

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

大学计算机基础教程

张高亮 主编

谭华山 刘云杰

郑志华 蒋明宇 钟绍波

编著



清华大学出版社

内 容 简 介

本书根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会于2009年8月颁布的《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》中理工类大学计算机基础课程教学要求,和全国高等学校非计算机专业学生计算机等级考试教学大纲要求编写而成,适用于高等学校大学计算机基础课程的教学要求。

本书共分为7章,内容包括计算机基础知识、操作系统平台、办公软件、多媒体技术基础、计算机网络技术、数据库与软件工程简介、计算机信息技术。

根据目前形势发展需要和信息时代要求,本书内容涵盖了当前大学生应具备的计算机应用能力及信息素养,知识难度适中,兼顾基本技能训练,加强多媒体技术、网络技术、信息技术三大模块,拓展学生的知识面和提高计算机应用能力。为便于教与学,提高教学效果,本书提供了丰富的网络教学资源。

本书内容丰富、层次清晰、通俗易懂、图文并茂,特别适合于高等学校计算机公共课程的教材,也可作为计算机爱好者学习计算机知识和操作的辅助教材。

本书配套教材《大学计算机基础实践教程》同期出版,内容包括上机实践指导、习题讲解与课后练习。本书配有电子教案及丰富的网络教学资源,请访问计算机基础教学网站(<http://jsjc.cqnu.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

大学计算机基础教程/张高亮主编. —北京:清华大学出版社,2010.10

(21世纪高等学校规划教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-23756-3

I. ①大… II. ①张… 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(2010)第168119号

责任编辑:梁颖

责任校对:时翠兰

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjc@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23 字 数:554千字

版 次:2010年10月第1版 印 次:2010年10月第1次印刷

印 数:1~7000

定 价:35.00元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	覃征	教授
	王建民	教授
	冯建华	教授
北京大学	刘强	副教授
	杨冬青	教授
	陈钟	教授
北京航空航天大学	陈立军	副教授
	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王珊	教授
	孟小峰	教授
	陈红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
	赵宏	教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
同济大学	苗夺谦	教授
	徐安	教授
华东理工大学	邵志清	教授
华东师范大学	杨宗源	教授
	应吉康	教授
东华大学	乐嘉锦	教授
	孙莉	副教授
浙江大学	吴朝晖	教授

扬州大学

南京大学

南京航空航天大学

南京理工大学

南京邮电学院

苏州大学

江苏大学

中国矿业大学

武汉大学

华中科技大学

中南财经政法大学

华中师范大学

江汉大学

国防科技大学

中南大学

湖南大学

西安交通大学

长安大学

哈尔滨工业大学

吉林大学

山东大学

中山大学

厦门大学

仰恩大学

云南大学

电子科技大学

成都理工大学

西南交通大学

李善平 教授

李云 教授

骆斌 教授

黄强 副教授

黄志球 教授

秦小麟 教授

张功萱 教授

朱秀昌 教授

王宜怀 教授

陈建明 副教授

鲍可进 教授

张艳 副教授

何炎祥 教授

刘乐善 教授

刘腾红 教授

叶俊民 教授

郑世珏 教授

陈利 教授

颜彬 教授

赵克佳 教授

刘卫国 教授

林亚平 教授

邹北骥 教授

沈钧毅 教授

齐勇 教授

巨永峰 教授

郭茂祖 教授

徐一平 教授

毕强 教授

孟祥旭 教授

郝兴伟 教授

潘小轰 教授

冯少荣 教授

张思民 教授

刘惟一 教授

刘乃琦 教授

罗蕾 教授

蔡淮 教授

于春 讲师

曾华 教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与计算机应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

清华大学出版社经过二十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

当前世界经济正在从工业经济向知识经济转变。知识经济中的两个重要特点就是信息化和全球化。信息社会需要培养的是“专业+信息”的人才,计算机技术是信息技术的核心,计算机教育的重要性被提到了空前的高度。

