



普通高等教育“十三五”规划教材

大学计算机基础



王际超 贾威 倪天予 主编



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

大学计算机基础

王际超	贾 威	倪天予	主 编
李 威	郭志强	施慧斌	副主编
	费朝阳	王 威	

科学出版社

北 京

内 容 简 介

编者依据《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》的指导精神，并结合教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会编制的《大学计算机基础课程教学基本要求》及普通高等学校的特点编写了本书。

本书由基础和应用、实验两部分组成，其中基础和应用部分主要介绍计算机基础知识、计算机系统、计算机网络技术及网络安全、数据结构与算法、Windows 7 操作系统基础、办公数据处理与文件输出、数据库技术基础；实验部分采用案例教学的方式，设置了6个基础实验和2个综合实验。

本书既可以作为高等学校非计算机专业计算机基础课程的教材，也可以供计算机爱好者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/王际超，贾威，倪天予主编. —北京：科学出版社，2017

（普通高等教育“十三五”规划教材）

ISBN 978-7-03-053885-7

I. ①大… II. ①王… ②贾… ③倪… 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（2017）第153525号

责任编辑：宋丽 王惠 / 责任校对：王万红
责任印制：吕春珉 / 封面设计：东方人华平面设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017年8月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2018年8月第二次印刷 印张：19 1/2

字数：450 000

定价：47.00 元

（如有印装质量问题，我社负责调换〈骏杰〉）

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135397-2052

版权所有，侵权必究

举报电话：010-64030229；010-64034315；13501151303

前 言

计算机科学与技术的发展,不仅体现在技术和工具层面,而且逐渐突显为全新的思维方式。大学生不仅应该掌握计算机的操作和应用,了解计算机的基础知识、原理和方法,还要养成良好的思维方式。我国信息化建设已经取得显著成就,目前正处在加强自主创新研究、迈向网络强国的发展阶段。将计算机与信息技术深度融合到经济、社会各个领域,形成以互联网为基础设施和实现环境的经济发展新形态,既是国家的宏观战略,也是每一名大学生走入社会前应该具备的基本视野。

“大学计算机基础”是学生进入高校后的第一门计算机课程,它将为后续的相关课程学习打下必要的基础。教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会编写的《大学计算机基础课程教学基本要求》中明确指出“大学计算机基础教学更重要的是让学生在理解知识的基础上,掌握和应用知识,从而达到能力和素质的提升”。

基于上述思想,为适应大学计算机基础教学新形势发展的要求,编者在坚持以思维和应用能力培养的前提下,加强对以计算机技术为核心的信息技术基本原理和基本知识的介绍,以培养和提高大学生的科学思维能力和计算机方面的素养。

本书分为基础和应用、实验两部分。基础和应用部分包括7章,第1章为计算机基础知识,第2章为计算机系统,第3章为计算机网络技术及网络安全,第4章为数据结构与算法。这4章主要是在计算机相关知识的介绍中引入计算思维的理念,从计算机的发展过程、计算机原理和计算机中的“数”与“码”,多方面阐述信息在计算机中的表示和处理的基本概念和数字化方法,以展示计算机科学的思维方式——形式化。同时,介绍了基于计算机网络的服务平台,可实现资源管理和资源共享。第5章为Windows 7操作系统基础,第6章为办公数据处理与文件输出,第7章为数据库技术基础。这3章主要从如何应用计算机解决实际问题入手,阐述计算机应用的理论,介绍常用的计算机软件。实验部分包括6个基础实验和2个综合实验,编者结合教学经验和实际应用,以案例形式精心设计了实验项目。

本书由多年从事计算机基础课程教学、具有丰富教学实践经验的教师编写。编者在编写本书过程中先后多次召集提纲研讨会、书稿讨论会和审定会,并广泛征求不同层面学者、专家的建议和意见。根据编委会的分工和安排,由王际超、贾威、倪天予、李威、郭志强、施慧斌、费朝阳、王威分别负责不同章节的编写工作,杨霞、吴丹、关新、于霞、田艳丰、孟祥铭、吕瑞宏参与本书的修改和审校工作,陈炜、刘心红、王静巍、郭丽丽、苏晓东等为本书做了大量的工作并提出了宝贵意见。编者在编写本书时得到了科学出版社的大力支持和帮助,并参阅了大量的资料和文献,在此对相关编辑及作者一并表示感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2017年6月

