

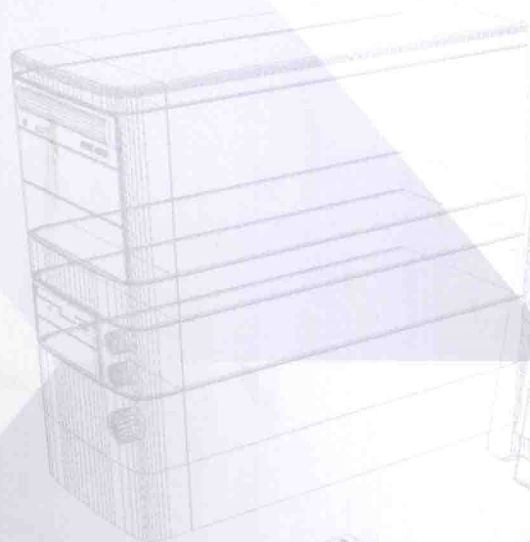


教育部高等学校文科计算机基础教学指导分委员会立项教材

大学计算机基础

■ 主 编 刘侍刚

■ 副主编 郭 敏 郝选文 王伟宇 彭亚丽



高等教育出版社

教育部高等学校文科计算机基础教学指导分委员会立项教材

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

主 编 刘侍刚

副主编 郭 敏 郝选文 王伟宇 彭亚丽

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是根据《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》而编写的,并结合师范类高校教育的特点,增添了旨在提升师范类院校学生技能的内容。

本书共6章,详细介绍了计算机概论、Windows 7中文操作系统、文字处理软件 Word 2010、电子表格处理软件 Excel 2010、演示文稿制作软件 PowerPoint 2010、计算机网络基础等内容。

本书适合作为普通高等学校非计算机专业学生尤其是师范类院校学生的教材,或者作为各类计算机技能考试的培训教材也可供广大工程技术人员和其他人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/刘侍刚主编. --北京:高等教育出版社,2014.8
ISBN 978-7-04-040629-0

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(2014)第 159956 号

策划编辑 耿芳	责任编辑 武林晓	封面设计 赵阳	版式设计 童丹
插图绘制 杜晓丹	责任校对 杨凤玲	责任印制 毛斯璐	

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 北京玥实印刷有限公司
开本 787mm×1092mm 1/16
印张 27.75
字数 670千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>
版次 2014年8月第1版
印次 2014年8月第1次印刷
定价 37.40元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究
物料号 40629-00

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010) 58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

前 言

随着国家信息化建设步伐的加快和高等教育规模的扩大,社会对普通大学生计算机操作能力的要求日益提高,计算机基础已经成为所有在校大学生的必修课程。编者根据《高等学校计算机基础课程教学基本要求》,吸收国内外同类教材的优点,并结合多年计算机基础课程教学经验编写了本书。书中充分考虑了计算机应用软件与技术的发展及更新,既注重介绍计算机的基本理论、基础知识,又充分强调计算机软件、硬件知识应用能力的训练和培养。

本书共 6 章,主要内容如下:

第 1 章 计算机概论,主要介绍信息科学与信息技术、计算机发展与展望、信息的表示与存储、计算机系统概述、信息安全技术、软件知识产权与计算机道德等。

第 2 章 Windows 7 中文操作系统,主要介绍 Windows 7 的基本操作及操作技巧等。

第 3 章 文字处理软件 Word 2010,主要介绍文件内容的格式设置、图文混排、表格的操作等。

第 4 章 电子表格处理软件 Excel 2010,主要介绍工作表的基本操作、表格的格式、表格中数据的运算与管理、创建图表等。

第 5 章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2010,介绍演示文稿的编辑和演示文稿的外观、动画以及播放等。

第 6 章 Internet 基础及应用,主要介绍网络体系结构、网络的地址、网络互联所使用的硬件设备、Windows 的网络功能、万维网的信息服务等。

本书由具有丰富教学经验的一线教师编写,在理论与实际应用方面对内容进行了精心的选取与编排,内容新颖,概念清晰,重点突出,图文并茂,注重基础知识和实际应用相结合,并配有大量的应用实例,供读者参考练习。本书适合作为高等学校非计算机专业学生,尤其是师范类学生的教材,或者作为各类计算机技能考试的培训教材,也可供广大工程技术人员和其他人员学习使用。

