

JISUANJI YINGYONG JICHU
计算机应用基础
Windows 7+Office 2016

计算机应用基础

Windows 7+Office 2016

主编 纪怀猛 王明令

同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



定价: 46.80元

计算机应用基础

Windows 7+Office 2016

——一级计算机基础及MS Office应用——

主编 纪怀猛 王明令

同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

计算机应用基础

Windows 7+Office 2016

—— 一级计算机基础及MS Office 应用 ——

主 编	纪怀猛	王明令	
副主编	鄢 旭	王 苹	唐乐红
	赵 妍	戴伟敏	

同济大学出版社·上海

内 容 提 要

本书以 Windows 7 操作系统和 Microsoft Office 2016 办公软件为平台,全面讲解计算机应用基础知识。全书共 7 章,包括计算机基础知识、计算机系统、Word 2016 文字处理、Excel 2016 电子表格、PowerPoint 2016 演示文稿制作、因特网基础与简单应用和计算机前沿技术。

本书可作为高等院校“计算机应用基础”课程的教材,也可供参加全国计算机等级考试一级计算机基础及 MS Office 应用考试的考生参考,还可以作为相关培训学校的教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础 / 纪怀猛, 王明令主编. --上海:
同济大学出版社, 2021. 5(2023. 8 重印)

ISBN 978 - 7 - 5608 - 8986 - 3

I. ①计… II. ①纪… ②王… 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 (2021) 第 089200 号

计算机应用基础

纪怀猛 王明令 主编

责任编辑 刘 睿 责任校对 徐春莲 封面设计 黄燕美

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址: 上海市四平路 1239 号 邮编: 200092 电话: 021 - 65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 三河市骏杰印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1 / 16

印 张 16. 5

字 数 341 000

版 次 2021 年 5 月第 1 版

印 次 2023 年 8 月第 3 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-8986-3

定 价 46. 80 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前言

Preface

当今,以计算机技术为核心的大数据技术、多媒体技术、网络技术、物联网技术、云计算技术、移动应用技术等正引领我们进入信息社会。计算机这一人类文明进步的“助推器”已不再仅仅是一种工具,计算机应用已经成为人们最主流的生活和工作方式之一。毋庸置疑,计算机应用能力和计算机信息素养已经成为现代人不可或缺的基本素质。

“计算机应用基础”课程是高等院校非计算机专业学生必修的基础课,通过对本课程的学习,学生可以了解计算机的基础知识,掌握计算机的基本操作,为后续计算机相关课程的学习和计算机实践能力的培养奠定基础。

本书内容是按照教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的有关大学计算机基础课程的教学基本要求,并参照教育部考试中心 2021 年颁发的《全国计算机等级考试一级计算机基础及 MS Office 应用考试大纲(2021 年版)》要求编写的。

本书推荐学时安排见下表。

序 号	内 容	推荐学时
1	计算机基础知识	6
2	计算机系统	6
3	Word 2016 文字处理	12
4	Excel 2016 电子表格	12
5	PowerPoint 2016 演示文稿制作	10
6	因特网基础与简单应用	6
7	计算机前沿技术	4
总计		56

通过本教程的学习,学生能对计算机基础知识、Windows 7 操作系统、Word 2016 文字处理、Excel 2016 电子表格、PowerPoint 2016 演示文稿制作、因特网基础与简单应用及计算机前沿技术等内容有全面清晰的了解和认识。本书每章最后都设置了相应的思考题和 MS Office 考试练习题,与实验指导结合,旨在帮助学生提升基础知识应用能力。

本书由纪怀猛、王明令任主编,鄢旭、王苹、唐乐红、赵妍、戴伟敏任副主编,其中第 1 章、第 7 章由王明令编写,第 2 章由纪怀猛编写,第 3 章由赵妍编写,第 4 章由唐乐红编写,第 5 章由王苹编写,第 6 章由戴伟敏编写,鄢旭在本书案例设计方面做了大量工作。全书由纪怀猛、王明令负责统稿并最终审定。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

Contents

第 1 章	计算机基础知识	1
1.1	计算机简介	1
1.2	信息的表示与存储	11
1.3	多媒体技术简介	18
1.4	计算机病毒及其防治	21
1.5	计算思维	22
	思考题	25
第 2 章	计算机系统	26
2.1	计算机的硬件系统	26
2.2	计算机的软件系统	30
2.3	操作系统	31
2.4	Windows 7 操作系统	35
	思考题	57
第 3 章	Word 2016 文字处理	58
3.1	Word 2016 基础	58
3.2	Word 2016 的基本操作	61
3.3	Word 2016 的排版技术	72
3.4	Word 2016 表格的制作	85
3.5	Word 2016 的图文混排功能	94
3.6	Word 2016 的高级应用	97
	思考题	104
第 4 章	Excel 2016 电子表格	106
4.1	Excel 2016 基础	106
4.2	Excel 2016 的基本操作	109
4.3	格式化工作表	122
4.4	公式与函数	132
4.5	图表	137
4.6	工作表中的数据操作	140
	思考题	151

第5章	PowerPoint 2016 演示文稿制作	152
5.1	PowerPoint 2016 基础	152
5.2	制作简单演示文稿	155
5.3	插入多媒体元素	162
5.4	幻灯片动画效果和交互	168
5.5	幻灯片母版和页面设置	171
5.6	幻灯片的放映	175
	思考题	176
第6章	因特网基础与简单应用	177
6.1	计算机网络基本概念	177
6.2	因特网基础	204
6.3	简单的因特网应用	217
	思考题	230
第7章	计算机前沿技术	231
7.1	人工智能	231
7.2	大数据	235
7.3	云计算	242
7.4	物联网	248
7.5	移动互联网	251
	思考题	257
参考文献		258

计算机基础知识

计算机是人类 20 世纪最伟大的科学技术发明之一。世界上第一台电子计算机诞生于 1946 年。近几十年来,计算机技术发展突飞猛进,计算机已经成为人们使用最广泛的现代化工具之一。

1.1 计算机简介

计算机技术的飞速发展加快了人类进入信息时代的步伐,计算机的广泛应用改变了人类时代的面貌,特别是微型计算机的出现以及计算机网络的发展,使计算机进入普通家庭,改变了人们的生活方式。计算机逐渐成为人们生活和工作中的不可缺少的工具,掌握计算机的应用也成为人们必不可少的技能。

1.1.1 计算机的诞生和发展

1. 计算机的诞生

“计算机”一词的英文是 computer,其含义一直都在改变。computer 最早代表被雇来进行算术计算的人,即计算员,这种用法如今依然存在。《牛津英语词典》(第二版)认为,最早是在 1897 年,这个词被用来代表一种机械的计算设备。应该说“计算机”最早是指一种用来帮助人们提高计算速度的辅助计算工具。现代意义上的计算机的发展只走过了短短的 70 多年,而人类对计算工具的发明和创造却走过了漫长的道路。

著名科普作家阿西莫夫说,人类最早的计算工具是手指,英语单词 digit 既表示手指,又表示整数数字。英语中 calculate(计算)一词来源于拉丁语的 calculus,即用于计数的小石头。远古的人们用石头来计算捕获的猎物,石头就是他们的计算工具。中国远古时期,人们常用结绳来帮助记事,结绳当然也可以充当计算工具。石头、手指、绳子等都是古人用过的“计算机”。

随着人类文明的不断发展,不同地区的人都不约而同地想到用筹码来改进工具,其中包括中国的算筹。商周时代问世的算筹实际上是一种竹制、木制或骨制的小棍。古人在地面或盘子里反复摆弄这些小棍,通过移动来进行计算,从此就出现了“运筹”这个词。运筹就是计算,后来才派生出“筹”的词义。中国古代科学家祖冲之就是使用算筹最先算出圆周率小

数点后第 7 位的。随后我国古代劳动人民又发明创造了更为重要的计算工具——算盘。随着时代的进步,算盘不断得到改进,成为今天的珠算。在民间,即使认字不多,但只要懂得算盘的基本原理和操作规则,也可以应用。所以,算盘在古代的中国民间很快广泛流传和应用。欧洲人发明的算筹与中国的算筹不尽相同,他们的算筹是根据格子乘法的原理制成的。1617 年,英国数学家纳皮尔把格子乘法表中可能出现的结果印刻在一些狭长条的算筹上,利用算筹的摆放来进行乘、除或其他运算。纳皮尔算筹在很长一段时间里是欧洲人主要的计算工具。

到了 20 世纪 40 年代,一方面由于科学技术的不断发展,人们对计算量、计算精度和计算速度有了更高的要求,原有的手工计算工具和计算方法不能满足应用的需要;另一方面,计算理论、电子学、控制理论得到了极大的发展。例如,1847 年,英国数学家布尔(George Boole)建立了布尔代数体系;1936 年,英国数学家图灵(Alan M. Turing)提出图灵机;信息论之父——美国数学家香农(C. Shannon)于 1938 年发表了论文《继电器和开关电路的分析》;控制论之父——美国数学家维纳(N. Wiener)于 1940 年指出,现代计算机应该是数字式,由电子元件构成,采用二进制,并在内部储存数据。这些理论的提出和建立为现代电子计算机的出现提供了坚实的理论基础。美籍匈牙利数学家冯·诺伊曼(John von Neumann)更是提出了计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个基本组成部分的观点。于是在 20 世纪 40 年代,人类历史上第一台电子计算机诞生了。

