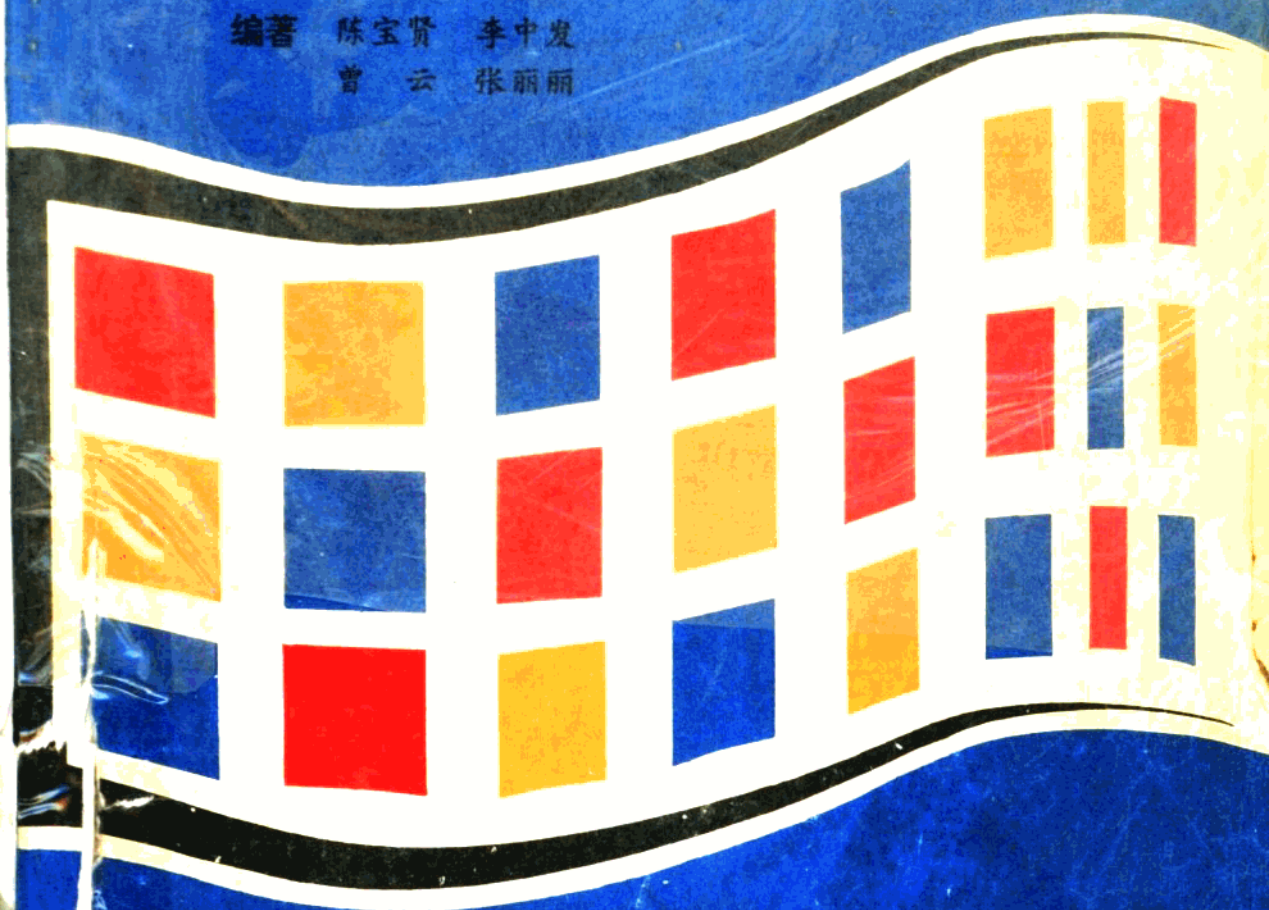


微型计算机操作 与 FOXBASE 程序设计

编著 陈宝贤 李中发
曾 云 张丽丽



73.931
CBX2

云南科技出版社

前 言

随着大规模集成电路技术和信息处理技术的发展,自 70 年代初出现微型计算机以来,由于微型计算机性能优良,结构简单,使用方便,价格低廉,应用软件丰富,应用范围日益普及,到 1983 年应用软件已达 2000 种以上,至今已开发的软件有数万项之多。与此同时,微型计算机的性能不断得到更新提高,使得社会上对微机应用的需求越来越大,微型计算机已成为现代社会信息处理的重要工具之一。掌握好微型计算机基础知识,熟悉微机的操作使用,并能熟练运用高级语言和数据库语言进行程序设计,编制应用程序,已成为大专院校学生、机关和企事业单位工作人员所必须具备的基本技能。

经国家教委批准,我国将在全国普遍实施计算机等级考试。为了使《微型计算机操作与 FOXBASE 程序设计》一书能够作为计算机等级考试的辅助教材,编者依据各类学校和计算机培训机构对微机普及教育的教学要求,对全书的内容作了精心安排,分为四个部分:一、微型计算机基础知识及微机使用维护;二、操作系统 DOS3.3 版本的使用;三、汉字文字输入及文本编辑。四、FOXBASE 数据库数据处理知识。

本书的编写,遵循以下几个原则:(1)力求使语言通俗易懂,基本概念叙述清晰,可读性强,便于实施教学,便于读者自学;(2)力求做到实践性强,便于读者上机操作,便于读者逐步掌握微机的使用和程序设计方法。(3)力求向读者提供一条掌握微机应用的入门通道。如能做到上述几条,是编者的最大心愿。

本书可以作为大专院校计算机引论教材,及非计算机专业的等级考试辅助教材,亦可作为各类计算机培训教材。在教学实施中,各教学单位可根据实际情况选用相应的内容。

作为计算机引论教材,可选讲第一到第四章及第六章的有关内容,授课 50~60 课时,上机 30 课时。非计算机专业等级考试可讲授第一至第五章及第六章有关内容,授课 70~80 课时,上机 30~40 课时。

