

前 言

本书的编著,融入了作者多年来,给各类专业大专班讲授《计算机应用基础》课程的教学经验,以及数届计算机等级考试培训班的教学经验,具有以下几个特点:

1. 实用性强

本书在对教学内容的取舍上,以实际应用以及等级考试需要为准绳,非必须的一律剔除。针对等级考试所要求的汉字环境,本书直接以希望汉字系统 UC DOS V5.0 版为蓝本;为满足一级、一级 B 打字测试的需要,又着重介绍了加快汉字和中文符号输入速度的多种方法,例如词组输入、全角方式、预选方式等。

2. 条理清晰,措辞简炼

本书第三章是以常用的 MS-DOS V6.22 版为蓝本,按照命令格式、功能、使用说明和实例等四步曲,介绍每一个常用命令,条理清楚,简明、扼要。

在介绍实例时,对题目所要求的操作进行了必要的解题分析,以便初学者能灵活应用该命令。

3. 先易后难、循序渐进

本书第四章的内容,是按教学规律和教学组织的需要,先介绍使用 WPS 所必需的基本概念和基本编辑操作,以便学习者能立即上机练习,对使用 WPS 编辑文件有一个感性认识;然后,再逐个介绍 WPS 的高级编辑功能,以及与之相关的概念。

对于以参加全国计算机等级考试(一级、一级 B(不含数据库部分)和二级基础知识)为目标的读者,请注意每章开头的说明。原则上,凡注明仅为某一级考试所必需的内容,其它级别均可跳过该内容。

本书由四章组成。第一章由杨国兴执笔,第二章由向英编写,第三章由刘振武完成,第四章由徐新华编著。

编 者

1998 年 5 月

目 录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的类型	1
1.1.1 计算机的概念	1
1.1.2 计算机的分类	1
1.1.3 微型计算机的分类	2
1.2 计算机发展简史	3
1.2.1 近代计算机发展阶段	3
1.2.2 传统大型机发展阶段	3
1.2.3 微机及网络发展阶段	5
1.3 计算机中常用数制及其相互转换	7
1.3.1 数制的概念及几种常用的数制	7
1.3.2 数制之间的转换	8
1.3.3 二进制的优越性	11
1.3.4 二进制的算术运算	11
1.3.5 二进制的逻辑运算	13
1.4 数据与编码	14
1.4.1 什么是数据	14
1.4.2 数据单位	14
1.4.3 字符的编码	14
1.4.4 计算机中数的表示(一级必修)	16
1.4.5 数据的类型(一级必修)	18
1.5 指令与语言	19
1.5.1 计算机的指令	19
1.5.2 机器语言	20
1.5.3 汇编语言	20
1.5.4 高级语言	21
1.6 计算机的应用领域	21
1.6.1 科学计算,或称数值计算	22
1.6.2 信息管理应用	22
1.6.3 过程控制应用	22
1.6.4 计算机辅助工程应用	22
习题	22
第2章 微型计算机系统	26
2.1 微机组成概述	26
2.1.1 计算机的硬件系统和软件系统	26

2.1.2 软件系统的分类·····	27
2.1.3 硬件系统基本组成·····	28
2.1.4 微机工作原理·····	30
2.2 微处理器芯片·····	31
2.2.1 8 位微处理器芯片·····	31
2.2.2 16 位微处理器芯片·····	31
2.2.3 32 位微处理器芯片·····	32
2.3 微机的存储器·····	33
2.3.1 存储器概述·····	33
2.3.2 存储器的分类·····	33
2.4 输入输出设备·····	37
2.4.1 键盘·····	37
2.4.2 鼠标·····	40
2.4.3 显示器·····	41
2.4.4 打印机·····	43
2.5 微机的配置与性能指标·····	44
2.5.1 微机的一般配置·····	44
2.5.2 微机的性能指标·····	45
2.6 计算机多媒体技术简介·····	46
2.6.1 多媒体的概念·····	46
2.6.2 多媒体计算机的组成·····	46
2.6.3 多媒体技术的发展及应用领域·····	46
2.7 计算机病毒·····	47
2.7.1 什么是计算机病毒·····	47
2.7.2 计算机病毒的分类·····	47
2.7.3 计算机病毒的特点·····	48
2.7.4 病毒的传染渠道·····	48
2.7.5 病毒的检测与清除·····	48
习题·····	48
第 3 章 操作系统概述与 DOS 操作 ·····	52
3.1 操作系统概述·····	52
3.1.1 操作系统的概念·····	52
3.1.2 计算机系统的层次及其关系·····	53
3.1.3 操作系统的功能·····	53
3.1.4 操作系统的分类·····	54
3.2 DOS 操作系统概述·····	55
3.2.1 DOS 的种类、版本和功能·····	55
3.2.2 MS-DOS 的组成及功能·····	55
3.2.3 DOS 的启动·····	56

