

高等学校计算机教育规划教材



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



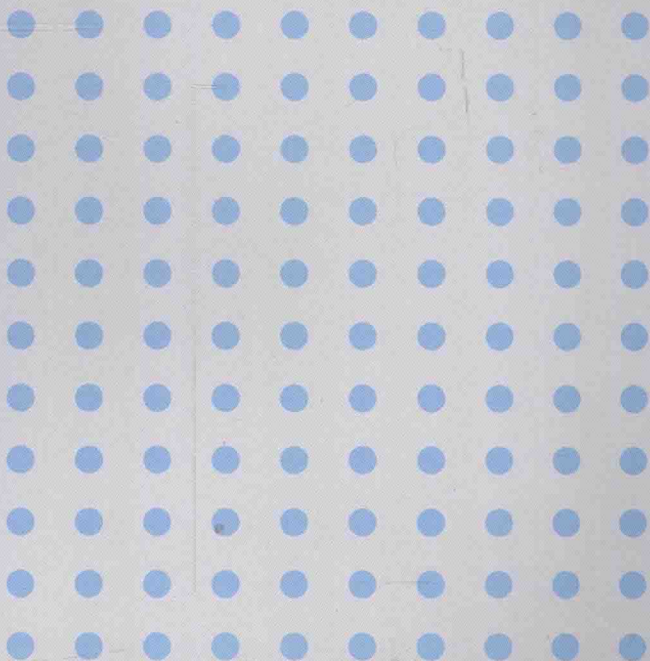
河南省“十二五”普通高等教育规划教材
经河南省普通高等学校教材建设指导委员会审定



高等学校计算机教材建设立项项目

大学计算机 基础 (第4版)

王贺明 翟萍 主编



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



河南省“十二五”普通高等教育规划教材
经河南省普通高等学校教材建设指导委员会审定



高等学校计算机教材建设立项项目

高等学校计算机教育规划教材

大学计算机 基础 (第4版)

王贺明 翟萍 主编

张魏华 郎博 孙立贤 刘钺 赵新灿 赵丹 参编

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书根据高等学校非计算机专业最新的培养目标而编写。分别介绍了计算机的发展过程及计算机领域里的基本知识, Windows 7 操作系统, 文字编辑和排版软件 Word 2010, 表格处理软件 Excel 2010, 幻灯片制作工具 PowerPoint 2010, 计算机网络基础及 Internet, 搜索引擎, Access 2010、网页制作, 计算机常用工具软件、常用算法等内容。

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/王贺明, 翟萍主编. —4 版. —北京: 清华大学出版社, 2015
高等学校计算机教育规划教材
ISBN 978-7-302-41086-7

I. ①大… II. ①王… ②翟… 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(2015)第 176669 号

责任编辑: 汪汉友
封面设计: 常雪影
责任校对: 焦丽丽
责任印制: 宋 林

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 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市金元印装有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 22.5

字 数: 531 千字

版 次: 2005 年 9 月第 1 版 2015 年 10 月第 4 版

印 次: 2015 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 1~12000

定 价: 43.50 元

产品编号: 065910-01

前言

FOREWORD

当今世界,科技进步日新月异,现代信息技术深刻改变着人类的思维、生产、生活、学习方式。作为信息技术之一的计算机技术变得越来越普通,在日常的工作、学习、生活中已经成为和语言、数学一样的必要工具和手段。

“大学计算机基础”是高等学校非计算机专业开设的计算机公共基础课,是非计算机类学生必修的一门计算机基础课程。在教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会的领导下,将计算思维融入计算机基础教学的改革已全面启动。本书在编写上引入计算思维的概念,旨在培养学生用计算思维方式解决思考问题、解决和处理问题的能力,提升学生应用计算机的综合能力与素养。