作为计算机培训教材,可分为以下几个层次选用:(1)电脑打字班:选讲第一章,第二章的一、二两节及三、四两节中的常用命令(DIR、COPY、TYPE、MD、CD、RD、RENAME、DEL、FORMAT、DISKCOPY),第三章选讲一种中文系统和区位、拼音及五笔字型输入法。

第四章的 WORDSTAR 和 WPS 两种文字处理软件选讲一种,第六章的病毒防治。授课时数 30~40 课时,上机 20 课时左右。(2)微机操作班:选讲第一、二、三、四、六章,授课 50~60 课时,上机 30 课时左右。(3)微机提高班:在微机操作班的基础上加强 DOS 操作,并选讲第五章,授课 50~60 课时,上机 30 课时左右。

本书由陈宝贤(湖南省计算机专科学校计算机系,邮政编码:410012)、李中发(湖南省计算机专科学校电子工程系)、曾云(湖南大学物理系)、张丽西(湖南省计算机专科学校计算实验中心)编著。担任各章编写任务的是:陈宝贤(第一、三两章)、李中发(第四、六两章)、曾云(第二章)、张丽丽(第五章)。附录由陈宝贤、李中发整理。全书最后由陈宝贤、李中发统纂定稿。

由于作者水平有限,疏漏之处,在所难免,欢迎各位专家及读者批评指正。

编著者

1994 年 8 月

目 录

前 言

第一章 微型计算机系统	(1)
第一节 微型计算机发展简史及基本概念.....	(1)
第二节 微型计算机系统组成.....	(6)
第三节 PC/AT 微型计算机.....	(10)
第四节 386 微型计算机及 486 微机简介	(13)
第五节 微型计算机性能评价	(15)
第六节 购机策略及验机	(22)
第七节 计算机技术及我国现状	(23)
习题一	(26)
第二章 DOS 操作系统	(27)
第一节 DOS 的功能与组成	(27)
第二节 DOS 启动和键盘操作	(28)
第三节 常用 DOS 内部命令	(32)
第四节 常用 DOS 外部命令	(43)
第五节 硬盘的准备	(52)
第六节 批处理文件的建立	(59)
第七节 系统配置	(64)
第八节 新版 DOS 简介.....	(66)
习题二	(69)
第三章 汉字操作系统及汉字输入法	(71)
第一节 汉字操作系统简介	(71)
第二节 CCDOS2.1 操作系统	(73)
第三节 CCDOS4.0 操作系统	(86)
第四节 2.13H 汉字系统	(89)
第五节 王码汉字操作系统	(92)
第六节 五笔字型输入方法	(97)
第七节 汉字太极码输入法(两笔字型).....	(114)
习题三	(120)
第四章 文本编辑软件	(123)
第一节 中文 Wordstar	(123)
第二节 Super CCDOS V5.00	(136)
第三节 WPS 文字处理系统	(143)
第四节 Super—Star 图文编排系统简介	(163)
习题四	(166)

第五章 FOXBASE+程序设计	(169)
第一节 汉字 FOXBASE+基础	(169)
第二节 数据库文件的建立及数据输入	(175)
第三节 数据库的维护	(183)
第四节 数据库的使用	(189)
第五节 FOXBASE+系统参数设置	(198)
第六节 数据库数据的程序管理	(201)
第七节 实用程序设计	(220)
习题五	(232)
第六章 微机维护与病毒防治	(233)
第一节 PCTOOLS 工具软件的使用	(233)
第二节 微机系统的维护	(237)
第三节 微机系统的故障检测	(241)
第四节 IBM PC/AT 机高级诊断软件的使用	(244)
第五节 CMOS 系统参数设置	(247)
第六节 微机系统常见故障分析	(250)
第七节 计算机病毒防治	(260)
习题六	(268)
附录一 ASCII 编码表及编码方式	(269)
附录二 键位指法分区	(272)
附录三 DOS 常用命令一览表	(273)
附录四 常见 DOS 出错信息英汉对照	(276)
附录五 汉字区位码表及五笔字型汉字编码表	(279)
附录六 FOXBASE+命令一览表	(289)
附录七 FOXBASE+函数一览表	(297)
附录八 FOXBASE+出错信息一览表	(301)
附录九 PCTOOLS 操作概览	(307)
附录十 长城 0520CH 出错代码解释或修理操作一览表	(309)
参考文献	

第一章 微型计算机系统

数字电子计算机自 1946 年诞生以来,已经经历了四代。第一代计算机以电子管为主要器件,使用机器语言,主要用于科学工程计算,因而当时把它叫做计算机。1958 年起为第二代计算机,主要器件是晶体管,软件(程序)出现操作系统,使用高级语言,开始应用于数据处理和过程控制。第三代计算机从 1971 年起,以集成电路为主要器件,操作系统功能完善并广泛普及,高级语言丰富多采。70 年代末,第四代计算机以大规模的集成电路为主要器件,微型计算机得到发展,数据库技术、信息网络得到长足的发展。计算机运用范围涉及文字处理、图象处理、辅助设计、自动化处理等社会的生产生活各个领域。从某种意义上讲,计算机已成为信息智能处理机,人们通俗地称它为电脑。第五代计算机的研究开发方向是智能化计算机。

第一节 微型计算机发展简史及基本概念

一 微机发展简史

微型计算机自 1971 年问世以来,随着大规模集成电路(LSI)、超大规模集成电路(VLSI)器件的迅速发展,大约每两年其生产量翻一番,每两三年就推出一代新的微处理器,新型微机不断推出投放市场。依据微处理器的发展进程,微型计算机至今大致可划分为四代产品。