本书由陕西师范大学计算机科学学院刘侍刚担任主编,郭敏、郝选文、王伟宇和彭亚丽担任副主编,刘侍刚编写了第 1 章,郭敏编写了第 2 章,郝选文编写了第 3 章,王伟宇编写了第 4、6 章,彭亚丽编写了第 5 章。全书的筹划、组织编写和统稿由刘侍刚、郭敏、郝选文、王伟宇和彭亚丽共同完成。

本书的编写完成离不开陕西师范大学计算机科学学院各位同事的大力协助以及作者家人的支持。本书的出版得到了陕西师范大学教材建设基金和校级重点教学改革研究项目的资助。在此,向所有以各种方式提供帮助的人们表示衷心的感谢!

尽管编者为本书的成稿付出了很多努力,但由于时间仓促,书中难免有不足之处,欢迎读者批评指正。读者可通过陕西师范大学计算机科学学院网页或邮箱 shgliu@snnu.edu.cn 提出您的宝贵意见。

编 者

2014 年 5 月

目 录

第1章 计算机概论	1		
1.1 信息科学与信息技术	1		
1.1.1 信息科学	1		
1.1.2 信息技术	3		
1.2 计算机的发展、分类与展望	4		
1.2.1 计算机的发展	4		
1.2.2 计算机的分类	8		
1.2.3 计算机的发展趋势	17		
1.2.4 计算机的特点	18		
1.2.5 计算机的应用	19		
1.3 信息的表示及存储	21		
1.3.1 信息存储单位	21		
1.3.2 进位计数制	22		
1.3.3 二进制数的运算	26		
1.3.4 数值数据的表示	28		
1.3.5 非数值数据的表示	31		
1.3.6 多媒体信息	35		
1.3.7 信息的内部表示与外部显示	38		
1.4 计算机系统概述	39		
1.4.1 计算机的工作原理	40		
1.4.2 计算机硬件系统	41		
1.4.3 摩尔定律	67		
1.4.4 计算机软件系统	68		
1.5 信息安全技术	74		
1.5.1 计算机系统安全	74		
1.5.2 计算机病毒及预防	74		
1.5.3 黑客及其防范	77		
1.6 软件知识产权与计算机道德	78		
1.6.1 软件知识产权	78		
1.6.2 计算机职业道德	80		
1.6.3 计算机文化	81		
第2章 Windows 7中文操作系统	84		
2.1 概述	84		
2.2 中文 Windows 7 的一般操作	85		
2.2.1 启动系统	85		
2.2.2 系统桌面	85		
2.2.3 “开始”菜单	86		
2.2.4 运行及关闭程序	89		
2.2.5 窗口操作	89		
2.2.6 菜单操作	96		
2.2.7 工具栏操作	98		
2.2.8 对话框操作	98		
2.2.9 获取帮助	100		
2.2.10 退出系统	100		
2.3 中文 Windows 7 文件操作	101		
2.3.1 文件和文件夹	101		
2.3.2 计算机	103		
2.3.3 文件(夹)的选定	104		
2.3.4 文件(夹)的建立、删除和更名	104		
2.3.5 文件(夹)的复制和移动	107		

2.3.6	文件(夹)的 查找	108	3.4.6	打印文档	145
2.3.7	常用设置	108	3.4.7	撤销和恢复	147
2.3.8	回收站	110	3.5	版面设计	147
2.4	中文 Windows 7 操作 技巧	111	3.5.1	设置文本格式	147
2.4.1	快捷操作	111	3.5.2	设置段落格式	152
2.4.2	剪贴板	113	3.5.3	为段落批量添加项 目符号和编号	155
2.5	中文 Windows 7 控制面板	114	3.5.4	文档分栏	157
2.6	中文 Windows 7 实用工具	118	3.5.5	首字下沉	158
第3章	文字处理软件 Word 2010	123	3.5.6	中文版式	158
3.1	Word 2010 的基础操作	123	3.5.7	添加文档目录	161
3.1.1	启动与退出	123	3.5.8	添加文档封面	162
3.1.2	主界面介绍	123	3.5.9	添加引用内容	162
3.1.3	相关文件格式	126	3.6	图文混排	166
3.2	文档的基本操作	127	3.6.1	插入艺术字	166
3.2.1	创建文档	127	3.6.2	插入与编辑 图片	167
3.2.2	保存文档	128	3.6.3	去除图片背景	173
3.2.3	打开文档	130	3.6.4	插入剪贴画	174
3.2.4	文档视图切换	130	3.6.5	SmartArt 图形的 使用	175
3.3	Word 2010 的新特性	132	3.6.6	添加绘图	177
3.3.1	后台视图	132	3.6.7	表格的使用	178
3.3.2	增强的屏幕 提示	133	3.7	样式管理	187
3.3.3	上下文选项卡	133	3.7.1	样式的概念和 类型	187
3.3.4	实时预览	133	3.7.2	使用样式设置文 本格式	188
3.3.5	增强的导航 窗格	133	3.7.3	创建新样式	189
3.4	文本操作	136	3.7.4	删除样式	190
3.4.1	文字的输入	136	3.8	Word 版式设置	191
3.4.2	文本编辑	139	3.8.1	设置页边距	191
3.4.3	使用文本框	143	3.8.2	设置纸张大小 和方向	192
3.4.4	查找和替换	143	3.8.3	设置文档的 格式	192
3.4.5	检查文档中的拼 写和语法	145	3.8.4	分页符和分节符 的使用	199

