

目 录

第一部分 习题与思考题

第一章	微型计算机中常用的数制和码制	1
第二章	微处理器与 Z80 CPU	4
第三章	Z80 指令系统	6
第四章	Z80 汇编语言程序设计	14
§ 4-1	程序设计的规则	14
§ 4-2	顺序执行的程序	15
§ 4-3	分枝程序	16
§ 4-4	循环程序	17
§ 4-5	子程序	18
§ 4-6	较复杂的综合性程序	19
§ 4-7	程序的阅读与改错	21
第五章	半导体存储器	30
第六章	输入输出与中断	35
第七章	常用接口电路	39
第八章	模数与数模转换	45
第九章	Z80 单板机与应用	47
第十章	INTEL 8086/8088 CPU 及其程序设计初步	51

第二部分 参 考 解 答

第一章	微型计算机中常用的数制和码制	55
第二章	微处理器与 Z80 CPU	59
第三章	Z80 指令系统	64
第四章	Z80 汇编语言程序设计	75
§ 4-1	程序设计的规则	75
§ 4-2	顺序执行的程序	79
§ 4-3	分枝程序	84
§ 4-4	循环程序	91
§ 4-5	子程序	103
§ 4-6	较复杂的综合性程序	113
§ 4-7	程序的阅读与改错	126
第五章	半导体存储器	137
第六章	输入输出与中断	148
第七章	常用接口电路	159
第八章	模数与数模转换	181

第九章	Z80单板机与应用	203
第十章	INTEL 8086/8088 CPU 及其程序设计初步	264

第三部分 附 录

附录一	ASCII(美国标准信息交换码)表	281
附录二	Z80 指令的机器码表	282
附录三	Z80 指令功能表	293
附录四	Zilog 公司未正式发表的 Z80 指令	313
附录五	按数字顺序排列的 Z80 指令(含 Zilog 公司未正式发表指令)	315
附录六	按字母顺序排列的 Z80 指令(含 Zilog 公司未正式发表指令)	332
附录七	Intel 公司未正式发表的 8080/8085 指令	349
附录八	Intel 8086 指令编码表	350
附录九	8086 指令系统一览表	357

第一部分 习题与思考题

第一章 微型计算机中常用的数制和码制

1-1. 将下列十进制数分别转换成二进制数、八进制数、十六进制数和 BOD 数。

- ① 115.8125 ② $354\frac{5}{8}$ ③ 958.84375 ④ 548.375

1-2. 将下列二进制数分别转换成十进制数、八进制数、十六进制数和 BOD 数。

- ① 10110010.0011 ② 0.101101 ③ 1101.01011 ④ 10011101.101

1-3. 将下列十六进制数分别转换成十进制数、八进制数、二进制数和 BOD 数。

- ① 2B5E.BA ② 10.C1 ③ 93F.5D ④ E4A.7C

1-4. 填空:

- ① 与十进制数 1.416 对应的五进制数是_____。
② 与十进制数 46 对应的九进制数是_____, 三进制数是_____。
③ 与十进制数 23 对应的七进制数是_____。

1-5. 完成下列二进制数的运算, 并把结果化为十六进制数与十进制数。

- ① $11 + 1.01$ ② $110.001 - 10.1$ ③ $-1011.01101 - 1.1001$
④ 110.111×10.01 ⑤ $110011 + 11$ ⑥ $(-101.01) \div (-0.1)$

1-6. 判断一个 10 位二进制正整数 $N = n_1n_2n_3n_4n_5n_6n_7n_8n_9n_{10}$ 是否为 8 的整数倍的最简单的方法是_____。

1-7. 对于任意的一个四位十进制正整数, 用二进制数来表示时, 至少需要_____位; 用十六进制数来表示时, 至少需要_____位; 用 BOD 数来表示时至少需要_____位。

1-8. 计算下列各式:

- ① $F29.5CH - 3B.EH$ ② $10.AH + 7D2.8FH$
③ $4C.1BH - E6D.FH$ ④ $6D.16H + A3.94H$

1-9. 在电子数字计算机中, 为什么通常都采用二进制?

