



普通高等教育“十一五”规划教材
辽宁省精品课程配套教材

大学计算机基础教程

赵丕锡 刘明才 杨日璟 李宏岩 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



普通高等教育“十一五”规划教材

辽宁省精品课程配套教材

大学计算机基础教程

赵丕锡 刘明才 杨日璟 李宏岩 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书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分委员会最新编制的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》，结合多年教学研究和改革的成果，并结合全国计算机等级考试二级公共基础知识的新要求而编写。

本书主要内容包括计算机的发展、数制与编码、计算机硬件结构与组成原理、操作系统基础、计算机网络、信息安全、数据结构与算法、软件工程基础、数据库基础等。

本书注重提高读者的计算机基础知识和综合应用能力，适合高等院校作为大学计算机基础的高起点教材，也可作为学生自学计算机基础知识和准备计算机等级考试的参考材料。

图书在版编目（CIP）数据

大学计算机基础教程 / 赵丕锡等主编. —北京：中国铁道出版社，2009.7

普通高等教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-113-10072-8

I. 大… II. 赵… 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 119005 号

书 名：大学计算机基础教程

作 者：赵丕锡 刘明才 杨日璟 李宏岩 主编

策划编辑：严晓舟 周春莉

责任编辑：鲍 闻

编辑助理：吴春英

责任校对：李庆祥

封面设计：刘小静

版式设计：于 洋

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：北京市兴顺印刷厂

版 次：2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷

开 本：787mm×1092mm 1/16 印张：13 字数：251千

印 数：3 300册

书 号：ISBN 978-7-113-10072-8/TP·3310

定 价：22.00元

版权所有 侵权必究

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。

前 言

本书是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分委员会最新编制的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》中有关“大学计算机基础课程教学基本要求”编写的。

开设“大学计算机基础”课程的目的是拓展学生的视野，为后续课程的学习做好必要的知识准备，使读者在各自的专业中能够有意识地借鉴、引入计算机科学中的一些理念、技术和方法，期望读者能在一个较高的层次上利用计算机，认识并处理计算机应用中可能出现的问题。

本书根据上述要求和目标，在编写中力求基于系统理论，注重实际应用，符合现代教育理念，且详略得当，以便给学生留有一定的自主学习空间，从而有助于培养学生的创新精神和实践能力。在编写内容方面，充分考虑了学生已有的计算机基础知识和社会需求，设置有别于中学课程的计算机知识模块，提供不同的组合方式，供不同院校根据实际情况选择使用。

考虑到全国计算机等级考试二级公共基础知识的需要，本书特别对数据结构与算法、软件工程（含程序设计基础）和数据库基础等章节进行了重点介绍，并辅以较充分的课后练习题。在教学中有意识地强化学生等级考试的准备意识，通过提前准备和平时努力为顺利通过等级考试奠定良好基础，满足人才市场的需要。

全书共分为 9 章，包括计算机的发展、数制与编码、计算机硬件结构与组成原理、操作系统基础、计算机网络、信息安全、数据结构与算法、软件工程基础、数据库基础等内容。其中第 1 章、第 3 章和第 9 章由赵丕锡编写，第 2 章和第 4 章由杨日璟编写，第 5 章和第 6 章由李宏岩编写，第 7 章和第 8 章由刘明才编写。

本书配有《大学计算机基础实验教程》，供实验课教学使用，同时也有利于培养学生的动手能力，以便于在教学中达到理论与实践的完美结合。

鉴于时间仓促，水平有限，错误与疏漏在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2009 年 5 月

