

高职高专计算机规划教材 · 任务教程系列

计算机应用技术与实践

(Windows XP+Office 2010)

陈 晴 刘斌舫 汪作文 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高职高专计算机规划教材·任务教程系列

计算机应用技术与实践

(Windows XP+Office 2010)

主 编 陈 晴 刘斌舫 汪作文

副主编 何 婧 张 波

参 编 万 彪 曹 薇 高曙光

程 琮 陈 星

内 容 简 介

本书以模块化的架构为主线,采用了以任务穿插为核心的设计与编写理念,通过“计算机基础知识、Windows XP 技术与使用、Word 2010 技术与实践、Excel 2010 技术与实践、演示文稿技术与制作、计算机网络基础与实践”等 6 个模块,以及“Windows XP 功能界面和基本操作、“文件管理的基本操作”、“制作班级宣传页”等 18 个任务将计算机的基本理论和基本技能有机结合。本书目标明确,内容详略得当,充分体现了“学中做,做中学,实践中教理论,理实一体”的职业教育理念。相信本书不仅能帮助学生较全面地了解计算机应用基础的系统性,还能把握计算机应用基础理论知识的相对稳定性和主流技术的相对发展性之间的平衡关系,并能较好地进行实践与运用。

全书布局新颖,层次清晰,适合作为高等职业院校各专业学生学习计算机基础知识的公共课程教材,也可作为社会人员计算机技能培训的入门教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用技术与实践: Windows XP+Office 2010 / 陈晴,
刘斌舫,汪作文主编. —北京:中国铁道出版社,2012.9
高职高专计算机规划教材. 任务教程系列
ISBN 978-7-113-15085-3

I. ①计… II. ①陈… ②刘… ③汪… III. ①
Windows 操作系统—高等职业教育—教材②自动化—应
用软件—高等职业教育—教材 IV. ①TP316.7②TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 192220 号

书 名: 计算机应用技术与实践(Windows XP+Office 2010)
作 者: 陈 晴 刘斌舫 汪作文 主编

策 划: 翟玉峰

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 翟玉峰 彭立辉

封面设计: 大象设计·小威

封面制作: 刘 颖

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 航远印刷有限公司

版 次: 2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 14.5 字数: 346千

印 数: 1~5 000册

书 号: ISBN 978-7-113-15085-3

定 价: 29.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 63549504

现代科学技术的飞速发展改变了世界,也改变了人类的生活。作为新世纪的大学生,应当站在时代发展的前列,掌握现代科学技术知识,调整自己的知识结构和能力结构,以适应社会发展的要求。新世纪需要具有丰富的现代科学知识,能够独立完成面临的任務,充满活力,有创新意识的新型人才。

作为深知自己肩负使命和任务的教育工作者,2005年,我们首次开发了《计算机应用基础》教材,短短的7年时间,先后3次改版,但随着职业教育改革的不断深入,经过多年的计算机基础教学改革与实践,我们越来越清楚地意识到,教育必须与市场接轨才有活力;知识必须与应用结合才有生命;学习必须与工作联系才有目标。因而在本书的编写过程中,我们以模块化的架构为主线,采用了以任务穿插为核心的设计与编写理念,通过“计算机基础知识、Windows XP 技术与使用、Word 2010 技术与实践、Excel 2010 技术与实践、演示文稿技术与制作、计算机网络基础与实践”等6个模块以及“Windows XP 功能界面和基本操作、“文件管理的基本操作”、“制作班级宣传页”等18个任务将计算机的基本理论和基本技能有机结合进而充分体现“学中做,做中学,实践中教理论,理实一体”的职业教育理念。相信本书不仅能帮助学生较全面地了解计算机应用基础的系统性,还能把握计算机应用基础理论知识的相对稳定性和主流技术的相对发展性之间的平衡关系,并能较好地进行实践与运用。

全书共分为6个模块:

模块1:计算机基础知识。

模块2:Windows XP 技术与使用。

模块3:Word 2010 技术与实践。

模块4:Excel 2010 技术与实践。

模块5:演示文稿技术与制作。

模块6:计算机网络基础与实践。

本书由陈晴、刘斌舫、汪作文任主编,何婧、张波任副主编,其中模块1由武汉职业技术学院汪作文编写,模块2由高曙光、曹薇编写,模块3由何婧编写,模块4由万彪、陈星编写,模块5由仙桃职业技术学院刘斌舫、张波编写,模块6由陈晴、程琮编写。何婧、程琮、陈晴进行了最后的统稿工作。

