

● 高等学校教材

大学计算机基础

◎ 陈晓云 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校教材

大学计算机基础

Daxue Jisuanji Jichu

主 编 陈晓云

副主编 刘 莉 白丽飞 谢群英



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书全面介绍计算机软件、计算机硬件、操作系统、数据库、计算机网络应用技术、多媒体技术、信息安全等基本知识,同时介绍操作系统 Windows XP、办公软件 WPS Office、网页制作软件 Dreamweaver、数据库管理系统 Access 等的功能和使用方法。本书内容丰富、覆盖面广、由浅入深、循序渐进,通过案例来讲解概念和功能,突出可操作性和实用性。本教材突出理论与实践的结合、文科与理科的结合、基本概念与最新技术的结合,向读者提供尽可能多的、新的计算机的相关概念与技术,引导学生将计算机应用于日常的学习、生活、工作和科研中。

本书可以作为高等学校各个专业本科生“大学计算机基础”课程的教材,也可以作为其他各级各类学校和计算机使用者的教材或参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 陈晓云主编. —北京: 高等教育出版社, 2010.7

ISBN 978-7-04-029793-5

I. ①大… II. ①陈… 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 109978 号

策划编辑	孙惠丽	责任编辑	康兆华	封面设计	于文燕	责任绘图	尹 莉
版式设计	张 岚	责任校对	杨雪莲	责任印制	张泽业		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 中国农业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 19.5
字 数 470 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010 年 7 月第 1 版
印 次 2010 年 7 月第 1 次印刷
定 价 28.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 29793-00

前 言

信息技术的飞速发展既改变了世界,也改变了人类的生活。作为信息技术重要基础的计算机技术也是日新月异,其影响已经深入人类生活的各个角落。在进入多媒体、计算机网络时代后,计算机以各种形式出现在社会生产、生活的各个领域,成为人们经济活动、社会交往和日常生活中必不可少的工具。当代大学生应当是具有丰富的现代科学知识和能力、具有创新意识的新型人才。掌握计算机知识和应用技术,是培养新型人才的一个重要环节,也是高等学校全面素质教育中极为重要的组成部分。

计算机不仅是知识,也是一种工具。学习计算机,不仅能够掌握有关的知识,而且能够培养信息素养。计算机基础教育应当面向应用的需求,强调实践训练,使学生既能掌握一定的计算机基础知识,又了解计算机及相关技术的最新发展情况;既掌握必要的理论,又学会使用相关的技术,并学会用计算机解决本领域中存在的问题。

教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会、教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会和中国高等院校计算机基础教育改革课题组等组织不断探索高等学校计算机基础教学的特点和规律,先后编写了《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》、《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》、《中国高等院校计算机基础教育课程体系》等文本。本书就是根据以上研究报告的要求编写的,针对高等学校培养学生计算机素养的需要,将基本的计算机知识和必要的应用技术介绍给读者。

本书具有以下特点。

理论与实践相结合。从计算机相关技术的基本概念讲起,根据非计算机专业学生学习、工作、生活的需要,将理论和应用技术有机地结合在一起。

内容新颖、丰富。为读者提供软件、硬件、操作系统、数据库、计算机网络、多媒体、办公软件、信息安全等方面的最新技术和应用。

计算机基础与相关专业相结合,为后续的计算机课程做好必要的知识储备。对专业软件的介绍使他们能够初步了解专业软件的类别和功能,在各自的专业学习中有意识地借鉴、引入计算机科学中的一些理念、技术和方法,能够在一个较高的层次上利用计算机、认识并处理计算机应用中可能出现的问题。

全书共分为 11 章,每章后面都附有一定数量的习题。

第 1 章介绍计算机基础知识,主要包括计算机的发展历史、特点、分类、应用和发展趋势,计算机系统的硬件和软件,微型计算机硬件系统,信息技术及计算机中信息的表示等内容。

第 2 章介绍操作系统 Windows XP,包括操作系统的基本概念、功能、分类,以及 Windows XP 的基本操作、文件管理、程序和设备的管理、系统配置与维护等内容。

第 3~5 章介绍国产办公软件 WPS Office,从使用的角度分别介绍 WPS 文字、WPS 表格、WPS 演示的主要功能和操作。重点介绍 WPS 文字的使用功能,如文章编辑与排版的有关操作

等，侧重于讲解 WPS 表格的使用方法，通过多个实例介绍工作簿和工作表的编辑管理、公式和函数的使用、数据管理和分析、图表制作等功能。

第 6 章介绍计算机网络应用技术，主要内容包括计算机网络技术基础、互联网及其基本服务、Windows 系统中的网络设置、局域网基本应用、网络社会以及基于互联网的信息检索。

第 7 章介绍多媒体技术，主要包括多媒体技术的相关概念、常用的多媒体文件格式以及常用的多媒体制作工具。

第 8 章通过一个完整的案例来介绍如何使用 Dreamweaver 制作网页以及站点的创建、管理和发布。此外，还介绍了网页设计与制作的基本知识和概念。

第 9 章介绍 Microsoft Access 2007 数据库的基本概念、数据库设计方法和过程、SQL 语言，最后介绍数据库管理系统的常用功能和使用方法。

第 10 章是信息安全基础，主要介绍信息安全的一些基本概念、常见的攻击方式、信息化带来的社会问题、主流的安全防护技术、计算机病毒防范技术以及数据备份和恢复等内容。

