

理 科

计算机文化基础与技术应用

主编 张 伟 聂福林 管致锦

WORD

PC

DBASIC

INTERNET

哈尔滨工程大学出版社

TP3
Z26

计算机文化基础与技术应用

(理 科)

主 编 ✓ 张 伟 聂福林 管致锦
副主编 常 骥 陈玉林 段丽华

哈尔滨工程大学出版社

内 容 提 要

15236/117

本书根据高等院校非计算机专业学生等级考试的大纲编写。全书分上下两篇共 18 章。上篇内容包括计算机基础知识、微机操作系统 MS-DOS 及常用工具软件、汉字操作系统及 WPS 文字处理系统、WINDOWS 窗口操作系统及 WORD 字处理系统,下篇为 QBASIC 程序设计。各章均配有精选的例题、习题。其结构合理,内容充实,通俗易懂,注重应用,针对性强。

本书可作为普通高等学校非计算机专业理科学生的计算机文化基础与技术应用课程的通用教材。

计算机文化基础与技术应用(理科)

JISUANJI WENHUA JICHU YU JISHU YINGYONG(LIKE)

主编 张伟 聂福林 管致锦

责任编辑 张植朴

*

哈尔滨工程大学出版社出版发行

哈尔滨南通大街 145 号 哈工程大学 11 号楼

发行部电话:(0451)2519328 邮编 150001

新华书店经销

哈尔滨工程大学印刷厂印刷

*

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 18.5 字数 424 千字

1998 年 8 月第 1 版 1998 年 8 月第 1 次印刷

印数:1~4500 册

ISBN 7-81007-883-6
TP·75 全套定价:35.00 元

前 言

《计算机文化基础与技术应用(理科)》是根据教育部关于加强高等院校计算机基础教育的指示精神,由黑龙江省高校计算机基础教育研究会组织编写的适合高校非计算机专业理科学生使用的通用教材。

与计算机专业不同,非计算机专业的计算机基础教育的重点是培养学生掌握计算机现有成果,并使之与本专业相结合,以适应实际学习和工作的需要,使学生具备适应 21 世纪需要的文化科学素养和基本技能。为此必须做到培养目标明确,优化课程体系和知识结构,系统安排计算机教学内容。

计算机基础教育分为计算机文化基础、技术基础和应用基础三个层次。根据各专业培养目标的差异,其教学内容可能不同,但是作为计算机文化和技术基础的操作系统、文字编辑、信息管理和程序设计,则是各专业学生必须掌握的知识和技能。

教材必须具有先进性和实用性,既要紧跟计算机软硬件不断更新换代的步伐,又要兼顾不同的教学环境,使其具有可行性。

全书分上、下两篇共 18 章。上篇是计算机文化基础部分,包括微机操作系统(DOS 6.22 和 Windows 95)和文字处理系统(WPS 和 WORD),下篇讲述 QBASIC 程序设计。

本书的知识结构与《普通高校非计算机专业学生计算机基础知识和应用能力等级考试大纲》相一致,其教学内容主要部分完全覆盖了《大纲》所规定的一级和二级考试范围。本书力求深入浅出,循序渐进,通俗易懂,以利于初学者;同时也拓宽和加深了教学内容,以利于有一定基础的学生深入学习。

为帮助非计算机专业学生迅速提高计算机文化素质和应用能力,我们还编写了与本书配套的《计算机文化基础与技术应用(理科)》学习指导及实验教材,与本书同时出版,其中收入的习题和实验课题均经过精心筛选和分类,具有较强的针对性。