1-10. 进行下列 BOD 数的运算, 并按二——十进制调整的规律进行调整。

- ① $00100101 + 00110111$ ② $001101101000 + 011110010100$
③ $01000001 - 00100110$ ④ $100001010111 - 000101101001$

1-11. 求下列 A、B 两数的“与”、“或”以及“异或”的结果。

- ① $A = 10110101$ $B = 11110000$
② $A = 11010001$ $B = 10101011$

1-12. 把下列各不同进制的数按从大到小的顺序用“>”号排列。

01A5H; 11010101B; 2591; 3764Q

1-13. 求下列十进制数的原码表示、反码表示和补码表示。(用8位二进制表示, 并设其中最高位为符号位, 真值为7位)

① 14 ② -113 ③ 54 ④ -89 ⑤ -37 ⑥ -127

1-14. “一个数的补码”与“一个数的补码表示”意思一样吗?

1-15. 求下列用补码表示的二进制数的真值(真值用十进制数表示)。

① 01001101 ② 10110101 ③ 01110010 ④ 11110101

1-16. 对于二进制的代码 10101101, 若把它理解为无符号整数时, 其对应的十进制数为_____ ; 若把它理解为补码表示的有符号整数时, 其对应的十进制数为_____。

1-17. 利用补码进行加减法运算比用原码进行运算有何优点?

1-18. 将二进制数 10011100 和 00001011 相加, 对于有符号数采用补码表示时, 试说明为什么无论把这两个数看成是有符号数还是无符号数, 其结果都正确。

1-19. 简述如何从补码判断真值的符号。

1-20. ASCII 码是由_____位二进制数来表示一个字符的编码。

1-21. 把下列字符转换成 ASCII 码(查 ASCII 码表)。

① E ② 5 ③ + ④ < ⑤ M ⑥ . ⑦ CR ⑧ @

1-22. 把下列 ASCII 码转换成相应字符(查 ASCII 码表)。

① 0101010 ② 0111101 ③ 1001000 ④ 0110010
⑤ 0100100 ⑥ 1000001 ⑦ 0001010 ⑧ 1101011

1-23. 当在传送 ASCII 字符 01000111 时, 所使用的是奇校验还是偶校验?

1-24. 现有一 ASCII 码为 1000101, 它所对应的字符是什么? 当采用偶校验时, 它的代码是什么?

1-25. 分别写出下列字符串的 ASCII 代码(采用偶校验)。

① Z80-CPU ② COMPUTER APPLICATIONS

1-26. 有两个正的浮点数: $X_1 = 2^{J_1} \times S_1$; $X_2 = 2^{J_2} \times S_2$; 那么:

① 若 $J_1 < J_2$, 则_____。
② 若 $J_1 < J_2$, 且 S_1, S_2 是规格化的尾数, 则_____。

1-27. 规格化的浮点数的特征是_____。

1-28. 把下列二进制数写成规格化的浮点数的形式:

① 101.001 ② 0.00011 ③ 111111 ④ 1.11000

1-29. 规格化浮点数所能表示的数值的范围取决于_____。

1-30. 规格化浮点数所能表示的精度范围取决于_____。

1-31. 数的定点表示和浮点表示各有什么特点?

1-32. 用单字节长度来表示一个定点数 N 时, 若设小数点固定在最高数位之前, 数符取一位, 尾数取七位, 其表示的范围为多少?

1-33. 用单字节数表示一个浮点数 M 时, 设其阶符为 1 位, 阶码为 2 位, 数符为 1 位, 尾数为 4 位, 其表示范围为多少?

