

计算机文化基础

主 编 吴灿龙 曾夏玲
副主编 彭荣林 郎长胜 黄昌伟 谢玉芳 谢祥选



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

计算机文化基础

主 编 吴灿龙 曾夏玲

副主编 彭荣林 郎长胜 黄昌伟 谢玉芳 谢祥选

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书为高等学校非计算机专业学生学习计算机知识的基础教材,全书共分6章,主要内容包
括计算机基础知识、中文 Windows 7 操作系统、计算机网络与 Internet 基础、中文 Word 2010 操
作系统、中文 Excel 2010 操作系统、中文 PowerPoint 2010 操作系统等,内容全面、实例丰富、注重应
用。各章附有适量的习题,便于自学。

本书可以作为高等院校非计算机专业计算机基础课程的教材,也可以作为计算机应用培训和
计算机爱好者的自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化基础 / 吴灿龙,曾夏玲主编. -- 北京 :
北京航空航天大学出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-5124-2203-2

I. ①计… II. ①吴… ②曾… III. ①电子计算机—
教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 179916 号

版权所有,侵权必究。

计算机文化基础

主 编 吴灿龙 曾夏玲

副主编 彭荣林 郎长胜 黄昌伟 谢玉芳 谢祥选

责任编辑 张少扬

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: bhpress@263.net 邮购电话:(010)82316936

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:710×1 000 1/16 印张:16.75 字数:357 千字

2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5124-2203-2 定价:36.80 元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:(010)82317024

前 言

在信息技术高速发展的今天,计算机应用日益普及,计算机已经成为所有工程技术人员必备的现代化工具,计算机技术是各行业技术人员应掌握的基本技术。我们根据高等院校计算机公共基础教学的需要,并参照教育部考试中心颁发的 2013 年版全国计算机等级考试考试大纲,由几位长期从事计算机应用教学的教师合作编写了这本教材。

本书从实际操作应用出发,将传统教条式的“菜单”学习,变为生动实用的案例教学,具有典型性、启发性和实用性。本书共分 6 章,主要包括计算机基础知识、中文 Windows 7 操作系统、计算机网络与 Internet 基础、中文 Word 2010 操作应用、中文 Excel 2010 操作应用、中文 PowerPoint 2010 操作应用。本书以精心选择的实例为主线,提出问题,在一步步解决问题的过程中,让学生学会如何操作计算机和如何使用应用软件。在介绍操作的同时,注重计算机基本知识的传授,使学生既学会了操作,又提高了计算机文化素养,最终达到“会学”,以适应不断更新变化的计算机应用需求。本书遵循任务驱动的教学模式,以实例操作为主线,充分体现以教师为主导和以学生为主体,教师可根据书中的实例进行讲解,学生可方便地对照教材进行复习和自学。学生在实际操作中学习、掌握技术、提高能力,避免了“菜单”学习模式下的概念太多,教师讲得枯燥,学生也记不住的情况。

本书在编写过程中,力求语言简洁规范,概念清楚准确,内容通俗易懂,可以作为高等院校各专业计算机基础课程的教材,也可以作为计算机应用培训和计算机爱好者的自学教材。

本书由江西科技师范大学吴灿龙和曾夏玲任主编,编者有彭荣林、郎长胜、黄昌伟、谢玉芳、谢祥选等教师,感谢李健宏、黎虹、蔡慧萍、章治和何牧泓老师,他们为本书的编写提出了宝贵的意见。

由于编者的知识和编写水平有限,书中难免有不妥甚至错误之处,恳请读者批评指正!

