

计算机 科学技术 导论

(专业版 第2版)

Computing Essentials

(Professional Second Edition)

主 编

陶树平

参 编

黄国兴 丁岳伟



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

计算机科学技术导论

Computing Essentials

专业版 第2版
Professional Second Edition

主 编

陶树平

参 编

黄国兴 丁岳伟

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机科学技术导论:专业版/陶树平主编.—2版.
北京:高等教育出版社,2004.7

ISBN 7-04-014834-X

I.计... II.陶... 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(2004)第 043533 号

责任编辑 孔全会 司马锺 封面设计 吴昊 责任印制 蔡敏燕

书 名 计算机科学技术导论(专业版 第2版)
主 编 陶树平

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街4号		021-56964871
邮政编码	100011	免费咨询	800-810-0598
总 机	010-82028899	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	021-56965341		http://www.hep.com.cn
			http://www.hepsh.com
排 版	南京理工排版校对公司		
印 刷	商务印书馆上海印刷股份有限公司		
开 本	850×1168 1/16	版 次	2002年5月第1版
印 张	22.5		2004年5月第2版
字 数	538 000	印 次	2004年7月第2次
		定 价	29.80元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

“计算机导论”是计算机科学与技术专业以及电子信息类专业的一门重要的专业基础课程,它担负着系统和全面地介绍计算机科学技术的基础知识、引导学生进入计算机科学技术的大门、培养学生综合素质和创新能力的重任。对于刚进入大学的一年级学生而言,计算机科学技术的基础与入门教学显得格外重要。同时,随着计算机技术和网络技术的快速发展、Internet 在全球的广泛普及、信息化社会中计算机应用领域的不断扩大以及我国计算机基础教育中信息技术教育的改革,对大学计算机科学与技术等专业学生的培养也提出了新的需求。

2002年,我们根据国内各高校计算机科学与技术及电子信息类专业的需求,在吸取国外相关教材的编写优点的基础上,组织编写、出版了《计算机科学技术导论(专业版)》。其基本编写宗旨是:针对计算机科学技术专业及电子信息类等相关专业的计算机基础知识教学的要求和特点,在吸取 IEEE 和 ACM 提出的《2001 计算教程》(简称为 CC2001)以及《中国计算机科学与技术学科教程 2002》(简称为 CCC2002)的知识体系结构的基础上新编一本能反映当代计算机科学技术的最新成就、能引导学生进一步深化学习计算机科学与技术、能加强对学生科学思维与创新能力培养、能反映教学改革成果且具有明显特色的“计算机导论”课程的教材,使学生全面地掌握计算机科学技术的基本知识、基本操作和最新成就,并引导学生进入计算机科学技术领域的“大门”,为学习后续课程打下坚实的基础。

该教材出版后,受到了一些学校的好评,许多热心的教师、学生读者纷纷与我们联系,提供了许多使用反馈,也提出了一些很好的改进建议。计算机科学技术本身是一门发展很快的学科,我们在结合新技术发展的基础上,根据本书使用者的建议和反馈,在第 1 版的基础上作了较大的修订,又于此次推出了第 2 版。第 2 版主要修订的内容是:将原教材拆分为《计算机科学技术导论(专业版第 2 版)》和《计算机科学技术导论(专业版第 2 版)实践教程》两册,将原教材中有关操作实践的内容放到实践教程中,并压缩了部分内容,使得本教材内容更加精炼;同时,更新、增添了一些内容,以反映计算机科学技术日新月异的发展。

本教材共分为 11 章。第 1 章在介绍计算机基本概念的基础上,分析信息化社会的基本特征、Internet 对信息化社会的影响以及信息化社会对计算机人才及其知识结构的需求,并概要地介绍计算机科学技术的研究范畴。第 2 章介绍有关计算机科学技术的一些基础知识,包括:计算机的运算基础;命题逻辑与逻辑代数基础;计算机的基本结构和工作原理;程序设计、算法与数据结构的基础知识等。第 3 章以微型计算机为例介绍计算机硬件系统的组成,包括:系统单元、内存、系统总线、扩展卡以及常用的输入/输出设备和辅助存储器。第 4 章介绍计算机软件系统,包括:程序设计语言翻译系统、操作系统等系统软件以及常用的应用软件和工具软件。第 5 章介绍软件开发技术,包括:软件工程的基本概念、常用的软件开发模型和方法。第 6 章介绍计算机通信与网络的基本知

