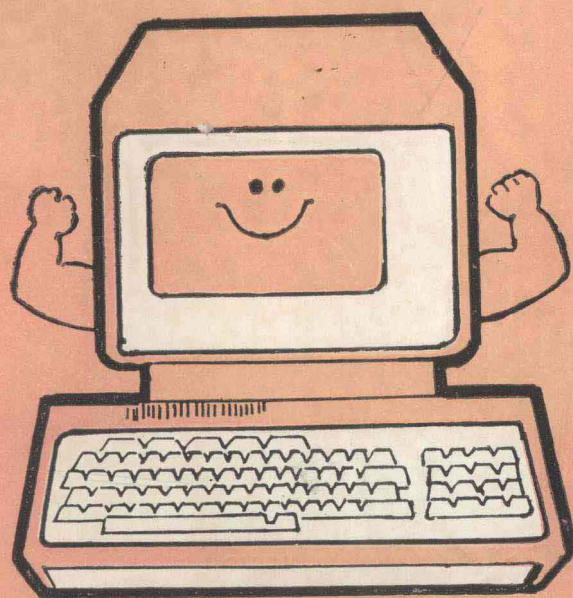


CMC-80

微型电脑 实用子程序手册



江 苏 工 学 院
电子计算机教研室编

(18)	求单字节无符号数最大值	3-11
(19)	求单字节有符号数最大值	3-12
(20)	求单字节无符号数最小值	3-13
(21)	求单字节有符号数最小值	3-14

目 录

第三章 BCD码运算

第一章 代码转换程序

(1)	十六进制→ASCII码转换程序	(1)
(2)	ASCII码→十六进制数转换程序	(1)
(3)	十六进制数的ASCII码→四位二进制数转换程序	(2)
(4)	ASCII码→二进制转换程序	(4)
(5)	ASCII码→BCD码转换程序	(4)
(6)	BCD码→ASCII码转换程序	(5)
(7)	BCD码→二进制转换程序	(7)
(8)	十六位二进制数→BCD码数的转换程序—I	(8)
(9)	二进制数→ASCII码字符串转换程序	(10)
1—10	一位十六进制数→ASCII码转换程序	(11)
1—11	十进制(BCC码)→七段代码转换程序	(11)
(12)	十六进制→七段代码转换程序	(12)
(13)	十六位二进制数→BCD码数转换程序—II	(13)

第二章 二进制定点运算

(16)	多字节加法	(16)
(17)	多字节减法	(16)
(18)	单字节无符号数乘法	(17)
(19)	单字节有符号数乘法(纯小数)	(18)
(20)	单字节有符号数乘法(整数)	(19)
(21)	多字节无符号数乘法	(20)
(22)	多字节有符号数乘法	(23)
(23)	单字节无符号数除法(整除)	(26)
(24)	单字节有符号数除法(一)	(27)
(25)	单字节有符号数除法(二)	(29)

2—11	多字节无符号数除法(整除)	(31)
2—12	多字节有符号数除法(整除)	(34)
2—13	求单字节数的绝对值	(37)
2—14	求算术平均值	(38)

第三章 BCD码运算

3—1	单字节BCD码加法	(41)
3—2	多字节BCD码加法	(41)
3—3	单字节BCD码减法	(42)
3—4	多字节BCD码减法	(42)
3—5	一位BCD码乘法	(43)
3—6	单字节BCD码乘法	(44)
3—7	多字节BCD码乘法	(46)
3—8	单字节BCD码除法	(48)
3—9	多字节BCD码除法(一)	(51)
3—10	多字节BCD码除法(二)	(54)

第四章 浮点运算及函数

4—1	二进制数转化为浮点数FLOT	(58)
4—2	浮点数规格化子程序FNOR	(59)
4—3	浮点数加法子程序FADD	(62)
4—4	浮点数减法子程序FSUB	(65)
4—5	浮点数乘法子程序FMUL	(65)
4—6	浮点数除法子程序FDIV	(69)
4—7	浮点数平方根子程序FSQT	(73)
4—8	浮点数绝对值子程序FABS	(75)
4—9	存浮点数字子程序FGET	(76)
4—10	浮点数退栈子程序FPOP	(77)
4—11	浮点数进栈子程序FPSH	(78)
4—12	浮点数求补子程序FNEG及FNGX	(79)
4—13	浮点数求积(商)符号子程序FSIG	(81)
4—14	浮点数对阶右移子程序FASR	(82)