目 录

第1部分 基础和应用

第1章 计算机基础知识	3
1.1 计算机概述	3
1.1.1 计算机的产生	3
1.1.2 计算机的发展	4
1.1.3 计算机的特点及应用	6
1.2 信息在计算机内的表示	9
1.2.1 信息技术	9
1.2.2 计算机中的数据	10
1.2.3 计算机的编码方式	13
1.3 计算思维基础	22
1.3.1 计算思维的概念	22
1.3.2 计算思维的基本方法	23
1.3.3 计算思维与科技创新	23
习题	24
第2章 计算机系统	26
2.1 计算机的工作原理和系统组成	26
2.1.1 计算机的工作原理	26
2.1.2 计算机系统的组成	28
2.2 计算机硬件系统	28
2.2.1 中央处理器	29
2.2.2 主板	31
2.2.3 存储器	34
2.2.4 总线、接口和线路连接	38
2.2.5 输入/输出设备	41
2.2.6 主要技术指标	44
2.3 计算机软件系统	46
2.3.1 系统软件	46
2.3.2 常用操作系统	47
2.3.3 应用软件	51
习题	52



第3章 计算机网络技术及网络安全	55
3.1 计算机网络基础知识	55
3.1.1 计算机网络概述	55
3.1.2 计算机网络的组成、分类与拓扑结构	57
3.1.3 计算机网络的协议与体系结构	59
3.1.4 计算机网络的连接设备与传输介质	62
3.2 Internet 基础知识	66
3.2.1 Internet 概述	66
3.2.2 Internet 的地址和域名服务	66
3.2.3 Internet 接入方式	69
3.2.4 Internet 提供的服务	71
3.3 计算机网络安全	73
3.3.1 网络安全概述	73
3.3.2 网络攻击技术	76
3.3.3 网络防御技术	79
习题	82
第4章 数据结构与算法	84
4.1 程序与算法概述	84
4.1.1 程序和程序设计语言	84
4.1.2 算法	85
4.1.3 计算机求解问题的过程	87
4.2 数据结构	88
4.2.1 数据结构的基本概念	88
4.2.2 数据的逻辑结构	88
4.2.3 数据的存储结构	89
4.2.4 数据的运算	91
4.3 线性表	91
4.3.1 线性表的基本概念	91
4.3.2 线性表的存储结构	92
4.3.3 栈和队列	94
4.4 数据的查找与排序	95
4.4.1 查找	95
4.4.2 排序	96
4.5 树与二叉树	98
4.5.1 树	98
4.5.2 二叉树	99
习题	106



第5章 Windows 7 操作系统基础	108
5.1 Windows 7 操作系统基础知识	108
5.1.1 Windows 7 操作系统的常见版本	108
5.1.2 Windows 7 操作系统的任务栏和“开始”菜单	108
5.2 Windows 7 操作系统的基本功能	109
5.2.1 程序管理	109
5.2.2 文件和文件夹管理	111
5.2.3 设备管理	115
5.2.4 磁盘管理	116
5.3 Windows 帮助和支持功能	119
习题	121
第6章 办公数据处理与文件输出	124
6.1 电子文档	124
6.1.1 创建与编辑	125
6.1.2 格式化与排版	126
6.1.3 表格与图文混排	129
6.1.4 长文档编辑	133
6.1.5 文档的输出	137
6.2 电子表格	139
6.2.1 Excel 2010 的基本知识	139
6.2.2 单元格及区域的选择与数据的输入	142
6.2.3 Excel 2010 的基本操作	144
6.2.4 数据的输出	163
6.3 演示文稿	164
6.3.1 PowerPoint 2010 窗口的组成	165
6.3.2 演示文稿的基本操作	165
6.3.3 幻灯片的基本操作	175
6.3.4 幻灯片的效果制作	187
6.3.5 幻灯片的打印与发布	194
习题	196
第7章 数据库技术基础	198
7.1 数据库基础知识	198
7.1.1 数据库基本概念	198
7.1.2 数据库系统的产生和发展	199
7.1.3 数据模型	201
7.1.4 常用的数据库管理系统	205