在本书的编写过程中,得到了中国铁道出版社的大力支持和帮助,仙桃职业技术学院计算机学院刘斌舫、张波老师提出了极好的建议 and 操作方法,何婧是2012年第十一届“全国信息化核心技能大赛”暨微软 Office 中国区大赛一等奖的指导教师,陈星曾获得2011年MOS世界大赛Excel 2010项目组世界冠军,是2012年湖北省大学生年度人物“年度才智人物提名奖”获得者,他们都把自己教学和实践的宝贵经验融入了本书。在此,一并致以真诚的谢意!

由于技术的不断变化以及编者的水平所限,虽然我们精心组织,着力构建,仔细斟酌,认真检查,但疏漏与不足之处仍在所难免,恳望广大读者给予批评和指正。

编者

2012.7 于武汉

模块 1 计算机基础知识	1
1.1 计算机的发展历史	1
1.1.1 初识计算机	1
1.1.2 计算机的发展阶段	2
1.1.3 计算机的发展前景	2
1.2 计算机的性能特点及应用领域	4
1.2.1 计算机的性能特点	4
1.2.2 计算机的应用领域	5
1.3 计算机常用数制	6
1.3.1 数制	6
1.3.2 数制间的相互转换	6
1.3.3 二进制数运算	8
1.4 数据与编码	10
1.4.1 数据单位与存储形式	10
1.4.2 数值数据的表示	11
1.4.3 ASCII 字符的表示	11
1.4.4 国标汉字的表示	12
1.5 计算机的系统组成	17
1.5.1 冯·诺依曼体系结构	17
1.5.2 硬件系统	17
1.5.3 软件系统	26
1.5.4 微机主要配置	28
1.6 计算机病毒及其防治	29
1.6.1 计算机病毒概况	29
1.6.2 计算机病毒的防治	32
思考与训练	33
模块 2 Windows XP 技术与使用	36
2.1 Windows XP 入门	36
2.1.1 Windows XP 的启动与退出	36
2.1.2 Windows XP 的桌面	37
2.1.3 Windows XP 的基本操作	39
任务一 Windows XP 功能界面和基本操作	45
2.2 文件管理与用户管理	46

2.2.1	文件管理	46
2.2.2	Windows XP 用户管理	48
任务二	文件管理的基本操作	52
2.3	设置个性化的 Windows 桌面	52
2.3.1	自定义桌面显示属性	52
2.3.2	自定义快捷方式图标	53
2.3.3	自定义“开始”菜单	54
2.3.4	自定义任务栏	54
2.3.5	记事本的使用	54
任务三	设置个性化的 Windows 桌面	57
思考与训练		67
模块 3	Word 2010 技术与实践	69
3.1	Word 2010 的工作界面	69
3.1.1	Word 2010 的启动与退出	69
3.1.2	认识 Word 2010 工作界面	70
3.2	Word 2010 的文本编辑	76
3.2.1	创建文档内容	77
3.2.2	文档格式化	79
任务一	制作班级宣传页	79
3.3	Word 2010 的模板应用	84
任务二	制作个人简历	85
3.4	Word 2010 邮件合并的应用	87
3.4.1	样式	87
3.4.2	邮件合并	88
任务三	制作个人名片	89
思考与训练		96
模块 4	Excel 2010 技术与实践	97
4.1	Excel 2010 的工作界面与基本操作	97
4.1.1	Excel 2010 的启动与退出	98
4.1.2	Excel 2010 工作界面	98
4.1.3	Excel 基本操作	103
4.2	学生成绩单设计与制作	104
4.2.1	创建电子表格	104
4.2.2	设定单元格格式	105
4.2.3	工作表公式	106
任务一	制作学生成绩单	106
4.3	数据的图表化	112