作 者

2016 年 7 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 计算机的发展史	1
1.1.2 计算机的特点	4
1.1.3 计算机的分类	5
1.1.4 计算机的应用	6
1.2 计算机中的数制和信息编码	8
1.2.1 数制的概念	8
1.2.2 不同计数制之间的转换	9
1.2.3 数据的存储单位	11
1.2.4 常用的信息编码	12
1.3 计算机系统的构成	14
1.3.1 计算机硬件系统	14
1.3.2 微型计算机硬件	17
1.3.3 计算机软件系统	27
1.4 多媒体技术	29
1.4.1 多媒体概述	29
1.4.2 多媒体的元素	30
1.4.3 多媒体的关键技术	31
1.4.4 多媒体技术的应用	32
1.5 计算机安全	33
1.5.1 计算机设备安全	33
1.5.2 计算机数据安全	33
1.5.3 计算机安全防护	36
习题一	38
第 2 章 中文 Windows 7 操作系统	41
2.1 认识中文版 Windows 7	41
2.1.1 Windows 7 的几种版本	41

2.1.2	Windows 7 操作系统对硬件的需求	42
2.1.3	Windows 7 操作系统的新体验	43
2.2	开始使用 Windows	46
2.3	浏览和搜索计算机中的文件	58
2.4	文件管理	64
2.5	控制面板的常用设置	73
2.6	Windows 10 简介	81
	习题二	84
第 3 章	计算机网络与 Internet 基础	90
3.1	计算机网络概述	90
3.1.1	计算机网络的定义	90
3.1.2	计算机网络的发展	91
3.1.3	计算机网络的分类	93
3.1.4	计算机网络的组成	96
3.2	网络通信设备	97
3.2.1	网络传输介质	97
3.2.2	网络互联设备	99
3.3	计算机网络体系结构	101
3.3.1	网络协议	101
3.3.2	网络体系结构	102
3.4	局域网基本技术	102
3.4.1	局域网简介	102
3.4.2	局域网体系结构	103
3.5	Internet 基础	104
3.5.1	Internet 简介	104
3.5.2	Internet 的网际协议	104
3.5.3	查看与设置 IP 地址	108
3.6	Internet 应用	111
3.6.1	WWW 信息服务	111
3.6.2	IE 浏览器	112
3.6.3	搜索引擎	116
3.6.4	电子邮件	119
3.7	邮件收发软件 Outlook 2010	125

3.7.1 Outlook 2010 的主要功能	125
3.7.2 新建邮件账户	126
3.7.3 通讯录管理	126
3.7.4 导入与收发邮件	128
3.7.5 日程、日历管理	129
3.8 下载软件 FlashGet	131
习题三	136
第4章 中文 Word 2010 操作应用	139
4.1 认识 Word 2010	139
4.1.1 启动 Word 2010	139
4.1.2 Word 2010 工作界面	139
4.1.3 退出 Word 2010	143
4.2 文档的基本操作	143
4.2.1 新建文档	143
4.2.2 保存文档	145
4.2.3 文档的打开与关闭	146
4.2.4 创建 Word 文档实例	147
4.3 文档的编辑	150
4.3.1 文档编辑	150
4.3.2 编辑文本	151
4.3.3 查找与替换	152
4.4 文档的格式设置	155
4.5 页码、分节符和分页符	158
4.5.1 页码	158
4.5.2 分页符和分节符	159
4.6 表格制作	160
4.7 图文混排	161
4.8 插入艺术字	164
4.9 样式和目录	165
4.9.1 样式	165
4.9.2 目录的生成	166
4.10 页面设置及文档打印	168
习题四	171

第 5 章 中文 Excel 2010 操作应用	176
5.1 Excel 2010 的基本操作	176
5.1.1 初识 Excel 2010	176
5.1.2 数据的输入	178
5.1.3 工作簿操作	180
5.1.4 自动填充数据	181
5.2 工作表的管理和格式设置	183
5.2.1 工作表的管理	183
5.2.2 单元格格式设置	186
5.3 公式与函数	195
5.3.1 公式	195
5.3.2 函数	199
5.4 图表生成及打印设置	200
5.4.1 创建图表	200
5.4.2 页面设置和打印	203
5.5 数据处理	207
5.5.1 数据排序	207
5.5.2 筛选数据	209
5.5.3 分类汇总	212
5.5.4 数据透视	213
习题五	216
第 6 章 中文 PowerPoint 2010 操作应用	223
6.1 启动 PowerPoint 2010	224
6.2 插入和删除幻灯片	226
6.3 编辑演示文稿	229
6.4 设置演示文稿的外观	238
6.5 设置演示文稿的放映	242
6.6 打印和输出演示文稿	251
习题六	255
参考文献	257

