

单片机原理及应用 学习指导与习题解答

主 编：贾 萍 刘映群

广东高等教育出版社

· 广州 ·

前 言

单片机作为最典型的嵌入式系统,由于其微小的体积和极低的成本,广泛应用于家电、仪器仪表、工业控制、交通运输、通信等领域。在我国各高等工科院校中,已普遍开设了“单片机原理及应用”课程,但对高职高专院校的学生来说,这是比较难学的一门课程。

本书是与贾萍、别文群主编的《单片机原理及应用》教材配套的学习指导与习题解答,但也自成体系,可单独使用。每章均给出了“学习要求”、“基本知识点”、“思考与练习解答”、“自我检测题”和“自我检测题参考答案”等部分。“学习要求”与“基本知识点”部分把每一章的学习要求和主要内容进行了全面、扼要的分析和总结;“思考与练习解答”部分对原教材中的“思考与练习”进行了全部解答;“自我检测题”及其参考答案部分增选了有关单片机学习的习题,以填空题、选择题、判断题、简答题、分析题、编程题等习题形式做了系统解答。在习题选择方面力求形式多样、涵盖面广,特别注重应用实例的解答。通过本书的进一步指导,希望学生扎实地掌握单片机原理知识和工程应用的基本方法,提高分析和解决问题的能力。

参加本书编写的编者具有丰富的教学 and 实践经验,其中刘映群编写了第1章、第6~10章,贾萍编写了第2~5章,全书由贾萍统稿。本书在编写过程中,丁向荣副教授提出了许多宝贵意见,在此深表感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编者 E-mail: 2007danpianji@163.com.

编 者

2008年6月

目 录

第 1 章 基础知识	(1)
§ 1.1 学习要求	(1)
§ 1.2 基本知识点	(1)
§ 1.3 思考与练习 1 解答	(5)
§ 1.4 自我检测题	(8)
§ 1.5 自我检测题参考答案	(12)
第 2 章 MCS-51 单片机的基本结构	(15)
§ 2.1 学习要求	(15)
§ 2.2 基本知识点	(16)
§ 2.3 思考与练习 2 解答	(18)
§ 2.4 自我检测题	(20)
§ 2.5 自我检测题参考答案	(24)
第 3 章 MCS-51 单片机的指令系统与程序设计	(27)
§ 3.1 学习要求	(27)
§ 3.2 基本知识点	(28)
§ 3.3 思考与练习 3 解答	(31)
§ 3.4 自我检测题	(38)
§ 3.5 自我检测题参考答案	(47)
第 4 章 中断系统	(53)
§ 4.1 学习要求	(53)
§ 4.2 基本知识点	(53)
§ 4.3 思考与练习 4 解答	(56)
§ 4.4 自我检测题	(60)
§ 4.5 自我检测题参考答案	(63)
第 5 章 定时器/计数器应用	(66)
§ 5.1 学习要求	(66)
§ 5.2 基本知识点	(66)
§ 5.3 思考与练习 5 解答	(68)
§ 5.4 自我检测题	(73)
§ 5.5 自我检测题参考答案	(77)

第6章 串行通信技术	(83)
§6.1 学习要求	(83)
§6.2 基本知识点	(84)
§6.3 思考与练习6 解答	(88)
§6.4 自我检测题	(93)
§6.5 自我检测题参考答案	(98)
第7章 存储器扩展技术	(104)
§7.1 学习要求	(104)
§7.2 基本知识点	(104)
§7.3 思考与练习7 解答	(107)
§7.4 自我检测题	(111)
§7.5 自我检测题参考答案	(113)
第8章 单片机 I/O 接口及扩展技术	(116)
§8.1 学习要求	(116)
§8.2 基本知识点	(117)
§8.3 思考与练习8 解答	(121)
§8.4 自我检测题	(131)
§8.5 自我检测题参考答案	(135)
第9章 数/模转换及模/数转换技术	(142)
§9.1 学习要求	(142)
§9.2 基本知识点	(142)
§9.3 思考与练习9 解答	(144)
§9.4 自我检测题	(148)
§9.5 自我检测题参考答案	(152)
第10章 单片机应用系统设计	(157)
§10.1 学习要求	(157)
§10.2 基本知识点	(157)
§10.3 思考与练习10 解答	(158)