识、计算机网络的主要技术和应用。第7章介绍多媒体技术、多媒体创作工具及其应用。第8章介绍数据库系统及其应用,包括:数据库系统的基本概念、数据库管理系统、数据库语言、几种新型的数据库系统以及数据库系统的应用。第9章介绍信息社会所面临的信息安全和计算机病毒问题,包括:计算机信息所面临的各种攻击手段、主要的计算机病毒和各种防御计算机信息受到攻击的技术。第10章介绍计算机在制造业、商业、银行与证券业、交通运输业、办公自动化与电子政务、教育、医学、科学研究、艺术与娱乐以及信息家电等中的综合应用,并介绍了将计算机应用于各行各业所使用的主要技术和方法。第11章介绍信息产业界的道德准则、法律法规以及与计算机科学技术领域密切相关的职业种类和择业原则。

本教材具有以下特点:

(1) 内容新颖,力求反映当代计算机科学技术的最新成就。为使学生全面地掌握计算机科学技术的基本知识和基本操作,本教材内容的选择力求能够反映当代计算机科学技术的最新成就和教学内容课程体系改革的成果。编写中注重内容的科学性、先进性、实用性和针对性,并注意与我国计算机基础教育中信息技术教育改革相适应,精简了在中学中已经讲授的内容,增加了能反映当代计算机科学技术的最新成就的内容。

(2) 内容全面,注重引导学生进一步深化学习计算机科学。本教材不仅全面、系统地介绍了计算机科学技术的基本知识和最新技术,而且阐述了计算机科学技术的研究范畴与方法、计算机科学与技术专业的知识结构和培养方案、计算机科学与技术专业的学习与就业指导。在概念的阐述上,注意其科学性与严谨性;在内容的组织上,力求深入浅出、循序渐进、强化应用,并注意与后续课程的分工与衔接。使学生能够全面地了解计算机科学技术的研究范畴和研究方法,引导学生“入门”,指导学生进一步深化学习计算机科学技术专业的后续课程。教材中的部分内容并不要求学生全部理解,可以带着问题在后续课程的学习中予以解决,也可由任课教师根据各校的学时数选讲或指导学生课外阅读。

(3) 信息量大,注重培养学生的科学思维与创新能力。为了扩大学生的知识面、培养学生的科学思维能力,书中配有“小知识”、“人物”和“网上资源”等栏目,分别介绍计算机科学技术中的有关小知识、在计算机科学技术发展中作出突出贡献的专家学者以及如何从网上获取新的和更深入的知识。

(4) 习题多样,便于加强对学生的基本技能的培养。本教材中配有多种形式的习题,包括:简答题、选择题、上网练习题及探索题等,便于教学使用和加强对学生的基本技能的培养。特别是在“探索”栏目中提出了一些可供学生思考和研究的问题,为学生提供了广阔的分析、研究和实践的空间,有助于培养和提高学生的科学思维和创新能力。

(5) 配有光盘,便于教师在教学中使用。本教材配有精心创作的CAI光盘,可以免费提供给教师在教学中使用。光盘内容与教材紧密结合,各部分分别按章节组织内容。教师可借助本光盘演示、讲解教材中的内容,从而提高教学质量和效率,能够适应多媒体教学以及远程教育的需求。

本教材由同济大学陶树平教授担任主编,并编写了第1章、第2章、第8章和第10章;华东师范大学黄国兴教授编写了第4章、第5章和第11章;上海理工大学丁岳伟教授编写了第3章、第6章、第7章和第9章,并精心制作了本教材的配套光盘。

由于作者水平所限,加之计算机科学技术发展迅速、本教材的覆盖面广,书中错误和
不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2004年5月

