



教育部大学计算机课程改革项目规划教材

丛书主编 卢湘鸿

大学计算机基础

徐秀花 陈如琪 李业丽 齐亚莉 编著

清华大学出版社





教育部大学计算机课程改革项目规划教材

| 丛书主编 卢湘鸿 |

大学计算机基础

徐秀花 陈如琪 李业丽 齐亚莉 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书根据教育部《关于进一步加强高等院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》，由承担课程教学的教师编写。本书以 Windows 7 和 Office 2013 为平台，系统全面地介绍了计算机基础知识和基本操作，主要内容包括计算机与信息社会、计算机系统的组成、Windows 7 基本操作、多媒体技术、计算机网络基础和办公自动化软件 Office 2013 及应用。

本书具有较强的系统性和实用性，理论部分内容完整，配有习题，读者使用本书不仅能够系统地学习掌握信息技术基础理论，还有助于熟练掌握计算机的基本操作。

本书适合作为高等院校非计算机专业计算机基础课程教材，也可作为学生学习计算机信息技术的参考书。

为了方便读者，本书配有电子教案，需要者可到清华大学出版社网站下载，或发送电子邮件索取，电子邮箱地址 xuxiuhua@bigc.edu.cn。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/徐秀花等编著. —北京：清华大学出版社，2017

(教育部大学计算机课程改革项目规划教材)

ISBN 978-7-302-48041-9

I. ①大… II. ①徐… 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(2017)第 202024 号

责任编辑：谢 琛 李 晔

封面设计：常雪影

责任校对：李建庄

责任印制：李红英

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈：010-62772015; zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载：<http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者：三河市吉祥印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm

印 张：17

字 数：414 千字

版 次：2017 年 10 月第 1 版

印 次：2017 年 10 月第 1 次印刷

印 数：1~3000

定 价：39.00 元

产品编号：075834-01

前言

随着计算机信息技术的迅速发展,信息技术不断地运用到人们的工作、学习以及日常生活中。掌握并运用计算机的基本知识是信息化社会对科技人才的基本要求。计算机信息技术基础已成为高等院校进行计算机教育而开设的一门必修课程。

根据教育部计算机基础课程教学指导委员会提出的“计算机基础课程基本要求”的指导意义,立足于推动高等学校计算机基础的教学改革和发展,适应信息社会对专业人才计算机知识的需求,我们组织编写了《大学计算机基础》教材。

根据课程的特点,本套教材的内容分为两部分:第一部分为基本理论,共7章,讲述计算机和信息技术基础知识,主要内容包括计算机与信息社会、计算机系统的组成、Windows 7 基本操作、多媒体技术、计算机网络基础和办公自动化软件 Office 2013 及应用;第二部分为实验指导,共5章,主要内容包括 Windows 7、Word 2013、Excel 2013、PowerPoint 2013 和计算机网络实验。本书为第一部分,第二部分为本书的配套教材。

本套教材具有较强的系统性和实用性,全面系统地介绍了计算机与信息技术的相关知识,对于操作部分给出了详细的操作步骤,通过对本课程的学习,学生不仅能够掌握计算机基础知识,还有助于熟练掌握计算机的基本操作。

本教材适合作为高等院校非计算机专业计算机基础课程教材,也可作为学生学习计算机信息技术的参考书。

本书由徐秀花、陈如琪、李业丽、齐亚莉编著,解凯、程晓锦、齐亚莉、刘犇参加编写。其中第1章由李业丽、陈如琪编写,第2章由徐秀花编写,第3章由解凯编写,第4章由陈如琪编写,第5章由程晓锦编写,第6章由陈如琪、刘犇编写,第7章由齐亚莉编写。全书由徐秀花负责统稿。

