

中等职业技术教育计算机教材

吴清萍 左喜林 编著

计算机基础知识 与上机指导

清华大学出版社



中等职业技术教育计算机教材

计算机基础知识与上机指导

吴清萍 左喜林 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书作者根据多年的计算机教学实践,结合初学计算机学员的情况及学校教学的特点编写。内容包括:微型计算机硬、软件基础知识;DOS 操作系统;常用工具软件;计算机病毒等。

本书内容深入浅出,层次分明,简明扼要,易学易用,全书各章配有大量的例题、习题及上机指导,特别适合于各类中等职业技术学校作为教材使用,也可作为各类计算机培训班的教材。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

计算机基础知识与上机指导/吴清萍,左喜林编著. —北京:清华大学出版社,1996
中等职业技术教育计算机教材

ISBN 7-302-02403-0

I. 计… II. ①吴… ②左… III. 电子计算机-基本知识-专业学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 25168 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者:国防工业出版社印刷厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:13.5 字数:317 千字

版 次:1997 年 2 月第 1 版 1997 年 9 月第 3 次印刷

书 号:ISBN 7-302-02403-0/TP·1205

印 数:18001~33000

定 价:14.00 元

序 言

从第一台电子计算机问世到今天,短短五十年,人类从生产到生活发生了巨大的变化,以计算机为核心的信息技术作为一种崭新的生产力,正在向社会的各个领域渗透。过去说:没有电将寸步难行;现在要说:没有计算机就没有现代化。

计算机科学与技术的划时代的意义是为人类提供了“通用智力工具”。著名的计算机科学家,图灵奖的获得者 G. 伏赛斯曾预言:计算机将是继自然语言、数学之后而成为第三位的,对人的一生都有大用处的“通用智力工具”,用还是不用这个智力工具,对人的智能的发挥和发展肯定大不一样。十年前有识之士在《中国计算机工业概览》中写道:“我们往往欣赏中国人的聪明才智。我国有丰富的智力资源和脑力劳力的优势,这当然是事实,但我们是否考虑过,社会发展到今天如果不同时有有效地利用‘电脑’,这个‘人脑’的优势是会丧失的。”机遇和挑战并存,将有关信息科学的知识和应用能力纳入到学生的知识结构中,是提高人才素质的需要,是落实“科教兴国”战略的一项重要内容。

在中等职业技术教育中计算机应该是一门新的主修课。这套教材面向的是职业高中、中等专科学校的各类非计算机专业的学生,其特点是:以应用为主,突出实用性和操作性。

以应用为主,不等于不需要讲一些必要的原理,从打好基础的角度看,懂一点计算机的基本原理,对于消除计算机的神秘感,使用和驾驭计算机是大有好处的。这套教材选择了目前应用中普遍需要的三个热点问题(计算机基础知识、字表处理和数据库),形成了三本书:《计算机基础知识与上机指导》、《计算机字表处理与上机指导》和《FoxBASE+与上机指导》,作者都是具有多年第一线教学经验的资深教师。在书的写法上,充分考虑职业高中和中专学生的工作需要和认知规律,精心选择内容,采用循序渐进的教学方法,将重点放在基本概念和基本操作方法上。书中特别安排了上机指导,这是十分必要的,也是这三本书的特色之一,计算机的课程实践性极强,不上机,不动手,是学不会的。因此,我建议同学们一定要理论联系实际地学,既动手又动脑,才能学得从容,学得深入,才能掌握真才实学。越动手,你就越能找到成功的感觉;越动手,你就越爱用计算机为你服务;越动手,你就会感到:计算机入门不难,深造也是完全办得到的。

中国计算机学会普及委员会主任
国际信息学奥林匹克中国队总教练
全国高等学校计算机基础教育研究会副理事长
清华大学计算机科学与技术系教授

吴文虎 1997.1.20

中等职业技术教育计算机教材编写委员会

主 编 吴文虎

副主编 吴清萍 韩祖德

编 委 (按姓氏笔划)

