



计算机应用基础

主编
翟素琴

凤凰出版传媒集团
江苏人民出版社

JISUANJI YINGYONG JICHU



12. 文件被感染上病毒之后,其基本特征是_____。

- A. 文件不能被执行 B. 文件长度变短
C. 文件长度增加 D. 文件照常能执行

三、多选题

1. 计算机病毒通常_____的文件。

- A. .alp B. .exe C. .com
D. .bat E. .bak F. .sys

2. 下列属于计算机病毒特征的是_____。

- A. 找不到文件 B. 系统启动时死机
C. 系统启动时提示“文件不存在” D. 无故丢失数据
E. 系统变慢 F. 系统安全警告

3. 下列关于计算机病毒的论述正确的是_____。

- A. 计算机病毒是人为地编制出来,可在计算机上运行的程序
B. 计算机病毒具有寄生于其他程序或文件的特点
C. 计算机病毒只要人们不去执行它,就无法发挥其破坏作用
D. 计算机病毒在执行过程中,可自我复制或制造自身的变种
E. 只有计算机病毒发作时才应检查出来并加以清除
F. 计算机病毒具有潜伏性,仅在一些特定的条件下才发作

四、判断题

1. 计算机病毒只会破坏磁盘上的数据和文件。
2. 计算机病毒是指能自我复制传播,占有系统资源,破坏计算机正常运行,并能传染给其他程序的程序。
3. 若发现存在有病毒,应立刻换一张新盘,这样就可以放心使用。
4. 造成计算机不能正常工作的原因若不是硬件故障,就是计算机病毒。
5. 在使用计算机时,最易受到病毒传播媒介是软盘。
6. 病毒杀毒程序可以清除所有的病毒。
7. 计算机病毒也是一种程序,它在某些条件下激活,起干扰破坏作用,并能传染到其他程序中去。

五、简答题

1. 什么是计算机病毒?

2. 如何防止软盘感染病毒?

3. 如何防止硬件化了的防病毒程序?

四、填空题

1. 计算机病毒具有_____、_____、_____三个主要特点。
2. 信息安全包括_____、_____、_____、_____、_____和_____。
3. 信息安全有_____和_____两种类型。
4. 信息安全的目的是保护信息_____性、_____性、_____性和_____性。
5. 信息安全主要指_____。
6. 信息安全软件有_____。
7. 信息安全保护条例是_____年施行的。

计算机应用基础

凤凰出版传媒集团
江苏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/翟素琴主编. —南京:江苏人民出版社,
2008. 9
ISBN 978 - 7 - 214 - 05555 - 2

I. 计… II. 翟… III. 电子计算机—高等学校:技术学
校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 143831 号

书 名 计算机应用基础
主 编 翟素琴
责任编辑 张惠玲
特约编辑 卢 强
责任监制 陈晓明
出版发行 江苏人民出版社(南京中央路 165 号 邮编: 210009)
网 址 <http://www.book-wind.com>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京中央路 165 号 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京紫藤制版印务中心
印 刷 者 南京通达彩印有限公司
开 本 787×1 092 毫米 1/16
印 张 20
字 数 450 千字
版 次 2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷
标准书号 ISBN 978 - 7 - 214 - 05555 - 2
定 价 35.00 元

(江苏人民出版社图书凡印装错误可向本社调换)

前 言

随着信息社会的发展,高校学生掌握计算机使用技术已经变得非常重要。作为 21 世纪的新型人才,熟练地使用计算机已成为自身综合素质中不可缺少的重要组成部分。《计算机应用基础》课程作为高等院校计算机系列课程中的启蒙课程,为学生掌握计算机基础知识,学会计算机的基本操作,并为学生继续学习计算机的其他课程奠定了基础。

高校学生走上工作岗位后,应用计算机大都离不开对文字、表格、图形、图像等数据的处理,也就是计算机在日常办公事务中的文字、表格应用、各类常规数据信息的检索管理、多媒体基础知识以及计算机网络的基本应用。

本书以应用为目的,以必须够用为原则,内容丰富,图文并茂,通俗易懂,实用性强。主要内容包括:计算机基础知识、Windows 2000 操作系统、文字处理软件 Word 2000、电子表格处理软件 Excel 2000、演示文稿处理软件 PowerPoint 2000、计算机网络基础、网页制作软件 FrontPage 2000、信息安全。每章都配有一定习题,以便学生巩固所学知识。全书力求做到内容新颖、概念明确、层次清晰,知识面宽。