7.2 Access 2010 数据库创建及维护	206
7.2.1 创建 Access 2010 数据库	207
7.2.2 创建表	210
7.2.3 建立表间关系	217
7.2.4 创建查询	220
习题	227
 第 2 部分 实 验	
基础实验	233
实验 1.1 Windows 7 操作系统实验	233
1.1.1 Windows 7 操作系统桌面基本操作	233
1.1.2 文件及文件夹操作	238
1.1.3 计算机设置	243
实验 1.2 Word 2010 文字处理实验	250
1.2.1 文档创建与编排	250
1.2.2 Word 制表及编辑	253
实验 1.3 Excel 2010 电子表格实验	256
1.3.1 制作图书销售情况表及销售量统计图	256
1.3.2 数据表的排序、筛选及分类汇总	261
实验 1.4 PowerPoint 2010 演示文稿实验	265
1.4.1 制作宋代瓷器幻灯片	265
1.4.2 制作循环放映的相册	269
实验 1.5 Access 2010 数据库实验	274
1.5.1 创建数据库、表、表间关系及添加记录	274
1.5.2 创建 SQL 查询	280
实验 1.6 计算机网络与 Internet 应用实验	283
1.6.1 查看网络设置和测试网络连通性	283
1.6.2 搜索引擎及文字图片下载	286
综合实验	291
实验 2.1 办公数据处理与网络应用	291
实验 2.2 办公数据呈现与网络应用	293
附录 1 Windows 7 操作系统常用快捷键	298
附录 2 第 2 部分实验 1.2 样例	301
参考文献	303

第 1 章

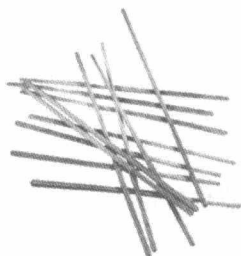
计算机基础知识

计算机是能够按照程序运行，自动、高速处理海量数据的现代化智能电子设备。自诞生至今，计算机及其相关技术迅速发展，已经深入人类社会的各个领域。计算机及其应用不仅改变了人们传统的工作、学习、生活习惯，也使人们的思维方式发生了深刻的变化，促进了计算思维的研究和应用。

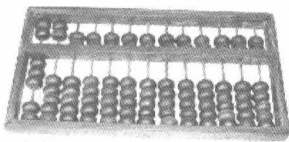
1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的产生

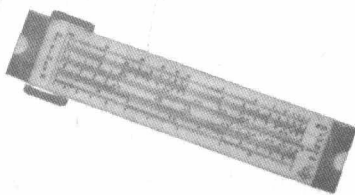
人类从数学产生之日起，便不断寻求能方便地进行计算和加速计算的工具。早在公元前 5 世纪，中国人已开始将算筹作为计算工具。在唐代，中国人对算筹进行了改进，发明了算盘，并在 15 世纪被普遍采用。除中国外，其他国家的古人也发明了各种各样的计算工具，1622 年，英国数学家奥特瑞德根据对数表设计了计算尺，可以进行加、减、乘、除、指数、三角函数等运算，一直沿用到 20 世纪 70 年代才被电子计算器所取代。图 1-1-1 为 3 种早期人类使用的计算工具。



(a) 算筹



(b) 算盘



(c) 计算尺

图 1-1-1 早期人类使用的计算工具

以上提到的计算工具都是手动式或机械式的，目前，公认的第一台电子计算机是在 1946 年 2 月，由美国宾夕法尼亚大学的科学家研制成功的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer，电子数字积分计算机)。这台电子计算机占地面积达 170m^2 ，重达 30t，有 30 个操作台，耗电量 150kW，造价 48 万美元。它在 1s 内能完成 5 000 次加、减法运算和 500 次乘法运算，这比当时最快的继电器计算机的运算速度快 1 000 多倍，是手工计算的