4—15	多字节左移一位子程序FRAL及FRLO	(84)
4—16	初始化子程序	(84)
4—17	单字节带进位加法子程序FADS	(84)
4—18	单字节带进位减法子程序FSBS	(85)
4—19	B、C、D寄存器左移子程序RLBD	(85)
4—20	浮点数平方子程序	(86)
4—21	浮点数立方子程序FCUBE	(86)
4—22	取浮点数子程序FPUT	(87)
4—23	角度化弧度子程序CDTR	(88)
4—24	弧度化角度子程序CRTD	(88)
4—25	角度余弦函数FCOD	(88)
4—26	角度正弦函数FSID	(89)
4—27	弧度余弦函数FCOS	(89)
4—28	弧度正弦函数FSIN	(89)
4—29	正切函数FTAN	(93)
4—30	常用对数函数FLOG	(94)
4—31	自然对数函数FLN	(94)
4—32	反正切函数FATN	(99)
4—33	指数函数FEXP	(104)
4—34	多项式计算子程序FCAL	(108)
4—35	取整函数FIXF	(110)
4—36	取整子程序FIXI	(110)
4—37	B、C、D寄存器右移子程序RRBD	(112)
4—38	浮点数比较子程序FCMP	(112)

第五章 分类与检索

5—1	找最大数(无符号)	(114)
5—2	找最大数(带符号)	(115)
5—3	顺序检索	(117)
5—4	对分搜索	(118)
5—5	八位排序(无符号)	(121)
5—6	八位排序(有符号)	(122)

(15 → 7...十六位排序(无符号)..... (125)

第六章 其他

(26 → 1...数据块移动..... (127)

(26 → 2...内存数据块校验..... (128)

(26 → 3...CTC作为计数方式编程..... (130)

(26 → 4...CTC作为定时方式编程..... (132)

(26 → 5...1~255毫秒软件延时..... (133)

(26 → 6...1~255秒软件延时..... (134)

(26 → 7...1~255秒CTC中断延时..... (136)

(26 → 8...1~255分钟CTC中断延时..... (138)

(26 → 9...数据校验和(八位)..... (139)

(26 → 10...数据校验和(十六位)..... (141)

(26 → 11...条件选择转移程序(一)..... (142)

(26 → 12...RAM唯一地址检查程序..... (143)

(26 → 13...RAM存储器读写检查程序(一)..... (145)

(26 → 14...RAM存储器读写检查程序(二)..... (148)

(26 → 15...显示子程序..... (151)

(26 → 16...七段显示器计数程序..... (153)

(26 → 17...唱歌程序..... (156)

(26 → 18...PIO方式3初始化程序..... (159)

(26 → 19...条件选择转移程序(二)..... (159)

(26 → 20...A/D转换程序..... (161)

(26 → 21...一组无符号的十进制制数→二进制数..... (162)

编 后

索 引 已 类 分 章 正 校

(111) (号 符 天) 1 — 2

(211) (号 符 天) 2 — 2

(311) 索 引 已 类 分 3 — 2

(411) 索 引 已 类 分 4 — 2

(151) (号 符 天) 5 — 2

(251) (号 符 天) 6 — 2

第一章 代码转换程序

1-1 十六进制→ASCII码转换程序

- 说明：1. 十六进制数放在累加器A中。
 2. 子程序执行后，该数的ASCII码放在累加器A中。
 3. 程序入口 HEXASC。

程序：

2000	FE0A	HEXASC: CP	10	
2002	3003	JR	NC, NEXT	; A ≥ 10, 转NEXT
2004	C630	ADD	A, 48	; A < 10, 加48
2006	C9	RET		
2007	C637	NEXT:	ADD	A, 55 ; A ≥ 10, 加55
2009	C9	RET		

框图：

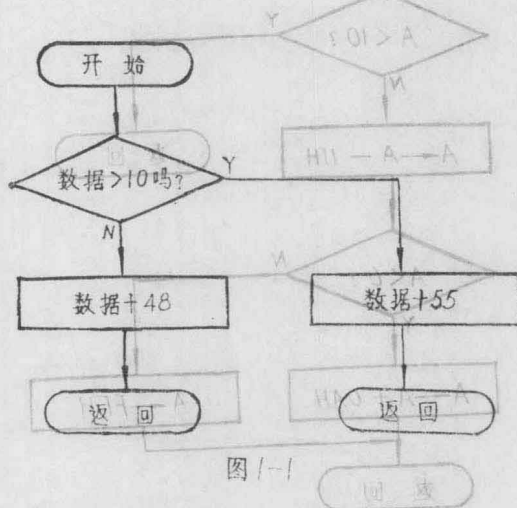


图 1-1

1-2 ASCII→十六进制数转换程序

- 说明：1. ASCII码放在累加器A中，转换后的十六进制数亦放A中。
 2. 如果A中放的是0—9的ASCII码，则减去30H后，即得0—9之间的数。如果A中放的是A—F的ASCII码，则减去41H后得0—5之间的数。如果A中的ASCII码不在0—9和A—F之间，则放错误标志FFH于A中。