本书由翟素琴任主编,梅华锋任副主编,参与本书编写的有张小奇、周珊、何学成、刘训星。本书的编写始终得到了宣城职业技术学院领导和老师的大力支持,江苏人民出版社为本书的出版和我院的教材建设做了大量工作,付出了巨大的努力,对此我们一并表示感谢。

由于时间仓促以及作者水平有限,书中错误与不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者
2008 年 9 月

目 录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的产生与发展	1
1.2 计算机的特点与分类	3
1.3 计算机的应用领域	4
1.4 计算机信息处理基础	6
1.5 计算机系统的组成	18
1.6 微型计算机的硬件组成	24
1.7 计算机多媒体基础	34
第2章 Windows 2000 操作系统	39
2.1 操作系统概述	39
2.2 Windows 2000 的界面	43
2.3 Windows 2000 的基本操作	44
2.4 Windows 2000 中的文件和资源管理器	58
2.5 控制面板的功能	67
2.6 附件	78
第3章 文字处理软件——Word 2000	86
3.1 Word 2000 的概述	86
3.2 文档创建和编辑	91
3.3 文档的排版	99
3.4 表格	115
3.5 图形	126
3.6 页面排版和打印文档	139
第4章 电子表格处理软件——Excel 2000	150
4.1 电子表格的基本概念	150
4.2 Excel 2000 的概述	150
4.3 工作表的建立	157
4.4 工作表的格式化	168
4.5 公式与函数	174



4.6	数据处理	182
4.7	图表	192
第5章	演示文稿处理软件——PowerPoint 2000	203
5.1	演示文稿的概述	203
5.2	演示文稿的基本操作	206
5.3	使幻灯片具有动画效果和超级链接	219
5.4	演播控制手段与打印打包	223
第6章	计算机网络	237
6.1	计算机网络概述	237
6.2	网络协议和网络参考模型	245
6.3	Internet 基础知识与接入方式	248
6.4	Internet 基本应用	259
6.5	利用 IE 浏览器访问 WWW	261
6.6	电子邮件管理	265
第7章	FrontPage 2000 网页制作	273
7.1	网页的初步制作	273
7.2	发布网站	287
第8章	信息安全	292
8.1	信息安全概述	292
8.2	信息安全技术	296
8.3	计算机病毒的危害与防治	303
8.4	几种专门的杀毒软件	308
8.5	职业道德及相关法规	309



第1章 计算机基础知识

本章主要内容:

- 计算机的发展、特点、分类及应用
- 数制及其相互转换
- 数字化信息编码
- 计算机系统的基本组成
- 微型计算机的硬件组成
- 计算机多媒体的基本概念

随着现代科技的日益更新,计算机以其崭新的姿态伴随人类迈入了新的世纪。它以快速、高效、准确的特性,成为人们日常生活与工作的最佳帮手,因而熟练地操作计算机,将是每个职业人员必备的技能。

1.1 计算机的产生和发展

1.1.1 计算机的概念

我们通常所说的“计算机(Computer)”是指电子计算机,又称为数字电子计算机。

计算机是快速而高效地进行信息处理的电子设备,它能按照人们预先编写的程序对输入数据进行存储、处理、传递,使人们获得有用的输出信息或知识,从而促进社会生产的发展、提高人民的生活质量。它的主要特点如下。

- (1) 计算机是信息处理的设备,而不是简单地完成加減乘除的计算工具。
- (2) 计算机是通过预先编写的、存储在机器中的程序来自动完成数据处理工作的。
- (3) 随着计算机硬件和软件不断发展,计算机的处理速度越来越快,工作效率越来越高,而成本和价格却越来越低。

1.1.2 计算机的产生和发展

1. 计算机的产生

世界上第一台电子数字式计算机于1946年2月15日在美国宾夕法尼亚大学研制成功,名叫“ENIAC(埃尼亚克)”,是电子数值积分式计算机(The Electronic Numerical Integrator and Computer)的缩写。它使用了17468个电子管,耗电174千瓦,占地170平方米,重达30吨,每秒钟可进行5000次加法运算。虽然它还比不上今天最普通的一台微型计算机,但在当时它已是运算速度的绝对冠军,并且其运算的精确度和准确度也是史无前例的。

以圆周率(π)的计算为例,中国古代科学家祖冲之利用算筹,耗费 15 年心血,才将圆周率计算到小数点后 7 位数。一千多年后,英国人香克斯以毕生精力计算圆周率,才计算到小数点后 707 位。而使用 ENIAC 进行计算,仅用了 40 秒就达到了这个记录,还发现香克斯的计算中,第 528 位是错误的。

