



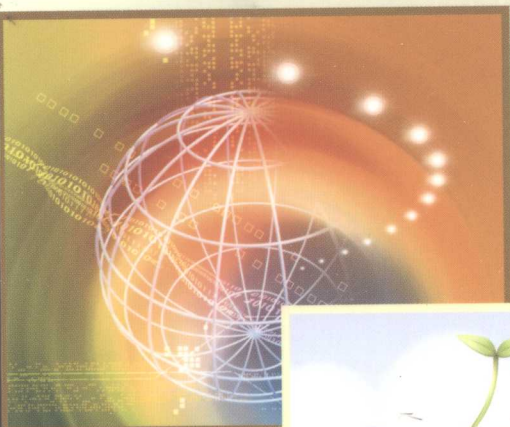
21世纪高等学校计算机公共基础课规划教材

大学计算机基础 (第二版)

刘文平 主编 李丽萍 叶惠文 郑德庆 副主编

DAXUE

JISUANJI JICHU



DAXUE JISUANJI JICHU

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



内 容 简 介

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 (第二版)

主 编 刘文平
副主编 李丽萍 叶惠文 郑德庆
参 编 陈子森 陈 岚 杜炫杰
李桂英 刘冬杰

（第二版）大学计算机基础
编著：刘文平、李桂英

责任编辑：王占清

封面设计：李桂英

封面设计：李桂英

封面设计：李桂英

封面设计：李桂英

封面设计：李桂英

封面设计：李桂英

出版发行：中国铁道出版社（北京市西城区广安门内大街 8 号）（100054）

印 刷：河北保定市中联印务有限公司

版 次：2009 年 7 月第 2 版

开 本：787mm×1092mm 1/16 印张：21.2 字数：231 千字

印 数：8 000 册

书 号：ISBN 978-7-113-10237-5 TP·3401

定 价：32.00 元

版权所有 侵权必究

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受到不同程度的“信息技术”教育，现针对用人单位对个人信息处理能力的要求，力求通过学习本书，能提高学生的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。本书根据最新广东省计算机水平考试大纲编写而成，内容丰富。本书有意识地对 Word 文字处理章节做了优化，对于 Excel 部分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、处理和应用信息的能力，本书在第 6 章中加入了信息和文献检索的应用以及网络信息交流的介绍。

本书适合作为高等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

大学计算机基础/刘文平主编. —2 版. —北京：中国铁道出版社，2009. 7

21 世纪高等学校计算机公共基础课规划教材

ISBN 978-7-113-10227-2

I. 大… II. 刘 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 (2009) 第 111432 号

书 名：大学计算机基础（第二版）

作 者：刘文平 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 7 月第 2 版 2009 年 7 月第 3 次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16 印张：21.5 字数：531 千

印 数：5 000 册

书 号：ISBN 978-7-113-10227-2/TP·3401

定 价：32.00 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,我们特别编写了这本《大学计算机基础》(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 ze 工作的能力,具备良好的获取、加工和应用信息的能力。

《大学计算机基础》(第二版)在第一版的基础上进行了不少增订。第1章增加了多媒体、数据库和程序设计三节知识,并把网络知识放在第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章介绍了计算系统及其优化和6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。我们更加提倡后种学习方式,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生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,提高学生对于计算机和 Office 软件的使用技能。

本书与《大学计算机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,本书在编写过程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。

刘文平

2009年4月

广东省教育厅以高校非计算机专业计算机课程为试点,于2006年开展了用人单位工作岗位计算机使用技能调查,结果显示计算机课程教育提供与计算机技能需求之间确实存在着较大的差异。因此,广东省教育厅确定了以计网信息技术(Computer-Net-Information Technology, CNIT)为支撑的任务引导型自主学习模式(TaskBasedSelf-Learning, TBSL),并以华南师范大学为试点,取得了理想的教学效果。

任务引导型自主学习模式的具体实施步骤是,在学生开始学习前,先通过系统对自己已有计算机技能进行测试,同时确定自己的最终学习目标。学习系统以其为依据给出初步学习方案,供学生和任教师共同讨论。学生将根据讨论的方案开始学习过程,经系统检测达标后,予以技能认定,并颁发技能证书。