3.2.4 DOS 文件	57
3.3 DOS 的树型目录结构与路径	59
3.4 DOS 命令概述	63
3.5 DOS 的目录操作命令	66
3.5.1 列目录下的文件清单——DIR 命令(DIRectory)	66
3.5.2 建立新的子目录——MD 命令(Make Directory)	70
3.5.3 指定新的当前目录——CD 命令(Change Directory)	71
3.5.4 删除空目录——RD 命令(Remove Directory)	72
3.5.5 设置可执行文件的查找路径——PATH 命令	73
3.5.6 显示磁盘的目录结构——TREE 命令	74
3.5.7 显示磁盘卷标——VOL 命令(一级、二级)	75
3.5.8 设置(或删除)磁盘卷标——LABEL 命令(一级、二级)	75
3.5.9 目录链接——JOIN 命令(仅适用一级)	76
3.6 DOS 的文件操作命令	76
3.6.1 显示文本文件的内容——TYPE 命令	76
3.6.2 文件复制——COPY 命令	78
3.6.3 文件更名——REN 命令(REName)	81
3.6.4 文件删除——DEL(DELeTe)或 ERASE 命令	81
3.6.5 显示(或设置)文件属性——ATTRIB 命令(一级、二级)	82
3.6.6 文件比较——COMP(are)命令(一级、二级)	83
3.6.7 以后台作业方式打印文本文件——PRINT 命令(一级、二级)	83
3.6.8 复制 DOS 的系统文件——SYS(tem)命令(一级、二级)	84
3.6.9 修复损坏文件的可读数据——RECOVER 命令(仅适用一级)	84
3.6.10 替换同名的目标文件——REPLACE 命令(仅适用一级)	84
3.7 DOS 的磁盘操作命令	85
3.7.1 磁盘格式化——FORMAT 命令	85
3.7.2 软盘的全盘复制——DISKCOPY 命令	86
3.7.3 软盘的全盘比较——DISKCOMP 命令(一级、二级)	87
3.7.4 检查磁盘并显示状态报告——CHKDSK 命令(一级、二级)	88
3.7.5 设置(或取消)写磁盘校验——VERIFY 命令(仅适用一级)	89
3.7.6 硬盘配置(或称硬盘分区)——FDISK 命令(仅适用二级)	89
3.8 DOS 的功能操作命令	90
3.8.1 显示 DOS 系统的版本号——VER(VERsion)命令	90
3.8.2 显示器清屏、光标复位(屏幕左上角)——CLS(CLEAn Screen)命令	90
3.8.3 设置(或显示)系统日期——DATE	91
3.8.4 设置(或显示)系统时间——TIME	91
3.8.5 设置 DOS 系统提示符——PROMPT 命令	91
3.8.6 显示、设置或删除 DOS 环境变量——SET 命令(仅适用一级)	92
3.8.7 磁盘操作的重定向——ASSIGN 命令(仅适用一级)	92
3.8.8 选择日期、时间和键盘布局方式——SELECT 命令(仅适用一级)	93

3.9 DOS 的文件目录操作命令	93
3.9.1 复制文件和目录的命令——XCOPY	93
3.9.2 将硬盘上的文件(及其子目录)备份到软盘上——BACKUP 命令(一级、二级).....	94
3.9.3 从备份软盘上恢复(或抽取)备份文件——RESTORE 命令 (一级、二级).....	94
3.10 批处理文件与系统配置文件	95
3.10.1 批处理文件概述	95
3.10.2 批处理命令(一级、二级).....	95
3.10.3 自动批处理文件 AUTOEXEC. BAT	97
3.10.4 DOS 系统的配置文件概述	98
3.10.5 配置命令	98
3.11 标准输入输出的重定向(一级、二级).....	99
3.11.1 标准输出设备的重定向	99
3.11.2 标准输入设备的重定向.....	100
3.11.3 管道操作.....	100
3.11.4 DOS 的过滤器(仅适用一级)	100
3.12 DOS 文本文件编辑器(选修)	101
3.12.1 文本编辑器的启动与存盘退出.....	101
3.12.2 基本编辑操作.....	102
习 题.....	103
第4章 汉字系统与 WPS 的使用	107
4.1 汉字系统简介	107
4.1.1 汉字系统概念	107
4.1.2 汉字编码与国标码	108
4.1.3 汉字字库(一级)	109
4.1.4 汉字系统的主要数据结构和主要功能模块	109
4.2 汉字与中文符号输入	110
4.2.1 汉字输入法简介	110
4.2.2 汉字系统 UCDOS 简介	111
4.2.3 简拼输入法(UCDOS V5.0 版)(用 Alt+F3 进入)	112
4.2.4 中文符号输入	114
4.3 WPS(Word Processing System)概述	114
4.3.1 WPS 的组成、技术指标与操作方式	114
4.3.2 编辑文件的一般过程	115
4.3.3 WPS 的启动与退出	115
4.3.4 编辑状态的进入与文件名的输入	116
4.3.5 编辑画面简介	117
4.3.6 编辑状态下的命令菜单	117