目 录

第 1 章 计算机的发展.....	1
1.1 计算机的发展历史	1
1.1.1 电子计算机的诞生	1
1.1.2 计算机的发展阶段	2
1.2 计算机概述.....	4
1.2.1 计算机的定义	4
1.2.2 计算机的分类	4
1.2.3 计算机的特点与应用领域	6
1.3 计算机文化.....	7
1.3.1 计算机文化的内涵	7
1.3.2 信息素养	8
1.3.3 信息社会的负面影响	9
习题	11
第 2 章 数制与编码	13
2.1 数制	13
2.1.1 数制的基本概念	13
2.1.2 常用的数制	13
2.1.3 数制间的转换	17
2.1.4 数在计算机中的表示方式	19
2.2 编码	21
2.2.1 BCD 码	21
2.2.2 字符编码	22
2.2.3 汉字编码	24
2.3 存储单位	26
习题	27
第 3 章 计算机硬件结构与组成原理	29
3.1 计算机系统与工作原理.....	29
3.1.1 计算机系统的组成	29
3.1.2 计算机硬件系统.....	29
3.1.3 计算机软件系统.....	31
3.2 微型计算机硬件系统	33
3.2.1 主板	33

3.2.2	中央处理器	35
3.2.3	主存储器	36
3.2.4	外存储器	38
3.2.5	总线	42
3.2.6	输入设备	44
3.2.7	输出设备	45
3.2.8	设备驱动程序	47
习题		48
第 4 章	操作系统基础	50
4.1	操作系统概述	50
4.1.1	操作系统的基本概念	50
4.1.2	操作系统的分类	51
4.1.3	操作系统的功能和特性	54
4.1.4	操作系统的用户界面	56
4.2	典型操作系统介绍	56
4.2.1	DOS 操作系统	57
4.2.2	Windows 操作系统	58
4.2.3	UNIX 操作系统	58
4.2.4	Linux 操作系统	59
习题		60
第 5 章	计算机网络	62
5.1	概述	62
5.1.1	计算机网络的定义	62
5.1.2	计算机网络的发展历程	63
5.1.3	计算机网络功能	65
5.1.4	计算机网络体系结构	66
5.1.5	计算机网络的分类	68
5.1.6	计算机网络拓扑结构	69
5.2	通信线路与通信设备	71
5.2.1	通信线路	71
5.2.2	通信设备	72
5.3	Internet	75
5.3.1	Internet 概述	75
5.3.2	Internet 地址和域名	77
5.3.3	Internet 接入方式	80
5.3.4	Internet 基本服务	84
5.4	网络管理	89

5.4.1	网络管理基础	89
5.4.2	网络管理功能	91
5.4.3	Internet 的管理信息库	92
5.4.4	网络管理协议	93
	习题	95
第 6 章	信息安全	97
6.1	信息安全的基本概念	97
6.1.1	信息安全特征	97
6.1.2	信息安全保护技术	98
6.2	密码技术及应用	99
6.2.1	基本概念	99
6.2.2	对称密钥密码系统	99
6.2.3	公开密钥密码系统	100
6.2.4	计算机网络中的数据加密	101
6.2.5	数字签名	102
6.3	防火墙技术	103
6.3.1	防火墙的基本概念	103
6.3.2	防火墙的功能	103
6.3.3	防火墙的基本类型	104
6.3.4	防火墙的优缺点	105
6.4	计算机病毒	106
6.4.1	病毒及相关威胁	106
6.4.2	计算机病毒的防治	109
	习题	111
第 7 章	数据结构与算法	113
7.1	算法	113
7.1.1	算法的基本概念	113
7.1.2	算法的复杂度	115
7.2	数据结构的基本概念	116
7.2.1	什么是数据结构	117
7.2.2	数据结构的图形表示	118
7.2.3	线性结构与非线性结构	118
7.3	线性表及其顺序存储结构	119
7.3.1	线性表的基本概念	119
7.3.2	线性表的顺序存储结构	119
7.3.3	顺序表的插入运算	120
7.3.4	顺序表的删除运算	121