第一代为微型机初级发展阶段,从 1971 年到 1973 年。其核心部件为 4004、4040、8008 微处理器,集成度达到每片 2000 个晶体管。它们是 4 位、8 位微处理器,只能进行串行的十进制运算。1971 年美国 Intel 公司首先研制成功 MCS-4 型微型计算机。1973 年该公司以 8008 为核心器件制成 MCS-8 型微型计算机,该机字长为 8 位,指令系统和中央处理功能已比较完整。基本指令执行时间为 $10\sim 15\mu\text{s}$ (微秒)。

第二代为 8 位微型机发展阶段,从 1973 年到 1977 年。微处理器典型产品有: Intel 公司的 8080、8085, Motorola 公司的 M6800 和 Zilog 公司的 Z80。它们是 8 位微处理器,集成度达到每片 9000 个晶体管。第二代微型机初期产品有 Intel 公司的 MCS-80 型微型计算机,其微处理器是 8080,字长 8 位,基本指令执行时间为 $2\mu\text{s}$,具有多种寻址方式,8 级中断功能,直接存贮存取(DMA)功能。后期典型产品有 RadioShack 公司的 TRS-80 和 Apple 公司的 Apple II,所用微处理器为 Z80 和 6502。Apple II 微型计算机由于销路居首位,具有 16000 多个应用程序和大量外围设备,被誉为微型计算机发展的第一里程碑。

第三代是 16 位微型计算机的发展阶段,从 1978 年到 1983 年。微处理器的典型产品有: Intel 公司的 8086/8088, Motorola 公司的 M68000 和 Zilog 公司的 Z8000,其集成度达到每

片 29000 个晶体管,基本指令执行时间小于 $1\mu\text{s}$ 。微机代表产品有 DEC 公司的 LSI11、LSI28、LSI24;DGC 公司的 NOVA;特别是采用 8086/8088 微处理器作芯片的 IBM 公司的 PC 及其兼容机,性能更为优良,广泛应用于管理、商业、办公事务处理、电子出版等领域,被认为是微型计算机发展的第二个里程碑。IBM PC 机成为微机生产的第一个工业标准。

第四代是 32 位微型计算机的发展阶段,时间从 1983 年起。美国 Intel 公司相继推出性能更高、功能更强的 16 位微处理器 80186、80286;1985 年又率先推出为优化多任务操作系统而设计的 32 位微处理器 80386,可直接寻址的物理存贮空间达 4000M 字节,虚拟存贮空间达 64MM 字节,运算速度为每秒执行 300~400 万条指令。与此同时,Motorola 公司推出 M68020,HP 公司推出 HP32 芯片,均为 32 位微处理器,其集成度达到每片 10 万个以上晶体管,时钟频率 10MHz 以上,处理速度快、性能高。用这些处理器作中央处理单元所组成的 32 位微机系统,使用功能已达到或超过高档的小型计算机。

1989 年,Intel 公司开发出 80486 超高度集成微处理芯片,其集成度为 120 万个晶体管,芯片大小为 $16\times 11\text{mm}$,采用 CMOS 工艺,168 个引脚,PGA 封装。486 的内部总线的宽度 64 位(386 为 32 位),芯片内部包含有 8K 字节的高速缓存器(Cache),并通过采用 RISC (Reduced Instruction Set Computer)技术,使芯片上不规则部分减少,指令能以较短的周期执行。486 的最主要特点是运行速度快,在相同的工作频率下,它的处理速度要比 386 快 2 至 4 倍。以 80486 为核心部件的 486PC 微型计算机,其功能相当于一个小型计算机工作站。从运算速度、处理数据能力等诸方面来看,微型机与小型机、中型机甚至是以以前的大型机间的界线已日趋模糊。

1993 年,Intel 公司推出 Pentium 微处理器,其集成度为 310 万个晶体管,时钟频率有 60MHz 和 66MHz 两种,速度达 100MIPS(百万条指令/秒)。它采用超标量结构,双路执行的流水线,能在一个时钟内执行多个指令。采用彼此独立的 8KB 代码和 8KB 数据高速缓存。Pentium 具有 64 位数据总线(486 为 32 位),它的浮点部件比 486DX/33 要快 5~10 倍。为提高流水线的效率,采用了先进的转移预测技术,它不需要软件的干预。

二 基本概念

1. 微型计算机的分类

微型计算机的种类繁多,系列各异,常见分类有:

按微型计算机的用途分,有通用、专用、办公室用等微机。其中,专用机又分为控制用机和数据处理用机两类。

按微型计算机的外形分,有台式、塔式、膝上型(Laptop)、笔记本型和笔入式微机。

按微型计算机结构分,有单片机、多片机、位片机、单板机、微机系统和微机网络系统。

按处理器的工艺分,有双极型微型计算机和单极型微型计算机。

按微型计算机的运算速度分,有低速、中速、高速和超高速微型计算机。

按一片大规模集成电路中包含的位数分,有 4 位机、8 位机、16 位机、32 位机和位片机等微型计算机。

2. 微处理器、微型计算机与微型计算机系统

(1) 微处理器(Micro Processor Unit)

微处理器通常是一块把运算器和控制器集成在一片芯片上的大规模集成电路。它的功能是控制计算机各部分有节奏地协调工作,对数据进行算术运算或逻辑运算,被称为计算机的中央处理器(CPU)。它本身不构成独立的工作系统,不能独立地执行程序。

(2) 微型计算机(Micro Computer)

微型计算机由微处理器、存储器 and 输入输出接口(简称 I/O 接口)等几部分构成。上述各部分电路都采用大规模集成电路芯片制成,若干片这样大规模集成电路组成一块插片板(功能板),若干块功能板组成一台微型计算机,简称微型机或微机。微型计算机具有运算功能、存储功能,能执行程序,但由于缺少必要的输入/输出设备,程序和数据无法输入,运算结果无法输出,因而微型计算机本身仍然无法完成正常的计算机功能。

