



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21 世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学信息技术 基础

Fundamentals of Computers

徐秀花 李业丽 解凯 编著

- 根据教育部计算机教指委指导意见编写
- 立足推动高校计算机基础教学改革
- 适应信息社会对专业人才计算机知识的需求



高校系列



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

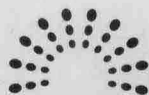
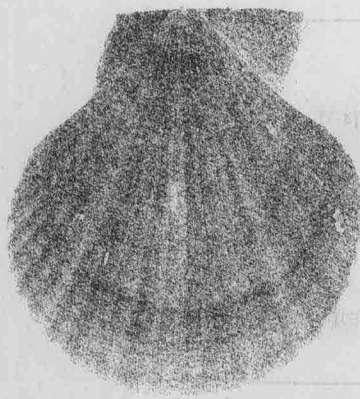
21 世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学信息技术 基础

Fundamentals of Computers

徐秀花 李业丽 解凯 编著



高校系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

大学信息技术基础 / 徐秀花, 李业丽, 解凯编著

— 北京: 人民邮电出版社, 2012. 8

21世纪高等学校计算机规划教材. 高校系列

ISBN 978-7-115-28318-4

I. ①大… II. ①徐… ②李… ③解… 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(2012)第151192号

内 容 提 要

本书系统全面地介绍了计算机信息技术的相关知识。根据本课程的特点, 本书的内容分为两部分: 第一部分为信息技术基本理论, 主要内容包括信息与社会、计算机系统的组成、Windows XP 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 2003 及应用; 第二部分为实验指导, 共 4 章, 主要内容包括 Windows XP、Word 2003、Excel 2003 和 PowerPoint 2003 实验。

本书具有较强的系统性和实用性, 理论部分内容完整, 实验部分案例丰富, 书后配有习题。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, 还能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, 欢迎使用者垂询, 电子邮箱地址 xuxiuhua@bigc.edu.cn。

21 世纪高等学校计算机规划教材——高校系列

大学信息技术基础

◆ 编 著 徐秀花 李业丽 解 凯

责任编辑 刘 博

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 16.75

2012 年 8 月第 1 版

字数: 435 千字

2012 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-28318-4

定价: 39.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

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”的指导意见,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《大学信息技术基础》一书。

根据本课程的特点,本书的内容分为两部分:第一部分为基本理论,共8章,讲述计算机和信息技术基础知识,主要内容包括信息与社会、计算机系统的组成、Windows XP 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 2003 及应用;第二部分为实验指导,共4章,主要内容包括 Windows XP、Word 2003、Excel 2003 和 PowerPoint 2003 实验。

本书具有较强的系统性和实用性,全面系统地介绍了计算机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,还能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。

本书由徐秀花、李业丽、解凯编著,陈如琪、程晓锦、李桐、齐亚莉、刘犇参加编写。其中第1章由李业丽编写,第2章由陈如琪编写,第3章由程晓锦编写,第4章由解凯编写,第5章由李桐编写,第6章、第9章、第10章、第11章、第12章由徐秀花编写,第7章由齐亚莉编写,第8章由刘犇编写。全书由徐秀花统稿。

本教材得到了北京印刷学院电气信息类专业建设项目的资助,在此表示由衷的感谢。同时感谢北京印刷学院计算机科学系的全体教师,他们对本书给予了极大支持。

由于水平有限,书中难免有错误和不足之处,敬请读者指正。

编 者

2012年3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.....7
1.1.5 计算机的应用领域.....8
1.1.6 计算机的发展趋势.....10
1.2 信息技术概述.....11
1.2.1 信息与数据.....11
1.2.2 信息处理.....18
1.2.3 信息技术.....18
思考与练习.....28