目 录

1	第 1 章 计算机科学技术与信息化社会
1	本章要点
2	1.1 计算机的基本概念
10	1.2 信息化社会的挑战
18	1.3 计算机科学技术的研究范畴
21	本章小结
21	习题
25	第 2 章 计算机科学技术的基础知识
25	本章要点
26	2.1 计算机的运算基础
39	2.2 命题逻辑与逻辑代数基础
45	2.3 计算机的基本结构与工作原理
51	2.4 程序设计基础
55	2.5 算法基础
59	2.6 数据结构基础
63	本章小结
64	习题
68	第 3 章 计算机硬件系统
68	本章要点
69	3.1 计算机硬件系统的体系结构
71	3.2 系统单元
76	3.3 输入输出系统
80	3.4 输入设备
88	3.5 输出设备
93	3.6 辅助存储设备
99	本章小结
100	习题
105	第 4 章 计算机软件系统
105	本章要点
106	4.1 程序设计语言翻译系统

108	4.2 操作系统
122	4.3 办公软件
125	4.4 工具软件
129	本章小结
130	习题
132	第 5 章 软件开发技术
132	本章要点
133	5.1 软件工程的概 念
135	5.2 软件开发模型
139	5.3 软件开发方法
147	5.4 软件过程和过程改进
155	本章小结
155	习题
157	第 6 章 数据通信与计算机网络
157	本章要点
158	6.1 数据通信与连通性
164	6.2 计算机网络体系结构
171	6.3 计算机网络的分类和使用方式
173	6.4 Internet 与 TCP/IP 协议
177	6.5 集群与网格技术
178	6.6 Internet 的服务功能
183	6.7 WWW 和浏览器
189	6.8 个人网站的创建与网页的制作
194	6.9 Intranet 和 Extranet
195	本章小结
196	习题
199	第 7 章 多媒体技术及其应用
199	本章要点
200	7.1 多媒体
203	7.2 超文本与超媒体
207	7.3 多媒体技术
215	7.4 视频会议
219	7.5 虚拟现实技术
221	本章小结
222	习题
224	第 8 章 数据库系统及其应用

224	本章要点
225	8.1 数据库系统的基本概念
228	8.2 数据库管理系统
231	8.3 数据库语言
233	8.4 几种新型的数据库系统
236	8.5 数据库系统的应用
242	本章小结
243	习题
246	第9章 计算机信息安全技术
246	本章要点
247	9.1 信息安全概述
250	9.2 保密技术
255	9.3 防御技术
259	9.4 虚拟专用网
262	9.5 审计与监控技术
264	9.6 计算机病毒
268	本章小结
268	习题
271	第10章 计算机的应用领域
271	本章要点
272	10.1 计算机在制造业中的应用
275	10.2 计算机在商业中的应用
282	10.3 计算机在银行与证券业中的应用
287	10.4 计算机在交通运输业中的应用
294	10.5 计算机在办公自动化与电子政务中的应用
298	10.6 计算机在教育中的应用
301	10.7 计算机在医学中的应用
304	10.8 计算机在科学研究中的应用
307	10.9 计算机在艺术与娱乐中的应用
309	10.10 计算机在信息家电中的应用
310	本章小结
311	习题
314	第11章 职业道德、法律法规和择业
314	本章要点
315	11.1 信息产业界的道德准则
321	11.2 信息产业的法律法规

324	11.3 职业、专业岗位和择业
328	本章小结
329	习题
332	附录
332	专业术语索引
339	人物索引
340	小知识索引
342	参考文献
344	配套用书介绍

第 1 章

计算机科学技术与信息化

社会

本章要点

计算机的发明是 20 世纪最卓越的成就之一。计算机的广泛应用极大地促进了生产力的发展,它在当今信息化的社会中已经成为必不可少的工具。本章在介绍计算机的定义、分类、特点、用途和发展等基本概念的基础上,分析了信息化社会的基本特征、Internet 对信息化社会的影响以及信息化社会对计算机人才及其知识结构的需求,并概要地介绍了计算机科学技术的研究范畴。通过本章的学习,应理解计算机的基本概念、信息化社会的特征以及信息化社会对计算机人才的需求,并初步了解计算机科学技术的研究范畴,明确今后学习的目标和内容。

- 1.1 计算机的基本概念
- 1.2 信息化社会的挑战
- 1.3 计算机科学技术的研究范畴

1.1 计算机的基本概念

20世纪40年代诞生的电子数字计算机(简称为计算机)是20世纪最重大的发明之一,是人类科学技术发展史中的一个里程碑。半个多世纪以来,计算机科学技术有了飞速的发展,计算机的性能越来越高、价格越来越便宜、应用越来越广泛。时至今日,计算机已经广泛地应用于国民经济以及社会生活的各个领域,计算机科学技术的发展水平、计算机的应用程度已经成为衡量一个国家现代化水平的重要标志。在本节中将介绍计算机的概念、分类、特点、用途和发展。