1-34. 计算下列各值(二进制浮点运算)。

① $(2^{-10} \times 0.101010) + (2^{11} \times 0.100111)$

$$\textcircled{2} (2^{10} \times 0.111010) + (2^{11} \times 0.100101)$$

$$\textcircled{3} (2^{11} \times 0.1011) \times (2^{-10} \times 0.1101)$$

$$\textcircled{4} (2^{10} \times 0.101101) \div (2^{11} \times 0.1001)$$

1-35. 将上题结果表示成规格化的浮点数的形式。

第二章 微处理器与 Z80 CPU

- 2-1. 计算机通常有哪几部分组成? 各部分的作用是什么?
- 2-2. 什么叫计算器、微处理器、微型计算机?
- 2-3. 计算机系统与一般的数字逻辑系统有什么区别?
- 2-4. 在计算机中, 硬件是指什么? 软件是指什么? 硬件与软件之间是什么关系?
- 2-5. 简述“字”、“字长”、“字节”、“位”的意义。
- 2-6. 计算机的字长与哪些因素有关? 字长的多少对计算机的性能有什么影响?
- 2-7. 在微型计算机中, 数据信息的含义是什么?
- 2-8. 计算机的数据输入或输出的部份称为 I/O_____。
- 2-9. 对于无符号定点数, 计算机字长为 8 位能表示的最大数是多少? 字长为 16 位能表示的最大数是多少?
- 2-10. 在字长为 8 位的微机中, 能否进行 16 位的运算? 能否进行 32 位的运算?
- 2-11. 在微型计算机中, 负数通常用_____表示。
- 2-12. 在计算机中, 机器码的书写通常采用哪些进制的数? 在微型计算机中, 通常用的是哪一种进制的数?
- 2-13. 总线是什么? 一般微型计算机中有哪些总线?
- 2-14. 为什么要使用三态电路? 简述三态电路工作原理, 并画出带有锁存器的 4 位双向数据总线。
- 2-15. 什么是堆栈? 它有什么用处? 堆栈指示器的作用是什么?
- 2-16. 什么是级联堆栈? 什么是存储器堆栈?
- 2-17. 存储器的功能是什么? 半导体存储器主要由哪两类组成? 其区别何在?
- 2-18. 与其它 8 位的微处理器比较, Z80 CPU 有哪些特点?
- 2-19. Z80 CPU 的地址总线有多少位? 其寻址范围是多少?
- 2-20. Z80 CPU 的数据总线有多少位? 其所能表示的无符号数的范围是多少? 带符号数的表示范围是多少?
- 2-21. Z80 CPU 的堆栈是什么类型的堆栈? 堆栈指针 SP 有什么特点?
- 2-22. 在 Z80 CPU 中, F 寄存器有哪几个标志位, 分别说明各位的功能。
- 2-23. 试说明专用寄存器 I、R、IX、IY 和 PC 的作用。
- 2-24. 为达到下列目的, 应利用哪些状态标志?
 - (1) 检查计数器是否已计到了零。
 - (2) 两数相减后判断谁大谁小。
 - (3) 两数相减后判断结果是否为正。
 - (4) 两个双字节数相加。
- 2-25. 对于 Z80 CPU, 其地址总线上既可以传送存储器进行读/写操作的内存单元地址, 也可以传送动态存储器刷新的刷新地址, 还可以传送 I/O 接口的地址。问 CPU 是如何

、区分这三种地址信号的。

- 2-26. 对于 Z80 CPU, $\overline{\text{INT}}$ 信号与 $\overline{\text{NMI}}$ 信号有何异同?
- 2-27. 什么是指令周期、机器周期、时钟周期?它们之间的关系如何?
- 2-28. Z80 CPU 有哪几种典型的机器周期?
- 2-29. 在指令周期中的第一个机器周期是什么周期?主要进行什么操作?
- 2-30. Z80 CPU 在什么时候对 $\overline{\text{WAIT}}$ 信号进行检测?什么时候对 $\overline{\text{INT}}$ 信号进行检测?
- 2-31. Z80 CPU 在暂停状态为何要反复执行空操作?
- 2-32. 在 $\overline{M_1}$ 和 $\overline{\text{IORQ}}$ 信号同时有效时,表示 Z80 CPU 处于哪个机器周期?在这个机器周期中,CPU 自动插入几个等待周期?为什么?
- 2-33. 输入输出周期中的等待周期 T_w^* 和 T_w , 哪个是根据需要由外部设备控制插入的?哪个是 CPU 自动插入的?CPU 为什么要自动插入一个等待周期?
- 2-34. Z80 CPU 是在哪个机器周期的哪几个 T 周期中进行动态存储器的刷新?
- 2-35. Z80 CPU 的七种机器周期是否可能在同一条指令的指令周期内出现?