第 2 章 计算机基础知识.....29

2.1 计算机系统的组成.....29
2.1.1 计算机硬件系统.....30
2.1.2 计算机软件.....31
2.2 数制转换与运算.....32
2.2.1 进位计数制.....32
2.2.2 常用的数制.....33
2.2.3 不同进制数之间的转换与运算.....34
2.3 数据在计算机中的表示.....37
2.4 微型计算机系统组成.....41
思考与练习.....48

第 3 章 操作系统 Windows XP49

3.1 操作系统概述.....49
3.1.1 操作系统的概念及主要功能.....49
3.1.2 操作系统的分类.....50

3.1.3 常用的操作系统.....51
3.2 Windows 的基本知识和基本操作.....53
3.2.1 Windows XP 的特点.....53
3.2.2 Windows XP 的基本操作.....54
3.3 Windows 的程序管理.....58
3.3.1 启动应用程序.....58
3.3.2 关闭应用程序.....59
3.3.3 创建和使用应用程序的快捷方式.....59
3.3.4 设置自动启动应用程序.....60
3.4 Windows 文件及文件夹管理.....62
3.4.1 文件命名规则及文件类型.....63
3.4.2 文件的操作.....63
3.4.3 “我的电脑”和“Windows 资源管理器”.....66
3.4.4 剪贴板和剪贴簿查看器.....68
3.5 Windows 控制面板.....68
3.5.1 显示.....70
3.5.2 任务栏和[开始]菜单.....72
3.5.3 添加硬件.....72
3.5.4 添加和删除应用程序.....73
3.5.5 用户账户管理.....74
3.6 Windows 的多媒体附件.....78
3.6.1 Windows Media Player.....78
3.6.2 录音机.....79
3.6.3 Windows Movie Maker.....79
3.6.4 “声音和音频设备”属性设置.....80
3.7 Windows 和 MS-DOS.....81
3.7.1 Windows XP 与 MS-DOS 窗口的切换.....81
3.7.2 常见的 MS-DOS 命令.....81
思考与练习.....83

第4章 Word 2003 文字处理软件... 85

4.1 Word 2003 的基本操作	85
4.1.1 Word 2003 的启动与退出	85
4.1.2 Word 2003 的窗口操作	86
4.1.3 Word 2003 帮助的使用	88
4.2 文档编辑	89
4.2.1 Word 2003 文档的建立、 打开、保存	89
4.2.2 Word 2003 的视图	90
4.2.3 文档的基本输入操作	90
4.2.4 文档的基本编辑操作	91
4.3 文档格式的设置	95
4.3.1 字符外观的设置	95
4.3.2 段落格式的设置	96
4.3.3 页面格式的设置	97
4.3.4 项目符号和编号设置	98
4.3.5 边框和底纹的设置	99
4.3.6 首字符下沉的设置	100
4.3.7 中文版式的设置	100
4.3.8 插入页眉和页脚	100
4.3.9 插入页码	101
4.3.10 插入分页符	101
4.3.11 节和分节符	101
4.3.12 分栏	102
4.4 高级排版	102
4.4.1 样式的使用	102
4.4.2 模板的使用	103
4.4.3 目录的创建	104
4.4.4 索引的创建	104
4.5 图文混排	105
4.5.1 绘制图形	105
4.5.2 插入图片和剪贴画	106
4.5.3 设置图片格式	107
4.5.4 剪裁图片的边缘	107

4.5.5 插入文本框	108
4.5.6 插入艺术字	109
4.5.7 组合图形对象	109
4.5.8 图文混排	110
4.6 表格处理	111
4.6.1 创建表格	111
4.6.2 对表格、单元格的操作	112
4.6.3 编辑表格	112
4.6.4 表格中的文本排版	113
4.6.5 表格在文档中的排版	114
4.6.6 绘制表格斜线表头	115
4.6.7 表格中的计算	115
4.7 打印文档	115
4.7.1 打印设置	116
4.7.2 打印预览	116
4.7.3 打印文档	117
思考与练习	118