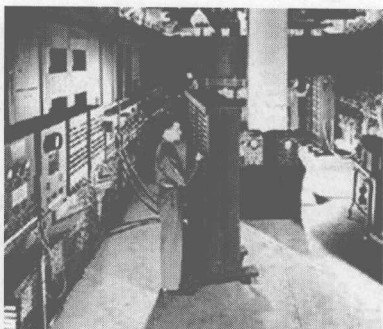


图 1-1 世界上第一台电子计算机



图 1-2 冯·诺依曼

ENIAC 奠定了电子计算机的发展基础,在计算机发展史上具有划时代的意义,它的问世标志着电子计算机时代的到来。ENIAC 诞生后,数学家冯·诺依曼(John Von Neuman)提出了重大的改进理论,主要有两点:一是电子计算机应该以二进制为运算基础,二是电子计算机应采用“存储程序”方式工作。更明确指出了整个计算机系统应由五个部分组成:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。冯·诺依曼系统理论的提出,解决了计算机的运算自动化问题和速度匹配问题,对计算机的发展起到了决定性的作用。直至今今天,绝大部分的计算机还是采用冯·诺依曼方式工作。

2. 计算机的发展

ENIAC 诞生后短短的几十年间,计算机的发展突飞猛进。主要电子器件相继使用了电子管、晶体管,中、小规模集成电路和大规模、超大规模集成电路,引起计算机的几次更新换代,使计算机的体积和耗电量大大减小,功能大大增强,应用领域进一步拓宽。人们根据计算机性能和使用的逻辑元件不同,将计算机的发展划分为四个阶段。

第一代(1946—1957)计算机以电子管为逻辑元件,以延迟线或磁鼓为存储器,结构上以 CPU 为中心进行组织,一般只能使用机器语言编写程序。20 世纪 50 年代中期出现了汇编语言。第一代计算机运算速度慢,体积大,功耗惊人,价格高,主要用于科学计算和军事方面。

第二代(1958—1964)计算机以晶体管为逻辑元件,以磁芯为主存储器,并开始使用磁盘机及磁带机等外存储设备。汇编语言得到实际应用,高级语言如 Fortran、Basic、Cobol 相继问世。计算机性能大为提高,使用更为方便,应用领域也扩大到数据处理和事务管理等

方面。第三代(1965—1971)计算机以中、小规模集成电路为主要功能器件,主存储器采用半导体存储器,计算机体积、重量、功耗大大减少,运算精度和可靠性等指标大为改善,软件功能明显增强,出现了批处理、分时及实时操作系统。程序设计语言方面开展了标准化及结构化工作,计算机应用已遍及科学计算、工业控制、数据处理等各个方面。



第四代(1972 至今)计算机的逻辑元件已从中、小规模集成电路发展为大规模和超大规模集成电路(VLSI),体积、重量极度减小,成本大大降低,计算机的使用得到普及,还出现了微型计算机。

作为主存储器的半导体存储器,其集成度越来越高,容量越来越大;外存储器除广泛使用的磁盘外,还出现了光盘;不断开发各种实用软件,极大地方便了用户;计算机技术与通信技术相结合,计算机网络把世界紧密地联系在一起;多媒体技术的发展,使计算机集图像、图形、声音、文字处理于一体。现在第五代、第六代计算机与超智能计算机已在开发研制中。高性能、微型化和智能化将是未来计算机发展的主要方向。

1.2 计算机的特点和分类

1.2.1 计算机的主要特点

计算机的发展虽然只有短短的几十年,但从没有一种机器像计算机这样具有如此强劲的渗透力,在社会发展中扮演着如此重要的角色,可以毫不夸张地说,人们现在已经离不开计算机了。计算机之所以这么重要,与它的强大功能是分不开的,与以往的计算工具相比,它具有以下特点。

- 运算速度快

计算机内部有一个运算部件,称为运算器,它由一些数字逻辑电路组成,可以高速准确地帮助用户进行运算。有些高性能计算机每秒可进行 10 亿次加减运算。

- 精确度更高

在理论上,计算机的计算精确度并不受限制,一般计算机运算精度均能达到 15 位有效数字,通过一定的技术手段,可以实现任何精度要求。

- 存储容量大

计算机内部还有个承担记忆职能的部件,即存储器。大容量的存储器能记忆大量信息,不仅包括各类数据信息,还包括加工这些数据的程序。

- 逻辑判断能力强

计算机的逻辑判断能力也就是因果分析能力,它能帮助用户分析命题是否成立以便做出相应对策。

- 自动运行程序

计算机是自动化电子装置,在工作中无须人工干预,能自动执行存放在存储器中的程序。人们事先编写好程序,向计算机发出指令,计算机即可帮助人们去完成那些枯燥乏味的重复性劳动。