第 11 章主要介绍专业软件和常用的工具软件的基本功能与实际操作方法。

本书可以作为高等学校各个专业本科生“大学计算机基础”课程的教材，也可以作为其他各级各类学校和计算机使用者的教材或参考资料。

本书由陈晓云担任主编并负责统稿，由刘莉、白丽飞、谢群英担任副主编。参加本书编写的还有程建军、李龙杰、刘刚、徐玉生、张杲峰、张桂东等人。本书的编写与出版得到了兰州大学教务处、信息科学与工程学院领导的关心和大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2010 年 3 月

目 录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的发展历史	1
1.1.2 计算机硬件系统	5
1.1.3 计算机软件系统	5
1.1.4 计算机的特点和分类	7
1.1.5 计算机的应用与发展趋势	10
1.2 微型计算机硬件系统	13
1.2.1 CPU	14
1.2.2 主存	16
1.2.3 总线、接口与主板	16
1.2.4 外围设备	19
1.3 微型计算机选配和系统故障初步检测	22
1.3.1 微型计算机选配	22
1.3.2 微型计算机组装的基本步骤	24
1.3.3 微型计算机故障初步检测	25
1.4 信息技术及计算机中信息的表示	26
1.4.1 信息技术和信息化社会	27
1.4.2 计算机中信息的表示	29
1.4.3 进制转换	30
1.4.4 计算机中数值数据的编码	33
1.4.5 计算机中非数值数据的编码	35
习题	39
第2章 操作系统 Windows XP	41
2.1 操作系统概述	41
2.1.1 操作系统的功能	41
2.1.2 操作系统的分类	42
2.1.3 常用的操作系统	42
2.1.4 国产操作系统	43
2.2 Windows XP 的基本操作	43
2.2.1 Windows XP 的启动与退出	43

2.2.2 Windows XP 桌面	45
2.2.3 鼠标和键盘的基本操作	47
2.2.4 窗口及其操作	48
2.2.5 菜单和工具栏	50
2.2.6 对话框	51
2.2.7 帮助系统	53
2.3 文件管理	53
2.3.1 文件系统的基本概念	53
2.3.2 文件和文件夹的操作	55
2.3.3 文件和文件夹的搜索	59
2.3.4 资源管理器的使用	60
2.3.5 “文件夹选项”对话框	61
2.4 程序和设备的管理	61
2.4.1 应用程序的安装和删除	61
2.4.2 创建应用程序的快捷方式	62
2.4.3 程序的启动和运行	63
2.4.4 任务管理	63
2.4.5 设备的安装	64
2.5 系统配置与维护	65
2.5.1 设置日期和时间	65
2.5.2 设置显示属性	65
2.5.3 磁盘的管理	66
2.5.4 用户管理	67
2.6 Windows XP 常用附件	68
2.6.1 计算器	68
2.6.2 写字板	69
2.6.3 记事本	69
2.6.4 命令提示符	70
2.6.5 通讯簿	70
习题	71
第3章 文字处理软件——WPS	
文字	73

3.1 “WPS 文字”简介	73	3.7.5 修订及批注	92
3.1.1 “WPS 文字”的特点	73	3.8 文档的打印	92
3.1.2 “WPS 文字”窗口	73	3.8.1 页面设置	92
3.1.3 “WPS 文字”工具栏	74	3.8.2 文件加密	93
3.1.4 “WPS 文字”的文档视图	75	3.8.3 打印预览	93
3.2 文档的基本操作	75	3.8.4 打印	93
3.2.1 创建文档	75	3.8.5 输出 PDF 格式文件	94
3.2.2 打开和关闭文档	76	习题	94
3.2.3 保存文档	76	第 4 章 表格处理软件——WPS	
3.3 文本的编辑	77	表格	96
3.3.1 插入点的移动	77	4.1 “WPS 表格”简介	96
3.3.2 文本的选择	78	4.1.1 “WPS 表格”窗口	96
3.3.3 复制、剪切、粘贴	79	4.1.2 “WPS 表格”基本概念	97
3.3.4 文本的删除、移动	79	4.2 创建工作簿	98
3.3.5 文本的查找和替换	80	4.2.1 创建与保存工作簿	98
3.4 文档的排版	80	4.2.2 打开与关闭工作簿	99
3.4.1 字体的格式	80	4.2.3 编辑区选取	99
3.4.2 段落的格式	81	4.2.4 数据输入	99
3.4.3 边框和底纹	82	4.3 管理工作表	102
3.4.4 项目符号和编号	82	4.3.1 工作表的选择	102
3.4.5 分栏	83	4.3.2 工作表的插入、删除与 重命名	103
3.4.6 样式	83	4.3.3 工作表的复制与移动	103
3.5 使用表格	84	4.4 设置工作表格式	104
3.5.1 插入表格	84	4.4.1 设置列宽和行高	104
3.5.2 表格的选取	85	4.4.2 设置边框和图案	104
3.5.3 表格的合并和拆分	86	4.4.3 设置数据对齐方式	104
3.5.4 单元格中文字的对齐	86	4.4.4 设置数据的字体、颜色、 字号	104
3.5.5 插入行、列和单元格	86	4.5 编辑工作表	105
3.5.6 设置表格格式	86	4.5.1 插入单元格、行或列	105
3.5.7 表格的复制和删除	87	4.5.2 删除单元格、行或列	105
3.6 在文档中插入对象	87	4.5.3 合并及拆分单元格	106
3.6.1 插入图片	87	4.5.4 编辑单元格数据	106
3.6.2 插入公式	88	4.5.5 公式和函数的使用	111
3.7 文档的高级排版	89	4.6 数据管理和分析	116
3.7.1 自定义模板	89	4.6.1 数据自动填充	116
3.7.2 页眉和页脚	89	4.6.2 数据排序	117
3.7.3 引用	90		
3.7.4 使用分隔符	91		