20 万倍。ENIAC 计算机如图 1-1-2 所示。

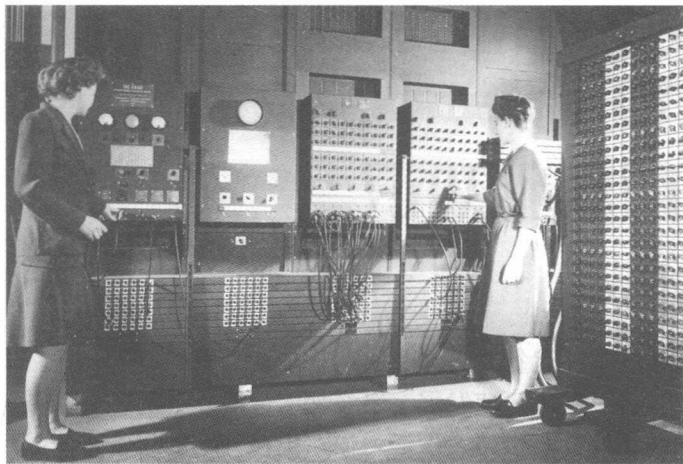


图 1-1-2 ENIAC 计算机

ENIAC 的诞生证明电子真空技术可以大大提高计算速度，但是 ENIAC 本身存在两大缺点：一是没有存储器；二是用布线接板进行控制，有时甚至要搭接几天，限制了 ENIAC 的计算速度。

针对 ENIAC 的设计缺陷，美籍匈牙利科学家冯·诺依曼（1903—1957）根据“存储程序式电子数字自动计算机方案”的理论，提出了存储程序和二进制的思想，并于 1949 年研制出世界上第一台冯·诺依曼式计算机 EDVAC（Electronic Discrete Variable Automatic Computer，离散变量自动电子计算机）。冯·诺依曼式计算机的结构和工作原理为现代计算机的体系结构和工作原理奠定了基础。鉴于冯·诺依曼在发明电子计算机中所起到的关键性作用，他被人们誉为“现代电子计算机之父”。

目前人们所说的计算机均指电子计算机，它是能按照人们的要求接受和存储信息，自动进行处理和计算，并输出结果的机器系统。

1.1.2 计算机的发展

1. 计算机的发展过程

自第一台计算机 ENIAC 诞生以来，随着计算机所采用的电子元器件的演变，计算机的发展已经历了 4 个阶段，并向人们期望的新一代智能计算机迈进。

1) 第 1 代：电子管计算机（1946—1957 年）。这代计算机的基本逻辑元器件是电子管（Electronic Tube），内存储器采用阴极射线管和水银延迟线，外存储器采用磁带、纸带等，程序设计则采用机器语言或汇编语言，其运算速度每秒可达几千至几万次。由于其体积庞大、功耗高、价格昂贵，其主要用途局限于军事和科学研究。

2) 第 2 代：晶体管计算机（1958—1964 年）。这代计算机的基本逻辑元器件为晶体管（Transistor），内存储器使用大量磁性材料制成磁心，外存储器采用磁盘和磁带，运算速度从每秒几万次提高到几十万次至几百万次。其应用从军事及尖端技术扩展到数据处理和工业控制方面。



与此同时,计算机软件技术也有了较大发展,提出了操作系统(Operating System, OS)的概念,编程语言除汇编语言外,还开发了FORTRAN、COBOL等高级程序设计语言,使计算机的工作效率大大提高。

3) 第3代:集成电路计算机(1965—1970年)。这代计算机的基本逻辑元器件为集成电路(Integrated Circuit, IC),内存储器采用半导体存储器,而外存储器大量使用高速磁盘,从而使计算机的体积、功耗进一步减小,可靠性、运行速度进一步提高,内存储器容量大大增加,价格也大幅度降低,其应用范围已扩展到各个领域。软件方面,操作系统进一步普及和发展,出现了对话式高级语言BASIC和结构化的程序设计语言Pascal,提出了结构化、模块化的程序设计思想。

4) 第4代:大规模集成电路计算机(1971年至今)。这代计算机的特点是采用了大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI),计算机的体积和价格不断下降,而功能和可靠性不断增强。由大规模集成电路组成的微型计算机的出现,大容量的存储设备和高效的输入/输出设备不断得到开发,使计算机应用到人类活动的每个领域。