本书与智能化自主学习系统配套,以学习者已有技能为基础,使其知识系统化、技能化、目标化。希望通过本教材,使学生掌握使用计算机的基本技能,满足用人单位需要的文本编辑、数据统计和分析能力、网络搜索和应用信息的能力。因此,我们在第2章增加编写了计算机系统优化操作和常用的应用工具软件的使用知识。在第3章加强了文稿编辑各种操作的介绍。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章增加信息概念的介绍、网络信息搜索和应用信息的操作,培养学生正确应用信息的能力。

本教材是广东省高等学校计算机水平考试的指导用书,与《大学计算机基础实验指导与习题》(梁武主编,中国铁道出版社出版)配合使用。《大学计算机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,旨在考查学生实际的计算机应用操作能力。

本书由刘文平拟定提纲并对全书统稿,郑德庆编写目录,审定全书,李丽萍和叶惠文协助审定。其中,各章编写分工如下: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章由陈岚编写,第6章由杜炫杰编写,各章的练习由赖建锋编写。

本书得到华南师范大学教育信息技术中心各位老师,以及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,在此表示衷心感谢。

刘文平

2005年5月

目录

CONTENTS

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	1
1.1.2 计算机系统的组成	2
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	8
1.2.3 信息存储单位	11
1.2.4 常见的信息编码	12
1.3 微型计算机	15
1.3.1 微机的硬件组成	15
1.3.2 微机的主要性能指标	25
1.3.3 微机的选购	25
1.3.4 微机的组装	26
1.4 计算机网络基础	28
1.4.1 计算机网络概述	28
1.4.2 数据通信基础知识	31
1.4.3 计算机网络的组成	34
1.4.4 C/S 结构与 B/S 结构	35
1.4.5 计算机网络新技术	35
1.5 计算机安全	37
1.5.1 计算机病毒	37
1.5.2 网络黑客	39
1.5.3 计算机病毒和黑客的防范	39
1.6 多媒体技术基础	43
1.6.1 多媒体技术概述	43
1.6.2 多媒体计算机系统组成	45
1.7 数据库的基本概念	46
1.7.1 数据与数据处理	47
1.7.2 数据的组织级别	47
1.7.3 数据库系统的构成	48
1.7.4 数据库管理系统	48
1.8 程序设计基础	48

1.8.1 程序设计的概念	49
1.8.2 程序设计方法	50
1.8.3 程序设计语言	50
1.8.4 软件开发过程	51
练习	51
第 2 章 Windows XP 操作系统	52
2.1 操作系统概述	52
2.1.1 操作系统及其作用	52
2.1.2 操作系统的安装	53
2.2 Windows XP 简介	56
2.2.1 Windows XP 的启动和退出	56
2.2.2 Windows XP 的桌面	57
2.2.3 Windows XP 的窗口和对话框	58
2.2.4 菜单的使用	62
2.2.5 Windows XP 应用程序的操作	64
2.2.6 汉字输入	65
2.3 Windows 的资源管理	68
2.3.1 文件和文件夹的概念	68
2.3.2 “我的电脑”和“资源管理器”	69
2.3.3 文件和文件夹操作	72
2.4 Windows XP 系统设置	82
2.4.1 桌面设置	82
2.4.2 定制任务栏	84
2.4.3 “开始”菜单	86
2.4.4 控制面板	88
2.4.5 安装与删除硬件设备	90
2.4.6 设置和管理用户账户	92
2.4.7 添加或删除程序	93
2.4.8 打印机设备安装与管理	96
2.5 Windows XP 系统优化	99
2.5.1 清理磁盘	99