4.6.3 数据筛选	120	6.1.2 计算机网络的应用	144
4.6.4 数据分类汇总	123	6.1.3 计算机网络的分类	145
4.7 数据的图表化	124	6.1.4 常见联网设备	146
4.7.1 创建图表	124	6.1.5 常用传输介质	147
4.7.2 图表编辑	125	6.1.6 典型的局域网配置	148
4.8 “WPS 表格”的其他操作	126	6.1.7 手机移动网络	148
4.8.1 工作表的拆分与冻结	126	6.2 互联网及其基本服务	150
4.8.2 工作表和工作簿的保护	128	6.2.1 互联网及发展	150
4.8.3 导入数据	128	6.2.2 我国四大主干网	151
4.8.4 页面设置和打印	130	6.2.3 TCP/IP 协议与 IP 地址	152
习题	130	6.2.4 计算机主机域名	154
第 5 章 WPS 演示	133	6.2.5 互联网接入方式	155
5.1 “WPS 演示”简介	133	6.2.6 互联网的典型服务	157
5.1.1 “WPS 演示”的启动 与退出	133	6.2.7 浏览器简介	158
5.1.2 “WPS 演示”的视图	133	6.3 Windows 系统中的网络设置	159
5.2 演示文稿的基本操作	134	6.3.1 网络适配器驱动程序的安装	159
5.2.1 幻灯片的插入与删除	134	6.3.2 静态地址配置	160
5.2.2 在幻灯片中添加演示内容	135	6.3.3 动态地址配置	161
5.3 演示文稿的版面设置	136	6.4 局域网基本应用	161
5.3.1 应用设计模板	136	6.4.1 资源共享	161
5.3.2 设置幻灯片母版	136	6.4.2 远程桌面连接	162
5.3.3 设置配色方案	136	6.5 网络社会	163
5.3.4 设置背景	137	6.5.1 社会性网络服务	163
5.4 幻灯片放映	137	6.5.2 博客	163
5.4.1 设置动画效果	137	6.5.3 微博客	163
5.4.2 设置切换效果	138	6.5.4 社区网络	164
5.4.3 设置放映方式	138	6.6 基于互联网的信息检索	164
5.4.4 设置放映时间	138	6.6.1 信息检索	164
5.4.5 幻灯片的放映	138	6.6.2 信息检索系统	164
5.5 “WPS 演示”的打印 与打包	139	6.6.3 常见的文献检索资源	165
5.5.1 打印演示文稿	139	6.6.4 搜索引擎	166
5.5.2 打包演示文稿	140	6.6.5 主题搜索引擎	167
习题	140	6.6.6 信息检索技巧	168
第 6 章 计算机网络应用技术	142	习题	169
6.1 计算机网络技术基础	142	第 7 章 多媒体技术	170
6.1.1 计算机网络及发展	142	7.1 多媒体概述	170
		7.1.1 多媒体的基本概念	170
		7.1.2 常用的多媒体文件格式	172

7.2 Windows XP 中的多媒体	
工具	174
7.2.1 录音机	174
7.2.2 画图	175
7.2.3 Windows 图片和传真查看器	176
7.2.4 Windows Media Player	176
7.2.5 Windows Movie Maker	177
7.3 Photoshop 介绍	177
7.3.1 Photoshop 概述	177
7.3.2 Photoshop 实例	180
7.4 Flash 介绍	183
7.4.1 Flash 概述	183
7.4.2 Flash 实例	184
7.5 多媒体实用工具介绍	186
7.5.1 手机铃声制作工具	186
7.5.2 电子相册制作工具	187
7.5.3 视频剪辑工具	189
7.5.4 电子杂志制作工具	189
习题	190
第 8 章 网页制作基础	192
8.1 概述	192
8.1.1 网页的基本概念	192
8.1.2 常用网页制作工具	193
8.1.3 Dreamweaver 介绍	193
8.1.4 案例介绍	195
8.2 创建和管理站点	197
8.2.1 创建本地站点	197
8.2.2 向站点中添加内容	198
8.2.3 管理本地站点	198
8.3 使用表格布局网页	199
8.3.1 插入表格	199
8.3.2 选择表格元素	200
8.3.3 设置表格属性	201
8.3.4 添加及删除行和列	201
8.3.5 拆分和合并单元格	202
8.4 编辑网页	203
8.4.1 新建网页	203
8.4.2 设置网页属性	203
8.4.3 添加文本	204
8.4.4 添加超链接	207
8.4.5 添加图像	208
8.4.6 添加音频和视频	209
8.4.7 添加 Flash 动画	210
8.5 发布站点	210
8.5.1 测试站点	211
8.5.2 设置远程信息	211
8.5.3 上传站点	211
8.5.4 浏览网页	212
8.6 动态网页技术介绍	213
8.6.1 表单	213
8.6.2 脚本语言	214
8.6.3 服务器端处理程序	214
习题	215
第 9 章 Microsoft Access 2007 数据库	217
9.1 数据库技术的发展	217
9.2 数据库基础	218
9.2.1 数据库的基本概念	218
9.2.2 数据模型	218
9.2.3 关系模型	220
9.2.4 关系数据库	222
9.3 数据库设计	222
9.3.1 数据库设计原则	222
9.3.2 数据库设计步骤	223
9.4 SQL 语言	224
9.4.1 数据定义	224
9.4.2 数据查询	225
9.4.3 数据更新	227
9.4.4 视图	227
9.5 Access 2007 初步应用	228
9.5.1 Access 2007 主界面	228
9.5.2 Access 2007 数据库对象	229
9.5.3 Access 2007 视图	230
9.5.4 示例数据库	230
9.6 Access 数据库	230