7.4	栈和队列	121
7.4.1	栈及其基本运算	121
7.4.2	队列及其基本运算	123
7.5	线性链表	124
7.5.1	线性链表的基本概念	124
7.5.2	线性链表的基本运算	126
7.5.3	循环链表	128
7.6	树与二叉树	128
7.6.1	树的基本概念	128
7.6.2	二叉树及其基本运算	130
7.6.3	二叉树的存储结构	132
7.6.4	二叉树的遍历	132
7.7	查找技术	134
7.7.1	顺序查找	134
7.7.2	二分法查找	134
7.8	排序技术	134
7.8.1	交换类排序法	134
7.8.2	插入类排序法	137
7.8.3	选择类排序法	138
	习题	139
第 8 章	软件工程基础	143
8.1	软件工程的基本概念	143
8.1.1	软件危机与软件工程	143
8.1.2	软件生命周期	144
8.1.3	软件开发工具与软件开发环境	144
8.2	软件需求分析	145
8.2.1	需求分析与需求分析方法	145
8.2.2	结构化分析方法	146
8.2.3	软件需求规格说明书	148
8.3	软件设计	149
8.3.1	软件设计的基本概念	149
8.3.2	概要设计	152
8.3.3	详细设计	153
8.4	程序设计基础	156
8.4.1	程序设计方法与风格	157
8.4.2	结构化程序设计	158
8.4.3	面向对象程序设计	159

8.5	软件测试	161
8.5.1	软件测试的目的	161
8.5.2	软件测试的准则	161
8.5.3	软件测试技术与方法	162
8.5.4	软件测试的实施	163
8.6	程序的调试	165
8.6.1	基本概念	165
8.6.2	软件调试方法	166
	习题	167
第 9 章	数据库基础	172
9.1	数据库系统的概念	172
9.1.1	数据、数据库、数据库管理系统	172
9.1.2	数据库系统的发展	174
9.1.3	数据库系统的主要特点	175
9.1.4	数据库的体系结构	176
9.2	数据模型	178
9.2.1	数据模型的基本概念	178
9.2.2	E-R 模型	178
9.2.3	层次模型	181
9.2.4	网状模型	182
9.2.5	关系模型	183
9.3	关系代数	185
9.3.1	关系模型的基本操作	185
9.3.2	关系模型的基本运算	186
9.3.3	关系代数中的扩充运算	187
9.4	数据库设计	189
9.4.1	数据库设计概述	189
9.4.2	数据库设计的需求分析	190
9.4.3	数据库概念设计	190
9.4.4	数据库的逻辑设计	191
9.4.5	数据库的物理设计	192
9.4.6	数据库的建立与维护	192
	习题	194
	参考文献	197

第 1 章 | 计算机的发展

计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一。在现代生活中，计算机无处不在，计算机技术已渗透到科学技术、国民经济、社会生活等各个领域。从航天飞行到交通通信，从天气预报到地质勘探，从产品设计到生产过程控制，从教师授课到学生学习，从自动取款到资料的收集和检索等，都已经离不开计算机这个强大的工具。各行各业的人都可以利用计算机来解决各自的问题。

本章主要介绍计算机的发展历程、未来计算机的发展趋势、信息安全和计算机病毒等内容。

1.1 计算机的发展历史

1.1.1 电子计算机的诞生

1946 年，美国宾夕法尼亚大学莫尔学院物理学家莫克利（John W. Mauchly）和工程师埃克特（J. Presper Eckert）领导的科研小组共同开发了世界上第一台数字电子计算机 ENIAC（electronic numerical integrator and calculator，电子数字积分计算机），如图 1-1 所示。



图 1-1 第一台通用数字电子计算机

ENIAC 是一个庞然大物，占地面积为 170m^2 ，总重量达 30t 。机器中约有 18 000 个电子管、1 500 个继电器以及其他各种元器件，功率约为 140kW 。这台计算机每秒可以进行 5 000 次加法运算。ENIAC 原来是计划为第二次世界大战服务的，但它投入运行时战争已经结束，这样一来，它便转向为研制氢弹而进行计算。ENIAC 的成功是计算机发展史上的一座里程碑。

第一台具有内部存储程序功能的计算机 EDVAC（electronic discrete variable automatic

computer, 离散变量自动电子计算机) 是根据冯·诺依曼 (John Von Neuman) 的构想制造的, 并于 1952 年正式投入运行。EDVAC 采用了二进制和存储器, 其硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 部分组成。这就是人们通常所说的冯·诺依曼型计算机, 其主要特点是采用“二进制”代码表示数据和指令, 并提出了“程序存储”的概念, 从而奠定了现代计算机的基础。