在以下题目中,每题从 4 个答案中选出一个正确的填入空格中:

- 2-36. 在典型的微处理器中,程序计数器是_____。
- A. 保存正在被译码的操作码
- B. 保存在数据总线上的数据
- C. 装有将要执行的下一条指令的地址
- D. 装有将被存储的下一数据字节的地址
- 2-37. 三态逻辑电路_____。
- A. 具有控制(使能/禁止)输入端和普通的数据输入端
- B. 当被禁止时,其输出端与连接的电路断开
- C. 当两个或更多的三态门电路连接在同一总线时被使用
- D. 具有上述全部功能
- 2-38. Z80 CPU 在每执行完一条指令后,每取一个字节的指令操作码则_____。
- A. SP 指针自动加 1
- B. PC 指针自动加 1
- C. HL 所指示的地址自动加 1
- D. DE 所指示的地址自动加 1
- 2-39. Z80 CPU 从内存取数据时,下列控制信号的状态应该是_____。
- A. $\overline{\text{MREQ}}=1, \overline{\text{RD}}=1, \overline{\text{IORQ}}=0, \overline{\text{WR}}=0$
- B. $\overline{\text{MREQ}}=1, \overline{\text{RD}}=0, \overline{\text{IORQ}}=0, \overline{\text{WR}}=1$
- C. $\overline{\text{MREQ}}=0, \overline{\text{RD}}=0, \overline{\text{IORQ}}=1, \overline{\text{WR}}=1$
- D. $\overline{\text{MREQ}}=0, \overline{\text{RD}}=1, \overline{\text{IORQ}}=1, \overline{\text{WR}}=0$

第三章 Z80 指令系统

3-1. Z80 有多少条指令?多少种主要的寻址方式?

3-2. 对于寄存器寻址方式,寄存器的内容表示什么?对于寄存器间接寻址方式,寄存器的内容表示什么?

3-3. 在变址寻址中,有几种改变地址的途径?它们可以变化的范围各为多少?

3-4. 相对寻址是相对于什么进行寻址?其范围为多少?

3-5. _____ 寻址方式中,操作码后面紧跟着的是操作的数据。

A. 相对寻址 B. 变址寻址 C. 扩展寻址 D. 立即寻址

3-6. 在相对转移中,若已知目标地址和源地址,如何计算偏移量?

3-7. 分别计算下列指令的目标地址 LP,

- | | | | |
|-----------------|-----------|----------------------|----------|
| (1) 2620: 18 32 | JR LP | (3) 28E1: CA (76) 28 | JP Z, LP |
| (2) 262A: 30 B5 | JR NC, LP | (4) 23F4: 20 97 | JR Z, LP |

3-8. 分别计算下列指令的相对偏移量

(1) JR LP 指令所在地址为 20A7H, 转移的目标地址 LP 为 207AH。

(2) JR Z, WORK 指令的所在地址为 280EH, 转移的目标地址 WORK 为 2841H。

3-9. 试指出下列符号的意义和区别

- | | | |
|--------------|--------------|----------------|
| (1) HL 与(HL) | (2) SP 与(SP) | (3) IY 与(IY+d) |
| (4) n 与(n) | (5) nn 与(nn) | (6) C 与(C) |

3-10. 当执行完一条指令时,F 寄存器的 C 标志位等于 1 是否意味着溢出?反之,当 P/V=1 时,C 标志是否一定等于 1?

3-11. 把一个 16 位的操作数压入堆栈时,是先存高字节还是先存低字节?

3-12. 将下列助记符指令写成相应的十六进制数表示的机器码指令,并逐条简述该指令的功能(用简单的符号表示)。

- | | | |
|--------------------|----------------------|--------------------|
| (一) (1) LD H, A | (2) LD E, 05H | (3) LD B, (IX+19H) |
| (4) LD (HL), 28H | (5) LD (IY+10H), 97H | (6) LD (DE), A |
| (二) (1) LD A, R | (2) LD IX, 45A2H | (3) LD (1000H), BC |
| (4) PUSH IX | (5) EX DE, HL | (6) LDD |
| (7) LD HL, (4549H) | (8) OPIR | |
| (三) (1) ADD A, C | (2) ADC A, E | (3) SBC A, (HL) |
| (4) OR H | (5) OP (IY+3BH) | (6) DEC L |
| (四) (1) CPL | (2) EI | (3) ADD HL, DE |
| (4) SBC HL, BC | (5) INC HL | |
| (五) (1) RLCA | (2) RLC E | (3) RRC A |
| (4) SLA B | (5) SRL (HL) | (6) BIT 2, B |
| (7) RES 6, D | (8) JP 2300H | (9) CALL 2135H |