1.2.2 计算机的分类

通常,人们用“分代”表示计算机在纵向历史中的发展情况,而用“分类”表示计算机在横



向地域上的发展、分布和使用情况。根据美国电气和电子工程师协会(IEEE)1989年提出的划分标准,把计算机分成巨型机、小巨型机、主机、小型机、工作站和个人计算机等6类。目前国内外多数书刊都采用此种分类方法。

1. 巨型机(Supercomputer)

巨型机也称为超级计算机,在所有类型计算机中其体积最大,价格最贵,功能最强,浮点运算速度最快(1998年达到每秒3.9万亿次),只有少数国家的几家公司能够生产,目前多用于战略武器(如核武器和反导武器)的设计,空间技术,石油勘探,中、长期天气预报以及社会模拟等领域。巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度,已成为衡量一个国家经济实力和科技水平的重要标志。

2. 小巨型机(Minisupercomputer)

这是小型超级计算机或称为桌上型超级计算机,出现于20世纪80年代中期。其功能低于巨型机,浮点运算速度能达到每秒1万亿次,价格也只有巨型机的十分之一。

3. 主机(Mainframe)

主机又称为大型计算机,覆盖国内通常说的大、中型机。其特点是大型、通用,内存可达1KMB以上,整机处理速度高达300~750 MIPS,具有很强的处理和管理能力。主要用于大型银行、公司、规模较大的高校和科研院所。在计算机向网络化发展的时代,大型主机仍有其生存空间。

4. 小型机(Minicomputer)

小型机结构简单,可靠性高,成本较低,不需要经过长期培训即可维护和使用,对于广大中、小用户较为适用。

5. 工作站(Workstation)

介于个人计算机和小型机之间的一种高档微机,运算速度快,具有较强的联网功能,用于特殊领域,如图像处理、计算机辅助设计等。它与网络系统中的“工作站”在用词上相同,而含义不同。网络上的“工作站”泛指联网用户的结点,以区别于网络服务器,常常由一般的个人计算机充当。

6. 个人计算机(Personal Computer)

我们通常所说的电脑、微机或计算机,一般指个人计算机。它出现于20世纪70年代,以其设计先进、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户,因而大大推动了计算机的普及应用。个人计算机的主流是IBM公司在1981年推出的个人计算机系列及其众多的兼容机。

1.3 计算机的应用领域

计算机在政治、经济、军事、文化、教育、科学研究和社会生活各个方面都得到了极其广泛的应用。可以说,计算机应用之广泛、发展之迅速,连当初为了解决数值计算问题而研制计算机的发明者们也始料不及。

计算机的应用领域可概括如下:



1. 科学计算

科学计算主要以获得科学技术领域中的数值计算结果为目的。计算机是用来进行分析、计算、解决科学研究中各种问题的理想工具。如人造卫星、导弹、宇宙飞船飞行轨迹的计算,大型水利枢纽、大型桥梁、高层建筑的结构分析计算与仿真,天气预报的数据分析计算,石油勘探、地震信号的分析,人造蛋白质、人工胰岛素合成等生物化学的过程分析与实现方法探寻等。随着面临的研究课题越来越复杂,科学研究对计算机的要求也越来越高,使用大型机或巨型机进行高速度、大规模的计算成为科学研究的一种重要手段。

2. 实时控制

用计算机进行过程或系统的控制,对提高产品质量和生产效率、改善劳动条件、节约能源与原材料、提高经济效益有重大作用。计算机除了能完成常规仪表实现的过程控制的一般功能外,还可实现最优控制、自适应控制和智能控制、全企业的一体化控制等高水平控制。计算机控制也是现代武器系统实现搜索、定位、瞄准、射击、机动所必不可少的技术。例如人造卫星和导弹的发射就必须使用计算机实时控制系统和技术。

3. 数据处理

数据处理是指计算机用于处理生产、经济活动和社会科学研究中获得的大量数据,对这些数据进行搜集、转换、分类、存储、传递,生成报表和一定规格的文件,以满足查询、统计、排序等需要。例如企业人事工资管理、财务账目计算、生产和库存管理、报表统计分析、情报检索、银行电子化、机关办公文件处理等。数据处理的特点是涉及的数据量大、以管理为主要目的。数据处理虽然要进行一定的计算,但是计算方法比较简单,比科学计算要求的精确度低。数据处理的支柱是数据库技术和数据库管理系统,它是目前计算机应用和研究的一个热点。