本书由张伟、聂福林、管致锦担任主编,常骥、陈玉林、段丽华担任副主编,张伟统稿。由于编者水平有限,不足之处在所难免,恳请批评指正。

编 者

1998 年 7 月

目 录

上篇 计算机文化基础

1 计算机系统常识	1
1.1 计算机技术与计算机文化	1
1.2 二进制与信息数字化	3
1.3 计算机系统组成及工作原理	7
1.4 计算机软件系统	10
习 题	12
2 MS-DOS 磁盘操作系统	14
2.1 MS-DOS 的基本组成与启动	14
2.2 文件与文件目录结构	17
2.3 DOS 命令	19
2.4 系统配置文件 CONFIG.SYS	38
2.5 内存管理	40
习 题	43
3 计算机病毒防治	48
3.1 计算机病毒概述	48
3.2 计算机病毒的防治	49
习 题	51
4 汉字操作系统	52
4.1 汉字信息处理基本原理	52
4.2 UC DOS 汉字操作系统	54
4.3 汉字拼音输入法	58
4.4 五笔字型输入法	60
习 题	71
5 WPS 文字处理系统	73
5.1 WPS 系统概述	73
5.2 WPS 的启动及主菜单的使用	74
5.3 WPS 的编辑屏幕与命令菜单	75
5.4 WPS 的基本编辑方法	76
5.5 存盘命令	77

5.6	块操作	77
5.7	查找与替换文本	78
5.8	标尺设置与段落重排	79
5.9	表格制作	80
5.10	打印输出格式	81
5.11	模拟显示与打印输出	85
5.12	窗口及其它操作	86
	习 题	87
6	Windows 95	89
6.1	Windows 95 概述	89
6.2	文件管理	94
6.3	中文 Windows 95 附件	98
6.4	控制面板的使用	101
6.5	多媒体应用简介	103
6.6	因特网漫游	109
	习 题	121
7	Word 入门	123
7.1	建立和编辑 Word 文档	123
7.2	Word 文档的格式化	129
7.3	Word 文档的浏览与打印	133
7.4	表处理	135
	习 题	139

下篇 QBASIC 语言程序设计

8	QBASIC 语言基础知识	140
8.1	BASIC 语言的发展历史	140
8.2	QBASIC 语言的特点	141
8.3	QBASIC 程序简介	142
	习 题	145
9	程序设计的基本知识	146
9.1	算法与流程图	146
9.2	算法举例	149
	习 题	151
10	数据类型 常量 变量 函数和表达式	152
10.1	数据类型	152

10.2	常 量	154
10.3	变 量	155
10.4	标准函数	157
10.5	表达式	161
	习 题	164
11	顺序结构的程序设计	165
11.1	PRINT 语句(输出语句)	165
11.2	LET 语句(赋值语句)	167
11.3	INPUT 语句(键盘输入语句)	167
11.4	READ/DATA 语句和 RESTORE 语句	169
11.5	三种赋值语句的比较	170
11.6	其它语句	170
11.7	顺序结构程序设计举例	171
	习 题	173
12	选择结构的程序设计	176
12.1	单行结构 IF 条件语句	176
12.2	块结构条件语句	177
12.3	情况语句(CASE 语句)	179
12.4	几个控制语句简介	180
12.5	选择程序设计举例	181
	习 题	182
13	循环结构的程序设计	184
13.1	FOR-NEXT 循环结构	184
13.2	WHILE...WEND 条件循环结构	187
13.3	DO 循环结构	188
13.4	循环结构程序设计举例	191
	习 题	193
14	数 组	196
14.1	数组和数组元素	196
14.2	数组的应用	198
	习 题	203
15	过 程	207
15.1	模块与过程概述	207
15.2	FUNCTION 函数过程	207
15.3	SUB 过程	213
15.4	递归过程	216
15.5	参数传递	218

15.6 BASIC 自定义函数程序	223
习 题	225
16 数据文件	228
16.1 文件概述	228
16.2 顺序文件	233
16.3 随机文件	235
16.4 二进制文件	238
16.5 文件的使用与维护	239
习 题	248
17 图形与动画	249
17.1 绘图的基本知识	249
17.2 屏幕控制语句	251
17.3 绘图语句	254
17.4 窗口与逻辑坐标	259
17.5 动画程序设计	261
习 题	266
18 声音与音乐	268
18.1 BEEP 语句	268
18.2 SOUND 语句	268
18.3 PLAY 语句	271
附录 1 基本 ASCII 码(十进制与十六进制)字符表	275
附录 2 常见的 DOS 命令提示信息及处理	276
附录 3 WPS 控制命令表	279
附录 4 QBASIC 语句、函数、出错信息一览表	281