王式杰 左喜林 张立权 韩立凡

前 言

当今世界,计算机、通信、微电子和软件技术的发展和應用已成为衡量一个国家现代化程度的主要标志。

随着我国改革开放的进一步深入,目前全国各地职业高中及各类中专的各非计算机专业相继都开设了计算机课,它标志着我国职业高中、中专的计算机教育、教学已进入一个新的发展阶段。

学习计算机,一要学什么是计算机,二要学计算机的操作,学习内容包括理论和实践操作。计算机是一门应用型学科,操作性强。而随着计算机在社会各个领域的应用越来越广泛,对计算机操作能力的要求越来越高。所以,职业高中、中专非计算机专业都在开设计算机课。计算机课的教学要面向社会、面向市场,既要让学生学习计算机知识,又要对学生进行计算机操作技能的训练,重点是侧重操作和技能性方面的训练。

近几年社会上普通中学及职业高中、中专计算机专业的教材、资料比较齐全,而适应职业高中、中专非计算机专业的教材却比较少。在教学对象、教学要求、教学内容和教学方法上,职业高中、中专非计算机专业和计算机专业的教学有着较大的差别。选好教材、用好教材是搞好计算机教学的重要保证。出版一套适合各类职业高中、中专非计算机专业适用的系列教材,就是我们编写这套教材的初衷。

根据职业高中、中专非计算机专业计算机教学的特点,这套教材在注重系统性、科学性的基础上重点突出了实用性和操作性。将重点讲述计算机的基本概念和基本操作方法。本教材按照由浅入深的教学原则,把各册教材的内容分割成若干个模块,采取循序渐进的教学方法,力求通俗而不肤浅,深入而不玄奥。各部分都采用举实例的方法讲述操作技术;对重点概念、重要的操作技能,力争讲深讲透。

侧重上机操作,将上机指导作为主要内容之一是本教材的又一特色。每章后的上机指导内容通俗易懂,操作循序渐进。每个上机指导包括目的与要求、软硬件环境和操作步骤三部分。有些操作练习有详细的参考步骤,其目的是为了举一反三;有些操作练习没有参考步骤,其目的是为了进一步掌握和巩固所学及应掌握的操作方法。每章的上机指导配合小结、习题,使学生在动脑、动手的过程中牢固地掌握计算机实用技术。

本套教材的作者均为从事计算机教育十年以上的计算机高级教师,来自北京市部分职业高中计算机专业及非计算机专业计算机教学的第一线,有丰富的计算机教育、教学经验,并出版过多本计算机教育的书籍。本套教材共分三册,其中《计算机基础知识与上机指导》由吴清萍、左喜林编写,《计算机字表处理与上机指导》由韩祖德、韩立凡编写,《FoxBASE⁺与上机指导》由王式杰、张立权编写。如果教材内容之中有不妥之处,殷切希望广大师生及时向我们反映,以便再版时作必要的修改和补充。

这套教材编写的内容对社会上人事部门、劳动部门的技术等级考试也具有指导作用。

编者的话

随着计算机科学技术的飞速发展,计算机的使用越来越普及。“计算机”已成为各类职业学校学生的必修课程,社会上各企业、事业单位的工作人员参加“计算机培训班”学习的也越来越多。计算机已成为广大青少年及各级各类国家工作人员必须掌握的工具。

为了适应各类职业学校及各种培训班的教学需要,在清华大学出版社的组织、支持和大力帮助下编写本书。作者根据多年的计算机教学实践,结合初学计算机学员的情况及学校教学的特点编写。本书力求深入浅出,层次分明,简明扼要,易学易用。本书配有大量的例题、习题及上机指导,为学员的学习和教师的教学提供了很大的方便。