第5章 Excel 2003

电子表格软件..... 119

5.1 Excel 2003 概述	119
5.1.1 Excel 的基本功能及概念	119
5.1.2 Excel 的启动和退出	120
5.1.3 Excel 工作界面介绍	121
5.2 工作簿及工作表的基本操作	122
5.2.1 工作簿的建立及打开	122
5.2.2 工作表的建立及编辑	122
5.2.3 单元格的编辑	123
5.2.4 工作表数据的输入及格式化	124
5.2.5 公式与函数的使用	129
5.3 数据管理和分析	132
5.3.1 数据清单的建立	132
5.3.2 数据排序	133
5.3.3 数据筛选	134
5.3.4 分类汇总	136

5.4 数据图表	137	思考与练习	161
5.4.1 图表的创建	137	第 7 章 多媒体技术	163
5.4.2 图表的编辑	139	7.1 多媒体技术的基本概念	163
5.4.3 图表的格式化	140	7.1.1 多媒体的概念	163
5.5 打印工作表	141	7.1.2 多媒体技术的特性	164
5.5.1 页面设置	141	7.1.3 多媒体信息处理的关键技术	164
5.5.2 设置打印区域	143	7.2 多媒体计算机系统	166
5.5.3 打印工作表	143	7.3 多媒体信息数字化和压缩技术	167
思考与练习	144	7.3.1 音频信息	167
第 6 章 PowerPoint 2003		7.3.2 图形与图像	170
演示文稿软件	146	7.3.3 视频信息	171
6.1 PowerPoint 2003 的基本概念	146	7.3.4 数据压缩技术	173
6.1.1 PowerPoint 的基本功能	146	7.4 常用多媒体制作软件	177
6.1.2 PowerPoint 2003 的启动与关闭	146	7.4.1 Windows 的数字媒体	177
6.1.3 PowerPoint 2003 的用户界面	147	7.4.2 其他常用多媒体制作软件	179
6.2 演示文稿的基本操作	148	思考与练习	180
6.2.1 演示文稿的创建	148	第 8 章 计算机网络基础	181
6.2.2 保存演示文稿	151	8.1 计算机网络概述	181
6.2.3 演示文稿的编辑	151	8.1.1 计算机网络的雏形	181
6.2.4 幻灯片的编辑	152	8.1.2 计算机网络的诞生	182
6.3 演示文稿的格式设计	153	8.1.3 计算机网络的成熟	183
6.3.1 背景设置	153	8.1.4 计算机网络的进一步发展	183
6.3.2 幻灯片版式	154	8.2 计算机网络系统	184
6.3.3 配色方案	154	8.2.1 计算机网络的分类	185
6.3.4 母版设计	155	8.2.2 OSI 模型	185
6.4 幻灯片播放	156	8.2.3 TCP/IP 模型	186
6.4.1 观看放映	156	8.3 局域网	188
6.4.2 动画设置	156	8.4 Internet 概述	190
6.4.3 插入动作按钮	158	8.4.1 Internet 骨干网络	191
6.4.4 插入超链接	158	8.4.2 Internet 接入网	192
6.4.5 播放控制	159	8.4.3 IP 协议和 IP 地址	193
6.5 演示文稿输出	160	8.5 Internet 应用	195
6.5.1 页面设置	160	8.5.1 域名系统、统一资源定位器、统一资	
6.5.2 打印幻灯片	161		

源标识.....	195
8.5.2 万维网.....	196
8.5.3 万维网的发展.....	199
8.5.4 电子邮件.....	200
8.5.5 文件下载.....	200
思考与练习	201

第9章 Windows XP 操作系统实验 203

实验一 Windows XP 的工作环境 基本操作	203
实验二 Windows XP 的文件管理和 磁盘管理	206
实验三 Windows XP 控制面板.....	212