4.3.7 存盘(或存盘退出)操作	119
4.4 WPS 的基本编辑操作	119
4.4.1 移动光标	119
4.4.2 插入操作	120
4.4.3 删除操作	121
4.4.4 修改操作	121
4.5 字块操作	121
4.5.1 字块的概念与分类	121
4.5.2 字块的定义与撤消及其规定	122
4.5.3 字块操作(行方式)	122
4.5.4 列方式字块	124
4.5.5 ^ KW 与 ^ KR 的应用——文件间的数据交换(选修)	124
4.6 查找与替换	125
4.6.1 查找: ^ QF(F7)/寻找替换→寻找	125
4.6.2 查找且替换: ^ QA/寻找替换→寻找且替换	126
4.6.3 对 ^ QF 和 ^ QA 的说明	126
4.6.4 其它查找命令	127
4.7 制表	128
4.7.1 自动制表	128
4.7.2 手工制表	129
4.7.3 表格的调整	129
4.7.4 表格内数据累加和(^ OB/其它→数字累加)	130
4.8 排版	130
4.8.1 标尺行与左、右边界的设置	131
4.8.2 排 版	131
4.8.3 自然段的调整	132
4.9 窗口操作与文件间的数据交换	132
4.9.1 开设第二窗口	132
4.9.2 开设第三、第四窗口	133
4.9.3 改变窗口相对大小: ^ KO/窗口→窗口调整	134
4.9.4 多窗口操作的应用——文件间的数据交换	134
4.10 模拟显示与打印	134
4.10.1 概述	134
4.10.2 打印字样控制符	135
4.10.3 打印格式控制符	137
4.10.4 模拟显示: ^ KI(F8)/其它→模拟显示	139
4.10.5 打印输出	140
4.11 WPS 主菜单与其它功能	141
4.11.1 WPS 主菜单	141
4.11.2 “文件操作”主项的其它功能	142

4.11.3 “其它”主项的其它功能(一级 B)	143
习 题	146
参考文献	149

第1章 计算机基础知识

●本章内容提要:

1. 计算机的类型:计算机的概念,计算机的分类,微型计算机的分类。
2. 计算机发展简史:近代计算机阶段,传统大型机阶段,微机与网络阶段。
3. 数制及其相互转换:几种常用的数制及其相互转换,二进制的优越性,二进制的运算。
4. 数据与编码:数据的概念,数据的单位,字符的编码,计算机中数的表示,数据的类型。
5. 指令与语言:计算机的指令,机器语言,汇编语言,高级语言。
6. 计算机的应用领域。

●教学(自学)参考:

本章介绍计算机的基础知识,内容覆盖了全国计算机等级考试一、二级所要求的范围。

1.1 计算机的类型

1.1.1 计算机的概念

计算机或称电脑是一种能快速而高效地自动完成信息处理的电子设备。它能按照程序引导的确定步骤,对输入数据进行加工处理、存储或传送,以便获取所期望的信息,从而利用这些信息来提高社会生产率和改善人们的生活质量。

从以上定义可以看出计算机有以下特点:

1. 计算机是完成信息处理的工具。在计算机发展初期,计算机主要用于数值计算,以弥补人类计算能力的不足,随着信息时代的到来,计算机已经不再只是进行科学计算,而是更多地应用于数据处理方面。输入庞大的数据,经计算机指令的高速处理,就能在极短的时间内输出有用的信息。因此可以将计算机看成是完成信息处理的工具。

2. 计算机是通过预先编好的存储程序来自动完成数据的加工处理。计算机的内部操作运算,都是自动控制进行的,使用者把程序输入后,计算机就可以在程序的控制下完成全部处理,并输出处理结果,而不需要人的干预。这正是计算机与计算器之间的根本区别,计算器也可以进行数值计算,但不具有存储程序的能力。

3. 计算机的合理使用可以提高社会生产率,改善人民的生活质量。使用了计算机的企业,大大提高了企业管理的科学化水平,生产效率大幅度提高,并将人们从大量枯燥的数据处理中解放出来。多媒体技术的发展和使用,丰富了人们的业余生活,计算机必然会象其它电器一样,走进千家万户。

1.1.2 计算机的分类

计算机从原理上可以分为模拟计算机和数值计算机,我们常用的是数值计算机。国际上按性能将计算机分为6大类:

1. 大型主机(Mainframe)

大型主机或称大型电脑,包括通常所说的中型机。一般适用于大中型企事业单位。如美国 IBM 公司生产的 IBM 360、370、4300、3039 以及 9000 系列机器。

2. 小型计算机(Minicomputer)

小型计算机也称小型电脑,为中小型企事业单位所采用。如美国 DEC 公司的 VAX 系列,IBM 公司的 AS/400 系列。

3. 个人计算机(Personal Computer)

个人计算机或称个人电脑,简称 PC 机,也叫微型计算机(Microcomputer)。个人计算机是最常见的计算机,其价格较低,一般家庭或个人在经济上是可以承受得起的。我国高等学校和中小学配置的计算机主要是微型计算机。