程序:

```
2000 D630 ASHEX: SUB 030H
2002 FE0A CP 0AH ; 检查该数是否在0-9之间
2004 D8 RET C
2005 D611 SUB 011H ; 不在0-9之间, 再减17
2007 FE06 CP 06H ; 该数是否在A-F之间
2009 3003 JR NC,ERR
200B C60A ADD A,0AH
200D C9 RET
200E 3EFF ERR: LD A,0FFH
2010 C9 RET
```

框图:

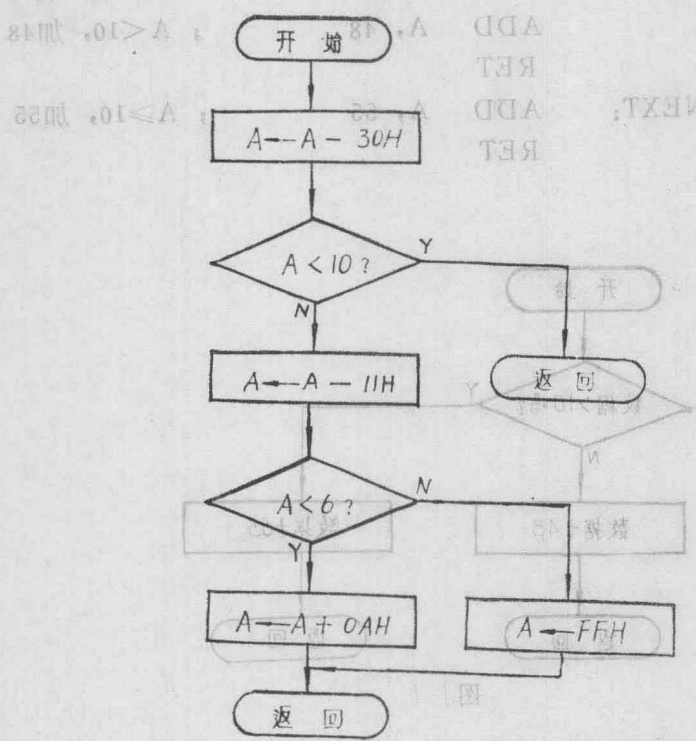


图 1-2

1-3 十六进制数的ASCII码→四位二进制数转换程序

说明: ASCII码放在A中, 转换后的二进制数仍存在A中。

程序:

3000	FE30	HVCK: CP	30H
3002	3812	JR	C,NGH
3004	FE3A	CP	3AH
3006	380B	JR	C,OKH
3008	FE41	CP	41H
300A	380A	JR	C,NGH
300C	FE47	CP	47H
300E	F21630	JP	P,NGH
3011	D607	SUB	7
3013	E60F	OKH: AND	0FH
3015	C9	RET	
3016	37	NGH: SCF	
3017	C9	RET	

框图:

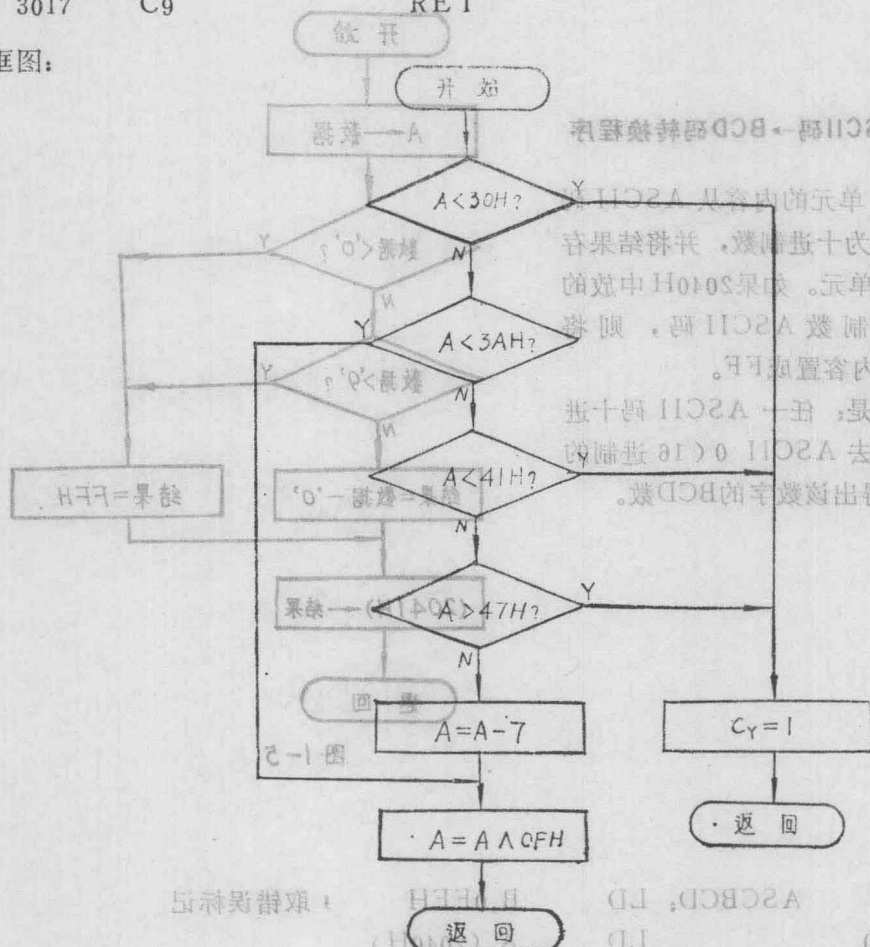


图 1-3

1—4 ASCII码→二进制转换程序

说明：将累加器内的ASCII码转换为二进制数。

程序：

2000	D630	UABIN:	SUB	030H
2002	FE0A		CP	0AH
2004	F8		RET	M
2005	D607		SUB	07H
2007	C9		RET	

框图：

1—5 ASCII码→BCD码转换程序

说明：1. 将2040H单元的内容从ASCII码字符转换为十进制数，并将结果存入2041H单元。如果2040H中放的不是十进制数ASCII码，则将2041H的内容置成FF。

2. 基本方法是：任一ASCII码十进制数字减去ASCII 0 (16进制的30)，便得出该数字的BCD数。

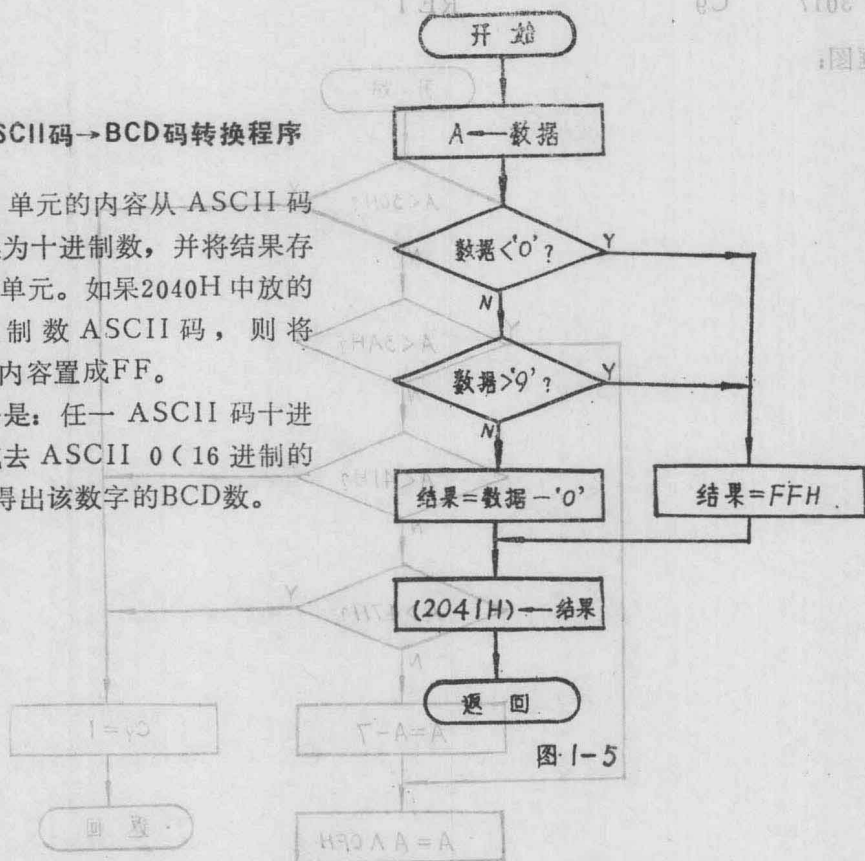


图 1-5

程序：

2000	06FF	ASCB CD:	LD	B, 0FEH	；取错误标记
2002	3A4020		LD	A, (2040H)	

