

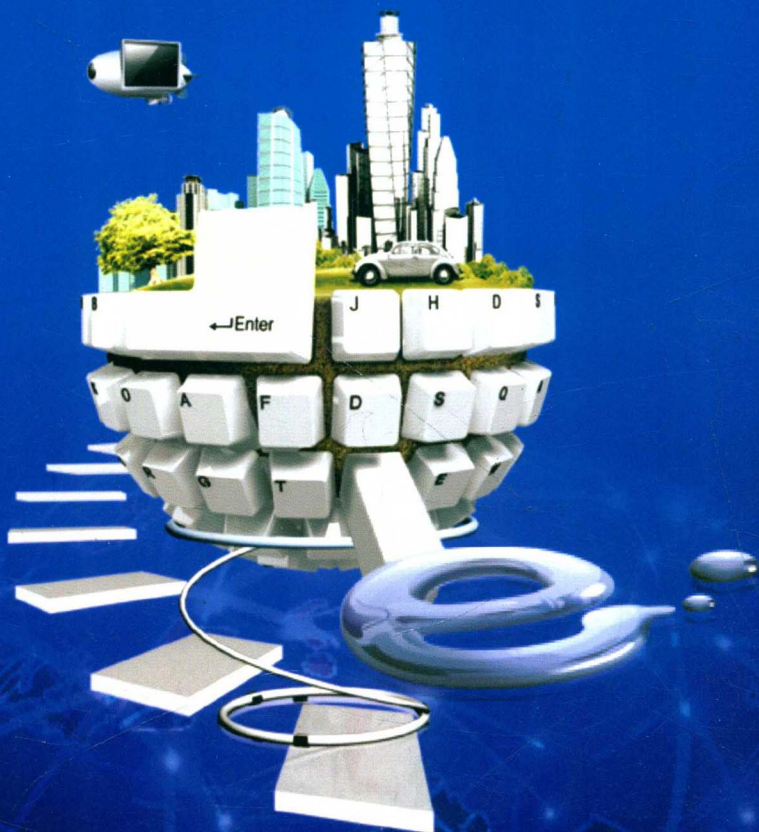
21世纪高等院校规划教材

大学计算机基础

主 审 徐建波

主 编 王润云 文一凭

副主编 符 琦 念其锋



湘潭大学出版社

21 世纪高等院校规划教材

大学计算机基础

主 审 徐建波

主 编 王润云 文一凭

副主编 符 琦 念其锋

湘潭大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 王润云, 文一凭主编. —湘潭 :
湘潭大学出版社, 2015.8

ISBN 978-7-81128-839-1

I. ①大… II. ①王… ②文… 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 (2015)第 181914 号

大学计算机基础

王润云 文一凭 主编

责任编辑: 丁立松

装帧设计: 张丽莉

出版发行: 湘潭大学出版社

社 址: 湖南省湘潭市 湘潭大学出版大楼

电话(传真): 0731-58298966 邮编: 411105

网 址: <http://press.xtu.edu.cn>

印 刷: 国防科技大学印刷厂

经 销: 湖南省新华书店

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 22

字 数: 530 千字

版 次: 2015 年 8 月第 1 版

印 次: 2015 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-81128-839-1

定 价: 32.00 元

(版权所有 严禁翻印)

内 容 简 介

本书根据教育部对普通高等学校计算机公共基础课程的基本要求编写,全书按层次分为基础篇、提高篇和实践篇,主要内容包括计算机与信息技术概述、数制与编码基础、计算机系统基础、数据存储与数据处理技术、计算机网络通信技术、多媒体数据处理技术、计算机操作系统安装与使用、文字处理软件 Word 2010、电子表格处理软件 Excel 2010、演示文稿软件 PowerPoint 2010。为便于教学和提高学生的实际操作能力,本书注重理论知识与实际应用相结合,内容丰富,图文并茂,通俗易懂,既可作为普通高等学校计算机基础课程的教材,也可作为计算机技术培训及自学用书。

前 言

高等学校非计算机专业计算机基础教育课程在我国已经发展了 30 多年,是我国高等教育的重要组成部分。如何培养非计算机专业大学生熟练掌握现代计算机技术,成为具备解决各自专业的实际问题能力的复合型人才是本门课程的目标。

