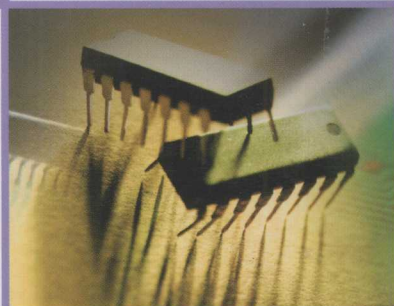




单片机技术实用教程

主编 宋占坡



國防工業出版社

National Defense Industry Press

TP368.1

张治超 彭 真 张伯虎

· 北京 ·

内 容 简 介

本书系统介绍了单片机的组成、基本工作原理,单片机的寻址方式、指令系统和汇编语言程序设计,单片机的中断系统、定时计数器、串行通信接口的原理与应用、A/D 和D/A 转换技术以及利用可编程 I/O 芯片扩展单片机的接口,每章均安排了一定数量的习题,还列举了一些综合实验开发实例,并对单片机开发工具进行了介绍。在编写过程中,尽量有效地降低难度,同时也不破坏单片机的系统性和完整性,在问题的阐述上寻找突破口,力求通俗、简明、准确、实用地诠释问题。

本书可供高职高专及中等职业学校单片机专业课程及短期培训班做教材使用,也可供相关工程技术人员和自学者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

单片机技术实用教程/宋占坡主编. —北京:国防工业出版社,2008.10

(电子技术职业技能培训)

ISBN 978-7-118-05909-0

I. 单... II. 宋... III. 单片微型计算机—技术培训—教材 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 125766 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 11¼ 字数 265 千字

2008 年 10 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 20.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

21 世纪的今天,单片机以速度快、体积小、价格低和使用灵活等特点,被广泛应用于日常生活的各个领域。目前,51 系列单片机在功能上又有了长足的改善,仍不失为当今单片机的主流产品,越来越受到工程技术人员的重视,多数职业技术学校的理工类专业都开设了单片机课程,而 51 系列单片机技术又是单片机入门的必学知识,本书即以 51 系列的 AT89S51 系列单片机为主要对象来进行编写的。

本书是根据目前职业教育的现状和要求而编写的,适用于电子技术、机电控制和通信技术等专业。当今职业教育的目标重点转向培养高素质的劳动者,同时也着重强调了操作技能的学习。本着这一思想,本书在编写中注重理论和实践能力同步提高,考虑到学生的理解能力,适当降低了难度,使大部分学生能比较容易地了解单片机的基本原理,同时也增加了许多新颖的技术,为优秀学生提供了学习和发展的空间。

全书共分 13 章,系统介绍了单片机基本知识和实验技能。第 1 章对单片机进行初步介绍;第 2 章介绍单片机开发工具;第 3 章介绍单片机的预备知识;第 4 章学习单片机的并口和部分指令。到此为止,学生们就具备了进行单片机开发的必备知识,并能够进行简单开发,克服了传统教材只有把课本全部学完才能进行开发的弊端,大大提高了学生的积极性。第 5 章和第 6 章系统全面地介绍单片机的指令和指令系统,并且深入地介绍汇编语言;第 7 章学习键盘和显示技术;第 8 章~第 11 章学习单片机的中断技术、定时器/计数器技术、串行通信接口技术和 A/D、D/A 转换技术;第 12 章学习可编程 I/O 芯片扩展单片机的 I/O 口;第 13 章学习综合实验开发实例。每章还安排了一定数量的习题,对学生进行针对性的学习指导和训练。

由于编者水平有限,书中难免出现错误和疏漏,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 初步认识单片机	1
1.1 什么是单片机	1
1.1.1 计算机的基本组成	1
1.1.2 单片机的基本组成	2
1.1.3 单片机的外形及引脚分布	2
1.2 单片机的历史、现状及发展趋势	3
1.2.1 单片机的历史	3
1.2.2 单片机的现状	3
1.2.3 单片机的发展趋势	3
1.3 单片机的分类及常用的单片机产品	5
1.3.1 单片机的分类	5
1.3.2 常用的单片机产品	5
1.4 单片机的应用领域	7
习题	8
第2章 单片机开发工具	9
2.1 硬件工具	9
2.1.1 ISP 下载线	9
2.1.2 编程器	10
2.1.3 仿真器	10
2.1.4 其他工具	11
2.2 软件工具	12
2.2.1 Keil 软件	12
2.2.2 下载器软件	16
习题	17
第3章 单片机预备知识	18
3.1 数制	18
3.1.1 十进制 (Decimal)	18
3.1.2 二进制 (Binary)	18
3.1.3 十六进制 (Hexadecimal)	19
3.2 码制	20
3.2.1 ASCII 码	20
3.2.2 BCD 码	20