第1章 基础知识

§ 1.1 学习要求

1. 单片机简介

- (1) 熟悉单片机的概念, 了解单片机的发展概况;
- (2) 熟悉单片机的特点及其应用;
- (3) 熟悉 MCS-51 系列单片机的分类;
- (4) 了解 Microchip、C8051F、AVR 等比较流行的几种单片机的特点。

2. 数制

- (1) 理解各种进位计数制的概念;
- (2) 掌握各种数制转换的转换方法;
- (3) 掌握数的表示方法, 即带符号数 (原码、反码及补码) 和无符号数;
- (4) 掌握数的两种运算方法, 即算术运算和逻辑运算。

3. 编码

- (1) 熟悉十进制数字编码 BCD 码的意义及其表示方法;
- (2) 熟悉字符编码 ASCII 码的意义及其表示方法。

§ 1.2 基本知识点

1. 单片机简介

- (1) 单片机的概念。

所谓单片机, 就是把中央处理器 CPU (Central Processing Unit)、存储器 (Memory)、定时器、I/O (Input/Output) 接口电路等一些计算机的主要功能部件集成在一块集成电

路芯片上的微型计算机。虽然单片机只是一个芯片,但从组成和功能上看,它已具有了微型计算机系统的含义。

(2) 单片机的发展概况。

单片机的发展到目前为止大致可分为 5 个阶段。下面以 Intel 公司的单片机发展为代表加以介绍。

第 1 阶段 (1971—1976 年): 单片机发展的初级阶段。1971 年 11 月 Intel 公司首先设计出集成度为 2 000 只晶体管/片的 4 位微处理器 Intel 4004,其后相继推出 8 位单片机。

第 2 阶段 (1976—1980 年): 低性能单片机阶段。以 1976 年 Intel 公司推出的 MCS-48 系列为代表。

第 3 阶段 (1980—1983 年): 高性能单片机阶段。这一阶段以 Intel 公司的 MCS-51 单片机为代表。

第 4 阶段 (1983 年至 20 世纪 80 年代末): 16 位单片机阶段。1983 年 Intel 公司又推出了高性能的 16 位单片机 MCS-96 系列。

第 5 阶段 (20 世纪 90 年代): 单片机在集成度、功能、速度、可靠性、应用领域等全方位向更高水平发展。如今,单片机的发展进入了百花齐放的时代,为用户的选择提供了广阔的空间。

(3) 单片机的特点和应用。

① 单片机的特点主要包括以下几个方面:

- a. 体积小,集成度高,可靠性高;
- b. 控制功能强;
- c. 低电压,低功耗,便于生产便携式产品;
- d. 易扩展;
- e. 优异的性能价格比。

② 单片机的应用领域主要包括以下几个方面:

- a. 智能仪器、仪表领域;
- b. 机电一体化领域;
- c. 日常生活及家用电器领域;
- d. 实时过程控制领域;
- e. 办公自动化设备领域;
- f. 商业营销设备领域;
- g. 计算机网络和通信领域;
- h. 医用设备领域;
- i. 汽车电子产品领域;
- j. 航空航天系统和国防军事、尖端武器等领域。

(4) MCS-51 系列单片机简介。

MCS-51 单片机是美国 Intel 公司于 1980 年推出的产品,与 MCS-48 单片机相比,它的结构更先进,功能更强,在原来的基础上增加了更多的电路单元和指令,指令数达

111 条。MCS-51 单片机可以算是相当成功的产品，一直到现在，MCS-51 系列或其兼容的单片机仍是应用的主流产品，各高校及专业学校的学习教材仍以 MCS-51 单片机作为代表进行理论基础学习。

(5) 其他类型的单片机简介。

① Microchip 单片机。

PIC 单片机是 Microchip 公司的产品，其突出特点是体积小，功耗低，精简指令集，抗干扰性好，可靠性高，有较强的模拟接口，代码保密性好。在一些小型的应用中，比传统的 C51 单片机更加灵活，外围电路更少，因而得到了广泛的应用。