我校非计算机专业“大学计算机基础”课程改革开始于 20 世纪 90 年代初,相关的教材建设也从未间断过。本书的作者从事大学计算机基础教育多年,亲身经历了我校非计算机专业计算机基础教育改革的全过程,期间主编出版了很多版本的优秀教材,这些教材及时反映了当时最新的计算机技术,培养了一批又一批的大学生。

尽管在大学计算机基础教育的教学中,有很多不同的观点和方法,但本教材坚持大学计算机基础教育必须面向应用的指导思想。注重培养学生掌握计算机应用技术,注重培养学生解决实际问题的动手能力,一直是编写本教材的基本原则。此外,计算机技术的快速发展,软硬件环境的不断更新,应用领域的不断拓展,客观上也要求不断更新大学计算机基础教育的教学内容,改进教学方法,提高教学质量,做到与时俱进。

根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求(试行)》的基本精神,以及“大学计算机基础”课程的教学大纲,我们组织具有多年教学实践经验的一线教师,编写了这本《大学计算机基础》。

本书第 1 章由王润云、符琦编写,第 2、3 章由王润云、文一凭编写,第 4、6 章由文一凭编写,第 5 章由符琦编写,第 7 章由王志喜编写,第 8 章由黄力编写,第 9 章由念其锋编写,第 10 章由尹风雨编写。全书由王润云、文一凭任主编,符琦、念其锋任副主编,王润云、文一凭负责统稿,徐建波对全书进行了审定。参与编写的还有冯建湘、朱建军、文宏、龚波、王颖、彭理、谢艳春、朱自兰等,他们为书稿的录入、校对做了大量工作,在此一并表示感谢。

由于作者水平所限,加之时间仓促,书中难免存在错漏之处,恳请广大读者批评指正,以便再版时修订完善。

编 者

2015 年 7 月

目 录

第一篇 基础篇

第 1 章 计算机与信息技术概述	(3)
1.1 计算机概述	(3)
1.2 计算机的特点	(9)
1.3 计算机的应用	(10)
1.4 信息技术概述	(15)
1.5 信息素养与计算机用户的社会责任	(18)
习 题	(20)
第 2 章 数制与编码基础	(22)
2.1 数 制	(22)
2.2 数制之间的相互转换	(26)
2.3 计算机中数据的表示	(29)
习 题	(38)
第 3 章 计算机系统基础	(40)
3.1 计算机系统的组成	(40)
3.2 计算机硬件系统的基本组成	(41)
3.3 计算机软件系统概述	(53)
3.4 实验指导	(57)
习 题	(62)

第二篇 提高篇

第 4 章 数据存储与数据处理技术	(67)
4.1 数据的存储技术	(67)
4.2 信息检索与数据分析技术	(76)
习 题	(82)

第 5 章 计算机网络通信技术	(83)
5.1 计算机网络基础	(83)
5.2 因特网基础	(92)
5.3 因特网基本服务	(99)
5.4 物联网基础	(112)
5.5 计算机网络安全	(113)
5.6 实验指导	(122)
习 题	(126)

第 6 章 多媒体数据处理技术	(129)
6.1 图形图像处理技术	(129)
6.2 音频处理技术	(135)
6.3 视频处理技术	(139)
习 题	(143)

第三篇 实践篇

第 7 章 计算机操作系统安装与使用	(147)
7.1 操作系统概述	(147)
7.2 Windows 7 的安装	(153)
7.3 Windows 7 的基本操作	(156)
7.4 剪贴板的使用	(164)
7.5 Windows 7 的帮助系统	(165)
7.6 应用程序的启动与退出	(166)
7.7 Windows 7 的文件和文件夹管理	(168)
7.8 磁盘管理	(178)
7.9 命令提示符窗口	(180)
7.10 Windows 7 的控制面板	(181)
7.11 Windows 7 中的部分应用程序	(185)
7.12 实验指导	(188)
习 题	(195)

第 8 章 文字处理软件 Word 2010	(197)
8.1 Word 2010 概述	(197)
8.2 文档的基本操作	(203)
8.3 文档编辑	(207)
8.4 文档排版	(213)
8.5 表格制作与编辑	(220)