本教材包括计算机文化与计算机系统基础、操作系统 Windows 7 应用、Office 2010 (Word、Excel、PowerPoint、Access)、计算机网络基础、工具软件和算法分析基础。从计算机的发展历史,感受计算工具的变革、计算机文化的形成以及计算思维的理念;通过对 Windows 7 操作平台和 Office 2010 办公软件的学习,熟练掌握计算机操作的基础技能;通过学习互联网(包括局域网)的基本应用,掌握在实际应用中获取信息、处理信息、使用信息的能力;了解计算机病毒,掌握典型工具软件的安装及其使用;最后,通过对算法的学习了解并掌握利用计算机进行问题求解的一般步骤和方法。

本教材的特点是理论与实践紧密结合,注重应用;涉及的知识点多、内容丰富;重点突出,叙述简明扼要。

本教材由王贺明、翟萍主编,第1章和第9章由翟萍编写,第2章由赵丹编写,第3章由张魏华编写,第4章由赵新灿编写,第5章由孙立贤编写,第6章由郎博编写,第7章由刘钺编写,第8章由王贺明编写,第10章由宋瑶编写。

由于计算机技术发展很快,加上作者水平有限,书中难免有不尽如人意之处,恳请读者批评指正。

编者

2015年8月

目 录

CONTENTS

第 1 章 计算机文化	1
1.1 计算机发展历史	1
1.1.1 计算工具	1
1.1.2 计算机发展简史	4
1.1.3 计算机的分类	9
1.1.4 计算机的应用领域	10
1.1.5 计算机的发展趋势	11
1.1.6 计算机应用系统的计算模式	12
1.1.7 新的计算模式	13
1.2 计算机文化	15
1.2.1 计算机文化的形成	15
1.2.2 计算机文化对社会的影响	16
1.2.3 计算机文化对语言的影响	17
1.3 计算思维基础	17
1.3.1 科学与计算科学	17
1.3.2 思维与科学思维	19
1.3.3 计算思维的概念	21
1.3.4 计算思维的应用	23
习题 1	24
第 2 章 计算机系统基础	26
2.1 计算机中的数据与编码	26
2.1.1 信息和数据	26
2.1.2 数字化信息编码的概念	26
2.1.3 进位记数制	27
2.1.4 不同进制之间的数值转换	28
2.1.5 数据的存储单位	30
2.1.6 二进制数在计算机内的表示	31

2.1.7 字符的编码	33
2.1.8 非字符的编码	37
2.2 计算机系统组成	39
2.2.1 计算机的体系结构	39
2.2.2 计算机的软件系统	41
2.3 微型计算机系统	42
2.3.1 微型计算机系统的组成	43
2.3.2 微型计算机的总线结构和基本结构部件	43
2.3.3 微型计算机系统的基本软件组成	50
2.3.4 微型计算机的基本配置及性能指标	52
习题 2	54
第3章 Windows 7 操作系统	56
3.1 Windows 7 概述	56
3.1.1 Windows 7 新特性	56
3.1.2 Windows 7 的运行环境	57
3.2 Windows 7 的基本操作	58
3.2.1 桌面操作	58
3.2.2 窗口及窗口操作	60
3.2.3 对话框	60
3.2.4 菜单	60
3.3 Windows 7 的文件及任务管理	61
3.3.1 文件和文件夹的概念	61
3.3.2 资源管理器、“计算机”和库	63
3.3.3 文件和文件夹的操作	66
3.3.4 程序管理	69
3.4 Windows 7 的硬件设备管理	70
3.4.1 磁盘管理	70
3.4.2 打印机管理	71
3.4.3 系统信息	73
3.5 计算机的系统设置	73
3.5.1 Windows 7 的外观和个性化设置	73
3.5.2 时钟区域和输入法设置	76
3.5.3 用户账户与家庭安全	76
3.5.4 网络设置	77
3.6 Windows 附件中的常用工具	78
3.6.1 计算器	79
3.6.2 记事本	79
3.6.3 写字板	79