1.1.2 计算机的发展阶段

ENIAC 诞生到现在已有半个多世纪, 计算机获得了飞速发展。人们根据计算机性能和当时软硬件技术 (主要根据所使用的电子器件), 将计算机的发展阶段划分为以下 4 个阶段:

1. 第一代计算机 (1946—1957 年)

第一代计算机采用的主要元件是电子管, 其主要特点如下:

① 采用电子管代替机械齿轮或电磁继电器作为基本电子元件, 但它仍然比较笨重, 而且产生很多热量, 容易损坏。

② 程序可以存储, 这使通用计算机成为可能。存储设备最初使用水银延迟线或静电存储管, 容量很小。后来采用了磁鼓、磁心, 虽有一定的改进, 但存储空间仍然有限。

③ 采用二进制代替十进制, 即所有数据和指令都用“0”与“1”表示, 分别对应于电子器件的“接通”与“断开”。

④ 程序设计语言为机器语言, 几乎没有系统软件, 主要用于科学计算。

典型的第一代计算机有 ENIAC、EDVAC、IBM 701、IBM 702、IBM 704、IBM 705、IBM 650 等。

2. 第二代计算机 (1958—1964 年)

晶体管的发明给计算机技术带来了革命性的变化, 第二代计算机采用的主要元件是晶体管, 其主要特点如下:

① 与电子管相比, 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。

② 采用磁心存储器作为主存, 使用磁盘和磁带作为辅存。使存储容量增大, 可靠性提高。

③ 提出了操作系统的概念, 开始出现汇编语言, 并产生了如 COBOL、FORTRAN 等计算机语言。

④ 计算机应用领域进一步扩大, 除科学计算外, 还用于数据处理和实时控制等领域。

典型的第二代计算机有 IBM 7040、IBM 7070、IBM 1401、UNIVAC-LARC、CDC 6600 等。IBM7090 型计算机如图 1-2 所示。

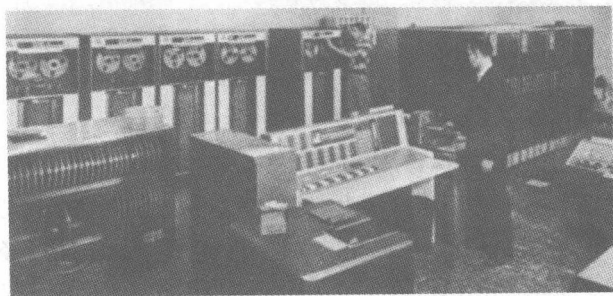


图 1-2 IBM7090 型计算机

3. 第三代计算机（1965—1970 年）

20 世纪 60 年代中期已经能制造出集成电路元件。集成电路可以在几平方毫米的单晶硅片上集成许多电子元件。计算机开始采用中小规模的集成电路元件。其主要特点如下：

- ① 与晶体管相比，集成电路体积更小、耗电更省、功能更强、寿命更长。
- ② 采用半导体存储器，存储容量进一步提高，而体积更小。
- ③ 操作系统的出现，高级语言进一步发展，使计算机功能更强，计算机开始广泛应用于各个领域。
- ④ 计算机应用范围扩大到企业管理和辅助设计等领域。

典型的第三代计算机有 IBM S/360、PDP-Ⅱ、NOVA1200 等。IBM S/360 计算机如图 1-3 所示。



图 1-3 IBM S/360 计算机

4. 第四代计算机（1971 年至今）

随着 20 世纪 70 年代初集成电路制造技术的发展，产生了大规模集成电路元件，使计算机进入一个新的时代。其主要特点如下：

- ① 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，出现了微处理器。
- ② 存储容量进一步扩大并引入光盘，输入采用 OCR（字符识别）与条形码，输出采用激光打印机。
- ③ 在体系结构方面进一步发展并行处理、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络系统。出现了微型计算机。
- ④ 软件系统工程化、理论化，程序设计部分自动化。计算机在办公自动化、数据库管理、图像处理、语音识别和专家系统等领域发展很快。