本书主要内容是计算机基础知识:微型计算机硬、软件基础知识;DOS 操作系统;常用工具软件;计算机病毒等。

全书共分五章,第 1、2、3 章由左喜林编写;第 4、5 章由吴清萍编写。

由于时间紧迫,经验不足,本书难免存在疏漏和不尽如人意之处,望广大读者、教师和专家给予批评指正。

编者

1996 年 10 月于北京

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机发展概况.....	1
1.1.2 计算机的主要特点.....	2
1.1.3 计算机分类.....	3
1.1.4 计算机的应用.....	3
1.1.5 计算机基本结构.....	4
1.2 计算机中数的表示方法	4
1.2.1 计数制及有关概念.....	4
1.2.2 几种常用计数制.....	5
1.2.3 计算机中数的表示方法.....	6
1.2.4 不同数制之间的转换.....	6
1.2.5 数据的单位.....	9
1.2.6 字符编码.....	9
1.3 微型计算机基本操作.....	11
1.3.1 外围设备安装	11
1.3.2 开机(启动)	12
1.3.3 认识主机箱上的按钮及指示灯	12
1.3.4 显示器、键盘调整.....	12
1.3.5 键盘操作	13
本章小结	19
习题	20
上机指导 1 微型计算机的启动及键盘操作练习	23
第 2 章 微型计算机系统	25
2.1 微型计算机硬件系统.....	25
2.1.1 主机	25
2.1.2 外存储器	26
2.1.3 输入设备	29
2.1.4 输出设备	29
2.1.5 微型计算机的系统总线	30
2.2 微型计算机的软件系统.....	32
2.2.1 系统软件	32
2.2.2 应用软件	34

2.3	多媒体计算机简介	34
2.3.1	多媒体计算机概述	34
2.3.2	多媒体计算机的基本配置	35
2.4	微型计算机的性能指标	36
2.4.1	衡量微型计算机性能的主要指标	36
2.4.2	衡量微型计算机性能的其他因素	36
2.5	文件和目录结构	37
2.5.1	文件的概念	37
2.5.2	文件分配表	37
2.5.3	文件目录	37
2.5.4	树形目录结构	37
2.5.5	文件名称及文件标识符	38
2.5.6	文件的属性	40
*2.6	计算机网络基础知识	41
2.6.1	网络的概念和作用	41
2.6.2	网络的组成	42
2.6.3	网络的分类	43
2.6.4	微型计算机局域网络系统	44
	本章小结	44
	习题	46
第3章	DOS 操作系统	50
3.1	DOS 操作系统基础知识	50
3.1.1	微型计算机上的操作系统——DOS	50
3.1.2	DOS 发展概况	50
3.1.3	DOS 系统的组成	51
3.1.4	启动 DOS 系统	51
3.1.5	DOS 命令相关知识	52
3.1.6	DOS 系统命令的分类	53
3.1.7	DOS 系统对内存的管理	54
3.2	DOS 系统常用命令(一)——目录操作命令	55
3.2.1	显示磁盘文件目录命令	55
3.2.2	建立子目录的命令	69
3.2.3	改变当前目录的命令	70
3.2.4	删除子目录的命令	71
3.2.5	显示磁盘目录结构的命令	72
3.2.6	指定可执行文件搜索目录命令	74
3.2.7	删除目录树(子目录及文件)命令	74
3.3	DOS 系统常用命令(二)——文件操作命令	75