3.6.4	画图	80
3.6.5	截图工具	80
习题 3		81
第 4 章	字处理软件 Word 2010	84
4.1	Word 2010 的基本知识	84
4.1.1	Word 2010 简介	84
4.1.2	Word 2010 的工作窗口、文档视图	85
4.2	文档的基本操作	89
4.2.1	文档的创建与打开	89
4.2.2	文档的保存	91
4.3	文档的编辑与修饰	93
4.3.1	输入文本	93
4.3.2	文档的编辑	95
4.3.3	文本与段落的修饰	97
4.3.4	页面规范化处理	102
4.3.5	样式与大纲的应用	107
4.4	图形和图片功能	110
4.4.1	图形的绘制与编辑	110
4.4.2	图片和剪贴画操作	111
4.4.3	文本框与题注	115
4.5	表格	116
4.5.1	创建表格	116
4.5.2	表格的编辑与修饰	117
4.6	文档的批注与修订	119
4.6.1	添加批注	119
4.6.2	删除批注	119
4.6.3	修订文档内容	120
4.7	文档预览与打印	120
4.7.1	页面设置	120
4.7.2	打印预览	121
4.7.3	打印文档	122
4.8	综合实例	122
习题 4		127
第 5 章	电子表格处理软件 Excel 2010	130
5.1	Excel 2010 基础知识	130
5.1.1	Excel 2010 功能介绍	130
5.1.2	Excel 2010 窗口	130

5.1.3	Excel 2010 基本概念	131
5.2	Excel 2010 数据录入与编辑	132
5.2.1	Excel 2010 数据类型	132
5.2.2	Excel 2010 数据录入	132
5.2.3	Excel 2010 数据编辑	135
5.3	Excel 2010 工作簿、工作表和单元格的基本操作	136
5.3.1	工作簿的基本操作	136
5.3.2	Excel 2010 工作表的基本操作	139
5.3.3	单元格的基本操作	141
5.4	使用公式和函数	149
5.4.1	Excel 2010 运算符	149
5.4.2	Excel 2010 公式的创建	150
5.4.3	单元格的引用	150
5.4.4	常用函数的使用	151
5.5	图表与图形	153
5.5.1	图表类型	154
5.5.2	图表的创建	155
5.5.3	图表的操作	155
5.6	数据管理	161
5.6.1	数据排序	161
5.6.2	数据筛选	162
5.6.3	数据的分类汇总	164
5.6.4	合并计算	166
5.6.5	数据透视表	167
5.7	工作表的输出	169
5.7.1	页面设置	170
5.7.2	打印预览与打印	172
习题 5		173
第 6 章	演示软件 PowerPoint 2010	175
6.1	PowerPoint 2010 的基本知识	175
6.1.1	PowerPoint 2010 的启动、保存和关闭	176
6.1.2	PowerPoint 2010 的窗口界面	179
6.2	制作演示文稿	181
6.2.1	创建演示文稿	182
6.2.2	编辑演示文稿	185
6.2.3	幻灯片母版	191
6.2.4	插入屏幕截图、SmartArt 和页眉页脚	195
6.2.5	插入视频、音频	196

6.2.6	导入和管理幻灯片	201
6.3	为演示文稿设置动画与切换效果	203
6.3.1	设计动画效果	203
6.3.2	设计幻灯片切换效果	206
6.3.3	在演示文稿中建立动作按钮	207
6.4	演示文稿的放映与打印	208
6.4.1	幻灯片放映类型设置	209
6.4.2	幻灯片的放映	210
6.4.3	打印幻灯片、讲义、备注页和大纲视图	212
6.5	演示文稿的高级应用和综合实例	213
6.5.1	创建超级链接	213
6.5.2	创建演示文稿视频	214
6.5.3	打包成 CD	214
6.5.4	综合实例	218
习题 6		221
第 7 章	Access 2010 数据库技术	225
7.1	数据库知识	225
7.1.1	概念模型	225
7.1.2	数据知识	227
7.1.3	数据库概念	229
7.1.4	数据库管理系统	232
7.2	关系数据库	235
7.3	关系运算	237
7.4	Access 数据库	239
7.4.1	Access 2010 概述	239
7.4.2	Access 2010 的工作窗口	240
7.4.3	创建数据库	241
7.4.4	数据表	242
7.4.5	创建和删除数据表	243
7.4.6	编辑数据表	244
7.4.7	表数据筛选	247
7.4.8	表数据查询	249
7.4.9	表数据打印预览	251
7.5	数据库查询语言与实例	253
7.5.1	SQL 语言	253
7.5.2	SQL 语句	254
7.5.3	SQL 语句的使用	254
习题 7		257