2.5.2	整理磁盘碎片	100	3.4.8	插入书签	148
2.5.3	使用 Windows XP 优化工具优化系统	101	3.4.9	插入表格	149
2.6	常用软件及设备的使用	102	3.5	页面格式化	156
2.6.1	常用应用软件	102	3.5.1	设置纸张与页边距	156
2.6.2	图形图像软件	103	3.5.2	版式设置	157
2.6.3	文本阅读软件 Adobe Acrobat Reader	105	3.5.3	页面美化	160
2.6.4	播放器的使用	107	3.5.4	建立目录和索引	162
2.6.5	刻录机的使用	110	练习		164
2.6.6	闪存盘的使用	112	第 4 章	数据统计和分析 Excel 2003	166
练习		114	4.1	Excel 2003 的基本概念	166
第 3 章	文稿编辑 Word 2003	115	4.1.1	Excel 2003 的用户界面	166
3.1	Word 2003 概述	115	4.1.2	Excel 2003 的基本概念	167
3.2	建立 Word 文档	116	4.1.3	管理工作簿	168
3.2.1	使用模板建立文档	116	4.2	建立工作表	170
3.2.2	保存文档	117	4.2.1	单元格与单元格 区域的选择	170
3.2.3	输入特殊符号和 日期时间	118	4.2.2	使用模板	171
3.2.4	输入项目符号和编号	119	4.2.3	输入数据	172
3.2.5	Word “选项” 设置	121	4.2.4	提高数据输入效率的方法	174
3.3	编辑和格式化	124	4.2.5	数据有效性	177
3.3.1	选择文本	124	4.2.6	导入外部数据	179
3.3.2	查找和替换	125	4.3	简单数值计算	180
3.3.3	复制文本与格式	128	4.3.1	创建公式	180
3.3.4	修订的应用	130	4.3.2	单元格的引用	182
3.3.5	字符格式化	132	4.3.3	公式中的错误信息	184
3.3.6	段落格式化	133	4.3.4	名称的应用	184
3.3.7	底纹与边框设置	136	4.4	编辑工作表	185
3.4	插入元素操作	137	4.5	格式化工作表	191
3.4.1	插入文本框	137	4.6	图表的应用	198
3.4.2	插入图片	139	4.6.1	图表的基本概念	199
3.4.3	插入绘图元素	142	4.6.2	建立图表	200
3.4.4	插入组织结构图	143	4.6.3	图表编辑	203
3.4.5	插入公式	144	4.7	Excel 2003 数据库应用	205
3.4.6	插入艺术字	147	4.7.1	数据库基本知识	205
3.4.7	插入超链接	148	4.7.2	数据的排序	207
			4.7.3	数据筛选	208
			4.7.4	分类汇总	213
			4.7.5	数据透视表	214

4.8 数据统计与分析.....218	6.2.3 图书信息检索工具—— 超星数字图书284
4.8.1 常用函数.....218	6.3 认识与接入 Internet285
4.8.2 函数的基本操作.....229	6.3.1 网络基础知识286
4.8.3 数据统计与分析.....230	6.3.2 ADSL 宽带上网288
练习238	6.3.3 多用户共享宽带上网291
第 5 章 PowerPoint 2003 应用.....240	6.4 网上信息的浏览.....293
5.1 PowerPoint 2003 概述240	6.4.1 启动 IE 浏览器.....293
5.1.1 常用术语240	6.4.2 IE 浏览器窗口介绍294
5.1.2 启动和退出241	6.4.3 使用 IE 浏览器 浏览网上信息294
5.1.3 PowerPoint 2003 的窗口组成.....242	6.4.4 脱机浏览300
5.1.4 视图方式.....243	6.4.5 设置浏览器主页.....300
5.2 演示文稿的创建与编辑246	6.4.6 查看历史记录301
5.2.1 演示文稿的创建.....246	6.5 文件的下载与上传.....302
5.2.2 演示文稿的制作.....251	6.5.1 认识不同的下载方式302
5.2.3 美化演示文稿260	6.5.2 使用迅雷下载303
5.3 幻灯片演示放映.....263	6.5.3 获取丰富的 P2P 资源.....304
5.3.1 设置动画效果263	6.5.4 使用 FTP 上传和下载文件...305
5.3.2 幻灯片放映269	6.5.5 使用 HTTP 上传文件.....307
5.3.3 打印演示文稿272	6.6 即时通信与网络交流308
5.4 Office 之间的数据交换.....273	6.6.1 电子邮件的使用.....309
练习274	6.6.2 即时通信软件313
第 6 章 信息检索和网络信息应用276	6.6.3 网上讨论区——BBS320
6.1 信息和信息能力.....276	6.6.4 博客.....320
6.1.1 数据、信息、知识 及其之间的关系276	6.7 网上生活与学习.....322
6.1.2 信息素养的内涵及其对 大学教育的重要意义.....277	6.7.1 网络电视322
6.1.3 信息素养的内在结构278	6.7.2 在线娱乐323
6.1.4 大学生信息素养 的基本要求279	6.7.3 网上购物324
6.2 信息检索279	6.7.4 体验网上新生活325
6.2.1 Internet 信息检索279	6.7.5 百度知道——知识智慧 的互联.....326
6.2.2 中文期刊检索工具—— CNKI 数字图书馆282	6.7.6 丰富的在线学习资源327
	6.8 畅游在 Web 2.0 时代.....329
	参考文献333