4.3.1	图表	112
4.3.2	图表工具	113
4.3.3	组与分级显示	113
4.3.4	分类汇总	114
任务二	电子表格图表应用	115
4.4	Excel 常用技巧	122
4.4.1	格式化工作表	122
4.4.2	数据透视表/图	122
任务三	工作表格式设置	123
任务四	数据分析	127
思考与训练		129
模块 5	演示文稿技术与制作	130
5.1	PowerPoint 2010 界面与基本操作	130
5.1.1	启动 PowerPoint 2010	131
5.1.2	认识 PowerPoint 2010 工作界面	131
5.1.3	保存幻灯片	131
5.2	创建演示文稿	132
5.2.1	“文件”选项卡	132
5.2.2	“开始”选项卡	132
5.2.3	“设计”选项卡	133
任务一	创建班级活动演示文稿	133
5.3	修改幻灯片	137
5.3.1	“视图”选项卡	137
5.3.2	“插入”选项卡	137
5.3.3	“绘图工具”功能区“格式”选项卡	138
5.3.4	音频、视频的“格式”、“播放”选项卡	138
5.3.5	“切换”选项卡	139
5.3.6	“动画”选项卡	139
5.3.7	“表格工具”功能区的“设计”和“布局”选项卡	140
任务二	修改班级活动幻灯片	140
5.4	幻灯片放映设置	150
5.4.1	“幻灯片放映”选项卡	150
5.4.2	将演示文稿打包成 CD	151
任务三	幻灯片演讲排练	151
思考与训练		158
模块 6	计算机网络基础与实践	159
6.1	计算机网络的基本知识	160

6.1.1	计算机网络概述.....	160
6.1.2	计算机网络系统组成.....	163
6.1.3	计算机网络的分类.....	165
6.1.4	计算机网络拓扑结构.....	169
6.1.5	计算机网络体系结构.....	172
6.1.6	统一资源定位地址 (URL).....	174
任务一	IE 浏览器的使用.....	176
6.2	Internet 与通信协议.....	181
6.2.1	Internet.....	181
6.2.2	通信协议.....	183
任务二	信息检索与下载.....	184
任务三	Web 网站与 FTP 站点配置.....	188
任务四	远程访问与网上交流.....	193
6.3	IP 地址与域名.....	200
6.3.1	IP 地址.....	200
6.3.2	子网掩码.....	202
6.3.3	默认网关.....	203
6.3.4	IPv6.....	203
6.3.5	域名.....	203
任务五	小型局域网的组建与配置.....	205
思考与训练		221
参考文献		222

模块 1

计算机基础知识

计算机（俗称电脑）是 20 世纪最伟大的科学技术发明之一，对人类的生产活动和社会活动产生了极其重要的影响，并以强大的生命力飞速发展，已形成规模巨大的计算机产业，带动了全球范围的技术进步，由此引发了深刻的社会变革。计算机是人类进入信息时代的重要标志。

本模块主要介绍在操作计算机之前应该了解的基本知识、发展历史、应用领域等，掌握计算机的常用数制、数据与编码，知道计算机的软件与硬件的组成，了解计算机在使用过程中遇到的病毒与相应的防治方法。

【知识要点】

- 计算机的发展历史；
- 计算机的特点及应用领域；
- 计算机常用数制；
- 数据与编码；
- 计算机系统组成；
- 计算机病毒及其防治。

1.1 计算机的发展历史

1.1.1 初识计算机

计算机（Computer）是一种能够快速、准确地完成数字化信息处理的电子设备。它能够按照人们预先设计的程序对输入的数据进行存储、加工、传送、输出，使人们获得有价值的信息和知识，是促进人类社会不断进步的重要应用工具。

电子计算机诞生之前，人们已经开始使用各种不同类型的计算机工具。1946 年，世界上第一台电子数字积分计算机 ENIAC（Electronic Numerical Integrator And Computer）在美国加州宾西法尼亚大学问世。它使用了 18 800 个电子管，功率为 150 kW，重量达 130 t，占地面积 170 m²，还附加一台 30 t 重的散热冷却器，俨然一台庞然大物，其运算速度为 5 000 次/s。虽然与现代计算机相比体积大、功耗大、存储容量小、速度慢，但它却标志着科学技术的发展开始跨入一个崭新的数字时代。

计算机的种类很多，如巨型机，大、中、小型机，以及目前广泛使用的服务器、工作站、台

式机、便携机、掌上计算机等。由于生产工艺的不断提高,计算机使用的电子元器件发生了巨大变化,经历了4次产品的更新换代。从最初的电子管改为晶体管,又发展为小规模和中规模集成电路,直到今天的大规模和超大规模集成电路,使得计算机的体积越来越小,运算速度越来越快。