本书根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会于2009年8月颁布的《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》中理工类大学计算机基础课程教学要求,和全国高等学校非计算机专业学生计算机等级考试教学大纲要求编写而成,内容兼顾基础知识、基本技能与应用能力培养,力求妥善处理好理论与应用、深度与广度等关系。

本书由长期从事计算机基础课程教学工作的教师,根据实际教学内容,集丰富的教学经验编写而成。知识体系结构合理、条理清楚、描述准确、语言流畅,内容由浅入深、循序渐进、通俗易懂、图文并茂,注重培养学生的实际操作能力。根据目前形势发展需要和信息时代要求,本书内容涵盖了当前大学生应具备的计算机应用能力及信息素养,知识难度适中,兼顾基本技能训练,加强多媒体技术、网络技术、信息技术三大模块,拓展学生的知识面和提高计算机应用能力。为便于教与学,提高教学效果,本书提供了丰富的网络教学资源。

本书共分为7章,第1章介绍计算机基础知识,第2章介绍操作系统 Windows XP,第3章介绍办公软件(办公自动化、文字处理、电子表格、演示文稿),第4章介绍多媒体技术基础,第5章介绍计算机网络技术,第6章介绍数据库与软件工程,第7章介绍计算机信息技术。

本书的配套教材《大学计算机基础实践教程》同期出版,内容包括上机实践指导和习题讲解与练习。本书配有电子教案及丰富的网络教学资源,请访问计算机基础教学网站(<http://jsjjc.cqnu.edu.cn>)。

全书由重庆师范大学的张高亮主编并负责组织、策划、统稿等工作,第1、3章由张高亮编写,第2章由谭华山编写,第4章由蒋明宇编写,第5章由刘云杰编写,第6章由钟绍波编写,第7章由郑志华编写。

本书在编写过程中得到了重庆师范大学的同仁和清华大学出版社的大力支持,在此表示衷心的感谢!

“金无足赤,人无完人”,由于编者水平有限,书中难免存在不足或疏漏之处,敬请读者批评指正。

编者

2010年7月于重庆

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机技术	1
1.1.1 计算机的发展和展望	1
1.1.2 计算机的特点、分类及应用	7
1.2 计算机系统	12
1.2.1 计算机系统的组成	12
1.2.2 计算机的工作原理	13
1.2.3 硬件系统	14
1.2.4 软件系统	16
1.2.5 微型计算机的硬件系统	19
1.2.6 计算机系统的性能指标	29
1.3 计算机信息处理	30
1.3.1 数制	30
1.3.2 数值数据的处理及运算	33
1.3.3 西文字符处理	36
1.3.4 中文信息处理	37
第 2 章 操作系统平台	42
2.1 操作系统基础	42
2.1.1 操作系统的概念	42
2.1.2 操作系统的分类	43
2.1.3 常用操作系统简介	44
2.2 Windows 基本知识	45
2.2.1 Windows 概述	45
2.2.2 Windows XP 的安装、启动、退出	49
2.2.3 Windows XP 的键盘、鼠标操作	50
2.2.4 中英文输入	52
2.3 Windows XP 基本操作	54
2.3.1 桌面及任务栏的基本操作	54
2.3.2 Windows XP 的窗口组成及其操作	58
2.3.3 Windows XP 的菜单、工具栏及快捷方式	60
2.3.4 Windows XP 的对话框	63

2.3.5	应用程序的启动和退出	65
2.3.6	剪贴板	65
2.3.7	帮助系统的使用	66
2.4	Windows XP 资源管理	67
2.4.1	程序管理	67
2.4.2	文件、文件夹管理	71
2.4.3	磁盘管理	78
2.4.4	设备管理	80
2.4.5	系统管理	80
2.4.6	控制面板	82
2.5	Windows XP 的常用软件	83
2.5.1	Internet Explorer	83
2.5.2	Outlook Express	83
2.5.3	Windows Media Player	83
2.5.4	Windows Movie Maker	84
2.5.5	Windows Messenger	85
2.5.6	命令提示符	85
2.5.7	画图	85
2.5.8	记事本	86
2.5.9	计算器	87
2.5.10	录音机	87
第3章	办公软件	89
3.1	办公自动化基本知识	89
3.1.1	办公自动化的概念	89
3.1.2	办公自动化的三个层次	90
3.1.3	办公自动化系统的功能	91
3.1.4	办公自动化的发展演变	93
3.1.5	办公自动化的发展趋势	93
3.2	文字处理软件 Word	95
3.2.1	Word 2003 概述	95
3.2.2	文档的基本操作	97
3.2.3	文档的编辑	99
3.2.4	排版设计	103
3.2.5	文档修饰功能	110
3.2.6	样式与模板	113
3.2.7	表格处理	115
3.2.8	图形处理	119