2. 计算机的发展

在电子计算机问世以来的短短几十年中,计算机在性能指标、运算速度、存储容量和可靠性等方面都得到了极大的提高。按所使用的主要电子元器件划分,一般将计算机的发展分为电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路四个阶段。

(1)第一代电子计算机(1946 年第一台电子计算机研制成功到 20 世纪 50 年代中期)。第一代电子计算机是电子管计算机,其基本特征如下:

- ①采用电子管作为主要元件。
- ②输入/输出方式主要采用穿孔卡片。
- ③运算速度仅为每秒几千次。
- ④用汇编语言或机器语言编写程序。

第一代电子计算机体积大、耗电量大、可靠性差、价格昂贵、维修复杂,主要用于军事和科学研究工作。

(2)第二代电子计算机(20 世纪 50 年代中期至 20 世纪 60 年代中期)。第二代电子计算机是晶体管计算机,其基本特征如下:

- ①采用晶体管作为主要元件。
- ②内存元件使用磁芯存储器。
- ③运算速度达到每秒几十万次。
- ④出现了 FORTRAN、COBOL 等编程语言。

与第一代电子计算机相比,晶体管计算机体积小、重量轻、耗电量少,可靠性大大提高,不仅用于数值计算,还用于许多事务处理,主要应用在工业领域。

(3)第三代电子计算机(20 世纪 60 年代中期至 20 世纪 70 年代前期)。第三代电子计算机是集成电路计算机,其基本特征如下:

- ①采用集成电路作为主要元件。
- ②运算速度达到每秒几百万次。
- ③出现了半导体存储器。
- ④程序设计语言得到了很大发展。

第三代电子计算机体积更小、耗电量更小、可靠性更强,广泛应用于生产和生活的各个领域。

(4)第四代电子计算机(20世纪70年代前期至今)。第四代电子计算机是大规模集成电路计算机,其基本特征如下:

- ①采用大规模集成电路和超大规模集成电路作为主要元件。
- ②运算速度达到每秒几亿次甚至数百亿次。
- ③主存全部采用半导体存储器。
- ④语言、数据库、系统软件、网络软件日臻完善。

第四代电子计算机体积小、耗电量极小、可靠性强,其应用领域进一步扩展,特别是微型计算机的出现和网络的应用,使计算机深入社会发展及人们生活的各个方面,成为信息社会的标志性工具。

计算机科学是有史以来发展最快的学科,为了迎合人们对计算机不同层次的应用需求,计算机正朝着巨型化、微型化、网络化和智能化的方向发展。

1.1.2 计算机的特点、分类和应用

1. 计算机的特点

计算机的特点可以归纳为七个方面,其中前五点为信息技术界共识,属于计算机的基本特点,后两点尚有学者未将之纳入其中。

(1)支持人机交互。计算机具有多种输入/输出设备,搭配适当的软件,可支持用户方便地进行人机交互。以广泛使用的鼠标为例,当用户手握鼠标,只需手指轻轻一点,计算机便可完成某种操作。当这种交互性与声像技术结合形成多媒体用户界面时,可使用户的操作更自然、方便、丰富多彩。

(2)数据处理速度快。计算机由电子器件构成,具有很快的处理速度。目前,世界上最快的计算机每秒可运算万亿次,普通PC每秒也可处理上百万条指令。这不仅极大地提高了工作效率,而且使时限性强的复杂处理可在限定的时间内完成。

(3)存储容量大。计算机的存储器类似人的大脑,可以记忆大量的数据和计算机程序,随时提供信息查询、处理等服务。早期的计算机由于存储容量小,存储器常常成为限制计算机应用的瓶颈。目前,一台普通的PC内存可达4GB以上,能支持运行大多数窗口应用程序。当然,有些数据量特别大的应用,如大型情报检索、卫星图像处理等,仍需要使用具有更大存储容量的计算机,如大型计算机或巨型计算机等。

(4)具有逻辑判断能力。逻辑判断是计算机的又一个重要特点,是计算机能实现信息处理自动化的重要原因。冯·诺伊曼型计算机的基本思想就是将程序预先存储在计算机中。在程序执行过程中,计算机根据上一步的处理结果,能运用逻辑判断能力自动决定下一步应该执行哪一条指令。这样,计算机的计算能力、逻辑判断能力和记忆能力三者结合,使得计算机的能力远远超过任何一种工具而成为人类脑力延伸的有力助手。

(5)计算精度很高。由于计算机采用二进制形式的数据进行计算,因此可以用增加表示数字的设备和运用计算技巧等手段,使数值计算精度越来越高,可根据需要获得千分之一到几百万分之一或者更高的计算精度。

(6)具有自动控制能力。计算机是由程序控制其操作过程的。只要根据应用的需要,事先编制好程序并输入计算机,计算机就能自动、连续地工作,完成预定的处理任务。存储程序是计算机工作的一个重要原则,这是计算机实现自动处理的基础。

(7)通用性强。计算机能够在各行各业得到广泛应用,其原因之一就是具有很强的通用性。计算机可以将任何复杂的信息处理任务分解成一系列基本算术运算和逻辑运算,并反映在计算机的指令操作中。计算机按照各种规律要求的先后次序把它们组织成各种不同的程序,存入存储器。在计算机的工作过程中,这些程序指挥和控制计算机进行自动、快速的信息处理,并且十分灵活、方便、易于变更,这就使计算机具有极大的通用性。

2. 计算机的分类

计算机的种类很多,并表现出各自不同的特点,按不同的标准可以进行不同的分类。

(1)按信息的表示形式和对信息的处理方式不同,计算机分为数字计算机(digital computer)、模拟计算机(analogue computer)和混合计算机。

①数字计算机所处理的数据都是以0和1表示的二进制形式的数据,是不连续的离散数据。数字计算机具有运算速度快、准确、存储量大等优点,因此适用于科学计算、信息处理、过程控制和人工智能等,具有广泛的用途。人们通常所说的计算机一般都是指数字计算机。

②模拟计算机所处理的数据是连续的,称为模拟量,电压、电流、温度等都是模拟量。模拟量以电信号的幅值来模拟数值或某物理量的大小。模拟计算机解题速度快,适用于解高阶微分方程,在模拟计算和控制系统中应用较多。

③混合计算机集数字计算机和模拟计算机的优点于一身。

(2)按用途不同,计算机分为通用计算机(general-purpose computer)和专用计算机(special-purpose computer)。

①通用计算机广泛适用于一般科学运算、学术研究、工程设计和数据处理等,具有功能多、配置全、用途广、通用性强的特点,本书主要介绍通用数字计算机,平常用的绝大多数计算机都属于该类计算机。

②专用计算机是为适应某种特殊需要而设计的计算机,通常增强了某些特定功能,忽略了一些次要要求,所以专用计算机能高速度、高效率地解决特定问题,具有功能单一、使用面窄甚至专机专用的特点。模拟计算机通常都是专用计算机,在军事控制系统中被广泛使用,如飞机的自动驾驶仪和坦克上的兵器控制计算机等。

(3)按计算机的运算速度快慢、存储量大小、功能强弱以及软硬件的配套规模等不同,分为巨型机、大中型机、小型机(mini computer)、微型机(micro computer)、工作站(workstation)与服务器等。

①巨型机。巨型机又称超级计算机(super computer),是指运算速度超过每秒1亿次的高性能计算机,它是目前功能最强、速度最快、软硬件配套齐备、价格最高的计算机,主要用于解决如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。它们被安装在国家高级研究机关中,可供几百个用户同时使用。

②大中型机。这种计算机也有很高的运算速度和很大的存储量,并允许相当多的用户同时使用。它们在量级上不及巨型计算机,结构上也比巨型机简单,价格上相对比较便宜,因此使用的范围较普遍,是事务处理、商业处理、信息管理、大型数据库和数据通信的主要支柱。

③小型机。其规模和运算速度比大中型机要差,但仍能支持十几个用户同时使用。小型机具有体积小、价格低、性价比高优点,适用于中小企业、事业单位用于工业控制、数据采集、分析计算、企业管理及科学计算等,也可作为巨型机或大中型机的辅助机。

④微型机。微型机简称微机,是当今使用最普遍、产量最大的一类计算机,其体积小、功耗低、成本少、灵活性大,且性价比明显优于其他类型计算机,因此得到广泛应用。微型机可以按结构和性能划分为单片机、单板机、个人计算机等类型。

⑤工作站。工作站是介于PC和小型机之间的高档微型计算机,通常配备大屏幕显示器和大容量存储器,具有较高的运算速度和较强的网络通信能力,有大型机或小型机的多任务多用户功能,同时兼有微型机操作便利和人机界面友好的特点。工作站的独到之处是具有很强的图形交互能力,因此在工程设计领域得到广泛使用。

⑥服务器。随着计算机网络的普及和发展,一种可供网络用户共享的高性能计算机应运而生,这就是服务器。服务器一般具有大容量的存储设备、丰富的外部接口和运行网络操作系统,要求较高的运行速度,为此很多服务器都配置双CPU。服务器常用于存放各类资源,为网络用户提供丰富的资源共享服务。常见的资源服务器有DNS(domain name system)服务器、E-mail服务器、Web服务器、电子公告板系统(bulletin board system, BBS)服务器等。

3. 计算机的应用

计算机的应用已渗入社会的各行各业,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。从应用领域角度分析,大多数书本上的说法不完全一致,主要是对领域的划分不一致。但一致认可的是科学计算或数值计算、数据处理、辅助技术、过程控制(实时控制)、人工智能(artificial intelligence, AI)等方面。基于共识,计算机的主要应用领域如下:

(1)科学计算或数值计算。科学计算或数值计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中,科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力,可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。这是计算机应用最早也是最成熟的领域。

(2)数据处理或信息处理。数据处理或信息处理是指对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称。据统计,80%以上的计算机主要用于数据处理,工作量大且应用面宽,决定了计算机应用的主导方向。

数据处理从简单到复杂经历了以下三个发展阶段:

①电子数据处理(electronic data processing, EDP)。它是以文件系统为手段,实现一个部门内的单项管理。

②管理信息系统(management information system, 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。

③决策支持系统(decision support system, DSS)。它是以数据库、模型库和方法库为基础,辅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。

目前,数据处理已广泛应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等各行各业。信息正在形成独立的产业,多媒体技术使信息展现在人们面前的不仅是数字和文字,也有声音和图像信息。

(3)辅助技术。计算机辅助技术(计算机辅助设计与制造)包括以下几种:

①计算机辅助设计(computer aided design,CAD)。

②计算机辅助制造(computer aided manufacturing,CAM)。

③计算机辅助教学(computer aided instruction,CAI)。

④计算机辅助测试(computer aided testing,CAT)。

⑤计算机集成制造系统(computer integrated manufacturing system,CIMS)。

(4)过程控制。过程控制是利用计算机及时采集检测数据,按最优值迅速对控制对象进行自动调节或自动控制。采用计算机进行过程控制,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,计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等领域得到广泛应用。

(5)人工智能。人工智能或称智能模拟,是计算机模拟人类的智能活动,如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。现在,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。

(6)网络应用。计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络的建立不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机之间的通信,各种软硬件资源的共享,也大大促进了国际的文字、图像、视频和声音等各类数据的传输与处理。

(7)电子商务。电子商务是指利用计算机系统和网络进行商务活动,它是在 Internet 技术成熟与信息系统资源相结合的背景下产生的,是一种网上开展的相互关联的动态商务活动。电子商务作为一种新型的商务方式,将企业和消费者带入一个数字化生存的新天地,让人们通过网络以一种简单的方式完成过去较为烦琐的商务活动。

(8)系统仿真。系统仿真是指利用模型来模仿真实系统的技术,建立数学模型并应用数值计算的方法,把数学模型变换成可以直接在计算机中运行的仿真模型。通过对模型的仿真,了解实际系统或过程在各种内外因素变化的条件下其性能的变化规律。

1.1.3 计算科学的研究与应用

计算科学又称为科学计算,是一种基于数学建模、定量分析方法以及利用计算机来分析和解决科学问题的研究领域,是运用高性能计算预测和了解客观世界物质运动或复杂现象演化规律的科学,包括数值模拟、工程仿真、高效计算机系统和应用软件等。

传统的科学研究手段有理论研究和实验研究,计算则是两种研究的一个辅助手段。随着计算技术和计算机技术的迅速发展,计算已上升为科学研究的另一种手段,它直接有效地为科学研究服务,计算已经与理论研究和实验研究一起成为科学研究的三大支柱,并形成了理论科学、实验科学和计算科学,推动着人类文明进步和科技发展。

目前,计算科学已经成为科学技术发展和重大工程设计中具有战略意义的研究手段,以计算为主要方法来寻求科学发现已成为许多科学研究领域必不可少的研究方式。计算科学与传统的理论研究和试验研究一起成为促进重大科学发展和科技发展的战略支撑技术,是

提高国家自主创新能力和核心竞争力的关键科学技术之一。

计算科学的发展形成了计算学科,来源于对数理逻辑、计算模型、算法理论和自动计算机器。计算学科系统研究描述和变换信息的算法过程包括算法过程的理论、分析、设计、效率、实现和应用等。其核心是:问题能否被形式化描述,是否是可计算的。

随着计算学科的发展,出现了许多与计算有关的应用领域,如计算物理、计算化学、计算生物、计算摄影以及普适计算、服务计算、移动计算、云计算等。

1.1.4 未来计算机的发展趋势

展望未来,计算机的发展必然要经历很多新的突破。基于集成电路的计算机短期内还不会退出历史舞台,但一些新的计算机加紧研究,这些计算机包括超导计算机、纳米计算机、光计算机、DNA 计算机和量子计算机等。

1. 超导计算机

超导计算机是利用超导技术生产的计算机及其部件,其开关速度达到几微微秒,耗电仅为半导体器件计算机的几千分之一,它执行一条指令只需要十亿分之一秒,比半导体元件快几十倍。

2. 纳米计算机

纳米计算机是指将纳米技术运用于计算机领域所研制出的一种新型计算机。采用纳米技术生产芯片成本十分低廉,它既不需要建设超洁净的生产车间,也不需要昂贵的实验设备和庞大的生产队伍,只要在实验室里将设计好的分子合在一起,就可以造出芯片,从而大大降低生产成本。

3. 光计算机

光计算机是由光代替电子或电流,实现高速处理大容量信息的计算机。其基础部件是空间光调制器,并采用光内练技术,在运算部分与存储部分之间进行光连接,运算部分可直接对存储部分进行并行存取,突破了传统的用总线将运算器、存储器、输入设备和输出设备相连接的体系结构。其运算速度极高,耗电极低。

4. DNA 计算机

DNA 计算机是应用 DNA 存储遗传密码的原理,通过生物化学反应,用基因代码作为计算输入输出的一种生物形式的计算机。它可以实现现有计算机无法进行的模糊推理和神经网络计算,是智能计算机最有希望的突破口。

5. 量子计算机

量子计算机是一种基于量子理论的计算机,遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。量子计算机的概念源于对可逆计算机的研究。量子计算机应用的是量子比特,可以同时处在多个状态,而不像传统计算机只能处于 0 或 1 的二进制状态。

1.1.5 信息技术

1. 信息技术的概念

信息技术的定义可以分为狭义和广义两种。

狭义的信息技术分为 3 种:信息处理的技术,即将信息技术等同于计算机技术;计算机技术与通信技术的结合;计算机技术+通信技术+控制技术。

广义的信息技术是指完成信息的获取、加工、传递、再生和使用等功能的技术,是能够扩展人的信息器官功能的技术。可以认为,信息技术就是能够提高和扩展人类信息能力的方法和手段的总称。

2. 信息技术的发展历程

人类信息活动的每次演进都会引起信息技术的迅猛变革,信息技术的每次发展均会促进人类信息能力的提高。一般认为,信息技术的发展经历了以下 3 个发展阶段:

(1)以手工为主要特征的古代信息技术时期。从远古到 19 世纪 20 年代,信息技术从简单到复杂慢慢地发展。随着语言和文字的创造、邮递系统的建立与发展、印刷术的发明等,古代信息技术不断前进。古代信息技术基本上是在人工条件下实现的,与生产力水平相适应,人们的信息活动范围狭窄,效率低下。

(2)以电信为主要特征的近代信息技术。自 19 世纪 30 年代至 20 世纪 30 年代,信息技术获得了历史性发展,在物理学一系列重大成就,特别是在电子学和电子技术的推动下,电信作为一个新的主角步入信息技术领域。近代信息技术是在电信革命的基础上实现的,与工业社会 and 生产力水平相适应。在此时期,人们的信息再现与信息传播有了较好的条件与实现途径,近代信息技术得到飞速发展,为现代信息技术的出现奠定了基础。

(3)以网络为主要特征的现代信息技术。20 世纪 40 年代以来,信息技术空前发展,以微电子技术为基础,以电子计算机技术和通信技术为主要标志的现代信息技术快速发展。现代信息技术包括微电子技术、光电子技术、传感技术、通信技术、计算机技术、多媒体技术和网络技术等。现如今,计算机技术融入人们生活的各个领域,与其他技术不可分离,已经成为信息技术的核心,而以计算机为基础的多媒体技术和网络技术是当前的热点。

在信息技术的 3 个发展阶段中,人类社会发生过以下 5 次信息技术革命:

①语言的使用。语言的使用不仅是信息表达方式的突破,使人类的思想与感情交流内容更丰富,也是信息保存和传播手段的一次关键性革命。

②文字的使用。文字的出现是信息从语音同步传播变为视觉异步传播的过程。人们可以使用文字长期存储信息,可以跨时间、跨地域地传播信息,文字的应用标志着人类具备了跨时空传播信息的能力。

③造纸术和印刷术的发明。造纸术和印刷术的出现是人类文明发展的一个里程碑,它们将信息的记录、存储、传播和使用扩展到更广的范围,使信息的积累和传播有了可靠的保证。

④电报、电话、电视及其他通信技术的发明和应用。电报、电话、电视及其他通信技术的发明和应用,标志着人类社会正式踏入电信息时代,使人们可以更加快速、方便地传递信息。

⑤计算机和现代通信技术的普及。计算机和现代通信技术的出现和普及,使人们可以更高效地存储、处理、传播信息,这对人类社会产生了空前的影响,使信息数字化成为可能,也使得信息产业应运而生。

