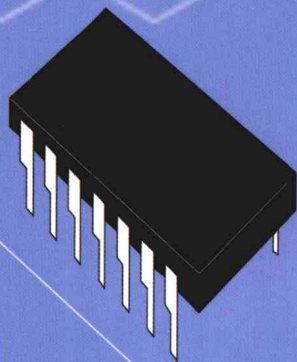


主编 胡花

单片机

原理及应用技术



DANPIANJI

YUANLI JI
YINGYONG JISHU

江西高校出版社

单片机原理及应用技术

主 编 胡 花

副主编 胡民山

编 者 (以姓氏笔画为序)

张国军 胡 花 胡民山

江西高校出版社

图书在版编目(CIP)数据

单片机原理及应用技术/胡花主编. —南昌:江西高校出版社, 2009.1

ISBN 978-7-81132-490-7

I. 单... II. 胡... III. 单片微型计算机 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009) 第 005542 号

出版发行	江西高校出版社
社址	江西省南昌市洪都北大道 96 号
邮政编码	330046
总编室电话	(0791)8504319
销售电话	(0791)8591695
网址	www.juacp.com
印刷	南昌市红星印刷有限公司
照排	江西太元科技有限公司照排部
经销	各地新华书店
开本	787mm × 1092mm 1/16
印张	15.5
字数	378 千字
版次	2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
印数	1 ~ 5500 册
书号	ISBN 978-7-81132-490-7
定价	29.00 元

版权所有 侵权必究

前 言

单片机自 20 世纪 70 年代问世以来,作为微型计算机的一个很重要的分支,应用非常广泛,发展迅猛,已对人类社会产生了巨大的影响。尤其是 MCS-51 系列的单片机,由于其具有集成度高、功能强、可靠性好、系统结构简单、价格低廉、易于扩展和使用等优点,在我国已得到广泛应用并收到好的成果。虽然世界各大公司也有各种型号的高性能单片机问世,但 MCS-51 系列单片机仍然是我国在单片机应用领域的首选机型。另外考虑当今使用最多的 8 位单片机,本书即以 8051、8031(80C51、80C31)为例讲述其原理和应用。

单片机应用系统设计不但要熟练掌握单片机程序设计语言和编程技术,还要有很扎实的硬件方面的理论和实践知识。本书从硬件到软件、从基础到应用,深入浅出、通俗易懂,并且注重理论联系实际,注重实际应用。

《单片机原理及应用技术》这本书从两部分去阐述:基础部分和应用部分。基础部分主要是分析单片机芯片的资源,包括硬件和软件方面的知识。应用部分主要是教授同学们如何使用单片机有限的资源去实现某种控制功能。

基础部分的内容共分 5 章给大家介绍,每章的重点、习题都会列在章节中。应用部分的内容包括第 6 章、第 7 章实验及第 8 章实训三部分内容。实验列出了巩固理论知识应该完成的一些基础实验;实训也列出了学习过程可以试做的实现某种功能的实训产品。

学好这门课程应该具有一定的电路分析方面和数字电路方面的知识,以及一些计算机方面的知识。不过,在有基础的同时,也要有自信和刻苦学习的精神,这才是学好这门课程的根本。本书可作为教材供高等院校学生使用。