典型的第四代计算机有 VAX-Ⅱ、IBM PC、APPLE、PDP11/60、Cray-1 等。PDP11/60 小型计算机如图 1-4 所示，Cray-1 巨型机如图 1-5 所示。

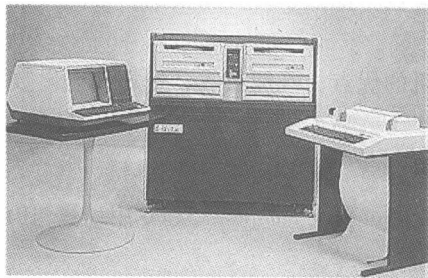


图 1-4 PDP11/60 小型计算机

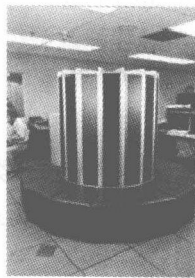


图 1-5 Cray-1 巨型机

1.2 计算机概述

1.2.1 计算机的定义

计算机是由一系列电子元器件组成的机器,具有存储信息的能力。当用计算机进行数据处理时,首先需要将要解决的实际问题用计算机语言编写成程序,并将程序输入到计算机中。计算机再按照程序的要求进行各种操作,直到程序执行完毕为止。因此,计算机必须是能存储程序和数据的装置。

计算机不仅可以进行加、减、乘、除等算术运算,而且可以进行逻辑运算并运算结果进行判断,从而决定执行什么操作。正是由于具有这种逻辑运算和推理判断的能力,使计算机成为一种特殊机器的专用名词,而不再是简单的计算工具。为了强调计算机的这些特点,有人把它称为“计算机”,以说明它既有记忆能力、计算能力,又具有逻辑推理能力。

计算机除了具有计算功能,还能进行信息处理。在信息化社会中,各行各业都会产生大量的信息,而人们为了获取、传送、检索信息,必须将信息进行有效的组织和管理。这一切都必须在计算机的控制之下才能实现,所以说计算机是信息处理的工具。

因此,可以给计算机下这样一个定义:计算机是一种能按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子装置。

1.2.2 计算机的分类

随着计算机技术的发展,特别是微处理器的发展,计算机的类型越来越多样化。从不同角度可对计算机进行不同的分类。下面从计算机处理数据的方式、使用范围和规模与处理能力3个角度进行分类。

1. 按计算机处理数据的方式分类

从计算机处理数据的方式可以分为数字计算机(digital computer)、模拟计算机(analog computer)和数模混合计算机(hybrid computer)3类。

数字计算机处理的是非连续变化的数据,这些数据在时间上是离散的,输入的是数字量,输出的也是数字量,如职工编号、年龄、工资数据等。基本运算部件是数字逻辑电路,因此其运算精度高、通用性强。

模拟计算机处理的是连续的物理量,所有数据用连续变化的模拟信号来表示,其基本运算部件是由运算放大器构成的各类运算电路。模拟信号在时间上是连续的,通常称为模拟量,如电压、电流、温度等都是模拟量。一般来说,模拟计算机不如数字计算机精确,通用性不强,但解题速度快,主要用于过程控制和模拟仿真。

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、处理和输出数字量,又能接收、处理和输出模拟量。

2. 按计算机使用范围分类

按计算机使用范围可分为通用计算机(general purpose computer)和专用计算机(special purpose computer)两类。

通用计算机是指为解决各种问题而设计的具有较强通用性的计算机,适用于一般的科学计算、

工程设计和数据处理等。

专用计算机是指为适应某种特殊应用而设计的计算机,具有运行效率高、速度快等特点,一般用在过程控制中,如智能仪表、飞机的自动控制、导弹的导航系统等。

3. 按计算机的规模与处理能力分类

规模与处理能力主要是指计算机的字长、运算速度、存储容量、外部设备、输入和输出能力等主要技术指标,大体上可分为巨型机、大型机、小型机、微型机、工作站、服务器等几类。