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。
- 了解数据通信的基础知识。
- 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 and 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主要元器件的不同, 一般将计算机的发展分成 4 代: 第 1 代是电子管计算机; 第 2 代是晶体管计算机; 第 3 代

是集成电路计算机;第4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,具有体积小、价格便宜、灵活性好、可靠性高和使用方便等特点。微机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。

计算机具有运算速度快、计算精度高,有记忆能力和逻辑判断能力,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、家庭等各个领域,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。

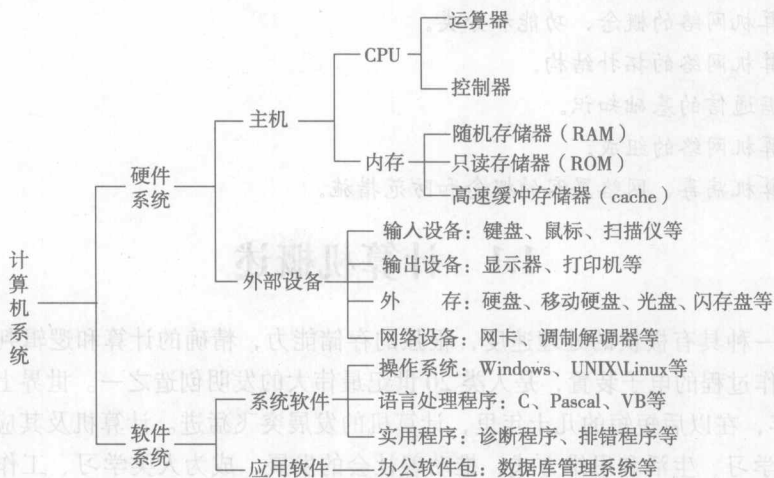


图 1-1 计算机系统的组成

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、管理和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,只有在安装了必要的软件之后,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，并对指令进行分析和判断，确定指令的类型，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。

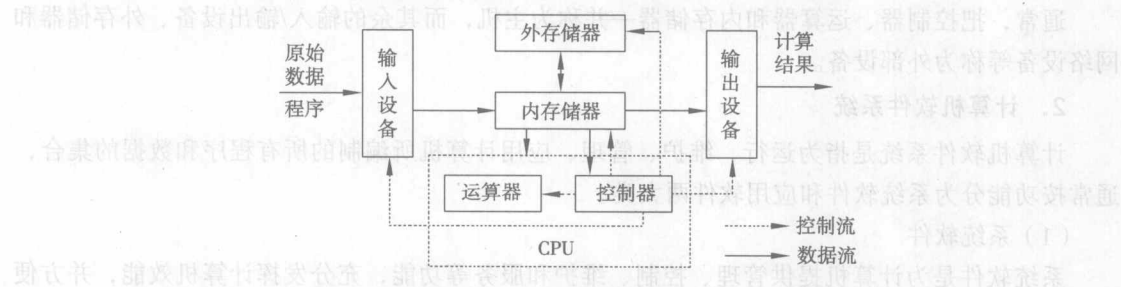


图 1-2 计算机硬件系统

(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/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信息。

