

21世纪高等院校计算机系列课程教材

计算机应用基础

主 编 盖玉莲
副主编 李小遐 董笑予 孙姜燕
主 审 席德生

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

21 世纪高等院校计算机系列课程教材

计算机应用基础

主 编 盖玉莲

副主编 李小遐 董笑予 孙姜燕

主 审 席德生



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书是根据高等学校在计算机基础方面的基本要求编写的,共9章。书中分别介绍了计算机的基础知识和计算机内部编码原则;结合 Windows XP 阐述了操作系统的基本概念,简单介绍了微软操作系统的最新版本 Windows Vista;主要介绍了 Office 2003 中的 Word、Excel、PowerPoint 三个组件的一般使用和高级使用;讨论了计算机网络、多媒体技术、电子商务等与当今信息时代相关的计算机应用知识。

本书可作为普通高校第三批本科各专业的公共基础课的教材,也可作为各类高职、高专院校计算机基础教育的教材。书中概念清楚,内容深入浅出,例题丰富,每一章都配有典型习题,适合教师课堂教学和学生自学。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础 / 盖玉莲主编. —北京:北京理工大学出版社,
2008.6

21 世纪高等院校计算机系列课程教材

ISBN 978 - 7 - 5640 - 1559 - 6

I. 计… II. 盖… 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 (2008) 第 070835 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京国马印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 19.25

字 数 / 448 千字

版 次 / 2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 6000 册

定 价 / 32.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 吴皓云

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前言

科学技术的发展及社会的进步,要求当代大学生具备适应社会发展需求的知识结构和服

务社会的能力,社会需要新型、高素质的人才。掌握计算机及其应用知识是培养新型人才的重要环节,是高校素质教育中的一个组成部分。

高等学校计算机基础教育应遵循以应用及社会需求为主,使学生掌握计算机的基本知识和操作技能,加强学生的计算机应用意识,适应后继课程和今后工作中计算机应用的需要。教学的基础之一是教材。随着我国教育事业的不断发展,高等教育层次不断更新;遵循教育和教学的规律,不同层次应具备不同的教育模式和与之相配套的教材,这是培养大学生的信息素养和获取现代科学知识的必需。目前,计算机应用基础类的教材琳琅满目,大多数面向高职、高专,本书主要面向普通高校第三批本科各专业,可作为公共基础课的教材,也可作为各类高职、高专院校计算机基础教育的教材。

本书是根据高等学校在计算机基础方面的基本要求编写的,共9章。第1章介绍了计算机的基础知识;第2章主要介绍了计算机内部编码原则;第3章结合 Windows XP 阐述了操作系统的基本概念以及 Windows XP 操作系统的使用,并简单介绍了微软操作系统的最新版本 Windows Vista;第4章、第5章、第6章主要介绍了 Office 2003 中的 Word、Excel、PowerPoint 三个组件的一般使用和高级使用;第7章讨论了计算机网络的基本概念及 Internet 的应用,从应用角度出发,简单介绍了目前最新的互联网资源下载软件的使用方式;第8章简单介绍了多媒体技术的概念及多媒体软件工具的使用;第9章主要介绍了电子商务的概念及简单的日常应用方式。书中概念清楚,内容深入浅出,例题丰富,每一章都配有典型习题,适合教师课堂教学和学生自学。

董笑予、孙姜燕对本书提出了总体要求,规定了各章节的主要内容。第1章、第7章由苗耀锋编写,第2章由李春晓编写,第3章、第6章由谢勇编写,第4章由林荣智编写,第5章由刘智慧编写,第8章由商娟叶、国防学院电子系李小遐共同编写,第9章由邓小盾编写,薛昊瑞参与了第3章、第7章部分内容的编写,盖玉莲进行了全书的统稿。西安培华学院信息工程学院的院长席德生担任全书的主审工作。此外,西安培华学院的王莉君、王心妍也参与了资料搜集及部分章节的编写工作。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不足之处,诚请各位读者批评指正,不胜感激。

编 者

目 录

第 1 章 计算机基础知识.....	1
1.1 计算机基本概念.....	1
1.2 计算机系统组成.....	6
1.3 微型计算机系统.....	12
习题 1	26
第 2 章 计算机内部数据及编码.....	29
2.1 数制表示	29
2.2 数值编码及运算.....	34
2.3 字符编码	38
2.4 汉字编码	41
习题 2	45
第 3 章 Windows XP 操作系统	48
3.1 操作系统概述.....	48
3.2 Windows XP 操作系统入门	53
3.3 Windows XP 的资源管理器	70
3.4 Windows XP 系统配置	79
3.5 Windows XP 附件中的系统工具及常用工具	90
3.6 Windows Vista 操作系统的安装、升级与卸载	97
习题 3	114
第 4 章 Word 2003 文字处理软件.....	119
4.1 Word 2003 基础知识.....	119
4.2 Word 2003 文档操作.....	121
4.3 Word 2003 的格式.....	126
4.4 Word 2003 的模板和样式.....	132
4.5 Word 2003 表格处理.....	133
4.6 Word 2003 对象的插入.....	136
4.7 Word 2003 协调工作与信息共享.....	140
4.8 Word 2003 的页面设置和打印.....	142
习题 4	144
第 5 章 Excel 2003 表格处理	151
5.1 Excel 2003 基础知识	151