3.9 文档的审阅	201	4.4.2 公式中的运算符	261
3.9.1 审阅与修订文档	201	4.4.3 公式的输入与编辑	262
3.9.2 比较文档	204	4.4.4 公式的复制与填充	262
3.9.3 删除文档的个人信息	206	4.4.5 单元格的引用方式	262
3.9.4 标记文档的最终状态	206	4.4.6 公式审核	263
3.9.5 使用文档部件	207	4.4.7 函数的基本概念	268
3.9.6 共享文档	208	4.4.8 函数的使用	268
3.10 邮件合并功能介绍	209	4.4.9 名称的定义与使用	282
3.10.1 邮件合并	209	4.5 图表的使用	284
3.10.2 制作信封	209	4.5.1 认识图表	285
3.10.3 制作商务信函	211	4.5.2 图表的创建与编辑	286
第4章 电子表格处理软件		4.5.3 迷你图的使用	293
Excel 2010	216	4.5.4 图表的打印	294
4.1 Excel 基础与基本操作	216	4.6 数据分析和处理	295
4.1.1 认识 Excel 2010	216	4.6.1 数据排序	295
4.1.2 工作簿和工作表的常用操作	224	4.6.2 数据筛选	297
4.2 数据的输入与编辑	241	4.6.3 分类汇总与分级显示	299
4.2.1 单元格的操作	241	4.6.4 通过数据透视表分析数据	301
4.2.2 数据的输入	243	4.6.5 合并计算	306
4.2.3 数据的编辑	247	4.6.6 数据的模拟分析	307
4.2.4 数据的查找和替换	249	4.7 宏的简单应用	310
4.3 工作表的编辑与格式	251	4.7.1 录制宏前的准备工作	310
4.3.1 工作表中行与列的操作	251	4.7.2 录制宏	311
4.3.2 工作表中的数据格式	253	4.7.3 运行宏	312
4.3.3 表格外观的设置	256	4.7.4 将宏分配给对象、图形或控件	313
4.4 公式和函数的使用	260	4.7.5 删除宏	313
4.4.1 公式的基本概念	260		