1.1.2 计算机的发展阶段

从用户使用计算机资源的角度来看,计算机的发展大体经历了3个阶段:

1. 大、中、小型机阶段

每台主机通过同轴电缆或双绞线方式与多台终端相连接,用户使用时,在终端上按系统管理员事先给定的账号注册到主机,成功后方可使用本账号权限内的主机中的硬件和软件资源。其特征是若干人可以共用一台计算机。例如,美国IBM公司生产的大型计算机IBM360/370、IBM4300/3090/9000,DEC公司推出的PDP、VAX系列小型机。

2. 微型计算机阶段

最有代表性的是美国IBM公司1981年推出的IBM-PC,此后经历若干代的演变,已成为世界各计算机公司相继发展的一种机型,形成了规模庞大的个人计算机市场。其特征是一个人使用一台计算机。

3. 计算机网络阶段

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物,是把一定地理范围内的计算机利用通信线路互连起来,在相应通信协议和网络系统软件的支持下,彼此相互通信并共享资源的系统。

1969年美国国防部ARPANET网络的运行,为计算机网络技术的发展拉开了序幕。在今天,局域网、广域网,尤其是因特网的出现,使计算机网络从区域到城市,从城市到国家,进而将全世界连成一体,开创了资源共享的网络时代。其特征是一个人享用多台计算机资源。

上述计算机发展的3个阶段并没有划分具体的起止年代,因为它们不是串接式的取代关系,而是并行式的共存关系,直到今天它们仍然在各自适合的领域发挥着自己的优势。

1.1.3 计算机的发展前景

1. 计算机近期的发展

将进一步提高和扩大计算机的功能,向处理更加高速化、界面更加人性化和网络无线化方向发展,使人们真正实现“享用计算机”,而不只是“使用计算机”。近期将开发以下功能:

(1) 语音识别功能

解决计算机自然语音输入中的语音识别和计算机输出中的语音合成问题,要求计算机能够对普通话发音做出正确识别,实现声控语音界面。

(2) 三维图形功能

要求计算机能处理多维信息,向人们提供更加丰富多彩的动画功能和更高质量的图像信息。

(3) 无线通信功能

用双频无线连接技术,把计算机(如笔记本式计算机、掌上计算机等)与无线通信结合起来,利用无线通信设备可在移动中交互信息。

(4) 字体识别功能

把计算机与传感器技术结合起来,使计算机能识别手写体和跟踪文档。充分利用数字墨水技术和电磁感应的“手写笔迹”应用功能,使人机交流更加自然。

(5) “新计算机”功能

家用计算机的发展将进入全新的“数字家庭”模式,通过计算机的智能活动与各种家用电器相结合,构成家庭多媒体中心。

2. 计算机未来的发展

随着计算机芯片的集成度越来越高,元件越做越小,集成电路技术已临近其极限,因此必须寻求一种新的材料取而代之。20世纪80年代,美国、日本、欧洲等一些国家或地区,开始研究具有智能型的新一代计算机。经过多年的研制和反复试验,认为未来计算机的发展主要有3种类型:生物计算机、光子计算机和量子计算机。

(1) 生物计算机

每一种有机生命体中都存在着脱氧核糖核酸(Deoxyribo Nucleic Acid, DNA),这种分子具有存储大量信息的能力。事实上复制生命所需的全部指令都存储在DNA中。生物计算机通过模仿生命机体的运转规律,利用生物细胞的活动机理和神经元的奇妙联系让计算机能自行思考,从而具有相当程度的智能活动。生物计算机被称为继超大规模集成电路之后的第五代计算机。

生物计算机把生物工程技术产生的蛋白质分子作为原材料制成生物芯片,它以波的形式传递信息,传递速度比现代计算机提高上百万倍,能量消耗极小,更易于模拟人脑的功能。目前已经研制出了运算速度达每秒330万亿次的生物计算机。这种计算机的运算速度比现在普通计算机快10万倍,它的运算速度如此之快靠的是DNA运行。有人预测,将在一二十年内制造出速度会比目前的超级计算机快上100万倍的生物计算机。