(10) RETI

- (六) (1) OUT (88H), A (2) IN D, (0) (3) HALT
 (4) OUT (0), H (5) IND (6) OTIR

3-13. 将下列机器码指令写成相应的助记符指令,并逐条说明该指令是执行什么操作(用简单的符号表示)。

- (一) (1) 22 42 00 (2) FD 6E 3A (3) DD 73 BA
 (4) DD 36 05 6A (5) 0A (6) 3A 40 00
- (二) (1) 21 00 50 (2) FD 21 33 77 (3) F9
 (4) FD E1 (5) 08 (6) ED B0
 (7) ED B9
- (三) (1) 86 (2) 9A (3) FD A6 31
 (4) EE 50 (5) DD 34 10 (6) 0C
- (四) (1) 37 (2) ED 56 (3) ED 7A
 (4) DD 29 (5) 3B
- (五) (1) 17 (2) CB 16 (3) DD CB 3A 1E
 (4) FD CB 3A 2E (5) DD CB 13 06 (6) FD CB 23 AE
 (7) DD E9 (8) C9 (9) ED 45
- (六) (1) ED 60 (2) ED 49 (3) ED BB
 (4) ED A2

3-14. 试写出下面指令的助记符,并说明执行结果。

- (1) 2000: 06 (2) 2500: 3A
 2001: 4B 2501: 56
 2002: DD 2502: 12
 2003: 70 2503: ED
 2004: 6E 2504: 47

3-15. 指出以下各条指令中哪些是错误的,并设法按其意图进行修改。

- (1) LD A, (HL) (2) LD (IX + FA), D
 (3) LD (BC), E (4) LD H, 52H
 (5) LD (DE), 2150H (6) LD (3050H), C
 (7) LD L, (IY + 03H) (8) LD DE, HL

3-16. 设 (20A0H) = F3H, (20A1H) = 2BH, 在执行指令 LD DE, (20A0H) 后? DE = ?

3-17. 若 H = E5H, L = 73H, D = 3AH, E = 54H, 在执行以下指令后, HL = ? DE = ?

PUSH HL
 PUSH DE
 POP HL
 POP DE

3-18. 在下面所示状态下, 执行下面各条指令的结果填入相应空格, 若指令是错的则不填(设各条指令的执行互不影响)。

CPU		RAM	
A	27 37	F 0351	34 2000 86
B	04 05	C	62 F5
D	57 28	E	81 4A
H	03 51	L	5C 7D
I	00 01	R	
IX	2039	1427	23 4350 DC
IY	1426		EE 3F
SP	4351		09 62
PC	0345		35 B1

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| (1) LD A, B | B = _____ A = _____ |
| (2) LD C, E | C = _____ H = _____ |
| (3) LD D, (BC) | D = _____ BC = _____ |
| (4) LD E, 42H | E = _____ |
| (5) LD A, I | A = _____ I = _____ |
| (6) LD I, B | I = _____ B = _____ |
| (7) LD B, (HL) | B = _____ D = _____ |
| (8) LD A, (2001H) | (2001H) = _____ A = _____ |
| (9) LD D, (2003H) | (2003H) = _____ D = _____ |
| (10) LD C, (IY + 1) | C = _____ (IY + 1) = _____ |
| (11) LD HL, (2002H) | HL = _____ (2002H) = _____ |
| (12) LD BC, 250AH | BC = _____ |
| (13) LD (43E7H), DE | DE = _____ (43E7H) = _____ |
| (14) LD HL, BC | HL = _____ BC = _____ |
| (15) LD SP, DE | SP = _____ DE = _____ |
| (16) LD F, A | A = _____ F = _____ |
| (17) LD IX, 105EH | IX = _____ |
| (18) EX HL, DE | HL = _____ DE = _____ |
| (19) EX BC, HL | BC = _____ HL = _____ |
| (20) EX (SP), HL | HL = _____ (SP) = _____ |
| | (SP + 1) = _____ |

3-19. 在上题所示初始状态下, 求分别执行下列程序段后的结果。

- | | |
|------------|-------------------|
| (1) POP BC | (2) LD A, (2000H) |
| PUSH HL | LD B, A |

PUSH DE
LD A, (2001H)
ADD A, B
LD(2004H), A
BC = _____ DE = _____ (2000H) = _____
HL = _____ SP = _____ (2001H) = _____
(2004H) = _____

3-20. 设 HL = 2646H, DE = 2780H, BC = 0164H, (2646H) = B8H, (2780H) = E4H

- (1) 在执行指令 LDI 后, 以上各单元及标志位如何变化?
- (2) 若把 LDI 指令改为 LDIR 指令, 执行结果如何?
- (3) 若把 LDI 指令改为 LDD 指令, 执行结果如何?
- (4) 若把 LDI 指令改为 LDDR 指令, 执行结果如何?

