

21世纪高等学校计算机基础课程系列教材

21 SHIJI GAODENG XUOXIAO
JISUANJI JICHUKECHENG
XILIE JIAOCAI

大学计算机基础

徐惠民 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21 世纪高等学校计算机基础课程系列教材

大学计算机基础

徐惠民 主编

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础/徐惠民主编. —北京: 人民邮电出版社, 2006.5

21 世纪高等学校计算机基础课程系列教材

ISBN 7-115-14673-X

I. 大... II. 徐... 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 (2006) 第 028428 号

内 容 提 要

本教材是根据教育部非计算机专业教学指导委员会关于“非计算机专业计算机基础课教学基本要求”, 结合大学理工科教学的特点编写的大学计算机基础新教材。

本书重点介绍计算机领域最基本的软、硬件知识, 介绍计算机领域各主要分支的发展及现状, 介绍相关的基本概念; 并着力加强学生计算机应用能力的培养, 为以后的进一步学习奠定良好的基础。

本书是基于 Windows XP 操作系统编写的, 全书分为 8 章。内容包括: 计算机基础知识、计算机信息表示与存储、微型计算机系统、操作系统基础、软件技术基础、多媒体技术基础、计算机网络与 Internet 技术和信息安全基础。

本书从大学计算机教学的全局出发, 以培养学生素质和能力为目的, 概念清楚、技术实用、叙述清晰。各章后都附有较多的习题。同时, 为提高读者的实际操作能力和应试能力, 本书还配有学习指导书。

本书适合作为大学本科、专科的计算机基础课程教材, 也适合作为学习计算机技术的培训教材或自学参考书。

21 世纪高等学校计算机基础课程系列教材

大学计算机基础

◆ 主 编 徐惠民

策划编辑 滑 玉

执行编辑 蒋 亮

◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京铭成印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 18.25

字数: 437 千字

2006 年 5 月第 1 版

印数: 1—5 000 册

2006 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14673-X/TP · 5348

定价: 26.00 元

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

编者的话

大学计算机基础教学经过了十几年的实践,现在又到了进一步深化改革的阶段。一方面教学内容要适应计算机软硬件的发展,另一方面还要考虑和中学信息技术教学的衔接,更要考虑新世纪大学生培养的需要。

本教材是根据教育部非计算机专业教学指导委员会关于“非计算机专业计算机基础课教学基本的要求”,结合大学理工科非计算机专业的教学特点编写的大学计算机基础新教材。

我们认为,对于这些专业的学生,计算机基础教学的目的应该包括以下几点。

- (1) 具有计算机意识,能够熟练地将计算机作为工具运用于学习和今后的工作中。
 - (2) 能够在相关领域中较好地进行计算机软硬件的开发。
 - (3) 学会并掌握自主学习计算机技术的方法,以便将来继续不断地学习计算机新技术。
- 这些目的要通过若干门课程配套实现,《大学计算机基础》只是其中的一门。

本书的特点如下。

(1) 在中学信息技术学习的基础上,较为深入地介绍后续课程中所需要的软硬件知识。例如,增加了计算机中浮点数的表示。如果没有这样的知识,学生将很难理解程序中为什么两个实数不可以作相等的比较。

(2) 详细介绍计算机领域各分支的发展历史及现状,培养学生的唯物史观和科学发展观。无论是计算机硬件、操作系统、数据库管理系统,从书中都可以看到它们的发展过程和最新发展情况,从而建立起对于计算机科学的全貌了解,也便于以后的课程选择。

(3) 重点介绍基本概念,基本上不涉及具体的开发方法。例如,我们会努力说明什么是数据结构,说明算法的重要性,但是不涉及具体数据结构的内涵和具体算法过程。

(4) 注意引导学生理论联系实际,加强学生计算机应用能力的培养。操作系统的知识增多了,有助于操作系统应用能力的提高;计算机信息安全的知识增多了,有助于计算机防护能力的提高。

本书是基于 Windows XP 操作系统编写的,并假定读者对于 Windows XP 操作系统和 Office 应用有了基本的了解。如果感到这些方面还有欠缺,可以参考与本教材配套的《习题与实验指导》来弥补。