本教材得到了北京印刷学院计算机科学系全体教师的大力支持,在此深表感谢。

由于水平有限,书中难免有不足之处,敬请读者指正。

编 者

2017年6月

目 录

第 1 章 计算机与信息社会	1
1.1 计算机的发展	1
1.1.1 电子计算机的诞生	1
1.1.2 什么是计算机	4
1.1.3 电子计算机的发展阶段	5
1.1.4 计算机的分类	6
1.1.5 计算机的应用领域	9
1.1.6 计算机的发展趋势	11
1.2 计算机系统的组成	12
1.2.1 计算机硬件系统	13
1.2.2 计算机软件	15
1.3 数制转换与运算	16
1.3.1 进位计数制	16
1.3.2 常用的数制	17
1.3.3 不同进制数之间的转换与运算	18
1.4 数据在计算机中的表示	21
1.5 微型计算机系统组成	25
1.6 信息技术概述	34
1.6.1 信息与数据	34
1.6.2 信息处理	41
1.6.3 信息技术	41
思考与练习	52
第 2 章 操作系统 Windows 7	55
2.1 操作系统概述	55
2.1.1 操作系统的概念及主要功能	55
2.1.2 操作系统的分类	56
2.1.3 常用的操作系统	57
2.2 Windows 7 概述	59
2.2.1 Windows 7 的版本	59

2.2.2	Windows 7 的特点	60
2.2.3	Windows 7 的运行环境	60
2.2.4	Windows 7 的启动和退出	61
2.3	Windows 7 的基本操作	62
2.3.1	鼠标和键盘操作	63
2.3.2	Windows 7 的用户界面及使用	63
2.4	Windows 的程序管理	69
2.4.1	应用程序的启动和退出	69
2.4.2	创建和使用应用程序的快捷方式	70
2.4.3	任务管理器	71
2.4.4	应用程序的安装与卸载	71
2.5	Windows 7 的文件及文件夹管理	73
2.5.1	文件和文件夹	73
2.5.2	文件和文件夹的操作	75
2.5.3	资源管理器	79
2.6	Windows 7 控制面板	81
2.6.1	外观和个性化	81
2.6.2	任务栏设置	85
2.6.3	设备管理	88
2.6.4	用户账户管理	90
2.7	Windows 7 系统维护及优化	92
2.7.1	使用任务管理器	92
2.7.2	使用资源监视器	93
2.7.3	磁盘管理	95
2.7.4	磁盘碎片整理	95
2.7.5	系统备份与还原	96
	思考与练习	100
第 3 章	Word 2013 文字处理软件	103
3.1	Word 2013 的基本操作	103
3.1.1	Word 2013 的启动与退出	103
3.1.2	Word 2013 的窗口操作	104
3.1.3	Word 2013 帮助的使用	107
3.2	文档编辑	109
3.2.1	Word 2013 的建立、打开、保存	109
3.2.2	Word 2013 的视图	110
3.2.3	快速访问工具栏添加常用命令	112
3.2.4	文档的基本输入操作	112
3.2.5	文档的基本编辑操作	113

3.3 文档格式设置	116
3.3.1 字符外观的设置	116
3.3.2 段落格式的设置	118
3.3.3 项目符号和编号设置	120
3.3.4 首字符下沉	121
3.3.5 边框和底纹	122
3.3.6 页面格式	122
3.4 图文混排	123
3.4.1 插入形状	123
3.4.2 插入艺术字	123
3.4.3 文本框	124
3.4.4 组合图形对象	125
3.4.5 图片操作	125
3.4.6 表格处理	126
3.4.7 插入特殊符号、公式、对象	131
3.4.8 脚注和尾注	133
3.4.9 题注	134
3.4.10 超链接	134
3.4.11 封面	135
3.5 文档高级编辑及打印	136
3.5.1 样式的使用	136
3.5.2 分节符和分页符	138
3.5.3 分栏	139
3.5.4 插入页眉、页脚和页码	139
3.5.5 目录的创建	140
3.5.6 索引的创建	140
3.5.7 文档的打印	143
思考与练习	144
第4章 Excel 2013 电子表格软件	147
4.1 Excel 2013 基本知识	147
4.1.1 Excel 2013 概述	147
4.1.2 Excel 窗口的组成	147
4.2 工作表的基本操作	149
4.2.1 工作簿、工作表 and 单元格	149
4.2.2 插入工作表	149
4.2.3 工作表的重命名与切换	149
4.2.4 工作表的移动、复制与删除	150
4.3 工作表数据的输入	152