3-21. 分析下面各程序段的执行结果:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| (1) LD A, (3050H) | (2) IN A, (90H) |
| OUT(88H), A | OUT(88H), A |
| (3) IN A, (90H) | (4) LD C, 90H |
| LD E, A | IN A, (C) |
| HALT | LD(2A5FH), A |

3-22. 设 B = 04H, (C) = FFH, HL = 5000H, 求执行 OTIR 指令后的结果。

3-23. 试分析执行下面两套指令后的结果有何异同?

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) LD A, 39H | (2) LD A, 39H |
| SUB 62H | ADD 9EH |

3-24. 分析下面各组中的指令的操作结果有何异同?

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) AND A | (2) OR A |
| AND FFH | OR 00H |
| (3) XOR A | (4) AND A |
| LD A, 00H | OR A |
| SUB A | |

3-25. 设 A = 20H, B = 30H, 执行下面指令后,

SUB B
LD C, B
OP C
B = ? C = ? F = ? A = ?

3-26. 执行下面指令后, A = ?

LD A, 86H
LD B, 37H
SUB B
DAA

3-27. 设 HL = 3D25H, 求执行下列指令后 HL 的内容。

LD A, L

RRA

RR H

RR L

3-28. 已知下面所示 CPU 寄存器组的状态和 RAM 中各有关单元的内容, 求执行下列程序段后的结果。

CPU		RAM		RAM	
A	69 41	F 027F	7B	27F0	80
B	20 40	C	45		02
D	4D 82	E	D2		5E
H	02 7F	L	9A		
I	00 01	R			9C
IX	3504	2200	20	3504	1F
IY	0285		30		6B
SP	27F0		40		
PC	2000				

```

ORG 2000H
START: LD HL, 2200H
      LD B, (HL)
      POP IX
      LD C, (IX + 2)
      ADD L
      DEC HL
      PUSH BC
      EX DE, HL
      XOR E
      CP D
      LD (IY - 6), A
      PUSH HL
      HALT
      END

```

H = _____ L = _____ B = _____ C = _____
 A = _____ D = _____ SP = _____ IX = _____
 (027FH) = _____ (27F0H) = _____

3-29. 设有如下程序段:

```
LD L, 8AH
LD H, 25H
LD A, 73H
LD(HL), A
```

- ① 执行该程序段后,结果是什么?
- ② 该程序段中的机器码共有几个字节?
- ③ 能否用 2 条指令完成上述相同的功能?

3-30. 在 Z80 的指令系统中,既然已有 LD dd,(nn)的指令,而且在 dd 中已包括 HL,为何还有 LD HL,(nn)指令?而且机器码不同。同样,LD(nn), dd 指令与 LD(nn), HL 指令也如此。

3-31. 能完成下列各小题的操作方法有哪几种?试分别写出相应的程序段。

- (1) 判断内存 DATA 单元的 b_7 位是 0 还是 1。
- (2) 把数据 F3H 存入 WORK 单元。
- (3) 将内存 NUMB 单元内容送 H 寄存器。
- (4) 寄存器对 BC 和 HL 内容互相交换。

3-32. 设(2040H) = B0H,在执行以下指令后,A = ?

```
LD HL, 2040H
LD A, 3AH
RRD
RRD
```

3-33. 说明在执行以下各程序段后,程序转向何处?即 PC = ?

- | | |
|---------------------|------------------------|
| (1) 2000: SUB A | (2) 2000: XOR A |
| 2001: JP C, 2500H | 2001: JR NZ, DIV |
| (3) 2000: LD B, 03H | (4) 2000: LD SP, 2400H |
| 2002: DEC B | 2003: LD B, 03H |
| 2003: JP NZ, 1FF0H | 2005: DEC B |
| 2005: JP 2030H | 2006: CALL Z, 2040H |