(3) 微型计算机系统(Micro Computer System)

微型计算机系统由微型计算机、外部设备和系统软件组成。它是完整的能投入使用的工作系统。

3. 单片机、单板机与位片机

把微处理器、一定容量的存储器以及必要的 I/O 接口电路集成在一个硅片上,这样的单片芯片便构成单片微型计算机,简称单片机。单片机是指微处理器为单片集成电路的微型计算机。

把微处理器集成在一个或两个硅片上,再加上一个或多个存储器芯片、I/O 接口芯片和必要的输入/输出设备,并把它装配在一块印刷电路板上,便构成单板微型计算机系统,简称单板机。单板机是能独立操作的完整的微机系统,由于它成本低、体积小,被广泛用于自动控制,完成有关的控制功能。

位片机是指组成微处理器的每片集成电路均只有 2 位数或 4 位数的微型计算机。位片机的字长由选择位片的多少而定,以组成不同的字长。

三 数制及其转换

1. 数的进制及其表示

人们习惯于十进制来计数。在这种计数制中,每一位用 0~9 十个数码中的一个来表示,计数基数是 10,进位原则是逢十进一,故称为十进制。任意一个十进制数 M 可表示为:

$$M = \pm \sum K_i \times 10^i \quad (1)$$

其中 K_i 是第 i 位的系数,它可以是 0~9 十个数码中的任何一个。若整数部分的位数是 n ,小数部分的位数是 m ,则 i 包含从 $n-1$ 到 0 的所有正整数和从 -1 到 $-m$ 的所有负整数。例如,123.45 可表示为:

$$123.45 = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

在计算机中,常用的计数进制是二进制、八进制和十六进制,其中二进制用得最广泛。

对于任意计数进制,基数可用正整数 N 来表示,这时数 M 可表示为:

$$M = \pm \sum K_i \times N^i \quad (2)$$

其中的 i 的取值与(1)式中的规定相同, K_i 则是 0、1、...、 $(N-1)$ 中的任何一个, N 是基数,进位原则是逢 N 进一。下面用 $()_N$ 表示括号里的数是 N 进制的数。如 $(1011)_{10}$ 表示

1011 是十进制数,而 $(1011)_2$ 中的 1011 则是二进制数。

对于二进制, $N=2$, K_i 的取值只有 0 或 1 两种可能,进位原是逢二进一。根据式(2)可知,任何一个二进制均可表示为:

$$M = \pm \sum K_i \times 2^i \quad (3)$$

$$\text{如 } (101.11)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (5.75)_{10}$$

对于八进制, $N=8$, K_i 的取值为 0~7,进位原则为逢八进一。任何一个八进制数都可以按照式(2)表示为

$$M = \pm \sum K_i \times 8^i \quad (4)$$

$$\text{如 } (37.41)_8 = 3 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} + 1 \times 8^{-2} = (15.5156)_{10}$$

因为同样一个数用八进制写出来的结果比用二进制写出来的结果简单得多,而且二进制与八进制之间的相互转换又极为方便,所以在书写计算机程序时,经常用到八进制。

对于十六进制, $N=16$, K_i 的取值有十六种可能出现的数字,分别用 0~A(10)、B(11)、C(12)、D(13)、E(14)和 F(15)表示,进位原则是逢十六进一。因此,任意一个十六进制数均可表示为:

$$M = \pm \sum K_i \times 16^i \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \text{如 } (2A \cdot 7F)_{16} &= 2 \times 16^1 + A \times 16^0 + 7 \times 16^{-1} + F \times 16^{-2} \\ &= 2 \times 16 + 10 \times 1 + \frac{7}{16} + \frac{15}{16^2} \\ &= (42.4961)_{10} \end{aligned}$$

由于目前在微型计算机中多半采用八位或十六位二进制并行运算,而八位和十六位二进制数可以用两位和四位十六进制数来表示,所以用十六进制符号书写程序就十分方便。同时,十六进制数和二进制数之间的转换又非常简单,这就使得十六进制的应用比八进制的应用还要广泛。

2. 数制转换

(1)化为十进制把二、八、十六进制数转换为等值的十进制数,只要分别按照式(3)、(4)、(5)展开,然后把所有各项的数值按十进制相加,就可以得到等值的十进制数了。

(2)化十进制为其它进制

将十进制整数部分转换为其它进制,采用连续除法。将 $(22)_{10}$ 化为二进制:

2 22		余数 = 0 = K_0	↓ 低位
2 11		余数 = 1 = K_1	
2 5		余数 = 1 = K_2	
2 2		余数 = 0 = K_3	
2 1		余数 = 1 = K_4	
0			↑ 高位

用 2 去除 22,得商 11,余数为 0;再用 2 去除 11,余数为 1;……,直到得到最后的商为 0,各个余数连起来即得到等值的二进制数。故 $(22)_{10} = (10110)_2$ 。

要化 135 为八进制数也一样做。如:

$$\begin{array}{rcl}
 8 \overline{) 135} & \dots\dots\dots & \text{余数} = 7 = K_0 \quad \downarrow \text{低 位} \\
 8 \overline{) 16} & \dots\dots\dots & \text{余数} = 0 = K_1 \\
 8 \overline{) 2} & \dots\dots\dots & \text{余数} = 2 = K_2 \quad \uparrow \text{高 位} \\
 0 & &
 \end{array}$$