第 1 章 计算机基础知识

本章学习目标:

通过本章的学习,了解计算机的发展简史、计算机系统的组成及常见的微型计算机硬件;掌握计算机中的数制表示及不同数制之间的转换规则;了解多媒体技术及计算机安全防护。

本章要点:

- 计算机的发展及应用
- 计算机中的数制及信息编码
- 计算机硬件系统的工作原理
- 计算机安全防护

1.1 计算机概述

电子计算机是一种能够按照指令对各种数据和信息进行自动加工和处理的电子设备。人们常把电子计算机简称为计算机或电脑。

计算机是 20 世纪伟大、重要的科技发明之一,其主要功能是进行数字计算和信息处理。它的出现,把人们从繁重的数值计算、数据处理和事务工作中解放出来。从此,人们迈进了一个崭新的时代。可以说,计算机已经成为现代社会不可缺少的工具,掌握计算机应用知识已成为学生和各行各业工作人员必须具备的素质之一。

1.1.1 计算机的发展史

1. 第一台计算机的诞生

第一台电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer)于 1946 年在美国宾夕法尼亚大学的莫尔学院研制成功,如图 1-1-1 所示。其研制费用约 50 万美元,使用了 16 种型号共 1.8 万只电子管、7 万只电阻、1 万只电容,耗电量为 180 kW,占地面积为 170 m²,总质量达 30 t,运算速度为 5 000 次/s。虽然其功能还不如现在一台价值几十美元的可编程计算器,但其性能比当时手工操作的机械计算机速度提高了



图 1-1-1 ENIAC

8400 倍以上,在当时的历史条件下确实是一件了不起的大事。ENIAC 是计算机发展史上的一个重要里程碑。

对计算机发展影响最大的当数美籍匈牙利科学家冯·诺依曼。冯·诺依曼确定了计算机的结构采用存储程序以及二进制编码,至今仍为电子计算机设计者所遵循。即计算机是一种可以接收输入、存储与处理数据并产生输出的电子设备。其本质非常简单,在其内部所有的程序、图形、声音及文字都是由 0 和 1 两个数字表示并深化的。具体来说,计算机是一种不需要人为干预,能按照事先存储的程序自动、连续、快速、高效、精确地完成信息存储、数值计算、数据处理和过程控制等多种功能的现代化智能电子设备。实际上,从 20 世纪 40 年代至今的计算机都是建立在冯·诺依曼理论的基础上的,因此也通常称这些计算机为冯·诺依曼型计算机。

2. 计算机的发展阶段划分

从 1946 年第一台电子计算机诞生之后,计算机的发展非常迅速。计算机的体积越来越小,功能越来越强,价格越来越低,应用越来越广泛。根据计算机所采用的逻辑元器件的不同(如图 1-1-2 所示),电子计算机已经历了 4 代发展时期,目前正朝着智能化(第五代)计算机方向发展。

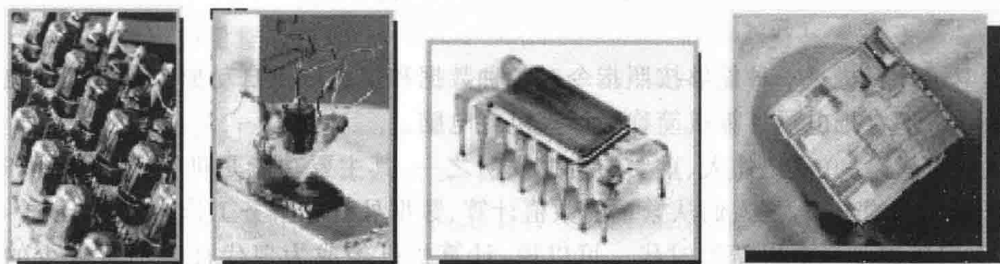


图 1-1-2 各种部件(电子管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路)

(1) 第一代计算机(1946—1958 年)