第8章 计算机网络基础	261
8.1 计算机网络应用基础知识	261
8.1.1 计算机网络的基础知识	261
8.1.2 计算机网络的发展阶段	262
8.1.3 计算机网络的硬件与软件组成	262
8.1.4 计算机网络的分类	265
8.2 Internet 基础	267
8.2.1 Internet 简介	267
8.2.2 Internet 地址	269
8.2.3 连入 Internet 的方式	271
8.2.4 Internet 的信息服务	274
8.3 Internet 应用	275
8.3.1 上网方式	275
8.3.2 Internet Explorer 8 浏览器的使用	276
8.3.3 搜索	282
8.3.4 下载文件	283
8.3.5 文件的解压缩	285
8.4 电子邮件	285
8.4.1 电子邮件信箱的申请	285
8.4.2 电子邮件信箱的使用	287
8.5 在 Internet 上建立主页	289
8.5.1 建立网页基本知识	289
8.5.2 Dreamweaver 简介	289
习题 8	293
第9章 常用工具软件介绍	296
9.1 计算机病毒防治工具	296
9.1.1 计算机病毒概述	296
9.1.2 查杀病毒软件介绍	299
9.2 系统备份工具 Symantec Ghost	300
9.3 文件压缩备份工具 WinRAR	306
9.4 图像处理工具 HyperSnap	309
9.5 PDF 文件阅读软件 Adobe Reader	312
习题 9	314
第10章 算法分析与设计	315
10.1 算法的基本概念	315
10.1.1 算法定义与性质	315

10.1.2	设计算法原则和过程.....	316
10.1.3	算法的基本表达.....	317
10.2	算法策略.....	321
10.2.1	枚举法.....	321
10.2.2	递归法.....	323
10.2.3	分治法.....	327
10.2.4	回溯法.....	329
10.3	基本算法.....	332
10.3.1	基础知识.....	332
10.3.2	排序.....	336
10.3.3	查找.....	342
习题 10		345

第1章

计算机文化

电子计算机的出现和迅速发展是当代科学技术最突出的成就之一。计算机的发明和应用延伸了人类的大脑,提高和扩展了人类脑力劳动的效能,发挥和激发了人类的创造力。人类社会的生存方式因使用计算机而发生了根本性变化,产生了一种崭新文化形态——计算机文化。

1.1 计算机发展历史

自古以来,人类就在不断地发明和改进计算工具,从最早的算筹,到现在以快速、高效、智能、大容量存储、多媒体再现、网络共享和自动化处理为特点的功能强大的现代计算机,计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级、从手动到自动的发展过程,并且目前还处在不断发展之中。

1.1.1 计算工具

计算无处不在,人类未来的科学,更离不开计算。计算是一种将单一或复数之输入值转换为单一或复数之结果的一种思考过程。计算不仅有严格、确定和精确的计算,还有用不确定、不精确及不完全真值的容错来取得低代价的解决方案的计算。计算不仅是数学的基础技能,而且是整个自然科学的工具。从事计算所使用的器具或辅助计算的实物被称为计算工具。

1. 手动式计算工具

算筹是最古老的计算工具。将竹制、木制或骨制的小棍(红筹表示正数,黑筹表示负数)按照一定的规则灵活地布于盘中或地面,一边计算一边不断地重新布棍。

算盘是从算筹发展而来。它的特点是结构简单,使用方便,实用性强。由人通过手指来控制整个计算过程。算盘已经基本具备了现代计算器的主要结构特征。例如,拨动算珠,也就是向算盘输入数据,这时算盘起着“存储器”的作用;运算时,珠算口诀起着“运算指令”的作用,而算盘则起着“运算器”的作用。当然,算珠毕竟要靠人的手来拨动,而且也根本谈不上“自动