本书分为 8 章。第 1 章为计算机基础知识,介绍了计算机的发展和应用。第 2 章为计算机信息表示与存储,介绍计算机中整数、实数的表示,介绍 ASCII、汉字编码和 Unicode。第 3 章为微型计算机系统,主要是介绍微型计算机的硬件系统,特点是内容比较具体,也比较新。第 4 章是操作系统基础,比较详细地介绍了操作系统的基本概念,并结合 Windows XP 操作系统介绍相关的应用。第 5 章是软件技术基础,介绍了和软件开发有关的各种基本知识,内容涉及软件开发技术、数据结构、软件工程、数据库系统和常用工具,目的是对软件技术

作一个全面的介绍,使学生比较深入地了解每一个软件技术的分支要解决的问题。第6章是多媒体技术基础,介绍多媒体和多媒体技术的基本概念,重点介绍了各种多媒体接口卡、数据压缩技术、流媒体技术、各种音视频文件格式和应用等。第7章为计算机网络与 Internet 技术,介绍了计算机网络和因特网的基本概念,同时介绍了因特网的典型应用和 HTML 语言基础。第8章是计算机安全基础,内容包括信息安全和病毒防治,比较详细地介绍了各种病毒的特征、各种网络安全技术和实用的计算机安全技术,还介绍了一些加密算法,可以根据教学实际来选用。

本书有部分内容添加了阴影,表明这些内容是扩展性的知识,应不作为基本内容参加考核。

本书从大学计算机教学的全局出发,以培养学生素质和能力为目的,力求概念清楚、技术实用、叙述清晰。各章后都附有习题。本书适合作为大学本科、专科的计算机基础课程教材,也适合作为学习计算机技术的培训教材或自学参考书。

本书由徐惠民主编。第1章和第3章由顾淑清编写,第2章和第8章由徐雅静编写,第4章由肖波编写,第5章和第6章由徐惠民编写,第7章由高锦春编写。

对于本书在总体设计、内容和叙述方面的不足之处,欢迎广大师生提出意见和建议,联系方式为 huimin@bupt.edu.cn。

编者

2006年3月

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的定义和特点	1
1.1.2 计算机的分类	2
1.2 计算机的发展	4
1.2.1 电子计算机的发展	4
1.2.2 微型计算机的发展	8
1.2.3 未来计算机的发展趋势	9
1.3 计算机应用	12
1.3.1 计算机与现代社会	12
1.3.2 计算机与现代通信	14
习题	15
第2章 计算机信息表示与存储	18
2.1 进位计数制	18
2.1.1 不同数制的表示	18
2.1.2 不同数制的转换	20
2.1.3 基本的二进制运算	23
2.2 数值编码	24
2.2.1 带符号数的表示方式	24
2.2.2 定点数	27
2.2.3 浮点数	28
2.3 字符的编码	30
2.3.1 ASCII	30
2.3.2 汉字的编码	31
2.3.3 Unicode	34
2.3.4 BCD	34
习题	35

第3章 微型计算机系统	37
3.1 微机的基本结构	37
3.1.1 微机系统的组成	37
3.1.2 冯·诺伊曼结构	38
3.1.3 现代微机系统的结构	40
3.2 微机系统的硬件组成	41
3.2.1 主板	41
3.2.2 微处理器	42
3.2.3 存储器	45
3.2.4 总线	50
3.2.5 微机接口	51
3.2.6 输入设备	54
3.2.7 输出设备	55
3.3 微机的技术指标	57
3.3.1 字长	57
3.3.2 内存容量	57
3.3.3 运算速度	57
3.3.4 可靠性	58
3.3.5 性能价格比	58
习题	58
第4章 操作系统基础	61
4.1 操作系统概述	61
4.1.1 操作系统的定义	61
4.1.2 操作系统的发展	62
4.1.3 操作系统的功能	66
4.1.4 操作系统的分类	67
4.2 操作系统原理概述	69
4.2.1 处理器管理	69
4.2.2 存储管理	71
4.2.3 作业管理	73
4.2.4 设备管理	74
4.2.5 文件管理	76
4.3 微机操作系统实用技术	81
4.3.1 微机操作系统启动过程	81
4.3.2 多操作系统的安装和设置	82
4.3.3 Windows 系统管理	84
4.3.4 Windows 系统优化	90