5.2	Excel 2003 的基本操作	152
5.3	使用工作表.....	155
5.4	公式、函数和单元格的使用.....	163
5.5	Excel 2003 的数据管理和统计.....	167
5.6	Excel 2003 的图表制作	172
5.7	数据透视表.....	178
	习题 5	182
第 6 章	PowerPoint 2003 电子演示文稿	186
6.1	基础知识	186
6.2	PowerPoint 2003 基本操作.....	190
6.3	幻灯片格式操作.....	207
6.4	演示文稿的放映.....	210
	习题 6	218
第 7 章	计算机网络及互联网	221
7.1	计算机网络的基础知识.....	221
7.2	网络的类型.....	226
7.3	Internet 基础知识	230
7.4	Internet 接入	236
7.5	Internet 的应用	239
	习题 7	256
第 8 章	计算机多媒体技术	258
8.1	多媒体基础.....	258
8.2	多媒体应用工具.....	264
8.3	多媒体信息处理工具.....	268
	习题 8	273
第 9 章	电子商务概论	275
9.1	电子商务基础.....	275
9.2	电子商务的模式.....	282
9.3	电子数据交换.....	287
9.4	电子政务	290
9.5	电子商务建设的社会环境.....	293
9.6	网上交易实例.....	295
	习题 9	298

第 1 章

计算机基础知识

计算机是人类社会 20 世纪的重大科技成果之一。自 1946 年世界上第一台电子计算机诞生至今,在短短的 60 多年时间中,计算机技术得到了飞速发展,有力地推动了各门科学技术的发展,它的应用已经广泛深入到工业、农业、金融、科技、军事、卫生、文教、家庭生活等各个领域,可以说计算机已经成为人们生活中的一部分,是人类社会的许多活动中不可或缺的智能工具。计算机与人类如此密切相关,那么究竟什么是计算机呢?计算机(computer)是一种能快速、高效、准确地对各种信息进行处理和存储的数字化电子设备。它能把程序存放在存储器中,按照程序对输入数据进行加工、处理、存储和传输,并获得输出信息,部分地代替了人的脑力劳动。程序改变了,计算机的功能也就改变了,因此它有很好的通用性,成为人们工作、学习和生活的有力帮手。

本章将从计算机的起源开始,介绍计算机系统的发展过程、未来可能的发展趋势、计算机的系统结构、功能以及微型计算机组成、特点等方面的基础知识,使学生对计算机能有一个初步的了解。

1.1 计算机基本概念

1.1.1 计算机的产生与发展

科学技术的发展及社会的进步促进了计算工具的创新,从简单的到复杂的、从初级的到高级的都曾经相继出现,诸如算盘、计算器等。而计算机的出现则是计算技术的革命。1946 年 2 月 14 日美国宾夕法尼亚大学的实验室研制出世界上第一台电子计算机,称为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator)。它是当时数学、物理等理论研究成果和电子管等电子器件产生相结合的产物,它的诞生是科学技术发展史上的一次意义重大的事件,展示了新技术革命的曙光。它的诞生也是科学技术发展的客观要求,它用了 18 000 多个电子管,重达 30 t,占地面积大约 170 m²,耗电约 150 kW,每秒能计算 5 000 次加法。但与现代计算机相比,除了体积大、计算速度慢、能耗大外,它还有很多不足之处,如存储容量太小等。ENIAC 虽然存在许多缺点,但却是历史上一次划时代的创新,它奠定了电子计算机的基础。从 1946 年至今,计算机的发展极为迅猛。从发展历史来看,它经历了四个阶段,并正向第五代计算机发展。其阶段的划分以逻辑元件的更新为基础。

第一代计算机(1946—1957 年)是以电子管作为基本逻辑元件,以磁芯、磁鼓为内存储器,以机器语言和汇编语言为处理方式,运算速度为 5 000~30 000 次/s 的庞大计算机;主要



用于科学和工程计算。它的典型机型是 ENIAC、EDVAC 和 IBM705 等。

第二代计算机（1958—1963 年）是以晶体管为基本逻辑元件，以磁芯、磁鼓为内存储器，程序设计采用高级语言如 COBOL、FORTRAN 等；在这一时期还出现了操作系统软件；运算速度有所提高，每秒可达几十万到百万次；同时体积缩小、功耗降低。除了用于科学和工程计算外，还应用于数据处理等更为广泛的领域。它的典型机型是 IBM7000 和 CDC6600 等。

第三代计算机（1964—1971 年）是以中、小规模集成电路为基础，以半导体芯片为主存储器，以多道程序、实时处理为处理方式；运算速度为百万到几百万次/秒的计算机；在软件方面，操作系统日益完善；在体积、功耗、价格方面都有了进一步改善。计算机设计思想已逐步走向标准化、模块化和系列化，应用范围更加广泛。它的典型机型是 IBM360、PDP11 和 NOVA1200 等。