3-34. 试根据以下操作内容写出对应的 Z80 指令或 Z80 指令组。

- (1) A 寄存器内容与 B 寄存器内容相加,结果存放在 B 内。
- (2) 将数 203BH 存入 2040H、2041H 单元中。
- (3) A 寄存器内容与 B 寄存器内容互换。
- (4) 将 2040H 单元内容清零。
- (5) 把 4050H 单元内容取补。
- (6) 将寄存器对 BC 的内容左移一位。
- (7) 将寄存器对 DE 的内容取补。
- (8) 将寄存器对 HL 的内容取反。
- (9) 把 2150H 单元的 b_3 位置 1。
- (10) 不用位操作指令,把 2150H 单元的 b_3 位置 0。
- (11) 判断累加器 A 中内容是否为全 0, 为 0 则转到 2300H 执行程序, 否则就继续执

行。

(12) 判 BC 寄存器内容是否为全 0, 是则转到 2300H 执行, 否则转到 2AF0H 执行。

(13) 在 2050H 单元有一个数为 x, 将 x 的高 4 位取反, 低 4 位不变, 结果送回原单元。

3-35. 说明下列各小题中所列的指令有何异同?

(1) RRA 和 RRA A

(2) CPL 和 OP L

(3) JP LOOP 和 JR LOOP

3-36. Z80 的输入输出指令有哪两种寻址方式? 各有什么特点?

3-37. 根据下列要求写出对应的 Z80 指令或 Z80 指令组。

(1) A 寄存器的内容从地址为 A0H 的端口输出。

(2) D 寄存器的内容从地址为 A0H 的端口输出。

(3) 从地址为 47H 的端口输入数据到 L 寄存器。

(4) 从地址为 90H 的端口输入数据到 B 寄存器, 再增大为原值的两倍后, 转送 E 寄存器。

(5) 从地址为 80H 的端口输入数据到内存的 2050H 单元, 与 D 寄存器的内容相与后, 输出到 82H 的输出端口。

(6) 在以 RESULT 为首址的内存区中有 50H 个数据, 根据 32H 口的状态(为 0 时才可输出), 从 33H 口逐个输出数据。

(7) 把 200 个数据从 90H 输入端口成批地输入到内存以 NUMBER 为首址的区域中。

(8) 有 100 个无符号数据从 90H 输入端口输入, 每输入一个数据后将其乘 10(设乘 10 后仍为一个单字节数)并送到内存以 WORK 为首址的区域中。

3-38. 已知 HL=2050H, B=10H, C=9EH, 在地址为 9EH 的输入端口中已有数据 6AH, 求执行 INI 指令后, (2050H)=? B=? HL=?

3-39. 查阅 Z80 指令系统表, 指出哪些指令的操作码位数最多? 是几个字节? 试归纳它们的特点。

3-40. 下面是一段延时程序, 计算它的字节数和延时的时间, 并设 Z80 OPU 的主频 ϕ 为 2MHz。

```
LD DE, 08FFH
LOOP: DEC E
      JR NZ, LOOP-$
      DEC D
      JR NZ, LOOP-$
      RET
```

3-41. 下面是两个清零程序, 分别计算它们的字节数和执行时间, 并进行分析和比较。设 Z80A OPU 的主频 ϕ 为 4MHz。

```
(1) LD A, 00
    LD B, 64H
    LD HL, 2400H
    LOOP: LD(HL), A
```

```
(2) XOR A
    LD B, 64H
    LD HL, 2400H
    LOOP: LD(HL), A
```

INC HL
DJNZ LOOP-\$
HALT

INC L
DJNZ LOOP-\$
HALT

第四章 Z80 汇编语言程序设计

§ 4-1 程序设计的规则

4-1. 试解下列名词:

- | | | |
|----------|----------|---------|
| (1) 机器语言 | (2) 汇编语言 | (3) 源语言 |
| (4) 目标语言 | (5) 算法语言 | (6) 源程序 |
| (7) 目标程序 | | |

4-2. 用汇编语言编写程序有什么特点?

4-3. 汇编语言源程序的格式如何?

4-4. 汇编语言源程序中的标号有何作用? 标号的使用有何要求? 在同一个程序中能否使用几个完全相同的标号? 为什么?