3.3.1	拷贝文件的命令	75
3.3.2	显示文本文件内容的命令	79
3.3.3	更改文件名的命令	80
3.3.4	删除文件的命令	80
3.3.5	恢复被删除文件的命令	81
3.3.6	传送 DOS 系统文件的命令	83
3.3.7	拷贝磁盘目录和文件的命令	84
3.3.8	显示和设置文件属性的命令	85
3.4	DOS 系统常用命令(三)——磁盘操作命令	86
3.4.1	磁盘格式化命令	87
3.4.2	恢复已被格式化的磁盘的命令	91
3.4.3	检测磁盘命令	92
3.4.4	软磁盘整盘拷贝命令	93
3.4.5	软磁盘整盘比较命令	95
3.5	DOS 系统常用命令(四)——其他常用命令	96
3.5.1	清屏幕命令	96
3.5.2	显示和修改系统日期命令	97
3.5.3	显示并修改系统时间命令	97
3.5.4	设置 DOS 系统提示符命令	98
3.5.5	显示 DOS 版本的命令	99
3.5.6	转换当前盘符命令	99
3.5.7	显示内存使用情况的命令	100
3.5.8	DOSKEY 命令	102
3.5.9	启动 DOS 帮助系统的命令	104
3.6	DOS 的编辑功能键	105
3.6.1	F1 键(或→键)	105
3.6.2	F2 键	106
3.6.3	F3 键	106
3.6.4	F4 键	106
3.6.5	F5 键	106
3.6.6	Del(Delete)键	107
3.6.7	Ins(Insert)键	107
3.6.8	Esc 键	108
3.7	DOS 系统的安装	108
3.7.1	在软盘上安装 DOS 系统	108
3.7.2	硬盘安装	108
3.8	DOS 系统配置文件——CONFIG.SYS	110
3.8.1	CONFIG.SYS 文件的作用	110

3.8.2	CONFIG.SYS 文件的主要内容	110
3.8.3	CONFIG.SYS 文件的建立和修改	113
3.8.4	注意问题	114
3.9	批处理文件	115
3.9.1	批处理概念	115
3.9.2	批处理文件的内容	115
3.9.3	批处理文件的建立和修改	121
3.9.4	批处理文件的执行	121
3.9.5	AUTOEXEC.BAT(自动批处理文件)	122
3.10	多重设置的 CONFIG.SYS 文件和 AUTOEXEC.BAT 文件	123
3.10.1	多重设置的 CONFIG.SYS 文件	123
3.10.2	与多重配置的 CONFIG.SYS 文件对应的 AUTOEXEC.BAT 文件	128
3.11	常见软故障和错误及其处理	130
3.11.1	启动 DOS 系统时常见故障和错误	130
3.11.2	操作中常见错误	132
	本章小结	137
	习题	139
	上机指导 2 DOS 常用命令操作(一)	145
	上机指导 3 DOS 常用命令操作(二)	147
	上机指导 4 DOS 常用命令操作(三)	152
	上机指导 5 DOS 常用命令操作(四)	153
	上机指导 6 DOS 编辑键使用操作	156
	上机指导 7 CONFIG.SYS 文件和批处理文件的使用	158
第 4 章	常用工具软件	163
4.1	PCTOOLS 5.0 使用简介	163
4.1.1	PCTOOLS 系统简介	163
4.1.2	PCTOOLS 文件操作	166
4.1.3	PCTOOLS 磁盘和特殊服务操作	176
4.2	HD-COPY 系统使用简介	182
4.2.1	HD-COPY 软件的特点	182
4.2.2	HD-COPY 系统启动及菜单功能	183
4.2.3	HD-COPY 的特殊功能	185
4.2.4	使用实例	185
	本章小结	187
	习题	188
	上机指导 8 PCTOOLS5.0 使用练习	189
	上机指导 9 HD-COPY 使用练习	192

第 5 章 计算机病毒	193
5.1 计算机病毒的基本知识	193
5.1.1 病毒的概念及其特点.....	193
5.1.2 病毒的起源和危害.....	194
5.1.3 病毒的分类.....	194
5.1.4 病毒的作用机制和传播途径.....	195
5.1.5 病毒的防治.....	195
5.2 消毒病毒软件 KILL 的使用	196
本章小结.....	197
习题.....	197
上机指导 10 检测和清除计算机病毒	198
附录 DOS 6.22 命令一览表	199

第 1 章 计算机基础知识

计算机是一种处理信息的工具,它能把信息自动高速加工和存储。计算机的应用已深入到科学研究、军事技术、工农业生产、文化教育等各个领域,特别是在信息处理方面,得到了最广泛的应用。目前,计算机在各工矿企业、国家机关以及各事业单位的人事管理、财务管理、行政管理、生产管理、物资管理等诸多方面,起着重要的作用,是实现办公自动化,提高工作效率的必不可少的现代化工具。