第四代计算机（1971—至今）是一种以大规模和超大规模集成电路为基础，采用集成度更高的半导体芯片作为主存储器，以实时、分时处理和网络操作系统为处理方式，运算速度为几百万~几亿次/秒的计算机；这一时期，系统软件的发展不仅实现了计算机运行的自动化，而且正在向智能化方向迈进，各种应用软件层出不穷，极大地方便了用户。它的典型机型是 IBM370、VAX11 和 IBM PC 等。人们现在使用的计算机都属于第四代计算机。

第五代计算机（现在—未来）是智能型计算机，现在美国、日本等一些发达国家的实验室正在研究。据专家预计，它应当具有像人一样能看、能听，以及能思考的能力。相信在不久的将来，这种计算机将会进入到寻常百姓家。

在计算机发展中，起奠基作用的是英国数学家查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage, 1791—1871 年），被称为“计算机之父”。他于 1811 年和 1834 年先后设计了差分机和分析机，并企图以蒸汽机为动力来实现。虽然受当时技术和工艺的限制都没有实现，但是分析机已具备现代计算机的输入、处理、存储、输出及控制 5 个基本装置的构想，成为今天计算机硬件系统组成的基本构架。

现代计算机的发展中，最杰出的代表人物是英国的艾兰·图灵（Alan Matheson Turing, 1912—1954 年）和美籍匈牙利人冯·诺依曼（Von Neumann, 1903—1957 年）。

图灵建立了图灵机（Turing machine, 简称 TM）的理论模型，对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了意义深远的影响；同时提出了机器智能的图灵测试（Turing test），奠定了人工智能的理论基础。

冯·诺依曼首先提出了在计算机内存储程序的概念，使用单一处理部件来完成计算、存储及通信工作。现在的计算机都是以存储程序原理为基础的计算机。具有存储程序的计算机成为现代计算机的重要标志。

今后计算机还将不断地发展，从结构和功能等方面看，大致有如下发展趋势。

1. 网络化

计算机网络是现代通信技术与计算机技术结合的产物。从单机走向联网，是计算机应用与发展的必然结果。全球性的 Internet 网已开始影响人们的日常生活。

2. 多媒体化

多媒体是以数字技术为核心的将图像、声音、视频、动画、通信与计算机等融为一体的信息环境的总称。多媒体技术的目标是，无论在什么地方，只需要简单的设备和相应的软件支持就能够自由自在地以交互和对话方式收发所需要的信息。多媒体技术的实质就是让人们



利用计算机以更接近自然的方式交换信息。

3. 智能化

智能化是建立在现代化科学技术基础之上的综合性很强的边缘学科。它通过让计算机模拟人的感觉、行为、思维过程,使计算机具有“视觉”、“听觉”、“语言”、“行为”、“思维”、逻辑判断、学习、证明等能力,以此形成智能型计算机。

4. 微型化

由于超大规模集成电路的出现,促使计算机向微型化发展,并迅速渗透仪器、仪表、家用电器、导弹弹头等中、小型机无法进入的领地。当前微型机的标志是运算器部件和控制器部件集成在一起,今后将逐步发展到对存储器、通道处理机、高速运算部件、图形卡、声卡的集成,进一步将系统的软件固化,实现整个微型机系统的集成。

5. 巨型化

巨型化是指发展高速、大存储容量和超强功能的超大型计算机。这是为了满足诸如天文、气象、原子、核反应等尖端科学以及进一步探索新兴科学,诸如宇宙工程、生物工程的需要,也是为了让计算机具有人脑学习、推理的复杂功能。

仍处于研制阶段的光子计算机和生物器件的生物计算机是迄今为止最新的一代计算机,它使计算机的存储能力巨大,处理速度极快,能量消耗极微,而总体具有模拟人脑的能力。新一代的计算机的曙光已经显露,但还没有到来。

1.1.2 计算机的分类

计算机发展到今天,已是琳琅满目,种类繁多,可以从不同的角度对它们分类。

计算机按其使用目的可分为专用计算机和通用计算机。目前人们所说的计算机都是通用计算机。通用计算机按照规模大小、处理能力、运算速度、存储容量和功能强弱等综合指标可分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机和 workstation 5 类。其中应用最广泛的是微型计算机。

1. 巨型计算机

巨型计算机又称为超级计算机,是在一定时期内速度最快、性能最高、体积最大、耗资最多的计算机系统。我国早期研制的银河-I、银河-II 和曙光等都属于巨型机。巨型计算机主要用于中、长期天气预报、国民经济的预测和决策、能源开发、核物理研究、核武器设计、航空航天飞行器设计和各种科学研究领域,是最具有模仿和计算能力的工具。

2. 大型计算机

大型计算机是一种规模大、功能强、价格高的计算机。它可以供几百或几千个用户同时使用,具有丰富的外部设备和功能强大的软件。大型计算机体系结构的最大好处是它的 I/O 处理能力,因此主要用于大型商业服务器、数据库服务器、计算机中心和大型事务处理系统。