4.4 常见操作系统	96
4.4.1 典型桌面操作系统	96
4.4.2 网络操作系统	99
4.4.3 嵌入式操作系统	103
习题	108
第 5 章 软件技术基础	111
5.1 计算机软件系统	111
5.1.1 软件和软件的特点	111
5.1.2 计算机软件系统的组成	112
5.2 指令系统与程序设计语言	114
5.2.1 指令	114
5.2.2 机器语言	115
5.2.3 汇编语言	115
5.2.4 高级语言	117
5.2.5 第四代语言	118
5.3 软件开发方法	119
5.3.1 结构化开发方法	119
5.3.2 面向对象的开发方法	122
5.3.3 软件重用	124
5.4 数据结构	125
5.4.1 什么是数据结构	125
5.4.2 数据结构应用举例	128
5.4.3 线性结构和非线性结构	130
5.5 软件工程	131
5.5.1 软件危机和软件工程	131
5.5.2 软件的开发过程	132
5.5.3 软件开发规范和 CMM	134
5.6 数据库系统	137
5.6.1 数据管理的 3 个阶段	137
5.6.2 数据库系统的组成和特征	139
5.6.3 关系数据库和 SQL 语言	142
5.6.4 常用数据库简介	146
5.6.5 数据库技术的发展	148
5.7 常用软件工具	149
5.7.1 编辑软件	149
5.7.2 电子表格软件	150
5.7.3 幻灯片制作和放映软件	151
5.7.4 压缩和解压缩软件	152

5.7.5 磁盘和系统维护工具	153
5.7.6 下载工具	154
习题	155
第 6 章 多媒体技术基础	159
6.1 多媒体技术概述	159
6.1.1 什么是多媒体技术	159
6.1.2 多媒体技术的发展	163
6.1.3 多媒体通信	165
6.2 多媒体硬件技术	167
6.2.1 多媒体计算机系统	167
6.2.2 多媒体接口卡	169
6.2.3 多媒体专用芯片	174
6.3 多媒体软件技术	175
6.3.1 数据压缩的必要性和可能性	175
6.3.2 图像数据压缩标准	177
6.3.3 流媒体技术	182
6.4 多媒体应用	183
6.4.1 图像文件格式	184
6.4.2 音频文件格式	185
6.4.3 视频文件格式	187
6.4.4 Windows XP 的多媒体功能	188
习题	190
第 7 章 计算机网络与 Internet 技术	194
7.1 计算机网络概述	194
7.1.1 什么是计算机网络	194
7.1.2 计算机网络的分类	195
7.1.3 计算机网络的拓扑结构	196
7.1.4 计算机网络通信协议	198
7.2 计算机网络的组成	199
7.2.1 计算机网络的硬件	199
7.2.2 计算机网络的软件	201
7.3 Internet 基础	202
7.3.1 Internet 的起源和发展	202
7.3.2 Internet 在中国的发展	203
7.3.3 TCP/IP	204
7.3.4 Internet 的接入方式	207
7.4 Internet 应用	210

7.4.1	WWW 浏览器	210
7.4.2	电子邮件	211
7.4.3	FTP 应用	214
7.4.4	远程登录 Telnet	218
7.4.5	BBS	218
7.4.6	即时通信软件 QQ 和 MSN Messenger	219
7.5	WWW 与 HTML	219
7.5.1	万维网的相关概念	219
7.5.2	HTML 基本用法	220
7.5.3	网页制作工具介绍	232
	习题	234
第 8 章	信息安全基础	237
8.1	信息安全概述	237
8.1.1	信息安全定义	237
8.1.2	信息安全的法律及道德问题	241
8.2	计算机病毒与防治	243
8.2.1	计算机病毒的定义	243
8.2.2	计算机病毒的发展	244
8.2.3	计算机病毒的分类	246
8.2.4	计算机病毒的防治	250
8.3	信息安全技术	251
8.3.1	密码技术	251
8.3.2	数字签名和认证	259
8.3.3	防火墙 (Firewall)	262
8.3.4	入侵检测系统	265
8.3.5	虚拟专用网 (VPN)	269
8.4	实用计算机安全技术	270
8.4.1	Windows XP 的安全设置	270
8.4.2	第三方安全软件	273
	习题	278
	参考文献	280