随着计算机的普及和应用的深入发展,将有越来越多的领导干部、专业技术人员以及各种管理人员需要掌握和使用计算机处理各种信息。掌握不掌握使用计算机的技术,将是现代社会衡量一个人工作能力和业务水平的重要标志。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机发展概况

1946 年,美国研制出世界上第一台电子计算机(ENIAC)。从第一台计算机诞生到现在数十年期间,计算机软硬件技术不断发展完善。按照计算机硬件技术的划分,计算机的发展大体上已经历了四个发展阶段(代)。

1. 第一代计算机

(1) 年代: 大约从 1946 年到 1957 年。

(2) 特点: 电子元件主要是电子管。主存储器为磁鼓,外存储器用纸带、卡片、磁带。

体积庞大(如第一台计算机用了 18000 个电子管,占地 170m²,重量达 30t),运算速度慢(如第一台计算机速度只有 5000 次/s),可靠性差,功耗大,维修困难。

软件方面开始时只能使用机器语言,50 年代中期出现了汇编语言。这一时期没有对计算机进行控制管理的操作系统,操作使用计算机相当复杂。

(3) 用途: 这一时期计算机主要用于科学计算和军事方面。

2. 第二代计算机

(1) 年代: 大约从 1958 年到 1964 年。

(2) 特点: 电子元件主要是半导体晶体管,主存储器为磁芯。外部设备开始使用磁盘。体积减小,重量减轻,功耗减小,运算速度加快,可靠性增强。

软件方面已开始使用操作系统,出现了各种计算机高级语言(如 ALGOL 语言、FORTRAN 语言、COBOL 语言等),输入输出方式有了很大改进。

(3) 用途: 这一时期计算机的应用已由科学计算扩展到数据处理及事务处理。

3. 第三代计算机

(1) 年代: 大约从 1965 年到 1970 年。

(2) 特点: 电子元件发展到中、小规模集成电路, 主存储器以磁芯为主。外部设备种类增加并迅速发展。

体积、重量、功耗进一步减小, 运算速度进一步提高, 可靠性进一步增强。

软件方面, 操作系统得到发展完善, 高级语言发展到多种。

(3) 用途: 这一时期计算机主要用于科学计算、数据处理和过程控制等方面。

4. 第四代计算机

(1) 年代: 大约从 1971 年到现在。

(2) 特点: 电子元件发展到大规模、超大规模集成电路, 主存储器发展为半导体存储器, 外存储器使用大容量磁盘和磁带。

体积、重量、功耗进一步减小, 运算速度、可靠性、存储容量有了大幅度的提高。

软件方面, 操作系统不断发展和完善, 各种高级语言和数据库管理系统进一步发展。各种软件的研究和应用越来越深入、完善, 软件行业已成为一个现代工业部门。

微型计算机开始得到迅速发展, 使得计算机迅速走向社会各个领域和家庭。

计算机网络开始出现, 各种巨型机、大型机相继研制成功。

(3) 用途: 这一时期计算机已广泛应用于科学计算、数据处理、过程控制、计算机辅助系统以及人工智能等各个方面。

5. 计算机发展趋势

目前计算机技术的发展趋势大体上可分为以下几种:

(1) 巨型化: 是指发展高速度、大容量的计算机系统。用于处理庞大复杂的问题, 适用于尖端科学研究和军事方面。

(2) 微型化: 是指发展体积小、功能强、可靠性高、价格低、适用范围广的计算机系统。适于计算机的应用和普及。

(3) 网络化: 是指利用通信线路将分布在不同地点的多台计算机相互联接起来, 组成能相互交流信息的计算机系统。可以实现计算机资源共享, 极大地提高计算机使用效率, 方便用户使用。

(4) 智能化: 是指使计算机模拟人的思维活动, 利用计算机的“记忆”和逻辑判断功能, 识别文字、图象和翻译各种语言。使其具有思考、推理、联想和证明等学习和创造的功能。