② C8051F 单片机。

C8051F 单片机是完全集成的混合信号系统级芯片 (SoC)，具有与 8051 兼容的高速 CIP-51 内核，与 MCS-51 指令集完全兼容，片内集成了数据采集和控制系统中常用的模拟、数字外设及其他功能部件；内置 Flash 程序存储器、内部 RAM，大部分器件内部还有位于外部数据存储器空间的 RAM，即 XRAM。C8051F 单片机具有片内调试电路，通过 4 脚的 JTAG 接口可以进行非侵入式、全速的系统调试。

③ AVR 单片机。

AVR 单片机是 1997 年由 Atmel 公司研发出的增强型内置 Flash 的 RISC (Reduced Instruction Set CPU) 精简指令集高速 8 位单片机。AVR 单片机可以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、家用电器等各个领域。

2. 数制

(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。

① 十进位计数制。

十进位计数制是一种“逢十进一”的计数方法。

② 二进位计数制。

二进位计数制是一种“逢二进一”的计数方法。

③ 八进位计数制。

八进位计数制是一种“逢八进一”的计数方法。

④ 十六进位计数制。

十六进位计数制是一种“逢十六进一”的计数方法。

(2) 数制转换。

① 将非十进制数转换为十进制数。

将非十进制数转换为十进制数的方法只有一个，即将非十进制数按权展开相加。

② 将十进制数转换为非十进制数。

将十进制数转换为非十进制数的方法是：整数部分转换采用“除基数取余法”，小数部分转换采用“乘基数取整法”。

③ 非十进制数与非十进制数之间的转换。

a. 二进制数与八进制数间的转换。

二进制数转换成相应的八进制数的规则是：以小数点为界，分别向左、向右每 3 位二进制数为一组，用相应的八进制数来表示。向左不足 3 位的，高位用“0”补足；向右不足 3 位的，低位用“0”补足。

八进制数转换为二进制数的规则是：以小数点为界，分别向左、向右，每位八进制数用相应的 3 位二进制数表示，小数点保留原位。最后，整数部分高位的“0”和小数部分低位的“0”去掉。

b. 二进制数与十六进制数间的转换。

二进制数转换成相应的十六进制数的规则是：以小数点为界，分别向左、向右每 4 位二进制数为一组，用相应的十六进制数来表示。向左不足 4 位的，高位用“0”补足；向右不足 4 位的，低位用“0”补足。

十六进制数转换为二进制数的规则是：以小数点为界，分别向左、向右，每位十六进制数用相应的 4 位二进制数表示，小数点保留原位。最后，整数部分高位的“0”和小数部分低位的“0”去掉。

(3) 数的表示方法。

① 带符号数的表示方法。

a. 原码。

原码表示法是机器数的一种简单的表示法。其符号位用“0”表示正号，用“1”表示负号，数值一般用二进制形式表示。

b. 反码。

机器数的反码可由原码得到。如果机器数是正数，则该机器数的反码与原码一样；如果机器数是负数，则该机器数的反码是对它的原码（符号位除外）各位取反而得到的。

反码通常作为求补过程的中间形式，即在一个负数的反码的末位上加 1，就得到了该负数的补码。

c. 补码。

机器数的补码可由原码得到。如果机器数是正数，则该机器数的补码与原码一样；如果机器数是负数，则该机器数的补码是对它的原码（除符号位外）各位取反，并在末位加 1 而得到的。在计算中，通常用补码形式表示带符号数。8 位补码的表示范围为 $-128 \sim +127$ 。

② 无符号数的表示方法。

无符号的 8 位二进制数没有符号位，从 D7 ~ D0 皆为数值位，所以 8 位无符号二进制数的表示范围是 $0 \sim +255$ 。

(4) 数的运算方法。

在计算机中，经常碰到的运算分为两类：一类是算术运算，另一类是逻辑运算。算术运算包括加、减、乘、除运算，逻辑运算有逻辑乘（与）、逻辑加（或）、逻辑否（非）、逻辑异或等。