3. 信息技术的典型应用

当前,信息技术的应用已经遍布各个领域,如教育、科研、工业、农业、商业、医疗、交通、军事等,不断推动着人类社会的发展和进步。

(1)信息技术在教育中的应用,使学生能够根据需求和兴趣,选择辅助学习软件进行个别化学习,使教师能利用多媒体开展生动的教学活动。

(2)信息技术在科研中应用广泛。例如,电子显微镜可以把物体放大,使人们看到更微观的世界,大大扩展了人的视觉功能。

(3)信息技术在工业中的应用,可以提高机器设备的自动化与智能化程度。

(4)信息技术在农业中的应用日益深入。例如,利用卫星可以收集地面上植物、土壤的资料,掌握水的分布,了解农作物的长势和病虫害信息,监视森林火灾,监测海洋、河流、湖泊、大气的污染情况。

(5)信息技术在商业中的应用如影随形。到超市购物时,收款员只需用读码器在每种物品的条码上扫一下,就可以自动计算应付款额。到银行存取款时,也离不开计算机及其网络的支持。

(6)信息技术在医学中的应用达到了更高水平。CT、超声成像、心电图、脑电图等先进的检测技术,为疾病的诊断提供了方便,赢得了很多治疗时间。

(7)信息技术在交通管理中的应用遍及大街小巷,构成了城市交通监管系统,可以随时了解道路运行状况,记录车辆的运行,合理控制红绿灯信号。同时,火车、轮船、飞机等各种交通工具的运行也离不开信息技术。

(8)信息技术在军事领域得到了十分广泛的应用,对现代化武器装备、指挥方式、作战形式、军队结构以及战略、战术等都产生了巨大的影响。例如,现代化军用飞机的速度可达声速的几倍、飞行高度可达万米以上,只有用雷达才能发现、跟踪它们,并能够得到有关机型、速度、方位等方面的信息;只有利用计算机技术,才能在极短的时间内算出防空导弹的发射参数,并指挥导弹攻击入侵的敌机。此外,在现代战争中,电子侦察、电子预警、电子干扰、声呐探测、雷达系统、红外瞄准与夜视装置等,都离不开现代信息技术。可以说,没有现代信息技术的应用,就没有军事的现代化。

4. 信息技术的发展趋势

当今世界,信息技术发展日新月异,正在加速改变人类的生产生活,推动各产业、各环节发生深刻变革。新一轮重大信息技术革新,将不断满足人民群众美好生活的需求,促进信息产业价值链提升,提高经济社会发展质量和效益。总体来看,信息技术的发展趋势主要体现在如下一些方面:

(1)超高清视频进入千家万户。超高清视频是指每帧像素分辨率在4K(一般为 $3\,840\times 2\,160$)及以下的视频。4K、8K超高清视频的画面分辨率分别是高清视频的4倍和16倍,并在色彩、音效、沉浸感等方面实现全面提升,带来更具震撼力、感染力的用户体验。

展望未来,4K/8K超高清视频的高分辨率、高帧率、高色深、宽色域、高动态范围、三维声等技术日臻成熟,超高清频道将陆续开通,超高清电视节目逐渐增多,如4K电影、4K纪录片,4K/8K点播频道将日益丰富。消费者将体验到更多优质的4K超高清视频内容,对超高清视频的认知不断提高,对4K的需求不断增长,形成整个产业生态链的良性循环。超高清视频与安防、制造、交通、医疗等行业的结合,将加速智能监控、机器人巡检、远程维护、自动驾驶、远程医疗等新应用、新模式孕育发展,驱动以视频为核心的行业实现数字化、智能化转型。

(2)虚拟现实技术应用遍地开花。虚拟现实(含增强现实、混合现实,分别简称为VR/AR/MR)是融合应用多媒体、传感器、新型显示、互联网和人工智能等多种前沿技术的综合

性技术。虚拟现实技术有望成为下一代通用计算平台,对人类认识世界、改造世界的方式方法带来颠覆式变革。它与教育、军事、制造、娱乐、医疗、文化艺术、旅游等领域的深度融合,具有巨大的市场潜力。

展望未来,随着虚拟现实产品与技术的不断进步,虚拟现实技术的行业应用需求日益明晰,应用场景也更加丰富,它将在制造、教育、交通、医疗、文娱、旅游等领域快速铺开。虚拟现实技术正进入我国航天、航空、汽车等高端制造领域,成为促进中国制造创新转型升级的新工具,它和健康医疗、养老关怀、文化教育等领域进一步深入融合,将创新社会服务方式,有效缓解医疗、养老、教育等社会公共资源不均衡问题,促进社会和谐发展。

(3)智能家居产品深入人心。智能家居产品是指使用了语音交互、机器深度学习、自我调控等技术的智能家居产品。智能家居产品的典型代表是智能音箱,其具有自然交互能力、智能化推荐等能力。智能家居产品已经不仅单纯具有使用功能,它还可以作为管理家庭场景的物联网接口。

展望未来,智能音箱、智能电视、智能门锁、智能照明、智能插座、智能摄像头等智能家居硬件产品将更加普及,智能家庭控制系统将更加安全、智能。家居产品将从被动处理信息和任务演进为自觉、主动地以自感知、自学习、自决策、自适应的方式完成任务。软硬件产品结合将由智能化单品向以用户为中心的智慧家庭演进,多种家居产品将根据用户自定义实现联动,实现人工智能操作,为居民提供更方便、更愉悦、更健康、更安全的生活体验。

(4)量子信息技术进入产业化阶段。量子信息技术是用量子态来编码、传输、处理和存储信息的一类前沿理论技术总称。量子特有的多维性、不可分割性和不可复制性,使其突破了现有信息技术的物理极限和运算速度极限,在安全通信、加密/解密、金融计算等方面具有巨大的发展潜力和应用前景。展望未来,量子信息技术将走向产业化,主要集中于量子通信、量子计算、量子测量三大领域。量子通信的形式包括量子密钥分发、量子隐形传态、量子密集编码、量子纠缠分发等。其中,量子密钥分发是我国量子保密通信最典型的应用。量子计算机硬件实现形式主要包括超导、半导体、离子阱3种。量子测量将应用到科学探索、技术标准、国防军事等各领域前沿。

(5)5G全产业链加速成熟。5G即第五代移动通信。每一代移动通信都可由标志性能力指标和核心关键技术进行定义。5G的标志性能力指标为Gbps级用户体验速率,核心关键技术包含大规模天线阵列、超密集组网、新型多址、全频谱接入和新型网络架构等。

展望未来,5G全产业链加速成熟,正快速步入商用阶段。5G网络产品、基带芯片、模组解决方案已初步达到商用终端产品要求。今后,5G在各领域的创新应用将日益活跃,围绕超高清视频、虚拟现实、智能驾驶、智能工厂、智慧城市的应用探索将成为热点。

(6)车联网(智能网联汽车)方兴未艾。车联网是实现智能驾驶和信息互联的新一代汽车,具有平台化、智能化和网联化的特征。智能网联汽车搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置和车载系统模块,融合现代传感技术、控制技术、通信与网络技术,具备信息互联共享、复杂环境感知、智能化决策与控制等功能。

展望未来,车联网产业的发展将促进汽车、电子、信息通信、道路交通运输等行业深度融合。汽车网联化、智能化水平不断提升,从驾驶辅助到有条件自动化到完全自动化不断演进。具有高级别自动驾驶功能的智能网联汽车和基于第五代移动通信技术设计的路侧通信单元(V2X)将逐步实现规模化商业应用,“人-车-路-云”将实现高度协同。

(7)军民信息化融合日益紧密。军民信息化融合主要包含两个层面的内容:一是“军转民”,即军用信息技术在民用领域的拓展;二是“民参军”,将民营企业的先进信息技术运用于国防军事工业制造体系。随着信息化技术的不断发展,信息化在社会生活和军民领域的应用越来越广泛,以信息化带动工业化和国防事业的发展成为未来的必然趋势,信息化领域的军民融合越来越紧密。信息化军民融合发展的方式不断转变,军民信息化融合的范围不断拓展,军民信息化融合的形式进一步丰富,军民信息化融合的制度日益完善。军队与社会在信息基础建设、信息技术研发和信息人才培养等方面将加快资源流动、优势互补。

(8)智能制造稳步推进。智能制造发展全面推进,生产方式加速向数字化、网络化、智能化变革,智能制造供给能力稳步提升。智能制造和工业互联网不断融合,工业互联网平台将成为企业发展智能制造的重要着力点,中小企业不断推进智能转型升级。数字化工厂建设速度加快,形成若干可复制、可推广的智能制造新模式,智能制造标准体系逐步完善。智能制造向制造业的全领域推广,可带动制造业转型升级,提升行业竞争力。

(9)云计算潜力巨大。云计算应用细分领域不断拓展,其应用从互联网行业向工业、农业、商贸、金融、交通、物流、医疗、政务等传统行业不断渗透。随着数字经济的发展,数字化转型需求旺盛,云计算潜力不断被激发,云服务市场保持快速增长。企业将信息系统向云平台迁移,利用云计算加快数字化、网络化、智能化转型,云计算企业将进一步强化云生态体系建设。

(10)大数据迭代创新发展。大数据产业链不断完善,大数据硬件、大数据软件、大数据服务等核心产业环节规模不断扩大,业务覆盖领域不断扩大。大数据技术及应用处于稳步迭代创新期,大数据计算引擎、大数据 PaaS 及工具和组件成为企业标配,大量结合人工智能技术的大数据应用将大量落地。八大国家大数据综合试验区引领示范作用明显,将加快区域经济结构转型升级。工业大数据在产品创新、故障诊断与预测、物联网管理、供应链优化等方面将不断创造价值,持续引领工业转型升级。