第10章 Word 2003 文字处理软件实验..... 215

实验一 Word 2003 的基本操作 与文字排版	215
------------------------------------	-----

实验二 文档的高级排版（图文混排） 与打印	218
实验三 表格和公式的制作	221
实验四 套用信函与成组信封设计	223
实验五 Word 综合测试	225

第11章 Excel 2003 电子表格处理 软件实验 228

实验一 Excel 工作簿、工作表的 基本操作	228
实验二 Excel 工作表的编辑与格式化	231
实验三 公式、函数、图表及数据操作	235
实验四 Excel 综合测试	241

第12章 PowerPoint 2003 软件实验 244

实验一 简单演示文稿的制作	244
实验二 演示文稿的处理与美化	246
实验三 演示文稿的放映管理与打印	251
实验四 PowerPoint 综合测试.....	256

第 1 章

计算机与信息社会

现代社会中，人们已经把计算机作为社会活动的主要工具之一，在我们的周围充斥着各种各样的信息，把我们所处的现代社会称为信息社会也不为过。在信息社会中计算机这个工具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，人们的生活与计算机已经密切相关，数据库、网络（无线的或有线的）、网店、网上银行、ATM、智能查询屏、QQ 等，这些术语已经耳熟能详了。很多工作的办公工具离不开计算机，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，连锁酒店从订房到资源共享离不开计算机管理系统，甚至是网上购物及网上银行划账，操纵股票，网上聊天，电影电视中的特技合成等，都可以借助计算机来实现。计算机技术的发展改变着人们的生活和工作习惯，计算机的概念已经在生活中得以扩展，一个小的掌上电脑、一个智能手机或一个 iPad，在这个信息社会里到处都可以见到类似的计算机系统，它们或大或小，但人们已司空见惯。

1.1 计算机的发展

1.1.1 电子计算机的诞生

几千年里，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，在中国 2000 多年前的春秋战国时期，就有了一种计算工具被称为算筹，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。

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了至关重要的作用。电子计算机的理论意义在于计算、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 年由德国希克哈德（Wilhelm Schickharht）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。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。