3. 编码

(1) 数字编码。

① 十进制 BCD 码 (二到十进制编码)。

把十进制数的每一位分别写成二进制形式的编码,称为二进制编码的十进制数,即二到十进制编码或 BCD (Binary Coded Decimal) 编码。

BCD 码编码方法很多,通常采用 8421 编码,这种编码方法最自然简单。其方法是:使用四位二进制数表示一位十进制数,从左到右每一位对应的权分别是 2^3 、 2^2 、 2^1 、 2^0 ,即 8、4、2、1。例如十进制数 1975 的 8421 码可以这样得出:

$1975(D) = 0001100101110101 (BCD)$ 。

用四位二进制表示一位十进制会多出 6 种状态,这些多余状态码称为 BCD 码中的非法码。BCD 码与二进制之间的转换不是直接进行的,当需要将 BCD 码转换成二进制码时,要先将 BCD 码转换成十进制码,然后再转换成二进制码;当需要将二进制码转换成 BCD 码时,要先将二进制码转换成十进制码,然后再转换成 BCD 码。

② BCD 码运算。

BCD 码加法是两个 BCD 十进制数按“逢十进一”的原则相加,其和也是一个用 BCD 码表示的十进制数。由于计算机只能进行二进制加法,它在两个相邻 BCD 码之间只能按“逢十六进一”的原则相加,不可能进行“逢十进一”。因此,计算机在进行 BCD 加法时,必须对二进制加法的结果进行修正,使两个紧邻的 BCD 码之间真正能够做到“逢十进一”。修正原则是:对应位的两个 BCD 码相加,若和的结果大于 9 (1001) 或低位向高位发生了进位,则进行加 6 (0110) 修正,这种修正可以由单片机执行内部的十进制调整指令来完成。进行 BCD 码减法运算时,也要进行修正。修正原则为:对应位 BCD 码相减后,若结果大于 9 (1001) 或低 4 位 BCD 码被减数不够减,向高位有借位时,则要进行减 6 修正。

(2) 字符编码。

字符是计算机中使用最多的非数值型数据,是人与计算机进行通信、交互的重要媒介,通常使用 ASCII 码或 EBCDIC 码。ASCII (American Standard Code for Information Interchange) 码是美国标准信息交换码,已被国际标准化组织定为国际标准,是目前使用最普遍的字符编码,ASCII 码有 7 位码和 8 位码两种形式。

§ 1.3 思考与练习 1 解答

1. 什么是单片机?

答:所谓单片机,就是把中央处理器 CPU (Central Processing Unit)、存储器 (Memory)、定时器、I/O (Input/Output) 接口电路等一些计算机的主要功能部件集成在一块集成电路芯片上的微型计算机。

2. 单片机具有哪些主要特性?

答: (1) 体积小, 集成度高, 可靠性高;
(2) 控制功能强;
(3) 低电压, 低功耗, 便于生产便携式产品;
(4) 易扩展;
(5) 优异的性能价格比。

3. 单片机的主要应用领域有哪些?

答: (1) 智能仪器、仪表领域;
(2) 机电一体化领域;
(3) 日常生活及家用电器领域;
(4) 实时过程控制领域;
(5) 办公自动化设备领域;
(6) 商业营销设备领域;
(7) 计算机网络和通信领域;
(8) 医用设备领域;
(9) 汽车电子产品领域;
(10) 航空航天系统和国防军事、尖端武器等领域。

4. 带符号数在机器中可用哪三种码表示?

答: 带符号数在机器中的表示方法有: 原码、反码和补码。

5. 请将下列十进制数分别转换成十六进制数、二进制数、八进制数:

(1) 11; (2) 65; (3) 101;
(4) 100; (5) 765; (6) 1666。

答: (1) $11 = \text{BH} = 1011\text{B} = 13\text{Q}$;
(2) $65 = 41\text{H} = 1000001\text{B} = 101\text{Q}$;
(3) $101 = 65\text{H} = 1100101\text{B} = 145\text{Q}$;
(4) $100 = 64\text{H} = 1100100\text{B} = 144\text{Q}$;
(5) $765 = 2\text{FDH} = 1011111101\text{B} = 1375\text{Q}$;
(6) $1666 = 682\text{H} = 11010000010\text{B} = 3202\text{Q}$ 。

6. 请将下列二进制数分别转换成十六进制数、十进制数、八进制数:

(1) 11B; (2) 101B; (3) 10101111B;
(4) 1111111B; (5) 11111111B; (6) 1010101010101010B。

答: (1) $11\text{B} = 3\text{H} = 3 = 3\text{Q}$;
(2) $101\text{B} = 5\text{H} = 5 = 5\text{Q}$;
(3) $10101111\text{B} = \text{AFH} = 175 = 257\text{Q}$;
(4) $1111111\text{B} = 7\text{FH} = 127 = 177\text{Q}$;
(5) $11111111\text{B} = \text{FFH} = 255 = 377\text{Q}$;
(6) $1010101010101010\text{B} = 2\text{AAAAH} = 174762 = 525252\text{Q}$ 。

7. 请将下列十六进制数分别转换成十进制数、二进制数、八进制数:

- (1) 11H; (2) 101H; (3) AAH;
(4) FFH; (5) EAH; (6) AFH。

答: (1) $11H = 17 = 10001B = 21Q$;
(2) $101H = 257 = 100000001B = 401Q$;
(3) $AAH = 170 = 10101010B = 252Q$;
(4) $FFH = 255 = 11111111B = 377Q$;
(5) $EAH = 234 = 11101010B = 352Q$;
(6) $AFH = 175 = 10101111B = 257Q$ 。

8. 请写出下列各十进制数在八位机中的原码、反码和补码形式:

- (1) $X = +38$; (2) $X = +76$; (3) $X = -54$; (4) $X = -115$ 。

答: (1) $X = +38 = +100110B$,
 $[X]_{\text{原}} = [X]_{\text{反}} = [X]_{\text{补}} = 00100110$ 。
 (2) $X = +76 = +1001100B$,
 $[X]_{\text{原}} = [X]_{\text{反}} = [X]_{\text{补}} = 01001100$ 。
 (3) $X = -54 = -110110B$,
 $[X]_{\text{原}} = 10110110$,
 $[X]_{\text{反}} = 11001001$,
 $[X]_{\text{补}} = 11001010$ 。
 (4) $X = -115 = -1110011B$,
 $[X]_{\text{原}} = 11110011$,
 $[X]_{\text{反}} = 10001100$,
 $[X]_{\text{补}} = 10001101$ 。

9. 某二进制机器数为 10010101B, 则:

- (1) 若将其视为原码, 则代表的十进制数值是_____;
 (2) 若将其视为补码, 则代表的十进制数值是_____;
 (3) 若将其视为 BCD 码, 则代表的十进制数值是_____;
 (4) 若将其视为无符号数, 则代表的十进制数值是_____。

答: (1) -21;
(2) -107;
(3) 93;
(4) 149。

10. 写出下列各数的 BCD 码:

- (1) 47; (2) 59; (3) 1996; (4) 1997.6。

答: (1) $47 = 10000111$ (BCD);
 (2) $59 = 01011001$ (BCD);
 (3) $1996 = 0001100110010110$ (BCD);
 (4) $1997.6 = 0001100110010111.0110$ (BCD)。

11. 完成下列 BCD 码运算:

(1) $58 + 39$;

(2) $58 - 39$ 。

答: (1) $\begin{array}{r} 0101\ 1000 \\ +\ 0011\ 1001 \\ \hline 1001\ 0001 \\ +\ 0000\ 0110 \\ \hline 1001\ 0111 \end{array}$

$[58]$ BCD 码

$+ [39]$ BCD 码

产生非 BCD 码

$+06H$ 调整

结果: 97

(2) $\begin{array}{r} 0101\ 1000 \\ -\ 0011\ 1001 \\ \hline 0001\ 1111 \\ -\ 0000\ 0110 \\ \hline 0001\ 1001 \end{array}$

$[58]$ BCD 码

$- [39]$ BCD 码

产生非 BCD 码

$-06H$ 调整

结果: 19

12. 用十六进制形式写出下列字符的 ASCII 码:

(1) AB8;

(2) STUDENT;

(3) COMPUTER;

(4) GOOD。

答: (1) 41H 42H 38H;

(2) 53H 54H 55H 44H 45H 4EH 54H;

(3) 43H 4FH 4DH 50H 55H 54H 45H 52H;