3.3	电子表格软件 Excel	127
3.3.1	Excel 2003 概述	128
3.3.2	工作表基本操作	131
3.3.3	Excel 2003 的实用功能	142
3.3.4	Excel 2003 的图表功能	146
3.3.5	Excel 2003 的数据管理	152
3.4	演示文稿软件 PowerPoint	156
3.4.1	PowerPoint 2003 概述	156
3.4.2	演示文稿基本操作	159
3.4.3	幻灯片内容编辑	161
3.4.4	幻灯片外观设计	164
3.4.5	建立交互式演示文稿	166
3.4.6	动画效果设计	168
3.4.7	幻灯片放映	171
第 4 章	多媒体技术基础	173
4.1	多媒体技术基础知识	173
4.1.1	多媒体技术的基本概念	173
4.1.2	多媒体技术的特性	174
4.1.3	多媒体技术的应用	176
4.1.4	多媒体关键技术	178
4.2	多媒体信息处理技术	180
4.2.1	数字音频信息处理技术	180
4.2.2	图形图像信息处理技术	185
4.2.3	视频信息处理技术	191
4.2.4	多媒体数据压缩技术	195
4.3	多媒体计算机系统	198
4.3.1	概述	198
4.3.2	多媒体存储系统	199
4.3.3	多媒体功能卡	201
4.3.4	多媒体外围设备	203
4.3.5	多媒体应用系统	206
4.3.6	Windows 的多媒体功能	209
4.4	常用应用开发软件	212
4.4.1	压缩/解压工具 WinRAR	212
4.4.2	流媒体播放工具 RealPlayer	213
4.4.3	图形图像处理软件 Photoshop	215
4.4.4	动画制作软件 Flash	216

第 5 章 计算机网络技术	219
5.1 计算机网络概述	219
5.1.1 计算机网络的基本知识	219
5.1.2 计算机网络的体系结构	223
5.1.3 计算机网络的传输介质	227
5.1.4 数据通信技术	233
5.1.5 现代通信技术	239
5.2 计算机局域网	242
5.2.1 局域网的特点和体系架构	242
5.2.2 局域网的组成	243
5.2.3 局域网技术及访问控制方法	243
5.2.4 网络互连设备	248
5.3 Windows 的网络功能	252
5.3.1 网络组件	252
5.3.2 网上邻居的使用	256
5.3.3 网络共享资源的设置	264
5.4 Internet 的使用	265
5.4.1 Internet 概述	265
5.4.2 Internet 的基本知识	268
5.4.3 Internet 提供的服务	274
5.4.4 浏览器的使用	276
5.4.5 HTML 简介	278
5.5 网页制作软件 FrontPage 2003	279
5.5.1 FrontPage 2003 概述	280
5.5.2 表格处理	284
5.5.3 插入常见网页元素	285
5.5.4 超链接	287
第 6 章 数据库与软件工程简介	289
6.1 数据库系统概述	289
6.1.1 数据库的基本概念	289
6.1.2 数据库系统的产生和发展	290
6.1.3 关系数据模型	292
6.2 Access 数据库基础	294
6.2.1 Access 概述	294
6.2.2 Access 的表和查询	300
6.2.3 Access 的窗体与报表	310
6.3 软件工程	311