1.1.1 计算机的概念

计算机在诞生的初期主要是用来进行科学计算的,因此被称为“计算机”。然而,现在计算机的功能已经远远超过了“计算”这个范围,它可以对数字、文字、图形、图像以及声音等各种形式的数据进行处理。因此,如果仅仅把计算机理解为“能够进行数学计算的工具”就太狭隘了。

实际上,计算机是一种能够按照事先存储的程序,自动、高速地对数据进行输入、处理、输出和存储的系统。一个计算机系统包括硬件和软件两大部分。硬件是由电子的、磁性的、机械的器件组成的物理实体,包括运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备等5个基本组成部分。软件则是程序和有关文档的总称,包括系统软件、应用软件和工具软件三大类。系统软件是为了对计算机的软硬件资源进行管理、提高计算机系统的使用效率和方便用户的各种通用软件,一般由计算机生产厂商提供,常用的系统软件有操作系统、程序设计语言翻译系统和实用程序(如驱动程序、连接程序、诊断程序等)。应用软件是指专门为某一应用目的而编制的软件系统,常用的应用软件有字处理软件、表处理软件、统计分析软件、数据库管理系统、计算机辅助软件、实时控制与处理软件以及其他应用于国民经济各行各业的应用程序。工具软件主要包括:下载、文件传输协议(FTP)、图像、浏览、截图压缩、防病毒等常用软件。计算机硬件执行各种基本的操作,是计算机应用的物质基础;软件则进一步扩大了硬件的功能或者通过程序告诉计算机应该做什么,使硬件完成特定的应用。任何一台计算机只有配备了各种使用方便的软件,才能发挥其作用、扩大其应用范围。

计算机能够完成的基本操作及其主要功能如下:

- (1) 输入。接受由输入设备(如键盘、鼠标器、扫描仪等)提供的数据。
- (2) 处理。对数值、逻辑、字符等各种类型的数据按指定的方式进行转换、计算等操作。
- (3) 输出。将处理所产生的结果等数据由输出设备(如显示器、打印机、绘图仪等)进行输出。
- (4) 存储。存储程序和数据。

以上4种基本操作通常被称为IPOS循环,它反映了计算机进行数据处理的基本步骤,即输入(Input)、处理(Processing)、输出(Output)和存储(Storage)。当然,计算机进行数据处理的过程并不一定严格地按照I—P—O—S的顺序出现,在程序的控制下计算机将根据程序中的指令决定执行哪一个步骤或者反复执行某一步骤。

1.1.2 计算机的分类

由于计算机科学技术的迅猛发展,计算机已经成为一个庞大的家族。从计算机处理的对象、计算机的用途以及计算机的规模等不同的角度可对其作如下的分类。

1. 按处理对象分类

按照计算机处理的对象及其数据的表示形式可分为数字计算机(digital computer)、模拟计算机(analog computer)和数字模拟混合计算机(hybrid computer)3类。

(1) 数字计算机。该类计算机输入、处理、输出和存储的数据都是数字量,这些数据在时间上是离散的。非数字量的数据(如字符、图形、图像、声音等)只要经过编码后也可以处理。

(2) 模拟计算机。该类计算机输入、处理、输出和存储的数据是模拟量(如电压、电流、温度等),这些数据在时间上是连续的。

(3) 数字模拟混合计算机。该类计算机将数字技术和模拟技术相结合,兼有数字计算机和模拟计算机的功能。

2. 按用途分类

按照计算机的用途及其使用的范围可分为通用计算机(general-purpose computer)和专用计算机(special-purpose computer)两类。

(1) 通用计算机。该类计算机具有广泛的用途和使用范围,可以应用于科学计算、数据处理和过程控制等。

(2) 专用计算机。该类计算机适用于某一特殊的应用领域,如智能仪表、生产过程控制、军事装备的自动控制等。

3. 按规模分类

按照计算机的规模可分为巨型计算机(super computer)、大/中型计算机(mainframe)、小型计算机(mini computer)、微型计算机(micro computer)、工作站(workstation)、服务器(server)以及网络计算机(net computer)等类型。