鉴于水平有限,错漏和不妥之处在所难免,敬请各位读者批评指正。

编 者

2008 年 11 月

目 录

第 1 章 微型计算机基础	1
1.1 计算机中的数制及相互转换	1
1.2 二进制数的运算	2
1.3 带符号数的表示	4
1.4 定点数和浮点数	5
1.5 BCD 码和 ASCII 码	5
1.6 微型计算机的组成及工作过程	6
1.7 自测题与习题	7
第 2 章 单片机的硬件结构和原理	10
2.1 单片机概述	10
2.2 MCS - 51 单片机硬件结构	12
2.3 MCS - 51 单片机的内部存储器	15
2.4 MCS - 51 单片机的组成电路	22
2.5 MCS - 51 单片机最小系统	26
2.6 自测题与习题	26
第 3 章 MCS - 51 单片机基本指令系统	30
3.1 MCS - 51 单片机指令格式	30
3.2 MCS - 51 单片机寻址方式	31
3.3 MCS - 51 单片机指令分类介绍	33
3.4 自测题与习题	49
第 4 章 MCS - 51 汇编语言程序设计	55
4.1 汇编语言基本概念	55
4.2 MCS - 51 汇编语言的伪指令	55
4.3 汇编	57
4.4 汇编语言程序设计的基本结构	57
4.5 汇编语言程序设计举例	69
4.6 自测题与习题	75
第 5 章 MCS - 51 单片机基本系统及应用	79
5.1 基本 I/O 端口及其应用	79
5.2 MCS - 51 的中断系统	82

5.3	MCS-51 定时器/计数器	87
5.4	MCS-51 的串行接口及串行通信	95
5.5	自测题与习题	104
第 6 章	MCS-51 单片机系统扩展及接口技术	111
6.1	MCS-51 单片机系统扩展概述	111
6.2	MCS-51 存储器的扩展	112
6.3	接口的扩展	117
6.4	键盘/按键及其接口技术	128
6.5	LED 显示及其接口技术	130
6.6	A/D、D/A 转换器与单片机的接口	133
6.7	自测题与习题	141
第 7 章	实验	149
7.1	I/O 口控制实验	149
7.2	定时器输出 PWM 实验	152
7.3	蜂鸣器驱动实验	154
7.4	定时器实验	155
7.5	外部中断实验	158
7.6	看门狗实验	160
7.7	查询式键盘实验	162
7.8	8155 I/O 扩展实验	166
7.9	RS232 串口通信实验	169
7.10	ADC0809 并行 A/D 转换实验	171
第 8 章	实训	175
8.1	数字钟应用电路	175
8.2	中断与定时/计数器的应用	192
8.3	单片机步进电机控制器的设计与调试	120
附录 1	Keil μ Vision 2 仿真软件	211
附录 2	使用 THDPJ-1/2 实现 Keil C 的在线调试	226
附录 3	单片机指令汇总表	230
自测题	参考答案	236
参考文献	.....	240

第1章 微型计算机基础

【主要内容】

- 计算机中的数制及相互转换
- 二进制数的运算
- 带符号数的表示
- 定点数和浮点数
- BCD 码和 ASCII 码
- 微型计算机的组成及工作过程
- 自测题与习题

【重要知识点】

进制数:二进制、十进制、十六进制及相互转换;带符号数的表示;码制:BCD 码、ASCII 码。

1.1 计算机中的数制及相互转换

1.1.1 进位计数制

按进位原则进行计数的方法,称为进位计数制。

计算机中常用的有二进制,十进制,十六进制。

1. 十进制数

十进制数有两个主要特点:

- (1)有 10 个不同的数字符号:0、1、2、...、9;
- (2)低位向高位进位的规律是“逢十进一”,基数为 10。

2. 二进制数

在二进制数中,只有两个不同数码:0 和 1,进位规律为“逢二进一”,基数为 2。

3. 十六进制

在十六进制中,有 0、1、2、...、9、A、B、C、D、E、F 共 16 个不同的数码,进位方法是“逢十六进一”,基数为 16。

1.1.2 不同进制间的相互转换

1. 任何进制数转换为十进制数

方法:任何进制数转换为十进制数的方法都是按“权”展开并求和。

例 1 将数 $(10.101)_2$, $(2D.A4)_{16}$ 转换为十进制。

$$(10.101)_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 2.625$$

$$(2D.A4)_{16} = 2 \times 16^1 + 13 \times 16^0 + 10 \times 16^{-1} + 4 \times 16^{-2} = 45.640625$$