故 $(135)_8 = (207)_8$

同理可得 $(135)_{10} = (87)_{16}$

十进制小数部分化为二进制小数,采用乘2取整法。将 $(0.8125)_{10}$ 化为二进制小数:

$$\begin{array}{rcl}
 0.8125 \times 2 = 1.6250 & \dots\dots\dots & \text{整数部分} = 1 = K_{-1} \quad \uparrow \text{高 位} \\
 0.6250 \times 2 = 1.2500 & \dots\dots\dots & \text{整数部分} = 1 = K_{-2} \\
 0.2500 \times 2 = 0.5000 & \dots\dots\dots & \text{整数部分} = 0 = K_{-3} \\
 0.5000 \times 2 = 1.0000 & \dots\dots\dots & \text{整数部分} = 1 = K_{-4} \quad \downarrow \text{低 位}
 \end{array}$$

故 $(0.8125)_{10} = (0.1101)_2$

(3) 二进制与八进制的转换

因为三位二进制数一共有八个状态,而且它的进位输出也是逢八进一,所以三位二进制数恰好相当于一位八进制数。因此,将二进制数转换为八进制时,只要将每三位二进制数用一位八进制数表示即可。如果有小数,小数部分与整数部分分别进行转换。具体做法是:以小数点为界,整数部分从低位向高位(即从右向左),以三位为一组,不足三位时,在左边添0补足三位;小数部分从高位向低位(即从左向右),以三位为一组,不足三位时,在右边添0补足三位,便可写出相应的八进制数。如将 $(1101001.0100111)_2$ 转换为八进制转化步骤为:

$$\begin{array}{ccccccc}
 \underline{001} & \underline{101} & \underline{001} & \cdot & \underline{010} & \underline{011} & \underline{100} \\
 1 & 5 & 1 & \cdot & 2 & 3 & 4
 \end{array}$$

以小数点为界三位一组分组 分组转换

故 $(1101001.0100111)_2 = (151.234)_8$

八进制转换为二进制,规律更简单,只要将每一位八进制数用三位二进制数表示即可。如将 $(512.304)_8$ 化为二进制。

$$\begin{array}{ccccccc}
 5 & 1 & 2 & 3 & \cdot & 0 & 4 \\
 = \underline{101} & \underline{001} & \underline{010} & \underline{011} & \cdot & \underline{000} & \underline{100}
 \end{array}$$

(4) 二进制与十六进制的转换

由于 $2^4 = 16$,所以仿照二进制与八进制的转换方法,很容易得到二进制与十六进制的转换方法。对于二进制整数部分,只要自右到左将每四位二进制数合成一位,不足四位时,在左边添加0,即可得到十六进制数;对于二进制小数部分,只要自左到右每四位二进制数合成一位,不足四位时,在右边添加0,即可得到十六进制数。

如将 $(101101101.0100101)_2$ 转换为十六进制数。

$$\begin{array}{ccccccc}
 \underline{0001} & \underline{0110} & \underline{1101} & \cdot & \underline{0100} & \underline{1010} \\
 = 1 & 6 & D & \cdot & 4 & A
 \end{array}$$

若将十六进制数转换为二进制数,只要每一位十六进制数用四位二进制数表示即可。如将 $(8FA.C6)_{16}$ 转换为二进制数。

$$\begin{array}{cccccc}
 8 & F & A & \cdot & C & 6 \\
 = & \underline{1000} & \underline{1111} & \underline{1010} & \cdot & \underline{1100} & \underline{0110}
 \end{array}$$

即 $(8FA.C6)_{16} = (100011111010.1100011)_2$

第二节 微型计算机系统组成

任何一种计算机的基本组成包含运算器、控制器、存贮器、输入/输出设备五大部分。

计算机五部分的部件构成计算机的机器系统,通常称为计算机的硬件。计算机软件指计算机的程序系统,是管理、使用计算机的一系列指令的集合。通常软件又分为系统软件和应用软件两大类。系统软件包括语言系统、操作系统、数据库系统等;应用软件是指解决实际问题的程序系统。

通常把中央处理器(CPU—Central Processing Unit 的缩写)、内存贮器一起称为计算机主机,把输入、输出设备和外存贮器统称为计算机的外部设备。

一 中央处理器

中央处理器 CPU 主要有控制器(CU—Control Unit)、运算器(ALU—Arithmetic Logical Unit)、寄存器和时钟组成。

1. 运算器

运算器又称算术逻辑单元。它在控制器的作用下用来完成数据的基本算术运算、逻辑运算和其它操作。

2. 控制器

控制器具有指挥整个计算机系统按程序操作的功能。根据给定的程序,它能使计算机按一定顺序从存贮器中读取指令,并加以“解释”(称为译码),在定时信号的作用下,按一定节拍发出一系列操作指令,控制 CPU 内部及整个计算机系统,使之有条不紊地工作。总之,计算机的一切工作,例如数据的输入输出、打印、显示结果、数据运算、数据处理都是在控制器的控制下进行的。

3. 寄存器

CPU 中一般包含有多个寄存器,称 CPU 寄存器,用来存放操作数、运算的中间结果及运算结果的状态标志等。

4. 时钟

时钟均采用石英晶体振荡电路,在 CPU 外接一石英晶体,用于产生一个频率十分稳定的时钟信号,经过分频等处理,为微型计算机系统各个部分提供所需的时钟脉冲。

二 存贮器

存贮器是计算机的记忆装置,用来存放计算机程序和各種数据、信息。其功能是按指定地址写入或读出信息,每个地址对应一个存贮单元。向指定单元写入数据则覆盖原来的数据,而从存贮器中读出数据不破坏原有的数据,因此存贮的数据可以长期保存,重复读出、多

次使用。存储器又分为主存储器(即内存)辅助存储器(即外存)。外存用来存放暂时不执行的程序和不用数据,以补充内存空间不足,需要时可以成批地与内存交换信息。内存又分为随机存储器 RAM(Random Access Memory)和只读存储器 ROM(Read Only Memory)。RAM 可随机存取信息,关机后存储信息随之丢失,无法保存。ROM 用专用设备写入信息,用户只可读取使用,其内容不因关机而丢失。