(1) 巨型计算机。巨型计算机是指其运算速度每秒超过1亿次的超大型的计算机,该类计算机主要应用于复杂的科学计算及军事等专门的领域。例如由我国国防科技大学研制的“银河”和“曙光”系列计算机就属于这种类型。其中,由国防科技大学计算机研究所于1983年研制成功了我国第一台亿次巨型计算机银河I,此后先后研制成功了十亿次巨型计算机银河II、百亿次巨型计算机银河III、银河I和银河II型的全数字仿真计算机以及银河小型巨型计算机等。银河系列计算机的研制填补了我国巨型机研制领域的空白。

(2) 大/中型计算机。该类计算机也具有较高的运算速度,每秒钟可以执行几千万条指令,并具有较大的存储容量以及较好的通用性,但价格比较昂贵,通常被用来作为银行、铁路等大型应用系统中的计算机网络的主机来使用。

(3) 小型计算机。该类计算机的运算速度和存储容量略低于大/中型计算机,但与终

端和各种外部设备连接比较容易,适合于作为联机系统的主机,或者应用于工业生产过程的自动控制。

(4) 微型计算机。由于微电子技术的飞速发展,使得计算机的体积越来越小、功能越来越强、价格越来越便宜。微型计算机使用大规模集成电路芯片制作微处理器、存储器和接口,并配置相应的软件,从而构成完整的微型计算机系统。它的问世在计算机的普及与应用中发挥了重大的推动作用。如果把这种微型计算机制作在一块印刷线路板上,则称其为单板机。如果在一块芯片中包含了微处理器、存储器和接口等微型计算机的最基本的配置,则这种芯片称为单片机。

(5) 工作站。它是为了某种特殊用途由高性能的微型计算机系统、输入输出设备以及专用软件组成。例如,图形工作站包括有高性能的主机、扫描仪、绘图仪、数字化仪、高精度的屏幕显示器、其他通用的输入输出设备以及图形处理软件,它具有很强的对图形进行输入、处理、输出和存储的能力,在工程设计以及多媒体信息处理中有广泛的应用。

(6) 服务器。它是一种在网络环境下为多个用户提供服务的共享设备,可分为文件服务器、通信服务器、打印服务器等。

(7) 网络计算机。它是一种在网络环境下使用的终端设备,其特点是内存容量大、显示器的性能高、通信功能强,但本机中不一定配置外存,所需要的程序和数据存储在网络的服务器中。

1.1.3 计算机的特点

各种类型的计算机虽然在规模、用途、性能、结构等方面有所不同,但它们都具备以下一些特点:

(1) 运算速度快。目前的巨型机运算速度已经达到每秒钟几百亿次运算,即使是微型计算机,其运算速度也已经大大超过了早期大型计算机的运算速度。因此,计算机可以快速地计算和信息处理。

(2) 运算精度高。由于计算机内部采用浮点数表示方法,而且计算机的字长从8位、16位增加到32位甚至更长,从而使处理的结果具有很高的精确度。

(3) 具有记忆能力。计算机具有内存储器和外存储器,内存储器用来存储正在运行中的程序和有关数据,外存储器用来存储需要长期保存的数据。目前,微型计算机的内存容量一般可以达到512MB且可以进一步扩展,硬盘容量可以达到数十GB($1\text{GB} = 1 \times 10^3\text{MB} = 1 \times 10^9\text{B}$)甚至上百GB,从而可以记忆大量的信息和程序。

(4) 具有逻辑判断能力。能够进行各种逻辑判断,并根据判断的结果自动决定下一步应该执行的指令。

(5) 存储程序。由于计算机内可以存储程序,从而使得计算机可以在程序的控制下自动地完成各种操作,而无需人工干预。

1.1.4 计算机的用途

由于计算机具有以上一些特点,因而它对人类科学技术的发展产生了深远的影响,极大地增强了人类认识世界、改造世界的能力,在国民经济和社会生活的各个领域有着

非常广泛的应用。按照应用的领域,计算机的用途可以有以下几个方面:科学计算、数据处理、实时控制、人工智能、计算机辅助工程和辅助教育、娱乐与游戏等。这里先就计算机的用途简要地做一介绍,在第10章中还将按照行业较为详细地讨论计算机的应用和所使用的主要技术。