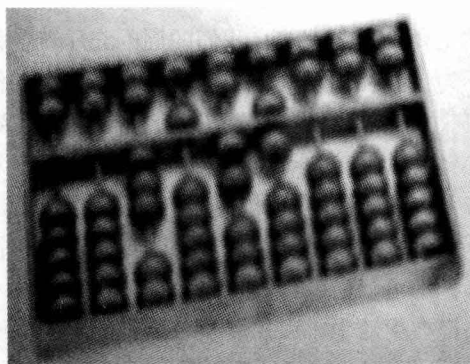


图 1-1 中国的算盘

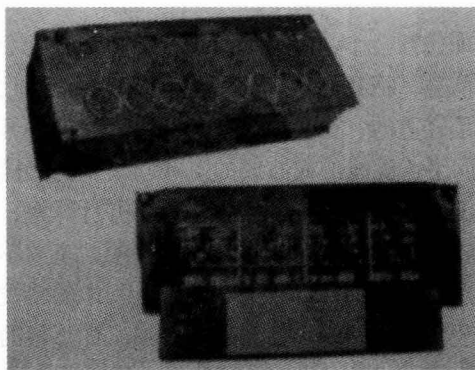


图 1-2 帕斯卡的能做加、减法的手摇计算机

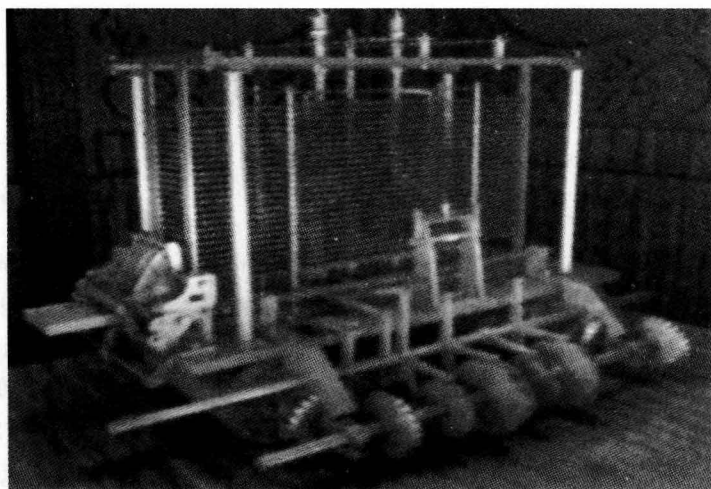


图 1-3 巴贝奇（Charles Babbage）设计的差分机

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，而且从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大 1 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 5 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做; (3) 加法和乘法采用二进位制; (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并未被立即采用, 但我们可以看到, 他不仅注意到电子管和二进制的使用, 而且特别重视要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 年英国数学家查尔斯·巴贝基 (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 年英国科学家图灵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 Intergrator and Computer), 简称 ENIAC, 是计算机发展的重要里程碑。这台电子计算机的出现缘于 1942 年的阿贝丁试炮场火力计算表, 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”方法和二进位制, 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。所谓的“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, 而每一种操作用一个数来代表。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道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 170 平方米, 使用了 17 468 个真空电子管, 耗电量约 174 千瓦, 每秒钟进行 5 000 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, 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 5 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。从此以后, 电子计算机进入了爆炸式的发展时期, 尤其在美国从 1951~1959 年, 计算机总数为 3 000 多台, 而 1960~1962 年仅 3 年即装机 7 500 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。

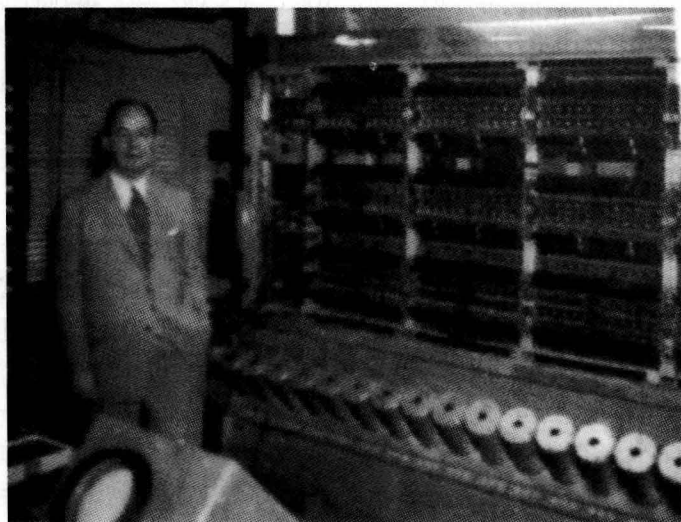


图 1-4 冯·诺依曼与 ENIAC

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、数值排序以及信息搜索等。人类完全可以自己做这些事情, 但与计算机相比, 计算机能干得更快、更准确。计算机是对我们智力的一个补充, 并可使工作更有成效。

在第一台电子计算机出现之前, 人们对计算机的定义是“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)。约翰·冯·诺依曼在一个报告中对 EDVAC 计划进行了描述, 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受输入, 处理、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。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, 对大量的词汇或数字进行排序, 按用户指令修改文档及图片, 或绘图。计算机处理数据时是在中

央处理器 (Central Processing Unit, 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、图形和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。



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由连续量表示; 另一类是数字计算机, 它的特点是参与运算的量由离散量表示。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, 在计算机领域里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 3 个阶段, 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, 60 多年里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、中小规模集成电路和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分为 5 个阶段。

(1) 第一阶段 (1946 ~ 1957 年)

第一阶段电子计算机采用电子管 (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。计算机的体积很大, 机器功耗大, 效率低, 存储量少, 可靠性差, 维护困难且价格昂贵。

第一代电子计算机限于其功能、价格等因素, 它的应用范围十分狭窄, 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 和 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了应用。