1.2 信息的表示与存储

在计算机内部,各种信息(如数字、文字、图形、图像、声音等)必须以数字化编码的形式进行存储处理和传输,在计算机内以二进制(binary)形式表示的数据称为机器数。完整地表示一个机器数要考虑三方面,即机器数的范围、符号和小数点的位置。

1.2.1 信息与数据

信息是人们利用通信手段传输和处理的对象。数据是现实世界客观事物的符号记录,是信息的载体,是计算机加工的对象。

信息与数据的关系是:有意义、有价值的数据才是信息,数据是信息的载体。如果说信息是内容,那么数据就是形式。数据和信息的关系类似于原材料和成品之间的关系。需要强调的是,数据的意义和价值有时是相对的。例如,一个企业的领导给一位职工发奖金,奖金对于职工来讲是信息,而对这位领导来说,它仅仅是数据。

在大数据时代,数据不仅是信息的载体,也是人们提取信息、做出决策的重要依据,更是人们认识和理解现实世界客观事物的重要资源。

1.2.2 计算机中的数据

计算机中的数据之所以都是采用二进制的方式进行存放和处理,是因为二进制方式可以表示包括数字和字符在内的所有信息。另外,二进制的运算很容易用电子元件来实现。计算机中的数据总体可以分为数字和字符两种。

1. 数字

数字是一种用来表示数的书写符号,是计算机实现运算的基础。在计算机内部,信息都是采用二进制的形式进行存储、运算、处理和传输的,即在计算机内部是通过 0 和 1 两个数字符号来表示信息的。

2. 字符

字符是计算机的主要处理对象,这里的字符包括西文字符和中文字符。因为计算机中的数据都是采用二进制的方式进行存放和处理的,因此,字符也只有按照这个规律进行编码才能进入计算机。因为西文字符和中文字符的形式不同,所以使用的编码有很大区别。美国标准信息交换码(American Standard Code for Information Interchange, ASCII)已被国际标准化组织采纳,作为国际通用的信息交换标准代码,是目前微型计算机中使用最普遍的字符编码。用计算机处理汉字时,必须先对汉字进行编码,与英文不同,英文只有 26 个英文字母,采用不超过 128 个字符的字符集就能满足英文处理的需求,而中文汉字种类繁多、数量大、字形复杂、同音字多,编码比英文困难得多。一个汉字处理系统中,输入、内部存储、处理和输出等对汉字的编码要求也不尽相同。因此,在处理汉字时,需要进行一系列的汉字代码转换。

1.2.3 计算机中数据的单位

为衡量计算机中的数据量,人们规定了二进制数的常用单位。

1. 位

位也称为比特(bit),即一个二进制位,只能表示 0 和 1,每增加一位,所能表示的数就增大 1 倍。位是计算机存储数据的最小单位。

2. 字节

字节(byte, B)表示信息含义的最小单位,也是计算机存储数据的基本单位。

换算关系如下:

$$1 \text{ KB} = 2^{10} \text{ B} = 1\,024 \text{ B}$$

$$1 \text{ MB} = 1\,024 \text{ KB} = 2^{20} \text{ B}$$

$$1 \text{ GB} = 1\,024 \text{ MB} = 2^{30} \text{ B}$$

$$1 \text{ TB} = 1\,024 \text{ GB} = 2^{40} \text{ B}$$

3. 字

计算机进行数据处理时,一次存取、加工和传送的一组二进制位称为字(word)。字的长度称为字长,字长是衡量计算机性能的一个重要指标,字长越长,精度越高。不同微处理器的字长不同,常见的有 32 位、64 位等。

1.2.4 进位计数制及其转换

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。例如,在十进位计数制中,是按照“逢十进一”的原则进行计数的。

常用进位计数制有十进制(decimal)、二进制、八进制(octal)、十六进制(hexadecimal)。

2. 进位计数制的基数与位权

基数与位权是进位计数制的两个要素。

(1)基数。基数就是进位计数制的每位数上可能有的数码的个数。例如,十进制数每位上的数码有0、1、3、…、9十个数码,所以基数为10。

(2)位权。位权是指一个数值每一位上的数字的权值大小。例如,十进制数4567从低位到高位位权分别为 10^0 、 10^1 、 10^2 、 10^3 。因此4567按位权展开是

$$4567 = 4 \times 10^3 + 5 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

(3)数的位权表示。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。例如,十进制数435.05可表示为

$$435.05 = 4 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 0 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

位权表示法的特点是:每一项=某位上的数字 $\times$ 基数的若干幂次,而幂次的大小由该数字所在的位置决定。

3. 二进制数

计算机中为何采用二进制?因为二进制运算简单、电路简单可靠、容易实现、逻辑性强。

(1)定义:按“逢二进一”的原则进行计数,称为二进制数,即每位上计满2时向高位进一。

(2)特点:每个数的数位上只能是0、1两个数字;二进制数中的最大数字是1,最小数字是0;基数为2。例如, $(10011010)_2$ 与 $(00101011)_2$ 是两个二进制数。

(3)二进制数的位权表示如下:

$$(1101.101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

(4)二进制数的运算规则。

①加法运算。

a. $0+0=0$ 。

b. $0+1=1+0=1$ 。

c. $1+1=10$ 。

②乘法运算。

a. $0 \times 0 = 0$ 。

b. $0 \times 1 = 1 \times 0 = 0$ 。

c. $1 \times 1 = 1$ 。

4. 八进制数

(1)定义:按“逢八进一”的原则进行计数,称为八进制数,即每位上计满8时向高位进一。

(2)特点:每个数的数位上只能是0、1、2、3、4、5、6、7八个数字;八进制数中的最大数字是7,最小数字是0;基数为8。例如,(1347)₈与(62435)₈是两个八进制数。

(3)八进制数的位权表示如下:

$$(107.13)_8 = 1 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 3 \times 8^{-2}$$

5. 十六进制数

(1)定义:按“逢十六进一”的原则进行计数,称为十六进制数,即每位上计满16时向高位进一。

(2)特点:每个数的数位上只能是0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F十六个数码;十六进制数中的最大数字是F,即15,最小数字是0;基数为16。例如,(109)₁₆与(2FDE)₁₆是两个十六进制数。

(3)十六进制数的位权表示如下:

$$(109.13)_{16} = 1 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 9 \times 16^0 + 1 \times 16^{-1} + 3 \times 16^{-2}$$

$$(2FDE)_{16} = 2 \times 16^3 + 15 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 14 \times 16^0$$

6. 常用计数制间的对应关系

表1-1列出了常用计数制间的对应关系。

表 1-1 常用计数制间的对应关系表

十 进 制	二 进 制	八 进 制	十六进制	十 进 制	二 进 制	八 进 制	十六进制
0	0000	0	0	8	1000	10	8
1	0001	1	1	9	1001	11	9
2	0010	2	2	10	1010	12	A
3	0011	3	3	11	1011	13	B
4	0100	4	4	12	1100	14	C
5	0101	5	5	13	1101	15	D
6	0110	6	6	14	1110	16	E
7	0111	7	7	15	1111	17	F

7. 数制间的转换

将数由一种数制转换成另一种数制称为数制间的转换。

(1)十进制数转换成非十进制数。在日常生活中经常使用的是十进制数,而在计算机中采用的是二进制数,所以在使用计算机时就必须把输入的十进制数换算成计算机所能够接受的二进制数。计算机在运行结束后,再把二进制数换算成人们习惯的十进制数输出。这两个换算过程完全由计算机自动完成。

①十进制整数转换成非十进制整数。十进制整数转换成非十进制整数采用余数法,即除基数取余数。将十进制整数逐次用某非十进制数的基数去除,一直到商是0为止,然后将所得到的余数由下而上排列即可。

②十进制小数转换成非十进制小数。十进制小数转换成非十进制小数采用进位法,即乘基数取整数。将十进制小数部分逐次用某非十进制数的基数去乘,直到小数的当前值等

于0或满足要求的精度为止,最后得到的积的整数部分由上而下排列即所求。

(2)非十进制数转换成十进制数。非十进制数转换成十进制数采用位权法,即把各非十进制数按位权展开,然后求和。

(3)二进制数与八、十六进制数之间的转换。

①二进制数与八进制数之间的转换方法。

a. 把二进制数转换为八进制数时,按“三位并一位”的方法进行。以小数点为界,将整数部分从右向左每三位分为一组,最高位不足三位时,添0补足三位;小数部分从左向右,每三位分为一组,最低有效位不足三位时,添0补足三位。然后,将各组的三位二进制数按权展开后相加,得到一位八进制数。

b. 将八进制数转换成二进制数时,采用“一位拆三位”的方法进行,即把八进制数每位上的数用相应的三位二进制数表示。

②二进制数与十六进制数之间的转换方法。

a. 把二进制数转换为十六进制数时,按“四位并一位”的方法进行。以小数点为界,将整数部分从右向左每四位分为一组,最高位不足四位时,添0补足四位;小数部分从左向右,每四位分为一组,最低有效位不足四位时,添0补足四位。然后,将各组的四位二进制数按权展开后相加,得到一位十六进制数。

b. 将十六进制数转换成二进制数时,采用“一位拆四位”的方法进行,即把十六进制数每位上的数用相应的四位二进制数表示。

8. 计算机中数的书写规则

二进制数的书写通常在数的右下方注上基数2,或后面加B表示。

八进制数的书写通常在数的右下方注上基数8,或后面加O表示。

十进制数的书写通常在数的右下方注上基数10,或后面加D表示。一般约定D可省略。

十六进制数的书写通常在数的右下方注上基数16,或后面加H表示。

1.2.5 字符的编码

字符是各种文字和符号的总称,包括各国家文字、标点符号、图形符号、数字等。字符集是多个字符的集合,字符集种类较多,每个字符集包含的字符个数不同,常见字符集有ASCII字符集、GB2312字符集、BIG5字符集、GB18030字符集、Unicode字符集等。计算机要准确地处理各种字符集文字,必须进行字符编码,以便能够识别和存储各种文字。