4.8 数据的共享与协作	313	5.5.1 插入和编辑	
4.8.1 共享、修订与批注		图片	355
工作簿	313	5.5.2 艺术字的使用	357
4.8.2 与其他应用程序		5.5.3 插入剪贴画	358
共享数据	319	5.5.4 绘制和编辑	
		形状	359
第5章 演示文稿制作软件		5.5.5 SmartArt 的使用	361
PowerPoint 2010	324	5.5.6 插入表格	366
5.1 PowerPoint 2010 的		5.5.7 插入图表	368
基础知识	324	5.6 添加媒体文件	370
5.1.1 演示文稿介绍	324	5.6.1 插入音频	370
5.1.2 演示文稿的		5.6.2 插入视频	373
视图介绍	326	5.7 使用动画	375
5.1.3 创建演示文稿	328	5.7.1 为对象设置	
5.1.4 保存演示文稿	331	动画	375
5.2 演示文稿的基础操作	332	5.7.2 为幻灯片设置	
5.2.1 插入幻灯片	332	切换效果	377
5.2.2 管理幻灯片	332	5.7.3 制作交互式	
5.2.3 使用节组织		幻灯片	379
幻灯片	337	5.8 放映和输出演示文稿	382
5.2.4 占位符的使用	339	5.8.1 放映演示文稿	382
5.3 使用主题、版式、母版	340	5.8.2 输出演示文稿	385
5.3.1 应用主题	340	第6章 Internet基础及应用	390
5.3.2 版式及其应用	343	6.1 计算机网络基础知识	390
5.3.3 创建幻灯片		6.1.1 计算机网络与数据	
母版	346	通信	390
5.4 幻灯片文本编辑	349	6.1.2 计算机网络的功能	
5.4.1 向幻灯片中输入		和应用	393
文本	349	6.1.3 计算机网络的	
5.4.2 为幻灯片添加		分类	394
备注	351	6.1.4 计算机网络的	
5.4.3 设置文字效果和文		组成	398
字方向	352	6.2 Internet 基础	404
5.4.4 为文本添加项目符		6.2.1 Internet 简介	404
号和编号	353	6.2.2 TCP/IP	406
5.4.5 添加页眉和		6.2.3 IP 地址和域名	
页脚	353	系统	407
5.5 图文混排	355		

6.3 Internet 应用	413	Telnet	429
6.3.1 万维网	413	参考文献	431
6.3.2 电子邮件	421		
6.3.3 远程登录			

第1章 计算机概论

1.1 信息科学与信息技术

1.1.1 信息科学

信息科学是以信息为主要研究对象,以信息的运动规律和应用方法为主要研究内容,以计算机等技术为主要研究工具,以扩展人类的信息功能为主要目标的一门新兴的综合性学科。信息科学是由信息论、控制论、计算机科学、仿生学、系统工程与人工智能等学科互相渗透、互相结合而形成的。

1. 信息

世界充满信息,信息的内容千差万别,有的是能看得见、摸得着的有形的客观事物,如物体形状的大小、人体的胖瘦、花卉的颜色等;有的则是看不见、摸不着的抽象的事物和概念,如天气的冷暖、价格的高低、味道的酸甜等。

信息(Information)普遍存在于自然界和人类社会活动中,它的表现形式远比物质和能量复杂,是对社会、自然界的事物运动状态、运动过程与规律的描述。对于信息,有不同的解释和定义。1948年,信息论的创始人C. E. 香农在研究广义通信系统理论时把信息定义为信源的不定度。1950年,控制论的创始人N. 维纳认为,信息是人们在适应客观世界的过程中与客观世界进行交换的内容。

一般来说,信息是客观事物状态和特征的反映,是关于事物运动的状态和规律的表征,也是关于事物运动的知识。信息就是用符号、信号或消息所包含的内容来消除对客观事物认识的不确定性。

对人类而言,五官生来就是为了感受信息的,它们所感受到的一切都是信息。然而,还有大量的信息是五官不能直接感受的,现在人们正通过各种手段,发明各种设备来感知和发现它们。信息是人们由客观事物想到的,使人们能够认知客观事物的各种消息、情报、数字、信号、图像、语音等所包括的内容。

(1) 信息的分类

信息有多种分类方法,其中一种是将信息分为宇宙信息、地球自然信息和人类社会信息。还可以从不同角度对信息进行分类。

① 按照信息的重要性程度可分为战略信息、战术信息和作业信息。

② 按照信息的应用领域可分为管理信息、社会信息、科技信息和军事信息。

③ 按照信息的加工顺序可分为一次信息、二次信息和三次信息等。

④ 按照信息的反映形式可分为数字信息、图像信息和声音信息等。

(2) 信息的特征

一般来说,信息具有以下特征。

① 真伪性。信息有真伪之分,客观反映现实世界事物的程度是信息的准确性。

② 普遍性和无限性。由于信息是事物的运动状态和规律的表征,因此信息的存在是普遍的;又由于信息具有知识的秉性,因此它对人类的生存和发展是至关重要的。信息普遍存在于自然界、人类社会和人的思维之中。信息在宇宙中是普遍存在的,同时宇宙中的事物是无限多样的,其发展变化更是无限的,因此信息也是无限的。

③ 可传递性和共享性。无论在空间上还是在时间上信息都具有传递性。将信息在空间上的传递称为通信,而将信息在时间上的传递称为信息存储。信息的共享性表现在许多人都能使用同样的信息,如图 1-1 所示。

