

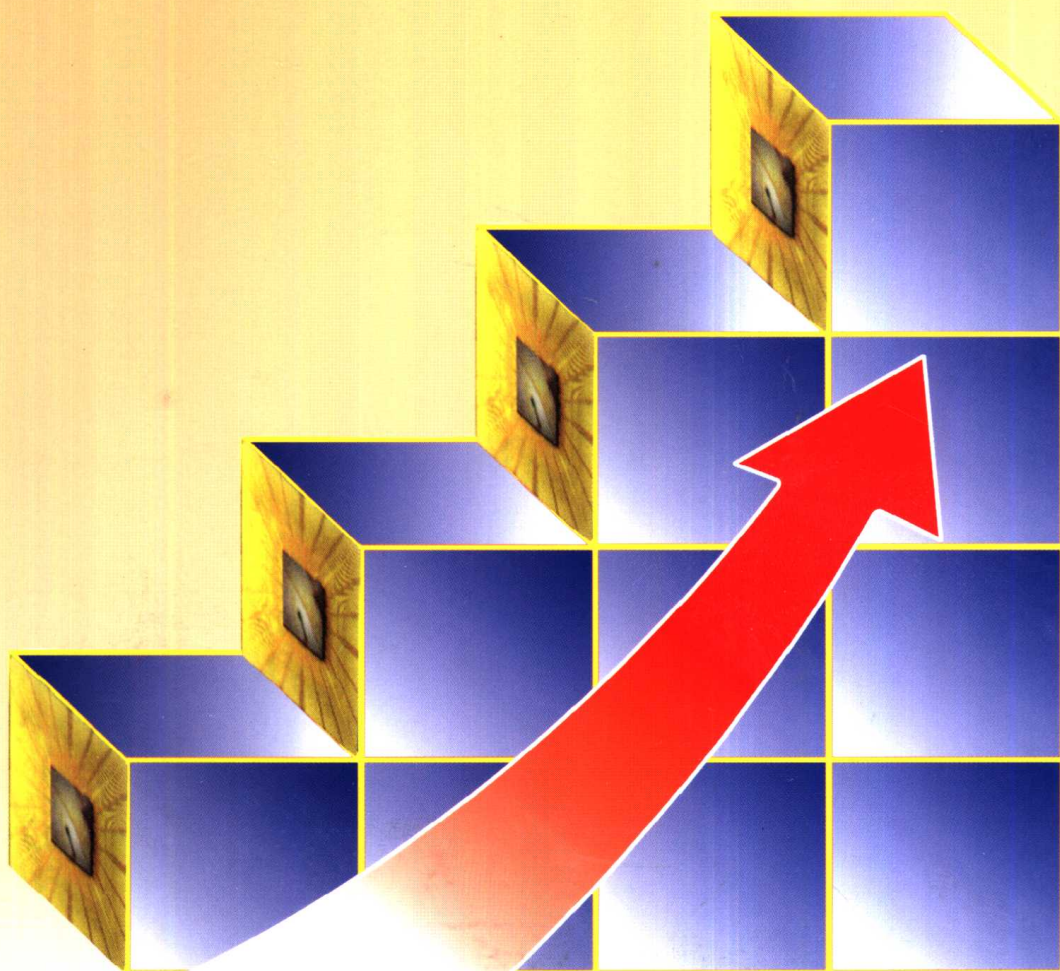
单片机系列教程

主编 何立民

单片机实验与实践教程

(二)

夏继强 沈德金 编著



北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

单片机系列教程

主编 何立民

单片机实验与实践教程

(二)

夏继强 沈德金 编著

北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

内 容 简 介

本书共分五章。第一章是单片机开发基础,介绍了汇编语言和C语言的软件开发过程,并配以简单的实验。第二章根据80C51的内部功能,着重练习了定时器/计数器、中断及串行口的使用。第三章针对传统的单片机系统扩展,设置了存储器扩展、I/O口扩展、A/D及D/A扩展、键盘显示等人机接口扩展实验。第四章是I²C总线实验,提供了多种I²C总线接口芯片的使用示例。第五章是综合实验,通过三个综合实验,给读者一个更为全面的实践机会。为方便读者,附录中列出了书中使用芯片的引脚图以及51指令系统的速查表。

本书可选作单片机课程的教学实验用书,也可作为本科生毕业设计、研究生进行系统开发及其他单片机实践环节的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

单片机实验与实践教程. 2/夏继强等编著. —北京:
北京航空航天大学出版社, 2001. 10

ISBN 7-81077-091-8

I. 单… II. 夏… III. 单片微型计算机 教材
IV. TP368.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第050450号

单片机实验与实践教程(二)

夏继强 沈德金 编著

责任编辑 杨昌竹

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路37号(100083) 发行部电话:82317024 传真:82328026

<http://www.buaapress.com.cn>

E-mail: pressell@publica.bj.cninfo.net

北京市朝阳区科普印刷厂印刷 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:10 字数:256千字

2001年10月第1版 2001年10月第1次印刷 印数:5000册

ISBN 7-81077-091-8/TP·047 定价:17.00元

单片机系列教程

编委会

主 编:何立民

编 委:(按姓氏笔画排列)

王小青	王海虹	何立民	沈德金
杨昌竹	张迎新	张俊谟	满庆丰

序

在我国,单片机已不是一个陌生的名词,它的出现是近代计算机技术发展史上的一个重要里程碑,因为单片机的诞生标志着计算机正式形成了通用计算机系统和嵌入式计算机系统两大分支。在单片机诞生之前,为了满足工控对象的嵌入式应用要求,只能将通用计算机进行机械加固、电气加固后嵌入到对象体系(如舰船)中构成诸如自动驾驶仪、轮机监控系统等。由于通用计算机的巨大体积和高成本,无法嵌入到大多数对象体系(如家用电器、汽车、机器人、仪器仪表等)中。单片机则应嵌入式应用而生。单片机的单芯片的微小体积和极低的成本,可广泛地嵌入到如玩具、家用电器、机器人、仪器仪表、汽车电子系统、工业控制单元、办公自动化设备、金融电子系统、舰船、个人信息终端及通讯产品中,成为现代电子系统中最重要的智能化工具。

计算机两大分支的产生,大大促进了现代计算机技术的飞速发展。通用计算机系统以发展海量高速数值计算为己任,不必兼顾控制功能,其数据总线宽度不断更新,迅速从8位、16位过渡到32位、64位,不断完善其通用操作系统,突出发展高速海量数值计算能力,并在数据处理、模拟仿真、人工智能、图像处理、多媒体、网络通讯中得到了广泛的应用;单片机则以面向对象的实时控制为己任,不断增强控制能力,降低成本,减小体积,改善开发环境,以空前的速度迅速而广泛地取代经典电子系统。

单片机作为最典型的嵌入式系统,它的成功应用推动了嵌入式系统的发展。近年来,除了各种类型的工控机,各种以通用微处理器构成的计算机主板模块、以通用微处理器为核,片内扩展一些外围功能电路单元构成的嵌入式微处理器,甚至单片形态的PC机等,都实现了嵌入式应用,成为嵌入式系统的庞大家族。

作为典型嵌入式系统的单片机,在我国大规模应用已有十余年历史。在全国高等工科院校中,已普遍开设单片机及其相关课程。单片机已成为电子系统中最普遍的应用手段。除了单独设课程外,在涉及的许多实践环节,如课程设计、毕业设计、研究生论文课题中,单片机系统都是最广泛的应用手段。近年来,在高校中大力推行的各种电子设计竞赛中,采用单片机系统来解决各类电子技术问题已成趋势。因此,解决好高等工科院校单片机及其相关课程的教材具有十分重要的意义。

目前,许多单片机类课程教材都是以80C51系列为基础来讲授单片机原理及其应用的。这是因为MCS-51系列单片机奠定了8位单片机的基础,形成了单片机的经典体系结构。MCS-51系列中的8051成为许多半导体厂家、电气公司竞相选用的对象,并以此为基核,推出了许多兼容性的CHMOS单片机。这些单

片机都具有极好的兼容性,并有很强的生命力,统称为 80C51 系列。本系列教程以 80C51 系列为基础即缘于此。

单片机是现代计算机、电子技术的新兴领域,无论是单片机本身还是单片机应用系统设计方法都会随时代不断发生变化,作为单片机类课程的教材则要突出单片机技术的典型性和教学化特点。因此,单片机教程只提供单片机典型结构体系的基本原理与应用设计的基本方法。教程中的所有应用实例只是为了加深理解单片机基本原理及应用系统设计方法的需要而设置的,并不提供、也不可能提供单片机应用系统设计的最新、最优电路。通过本教程的学习,掌握基本原理和方法后,在未来的工作实践中,要通过各种渠道,如公司产品技术手册和网上查询,以获得最新器件、最佳技术来设计自己的产品系统。

现在以及未来相当长的一段时间内,单片机相关的系统技术为:

(1) 全盘 CMOS 化。CMOS 电路具有众多的优点,如极宽的工作电压范围、极佳的本质低功耗及功耗管理特性,已成为目前单片机及其外围器件流行的半导体工艺。

(2) 单片机在片 ROM 应用。目前,单片机已广泛使用在片程序存储器技术,最广泛的应用状态是 OTPROM、FlashROM、MaskROM。本系列教程中虽然也介绍了外部程序存储器的扩展方法,但实际应用中已很少见。

(3) 以串行方式为主的外围扩展。目前,单片机外围器件普遍提供了串行扩展方式。串行扩展具有方便、灵活、电路系统简单、占用 I/O 口资源少等优点,是一种流行的扩展方式。

(4) 8 位机的主流地位。这是由面向对象、大多数嵌入应用对象有限响应时间要求所决定的。从 8 位机诞生至今,乃至今后相当长的时期内,单片机应用领域中 8 位机的主流地位不会改变。

因此,在学好单片机基本原理和应用方法时,不要忘记单片机在当前实际应用中的这些技术特征,正确处理教学典型性、教学示范内容与实际产品系统设计的差异。

参考上述技术趋势,以及 80C51 系列本身的新发展,选择 80C51 系列为基础的单片机体系结构,既符合教学特点的典型性,又不失内容的先进性。内容的典型性有利于触类旁通,迅速掌握与应用其他的单片机系列;内容的先进性则指 80C51 系列中仍有许多先进的产品型号可供选择。

本系列教程的筹划过程中,充分考虑到单片机的教学特点及先修课基础,根据不同对象、不同使用要求,组织了高校中多年从事单片机教学的老师,编写出这样一套适合于各类、各层次学习与应用的教程。

本系列教程包括“单片机初、中、高级教程”及“单片机实验与实践教程(一)、(二)”共 5 本,先修课基础为数字电路与计算机原理。该系列教程可提供高等工

科院校从大专、本科到研究生的讲课用书或综合实践教学用书。

《单片机初级教程——单片机基础》补充了一些数字电路及单片机入门基础,有助于单片机先修课程基础较差的学生掌握单片机原理与基本应用技术。该书适用于大专及非电专业本科单片机基础教学用书。

《单片机中级教程——原理与应用》深入介绍了单片机的基本原理、体系结构、典型功能单元以及系统扩展与配置方法,使学生在深入理解单片机基本原理的基础上,学会怎样构成一个单片机示范应用系统。该书适用于电专业本科作单片机原理及应用教学用书。

《单片机高级教程——应用与设计》在介绍单片机原理、典型结构、基本功能单元的基础上,着重介绍单片机应用系统设计的软、硬件技术。该书适用于电专业本科及研究生作单片机应用系统设计用书。

《单片机实验与实践教程(一)》、《单片机实验与实践教程(二)》总结了单片机实验教学与电专业本科、研究生教学成果,可选作单片机课程教学实验用书,也可单独选作单片机相关实践环节和毕业设计、研究生综合实践的参考资料。

“单片机初、中、高级教程”不是三个台阶体系,而是针对不同基础的三种教材选择。在教程内容的编写上,除了注意教学内容的典型性外,还注意了它的实践性与实用性。因此,本教程还可作各类单片机技术培训或各类技术人员自学用书。

由于考虑到教学的典型性,教程中有少数教学实例沿用了一些较陈旧的资料。这些实例有利于阐明单片机的基本应用原理,也可充分利用原有单片机的实验器材,但这些软、硬件技术不具有先进性。

“单片机实验与实践教程(一)、(二)”是颇具特色的实验教程。在编写时,并不强调与“单片机初、中、高级教程”的从属性,而是要求尽可能保持多年来单片机实验及综合实践的教学成果。在组织教学时,可根据具体情况选用。这套实验与实践教程也可作为学生课外科技活动、电子技术竞赛、课程设计、毕业设计 & 研究生综合实践的参考用书。

北京航空航天大学出版社在我国单片机界享有崇高的威望,有素质较高的单片机专业编辑队伍,与许多单片机学术团体、单片机专业人士有着密切的联系。使用本系列教程还可以得到从师资培训、实验设备建设到应用设计的咨询服务。

热切希望本系列教程对推动我国单片机技术教育作出有益的成绩。

《单片机系列教程》主编



1999年12月

前 言

本教程是何立民教授为主编的《单片机系列教程》丛书之一,与《单片机实验与实践教程(一)》一同构成“单片机应用系统设计”的实验教程,是在我单位近年来为本科生、研究生开设的实验以及一些科研实践的基础上编写而成的。本书可选作单片机课程的教学实验用书,也可作为本科生毕业设计、研究生进行系统开发及其他单片机实践环节的参考资料。

本书共分五章。第一章是单片机开发基础,介绍了汇编语言和C语言的软件开发过程,仿真器的使用,并配以简单的实验。第二章介绍80C51的内部功能实验,着重练习定时器/计数器、中断及串行口的使用。第三章阐述单片机系统扩展实验,包括存储器扩展、I/O口扩展、A/D及D/A扩展、键盘显示等人机接口扩展实验。第四章是I²C总线应用系统系列实验,提供了多种I²C总线接口芯片的使用示例。第五章为综合实验,通过三个综合实验,使读者进一步掌握单片机应用系统设计的方法。

在编写的过程中,主要突出了以下几个特点:

1. 循序渐进

本教程在内容的编排上采用由浅入深、由易到难的原则,从最初的单片机开发环境的熟悉,到内部单元功能实验,再到单片机系统扩展实验,直至最后的综合实验,体现了从了解单片机基本原理到能够根据需要设计出单片机系统的不同阶段的训练内容。不同层次的读者可以根据自己的情况选择练习的起点。

2. 并行扩展与串行扩展并重

目前的单片机系统设计中,除了传统的并行外围器件的扩展外,串行外围器件的扩展也很活跃,各大芯片制造商都推出这类产品,这也为系统设计尤其是硬件设计带来了方便。本教程力图能够跟上这种发展趋势,除在并行外围器件的扩展实验外,还增加了I²C总线外围扩展实验一章,较为完整地提供了一系列I²C总线外围器件的使用方法。

3. 虚拟接口与虚拟器件思想

虚拟接口与虚拟器件是目前单片机系统设计的又一大特色,采用这一思想,可以充分利用单片机的软件资源,实现一些接口和器件的功能,给应用系统设计带来了灵活性。本教程在编写中也反映了这一特色,特别在I²C总线外围扩展实验一章中,给出了I²C总线主方式的模拟软件包,应用这一软件包可以灵活地扩展出主方式下I²C总线接口,希望能通过这章实验在虚拟设计上起到“抛砖引玉”的作用。

4. 高级语言与汇编语言并重

为简化系统编程,增加单片机应用系统程序的可读性和可移植性,单片机的编程也从传统的汇编语言转向C语言编程。为适应这一形势需要,本教程的所有程序都采用C语言编程。同时,为满足不同层次读者的需要,书中也给出了相应的汇编语言程序,可以对照学习。

5. 基础训练与实际应用相结合

基本原理、基本时序、基本实例一直是学习和掌握单片机应用技能的基本要求,本教程在注重基本训练的前提下,还考虑了实际应用。实验的内容有的选自本科生、研究生实验课内容,有的选自学生的课程设计、毕业设计,还有的就是从实际的科研课题中裁剪出来的,与实际应用紧密结合。

本书由夏继强、沈德金编写。夏继强编写了第一章(1.1节)、第二章、第四章,沈德金编写了第一章(1.2节、1.3节)、第三章和第五章。另外,在程序的编制和软件的调试中,硕士研究生邢春香、邵兴军等同学都做了大量的工作。在本书的编写过程中,一直得到满庆丰教授的关怀和指导,在此表示衷心的感谢。

由于编者的水平所限,书中难免存在缺点和错误,请广大读者给予批评指正。来信请寄:100083 北京航空航天大学706教研室夏继强。

编著者

2001年5月于北航

目 录

第一章 单片机开发基础

- 1.1 MCS-51 汇编语言及 C51 语言编程方法介绍..... (1)
- 1.2 数字量输入输出实验(单片机 I/O 口输入输出实验) (3)
 - 实验 1.2.1 P1 口输出实验 (3)
 - 实验 1.2.2 P1 口输入输出实验 (5)
 - 实验 1.2.3 P1 口音乐输出实验 (8)
 - 实验 1.2.4 脱机实验 (13)

第二章 单片机内部功能单元实验

- 2.1 单片机内部功能单元简介..... (15)
 - 2.1.1 MCS-51 系列单片机的内部结构 (15)
 - 2.1.2 MCS-51 的内部存储器组织 (16)
- 2.2 定时器/计数器实验 (17)
- 2.3 中断实验..... (20)
- 2.4 串行通讯实验..... (25)

第三章 系统扩展实验

- 3.1 系统扩展方法介绍..... (35)
- 3.2 80C51 扩展 RAM 实验 (35)
- 3.3 并行扩展实验..... (37)
 - 实验 3.3.1 扩展 8255 实验 (37)
 - 实验 3.3.2 扩展 8155 实验 (40)
- 3.4 串行口扩展实验..... (43)
 - 实验 3.4.1 串行口扩展 74LS164 实现显示、键盘控制实验..... (43)
 - 实验 3.4.2 模拟串行口扩展 74LS164 组成显示电路实验 (47)
- 3.5 8279 可编程键盘/显示器与 80C51 接口实验 (50)
- 3.6 扩展 A/D 转换器实验 (54)
 - 实验 3.6.1 扩展 ADC0809 实验 (54)
 - 实验 3.6.2 扩展 MC14433 实验 (57)
- 3.7 数/模转换(D/A)实验 (60)

第四章 I²C 总线实验

- 4.1 I²C 总线简介 (63)

4.1.1 I ² C 总线原理简介	(63)
4.1.2 I ² C 总线数据传送的模拟	(65)
4.2 LED 显示实验	(74)
4.3 LCD 显示实验	(76)
4.4 I/O 口扩展实验	(79)
4.5 存储器扩展实验	(83)
4.6 日历时钟实验	(87)
4.7 A/D、D/A 转换实验	(92)

第五章 综合实验

5.1 数据采集实验	(95)
5.2 ICL7135、74LS164 显示/键盘应用系统实验	(115)
5.3 IC 卡简易收费装置设计	(125)

附 录

附录 I 实验使用的芯片引脚图	(139)
附录 II MCS-51 指令系统特点及速查表	(142)
一、指令系统格式及标识	(142)
二、指令系统分类	(143)
三、MCS-51 指令速查表	(145)

参考文献

第一章 单片机开发基础

通过本部分实验了解程序的编制过程,程序的仿真运行,EPROM 的写入及脱机运行。

1.1 MCS-51 汇编语言及 C51 语言编程方法介绍

MCS-51 单片机支持汇编、PL/M、C 和 BASIC 四种语言的编程,本实验教程中的应用程序以 MCS-51 汇编语言和 C51 两种语言编写。

1. MCS-51 的汇编语言简介

汇编语言实际上是机器语言的助记符,其语言格式如下:

[标号]:[操作码][操作数 1],[操作数 2],[操作数];[注释]

标号:为用户定义的符号,代表该条指令所在地址。标号一般以英文字母开始,后跟 1~8 个字母或数字,并以“:”结尾。在汇编语言中,不是每条语句都要加标号,在一些子程序调用及转移的目标地址,则必须在该条指令加上标号。每行语句只能有一个标号。

操作码:为指令操作码助记符,由 2~5 个英文字母组成。它指出 CPU 要干什么。例如:数据传送指令以 MOV 表示,加 1 指令用 INC 表示等。

操作数:它与操作码之间必须以 1 个或几个空格分隔,根据不同的指令,操作数可以有 3 个、2 个、1 个或没有。操作数是正整数,负数以补码表示,不允许有小数或分数。操作数之间以逗号分开。

注释:是用户对该条指令功能的说明,可以是汉字,也可用英文,不参预汇编。注释前必须加分号。

除了指令外,51 汇编语言还定义了一些伪指令,它本身不产生机器指令,是对汇编起某种控制作用的特殊命令。常用的伪指令有:

ORG——设置源程序地址值;

END——源程序结束;

EQU——定义常数和寄存器名;

DB——用户定义程序存储区中常数表;

DW——用户定义一个地址表。

51 系列单片机指令集见附录 I。

汇编语言的源代码文件称源程序文件,以“ASM”为扩展名。汇编生成的 HEX 文件及 LST 文件为输出文件,HEX 文件称执行文件,以“HEX”为扩展名;LST 文件是汇编生成的第二个文件,可作文档保存。

2. 采用汇编语言的编程过程

(1) 根据应用要求,在 PC 机上用文本编辑软件编写汇编语言应用程序,即编写源程序。

(2) 利用汇编工具软件对应用程序(源程序)进行汇编,生成目标程序(.OBJ 文件)。在某些情况下,还需要经过连接生成二进制代码程序(.BIN 文件)或十六进制代码程序(.HEX

文件)。

(3) 将 .OBJ 文件或 .BIN 文件或 .HEX 文件调入开发装置便可仿真运行。

在某些集成的开发环境下,上述过程可通过菜单选项依次完成或批处理运行,而不必在命令行方式下进行,给使用带来了方便。

3. 采用汇编语言应注意的问题

(1) 在 MCS-51 的 64 KB 程序存储器中,有 5 个特殊的单元,对应 5 个中断源的中断入口地址,分别是:0003H、000BH、0013H、001BH 和 0023H,在系统使用中断的情况下,编程时应跳过这部分空间。也可以在编程时养成首先跳过这部分空间的习惯,以备进一步开发时有中断的要求。在片内的 128 个 RAM 单元中,20H~2FH 是可位寻址空间,在编程时应充分利用。在 MCS-51 中,堆栈空间在 RAM 中(复位后自动指向 R7),在程序的开始,应设合适的栈顶。

(2) 在编写程序时,每行中尽量使用空格,最好用 TAB 键使程序对齐,以便阅读;为便于理解,还要有适当的注释。编程时可以用如下格式:

```
ORG      0000H
LJMP     MAIN                      ;跳到主程序
ORG      0003H
LJMP     INT0                      ;外部中断 0 入口
ORG      000BH
LJMP     T0                        ;定时计数器 0 中断入口
      :
ORG      0100H
MAIN:MOV  SP, #60H
      :
```

(3) 习惯使用伪指令,因为记忆和理解一个变量名比记忆一个地址要容易得多。另外, MCS-51 有很丰富的指令集,有些指令的用法很巧妙,使用这些指令编程可以比用常用的指令组合完成工作节省运算时间和代码量。

(4) 一些开发环境对编程有特殊的要求,如程序中不能含有一些特殊的保留字、程序最后要加上 END 等,在使用时应先仔细阅读有关材料,避免编程时不必要的麻烦。

4. C51 简介

C 语言是一种结构化的编程语言,本书中把开发 MCS-51 使用的 C 语言简称为 C51。采用 C51 编写的应用程序结构清楚,模块化程度高,可读性强,并容易移植。应用 C51 进行软件开发,用户可以不具体考虑寄存器、存储器的分配等工作,而把这部分工作交给编译、连接软件,用户只要了解 MCS-51 的存储器结构,甚至不必去了解 51 的指令系统。C51 开发环境一般都提供了数学计算等子程序库,为程序开发带来方便。尽管采用 C51 编程形成的源代码比不上有经验人员编写的汇编语言精练,并且不易控制运行时间,但对于相对复杂的系统开发,还是比用汇编语言开发容易得多,可以节省开发时间,并有利于系统的维护和升级。另外,在实时要求较高的场合,可采用 C51、汇编混合编程。

很多公司提供了 C51 的编译器,本书的 C51 程序都是针对 Franklin C 编译器编写的。

5. C51 程序的编写过程

(1) 根据应用要求,在 PC 机上用文本编辑软件编写 C 语言源程序。

(2) 利用 C51 编译工具软件对源程序进行编译,生成目标程序(.OBJ 文件)。

(3) 利用 C51 连接工具软件对目标程序进行连接定位,生成绝对程序,就可以调入开发装置仿真运行。在某些情况下,可以将绝对程序转化为十六进制代码程序(.HEX 文件)。

某些 C51 的开发软件也提供了集成开发环境,上述过程可通过菜单选项依次完成或批处理,而不必在命令行方式下进行,给使用带来了方便。

6. 采用 C51 应注意的问题

书写 C51 程序时,除了上面书写汇编程序提到的书写整齐、有适当的注释外,还要注意不同结构层次的程序应该从不同的起始位置开始,以便层次清楚。另外,要注意以下几点:

(1) 与微机上运行的标准 C 相比,C51 程序是用于单片机应用系统的,因此,要考虑单片机的资源,如存储器的空间、寻址方式等。虽然编写 C51 程序时不必一定了解 51 的指令系统,但了解了指令系统却有助于编出精练、实用的程序。

(2) C51 程序是针对具体的应用系统编写的,所以软件的编写一定要在系统硬件的基础上完成,也就是软件编写一定要考虑系统硬件环境。

(3) 在编译和连接中,要根据需要合理选择编译控制和连接控制指令。如在编译时,为了调试要将调试信息和变量类型定义信息加入目标文件,应在程序的开头加入:

```
#pragma db oe
```

再如连接时,要通过 RAMSIZE() 设定 MCU 对应的片内 RAM 大小,用 XDATA() 设定与系统硬件对应的片外 RAM 空间等。

C51 涉及的内容较多,建议阅读参考文献[2]。

1.2 数字量输入输出实验(单片机 I/O 口输入输出实验)

实验 1.2.1 P1 口输出实验

1. 实验目的

通过实验了解 P1 口作为输入输出方式使用时,CPU 对 P1 口操作方式。

2. 实验设备

仿真器 1 台,5 V 小电源 1 台,实验电路板 1 块,数字式三用表 1 块。

3. 实验原理

P1 口为 8 位准双向口,每一位可独立定义为输入输出。CPU 对 P1 口的操作可以是字节操作,也可以是位操作。实验中 P1 口接 8 个发光二极管,编写程序,通过 P1 口控制 LED 状态,熟悉 CPU 对 P1 口操作指令。

4. 实验内容

实验线路如图 1-1 所示,电路中发光二极管状态代表输出口的状态,编制程序,使 8 个 LED 每隔 2 个右移循环点亮。

5. 实验参考程序

汇编程序:

```
ORG      0000H
LJMP     MAIN
```

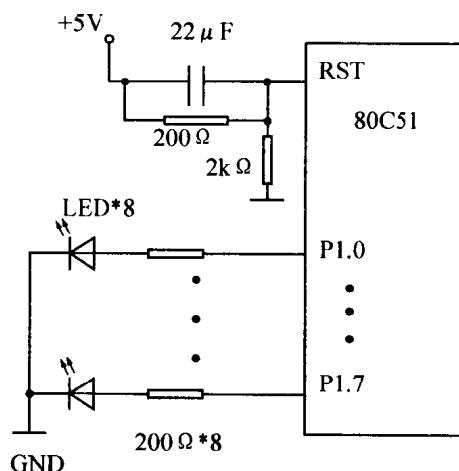


图 1-1 P1 口输出实验

```

ORG      0100H
MAIN:    MOV     SP, #60H
         MOV     A, #24H      ;送隔 2 个亮控制字
         SETB    C
L0:      MOV     P1, A        ;送 P1 口
         ACALL   DL          ;延时
         RRC     A           ;右移
         AJMP    L0          ;循环点亮
DL:      MOV     R7, #0A3H    ;延时
DL1:     MOV     R6, #0FFH
DL2:     DJNZ    R6, DL2
         DJNZ    R7, DL1
         RET

```

C51 程序:

```

#pragma    db code
#include <reg51.h>

void delay(void);
void main()
{
    delay();
    do{
        P1=0x24;                /* 置 P1 口状态为 00100100 */
        delay();                /* 延时 */
        P1=0x92;                /* 置 P1 口状态为 10010010 */
        delay();                /* 延时 */
        P1=0x49;                /* 置 P1 口状态为 01001001 */
        delay();                /* 延时 */
    }while(1);
}

```

```

    } while(1);
}

void delay()
{
    int x=20000;
    do { x=x-1;
        } while(x>1);
}

```

实验 1.2.2 P1 口输入输出实验

1. 实验目的

通过实验了解开关量输入、输出控制的接口技术及编程方法。

2. 实验设备

同实验 1.2.1 节。

3. 实验内容

实验线路如图 1-2 所示, 74LS377 的输入端 1D~8D 接在 80C51 的 P0 口, 其输出线 1Q~8Q 接 8 个发光二极管, $\overline{WR}$ 作为锁存控制信号接在 74LS377 的时钟端。通过 P1 口开关向单片机输入数据, 任意组合开关的输入状态, 得到不同的输出状态。见表 1-1。

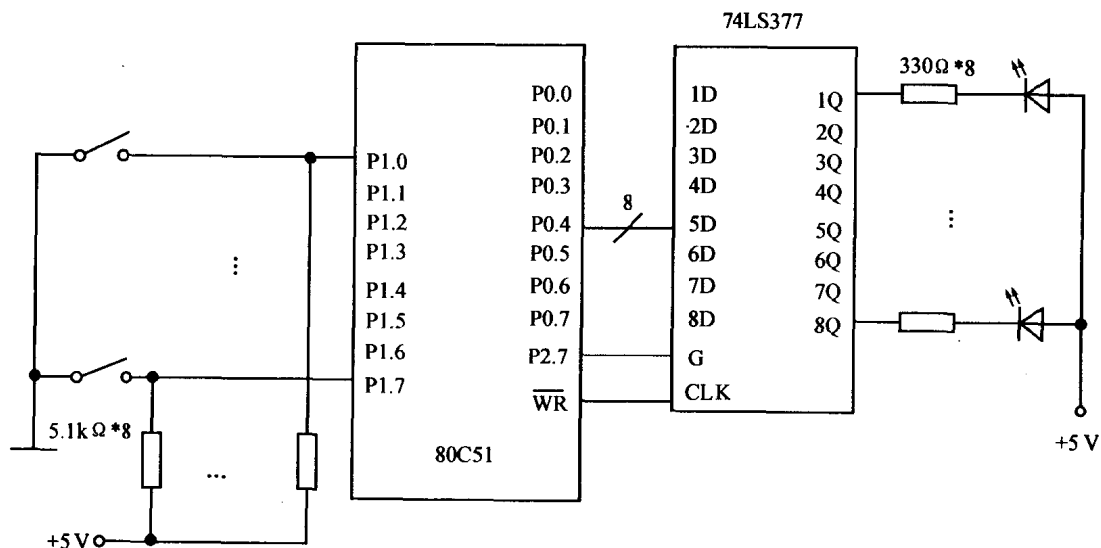


图 1-2 P1 口输入输出电路图

4. 实验程序流程及参考程序

实验流程如图 1-3 所示。

表 1-1 输入、输出开关状态

组 次 (N)	输 入		输 出	
	开关状态	控制字	LED 状态	控制字
1	AA	55	81	7E
2	55	AA	7E	81
3	0F	F0	3C	C3
4	F0	0F	C3	3C
5	7F	80	10	EF
6	F7	08	11	EE
7	BB	44	55	AA
8	44	BB	AA	55

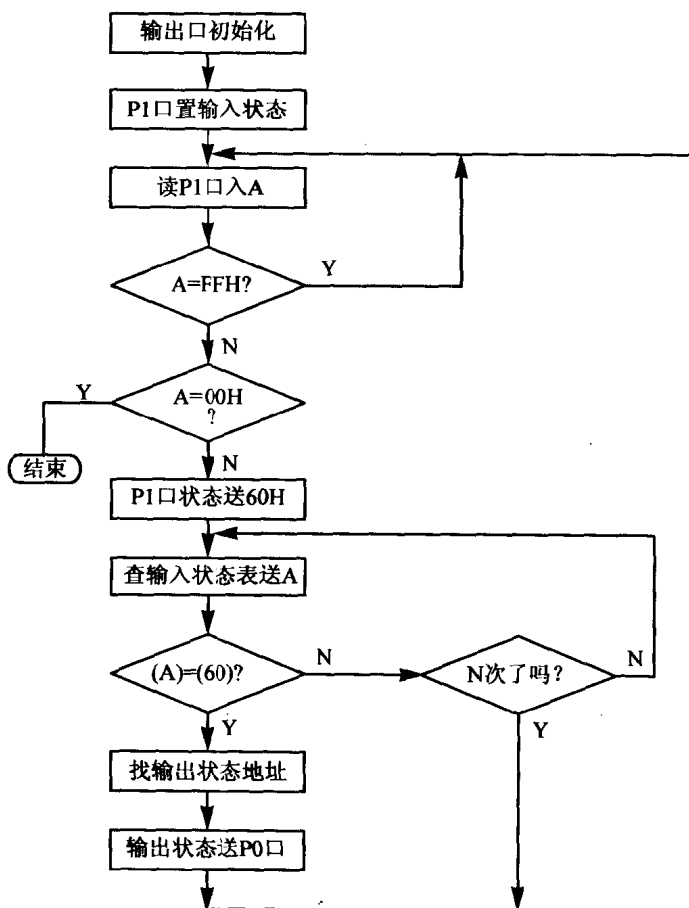


图 1-3 P1 输入输出程序流程图

汇编程序:

```

ORG    0000H
LJMP   MAIN
ORG    0100H
MAIN:  NOP
ZH:    MOV    R2, #08H           ;置组数

```