2. 十进制转换为任意其他进制

方法:(1)整数部分除以“基数”取余数,并将最后得的余数放在左边,最先得的余数放右边。

(2)小数部分则相反,乘以“基数”取整数,并把先乘得的整数放左边,最后乘得的整数放右边。

例 2 将 $(168.645)_{10}$ 转换成二、十六进制数。

$$(168.645)_{10} = (10101000.10100)_2 = (A8.A51EB)_{16}$$

3. 二进制转换为十六进制

方法:整数部分从低位到高位每四位一组,分别转换为十六进制数;小数部分从高位到低位每四位一组,分别转换为十六进制数。

例 3 将 $(110101.011)_2$ 转换为十六进制数。

$$(110101.011)_2 = (35.6)_{16}$$

4. 十六进制转换为二进制

方法:每位十六进制数分别转换为四位二进制数。

例 4 将 $(4A5B.6C)_{16}$ 转换为二进制数。

$$(4A5B.6C)_{16} = (0100101001011011.01101100)_2$$

1.2 二进制数的运算

1.2.1 二进制数的算术运算

1. 加法运算

规则: $0+0=0$; $0+1=1$; $1+0=1$; $1+1=10$ (有进位)

例 5 求 $1001B+1011B$ 。

解: $1001B+1011B=10100B$

2. 减法运算

规则: $0-0=0$; $1-1=0$; $1-0=1$; $0-1=1$ (有借位)

例 6 求 $1100B-111B$ 。

解: $1100B-111=0101B$

3. 乘法运算

规则: $0 \times 0 = 0$; $0 \times 1 = 1 \times 0 = 0$; $1 \times 1 = 1$

例7 求 $1011B \times 1101B$ 。

$$\begin{array}{r}
 \text{被乘数} \quad 1011 \\
 \text{乘数} \quad \times 1101 \\
 \hline
 1011 \\
 0000 \\
 1011 \\
 + 1011 \\
 \hline
 \text{积} \quad 10001111
 \end{array}$$

即 $1100B \times 1101B = 10001111B$

4. 除法运算

规则: $0 \div 1 = 0$; $1 \div 1 = 1$

例8 求 $10100101B \div 1111B$ 。

$$\begin{array}{r}
 1011 \\
 1111 \overline{) 10100101} \\
 \underline{1111} \\
 01011 \\
 \underline{0000} \\
 10110 \\
 \underline{1111} \\
 01111 \\
 \underline{1111} \\
 0
 \end{array}$$

即 $10100101B \div 1111B = 1011B$

1.2.2 二进制数的逻辑运算

1. “与”运算

“与”运算是实现“必须都有,否则就没有”这种逻辑关系的一种运算。运算符为“ \wedge ”,其运算规则如下:

$$0 \wedge 0 = 0, \quad 0 \wedge 1 = 0, \quad 1 \wedge 0 = 0, \quad 1 \wedge 1 = 1$$

例9 若 $X = 1011B, Y = 1001B$, 求 $X \wedge Y$ 。

即 $X \wedge Y = 1001B$

2. “或”运算

“或”运算是实现“只要其中之一有,就有”这种逻辑关系的一种运算,运算符为“ \vee ”。“或”运算规则如下:

$$0 \vee 0 = 0, \quad 0 \vee 1 = 1, \quad 1 \vee 0 = 1, \quad 1 \vee 1 = 1$$

例10 若 $X = 10101B, Y = 01101B$, 求 $X \vee Y$ 。

$$\begin{array}{r}
 10101 \\
 \vee \quad 01101 \\
 \hline
 11101
 \end{array}$$

即 $10101B \vee 01101B = 11101B$

3. “非”运算

“非”运算是实现“求反”这种逻辑的一种运算,其运算规则如下:

$$\bar{1} = 0, \quad \bar{0} = 1$$

例 11 若 $A = 10101B$, 求 \bar{A} 。

解: $\bar{A} = 01010$

4. “异或”运算

“异或”运算是实现“必须不同, 否则就没有”这种逻辑的一种运算, 运算符为“ \oplus ”。其运算规则是:

$$0 \oplus 0 = 0, \quad 0 \oplus 1 = 1, \quad 1 \oplus 0 = 1, \quad 1 \oplus 1 = 0$$