4.3.1	数据的输入	152
4.3.2	数据的编辑	153
4.3.3	自动填充	156
4.4	单元格的格式设置	159
4.5	公式与函数的使用	163
4.6	图表	167
4.6.1	图表的组成	167
4.6.2	图表的创建	168
4.6.3	图表的编辑	168
4.6.4	图表的格式化	171
4.7	数据管理	172
4.7.1	数据清单	172
4.7.2	数据排序	173
4.7.3	数据筛选	175
4.7.4	分类汇总	179
4.7.5	数据透视表	180
4.8	打印操作	184
4.8.1	页面设置	184
4.8.2	打印预览及打印	187
	思考与练习	188
第 5 章	PowerPoint 2013 演示文稿软件	191
5.1	PowerPoint 2013 的基本概念	191
5.1.1	PowerPoint 2013 的基本功能	191
5.1.2	PowerPoint 2013 的启动与关闭	192
5.1.3	PowerPoint 2013 的用户界面	192
5.2	演示文稿的基本操作	194
5.2.1	PowerPoint 中的基本概念	194
5.2.2	演示文稿的创建	195
5.2.3	保存演示文稿	196
5.2.4	演示文稿的编辑	198
5.2.5	幻灯片的编辑	198
5.3	演示文稿的格式设计	200
5.3.1	幻灯片主题设置	200
5.3.2	幻灯片背景设置	201
5.3.3	设置幻灯片版式	202
5.3.4	母版设计	202
5.4	幻灯片动画设计	204
5.4.1	动画设置	204

5.4.2	设置幻灯片切换效果	205
5.4.3	插入动作按钮	206
5.4.4	插入超链接	206
5.5	幻灯片播放	207
5.5.1	观看放映	207
5.5.2	播放控制	208
5.6	演示文稿输出	209
5.6.1	页面设置	209
5.6.2	打印幻灯片	209
5.6.3	演示文稿打包	210
	思考与练习	211
第6章	计算机网络基础	213
6.1	计算机网络概述	213
6.1.1	计算机网络的雏形	213
6.1.2	计算机网络的诞生	214
6.1.3	计算机网络的成熟	215
6.1.4	计算机网络的进一步发展	215
6.2	计算机网络系统	216
6.2.1	计算机网络的分类	217
6.2.2	网络协议与网络体系结构	219
6.2.3	TCP/IP 模型	221
6.3	局域网	222
6.4	Internet 概述	227
6.4.1	Internet 骨干网络	227
6.4.2	Internet 接入网	228
6.4.3	IP 协议和 IP 地址	230
6.5	Internet 应用	232
6.5.1	域名系统、统一资源定位器、统一资源标识	232
6.5.2	万维网	233
6.5.3	电子邮件	236
6.5.4	文件下载	237
	思考与练习	238
第7章	多媒体技术	240
7.1	多媒体技术的基本概念	240
7.1.1	多媒体的概念	240
7.1.2	多媒体技术的特性	241
7.1.3	多媒体信息处理的关键技术	242

7.2 多媒体计算机系统	243
7.3 多媒体信息数字化和压缩技术	245
7.3.1 音频信息	245
7.3.2 图形与图像	248
7.3.3 视频信息	249
7.3.4 数据压缩技术	252
7.4 常用多媒体制作软件	256
7.4.1 Windows 的数字媒体	256
7.4.2 其他常用多媒体制作软件	258
思考与练习	260
参考文献	261

第 1 章

计算机与信息社会

随着计算机技术的发展,计算机已广泛应用到国防、工业、农业、企业管理以及人们日常生活等各个领域,并越来越产生巨大的效益。在信息社会中计算机的作用是举足轻重的,也可以说信息社会几乎离不开计算机,在这个时代人们的生活与计算机密切相关,数据库、网络(无线的或有线的)、网店、网上银行、ATM 机、智能查询屏、QQ,等等,这些术语已经耳熟能详了,很多工作都离不开计算机,超市或商店购物离不开计算机结算,家中休闲离不开电脑游戏,与朋友联系可以网上聊天,网络上的信息包罗万象,网上购物及网上银行划账,坐在电脑旁就可操纵股票,连锁酒店从订房到资源共享、电影电视中的特技合成等都离不开计算机管理系统。

对生活在 21 世纪的每个人来说,了解计算机的基本知识,进一步掌握计算机的原理和应用知识,是必须具备的技能之一。本章将介绍计算机的基本组成部分和工作原理、计算机中数据的存储与表示方法以及信息技术相关知识。