三 输入设备

输入设备是向计算机系统输入原始数据和程序的设备。常用的输入设备有键盘、磁盘驱动器、盒式磁带机、光笔、鼠标器等。

四 输出设备

输出设备把机内的信息以人们熟悉、方便的形式输出,或变换为其它设备能够接受识别的信息。如显示器、打印机、绘图仪、数模转换器等。

五 微型计算机构成

微型计算机系统由微处理器(CPU)、存储器、接口电路和输入输出设备组成。系统采用总线结构,各部件之间通过系统总线相连,组成一个有机整体。

系统采用总线结构,简化了系统各部件之间的联接,使接口标准化,便于系统的扩充,除基本配置外,用户可以根据需要来扩充存储器容量、其它外部设备等部件。总线是计算机系统中传送信息的通路,它由若干条通信线构成。总线有内部总线和外部总线之分。

内部总线是指微处理器内部各部件之间传送信息的通路,主要用来为运算器和寄存器组之间传送数据。随各种微处理器内部结构的不同,内部总线可分为单总线、双总线 and 三总线三种结构。一般来说,单总线结构运算速度慢,而三总线可明显地加快内部数据传送的速度。但总线数目加多,不利于集成度的提高。

外部总线分为数据总线、地址总线和控制总线。

数据总线(Data BUS)负责计算机内部各部件之间、内部与外设之间的数据交换。数据总线通常是双向三态总线,其宽度一般与微处理器字长相同,但也有特例。例如 Intel 8088 CPU,其字长为 16 位,外部数据总线为 8 位,因此称它为准 16 位微处理器。

地址总线(Address BUS)一般是单向总线,总是从 CPU 向外部存储器或 I/O 端口输出地址码,其宽度取决于系统可直接寻址的存储器容量。地址线愈多,则所寻址空间就愈多。例如,地址线为 8 根,则可寻 $2^8=256$ 个地址单元;地址线 16 根,则可寻 $2^{16}=65535(64K)$ 个单元;Intel 8086/8088,外部地址总线为 20 根,可直接寻址 1M 字节。

控制总线(Control BUS)用来传送控制信息或状态信息,其宽度应根据系统的需要来设置。控制信息是由 CPU 中的控制器根据程序中的指令码的规定发出的。微型计算机系统硬件组成框图如图。

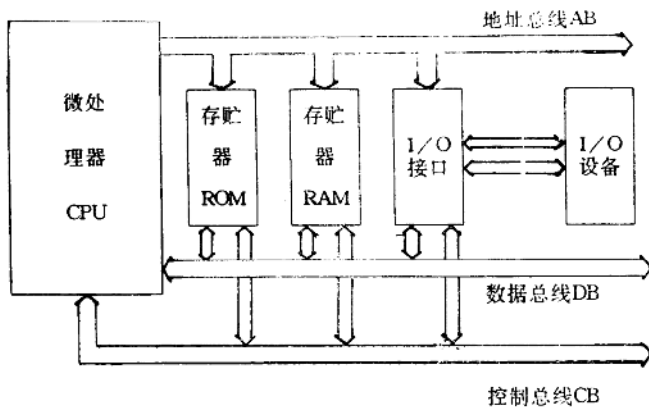


图 1-1 微型计算机系统硬件组成框图

六 微型计算机系统的组成

微型计算机系统包括微型计算机硬件和软件两大部分。系统结构如图 1-2。

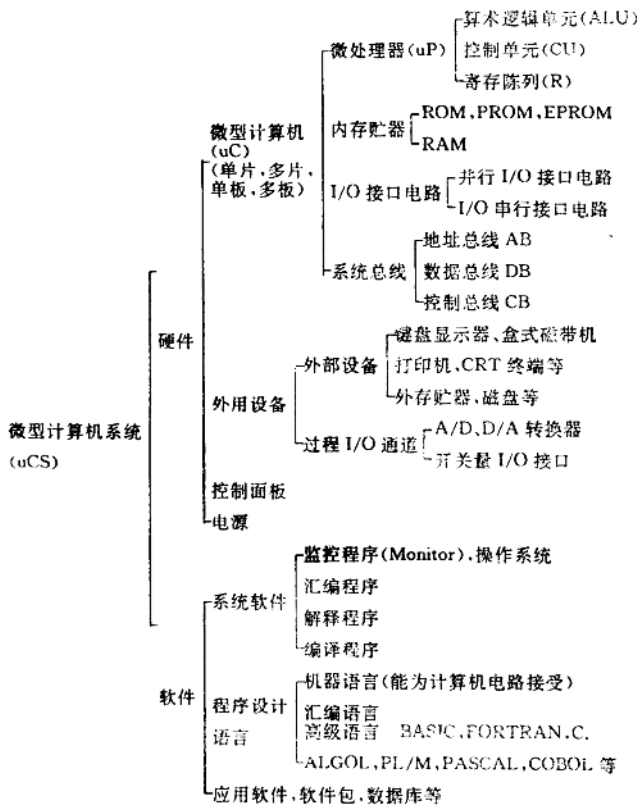


图 1-2 微型计算机系统结构

七 微型计算机几项主要技术指标

1. 字长

字长是指一次并行处理的二进制位数,即微机的内存贮器或寄存器用多少位存贮一个字,称为该微机的字长。微型机字长有4位、8位、16位、32位…。字长越长,可用来表示数的有效位就越多,精度越高。为了能使用户按需要选取字长,有些机器可以进行半字长、双倍字长和多倍字长运算。