例 12 若 $X = 1010B$, $Y = 0110B$, 求 $X \oplus Y$ 。

$$\begin{array}{r}
 1010 \\
 \oplus \quad 0110 \\
 \hline
 1100
 \end{array}$$

即 $1010B \oplus 0110B = 1100B$

1.3 带符号数的表示

1.3.1 机器数及真值

计算机在数的运算中, 不可避免地会遇到正数和负数, 那么正负符号如何表示呢? 由于计算机只能识别 0 和 1, 因此, 我们将一个二进制数的最高位用作符号位来表示这个数的正负。规定符号位用“0”表示正, 用“1”表示负, 0 所得的数即为机器数。

例如, 某两个数真值表示如下:

$$X = -1101010B, \quad Y = +1101010B$$

则机器数 X 表示为: 11101010B, Y 表示为: 01101010B。

1.3.2 数的码制

1. 原码: 用最高位表示符号, 规定符号位用“0”表示正数, 用“1”表示负数, 其他位为有效数据位。

$$\begin{array}{ll}
 \text{例 13} & X = -1101010B \quad Y = +1101010B \\
 & [X]_{\text{原}} = 11101010B, \quad [Y]_{\text{原}} = 01101010B
 \end{array}$$

2. 反码: 正数的反码是原码本身, 负数的反码是在原码基础上, 符号位不变其他位求反。

$$\begin{array}{ll}
 \text{例 14} & X = +1010110 \quad Y = -0101101 \\
 & [X]_{\text{原}} = 01010110; \quad [Y]_{\text{原}} = 10101101
 \end{array}$$

$[X]_{\text{反}} = 01010110$; $[Y]_{\text{反}} = 11010010$

3. 补码: 正数的补码是原码本身, 负数的补码是在原码基础上, 符号位不变其他位求反加 1。8 位二进制补码所能表示数的范围 $-128 \sim +127$ 。

例 15 $X = +1010110$ $Y = -0101101$

$[X]_{\text{原}} = 01010110$; $[Y]_{\text{原}} = 10101101$

$[X]_{\text{反}} = 01010110$; $[Y]_{\text{反}} = 11010010$

$[X]_{\text{补}} = 01010110$; $[Y]_{\text{补}} = 11010011$

1.4 定点数和浮点数

1.4.1 定点法

定点法中约定所有数据的小数点隐含在某个固定位置。对于纯小数, 小数点固定在数符与数值之间; 对于整数, 则把小数点固定在数值部分的最后面。

1.4.2 浮点法

浮点法中, 数据的小数点位置不是固定不变的, 而是可浮动的。因此, 可将任意一个二进制数 N 表示成

$$N = \pm M \cdot 2^{\pm E}$$

其中, M 为尾数, 为纯二进制小数, E 称为阶码。可见, 一个浮点数有阶码和尾数两部分, 且都带有表示正负的阶码符与数符。

1.5 BCD 码和 ASCII 码

1.5.1 BCD 码

BCD 码是将每一位十进制数用二进制数编码, 它保留了十进制的权, 数字则用二进制数表示, 因而也称为二 - 十进制数。一般用标识符 $[...]_{\text{BCD}}$ 表示。BCD 码种类较多, 如 8421 码、2421 码、格雷码等, 其中最常用的编码为 8421 码。

8421 码与十进制数的对应关系

十进制数	8421BCD 码	十进制数	8421BCD 码
0	0000	1	0001
2	0010	3	0011
4	0100	5	0101
6	0110	7	0111
8	1000	9	1001

BCD 码的运算: BCD 码用 4 位二进制数表示 0~9 这 10 个十进制数, 但 4 位二进制数可表示 16 种状态。因而有 6 种状态在 BCD 编码中为非法码。这样在 BCD 码的运算中必须进行修正才能得到正确的结果。

例 16 写出 69.25 的 BCD 码。

$$(69.25)_{10} = (01101001.00100101)_{BCD}$$

1.5.2 ASCII 码

在微型计算机中,除了处理数字信息外,还要处理大量字母和符号信息。这些字母和符号统称为字符,它们也必须用特定规则进行二进制编码,以供微型计算机识别和处理。ASCII 码是用 7 位二进制表示一个字母和符号。