3.2.3	计算机中带符号数的表示方法	21
3.3	各数制间的转换	22
3.3.1	二进制数与十进制数之间的转换	22
3.3.2	二进制数与十六进制数之间的转换	23
3.4	二进制数的运算	24
3.4.1	二进制数的算术运算	24
3.4.2	二进制数的逻辑运算	24
3.5	计算机的基本知识	25
习题		26
第4章	单片机并行 I/O 口的认识及应用	27
4.1	相关引脚的认识	27
4.2	单片机的系统组成及测试	29
4.2.1	最小系统的组成	29
4.2.2	单片机最小系统的测试	30
4.3	MOV、SETB、CLR、DJNZ、LJMP、RL、LCALL、RET 等指令的简介	31
习题		33
第5章	单片机的寻址方式和指令系统	34
5.1	寻址方式	34
5.2	指令及指令系统	37
5.2.1	数据传送类指令	37
5.2.2	算术运算类指令	39
5.2.3	逻辑运算类指令	41
5.2.4	控制及转移类指令	43
5.2.5	位操作类指令	46
5.3	伪指令	47
习题		49
第6章	汇编语言程序设计基础	51
6.2	汇编语言概述	51
6.1.1	概述	51
6.1.2	汇编语言格式	51
6.2	汇编语言程序设计方法	52
6.2.1	顺序程序设计	52
6.2.2	分支程序设计	53
6.2.3	循环程序设计	56
6.2.4	子程序设计	58
6.3	编程实例	60
习题		62

第7章 显示与键盘技术	63
7.1 输出端的显示技术	63
7.1.1 发光二极管	63
7.1.2 数码管技术	65
7.1.3 点阵型液晶显示技术	73
7.1.4 字符型液晶显示技术	74
7.2 键盘	79
7.2.1 键盘输入技术	79
7.2.2 实际键盘工作过程	81
习题	84
第8章 中断系统	85
8.1 中断的基本概念	85
8.1.1 中断的定义	85
8.1.2 中断源及中断入口地址	85
8.1.3 中断优先级	86
8.1.4 中断开关	86
8.2 中断控制系统	86
8.2.1 中断允许控制寄存器 IE	86
8.2.2 中断优先级控制寄存器 IP	87
8.2.3 特殊功能寄存器 TCON 中与中断有关的部分标志位	88
8.2.4 中断响应过程	89
8.3 中断初始化和中断服务程序结构	90
8.4 查询法与中断法的比较	90
8.5 中断技术的应用实例	91
习题	94
第9章 定时器/计数器	95
9.1 定时器/计数器 T0、T1 的结构与控制	95
9.1.1 定时器/计数器 T0、T1	95
9.1.2 定时器/计数器的4种工作方式	98
9.1.3 工作方式寄存器 TMOD	100
9.1.4 控制寄存器 TCON	101
9.2 定时器/计数器的应用实例	101
习题	103
第10章 串行通信接口技术	105
10.1 串行通信基础	105
10.1.1 串行通信的两种基本方式	105
10.1.2 串行通信中数据的传送方式	107

10.1.3	串行通信的波特率	107
10.2	串行口的结构和工作原理	108
10.2.1	串行口的结构	108
10.2.2	串行口的工作原理	108
10.3	串行口的工作方式	110
10.4	多机通信技术	112
10.5	RS-232C 串行口标准	113
习题		115
第 11 章	A/D 和 D/A 转换技术	116
11.1	A/D 转换器接口及应用	116
11.1.1	A/D 转换器的原理及分类	116
11.1.2	A/D 转换器的主要技术指标	118
11.1.3	ADC0809 集成电路	119
11.1.4	ADC0809 与单片机的连接	120
11.2	D/A 转换器接口及应用	123
11.2.1	D/A 转换器的原理及分类	123
11.2.2	D/A 转换器的主要技术指标	125
11.2.3	DAC0832 集成电路	126
11.2.4	DAC0832 与单片机的连接	127
习题		128
第 12 章	利用可编程 I/O 芯片扩展单片机的 I/O 口	129
12.1	用 8255A 扩展 I/O 口	129
12.1.1	可编程 I/O 芯片 8255A 简介	129
12.1.2	8255A 与单片机的连接	131
12.2	用 8155/8156 扩展 I/O 口	132
12.2.1	可编程 I/O 芯片 8155/8156 简介	132
12.2.2	8155/8156 与单片机的连接	134
12.3	用 HD7279 扩展 I/O 口	135
12.3.1	HD7279 芯片简介	135
12.3.2	单片机与 HD7279 的连接	137
习题		139
第 13 章	综合实验开发	140
13.1	单片机独立式开发实验	140
13.1.1	利用 AT89S2051 单片机实现 PWM 输出控制	140
13.1.2	利用 RS-232C 实现 PC 机与单片机的通信	142
13.1.3	I ² C 总线与单片机的连接	145
13.1.4	单片机制作的密码锁控制器	154