运算”。

计算尺是根据对数原理而设计的,是一种模拟计算装置,通常由3个互相锁定的有刻度的长条和一个滑动窗口(称为游标)组成。可执行加、减、乘、除、指数、三角函数等运算。种类繁多的计算尺一直是科学工作者特别是工程技术人员不可或缺的计算工具,直到20世纪中叶,才逐渐被电子计算器所取代。

2. 机械式计算工具

17世纪,欧洲出现了利用齿轮技术的计算工具。

1642年,法国数学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明的帕斯卡加法器,是人类历史上第一台机械式计算工具,其原理对后来的计算工具产生了持久的影响。帕斯卡从加法器的成功中得出结论:人的某些思维过程与机械过程没有差别,因此可以设想用机械来模拟人的思维活动。

1673年,莱布尼茨研制的一台能进行四则运算的机械式计算器,被称为莱布尼茨四则运算器。这台机器在进行乘法运算时采用进位加(shift-add)的方法,后来演化为二进制,被现代计算机采用。但是,使用齿轮、连杆组装起来的计算设备限制了它的功能、速度以及可靠性。

1804年,法国机械师约瑟夫·雅各(Joseph Jacquard)发明了可编程织布机,通过读取穿孔卡片上的编码信息来自动控制织布机的编织图案,引起法国纺织工业革命。雅各织布机虽然不是计算工具,但是它第一次使用了穿孔卡片这种输入方式。直到20世纪70年代,穿孔卡片这种输入方式还在普遍使用。

1822年,巴贝奇开始研制差分机,历时10年研制成功,专门用于航海和天文计算。这是最早采用寄存器来存储数据的计算工具,体现了早期程序设计思想的萌芽,使计算工具从手动机械跃入自动机械的新时代。

1832年,巴贝奇开始进行分析机的研究。在分析机的设计中,巴贝奇采用了3个具有现代意义的装置。

(1) 存储装置:采用齿轮式装置的寄存器保存数据,能存储运算数据、运算结果。

(2) 运算装置:从寄存器取出数据进行加、减、乘、除运算,并且乘法是以累次加法来实现,能根据运算结果的状态改变计算的进程,用现代术语来说,就是条件转移。

(3) 控制装置:使用指令自动控制操作顺序、选择所需处理的数据以及输出结果。

巴贝奇的分析机是编程计算机的设计蓝图,实际上,人们今天使用的每一台计算机都遵循着巴贝奇的基本设计方案。巴贝奇先进的设计思想超越了当时的客观现实,由于当时的机械加工技术还达不到所要求的精度,使得这部以齿轮为元件、以蒸汽为动力的分析机一直到巴贝奇去世也没有完成。

3. 机电式计算机

1886年,美国统计学家赫尔曼·霍勒瑞斯(Herman Hollerith)借鉴了雅各织布机的穿孔卡原理,用穿孔卡片存储数据,采用机电技术取代了纯机械装置,制造了第一台可以自动进行加减四则运算、累计存档、制作报表的制表机。霍勒瑞斯于1896年创建了制表机公司TMC公司,1911年,TMC与另外两家公司合并,成立了CTR公司。1924年,CTR公司改名为国际商业机器公司(International Business Machines Corporation),这就是赫赫有名的IBM公司。

1938年,德国工程师朱斯(K. Zuse)研制出Z-1计算机,这是第一台采用二进制的计算机。在接下来的4年中,朱斯先后研制出采用继电器的计算机Z-2、Z-3和Z-4。Z-3是世界上第一台真正的通用程序控制计算机,不仅全部采用继电器,同时采用了浮点记数法、二进制运算、带存储地址的指令形式等。这些设计思想虽然在朱斯之前已经提出过,但朱斯第一次将这些设计思想具体实现。在一次空袭中,朱斯的住宅和包括Z-3在内的计算机统统被炸毁。德国战败后,朱斯流亡到瑞士一个偏僻的乡村,转向计算机软件理论的研究。