ASCII 码表

MSB 位 654 LSB 位 3210	000 (0H)	001 (1H)	010 (2H)	011 (3H)	100 (4H)	101 (5H)	110 (6H)	111 (7H)
0000(0H)	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0001(1H)	SOH	DC ₁	!	1	A	Q	a	q
0010(2H)	STX	DC ₂	"	2	B	R	b	r
0011(3H)	ETX	DC ₃	#	3	C	S	c	s
0100(4H)	EOT	DC ₄	\$	4	D	T	d	t
0101(5H)	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110(6H)	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111(7H)	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000(8H)	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001(9H)	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010(AH)	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011(BH)	VT	ESC	+	;	K	[	k	}
1100(CH)	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101(DH)	CR	GS	-	=	M	]	m	~
1110(EH)	SO	RS	.	>	N	↑	n	˘
1111(FH)	SI	HS	/	?	O	←	o	DEL

1.6 微型计算机的组成及工作过程

1.6.1 基本组成

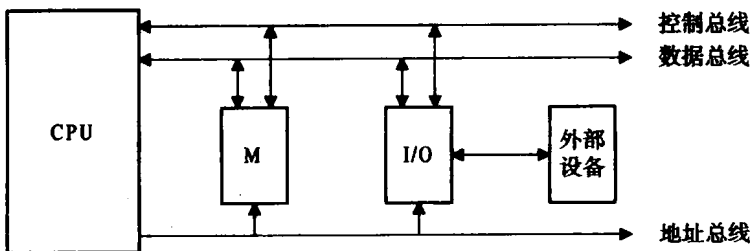


图 1-1 微型计算机的基本组成

1. 中央处理器 CPU

CPU(Central Processing Unit)是计算机的核心部件,它由运算器和控制器组成,完成计算机的运算和控制功能。

运算器又称算术逻辑部件(ALU, Aithmetical Logic Unit),主要完成对数据的算术运算和逻辑运算。

控制器(Controller)是整个计算机的指挥中心,它负责从内部存储器中取出指令并对指令进行分析、判断,并根据指令发出控制信号,使计算机的有关部件及设备有条不紊地协调工作,保证计算机能自动、连续地运行。

2. 存储器 M

存储器(Memory)是具有记忆功能的部件,用来存储数据和程序。存储器根据其位置不同可分为两类:内存储器和外存储器。内存储器(简称内存)和 CPU 直接相连,存放当前要运行的程序和数据,故也称主存储器(简称主存)。它的特点是存取速度快,基本上可与 CPU 处理速度相匹配,但价格较贵,能存储的信息量较小。外存储器(简称外存)又称辅助存储器,主要用于保存暂时不用但又需长期保留的程序和数据。存放在外存的程序必须调入内存才能进行。外存的存取速度相对较慢,但价格较便宜,可保存的信息量大。

3. 输入/输出接口(I/O 接口)

输入/输出(I/O)接口由大规模集成电路组成的 I/O 器件构成,用来连接主机和相应的 I/O 设备(如:键盘、鼠标、显示器、打印机等),使得这些设备和主机之间传送的数据、信息在形式上和速度上都能匹配。不同的 I/O 设备必须配置与其相适应的 I/O 接口。

4. 总线

总线(BUS)是计算机各部件之间传送信息的公共通道。微机中有内部总线和外部总线两类。内部总线是 CPU 内部之间的连线。外部总线是指 CPU 与其它部件之间的连线。外部总线有三种:数据总线 DB(Data Bus),地址总线 AB(Address Bus)和控制总线 CB(Control Bus)。

1.6.2 基本工作过程

根据冯·诺依曼原理构成的现代计算机的工作原理可概括为:存储程序和程序控制。存储程序是指人们必须事先把计算机的执行步骤序列(即程序)及运行中所需的数据,通过一定的方式输入并存储在计算机的存储器中。程序控制是指计算机能自动地逐一取出程序中一条条指令,加以分析并执行规定的操作。