4. 工作站(Workstation)

工作站主要用于特殊的专业领域,如图像处理,计算机辅助设计等。工作站与高档微机之间并没有非常明确的界限,而高档工作站的性能也可以接近小型机。一般要求工作站运算速度快,存储器容量大。

5. 巨型计算机(Supercomputer)

巨型计算机又称为超级计算机或超级电脑。通常把最大、最快、最贵的主机称为巨型机。如美国克雷公司生产的 Cray-1、Cray-2、Cray-3 等。巨型机对尖端科学、战略武器、社会经济等领域的研究都有重要的意义。

我国自行研制的银河 I 型和银河 II 型计算机也是巨型机。

6. 小巨型计算机(Minisupercomputer)

小巨型计算机又称为小型超级电脑。其价格要比巨型计算机低得多。如美国 Convex 公司的 C 系列、Alliant 公司的 FX 系列等。

1.1.3 微型计算机的分类

微型计算机的种类繁多,一般可以从以下 3 个方面进行分类:

1. 根据生产厂家及微机型号,可以把微机分为以下三大系列:第一个是 IBM-PC 及其兼容机系列,这也是微机中最大的一个系列。第二个系列是由苹果电脑公司制造的与 IBM-PC 不兼容的 Apple-Macintosh 系列,也被称为苹果机及麦金塔机。第三个系列也是微机中最小的一个系列。是 IBM 公司生产的 PS/2 系列。

2. 根据微机采用的微处理器芯片,可以把微机分为 Intel(英特尔)系列和非 Intel 系列两类。IBM-PC 中所使用的微处理器芯片就是 Intel 芯片,这类芯片主要有 8088/8086、80282、80386、80486 及 Pentium(奔腾,即 80586)。这些芯片除 Intel 公司生产外,也有一些兼容厂家生产 80x86 系列芯片,如美国的 AMD 公司、Cyrix 公司等。

非 Intel 系列中,最主要的是 Motorola(摩托罗拉)公司生产的 MC680x0 系列,如 68020、68030、68040 等。苹果公司生产的 Macintosh 系列的微机使用的就是 680x0 芯片。

3. 也可以按照微处理器芯片的位数进行分类

微处理器的芯片有许多性能,其中最有意义的就是它的位数,因为微处理器芯片的位数决定了计算机的字长(word size)。而计算机的字长是该计算机存储、传送、处理数据的信息单位,计算机的字长是很重要的概念,主要体现在以下 3 个方面:

(1) 位数较长的计算机在相同时间内能传送更多的信息,从而使机器有更快的速度。

(2)位数较长的计算机有更大的寻址空间,从而有更大的内存容量。

(3)位数较长的计算机能支持数量更多,功能更强的指令。

早期的微型机使用的微处理器芯片都是8位的,如苹果机(Apple II)使用的是6502芯片。其它的8位芯片还有Intel 8088、Motorola MC6800等。

后来出现了16位芯片8086、80286,再后来出现了32位的芯片80386、80486,64位的芯片80586等。

上面介绍的8088芯片是准16位的,所谓准16位是指它的内部数据总线是16位的,而外部总线是8位的。这样它的内部功能与16位芯片相同,而与外部设备的联接与8位芯片一样。例如IBM-PC和PC/XT使用的微处理芯片就是8088。同理也有准32位芯片,它的内部数据总线是32位的,而外部数据总线是16位的。这样它的内部功能与32位芯片相同,而与外部设备的联接与16位芯片一样。

1.2 计算机发展简史

计算机的发展史大致可以分为3个阶段。第一阶段是近代计算机或称机械式计算机的发展阶段。第二阶段是现代大型机或称传统大型主机的发展阶段。第三阶段是计算机与通信相结合即微机及网络的发展阶段。

1.2.1 近代计算机发展阶段

所谓近代计算机是指具有完整含义的机械式计算机或机电式计算机,大约经历了120年的历史(1822~1944),其中最重要的代表人物是英国数学家查尔斯·巴贝奇。巴贝奇是英国剑桥大学数学教授,他在1822年开始设计差分机。1834年他又转向设计一台更完善的分析机。分析机的重要贡献在于它已具有计算机的五个基本部分:输入装置、处理装置、存储装置、控制装置和输出装置。由于当时技术条件的限制,直到巴贝奇逝世时,这些以齿轮为元件、以蒸气为动力的差分机和分析机都未能实现。

1936年美国哈佛大学数学教授霍华德·艾肯提出用机电方法来实现分析机的想法,在IBM公司的赞助下,1944年由艾肯设计、IBM公司制造的Mark I计算机在哈佛大学投入运行。该机使用了大量的继电器作开关元件,并与巴贝奇一样用十进制齿轮组作存储器,采用穿孔纸带进行程序控制。