9.6.1 创建数据库	230	10.3.2 常见的系统防御与对抗技术 ...	263
9.6.2 备份数据库	231	10.4 计算机病毒及其防范技术 ...	266
9.7 Access 数据表	232	10.4.1 计算机病毒的定义	266
9.7.1 数据表的创建	232	10.4.2 计算机病毒的症状	266
9.7.2 数据表的使用	234	10.4.3 计算机病毒的传播途径	266
9.8 Access 查询	238	10.4.4 典型的计算机病毒	267
9.8.1 选择查询	238	10.4.5 计算机病毒的防范	268
9.8.2 交叉表查询	239	10.5 主机系统安全配置	269
9.8.3 SQL 视图	241	10.5.1 受限账户与 Windows XP	
9.9 Access 窗体与报表	242	访问权限设置	269
9.9.1 窗体	242	10.5.2 Windows XP 操作系统	
9.9.2 报表	247	的安全设置	271
9.10 宏与 VBA 编程	248	10.5.3 安全工具的使用	277
9.10.1 宏的基本概念	248	习题	287
9.10.2 创建和运行宏	249	第 11 章 计算机工具软件	288
9.10.3 模块与 VBA 编程	250	11.1 专业软件	288
9.11 Access 2007 数据挖掘	251	11.1.1 概述	288
习题	253	11.1.2 常用的专业软件	288
第 10 章 信息安全基础	255	11.2 常用的工具软件	291
10.1 信息安全概述	255	11.2.1 WinRAR	291
10.1.1 信息安全的基本概念	255	11.2.2 Windows 优化大师	293
10.1.2 信息安全威胁	255	11.2.3 EasyRecovery	295
10.1.3 攻击方式	255	11.2.4 迅雷	295
10.2 信息化与法律法规	260	11.2.5 ACDSee	296
10.2.1 信息化带来的社会问题	260	11.2.6 暴风影音	297
10.2.2 信息化社会道德准则	262	11.2.7 风行	298
10.2.3 信息安全法律法规	262	习题	299
10.3 系统防御与对抗技术	263	参考文献	300
10.3.1 概述	263		

第1章 计算机基础知识

计算机 (computer) 是一种能够按照事先存储的程序, 自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子设备, 是人类在 20 世纪最突出、最伟大的一项发明创造。随着社会的进步和技术的发展, 计算机的应用范围越来越广, 对人类生活的影响越来越深刻、越来越强烈。

本章介绍计算机的发展历史, 计算机的特点、应用, 计算机的发展趋势, 计算机系统的硬件和软件, 微型计算机硬件系统及其配置, 计算机中信息的表示、数制及不同数制间的转换。

1.1 计算机概述

在发明之初, 计算机被用作一种辅助的计算工具。人类对计算工具的探索与研究可以追溯到几千年以前, 但是直到电子计算机的发明, 其功能才有了质的飞跃。

1.1.1 计算机的发展历史

在人类社会的发展历程中, 为了实现记事、计数、计算, 我们的祖先曾经使用过“结绳记事”、“契刻记事”等方法, 后来又发明了很多能够加速计算的工具有例如我国古代发明的“算筹”、“算盘”就是这样的工具。这些计算工具的计算方式都比较原始, 计算过程中的每一步都必须有人的参与, 结果的正确与否取决于使用者的判断与决定, 计算速度的快慢完全取决于使用者对工具的熟练程度。

为了提高计算速度, 从 17 世纪开始, 人们把机械动力应用到计算工具上, 相继产生了一些机械工具, 如法国科学家帕斯卡 (Pascal) 设计的用齿轮运作的“加法器” (图 1-1)、德国科学家莱布尼兹 (G. W. Leibniz) 设计的“乘法器” (图 1-2), 这些计算工具只能完成简单的算术四则运算。首次引入并应用程序控制思想的计算工具是英国数学家巴贝奇 (C. Babbage) 设计制造的“差分机” (图 1-3), 它并不像加法器和乘法器那样每次只完成一种算术运算, 而是能够按照使用者的安排自动完成整个运算过程, 其中蕴涵了程序设计、程序控制的思想。后来巴贝奇又设计了一台功能更强的“分析机”, 其结构与现代计算机的体系结构十分相似, 但是直到巴贝奇去世, “分析机” 仍然未能制造出来。此后陆续出现了一些自动计算方面的有益尝试。总体而言, 这些计算工具并未使用电子元器件, 主要通过手摇的方式提供动力, 通过机械原理实现其计算功能, 因而它们统称为机械计算机。