2. 内存贮器容量

内存容量的大小决定了可运行的程序大小和程序运行效率。内存容量可以按字长为单位来计算,也可以按字节为单位来计算。以字节为单位,约定以8位二进制代码为一个字节,1024个字节就叫做1KB,通常称1K字节,1024KB叫做1MB,通常称为1兆。内存是微机的内存贮器,用来存放当前正在被CPU使用的现行程序和数据,并由CPU直接访问的存贮器,通常指RAM(可读写的随机存贮器的简称)。

3. 寻址能力

寻址能力是指微处理器允许最大内存容量的指标。8位机寻址达64KB,16位机寻址达1MB。

4. 存取周期

从内存贮器取(即读)一个数或向内存贮器存(即写)一个数所需的时间,称为内存贮器的存取周期。通常用微秒(μs)或毫微秒(ns)表示(1微秒= 10^{-6} 秒,1毫微秒= 10^{-9} 秒)。存取周期是反映内存贮器性能的一项重要指标,直接影响微机运算速度。

5. 运算速度

进行数值计算或信息处理的快慢程度,用计算机系统每秒运算次数表示。常用的吉布森算法其平均指令时间公式: $t_x = \sum f_i \cdot t_{xi}$

其中: f_i 为指令组运行比例, t_{xi} 为第*i*组指令运算所需时间, t_x 为执行一条指令所用平均时间。 $1/t_x$ 值为每秒运算次数。

6. 输入/输出数据的传送率

主机与外部设备交换数据的速度,称为计算机的输入/输出数据的传送率。用“字符/分”表示。一般来讲,传送率高的计算机可以配置高速的外部设备。

7. 系统可靠性与可维护性

计算机连续无故障运行的平均间隔时间,称为系统可靠性,用“小时”表示。计算机发生故障平均修复时间,称为系统可维护性。可靠性越高,表示系统无故障运行的时间也就越长。

8. 兼容性

计算机的兼容性常用“兼容度”来表示,通常,兼容度用一个百分数来表示。如某计算机与IBM PC机的兼容度为90%,说明IBM PC机的90%的功能可以在该机上运行通过。

第三节 PC/AT 微型计算机

IBM PC 个人计算机是美国 IBM 公司于 1981 年推出的台式微型计算机,该公司于 1983 年又推出改进型产品 PC/XT 微机,接着于 1984 年推出新一代机型 PC/AT 计算机。由于 IBM 公司采用了硬件、软件都公开的策略,加上这类微机价格性能比较优良,使得 IBM 微机最终成为统霸世界的主流机型。

IBM 个人计算机的硬件配置通常分三种程式,即最小配置、基本配置和扩充配置。最小配置主要有三个部分:(1)主机箱,内有微处理器、读写存储器 RAM、只读存储器 ROM;(2)键盘;(3)显示器。基本配置在上述 3 个部件基础上还配置:(4)外存储器,包括软磁盘驱动器、温切斯特硬磁盘机及相应磁盘控制器;(5)存储器扩充板,扩展内存容量;(6)打印机及控制器。扩充配置在上述 6 个部件基础上还配置:(7)彩色显示器;(8)同步或异步通信板及有关设备,使微机具有数据通信能力,即能实现与其它计算机通信,还可以利用一个或几个标准串行接口,连接其它种类的外部设备;(9)游戏控制板及操纵杆等;(10)网络选件板。

下面从微机硬件与系统结构两个方面对 IBM PC/AT 微机作简单介绍。

一 PC/AT 机基本配置

1. CPU

采用 68 条引脚的 Intel 80286 微处理器,内部数据总线和外部数据总线都是 16 位,它是真正 16 位微处理器。80286 芯片具有集成在内部的存储器管理和存储器保护机构,可以适应多用户、多任务的需要。时钟频率为 6、8、10MHz。24 根地址总线,在实地址方式下直接寻址 1M 字节;在保护虚地址方式下能直接寻址 16M 字节的物理地址,虚拟存储器地址空间可达 1000MB。8 种指令操作数寻址方式中包含着 24 种寻址方式。软件对 Intel 8086、8088 向上兼容。

2. RAM

随机存储器的芯片采用 128K×1 位的动态 RAM 集成电路,系统主板上最多可以安装 512KB 的随机存储器,也可以只安装 256KB,二种可选结构由跳接器 J18 和 RT/CMOS RAM 电路来设置选定。

3. ROM

64KB,含有系统基本输入输出系统(BIOS)、驻留解释 BASIC3.0(ROMBASIC)。需要时,ROM 区也可扩充到 128kB。

4. 适配器

可配接 IBM 的 CGA 字符/彩色图形适配器、MAD 单色图形/打印机接口适配器、EGA 加强型彩色图形适配器,以及 640×400、640×480、1024×1024 等高精度多彩的图形适配器和图形显示器。

通过串/并行适配器,可与外部的并行打印机、绘图仪、数字化仪、终端机联接,以及作一般通讯类适配器,可与外部设备通讯、连网等。通过多用户适配器,连接中、西文终端机组成

多用户系统,有4用户、8用户等。

5. 外部存储器

PC/AT 机支持高密度磁盘(2HD)。软磁盘的磁道密度为 96TPI(磁道数/英寸),每磁道为 15 个扇区,格式化后的容量为 1.2MB。也可格式化 360KB 的软磁盘。高密度软磁盘驱动器可读标准 360KB 软磁盘,但写入后不能在普通 360KB 软磁盘驱动器再读出,偶然读出,但数据不可靠。适配器可接 2 个 1.2MB 或 360KB 的软盘驱动器,也可接入 3.5 寸软盘驱动器。

支持大于 20MB 的硬盘驱动器,具有高速的 PIO 数据传送。适配器可接 2 台容量大至 80MB 的硬盘驱动器。支持数据流磁带机,容量可从 27MB 至 60MB。