107	13.1.5 看门狗实验	157
108	13.1.6 红外发射接收实验	158
108	13.2 利用综合系统试验箱开发实验	164
108	13.2.1 ISD1420 语音控制实验	164
110	13.2.2 步进电机控制实验	171
111	附录 MCS-51 单片机指令表	175
111	参考文献	179

110	11.1 A/D 转换器接口及应用	111
116	11.1.1 A/D 转换器的原理及分类	116
118	11.1.2 A/D 转换器的主要性能指标	118
119	11.1.3 ADC0809 集成芯片	119
120	11.1.4 ADC0809 与单片机的连接	120
123	11.2 D/A 转换器接口及应用	123
123	11.2.1 D/A 转换器的原理及分类	123
125	11.2.2 D/A 转换器的主要性能指标	125
126	11.2.3 DAC0823 集成芯片	126
127	11.2.4 DAC0823 与单片机的连接	127
128	习题	128
129	第 12 章 利用可编程 I/O 芯片扩展单片机的 I/O 口	129
129	12.1 用 8255A 扩展 I/O 口	129
130	12.1.1 可编程 I/O 芯片 8255A 简介	130
131	12.1.2 8255A 与单片机的连接	131
132	12.2 用 8155 扩展 I/O 口	132
132	12.2.1 可编程 I/O 芯片 8155 简介	132
134	12.2.2 8155 与单片机的连接	134
132	12.3 用 HD1529 扩展 I/O 口	132
132	12.3.1 HD1529 芯片简介	132
137	12.3.2 单片机与 HD1529 的连接	137
139	习题	139
140	第 13 章 综合实验开发	140
140	13.1 单片机应用开发实验	140
140	13.1.1 利用 AT89C51 单片机实现 PWM 波形控制	140
142	13.1.2 利用 RS-232C 实现 PC 机与单片机的通信	142
142	13.1.3 I/O 总线与单片机的连接	142
144	13.1.4 单片机制作的智能温控器	144

第 1 章 初步认识单片机

1.1 什么是单片机

1.1.1 计算机的基本组成

计算机基本组成是硬件系统和软件系统。硬件指的是组成计算机的物理设备,从外观上看,计算机的实体主要由主机箱、键盘和显示器构成;从逻辑功能上看,可分为控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备五部分,一般地又把运算器和控制器合称为中央处理器。软件是指程序和数据,用来指挥计算机完成具体工作,是整个计算机的灵魂。

1. 硬件系统

硬件系统是构成计算机系统的物理部件。计算机硬件主要由控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备五部分组成。

1) CPU

CPU 是中央处理器(Central Processing Unit)的英文缩写,它是计算机的运算控制中心,是计算机中集成度最高的一块芯片。它是由几千到几千万个晶体管组成的超大规模集成电路芯片。计算机所有数据的加工处理都是在 CPU 中完成的,同时,CPU 还负责发出控制信号,使计算机的各个部件协调一致地工作。

2) 运算器

运算器是计算机的核心部件,主要负责对信息的加工处理。运算器不断地从存储器中得到要加工的数据,对其进行加、减、乘、除及各种逻辑运算,并将最后的结果送回存储器中,整个过程在控制器的指挥下有条不紊地进行。

3) 存储器

存储器主要负责对数据和控制信息的存储,是计算机的记忆单元。存储器分为内存和外存两种。

内存也称主存,分为只读存储器(ROM)和随机读写存储器(RAM)两种。

外存也称为辅助存储器,分为磁介质型存储器和光介质型存储器两种,磁介质型常指硬盘和软盘,光介质型则指光盘。硬盘是计算机系统中使用最多的外存储器,安装在主机箱中。

4) 输入/输出设备

输入/输出设备是计算机与外界沟通的桥梁。输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、手写笔等。输出设备有显示器、打印机、绘图仪、音箱等。