2. 计算机的发展趋势

(1) 多极化

巨型、大型、小型、微型机各有自己的应用领域,形成了一种多极化的形势。如今,个人计算机(Personal Computer, PC)已席卷全球,微型计算机的普及使其发展更加迅速,并向集成化、小型化发展,笔记本电脑、平板电脑等微型计算机必将以更优的性能价格比受到人们的欢迎。同时,随着计算机应用的不断深入,对巨型机、大型机的应用需求也稳步增长。巨型机主要应用于天文、气象、地质、核反应、航天和卫星轨道计算等尖端科学技术领域和国防领域,它标志着一个国家计算机技术的发展水平。我国研制的“神威·太湖之光”超级计算机系统以峰值计算速度每秒12.5亿亿次、持续计算速度每秒9.3亿亿次的优异性能,位居2017年世界超级计算机500强榜首。

(2) 网络化

网络化(或资源网络化)是指利用通信技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互连起来,按照网络协议相互通信,以达到可共享软件、硬件和数据资源的目的。现在,计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业及人们生活中得到广泛的应用。

(3) 多媒体化

多媒体计算机就是利用计算机技术、通信技术和大众传播技术,综合处理多种媒体信息(包括文本、图形、图像、声音、视频等)的计算机。多媒体技术使多种信息建立了有机联系,并集成为一个具有人机交互性的系统。多媒体计算机将真正改善人机界面,使计算机朝着人类接受和处理信息最自然的方式发展。

(4) 智能化

智能化(或处理智能化)就是要求计算机能模拟人的感觉和思维能力,也是第5代计算机要实现的目标。智能化的研究领域很多,其中最有代表性的领域是专家系统和机器人系统。从目前的发展趋势看,未来的计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物。



当今,电子计算机已不止是一种计算工具,它已渗入人类的各个活动领域,并改变着整个社会的面貌,使人类社会迈入一个新的阶段。

1.1.3 计算机的特点及应用

1. 计算机的特点

自从 1946 年世界上第一台电子计算机诞生至今,计算机之所以能随着微电子技术的演变而不断更新换代,性能不断增强,应用越来越广泛,是因为其具有如下特点。

(1) 运算速度快

运算速度是标志计算机性能的重要指标之一,目前巨型机的运算速度已超过每秒亿亿次,即便是 PC,其速度也达到每秒数千亿次。

(2) 运算精度高

计算机内部采用二进制记数,其运算精度随字长位数的增加而提高。目前 PC 的字长已达到 64 位,再结合软件处理算法,整个计算机的运算精度可以达到小数点后数百万位。

(3) 存储量大

从首台计算机诞生至今,作为计算机功能之一的存储(记忆)功能得到了很大发展,目前 PC 的内存存储器容量已达到几十吉字节,而硬盘的容量已达到数千吉字节,一套大型《辞海》、百科全书,甚至整个图书馆的所有书籍,均可以存储在计算机中,并可按需要实现各种类型的查询和检索。

(4) 由程序控制自动工作

由于计算数据和程序存储在计算机中,计算机在执行程序时不需要人工干预。从复杂的教学演算到宇宙飞船控制,人们只需要先编好程序,并将数据和程序存储于计算机中,一旦开始执行,计算机便自动工作,直到完成任务。这就是计算机有别于其他计算工具的本质。

(5) 具有逻辑判断能力

计算机可以对所要处理的信息进行各种逻辑判断,并根据判断结果自动决定后续要执行的命令,还可以进行逻辑推理和定理证明。

2. 计算机的应用

目前,计算机的应用已经深入人类社会的各个领域和国民经济的各个部门,并使信息产业以史无前例的速度持续增长。从世界范围看,计算机的应用程度已经成为衡量一个国家现代科技发展水平的重要标志。

20 世纪 50 年代,计算机主要应用于科学计算;60 年代,计算机的应用扩展到军事、交通和工业的实时控制与金融领域的数据处理方面;70 年代,一些中、小企业和事业单位采用计算机进行工业控制和事务管理,包括计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)和数据库管理等;进入 80 年代以后,计算机逐渐普及各行各业,包括办公和家庭等各个方面。计算机的应用包括传统应用和现代应用两个方面。