1.7 自测题与习题

1.7.1 自测题

1. 二进制数、十进制数、十六进制数各用什么字母尾缀作为标识符? 无标识符时表示什么进制数?
2. 写出 0~15 的二进制数和十六进制数。
3. 将下列十进制数转换为二进制数。(小数取 8 位)

(1)93 (2)123 (3)0.48 (4)0.93 (5)3.66 (6)101.4

4. 将下列二进制数转换为十进制数:

(1)11011111.01101101B (2)11101110.001101101B

5. 将题3中十进制数转换为十六进制数。(小数取2位)

6. 将题4中二进制数转换为十六进制数。

7. 将下列十六进制数转换为十进制数:

(1)2AH (2)364H (3)0.846H (4)0.FFH (5)12.34H (6)B8.8BH

8. 将题7中十六进制数转换为二进制数。

1.7.2 习题

1. 已知下列二进制数 X 、 Y , 试求 $X + Y$ 、 $X - Y$ 。

(1) $X = 11011010B$, $Y = 10010101B$;

(2) $X = 10101110B$, $Y = 10011010B$;

(3) $X = 11100110B$, $Y = 01011001B$;

(4) $X = 10110001B$, $Y = 01111110B$;

2. 已知下列二进制数 X 、 Y , 试求 $X \times Y$ 、 $X \div Y$ 。

(1) $X = 11010011B$, $Y = 1101B$;

(2) $X = 11001010B$, $Y = 1101B$;

3. 已知下列二进制数 X 、 Y , 试求 $X \wedge Y$ 、 $X \vee Y$ 、 $X \oplus Y$ 。

(1) $X = 11010011B$, $Y = 11100011B$;

(2) $X = 11001010B$, $Y = 11011100B$;

4. 已知下列十六进制数 X 、 Y , 试求 $X + Y$ 、 $X - Y$ 、 $X \wedge Y$ 、 $X \vee Y$ 。

(1) $X = ABH$, $Y = 78H$; (2) $X = 36H$, $Y = CDH$;

(3) $X = 29H$, $Y = 54H$; (4) $X = F1H$, $Y = 0EH$ 。

5. 在8位计算机中, 数的正负号如何表示?

6. 什么叫机器数、机器数的真值和原码?

7. 分别求下列各数的原码、反码和补码:

(1)+36 (2)-25 (3)+99 (4)-88

8. 如何理解补码的含义? 8位二进制数的模是什么? 8位补码表示的范围是多少?

9. 原码、反码和补码之间的换算关系是什么?

10. 什么是BCD码? 为什么要采用BCD码? BCD码与二进制数有何区别?

11. 简述BCD码加减运算出错修正的条件和方法

12. 将下列十进制数转换成BCD码:

(1)34 (2)100 (3)78 (4)29

13. 将下列二进制数转换成BCD码:

(1)10110101B (2)11001011B (3)01110010B (4)11111010B

14. 已知BCD码 X 、 Y , 求 $X + Y$ 、 $X - Y$ 。

(1) $X = (00110100)_{BCD}$, $Y = (00100110)_{BCD}$;

(2) $X = (10011000)_{BCD}$, $Y = (01000100)_{BCD}$;

(3) $X = (00100111)_{\text{BCD}}$, $Y = (01101001)_{\text{BCD}}$;

(4) $X = (01010001)_{\text{BCD}}$, $Y = (10000111)_{\text{BCD}}$;

15. 什么是 ASCII 码?