1.2.2 传统大型机发展阶段

现代计算机是指采用了先进的电子技术来代替机械或继电器技术。

1. 奠基性工作

现代计算机经历了近50年的发展。在奠基方面,最重要的代表人物是英国科学家艾兰·图灵(Alan M. Turing)和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(John von Neumann)。

图灵对现代计算机的贡献主要有如下两个方面:

(1)建立了图灵机的理论模型,发展了可计算性理论,对数字计算机的一般结构,可实现性和局限性都产生了具有深远意义的影响。

(2)提出了定义机器智能的图灵测试,奠定了人工智能的基础。

冯·诺依曼对现代计算机的主要贡献是确立了现代计算机的基本结构,被称为冯·诺依

曼结构。其特点大致有以下几个方面:

- (1)使用单一的处理部件来完成计算、存储及通信的工作。
- (2)存储单元是定长的线性组织。
- (3)存储空间单元是直接寻址的。
- (4)使用低级机器语言,指令通过操作码来完成简单的操作。
- (5)对计算进行集中的顺序控制。

2. 传统机的划代原则

(1)按照计算机采用的电子器件来划分。通常分为电子管、晶体管、集成电路和超大规模集成电路等四代。

(2)结合具有里程碑意义的典型计算机来划分。根据某些具有重要意义的计算机的出现来划分,通常这些计算机的出现都为计算机的发展产生了重要的影响,并产生了较大的社会影响。

(3)考虑计算机系统的全面技术水平来划分,而不是只从一两个硬件的改进来确定。

3. 传统机的划代

(1)第一代计算机

第一代计算机具有以下特点:

- ①采用电子管作开关元件。
- ②所有指令与数据都用“1”或“0”来表示,分别对应于电子器件的“接通”与“关闭”,这就是机器可以识别的机器语言。
- ③可以存储程序,然而存储设备还比较落后,曾出现磁芯,可靠性有很大提高,但容量还很有限。

④输入输出主要用穿孔卡,速度很慢。

第一代计算机一般是指在1946~1958年之间出现的计算机,其中比较著名的有ABC、ENIAC、EDVAC、EDSAC、UNIVAC等。

ENIAC(埃尼阿克)是第一台大型电子数字计算机,标志着人类计算工具的历史性变革。ENIAC是电子数值积分计算机的缩写(The Electronic Numerical Integrator and Computer)。它从1943年4月立项,由美国陆军阿伯丁弹道实验室出经费,由宾州大学莫奇莱(Mauchly)教授和埃克特(Eckert)博士设计制造,于1946年2月成功地投入使用。

EDVAC(埃德瓦克)是在ENIAC研制过程中,由冯·诺依曼提出的一种改进方案,主要改进有两点。一是为了充分发挥电子元件的高速性能而采用了二进制,而ENIAC采用的是十进制。二是把指令和数据都一起存储起来,让机器能自动地执行程序,而ENIAC内部还不能存储程序。EDVAC是电子离散变量计算机(The Electronic Discrete Variable Computer)的缩写,EDVAC于1952年投入使用。

EDSAC(埃德沙克)是在ENIAC之后由英国剑桥大学威尔克斯(Wilkes)教授设计制造的。EDSAC是电子延迟存储自动计算器(The Electronic Delay Storage Automatic Calculator)的缩写,EDSAC也是存储程序的计算机,它的设计虽然比EDVAC晚,但它于1949年就投入运行,因此EDSAC是事实上的第一台存储程序计算机。

UNIVAC(尤尼瓦克)是通用自动计算机(The UNIVersal Automatic Computer)的缩写。它的设计师也是ENIAC的主要研制者莫奇莱(Mauchly)和埃克特(Eckert),他俩在完成ENIAC后,于1947年建立了埃克特-莫奇莱计算机公司。1951年第一台产品UNIVAC交付

美国人口统计局使用,它的运行标志着人类进入了计算机时代。它有两个重要标志:一是计算机从实验室走向社会,作为商品交付客户使用;二是计算机从单纯军事用途进入公众都能利用的数据处理领域,引起社会的强烈反响。

(2) 第二代计算机

第二代计算机具有以下特点:

①晶体管代替了电子管。与电子管相比,晶体管有很多优点:体积小、重量轻、发热少、耗电低、速度快、寿命长、价格低、功能强。用它作计算机的开关元件,使机器的结构和性能都发生了新的飞跃。

②普遍采用磁芯存储器作内存,采用磁盘和磁带作外存。使存储容量增大,可靠性提高,为系统软件的发展创造了条件。

③计算机体系结构中,许多意义深远的特性相继出现。如变址存储器、浮点数据表示、中断、I/O 处理等。

④汇编语言取代了机器语言,而且开始出现了 FORTRAN、COBOL 等高级语言。

⑤计算机的应用范围进一步扩大,开始进入过程控制等领域。

第二代计算机一般是指在 1959~1964 年之间出现的晶体管计算机,如 UNIVAC II、TRADIC、IBM 的 7090、7094、7040、7044 等。

(3) 第三代计算机

第三代计算机具有以下特点:

①集成电路取代了晶体管。集成电路的体积更小、耗电更低、寿命更长、功能更强。

②用半导体存储器淘汰了磁芯存储器。使存储器也开始集成电路化,内存容量大幅增加,为建立存储体系与存储管理创造了条件。

③第三代计算机开始走向系列化、通用化、标准化。

④系统软件和应用软件都有了很大发展。操作系统在规模和复杂性方面都取得了很大进展。为提高软件质量,出现了结构化、模块化程序设计方法。

⑤计算机的应用范围进一步扩大,开始进入过程控制等领域。

第三代计算机一般是指在 1965~1970 年之间出现的集成电路计算机,例如 IBM360 系列、Honeywell 6000 系列、富士通 F230 系列等。

(2) 第四代计算机

第四代计算机具有以下特点:

①用超大规模集成电路 VLSI 取代了中小规模集成电路。

②从计算机体系结构来看,第四代机只是第三代机的扩展与延伸。

③并行处理与多处理领域正在积累着经验,为未来的技术突破准备了条件。如图像处理领域、人工智能和机器人领域、超级计算领域等。

④由于微处理器的出现,微型计算机迅速发展。

第四代计算机一般是指在 1971 年至今出现的大型主机,例如 IBM4300 系列、3080 系列、3090 系列、9000 系列等。

1.2.3 微机及网络发展阶段

1. 微型计算机的划代

(1) 第一代微型计算机

1981年8月IBM公司推出了个人计算机IBM-PC。1983年8月又推出了PC/XT,其中XT代表扩展型。它使用了Intel8088芯片为CPU,内部总线为16位,外部总线为8位,即准16位。IBM-PC在当时是最好的产品,如它的80列的显示、PC单总线带来的开放式结构、它有大小写字母和光标控制的键盘、有文字处理等配套软件。

我们把IBM-PC/XT及其兼容机称为第一代微型计算机。

(2) 第二代微型计算机

1984年8月,IBM公司又推出了IBM-PC/AT,其中AT代表先进型或高技术型。它使用了Intel80286芯片为CPU,时钟从8MHz到16MHz,它是完全16位的微处理器,内存达到1M,并配有高密软磁盘和20M以上的硬盘。采用了AT总线,又称工业标准体系结构的ISA总线。

我们把286AT及其兼容机称为第二代微型计算机。他们的性能达到0.5~1MIPS,(Millions of Instructions Per Second)。表示处理指令的速度为每秒百万个指令。

(3) 第三代微型计算机

1986年PC兼容厂家Compaq公司率先推出386AT,牌号是Deskpro386,开辟了386微机的新时代。1987年IBM公司推出了PS/2-50型,它使用80386芯片为CPU,但其总线不在与ISA总线兼容,而是IBM独自的微通道体系结构的MCA总线。1988年Compaq又推出了与ISA总线兼容的扩展工业标准体系结构EISA总线。我们把386微型计算机称为第三代微型计算机,它分为EISA总线和MCA总线两大分支。

(4) 第四代微型计算机

1989年Intel80486芯片问世后,很快就出现了以它为CPU的微型计算机。它们仍以总线类型分为EISA和MCA两个分支。但又发展了局部总线技术。1992年Dell公司的XPS系列,首先使用了VESA局部总线。1993年NEC公司的ImageP60则采用了PCI局部总线。

我们把486微型计算机称为第四代微型计算机,根据局部总线的不同分为VESA和PCI两大分支。

(5) 第五代微型计算机

1993年Intel又推出了Pentium(奔腾)芯片,各微型计算机厂家纷纷推出了以奔腾为CPU的微型计算机,我们也称其为586。

我们把以Pentium芯片为CPU的微型计算机称为第五代微型计算机,处理速度可达112MIPS。

微型计算机还在继续发展之中,随着科学技术的进步,将会不断地推出性能更强的微型计算机。

2. 网络技术的发展

计算机网络的发展可以分为4个阶段:

(1) 远程终端联机阶段

远程终端利用通信线路与大型主机相连,组成联机系统。例如,1964年IBM与美国航空公司建立的第一个联机订票系统就把美国2000多个订票终端用电话线连在一起。

(2) 计算机网络阶段

自1968年美国ARPANET运行以来,计算机通信网技术得到迅速的发展,1972年Xerox(施乐)公司开发了以太网(Ethernet)技术。此后,局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)迅速发展起来。

(3) 计算机网络互连阶段

1984年国际标准化组织公布了开放系统互连参考模型,促进了网络互连的发展,出现了许多网间互连网以及综合业务数字网(ISDN)、光纤网、卫星网等。

(4) 信息高速公路阶段

1993年美国提出“国家信息基础建设”的NII计划(National Information Infrastructure),掀起了信息高速公路(Super Highway)的建设。这就是要把计算机资源都用高速通信网连起来,以便资源共享,提高国家的综合实力和人们的生活质量。