(1) 传统应用

1) 科学计算。这既是计算机的原始应用,也是计算机产生的直接原因。计算机用于科



学计算,体现了两个方面的优势:首先,解决了计算量巨大的问题;其次,满足了如天气预报等实时性要求。

2) 数据处理。直到今天,数据处理仍然是计算机应用的一个重要领域。以企业为例,从市场预测、信息检索,到经营决策、生产管理,都与数据处理有关。借助计算机,可以使这些数据更有条理,统计的数据更准确,反馈更及时,管理和决策更科学、更有效。

3) 自动控制。因为计算机不仅具有极高的运算速度,而且具有逻辑判断能力,所以在工业生产过程的自动控制中应用很广。自动控制的实质是使用计算机汇集现场有关数据信息,求出它们与设定值的偏差,产生相应的控制信号,对受控对象进行控制和调整,如交通调度与管理、卫星通信和导弹飞行控制等。

(2) 现代应用

1) 办公自动化(Office Automation, OA)。其目的在于建立一个以先进的计算机和通信技术为基础的高效人-机信息处理系统,使办公人员能够充分利用各种形式的信息资源,全面提高管理、决策和事务处理的效率。

2) 数据库应用。在当今社会,人们无时无刻不在使用“数据”,如火车、飞机购票,银行存兑等。为了尽量消除重复数据,实现数据共享,人们提出数据库的思想,并将其发展成层次、网状和关系型数据库模型,从而产生了许多著名的数据库管理软件,如 FoxBase、FoxPro、Oracle 等。

3) 计算机辅助系统。计算机在辅助设计与制造及辅助教学方面发挥着日益重要的作用,也使生产技术和教学方式发生了革命性的变化,其主要包括计算机辅助设计、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)、计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)、3D 打印等。

4) 人工智能。人工智能研究的主要目的是用计算机模拟人的智能,其主要发展方面有机器人系统、专家系统、模式识别系统等。此外,数据库智能检索、机器翻译、模糊控制等也都属于人工智能范畴。

5) 计算机仿真。计算机仿真的目的是用计算机模拟实际事物。例如,利用计算机可以生成产品(如汽车、飞机等)的模型,降低产品的研制成本,且大幅度缩短研制周期;利用计算机可以进行危险的试验,如武器系统的杀伤力测试、宇宙飞船在空中的对接等;利用计算机模拟自然景物,可以达到十分逼真的效果,现代电影、电视中广泛采用了这些技术。

此外,在 20 世纪 80 年代末,出现了综合使用上述技术的虚拟现实技术,它可模拟人在真实环境中的视、听、动作等一切(或部分)行为。借助此类技术,飞行员只要在训练座舱中戴上头盔,即可看到一个高度逼真的空中环境,产生身临其境的感觉。

6) 计算机网络。网络是指将单一使用的计算机通过通信线路连接在一起,以便达到资源共享的目的。计算机网络的建立,不仅解决了一个地区、一个国家计算机与计算机之间的通信和网络内各种资源共享的问题,也极大地促进和发展了国际通信和数据的传输处理。目前,计算机技术、通信技术和网络技术构成了当今信息化社会的三大支柱。

7) 多媒体技术。多媒体技术以计算机为核心,将现代声像技术和通信技术融为一体,以追求更自然、更丰富的界面,因而其应用领域十分广泛。它不仅覆盖了计算机的绝大部



分应用领域,还拓宽了新的应用领域,如可视电话、视频会议系统、全息影像等。实际上,多媒体系统的应用已经渗透进人们工作和生活的各个领域,改变了人们的工作和生活方式,成功地塑造了一个绚丽多彩的划时代的多媒体世界。

(3) 计算机应用的新热点

计算机技术发展到现在,云计算、大数据、物联网和虚拟现实技术等新兴产业似雨后春笋,呈现出蓬勃发展的态势,全球信息技术(Information Technology, IT)产业正经历着一场深刻的变革。

1) 云计算。云计算(Cloud Computing)是一种按使用量付费的模式,这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问,进入可配置的计算资源共享池(资源包括网络、服务器、应用软件、服务),这些资源能够被快速提供,只需投入很少的管理工作,或服务供应商进行很少的交互。