4. 计算机辅助设计、辅助制造和辅助教学

用计算机对船舶、飞机、汽车、建筑、机械、集成电路、服装等进行辅助设计,如提供模型、计算、绘图等,称为计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)。它对提高设计质量、加快设计速度、节省人力与时间、提高设计工作的自动化程度有十分重大的意义。

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是使用计算机进行生产设备与操作的控制,以代替部分人工操作。如数控机床、柔性制造系统等都是计算机辅助制造的例子。CAM对提高产品质量、降低成本、缩短生产周期有很大作用。

将计算机应用于教学和训练,称为计算机辅助教学(Computer Assisted Instruction, CAI)。CAI是一种新兴的教育技术,可以有效地提高教学的质量和效率,节省训练经费,在各类教学和训练中取得了很大的成功。对于幅员辽阔、教育发展不平衡的中国,以计算机网络为依托的远程教学对国民素质的提高有着不可估量的作用。教育已经成为计算机应用的一个重要领域。

5. 办公自动化

办公自动化(Office Automation)对人们的生活和工作有着极大的帮助,毕业论文、学术论文和著作的撰写,学术报告的演示以及办公室数据资料的查询、统计、分析,发布行政公务通告,编排和打印文件等,都可以用计算机来处理。

6. 人工智能

智能化是计算机技术发展的一个重要方向。人工智能(Artificial Intelligence)的研究和



应用是智能化的前提,这方面的奠基人是英国科学家艾兰·图灵(Alan Turing, 1912—1954)。图灵在 1936 年提出了理想计算机模型,即图灵机(Turing Machine)模型,创立了自动机理论。1950 年图灵在“计算机与智能”的论文中提出了“机器能思维”的观点,并设计了著名的检验机器智能的“图灵测试”,他还发展了可计算理论。他的贡献奠定了人工智能的基础。

人工智能是研究如何构造智能系统(包括智能机器),以便模拟、延伸、扩展人类智能的一门科学。例如研究并模拟人的感知(视觉、听觉、嗅觉、触觉等)、学习、推理,甚至模拟人的联想、感悟、发现等思维过程。人工智能的研究与应用领域有模式识别、定理自动证明、专家系统与知识工程、机器翻译、自然语言理解、语音合成和语音识别、智能机器人等。其中智能机器人的研究和应用是人工智能研究成果的集中体现,对于科学研究和生产技术的发展有重要意义。我国在人工智能研究和应用的许多方面已经达到世界先进水平。

7. 计算机网络应用

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机网络综合了计算机系统资源丰富和通信系统迅速及时的优点,具有很强的生命力。计算机网络化近几年发展特别迅速。在因特网(Internet)的推动下,我国的银行、海关、税务、高校、民航、铁路、政府部门相继建立了自己的计算机网络系统。基于计算机网络的信息服务行业也得到了长足的发展。在国内外众多的网站上可以方便地获取和传递信息、查阅文献,做到资源共享。以建立计算机网络和使用信息技术为特征的我国高校校园信息化工程已经取得很大进展。远程教学和网上图书馆在国内一些院校已经实现,教师和学生不出校门就可以方便、迅速地查阅到所需要的科研论文和参考文献,大大提高了工作和学习的效率。

可以预料,在 21 世纪,计算机性能将进一步提高,应用将更加普及。计算机将成为信息社会中人们工作、学习、通信、娱乐的重要工具。计算机和计算机网络在教育中的应用会更为普遍,专业学习与计算机和信息技术的结合会更加紧密,计算机将成为大学生专业学习必不可少的工具,掌握计算机的基本知识和应用技能已成为大学生素质教育的基本要求。

1.4 计算机信息处理基础

随着计算机网络的不断发展,全球信息化已成为人类发展的趋势。计算机信息处理技术已在各学科中占具重要的地位,甚至由它引起了某些新兴学科的诞生及发展。

1.4.1 计算机信息处理的概念

从古代的“结绳计数”开始,数的概念就一直伴随着人类社会的发展。人类的一切活动都离不开数据和信息。

1. 数据的概念

数据是可以输入到计算机并由计算机处理的对象。它包括数字、字母、符号、文字、图像、声音、图表等。数据存储的方式包括记录在纸上、磁介质、光介质、半导体存储器等。



2. 信息的概念

什么是信息?信息就在我们身边。春节快到了,人们会意识到:交通繁忙,票价要上涨,赶紧进货,机会已到;加强警力,确保平安等。因此,信息就像空气一样无处不在、无时不有,人们时刻都在自觉或不自觉地接受与传递各种各样的信息。