其基本特征是采用电子管作为计算机的逻辑元件;运算速度仅为几千次每秒~几万次每秒;用机器语言或汇编语言编写程序。这时期计算机的主要特点是体积庞大、运算速度低、成本高、可靠性差、内存容量小,主要用于军事和科学研究方面的工作。

(2) 第二代计算机(1959—1964 年)

其基本特征是采用晶体管作为计算机的逻辑元件。外部设备开始改善,外存储器有了磁盘、磁带,外设种类有所增加。运算速度达几十万次每秒~上百万次每秒,内存容量增加了许多。出现了高级程序设计语言,如 Fortran、Cobol、Algol 等。与第一代电子管计算机相比,晶体管计算机体积更小,造价更低,可靠性及功能更强,应用得到进一步推广,除完成科学计算外,还用于数据处理和事务管理。

(3) 第三代计算机(1965—1970 年)

其标志是逻辑元件采用中、小规模集成电路,其工艺可以在几平方毫米的单晶硅片上集成十几个甚至上千个电子元件。这一时期的计算机运算速度可达几百万次每秒~上千万次每秒,存储技术进一步发展,软件得到进一步完善,操作系统及高级程序设计语言都有了较大发展,出现了完善的操作系统和会话式语言。从第三代起,计算机开始进入普及阶段,广泛应用于商业管理、过程控制、教育、实验室数据处理等各个方面。

(4) 第四代计算机(1971—今)

其标志是逻辑元件以大规模和超大规模集成电路为主要电子器件。电子元件的集成度进一步提高,存储容量大、运算速度快,计算机的运算速度可达几千万亿次每秒。系统软件和应用软件极大丰富。随着微型计算机的出现,计算机已进入社会各单位和千家万户之中。

3. 我国计算机的发展

我国第一台电子管计算机是由中国科学院计算技术研究所于1958年8月研制成功的“103机”。1964年研制成功了第一台大型通用晶体管计算机“109乙”。1971年研制成功第三代集成电路计算机“150机”。1983年,第一台巨型计算机“银河一号”由国防科技大学研制成功,运算速度为1亿次每秒。银河机的研制成功,标志着我国计算机科研水平达到了一个新高度。1992年国防科技大学研制成功的国内第一台通用十亿次并行巨型机“银河二号”通过国家鉴定。1999年研制成功的神威计算机,其峰值浮点速度为3840亿次每秒,使我国成为继美、日等少数国家之后,能独立设计和制造巨型机的国家。2009年,我国首台千万亿次超级计算机系统“天河一号”研制成功。我国成为继美国之后世界上第二个能够研制千万亿次超级计算机系统的国家。2010年11月17日,国际超级计算机TOP500组织正式发布第36届世界超级计算机500强排名榜,安装在国家超级计算天津中心的“天河一号”超级计算机系统(如图1-1-3所示),以峰值速度4700万亿次每秒、持续速度2566万亿次每秒浮点运算的优异性能位居世界第一,实现了中国自主研发超级计算机综合技术水平进入世界领先行列的历史性突破。

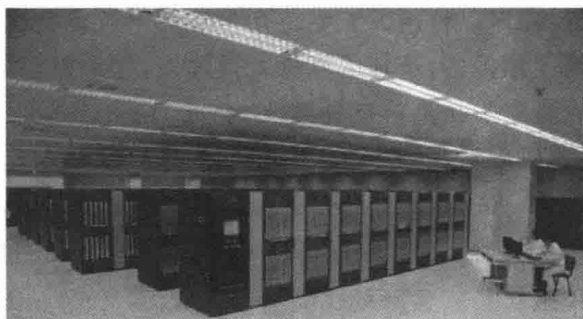


图1-1-3 “天河一号”千万亿次超级计算机系统

4. 计算机的发展趋势

当前,计算机的发展趋势是向着微型化、巨型化、网络化和智能化4个方向发展。

微型化:计算机的微型化得益于大规模、超大规模集成电路的飞速发展。计算机的核心部件即运算器和控制器可以集成在一块大规模、超大规模集成电路芯片上。除了台式微型计算机外,笔记本计算机和掌上电脑也日益普及到人们的生活之中,并且朝着体积微型化的方向发展。