本书约定符号

在介绍 DOS 命令、WPS 命令和 QBASIC 命令的格式及操作时,约定使用下列符号表达特定含义:

- <> 尖括号之内的项由用户规定其内容。
- [] 方括号之内的项为可选项,有时可以略去。
- ... 删节号表示若干同类项。
- 下划线表示该部分是用户输入的信息。不带下划线的部分是系统反馈信息。
- ↓ 表示输入回车符。
- ^ 表示按下控制键。
- d: 表示磁盘驱动器名。

上篇 计算机文化基础

1 计算机系统常识

1.1 计算机技术与计算机文化

计算机技术对社会进步的巨大推动力已经有目共睹,它的迅速发展迫使人们不得不放弃传统的工作、学习、生活以及思维方式,否则就将被不断变革的社会抛弃。现实生活中的深刻变化充分证明——科学技术是第一生产力。

以计算机技术为核心的信息产业革命极大地推动了社会物质生产的发展,同时也促进了人类文化的发展。

从广义上讲,文化是一种历史现象,每一个社会阶段都有与之相适应的文化,并随着社会物质生产的发展而发展。狭义地讲,文化泛指一般知识,就个人而言,所谓“文化水平”指的是一个人的语文能力和知识程度。

由计算机技术引发的信息革命给社会文化带来深刻影响。首先,社会文化的传播媒体有了质的变化。传统的排版印刷术已被计算机排版印刷系统所取代,光盘出版物已堂而皇之地摆上了书架。邮电行业由于无法与计算机因特网竞争而行将就木,影院由于计算机多媒体技术的成熟而日渐萧条。假如不采用计算机数字技术和网络技术,就连电话、电视也将被淘汰。信息革命的浪潮冲击着文化传播领域的每个角落,适者生存,不可抗拒。

其次,文化的传播方式也发生了变化。传统的粉笔加黑板的课堂教学正逐步被开放的交互式网上计算机辅助教学所取代。计算机辅助设计、辅助绘画、辅助作曲等正方兴未艾。人们可以自由地在因特网上漫游,获取信息、发布消息、讨论问题……

可见,在信息社会,那些不会用计算机读写、思维、交流、学习和工作的人将是新型文盲。衡量一个人的文化水平的高低,主要看他用计算机进行读、写、交流、思维、学习和工作的能力,没有这个能力将失去竞争力,在信息社会无立足之地。因此,计算机不仅是工具,更是一种文化,现代人必须具备这种文化素质。

1.1.1 计算机技术的发展、现状及趋势

世界第一台电子计算机产生于 1946 年的美国,它的名字叫 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer)。它是由美国宾希法尼亚大学的 John W Mauchly 教授和他的学生 J Presper Eckert Jr 等人研制成功的。ENIAC 是一个庞然大物,重 30 吨,占地 167 平方米,全机用了 18 000 个电子管,1 500 个继电器,10 000 个电容,功率 150 千瓦,每秒运算 5000 次。ENIAC 的性能同今天的电子计算机简直无法相比,但它的诞生,树立了人类科技发展史上的一个里程碑。

在 ENIAC 出现之前,人们已经为电子计算机的出现做了大量有益而艰苦的工作。如美国的 John V Atanasoff 和 Clifford Berry 研制出了 ABC;英国的 Alan Mathison Turing 等人研制出了 Colossus。

值得一提的是,计算机从实验室走向社会的标志是 1951 年美国研制成功的 UNIVAC(通用自动计算机)。

人们习惯用“代”来划分计算机的发展阶段,如表 1-1 所示。

表 1-1 电子计算机各代划分及主要特征表

计算机代	超至年份	硬 件		软 件	应用范围
		逻辑元件	主存储器		
第一代	1946~1957	电子管	磁芯磁鼓	符号语言汇编程序	科学计算
第二代	1958~1964	晶体管	磁 芯	程序设计语言、操作系统	科学计算、数据处理、事物管理
第三代	1965~1970	中小规模集成在电路	磁 芯	交互式语言、结构化程序设计语言、软件形成产业	实现系列化标准化、广泛应用各领域
第四代	1970 年后	大规模、超大规模集成电路	半导体存储器	可扩充语言、数据库、大型程序系统、网络软件	微机和计算机、网络广泛应用社会生活的几乎一切领域