1936年,美国哈佛大学应用数学教授霍华德·艾肯(Howard Aiken)提出用机电的方法,而不是纯机械的方法来实现巴贝奇的分析机。在IBM公司的资助下,1944年研制成功了机电式计算机Mark-I。Mark-I长15.5m,高2.4m,由75万个零部件组成,使用了大量的继电器作为开关元件,存储容量为72个23位十进制数,采用了穿孔纸带进行程序控制。它的计算速度很慢,执行一次加法操作需要0.3s,并且噪声很大。尽管它的可靠性不高,仍然在哈佛大学使用了15年。1947年研制成功的计算机Mark-II全部使用继电器。继电器的开关速度是1/100s,使得机电式计算机的运算速度受到限制。

4. 电子计算机

1939年,美国依阿华州大学数学物理学教授约翰·阿塔纳索夫(John Atanasoff)和他的研究生贝利(Clifford Berry)一起研制了一台称为ABC(Atanasoff Berry Computer)的电子计算机。由于受经费的限制,只研制了一个能够求解包含30个未知数的线性代数方程组的样机。在阿塔纳索夫的设计方案中,第一次提出采用电子技术来提高计算机的运算速度。

第二次世界大战中,美国宾夕法尼亚大学物理学教授约翰·莫克利(John Mauchly)和他的研究生普雷斯帕·埃克特(Presper Eckert)受军械部的委托,为计算弹道和射击表启动了ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer)研制计划,1946年2月15日,这台标志人类计算工具历史性变革的巨型机器宣告竣工。ENIAC是一个庞然大物,共使用了18000多个电子管、1500多个继电器、10000多个电容和7000多个电阻,占地167m²,重达30t。ENIAC的最大特点是采用电子器件代替机械齿轮或电动机械来执行算术运算、逻辑运算和存储信息,最突出的优点是高速度。ENIAC每秒能完成5000次加法,300多次乘法,比当时最快的计算工具快1000多倍。

ENIAC是世界上第一台能真正运转的大型电子计算机,ENIAC的出现标志着电子计算机时代的到来。

虽然ENIAC显示了电子元件在进行初等运算速度上的优越性,但没有最大限度地实现电子技术所提供的巨大潜力。ENIAC的主要缺点如下:第一,存储容量小,至多存储20个10位的十进制数;第二,程序是“外插型”的,为了进行几分钟的计算,接通各种开关和线路的准备工作就要用几个小时。

1945年6月,普林斯顿大学数学教授冯·诺依曼(John von Neumann)发表了EDVAC(Electronic Discrete Variable Computer,离散变量自动电子计算机)方案,确立了现代计算机的基本结构,提出计算机应具有5个基本组成成分:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备,描述了这五大部分的功能和相互关系,并提出“采用二进制”和“存储程序”这两个重要的基本思想。

迄今为止,大部分计算机仍基本上遵循冯·诺依曼结构。

1.1.2 计算机发展简史

七十多年来,根据电子计算机采用的电子器件的发展,一般将电子计算机的发展分成几个阶段。

1. 计算机硬件发展简史

计算机硬件的发展以用于构建计算机硬件的元器件的发展为主要特征,而元器件的发展与电子技术的发展紧密相关,每当电子技术有突破性的进展,就会导致计算机硬件的一次重大变革。因此,计算机硬件发展史中的“代”通常以其所使用的主要器件,即电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路来划分。

(1) 第一代电子计算机(1946—1958)。电子管又称真空管,是在1913年发明的,起初用于雷达等电子设备中。1946年从ENIAC开始,才用于电子计算机。人们把电子器件是电子管的计算机,称为第一代电子计算机。第一代计算机以1946年ENIAC的研制成功为标志。这个时期的计算机都是建立在电子管基础上,笨重而且产生很多热量,容易损坏;存储设备比较落后,容量小,读写速度慢。

1949年5月,英国剑桥大学莫里斯·威尔克斯(Maurice Wilkes)教授研制了世界上第一台存储程序式计算机EDSAC(Electronic Delay Storage Automatic Computer),它使用机器语言编程,可以存储程序和数据并自动处理数据,存储和处理信息的方法开始发生革命性变化。