16. 查表写出下列字符的 ASCII 码:

(1) B (2) 8 (3) a (4) @ (5) = (6) ? (7) 空格符 SP

第 2 章 单片机的硬件结构和原理

【主要内容】

- 单片机概述
- MCS - 51 单片机硬件结构
- MCS - 51 单片机的内部存储器
- MCS - 51 单片机的组成电路
- MCS - 51 单片机最小系统
- 自测题与习题

【重要知识点】

硬件结构及引脚;存储器的结构特点和使用;定时单位与时序;复位电路和复位状态。

2.1 单片机概述

2.1.1 单片机的名称

单片机因将其主要组成部分集成在一块芯片上而得名,具体说就是把中央处理器 CPU、随机存储器 RAM、只读存储器 ROM、中断系统、定时器/计数器以及 I/O 口电路等主要微机部件,集成在一块芯片上。虽然单片机只是一个芯片,但从组成和功能上,它已具有了计算机的属性,所以称它为单片微型计算机 SCMC,简称单片机。由于单片机主要应用在控制领域,实现各种测试和控制功能,为了强调其控制属性,又把它称作微控制器 MCU。单片机在应用时通常是处于被控系统的核心地位并融入其中,即以嵌入的方式使用,为了强调其“嵌入”的特点,也常常将单片机称为嵌入式控制器 EMCU。

2.1.2 单片机与单片机系统

单片机是指芯片本身,而单片机系统是为实现某一控制应用需要由用户设计的,是一个围绕单片机芯片而组建的计算机应用系统,这是单片机应用系统。单片机开发系统是指单片机开发调试的工具。人们把能开发单片机的微型计算机称为微型机开发系统 MDS;此外还有专门的单片机开发系统,称为在线仿真器 ICE,通过它可以进行单片机应用系统的软件硬件开发和 EPROM 写入。

2.1.3 单片机的发展和应用领域

1. 单片机的发展

1971年出现了微处理器后不久,就出现单片机,但是一位位的单片机。1976年 Inter 公司推出了8位的MCS-48系列的单片机,为单片机的发展奠定了坚实的基础。到80年代末,世界各地已相继研制出大约50个系列300多个品种的单片机产品。继8位单片机之后,又出现了16位的单片机,如 Intel 公司的MCS-96系列。与MCS-51系列相比96系列的产品不但字长增加了一倍,而且在其他性能方面有很大的提高,特别是芯片内还增加了一个4路或8路的10位的A/D转换器。

纵观单片机近30年的发展历程,我们认为单片机今后将向多功能、高性能、高速度、低电压、低功耗、低价格、外围电路内装化以及片内存储器容量增加的方向发展。但其位数不一定会增加。尽管现在已有32位的单片机,但用的很少。此外,专用化也是其一个发展方向,针对单一用途的专用单片机将会越来越多。

2. 单片机的应用领域

现在单片机的应用已极为广泛,比较典型的方面有:

(1) 工业自动化方面

自动化能使工业系统处于最佳状态,提高经济效益、改善产品质量和减轻劳动强度。自动化技术广泛应用于机械、电子、石油、化工、纺织、食品等轻重工业领域中,而在工业自动化技术中,无论是过程控制技术、数据采集和测控技术,还是生产线上的机器人技术,都需要单片机的参与。

(2) 仪器仪表方面

现代仪器仪表的自动化和智能化要求越来越高,对此最好使用单片机来实现,而单片机的使用又将加速仪器仪表向数字化、智能化、多功能化和柔性化方向发展。此外,单片机的使用还有助于提高仪器仪表的精度和准确度,简化结构、减小体积及重量,并具有降低成本,增强抗干扰能力,便于显示、报警和自诊断能力。

(3) 家用电器方面

家用电器产品的一个重要的发展趋势是不断提高其智能化的程度,而其智能化的进一步提高就需要单片机的参与。智能化家用电器将给我们带来更大的舒适和方便,进一步改善我们的生活质量,使我们的生活变得更加丰富多彩。

(4) 信息和通信产品方面

信息和通信产品的自动化和智能化程度很高,离不开单片机的参与。如计算机的外部设备(键盘、打印机、磁盘驱动器)和自动化办公设备(传真机、复印机、考勤机、电话机)中,都有单片机在其中发挥着作用。

(5) 军事装备方面

科技强军、国防现代化离不开计算机,在现代化的飞机、军舰、坦克、大炮、导弹火箭和雷达等各种军用装备上,都有单片机深入其中。