需要特别指出的是,操作系统和微机的出现是计算机应用如此广泛的重要条件。

以上划分主要是根据电子计算机所采用的元器件。现在人们逐渐认识到,“代”的划分应从计算机系统的整体水平来考虑,兼顾计算机软件的发展、计算机的结构体系等。所谓第五代计算机,主要是指智能化的计算机,现在就说计算机已进入第五代还为时过早。

计算机技术现在日臻成熟,并在不断创新;其应用日见广泛,并有无限扩大的趋势。

计算机的发展趋势是巨型化、微型化、网络化、智能化。

巨型化是指计算机向高速度、高精度、大容量、功能强方向发展。

微型化是指计算机向价格低廉、功能齐全、使用方便、体积微小方向发展。

网络化就是计算机通过信道构成网络结构,相互交流信息,实现资源共享。“网络就是计算机”。现在世界上最大的计算机互联网络 INTERNET 的用户已超过 3000 万,并以惊人的速度增长。

智能化是使计算机有更强的模仿人类智能行为的能力。

1.1.2 计算机的特点

1. 运算速度快

我国研制的“银河-II”型计算机,每秒运算可达 10 亿次,它运算 1 秒钟的工作量,如果由 1 个人手工完成,需要 6 年多的时间。

2. 计算精度高

通常,有效数字越多,表示的数据越精确。过去数学家用手工计算几年乃至几十年,才能将圆周率 π 计算到小数点后几百位,现在计算机可以将 π 值精确到小数点后亿位以上。

3. 有逻辑判断能力

计算机具有强大的逻辑运算功能,如著名的“四色问题”,百年不得其解,最后,还是借助于计算机,进行了成万上亿次的逻辑运算,才解决了这个世纪难题。

4. 存储容量大

一部厚厚的百科全书,可以浓缩到一张光盘里。

5. 工作自动化

和以往的计算工具不同,计算机能按存储在其中的程序自动地工作,不需要人工干预。

1.1.3 计算机的应用

计算机发展到今天,其应用极其广泛,几乎进入人类社会的一切领域,归纳起来,主要有以下几个方面。

1. 科学计算(数值计算)

是指利用计算机对科学、工程问题进行计算求解。一般针对的是运算量巨大,要求精度高的复杂问题,例如人造卫星轨迹、水坝应力、房屋抗震系数等的计算,如果手工计算,极难解决或不可能解决。这是计算机的传统应用领域。

2. 数据处理和信息加工

是指利用计算机对大量数据进行分析、加工,以获得有价值的信息。人们可以利用计算机进行数据报表、资料的统计分析、企业成本核算、人事管理、财务管理,以及卫星图像处理等。现在,数据处理和信息加工已成为计算机主要的应用领域。

3. 过程控制(自动控制、实时控制)

利用计算机对瞬息万变的过程进行快速、及时的分析和控制,广泛应用于工业过程控制、武器系统等。如先进的巡航导弹,可借助计算机,自动调整状态,提高命中率;利用计算机对生产流程进行控制,可以有效提高产品质量和生产效率。

4. 计算机辅助系统

典型的如计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教学(CAI)等。原来研制一种新型飞机,从设计图纸到制出样机,周期很长。现在采用计算机辅助技术,可大大提高工作效率,缩短周期。

5. 人工智能(智能模拟)

利用计算机来模拟人类的智能行为(感知、理解、学习、推理等),例如博弈、机器人、专家系统等。棋王卡斯帕罗夫与计算机“深蓝”大战,竟遭败绩,这是计算机应用的前沿。

1.2 二进制与信息数字化

1.2.1 数字化是信息时代的特征

由于一切信息在计算机当中均采用二进制数来表示,所以在信息社会里,信息必须数字化。在我们的社会生活中,数字音响、数字电视、数字电话、数控电器、数控机床等已经随处可见,可以说,我们已经跨进数字化生存时代的门槛。

1.2.2 二数制介绍

在日常生活中,人们习惯使用十进制数。十进制数是用0~9共10个数码表示,规则是逢十进一。但有时也使用其它数制。例如,时、分、秒之间用六十进制;一年12个月,是十二进制;中国旧制市秤十六两为一斤,是十六进制。在计算机中使用的是二进制数,二进制数只使用0和1两个数码,规则是逢二进一。

为什么计算机要使用二进制数呢?