2005	D630	SUB	'0'	; 数据 < 0 吗?
2007	3805	JR	C, DONE	; 是, 则不是一个十进制数
2009	FE3A	CP	'9' + 1	; 数据 > 9 吗?
200B	3001	JR	NC, DONE	; 是, 则不是一个十进制数
200D	47	LD	B, A	
200E	78	LD	A, B	
200F	324120	LD	(2041H), A	
2012	C9	RET		

1—6 BCD码→ASCII码转换程序

说明: 1. HL寄存器中存放被转换的BCD码数的首地址。
2. IY变址寄存器中存放转换后的ASCII首地址。
3. B寄存器中存放BCD码数的字节数。

程序:

2000	215020	LD	HL, 2050H	
2003	FD210021	LD	IY, 2100H	
2007	0605	LD	B, 05H	
2009	CD0023	CALL	BCDASC	
200C	76	HALT		
2300	AF	XOR	A	
2301	ED6F	RLD		; 高位BCD→ASCII
2303	C630	ADD	A, 30H	
2305	FD7700	LD	(IY), A	
2308	ED6F	RLD		; 低位BCD→ASCII
230A	FD23	INC	IY	
230C	FD7700	LD	(IY), A	
230F	ED6F	RLD		; 恢复原BCD码
2311	23	INC	HL	
2312	FD23	INC	IY	
2314	10EA	DJNZ	BCDASC	
2316	C9	RET		

框图:

数据 > 0 吗?

是, 则不进位

数据 > 9 吗?

是, 则不进位

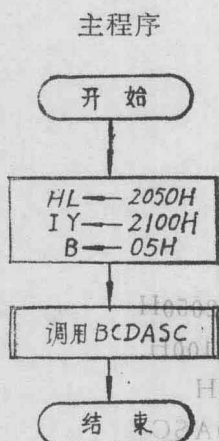


图 1-6-1

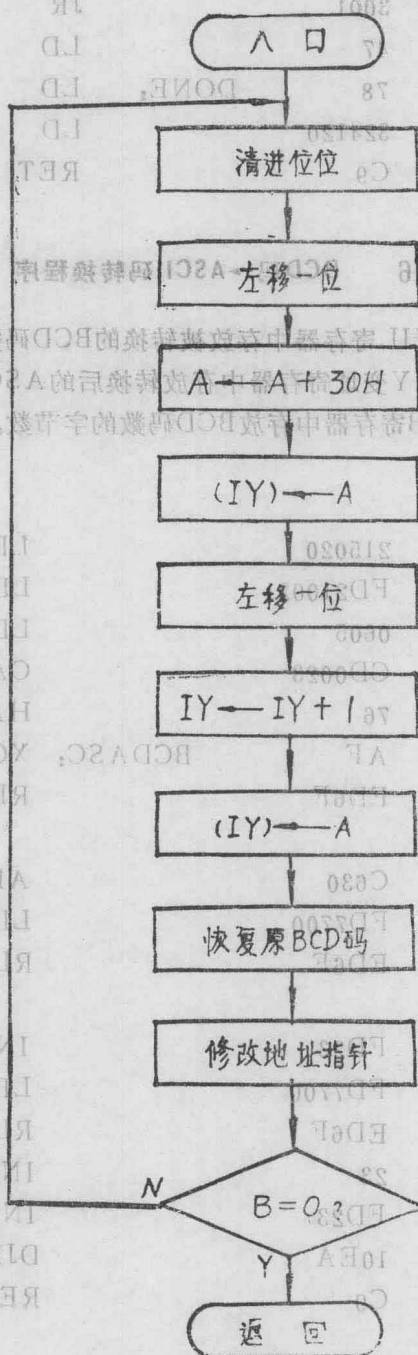


图 1-6-2

说明：1. 将2010H和2041H单元中的两个BCD数转换成二进制

数，放在2042H单元。

2. 转换的方法是：将BCD数的高位数乘以10，这可以用移位的方法来解决。

程序：		BCDBIN: LD HL, (2040H)
2000	214020	LD A, (HL)
2003	7E	ADD A, A
2004	87	LD B, A
2005	47	ADD A, A
2006	87	ADD A, A
2007	87	ADD A, A
2008	80	INC HL
2009	23	ADD A, (HL)
200A	86	INC HL
200B	23	LD (HL), A
200C	77	HALT
200D	76	