云计算由一系列可以动态升级和被虚拟化的资源组成,这些资源被所有的云计算用户共享,并且可以方便地通过网络访问,用户无须掌握云计算的技术,只需要按照个人或者团体的需要租赁云计算的资源。

2006年,Google提出“云计算”的概念,首先将这种先进的大规模快速计算技术应用于校园,随后云计算逐渐延伸到商业应用、社会服务等多个领域。目前云计算按部署方式分为两类,即公共云和私有云。在实际应用中还有一些衍生的云计算形态,如社区云、混合云等。

尽管大多数个人用户既不清楚也不关心云计算的概念,但事实上有相当多的用户已经是云计算的使用者,如使用电子邮件(Electronic Mail, E-mail)、在线办公软件、网络硬盘、即时通信软件等。

2) 大数据。自从以数字形式存储信息以来,全球数字信息的数量迅速增长,近年来已经呈现指数级增长态势。数据规模巨大,无法通过人脑甚至主流软件工具在合理时间内进行撷取、管理、处理,并整理成为有用的资讯。

如今,由各类仪器设备、传感器、网络交易、网络日志、电子邮件、视频、点击流、地理位置,以及现在与未来所有可能被利用的其他数字化信息源产生的数据,呈现出海量、多样、复杂、纵深化和分布式的态势。

那么,究竟什么是大数据呢?麦肯锡全球研究院给出的定义是,一种规模大到在获取、存储、管理、分析方面大大超出传统数据库软件工具能力范围的数据集合,具有海量的数据、快速的数据流转、多样的数据类型和价值密度低四大特征。

科学技术及互联网的发展,使数据的采集不再有技术问题,只是面对众多数据,我们怎样才能找到其内在规律?大数据的挖掘和处理必然无法用人脑推算、估测,或者用单台的计算机进行处理,而是必须采用分布式计算架构,依托云计算的分布式处理、分布式数据库、云存储和虚拟化技术。

大数据可应用于各行各业,将人们收集到的庞大数据进行分析整理,实现对信息的有效利用。总体来说,大数据是对大量、动态、能持续的数据,通过对新系统、新工具、新模型的挖掘,获得具有洞察力和新价值的东西。

3) 物联网。物联网(The Internet of Things)被称为继计算机和互联网之后,世界信息产业的第三次浪潮,它代表着当今和以后一段时间内信息网络的发展方向。从一般的计算

机网络到互联网,从互联网到物联网,信息网络已经从人与人之间的沟通发展到人与物、物与物之间的沟通,功能和作用日益强大,对社会的影响也越发深远。

物联网是指在计算机互联网的基础上,通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器、气体感应器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网连接起来,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。简而言之,物联网就是物与物相连的互联网,其目的是实现物与物、人与物之间的信息交换和互连,方便识别、管理和控制。物联网包括感知(互动)、网络(传输)、应用(服务)3个基本要素。

物联网的应用非常广泛,主要应用领域包括智能家居、智能交通、智能医疗、智能物流、智能监控、敌情侦察和情报搜索等。

4) 虚拟现实技术。虚拟现实技术是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统,它利用计算机生成一种模拟环境,是一种多源信息融合的、交互式的三维动态视景和实体行为的系统仿真,使用户沉浸到虚拟的环境中。虚拟现实技术是仿真技术的一个重要方向,是仿真技术与计算机图形学、人机接口技术、多媒体技术、传感技术和网络技术等多种技术的集合,是一门富有挑战性的交叉技术、前沿学科和研究领域。

虚拟现实技术主要包括模拟环境、感知、自然技能和传感设备等方面。模拟环境是由计算机生成的、实时动态的三维立体逼真图像。感知是指理想的虚拟现实技术应该具有一切人所具有的感知。除计算机图形技术所生成的视觉感知外,还有听觉、触觉、力觉、运动等感知,甚至包括嗅觉和味觉等,也称为多感知。自然技能是指人的头部转动,眼睛、手势或其他人体行为动作,由计算机处理与参与者的动作相适应的数据,并对用户的输入做出实时响应,并分别反馈到用户的五官。传感设备是指三维交互设备。虚拟现实技术是多种技术的综合,包括实时三维计算机图形技术,广角(宽视野)立体显示技术,对观察者头、眼和手的跟踪技术,以及触觉/力觉反馈、立体声、网络传输、语音输入/输出技术等。