首先,这是因为二进制数在电子元件中容易实现。二进制只有两个数码0和1,而只要找到具有两种稳定状态的元件,就能表示二进制数。能够实现两种状态的元器件很多,例如电灯的开和关、电容的充电和放电、晶体管的导通和截止等等。而找到具有十种稳定状态的电子元件就比较困难。

其次,二进制的运算公式非常简单

$$\begin{array}{ll} 0+0=0 & 0\times 0=0 \\ 1+0=1 & 1\times 0=0 \\ 0+1=0 & 0\times 1=0 \\ 1+1=10 & 1\times 1=1 \end{array}$$

即加法规则四条,乘法规则四条。而十进制的运算公式从 $0+0=0$ 到 $9+9=18$ 共有加法规则100条,从 $0\times 0=0$ 到 $9\times 9=81$ 共有乘法规则100条。显然二进制数的运算比十进制数运算要简单很多。计算机做运算必须有相应的电路,由于二进制运算简单,从而可以使计算机硬件结构简化。

1. 二进制数与十进制数之间的转换

任何一个十进制整数 F 都可以表示为以2为底的幂的多项式

$$(F)_{10} = a_n \times 2^n + a_{n-1} \times 2^{n-1} + \cdots + a_1 \times 2^1 + a_0 \times 2^0$$

其中系数 a_i 等于0或1。

由此可以看出,将十进制整数 F 除以2即可得到余数 a_0 ,将得到的商再除以2,即可得到余数 a_1 ……一直做下去,就可得全部各项系数 $a_n, a_{n-1}, \cdots, a_1, a_0$ 。而 $a_n a_{n-1} a_1 a_0$ 就是 F 的二进制表示形式,即

$$(F)_{10} = (a_n a_{n-1} a_1 a_0)_2$$

因此,将一个十进制整数化成二进制整数采用“除二取余”法:用2去除十进制整数,并记下余数;将所得的商除以2,再记下余数;重复上述过程,直到商为0结束。将依次所得的余数按反序组成一个二进制数,即第一次余数为最低位,最后的余数为最高位。

例1-1 将十进制数14转化为二进制数。

2	14	余数
2	7	(0
		(最低位)
2	3	(1
2	1	(1
		(最高位)
	0	(1

$$(14)_{10} = (1110)_2$$

将带有小数的十进制数转化为二进制数,需把整数部分和小数部分分开计算,然后再把计算结果相加即可。将十进制小数部分转化为二进制小数采用“乘二取整”法,步骤是:用2乘以小数部分,取得到的整数部分;再用2乘以余下的小数部分,取得到的整数部分;重复上述过程,直到小数部分为0。把每次所取的整数按正序排列起来,构成一个二进制纯小数,即最高位是第一次乘2得到的整数部分值,最低位是最后一次乘2得到的整数部分值。

例1-2 将十进制数14.25转化成二进制数。

首先转化小数部分 0.25

小数部分	$\times 2$	取整
0.25	0.5	0
0.5	1.0	1
0		

所以 $(0.25)_{10} = (0.01)_2$

由上例知 $(14)_{10} = (1110)_2$, 因此 $(14.25)_{10} = (1110.01)_2$

反之, 要把二进制数转化成十进制数, 只需把二进制数各位展开成一个以 2 为底的幂的多项式, 求出多项式的值就是十进制数。

例 1-3 将二进制整数 110010110 转化为十进制数。

$$(110010110)_2 = 1 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 256 + 128 + 16 + 4 + 2 + 1 = (406)_{10}$$

例 1-4 将二进制小数 1010.011 转化成十进制数。

$$(1010.011)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} = 8 + 2 + 0.25 + 0.125 = (10.375)_{10}$$

