

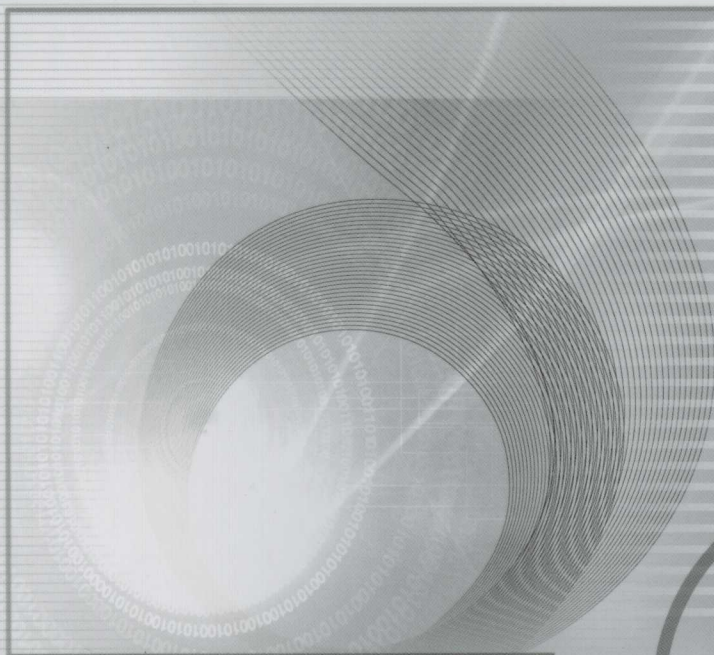


高等学校计算机基础教育规划教材

丛书主编:冯博琴

大学计算机基础

刘克成 张凌晓 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



高等学校计算机基础教育规划教材

丛书主编:冯博琴

大学计算机基础

刘克成 张凌晓 主编

杨新锋 邵艳玲 杨彩霞 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”中有关“大学计算机基础”课程教学要求编写的。全书共分为 10 章, 主要内容包括: 计算机与信息社会、计算机的系统组成、操作系统基础、Office 办公软件、数据库技术基础、多媒体技术基础、计算机网络基础、网页制作与发布、程序设计基础和信息安全基础。本书内容丰富、条理清楚、可读性好, 配套的习题解答与实验指导一书和本书同步发行, 以便在教学中达到理论与实践的紧密结合。

本书适合作为高等学校非计算机专业大学计算机基础课程教材, 也可供其他读者学习使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础/刘克成, 张凌晓主编. —北京: 中国铁道出版社, 2007. 8
高等学校计算机基础教育规划教材
ISBN 978-7-113-07753-2

I. 大… II. ①刘… ②张… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 123993 号

书 名: 大学计算机基础

作 者: 刘克成 张凌晓 等

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 杨 勇

特邀编辑: 杜 鹏

封面制作: 白 雪

责任校对: 吴媛媛

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.25 字数: 439 千

版 本: 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-07753-2/TP·2118

定 价: 30.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社计算机图书批销部调换。

高等学校计算机基础教育规划教材

主 任：冯博琴（西安交通大学 教授）

委 员：（按姓氏字母为序）

段 富	（太原理工大学	教授）
甘 勇	（郑州轻工业学院	教授）
耿国华	（西北大学	教授）
管会生	（兰州大学	教授）
李振坤	（广东工业大学	教授）
李志蜀	（四川大学	教授）
李雁翎	（东北师范大学	教授）
刘东升	（内蒙古师范大学	教授）
裴喜春	（内蒙古农业大学	教授）
石 冰	（山东大学	教授）
武 波	（西安电子科技大学	教授）
张毅坤	（西安理工大学	教授）
邹北骥	（中南大学	教授）

1997 年教育部高教司颁发的“加强非计算机专业计算机基础教学工作的几点意见”（简称 155 号文件）中提出的要求已经达到，各校的计算机基础教学条件明显改善，计算机基础教学进入了一个新阶段。