2. 软件系统

计算机软件分为系统软件和应用软件两大类。系统软件是面向系统本身的软件,主要负责管理、控制、维护、开发计算机的软硬件资源,提供给用户一个便利的操作界面和提供编制应用软件的资源环境。

应用软件是由计算机用户在各自的业务领域内开发和使用的系列应用程序,用于解决各种实际问题。

1.1.2 单片机的基本组成

一块单片机芯片实际就是一台微型计算机。它内部也有和电脑功能类似的模块,比如 CPU、内存、并行总线,还有和硬盘作用相同的存储器件。在某些应用领域中,它承担大中型计算机和通用的微型计算机无法完成的一些工作。

用户要单片机执行的各种命令(程序)以数据的形式由存储器送入控制器,由控制器解读(译码)后变为各种控制信号,以便执行如加、减、乘、除等功能的各种命令。所以,这一类信息就称为控制命令,即由控制器去控制运算器一步步地进行运算和处理,又控制存储器的读(取出数据)和写(存入数据)等。第二类信息是地址信息,其作用是告诉运算器和控制器在何处去取命令取数据,将结果存放到什么地方,通过哪个端口输入和输出信息等。

存储器又分为只读存储器和读写存储器两种,前者存放调试好的固定程序和常数,后者存放一些随时有可能变动的数据。顾名思义,只读存储器一旦将数据存入,就只能读出,不能更改。而读写存储器可随时存入或读出数据。

人们往往把运算器和控制器合并称为中央处理单元——CPU。单片机除了进行运算外,还要完成控制功能。因此,在单片机中还设置有定时器兼计数器。

综上所述,单片机是由中央处理器(即 CPU 中的运算器和控制器)、只读存储器(通常表示为 ROM)、读写存储器(又称随机存储器,通常表示为 RAM)、输入/输出(又分为并行口和串行口,表示为 I/O 口)等组成。实际上单片机里面还有一个时钟电路,使单片机在进行运算和控制时,都能有节奏地进行。

1.1.3 单片机的外形及引脚分布

51 系列单片机 8031、8051 及 89C51/89S51 均采用 40Pin 封装的双列直插 DIP 结构。图 1-1 是它们的引脚配置:40 个引脚中,正电源和地线 2 根,外置石英振荡器的时钟线 2 根,4 组 8 位共 32 个 I/O 口,中断口线与 P3 口线复用。

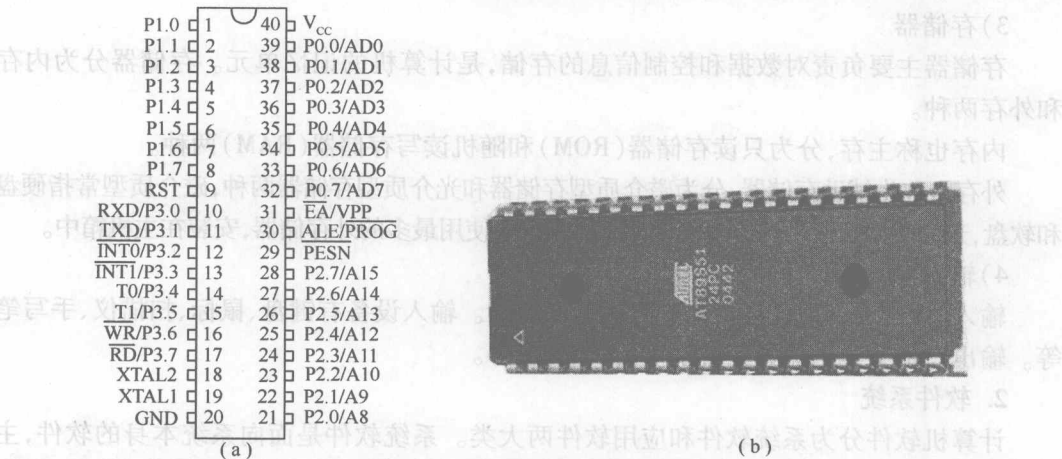


图 1-1 单片机的引脚和外形

(a) DIP 引脚; (b) 外形。

1.2 单片机的历史、现状及发展趋势

1.2.1 单片机的历史

如果将 8 位单片机的推出作为起点,那么单片机的发展历史大致可分为以下几个阶段。

1. 第一阶段(1976—1978)

探索阶段。第一代单片机诞生于 1976 年,以 Intel 公司的 MCS - 48 为代表。MCS - 48 的推出是在工控领域的探索,参与这一探索的公司还有 Motorola、Zilog 等。