6.3.1	软件工程概述	311
6.3.2	软件开发	314
第7章	计算机信息技术	319
7.1	信息科学与信息技术	319
7.1.1	信息及信息科学	319
7.1.2	信息技术	323
7.2	信息系统基础	328
7.2.1	信息系统概述	328
7.2.2	信息系统开发	330
7.2.3	常见信息系统介绍	331
7.3	信息安全	333
7.3.1	信息安全概述	333
7.3.2	信息安全技术	336
7.3.3	计算机反病毒技术	342
7.4	信息素养与知识产权保护	347
7.4.1	信息素养概述	347
7.4.2	知识产权保护	349
参考文献	351

第 1 章

计算机基础知识

自从 1946 年第一台计算机诞生以来,计算机及其应用已广泛渗透于科研、生产、管理、教育、日常生活及家庭娱乐等各个领域。特别是多媒体技术、网络技术以及 Internet 的发展,有力地推动了信息化社会的发展。可以说,计算机是 20 世纪科学技术最伟大的成就之一。在 21 世纪,掌握以计算机为核心的信息技术基础知识并具有一定的应用能力,是现代大学生必备的基本素质。

1.1 计算机技术

1.1.1 计算机的发展和展望

计算机(Computer)也称电脑,它是一种能高速自动地进行算术运算和逻辑运算,具有内、外部存储能力,由程序控制操作的电子设备。

目前,信息数字化已经成为社会发展的新趋势。比如,数字电视机、数字照相机、电视台组织发射数字信号等,各种各样的电气设备数字化,将为计算机的发展带来更加广阔的前景。

1. 计算工具的演变

在人类漫长的文明发展进程中,曾发明了许许多多的计算工具。早期具有历史意义的计算工具如下。

(1) 算筹 计算工具的源头可以上溯至 2000 多年前的春秋战国时代,古代中国人发明的算筹是世界上最早的计算工具。

(2) 算盘 中国唐代发明的算盘是世界上第一种手动式计算器,一直沿用至今。许多人认为算盘是最早的数字计算机,而珠算口诀是最早的体系化的算法。

(3) 计算尺 1622 年,英国数学家奥特瑞德(William Oughtred)根据对数表设计了计算尺,可执行加、减、乘、除、指数、三角函数等运算,计算尺一直沿用到 20 世纪 70 年代才被计算器取代。

(4) 加法器 1642 年,法国哲学家、数学家帕斯卡(Blaise Pascal)发明了世纪上第一个加法器,它采用齿轮旋转进位方式执行运算,但只能做加法运算。

(5) 计算器 1673 年,德国数学家莱布尼茨(Gottfried Leibniz)在帕斯卡加法器的基础

上设计、制造了一种能做加、减、乘、除和开方运算的计算器。

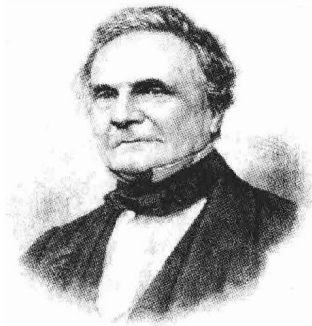


图 1-1 查尔斯·巴贝奇

(6) 分析机 1812 年,英国剑桥大学查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)教授(见图 1-1)首先设计出了差分机,并在 1822 年制成了机器的一小部分。开机计算后,其工作的准确性达到了计划的要求。1834 年,巴贝奇在研制差分机的工作中,看到了制造一种新的、在性能上大大超过差分机的计算机的可能性,他把这个未来的机器称为分析机。

巴贝奇设计的分析机有 3 个主要部分:第一部分是由许多轮子组成的保存数据的存储库;第二部分是对数据进行各种运算的装置;第三部分是对操作顺序进行控制,并对所要处理的数据及输出结果加以选择的装置,它相当于现代计算机的控制器。同时,在多年的研究制造实践中,巴贝奇写出了