4-5. 指出下列标号中哪些是正确的, 哪些是错误的。

- | | | | |
|-----------|-----------|----------|------------------|
| (1) LOOP | (2) Done | (3) ADD | (4) ABC |
| (5) 327 | (6) Labc | (7) NZ | (8) WI |
| (9) START | (10) ON94 | (11) OFF | (12) INSTRUSTION |

4-6. 什么叫伪指令? 试解释下列伪指令的含义。

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| (1) ORG | (2) EQU | (3) DEFB(DB) |
| (4) DEFW(DW) | (5) DEFS(DS) | (6) END |

4-7. 试指出下列指令是否符合 Z80 汇编语言格式的要求, 若有不符, 则说明理由, 并按其意图加以修正。

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| (1) ADD HL | (2) SUBC: LD C, (nn) |
| (3) DONE LD HL nn | (4) START: ORG 2000H |
| (5) AND 11110000H | (6) LOOP2: JR LOOP2 |
| (7) LD nn, DE | (8) EQU 50H |
| (9) NUMB: DB 3F 06H | (10) JR P, APPE |
| (11) TABLE: DW 32H, 07H | (12) SUB HL, DE |

4-8. 常用框图符号有哪几种? 它们分别表示什么意思?

4-9. 在流程图中, 菱形框对应于下列指令中的哪一条?

- A. SRL A B. JP PE, LP C. JR NEXT D. CALL D20MS

4-10. 下列程序段中所用的标号应当是什么数值?

```
ORG 2AF0H
COUNT: DB 06H, E3H
RESULT: DS 19H
ASCZ:    DW 72B4H
START:   PUSH AF
```


DATA2: EQU 85H

- 4-11. 程序的基本结构有哪几种类型? 试用简单的框图加以表示。
- 4-12. 衡量一个程序的标准主要有哪些方面?
- 4-13. 在汇编语言程序设计中, 如何合理地选用指令?
- 4-14. 在 Z80 汇编语言程序设计中, 为什么常常使用 HL 作为地址指针? 使用 B 作为计数器?
- 4-15. 设有如下地址: 2806H, 2A18H, 1372H, 094EH, 5BE6H, 试用伪指令实现在内存的 2500H 单元开始建立一个地址表。

§ 4-2 顺序执行的程序

- 4-16. 8 位数运算: 已知在内存的 W、X、Y 单元中分别存放着 a、b、c 三个数, 试编制求

$$F = (a + b + c) \wedge (b + c) \wedge (a + b) \wedge (a + c)$$

的程序, 并将结果 F 存入 Z 单元中(设 $F \leq 255$)。

- 4-17. 16 位数算术运算: 在以 NUMBER 为首址的数据区中, 存放了两个 16 位无符号二进制数 x 和 y, 存放的顺序 x 在前, y 在后。要求编写计算 $P = 4x + y$ 的程序, 并将结果 P 存入 SUMD 为首址的单元中(设 P 不超过 65535)。
- 4-18. 拆字: 将 DATA 单元内容拆开分为两部分, 分别存入 NH 和 NL 单元。即 DATA 单元的高四位存入 NH 的低 4 位, DATA 单元的低 4 位存入 NL 的低 4 位, NH 和 NL 的高 4 位都为 0。
- 4-19. 16 位数循环移位: 在内存 2050H 单元和 2051H 单元中有一个 16 位的二进制数, 试按以下要求分别编写程序:
- (1) 使该数首尾相连循环左移一位后送回原存储单元。
 - (2) 使该数首尾相连循环右移一位后送回原存储单元。
- 设初始时 2050H 单元内容为 DOH, 2051H 单元内容为 FEH, 则以上两种操作后的结果分别是什么?
- 4-20. 数据交换: 在内存 2050H 单元和 2051H 单元中有一个 16 位的二进制数 x, 在 2150H 单元和 2151H 单元中有一个 16 位的二进制数 y, 若要使 x 和 y 互相交换位置, 有几种方法可以进行, 试分别编写相应的程序。
- 4-21. 16 位数求补: 在内存 2050H 和 2051H 单元有一个 16 位的二进制数 x, 试编写求 $y = 5x$, 再对 y 求补的程序(设 y 也为 16 位二进制数且不超过 65535), 并送回 x 的存储单元中。
- 4-22. 拼字: DATA 单元的内容为 09H, NUMB 单元内容为 0CH, 试编一程序将两个单元的内容合并为 09H 后送 WORK 单元。
- 4-23. 计算查表: 在内存的 J₁、J₂ 单元中有两个单字节无符号整数, 设两数均在 0~11 之间, 根据平方表编写用计算查表法求该两数的平方和的程序, 并将和数存入 J₃ 单元。