3. 小型计算机

小型计算机的结构简单、规模较小、成本较低,在速度、存储容量和软件系统的完善性方面占有一定的优势。它的规模比 workstation 要大,功能也更强。小型计算机是 20 世纪 60 年代出现的,起初用于生产过程控制、事务处理和科学研究等。现在小型计算机也常用作网络服务器,这种情况下常将一些微机与其连接。典型的小型机有 VAX11/780 等型号。



4. 微型计算机

能够独立完成所有输入、处理、输出和存储操作,要求至少各配有一个输入设备、输出设备、存储设备和处理器的计算机称为个人计算机(Personal Computer, PC),也叫微型计算机或微机。像台式计算机、笔记本电脑、掌上电脑等都属于微型计算机。目前,微型计算机的基本字长一般为32~64位。它具有体积小、价格低、功能全、可靠性高、操作方便等优点,现已进入社会各个领域,极大地推动了计算机的应用和普及。它的功能越来越强,运算速度越来越快,已达到或超过小型机的水平。

5. 工作站

随着超大规模集成电路的出现,目前的小型机、微型机、工作站之间的界限已不十分明显。工作站是介于PC机和小型机之间的一种高档微型机。1980年,美国Apollo公司推出了世界上第一个工作站DN-100。最近十几年来,工作站迅速发展,现已成为专用于处理某类特殊事务的一种独立的计算机类型。著名的Sun、HP和SGI等公司是目前最大的几个生产工作站的厂家。

与PC机不同,工作站通常都配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内、外存储器,具有较强的数据处理能力与高性能的图形功能。近几年生产的工作站中大多数还增加了内置的网络功能,可方便地通过互联网与其他工作站共享资源。

计算机的分类也可以根据处理数据的形态,将其分为模拟电子计算机和数字电子计算机。

模拟电子计算机问世较早,内部所使用的电信号模拟自然界的实际信号,因而称为模拟电信号。模拟电子计算机处理问题的精度差,所有的处理过程均需模拟电路来实现,电路结构复杂,抗外界干扰能力极差。

数字电子计算机是当今世界电子计算机行业中的主流,其内部处理的是一种称为符号信号或数字信号的电信号。它的主要特点是离散,在相邻的两个符号之间不可能有第三种符号存在。由于这种处理信号的差异,使得它的组成结构和性能优于模拟电子计算机。现在使用的计算机就是数字电子计算机,简称为计算机。

对计算机分类的方法有很多,这里就不一一论述了。

1.1.3 电子计算机的特点

计算机之所以如此普及,是由于它自身的特点所决定的,计算机具有以下几个主要特点。

1. 自动控制

由于计算机的工作方式是将程序和数据先存放在计算机内,工作时按程序规定的过程操作,一步一步地自动完成,一般无须人工干预,因而自动化程度高。这一特点是一般的计算工具所不具备的。

2. 高速运算

运算速度是计算机性能高低的重要指标。计算机的运算速度通常用每秒钟执行定点加法的次数或平均每秒钟执行指令的条数来衡量。运算速度快是计算机的一个突出特点。计算机的运算速度已由早期的每秒几千次(如ENIAC机每秒钟仅可完成5000次定点加法)发展到现在的最高可达每秒几千亿次乃至万亿次。

3. 存储容量大

计算机的存储器可以存储大量数据,这使计算机具有“记忆”功能。目前计算机的存储



容量越来越大,硬盘的存储容量可达到几百 GB。

4. 可靠性高

计算机的故障主要发生在焊接点上,由于使用大规模、超大规模集成电路,计算机中所有元件的制造工艺又相当成熟,可以数千小时不发生故障,所以现代计算机的可靠性非常高。它可以成千上万次地重复一个任务,而且总会像第一次完成任务那样好。计算机的高可靠性使它能够产生一致的结果,可以自动、连续地工作,同时可以避免人工计算可能产生的诸如疲劳、粗心等导致的各种错误。

5. 准确性高

只要为计算机提供的数据是正确的,即使数据量很大,它也能够处理并生成准确无误的结果。在科学研究和工程设计中,对计算结果的准确性要求很高。一般的计算工具只能达到几位有效数字,而计算机对数据的结果精度可达到十几位、几十位有效数字,根据需要甚至可达到任意的精度,这就保证了计算结果的准确性。

6. 通用性强

计算机在处理复杂的信息问题时,都是将其分解成相对简单的基本算术和逻辑运算的组合来完成,所以计算机可以处理任何复杂的数值和诸如图形、图像、声音、文字等非数值数据。计算机通用性的特点表现为几乎能求解自然科学和社会科学中一切类型的问题,能广泛地应用于各个领域。

1.1.4 计算机的主要用途

依据计算机的基本特点,其应用十分广泛,从人工智能到家庭应用,概括起来主要体现为科学计算、数据处理、自动控制、辅助系统、电子商务、人工智能等方面的应用。下面介绍这6个应用领域。

1. 科学计算

计算机作为一种高速、高精度的自动化计算工具,在科学技术领域得到了广泛应用。在数学、物理、化学、天文学、地质学、气象学等科研方面,以及宇航、飞机制造、机械、建筑、水电等工程设计方面解决了大量的科学计算问题。过去人工需要几年完成的计算问题,现在使用计算机仅需几天、几小时甚至几分钟即可完成。过去在工程设计中,因计算量大只能粗略地近似计算,现在使用计算机,不仅能得到精确的计算结果,而且可以从多个设计中得到最佳的设计方案。