1. 科学计算

所谓科学计算是指使用计算机来完成科学研究和工程技术中所遇到的数学问题的计算,又称为数值计算。在科学研究和工程技术中通常要将实际问题归结为某一数学模型,例如线性方程组、微分方程、积分方程、有限元以及特殊函数等。这些数学问题的公式或方程式复杂、计算量大、要求的精度高,只有以计算机为工具来计算才能快速地取得满意的结果。诸如天气预报、宇宙飞船和火箭的发射与控制、人造卫星的研制、原子能的利用、生命科学、材料科学、海洋工程等现代科学技术的研究成果无一不是在计算机的帮助下才取得的。

2. 数据处理

所谓数据处理即使用计算机对数据进行输入、分类、加工、整理、合并、统计、制表、检索以及存储等,又称为信息处理,是计算机又一重要的应用领域。在当今信息化的社会中,每时每刻都在生成大量的数据,只有利用计算机才能够在浩如烟海的数据中管理和充分利用这一宝贵的资源。目前,字处理软件、电子报表软件的使用已经十分广泛,在办公自动化中发挥了巨大的作用。利用数据库技术开发的管理信息系统和决策支持系统等也大大提高了企业或政府部门的现代化管理水平。以上这些都是计算机在数据处理领域的典型应用。

3. 实时控制

所谓实时控制是指及时地采集、检测数据,使用计算机快速地进行处理并自动地控制被控对象的动作,实现生产过程的自动化。此外,计算机在实时控制中还具有故障检测、报警和诊断等功能。在钢铁、石油、化工、制造业等工业企业都需要进行实时控制,以提高生产效率和产品质量。

4. 人工智能

所谓人工智能是由计算机来模拟或部分模拟人类的智能。传统的计算机程序虽然具有逻辑判断能力,但它只能够执行预先设计好的动作,而不能像人类那样地进行思维。例如,专家系统属于人工智能的应用范畴,但现在的专家系统还远不能具备像人类那样的分析问题、解决问题、模糊推理、学习以及使用自然语言(如英语、汉语等)对话等能力。计算机应用于人工智能研究的主要领域包括:自然语言理解、专家系统、机器人、定理自动证明等。

5. 计算机辅助工程和辅助教育

计算机辅助工程和辅助教育主要包括:计算机辅助设计(Computer Aided Design,简

记为 CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, 简记为 CAM)、计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, 简记为 CIMS)和计算机辅助教育(Computer Aided Instruction, 简记为 CAI)。

(1) CAD

CAD 是利用计算机的计算、逻辑判断、数据处理以及绘图等功能,并与人的经验和判断能力相结合,共同来完成各种产品或者工程项目的设计工作,实现设计过程的自动化或半自动化。如建筑、机械、汽车、飞机、船舶、大规模集成电路等设计领域都广泛地使用了计算机辅助设计系统,使得设计过程的部分工作实现了自动化。在 CAD 中所涉及的主要技术有:图形处理技术、工程分析技术、工程数据库管理技术、软件设计技术和接口技术等。

(2) CAM

CAM 是使用计算机辅助人们完成工业产品的制造任务。从对设计文档、工艺流程、生产设备等的管理,到对加工与生产装置的控制和操作,都可以在计算机的辅助下完成。例如:计算机监视系统、计算机过程控制系统和计算机生产计划与作业调度系统等都属于计算机辅助制造的范畴。由于生产过程中的所有信息都可以利用计算机来存储和传送,而且可以把 CAD 的输出(即设计文档)作为 CAM 设备的输入,所以将 CAD 系统与 CAM 系统相结合能够实现无图纸加工,使得设计和制造过程的部分工作实现自动化,进一步提高生产的自动化水平。

(3) CIMS

CIMS 是将计算机技术集成到制造工厂的整个制造全过程中,使企业内的信息流、物流、能量流和人员活动形成一个统一协调的整体。CIMS 的对象是制造业,手段是计算机信息技术,实现的关键是集成,集成的核心是数据管理。在 CIMS 中,利用计算机将接受订单、产品设计、生产制造、入库与销售以及经营管理的整个过程连接起来,形成一个自动的流水线,从而建立企业现代化的生产管理模式。