在我们跨入了 21 世纪后,回头看看,我们会发现计算机的发明与应用不愧为 20 世纪的最大发明。20 世纪 40 年代电子计算机诞生,70 年代微机出现,到今天计算机已应用到各个领域。目前的计算机朝着两极方向发展,即巨型机和微型机。巨型机标志着一个国家的科技发展水平,微型机标志着一个国家的计算机应用水平,而超大规模集成电路技术是这两个发展方向的基础。熟悉使用计算机已成人们学习、工作、生活的必然需求。在学习和应用信息技术之前,我们先要了解计算机的特点、分类、发展历程、未来发展趋势和应用等内容。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的定义和特点

1. 什么是电子计算机

目前所说的计算机或电子计算机,其全称为电子数字计算机。计算机是一种能按照人们事先编写的程序连续、自动地工作,并能对输入的数据信息进行加工、存储、传送的电子设备。由于计算机能够模仿人脑的功能,如记忆、分析、判断、分类、推理等,能够参与一些复杂的科学计算、信息处理和辅助设计等,能够代替部分脑力劳动,所以人们形象地把它称为“电脑”。

2. 计算机的特点

计算机之所以具有如此强大的功能,这是由它的特点所决定的。概括地说,计算机主要具备以下几方面的特点。

(1) 运算速度快

计算机的运算部件采用的是电子器件,其运算速度和精度是其他任何计算工具无法比拟的。目前,巨型机计算机的运算速度已达到了 100 万亿次/s 以上。

(2) 计算精度高

一般来说,现在的计算机运算精度均能达到 15 位有效数字,通过一定的软件技术可以实现任何精度的要求。

(3) 记忆能力强

计算机的存储器类似于人的大脑,可以“记忆”大量的数据和计算机程序而不丢失,在计算的同时还可把中间结果存储起来,供以后使用。计算机依靠各种存储设备,其存储设备的容量越来越大,它不仅可以长久性地存储大量的文字、图形、图像、声音等信息资料,还

可以存储指挥计算机工作的程序。在光存储领域，德国取得了最新进展，科学家开发出超大容量光盘，存储量达 1500 亿兆字节，这种超大容量光盘的信息不是存储在光盘表面，而是充分利用容积实现三维存储。

(4) 具有逻辑判断能力

计算机在程序的执行过程中会根据上一步的执行结果，运用逻辑判断方法自动确定下一步的执行命令。正是因为计算机具有这种逻辑判断能力，使得计算机不仅能解决数值计算问题，而且能解决非数值计算问题，比如信息检索、图像识别等。

(5) 能自动执行程序

计算机是由内部控制和操作的，只要将事先编制好的应用程序输入计算机，计算机就能自动按照程序规定的步骤完成预定的处理任务。计算机自动执行程序的能力超强，可以提高诸如自动化生产线等系统的自动化程度。

(6) 可靠性高，通用性强

由于计算机具有一定的运算速度，有一定的存储容量，带有通用的外部设备，配备各种系统软件、应用软件等功能，所以已广泛应用于工业生产和信息处理等各个领域，成为现代人工作、生活、学习、娱乐必不可少的工具。

1.1.2 计算机的分类

根据用途和适用领域，计算机可分为专用计算机和通用计算机。

1. 专用计算机

专用计算机是为解决某一类特定问题而设计的计算机。它的硬件和软件配置依据解决特定问题的需要而定，并不求全。专用机功能单一，配有解决特定问题的固定程序，能高速、可靠地解决特定问题。一般在过程控制中使用此类计算机，例如在导弹和火箭上使用的计算机很大部分就是专用计算机。