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、运算器和内存储器一并称为主机,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 5 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。

- 机器语言。机器语言中的每一条语句(指令)都是以二进制代码形式来表示的,由操作码和操作数(操作地址)组成。操作码指出应该进行什么样的操作,操作数指出参与操作的操作数本身或它在内存中的地址。机器语言程序的优点是能被计算机直接识别和执行,执行速度快。但是,机器语言程序全部由 0 和 1 组成,可读性差、容易出错、编程工作量大、调试修改麻烦,只能为少数专业人员掌握,很难推广。另外,机器语言随机器型号的不同而不同,不能通用,是“面向机器”的低级语言。因此,通常不用机器语言直接编写程序。
- 汇编语言。汇编语言采用助记符代替机器语言的二进制编码,如用 ADD 表示加法指令,用 MOV 表示传送数据指令等。由于计算机不能直接识别和执行汇编语言程序,用汇编语言编写的“源程序”必须被编译成机器语言的“目标程序”后才能在机器上运行,这个过程称为“汇编”,由专门的“汇编程序”完成。汇编语言的源程序比机器语言程序易读、易检查、易修改,同时也保持了机器语言执行速度快、占用存储空间少的优点,因此汇编语言比机器语言前进了一步。但汇编语言还是面向机器的,不具有通用性和可移植性,而且汇编语言与人们习惯使用的数学语言、自然语言差异还是很大,一般人也较难掌握。
- 高级语言。机器语言和汇编语言都是面向机器的,所以又被称为低级语言。为了提高编程效率,使编程更加方便,在 20 世纪 50 年代中期出现了高级语言。高级语言与人们日常熟悉的自然语言和数学语言比较接近。用高级语言编制程序,用户不必了解计算机的指令系统和内部逻辑,只要把主要精力放在算法和过程的描述,提高编程效率即可。BASIC、

Pascal、C、Visual Basic (简称 VB)、Visual C (简称 VC) 等都属于高级语言。与汇编语言一样,计算机不能直接识别用高级语言编写的程序,因此必须要有一个翻译过程。把人们用高级语言编写的程序(源程序)翻译成机器语言程序(目标程序)有两种翻译方式:一是编译方式,二是解释方式。它们所采用的翻译程序分别称为编译程序和解释程序。编译方式是由“编译程序”将整个源程序全部翻译成目标程序,由于在目标程序中还可能要调用一些函数、过程等,还要用“连接程序”将目标程序和有关的函数库、过程库连接成一个“可执行程序(EXE 文件)”。连接生成的可执行程序可脱离编译程序和源程序独立存在并反复使用。由于源程序一旦被编译后就不再参加运行,以后每次使用直接运行可执行程序即可,所以运行速度快。但每次修改源程序后,必须重新编译、连接。Pascal、C 等大多数高级语言都采用编译方式。解释方式则是将源程序逐句地翻译解释,边翻译解释边执行,不保留解释后的机器语言代码,下次运行时还要重新解释,BASIC 语言就是采用解释方式的。

高级语言分为面向过程和面向对象两种。传统的程序设计是基于求解过程来组织程序流程的,在这类程序中,数据和施加于数据的操作是独立设计的,以对数据进行操作的过程作为程序的主体,BASIC、Pascal、C 等都属于面向过程的程序设计语言。面向对象程序设计则以对象作为程序的主体,将数据和处理这些数据的程序封装在对象中。封装在对象中的程序通过信息来驱动运行,在图形用户界面上,消息可通过键盘或鼠标的操作(如鼠标单击)来传递。面向对象程序设计方法是软件设计的一场革命,它代表了一种全新的计算机程序设计方法,增加了程序代码的可重用性和可扩充性,使计算机问题求解更接近于客观事物的本质,更符合人们的思维习惯。面向对象程序设计语言(object-oriented programming, OOP)主要有 C++、Java、J++、VB、VC、Delphi 等。