(3) 第三阶段(1965~1970年)

随着半导体制造工艺的发展,集成电路应运而生,人们已可以在几平方毫米的单晶硅片上集中 10~1 000 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,使得计算机的体积减小,耗电量大大降低,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。而操作系统的出现和逐步完善,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,计算机芯片的集成度大大提高(从 20 世纪 70 年代初期的集成度 1 000 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 4 阶段的计算机都是以硬件的发展作为主要标志,而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:不仅可以存储和记忆,还具备自学习掌握知识的机制。利用计算机可以模拟人的感觉、行为和思维等,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、甚至超智能型计算机。而要达到这样的目标,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。

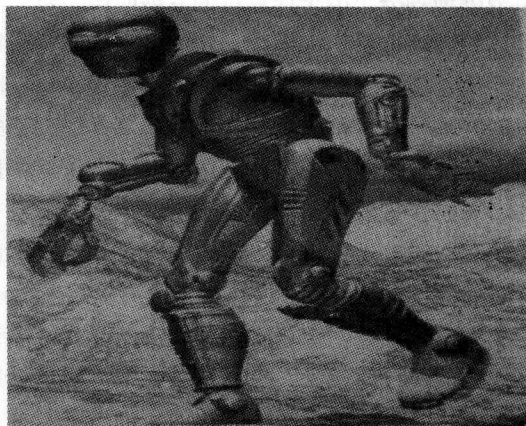
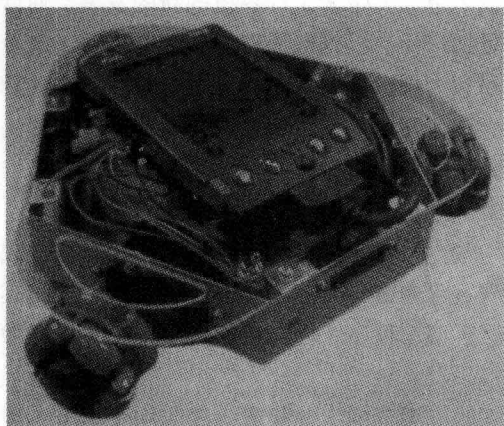


图 1-7 机器人或智能计算机

1.1.4 计算机的分类

按计算机的处理能力来分类,可以将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,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,按性能指标规模划分(计算机的运算速度、字长、存储容量和软件配件配置等)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性问题,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使用。

② 专用机。专用计算机用于解决特定方面的问题,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将其分为巨型计算机、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、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,也是衡量一个国家经济实力和科学水平的重要标志。目前,巨型机的运算速度可达每秒百万亿次。我国研制的曙光 3 000 系统,计算速度可达到 0.4 万亿次/秒以上。美国 IBM 公司制造了速度为 12.3 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 16384 个中央处理器(CPU),具有 65 万亿次/秒浮点运算的能力。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。

② 大/中型计算机。IBM 公司可以说是大型机的代名词。大/中型计算机是大型、高速、昂贵的计算机。这类计算机具有较高的运算速度,而且有较大的存储空间,往往用于科学计算、数据处理等领域,或作为网络服务器使用。通常用在企业和政府部门,为大量数据提供集中化的存储、操作和管理。大型机可以为许多用户提供处理服务,用户只需要在自己的终端输入处理请求。为了处理大量数据,大型机经常有多个 CPU,每秒可执行数十亿条指令。一个 CPU 可能用来指挥整个操作,第二个 CPU 可能用来处理与所有用户的数据通信,而第 3 个 CPU 则负责查找用户请求的数据。当数据的可靠性、安全性和集中控制等因素非常重要时,就要考虑使用大型机。

③ 小型计算机。1957 年,肯尼斯·奥尔森(Kenneth Olsen)和哈兰德·德森(Harland Anderson)建立了数字设备公司(DEC),起初的目标是生产大型机的,但由于资金不足,则制造了规模稍小的计算机,即小型计算机。小型计算机可以同时执行多个人的处理任务,这些人都通过终端与小型计算机相连。终端是一种类似于微型计算机的输入/输出设备,因为它有键盘和屏幕,但终端没有处理数据的能力(微型计算机有)。当你在终端发出一个处理请求时,该请求被传送到小型计算机。小型计算机按你的要求处理数据,然后把结果送回你的终端。小型计算机主要用于小型和中型企业,在工业自动控制、测量仪器、医疗设备中的数据采集等方面使用一种规模较小、结构简单、运行环境要求较低的计算机。例如,DEC 公司的 PDP-11 系统是 16 位小型机的早期代表,皇家加勒比游轮(Royal Caribbean Cruises)的中心办公室使用小型计算机作为订票系统。

④ 微型计算机。微型计算机也称个人计算机 (Personal Computer, PC)。微型计算机的中央处理器 (CPU) 采用微处理器芯片, 体积小巧、轻便, 广泛用于商业、服务业、工业自动控制、办公自动化以及大众化的信息处理。目前, 微机中的微处理器芯片主要采用 Intel 公司的 Penium 系统、AMD 公司的 K 系列以及 Cyrix 公司的 M 系列等。衡量微型计算机能力的一个指标是它的处理器速度。当今处理器的速度可超过每秒 5 亿次运算。你可以单机方式使用微型计算机, 也可以连接到其他计算机, 这样就能同别的用户共享数据和程序。但是, 即使你的机器连接到其他计算机, 它也主要是处理你自己的任务。

⑤ 工作站。工作站是以个人计算环境和分布式网络环境为前提的高机能计算机。工作站不单纯是进行数值计算和数据处理的工具, 而且是支持人工智能作业的作业机。通过网络连接包含工作站在内的各种计算机可以互相进行信息的传送, 资源、信息的共享和负载的分配。所谓高性能计算机至少需要具有与过去的小型计算机相同的计算能力, 同时还需具有过去的计算机所没有的功能, 在硬件方面, 支持多窗口的位映像显示器和面向网络的接口等; 在软件方面, 系统的构成必须重视以个人使用为前提的操作系统及窗口系统等用户接口。

⑥ 服务器。服务器是在网络环境下为多个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。网络用户可以在通信软件的支持下共享资源。

(3) 按处理对象进行划分。

计算机可处理的数据有数字类型、模拟类型以及数字模拟混合类型, 按这 3 种处理对象可将计算机进行性能的划分。数字计算机的性能特点是计算机处理时输入/输出的数值都是数字量。模拟计算机处理的数据对象直接为连续的模拟数据, 如电压、温度和速度等。数字模拟混合计算机, 将数字技术和模拟技术相结合, 输入/输出既可以是数字也可以是模拟数据。

1.1.5 计算机的应用领域

计算机的应用已经渗透到社会的各个领域, 归纳起来, 可以分为以下几个方面。

1. 科学计算

计算机的最早应用是在科学计算方面。世界上第一台电子计算机就是用于研制原子弹而制造的。在解决科学实验和工程技术中所提出的数学问题, 以及物理、化学、生物和材料等领域的数据测算, 计算机的作用非常显著, 在航天技术中卫星轨道的计算更是离不开计算机。我们每天看到的天气预报, 也是用计算机对大量的数据进行快速计算处理, 并经巨型计算机计算所获得的计算结果。

2. 信息处理

计算机信息处理在社会和经济的发展中的作用越来越为人们所重视。信息处理主要是指非数值形式的数据处理, 包括对数据资料的收集、存储、加工、分类、排序、检索和发布等一系列工作。计算机信息处理包括办公自动化 (office Automation, OA)、企业管理、情报检索和报刊编排处理等。计算机数据处理的特点是信息处理及时, 数据量大, 处理速度快, 并能给出各种形式的输出格式。目前计算机应用已深入经济、金融、保险、商业、教育、档案、公安、法律、行政管理、医疗及社会普查等各个方面。计算机在科学计算、信息处理和过程控制 3 大应用中, 80% 左右应用于信息处理。

3. 过程控制

在科学技术、军事领域、工业、农业以至于我们的日常生活等各个领域都应用到过程控制。用于过程控制的计算机, 先将模拟信息如压力、速度、电压和温度等量转换成数字量, 然后再由

计算机进行处理。计算机处理后输出的数字量结果经转换后,变成模拟量再去控制对象。过程控制一般都是实时控制,有时对计算机运算速度的要求不高,但要求可靠性高,响应及时,这样才能保证被控制对象的准确动作。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统有计算机辅助教学(Computer Aided Instruction,CAI)、计算机辅助设计(Computer Aided Design,CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing,CAM)、计算机辅助测试(Computer Aided Testing,CAT)、计算机集成制造(Computer Integrated Manufacturing System,CIMS)等系统。

计算机辅助教学是指利用计算机进行教授、学习的教学系统,将教学内容、教学方法以及学习情况等存储在计算机中,使学生能够直观地从中看到并学习所需要的知识。

计算机辅助设计是指利用计算机来帮助设计人员进行设计工作。用辅助设计软件对产品进行设计,如飞机、汽车、船舶、机械、电子、土木建筑以及大规模集成电路等机械、电子类产品的设计。计算机辅助设计系统除配有必要的CAD软件外,还应配备图形输入设备(如数字化仪)和图形输出设备(如绘图仪)等。设计人员可借助这些专用软件和输入/输出设备把设计要求或方案输入计算机进行生产设备的管理、控制与操作,从而提高产品质量,降低成本,缩短生产周期,并且还可以大大改善制造人员的工作条件。

计算机辅助测试是指利用计算机来进行自动化的测试工作。

在产品制造中许多生产环节都采用自动化生产作业,但每一环节的优化技术不一定是整体的生产最佳化,计算机集成制造就是将技术上的各个单项信息处理和制造企业管理信息系统集成在一起,将产品生命周期中所有有关功能,包括设计、制造、管理、市场等的信息处理全部予以集成。其关键是建立统一的全局产品数据模型和数据管理及共享的机制,以保证正确的信息在正确的时刻以正确的方式传到所需的地方。计算机集成制造的进一步发展方向是支持“并行工程”,力图使那些为产品生命周期单个阶段服务的专家尽早地并行工作,从而使全局优化并缩短产品的开发周期。

5. 多媒体技术

多媒体技术的发展始于20世纪80年代。计算机是迄今为止最成功和用途最广的机器。同一台计算机能够产生专业化的排版文档,能将文字、图像、图形及声音等信息以数字化的方式进行综合处理,从而使计算机具有表现、处理、存储各种媒体信息的能力。目前多媒体计算机技术的应用领域正在不断拓宽,除了知识学习、电子图书、商业及家庭应用外,在远程医疗、视频会议中都得到了广泛的应用。

从1987年Macintosh公司制作成能处理多媒体信息的计算机开始,随着大容量光盘的制作发展,解决了媒体信息的存储问题。到1990年11月,Microsoft, Philips等14家厂商为多媒体技术的建立制定了统一的标准。1991年,第六届国际多媒体和CD-ROM大会上宣布了MPC的第一个标准。1993年推出了MPC的第二个标准,确定将第一个标准中的音频信号数字化时的采样量化标准提高到16位,之后信息压缩技术得到不断发展。

多媒体的关键技术标准——数据压缩标准也已制定。静态图像压缩标准JPEG(Joint Photographic Experts Group)成为ISO/IEC的J0918标准。1994年11月,活动图像专家组压缩标准MPEG-1(Motion Picture Experts Group)成为国际标准,经过扩充和完善后,MPEG-2标准也被确认。