1953年,IBM公司生产了第一台商业化的计算机IBM 701,使计算机向商业化迈进。这个时期的计算机非常昂贵,而且不易操作,只有一些大的机构,如政府和一些主要的银行才买得起,这还不算容纳这些计算机所需要的可控制温度的机房和能够进行计算机编程的技术人员。

(2) 第二代电子计算机(1959—1964)。第二代电子计算机的特点是用晶体管代替了电子管。半导体晶体管于1948年由贝尔实验室研制出来,从1956年开始用于制作电子计算机部件。晶体管的优点是体积小、发热少、耗电少、寿命长、价格低,特别是工作速度比电子管更快。

另外,第二代计算机普遍采用磁心存储器作内存,采用磁盘与磁带作外存,使存储容量增大,可靠性提高,加快了汇编语言取代机器语言的步伐,并为FORTRAN和COBOL等高级语言的应用提供了条件。

第二代计算机以1959年美国菲尔克公司研制成功的第一台大型通用晶体管计算机为标志。这个时期的计算机用晶体管取代了电子管,晶体管具有体积小、重量轻、发热少、耗电省、速度快、价格低、寿命长等一系列优点,使计算机的结构与性能都发生了很大改变。20世纪50年代末,内存储器技术的重大革新是麻省理工学院研制的磁心存储器,这是一种微小的环形设备,每个磁心可以存储一位信息,若干个磁心排成一列,构成存储单元。磁心存储器稳定而且可靠,成为这个时期存储器的工业标准。这个时期的辅助存储设备出现了磁盘,磁盘上的数据都有位置标识符,它们被称为地址,磁盘的读写头可以直接被送到磁盘上的特定位置,因而比磁带的存取速度快得多。

20世纪60年代初,出现了通道和中断装置,解决了主机和外部设备(简称外设)并行工作的问题。通道和中断的出现在硬件的发展史上是一个飞跃,使得处理器可以从繁忙的控制输入输出的工作中解脱出来。

这个时期的计算机广泛应用在科学研究、商业和工程应用等领域,典型的计算机有IBM公司生产的IBM 7094和CDC(Control Data Corporation,控制数据公司)生产的CDC1 640等。但是,第二代计算机的输入输出设备很慢,无法与主机的计算速度相匹配。这个问题在第三代计算机中得到了解决。

(3) 第三代电子计算机(1965—1970)。第三代电子计算机的主要特征是以中、小规模集成电路取代了晶体管。集成电路(IC)是将许多个晶体管和电子元件集中制造在同一块很小的硅片上。集成电路的体积更小,耗电更少,功能更强,存储器开始集成电路化,内存容量大幅度增加。随着计算机硬件技术的更新,系统软件和应用软件也有了很大发展,出现了结构化、模块化程序设计方法等。

第三代计算机的典型机型有IBM 360系统、PDP 11系列等,其主存储器容量达1~4MB,运算速度达200万次每秒。

第三代计算机以IBM公司研制成功的360系列计算机为标志。在第二代计算机中,晶体管和其他元件都是手工集成在印刷电路板上,第三代计算机的特征是集成电路。所谓集成电路是将大量的晶体管和电子线路组合在一块硅片上,故又称其为芯片。制造芯片的原材料相当便宜,硅是地壳里含量第二的常见元素,是海滩沙石的主要成分,因此采用硅材料的计算机芯片可以廉价地批量生产。

这个时期的内存储器用半导体存储器淘汰了磁心存储器,使存储容量和存取速度有了大幅度的提高;输入设备出现了键盘,使用户可以直接访问计算机;输出设备出现了显示器,可以向用户提供立即响应。

为了满足中小企业与政府机构日益增多的计算机应用,第三代计算机出现了小型计算机。1965年,DEC(Digital Equipment Corporation,数字设备公司)推出了第一台商业化的以集成电路为主要器件的小型计算机PDP-8。

(4) 第四代电子计算机(1971年至今)。第四代电子计算机的主要特点就是用大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)取代中、小规模集成电路。由于微电子理论和计算机控制工艺方面的发展,为集成电路的集成度大幅度提高创造了条件。