(4) CAI

CAI 所涉及的层面很广,从校园网到 Internet,从 CAI 课件的制作到远程教学,从辅助儿童的智力开发到中小学教学以及大学的教学,从辅助学生自学到辅助教师授课,从计算机辅助实验到学校的教学管理等,都可以在计算机的辅助下进行,从而可以提高教学质量和学校管理水平与工作效率。在计算机辅助教育中使用的主要技术有:多媒体技术、校园网技术、Internet 与 Web 技术、数据库与管理信息系统技术等。

6. 娱乐与游戏

随着计算机技术、多媒体技术、动画技术以及网络技术的不断发展,使得计算机能够以图像与声音的集成的形式向人们提供最新的娱乐和游戏方式。在计算机上可以观看影视节目,可以播放歌曲和音乐。许多影视节目、歌曲和音乐也可以从计算机网络上下载,供人们免费或有偿地欣赏。当今,由于微电子技术的发展,芯片的功能越来越强、存储容量越来越大,使得计算机游戏也已经从简单的纸牌、棋类等游戏发展到带有故事情节和复杂动画画面的视频与音频相结合的游戏。计算机游戏既具有趣味性又具有教育

性。它可以激发人们使用计算机的兴趣,并能够锻炼人的注意力、手眼脑协调能力以及使用鼠标和键盘的能力,培养解决问题的能力 and 提高想象能力。然而,对于大、中学生玩计算机游戏必须适度,要把计算机这一宝贵的资源和主要的精力放在学习专业知识上,不能因沉溺于计算机游戏之中而荒废了学业。

1.1.5 计算机的发展

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,直到1946年第一台电子计算机诞生,经历了漫长的岁月。然而,自从电子计算机问世至今,虽然只有短短的半个多世纪,便取得了惊人的发展,已经经历了5代的变革。“以镜为鉴可以正衣冠,以史为鉴可以知兴衰”,回顾计算机的发展史可以从中得到许多有益的启示。

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的变革。因此,计算机发展史中的“代”通常以计算机硬件所使用的主要器件(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。此外,在计算机发展的各个阶段,所配置的软件和使用方式也有不同的特点,成为划分“代”的标志之一。

1. 第一代计算机(1946年—1957年)

电子计算机的早期研究是从20世纪30年代末期开始的。当时英国的数学家艾伦·图灵在一篇论文中描述了通用计算机应具有的全部功能和局限性,这种机器被称为图灵机。1939年,美国衣阿华州立大学的 John Vincent Atanasoff 教授和他的研究生 Clifford Edward Berry 一起制作了一台称为 ABC(Atanasoff Berry Computer)的机器,它是一台仅仅能够求解方程式的专用电子计算机。1944年,哈佛大学的 Howard Aiken 博士和 IBM 公司的一个工程师小组合作,以100万美元的巨资研制了一台称为 Mark I 的计算机。它的体积很大(高8英尺,长55英尺),速度也很慢(执行一次乘法操作需要3~5s)。而且 Mark I 仅一部分是电子式的,另外一部分仍然是机械式的。

1946年,宾夕法尼亚大学的 John W. Mauchly 博士和他的研究生 J. Presper Eckert 一起研制了称为 ENIAC(电子数字积分计算机),它被公认为是世界上第一台电子计算机。ENIAC 俨然是一个庞然大物,全机共使用了18000多个电子管,1500多个继电器,占地167m²。ENIAC 的运算速度比 Mark I 有了很大的提高,达到每秒钟5000次,这是划时代的“高速度”。特别是采取了普林斯顿大学数学教授冯·诺依曼“存储程序”的建议,即把计算机程序与数据一起存储在计算机中,从而可以方便地返回前面的指令或反复执行,解决了 ENIAC 在操作上的不便。ENIAC 的诞生,开创了第一代电子计算机的新纪元。1953年,IBM公司生产了第一台商业化的计算机 IBM 701。随后,IBM公司共计生产了19台这种型号的计算机,满足了当时的需求。

第一代计算机的共同特点是:逻辑器件使用电子管;用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备;用磁鼓或磁带作为外存储器;使用机器语言编程。虽然第一代计算机的体积大、速度慢、能耗高、使用不便且经常发生故障,但是它显示了强大的生命力、预示了将要改变世界的未来。