2. 数据处理

数据处理是指使用计算机进行事务处理和财务、统计、资料情报处理及科学试验结果等大量数据的加工、合并、分类、比较、统计、排序、检索及存储等,是目前计算机应用中最广泛的领域。我国大量的数据信息是中文汉字,所以中文信息处理也是目前计算机系统应用和研究的一个重要方面。

3. 过程控制

这是指无须人工干预的实时控制过程,例如生产流水线上的计算机自动控制系统、医院里病人病情的自动监控系统、交通信号灯的自动控制系统、指纹的自动识别系统、信用卡的识别系统、各种条形码的识别系统等。



4. 辅助系统

计算机辅助设计 CAD (Computer Aided Design) 系统是各行各业广泛应用的一种辅助设计系统。设计人员使用这种系统不仅能提高设计速度, 而且能大大提高设计质量。

计算机辅助教学 CAI (Computer Aided Instruction) 系统是一种利用计算机方便地进行教学和学习的系统。它使得教学方式和教学手段得到改进, 并使学习的过程更生动、更深入。目前各种各样的教学软件琳琅满目, 对发展我国的教育事业起了很大的推动作用。

5. 电子商务

电子商务是在计算机网络上进行的商务活动。它是涉及企业和个人的具有各种形式的基于数字化信息处理和传输的商业交易。

6. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence) 的英文缩写为 AI。它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的科学技术。人工智能是计算机科学的一个分支, 它企图了解智能的实质, 并生产出一种新的能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器, 该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。人工智能是指利用计算机模拟人的某些智能活动, 例如智能机器人、专家系统等, 这是计算机应用的崭新领域。

1.2 计算机系统组成

1.2.1 计算机系统的基本组成

一个完整的计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的。而计算机硬件 (Hardware) 是构成计算机的各种物质实体的总和。计算机软件 (Software) 是计算机上运行的各种程序及相关资料的总和。硬件是软件建立和依托的基础, 软件是计算机系统的灵魂。没有软件的计算机称为“裸机”, 而裸机是无法工作的。同样, 没有硬件对软件的物质支持, 软件的功能也无从谈起。所以把计算机系统当作一个整体, 它既包括硬件也包括软件, 两者不可分割。

一个完整的计算机系统的组成可以用图 1-1 来描述。

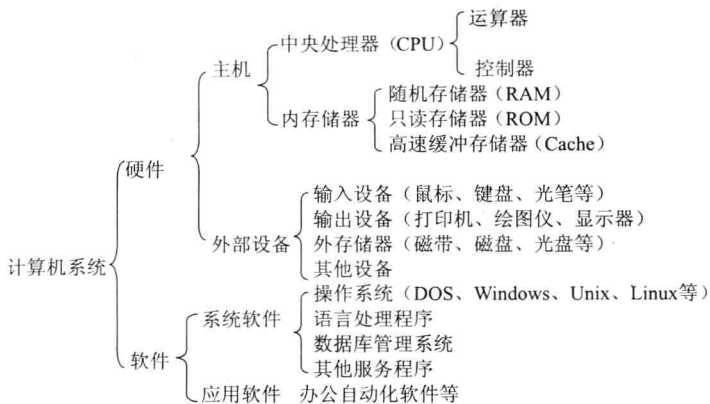


图 1-1 计算机系统的基本组成



1.2.2 计算机的硬件系统

计算机自1946年诞生以来,虽然其制造技术发生了巨大的变化,但就其体系而言,都基于同一个原理即存储程序的原理。这个原理是美籍匈牙利人冯·诺依曼在研究计算机的方案中提出的。计算机的硬件部分都是由5大功能部件组成,如图1-2所示。

图1-2中,箭头“ $\Rightarrow$ ”代表数据或指令,在机器内部表现为二进制数;箭头“ $\rightarrow$ ”代表控制信号,在机器内部起控制作用。计算机的工作正是通过这两种不同类型的信息流动完成的。

1. 运算器

运算器由很多逻辑电路组成,包括算术逻辑单元(Arithmetic Logical Unit,简称ALU)和一系列的寄存器等部件。其中算术逻辑单元

(ALU)是运算器的核心。它可以进行算术运算和逻辑运算。算术运算是指加、减、乘、除等;逻辑运算泛指非算术运算,如非、与、或等运算。运算器在控制器的控制下,从内存中取出数据送到运算器中进行处理,处理的结果再送回存储器。运算器的操作是在CPU内部进行的,这些操作对使用者来说是不可见的。

2. 控制器

控制器(Control Unit)是计算机的指挥部。它的功能是从内存中依次取出指令、分析指令并产生相应的控制信号,送向各个部件,指挥计算机的各个部件协调工作,就像人的大脑按照计划指挥躯体完成一套动作一样。因此它是统一协调各部件的中枢,也是计算机中的“计算机”,它对计算机的控制是通过输出的电压和脉冲信号来实现的。