目前虚拟现实技术广泛应用于医学、娱乐、军事航天、室内设计、工业仿真、文物古迹等众多领域。

1.2 信息在计算机内的表示

1.2.1 信息技术

人类由工业社会进入信息社会的主要动力是以计算机技术、通信技术、微电子技术和控制技术为核心的现代信息技术的飞速发展和广泛应用。信息技术将人类带入信息时代,它在众多的科学技术群体中显示出越来越强大的生命力。

信息既是对各种事物的变化和特征的反映,又是事物之间相互作用和联系的表征。人通过接受信息认识事物和了解世界,从这个意义上说,信息是一种知识,是接受者原来不了解的知识。信息一般表现为数据、文本、图形、图像和声音5种形态。

随着信息技术的发展,其内涵在不断变化,人们很难对其做出统一、准确的定义,通常信息技术是指获取信息、处理信息、存储信息、传输信息等所用到的技术。信息技术是以微电子和光电技术为基础,以计算机和通信技术为支撑,以信息的采集、存储、加工、



传输和应用等处理技术为主要研究方向的技术系统的总称。信息技术是一门综合性的技术,具有典型的时代特征。一般来说,信息技术包括信息基础技术、信息系统技术和信息应用技术3个层次的内容。

随着计算机及其相关技术的发展,信息技术将得到更深、更广、更快的发展,并朝着数字化、多媒体化、高速度、网络化、宽频带、智能化方向发展。

1.2.2 计算机中的数据

计算机科学中的信息通常被认为是能够用计算机处理的有意义的内容或消息,它们以数据的形式出现。计算机的基本功能就是对数据进行计算和加工处理,这些数据包括数值、字符、图像、图形、声音、视频等。在计算机系统中,所有的数据都要转换成二进制形式存储,即进行二进制编码。



10-2 进制转换小数

1. 数制的基本概念

按进位的原则进行计数称为进位计数制,简称数制。日常生活中,人们经常接触到不同进制的数,使用最多的是十进制数,除了用十进制计数以外,还有许多非十进制的计数方法。例如,60秒为1分钟、60分钟为1小时,用的是60进制;1周7天、1天24小时、1年12个月等,都采用了不同的进制。不论哪一种数制,其计数和运算都有共同的规律和特点。

(1) 逢 r 进一

r 是指数制中所需要的数字字符的总个数,称为基数。如果是十进制数,用0、1、2、3、4、5、6、7、8、9表示不同的数值,数字字符的总个数为10,10就是十进制的基数,表示逢十进一。

(2) 位权表示法

位权是指一个数字在某个固定位置上所代表的值,出现在不同位置上的数字所代表的值不同。例如,十进制数个位上的“1”表示数值1,十位上的“1”表示数值10,百位上的“1”表示数值100。可以看出,每个数值的位置决定了它的值或位权。而位权与基数的关系是,各进位制中,位权的值是基数的若干次幂。因此,用任何一种数制表示的数都可以写成按位权展开的多项式之和。

对于一般情况,任何一个十进制数 N 都可以表示为

$$\begin{aligned} N &= a_{n-1}a_{n-2}\cdots a_1a_0a_{-1}a_{-2}\cdots a_{-m} \\ &= a_{n-1}\times 10^{n-1} + a_{n-2}\times 10^{n-2} + \cdots + a_1\times 10^1 + a_0\times 10^0 + a_{-1}\times 10^{-1} + a_{-2}\times 10^{-2} + \cdots + a_{-m}\times 10^{-m} \\ &= \sum_{k=-m}^{n-1} a_k \times 10^k \end{aligned}$$

式中, 10^k 称为权。

例如,十进制数240.5可以写成如下形式:

$$(240.5)_{10} = 2\times 10^2 + 4\times 10^1 + 0\times 10^0 + 5\times 10^{-1}$$

位权表示法的原则是数字的总个数等于基数;每个数字都要乘以基数的幂次,而该幂



10-2 进制转换整数