ASCII字符集即美国标准信息交换码字符集,是基于罗马字母表的一套计算机编码系统。它主要用于显示现代英语和其他西欧语言。它是现今最通用的单字节编码系统,并且等同于国际标准ISO 646。

ASCII字符集包括控制字符(Enter、Backspace等)与可显示字符(英文大小写字符、阿拉伯数字和西文符号)两大类,即32个通用控制字符、10个十进制数码、52个英文大小写字母和34个专用字符。通常用7位表示一个字符,共128个字符。7位编码的字符集只支持128个字符,为了表示更多的欧洲常用字符,在计算机发展过程中对ASCII进行了扩展,ASCII扩展字符集使用8位表示一个字符,共256个字符。ASCII扩展字符集相对ASCII字符集扩充出来的符号包括表格符号、计算符号、希腊字母和特殊的拉丁符号。表1-2列出

了 7 位 ASCII 字符编码。

表 1-2 7 位 ASCII 字符编码表

ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符
000	NUL	032	空格	064	@	096	`
001	SOH	033	!	065	A	097	a
002	STX	034	"	066	B	098	b
003	ETX	035	#	067	C	099	c
004	EOT	036	\$	068	D	100	d
005	ENQ	037	%	069	E	101	e
006	ACK	038	&	070	F	102	f
007	BEL	039	'	071	G	103	g
008	BS	040	(	072	H	104	h
009	HT	041	)	073	I	105	i
010	LF	042	*	074	J	106	j
011	VT	043	+	075	K	107	k
012	FF	044	,	076	L	108	l
013	CR	045	—	077	M	109	m
014	SO	046	.	078	N	110	n
015	SI	047	/	079	O	111	o
016	DLE	048	0	080	P	112	p
017	DC1	049	1	081	Q	113	q
018	DC2	050	2	082	R	114	r
019	DC3	051	3	083	S	115	s
020	DC4	052	4	084	T	116	t
021	NAK	053	5	085	U	117	u
022	SYN	054	6	086	V	118	v
023	ETB	055	7	087	W	119	w
024	CAN	056	8	088	X	120	x
025	EM	057	9	089	Y	121	y
026	SUB	058	:	090	Z	122	z
027	ESC	059	;	091	[	123	{
028	FS	060	<	092	\	124	
029	GS	061	=	093	]	125	}
030	RS	062	>	094	^	126	~
031	US	063	?	095	_	127	DEL

1.2.6 汉字编码

汉字信息的输入、输出及其处理远比西文困难得多,原因是汉字的编码和处理实在太复杂了。经过多年的努力,我国在汉字信息处理的研制和开发方面取得了突破性的进展,使我国的汉字信息处理技术处于世界领先地位。

1. 国标码和汉字内码

汉字也是一种字符,常用的汉字就有 3 000~5 000 个,显然无法用一字节的编码来区分,所以汉字通常用 2 字节进行编码。1981 年,我国公布的《信息交换用汉字编码字符集 基本集》(GB 2312—1980)共收集了 7 445 个图形字符,其中汉字字符 6 763 个,并分为两级,即常用的一级汉字 3 755 个(按汉语拼音排序)和次常用汉字 3 008 个(按偏旁部首排序),其他图形符号 682 个。

GB 2312—1980 编码简称国标码,它规定每个图形字符由两个 7 位二进制编码表示,即每个编码需要占用 2 字节,每字节内占用 7 位信息,最高位补 0。例如,汉字“啊”的国标码为 3021H,即 00110000 00100001。

GBK 编码是在 GB 2312—1980 标准基础上的内码扩展规范,使用了双字节编码方案,其编码范围为 8140~FEFE(剔除 xx7F),23 940 个码位,共收录了 21 003 个汉字,完全兼容 GB 2312—1980 标准,支持国际标准 ISO/IEC 10646-1 和国家标准 GB/T 13000—2010 中的全部中、日、韩汉字,并包含了 BIG5 编码中的所有汉字。GBK 编码方案于 1995 年 10 月制定,1995 年 12 月正式发布,中文版的 Windows XP、Windows 7 及之前版本的中文版 Windows 操作系统等都支持 GBK 编码方案。

汉字内码是汉字在计算机内部存储、处理和传输用的信息代码,要求它与 ASCII 码兼容但又不能相同,以实现汉字和西文的并存兼容。通常将国标码 2 字节的最高位置 1 作为汉字的内码。以汉字“啊”为例,其内码为 B0A1H,即 10110000 10100001。

2. 汉字输入码

在计算机系统处理汉字时,首先遇到的问题是输入汉字。汉字输入码又称为外码,是指从键盘输入汉字时采用的编码,主要有以下几类:

(1)数字编码。用一串数字代表一个汉字,最常用的是国标区位码,它实际上是国标码的一种简单变形。把 GB 2312—1980 全部字符集分为 94 个区,其中 1~15 区是字母、数字和图形符号区,16~55 区是一级汉字区,56~87 区是二级汉字和偏旁部首区,每个区又分为 94 位,编号也是 01~94。这样,每个字符便具有一个区码和一个位码。将区码置前、位码置后,组合在一起就成为区位码。国标码与区位码是一一对应的。可以这样认为,区位码是十进制数表示的国标码,国标码是十六进制数表示的区位码。将某个汉字的区码和位码分别转换成十六进制数后再分别加 20H,即可得到相应的国标码。使用区位码输入汉字或字符,方法简单且没有重码,能输入所有的汉字,但是用户不可能把区位码背诵下来,查找区位码也不方便,所以难以快速输入汉字或字符,通常仅用于输入一些特殊字符或图形符号。

(2)拼音码。拼音码是一种以汉语读音为基础的输入方法,由于汉字同音字较多,因此重码率较高,输入速度较慢。

(3)形码。形码指根据汉字形状确定的编码。尽管汉字总量很多,但构成汉字的部件和笔画是有限的。因此,把汉字的笔画部件用字母或数字进行编码,按笔画书写顺序依次输入,就能表示一个汉字。常用的五笔字型码采用的就是这种编码方法。

(4)音形码。音形码是根据汉字的读音和字形进行编码的。它的编码规则既与音素有关,又与形素有关,即取音码简单、易于接受的优点和形码形象、直观之所长,从而得到较好的输入效果。

不同的汉字输入方法有不同的汉字外码,即汉字的外码可以有多个,但内码只能有一个。目前已有的汉字输入编码方法有数百种,如首尾码、拼音码、表形码、五笔字型码等。一种好的汉字输入编码方法应该具备规则简单、易于记忆、操作方便、编码容量大、编码短和重码率低等特征。

3. 汉字字形码

汉字字形码用在输出时产生汉字的字形,通常采用点阵形式产生,所谓汉字字形码就是确定一个汉字字形点阵的代码。全点阵字形中的每个点用一个二进制位来表示,随着字形点阵的不同,它们所需要的二进制位数也不同。例如,24×24 的字形点阵,每字需要 72 字节;32×32 的字形点阵,每字共需 128 字节。与每个汉字对应的这一串字节,就是汉字的字形码。不同的字形码的集合就形成不同的字库。

4. 汉字编码之间的关系

汉字通常通过汉字输入码借助输入设备输入计算机,再由汉字系统的输入管理模块进行查表或计算,将输入码(外码)转换成汉字机内码存入计算机存储器。当存储在计算机内的汉字需要在屏幕上显示或在打印机上输出时,需借助汉字机内码在字库中找出汉字的字形码。

1.3 多媒体技术简介

多媒体技术是现代科技的最新成就之一,它不仅涉及计算机技术,还涉及通信、磁、光、电和声等多种技术,是一门综合性技术。多媒体是印象数字化的必然结果,是数字化社会的基础。多媒体技术与通信技术、网络技术的融合与发展突破了时空的限制,拓宽了计算机的应用范围,提高了人们处理信息的能力,改变了人们的生活方式和信息的传播方式。

1.3.1 多媒体的特征

媒体是指文字、声音、图像、动画和音频等内容。多媒体技术是指能够同时对两种或两种以上的媒体进行采集、操作、编辑、存储等综合处理的技术。

多媒体技术具有以下 4 个特征:

(1)多维性。多维性是指多媒体扩展和放大了计算机处理的信息范围和空间,不再局限于数值和文本,而是广泛采用图像、图形、视频、音频等形式来增强输出信息的表现能力,丰富显示效果。多媒体技术使人们不仅能看到文字、图像,还能使人们听到声音,给人身临其境的感觉。

(2)集成性。多媒体技术的集成性是指将多种媒体有机地组织在一起,并建立起不同媒体之间的联系,做到图、文、声、像一体化。

(3)交互性。多媒体技术的交互性是指除了播放外,还具有与使用者交互沟通的特点,即人们可通过软件系统的支持对多媒体进行控制。

(4)实时性。音频信息和视频信息都是与时间有关的媒体,在加工、存储和播放时,需要考虑时间特性。例如,在播放音频文件时,应该保证声音的连续性,这就对存取数据的速度、解压缩的速度及最后播放的速度提出很高的要求,这就是媒体的实时性。

