系统

计算机硬件系统由运算器、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逐步地完成各种操作。

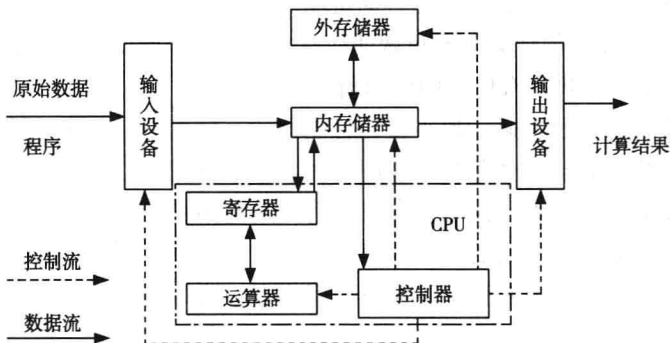


图 1-2 计算机硬件系统

(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了算术运算 (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、控制器和寄存器通常被集成在一块集成电路芯片上, 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。存储器通常分为内部存储器和外部存储器。

内部存储器简称内存, 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。

外部存储器又称辅助存储器,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。外部存储器中的数据,CPU是不能直接访问,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。与内存比较,外部存储器容量大,速度慢,价格低。外存主要有磁带、硬盘、移动硬盘、光盘及闪存盘等。

(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存储器中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、触摸屏、数字化仪、摄像头、麦克风、数码照相机、光笔、磁卡读入机以及条形码阅读机等。

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。

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、维护和服务等的软件,如操作系统、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,计算机和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,常见的操作系统有Mac OS、UNIX、Linux、Windows等。所有的操作系统具有并发性、共享性、虚拟性和不确定性四个基本特征。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功能。

智能手机的操作系统。目前使用Linux操作系统的人越来越多,摩托罗拉(Motorola)是一大支持该系统的手机厂商。黑莓(Blackberry)是美国市场占有率第一的手机,但在中国影响力小。奔迈(Palm)系统操作稳定性好,但近年来被更加智能化的Windows Mobile超过。塞班(Symbian)系统是诺基亚主打的系统。Android是Google开发的基于Linux平台的开源手机操作系统。而iPhone OS X是由苹果公司为iPhone开发的操作系统,主要供iPhone和iPod touch使用。

② 系统支持软件。系统支持软件是介于系统软件和应用软件之间,用来支持软件开发、计算机维护和运行的软件,是为应用层的软件和最终用户处理程序和数据提供服务。如语言的编译程序、软件开发工具、数据库管理软件、网络支持程序等。

(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,如各种科学计算程序、企业管理程序、生产过程自动控制程序、数据统计与处理程序、情报检索程序等。常用应用软件的形式有定制软件(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

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John Von Neumann)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地一条指令一条指令的运行,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,其体系结构称为冯·诺依曼结构。目前,计算机虽然已发展到了第四代,但基本上仍然遵循冯·诺依曼原理和结构。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、多核处理技术、平行计算技术等。

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。计算机的运行就是识别并执行其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(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在流动: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) 又称计数法，是人们用一组统一规定的符号和规则来表示数的方法。计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。例如，十进制的基数为 10，逢十进一；二进制的基数为 2，逢二进一。

位权是在进位计数制中，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, …；小数部分从最高位开始依次为 -1, -2, -3, -4, …。

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。采用二进制编码在当初计算机设计时便有可行性、可靠性、简易性、逻辑性的优点。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

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

1.2.2 不同数制间的转换

1. 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。