(4) 47H 4FH 4FH 44H。

§ 1.4 自我检测题

1. 填空题

- (1) 除了“单片机”之外, 单片机还可以称为_____和_____。
- (2) 单片微型机由_____, _____和_____三部分组成。
- (3) _____控制技术是对传统控制技术的一次革命, 这种控制技术必须使用_____才能实现。
- (4) MCS-51 单片机是_____位的单片机。
- (5) MCS-51 是指单片机的_____号, 8031、8051 是指单片机的_____号。
- (6) MSC-51 系列单片机中, 片内无 ROM 的机型是_____, 有 4 KB ROM 的机型是_____, 而有 4 KB EPROM 的机型是_____。
- (7) 十进制数 52 的二进制数表示为_____。
- (8) 十六进制数 50H 的十进制数表示为_____。
- (9) 二进制 BCD 码 10011001 的十进制数表示为_____。
- (10) 十进制数 55 的 BCD 码二进制数表示为_____。
- (11) 十进制数 40 的二进制数表示为_____。

- (12) 十六进制数 42H 的十进制数表示为_____。
- (13) 十进制数 33 的 BCD 码二进制数表示为_____。
- (14) 设 (AL) = 45H, 若是无符号数, 它代表_____; 若是带符号数, 它代表_____; 若是 BCD 码, 它代表_____; 若是 ASCII 码, 它代表_____。
- (15) 单片机 (计算机) 在进行_____运算的情况下应使用补码。
- (16) 十进制数 39 的二进制数表示为_____。
- (17) 十六进制数 64H 的十进制数表示为_____。
- (18) 二进制 BCD 码 00010001 的十进制数表示为_____。
- (19) 十进制数 77 的 BCD 码二进制数表示为_____。
- (20) 十进制数 -47 用 8 位二进制补码表示为_____。
- (21) 计算机中的数称为机器数, 它的实际值叫_____。
- (22) 若机器的字长为 8 位, $X = 17$, $Y = 35$, 则 $X + Y =$ _____, $X - Y =$ _____。(要求结果写出二进制形式)
- (23) -32 的补码为_____, 补码 11011010B 代表的真值为_____。
- (24) 原码数 BFH = _____, 原码数 6EH = _____。
- (25) 100 的补码 = _____, -100 的补码 = _____。

2. 选择题

- (1) 以下不是构成单片机的部件的是 ()。
- A. 微处理器 (CPU) B. 存储器
C. 接口适配器 (I/O 接口电路) D. 打印机
- (2) 在家用电器中使用单片机应属于计算机的 ()。
- A. 数据处理应用 B. 控制应用
C. 数值计算应用 D. 辅助工程应用
- (3) 8051 与 8751 的区别在于 ()。
- A. 内部程序存储器的类型不同 B. 内部数据存储器的类型不同
C. 内部程序存储器的容量不同 D. 内部数据存储器的容量不同
- (4) 单片机芯片 8031 属于 ()。
- A. MCS-48 系列 B. MCS-51 系列
C. MCS-96 系列 D. MCS-31 系列
- (5) 使用单片机实现在线控制的好处不包括 ()。
- A. 精确度高 B. 速度快
C. 成本低 D. 能与数据处理结合
- (6) 以下所列各项中不是单片机发展方向的是 ()。
- A. 适当专用化 B. 不断提高其性能
C. 继续强化功能 D. 努力增加位数
- (7) 将十六进制数 2AFH 用二进制数表示为 ()。
- A. 001010100111 B. 001010101111