1.1 计算机的发展

1.1.1 电子计算机的诞生

历经几千年,人类在科学的道路上始终没有停止对计算的追求,从结绳记事到算盘、计算器,从机械计算机到电子计算机,这个过程体现了人类的聪明才智。电子计算机出现之前既有理论的准备,也有技术的铺垫。计算机的发明是由原始的计算工具发展而来的,在春秋战国时期,就有了一种计算工具称为算筹。从唐朝开始算筹逐渐向算盘演变。到元末明初算盘已非常普及,如图 1-1 所示。1642 年,法国数学家帕斯卡(Blaise Pascal)做出了一台能做加、减法的手摇计算机,如图 1-2 所示。1832 年,英国数学家巴贝奇(Charles Babbage)设计的差分机是一种计算自动化、半自动化程序控制的通用数字计算机,如图 1-3 所示。

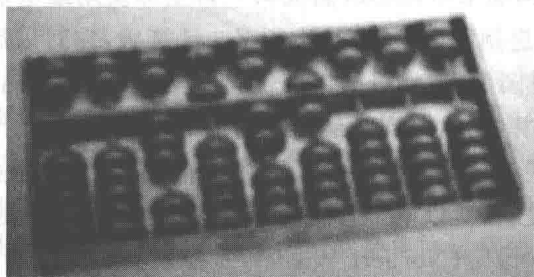


图 1-1 中国的算盘

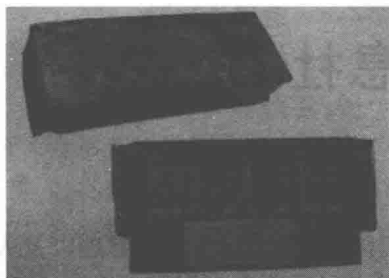


图 1-2 帕斯卡的能做加减法的手摇计算机

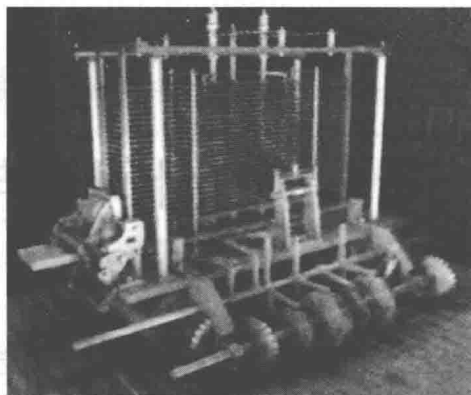


图 1-3 巴贝奇(Charles Babbage)设计的差分机

就理论而言,自 17 世纪起,相关的基础科学特别是数理逻辑和数学的研究成果对于电子计算机的产生起到至关重要的作用。电子计算机的理论意义在于,包括计算、推理在内的思维过程的机械化或自动化,而这又是人类文明发展过程中的一贯愿望及设想。1624 年,德国希克哈德(Wilhelm Schickard)发明了一台计算机,也有人称其为第一台计算机。数理逻辑创始人之一的莱布尼兹于 1671 年改进了帕斯卡(Blaise Pascal)首先发明的第一台算术计算机。其后,英国数学家乔治·布尔(G. Bool)将代数方法引入逻辑学,运用代数方法处理形式逻辑的某些问题,从而创立了布尔代数,他的成果主要体现在其 1847 年发表的论文“逻辑的数学分析:论演绎推理的演算法”及 1854 年发表的论文“思维规律研究”中,他的主要意图是实现思维过程的形式化与机械化。而真正从理论上解决这个问题是由数理逻辑与数学来承担的,即算法与能行性的概念。递归函数论是最早提出的能行可计算理论。而后又有丘奇(A. Church)和克林尼(S. C. Kleene)提出的 λ 转换演算。到 1936 年英国的数理逻辑学家图灵(A. M. Turing)提出了图灵机器的理论,这一理论不仅从数学上严格定义了计算的概念,而且提供了一种理想计算机的模型,从理论上证明了这种机器实现的可能性,为后来电子计算机的技术实现提供了十分重要的理论基础与前提。第一台专用电子计算机是 1943 年由英国研制成功的破译密码机器,这台专用机器在第二次世界大战期间,破译了德国的一部称为 Enigma 的特殊机器编译出来的密码,这台专用电子计算机的研制与图灵的工作密切相关,但目前大家并不把这台机器称为第一台电子计算机。