(1) 巨型计算机

巨型计算机是指运算速度快、存储容量大,每秒可达1亿次以上浮点运算速度,主存容量高达几百兆字节甚至几百万兆字节,字长可达32位至64位的机器。这类机器价格相当昂贵,主要用于复杂、尖端的科学研究领域,特别是军事科学计算。由国防科技大学研制的“银河”和国家智能中心研制的“曙光”都属于这类机器。

(2) 大型计算机

大型计算机是指通用性能好、外部设备负载能力强、处理速度快的一类机器。运算速度在100万次至几千万次/秒,字长为32位至64位,主存容量在几十兆字节至几百兆字节左右。它有完善的指令系统,丰富的外部设备和功能齐全的软件系统,并允许多个用户同时使用。这类计算机主要用于科学计算、数据处理或作为网络服务器。

(3) 小型计算机

小型计算机具有规模较小、结构简单、成本较低、操作简单、易于维护、与外部设备连接容易等特点,是在20世纪60年代中期发展起来的一类计算机。当时的小型机字长一般为16位;存储容量在32~64KB之间。当时微型计算机还未出现,许多工业生产中的自动化控制和事务处理都采用小型机。近期的小型机,像IBM AS/400、RS/6000,其性能已大大提高,主要用于事务处理。

(4) 微型计算机

微型计算机(简称微机)是以运算器和控制器为核心,由大规模集成电路制作的存储器、输入/输出接口和系统总线构成,它具有体积小、结构紧凑、价格低等一系列功能。如果把这种计算机制作在一块印刷线路板上,就称为单板机。如果在一块芯片中包含运算器、控制器、存储器和输入/输出接口,就称为单片机。以微机为核心,再配以相应的外部设备(例如,键盘、显示器、鼠标器、打印机)、电源、辅助电路和控制微机工作的软件就构成了一台完整的微型计算机系统。

(5) 工作站

工作站是指为了某种特殊用途而将高性能的计算机系统、输入/输出设备与专用软件结合在一起的系统。它的特点是有大容量主存、大屏幕显示器,特别适合于计算机辅助工程。例如,图形工作站一般包括主机、数字化仪、扫描仪、鼠标器、图形显示器、绘图仪和图形处理软件等。它可以完成对各种图形与图像的输入、存储、处理和输出等操作。

(6) 服务器

服务器是指在网络环境下为多用户提供服务的共享设备,一般分为文件服务器、打印服务器、计算服务器和通信服务器等。该设备连接在网络上,网络用户在通信软件的支持下远程登录,共享各种服务。

目前,微型计算机与工作站、小型计算机乃至大型机之间的界限已经越来越模糊。无论按哪一种方法分类,各类计算机之间的主要区别都是运算速度、存储容量及机器体积等的不同。

1.2.3 计算机的特点与应用领域

1. 计算机的特点

电子计算机具有如下特点:

(1) 运算速度快

计算机运算速度以每秒的运算次数(确切地说为每秒执行指令的平均条数)来表示。不同的计算机运算速度从每秒几十万次到几亿次以至几十万亿次不等,而且在不断提高。

(2) 精确度高

计算机中数的精确度主要取决于数据(以二进制形式)表示的位数,称为机器字长。机器字长越长则精确度越高。使用一些计算技术,精确度可以更高。例如,对于圆周率的计算,以往经过几代数学家长期的艰苦努力,只算到小数点后 500 多位。1981 年,一位日本人使用计算机很快就计算到小数点后 200 万位。

(3) 具有记忆(存储)能力

计算机有记忆(存储)大量信息的存储部件,它可以将原始数据、程序和中间结果等信息存储起来,以备调用。

(4) 具有逻辑判断功能

计算机不仅能快速准确地计算,还具有逻辑运算能力。最基本的逻辑运算是“与(AND)”、“或(OR)”、“非(NOT)”。已经证明,基于二值逻辑的任何复杂的逻辑运算都可以由这 3 种基本逻辑运算来实现。