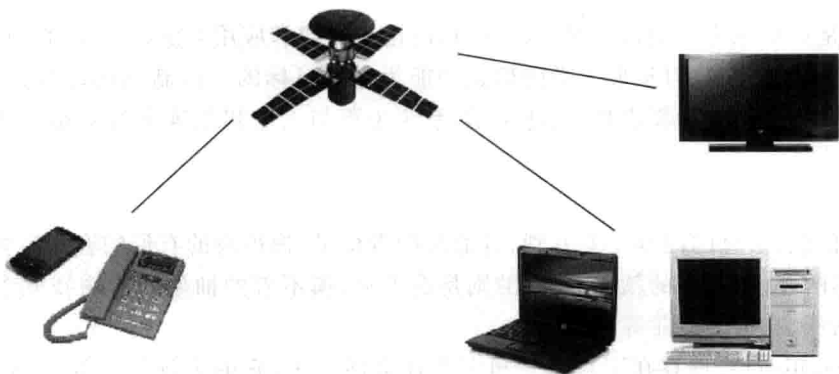


图 1-1 信息的传递和共享

④ 时效性和时滞性。信息在一定的时间内是有效的,在此时间之外的就是无效的。而且任何信息从信源传播到信宿都需要经过一定的时间,都有时滞性。

⑤ 有序性。信息的有序性即信息发生先后之间存在一定的关系,在时间上是连贯的、相关的和动态的。

⑥ 可变换性。可变换性是指信息可以转换成不同的形态,也可以由不同的载体来存储。

信息一般有 4 种形态:数据、文本、声音和图像。

数据是一串符号序列,是对事实、概念或指令的一种特殊表达形式,如数值、文字、声音、图形、图像、视频等都是数据。数据是信息的载体,最常用的数据有数值型数据和字符型数据两种,如成绩、价格、工资、数量等是数值型数据,姓名、声音、图形等是字符型数据。在计算机中,数据均以二进制编码形式(0 和 1 组成的字符串)表示。信息和数据是两个相互联系、相互依存又相互区别的概念。数据是信息的表示形式,信息是数据所表达的含义。简单地说,数据是原料,信息是产品。例如,100 千米是一项数据,但这一数据除了数字上的意义外,并不表示任何内容,而汽车已走了 100 千米是对数据的解释,这就是信息。

2. 信息系统

信息系统是一个由人、计算机等组成的能进行信息收集、传送、存储、维护 and 使用的系统,管理信息系统、决策支持系统、银行信息系统等都属于这个范畴。

信息系统是以提供信息服务为主要目的的人机交互计算机应用系统。它是以加工处理信息为主的系统,对信息进行采集、传递、存储、加工、维护和使用,需要时能向有关人员提供有用的信息,其组成如图 1-2 所示。



图 1-2 信息系统的组成

信息系统的基本工作模式为输入数据,经过加工处理后输出各种信息,如图 1-3 所示。

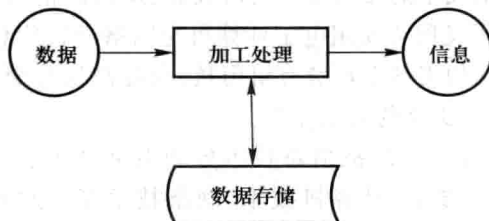


图 1-3 信息系统的基本工作模式

一般信息系统具有数据采集与输入、数据存储、数据传输、数据加工处理和数据输出等功能。

① 数据采集与输入:将分散在各处的数据进行收集并记录,整理成信息系统要求的格式和形式。

② 数据存储:管理中的大量数据需要一次存储、多次使用,并要求多个处理过程实现数据共享。

③ 数据传输:包括计算机系统内和系统外的传输,实质是数据通信。

④ 数据加工处理:输入的信息需要加工处理,计算机的加工范围包括数据的存取、查询、分类、排序、合并、计算以及对一些管理模型的仿真、优化计算等。

⑤ 数据输出:对加工后的数据,根据不同的需要,以不同的形式和格式进行输出。

1.1.2 信息技术

信息技术(Information Technology, IT)是用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称。它主要应用计算机科学和通信技术设计、开发、安装 and 实施信息系统及应用软件,也常称为信息和通信技术(Information and Communication Technology, ICT),有时也称为“现代信息技术”。