8.6	图文混排操作	(230)
8.7	公式编辑	(236)
8.8	页面排版	(237)
8.9	文档的打印	(240)
8.10	格式刷	(241)
8.11	样 式	(241)
8.12	目 录	(242)
8.13	实验指导	(244)
	习 题	(255)
第 9 章	电子表格处理软件 Excel 2010	(259)
9.1	Excel 2010 概述	(259)
9.2	Excel 2010 工作簿文件的基本操作	(260)
9.3	数据输入	(262)
9.4	工作表基本操作	(270)
9.5	公式和函数	(271)
9.6	工作表格式化	(277)
9.7	显示和打印工作表	(282)
9.8	数据管理与分析	(287)
9.9	在 Excel 数据表中创建图表	(292)
9.10	实验指导	(295)
	习 题	(305)
第 10 章	演示文稿软件 PowerPoint 2010	(307)
10.1	PowerPoint 2010 概述	(307)
10.2	演示文稿的创建及管理	(312)
10.3	幻灯片的编辑	(317)
10.4	演示文稿的放映和打印	(331)
10.5	实验指导	(333)
	习 题	(339)
	参考文献	(342)

第一篇

基础篇

第 1 章 计算机与信息技术概述

电子计算机是 20 世纪人类最伟大的科技发明之一。自从 1946 年以美国物理学家莫克利和研究生埃克特为代表的一组志同道合的青年科技工作者合作成功研制世界上第一台能真正运转的电子数字积分计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)以来,计算机作为一门学科得到了迅猛发展。尤其是微型计算机的出现和互联网络的普及,使得计算机及其应用已渗透到社会的各个领域。今天,计算机技术已经成为信息化社会的两大支撑技术之一(另一个是通信技术),它在科学研究、工农业生产、国防建设以及社会各个领域的应用已成为国家现代化的重要标志。所以作为现代大学生,必须具有计算机应用能力。

通过本章学习,应了解计算机的概念及其发展、计算机的特点及其应用、信息技术的概念以及信息素养与计算机用户的社会责任与道德等知识。

1.1 计算机概述

1.1.1 电子计算机的概念

电子计算机从工作原理上可分为两大类:一类是用电压的高低来模拟计算数量的大小,即用连续变化的电压来表示运算量,这类计算机称为“电子模拟计算机”;另一类像算盘那样,用一个算珠代表数字来进行计数和运算,即以数字形式的量值在机器内部进行运算,这类计算机称为“电子数字计算机”。创造了神话般奇迹的正是后一种计算机。通常所说的电子计算机都是指电子数字计算机,并且常常简称为计算机,它以微电子学为基础,以其快速直接的数字运算为首要特点。

计算机可以简单地定义为一种电子设备——一种具有内部存储能力、能在其内部指令控制下运行并能自动高速而准确地对数据进行处理自动电子设备。

计算机的应用已渗透到社会生活的各个方面。从艺术世界到社会生活处处可见计算机的应用。例如,《狮子王》、《阿凡达》中惟妙惟肖、出神入化的三维动画;《英雄》、《卧虎藏龙》中的惊险特技;2003 年伊拉克战争中导弹的精确定位无一不是计算机的杰作。在火车站、飞机场、超市、银行都能看到人们在用计算机售票、检查危险物品、收费,或从自动柜员机存款、取款。报纸、电视新闻中不时传出有人利用计算机进行诈骗、盗取银行客户资金的报道。计算机改变了人们的生活、娱乐和工作方式,极大地提高了人们的工作效率,同时也给社会带来了新的问题。