信息是客观事物在人们头脑中的反映,可以理解为消息、数据、资料、知识等。换句话说,信息是将客观事物用某种方式处理以后的结果,以数字、字母、符号、文字、图像、声音、图表等形式来表达。

当今社会处于一个充满信息的时代,随着科学的进步和技术的不断创新,人们获取和传递信息的渠道越来越多,从报纸、书刊到广播、电视,一直到以电子计算机为基础的 Internet;信息的表达方式,从说话、演讲、写信到打电话、拍电报,再到发短信息、发电子邮件等,形式越来越丰富。随着 Internet 的发展,可以用计算机通过 Internet 进行信息的交流。由于电子商务的出现,人们可以在家里用计算机进行网上购物而不用出家门。

在当今信息社会中,信息的有效利用能增加经济效益,促进社会发展。信息社会的到来,使得信息资源成为全球经济竞争的关键资源,并得到社会的普遍重视。人们日益感受到信息已成为经济和社会进步的动力,信息资源观在全世界迅速兴起,引起了全社会信息意识的强化,“信息热”在全球掀起。

3. 信息处理的概念

信息处理又称为信息加工,包括信息的获取、存储、变换(再生)、传输、检测和施用等。“信息技术”(Information Technology)指的是信息的获取、存储、变换(再生)、传输、检测、施用等技术。通常信息技术包括微电子技术、感测技术(传感和测量)、计算机技术、通信技术、控制技术、智能技术等,学科领域涉及面很广,其核心是计算机技术、通信技术和控制技术,又称为 3C(Computer、Communication、Control)。

计算机是一种信息处理机,最初是作为以四则运算为基础的数值计算工具而诞生的。几十年来,由于社会对信息处理的迫切需求,计算机技术发展迅速,应用领域不断扩大。计算机已经不再局限于处理数值信息,还能大量地处理文字、图形、图像、声音、视频等非数值信息。

现在计算机所做的非数值计算的工作量已经远远超过了数值计算的工作量,成为信息处理的重要工具,并成为人类进入信息社会的主要标志。

计算机又称为数字电子计算机是相对于模拟电子计算机而言的。这种计算机处理的是数字化信息,“数字化”即把信息转换成 0 和 1 组成的代码串。因此,计算机实质上是对数字化信息进行处理的结构。

输入计算机的信息分为两大类:数据(Data)和程序(Program)。“数据”指被处理的对象,而“程序”是指示计算机如何工作(处理数据)的一连串指令。尽管编码规则不同,但不论是数据还是程序,输入计算机后都转换为 0 和 1 组成的代码串,用数字电路的两种状态(高电位和低电位)来表示。有了程序和数据,计算机才能够进行信息处理。

所谓“计算机信息处理”是指计算机对信息进行编码、存储、转换、传输、检测等操作。各种不同的信息处理都是通过计算机的基本指令确定的十几种到上百种最基本的操作组合实现的。当前,计算机能加工的信息有数值、文字、符号、图形、声音、图像、视频等。可以说,只

要找出某种方法将特定种类的信息数字化,就可以用计算机来处理。

1.4.2 计算机中的计数制

在日常生活中,人们习惯于用十进制计数。但是,在实际应用中,还使用其他的计数制,如二进制(两只鞋为一双)、十二进制(12个信封为一打)、二十四进制(一天24小时)、六十进制(60秒为一分钟,60分钟为一小时)等。这种“逢几进一”的计数法,称为进位计数法。也就是说,X进制是逢X进一。

1. 数制

数制是用一组固定数字和一套统一规则来表示数目的方法,一般可分为非进位计数制和进位计数制。

- 非进位计数制是指表示数值大小的数码与它在数中所处的位置无关。
- 进位计数制是指按指定进位方式计数的数制,也就是说表示数值大小的数码与它在数中所处的位置有关,简称进位制。在计算机中,使用较多的是二进制、八进制、十进制和十六进制。

2. 二进制

(1) 二进制的优越性

由于二进制不太符合人们的使用习惯,在平时生活中,并不经常使用。但计算机内部的数是用二进制表示的,主要原因是:

- 电路简单:二进制数只有0和1两个数码,计算机是由逻辑电路组成的,因此可以很容易地用电气元件的导通和截止两种状态来表示。
- 可靠性强:用电气元件的两种状态表示两个数码,在传输和运算中不易出错。
- 简化运算:二进制的运算法则很简单,求和法则只有3个,求积法则也只有3个,而如果使用十进制要烦琐得多。
- 逻辑性强:计算机在数值运算的基础上还能进行逻辑运算,逻辑代数是逻辑运算的理论依据。二进制的两个数码,正好代表逻辑代数中的“真”(True)和“假”(False)。

(2) 二进制数的算术运算

二进制数的算术运算包括:加、减、乘、除运算,它们的运算法则如下:

加法运算

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=0$$

(向上位进1)

减法运算

$$0-0=0$$

$$1-0=1$$

$$1-1=0$$

$$0-1=1$$

(向上位借1)

乘法运算

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

除法运算

$$0 \div 0 \text{ 无意义}$$

$$0 \div 1 = 0$$

$$1 \div 1 = 1$$

$$1 \div 0 \text{ 无意义}$$

【例】计算 $10101+100100$ 的值。

$$\begin{array}{r} 10101 \\ +100100 \\ \hline 111001 \end{array}$$



$$\therefore 10101+100100=111001.$$

(3) 二进制的逻辑运算

二进制的两个数码 0 和 1,除了可以表示“真”与“假”,还可以表示“成立”和“不成立”、“是”或“否”。

计算机中的逻辑运算通常是二值运算。它包括三种基本的逻辑运算:逻辑乘法(“与”运算)、逻辑加法(“或”运算)、逻辑否定(“非”运算)。

● 逻辑与

当两个条件同为真时,结果才为真。其中有一个条件不为真,结果必为假,这是“与”逻辑。通常使用符号 $\times$, $\wedge$, $\cdot$, $\cap$ 或 AND 来表示“与”,“与”运算的规则如下:

$$0 \wedge 0 = 0 \quad 0 \wedge 1 = 0 \quad 1 \wedge 0 = 0 \quad 1 \wedge 1 = 1$$

设两个逻辑变量 X 和 Y 进行逻辑与运算,结果为 Z,记作 $Z = X \cdot Y$ 。由以上的运算法则可知:当且仅当 $X=1, Y=1$ 时, $Z=1$; 否则 $Z=0$ 。

【例】 设 $X=111100101, Y=011101000$, 求 $X \wedge Y$ 。

解:

$$\begin{array}{r} 111100101 \\ \wedge 011101000 \\ \hline 011100000 \end{array}$$

$$\therefore X \wedge Y = 011100000.$$

● 逻辑或

当两个条件中任意一个为真时,结果为真;两个条件同时为假时,结果为假,这是“或”逻辑。通常使用 $+$, $\vee$, $\cup$ 和 OR 来表示“或”,“或”运算的法则是:

$$0 \vee 0 = 0 \quad 0 \vee 1 = 1 \quad 1 \vee 0 = 1 \quad 1 \vee 1 = 1$$

设两个逻辑变量 X 和 Y 进行逻辑或运算,结果为 Z,记作 $Z = X + Y$ 。由以上的运算法则可知:当且仅当 $X=0, Y=0$ 时, $Z=0$; 否则 $Z=1$ 。

【例】 设 $X=100011010, Y=100101001$, 求 $X \vee Y$ 。

解:

$$\begin{array}{r} 100011010 \\ \vee 100101001 \\ \hline 100111011 \end{array}$$

$$\therefore X \vee Y = 100111011.$$

● 逻辑非

逻辑非运算也就是“求反”运算,在逻辑变量上加上一条横线表示对该变量求反,如 $\bar{A}$ 表示对 A 的非运算,也可用 NOT 来表示非运算。非运算的法则是: $\bar{0}=1, \bar{1}=0$ 。

【例】 设 $X=10001110101$, 求 $\bar{X}$ 。

解: $\bar{X}=01110001010$

(4) 逻辑表达式

逻辑表达式是将逻辑常量和逻辑变量用逻辑运算符和括号连接起来的式子,运算的结果只有 1 和 0,表示逻辑的“真”和“假”。

逻辑表达式的运算符优先顺序是：非→与→或。

逻辑表达式的运算顺序是：先括号内后括号外；同一括号内按运算符优先顺序；从左到右。

【例】设逻辑变量 $X=0, Y=0, Z=1$ ，求 $(\bar{X}+Y)+(X+\bar{Z}) \cdot \bar{Y}$ 。

解：将逻辑变量代入逻辑表达式中，求其值。

$$(\bar{X}+Y)+(X+\bar{Z}) \cdot \bar{Y}$$

$$\begin{array}{cccc} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \downarrow & & \downarrow & \\ 1 & & 0 & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \downarrow & & \downarrow & \\ 1 & & 0 & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \downarrow & & \downarrow & \\ 1 & & 0 & 1 \end{array}$$

$$(\bar{X}+Y)+(X+\bar{Z}) \cdot \bar{Y}=1$$

3. 不同进位计数制及其特点

(1) 十进制(Decimal notation)