1.1.2 计算机的主要特点

计算机的主要特点可归纳为以下几点。

1. 运算速度快

巨型机运算速度可达每秒几十亿次。

2. 运算精度高

一般计算机其运算精确度可达十几位有效数字(理论上还可更多)。

3. 具有记忆和逻辑判断能力

计算机不仅能进行计算, 还可以把原始数据、中间结果、操作指令等信息存储起来, 以备调用。可以进行各种逻辑判断, 根据判断结果决定后续命令的执行。

4. 内部操作运算自动控制进行

用户输入程序后,计算机在程序控制下,自动完成一系列的操作运算及输出结果。

1.1.3 计算机分类

计算机根据运算速度、存储能力、功能强弱、配套设备与软件系统的丰富程度等因素可划分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。

微型机是一种面向个人的计算机(PC机)。微型计算机发展很快,有很多不同类型,常见的有台式型、膝上型、笔记本型等。

随着计算机技术的不断发展,各种计算机的性能指标均会提高,分类方法也可能有所变化。

1.1.4 计算机的应用

计算机的应用相当广泛,涉及到科学研究、军事技术、工农业生产、文化教育等各个领域。其应用范围可以概括为以下几个方面:

1. 数值计算(科学计算)

计算机是为解决科学计算中的难题而发展起来的。所以科学计算是计算机最重要的应用之一,如工程设计、天气预报、地震预测、火箭发射等都需要依赖计算机作庞大复杂的计算。

2. 数据处理(信息管理)

数据处理也称为信息管理。当代计算机使用面最为广泛的当为数据处理。数据处理的特点是,处理的数据量大而计算并不复杂。其任务是对大量的数据进行分析 and 处理。如:人口统计、工资管理、档案管理、银行业务、图书检索、情报检索……。计算机用于信息管理,为管理自动化、办公自动化创造了条件。

3. 过程控制(实时控制)

工业生产的自动控制,各种自动武器系统的自动控制是计算机的重要应用之一。可以利用计算机及时采集数据、分析数据、制定最优方案、进行自动控制,如炼钢过程的自动控制、高射炮自动瞄准、飞行自动控制等。

4. 计算机辅助系统

(1) 计算机辅助设计(CAD):用计算机辅助设计人员进行设计工作,称为计算机辅助设计(CAD)。计算机辅助设计已广泛用于机械设计、电路设计、土木建筑设计、服装设计等各个方面。计算机辅助设计速度快、质量高,为缩短产品开发周期、提高产品质量创造了条件。

(2) 计算机辅助教学(CAI):当今时代,科学技术飞速发展,传统的教学方式已不能满足全社会对教育的需要,人们需要更灵活、更方便、更高效的教育方式。利用计算机辅助教学,可以使教学内容生动、形象,图文并茂;可以模拟很多其他手段难以做到的动作,从而大大提高教学效果。也可以利用计算机代替教师向学生提供丰富的教学资料和各种问答方式,通过人机交互方式帮助学生自学、自测,使教学更加灵活、方便,可满足不同层次的人员对教学的不同要求。

除上述计算机辅助设计和计算机辅助教学外,计算机还可以用于辅助制造(CAM)、辅助工程(CAE)等方面。

5. 人工智能

人工智能主要研究如何利用计算机“模仿”人的智能,也就是使计算机具有“推理”和“学习”的功能,如用计算机模拟医生看病、计算机下棋、作曲、翻译,还有机器人、机械手等。

1.1.5 计算机基本结构

1946年,美籍匈牙利人冯·诺依曼鉴于第一台电子计算机(ENIAC)存在很多不足的问题,提出了一个具有存储程序功能的电子计算机方案 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)。EDVAC 方案确立了电子计算机的五个基本组成部分:控制器,运算器,存储器,输入设备和输出设备,为电子计算机的发展奠定了理论基础。