(2) 光子计算机

光子计算机是利用光子取代电子、光互联代替导线互联的全光子数字计算机。在光子计算机中,不同波长的光代表不同的数据,利用光子进行数据运算、传输和存储。

光子计算机使用具有巨大存储量的光存储技术,而且可靠性强,存取速度快,成本低。如光盘、光卡的存储容量比现在的磁盘、磁卡要高出200~20000倍,且不易磨损,不受外界磁场和温度影响。使用光通信代替现行通信方式,目前光纤通信已经实用化、商业化,并正在逐步代替传统的同轴电缆、微波通信,据统计现在全世界铺设光纤总长度超过千万公里。光子计算机除光纤通信外,还使用大气光通信、水下光通信、空闪光通信,以及光孤子、相干光、全光纤等。全部由光学功能器件组成的全光通信系统,用光子代替电子传递信息、光互连代替电线互连,光硬件代替电子硬件,其运算速度比目前最快的电子计算机要快1000~10000倍。

(3) 量子计算机

量子力学和计算机这两个看似互不相干的理论,其结合却产生了一门也许会从根本上影响人类未来发展的新兴学科,即量子信息学。

一台有50个量子位的计算机,与整个地球上所有计算机的计算能力的总和相当。如果具有5000个量子位的量子计算机,则可以在30s内解决传统超级计算机要100亿年才能解决的大数因子分解问题。

量子计算机之所以有这么大的威力,其根本原因在于构成量子计算机的基本单元的量子比特(q-bit)具有奇妙的性质,量子比特是由量子态相干叠加而成。如用现在的计算机表示一个5位的二进制数,某一时刻只能表示 $32(2^5)$ 个数中的某一个数(如10011),而用量子位,则可以同时表示32个数中的每一个数。目前实验室的量子计算机只做到5个比特,而且只能做很简单的实验。除了最基本的量子比特、量子计算、量子空间传送等概念,在量子计算机的研究领域中还有许多有趣的现象和新的概念,如量子编码、量子逻辑门、量子网络、量子纠缠交换等。

尽管量子计算机不会在短期内取代个人计算机,但再过二三十年,量子计算机将正式成为传统计算机的终结者。届时,彻底搜索全球整个互联网络,查找某条信息只需极短的时间。

1.2 计算机的性能特点及应用领域

1.2.1 计算机的性能特点

计算机的发展速度之快,应用领域之大,是与其本身具有的特点分不开的。计算机的主要特点表现在以下几个方面:

1. 自动化

计算机能按人的意愿自动执行为它规定好的各种操作,只要把需要进行的各种操作以程序方式存入计算机中,运行时,在它的指挥、控制下和计算机硬件的支持下,会自动执行其规定的各种操作,不用人工干预。

2. 高速度

用电子线路组成的计算机具有极高的运算速度。运算速度是指计算机每秒钟内执行指令的数目。目前微机的速度一般为每秒几亿次至几十亿次;大型机、巨型机为每秒几千亿次至几万亿次以上。目前,我国已经研制出每秒万亿次的巨型机。随着新技术的不断发展,运算速度仍在不断提高。

3. 强记忆

计算机有存储记忆装置,能够存储各种类型的信息,如数字、文字、图形、图像、声音等,将它们转换成计算机能够存储的数据形式保存在计算机的存储装置中。

4. 高精度

计算机的数值运算精度很高,一般情况下,微机数值数据的有效数字可达几十位,高档计算机有效数字则更多,这是其他任何计算工具所不及的。即使是微机也能够满足大多数科学计算的高精度要求。例如,在Windows(科学型)计算器中,单击(PI)按钮(即 π 函数),其计算结果是:3.1415926535897932384626433832795,有效数字达32位。

5. 逻辑运算能力

计算机不但能进行数值计算,而且能进行逻辑运算,如与、或、非等,并能判断数据之间的关系。人们正是利用这种逻辑运算能力,开发计算机在信息处理、过程控制和人工智能等方面的应用。

1.2.2 计算机的应用领域

在信息化社会中,计算机的应用已经广泛地深入到人类社会的各个领域,归纳起来主要表现在以下几个方面:

1. 数值计算

数值计算也称科学计算,是计算机的看家本领,是计算机诞生以来应用最早的一个领域。利用计算机的高速运算和大容量的存储能力,可进行庞大而复杂、人工无法实现的各种数值计算。广泛应用于数学、物理、化学、生物学、天体物理学等基础科学的研究,以及航天、航空、工程设计、气象分析等复杂的科学计算,直接推动着现代科学技术的发展。