1.3 计算机中常用数制及其相互转换

1.3.1 数制的概念及几种常用的数制

1. 数制的定义

用一组固定的数字字符和一套统一的规则来表示数目的方法就称为数制。

在日常生活中,我们习惯使用的十进制就是用0、1、2、3、4、5、6、7、8、9这十个数字字符来表示数目的,其规则就是逢十进一。

为了方便,在计算机科学中经常要使用二进制、八进制、十进制和十六进制这四种数制,而在计算机内部所有数据均以二进制方式存储,因此有必要弄清楚这几种数制的表示方法和它们之间的相互转换方法。

2. 基数

在一种数制中,只能用一组固定的数字字符来表示数目的大小,该数制中所使用数字字符的数目称为该数制的基数,例如十进制数制用10个数字来表示数目,其基数就是10。

3. 十进制数制

如上所述,十进制用0、1、2、3、4、5、6、7、8、9这10个数字字符来表示数目,其规则就是逢十进一。因此,在一个十进制数中,每个数字符号所表示的数值除与该符号本身所代表的数值有关外,还与该符号所出现的位置有关。例如234中的2表示200,即 2×10^2 ,而3则表示30,即 3×10^1 ,4表示4,即 4×10^0 ,可以表示如下:

$$234 = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$$

对于含有小数位的十进制数也可以作类似的表示,如:

$$234.56 = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

4. 二进制数制

二进制用0、1这两个数字字符来表示数目,其规则就是逢二进一。与十进制类似,在一个二进制数中,每个数字符号所表示的数值除与该符号本身所代表的数值有关外,还与该符号所出现的位置有关。例如二进制1101中的第一个1表示8,即 1×2^3 ,而第二个1则表示4,即 1×2^2 ,0表示0,即 0×2^1 ,最后一个1表示1,即 1×2^0 ,可以表示如下:

$$(1101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (13)_{10}$$

对于含有小数位的二进制数也可以作类似的表示,如:

$$(1101.01)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (13.25)_{10}$$

5. 八进制数制

八进制用0、1、2、3、4、5、6、7这八个数字字符来表示数目,其规则就是逢八进一。与十进制类似,在一个八进制数中,每个数字符号所表示的数值除与该符号本身所代表的数值有关外,

还与该符号所出现的位置有关。例如八进制 253 中的 2 表示 2×8^2 , 5 表示 5×8^1 , 3 表示 3, 即 3×8^0 , 可以表示如下:

$$(253)_8 = 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = (171)_{10}$$

对于含有小数位的八进制数也可以作类似的表示, 如 $(253.14)_8 = 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} = (171.187)_{10}$

6. 十六进制数制

十六进制用要用 16 个数字字符来表示数目, 除 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 外, 还要为其创造 6 个字符, 在计算机科学中, 我们使用 A、B、C、D、E、F 6 个字符分别表示 10、11、12、13、14、15 这 6 个数值, 其规则就是逢十六进一。与十进制类似, 在一个十六进制数中, 每个数字符号所表示的数值除与该符号本身所代表的数值有关外, 还与该符号所出现的位置有关。例如十六进制 3AF 中的第一个 3 表示 768, 即 3×16^2 , A 表示 160, 即 10×16^1 , F 表示 15, 即 15×16^0 , 可以表示如下:

$$(3AF)_{16} = 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = (943)_{10}$$

对于含有小数位的十六进制数也可以作类似的表示, 如:

$$(3AF.8)_{16} = 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} = (943.5)_{10}$$

1.3.2 数制之间的转换

1. 其它数制数转换成十进制数

其它数制转换成十进制比较简单, 只要把非十进制数按权展开求和即可, 例如:

(1) 二进制数转换成十进制数

$$\begin{aligned}(1101)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 \\ &= (13)_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(1101.01)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= (13.25)_{10}\end{aligned}$$

(2) 八进制数转换成十进制数

$$\begin{aligned}(253)_8 &= 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 3 \times 8^0 \\ &= 2 \times 64 + 5 \times 8 + 3 \times 1 \\ &= (171)_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(253.14)_8 &= 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} \\ &= 2 \times 64 + 5 \times 8 + 3 \times 1 + 1 \times 0.125 + 4 \times 0.0156 \\ &= (171.187)_{10}\end{aligned}$$

(3) 十六进制数转换成十进制数

$$\begin{aligned}(3AF)_{16} &= 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 \\ &= 3 \times 256 + 10 \times 16 + 15 \times 1 \\ &= (943)_{10}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3AF.8)_{16} &= 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} \\ &= 3 \times 256 + 10 \times 16 + 15 \times 1 + 8 \times 0.0625 \\ &= (943.5)_{10}\end{aligned}$$

如上所述, 只要记住各种数制的权值, 就能很方便地将各种非十进制数转换成十进制数。

表 1-1 给出了各种数制权的十进制数值。

表 1-1 不同数制各位的权值(十进制数表示)

进 制	基 数	基数 ⁰	基数 ¹	基数 ²	基数 ³
二进制	2	1	2	4	8
八进制	8	1	8	64	512
十进制	10	1	10	100	1000
十六进制	16	1	16	256	4096