1. 控制器

控制器是计算机的指挥、控制中心。控制器通过向其它各部分发出控制信号来指挥控制计算机各部分自动地、协调地工作。

2. 运算器

运算器是对数据进行加工处理的部件,负责完成各种算术运算和逻辑运算。

3. 存储器

存储器是计算机的记忆装置,用于存储数据和程序。

4. 输入设备

输入设备是用户向计算机输入数据的设备。

5. 输出设备

输出设备是用于输出数据处理结果的设备。

1.2 计算机中数的表示方法

1.2.1 计数制及有关概念

1. 计数制

“计数制”也叫“数制”,是指用一组固定数字和统一规则来表示数值的方法。

在日常生活中和计算机中使用的数制为进位计数制。例如,人们最常使用的十进制计数制中,可用 2345 表示二千三百四十五这个数值。

2. 有关概念

(1) 数位:是指数码在数中的位置。

(2) 基数:某种计数制中,每个数位上所能使用的数码的个数,称为这种计数制的基数。基数为 N 即为 N 进制计数制。如十进制计数制中,每个数位上可以使用的数码为 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 十个数码,即其基数为 10。

(3) 位权数:某种计数制,每个数位上的数码所代表的数值的大小都等于这一数位

上的数码乘上一个固定的数值。这个固定数值称为该计数制这一数位的位权数。如十进制计数制中,小数点左边第一位的位权数为 10 的 0 次方,第二位的位权数为 10 的 1 次方,第三位的位权数为 10 的 2 次方……;小数点右边第一位的位权数为 10 的 -1 次方,第二位的位权数为 10 的 -2 次方,……。

1.2.2 几种常用计数制

日常生活中,除了最常用的十进制外,还有:二进制,如一双、一对;十二进制,如十二月为一年;十六进制,如十六两为一斤;六十进制,如六十秒为一分,六十分为一小时等。下面着重介绍与计算机技术相关的几种计数制。

1. 十进制

十进制计数制中,数值用 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 表示,基数为 10;是逢十进一的计数制,各数位的权是以 10 为底的幂。

$$[\text{例}] \quad (5624)_{10} = 5 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

$$(256.25)_{10} = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

由上述两例可归纳出,任意一个十进制数 S,可以写成如下形式:

$$\begin{aligned} S &= K_{n-1} \times 10^{n-1} + K_{n-2} \times 10^{n-2} + \cdots + K_1 \times 10^1 + K_0 \times 10^0 \\ &\quad + K_{-1} \times 10^{-1} + K_{-2} \times 10^{-2} + \cdots + K_{-m+1} \times 10^{-m+1} + K_{-m} \times 10^{-m} \\ &= \sum_{i=-m}^{n-1} K_i \times 10^i \end{aligned}$$

式中 K 为数位上的数码,其取值范围为 0~9;n 为整数位个数;m 为小数位个数,i 为数位的编号。

在计算机中,一般用十进制数作数据的输入、输出——符合人们日常习惯。

2. 二进制

二进制计数制中,数值用 0,1 表示;基数为 2;是逢二进一的计数制,各数位的权是以 2 为底的幂。

$$[\text{例}] \quad (1011)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (11)_{10}$$

$$(110.11)_2 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.75)_{10}$$

任意一个二进制数 S,可以写成如下形式(由与十进制比较推出):

$$\begin{aligned} S &= K_{n-1} \times 2^{n-1} + K_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + K_1 \times 2^1 + K_0 \times 2^0 \\ &\quad + K_{-1} \times 2^{-1} + K_{-2} \times 2^{-2} + \cdots + K_{-m+1} \times 2^{-m+1} + K_{-m} \times 2^{-m} \\ &= \sum_{i=-m}^{n-1} K_i \times 2^i \end{aligned}$$

式中 K 为数位上的数码,其取值范围为:0~1;n 为整数位个数;m 为小数位个数,i 为数位的编号。

计算机中数的存储和运算都使用二进制数——易实现。

3. 十六进制

十六进制计数制中,数值用 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F 表示,基数为 16;是逢十六进一的计数制,各数位的权是以 16 为底的幂。