电子计算机的出现最关键的技术是电子管(热电子三极管)的发明,而且 1937—1940 年,美国贝尔实验室的斯蒂比茨(G. Stibitz)设计了使用继电器的半自动化机器,称为混合计算机。1941 年德国的朱斯(Zuse)制成第一台全部使用继电器的通用自动机电计算机,并且第一次采用了二进制的程序控制,称为 Z-3 计算机,它对以后电子计算机的研制有很大的影响。1944 年,美国 IBM 公司根据哈佛大学艾肯(H. Aiken)设计的自动序列控制计算机研制成 Mark I 计算机,这是当时最先进的一部机电计算机。至此,这些计算机的运算速度仍然不能达到高度自动化所要求的水平。由于电子管中栅极控制电流开关的速度要比电磁继电器快一万倍左右,所以电子管就被迅速地应用于计算机的研制。

美国数学家诺伯特·维纳(Norbert Wiener)是控制论的先驱者,他对于电子计算机的研制是很重视的,1940 年,他曾向布希(Vannevar Bush)提出过改进计算机的五点建议:

- (1) 在计算机的中心部分,加法和乘法的装置应当是数字式的;
- (2) 开关装置的机件应当由电子管来实现;
- (3) 加法和乘法采用二进制;
- (4) 全部运算程序要在机器上自动进行,从把数据放进机器时起到最后把结果拿出来为止,中间应该没有人的干预,由此所需要的一切逻辑判断都必须由机器自身做出;
- (5) 机器中要包含一种用来存储数据的装置。

维纳的这些建议在当时由于一些条件的限制没被立即采纳,但我们可以看到,他不仅注意到电子管和二进制的使用,而且提出要特别重视使电子计算机取代人脑的某些功能,如判断、推理、记忆等,这与控制论的基本思想与目标是一致的。在这个时期,维纳与第一代计算机的研制者如埃克特(J. P. Eckert)、冯·诺依曼(J. Von Neumann)等人经常有学术联系。后来,战争的迫切需要推动了电子计算机的研制工作。

19世纪是计算机思想形成的重要发展时期,1832年英国数学家 Charles Babbage 设计的分析机是典型的半自动数字计算机,而20世纪是计算机发展的重要时期,1936年英国科学家 Alan Mathison Turing 提出了通用数字计算机的设计模型,即图灵机,图灵机为计算机奠定了理论基础,它是处理、加工离散信息的数学模型。世界上公认的第一台电子计算机于1946年在美国宾夕法尼亚大学正式投入运行,它是电子数值积分计算机(The Electronic Numerical Integrator and Computer, ENIAC),是计算机发展的重要里程碑。这台电子计算机的出现,是由于1942年阿贝丁试炮场在计算火力表时,由于每张表就要计算几百条弹道,所以迫切需要解决高速计算问题,当时由美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的莫奇勒(J. W. Mauchly)博士提出研制电子计算机的方案。后来,军方代表戈德斯泰因(H. H. Goldstine)以及总工程师埃克特等人支持并参加了这一工作,1944年冯·诺依曼曾参与这个小组的工作,他提出“程序内存”方法和二进制,但在ENIAC上却没有真正的运控装置,大量运算部件是外插型的,每一步计算都要花很多时间先将程序连接好,准备工作烦琐,大大影响了运算速度。所谓程序内存,是把一些常用的基本操作制成电路,放置在计算机的运算器内,而每一种操作需要用个数来代表。程序员用这些数来编制解题程序,然后,把程序与要计算的数据一起存放在计算机的存储器内。当计算机运行时,它从存储器中取出程序中的一条条指令,按这些指令对某数据进行某种运算,计算机从一个程序指令转入到下一个程序指令也是通过一种叫做“条件转移”的程序指令来自动进行的。这样,“程序内存”就使得全部运算成为真正的自动过程,比以前采用的“程序外插”方法前进了一步。1945年底,第一台通用电子计算机 ENIAC 研制成功,于1946年正式投入使用。ENIAC 可谓巨大的机器,它重达约30吨,占地约170m²,使用了17468个真空电子管,耗电量约174kW,每秒钟进行5000次加法运算,大大提高了运算速度。当然与现在的计算机运算速度相比,它简直慢极了,但在当时这个运算速度是无与伦比的。

数学家冯·诺依曼在ENIAC诞生之后(见图1-4),他就投身到新型计算机设计的行列中,并提出了一个101页的划时代文献,对电子计算机的体系结构进行了重要改进,其一是电子计算机要以二进制为运算基础,其二是电子计算机要采用存储程序的工作方式。冯·诺依曼对计算机的结构进行了设计,指出电子计算机由五个部分组成:运算器、存储器、控制器、输入装置以及输出装置。这些思想的提出显然是集体智慧的结晶,但大家还是愿意把这个重要贡献归功于他,而他的这个理论一直主导着电子计算机的整体结构,至今还没有对

此结构有突破性的改变,他的名字将永远铭记在人们的心中。在此思想的指导下,20 世纪 40 年代末诞生的具有存储程序和程序控制的电子计算机 Electronic Discrete Variable Automatic Computer,简称 EDVAC,这台计算机也可称为冯·诺依曼式计算机,也称“程序内存”型的电子计算机,它在英国剑桥大学投入运转。从此,电子计算机进入了爆发式的发展时期,尤其在美国从 1951—1959 年,计算机总数为 3000 多台,而 1960—1962 年仅三年即装机 7500 台,而此时为了满足工业生产和大量军事、政府等用户的需要,形成了一批计算机厂家,如 IBM 公司,它们推出各种系统产品,使计算机的应用领域迅速普及到各行各业。

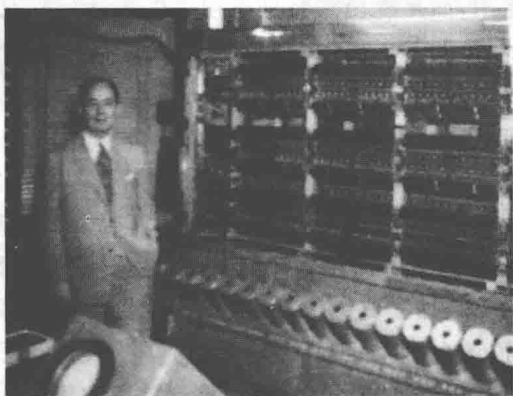


图 1-4 冯·诺依曼与 ENIAC

1.1.2 什么是计算机

计算机曾作为“智能工具”的代名词,只因它们可以完成需要脑力劳动的任务,可以延伸人类的能力。计算机的主要能力包括快速计算、对某个省的高考成绩排序以及在大量的信息库中搜索你要的信息等。人类完全可以自己做这些事情,但与计算机相比,计算机做得更快、更准确。计算机是对人类智力的一个补充,并可使工作更有成效。

在第一台电子计算机出现之前,对计算机的定义是“执行计算任务的设备”。机器也能执行计算任务,但它们被称为计算器,而不叫计算机。当第一台电子计算机研制成功之后,1945 年,一组工程师开始为军方的一个秘密项目工作,他们要研制“电子离散变量自动计算机”(Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC)。冯·诺依曼在一个报告中对 EDVAC 计划进行了描述,在报告中对计算机部件明确给出了定义,并描述了它们的功能,冯·诺依曼使用了“自动计算系统”,现在称为“计算机”或“计算机系统”。基于冯·诺依曼提出的概念,我们可以把计算机定义为一个能接收输入、处理数据、存储数据,并产生输出的设备。所谓输入,是指送入计算机系统的任何东西。输入可能是人、环境或其他计算机提供的。计算机可以处理多种类型的输入,例如,文档里的单词、文字和符号,用于计算的数字图形、温度计的温度、麦克风的音频信号,以及完成某处理过程的指令,等等。输入设备收集输入信息,并把它们转化为计算机可以处理的形式。计算机键盘是主要的输入设备。所谓数据,泛指那些代表某些事实和思想的符号。计算机可以用很多方法操作数据,把这些操作称为“处理”。例如,计算机处理数据的方式可以是执行计算,或对大量的词汇或数字进行排序,或按用户指令修改文档或图片,或绘图。计算机处理数据时是在中央处理器(Central