世界上第一部关于计算机程序的专著。巴贝奇是国际计算机界公认的、当之无愧的计算机之父。

计算机科学的奠基人是英国科学家阿兰·图灵(Alan Mathison Turing, 1912—1954, 见图 1-2)。在第二次世界大战期间,为了能彻底破译德国的军事密电,图灵设计并制成了真空管机器 Colossus, 多次成功地破译了德军作战密码,为反法西斯战争做出了卓越的贡献。他在计算机科学方面的主要贡献有两个:一是建立了图灵机(Turing Machine, TM)模型,奠定了可计算理论的基础;二是提出图灵测试,阐述了机器智能的概念。



图 1-2 阿兰·图灵

图灵机的概念是现代可计算性理论的基础。图灵证明,只有 TM 能解决的计算问题,实际计算机才能解决;如果是 TM 不能解决的计算问题,则实际计算机也无法解决。TM 的能力概括了数字计算机的计算能力。因此,图灵机对计算机的一般结构、可实现性和局限性都产生了深远影响。

1950 年 10 月,图灵在哲学期刊 *Mind* 上发表了著名论文 *Computing Machinery and Intelligence*(计算机与智能)。他指出,如果一台机器对于质询的响应与人类做出的响应完全无法区别,那么这台机器就具有智能。今天,人们把这个论断称为图灵测试(Turing Test),它奠定了人工智能的理论基础。



图 1-3 冯·诺依曼

为纪念图灵对计算机科学做出的贡献,美国计算机学会(American Computer, ACM)于 1966 年创立了“图灵奖”,每年颁发给在计算机科学领域中做出突出贡献的研究人员,目前是计算机科学的最高奖,被称为“计算机界的诺贝尔奖”。

另一个也被称为现代计算机之父的人是美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann, 1903—1957, 见图 1-3)。他和他的同事们研制出了人类第二台计算机 EDVAC,对后来的

计算机在体系结构和工作原理方面都产生了重大影响。在 EDVAC 中采用了“存储程序”的概念,以此概念为基础的各类计算机统称为冯·诺依曼机。六十多年来,虽然计算机系统从性能指标、运算速度、工作方式、应用领域等各方面都与当时的计算机产生了很大差别,但其基本结构并没有变,都属于冯·诺依曼机。但是,冯·诺依曼自己也承认,他的关于计算机“存储程序”的想法都来自图灵。

2. 计算机的发展

世界上公认的第一台电子计算机于 1946 年 2 月诞生于美国宾夕法尼亚大学,取名为 ENIAC (Electronic Numeric Integrator and Calculator),即电子数字积分计算机(见图 1-4),两位主要研制人为莫契利(J. Mauchly)和埃克特(J. Eckert)。在 ENIAC 的实际制造过程中,莫契利是总设计师,埃克特则承担总工程师的角色。ENIAC 大约由 18 000 个电子管、1500 个继电器组成,每小时耗电 100~150kW,占地 170 平方米,重 50 吨,平均每秒运算 5000 次浮点加法。第一台计算机尽管体积庞大、耗电量高、运算速度慢,但是它奠定了计算机发展的技术基础,在诞生之后的 50 多年时间里,计算机飞速发展,很快成为一个产业,即计算机产业。

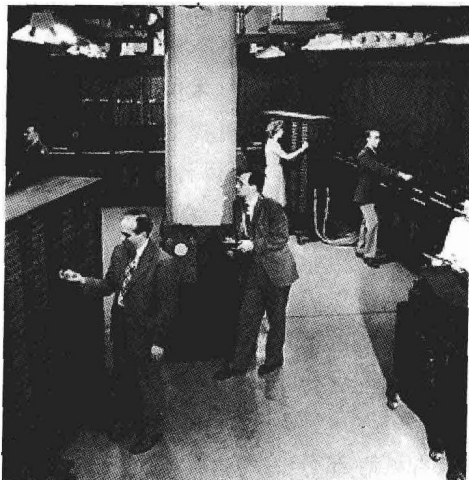


图 1-4 第一台计算机 ENIAC

ENIAC 本身存在两大缺点:一是没有存储器;二是没有太明晰的 CPU 概念。ENIAC 的发明仅仅标志着计算机的问世,对为现代计算机在体系结构和工作原理上奠定了基础。