框图：

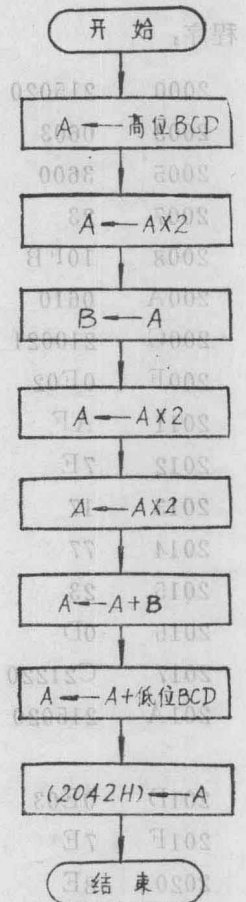


图 1-7

1—8 十六位二进制数→BCD数码的转换程序—I

- 说明：1.此方法是将二进制数从MSB开始逐位移入BCD寄存器的最低位来实现的。当最后一个二进制位已移入时，转换的结果就存在BCD寄存器中了。
- 2.BCD寄存器实际上是以2050H开始的3个存储单元，二进制数存放在以2100H开始的2个存储单元。
- 3.若要转换32位二进制数，只要修改二进制数的字节计数器(4)和BCD数字字节计数器(5)就行了。

程序：

2000	215020	BINBCD: LD	HL, 2050H	；指向结果
2003	0603		LD B, 03H	；BCD字节计数
2005	3600	ILOOP: LD	(HL), 00H	
2007	23		INC HL	
2008	10FB		DJNZ ILOOP	
200A	0610		LD B, 10H	；移位的位数
200C	210021	CLOOP: LD	HL, 2100H	；指向二进制数的低位字节
200F	0E02		LD C, 02H	；字节计数
2011	AF		XOR A	
2012	7E	RLOOP: LD	A, (HL)	；取一字节
2013	17		RLA	
2014	77		LD (HL), A	；存一字节
2015	23		INC HL	
2016	0D		DEC C	
2017	C21220		JP NZ, RLOOP	；C≠0, 转
201A	215020		LD HL, 2050H	；指向存放结果的第一单元 (低位)
201D	0E03		LD C, 03H	；字节计数值
201F	7E	BLOOP: LD	A, (HL)	
2020	8E		ADC (HL)	；自加
2021	27		DAA	
2022	77		LD (HL), A	
2023	23		INC HL	
2024	0D		DEC C	
2025	C21F20		JP NZ, BLOOP	
2028	10E2		DJNZ CLOOP	
202A	C9		RET	

框图:

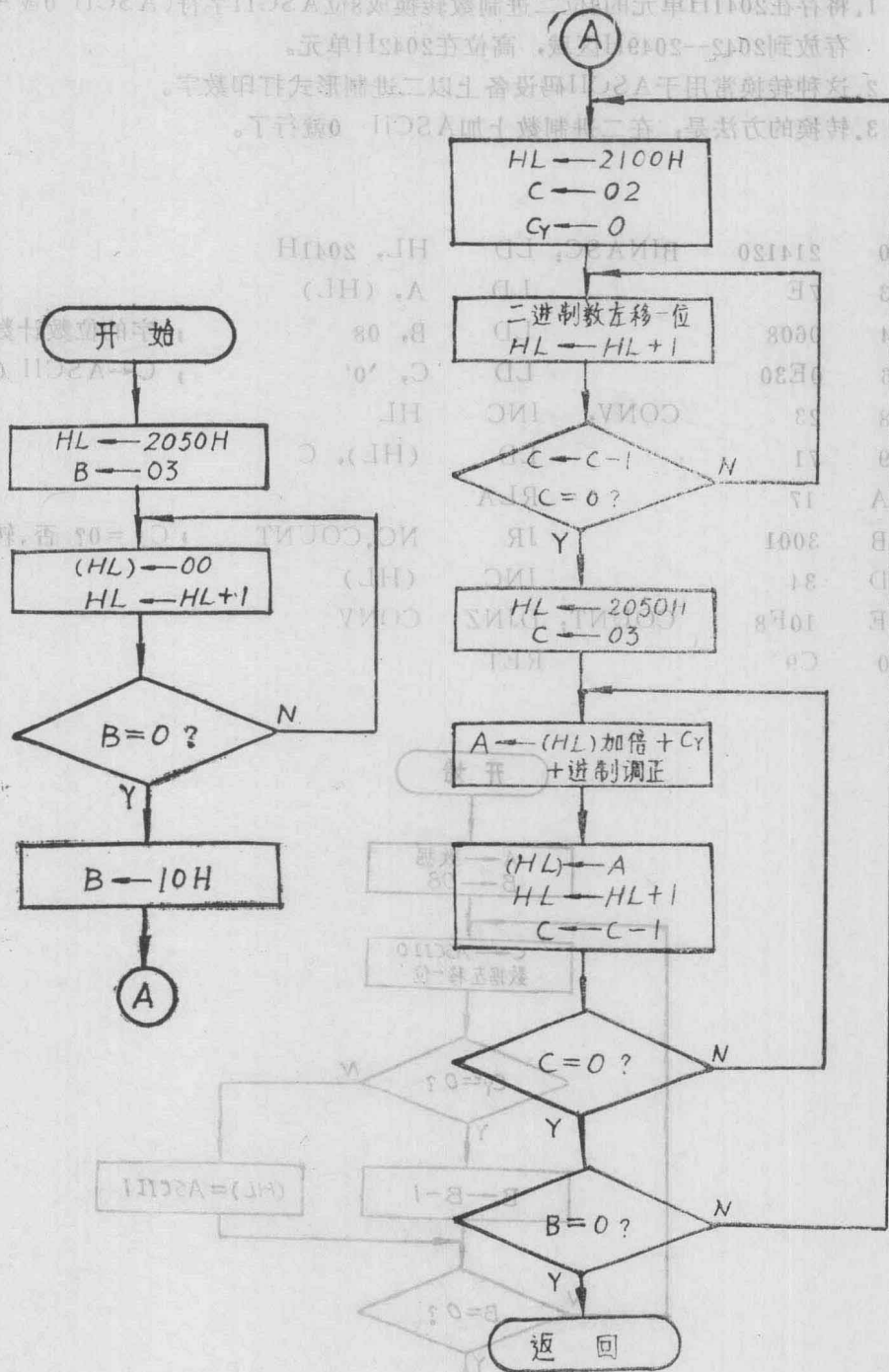


图1-8

1-9 二进制数→ASCII码字符串转换程序

- 说明：1. 将存在2041H单元的8位二进制数转换成8位ASCII字符(ASCII 0或ASCII 1)，
存放到2042—2049H区域，高位在2042H单元。
2. 这种转换常用于ASCII码设备上以二进制形式打印数字。
3. 转换的方法是：在二进制数上加ASCII 0就行了。

程序：

2000	214120	BINASC: LD	HL, 2041H
2003	7E	LD	A, (HL)
2004	0608	LD	B, 08
2006	0E30	LD	C, '0'
2008	23	CONV: INC	HL
2009	71	LD	(HL), C
200A	17	RLA	
200B	3001	JR	NC, COUNT
200D	34	INC	(HL)
200E	10F8	COUNT: DJNZ	CONV
2010	C9	RET	