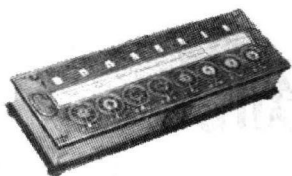


图 1-1 帕斯卡的“加法器”

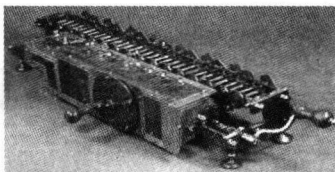


图 1-2 莱布尼兹的“乘法器”

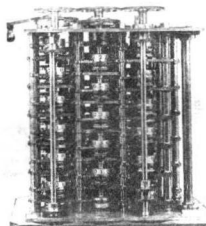


图 1-3 巴贝奇的“差分机”

进入 20 世纪以后,科学技术飞速发展,需要解决大量的科学计算、数据处理问题,所以对高性能的计算工具提出了十分迫切的需求。1919 年,电子管触发器的发明促进了电子线路理论和应用的蓬勃发展,为电子计算机的诞生做好了物质方面的准备。1936 年,25 岁的英国数学家、逻辑学家、密码学家图灵(A. Turing, 图 1-4)发表论文《论数字计算在决断难题中的应用》,构造出模型“图灵机”,从理论上证明了制造通用计算机的可行性,为电子计算机的研制奠定了理论基础。



图 1-4 图灵

电子计算机在这样的背景条件下诞生了。1939 年,美国衣阿华大学教授约翰·阿塔纳索夫(John Atanasoff)和助手贝里(C. Berry)采用电子技术制造了一台被称为 ABC (Atanasoff Berry Computer) 的电子计算机,其可重复使用的内存、逻辑电路、基于二进制运算等设计思想一直为其后的计算机所采用。

电子计算机发展史上的一个里程碑是 1946 年美国的电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrators And Calculation, 电子数字积分器和计算器) 的建成。第二次世界大战期间,为了给军方提供火力表,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院电机系和阿伯丁弹道研究实验室联合成立了一个研究小组,于 1946 年 2 月 15 日成功研制出一台计算机,这就是 ENIAC,如图 1-5 所示。与手工计算方式相比,ENIAC 大大提高了计算速度,使之前需要 100 多名工程师花费一年才能解决的复杂弹道计算问题缩短为在两个小时内完成,极大地提高了工作效率。

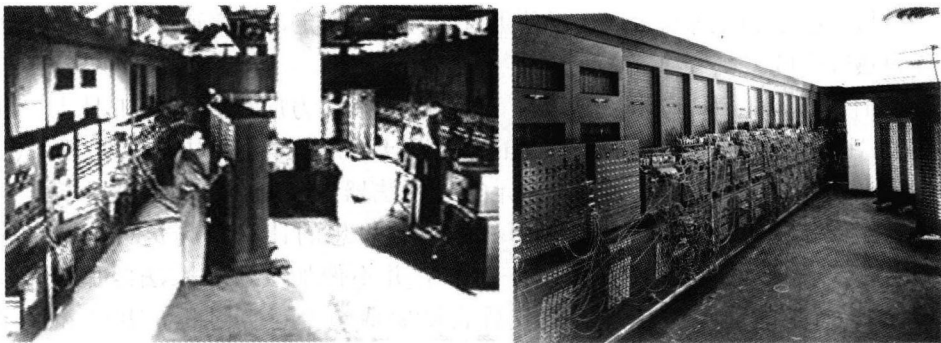


图 1-5 ENIAC

ENIAC 开创了现代电子计算机研制与应用之先河,在计算机发展史上的意义和重要性是毋庸置疑的。但是它体积过于庞大,非常耗电,存储容量太小,最多只能存放 20 个字长为 10 位的十进制数,通过连接硬件线路的方式编制解题程序,而硬件线路的连接十分烦琐,运行时间

只有几分钟的程序,准备工作往往需要几个小时甚至几天时间,计算的高速和程序编制的低效之间存在很大矛盾,因此必须对它加以改进。

当 ENIAC 正处于研制之中时,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(John von Neumann)被 ENIAC 的研制计划所吸引,成为研制小组的一名成员,并对许多关键性问题的解决做出了重要贡献,从而保证了 ENIAC 的顺利问世。ENIAC 尚未投入运行时,冯·诺依曼以其数学家特有的敏锐眼光洞察到 ENIAC 存在致命的缺陷,但是因其研制工作已经接近尾声,所以这些缺陷没有得到彻底修正。