2. 数据处理

数据处理也称信息处理。数据处理是指在计算机上管理、操作各种形式的数据资料。人们把采集的大量数据,按照一定的组织方式输入到计算机中,通过计算机的运算、分析、加工,输出人们需要的有用信息;实现科学化、自动化管理,可节省大量的人力、物力和时间,使人们能够准确、及时地得到所需要的各种信息资料;计算方法简单,数据量非常大,输入/输出操作频繁,是计算机应用中所占比重最大的一个领域,如企业管理、金融财务、交通运输、医疗、核算、检索、分类等。

3. 过程控制

过程控制也称实时控制或自动控制。过程控制是指利用计算机实现对整个运行过程的监测和控制。在程序的作用下,通过声、光、电、波等各种传感装置,经模/数、数/模转换进行实时监测和控制,不仅可以提高自动化水平,而且也增强了控制的准确性。因此,在科学研究、工业生产、交通运输、航空、导弹、卫星等方面都得到十分广泛的应用。

4. 辅助工程

辅助工程主要包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助工程(CAE)、计算机辅助测试(CAT)、计算机辅助教学(CAI)等。

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是指利用计算机进行工程或产品设计,以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于宇航、飞机、汽车、机械、电子、建筑、轻工和家庭装饰等领域。

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是指利用计算机进行计划、管理和控制加工设备的操作等。它可提高产品质量,降低成本,缩短生产周期,提高生产率和改善制造人员的工作条件等(如一些危险、有害的作业完全可以实现无人自动操作)等。

随着CAD和CAM的进一步发展,两者必然要连接起来,称为CAD/CAM系统。随着信息技术不断发展,目前引人注目的计算机集成制造系统将得以实现,它将实现设计、生产的自动化,真正实现无人化工厂。

计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)是指利用计算机进行教学的自动系统。它将教学内容、方法以及学生的学习情况存储于计算机内,模拟各学科的课堂教学过程,甚至能够突破某些利用传统的教学手段难以实现的知识难点,循序渐进地引导学生学习,并能进行自学与自我检测,是以学生为主体的教学模式,也是21世纪创新教育的新模式。

5. 计算机网络

计算机网络是计算机通过网络得以集成的应用。目前世界上最大的计算机网络是 Internet, 它发展为公用性极强的计算机网络集合, 爆炸性地成为当今流行的高科技产业热点。它是一种个人计算机与无线电、电话局网络的特殊集合物, 如今已成为人们彼此交谈和传递信息的工具。Internet 是成千上万信息资源的总称, 这些资源以电子文件的形式在线地分布在世界各地的计算机当中, 使得“世界”变得如此之小, 近在咫尺。

总之, 计算机的应用已经成为人类大脑进行思维的延伸, 成为人类进行现代化生产和生活的重要工具。

1.3 计算机常用数制

1.3.1 数制

数制 (Number System) 是指用一组固定的数字和一套统一的规则表示数目的方法。通常, 人们习惯用十进制表示一个数, 即以十为模, 逢十进一的进制方法。实际上, 人们也常常使用其他的数制表示一个数, 如十二进制 (如一打等于十二个, 一英尺等于十二英寸, 一年等于十二个月)、十六进制 (过去一市斤等于十六两)、六十进制 (一小时等于六十分, 一分等于六十秒) 等。这些完全是由于人们的习惯和实际需要, 并非是天经地义的进制方法。

计算机内部一律采用二进制存储数据和运算数据。为了书写、阅读方便, 人们也可以使用十进制、八进制、十六进制形式表示一个数。但不管采用哪种形式, 最终都要把它们转换成二进制数存入计算机并以二进制方式进行运算, 输出时可通过输出设备再把运算结果转换成人们需要的进制形式。计算机为什么采用二进制表示数据? 其主要原因如下:

1. 在电器元件中最容易实现, 而且稳定、可靠

二进制数只要求识别“0”和“1”两个符号, 具有两种稳定状态的电器元件都能实现。如果开关的合上定义为“1”, 断开则为“0”; 电灯亮为“1”, 灭则为“0”; 电容的充电为“1”, 放电则为“0”; 晶体管的截止为“1”, 导通则为“0”等。计算机则是利用电路输出的高电平和低电平分别代表数字“1”和“0”的, 而电路在这种工作状态下是最稳定、最可靠的。