- C. 001010101011 D. 001010101101
- (8) 下列 4 种不同进制的无符号数中最大的数是 ()。
- A. 11011001B B. 37Q (八进制数)
- C. 75 D. 2AH
- (9) 一个字节是指 () 二进制数。
- A. 8 位 B. 16 位 C. 32 位 D. 64 位
- (10) 一个二进制数要变成相应的十进制数可以用的方法是 ()。
- A. 按权展开法 B. 除 2 取余法
- C. 乘 2 取整法 D. B 和 C 结合
- (11) 下列数据中可能是八进制数的是 ()。
- A. 764 B. 238 C. 396 D. 789
- (12) 十进制数 0.625 转换成二进制数是 ()。
- A. 0.101 B. 0.111 C. 0.110 D. 0.100
- (13) 10101.101B 转换成十进制数是 ()。
- A. 46.625 B. 23.625 C. 23.62 D. 21.625
- (14) 73.5 转换成十六进制数是 ()。
- A. 94.8H B. 49.8H C. 111H D. 49H
- (15) 3D.0AH 转换成二进制数是 ()。
- A. 111101.0000101B B. 111100.0000101B
- C. 111101.101B D. 111100.101B
- (16) 十六进制数 38H 与另一个十六进制数 78H 相加, 其和是 ()。
- A. A9H B. 109H C. B0H D. B6H
- (17) 下列不是计算机中常作的码制的是 ()。
- A. 原码 B. 反码 C. 补码 D. ASCII
- (18) 用 8 位二进制数表示 “-0” 的补码为 ()。
- A. 10000000 B. 11111111 C. 00000000 D. 00000001
- (19) -49D 的二进制数补码为 ()。
- A. 11001111 B. 11101101 C. 0001000 D. 11101100
- (20) 十进制数 29 的二进制数表示为原码 ()。
- A. 11100010 B. 10101111 C. 00011101 D. 00001111
- (21) 下列表达式中错误的是 ()。
- A. $[X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}} = [X + Y]_{\text{补}}$ B. $X = [[X]_{\text{补}}]_{\text{补}}$
- C. $X = X$ D. $X \cdot Y + X \cdot Y = X + Y$
- (22) 在计算机中最常用的字符信息编码是 ()。
- A. ASCII 码 B. BCD 码 C. 余 3 码 D. 循环码
- (23) 在计算机中 “A” 是用 () 来表示。
- A. BCD 码 B. 二一十进制
- C. 余 3 码 D. ASCII 码

(24) 8 位二进制补码表示的整数数据范围为 ()。

A. -128 ~ 127

B. -127 ~ 127

C. -128 ~ 128

D. -127 ~ 128

(25) 在计算机中, 表示地址通常使用 ()。

A. 无符号数

B. 原码

C. 反码

D. 补码

3. 判断题

(1) 我们所说的计算机实质上是计算机的硬件系统与软件系统的总称。()

(2) 单片机与普通计算机的不同之处在于其将 CPU、存储器和 I/O 口三部分集成于一块芯片上。()

(3) 机电一体化就是机械技术、电子技术、控制技术和计算机技术相结合的综合技术。()

(4) MCS-51 是微处理器。()

(5) 十进制数 -29 的 8 位补码表示为 11100010。()

(6) 已知 $[X]_{\text{原}} = 0001111$, 则 $[X]_{\text{反}} = 11100000$ 。()

(7) $(-86)_{\text{原}} = 11010110$, $(-86)_{\text{反}} = 10101001$, $(-86)_{\text{补}} = 10101010$ 。()

(8) 已知 $[X]_{\text{原}} = 11101001$, 则 $[X]_{\text{反}} = 00010110$ 。()

(9) 若某机器数为 10000000B, 它代表 -128, 则它是补码。()

(10) 十进制数 89 化成二进制数为 10001001。()

(11) 十进制数 89 的 BCD 码可以记为 89H。()

(12) 8 位二进制数原码的大小范围是 -127 ~ +127。()

(13) 8 位二进制数补码的大小范围是 -127 ~ +127。()

(14) 0 的补码是 0。()

(15) -128 的补码是 10000000。()

(16) 11111111 是 -1 的补码。()

(17) -2 的补码可以记为 FEH。()

(18) 已知 $[X]_{\text{原}} = 10000100$, 则 $[X]_{\text{补}} = 11111100$ 。()

(19) 将二进制数 $(11010111)_2$ 转换成八进制数是 $(327)_8$ 。()

(20) 将十进制数 $(0.825)_{10}$ 转换成二进制数是 $(0.1101)_2$ 。()

(21) $1000001 \div 101$ 的结果是 1101。()

(22) 计算机中的所谓原码就是正数的符号位用“0”表示, 负数的符号位用“1”表示, 数值位保持二进制数值不变的数码。()

(23) 计算机中负数的反码是把它对应的正数连同符号位按位取反而成的。()

(24) 计算机中负数的补码是在它的反码的末位加 1 (即求反加 1) 而成的。()

(25) 所有的十进制小数都能准确地转换为二进制小数。()

4. 简答题

(1) 单片机为什么又叫“嵌入式微控制器”?