1945 年 6 月,冯·诺依曼(图 1-6)设计了一台新计算机,命名为 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer,离散变量自动电子计算机),该计算机由 5 个主要部分组成:运算器、逻辑控制装置、存储器、输入部分和输出部分。EDVAC 的运算基于二进制数,同时 EDVAC 方案提出了“存储程序”的思想,将指令和数据都用编码的方式输入存储器中,执行完一条指令后自动推进到下一条指令继续执行,不仅解决了速度匹配问题,而且大大简化了计算机体系结构。该设计方案确立了现代计算机的体系结构,“存储程序”并自动执行的思想被誉为计算机发展史上的另一个里程碑,至今仍然是现代计算机体系结构的精髓。采用这种体系结构的计算机被称为冯·诺依曼计算机。



图 1-6 冯·诺依曼

自从第一台电子计算机问世以来,按其使用的电子元器件进行划分,计算机经历了以下 4 个发展阶段,也称为四代计算机。

(1) 第一代计算机(1946 年—1958 年)

第一代计算机的基本电子元器件是电子管,主存储器采用汞延迟线,外存储器使用的是穿孔卡片、穿孔纸带等;直接通过机器指令进行编程,20 世纪 50 年代出现了汇编语言。机器的使用非常困难,需要专门人员操作。计算机存储容量小,体积大,功耗高,电子管器件发热量大,稳定性差,故障率较高。ENIAC、EDVAC 等是当时计算机的典型代表,主要用于科学计算和军事领域。

(2) 第二代计算机(1959 年—1964 年)

第二代计算机的基本电子元器件是晶体管,主存储器使用磁芯存储器,外存储器使用的是穿孔纸带、磁鼓、磁带和磁盘等,存储容量得到提高,外围设备的种类有所增加。软件得到了较快的发展,汇编语言仍然被使用,后来相继出现了 COBOL、BASIC、FORTRAN、ALGOL 等高级程序设计语言,编写程序的难度有所降低。出现了用来管理计算机的监控程序,即现代操作系统的雏形。

晶体管的体积小、成本低、重量轻、发热量小,可靠性、稳定性比电子管高,因此第二代计算机的运算速度大大加快,功能大大增强。IBM 7000 系列机是第二代计算机的代表,尽管科学计算仍然是其主要应用领域,计算机在事务处理、事务管理等领域也开始得到应用。

(3) 第三代计算机(1965 年—1971 年)

第三代计算机主要采用中、小规模集成电路^①作为其元器件,主存储器仍然以磁芯存储器为主,容量进一步增大,外存储器主要使用磁盘和磁带。操作系统在规模和功能上都发展甚快,

^① 集成电路是用特殊的生产工艺将许多晶体管制作在一块半导体芯片上,最初是在几平方毫米大小的芯片上制作几十个到几百个晶体管电路,与后来出现的工艺相比,晶体管的集成密度较低,称为中小规模集成电路。

通过分时操作系统,多个用户可以同时使用同一台计算机,共享其软、硬件资源;提出了结构化、模块化程序设计思想,出现了以 Pascal 为代表的结构化程序设计语言。计算机的体积、重量、功耗进一步缩小,运算速度和可靠性进一步提高,并向标准化、多样化、通用化和机型系列化等方向发展。IBM 360 系列机是最早采用集成电路制成的影响最大的通用计算机。计算机仍然在科学计算领域得以应用,在工业自动化控制、事务管理等方面也开始发挥其强大的功能。

(4) 第四代计算机(1972 年至今)

以大规模和超大规模集成电路为主要元器件的计算机 Cray- I 的问世,将计算机的发展带入第四代。半导体存储器取代了磁芯存储器,磁盘存取速度和容量得到大幅度提升,引入了光盘,外围设备的种类、质量和性能都向高性能的方向发展。各种操作系统竞相问世,功能进一步增强,人机交互界面不断得到改善,用户使用计算机不再困难。20 世纪 70 年代末期,为克服“软件危机”,提出了“软件工程”的概念,借鉴工程学的原理和方法对软件系统的开发过程进行管理,使软件开发过程更加科学、合理。20 世纪 90 年代以来,以 C++、Java 等为代表,面向对象程序设计语言得到广泛应用。IBM 4300 系列、3080 系列、3090 系列和 9000 系列是这一时期计算机的代表性产品。

超大规模集成电路的发明,使计算机不断向小型化、微型化、低功耗、智能化、系统化的方向更新换代。IBM 公司于 1981 年推出世界上第一台个人计算机,又称 PC(Personal Computer)机。从此,微型计算机得到迅速发展,其数量和功能几乎每年提高一个数量级,而成本却急剧下降。进入 21 世纪,计算机更是向笔记本化、微型化和专业化的方向发展。

在第四代计算机出现数年后,随着科学技术的飞速发展,人们关注的目标不仅是计算机越来越快的运行速度、越来越大的存储容量、越来越小的体积,更希望在性能上有质的突破,这方面主要的发展方向是智能计算机。1950 年 10 月,图灵在《计算机能思考吗?》一文中就提出了“机器思维”的概念,开辟了“人工智能”这一研究领域,开始了对计算机智能的研究。20 世纪 90 年代以来,日本和美国都加大了智能计算机的研究力度,试图制造出与人脑相似的计算机,可以进行思维、学习、记忆、网络通信等工作。目前,这方面的研究取得了一些成果,例如 1997 年 IBM 公司的华裔科学家许峰雄博士和同事研制的“深蓝”计算机(图 1-7)就称得上是智能计算机的典型代表。但是机器智能的研究任重而道远,仍然是很多国家研究人员的重要研究课题。