框图：

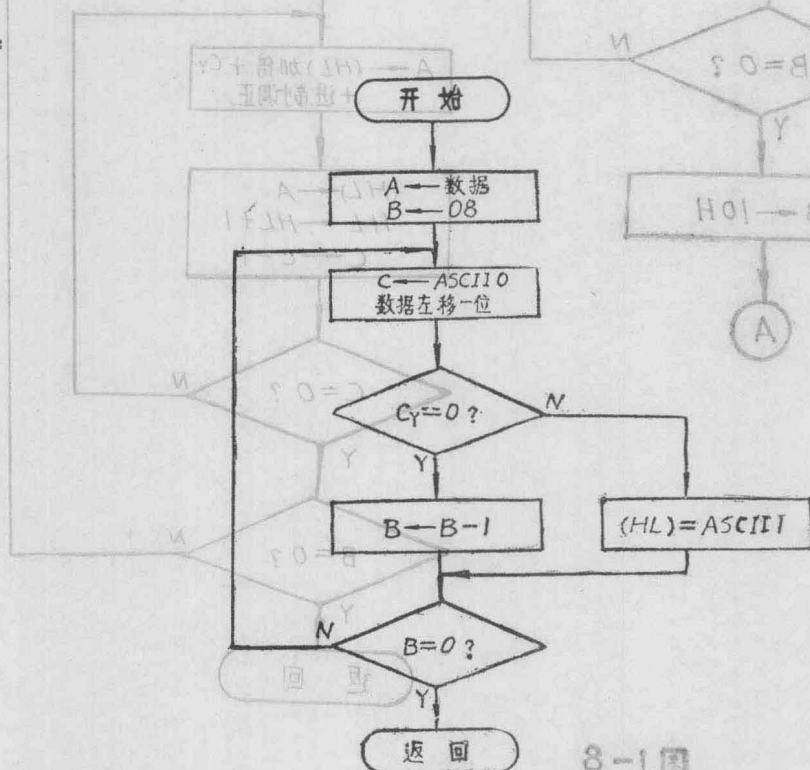


图 1-9

1—10 一位十六进制数→ASCII码转换程序

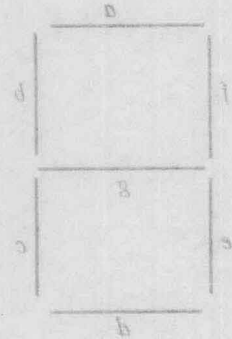
说明：将累加器里的一位十六进制数转换为ASCII码

程序：

```

2000 E60F UBASC: AND 0FH
2002 C690 ADD A, 90H
2004 27 DAA
2005 CE40 ADC A, 40H
2007 27 DAA
2008 C9 RET
    
```

图意示器示显图计



1—11 十进制(BCD)→七段代码转换程序

说明：1. 将2080H单元的内容转换成七段代码，结果存入2082H单元。若2080H单元的内容不是一个BCD数，则2082H单元清0。

2. 七段代码为40H(0), 79H(1), 24H(2), 30H(3), 19H(4), 12H(5), 02H(6), 78H(7), 00H(8), 18H(9),

率算转码升段七←端数六十 1—11

程序：

```

2000 0600 LD B, 0
2002 3A8020 LD A, (2080H)
2005 FE0A CP 10
2007 3008 JR NC, DONE
2009 6F LD A, A
200A 2600 LD H, 0
200C 112020 LD DE, SSEG00
200F 19 ADD HL, DE
2010 46 LD B, (HL)
2011 78 DONE: LD A, B
2012 328220 LD C, (2082H), A
2015 76 HALT
2020 3F065B4F SSEG: DB 40H, 79H, 24H, 30H, 19H, 12H, 02H, 78H, 00H, 18H
2025 6D7D077F DB 12H, 02H, 78H, 00H, 18H, 00H, 18H, 00H, 18H, 00H
    
```

七段显示器示意图:

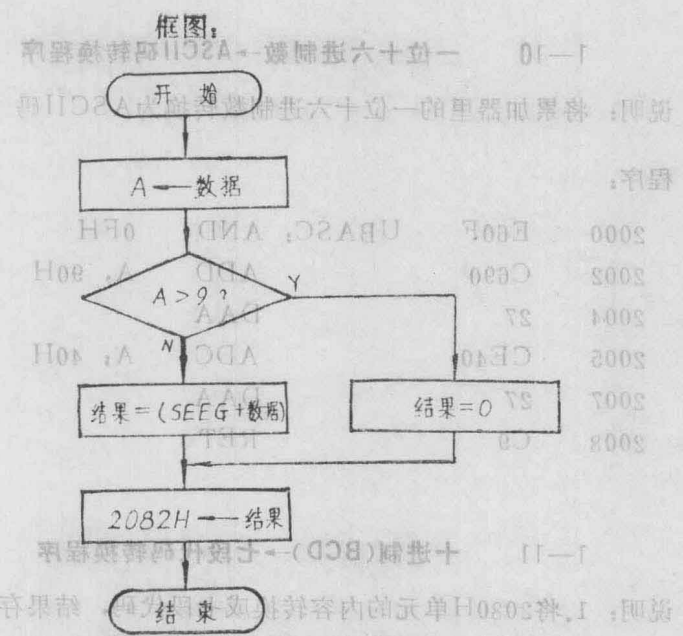
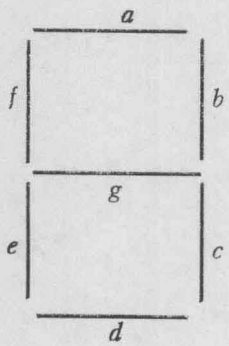


图 1-11

1-12 十六进制→七段代码转换程序

说明: 被转换的两位十六进制数存在累加器A中, 转换的结果存到HL寄存器中。

程序:

```

2000 0E02      START: LD C, 02H
2002 1600      LD D, 00H
2004 47        LD B, A
2005 E60F      AND 0FH
2007 DD212220  LOOP: LD IX, SEGPT
200B 5F        LD E, A
200C DD19      ADD IX, DE
200E DD7E00    LD A, (IX+0)
2011 0D        DEC C
2012 280C      JR Z, EPR
2014 6F19      LD L, A
2015 78        LD A, B
2016 CB3F      SRL A
2018 CB3F      SRL A
201A CB3F      SRL A
201C CB3F      SRL A
  
```