2. 第二阶段(1978—1982)

完善阶段。Intel 公司在 MCS - 48 基础上推出了完善的、典型的单片机系列 MCS - 51。它在以下几个方面奠定了典型的通用总线型单片机体系结构。

(1)完善的外部总线。MCS - 51 设置了经典的 8 位单片机的总线结构,包括 8 位数据总线、16 位地址总线、控制总线及具有多机通信功能的串行通信接口。

(2)在指令系统中设置的位操作指令,增强了单片机的位操作功能。

(3)建立计算机外围功能电路的 SFR 集中管理模式,给使用管理带来极大的方便。

(4)指令系统中设置了大量的条件跳转、无条件跳转指令,增强指令系统的控制功能。

3. 第三阶段(1982 至今)

全速发展阶段。也是单片机向微控制器发展的阶段。随着单片机在各个领域全面深入地发展和应用,出现了高速、大寻址范围、强运算能力的 8 位/16 位/32 位通用型单片机,以及小型廉价的专用型单片机。此外,技术学科的边缘性以及电气商的广泛介入是第三代单片机的重要标志。Intel 公司推出的 MCS - 96 系列单片机,将一些用于测控系统的 A/D 转换器、程序运行监视器、脉宽调制器等纳入片中,体现了单片机的微控制器特征。随着 MCS - 51 系列的广应用,许多电气厂商竞相使用 80C51 为内核,将许多测控系统中使用的电路技术、接口技术、多通道 A/D 转换部件、可靠性技术等应用到单片机中,增强了外围电路的功能,强化了智能控制。

1.2.2 单片机的现状

1975 年,美国德克萨斯仪器公司研制出第一块单片微型计算机芯片 TMS-1000,短短三十多年间,单片机技术已发展成为计算机技术一个非常有前景的分支,它拥有自己的技术特征、规范、发展道路和应用领域。一方面,单片机芯片具有体积小,价格低等优点,某些性能甚至优于通用微型计算机,所以广泛应用于工业控制、家用电器、高档电子玩具等领域;另一方面单片机还应用于数字电子技术领域中,在数字化电子产品中承担数字信号处理的重担,这样就克服了模拟电子技术的缺陷(即信号在传输、存储、还原过程中的失真,保密性差)。

1.2.3 单片机的发展趋势

目前,从单片机的结构功能可以看出,单片机正朝着高性能和多品种方向发展。概括

地说是向 CMOS(金属栅氧化物)化、大容量高性能、小容量低价格、低功耗、低噪声、高可靠性以及外围电路内装化等几个方面发展。

1. CMOS 化

近年来,随着 CHMOS 技术的发展,促进了单片机的 CMOS 化。CMOS 芯片除了低功耗特性外,还具有功耗的可控性,使单片机可以工作在功耗精细管理状态。这也是今后以 80C51 取代 8051 为标准 MCU 芯片的原因。因为单片机芯片多数是采用 CMOS 半导体工艺生产。CMOS 电路的特点是低功耗、高密度、低速度、低价格。采用双极型半导体工艺的 TTL 电路速度快,但功耗和芯片面积较大。随着技术和工艺水平的提高,又出现了 HMOS(高密度、高速度 MOS)和 CHMOS 工艺。目前生产的 CHMOS 电路已达到 LSTTL 的速度,传输延迟时间小于 2ns,它的综合优势已在 TTL 电路之上。因而,在单片机领域 CMOS 正在逐渐取代 TTL 电路。

2. 大容量化

以往单片机内的 ROM 为 1KB~4KB, RAM 为 64B~128B。但在需要复杂控制的场合,该存储容量是不够的,必须进行扩充。为了适应这种领域的要求,须运用新的工艺,使片内存储器大容量化。目前,单片机内 ROM 最大可达 64KB, RAM 最大为 2KB。

3. 高性能化

高性能化主要是指进一步改进 CPU 的性能,加快指令运算的速度和提高系统控制的可靠性。采用精简指令集(RISC)结构和流水线技术,可以大幅度提高运行速度。现指令速度最高已达 100MIPS(Millions Instructions Per Second,即兆指令每秒),并加强了位处理功能、中断和定时控制功能。这类单片机的运算速度比标准的单片机高出 10 倍以上。由于这类单片机有极高的指令速度,就可以用软件模拟其 I/O 功能,由此引入了虚拟外设的新概念。

4. 小容量、低价格化

与上述相反,以 4 位、8 位机为中心的小容量、低价格化也是发展动向之一。这类单片机的用途是把以往用数字逻辑集成电路组成的控制电路单片机化,可广泛用于家电产品。

5. 低功耗化

单片机的功耗已从 mA 级降低到 1 μ A 以下,工作电压为 3V~6V,完全适应电池工作。低功耗还带来了产品的高可靠性、高抗干扰能力以及便携化。

6. 低电压化

几乎所有的单片机都有 WAIT、STOP 等省电运行方式。允许使用的电压范围越来越宽,一般在 3V~6V 范围内工作。低电压供电的单片机电源下限已可达 1V~2V。目前 0.8V 供电的单片机也已问世。

7. 低噪声与高可靠性

为提高单片机的抗电磁干扰能力,使产品能适应恶劣的工作环境,满足电磁兼容性方面更高标准的要求,各单片机厂家在单片机内部电路中都采用了新的技术措施。

8. 外围电路内装化

这是单片机发展的主要方向。随着集成度的不断提高,有可能把众多的各种外围功能器件集成在片内。除了一般必须具有的 CPU、ROM、RAM、定时器/计数器等以外,片内集成的部件还有模/数转换器、DMA 控制器、声音发生器、监视定时器、液晶显示驱动器、

彩色电视机和录像机用的锁相电路等。在很长一段时间里,通用型单片机通过三总线结构扩展外围器件成为单片机应用的主流结构。随着低价位 OTP(One Time Programble)及各种类型片内程序存储器的发展,加之外围接口不断进入片内,推动了单片机“单片”应用结构的发展。特别是 I²C、SPI 等串行总线的引入,可以使单片机的引脚设计得更少,单片机系统结构更加简单化及规范化。

随着半导体集成工艺不断的发展,单片机的集成度会更高、体积会更小、功能将更强。在单片机家族中,80C51 系列是其中的佼佼者,加之 Intel 公司将其 MCS-51 系列中的 80C51 内核使用权以专利互换或出售形式转让给全世界许多著名 IC 制造厂商,如 NEC、Philips、Atmel、AMD、华邦等,这些公司都在保持与 80C51 单片机兼容的基础上改善了 80C51 的许多特性。这样,80C51 就变成有众多制造厂商支持的、发展出上百品种的大家族,现统称为 80C51 系列。80C51 单片机已成为单片机发展的主流。专家认为,虽然世界上的 MCU 品种繁多,功能各异,开发装置也互不兼容,但是客观发展表明,80C51 可能最终形成事实上的标准 MCU 芯片。

1.3 单片机的分类及常用的单片机产品

1.3.1 单片机的分类

根据目前发展情况,单片机大致可以分为通用型/专用型、总线型/非总线型、工控型/家电型。

(1)通用型/专用型。这是按单片机适用范围来区分的。例如,80C51 是通用型单片机,它不是为某种专用用途生产的。专用型单片机是针对一类产品甚至某一个产品设计生产的,例如为了满足电子体温计的要求,在片内集成 ADC 接口等功能的温度测量控制电路。

(2)总线型/非总线型。这是按单片机是否提供并行总线来区分的。总线型单片机普遍设置有并行地址总线、数据总线、控制总线,外围器件都可通过串行口与单片机连接,另外,许多单片机已把所需要的外围器件及外设接口集成在一片内,因此在许多情况下可以不要并行扩展总线,大大减省封装成本和芯片体积,这类单片机称为非总线型单片机。

(3)控制型/家电型。这是按照单片机应用的领域进行区分的。一般而言,工控型寻址范围大,运算能力强;家电型单片机多为专用型,通常是小封装、低价格,外围器件和外设接口集成度高。

显然,上述分类并不是惟一的和严格的。例如,80C51 类单片机既是通用型又是总线型,还可以作工控用。

1.3.2 常用的单片机产品

1. Atmel 公司的 AVR 系列单片机

AVR 系列单片机是增强型 RISC 内载 Flash 的单片机,芯片上的 Flash 存储器附在用户的产品中,可随时编程和再编程,使用户的产品设计容易,更新换代方便。AVR 单片机采用增强的 RISC 结构,使其具有高速处理能力,在一个时钟周期内可执行复杂的指令,

可实现 1MIPS 的处理能力。AVR 单片机工作电压为 2.7V ~ 6.0V, 可以实现耗电最优化。AVR 单片机广泛应用于计算机外部设备、工业实时控制、仪器仪表、通讯设备、家用电器、宇航设备等领域。

2. Motorola 单片机

Motorola 是世界上最大的单片机厂商, 从 M6800 开始, 开发了广泛的品种, 其中典型的代表有: 8 位机 M6805、M68HC05 系列, 8 位增强型 M68HC11、M68HC12, 16 位机 M68HC16, 32 位机 M683XX。Motorola 单片机的特点之一是在同样的速度下所用的时钟频率较 Intel 类单片机低得多, 因而高频噪声低, 抗干扰能力强, 更适合于工控领域及恶劣的环境。

3. MicroChip 单片机

MicroChip 单片机的主要产品是 PIC 16C 系列和 17C 系列 8 位单片机, CPU 采用 RISC 结构, 分别仅有 33、35、58 条指令, 采用 Harvard 双总线结构, 运行速度快, 低工作电压, 低功耗, 较大的输入输出直接驱动能力, 价格低, 一次性编程, 小体积, 适用于用量大, 档次低, 价格敏感的产品。在办公自动化设备、消费电子产品、电讯通信、智能仪器仪表、汽车电子、金融电子、工业控制不同领域都有广泛的应用, PIC 系列单片机在世界单片机市场份额排名中逐年提高, 发展非常迅速。

4. MDT20XX 系列单片机

MDT20XX 系列单片机工业级 OTP 单片机由 Micon 公司生产, 与 PIC 单片机管脚完全一致, 海尔集团的电冰箱控制器、TCL 的通信产品、长安奥拓小轿车的功率分配器就采用这种单片机。

5. Scenix 单片机

Scenix 公司推出的 8 位 RISC 结构 SX 系列单片机与 Intel 的 Pentium II 等一起被评选为 1998 年世界十大处理器。

SX 系列单片机采用双时钟设置, 指令运行速度可达 50/75/100MIPS; 具有虚拟外设功能, 柔性化 I/O 端口, 所有的 I/O 端口都可单独编程设定, 提供各种 I/O 的库函数, 用于实现各种 I/O 模块的功能, 如多路 UART、多路 A/D、PWM、SPI、DTMF、FS、LCD 驱动等; 采用 EEPROM/FLASH 程序存储器, 可以实现在线系统编程; 可通过计算机 RS232C 接口, 采用专用串行电缆对目标系统进行在线实时仿真。

6. EPSON 单片机

EPSON 单片机以低电压、低功耗和内置 LCD 驱动器特点而著名广泛用于工业控制、医疗设备、家用电器、仪器仪表、通信设备和手持式消费类产品等领域。目前 EPSON 已推出四位单片机 SMC62 系列、SMC63 系列、SMC60 系列和八位单片机 SMC88 系列。

7. 东芝单片机

东芝单片机门类齐全, 4 位机在家电领域有很大市场, 8 位机主要有 870 系列、90 系列, 该类单片机允许使用慢模式, 采用 32kHz 时钟使功耗降至 10 μ A 数量级。东芝的 32 位单片机采用 MIPS 3000A RISC 的 CPU 结构, 面向 VCD、数字照相机、图像处理等市场。

8. 8051 单片机

8051 单片机最早由 Intel 公司推出, 其后多家公司购买了 8051 的内核, 使得以 8051 为内核的 MCU 系列单片机在世界上产量最大, 应用也最广泛, 有人推测 8051 可能最终形

成事实上的标准 MCU 芯片。

9. GMS90 系列单片机

GMS90 系列单片机由 LG 公司生产,与 Intel MCS-51 系列,Atmel 89C51/52、89C2051 等单片机兼容。它采用 CMOS 技术,时钟频率高达 40MHz,应用于多功能电话、智能传感器、电度表、工业控制、防盗报警装置、各种计费器、各种 IC 卡装置、DVD、VCD、CD-ROM 等。

10. 华邦单片机

华邦公司的 W77、W78 系列 8 位单片机的脚位和指令集与 8051 兼容,但每个指令周期只需要 4 个时钟周期,速度提高了 3 倍,工作频率最高可达 40MHz,同时增加了 Watch-Dog Timer,6 组外部中断源,2 组 UART,2 组 Data pointer 及 Wait state control pin。W741 系列的 4 位单片机带液晶驱动,可在线烧录,保密性高,低操作电压(1.2V~1.8V)。

11. Zilog 单片机

Z8 单片机是 Zilog 公司的产品,采用多累加器结构,有较强的中断处理能力,开发工具价廉物美,以低价位面向低端应用。

12. NS 单片机

COP8 单片机是 NS(美国国家半导体公司)的产品,内部集成了 16 位 A/D,这是不多见的,在看门狗电路及 STOP 方式下单片机的唤醒方式上都有独到之处。此外,COP8 的程序加密也做得比较好。

1.4 单片机的应用领域

单片机广泛应用于仪器仪表、工业控制、家用电器、计算机网络和通信领域、医用设备等领域。

1. 在智能仪器仪表上的应用

单片机具有体积小、功耗低、控制功能强、扩展灵活、微型化和使用方便等优点,广泛应用于仪器仪表中。结合不同类型的传感器,单片机可实现诸如电压、功率、频率、湿度、温度、流量、速度、厚度、角度、长度、硬度、元素、压力等物理量的测量。单片机控制使仪器仪表实现了数字化、智能化、微型化,且功能比采用电子或数字电路更加强大,如精密的测量设备(功率计、示波器、各种分析仪)。

2. 在工业控制中的应用

用单片机可以构成形式多样的控制系统、数据采集系统,例如工厂流水线的智能化管理,电梯智能化控制、各种报警系统,与计算机联网构成的二级控制系统等。

3. 在家用电器中的应用

现在的家用电器基本上都采用了单片机控制,从电饭煲、洗衣机、电冰箱、空调机、彩电及其他音响视频器材,再到电子秤量设备等,无所不在。

4. 在计算机网络的通信领域中的应用

现代的单片普遍具备通信接口,可以很方便地与计算机进行数据通信,为在计算机网络和通信设备间的应用提供了极好的物质条件。现在的通信设备基本上都实现了单片机智能控制,从手机、电话机、小型程控交换机、楼宇自动通信呼叫系统、列车无线通信系

统,再到日常工作中随处可见的移动电话、集群移动通信、无线电对讲机等。

5. 单片机在医用设备领域中的应用

单片机在医用设备中的用途亦相当广泛,例如医用呼吸机、各种分析仪、监护仪、超声诊断设备及病床呼叫系统等。

习 题

1. 计算机系统的基本组成有哪些?
2. 什么叫单片机?它由哪几部分构成?
3. 单片机的发展趋势是怎样的?
4. 单片机有哪些应用领域?

1.4 单片机的应用

单片机广泛应用于仪器仪表、工业控制、家用电器、医疗设备、通信设备、汽车电子、航空航天、国防工业、农业、林业、畜牧业、渔业、养殖业、工业、商业、服务业、教育、科研、医疗、环保、能源、交通、水利、气象、地质、海洋、航天、航空、航海、船舶、铁路、公路、桥梁、隧道、港口、码头、机场、车站、仓库、商场、酒店、宾馆、学校、医院、政府、企业、事业单位、社会团体、个人等。

1. 在智能仪器仪表中的应用
单片机具有体积小、功耗低、集成度高、可靠性强、抗干扰能力强、成本低、使用方便等优点,广泛应用于仪器仪表中。在智能仪器仪表中,单片机主要用于数据采集、处理、控制、显示、通信等方面。例如,在智能温度计中,单片机用于采集温度信号,经过处理后,在液晶显示器上显示温度值。在智能电表、智能水表、智能燃气表等中,单片机用于采集电量、水量、气量等信号,经过处理后,在液晶显示器上显示读数,并实现远程抄表功能。

2. 在工业控制中的应用
单片机广泛应用于工业控制中,主要用于数据采集、处理、控制、显示、通信等方面。例如,在工业生产过程中,单片机用于采集各种传感器的信号,经过处理后,在液晶显示器上显示生产数据,并实现自动控制功能。在工业控制中,单片机还可以用于实现各种复杂的控制算法,如PID控制、模糊控制等。

3. 在家用电器中的应用
单片机广泛应用于家用电器中,主要用于数据采集、处理、控制、显示、通信等方面。例如,在空调、洗衣机、电冰箱、微波炉、电饭煲等中,单片机用于采集各种传感器的信号,经过处理后,在液晶显示器上显示工作状态,并实现自动控制功能。在家用电器中,单片机还可以用于实现各种复杂的控制算法,如模糊控制、神经网络控制等。

4. 在计算机系统中的应用
单片机广泛应用于计算机系统中,主要用于数据采集、处理、控制、显示、通信等方面。例如,在计算机系统中,单片机用于采集各种传感器的信号,经过处理后,在液晶显示器上显示数据,并实现自动控制功能。在计算机系统中,单片机还可以用于实现各种复杂的控制算法,如PID控制、模糊控制等。