Processing, CPU)中进行的。所谓存储数据,是为了处理数据,依照数据被使用的方式不同,计算机会把它们存储在不同地方,内存是计算机存放正等待处理数据的地方,外存是数据不需要处理时长期保存数据的地方。所谓输出,是指计算机生成的结果。报表、文档、音乐、图形、图片都是计算机输出的形式。输出设备用来显示、打印或传输计算机的处理结果。如图 1-5 所示的计算机是一台微型计算机,图 1-6 中是一台便携式计算机,俗称笔记本电脑。



图 1-5 微型计算机



图 1-6 笔记本电脑

1.1.3 电子计算机的发展阶段

电子计算机分为两类:一类是模拟计算机,它的特点是参与运算的量是用连续量表示的,另一类是数字计算机,它的特点是参与运算的量是用离散量表示的。从计算机的发展来看,模拟计算机同数字计算机相比速度慢、精度低,并且不太通用,因此,在计算机领域占主要地位的是电子数字计算机,我们现在所说的电子计算机即电子数字计算机。

从技术史上看,计算机的发展经历了使用机械元件、电机元件和电子元件这三个阶段,其相应的器件则是齿轮、继电器与电子管。自第一台电子计算机 ENIAC 出现到现在,计算机的发展速度是飞快的,没有哪一种现代工具可以与之相比。电子计算机伴随着电子器件技术的发展,可以清晰地划分出电子计算机的发展阶段,每一次技术革命都带来了计算机的新的发展,使计算机的体积和耗电量大大缩小,功能大大提高,应用更加广泛。根据电子器件的发展线路,电子计算机经历了电子管、半导体元件、中小规模集成电路、大规模集成电路等几个阶段,而这些阶段的发展并不是计算机科学与技术的最基本的理论的变革,它们仍是数理逻辑中的能行性和算法的延续。按照电子器件的发展脉络可以把电子计算机的发展分为 5 个阶段。

1. 第一阶段(1946—1957 年)

第一阶段电子计算机的特征是采用电子管(真空管)作为基本器件,也称为第一代电子计算机,或电子管时代的计算机。这代计算机输入输出主要采用穿孔纸带或卡片,用光屏管或汞延时电路实现存储功能,软件处于初级阶段,用机器语言或汇编语言编写程序。计算机的体积十分笨重,机器功耗大,效率低,存储量少,可靠性差,且维护困难和价格昂贵。

第一代电子计算机限于其功能、价格等因素,应用范围十分狭窄,仅应用于军事、国防和科学计算等少数领域。

2. 第二阶段(1958—1964 年)

第二阶段电子计算机的主要标志是它的基本元器件采用了晶体管。与第一代计算机相比,具有速度快(每秒达到几十万次)、寿命长、体积小、重量轻、省电等优点。

在这个时期,软件技术得到了较大的发展,Fortran、Cobol、ALGOL60 等高级程序设计语言的诞生,大大降低了使用的难度,从而极大地拓展了计算机的应用领域,计算机不仅继续在军事和科学计算上显示其强大的威力,而且在气象、数据处理、事务管理和自动控制等方面都得到应用。

3. 第三阶段(1965—1970 年)

随着半导体制造工艺的发展,产生了集成电路,人们已可以在几平方毫米的单晶硅片上集成 10~1000 个电子元件组成的逻辑电路。计算机也从这时开始采用中、小规模集成电路,使得计算机的体积和耗电量大大减少,性能和稳定性进一步提高,运算速度提高到每秒几百万次。同时,主存储器开始采用半导体存储器,由于存储器和外部设备等采用了标准输入输出接口,结构上采用标准组件组装,使得计算机的兼容性好,成本降低,应用范围进一步扩大。

软件技术在这一时期也得到长足的发展,有了标准化的程序设计语言。操作系统的出现和逐步完善,也使计算机的功能越来越强。

4. 第四阶段(1971 年至今)

由于大规模集成电路制造成功和快速发展,电脑芯片的集成度大大提高(从 20 世纪 70 年代初期的集成度 1000 个左右发展到目前的几百万个,甚至上千万个),计算机的运算速度也随之飞速增长。