第一款商用计算机是 1951 年开始生产的 UNIVAC 计算机。1948 年 12 月,ENIAC 的两个发明人莫契利和埃克特创立了自己的计算机公司——“埃克特-莫契利计算机公司”(EMCC),生产 UNIVAC 计算机,于 1951 年 6 月 14 日正式移交给了美国人口普查局,用于公众领域的数据处理。莫契利和埃克特以及他们的 UNIVAC 奠定了计算机工业的基础。

从 1946 年第一台计算机诞生以来,计算机的体积不断变小,但性能、速度却在不断提高。按其采用的物理元件,一般将现代计算机的发展分成以下几个阶段。

1) 第一代计算机——电子管时代

这一时期(1946—1957 年)的计算机是以电子管作为逻辑元件,其主要特点是:运算速度几千次/秒~几万次/秒;主存储器是延迟线或磁鼓等;使用机器语言;主要用于数值计算。

由于计算机采用电子管,因此,其体积很大、运算速度慢、存储容量小、价格昂贵、软件简单、可靠性不高,从而使计算机的应用受到很大的限制。

2) 第二代计算机——晶体管时代

这一时期(1958—1964 年)的计算机是以晶体管作为逻辑元件。其主要特点是:运算速度几万次/秒~几十万次/秒;主存储器以磁芯存储器为主;开始使用磁盘作为辅助存储器;软件系统开始使用高级程序设计语言和操作系统。

由于晶体管的平均寿命、耗电量、运算速度以及机械强度均比电子管优越,使得计算机的体积变小、耗电减少、价格降低、速度加快、可靠性提高,从而使计算机的应用得到进一步发展,除科学计算外,已开始使用计算机进行数据处理和过程控制。

3) 第三代计算机——中小规模集成电路时代

这一时期(1965—1970年)的计算机是以小规模集成电路(Small Scale Integration, SSI)和中规模集成电路(Middle Scale Integration, MSI)作为逻辑元件。其主要特点是:运算速度平均几十万次/秒~几百万次/秒;主存储器开始使用半导体存储器;外部设备、操作系统和高级语言得到进一步地发展和完善,机型开始多样化、系统化,从而提高了计算机的效率。

由于半导体集成技术的使用,使计算机的体积、耗电量减小,可靠性和运算速度提高,总体性能较第二代计算机提高了一个数量级,再加上配套的外部设备、高级语言和操作系统的进一步发展和完善,使得计算机在科学计算、数据处理和过程控制等方面的应用更为广泛。

4) 第四代计算机——大规模集成电路时代

这一时期(1971年至今)的计算机是以大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)及超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)作为逻辑元件。其主要特点是:运算速度几百万次/秒~几亿次/秒;主存储器仍为半导体存储器;外部设备和操作系统等更进一步发展,机型向巨型化和微型化方向发展。

由于大规模及超大规模集成电路的出现,大大提高了硅片上电子元件的集成度,可把计算机的核心部分——运算器和控制器一起集成在一块极小的芯片上,从而使计算机的整体性能更为增强,运算速度更快,价格降低,随着各种外部设备、系统软件和应用软件的空前发展,使得计算机的应用已渗透到各个领域,同时也为计算机的网络化创造了条件。

5) 第五代计算机——智能型时代

智能型计算机不是按其物理元件进行划分,而是着眼于处理功能。其基本元件使用的仍是超大规模集成电路,但计算机的主要功能从信息处理上升为知识处理,使计算机具有人的某些智能,这是与第四代计算机最本质的区别。

一般认为,第五代计算机(即智能型计算机)应具有以下几方面功能。

- (1) 具有处理各种信息的能力,能对声音、文字、图像等形式表达的信息进行识别处理。
- (2) 具有一定的学习、联想、推理和解释问题的能力。

(3) 具有对人类自然语言的基本理解能力和对自然语言编写的程序的处理能力。只须把要处理或计算的问题用自然语言写出要求及说明,计算机就能理解其意图,按人的要求进行处理或计算,而不需要专门的计算机算法语言把处理过程与数据描述出来。对第五代计算机来说,人们只须告诉它要“做什么”,而不必告诉它“怎么做”。