巨型化:指运算速度、存储容量等功能越来越强并在不断提高。巨型计算机是一个相对的概念,一个时期内的巨型机到下一时期可能成为一般的计算机。现代的巨型计算机用于军事、航空、能源开发、卫星图像、天气预报等各种科学研究方面,是强有力的模拟和计算机工具,对国民经济和国防建设具有特别重要的价值,也是一个国家计算机综合技术水平的代表。

网络化:网络的初衷只是“帮助计算机主机同终端完成通信”,而今天网络技术已经从计算机技术的配角地位上升到与计算机技术紧密结合、不可分割的地位,产生了“网络计算机”的概念。众多计算机已经通过互联,形成一个规模庞大、功能多样的网络系统,实现了信息的互相传递和资源共享。

智能化:即要求计算机具有人类的智能,比如图像识别、研究学习、启发和理解人的语言等,能模拟人的设计、分析、决策、计划等智能活动,人机间具有自然通信能力等。近几年,智能化计算机的发展很快,例如机器人技术和专家系统研究都已取得了突破性进展。

许多国家已开展了新一代计算机的研究。新一代计算机的目标不仅是运算速度更快,而且更主要的是使计算机具有智能特性,具有逻辑思维、知识表示和推理能力,能模拟人的设计、分析、决策、计划等智能活动。虽然新一代计算机的体系结构尚未最后确定,但人们已在生物计算机、神经网络计算机和光子计算机等研究方面取得了一些可喜的成果。

1.1.2 计算机的特点

1. 运算速度快

计算机运算速度快,可以将用人工要花几十年都不可能完成的工作在较短的时间内做完。如长期天气预报,由于其运算量大得惊人,如果没有计算机的高速运算,人工根本不可能完成。

2. 计算精度高

计算机一般的有效数字都有十几位,有的有上百位的精度,这些在科学计算中是必不可少的。如火箭的发射以及卫星的定位,误差要求非常小,否则实际发射和定位的偏差可能就达几千米甚至更多。

3. 自动化程度高

人们使用计算机时,只需向计算机发出运行指令即可,计算机将在程序的控制下,按预定的步骤一步一步地自动执行,直到任务完成,不需要人工的干预。

4. 具有很强的逻辑判断能力和记忆能力

计算机能够准确地进行逻辑判断,并根据判断的结果做出下一步要执行的命令。正是因为计算机具有很强的逻辑判断能力,它才能在数据处理中进行数据比较、分类、合并、筛选、排序、查找等具有逻辑加工性质的操作。计算机的存储系统可以存储大量的原始数据、中间结果和运算程序等信息,并且在需要用到这些数据信息的时候,又能够准确无误地取出来。

5. 可靠性高

随着微电子技术和计算机技术的发展,现代电子计算机连续无故障运行时间已达到几十万小时以上,具有极高的可靠性。例如,安装在宇宙飞船上的计算机可以连续几年时间可靠地运行。计算机应用在管理中也具有很高的可靠性,人却因疲劳很容易出错。另外,计算机对于不同的问题,只是执行的程序不同,因而具有很强的稳定性和通用性。

微型计算机除了具有上述特点外,还具有体积小、质量轻、耗电少、维护方便、可靠性高、易操作、功能强、使用灵活、价格便宜等特点。计算机还能代替人做许多复杂繁重的工作。

1.1.3 计算机的分类

根据计算机的用途、价格、性能和规模等标准可将计算机进行分类,可分为超级计算机、大/中型计算机、小型计算机、微型计算机、工作站、服务器。

1. 超级计算机

超级计算机(Super Computer)也称为巨型机,是指运算速度快、存储容量大,每秒可达 1 亿次以上浮点运算,主存储容量高达几百 MB 甚至几 GB,能计算求解大型复杂问题的计算机。这类机器价格相当昂贵,主要用于复杂、尖端的科学研究领域,特别是军事科学计算。世界上只有少数国家能生产超级计算机,它是一个国家科技发展水平和综合国力的重要标志。