对于信息技术,人们从不同的角度有不同的描述。通常,信息技术是指利用电子计算机和现代通信手段获取、传递、存储、处理、显示信息 and 分配信息的技术。

信息技术的应用包括计算机硬件和软件、网络和通信技术、应用软件开发工具等。自计算机和互联网诞生以来,人们日益普遍地使用计算机来生产、处理、交换和传播各种形式的信息。

信息技术根据表现形态、工作流程、信息设备、技术的功能等具有不同的分类。

① 按信息技术表现形态的不同,信息技术可分为硬技术(物化技术)与软技术(非物化技术)。前者指各种信息设备及其功能,如显微镜、电话机、通信卫星、多媒体计算机。后者指有关信息获取与处理的各种知识、方法与技能,如语言文字技术、数据统计分析技术、规划决策技术、计算机软件技术等。

② 按信息技术工作流程中基本环节的不同,信息技术可分为信息获取技术、信息传递技术、信息存储技术、信息加工技术及信息标准化技术。信息获取技术包括信息的搜索、感知、接收、过滤等,如显微镜、望远镜、气象卫星、温度计、钟表、Internet 搜索器中的技术等。信息传递技术指跨越空间共享信息的技术,又可分为不同类型,如单向传递与双向传递技术,单通道传递、多通道传递与广播传递技术。信息存储技术指跨越时间保存信息的技术,如印刷术、照相术、录音术、录像术、缩微术、磁盘术、光盘术等。信息加工技术是对信息进行描述、分类、排序、转换、浓缩、扩充、创新等的技术。信息加工技术的发展已有两次突破:从人脑信息加工到使用机械设备(如算盘、标尺等)进行信息加工,再发展为使用电子计算机与网络进行信息加工。信息标准化技术是指使信息的获取、传递、存储、加工各个环节有机衔接,与提高信息交换共享能力的技术,如信息管理标准、字符编码标准、语言文字的规范化等。

③ 按使用的信息设备不同,可以把信息技术分为电话技术、电报技术、广播技术、电视技术、复印技术、缩微技术、卫星技术、计算机技术、网络技术等。此外,也有人从信息的传播模式出发,将信息技术分为传者信息处理技术、信息通道技术、受者信息处理技术、信息抗干扰技术等。

④ 按技术的功能层次不同,可将信息技术分为基础层次的信息技术(如新材料技术、新能源技术)、支撑层次的信息技术(如机械技术、电子技术、激光技术、生物技术、空间技术等)、主体层次的信息技术(如感测技术、通信技术、计算机技术、控制技术)以及应用层次的信息技术(如文化教育、商业贸易、工农业生产、社会管理中用以提高效率 and 效益的各种自动化、智能化、信息化应用软件与设备)。

1.2 计算机的发展、分类与展望

计算机是一种能自动、高速、精确地进行信息处理的电子设备,自 1946 年诞生以来,计算机的发展极其迅速,至今已在各个方面得到广泛的应用,它使人们传统的工作、学习、日常生活甚至思维方式都发生了深刻变化。可以说,在人类发展史中,计算机的发明具有特殊重要的意义。对于计算机本身来说,它既是科学技术和生产力发展的结果,同时又大大地促进了科学技术和生产力的发展。

1.2.1 计算机的发展

计算工具的发展有着悠久的历史,经历了从简单到复杂、从低级到高级的演变过程。早在我

国春秋时期就有竹筹计数的“筹算法”,唐朝末年创造出算盘,南宋已有算盘歌诀的记载。随着生产力的发展,计算日趋复杂,开始出现较先进的计算工具。1642年,法国研制出了世界上第一台机械计算机。1654年出现了计算尺,1887年制成手摇计算机,以后又出现了电动机械计算机和电子模拟计算机。随着科学技术的发展和社会的进步,计算量越来越大,计算速度和精度要求越来越高,原有计算工具已不能满足社会发展的实际需要。

自从第一台电子计算机在美国费城的宾夕法尼亚大学问世以来,无论在技术上还是在应用上,计算机的发展都非常迅速。根据所采用的电子器件的不同,可将计算机的发展划分为以下4个阶段。

1. 第一代计算机(1946—1957年)

1946年2月,世界上第一台电子数字计算机在美国费城的宾夕法尼亚大学诞生,取名为ENIAC(译作“埃尼克”),即Electronic Numerical Integrator And Calculator的缩写,它是一台电子数字积分计算机,用于美国陆军部的弹道研究室,如图1-4所示。它的诞生标志着人类从此进入了电子计算机时代。