在这个过程中出现了微处理器,从而产生了微型计算机,由于微型计算机的突出优点,使其得以迅速发展和普及,开始形成信息时代的特征。

第四代电子计算机的代表机种有IBM 370、CRAY II等。

第四代计算机以Intel公司研制的第一代微处理器Intel 4004为标志,这个时期的计算机最为显著的特征是使用了大规模集成电路和超大规模集成电路。所谓微处理器是将CPU集成在一块芯片上,微处理器的发明使计算机在外观、处理能力、价格以及实用性等方面发生了深刻的变化。第四代计算机要算微型计算机最为引人注目了,微型计算机的诞生是超大规模集成电路应用的直接结果。微型计算机的“微”主要体现在它的体积小、重量轻、功耗低、价格便宜。

1977年苹果计算机公司成立,先后成功开发了Apple-I型和Apple-II型微型计算机。1980年IBM公司与微软公司合作,为微型计算机IBM PC配置了专门的操作系统。

从1981年开始,IBM连续推出IBM PC、PC/XT、PC/AT等机型。时至今日,奔腾系列微处理器应运而生,使得现在的微型计算机体积越来越小、性能越来越强、可靠性越来越高、价格越来越低。微处理器和微型计算机的出现不仅深刻地影响着计算机技术本身的发展,同时也使计算机技术渗透到了社会生活的各个方面,极大地推动了计算机的普及。

尽管微型计算机对人类社会的影响深远,但是微型计算机并没有完全取代大型计算机,大型计算机也在发展。利用大规模集成电路制造出的多种逻辑芯片,组装出大型计算机、巨型计算机,使运算速度更快、存储容量更大、处理能力更强,这些企业级的计算机一般要放到可控制温度的机房里,因此很难被普通公众看到。

20世纪80年代,多用户大型机的概念被小型机器连接成的网络所代替,这些小型机器通过连网共享打印机、软件和数据等资源。计算机网络技术使计算机应用从单机走向网络,并逐渐从独立网络走向互联网络。20世纪80年代末,出现了新的计算机体系结构——并行体系结构,一种典型的并行结构是所有处理器共享同一个内存。虽然把多个处理器组织在一台计算机中存在巨大的潜能,但是为这种并行计算机进行程序设计的难度也相当高。由于计算机仍然在使用电路板,仍然在使用微处理器,仍然没有突破冯·诺依曼体系结构,所以不能为这一代计算机划上休止符。但是,生物计算机、量子计算机等新型计算机已经出现。

从20世纪80年代开始,日、美等国家开展了新一代称为“智能计算机”的计算机系统的研究,并将其称为第五代电子计算机。

2. 计算机软件发展简史

计算机软件技术发展很快。50年前,计算机只能被高素质的专家使用,今天,计算机的使用非常普遍,甚至没有上学的小孩都可以灵活操作;40年前,文件不能方便地在两台计算机之间进行交换,甚至在同一台计算机的两个不同的应用程序之间进行交换也很困难,今天,网络在两个平台和应用程序之间提供了无损的文件传输;30年前,多个应用程序不能方便地共享相同的数据,今天,数据库技术使得多个用户、多个应用程序可以互相覆盖地共享数据。了解计算机软件的进化过程,对理解计算机软件在计算机系统中的作用至关重要。

(1) 第一代软件(1946—1953)。第一代软件是用机器语言编写的,机器语言是内置在计算机电路中的指令,由0和1组成。例如计算 $2+6$ 在某种计算机上的机器语言指令如下:

```
10110000 00000110
00000100 00000010
10100010 01010000
```

第一条指令表示将6送到寄存器AL中,第二条指令表示将“2”与寄存器AL中的内容相加,结果仍在寄存器AL中,第三条指令表示将AL中的内容送到地址为5的单元中。

不同的计算机使用不同的机器语言,程序员必须记住每条及其语言指令的二进制数字组合,因此,只有少数专业人员能够为计算机编写程序,这就大大限制了计算机的推广和使用。用机器语言进行程序设计不仅枯燥费时,而且容易出错。想一想如何在一页全