2. 通用计算机

通用计算机是为能解决各种问题，具有较强的通用性而设计的计算机。它具有一定的运算速度，有一定的存储容量，带有通用的外部设备，配备各种系统软件、应用软件。一般的数字式电子计算机多属此类，其特点是适应性很强，应用面很广。

对于通用计算机，可根据体积、功耗、性能、数据存储能力、指令系统规模、机器价格、软件配置等的不同分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、工作站、服务器和单片机。

(1) 巨型机

巨型机通常是指运算速度快、存储容量大、结构复杂的计算机。近两年，随着曙光、神威、银河、联想、浪潮、同方等一批国内高性能计算机的出现，我国已成为具备高端计算机系统研制能力的国家之一，标志着我国的科技发展达到了相当高的水平。

目前，巨型机计算机的运算速度已达到了 100 万亿次/s 以上。例如，美国 IBM 公司研制的超级计算机“ASCI White”，其运算速度为 13 万亿次/s；日本 NEC 公司研制的超级计算机“SX-8”，其运算速度为 65 万亿次/s；IBM 的“蓝色基因 (Blue Gene/L)”是目前世界上运行速度最快的计算机，其每秒钟可计算 135.5 万亿次。图 1-1 是 IBM “蓝色基因”巨型机的照片。



图 1-1 IBM “蓝色基因”巨型机

中国研制的超级计算机“曙光 4000A”，其运算速度已达到 10 万亿次/s 的水平，已经进入了世界超级计算机排行的前列。

图 1-2 是曙光 4000A 巨型机的照片。

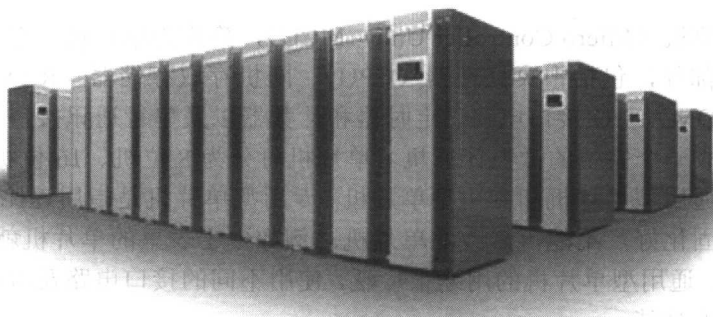


图 1-2 曙光 4000A 巨型机

(2) 大型机

大型计算机有完善的指令系统、丰富的外部设备和功能齐全的软件系统，具有很强的管理和处理数据的能力。其运算速度在几亿次/s~几十亿次/s，字长 32bit~64bit，主存容量在几十吉字节左右。大型机主要用于银行业务、大型企业管理、高校和科研所的科学计算、计算中心和计算机网络等。IBM 公司一直在大型主机市场处于霸主地位，DEC、富士通、日立、NEC 也生产大型主机。

(3) 小型机

小型机结构简单、指令系统更为精简，研制周期短，便于及时采用先进的工艺技术，易维护，在速度、存储容量和软件系统的完善方面占有优势。小型计算机的用途很广泛，既可以用于科学计算、数据处理，又可用于生产过程自动控制和数据采集及分析处理。例如高等院校的计算机中心都以一台小型机为主机，配以几十台甚至上百台终端机，以满足大量学生学习程序设计课程的需要。多年来，国内小型机市场基本被 IBM，HP 等少数几家国外厂商垄断。

(4) 微型机

微型机是目前发展最快的领域。目前, PC 机的应用已遍及各个领域, 从工厂的生产控制到政府的办公自动化, 从商店的数据处理到个人的学习娱乐, 几乎无处不在, 无所不用。

(5) 工作站

工作站是一种高档微型机。1980 年, 美国 Apollo 公司推出世界上第 1 台工作站 DN-100。二十几年来, 工作站迅速发展, 现已成长为专用于处理某类特殊事务的一种独立的计算机系统。著名的 Sun, HP 和 SGI 等公司是目前最大的几个生产工作站的厂家。工作站通常配有高档 CPU、高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内外存储器, 具有较强的数据处理能力和高性能的图形功能。它主要用于图像处理、计算机辅助设计 (CAD) 等领域, 特别适用于企业办公自动化控制。

(6) 服务器

随着计算机网络的日益推广和普及, 一种可供网络用户共享的计算机应运而生, 这就是服务器。服务器是一种高可靠性的高档微型机。它的配置一般高于普通微机, 通常配有大量的存储设备和丰富的外部设备, 其上运行网络操作系统, 要求较高的运行速度, 对此很多服务器都配置了双 CPU。服务器上的资源可供网络用户共享。

(7) 单片机

单片微型计算机 (Micro Controller Unit, MCU), 简称为单片机。它是把组成微型计算机的各个功能部件, 包括中央处理器 (CPU)、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM 或者 EPROM)、I/O 接口电路、定时器和计数器以及串行通讯接口等制作在一块集成的芯片中, 构成一个完整的微型计算机。单片机可分为 8 位机、16 位机和 32 位机。单片机按用途分为通用型单片机和专用型单片机。专用型单片机是指用途比较专一, 出厂时程序已经一次性固化好, 不能再修改的单片机。例如电子表里的单片机就是其中的一种, 其生产成本很低。通用型单片机的用途很广泛, 使用不同的接口电路及编制不同的应用程序就可完成不同的功能。

目前, 单片机在民用和工业测控领域得到了广泛应用。生产单片机的半导体厂家很多, 包括 INTEL, PHILIPS, SIEMENS, ADM, ATAIEL, MICROCHIP 等。

单片机的用途十分广泛, 小到家电产品, 如彩电、冰箱、空调、录像机、VCD、遥控器、游戏机、电饭煲等, 大到机器设备和整套生产线都可用单片机来实现自动化控制。在工业控制、家电产品、智能化仪表、计算机外部设备, 特别是机电一体化产品中, 单片机都有重要的用途。

1.2 计算机的发展

1.2.1 电子计算机的发展

1. 第一台电子计算机的诞生

1946 年 2 月, 世界上第一台大型计算机 “ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)” 诞生于美国宾夕法尼亚大学, 全称为 “电子数字积分计算机”。

它的诞生正值第二次世界大战之际,新武器研究中的弹道问题涉及许多复杂的计算,单靠手工计算已远远满足不了要求,急需一种能进行自动计算的机器。于是美国陆军作战部投资 48 万美元,1943 年由美国宾夕法尼亚大学莫尔学院工程师莫希利(36 岁)、埃克特(24 岁)等一批研究人员开始研制,美国科学家冯·诺依曼也参加了设计工作,并提出了一系列优秀的设计思想,在科学家们的共同努力下,第一台电子计算机于 1946 年研制成功。这台计算机共用了 18 000 多只电子管,另加 1500 个继电器以及其他器件,耗电 150kW,占地 170m²,重 30t。与现在计算机相比确实是一个庞然大物,但它以当时认为是惊人的计算速度(每秒 5000 次加法)完成了炮弹、火箭、导弹等武器弹道轨迹等复杂的科学计算问题。“ENIAC”的诞生为今天计算机科学的发展奠定了基础。

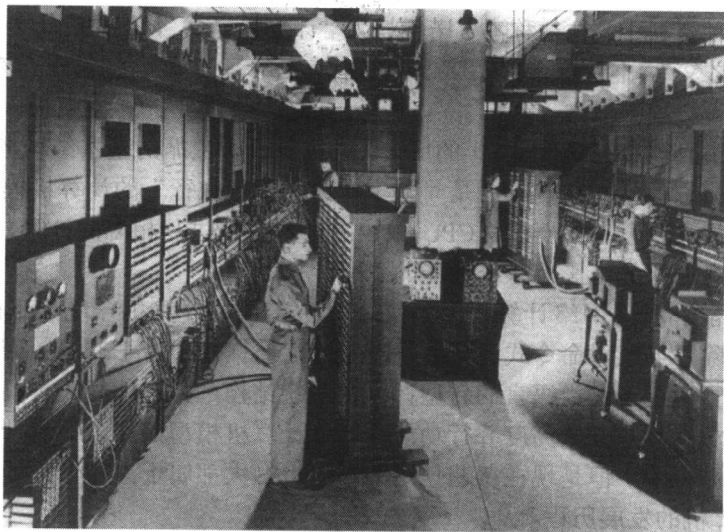


图 1-3 世界上第一台电子计算机“ENIAC”

冯·诺伊曼于 1903 年生于匈牙利的布达佩斯。他从小就显露出数学才能,早年在柏林大学和苏黎世联邦工业大学学习化学,1926 年在获得数学博士学位之后,他成为美国普林斯顿大学的第一批终身教授。他先后在柏林大学和汉堡大学任职。第二次世界大战期间,担任制造原子弹的顾问,并参与电子计算机的研制工作。冯·诺伊曼于 1945 年提出了“程序内存式”计算机的设计思想。这一卓越的思想为电子计算机的逻辑结构设计奠定了基础,已成为计算机设计的基本原则。自 1946 年世界上出现第一台电子数字计算机以来,计算机的硬件结构和软件系统都已发生惊人的变化,计算机的种类多种多样,不同种类计算机的性能和应用领域也各不相同,但就其基本原理而言,仍然采用的是冯·诺依曼提出的“存储程序”的原理,凡是按照这一原理搭建的计算机都称为冯·诺依曼计算机。



图 1-4 冯·诺伊曼

计算机科学界还有一位重要的人物,图灵(Alan Mathison Turing),英国人,世界著名的科学家,1912 年出生,1954 年去世,年仅 42 岁。

1936年,图灵发表了著名的论文《论可计算数及其在密码问题的应用》,首次提出逻辑机的通用模型——图灵机的概念,为可计算性理论奠定了基础。1945年,图灵以极大的热情投入电子计算机的设计工作。他起草了关于自动计算机器(Automatic Computing Engine, ACE)的报告,描述了存储程序概念在计算机中的应用,阐明了用子程序实现某些运算而程序员不必知道机器细节的情况,这预言了以后对于高级语言的开发。



图 1-5 图灵

为纪念图灵对计算机科学做出的奠基性的贡献,ACM(美国计算机协会)专门设立了图灵奖,并于1966年开始颁发。图灵奖是计算机界的最高奖项。

在国内的各种资料中,往往称冯·诺伊曼为“计算机之父”,但是在国外的资料中则是称图灵是“计算机之父”。不管这个称谓应该归谁所有,学习计算机的人都应该知道图灵,知道图灵奖。

从计算机诞生到现在已历经60年的历史,但计算机所遵循的基本结构形式始终是冯·诺依曼计算机结构。它的基本结构特征是“共享数据和串行执行”的计算机模型。按照这种结构,程序和数据放在共享存储器内,CPU取出指令和数据进行相应的计算,因此CPU与共享存储器间的信息通路成为影响系统性能的“瓶颈”。

随着人工智能和神经网络计算机的发展,冯·诺依曼计算机一统天下的格局已经被打破,多年来人们除了继续对命令式语言进行改进外,还提出了若干非冯·诺依曼型的程序设计语言,并探索了适合于这类语言的新型计算机系统结构,大胆地脱离了冯·诺依曼原有的计算机模式,寻求有利于开发高度并行功能的新计算机模型,如数据流计算机、归约计算机和人工智能计算机等。但是现在普遍使用的计算机的大都属于冯·诺依曼计算机。

2. 电子计算机的发展历程

电子计算机从诞生到现在,计算机随着微电子技术的发展而发展,计算机所采用的元器件已从电子管发展到了晶体管、集成电路、大规模集成电路(LSI)、超大规模集成电路(VLSI)、特大规模集成电路(ULSI)和极大规模集成电路(GLSI),从而使计算机的体积和耗电大大减小,可靠性和功能大大增强,应用越来越广泛。另外,计算机系统结构和计算机软件技术的发展也对计算机的发展起了重要作用。

在推动计算机发展的众多因素中,电子元器件的发展起着决定性的作用,因此一般是按照计算机所采用的电子元器件将计算机的发展历程划分了4个阶段,各阶段的特点如表1-1所示。

3. 我国计算机的发展

我国计算机事业起步虽晚,但发展很快。1956年我国开始规划电子计算机。1957年由中国科学院计算技术研究所和北京有线电厂着手研制。1958年,成功研制出我国第一台小型电子管通用计算机103机(八一型),标志着我国第一台电子计算机的诞生。此后随着计算机迅速发展,我国相继研制出了每秒运算上亿次、百亿次、千亿次、万亿次的“银河”、“曙光”、“神威”等系列的巨型电子计算机。目前,我国已成为第3个拥有制造十万亿次超级计算机能力的国家。

1958年,中科院计算所研制出我国第一台小型电子管通用计算机103机(八一型),运行速度可达到每秒1500次。

表 1-1

计算机发展阶段

比较项目 发展阶段	电子 元器件	存 储 器	运 算 速 度	软 件	应 用
第一代 (1946 年~1958 年)	电子管	内存: 电子射线管 外存: 磁鼓	几千次/s~ 几万次/s 基本运算	机器语言、汇编语言、无 系统软件	军事研究 科学计算
第二代 (1958 年~1964 年)	晶体管	内存: 磁芯 外存: 磁盘、磁带等	几十万次/s 基本 运算	汇编语言、高级语言、监 控程序	数据处理 事务处理 工业控制
第三代 (1964 年~1971 年)	中小规模集成 电路, 集成度 100~1000 个	内存: 磁芯、半导 体存储器 外存: 磁盘	几十万/s~ 几百万次/s 基本 运算	操作系统、编译程序、网 络软件	有较大发展, 开始 广泛应用
第四代 (1971 年至今)	大规模和极大 模集成电路, 集 成度 1000~ 100 万以上	内存: 集成度很高 的半导体存储器 外存: 磁盘、光盘	几百万次/s~ 上百万亿次/s 基 本运算	操作系统完善、数据库系 统、高级语言发展、应用 软件的开发	广泛应用到各个 领域

1965 年, 中科院计算所研制出第一台大型晶体管计算机 109 乙机, 之后推出 109 丙机, 该机在两弹试验中发挥了重要作用。

1973 年, 中国第一台百万次集成电路计算机研制成功。

1974 年, 清华大学等单位联合设计、研制成功采用集成电路的 DJS-130 小型计算机, 运算速度达每秒 100 万次。

1977 年, 中国第一台微型计算机 DJS-050 机研制成功。

1983 年, 国防科技大学研制的银河 I 号巨型计算机, 运行速度达到每秒 1 亿次。

1992 年, 国防科技大学研制的银河 II 号巨型计算机, 运行速度达到每秒 10 亿次。

1995 年, 国家智能机研发中心研制的曙光 1000 大型计算机, 运行速度达到每秒 25 亿次。

1997 年, 国防科技大学研制的银河 III 号巨型计算机, 峰值性能为每秒 130 亿次浮点运算。

1997 年至 1999 年, 曙光公司先后在市场上推出具有机群结构 (Cluster) 的曙光 1000A、曙光 2000-I、曙光 2000-II 超级服务器, 峰值计算速度已突破每秒 1000 亿次浮点运算, 机器规模已超过 160 个处理机,

1999 年, 国家并行计算机工程技术研究中心研制的神威 I 计算机通过了国家级验收, 并在国家气象中心投入运行。该系统有 384 个运算处理单元, 峰值运算速度达每秒 3840 亿次。

2000 年, 曙光公司推出每秒 3000 亿次浮点运算的曙光 3000 超级服务器。

2001 年, 中科院计算所研制成功我国第一款通用 CPU——“龙芯”芯片。

2002 年, 曙光公司推出完全自主知识产权的“龙腾”服务器, 龙腾服务器采用了“龙芯-1”CPU, 采用了曙光公司和中科院计算所联合研发的服务器专用主板, 采用曙光 LINUX 操作系统。该服务器是国内第一台完全实现自有知识产权的产品, 在国防、安全等部门将发挥重大作用。

2002 年, 联想深腾 1800 超级计算机, 运行速度达到每秒 1.027 万亿次。

2003 年, 曙光公司推出具有百万亿次数据处理能力的超级服务器曙光 4000L, 再一次刷新国产超级服务器的历史纪录, 使得国产高性能计算机产业再上新台阶。