20 世纪 90 年代发展起来的多媒体技术和网络技术,给计算机技术的发展插上了腾飞的翅膀。多媒体技术的出现,使得人的几乎所有感官都能与计算机进行交流,极大地扩展了计算机的应用范围;网络技术的出现,使得计算机不仅扩展了应用功能,更使计算机成为人们交流信息的工具。

5. 第五阶段(正在发展中)

前四个阶段计算机都是以硬件的发展作为主要标志。新一代的计算机要实现的目标是让计算机具有人脑的功能,计算机不仅有存储和记忆的功能,还具备自主学习掌握知识的机制。利用计算机可以模拟人的感觉、行为、思维等,能够准确地对许多事物做出判断,导出结论,成为真正意义上的智能型、超智能型计算机,如图 1-7 所示。要达到这样的目标,其主要的标志就从硬件转向了软件,并且从根本上超越了冯·诺依曼式计算机的设计思想。

1.1.4 计算机的分类

按计算机的处理能力来分,即按传统分类法分,可以把计算机分成微型计算机、小型计算机、大型计算机和超级计算机。划分的标准主要由它的技术、功能、物理尺寸、性能和成本等因素来决定。随着技术的发展,分类标准也在发生变化。类别之间的界限并不非常清晰,

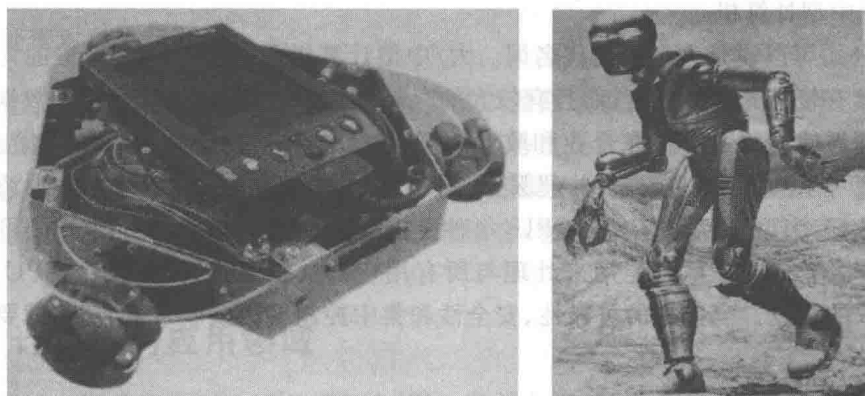


图 1-7 机器人或智能计算机

当功能更强大的计算机出现后,分类界限也会随之上移。可以从不同的侧面对计算机的类型进行划分:按用途划分,按计算机的运算速度、字长、存储容量和软件配件配置等诸多方面的性能指标规模划分以及按处理对象进行划分。

1. 根据用途划分

按使用的角度可将计算机划分成通用机和专用机两类。

1) 通用机

通用计算机适用于解决多种一般问题,该类计算机使用领域广泛、通用性较强,在科学计算、数据处理和过程控制等多种用途中都能适用。

2) 专用机

专用计算机用于解决某个特定方面的问题,配有解决该问题的软件和硬件,如自动化控制、工业智能仪表等特殊领域应用。

2. 根据计算机的规模划分

按照计算机的规模可分为巨型计算机、大/中型计算机、小型计算机、微型计算机、工作站和服务器等。

1) 巨型计算机

巨型计算机也称超级计算机,是最快也是最贵的计算机。国防尖端技术的应用和现代科学计算都需要计算机有很高的速度和很大的容量。因此,研制巨型机是计算机发展的一个重要方向,目前,巨型机的运算速度可达每秒百万亿次。我国研制的“天河二号”巨型计算机,计算速度可达到 33.86 千万亿次/秒以上。美国 IBM 公司制造了速度为 117.59 千万亿次/秒的超级计算机,日本富士通公司 2002 年宣布,它开发了世界上最高运算速度的超级计算机。这种计算机采用了“大规模并连标量表达方式”,使用光缆可并行连接 16 384 个中央处理器(CPU),具有 65 万亿次/秒浮点运算的能力。研制巨型机也是衡量一个国家经济实力和科学水平的重要标志。超级计算机最初是为所谓“强计算”任务设计的,例如,分子建模、密码破译和天气预报等,现在已经逐渐扩展到商业领域,以解决原先在大型机环境下超大量数据引发的处理延迟问题。