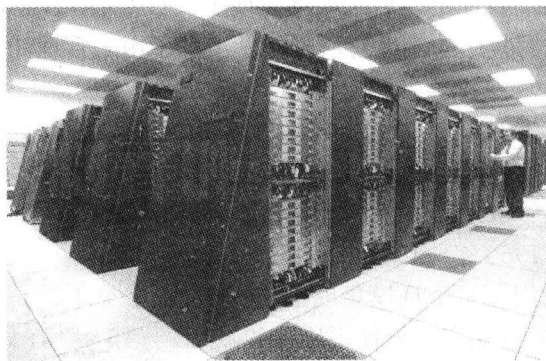


图 1-7 IBM 公司的“深蓝”计算机

1.1.2 计算机硬件系统

计算机系统由硬件和软件这两个部分组成，它们相辅相成，缺一不可。硬件是计算机的物质基础，是软件运行的前提。软件是计算机的灵魂，没有任何软件支持的计算机被称为“裸机”，裸机本身几乎没有任何功能，只有配备一定的软件，才能发挥计算机的功用。

硬件是构成计算机的各种物理设备。冯·诺依曼体系结构计算机的硬件系统由五大部分组成：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备，如图 1-8 所示。

1. 运算器

运算器（Arithmetic Logic Unit, ALU，又称算术逻辑部件）是负责对数据进行算术运算和逻辑运算的部件。

2. 控制器

控制器（Control Unit, CU）是计算机的神经中枢，是硬件系统的指挥和控制中心。计算机系统运行时，由控制器发出各种控制信号，指挥各个部件协同工作。

3. 存储器

存储器（memory）用来保存程序指令和数据，是计算机的“记忆装置”。存储器分为主存储器和外存储器这两个部分，主存储器简称主存或内存，外存储器简称外存。CPU 只能直接访问主存中的数据，指令和数据必须先读入主存才能被 CPU 处理。

存储器容量的基本单位是字节，用 B（byte）来表示。一个字节（1 B）包含 8 个二进制位（bit，简称为 b，比特），它是存取数据的基本单位。常用的单位还有 KB、MB、GB、TB、PB、EB 等，换算关系为：1 KB = 1 024 B = 2^{10} B，1 MB = 1 024 KB = 2^{20} B，1 GB = 1 024 MB = 2^{30} B……以此类推。

4. 输入设备

输入设备把各种形式的外部信息转换为计算机所能识别的二进制格式并输入计算机中进行处理，键盘、鼠标、触摸屏等是常用的输入设备。

5. 输出设备

输出设备将计算机所处理的二进制格式的数据转换为外界能够识别的文字、数字、图像、声音等，显示器、打印机、绘图仪等都是典型的输出设备。

通常将运算器和控制器集成在一起，构成中央处理单元，简称 CPU（Central Processing Unit），它是计算机硬件的核心部件。CPU 与存储器合称为主机；输入输出设备称为外围设备，简称外设。

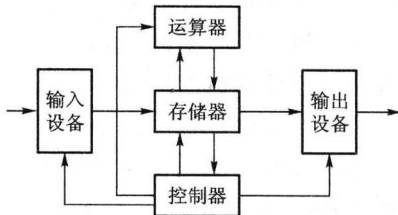


图 1-8 计算机硬件系统组成

1.1.3 计算机软件系统

计算机软件是指为了方便用户使用计算机、提高使用效率而开发的程序和程序所处理的数据以及相关文档。同一种类型的计算机的应用能力主要体现在其所安装的软件上，计算机软件可以分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是指计算机系统中最接近硬件的一层通用软件，一般与具体应用领域无关，通常

直接管理计算机的硬件、软件资源。系统软件包括操作系统、语言处理程序、实用工具程序和数据库管理系统等。

(1) 操作系统

操作系统是直接运行在计算机硬件上的最基本的软件，它负责管理和控制计算机的硬件资源，控制计算机软件的运行，接受用户发出的命令，实现用户对计算机的操作。操作系统在用户与计算机之间起着接口的作用，以方便用户使用计算机，合理利用软件、硬件资源，充分、高效地发挥计算机的作用。

(2) 语言处理程序

最初运行于计算机中的程序使用 CPU 能够直接识别和执行的机器语言编写。机器语言的指令用二进制数 0、1 所构成的序列表示，程序员的负担很重，极易出错，编程效率极低，程序的可移植性特别差。为了克服这些缺点，引入了与机器指令实际含义相同或相近的助记符来代表机器指令，形成汇编语言。但是，助记符通常与机器指令一一对应，因此用汇编语言编程仍然比较困难。机器语言和汇编语言与计算机的硬件体系结构紧密相关，它们都属于低级语言。

为便于编程，通过在人类自然语言的基础上附加一些明确的规则，产生了一些自然直观、通用易学的高级程序设计语言。使用高级程序设计语言编写程序相对容易，编程效率有所提高。目前存在上百种高级程序设计语言，如 ALGOL、Ada、FORTRAN、COBOL、BASIC、C、Pascal、C++、LISP、Java、C#等都属于高级程序设计语言的范畴。使用高级程序设计语言编写的程序称为源程序，源程序不能被 CPU 直接执行，必须使用“翻译程序”将其语句翻译成等价的机器指令后才能运行。根据翻译方式的不同，存在解释执行和编译执行这两种方式。