6. 键盘

PC/AT 键盘采用的是改进型 86 键分离式键盘,在系统板上专门设有一片微处理器来对键盘进行管理。AT 机的键盘与 XT 机的键盘是不兼容的。PC/AT 机也可以采用加强型的 101 键键盘。

二 PC/AT 机系统基本逻辑结构

PC/AT 机系统基本逻辑结构图见图 1—3

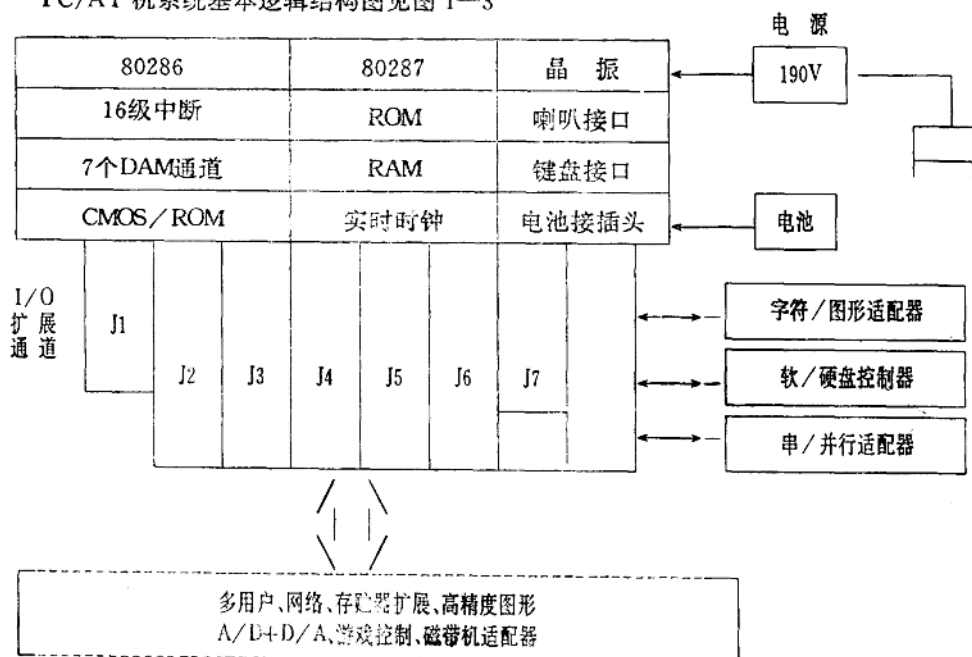


图 1—3 PC/AT 机系统基本逻辑结构图

1. 系统核心控制电路

IBM PC/AT 80286 基本核心电路主要包括 CPU 及一个时钟发生器 82284, 一个总线控制器 82288, 二个可编程中断控制 8259A。另外, 还有地址锁存器电路、数据接收/发送器电路及 I/O 译码电路。系统还可另加数学协处理器 80287, 在系统主机板中所有与 80287 有关的电路都已联接好。80287 具有 8087 所有的指令和数据类型, 它能在 CPU 程序运行的同时, 完成数值计算和数据传送。数值代码和数据, 具有与被 80286 系统保护机构所有其他信息相同的完整性。

2. 时钟电路

Intel 专门为 80286 系统设计了配套的单片时钟发生器 82284。它由外面电路有时钟电路、系统时钟产生电路、复位生成电路及准备就绪电路四部分组成。时钟电路的石英晶体的振荡频率是内部处理器时钟频率的 2 倍, 即 12MHz、16MHz 和 20MHz 三种, 相应使用于 80286、80286-8 和 80286-10 的 286 微机, 系统时钟频率为 6MHz、8MHz 或 10MHz。系统时钟产生系统的其他时钟信号, 一种提供给系统母板 8 个 I/O 扩充槽, 另一种用作可编程定时器/计数器 8254-5 的时钟信号。

3. 总线控制器

用于 80286 系统的总线控制器 82288 提供了地址锁存控制、数据收发控制及标准电平的命令输出, 为系统提供了具有灵活的时序选择的命令和控制输出。

4. 中断控制

中断是指在程序运行过程中出现了某种紧急事件, 必须终止正在执行的程序而转去执行一个处理该事件的程序。

中断主要分为四种类型:

第一类: 不可屏蔽(NMI)中断。它有最高级别, CPU 最先处理。

第二类: 程序在运行中遇到异常结果, 如一个数被 0 除时产生的中断。

第三类: 程序调用存在于 RAM 或 ROM 中的驻留程序的方法, 也称为“软中断”。

第四类: CPU 为响应某些动作产生的中断, 像在键盘上的按键。这类中断由 8259A 中断控制芯片管理。

80286 的中断分内部中断和外部中断两大类。内部中断有: 单步中断(SINGLE STEP)、溢出中断(INTO)、软件中断指令(INT)、除法出错异常(DIVIDIV)和协处理器段超越等。外部请求中断有: 不可屏蔽中断(NMI)、可屏蔽中断(INTR)。可编程中断控制器 8259A 内部结构由服务寄存器(ISR)、中断请求寄存器(IRR)、优先级判断器和数据总线缓冲器、读/写逻辑电路、级联缓冲器/比较器等组成, 控制 16 级中断。

5. DMA 控制器

PC/AT 机采用了二片 8237A-5DMA 控制器芯片, 将控制器 1 作为从级控制器, 级联在控制器 2 的第一通道上, 这样为系统提供了 7 个 DMA 通道。加强了系统的外部器件和存储器之间直接通讯的能力, 也提供了存储器与存储器之间的数据直接传输能力。

8237A-5 芯片每个通道均为 20 位二进制数据。其中三个通道提供输入输出总线使用, 每一次数据传送需要 5 个时钟信号, 即 $1.05\mu\text{s}$; 第 4 通道专门用于进行动态存储器的刷新,