2. 大/中型计算机

大/中计算机(Mainframe Computer)也具有较高的运算速度,仅次于巨型机,具有较大的存储容量及较好的通用性,价格比较昂贵,通常用于银行、铁路等大型应用系统中。

3. 小型计算机

小型计算机(Mini Computer)的存储能力及运算速度虽不及大/中型计算机,但其体积较小、结构简单、易于操作、可靠性高及价格相对便宜等特点赢得了一般中小

企业的青睐。适合于作为联机系统的主机,或者工业生产过程的自动控制等应用。

4. 微型计算机

微型计算机(Micro Computer)又称为个人计算机或 PC(Personal Computer)。第一部微型计算机是由美国一位计算机爱好者爱德华·罗伯茨于 1975 年发明的,是第四代计算机的一个新机种。微型计算机具有体积小、价格低、功能全等特点,虽然问世较晚,但发展迅猛,种类也越来越多样化。微型计算机的问世推动了计算机的普及应用。

5. 工作站

工作站(Workstation)是一种高档微型机,是一种处理某类特殊事务的独立的计算机系统。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,主要用于图像处理、计算机辅助设计等领域。

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、高性能的计算机应运而生,即服务器(Server)。服务器一般具有大容量的存储设备和丰富的外部设备,其上运行网络操作系统,要求具有较高的运行速度,因而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。

1.1.4 计算机的应用

计算机的应用领域已渗透至社会的各行各业,正在改变着人们传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。概括起来主要有六个方面。

1. 科学计算

科学计算也称为数值计算,指用于完成科研和工程技术中提出的数学问题的计算。我们利用计算机快速、准确的运算能力,通过程序控制,来完成各种各样复杂而大量的计算问题。科学计算广泛运用于天文学、量子科学、空气动力学、核物理学和天气预报、军事测控等领域。

2. 数据处理

数据处理与科学计算的主要区别是非数值计算,指对大量的原始的、杂乱无章的数据进行加工处理,包括对数据的收集、合并、分类、分析、检索、统计等,形成各种信息。

数据处理从简单到复杂已经历了三个发展阶段,它们是:

- 电子数据处理(Electronic Data Processing,简称 EDP),它是以文件系统为手段,实现一个部门内的单项管理。
- 管理信息系统(Management Information System,简称 MIS),它是以数据库技术为工具,实现一个部门的全面管理,以提高工作效率。
- 决策支持系统(Decision Support System,简称 DSS),它是以数据库、模型库和方法库为基础,帮助管理决策者提高决策水平,改善运营策略的正确性与有效性。

3. 实时控制

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。采用计算机进行实时控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高产品质量及合格率。因此,计算机实时控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括:计算机辅助设计系统 CAD(Computer Aided Design)、计算机辅助制造系统 CAM(Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助教学系统 CAI(Computer Assisted Instruction)等。

计算机辅助设计是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计,以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑和轻工等领域。例如,在电子设备的设计过程中,利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟等,可大大提高设计工作的自动化程度。又如,在建筑设计过程中,可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构计算、绘制建筑图纸等,这样不但提高了设计速度,而且可以大大提高设计质量。

计算机辅助制造是利用计算机系统进行生产设备的管理、控制和操作。例如,在产品的制造过程中,用计算机控制机器的运行,处理生产过程中所需的数据,控制和处理材料的流动以及检测产品等。使用 CAM 技术可以提高产品质量,降低成本,缩短生产周期,提高生产率和改善劳动条件。

将 CAD 和 CAM 技术集成,实现设计生产自动化,这种技术被称为计算机集成制造系统 CIMS(Computer Integrated Manufacturing System)。它的实现将真正做到无人化工厂。

计算机辅助教学是指把计算机系统的功能和教师的课堂讲授有机地结合在一起,它既包括为学生提供系统学习指导的课程内容,也包括为某一教学内容所补充的教学模拟、游戏以及向学习者提供作业的辅导、操练和实践等。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence)是计算机模拟人类的智能活动,诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。也就是说,人工智能是计算机执行某些与人的智能有关的复杂功能的能力。