2. 二进制数与八进制数之间的转换

二进制数写起来很长, 容易出错。八进制的原则是逢八进一, 使用 0~7 共八个数码组成数字, 每个八进制数码恰好可由一个三位二进制数表示。

二进制: 000 001 010 011 100 101 110 111

八进制: 0 1 2 3 4 5 6 7

可见八进制数与二进制数有着天然的联系。两种数制的转换极其简便, 因而计算机工作者普遍用八进制(或十六进制)数的表达二进制数。

二进制与八进制之间的转换关系是: 对于二进制数的整数部分, 从右向左每三位分为一组, 将每组用相应的八进制数替换; 对于二进制数的小数部分, 从小数点后第一位开始从左向右每三位分为一组, 不足三位时补零, 然后将每组用相应的八进制数进行转换。

例 1-5 将二进制数 101100110 转换成八进制数。

$$\begin{array}{ccc} 101 & 100 & 110 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 5 & 4 & 6 \end{array}$$
$$(101100110)_2 = (546)_8$$

例 1-6 将二进制数 1110101.11101 转换成八进制数。

$$\begin{array}{ccccc} 001 & 110 & 101 & 111 & 010 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1 & 6 & 5 & 7 & 2 \end{array}$$
$$(1110101.11101)_2 = (165.72)_8$$

反之, 将八进制数转换成二进制数时, 只要将每位八进制数写成对应的三位二进制数

即可。

例 1-7 将八进制数 437 转换成二进制数。

$$\begin{array}{ccc} 4 & 3 & 7 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 100 & 010 & 111 \\ (437)_8 = (10001011)_2 \end{array}$$

例 1-8 将八进制数 714.51 转换成二进制数。

$$\begin{array}{ccccc} 7 & 1 & 4 & . & 5 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\ 111 & 001 & 100 & . & 101 & 001 \\ (714.51)_8 = (111001100.101001)_2 \end{array}$$

3. 二进制数与十六进制数之间的转换

十六进制的原则是逢十六进一,共使用 16 个数码表达数字,前 10 个数码使用 0~9,后 6 个数码借用字母 A、B、C、D、E、F。基本对应关系如下:

十进制:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
十六进制:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
二进制:	0000	0010	0100	0110	1000	1010	1100	1110								
	0001	0011	0101	0111	1001	1011	1101	1111								

由上表可知,每个十六进制的数码恰好对应一个四位二进制数,反之亦然。这种天然的联系,使二进制与十六进制之间的数的转换变得相当简便,于是人们也习惯用十六进制表达二进制数。

二进制与十六进制之间的转换方法是:对于二进制数的整数部分,从右向左每四位分为一组,将每组用相应的十六进制数替换;对于二进制数的小数部分,从小数点后第一位开始从左向右每四位分为一组,不足四位时补零,然后将每组用相应的十六进制数进行转换。

例 1-9 将二进制数 101101101.0100101 转换成十六进制。

$$\begin{array}{ccccc} 0001 & 0110 & 1101 & .0100 & 1010 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1 & 6 & D & . & 4 & A \\ (101101101.0100101)_2 = (16D.4A)_{16} \end{array}$$

反之,将十六进制数转换成二进制数,只须将每位十六进制数码替换成四位二进制数即可。

例 1-10 将十六进制数 865.9B 转换成二进制。

$$\begin{array}{ccccc} 8 & 6 & 5 & . & 9 & B \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\ 1000 & 0110 & 0101 & . & 1001 & 1011 \\ (865.9B)_{16} = (100001100101.10011011)_2 \end{array}$$

1.2.3 ASCII 码——字符的表示方法

计算机中使用二进制数表达各种类型的数据。数据是由字符组成的,例如数值型数据是由阿拉伯数字字符及正负号和小数点组成,英文是由大写或小写的英文字母和标点符号组成,而中文是由汉字字符及标点符号组成,因此必须用二进制数统一为各种字符编码,以使用这些编码表示数据。