- (2) 单片机的发展大致分为哪几个阶段?
- (3) MCS-51 系列单片机芯片间的主要差别是什么?
- (4) 在进行 BCD 码的加、减等运算时,为什么要进行十进制调整?
- (5) 什么叫“溢出”?两个补码进行加法或减法运算时,在什么情况下会产生溢出?试举例说明。

§ 1.5 自我检测题参考答案

1. 填空题

- (1) 单片微控制器 单片微型计算机
- (2) CPU 存储器 I/O 接口
- (3) 微 单片机
- (4) 8
- (5) 系列 型
- (6) 8031 8051 8751
- (7) 110100B
- (8) 80
- (9) 99
- (10) 01010101 (BCD)
- (11) 00101000B
- (12) 66
- (13) 00110011 (BCD)
- (14) 69D +69D 45D 'E'
- (15) 有符号
- (16) 00100111B
- (17) 100
- (18) 11
- (19) 01110111B
- (20) 11010001B
- (21) 真值
- (22) 110100B 11101110B
- (23) 11100000B -38D
- (24) -63 110
- (25) 64H 9CH

2. 选择题

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| (1) D | (2) B | (3) A | (4) B | (5) D |
| (6) D | (7) B | (8) A | (9) A | (10) A |
| (11) A | (12) A | (13) D | (14) B | (15) A |
| (16) C | (17) D | (18) C | (19) A | (20) C |
| (21) D | (22) A | (23) D | (24) A | (25) A |

3. 判断题

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| (1) ✓ | (2) ✓ | (3) ✓ | (4) × | (5) × |
| (6) × | (7) ✓ | (8) × | (9) ✓ | (10) × |
| (11) × | (12) ✓ | (13) × | (14) ✓ | (15) ✓ |
| (16) ✓ | (17) ✓ | (18) ✓ | (19) ✓ | (20) × |
| (21) × | (22) ✓ | (23) × | (24) ✓ | (25) × |

4. 简答题

(1) 答：通用计算机体积相对较大且成本较高，无法嵌入到大多数对象中去，而单片机体积较小、成本较低，从而满足工控对象的嵌入式应用要求。现在它已经广泛应用于自动化装置、智能化仪器仪表、过程控制和家用电器等嵌入式系统，所以单片机又叫“嵌入式微控制器”。

(2) 答：单片机出现的历史并不长，但发展十分迅猛。它的产生与发展与微处理器的产生与发展大体同步，自1971年美国Intel公司首先推出4位微处理器以来，它的发展到目前为止大致可分为5个阶段。下面以Intel公司的单片机发展为代表加以介绍。

第1阶段（1971—1976年）：单片机发展的初级阶段。

第2阶段（1976—1980年）：低性能单片机阶段。

第3阶段（1980—1983年）：高性能单片机阶段。

第4阶段（1983年至20世纪80年代末）：16位单片机阶段。

第5阶段（20世纪90年代）：单片机在集成度、功能、速度、可靠性、应用领域等全方位向更高水平发展。如今，单片机的发展进入了百花齐放的时代，为用户的选择提供了广阔的空间。

(3) 答：主要差别在于片内是否带有程序存储器（如8031片内不带有程序存储器，8051片内带有4KB ROM，8751片内带有4KB EPROM）。

(4) 答：在BCD码中，只允许0到9这10个数字出现，但有时候的运算结果会超过此范围，因此要进行十进制调整。修正原则是：对应位的两个BCD码相加，若和的结果大于9（1001）或低位向高位发生了进位，则进行加6（0110）修正，这种修正可以由单片机执行内部的十进制调整指令来完成。进行BCD码减法运算时，也要进行修正。修正原则为：对应位BCD码相减后，若结果大于9（1001）或低4位BCD码被减数不够减，向高位有借位时，则要进行减6修正。