(5) 高度自动化与灵活性

由于计算机使用程序控制机器运行的工作方式,因此只要编好程序,将程序输入计算机系统,并运行程序,计算机就能实现自动化操作。随着装入程序的不同,计算机完成的工作也随之改变。如果再配上必要的外部设备和附属装置,就可以在各种不同的应用领域中工作,完成各种不同的任务。

2. 计算机的应用领域

正因为计算机有上述特点,计算机在各行各业中才得到广泛的应用。计算机的应用领域可概括如下:

(1) 科学计算

科学计算主要以获得科学技术领域中的数值计算结果为目的。计算机是用来进行分析、计算、解决科学研究中各种问题的理想工具。如人造卫星、导弹、宇宙飞船飞行轨迹的计算,大型桥梁、高层建筑的结构分析计算,天气预报的数据分析计算等。

(2) 实时控制

用计算机实施过程或系统的控制,对提高产品质量和生产效率、改善劳动条件等有重大作用。计算机除能完成常规仪表实现的过程控制外,还可实现最优控制、自适应控制乃至智能控制等高水平控制。计算机控制也是现代武器系统实现搜索、定位、瞄准、射击所必不可少的技术。

(3) 数据处理

数据处理是指计算机用于处理生产、经济活动,社会与科学研究中获得的大量数据,对这些

数据进行搜集、分类、存储、传送、生成报表和一定规格的文件,以满足查询、统计、排序等需要。数据处理虽然要进行一定的计算,但是计算方法比较简单,比科学计算要求的精确度低。数据处理的支柱是数据库技术和数据库管理系统,它是目前计算机应用和研究的一个热点。

(4) 计算机辅助设计、辅助制造和辅助教学

用计算机对船舶、汽车、飞机、建筑、集成电路等进行辅助设计,如提供模型、计算、绘图等,称为计算机辅助设计(computer aided design, CAD)。

计算机辅助制造(computer aided manufacturing, CAM)是指使用计算机进行生产设备与操作的控制,以代替人的部分操作。如数控机床就是计算机辅助制造的例子。

计算机应用于教学和训练,称为计算机辅助教学(computer assisted instruction, CAI)。CAI是一种新兴的教育技术,可以有效地提高教学的质量和效率,节省训练经费,在各类教学和训练中取得了很大的成功。

(5) 文字处理和办公自动化

文字处理(word processing)是计算机应用的一个重要方面。可以说凡是用到语言文字的地方,都可以用上计算机。毕业论文、学术论文和著作的撰写,学术报告的演示等都离不开文字处理,都可以用计算机来处理。

(6) 人工智能

智能化是计算技术发展的一个重要方向。人工智能(artificial intelligence)的研究和应用是智能化的前提。在这方面值得一提的奠基人是英国科学家阿兰·图灵(alan turing, 1912—1954)。图灵在1936年提出了理想计算机模型,即图灵机(turing machine)模型,创立了自动机理论。1950年,图灵在“计算机与智能”的论文中提出了“机器能思维”的观点,并设计了著名的检验机器智能的“图灵测试”,他还发展了可计算理论。他的贡献奠定了人工智能的基础。

人工智能是研究如何构造智能系统(包括智能机器),以便模拟、延伸、扩展人类智能的一门科学。例如,研究并模拟人的感知(视觉、听觉、嗅觉、触觉)、学习、推理,甚至模拟人的联想、感悟、发现等思维过程。人工智能的研究与应用的领域有模式识别、定理自动证明、专家系统与知识工程、机器翻译、自然语言理解、语音合成和语音识别、智能机器人等。

(7) 计算机网络应用

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机网络综合了计算机系统资源丰富和通信系统迅速及时的优势,具有很强的生命力。计算网络化近几年发展特别迅速。在Internet的推动下,我国的银行、海关、税务、高校、民航、铁路、政府部门相继建立了自己的计算机网络系统。基于计算机网络的信息服务行业也得到了长足的发展。

进入21世纪,计算机性能进一步得到提高,应用更加普及,价格更便宜,体积更小,使用更方便。计算机已成为信息社会工作、学习、通信、娱乐的重要工具。也成为大学生专业学习必不可少的工具,掌握计算机的基本知识和应用技能已成为大学生素质教育的基本要求。

1.3 计算机文化

1.3.1 计算机文化的内涵

随着计算机的诞生和日益普及,从20世纪80年代初开始也逐渐形成一种新的文化——计算

机文化。那么, 什么样的事物才能称得上是一种文化? 或者, 要具备哪些属性才能看做是一种文化现象呢?