3. 存储器

存储器(Memory Unit)就好比是计算机的仓库,其中有许多小的空间称为存储单元,并为每个小的空间编上了号,称为单元地址,用它们来存放输入设备送来的数据以及运算器送来的运算结果。对存储器的操作有两种,一是写入,二是读取。往存储器中存入数据的过程称为写入;从存储器中把数据取出来的操作称为读取。计算机中的存储器分为主存储器和辅助存储器两种。

(1) 主存储器

主存储器(Main Memory)又称为内存储器。在控制器的控制下,主存储器与运算器、输入/输出设备交换信息。目前,计算机的内存都采用大规模或超大规模的半导体集成器件。它由随机读写存储器RAM(Random Access Memory)和只读存储器ROM(Read Only Memory)组成。在RAM中的程序和数据,一旦关机就会全部丢失。主存的速度比运算器的速度慢,因此在中央处理器内部增加了高速缓冲存储器(Cache),以便在速度上和中央处理器匹配。它利用了程序和数据的局部性原理。

(2) 辅助存储器

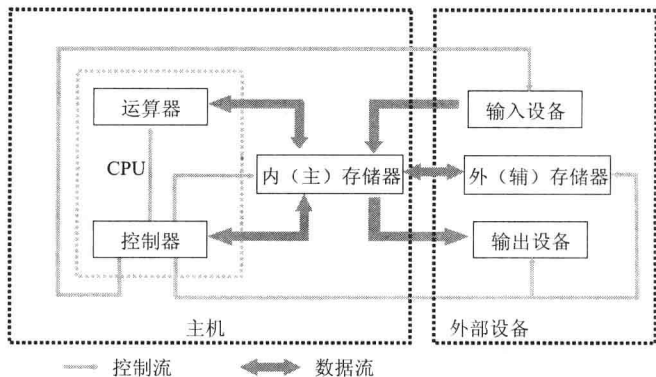


图1-2 冯·诺依曼型计算机的基本结构



辅助存储器 (Auxiliary Memory) 也称为外存储器, 简称外存。当用到外存中的程序和数据时, 才将它们从外存调入内存, 所以外存只与内存交换信息。

(3) 两者的区别

内存储器速度快、容量较小, 可以直接向运算器和控制器提供数据和指令, 用于存放计算机当前正在运行的程序和数据。与内存储器相比, 外存储器的速度相对较慢, 存储容量较大, 而且价格相对较低, 它作为内存的延伸和后援, 用于存放暂时不用的程序和数据。外存储器中的信息不能被运算器和控制器所访问; 但是它可以与内存储器进行信息交换, 因此外存储器中的程序和数据必须先调入内存储器方可使用。

4. 输入设备

计算机要进行数据处理, 必须将程序和数据送到内存, 转换为计算机能够识别的电信号, 这样的设备叫作输入设备 (Input Unit)。其功能就是将数据、程序及其他信息由人们熟悉的形式转换为计算机能够接收的信息形式, 输入到计算机内部。常见的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪等。

5. 输出设备

将主机的信息输出时, 就要产生与输出信息相对应的各种电信号, 并在显示器上显示, 或在打印机上打印, 或在外存储器上存放等。能将计算机内部的信息传递出来的设备就是输出设备 (Output Unit)。其功能是将计算机内部二进制形式的信息转换成人们所需要的或其他设备所能接收和识别的信息形式。常见的输出设备有显示器、打印机、绘图仪、音箱等。

现代计算机中, 将运算器和控制器集成在一起称为中央处理器 (Central Processing Unit, 简称 CPU)。而中央处理器和内存储器又组成了主机。输入设备、输出设备和外存储器合称为外部设备 (Input/Output Unit, 简称 I/O)。

1.2.3 计算机软件

具有相同硬件的计算机配上不同的软件系统, 它们的工作效率会有较大的差别。一台优良的计算机不仅需要有高档的硬件系统, 还需配有优良的软件系统。计算机软件是指计算机上可运行的各种程序。

1. 指令和指令系统

人们通常把要求计算机执行的各种作用命令的形式写下来, 这种命令称为指令。因为计算机只识别二进制数码, 所以指令是一系列的二进制代码, 是对计算机控制的最小单位。

指令系统是计算机硬件的语言系统, 也称为机器语言。在设计计算机时需要确定它能执行什么样的指令, 怎样表示操作码, 用什么样的寻址方式等, 这些都有具体的规定。包含的指令条数越多, 计算机的功能越强, 所以指令系统反映了计算机的基本功能。通俗地说, 计算机所能执行的指令集合就是计算机的指令系统。不同类型的计算机有着不同的指令系统, 这是人为规定好的。在使用计算机时, 必须使用计算机指令系统中的指令, 计算机才能识别, 不能随心所欲。

2. 程序

计算机的特点之一就是可以直接脱离人的干预, 自动进行计算。这是由于人们事先把要实现这些计算的一步一步作用一条条指令的形式, 预先输入到存储器中, 执行时机器把这些指令一条条取出来, 加以翻译、执行。这些指令的集合称为程序 (Program)。所以, 程序是组织在一起的一系列指令。当执行程序时, 计算机便按照预定的方式自动运行。