十进制的特点：

- 有 10 个数码：0,1,2,3,4,5,6,7,8,9。
- 逢十进一，借一当十。
- 进位基数是 10。

设任意一个十进制数 D ，具有 n 位整数， m 位小数，则该十进制数可表示为：

$$D=D_{n-1} \times 10^{n-1} + D_{n-2} \times 10^{n-2} + \dots + D_1 \times 10^1 + D_0 \times 10^0 + D_{-1} \times 10^{-1} + \dots + D_{-m} \times 10^{-m}$$

上式称为“按权展开式”。

【例】将十进制数 $(123.45)_{10}$ 按权展开。

解： $(123.45)_{10} = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$ 。

(2) 二进制(Binary notation)

二进制的特点是：

- 有两个数码：0,1。
- 逢二进一，借一当二。
- 进位基数是 2。

设任意一个二进制数 B ，具有 n 位整数， m 位小数，则该二进制数可表示为：

$$B=B_{n-1} \times 2^{n-1} + B_{n-2} \times 2^{n-2} + \dots + B_1 \times 2^1 + B_0 \times 2^0 + B_{-1} \times 2^{-1} + \dots + B_{-m} \times 2^{-m}$$

权是以 2 为底的幂。

【例】将 $(1000000.10)_2$ 按权展开。

$$(1000000.10)_2 = 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1}$$

$$+ 0 \times 2^{-2}$$

$$=(64.5)_{10}$$

(3) 八进制(Octal notation)

八进制的特点是：



- 有 8 个数码:0,1,2,3,4,5,6,7。
- 逢八进一,借一当八。
- 进位基数是 8。

设任意一个八进制数 Q , 具有 n 位整数, m 位小数, 则该八进制数可表示为:

$$Q = Q_{n-1} \times 8^{n-1} + Q_{n-2} \times 8^{n-2} + \dots + Q_1 \times 8^1 + Q_0 \times 8^0 + Q_{-1} \times 8^{-1} + \dots + Q_{-m} \times 8^{-m}$$

【例】 将 $(654.23)_8$ 按权展开。

$$(654.23)_8 = 6 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} + 3 \times 8^{-2} = (428.296875)_{10}$$

(4) 十六进制(Hexadecimal notation)

十六进制的特点:

- 有 16 个数码:0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F。
- 逢十六进一,借一当十六。

注:十六个数码中的 A,B,C,D,E,F 六个数码,分别代表十进制数中的 10,11,12,13,14,15,这是国际通用表示法。

设任意一个十六进制数 H , 具有 n 位整数, m 位小数, 则该十六进制数可表示为:

$$H = H_{n-1} \times 16^{n-1} + H_{n-2} \times 16^{n-2} + \dots + H_1 \times 16^1 + H_0 \times 16^0 + H_{-1} \times 16^{-1} + \dots + H_{-m} \times 16^{-m}$$

权是以 16 为底的幂。

【例】 将 $(3A6E.5)_{16}$ 按权展开。

$$\text{解: } (3A6E.5)_{16} = 3 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 14 \times 16^0 + 5 \times 16^{-1} = (14958.3125)_{10}$$

十进制、二进制、八进制和十六进制数的转换关系,如表 1-1 所示。

表 1-1 各种进制数码对照表

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	0	0	0	9	1001	11	9
1	1	1	1	10	1010	12	A
2	10	2	2	11	1011	13	B
3	11	3	3	12	1100	14	C
4	100	4	4	13	1101	15	D
5	101	5	5	14	1110	16	E
6	110	6	6	15	1111	17	F
7	111	7	7	16	10000	20	10
8	1000	10	8	17	10001	21	11

注:在程序设计中,为了区分不同进制数,通常在数字后用 一个 英文字母 为 后缀 以示 区别。

十进制数:数字后加 D 或不加,如 10D 或 10。

二进制:数字后加 B,如 10010B。