所谓文化, 通常有两种理解: 第一种是一般意义上的理解, 认为只要是能对人类的生活方式产生广泛而深刻影响的事物都属于文化, 例如“饮食文化”、“茶文化”、“酒文化”、“电视文化”、“汽车文化”等。第二种是严格意义上的文化, 应具有以下几方面的基本属性:

① 广泛性。这种广泛性应体现在 2 个方面: 既涉及全社会的每一个人、每一个家庭; 又涉及全社会的每一个行业、每一个应用领域。

② 传递性。这种事物应当具有传递信息和交流思想的功能。

③ 教育性。这种事物应能成为存储知识和获取知识的手段。

④ 深刻性。这种事物的普及应用给社会带来的影响极为深刻, 不是带来社会某一方面、某个部门、某个领域的改良与变革, 而是带来整个社会从生产方式、工作方式、学习方式到生活方式的根本性变革。

按照上述观点来考察文化现象, 就不难明白。尽管社会上有一些人称无线电广播与电视为“广播文化”、“电视文化”, 但是作为一种“文化”, 并没有像计算机那样被全世界各阶层的人所认同, 也没有一个国家把这两种文化作为学校教育必修的基础课程。其原因就在于, 它的广泛性只涉及每一个人和每个家庭, 而不像计算机那样还涉及全社会的每一个行业和每一个应用领域; 它的深刻性也主要涉及人们的生活方式和学习方式而不像计算机那样将带来整个社会从生产方式、工作方式、学习方式到生活方式的全面变革。因而, 广播和电视还算不上严格意义上的文化。

现在, 再来看看“程序设计语言”是不是一种文化。显然, 作为计算机的某种程序设计语言, 它并不具有文化的四种基本属性(广泛性、传递性、教育性、深刻性), 因此它肯定不是一种文化。当然, 通过学习程序设计语言的知识, 我们可以掌握编程即程序设计的能力, 这种语言知识与编程能力, 可以在一定程度上体现一个人的计算机知识与水平(甚至是比较高的水平)。但是, 衡量“计算机文化”素质高低的依据, 通常是计算机方面最基本的知识和最主要的能力。根据目前国内外大多数计算机教育专家的意见, 最能体现“计算机文化”的知识结构和能力素质, 应当是与“信息获取、信息分析与信息加工”有关的基础知识和实际能力, 而绝不仅仅是“程序设计语言知识与程序设计的能力”。其中, 信息获取包括信息发现、信息采集与信息优选; 信息分析包括信息分类、信息综合、信息查错与信息评价; 信息加工则包括信息的排序与检索、信息的组织与表达、信息的存储与变换以及信息的控制与传输等。这种与信息获取、分析、加工有关的知识可以简称为“信息学基础知识”, 相应的能力可以简称为“信息能力”。这种知识与能力既是“计算机文化”水平高低和素质优劣的具体体现, 又是信息社会对新型人才培养所提出的最基本要求。换句话说, 达不到这方面的要求, 将无法适应信息社会的学习、工作与竞争的需要, 就会被信息社会所淘汰。从这个意义上完全可以说, 缺乏信息方面的知识 with 能力就相当于信息社会的“文盲”。这就是当代“计算机文化”的真正内涵。

1.3.2 信息素养

“信息素养”的本质是信息化社会需要人们具备的一种基本能力。简单的定义来自 1989 年美国图书馆学会 (American Library Association, ALA), 包括: 能够判断什么时候需要信息, 并且懂得如何去获取信息, 如何去评价和有效利用所需的信息。这样的看法目前已形成一种共识。