3. 软件的分类

计算机软件包括系统软件和应用软件两大类。

系统软件是一个计算机系统必须配置的程序和数据的集合，它是专为计算机系统所配置的，其物质基础是系统硬件，所以系统软件是计算机硬件系统正常工作必须配置的部分软件。系统软件又是管理、监控和维护计算机资源的软件，用来扩大计算机的功能，提高计算机的工作效率，方便用户使用计算机的软件。人们借助于软件来使用计算机。系统软件是计算机正常运转不可缺少的，一般由计算机生产厂家或专门的软件开发公司研制，其他程序都要在系统软件的支持下才能编写和运行。系统软件包括各种操作系统、程序设计语言、编译或解释程序、系统服务程序（诊断程序）、网络软件、数据库管理系统等。

（1）操作系统

操作系统（Operating System，简称 OS）是计算机系统软件的核心，其本身是系统软件的一部分，是最贴近硬件的系统软件。它由一系列具有控制和管理功能的子程序组成，用户通过操作系统来使用计算机，因此，操作系统是用户和计算机之间的接口。系统软件和系统硬件组成计算机系统资源，作为系统软件的操作系统可以对计算机的所有硬件资源和软件资源进行系统管理、统一协调和统一分配。

由此可见，操作系统是控制、管理计算机系统的软件和硬件资源的机构，是合理地组织计算机的工作流程，并方便用户使用计算机的程序的集合。

操作系统所管理的软硬件资源包括处理器管理、存储器管理、文件管理、作业管理和设备管理等。

（2）程序设计语言

要利用计算机解决实际问题，首先要编写程序。程序设计语言就是用来编写程序的语言，它是人与计算机之间交换信息的工具。

程序设计语言是软件系统的重要组成部分，而相应的各种语言处理程序属于系统软件。程序设计语言一般分为机器语言、汇编语言、高级语言、非过程语言、智能性语言 5 类。

① 机器语言：机器语言（Machine Language）是各种不同功能的机器指令的集合。机器指令是一系列的二进制代码，所以机器语言是计算机能直接理解并执行的语言，不用翻译，CPU 可直接执行，是各种计算机语言中运行最快的一种语言。

为了实现程序控制，一条机器指令必须由两部分组成。一部分代码指明计算机应该完成什么任务，如加、减、乘、除等，称为操作码；另一部分则要指出参与操作的数据来自何方，操作结果去向何处，即指明操作数的地址，称为地址码。

由于机器语言是一系列的二进制代码，所以这种语言不容易被人们记忆和掌握，编写困难。不同类型的计算机的机器语言是不同的，而且不可移植。机器语言是第一代语言。

② 汇编语言：由于机器语言难以被人们记忆和编写，人们就对这种语言进行改进，采用助记符来代替操作码，用地址符号代替地址码。即用一些简单的英文缩写词、字母和数字符号来代替机器指令，这样使每条指令都具有明显的特征，便于使用和记忆，这种语言就是汇编语言（Assembler Language）。

汇编语言仍然是一种面向机器的语言。它的语句和机器指令一一对应，即每条指令由操作码和地址码所组成。汇编语言是第二代语言。

③ 高级语言：由于机器语言和汇编语言都是面向机器的语言，使用它们编写程序时，用



用户对机器硬件及工作原理要比较熟悉,所以较难普及。20 世纪 50 年代中期出现了各种高级语言。高级语言是面向用户的过程语言,它和自然语言更接近,并能被计算机所接受和执行。正因为如此,这种语言易于被用户掌握,使得编程效率大大提高。

此外高级语言与硬件功能相分离,独立于具体的机器系统,在编写程序时,人们不需要对机器的指令系统有深入地了解,而且一个用高级语言编写的源程序可以在不同型号的计算机上使用,因此它的通用性和可移植性强。高级语言是第三代语言。

目前世界上已有数百种高级语言,其中使用比较广泛的有十多种,如 Basic、C、Pascal、Fortran、Lisp、Cobol、Java 等。Basic 便于初学者使用,也可以用于中、小型事务处理;Cobol 适用于商业、银行、交通等行业;Fortran 语言适用于大型科学计算;Pascal 适用于数据结构分析;Lisp 是一种智能程序设计语言;C 语言特别适用于编写应用软件和系统软件;Java 为面向网络的程序设计语言。

④ 非过程语言:这是第四代语言。使用这种语言,不必关心问题的解法和处理过程的描述,只要说明所要完成的加工和条件,指明输入数据以及输出形式,就能得到所要的结果,而其他的工作都由系统来完成。因此,它比第三代语言具有更多的优越性。

如果说第三代语言要求人们告诉计算机怎么做,那么第四代语言只要求人们告诉计算机做什么。因此,人们称第四代语言是面向目标(或对象)的语言,如 Visual C++、Java 语言等。Java 语言是面向网络的程序设计语言,具有面向对象、动态交互操作与控制、动画显示、多媒体支持及不受平台限制的特点,并具有很强的安全性和可靠性等卓越优势,有着良好的前景。