③ 数据库管理系统。数据处理是计算机应用最广泛的领域,利用数据库系统可以有效地保存和管理数据,并利用这些数据得到各种有用的信息。数据库系统(database system, DBS)主要包括数据库(database, DB)和数据库管理系统(database management system, DBMS)。数据库是按一定的组织结构保存于某种存储介质的一批相关数据的集合。数据库管理系统是管理数据库的软件,用于控制数据库中数据的建立、存取、管理和维护,以实现数据库系统的各种功能。数据库管理系统按数据模型的不同,分为层次型、网状型和关系型 3 种类型。其中,关系型数据库管理系统使用最为广泛,SQL Server、FoxPro、Oracle、Access 等都是常用的关系型数据库管理系统。

(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。常用的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)3 种类型。

① 定制软件。针对具体应用而定制的软件。这类软件是按照用户的特定需求而专门进行开发的,如民航售票系统。

② 应用程序包。一些应用软件经过标准化、模块化,逐步形成了解决某些典型问题的应用

程序的组合,称为应用软件包,如通用财务管理软件包。应用软件包在某些应用领域有一定的通用性,但与使用单位的具体要求还有一些差距,往往需要进行二次开发,进行一定程度的修改才能使用。

③ 通用软件。通用软件有文字处理软件(如 Word)、电子表格处理软件(如 Excel)、绘图软件(如 Photoshop)、课件制作软件(如 PowerPoint、Authorware)、网页制作软件(如 Dreamweaver、Flash、Fireworks)、网络通信软件(如 Outlook Express、Internet Explorer)等。这类软件一般能迅速推广流行,并且不断更新。

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3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5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4代,但基本上仍然遵循冯·诺依曼原理和结构,绝大部分计算机都是冯·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4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。假设以 b 为基数进行计数,其规则是“逢 b 进一”,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……;小数部分从最高位开始依次为 -1、-2、-3、-4……。

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,例如:

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

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。采用二进制编码的优势如下:

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 求积法则

$0 + 0 = 0$ $0 \times 0 = 0$

$0 + 1 = 1$ $0 \times 1 = 0$

$1 + 0 = 1$ $1 \times 0 = 0$

$1 + 1 = 10$ $1 \times 1 = 1$

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 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 字 编 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。

2. 常用数制间的转换

(1) 将 r 进制转换为十进制

将 r 进制（如二进制、八进制和十六进制等）按位权展开并求和，便可得到等值的十进制数。

【例 1】将 $(10010.011)_2$ 转换为十进制数。

$$\begin{aligned}(10010.011)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= (18.38)_{10}\end{aligned}$$

【例 2】将 $(22.3)_8$ 转换为十进制。

$$\begin{aligned}(22.3)_8 &= 2 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} \\ &= (18.38)_{10}\end{aligned}$$

【例 3】将 $(32CF.4B)_{16}$ 转换为十进制。

$$\begin{aligned}(32CF.4B)_{16} &= 3 \times 16^3 + 2 \times 16^2 + C \times 16^1 + F \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} + B \times 16^{-2} \\ &= 3 \times 16^3 + 2 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} + 11 \times 16^{-2} \\ &= (13007.292969)_{10}\end{aligned}$$

(2) 将十进制转换为 r 进制

将十进制转换为 r 进制（如二进制、八进制和十六进制等）的方法如下：

整数的转换采用“除以 r 取余”法，将待转换的十进制数连续除以 r 直到商为 0，每次得到的余数按相反的次序（即第一次除以 r 所得到的余数排在最低位，最后一次除以 r 所得到的余数排在最高位）排列起来就是相应的 r 进制数。

小数的转换采用“乘以 r 取整”法，将被转换的十进制纯小数反复乘以 r ，每次相乘乘积的整数部分若为 1，则 r 进制数的相应位为 1；若整数部分为 0，则相应位为 0，由高位向低位逐次进行，直到剩下的纯小数部分为 0 或达到所要求的精度为止。

对具有整数和小数两部分的十进制数，要用上述方法将其整数部分和小数部分分别进行转换，然后用小数点连接起来。

【例 4】将 $(18.38)_{10}$ 转换为二进制。

先将整数部分“除以 2 取余”。