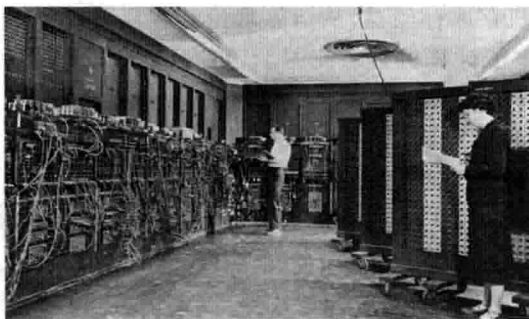


图1-4 第一台计算机 ENIAC

ENIAC长30.48 m,宽1 m,占地面积为167 m²,有30个操作台,重达30 t,每小时耗电140 kw,造价48万美元。它使用18 000个电子管、70 000个电阻、10 000个电容、1 500个继电器、6 000多个开关,每秒执行5 000次加法或400次乘法,运算速度是继电器计算机的1 000倍、手工计算的20万倍。ENIAC不仅能够进行分数计算,而且拥有并行计算的能力。用现在的眼光来看,这是一台耗资巨大、功能不完善而且笨重的庞然大物。然而,它的出现却是科学技术发展史上的一个伟大的创造,它使人类社会从此进入了电子计算机时代。

采用电子管作为逻辑元件是第一代计算机的标志。第一代计算机的特点如下:操作指令是为特定任务而编制的,每种机器的机器语言各自不同,功能有限,速度慢;另一个明显特征是使用真空电子管和磁鼓储存数据。

2. 第二代计算机(1957—1964年)

第二代电子计算机是用晶体管制造的计算机。在20世纪50年代之前,计算机都采用电子管作为元件。电子管元件有许多明显的缺点。例如,在运行时产生的热量太多,可靠性较差,运算速度不快,价格昂贵,体积庞大,这些都使计算机发展受到限制。1947年贝尔实验室的William B. Shockley、John Bardeen和Walter H. Brattain发明了晶体管,开辟了电子时代新纪元。

晶体管不仅能实现电子管的功能,又具有体积小、重量轻、寿命长、效率高、发热少、功耗低等优点。使用了晶体管以后,电子线路的结构大大改善,制造高速电子计算机的设想也就更容易实现了。

1954年,美国贝尔实验室研制成功第一台使用晶体管电路的计算机,取名“催迪克”(TRAD-IC),装有800个晶体管。1955年,美国在阿塔拉斯洲际导弹上装备了以晶体管为主要元件的小型计算机。10年以后,在美国生产的同一型号的导弹中,由于改用集成电路元件,故重量只有原来的1/100,体积与功耗减少到原来的1/300。

1958年,美国的IBM公司制成了第一台全部使用晶体管的计算机RCA501,如图1-5所示。由于第二代计算机采用晶体管逻辑元件及快速磁芯存储器,故计算机速度从每秒几千次提高到几十万次,主存储器的存储量,从几千字节提高到10万以上字节。1959年,IBM公司又生产出全部晶体管化的电子计算机IBM7090。1958—1964年,晶体管电子计算机经历了大范围的发展过程;从印制电路板到单元电路和随机存取存储器,从运算理论到程序设计语言,不断的革新使晶体管电子计算机日臻完善。1961年,世界上最大的晶体管电子计算机ATLAS安装完毕。1964年,中国制成了第一台全晶体管电子计算机441-B型。



图1-5 第一台全晶体管计算机 RCA501

晶体管的发明导致了第二代计算机的产生。这时期计算机的特点是体积缩小、能耗降低、寿命延长,运算速度有了显著提高(一般每秒钟为数十万次,最高可达每秒钟300万次),可靠性也得到提高,价格不断下降;增加了浮点运算,使用了FORTRAN、COBOL和ALGOL60等高级程序设计语言,有了操作系统的雏形——系统管理软件,以单词、语句和数学公式代替了二进制机器码,使计算机编程更加容易。第二代计算机还有现代计算机的一些部件,如打印机、磁带、磁盘、内存等。其应用范围也进一步扩大,从军事与尖端技术领域延伸到气象、工程设计、数据处理以及其他科学研究领域。

3. 第三代计算机(1964—1971年)