⑤ 智能性语言:这是第五代语言。它具有第四代语言的基本特征,还具有一定的智能和许多新的功能,如 Prolog 语言,广泛应用于抽象问题求解、数据逻辑、自然语言理解、专家系统和人工智能等许多领域。

(3) 语言处理程序

源程序(Source Program)是人们为解决某一问题而编制的且未经计算机编译或汇编的程序,源程序只有被翻译成目标程序才能被计算机接收和执行。

汇编语言和高级语言的源程序必须被翻译成机器所能识别的二进制码,然后才能被计算机执行,这项工作是由计算机自己来完成。翻译程序有编译程序和解释程序两种,因此在使用高级语言时,首先要给计算机配备高级语言的编译程序或解释程序。如图 1-3 所示为高级语言的两种编译方式。

编译程序将用高级语言编写的源程序翻译成二进制目标程序,然后再通过连接装配程序,连接成计算机可执行的程序。编译之后的目标程序和连接之后的可执行程序都以文件方式存放在磁盘上,再运行可执行程序便可得到该源程序的运行结果。经过编译产生的目标程序的运行速度快,但占内存空间大,如图 1-3 (a) 所示。

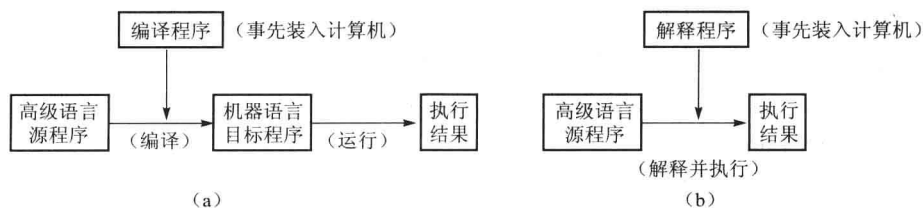


图 1-3 高级语言的两种编译方式

(a) 编译过程示意图; (b) 解释过程示意图



解释程序就是将源程序输入计算机后，用该语言的解释程序将其逐条解释，逐条执行，执行完后只得到结果，而不保存解释后的机器代码，再次运行这个程序时还要重新解释执行，如图 1-3 (b) 所示。

(4) 数据库管理系统

数据库管理系统是对计算机中所存放的大量数据进行组织、管理、查询并提供一定处理功能的软件系统。常见的数据库系统有 FoxPro、Oracle、Access、SQL Server 等。数据库技术是计算机技术中发展最快、用途广泛的一个分支。可以说，在今后的任何计算机应用开发中都离不开对数据库技术的了解，先掌握微型计算机数据库的应用，再了解大型数据库的技术和应用是较好的掌握数据库技术的有效途径。

(5) 服务性程序

服务性程序是一类辅助性的程序，它提供各种运行所需的服务，主要有编辑程序、调试程序、装配和连接程序、测试程序等。

应用软件是指为用户解决某个实际问题而编制的程序和有关资料，可分为应用软件包和用户程序。应用软件包是指软件公司为解决具有通用性的问题而精心研制的供用户选择的程序。用户程序是指为特定用户解决特定问题而开发的软件，它面向特定的用户，如银行、邮电等行业，具有专用性。

通用的应用软件如文字处理软件、表处理软件等，为各行各业的用户所使用。文字处理软件的功能包括文字的录入、编辑、保存、排版、制表和打印等，WPS 和 Microsoft Word 是目前流行的文字处理软件。表处理软件则根据数据表自动制作图表，对数据进行管理和分析，制作分类汇总报表等，Lotus 1-2-3 和 Microsoft Excel 是目前在微机上流行的表处理软件。

专用的应用软件有财务管理系统、计算机辅助设计 (CAD) 软件和本部门的应用数据库管理系统等。还有一类专业的应用软件是供软件人员使用的，称为软件开发工具，也称为支持软件。例如，计算机辅助软件工程 CASE 工具、Visual C++ 和 Visual Basic 等。CASE 工具中一般包括系统分析工具、系统设计工具、编码工具、测试工具和维护工具等；Visual C++ 和 Visual Basic 都是面向对象的软件开发工具，它们充分利用图形用户界面 (GUI) 和软件部件的使用，使人工编程量大大降低。在微机上，Visual FoxPro 也常作为应用数据库系统的开发工具。

1.2.4 用户、计算机软件、硬件之间的关系

归纳起来，硬件结构是计算机系统中看得见的物理实体，而软件则是计算机系统中各种程序的集合。在软件的组成中，系统软件是人与计算机进行信息交换、通信对话，按人的思维对计算机进行控制和管理工具。人、计算机软件系统、硬件系统的层次关系如图 1-4 所示。

当然，在计算机系统中并没有一条明确的硬件与软件的分界线，软、硬件之间的界限是任意的、经常变化的。

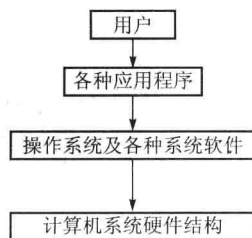


图 1-4 人与计算机系统的关系