2. 运算规则简单

由于计算机只能进行二进制数的运算, 因此它比十进制数的运算规则简单许多。正因为如此, 对硬件的设计、制作也相对简单得多, 简化了硬件结构。

3. 便于逻辑运算

逻辑运算的结果称为逻辑值, 逻辑值只有两个: “1”或“0”。这里的“1”和“0”并不表示数值, 而是代表问题结果的两种可能性: 真或假、是或非、正确或错误等。如果计算的结果为真就用“1”表示; 为假则用“0”表示。

1.3.2 数制间的相互转换

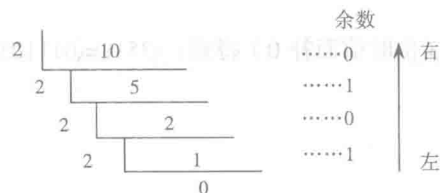
用户可以使用八进制、十进制、十六进制形式表示一个数 (如在汇编语言中), 而计算机内部

是用二进制形式表示一个数,这就存在数据之间的转换问题。

1. 十进制整数转换成二进制数

把一个十进制整数(小数略)转换成二进制数,只需将这个十进制整数一次又一次地被2除,直到商为0为止,每次得到的余数,从最后一位余数读起就是用二进制表示的数。

【例 1-1】将十进制数 $(10)_{10}$ 转换成二进制数。



得到: $(10)_{10}=(1010)_2$

2. 二进制数转换成十进制数

将二进制数转换成十进制数,可以用下面公式求出:

$$(F)_{10}=a_n \times 2^n + a_{n-1} \times 2^{n-1} + \cdots + a_2 \times 2^2 + a_1 \times 2^1 + a_0 \times 2^0 + b_1 \times 2^{-1} + b_2 \times 2^{-2} + \cdots + b_{m-1} \times 2^{-(m-1)} + b_m \times 2^{-m}$$

上式中, F 是十进制数(包括整数和小数), a_i 和 b_i 分别是整数和小数部分。

a_0 是二进制整数的最后一位, 向上依次类推。

a_n 是二进制整数的最高位。

b_1 是二进制小数点后面的第一位, 以下依次类推。

b_m 是二进制小数点后面的最后一位。

【例 1-2】将二进制数 $(1110100)_2$ 转换成十进制数。

$$\begin{aligned} (1110100)_2 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 64 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 0 = (116)_{10} \end{aligned}$$

得到: $(1110100)_2=(116)_{10}$

3. 二进制数转换成八进制数

从二进制数最低位(最右边的整数位)开始, 每三位为一组, 依次向高位组合, 最高位不足三位时, 前面补0, 把每组二进制数都按二进制数转换成十进制数的方法进行转换, 得到的结果就是用八进制表示的数。

【例 1-3】将二进制数 $(11101010)_2$ 转换成八进制数。

$$\begin{array}{ccc} (011 & 101 & 010)_2 \\ 3 & 5 & 2 \end{array}$$

得到: $(11101010)_2=(352)_8$

【例 1-4】将二进制数 $(1011010100111110)_2$ 转换成八进制。

$$\begin{array}{ccccccc} (1 & 011 & 010 & 100 & 111 & 110)_2 \\ 1 & 3 & 2 & 4 & 7 & 6 \end{array}$$

得到: $(1011010100111110)_2=(132476)_8$

八进制数的运算规则是以八为模,逢八进一。因此,八进制数的每一位一定在 0~7 之间(包括 0 和 7),不会超过 7。

4. 八进制数转换成二进制数

只需把八进制数的每一位,按照十进制数转换成二进制数的方法,依次转换成一个必须满足 3 位的二进制数,其排列结果就是用二进制表示的数。

【例 1-5】将八进制数 $(351)_8$ 转换成二进制数。

其中: $(3)_8=(011)_2$, $(5)_8=(101)_2$, $(1)_8=(001)_2$ (不足 3 位时前面补 0) 得到: $(351)_8=(011101001)_2=(11101001)_2$

【例 1-6】将八进制数 $(45670)_8$ 转换成二进制数。

得到: $(45670)_8=(100101110111000)_2$

5. 二进制数转换成十六进制数

从二进制数最低位开始,每 4 位为一组向高位组合,如果高位不足 4 位则前面补 0,把每一组按二进制数转换成十进制数的方法转换,得到的结果就是用十六进制表示的数。如果 4 位一组二进制数是 10、11、12、13、14、15,则分别用字母 A、B、C、D、E、F 表示。