计算机为什么具有如此大的灵活性,以至于不同领域的人都能感到一样方便?这是因为计算机是可编程的,即计算机所完成的工作取决于它所运行的程序。程序是一个指令序

列,告诉计算机该做什么。计算机硬件(物理组成)的设计也尽可能地灵活,通过使用计算机程序,可以把这种灵活的硬件转换成用于特定用途的工具。

1945年,在宾夕法尼亚大学莫尔学院,美籍匈牙利数学家约翰·冯·诺依曼与ENIAC小组开始研究一个全新的存储程序通用电子计算机——“离散变量自动电子计算机”,简称EDVAC(The Electronic Discrete Variable Automatic Computer,电子离散变量自动计算机)。冯·诺依曼在一个报告中对EDVAC方案进行了描述,明确规定计算机有5个组成部分:①运算器ALU;②控制器CU;③存储器M;④输入I;⑤输出O。人们通常称这类计算机为冯·诺依曼机。基于冯·诺依曼报告中提出的概念,可以将“计算机”定义为一种可以接收输入、处理数据、存储数据、产生输出的电子设备。

① 计算机接受输入。计算机接受输入是指向计算机系统输入信息,可以通过人、环境或其他计算机来完成。

② 计算机处理数据。计算机以多种方式操纵数据,可以将这种操纵称为“处理”。计算机处理数据的方式包括执行计算、分类查询、根据用户指令修改文档或者绘图等。

③ 计算机存储数据。计算机必须存储数据,以便对数据进行处理。计算机存放数据的部件称为存储器。

④ 计算机产生输出。计算机输出是计算机生成的结果。“输出”还作为动词表示产生输出的过程。例如,计算机输出报告文档、音乐、视频、图形和图片等。

1.1.2 电子计算机的发展简介

人类祖先在计算工具方面有许多发明创造。最初人类用手指计算。手指计算方便,但不能存储计算结果。于是人们用结绳记事来延长记忆。最早的人造计算工具是算筹——小棍子,我国古代劳动人民最先创造和使用这种计算工具。筹算时有一套口诀(相当于现代的算法语言)。由于筹算使用太麻烦,最终被方便很多的算盘取代了。算盘是我国人民独特的创造,它是一种十进制的计算工具。至今,算盘仍然是人们日常生活中常常使用的一种计算工具。1622年,英国数学家奥特瑞德根据对数表设计了计算尺,可以进行加、减、乘、除、指数、三角函数等运算。

计算工具改革的重要一步是由一个法国年轻人迈出的。在1642年,他只有19岁的时候就研制了一台能做加法的计算机,他就是后来成为著名数学家的巴斯莱尔。巴斯莱尔的努力吸引了很多人,其中最著名的是莱布尼兹。莱布尼兹最突出的成就是提出了直接进行机械乘法的设计思想。他的机器“可以在瞬间完成很大数的乘除,不必连续加减”。

人类掌握了电子技术后,在第二次世界大战的战火中,解放人类智力的工具——电子计算机诞生了。从此计算机进入到了电子时代。

最初的电子计算机是需要大量资金来建造的。没有政府的支持和投资,计算机工业也许不会有什么发展。第二次世界大战刺激了美国政府投入了足够的资金,用于研究和建造高性能的计算机。在此期间建造的计算机无一例外都是政府和军事机构的财产。直到20世纪50年代,商业企业才成为计算机的制造者和消费者,到了60年代,才明显地看出这些机器存在着巨大的市场。计算机科学家使用“计算机时代”来描述第二次世界大战后计算机技术的发展。每一代技术都有各自鲜明的特点。目前,我们正在使用的是第四代计算机技术,有专家预言第五代技术即将来临。

1. 人类第一台电子计算机的诞生

第二次世界大战使美国军方产生了快速计算导弹弹道的需求,军方请求宾夕法尼亚大学莫尔学院研制这种用途的机器,命名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer,电子数字积分计算机)。承担研制 ENIAC 任务的是一组志同道合、朝气蓬勃的青年科技工作者。莫克利是 30 多岁的物理学家,提出了电子计算机的总设想。24 岁的埃克特任总工程师,负责解决制造中的一系列工程问题。研制成功的 ENIAC 如图 1-1 所示,它是人类第一台真正获得成功的电子计算机,这台计算机从 1946 年 2 月开始投入使用到 1955 年 10 月最后切断电源,服役 9 年多。由于采用了电子线路来执行算术运算、逻辑运算和存储信息,ENIAC 同以往的计算机相比,速度快了近 1 000 倍,每秒可做 5 000 次加减法。当时用于弹道计算,从台式机械计算机所需的 7~10 小时缩短到 30 秒以下,代替了弹道实验室近 200 名工程师的繁重计算。看上去,它是一个庞然大物:用了 18 000 多只电子管,70 000 多个电阻,10 000 多只电容,6 000 多个开关,重达 30 吨,占地 170 平方米,耗电 150 千瓦。但是,在人类计算工具发展史上,它是一座里程碑。

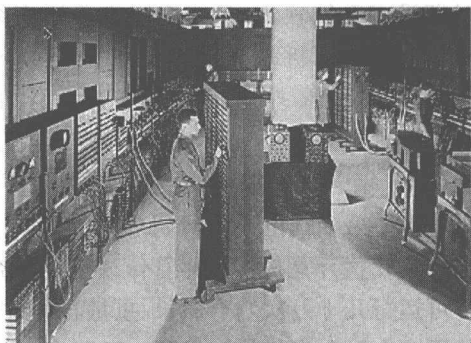


图 1-1 世界上第一台电子计算机 ENIAC

ENIAC 虽是人们公认的第一台正式投入运行的电子计算机,但它不具备现代计算机“在计算机内存储程序”的主要特征,难以使用,因为它每次解决新问题时,工作人员必须重新接线才能输入新的指令,为进行几分钟的数字计算,准备工作就要用去几小时甚至 1~2 天的时间。1946 年 6 月冯·诺依曼教授发表了《电子计算机装置逻辑结构初探》的论文,并与 ENIAC 小组积极合作设计出了第一台“存储程序式”计算机 EDVAC 方案,与 ENIAC 相比有了重大改进。EDVAC 具有以下特点:

- ① 采用二进制数字 0、1 直接模拟开关电路通、断两种状态,用于表示数据和计算机指令。
- ② 把指令存储在计算机内部,计算机能自动依次执行指令。
- ③ 奠定了当代计算机硬件由控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备 5 大部件组成的结构体系。

EDVAC 计算机结构为后人普遍接受,今天人们将其称为冯·诺依曼结构。现代计算机系统都是建立在冯·诺依曼型计算机原理上的。EDVAC 在 1952 年正式投入运行。

值得指出的是,英国剑桥大学威尔克斯教授在 1946 年接受了冯·诺依曼的存储程序计算机结构原理后,在剑桥大学设计了 EDSAC(The Electronic Delay Storage Automatic Computer),它于 1949 年 5 月研制成功并投入运行,是世界上首台实现了“存储程序”的电子计算机。

2. 电子计算机发展的几个阶段

自古以来人类就在不断地发明和改进计算工具。从古老的“结绳计数”到算盘、计算尺、手摇计算机等,一批批杰出的科技工作者,经历了漫长的岁月,踏着先人足迹,孜孜不倦地探索,勤勤恳恳地研制各式各样的机器,为人类智力解放寻找得力的工具,直到 1946 年第一台电子计算机诞生。然而,电子计算机从问世至今短短的 60 多年取得了惊人的发展。

计算机的发展与电子技术的发展密切相关,每当电子技术有突破性的进展,就会导致计算机的一次重大变革。因此,电子计算机发展史中的“代”通常以其所使用的主要物理器件(如电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路)来划分。一般将计算机发展分为四代,每一代计算机都变得体积更小、速度更快、性能更可靠、成本更低、操作更方便。

(1) 第一代电子计算机(1946年~1958年)

第一代电子计算机的特点是采用电子管作为基本元器件,其体积大、速度慢(每秒仅能做几千次到几万次运算)、耗电多、存储容量小,并会产生大量的热量,而且价格昂贵。这个时期没有系统软件,只能使用机器语言编制程序,需要经过专门培训的操作人员。ENIAC是这一代计算机的典型代表。

除 ENIAC 外,其余的第一代计算机都是按存储程序模式设计的。这一代所有的数据和指令都通过穿孔卡片或纸带输入,内存容量小,仅有几千字节,辅助存储器由磁鼓组成,直到 1957 年引入磁带,容量才有较大的提高。

(2) 第二代电子计算机(1958年~1964年)

第二代计算机用晶体管作为基本元器件。它具有速度快(较第一代有明显的提高,一般每秒可运行几十万次)、寿命长、重量轻、体积小、省电等优点。在第一代商用计算机 IBM 701 中,使用了上万个半导体二极管。1955 年,第一台全晶体管计算机 UNIVAC-II 问世。从 1958 年起,IBM 陆续开发了晶体管化的 7090、7094 等大型科学计算机和 7040、7044 等大型数据处理机,从而以 7000 系列全面替代了早期的 700 系列,成为第二代计算机的主流产品。

第二代计算机普遍使用磁芯存储器为主存储器,用磁盘或磁带作为辅助存储器,显著增加了存储容量。在软件方面,提出了操作系统的概念,这是第二代计算机的特点之一。除此之外,程序员普遍用汇编语言编写程序。一批早期高级语言如 FORTRAN、COBOL 等也相继投入使用,使编程工作明显简化。

(3) 第三代电子计算机(1964年~1970年)

1958 年,杰克·圣·克莱尔·基尔比和罗伯特·诺伊斯发明了集成电路。集成电路将大量晶体管、电阻、电容、二极管等电子元器件集成在一块半导体基板上,以完成某一特定的逻辑功能(有时也将集成电路称为芯片)。集成电路技术推动了计算机工业技术的进步。

第三代电子计算机就是中、小规模集成电路(Integrated Circuit)计算机。集成电路(简称 IC)与晶体管分立元件相比,体积更小,耗电更少,寿命更长,可靠性更高,在正常环境下几乎不会失效。IC 既可用于制造处理器芯片,也用于制造半导体存储器,它取代了磁芯存储器,这不仅使计算机的体积大大减小,而且大大提高了内存容量(1~4 兆字节)和运算速度(每秒几百万次至几千万次)。这一时期在计算机的硬件设计上实现了系列化、通用化、标准化,特别是出现了新的机种——小型机。1965 年,美国数字设备公司(DEC)推出了 PDP-8 小型商用计算机,售价只是大、中型机的几十分之一,把计算机推广到中、小单位,扩大了计算机的应用范围。在软件方面,出现了操作系统、编译系统和应用程序。高级程序设计语言在这个时期也有了很大的发展,还出现了会话式的 BASIC 程序设计语言。

(4) 第四代电子计算机(1971年至今)

第四代计算机使用大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)或超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)作为基本元器件。利用大规模、超大规模集成电路技术,可以把处理器的控制单元和算术逻辑单元集成在一个非常小的芯片上,成为微处理器,

使得计算机的体系结构有了很大的发展,计算性能得到了大幅度提高,运算速度从每秒几百万次到亿万次以上。操作系统不断完善,结构化、模块化的高级语言广泛应用,面向对象的程序设计(OOP)不断发展,多媒体微型计算机已经普及,且计算机的发展已进入到以计算机网络为特征的时代。“网络就是计算机”的理念已被人们普遍接受。

今天的微机与 ENIAC 相比变得更小、更快、更便宜,并且功能更加强大。由于微机的推广,非专业人员成了主要用户。特别是微软公司开发的图形用户界面的软件 Windows 操作系统,提供图标(图形)和菜单(命令选择列表),使得用户可根据需要用鼠标进行选择,操作简单、方便。从 20 世纪 80 年代后期,互联网的开放使个人计算机(Personal Computer, PC)机销量迅速增长,特别是 20 世纪 90 年代中期,图形浏览器的使用、ISP 提供廉价的链接、电子邮件的使用、电子商务站点的应用,使个人计算机开始广为流行。

3. 未来的计算机

半个多世纪以来,计算机的体积不断变小,性能、速度不断提高。人类不停地研制更好、更快、功能更强的计算机。计算机向着巨型化、微型化、网络化、智能化的方向发展。

当今所有的计算机都基于冯·诺依曼计算机的体系结构。普遍的看法是,未来新型的计算机是智能型的计算机,将可能在下列几个方面取得革命性的突破。

(1) 光子计算机

光子计算机是利用光子取代电子,以光互联代替导线而制造的数字计算机。在光子计算机中,不同波长的光表示不同的数据,可快速完成复杂的计算工作。由于光束的传播速度是 3×10^5 km/s,数百倍于电子,所以用光通讯设备代替电子器件,用光运算代替电运算而设计的计算机,运算速度比现代计算机会有大幅度提高。

(2) 生物计算机(分子计算机)

我们知道,电子计算机传送信息的“符号”归根结底只有“0”和“1”两种,恰好与“关”和“开”相对应。科学家发现,蛋白质分子也有两种电态,因此,一个蛋白质分子就是一个“开关电路”。生物计算机就是主要以生物元件构建的计算机。用蛋白质分子作元件制成的生物芯片,其性能是由元件与元件之间电流启闭的开关速度来决定的。用蛋白质制成的计算机芯片,它的一个存储点只有一个分子大小,所以它的存储容量可以达到普通计算机的十亿倍,存储能力是巨大的。由蛋白质构成的集成电路,其大小只相当于硅片集成电路的十万分之一。而且运行速度更快,比当今最新一代计算机快十万倍,能量消耗仅相当于普通计算机的十万分之一。由于蛋白质分子能自我组合,从而有可能使生物计算机具有自调节能力、自修复能力和自再生能力,还能模仿人脑的思考机制。

(3) 量子计算机

量子计算机是指利用处于多现实态的原子进行运算的计算机。在某种条件下,量子世界存在着多现实态,即原子和亚原子粒子可以同时存在于此处和彼处,可以同时表现出高速和低速,可以同时向上向下运动。如果用这些不同的原子状态分别代表不同的数字或者数据,就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子,在同一时间对某一问题的所有答案进行探寻,再利用一些巧妙的手段,就可以使代表正确答案的组合脱颖而出。与传统的电子计算机相比,量子计算机有以下优势:解题速度快,存储容量大,搜索功能强,安全性较高。

1.1.3 计算机的分类

由于计算机性能日新月异地变化,计算机系统的类型越来越多样化。计算机按信息处

理方式可分为数字计算机和模拟计算机。在数字计算机中信息处理的形式是二进制运算,而在模拟计算机中处理的信息是连续变化的物理量。按用途可分为通用计算机和专用计算机。通用计算机的特点是通用性强,具有很强的综合处理能力,能够解决各类型的问题。专用机则功能单一,配有解决特定问题的软、硬件,但能高速可靠地解决特定问题。根据计算机的运算速度、字长、存储容量、软件配置等多方面的综合性能指标,计算机系统可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、工作站、服务器、网络计算机等。这种划分标准不是固定不变的,只针对于某一时期,比如现在是大型机的,过了若干年后可能就成了小型机。

1. 巨型计算机

巨型计算机也称为超级计算机,是指目前速度最快、存储量大、处理能力最强、结构复杂、价格昂贵的计算机。目前已达到每秒几万亿次甚至千万亿次浮点运算。巨型计算机可以被多人同时访问,主要用于包含大量数学计算的科学计算和工程计算,比如核武器、反导弹、空间技术、大范围天气预报和地震分析等领域,现在已经延伸到事务处理和商业自动化等领域。巨型计算机具有多个处理器,各个处理器可以并行工作,同时完成多个任务。第一台巨型机有4个处理器,如今的大规模并行处理计算机包含有几千个处理器。我国巨型机的研发取得了很大的成绩,推出了“曙光5000”、“天河一号”等代表国内最高水平的巨型机系列。

2. 大型计算机

大型计算机是针对那些计算量大、信息流量大、通讯能力高的要求而设计的。因此,大型计算机系统的特点是运算速度快、存储量大、配有丰富多彩的外部设备和功能强大的软件系统。大型机一般作为大型“客户机/服务器”系统的服务器,或“终端/主机”系统中的主机。要建立一个大型计算机系统,在场地条件、辅助设备、能源消耗、维护管理以及系统的价格方面,要付出相当大的代价。大型计算机主要用于大银行、大公司、规模较大的高等学校和科研院(所),用来处理日常大量繁忙的业务。

3. 小型计算机

在微型机出现以前,小型机是计算机中最低的一档。小型机的字长多为16位或32位,指令系统通过微程序实现,一般具有分时操作系统和数据库管理系统,并且有多种高级语言的编译系统,同时带有一些简单的外部设备。小型计算机结构简单、价格低廉。今天,小型机已经被高端的个人计算机和服务器取代,术语“小型机”一般不再用。

4. 微型计算机

20世纪70年代初诞生了一代新型的计算机系统——微型计算机,又称个人计算机,通常简称微型机或微机。微型计算机的重要标志是运用大规模或超大规模集成电路把整个运算器和控制器(即CPU)集成在一个或几个芯片上,这种集成在一个芯片上的CPU称为微处理器。它本身还不是一个微型计算机,只是微型计算机的一部分。只有与适当容量的存储器、输入输出设备的接口电路以及必要的输入输出设备结合在一起,才是一个微型计算机。微型计算机系统包括微型计算机硬件和软件两个部分。微型机的硬件核心——微处理器决定了微型计算机系统的功能,所以常以微处理器的型号作为计算机的型号。

市场上常见的台式机、笔记本电脑和平板电脑等都属于微机范围。

5. 服务器

服务器是一种在网络环境中为多个用户提供服务的共享设备,在网络中具有特殊地位,负责向网络中其他计算机提供服务与数据。其他计算机可以访问这些数据,也可以将数据

存放在服务器中。充当服务器的计算机的性能高,并具有大容量的存储器和丰富的外部设备。根据其提供的服务,可以分为文件服务器、通信服务器等。

6. 工作站

工作站是一种介于微型机与小型机之间的高档微型计算机系统,常称为“超级微机”。它擅长处理某类特殊事务,通常配有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与高性能的图形处理功能,因此,在工程领域,特别是在计算机辅助设计领域得到了广泛的应用。

1.2 计算机的特点

从古到今,人类发明了数不清的机器和工具。几乎所有的机器和工具都是人类体能的一种物化延伸,唯独计算机例外,它能模仿人的部分思维活动,具有计算、逻辑判断能力,在一定条件下能替代人脑自动工作,使人脑智力得到解放和延伸。归纳起来,它有如下特点:

1. 发展速度快

计算机的发展速度快得简直令人难以置信,而推动计算机技术飞速发展的“引擎”是微电子(集成电路)技术,正是它推动了计算机技术的飞速发展,并且计算机应用的广泛深入反过来又推动计算机技术、体系结构的飞速发展,形成良性循环。

自1958年第一块集成电路芯片问世以来,微电子产品不断更新换代,使新一代计算机比前一代性能更强、价格更低、体积更小、智能化程度和可靠性更高。在短短60多年的时间里,计算机的性能得到了很大的提高,而价格则下降了很多。

2. 高性能

(1) 运算速度快

现在一台很普通的个人计算机,它的速度就达到了每秒计算上亿次的水平,而且还十分便宜。而高端的服务器的速度可以达到每秒计算几十亿到几百亿次,超级计算机的计算能力可达每秒千万亿次。这样的计算速度是人本身无法达到的。在很多场合,计算速度起着决定性的作用。例如,计算机控制导航,要求“运算速度比飞机飞得还快”。计算机的高速运算不仅为科学计算提供了强有力的工具,加速了科学研究的进程,而且为人类赢得了时间,使许多工作可以走在时间的前面。例如,天气预报的方程非常复杂,由人工计算需要数量惊人的计算人员,由于计算精度问题,经常歪曲了天气现象的物理本质。而且,手工计算需要十天半个月才能完成,事过境迁,结果出在天气过程之后,失去了预报的意义。现在利用计算机,只要十几分钟就能算出一个地区数天内的天气预报数据。

(2) 计算精度高

由于计算机采用二进制数字进行运算,计算精度可以随着表示数字的设备能力的增强而提高,加上先进的计算技巧,计算机的数值计算可根据需要,达到人们要求的计算精度。计算机在这方面比人脑更胜一筹。例如,圆周率 π 值的计算从古至今有1000多年的历史了。早在1500年前,我国古代数学家祖冲之算得 π 值到小数点后8位。以后的1000多年中,许多数学家为计算精确的 π 值花费了许多精力,最多算到小数点后面808位。可第一台电子计算机只用了70小时,就将 π 值算到2000多位。1981年,日本筑波大学采用计算机已算到小数点后200万位。现在,电子计算机已把 π 值算到十万亿位以上。若把 π 值打印出来,将是一本超厚巨著。