2. 十进制数转换成二进制数

把十进制整数转换为 2 进制数,用的是除 2 取余法。方法是先将此十进制数一次又一次地被 2 除,直到商数是 0 为止,得到的余数序列,从后向前排列,就是用二进制表示的数,例如将十进制数 123 转换为二进制数,用除 2 取余法得到下式:

2 123	(1	除 2 取余的方法:
2 61	(1	除数 被除数 (余数
		商数
2 30	(0	...
2 15	(1	...
2 7	(1	
2 3	(1	
2 1	(1	
0		

因此十进制数 123 的二进制表示为 1111011,记为 $(123)_{10} = (1111011)_2$ 。把十进制小数转换为二进制数,用的是乘 2 取整法。方法是先将此十进制小数一次又一次地乘 2,直到小数是 0 为止,得到的整数序列,从前向后排列,就是用二进制表示的数,例如将十进制数 0.375 转换为二进制数,用乘 2 取整法得到下式:

0.375	
$\times 2$	
0.750	整数为 0
$\times 2$	
1.500	整数为 1
$\times 2$	
1.000	整数为 1

因此十进制小数 0.375 的二进制表示为 0.011,记为 $(0.375)_{10} = (0.011)_2$ 。

如果不愿意记忆这种转换规则,可以使用下面介绍的一种简单的转换方法,需要记住如下表 1-2 中的数值。

表 1-2 2 的各次幂表(十进制数表示)

2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}	2^{11}	2^{12}
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096

2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}	2^{-6}	2^{-7}
0.5	0.25	0.125	0.0625	0.03125	0.015625	0.0078125

例如将十进制数 875.75 转换为二进制数,根据上表, 2^9 即 512 是小于 875.75 并最接近 875.75 的 2 的整次方,因此二进制数的 9 次方位是 1,即 1000000000,现在用 875.75 减 512,结果为 363.75, 2^8 即 256 是小于 363.75 并最接近 363.75 的 2 的整次方,因此二进制数的 8 次方位是 1,即 100000000,现在用 363.75 减 256,结果为 107.75, 2^6 即 64 是小于 107.75 并最接近 107.75 的 2 的整次方,因此二进制数的 6 次方位是 1,即 1000000,现在用 107.75 减 64,结果为 43.75, 2^5 即 32 是小于 43.75 并最接近 43.75 的 2 的整次方,因此二进制数的 5 次方位是 1,即 100000,现在用 43.75 减 32,结果为 11.75, 2^3 即 8 是小于 11.75 并最接近 11.75 的 2 的整次方,因此二进制数的 3 次方位是 1,即 1000,现在用 11.75 减 8,结果为 3.75, 2^1 即 2 是小于 3.75 并最接近 3.75 的 2 的整次方,因此二进制数的 1 次方位是 1,即 10,现在用 3.75 减 2,结果为 1.75, 2^0 即 1 是小于 1.75 并最接近 1.75 的 2 的整次方,因此二进制数的 0 次方位是 1,即 1,现在用 1.75 减 1,结果为 0.75, 2^{-1} 即 0.5 是小于 0.75 并最接近 0.75 的 2 的整次方,因此二进制数的 -1 次方位是 1,即 0.1,现在用 0.75 减 0.5,结果为 0.25, 2^{-2} 恰好是 0.25,因此二进制数的 -2 次方位是 1,即 0.01,将以上各位数相加即得到十进制数 875.75 的二进制表示:

$$\begin{aligned}
 (875.75)_{10} &= (1000000000 + 100000000 + 1000000 + 100000 \\
 &\quad + 1000 + 10 + 1 + 0.1 + 0.01)_2 \\
 &= (1101101011.11)_2
 \end{aligned}$$

3. 二进制数与八进制数和十六进制数的相互转换

(1) 二进制数与八进制数之间的转换

将二进制数转换成八进制数,只要将二进制数由小数点位起每 3 位划分为一组,如不满 3 位则用 0 补足 3 位,然后将每一组二进制数转换成对应的八进制数,再组合在一起即可。例如二进制数 1101101011.11,首先将其划分为 001,101,101,011.110,其中 001 对应的八进制数是 1,101 对应的八进制数是 5,011 对应的八进制数是 3,110 对应的八进制数是 6,因此二进制数 1101101011.11 对应的八进制数是 1553.6。即:

$$\begin{aligned}
 (1101101011.11)_2 &= (001,101,101,011.110)_2 \\
 &= (1553.6)_8
 \end{aligned}$$

如将八进制数转换成二进制数,只要将八进制数的每一位数转换为 3 位二进制数,再组合在一起即可。例如八进制数 1553.6,其中 1 对应的二进制数是 001,5 对应的二进制数是 101,3 对应的二进制数是 011,6 对应的二进制数是 110,因此八进制数 1553.6 对应的二进制数是 1101101011.11。即:

$$(1553.6)_8 = (001,101,101,011.110)_2$$