本届非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会按照高教司指示，分析了当前高校遇到的计算机基础教学的新形势，根据人才培养的基本要求，针对计算机基础教学中普遍存在的问题，提出了三个文件：即“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”（俗称白皮书）、白皮书的附件“计算机基础教学内容的知识结构与课程设置”和“高等学校非计算机专业计算机基础课程教学基本要求”。在附件中提出了“1+X”的课程设置方案，即 1 门“大学计算机基础”（必修）加上几门核心课程（必修或选修）。

白皮书及附件自 2003 年底在高校征求意见以来，受到了普遍的关注，在高校中引起巨大反响。特别是 2005 年 4 月~5 月教指委在全国 19 个省进行了白皮书的巡讲活动，参会学校 641 所，教师达 1 269 人，从问卷调查结果数据看，对白皮书内容同意的占 81.16%，基本同意但有疑义的占 9.36%，很有问题不同意的占 0.22%，未发表意见的占 9.26%，可见白皮书已得到大多数一线教师的认同。教指委将根据征求到的意见作进一步的修改，不久将正式发布。无疑它将直接影响今后高校计算机基础教学的整体架构，也将推动新一轮的计算机基础教材的面世。

中国铁道出版社是国内实力雄厚的大社，近年对计算机教材出版颇为关注，最近又以其敏锐的眼光和雄伟的魄力，怀着为计算机基础教学作出贡献的责任感，遵循白皮书提出的理念和教学基本要求，2004 年在全国范围内邀请计算机基础教学一线教师，组织编写“1+X”中规定的 6 门核心课程及其若干门整合课程，争取在一两年内出版。本丛书按照白皮书对教材建设所提出的建议，努力在以下几个方面做出特色：

- 对于核心课程的教材，要体现课程内容的基础性和系统性；基本概念、基本技术与方法的讲解力求准确明晰。
- 体现非计算机专业计算机基础教材特点，重在应用。内容要激发学生学习兴趣，通俗易懂，理论联系实际，每一门课都要使学生真正学到一点有用知识和技术。
- 保证教材内容的先进性，特别对于技术性、应用性的内容更是如此。
- 重视实验教材的建设，重点教材都要配备实验教材。

我们希望本丛书的出版对推动高校计算机基础教学有所帮助，并在使用中不断改进，恳请读者不吝指正。

冯博琴

2005 年 7 月

冯博琴，西安交通大学教授，博士生导师，兼任教育部 2001 年~2005 年高校计算机科学与技术教学指导委员会副主任、非计算机专业计算机课程教学指导分委员会主任委员，全国计算机基础教育研究会副会长，陕西省计算机教育研究会理事长。

前言

FOREWORD

随着以计算机技术、通信技术和控制技术为代表的信息时代的到来,计算机的应用已经渗透到生产和生活的各个领域,人们都希望通过各种手段学习和掌握计算机的基本原理和操作技术。

为了加强高等院校各类学生的计算机基础教育,提高学生的计算机知识水平和应用能力,我们在多年教学的基础上,依据注重实用的原则,结合计算机发展的最新技术,根据非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”(简称白皮书)和“高等学校非计算机专业计算机基础课程教学基本要求”中大学计算机基础的课程大纲编写了本书,它不仅适合高等院校各类学生作为教材使用,还可作为社会上各类技术人员、办公人员的计算机入门教材。

全书共分10章。第1章介绍了计算机的发展与应用、计算机的特点与分类、计算机与信息技术、信息化与信息社会以及数据在计算机中的处理等内容;第2章介绍了计算机的指令系统基础知识、冯·诺依曼体系结构模型、计算机的工作原理和微型机的软硬件系统;第3章介绍了操作系统的概念、形成、分类、功能、Windows的基本基础知识和基本操作等;第4章介绍了Word字处理软件、Excel电子表格处理软件和PowerPoint演示文稿制作软件;第5章介绍了数据库的相关概念、基本理论基础、结构化查询语言SQL和使用Access对数据库进行操作等;第6章介绍了多媒体的概念、多媒体计算机、多媒体信息的采集及数字化等基础知识以及Flash的使用;第7章介绍了计算机网络的基础知识及Internet的应用等;第8章介绍了网站与网页的基础知识、FrontPage 2003、HTML语言简介、网站的发布与更新等;第9章介绍了程序设计的相关知识,包括算法、基本数据结构、结构化程序设计和面向对象程序设计的基本知识等;第10章介绍了信息安全的基本概念、影响信息安全的主要问题及解决的对策、常见的信息安全技术、计算机病毒的相关知识、黑客攻击及其防范等。

为配合初学者学习,我们另外编写了《大学计算机基础实验指导与习题解答》,作为本书的配套参考书。

本书由刘克成、张凌晓任主编,杨新锋、邵艳玲、杨彩霞任副主编,刘克成编写了第1章,张凌晓编写了第9章,杨新锋编写了第10章,邵艳玲编写了第5章,杨彩霞编写了第3章,刘平编写了第4章,袁海泉编写了第6章,赵焕平编写了第7章,常进编写了第8章,李定珍编写了第2章。全书总编纂工作由刘克成、张凌晓和杨新锋负责完成。

在本书的编写过程中,承蒙西安交通大学冯博琴教授和中国铁道出版社的热情支持与指导,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免存在疏漏之处,殷切希望广大师生和读者批评指正,以便今后再版时修改完善。

编 者

2007年6月

第 1 章 计算机与信息社会	1
1.1 计算机的发展和展望	1
1.1.1 近代计算机发展史	1
1.1.2 现代计算机发展史	2
1.1.3 微型计算机的发展史	4
1.1.4 传统计算机的发展趋势	5
1.1.5 未来新型计算机的发展趋势	6
1.2 计算机的特点、分类和应用	7
1.2.1 计算机的特点	7
1.2.2 计算机的分类	8
1.2.3 计算机的应用	9
1.3 信息与信息技术	10
1.3.1 数据与信息	10
1.3.2 信息技术概述	11
1.3.3 信息技术的核心	12
1.3.4 信息技术的发展	13
1.4 信息化与信息社会	13
1.4.1 信息化	13
1.4.2 信息高速公路	14
1.4.3 信息社会的特征	14
1.4.4 计算机文化	15
1.5 计算机与信息处理	15
1.5.1 计算机在信息处理中的作用	15
1.5.2 计算机信息处理	16
1.6 计算机中数据的处理	17
1.6.1 数字化编码的概念	17
1.6.2 常用数制及其相互转换	17
1.6.3 数据在计算机中的表示	20
1.6.4 数据在计算机中的运算	29
本章小结	31
习题	32
第 2 章 计算机的系统组成	34
2.1 冯·诺依曼体系结构模型	34
2.2 计算机的指令系统及基本工作原理	36
2.2.1 计算机的指令系统	36
2.2.2 计算机的基本工作原理	36

2.3 计算机的软件系统	38
2.3.1 系统软件	39
2.3.2 应用软件	41
2.4 微型计算机的硬件系统	43
2.4.1 微型计算机概述	43
2.4.2 微型计算机的硬件结构	45
本章小结	58
习题	58
第3章 操作系统基础	60
3.1 计算机操作系统概述	60
3.1.1 操作系统的概念	60
3.1.2 操作系统的分类	61
3.1.3 操作系统的功能	61
3.2 Windows 基础知识与基本操作	63
3.2.1 中文 Windows XP 的特点	63
3.2.2 Windows XP 的启动与关机	64
3.2.3 常用输入设备操作	64
3.2.4 中文 Windows XP 桌面	66
3.2.5 窗口、菜单与对话框的操作	68
3.2.6 中文输入法	71
3.2.7 剪贴板	72
3.2.8 帮助系统	72
3.3 Windows XP 文件及文件夹管理	73
3.3.1 文件与文件夹	73
3.3.2 “我的电脑”与“资源管理器”	77
3.4 程序管理	79
3.4.1 运行应用程序	79
3.4.2 创建应用程序的快捷方式	80
3.4.3 退出终止应用程序	81
3.5 控制面板	81
3.5.1 设置显示属性	81
3.5.2 添加和删除应用程序	83
3.5.3 添加新硬件	84
3.6 磁盘操作	85
3.6.1 查看磁盘属性	85
3.6.2 磁盘碎片整理程序	85
3.6.3 磁盘清理程序	86

3.7 其他典型操作系统介绍	86
3.7.1 DOS 系统	87
3.7.2 UNIX 系统	87
3.7.3 Linux 系统	89
本章小结	90
习题	90
第 4 章 Office 办公软件	93
4.1 Office 2003 简介	93
4.2 文字处理软件——Word 2003	94
4.2.1 Word 2003 窗口的结构	94
4.2.2 文档的建立	95
4.2.3 编辑文档	97
4.2.4 文档的排版	100
4.2.5 表格的制作	103
4.2.6 图形编辑	106
4.2.7 页面设置	108
4.2.8 打印文档	110
4.3 电子表格处理软件——Excel 2003	111
4.3.1 Excel 2003 的工作窗口	111
4.3.2 工作簿的管理	112
4.3.3 工作表的管理	113
4.3.4 工作表的编辑	113
4.3.5 格式化工作表	115
4.3.6 公式及函数的使用	117
4.3.7 绘制图表	119
4.3.8 数据管理及分析	120
4.3.9 打印工作表	123
4.4 演示文稿制作软件——PowerPoint 2003	124
4.4.1 PowerPoint 2003 的工作窗口	124
4.4.2 创建演示文稿	125
4.4.3 编辑幻灯片	125
4.4.4 格式化幻灯片	126
4.4.5 插入幻灯片的对象	128
4.4.6 幻灯片中的动作设置	129
4.4.7 放映幻灯片	131
4.4.8 打印演示文稿	132
本章小结	133
习题	133

第 5 章 数据库技术基础	136
5.1 数据库系统概述	136
5.1.1 数据库的有关概念	136
5.1.2 数据库技术的产生和发展	137
5.1.3 常见的数据库管理系统	140
5.2 关系数据库概述	141
5.2.1 数据模型	141
5.2.2 关系数据模型	142
5.2.3 关系操作	143
5.2.4 完整性约束	143
5.3 结构化查询语言 SQL	144
5.3.1 基本表的创建	145
5.3.2 数据查询	146
5.3.3 数据更新	150
5.4 用 Access 建立和维护数据库	151
5.4.1 Access 数据库介绍	151
5.4.2 创建数据库	152
5.4.3 建立表间的关系	154
5.4.4 数据查询	155
5.4.5 窗体和报表	157
本章小结	162
习题	162
第 6 章 多媒体技术基础	164
6.1 多媒体与计算机	164
6.1.1 多媒体	164
6.1.2 多媒体信息在计算机中的表示形式	165
6.1.3 多媒体信息处理中的关键技术	166
6.1.4 多媒体信息的特点	167
6.1.5 多媒体技术的发展历史	168
6.2 多媒体计算机硬件和软件系统	169
6.2.1 多媒体计算机的硬件系统	169
6.2.2 多媒体计算机的软件系统	173
6.3 多媒体信息的采集及数字化	174
6.3.1 音频信息	174
6.3.2 图像信息	176
6.3.3 视频信息	179
6.3.4 数据的压缩技术	180
6.4 Flash 动画制作	183
6.4.1 Flash 概述	183

6.4.2	Flash 的界面	184
6.4.3	Flash 的简单使用	186
6.4.4	Flash 制作举例	189
本章小结		191
习题		192
第 7 章 计算机网络基础		194
7.1	计算机网络概述	194
7.1.1	计算机网络的定义	194
7.1.2	计算机网络的发展	194
7.1.3	计算机网络的分类	195
7.1.4	计算机网络的功能	198
7.1.5	计算机网络协议	198
7.1.6	计算机网络的体系结构	199
7.2	计算机网络的组成	201
7.2.1	网络硬件	201
7.2.2	网络连接设备	202
7.2.3	网络传输介质	204
7.2.4	网络软件	205
7.3	局域网	206
7.3.1	局域网的特点	206
7.3.2	局域网的体系结构	207
7.3.3	局域网的结构类型	207
7.3.4	局域网组网实例	208
7.4	Internet 基础	211
7.4.1	Internet 的发展历史	211
7.4.2	Internet 在中国	211
7.4.3	Internet 地址	213
7.4.4	Internet 的接入	216
7.5	Internet 的应用	218
7.5.1	WWW 浏览	218
7.5.2	远程登录	220
7.5.3	文件传输	220
7.5.4	电子邮件	222
7.5.5	网上聊天	223
7.5.6	IP 电话	223
本章小结		224
习题		224
第 8 章 网页制作与发布		226
8.1	认识网站与网页	226

8.1.1 网站相关概念	226
8.1.2 网页相关概念	227
8.2 超文本标记语言 HTML	228
8.2.1 HTML 的作用	228
8.2.2 HTML 文件的基本标记	228
8.2.3 网页中的格式标记	230
8.2.4 HTML 文档中的超链接	234
8.3 网页制作工具——FrontPage 2003	235
8.3.1 FrontPage 2003 工作窗口的结构	235
8.3.2 网页/网站基本操作	236
8.3.3 网页的基本编辑	238
8.3.4 表单在网页中的使用	242
8.3.5 制作框架网页	245
8.3.6 网页中的特殊效果	246
8.4 网站的发布	247
8.4.1 利用“远程网站”视图发布网页	248
8.4.2 利用上传工具发布网页	249
本章小结	252
习题	252
第9章 程序设计基础	254
9.1 程序设计的基本概念和语言的发展	254
9.1.1 程序设计的基本概念	254
9.1.2 程序设计语言的发展	256
9.2 程序设计语言的基本成分与使用	261
9.2.1 数据及其运算	261
9.2.2 基本语句	262
9.2.3 函数与过程	263
9.2.4 程序设计语言的功能与使用	263
9.3 算法设计与基本数据结构	264
9.3.1 问题描述与算法的概念	265
9.3.2 算法的表示方法	266
9.3.3 算法设计的基本方法	268
9.3.4 基本数据结构	270
9.4 结构化程序设计	278
9.4.1 基本控制结构	278
9.4.2 结构化分析与设计方法	279
9.5 面向对象程序设计	281
9.5.1 面向对象程序设计的基本概念	281
9.5.2 面向对象程序设计的基本特征	282

9.5.3 面向对象的软件工程	283
9.5.4 可视化编程	285
9.6 程序的测试与调试技术	285
本章小结	287
习题	287
第 10 章 信息安全基础	289
10.1 信息安全概述	289
10.1.1 信息安全问题产生的原因	289
10.1.2 信息安全的描述	290
10.1.3 信息安全的研究内容	291
10.1.4 信息安全体系	292
10.1.5 信息安全评价标准	293
10.2 信息安全技术	294
10.2.1 数据加密	294
10.2.2 消息认证	301
10.2.3 数字签名	304
10.2.4 信息伪装	307
10.2.5 其他常见技术	308
10.3 信息安全管理	308
10.3.1 信息安全管理原则	309
10.3.2 信息安全管理模式	309
10.3.3 信息安全管理标准	309
10.4 网络安全	310
10.4.1 黑客及防御策略	310
10.4.2 防火墙技术	313
10.4.3 入侵检测技术	315
10.5 计算机病毒	317
10.5.1 计算机病毒的定义	317
10.5.2 计算机病毒的产生	318
10.5.3 计算机病毒的分类	318
10.5.4 计算机病毒的特征	319
10.5.5 计算机病毒的结构	320
10.5.6 计算机病毒的检测与预防	320
本章小结	321
习题	321
参考文献	324

第1章

计算机与信息社会

学习目的

- ☒ 了解计算机的发展历史与发展趋势
- ☒ 了解计算机的特点、分类和应用领域
- ☒ 了解信息技术的相关知识
- ☒ 了解信息化与信息社会
- ☒ 了解计算机与信息处理
- ☒ 掌握数据在计算机中的处理

计算机是一种能自动、高速、精确地对信息进行存储、传送与加工处理的电子工具。计算机的广泛应用，推动了社会的发展与进步，对人类社会生产、生活的各个领域产生了极其深刻的影响。计算机技术的飞速发展，使计算机不仅成为当前使用最为广泛的现代化工具，而且促进了信息革命的到来，使社会发展步入了信息时代。信息革命以计算机（Computer）、通信（Communication）和控制（Control）技术（简称“3C”技术）为主要代表，以机器智能代替人类的脑力劳动为主要特征，进而影响信息活动的一切领域，信息革命导致了人类社会从工业社会向信息社会的过渡。学习计算机的基础知识，掌握计算机的使用方法，这是信息社会对每个公民的基本要求。

本章主要介绍计算机的基础知识，包括计算机的发展与应用、计算机的特点与分类、计算机与信息技术以及数据在计算机中的处理等内容。

1.1 计算机的发展和展望

计算技术发展的历史是人类文明史的一个缩影。从古至今，由简单的石块、贝壳计数，到唐代的算盘，到欧洲的手摇计算器，以后又相继出现了计算尺、袖珍计算器等，直到今天的电子计算机，记录了人类计算工具的发展史。因此，电子计算机是人类计算技术的继承和发展，是计算工具发展到当今时代的具体形式，是现代人类社会生活中不可缺少的基本工具。

1.1.1 近代计算机发展史

1622年，英国数学家威利·奥特瑞德（William Oughtred）发明了圆盘计算尺，这是最早的模拟计算工具。1642年法国数学、物理学家帕斯卡（Blaise Pascal）发明了手动计算机器，能进行加法和减法运算。1673年，德国数学、思想家莱布尼兹（G.w.Leibniz）制造了能进行四则运算的机械计算机器。这些早期的计算机器都是一种手动机械计算装置，都没有突破手工操作的框架。直到19世纪初，才取得突破，计算机不但能快速地完成四则运算，还能够自动完成复杂的运算，从手动机械跃入自动机械的新时代。

英国数学家查尔斯·巴比奇 (Charles Babbage) 于 1822 年、1834 年先后设计出了以蒸汽机为动力的差分机和分析机模型。虽然由于受当时技术条件的限制而没有成功,但是,分析机已具有输入、存储、处理、控制和输出五个基本装置的思想,这是现代计算机硬件系统组成的基本部分。巴比奇为现代计算机的研制奠定了基础。

20 世纪电工技术的发展,使得一些科学家和工程师们意识到可以用电器元件来制造计算机。德国工程师朱斯 (K.Zuse) 于 1938 年设计了一台纯机械结构的计算机 (Z1)。其后他用电磁继电器对其进行改进,并于 1941 年研制成功一台机电式计算机 (Z3),这是一台全部采用继电器的通用程序控制的计算机。事实上,美国哈佛大学的艾肯 (H.Aiken) 于 1936 年就提出了用机电方法来实现巴比奇分析机的想法,并在 1944 年制造出 MARK I 计算机。

1.1.2 现代计算机发展史

1946 年,由美国陆军阿伯丁实验室出资,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的莫奇莱 (John W Mauchly) 教授和埃克特 (J Presper Eckert) 博士等人设计、制造、研制出世界上第一台名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数值积分计算机) 的电子计算机,宣告了人类计算机时代的到来。ENIAC 重 30 吨,占地面积约 170m^2 ,大约使用了 18 800 个电子管、7 英里长的铜丝和 5 万个焊头,如图 1-1 所示,它有 20B 的寄存器,每个字长 10 位,采用十进制进行运算,时钟频率是 100kHz,耗电 150kW,每秒能完成 5 000 次加/减运算、333 次乘法或 100 次除法。



图 1-1 世界上第一台电子计算机 ENIAC

尽管 ENIAC 还有许多缺点,如没有真正的存储器、工作时发热量大、计算方式依赖于电路的连接方式等,但是在人类计算工具发展史上,它仍然是一座不朽的里程碑。它的问世,表明电子计算机时代的到来。从此,电子计算机在解放人类智力活动的道路上突飞猛进地发展。

从 ENIAC 诞生至今,计算机所采用的基本电子元器件已经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路四个发展阶段,通常称为计算机发展进程中的四个时代。

1. 第一代——电子管计算机

第一代 (1946 年—1953 年) 是电子管计算机,它的基本电子元件是电子管,内存储器采用水银延迟线,外存储器主要采用磁鼓、纸带、卡片、磁带等。由于当时电子技术的限制,运算速度只有每秒几千次至几万次基本运算,内存容量仅几千个字。程序设计处于最低级的阶段,主要使用二进制表示的机器语言编程,后阶段采用汇编语言进行程序设计。因此,第一代计算机体积大、耗电多、速度低、造价高,且使用不便,主要局限于一些军事和科研部门的科学计算。

除 ENIAC 外,著名的一代机还有 EDVAC、EDSAC、UNIVAC 等。

EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, 电子离散变量自动计算机) 是在 ENIAC 研制过程中, 由美籍匈牙利科学家冯·诺依曼 (John Von Neumann) 提出的一种改进计算机, 如图 1-2 所示, 其主要改进有两点: 一是为了充分发挥电子元件的高速性能而采用了二进制, 而 ENIAC 使用的是十进制; 二是把指令和数据都一起存储起来, 让机器能自动地执行程序, 而 ENIAC 内部还不能存储程序。

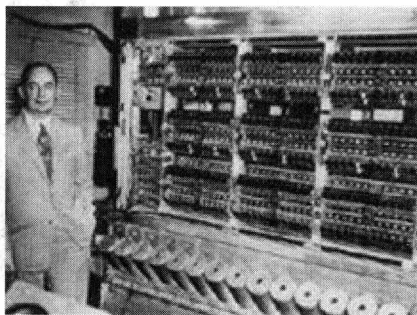


图 1-2 冯·诺依曼设计的名为 EDVAC 的计算机

2. 第二代——晶体管计算机

第二代 (1954—1964 年) 是晶体管计算机。1948 年, 美国贝尔实验室发明了晶体管, 10 多年后晶体管取代了计算机中的电子管, 诞生了晶体管计算机。晶体管计算机的基本电子元件是晶体管, 内存储器大量使用磁性材料制成的磁芯存储器, 外存储器有了磁盘、磁带等, 运算速度提高到每秒几十万次基本运算, 内存容量扩大到几十万字。同时, 计算机软件技术有了较大发展, 出现了 ALGOL60、FORTRAN、COBOL 等高级程序设计语言, 大大方便了计算机的使用。与第一代电子管计算机相比, 晶体管计算机体积小、耗电少、成本低、逻辑功能强, 且使用方便、可靠性高。因此, 它的应用从军事研究、科学计算扩大到数据处理、工业过程控制等领域, 并开始进入商业市场。

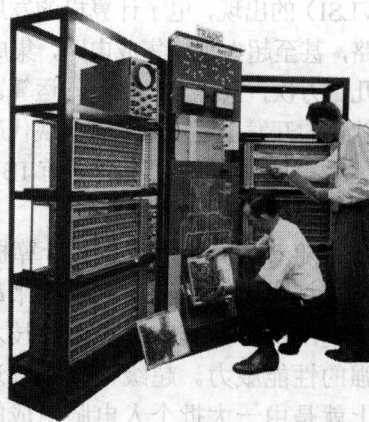


图 1-3 TRADIC 晶体管计算机

典型的二代机有 UNIVACII、贝尔的 TRADIC (见图 1-3)、IBM 的 7090、7094、7044 等。

3. 第三代——集成电路计算机

第三代 (1965—1970 年) 是集成电路计算机。随着半导体技术的发展, 1958 年夏, 美国德克萨斯公司制成了第一个半导体集成电路。集成电路是在几平方毫米的基础上, 集中了几十个乃至上百个电子元器件组成的逻辑电路。第三代集成电路计算机的基本电子元件是小规模集成电路 (Small Scale Integration, SSI) 和中规模集成电路 (Medium Scale Integration, MSI), 磁芯存储器得到进一步发展, 并开始采用性能更好的半导体存储器, 运算速度提高到每秒几十万次到几百万次基本运算。计算机软件技术进一步发展, 操作系统 (见图 1-4) 正式形成, 并出现多种高级程序设计语言, 如人机对话的 BASIC 语言等。由于采用了集成电路, 因此第三代计算机各方面的性能都有了极大提高: 体积缩小, 价格降低, 功能增强, 可靠性大大提高。它广泛应用于科学计算、数据处理、工业控制等方面, 进入众多的学科领域。

典型的三代机有 IBM 360 系列 (见图 1-5)、Honeywell 6000 系列、富士通 F230 系列等。

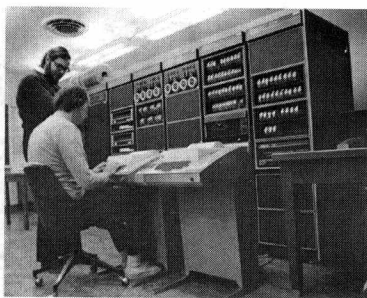


图 1-4 研究人员开发 Unix 操作系统

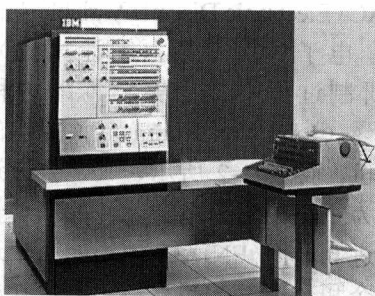


图 1-5 IBM360

4. 第四代——大规模集成电路计算机

第四代（1971 年至今）是大规模集成电路计算机。随着集成了上千甚至上万个电子元器件的大规模集成电路 (Large Scale Integration, LSI) 和超大规模集成电路 (Very Large Scale Integration, VLSI) 的出现, 电子计算机的发展进入了第四代。第四代计算机的基本电子元件是大规模集成电路, 甚至超大规模集成电路, 集成度很高的半导体存储器替代了磁芯存储器, 运算速度可达每秒几百万次, 甚至上亿次基本运算。计算机软件进一步发展, 操作系统等系统软件不断完善, 应用软件的开发已逐步成为一个现代产业, 计算机的应用已渗透到社会生活的各个领域。

第四代机的主流产品有 IBM 的 4300 系列、3080 系列、3090 系列以及最新的 IBM 9000 系列。

随着计算机的发展, 计算机的生产成本越来越低, 体积越来越小, 运算速度越来越快, 耗电越来越少, 存储容量越来越大, 可靠性越来越高, 软件配置越来越丰富, 应用范围越来越广泛。尤其是处于信息技术前沿的超级计算机, 已经在相当广泛的领域里体现出其超强的性能威力。超级计算机的速度通过联合使用大量芯片而创造的, 有些超级计算机实质上就是由一大批个人电脑组成的电脑群。当今世界上运算速度最快的超级计算机是 IBM 制造的 16 个机架的 Blue Gene/L 超级计算机 (其内部拥有数以千计的处理芯片), 它以每秒 70.72 万亿次浮点运算速度成为全球最强大的超级计算机, 如图 1-6 所示。我国目前最快的超级计算机曙光 4000A 运算能力为 11 万亿次/秒 (见图 1-7), 它使我国成为继美国、日本之后第三个跨越 10 万亿次计算机研发和应用的 国家。

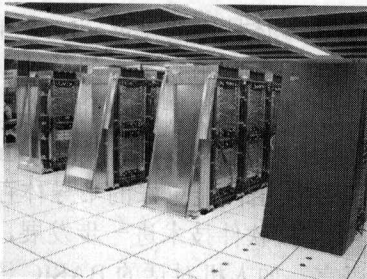


图 1-6 Blue Gene/L 超级计算机

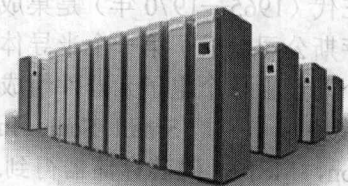


图 1-7 曙光 4000A

1.1.3 微型计算机的发展史

随着大规模集成电路的日趋成熟, 计算机的中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 有可能做在一个芯片上, 再加上存储器和接口等其他芯片即可构成一台微型计算机