世界通用的字符编码是 ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange)。

一个 ASCII 码是一个八位二进制数,在存储器中占一个字节,用来代表一个字符。ASCII 码的二进制取值范围是 00000000~11111111(十进制数范围是 0~255,十六进制数范围是 00~FF)。这样全部 ASCII 码最多可表示 256 种不同的字符。

在 ASCII 码中,把最高位为 0 的二进制数称为基本 ASCII 码,其取值范围是 00000000~01111111(十进制数取值范围是 0~127,十六进制取值范围是 00~7F)。基本 ASCII 码有 128 种,其中 0~31(00~1F)代表控制符,32~127(20~7F)代表可显示字符。控制符代码作为计算机某一特定的动作的功能代码,不可显示,例如代码 7 的功能是使主机中的扬声器鸣声;代码 10 的功能是使光标移到下一行等等。32~127 是可显示字符代码,例如代码 32 表示空格字符;65 表示大写字符“A”;代码 97 表示小写字符“a”;代码 48 表示字符“0”。附录一给出了基本 ASCII 码表。

如果 ASCII 码最高位是 1,则称这种 ASCII 码为扩充 ASCII 码,其取值范围是 10000000~11111111(十进制取值范围是 128~255,十六进制取值范围是 80~FF)。扩充 ASCII 所代表的字符是可变字符,各国可以利用扩充 ASCII 码来规定自己国家的语言文字等代码。

ASCII 码最多可代表 256 种不同字符,而汉字成千上万,在计算机内又如何表示呢?

我国采用“国标区位码”为汉字及其它符号编码,其原理是:将所有汉字和各种符号排入一个 94×94 阶矩阵中,并用汉字在矩阵中的行号和列号为该汉字编码。矩阵的行称作区,列称作位,行号称作区码,列号称作位码,将区码和位码合在一起组成区位码。一个区位码唯一对应一个汉字或符号,反之亦然。

计算机用二个字节存放一个区位码,其中一个字节存放区码,另一个字节放位码。于是在计算机内就用两个字节表示一个汉字。

1.3 计算机系统组成及工作原理

完整的计算机系统由计算机硬件系统(硬件)与计算机软件系统(软件)两部分组成。

计算机为什么能自动工作?它是由哪些部件组成?为了回答这个问题,我们不妨先观察一个人使用算盘计算的过程。然后我们把现代计算机与算盘作对比,会发现在计算过程中两者参与计算的基本要素完全相同。

假设在纸上写着一道题,并要求某人用算盘计算

$$\frac{4 \times 6}{3 + 5} - 2 = ?$$

一般步骤如下:

第一步 此人用算盘计算 4×6 得中间结果 24。在计算下一步 $(3+5)$ 之前,需要保存这个计算结果,因此这个人用笔将 24 记在纸上;

第二步 此人用算盘计算 $3+5$ 得中间结果 8。在计算下一步 $(24/8)$ 之前,同样需要保存本次计算结果,于是此人用笔将 8 写在纸上;

第三步 此人用算盘计算 $24/8$ 得中间结果 3,并在计算下一步 $(3-2)$ 之前,为保存本次计算结果,而将 3 用笔记在纸上;

第四步 此人用算盘计算 $3-2$ 得最终计算结果 1,此人用笔将 1 写在算式之后。至此完成全部计算。

从这个算题过程不难看出,参与计算的基本物质要素有四个:算盘、人、笔、纸。

算盘是计算工具,每次只能做一步计算,不妨称它为运算器。

纸是保存算式和计算结果(包括中间结果)的工具,不妨称它为存储器。这里的算式不但给出了参与计算的数据,还描述了算法步骤。

笔是将算式和数据书写在纸上的工具。因此我们不妨称它为输入输出设备。在计算开始之前,是用笔将算式“输入”到纸上,最后又是笔将计算结果“输出”。

人的作用是对算盘、笔、纸的操作进行控制,离开了人则计算无法进行,因此人是这个“算盘计算系统”的重要组成部分,不妨称他为控制器。控制器是按照存储器中算式所表达的计算步骤指挥计算的。