虽然晶体管相对电子管是一个明显的进步,但晶体管在运行时会产生大量的热量,易损害计算机内部部件。

1958年,得州仪器的工程师Jack Kilby发明了集成电路(IC),将3种电子元件(电阻、电感和电容)结合到一片小小的硅片上,将更多的元件集成到单一的半导体芯片上。以小规模集成电路(每片上集成几百到几千个逻辑门)LSI(Large-Scale Integration)构成计算机的主要功能部件,集成电路是把多个电子元器件集中在几平方毫米的基片上形成的逻辑电路。第三代计算机的基本电子元件是每个基片上集成几个到十几个电子元件(逻辑门)的小规模集成电路和每片上集成几十个元件的中规模集成电路。采用集成电路作为主要电子元器件是第三代计算机的标志。集成电路的使用使得计算机的体积更小,寿命更长,能耗、价格下降,而速度和可靠性提高,应用范围扩大。

计算机软件技术的进一步发展,尤其是操作系统的逐步成熟是第三代计算机的显著特点。多处理机、虚拟存储器系统以及面向用户的应用软件的发展,大大丰富了计算机软件资源。为了充分利用已有的软件,解决软件兼容问题,出现了系列化的计算机。最有影响的是IBM公司研

制的 IBM360 计算机系列,如图 1-6 所示。

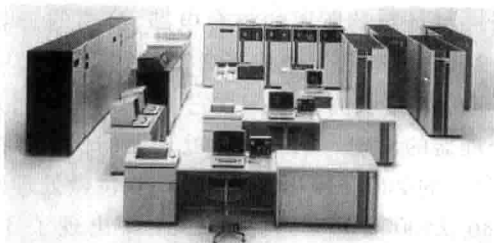


图 1-6 第三代计算机的标志性产品 IBM360 大型机

当计算机语言发展到第三代时,就进入了“面向人类”的语言阶段。第三代语言也称为“高级语言”。高级语言是一种接近人们习惯使用的程序设计语言。它允许用英文写解题的计算程序,程序中所使用的运算符和运算公式,都和人们日常用的数学公式相同。高级语言容易学习,通用性强,书写的程序短,便于推广和交流,是一种很理想的程序设计语言。高级语言发展于 20 世纪 50 年代中叶到 20 世纪 70 年代,有些流行的高级语言已经被大多数计算机厂家采用,固化在计算机的内存里,如 BASIC 语言(已有不少于 128 种不同的 BASIC 语言在流行,当然其基本特征是相同的)。除了 BASIC 语言外,还有 FORTRAN(公式翻译)语言、COBOL(通用商业语言)、C 语言、DL/I 语言、Pascal 语言、ADA 语言等 250 多种高级语言。

4. 第四代计算机 (1971 年至今)

1967 年和 1977 年分别出现了大规模和超大规模集成电路。由大规模和超大规模集成电路组装成的计算机称为第四代电子计算机。大规模集成电路(LSI)可以在一个芯片上容纳几百个元件。到了 20 世纪 80 年代,超大规模集成电路(VLSI)在芯片上可以容纳几十万个元件,后来的特大规模集成电路(ULSI)将数字扩充到百万级。采用超大规模集成电路和特大规模集成电路、中央处理器高度集成化是这一代计算机的主要特征。

美国 ILLIAC-IV 计算机是第一台全面使用大规模集成电路作为逻辑元件和存储器的计算机,如图 1-7 所示。它标志着计算机的发展已到了第四代。第四代计算机使用大规模集成电路和超大规模集成电路作为主要的电子器件,体积和价格不断下降,而功能和可靠性不断增强。当前市场上常见的微型计算机都是第四代计算机产品。

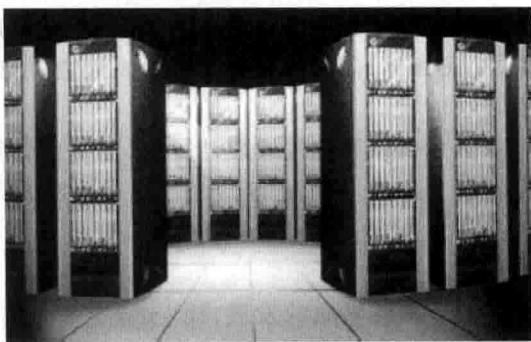


图 1-7 美国 ILLIAC-IV 计算机