1.3.2 媒体的数字化

媒体的数字化,即将传统媒体转换为数字媒体,这一转换技术称为数字媒体技术。数字媒体技术的应用始于20世纪80年代,由于计算机技术和数字信息处理技术的快速发展,越来越多的人开始接触计算机,这就要求计算机具有良好的人机交互性。

1. 数字媒体的概念

数字媒体是指以二进制数的形式记录、处理、传播、获取过程的信息载体,这些载体包括数字化的文字、图形、图像、声音、视频影像和动画等感觉媒体和标识这些感觉媒体的表示媒体(编码)等(其统称为逻辑媒体),以及存储、传输、显示逻辑媒体的实物媒体。因此,数字媒体是一种以计算机为中心的多种媒体(包括文本、图形、动画、视频和声音等)的有机组合,人们在接收这些媒体信息时具有一定的主动性和交互性。

2. 数字媒体的类型

(1)文本。在计算机中,文字和数值是用二进制编码标识的,文字信息和数值信息统称为文本信息,通常文本信息由ASCII码表所规定的字符集(包括字母、数字、特殊符号等)和汉字信息交换码所规定的中文字符集中的字符组合而成,习惯上把前者称为西文字符,把后者称为中文字符。计算机处理文字信息主要包括输入、编辑、存储、输出等。

常见的文本格式是以文件的形式存在的,主要有TXT、DOC、DOCX、WPS等格式。

文本信息容易处理、存储量小、存储速度快、符号结构规范,最适合计算机的输入、存储、处理和输出,文本信息所表达的内容清晰且精确。

(2)图形。图形是指由外部轮廓线条构成的矢量图,即由计算机绘制的直线、圆、矩形、曲线、图表等。图形用一组指令集来描述其内容,如描述构成该图形的位置、形状等,描述对象可任意缩放而不会失真。

常见的图形格式有EPS、PS、WMF、DXF、HGL、3DS等。

图形是矢量图,矢量图的一个突出优点是不需要对图上每个点的信息进行保存,而只需要描述对象的几何形状即可,所以其需要的存储空间与点阵图像相比要小得多。

(3)图像。在计算机中,图像是指以数字方式存储的图像。将图像在空间上离散,量化存储每一个离散位置的信息,就可以得到最简单的数字图像。图像由像素点组合而成,色彩丰富,过渡自然,保存时计算机需要记录每个像素点的位置和颜色,所以图像像素点越多(分辨率越高),图像越清晰,文件也就越大。

常见的图像格式有Windows位图(BMP)、PC画笔(PCX)、可移植网络图形(PNG)、联合摄影专家组(JPEG)、图形交换格式(GIF)和标记图像文件格式(TIFF)等。

(4)动画。动画即采用逐帧拍摄对象并连续播放而形成运动影像的技术。动画的概念不同于一般意义上的动画片,动画是一种综合艺术,它是集合了绘画、漫画、电影、数字媒体、摄影、音乐等众多艺术门类于一身的艺术表现形式。

常见的动画格式有 GIF、SWF、FLIC 等。

(5)音频。在计算机中,音频是一种利用数字化手段对声音进行录制、存放、编辑、压缩或播放的技术,它是随着数字信号处理技术、计算机技术、多媒体技术的发展而形成的一种全新的声音处理手段。

常见的音频格式有 MP3、WMA、FLAC、AAC、MMF、AMR、M4A、M4R、WAV、AU、RA 等。

首先将音频文件转化,再将这些电平信号转化成二进制数据保存,播放时就把这些数据转换为模拟的电平信号再送到音频播放设备播出,数字声音和一般磁带、广播、电视中的声音就存储播放方式而言有着本质区别。相比而言,数字声音具有存储方便、存储成本低廉、存储和传输的过程中没有声音的失真、编辑和处理非常方便等特点。

(6)视频。视频又称影片、录像、动态影像,泛指将一系列的静态图像以电信号方式加以捕捉、记录、处理、存储、传送与重现的各种技术。

常见的视频格式有 AVI、MOV、MPEG、MPG、MKV、FLV、F4V、RMVB 等。

数字视频具有便于处理、再现性好、网络共享等特点。

1.3.3 多媒体数据压缩

科学实验表明,人类从外界获取的知识中有 80% 以上都是通过视觉感知获取的。然而,数字图像中包含的数据量十分巨大,如分辨率为 $1\,024 \times 768$ 像素、全屏幕显示、真彩色(24 位)、全动作(2 530 帧/秒)的图像序列,播放 1 秒钟的视频画面的数据量为 $1\,024 \times 768 \times 30 \times 24/8 = 70\,778\,880$ 字节,相当于存储 3 000 多万个汉字所占用的空间。如此庞大的数据量给图像的传输、存储以及读取造成了难以克服的困难,为此,需要对图像进行压缩处理。图像压缩就是在没有明显失真的前提下,将图像的位图信息转变成另外一种能将数据量缩减的表达形式。数据压缩算法可以分为无损压缩和有损压缩两种。无损压缩用于要求重构的信号与原始信号完全相同的场合。一个常见的例子是磁盘文件的压缩存储,它要求解压缩后不能有任何差错。根据目前的技术水平,无损压缩算法可以把数据压缩到原来的 $1/4$ 到 $1/2$ 。有损压缩适用于重构信号不一定非要与原始信号完全相同的场合。例如,对于图像、视像和音频数据的压缩就可以采用有损压缩,这样可以大大提高压缩比(可达 $10:1$,甚至 $100:1$),而人的感官仍不至于对原始信号产生误解。

目前,应用于计算机的多媒体压缩算法标准有如下两种:

(1)压缩静止图像的 JPEG 标准。这是由联合图像专家组(Joint Photographic Experts Group, JPEG)制定的静态数字图像数据压缩编码标准。它既适合于灰度图像,又适合于彩色图像。

(2)压缩运动图像的 MPEG 标准。这是由活动图像专家组(Moving Picture Experts Group, MPEG)制定的用于视频影像和高保真声音的数据压缩标准。

1.4 计算机病毒及其防治

在人类社会中,人面临着各种各样的危险;在计算机世界中,信息也面临着各种各样的危险,计算机病毒就是其中比较常见的一种。因此,在现代信息社会中,信息安全十分重要,人们应该掌握一些关于计算机病毒的知识。

1.4.1 计算机病毒的特征和分类

计算机病毒最早是由美国计算机病毒研究专家 Cohen 博士提出的,计算机病毒有很多种定义,国外最流行的定义为:计算机病毒是一段附着在其他程序上可以实现自我繁殖的程序代码。在《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》中的定义为:计算机病毒是指编制或者在计算机程序中插入的破坏计算机功能或者毁灭数据,影响计算机使用,并且能够自我复制的一组计算机指令或者程序代码。

1. 计算机病毒的特征

计算机病毒一般具有以下几点主要特征:

(1)寄生性。它是一种特殊的寄生程序,不是通常意义上一个完整的计算机程序,而是寄生在其他可执行程序中,因此,它享有被寄生的程序所能得到的一切权利。

(2)破坏性。破坏是广义的,不仅指破坏系统,删除或修改数据,甚至格式化整个磁盘,而且包括占用系统资源,降低计算机运行效率等。

(3)传染性。它能够主动地将自身的复制品或变种传染到其他未感染病毒的程序上。

(4)潜伏性。病毒程序通常比较小,寄生在其他程序上,很难被发现。在外界触发条件出现之前,病毒可以在计算机内的程序中潜伏、传播。

(5)隐蔽性。当运行受感染的程序时,病毒程序能首先获得计算机系统的监控权,能监视计算机的运行并传染给其他程序,但是不到发作时,整个计算机系统看上去一切正常。

2. 计算机病毒的分类

(1)按照设计者的意图和破坏性的大小分类。按照设计者的意图和破坏性的大小,计算机病毒可分为良性病毒和恶性病毒。

①良性病毒。良性病毒又称恶作剧型病毒,这些病毒大多在屏幕上出现一些语句或画面,不破坏数据和系统,仅干扰正常操作。

②恶性病毒。这类病毒具有明显的攻击性和破坏性,轻者丢失数据,删改文件;重者造成硬件损坏、系统崩溃、网络瘫痪。

(2)按照入侵途径分类。按照入侵途径,计算机病毒可分为外壳型病毒、源码型病毒、入侵型病毒和操作系统型病毒。

①外壳型病毒。此种病毒常依附于主程序的首尾,当合法的主程序运行时即被激活,一般不破坏原程序。

②源码型病毒。这种病毒在程序被编译之前,插入高级语言编写的源程序中,成为可执行程序的合法部分,破坏性较大。

③入侵型病毒。这种病毒程序能插入合法的主程序中,替换不常应用的功能模块部分。入侵型病毒查找和清除的难度都很大。

④操作系统型病毒。这种病毒在系统引导时取代操作系统的部分操作。此种类型病毒较常见,破坏性也较大。

(3)按照病毒的发作时间分类。按照病毒的发作时间,计算机病毒可分为定时发作病毒和随机发作病毒。

①定时发作病毒。计算机病毒会在制作者设定的时间点发作。

②随机发作病毒。计算机病毒的发作时间不固定,随时都有可能发作,只要满足条件就会被激活。

1.4.2 计算机病毒的预防

目前,防范计算机病毒可以从硬件、软件和管理 3 个方面来考虑。

1. 硬件方面的预防

在硬件方面,主要是采用防病毒卡来防范病毒的入侵。

2. 软件方面的预防

从软件方面看,预防的措施有以下几个:

- (1)慎用来历不明的软件。
- (2)使用 U 盘前最好使用杀毒软件进行检查。
- (3)重要数据和文件定期做好备份,以减少损失。
- (4)用较好的杀毒软件进行病毒查找,确定是否染上病毒,尽早发现,尽早清杀。

3. 管理方面的预防

在管理方面,应该加强宣传,做到专机专用、专盘专用。对于机房中的公共用机应该加强管理,最好采用新型的主动反病毒软件,以便及时查杀。随着 Internet 的广泛流行,也应该加强对网络中病毒的检测与查杀,并对下载的文件进行必要的管理。

1.5 计算思维

1.5.1 科学思维与计算思维

1. 科学思维

科学思维(scientific thinking)是指理论认识及其过程,即经过感性阶段获得的大量材料,通过整理和改造,形成概念、判断和推理,以便反映事物的本质和规律。

科学思维是人脑对自然界中事物的本质属性、内在规律及自然界中事物之间的联系和相互关系所做的有意识的、概括的、间接的和能动的反映,该反映以科学知识和经验为媒介,体现为对多变量因果系统的信息加工过程。也就是说,科学思维是人脑对科学信息加工的一种活动。从人类认识世界和改造世界的思维方式出发,科学思维又可分为理论思维(theoretical thinking)、实验思维(experimental thinking)和计算思维(computational thinking)。

(1)理论思维。理论思维又称为逻辑思维,是指通过抽象概括建立描述事物本质的概念,应用科学的方法探寻概念之间联系的一种思维方法。它以推理和演绎为特征,以数学学科为代表。理论源于数学,理论思维支撑着所有的学科领域。

(2)实验思维。实验思维又称为实证思维,是通过观察和实验获取自然规律法则的一种思维方法。它以观察和归纳自然规律为特征,以物理学科为代表。与理论思维不同,实验思维往往需要借助某种特定的设备来获取数据以便进行分析。

(3)计算思维。计算思维又称为构造思维,是指从具体的算法设计规范入手,通过算法过程的构造与实施来解决给定问题的一种思维方法。它以设计和构造为特征,以计算学科为代表。计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计,以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。

2. 计算思维

计算思维概念的提出是计算机学科发展的自然产物。第一次明确使用这一概念的是美国卡内基·梅隆大学的周以真(Jeannette M. Wing)教授。她认为,计算思维是运用计算机科学的基础概念去求解问题、设计系统和理解人类的行为;计算机思维是人类求解问题的一条途径,但绝非要使人类像计算机那样思考。计算思维是一种递归思维,其本质是抽象和自动化。

为了让人们更易理解,周以真教授又将计算思维进一步地定义为:通过约简、嵌入、转化和仿真等方法,把一个看起来困难的问题重新阐释成一个人人们知道该怎样解决的问题。计算思维是一种递归思维,是一种并行处理,是一种把代码译成数据又能把数据译成代码的方法,是一种多维分析推广的类型检查方法;是一种采用抽象和分解来控制庞杂的任务或进行巨大复杂系统设计的方法,是基于关注分离的方法;是一种选择合适的方式去陈述一个问题,或对一个问题的相关方面建模使其易于处理的思维方法;是按照预防、保护及通过冗余、容错、纠错的方式,并从最坏情况进行系统恢复的一种思维方法;是利用启发式推理寻求解答,也即在不确定情况下的规划、学习和调度的思维方法;是利用海量数据来加快计算,在时间和空间之间,在处理能力和存储容量之间进行折中的思维方法。

计算思维是计算科学及计算机技术发展和广泛应用的产物,正在影响着人们传统的思考方式。因此,开展计算思维的训练对于各学科的发展、知识创新及解决各类自然和社会问题都具有重要的作用。

1.5.2 计算思维的特征

计算思维具有如下几个特征:

(1)计算思维吸取了问题求解所用的一般数学思维方式、现实世界中复杂系统设计与评估的一般过程思维方法和理解心理以及人类行为的一般科学思维方法。

(2)计算思维建立在计算过程的能力和限制之上,由人和机器执行;计算方法和模型可以处理原本无法由个人独立完成的复杂问题和系统设计。

(3)计算思维最根本的内容是抽象,计算思维中的抽象超越物理中的时空观,并完全用符号来描述;与数学和物理的抽象相比,计算思维的抽象更为丰富和复杂。

1.5.3 计算思维中的主要方法

1. 抽象

在自然语言中,通常把不能被人们的感官所直接把握的东西称为抽象。在科学研究中,抽象是从许多事物中舍弃个别的、非本质的属性,抽取共同的、本质的属性的过程。共同属性是指能把一类事物与他类事物区分开来的特征,这些具有区分作用的属性又称为本质属性。针对不同的研究目的,抽象的特点也不相同。

2. 分解

在一般的科学思维中,抽象包含分类、提纯和约简 3 个环节;在工程思维中,解决复杂系统问题也存在分解问题。计算机求解问题作为自然世界到软件世界的映射,分解也是最常用的设计复杂系统的方法。当面临一个庞杂的任务或要设计一个复杂的系统时,采用任务分解和模块化的思想,把一个复杂的任务或系统拆分成相对简单的若干子系统,如果某个子系统还比较复杂,则需要进一步细分,直到每个部分都相对简单为止。

3. 约简

在一些自然或社会问题中,人们面对的问题或数据有时候过于复杂,约简就是要在保证问题或数据特征能反映原问题或数据的本质特征的前提下,对问题或数据等进行简化。例如,高维数据空间的降维处理,从而把一个看起来困难的问题重新阐释成一个相对简单的问题。

4. 递归

递归就是用自身定义自身的方法。在数学上有很多的概念是递归定义的,例如,求一个自然数 n 的阶乘,可定义为 $n! = n \times (n-1)!, 0! = 1$ 。在复杂问题求解中,递归通常可以把一个复杂的问题通过层层转化变为一个与原问题相似且规模较小的问题。在计算机程序中,递归算法不仅能够更好地证明算法的正确性,而且只需少量的程序代码就可以描述出解题过程所需要的多次重复计算,大大减少了程序的代码量。

5. 算法

在人的一般思维中,做任何事情首先要想的问题就是如何做,然后再进一步规划做事的具体步骤,这就是算法的概念。算法是解决问题的方法和求解问题的步骤描述。当人们把一个复杂的系统分解为一系列相对独立的子系统或功能模块时,接下来就是要完成每一个模块的功能,如何把它的输入变成输出。这和人类的逻辑思维如出一辙,即判断和推理的思考过程。可以说,计算思维中的算法刻画了人类一般的逻辑思维过程,是逻辑思维的形式化描述。

6. 程序

在日常生活中,程序本是指“做事程序”的意思,即做事的具体步骤。随着计算机的诞生,程序被赋予了新的含义,即程序是为了实现特定目标或解决特定问题而用计算机语言编写的命令序列的集合。

7. 仿真

仿真就是利用模型再现实际系统中发生的本质过程,并通过对系统模型的实验来研究存在的或设计中的系统,又称为模拟。

8. 计算机应用系统

利用计算机求解问题,本质上是使用计算机应用系统解决实际问题。

9. 网络

在数学上,网络是由节点和连线构成的图,标识研究的对象及其相互联系。从抽象角度看,网络是从同类问题中抽象出来的、用数学中的图论来表达并研究的一种模型,从而可以研究通路问题、最短路径、排工问题、寻径问题等一系列实际问题。在计算机学科中,计算机网络是指把不同地理位置的计算机通过通信线路和网络设备连接在一起,实现计算机之间的通信和资源共享。

1.5.4 计算机与计算思维的关系

计算思维虽然具有计算机科学的许多特征,但是计算思维本身并不是计算机科学的专属。实际上,即使没有计算机,计算思维也会存在并逐步发展。计算机的出现给计算思维的研究和发展带来了根本性的变化。计算机对于信息和符号的快速处理能力,使得许多原本只是理论研究的问题变成了可以实现和解决的问题。

要了解计算机和计算思维的关系,就涉及计算和可计算的概念。通常来讲,当一个问题求解能够寻找到一种计算方法时,这个问题就可以使用计算机来完成。反过来讲,当人们用计算机来求解复杂问题时,就是通过计算思维的理念来解决问题。如今计算思维的性质得到了前所未有的研究,由此也推进了计算机的发展和计算思维本身的发展。在这个过程中,一些属于计算思维的特点被逐步揭示出来,计算思维与逻辑思维、实证思维的差别越来越清晰化。计算思维的概念、结构、格式等变得越来越明确,其内容也得到不断地丰富和发展。

计算机的出现丰富了人类改造世界的手段,同时也强化了原本存在于人类思维中的计算思维的意义和作用。从思维的角度,计算机科学主要研究计算思维的概念、方法和内容,并发展成解决问题的一种思维方式,这极大地推动了计算思维的发展。

思考题

1. 计算机有哪些特点?
2. 简述二进制数转换为八进制数的规则。
3. 多媒体有哪些特征?
4. 什么是计算机病毒? 计算机病毒有哪些分类?
5. 什么是计算思维?
6. 简述计算机与计算思维的关系。