人工智能研究领域包括:模式识别、景物分析、博弈、自动程序设计、专家系统和机器人等,其中最具有代表性和最尖端的两个领域是专家系统和机器人。人工智能的研究已取得不少成果,有些已开始走向实用阶段。例如,能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统;具有一定思维能力的智能机器人,等等。

6. 网络服务

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络将处在不同地域的计算机用通信线路连接起来,达到了资源共享的目的。利用计算机管理网络及网上资源可提供网上教育、网上宣传、网上商务、网上通信等服务。

1.2 计算机中的数制和信息编码

在计算机内部,数值是用二进制形式来表示的,而对于非数值信息(字符、声音、图形图像等)则是通过对其进行二进制编码来处理的。由于人们最熟悉的还是十进制,因此绝大多数计算机的终端都能够接受和输出十进制的数字,此外为理解和书写方便,还常常使用八进制和十六进制,但它们最终都要转化为二进制后才能在计算机内部存储和加工。因此,掌握计算机中数制的表示和数制间的转换是十分重要的。

二进制数具有运算简单、容易实现等特点。因此在计算机内部,数据都是以二进制数的形式进行处理的。二进制数的基数为2,它只有0和1二个数码。

在计算机中常用的数制有十进制、二进制、八进制和十六进制。

1.2.1 数制的概念

1. 进位计数制

数制也称计数制,是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。按进位的原则进行计数的方法,称为进位计数制。比如,在十进位计数制中,是按照“逢十进一”的原则进行计数的。

计数制由基本符号(通常称为基符)、基数和位权3个要素组成。一个数的基符就是组成该数的所有数字和字母,所有的数字符号的个数称为数制的基数。基数的*i*次方称为位权,*i*代表基符在数中的“位”,位是从小数点起向两侧计位,整数部分从*i*=0开始,依次增加1;小数部分从*i*=-1开始,依次减1。

2. 十进制数

人们习惯于采用十进位计数制,简称十进制。十进制的基符为0、1、2、3、4、5、6、7、8、9十个数码,基数为10,各位的位权是10的*i*次方。

任何一种数制的数都可以表示成按位权展开的多项式之和。

如,十进制数 $(1043.6)_{10}$ 可表示为:

$$(1043.6)_{10} = 1 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1}$$

3. 其他进制数

二进制的基符是0、1两个数字,采用的是“逢二进一,借一当二”的运算规则,基数为2,位权是以2为底的幂。例如二进制数 $(101101)_2$ 可以表示为:

$$(101101)_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

八进制的基符是 0、1、2、…、7 八个数字,采用的是“逢八进一,借一当八”的运算规则。基数为 8。

十六进制的基符是 0、1、2、…、9 十个数字和 A、B、C、D、E、F 六个字母,六个字母分别对应十进制中的 10、11、12、13、14、15,采用的是“逢十六进一,借一当十六”的运算规则。基数为 16。例如:

$$(35F)_{16} = 3 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 15 \times 16^0$$

1.2.2 不同计数制之间的转换

1. 任意数制转换成十进制

任意进制的数转换为十进制的方法是按位权展开式求和。

【例 1-1】 将 $(101.11)_2$ 、 $(123)_8$ 、 $(3D)_{16}$ 转化为十进制数。

解: $(101.11)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.75)_{10}$

$$(123)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = (83)_{10}$$

$$(3D)_{16} = 3 \times 16^1 + 13 \times 16^0 = (61)_{10}$$

2. 十进制转换成任意进制

十进制转换成任意进制的规则如下:

➤ 整数部分:除基取余,直至商为零,逆排。

➤ 小数部分:乘基取整,直到满足精度为止,顺排。

【例 1-2】 将十进制数 21.875 转化为二进制数。

解:整数部分 21 采用“除二取余”,运算过程如下:

2		21	
2		10	 1
2		5	 0
2		2	 1
2		1	 0
		0	 1

小数部分采用“乘二取整”,运算过程如下:

	0.875	
×	2	取整
	0.75	 1
×	2	
	0.5	 1
×	2	
	0.0	 1

所以 $(21.875)_{10} = (10101.111)_2$