【例 1-7】将二进制数 $(10011101)_2$ 转换成十六进制数。

$(1001\ 1101)_2$

9 D

得到: $(10011101)_2=(9D)_{16}$

从上面的例中可以看出,用十六进制表示二进制数是非常简练的,书写也方便。十六进制是以 16 为模,每个数字均在 0~F 之间(包括 0 和 F),不会超出这个范围。

6. 十六进制数转换成二进制数

只需要把每一个十六进制数,按照十进制数转换成二进制数的方法,依次转换成必须满足四位的二进制数,其排列结果就是用二进制表示的数。

【例 1-8】将十六进制数 $(60)_{16}$ 转换成二进制数。

得到: $(60)_{16}=(01100000)_2=(1100000)_2$ (高位 0 可以省略)

【例 1-9】将十六进制数(CB1F)转换成二进制数。

得到: $(CB1F)_{16}=(1100101100011111)_2$

表示一个数时,为说明它是属于哪一种进制的数,除了书写时可加下标后缀以示区别外,还可以加字母后缀以示区别。后缀字母 B、D、O 或 Q、H 分别表示二、十、八、十六进制数,字母大小写无关。例如:0101B 表示二进制数,1354O 表示八进制数,2383D 表示十进制数,60ACH 表示十六进制数。

有些场合也可以用前缀表示进制数,如 0X100,表示该数是十六进制数 100,而 0X 则是前缀。

1.3.3 二进制数运算

二进制数运算包括算术运算和逻辑运算。算术运算的基本运算是加法和减法,利用加法和减法,可以实现二进制数的乘法和除法运算。

1. 二进制数的算术运算

(1) 加法运算

二进制数的加法运算法则是：

$0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, $1+1=10$ (逢二进一, 向高位进位)。

【例 1-10】 $1101110+101101=10011011$

```
01101110
```

```
+00101101
```

```
10011011
```

(2) 减法运算

二进制数的减法运算法则是：

$0-0=0$, $1-0=1$, $1-1=0$, $10-1=1$ (向高位借位, 借一当二)。

【例 1-11】 $10011011-1101110=101101$

```
10011011
```

```
-01101110
```

```
00101101
```

2. 二进制数的逻辑运算

计算机的特点之一是既能进行数值运算, 也能进行逻辑运算。虽然逻辑运算结果是“1”或“0”, 但它代表了所要研究问题的两种状态或可能性, 赋予逻辑含义, 可以表示“真”与“假”、“是”与“否”、“有”与“无”。计算机中, 只有用“1”或“0”两种取值表示的变量, 即具有逻辑属性的变量称为逻辑变量。逻辑运算与算术运算的主要区别是: 逻辑运算是按位进行的, 位与位之间不像加、减运算那样有进位或借位的联系。

逻辑运算包括 3 种基本运算: 逻辑加法、逻辑乘法和逻辑否定。此外, 还可以导出异或运算、同或运算以及与或非运算等。下面介绍 4 种运算:

(1) 逻辑加法 (又称“或”运算)

逻辑加法通常用符号“+”或“ $\vee$ ”来表示。设逻辑变量 A 、 B 、 C , 它们的逻辑加运算关系是: $A+B=C$ 或者写成 $A\vee B=C$, 读作“ A 或 B 等于 C ”。若逻辑变量采用不同的取值, 则逻辑加运算规则如下:

$A+B=C$ $A\vee B=C$

$0+0=0$ $0\vee 0=0$

$0+1=1$ $0\vee 1=1$

$1+0=1$ $1\vee 0=1$

$1+1=1$ $1\vee 1=1$

在给定的逻辑变量中, 只要有一个为 1, “或”运算的结果就为 1。

(2) 逻辑乘法 (又称“与”运算)

逻辑乘法通常用符号“ $\times$ ”或“ $\wedge$ ”或“ $\cdot$ ”表示。设逻辑变量 A 、 B 、 C , 它们的逻辑乘运算关系是: $A\times B=C$, $A\wedge B=C$, $A\cdot B=C$ 。

读作“ A 与 B 等于 C ”。若逻辑变量采用不同的取值, 则逻辑乘运算规则如下: