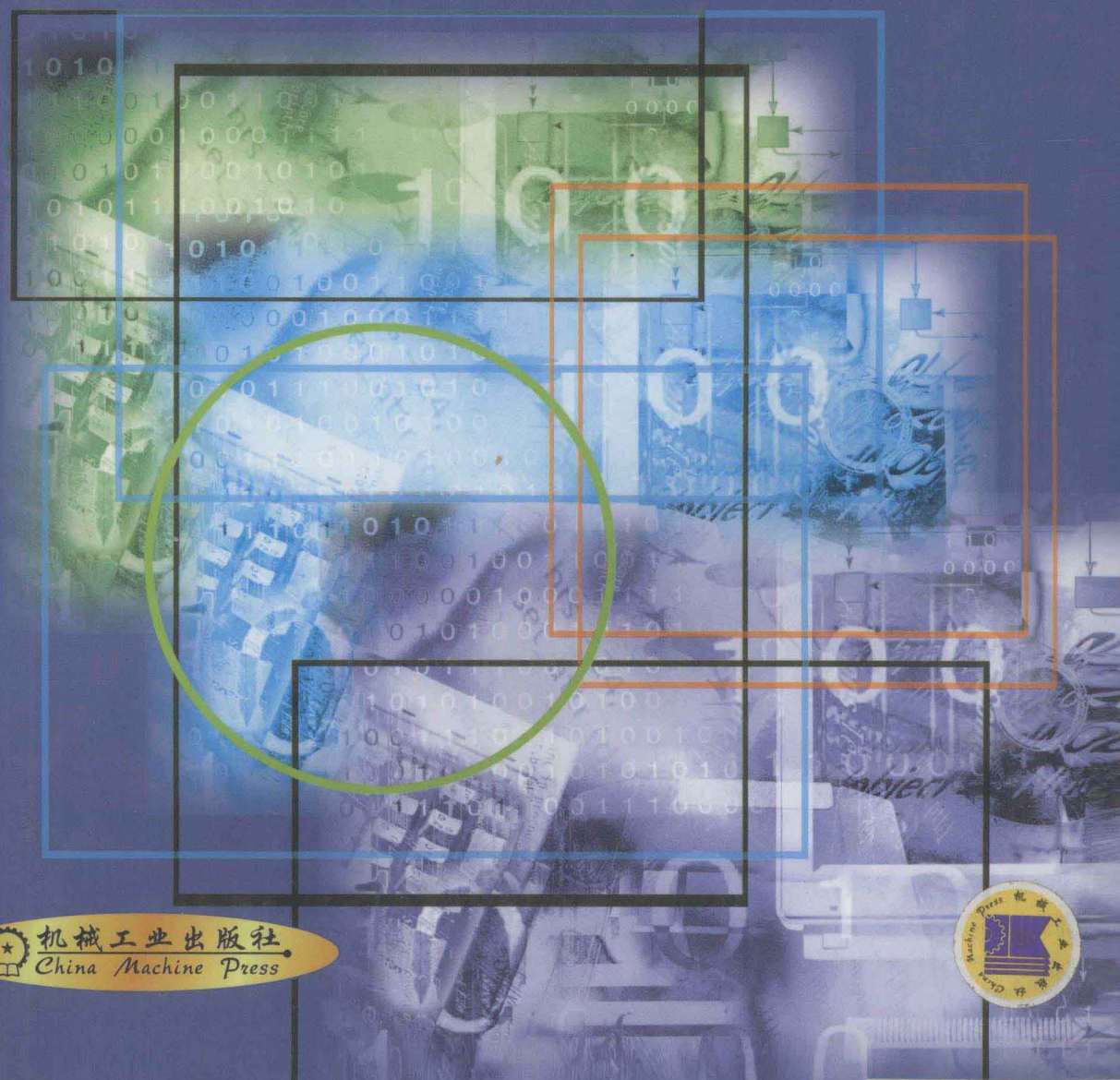


普通高等教育规划教材

单片微机习题集 与实验指导书

第2版

丁元杰 吴大伟 编



机械工业出版社
China Machine Press



● ISBN 7-111-04301-4/TP·231(课)

封面设计／电脑制作：方芬

ISBN 7-111-04301-4



9 787111 043010 >

定价：14.00 元

普通高等教育规划教材

单片机习题集与实验指导书

第 2 版

丁元杰 吴大伟 编



机械工业出版社

本书是在 1994 年第 1 版基础上修订的。是机械工业出版社出版的上海普通高校“九五”重点教材《单片微机原理及应用》的配套教材。

在习题集部分,新版增添了许多内容,题型也更为全面。它与主教材的第 1 到第 5 章一一对应,共汇集有 280 余道习题,其中 90 余道题还提供了参考答案或提示,可视作例题。另外,附录中还收有上海市高校最近两年计算机等级考试的相关试题,可供参考与练习。

实验指导书部分共三章。第 1 章简要介绍了专为单片微机实验开发的 SD-1 型实验装置。第 2、第 3 章分别列出了将它联成调试机,调试简单程序的实验;组成单片机系统,研究接口、应用、编程的实验。因数量较多,可供选做,或分组做后交流,也提倡在教师引导下学生自行设计实验内容。

新版特别加强了课程设计指导书部分,汇集了许多适用面广、实用性强、便于教师增删和能引起学生浓厚兴趣的课题,以满足各校组织这一教学环节的不同需要。

本书主要供高等院校或单片微机培训班学生使用,也可供工矿企业需要掌握单片微机技术或将 SD-1 型装置用作用户箱、以开发单片机应用课题的广大科技人员学习与参考。

图书在版编目(CIP)数据

单片微机习题集与实验指导书/丁元杰,吴大伟编.
—2 版. —北京:机械工业出版社,2001.6
普通高等教育规划教材
ISBN 7-111-04301-4

I. 单… II. ①丁…②吴… III. 单片微型计算机
—高等学校—自学参考资料 IV. TP368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 18666 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:贡克勤 版式设计:霍永明 责任校对:张莉娟
封面设计:方 芬 责任印制:闫 焱
北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2004 年 3 月第 2 版·第 4 次印刷
787mm×1092mm $1/16$ ·9.25 印张·226 千字
43 001—47 000 册
定价:14.00 元
凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68993821、88379646
封面无防伪标均为盗版

前 言

近几年,我国单片微机教学有了极大发展。不少院校在开设“微机原理及应用”课程时,都以单片微机为主讲内容;有的院校在这门课上虽主讲 8086/8088,但在后继课中仍安排有“单片微机”课程;更有许多院校,在教学计划中设置有单片微机课程设计;而许多专业的毕业设计,其中单片微机课题常占着主要的比重。我们认为:初学计算机,以单片微机为主讲对象,的确较易入门;而且,硬件、软件紧密结合,又贴近应用,初学者容易全面领会、融会贯通、打好基础。从而能提高学习其它机型的效率,也有利于课程设计、毕业设计等后继教学环节的迅速适应与深入。

但是在国内,本书是唯一一本单片微机的习题集。关于单片微机的教学实验,更没有比较满意的方案与装置。由于单片微机在教学中最早是一门少学时后继课,所以对习题和实验都不很重视。沿袭教 Z80 时的思路,有的用单片微机组成了单片单板机,让学生像 TP801 那样在上面通简单程序;也由于单片微机原来是一门专业课,它的应用较广,教师手头往往接有一些项目,需用到开发装置,所以有的便直接让学生使用开发装置。我们觉得:单片单板机和开发装置都不是理想的教学实验装置。集成电路技术既然发展到了单片微机的出现,课程学习与实验的重点应该逐步转移到组成单片微机应用系统、研究单片微机接口、练习编写实用程序了,不宜再侧重在简单程序,而且,把单片微机固定连接成一种单板机,也丢失了它的优越性。至于开发装置呢,这是一种开发单片微机应用系统的工具,并不是应用系统本身;再说,要教会学生使用则很难组织教学,在学生刚学这门课程时就让他们接触开发装置,也有嫌过早。所以,我们想像:比较合适的单片微机实验装置应该是一种硬件配置较全、组合灵活方便的模块式的用户箱,它既可以联成调试机,供学生在学指令系统与初接触汇编语言程序时上机通简单程序,也可以在学到扩展、接口、应用等章节后,紧扣教学内容,练习组成系统,研究各种基本的接口、应用、编程,把课程的实验质量提升一个台阶。在后继教学环节或协助教师搞项目时,学生在已学课程的基础上,有能力通过自学熟悉开发装置,此时将用户箱与开发系统联机,又可用于课程设计、大型作业、后继课、毕业设计、开发实用课题等场合。当然,我们的想法只是一得之见,希望同仁们帮我们完善或提出更为理想的方案,共同来推进微机原理课程和单片微机课程的教学和教改工作。

本书编写的指导思想是将课堂理论教学与课后的习题以及动手实验三者尽可能紧密地联系起来,突出重点,相互呼应,以利学生的接受、巩固、融会贯通与学了能用。在习题集部分,本书新版增添了许多内容,题数约增 20%,题型也更为全面。它与教材的第 1 章到第 5 章一一对应。另外,还给出了部分习题(例题)的参考答案。新版题解约增 50%。此外,考虑到上海市对普通高校非计算机专业学生组织了计算机等级考试,它对课程教学有很强的导向作用,而非上海市的高校学生对此一定也十分关注,为此,本书以附录形式收有硬三级(工科电类专业学生规定参加这一级)考试中“硬”的部分(以“微机原理及应用”课程内容为主)的试题,供观摩、参考与练习。在实验指导书部分,则在简要介绍 SD-1 型单片微机实验装置的基础上,收入了前述通简单程序与练习组成单片微机应用系统两大类型的实验内容。

因实验数量较多,可供选做,或分组做后交流;更提倡学生按本书做了一定数量实验后,能在教师引导下自行设计实验内容。本书第2版,特别加强了课程设计指导书部分内容,汇集了许多适用面宽、实用性强、便于教师增删和能引起学生浓厚兴趣的课题,以满足各校组织这一教学环节的不同需要。

本书第3部分课程设计指导书由吴大伟整理、编写,全书由丁元杰统稿。在编写过程中,上海大学陈瀛清、曹自强等教师曾提供了许多习题和试题;陈瀛清、吴显明、曹自强、朱宝强、邵磊等许多教师为实验装置的开发以及实验指导书的成稿作出了贡献;上海大学上达公司、上大技术服务公司承担了实验装置从鉴定到批量生产的全部工作,谨在此一并致以衷心的感谢。

虽然编者愿为教改工作竭尽绵力,但许多做法是探索性的,编者的认识与水平有限,肯定有许多错误与不当的地方,敬请读者们不吝赐教与指正。

编 者

2001年1月

目 录

前言

第 1 部分 习 题 集

第 1 章 微型计算机的基本概念	1
1.1 基本概念	1
1.2 数制	4
第 2 章 MCS-51 系列单片机的硬件结构	8
第 3 章 MCS-51 系列单片机的指令系统和汇编语言程序	11
3.1 汇编指令	11
3.2 汇编语言程序	15
第 4 章 MCS-51 系列单片机的扩展	28
第 5 章 MCS-51 系列单片机的接口与应用	34
部分习题（例题）的参考答案	40

第 2 部分 实验指导书

第 1 章 SD-1 型单片微机实验装置简介	61
SD-1 型单片微机实验装置的用途	61
SD-1 型单片微机实验装置的结构	61
1. A 板（最小系统板）	62
2. B 板（输入板）	63
3. C 板（显示板）	64
4. D 板（P0 口扩展 I/O 及 8155 板）	64
5. E 板（串行口扩展 I/O 及 ADC0809 板）	65
SD-1 型单片微机实验装置的键盘	66
第 2 章 联成“调试机”，调试简单程序的实验	68
调试机的结构	68
1. 系统连接	68
2. 存储器地址	70

3. 资源分配	70
4. 具体安排	70
调试机的操作	71
1. 键盘操作	71
2. 调试机使用说明	72
实验一 认识实验	74
实验二 数据区清零、建立数据区与数据块传送	76
实验三 多字节无符号数加法运算	77
实验四 多字节数取补处理	78
实验五 多字节无符号数乘法运算	79
实验六 自行设计实验	80
第 3 章 组成单片机系统，研究接口、应用、编程的实验	81
实验的注意事项	81
实验一 按键、LED 的接口与应用	82
实验二 数显的接口与应用	83
实验三 键盘的接口与应用	85
实验四 汽车方向灯应用实例	86
实验五 P0 口扩展 I/O 口	87
实验六 串行口扩展 I/O 口	88
实验七 8155 的接口与应用	89
实验八 ADC0809 的接口与应用	91
各实验的系统连接图	92
各实验的参考程序	94

第 3 部分 课程设计（大型作业）指导书

课程设计（大型作业）的教学组织	108
1. 性质与目的	108
2. 设计任务书	108
3. 交流与考核	109
课题一 LED 显示屏	109
1. 硬件简介	109
2. 显示程序设计	112
课题二 水处理监控系统	114
1. 模拟调试盒	114

2. 设计任务 115

课题三 电脑时钟 115

1. 系统连接 115

2. 设计任务 116

课题四 作息时间控制系统 121

1. 课题概况 122

2. 设计任务 123

课题五 分时计费电能表 124

1. 课题概况 125

2. 设计任务 125

课题六 收银机 126

1. 课题概况 126

2. 设计任务 127

课题七 锅炉水位仪 128

1. 课题概况 128

2. 设计任务 129

3. 添加要求 129

附录 上海市高校 1998 年、1999 年
非计算机专业计算机等级考试
(硬三级) 有关试题 131

参考文献 141

第 1 部分 习 题 集

第 1 章 微型计算机的基本概念

1.1 基本概念

- 1.1.1 综述微型计算机的特点与发展前景。
- 1.1.2 综述微型计算机的各类主要用途。
- 1.1.3 微型计算机由哪五大件组成？每一部件各起何种作用？
- 1.1.4 什么是 CPU？什么是主机（裸机）？
- 1.1.5 什么是微型计算机的核心部件？
什么是运算器的核心部件？
什么是 ALU 的核心部件？
试默绘典型微处理器结构框图。
- 1.1.6 什么是接口电路？什么是总线？请说说它们在微型计算机组成中的地位与前景。
- 1.1.7 何谓计算机系统？何谓单板机？何谓单片机？
- 1.1.8 说说单片机的特点、应用场合与发展前景。
- 1.1.9 请解释下列名词：
 - (1) 字长，字，字节，BCD 码，ASCII 码。
 - (2) 指令，指令地址，指令系统，程序。
 - (3) 存储器，存储单元，存储容量，存储体，存储单元地址，读操作，写操作。
- 1.1.10 十六进制数转换为 ASCII 码的规律是怎样的？
- 1.1.11 十六进制数转换为 BCD 码数的规律是怎样的？
- 1.1.12 请结合 CPU 的结构图简述微型计算机逐条执行指令的工作过程。
- 1.1.13 请配合上题，简述访问内存进行读、写的工作过程。
- 1.1.14 您能说清下述各点的理由吗？
 - (1) 运用取补的办法可以使减法运算改变为加法运算。
 - (2) 单字节负数的取补办法是： D_7 不变， $D_6 \sim D_0$ 按位“取反加 1”。
 - (3) 单字节负数由补码求原码的办法还是： D_7 不变， $D_6 \sim D_0$ 按位“取反加 1”。
- 1.1.15 何谓程序计数器？程序计数器中存放的是什么内容？它对计算机的工作起何种作用？在什么情况下程序的执行顺序将发生转移？此时程序计数器的内容是怎样的？
- 1.1.16 电子数字计算机诞生至今，种种机型的基本工作原理是相同的，你能概括说出其要点吗？你知道该原理是谁最早提出的吗？
- 1.1.17 何谓溢出？如何判别溢出？

申请中断,即相应的中断屏蔽触发器已置“1”,便能向CPU发出中断请求信号INTR。如CPU已开中断,则在其现行指令执行结束后将响应该中断,并发回中断响应信号 $\overline{INTA}$,使此中断源通过锁存器由数据总线向CPU提供其中断服务程序的入口地址,CPU转到为该输入设备服务的中断服务程序,将打开三态缓冲器而读入这一数据,且复位中断请求触发器,INTR回复为“0”,取消中断请求, $\overline{IBF}$ 回复为“1”,令输入设备可再送新数。请在习题图1-1上:

(1) 写出 U_1 、 U_2 、 U_3 、 U_4 、 U_5 、 U_6 的名称。

(2) 在a、b、c、d、e、f端分别正确注上STB、 $\overline{IBF}$ 、读信号、写信号、INTR、 $\overline{INTA}$ 等名称。

1.1.32 图1-2所示为某多个中断源、单一中断请求线情况下的中断多级嵌套流程图,请推敲或讨论:图上空白的方框CPU应完成何种工作。

1.1.33 综述中断服务程序与一般子程序的异同。

1.1.34 请分析:实时控制为什么必须采用中断方式?

1.1.35 MCS-51系列单片机不具备DMA传送方式的功能,但DMA是一种重要的传送方式。试阅读参考书籍,阐明该传送方式的特点与工作过程。

1.1.36 下列程序存放在64K×8位的EPROM中:

74 08	MOV A, #08H
75 F0 76	MOV B, #76H
25 E0	ADD A, A
25 F0	ADD A, B
02 20 00	LJMP 2000H

试分析该程序,并回答以下问题:

(1) 如该段程序自000FH单元开始存放,请在程序段中写明每条指令的首址。

(2) 该程序段共占用内存多少单元?

(3) 在执行指令ADD A, A时,程序计数器PC的内容是什么?

(4) 执行完指令ADD A, B后,累加器A、寄存器B及程序计数器PC的内容各是什么?

(5) 在CPU取回指令LJMP 2000H并执行该指令时,(PC)=?;该指令执行后,(PC)=?。

1.1.37 有程序段如下,试画出堆栈图,在图上注明各有关单元的内容。

```

MOV SP, #0E0H
MOV A, #24H
MOV B, #0F1H
PUSH A
PUSH B

```

1.1.38 某存储器芯片有12根地址线、8根数据线,请回答:

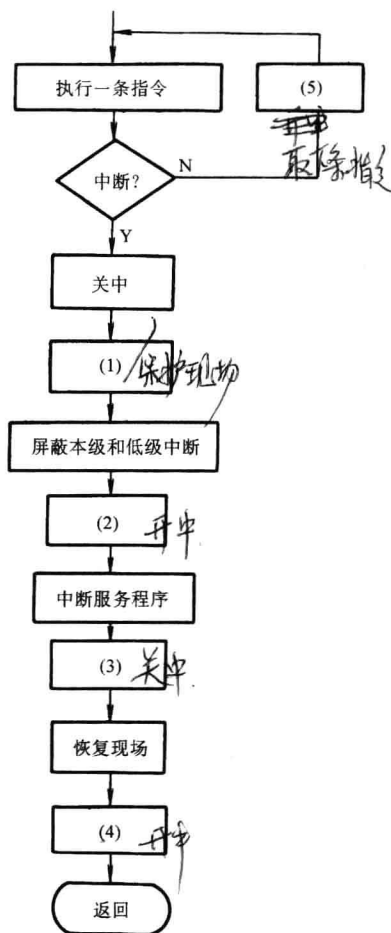


图1-2 习题1.1.32图

- (1) 该芯片有多少个存储单元?
- (2) 每个存储单元存放多少位二进制数?
- (3) 用十六进制数写出它的首地址和末地址。

1.1.39 某存储器芯片的存储容量为 $16K \times 8$ 位, 它应有几根地址线? 如其首址为 $1000H$, 则末址为何?

1.2 数制

1.2.1 请将下列十六进制数转换为二进制数。

- (1) $0EDH$ (2) $3FF.2H$

1.2.2 要求同题 1.2.1。

- (1) $0EC.B7H$ (2) $0B.ADH$ (3) $101.0CH$ (4) $4356.892FH$

1.2.3 请将下列二进制数转换为十六进制数。

- (1) $101.101B$ (2) $111010.11001B$

1.2.4 要求同题 1.2.3。

- (1) $100000000.00001B$ (2) $10110111000101000B$
- (3) $11101010100.0011110111B$ (4) $101110100000.11111001B$

1.2.5 请将下列十六进制数转换为十进制数。

- (1) $3DCH$ (2) $0F.8H$

1.2.6 要求同题 1.2.5。

- (1) $10FFH$ (2) $0ABCDH$ (3) $0.08H$ (4) $978.C4H$

1.2.7 请将下列二进制数转换为十进制数。

- (1) $11.01B$ (2) $1111\ 1111\ 1111\ 1111\ B$

1.2.8 要求同题 1.2.7。

- (1) $1101\ 1101.0101B$ (2) $110.11B$
- (3) $1101011110101001B$ (4) $1000000000.11111B$

1.2.9 请将下列十进制数转换为十六进制数。

- (1) 15.25 (2) 3300

1.2.10 要求同题 1.2.9。

- (1) 4095 (2) 60000 (3) 100.75 (4) 255.99609375

1.2.11 请将下列十进制数转换为二进制数。

- (1) 124.125 (2) 3072

1.2.12 要求同题 1.2.11。

- (1) 40.6875 (2) 0.725 (精确到小数点后第 8 位)
- (3) 1026.875 (4) 65537.0742187

1.2.13 下列二进制数若为无符号数, 它们的值是多少? 若为带符号数, 它们的值又是多少? 均用十进制表示。

- (1) $01101110B$ (2) $01011001B$ (3) $10001101B$ (4) $11111001B$

1.2.14 若用字长为 8 位的寄存器存放无符号整数, 机器数的最大值和最小值是多少? 如用来存放无符号小数, 最大值和最小值是多少? 均用十进制表示。

1.2.15 又, 若用字长为 8 位的寄存器存放带符号整数, 机器数的最大值和最小值是多少? 真

值是多少？如用来存放带符号小数，最大值和最小值是多少？真值是多少？

1.2.16 已知 X ，求其原码、反码与补码（8 位字长）。

- (1) $X=46$ (2) $X=-46$

1.2.17 将下列 8 位二进制数分别看作是原码、反码和补码，请写出它们相应的十进制数。

- (1) 01101100 (2) 00000000 (3) 10000010 (4) 11111111

1.2.18 用 8 位二进制数写出下列各数的原码、反码和补码。

- (1) $+21$ (2) -21 (3) $+120$ (4) -120

1.2.19 已知某数的原码如下，求该数的补码。

- (1) 00101111 (2) 01111111 (3) 11010101 (4) 10001000

1.2.20 已知 X ，求其补码（8 位字长）。

- (1) $X=-127$ (2) $X=64$ (3) $X=-3$ (4) $X=+127$

1.2.21 求出下列各补码表示的二进制数的真值。

- (1) 00000000 (2) 01111111 (3) 10000000 (4) 11111111

1.2.22 已知某数的补码如下，求该数负数的补码。

- (1) 00010000 (2) 01111111 (3) 11000001 (4) 11101111

1.2.23 已知 $[X]_{\text{补}}$ ，求 X ，且用十进制数表示。

- (1) $[X]_{\text{补}}=01000001\text{B}$ (2) $[X]_{\text{补}}=11000001\text{B}$
(3) $[X]_{\text{补}}=11111011\text{B}$ (4) $[X]_{\text{补}}=01111110\text{B}$

1.2.24 通过对下列二进制数求补，验看“求反加 1”与“减 1 求反”二种方法的结果是否相同。

- (1) 100110 (2) 0.11001

1.2.25 已知 X 、 Y 两数的补码如下，请验看 $[X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}}$ 是否与 $[X+Y]_{\text{补}}$ 相等。

- (1) $[X]_{\text{补}}=101001$ ， $[Y]_{\text{补}}=001101$ (2) $[X]_{\text{补}}=1.011001$ ， $[Y]_{\text{补}}=0.100101$

1.2.26 已知 $[X]_{\text{补}}$ 和 $[Y]_{\text{补}}$ ，求 $[X+Y]_{\text{补}}$ 及 $X+Y$ ，并判断运算结果是否溢出。

- (1) $[X]_{\text{补}}=01011101\text{B}$ ， $[Y]_{\text{补}}=01100110\text{B}$
(2) $[X]_{\text{补}}=11111010\text{B}$ ， $[Y]_{\text{补}}=11110011\text{B}$
(3) $[X]_{\text{补}}=01010111\text{B}$ ， $[Y]_{\text{补}}=10101011\text{B}$

1.2.27 已知 $[X]_{\text{补}}$ 和 $[Y]_{\text{补}}$ ，求 $[X-Y]_{\text{补}}$ ，并判断运算结果是否溢出。

- (1) $[X]_{\text{补}}=11101011$ ， $[Y]_{\text{补}}=01001010$
(2) $[X]_{\text{补}}=11001110$ ， $[Y]_{\text{补}}=01011010$
(3) $[X]_{\text{补}}=01001000$ ， $[Y]_{\text{补}}=11100100$

1.2.28 已知 8 位二进制带符号数 $[X]_{\text{原}}=10111010$ ， $[Y]_{\text{原}}=11001011$ ，问 $[X+Y]_{\text{补}}$ 与下列四者中的哪一个相等？

- A. 10000101 B. 11111011
C. 01111011 D. 溢出

1.2.29 已知 8 位二进制带符号数 $[X]_{\text{补}}=11001000$ ， $[Y]_{\text{补}}=11101111$ ，问 $[X+Y]_{\text{真值}}$ 与下列四者中的哪一个相等？

- A. -55 B. -73 C. $+73$ D. 溢出

1.2.30 已知 16 位二进制带符号数 $[X]_{\text{补}}=7\text{EDFH}$ ，8 位二进制带符号数 $[Y]_{\text{补}}=\text{C8H}$ ，求

$[X \pm Y]_{\text{补}}$ 。

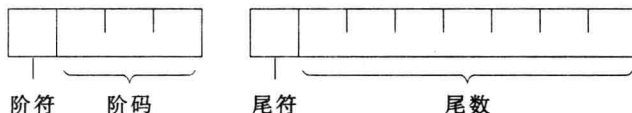
1.2.31 已知 8 位二进制带符号数 $[X]_{\text{补}} = X_7X_6X_5X_4X_3X_2X_1X_0B$, 求以 8 位二进制数表示的 $[X/2]_{\text{补}}$ 。

1.2.32 已知 8 位二进制带符号数 $[X]_{\text{补}}$, 求 $[-4X]_{\text{补}}$ 和 $[2X]_{\text{补}}$ 。

(1) $[X]_{\text{补}} = 11010101$

(2) $[X]_{\text{补}} = 00101011$

1.2.33 设二进制浮点规格化数的格式为:



试将下列十进制数表示成上述浮点数形式:

(1) -3.125

(2) -0.3125

(3) -31.25

1.2.34 一个用 16 位二进制表示的规格化浮点数, 含阶符 1 位, 阶码 4 位, 尾符 1 位, 尾数 10 位, 求该浮点数所表示的数值范围。

1.2.35 上题如阶码为 6 位, 尾数为 8 位, 其它不变, 求该浮点数可表示的数值范围。

1.2.36 请将下列十进制数转换为 BCD 码。

(1) 254.25

(2) 376.125

1.2.37 请将下列十进制数转换为二进制、十六进制和 BCD 码。

(1) 135.625

(2) 0.725

(3) 25.6875

(4) 548.875

1.2.38 请将下列 BCD 码转换为十进制数、二进制数和十六进制数。

(1) 1001.0111

(2) 10000111000.01

(3) 0.10001001

(4) 1000011.10010001

1.2.39 请将下列十六进制数转换为 ASCII 码。

(1) F

(2) A

(3) 0

(4) 7

(5) 8

(6) C

(7) 3

(8) 4

1.2.40 下列各数, 哪几个与 $(65.625)_{10}$ 的值相等?

A. $(1100101.101)_2$

B. $(1000001.10011111)_2$

C. $(101.5)_8$

D. $(31.A)_{16}$

注: 题中括号外下注 8 表示八进制数, 也可以注字母 Q 表示; 如写成二进制形式, 以每 3 位二进制数表示 1 位八进制数。

1.2.41 试按数值从大到小的顺序, 依次排列下列各数:

(1) $x_1 = (1024)_{10}$, $x_2 = (1023)_{16}$, $x_3 = (0001000000100100)_2$, $x_4 = (0001000000100011)_{BCD}$

(2) $x_1 = AE.9H$, $x_2 = 10101110.11B$, $x_3 = 000101110100.1000BCD$, $x_4 = 174.7$

(3) $x_1 = (10010010)_2$, $x_2 = (10010010)_{BCD}$, $x_3 = (89)_{16}$, $x_4 = (223)_8$

1.2.42 求出下列算式的值:

(1) $(100100.1)_2 + (110110.1000)_{BCD} + (36.8)_{16} + (36.4)_8$

(2) $(01010010)_2 + (01010010)_{BCD} + 48 + (48)_{16}$

(3) $00111100B + (10010110)_{BCD} + 24 + 24H$

(4) $111011.1B - (100010.0101)_{BCD} - 19.8H + 75.1Q$

(5) $00100110B + 00100110BCD + 74H + 74$

以上 (1)、(2)、(3) 题答案以十进制数表示, (4) 题答案以二进制数表示, (5) 题答案以十六进制数表示。

1.2.43 请回答:

(1) 用二进制数表示 5 位十进制数, 至少需要几位?

(2) 用二进制数表示 6 位十进制数, 至少需要几位?

1.2.44 用二进制的规格化浮点数完整地 (不丢弃低位) 表示十进制数 9999, 需用几位?

第2章 MCS—51 系列单片机的硬件结构

- 2.1 综述 MCS—51 系列单片机的大致功能。
- 2.2 请结合 MCS—51 系列单片机的结构框图，阐明其大致组成。
- 2.3 学了第1章，你认为微型计算机的结构应包含有哪些部件？学了第2章，你认为单片机至少包含有哪些部件？
- 2.4 综述 MCS—51 系列单片机各引脚的作用，并试行分类。
- 2.5 什么是 ALU？简述 MCS—51 系列单片机 ALU 的功能与特点。
- 2.6 程序计数器的符号是什么？MCS—51 系列单片机的程序计数器有几位？它的位置在哪里？
- 2.7 何谓程序状态字？它的符号是什么？它的位置在哪里？它各位的含义是什么？为1、为0各代表什么？各在何种场合有用？
- 2.8 请多看些参考书（微机、单片机方面的教材），在这基础上阐述我们“研究 CPU 时序的意义”。
- 2.9 何谓时钟周期、机器周期、指令周期？针对 MCS—51 系列单片机，如采用 12MHz 晶振，它们的频率和周期各是什么值？
- 2.10 我们通常说：“CPU 执行一条指令的时间称为指令周期”。请结合 CPU 时序判断：指令周期是否包含取指时间在内？再联系主教材图 1-14，阐明指令取得后，是送那里以有条不紊地实现指令操作码所规定的功能的？另外，单片机内部协调工作的最小时间单元是不是指令周期？
- 2.11 试说明 MCS—51 系列单片机自振荡源开始是怎样逐级分频而得到周期为 $1\mu\text{s}$ 的内部时钟脉冲的。
- 2.12 “一般说，PC 指的是现指令的地址；严格说，PC 指的是下一条指令的地址。”请结合时序解释上述说法。
- 2.13 综述 MCS—51 系列单片机其内存可由哪几部分组成？其编址与访问的规律是怎样的？
- 2.14 $\overline{\text{EA}}$ 引脚的作用是什么？在下列四种情况下， $\overline{\text{EA}}$ 引脚各应接何种电平？
 - (1) 只有片内 ROM
 - (2) 只有片外 ROM
 - (3) 有片内 ROM 和片外 ROM
 - (4) 有片内 ROM 和片外 ROM，片外 ROM 所存为调试程序。
- 2.15 MCS—51 系列单片机片内 RAM 有多少单元？有哪些用途？这些用途各占用哪些单元？又，堆栈的栈区设在哪里？
- 2.16 绘图示出 MCS—51 系列单片机的各可寻址位，并统计共有多少个可寻址位。
- 2.17 何谓特殊功能寄存器？8031 有那些特殊功能寄存器？试按其用途相关联的硬件功能单元（如 CPU、并行 I/O 口、串行 I/O 口、定时器/计数器、中断控制等）进行分类。
- 2.18 综述 TMOD、TCON、SCON、IE、IP、PCON 等 6 个专用寄存器的名称、应用场合、