计算机在人工智能方面的研究已有四十年的历史,其应用已取得了较大的成就。例如,美国IBM公司研制的“深蓝”超级计算机,在1997年与前国际著名的特级国际象棋大师帕斯卡罗夫进行对弈中,取得了两胜一负的战绩。

3. 微型计算机的发展

微型计算机诞生于20世纪70年代,是近几十年来发展最为迅猛、变化最为迅速的高新科技之一。微型计算机与大、中、小型计算机的区别在于体积大小、结构复杂程度、功率消

耗、性能指标、数据储存容量、指令系统和软件配置等方面的不同。微型计算机具有体积小、价格低、可靠性强、操作简单等特点。通常,将微型计算机的 CPU 芯片称做微处理器。微型计算机的发展是与微处理器的发展同步的。1965年4月9日,时任仙童半导体公司研究开发实验室主任的戈登·摩尔(Gordon Moore, Intel 公司的创始人之一)提出了著名的摩尔定律:计算机的 CPU 性能“每隔 18 个月,集成度将翻一番,速度将提高一倍,而其价格将降低一半”。这一定律量化和揭示了微型计算机的这一独特的发展速度,而如今这一翻番的周期已缩短为 12 个月甚至更短。今后,微型计算机的发展方向如下。

(1) 高速化 Intel 公司最新推出的 64 位 Pentium 4531 处理器主频达到 3.0GHz。

(2) 超小型化 小巧、方便和易于携带一直是微型计算机的发展方向,最典型的标志是笔记本式计算机和个人数字助理(PDA)的流行。

(3) 多媒体化 体现在全新的多媒体处理芯片的设计、多媒体和超媒体系统的开发和标准化、虚拟现实技术和发展多媒体通信等。

(4) 网络化 网络计算机、具有连网功能的 PDA 以及各种类型的个人计算机等正在飞速发展。

人机界面更友好,诸如手写输入、自然语音输入等技术将进一步完善,计算机将成为人类最友好的朋友和最容易使用的现代工具。

4. 计算机的新技术

计算机新技术的发展日新月异。从现今的技术角度来讲,在 21 世纪初将得到快速发展并具有重要影响的新技术有嵌入式计算机、云计算和中间件技术等。

1) 嵌入式计算机

嵌入式计算机是指作为一个信息处理部件嵌入到应用系统之中的计算机。嵌入式计算机与通用计算机相比,在基本原理方面没有本质的差异,主要区别在于系统软件和功能软件集成于计算机硬件系统之中,也就是说,系统的应用软件与硬件一体化,类似于 BIOS 的工作方式。

嵌入式系统应具有以下特点:高可靠性,要求在恶劣的环境或突然断电的情况下系统仍然能够正常工作;许多应用要求具有实时处理能力,这就要求嵌入式操作系统具有实时处理能力;嵌入式系统中的软件代码要求高质量、高可靠性,一般都固化在只读存储器中或闪存中,也就是说软件要求固态化存储,而不是存储在磁盘等载体中。

嵌入式系统主要由嵌入式处理器、外围硬件设备、嵌入式操作系统以及特定的应用程序等 4 部分组成,是集软硬件于一体的、可独立工作的“器件”,用于实现对其他设备的控制、监视或管理等功能。

在各种类型计算机中,嵌入式计算机应用最广泛,其数量超过 PC,目前广泛用于各种家用电器之中,如电冰箱、全自动洗衣机、数字电视机、数码相机等。

2) 云计算

云计算(Cloud Computing)是网格计算(Grid Computing)、分布式计算(Distributed Computing)、并行计算(Parallel Computing)、效用计算(Utility Computing)、网络存储(Network Storage Technologies)、虚拟化(Virtualization)、负载均衡(Load Balance)等计算机技术和网络技术发展融合的产物。它旨在通过网络把多个成本相对较低的计算实体整合