解释执行方式所对应的翻译程序称为解释器。程序运行时，解释器扫描源程序文件中的每一条语句，将其翻译成若干条机器指令，执行这些机器指令，接着读入下一条语句，再将其翻译成若干条机器指令，再执行……，直至源程序的所有语句全部被执行，程序运行结束。早期的 BASIC 语言采用的就是解释执行的方式，其缺点是程序执行速度较慢，源程序无法脱离解释器独立运行。

编译执行方式所对应的翻译程序称为编译器。编译器把源程序的所有语句一次性地全部翻译成机器指令，并存入目标文件，连接程序把目标文件与库文件相连接形成可执行文件。可执行文件可以脱离编译器独立运行，运行速度比较快。C、C++、Pascal 等语言编写的程序一般以编译方式执行。

(3) 实用工具程序

实用工具程序又称服务程序，为用户开发程序和使用、维护计算机提供方便，如微型计算机上经常使用的系统故障诊断程序、系统配置程序、调试程序、编辑程序等均属此类。

(4) 数据库管理系统

数据库是长期存储在计算机中的、有组织的、可以共享的数据集合，一般以文件的形式存放于外存中。数据库管理系统的任务就是对数据库进行管理和组织。

2. 应用软件

应用软件是为解决各类实际问题而设计开发的程序系统，与具体的应用领域存在密切关系，按其服务对象可以分为通用软件和专用软件两大类。

(1) 通用软件

这类软件通常用于解决某一类问题,解决这类问题是计算机用户的共同需求。例如,文字处理、表格处理、电子邮件收发、网页浏览等, WPS Office 办公软件、Microsoft Office 办公软件、Internet Explorer 浏览器软件、FireFox 浏览器软件就是针对上述需求而设计开发的。

(2) 专用软件

专用软件是指为了完成某一项工作而专门编写的软件,只能用于特殊领域。例如, MATLAB 就是数学领域的专用软件,一般应用于算法开发、数据可视化、数据分析以及数值计算等方面,本书第 11 章还将介绍其他领域的一些专用软件。

1.1.4 计算机的特点和分类

1. 计算机的特点

目前的计算机已经不再是一种单纯的计算工具,可以看作一种人类智力活动的辅助工具,是人类大脑功能的延伸和扩展。正是因为这一点,决定了计算机与以往的其他计算工具有着本质上的不同。计算机主要有以下几个特点。

(1) 高速度

提高数学计算的速度是激励人类发明计算机的主要因素,通常用每秒钟能够执行的指令数目或者浮点运算数目来衡量计算机的运算速度,常用的计量单位有 MIPS (Million Instructions Per Second, 百万条指令每秒)、MFLOPS (Mega Floating-point Operations Per Second, 百万次浮点运算每秒)、TFLOPS (Tera Floating-point Operations Per Second, 万亿次浮点运算每秒) 和 PFLOPS (Peta Floating-point Operations Per Second, 千万亿次浮点运算每秒)。

国防科技大学于 1997 年研制成功的银河 III 型计算机 (图 1-9) 的速度达到百亿次运算每秒,中国科学院计算技术研究所于 2003 年研制出曙光 4000 型计算机 (图 1-10), 2008 年 6 月又研制出曙光 5000A 型高性能计算机 (图 1-11), 其峰值速度分别为 10 万亿次运算每秒、233 万亿次运算每秒。2009 年 10 月,国防科技大学研制出峰值性能为 1 206 万亿次运算每秒的“天河一号”超级计算机 (图 1-12), 开创了我国计算机运行速度的历史新高, 使我国成为继美国之后世界上第 2 个能够研制千万亿次超级计算机的国家。

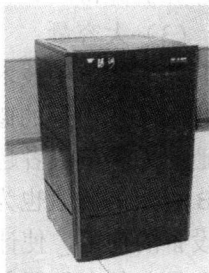


图 1-9 银河 III 型计算机

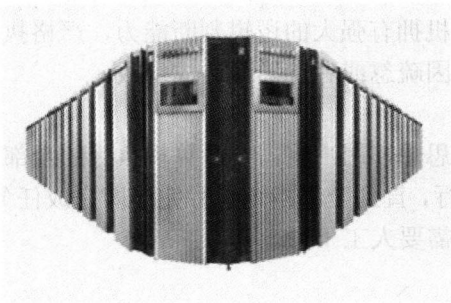


图 1-10 曙光 4000 型计算机

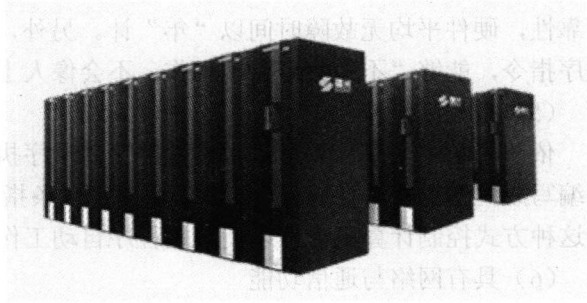


图 1-11 曙光 5000A 型高性能计算机