可以想象,一个能够自动进行计算的机器,其“硬件”构成应该如同上述的“算盘计算系统”,也具有四个组成部分:运算器、控制器、存储器和输入输出设备。

机器有了控制器,也就无需人的额外控制,因而使自动计算成为可能。问题的关键是能否用机器可以识别的语言将计算步骤事先存储在存储器中。如果能做到这一点,机器就可以在没有人干预的情况下,由控制器依据存放在存储器中的步骤自动控制整个计算过程。

这就是所谓“程序存储”原理,这一思想是美籍科学家冯·诺依曼(Von Neumann)最早提出并付诸实现的。在他设计的程序存储式通用计算机设计方案 EDVAC(Electronic Discret Variable Automatic Computer)中,把计算机设计成五个构成部分:(1)运算器,(2)控制器,(3)存储器,(4)输入设备,(5)输出设备。这体现了冯·诺依曼的“程序存储”思想。EDVAC 方案在国际上产生了极大影响,此后所有的计算机都是按 EDVAC 方案制成的,人们称之为“冯·诺依曼”机。迄今为止,计算机(第五代除外)的基本组成仍属于冯·诺依曼型计算机,其各部分的联系如图 1-1 所示。

对各部分简要介绍如下:

1. 运算器

运算器是对各种数据进行算术运算和逻辑运算的主要部件,包括寄存器、累加器、移位器和若干控制电路等。

2. 控制器

控制器用于控制计算机各部分(运算器、存储器和外设)之间协调工作的部件,由时序电路和逻辑路组成。

运算器、控制器合称为中央处理器(CPU - Central Processing Unit)。中央处理器是计算机的核心部件之一,比之于人的“大脑”。

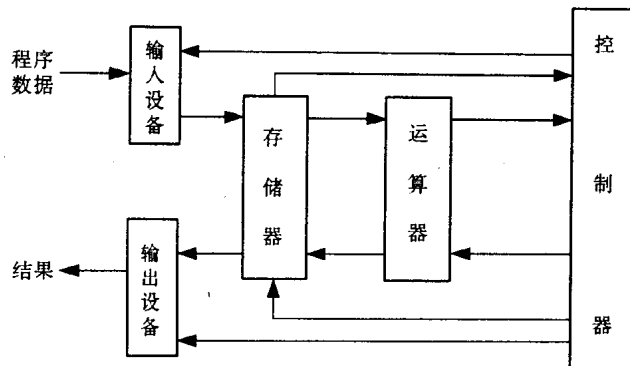


图 1-1

3. 存储器

存储器是计算机保存数据和程序的装置。

存储器分为内存储器与外存储器。

内存储器(简称内存或主存)由半导体器件构成,计算机可直接从中存取信息;内存又有 ROM 和 RAM 之分。

ROM 只读存储器(Read Only Memory),只能从中读取信息,不能写入信息。

RAM 随机存储器(Random Access Memory),既能从中读取信息,又能写入信息。一旦断电,其中存放的信息全部自动消失,不会重现。

由于内存容量有限,我们常借助外存储器(简称外存或辅存)来保存大量信息。外部存储器主要指硬盘存储器(硬盘)、软盘存储器(软盘)、光盘存储器等,我们无法直接在外存上存取信息,必须通过主存过渡。

存储容量一般用字节(B-Byte)、KB、MB、GB 等来表示。

计算机中一个二进制位称为 1bit,8 个二进制位称为 1 字节(Byte,简称为 B), $1\text{KB}=1024\text{B}(2^{10}\text{B})$, $1\text{MB}=1024\text{KB}(2^{20}\text{B})$, $1\text{GB}=1024\text{MB}(2^{30}\text{B})$ 。

为找到每个存储单元,计算机为每个存储单元编码,这种编码称为地址。若一个主存储器用十六位二进制数编码,那么共有 2 个地址,即 64K 存储容量,如图 1-2 所示。

地址	存储内容
0000000000000000	00101011
0000000000000001	01001111
	⋮
1111111111111111	00010001

图 1-2

4. 输入设备

输入设备是用来向计算机输入原始数据及程序的设备。

常用的输入设备有键盘、鼠标、磁盘机、光盘机、磁带机、扫描仪、光笔、数字化仪等。