

实用单片机讲座:

□周兴华

手把手教你学单片机(十六) ——LED 数码显示器接口技术

(接上期)同样在 S2 板做一个实验,让 P3~P0 口的数码管依次快速(显示时间为 1ms)显示 1234 四个字。

在我的文档中建立一个文件目录(S32),然后建立一个 S32.uv2 的工程项目,最后建立源程序文件(S32.asm)。

输入下面的程序:

```
序号:1  ORG 0000H
2  LJMP MAIN
3  ORG 030H
4  MAIN:MOV P3,#0F9H
5  ACALL DEL1mS
6  MOV P3,#0FFH
7  MOV P2,#0A4H
8  ACALL DEL1mS
9  MOV P2,#0FFH
10 MOV P1,#0B0H
11 ACALL DEL1mS
12 MOV P1,#0FFH
13 MOV P0,#99H
14 ACALL DEL1ms
15 MOV P0,#0FFH
16 AJMP MAIN
17 DEL1ms:MOV R6,#02H
18 DEL1:MOV R7,#0FFH
19 DJNZ R7,$
20 DJNZ R6,DEL1
21 RET
22 END
```

编译通过后,将 S32 文件夹中的 hex 文件烧录到 89C51 芯片中,将芯片插入到 S2 型数码管试验板上,通电运行。可看到四个(个、十、百、千位)数码管同时稳定地显示 1234 四个字,没有闪烁感。这次尽管也采用了分时动态扫描的方法依次点亮四位数码管,但由于每位数码管点亮的时间仅为 1ms,扫描频率较高,故显示效果十分理想。

我们对程序进行解释。

序号 1(程序解释,以下同):程序开始。

序号 2:跳转到 MAIN 主程序处。

序号 3:主程序 MAIN 从地址 0030H 开始。

序号 4:将立即数 F9H 送 P3 口,使千位数码管显示 1。

序号 5:调用 1 毫秒延时子程序,维持千位数码管点亮。

序号 6:将立即数 FFH 送 P3 口,熄灭千位数码管。

序号 7:将立即数 A4H 送 P2 口,使百位数码管显示 2。

序号 8:调用 1 毫秒延时子程序,维持百位数码管点亮。

序号 9:将立即数 FFH 送 P2 口,熄灭百位数码管。

序号 10:将立即数 B0H 送 P1 口,使十位数码管显示 3。

序号 11:调用 1 毫秒延时子程序,维持十位数码管点亮。

序号 12:将立即数 FFH 送 P1 口,熄灭十位数码管。

序号 13:将立即数 99H 送 P0 口,使个位数码管显示 4。

序号 14:调用 1 毫秒延时子程序,维持个位数码管点亮。

序号 15:将立即数 FFH 送 P0 口,熄灭个位数码管。

序号 16:跳转到 MAIN 处循环运行。

序号 17~21:1 毫秒延时子程序。

序号 22:程序结束。

最后我们在 S2 板做一个综合实验,让 S2 板成为一个实时时钟。

设计一个电子钟程序的基本思路为:让定时器 T0 作为时钟基准,每 50ms 产生一次定时中断。此外,我们还需建立 50ms 计数单元、秒计数单元、分计数单元、时计数单元各一个。每次定时中断时 50ms 计数单元加 1。还要建立一个走时转换子程序,其工作是判断走时,50ms 计数单元满 20 时令秒计数单

元加 1,秒计数单元满 60 时令分计数单元加 1,分计数单元满 60 时令时计数单元加 1,时计数单元满 24 时令时、分计数单元清零。另外分别建立一个数码管显示子程序及一个按键判断子程序,用于显示及调整时间。主程序的工作是:先判有无键按下?若有则调用按键判断子程序,随后分别调用走时转换子程序、数码管显示子程序,反复执行。

在我的文档中建立一个文件目录(S33),然后建立一个 S33.uv2 的工程项目,最后建立源程序文件(S33.asm)。

输入下面的程序:

```
序号:1  FLAG BIT 25H.0
2  DI_DA DATA 20H
3  SEC DATA 21H
4  MIN DATA 22H
5  HOUR DATA 23H
6  ORG 0000H
7  LJMP MAIN
8  ORG 000BH
9  LJMP CLOCK
10 ORG 030H
11 MAIN:MOV TMOD,#01H
12 MOV TLO,#0B0H
13 MOV TH0,#3CH
14 SETB ET0
15 SETB TR0
16 MOV DI_DA,#00H
17 SETB EA
18 BEGIN:MOV P3,#7FH
19 MOV A,P3
20 CJNE A,#7FH,NEXT
21 SETB P3.7
22 ACALL CONV
23 ACALL DIS
24 JB FLAG,FLAG_SEC
25 SETB P2.7
26 AJMP BEGIN
```

MCU Application

27	FLAG_SEC:CLR P2.7	77	ADD A,#01H	092H,082H,0F8H
28	AJMP BEGIN	78	DA A	126 DB 080H,090H,088H,
29	NEXT:ACALL KEY	79	MOV HOUR,A	083H,0C6H,0A1H,
30	AJMP BEGIN	80	CJNE A,#24H,DONE	086H,08EH
31	KEY: ACALL DEL10MS	81	MOV HOUR,#00H	127 END
32	JB P3.0,HOUR_KEY	82	DONE:RET	编译通过后,将 S33 文件夹中的
33	MIN_ADJ: CLR C	83	DIS: MOV A,MIN	hex 文件烧录到 89C51 芯片中,将芯
34	MOV A,MIN	84	ANL A,#0FH	片插入到 S2 型数码管试验板上,通电
35	INC A	85	MOV DPTR,#TAB	运行。可看到四个(个、十、百、千位)数
36	DA A	86	MOVC A,@A+DPTR	码管显示 0000,同时百位数码管的小
37	CJNE A,#60H,X1	87	MOV P0,A	数点每秒闪动一次(作秒点显示)。按
38	CLR A	88	ACALL DEL1MS	下 3# 键(S9),可调整个位、十位显示
39	X1: MOV MIN,A	89	MOV A,MIN	的“分”;按下 6# 键(S10),可调整百
40	ACALL DIS	90	SWAP A	位、千位显示的“时”。
41	ACALL DEL200MS	91	ANL A,#0FH	我们对程序进行解释。
42	MOV P3,#7FH	92	MOVC A,@A+DPTR	序号 1(程序解释,以下同):定义
43	JNB P3.0,MIN_ADJ	93	MOV P1,A	25H.0 为秒点闪烁的位标志 FLAG。
44	HOUR_KEY:JB P3.1,X2	94	ACALL DEL1MS	序号 2:定义 20H 单元为 50ms 计数单
45	HOUR_ADJ:CLR C	95	MOV A,HOUR	元 DI_DA。
46	MOV A,HOUR	96	ANL A,#0FH	序号 3:定义 21H 单元为秒计数单元 SEC。
47	INC A	97	MOVC A,@A+DPTR	序号 4:定义 22H 单元为分计数单
48	DA A	98	MOV P2,A	元 MIN。
49	CJNE A,#24H,X3	99	ACALL DEL1MS	序号 5:定义 23H 单元为时计数单元
50	CLR A	100	MOV A,HOUR	HOUR。
51	X3: MOV HOUR,A	101	SWAP A	序号 6:程序从地址 0000H 开始。
52	ACALL DIS	102	ANL A,#0FH	序号 7:跳转到 MAIN 处。
53	ACALL DEL200MS	103	MOVC A,@A+DPTR	序号 8:定时器 T0 中断入口地址 000BH。
54	X2: MOV P3,#7FH	104	MOV P3,A	序号 9:跳转到 CLOCK 处。
55	JNB P3.1,HOUR_ADJ	105	ACALL DEL1MS	序号 10:主程序从地址 0030H 开始。
56	SETB P3.7	106	RET	序号 11:主程序开始。置定时器 T0
57	RET	107	CLOCK:MOV TL0,#0B0H	方式 1。
58	CONV:MOV A,DI_DA	108	MOV TH0,#3CH	序号 12:定时器 T0 装入 50ms 初值。
59	CJNE A,#0AH,F1	109	INC DI_DA	序号 13:定时器 T0 装入 50ms 初值。
60	SETB FLAG	110	RETI	序号 14:开放 T0 中断。
61	F1: CJNE A,#14H,DONE	111	DEL1MS:MOV R6,#02H	序号 15:启动定时器 T0。
62	CLR FLAG	112	DEL1: MOV R7,#0FFH	序号 16:清除 50ms 计数单元。
63	MOV DI_DA,#00H	113	DJNZ R7,\$	序号 17:开放总中断。
64	MOV A,SEC	114	DJNZ R6,DEL1	序号 18:向 P3 口送立即数 7FH,即
65	ADD A,#01H	115	RET	P3.7 为低电平。
66	DA A	116	DEL10MS:MOV R5,#10H	序号 19:读取 P3 口状态至累加器 A。
67	MOV SEC,A	117	TX1: MOV R4,#0FFH	序号 20:若 A 中内容不为 7FH,转
68	CJNE A,#60H,DONE	118	DJNZ R4,\$	NEXT;否则顺序执行。
69	MOV SEC,#00H	119	DJNZ R5,TX1	序号 21:置 P3.7 为高电平。
70	MOV A,MIN	120	RET	序号 22:调用走时转换子程序。
71	ADD A,#01H	121	DEL200MS:MOV R3,#14H	序号 23:调用数码管显示子程序。
72	DA A	122	TX2: ACALL DEL10MS	序号 24:判秒点标志 FLAG,若 FLAG
73	MOV MIN,A	123	DJNZ R3,TX2	为 1,转 FLAG_SEC;若 FLAG 为 0,顺
74	CJNE A,#60H,DONE	124	RET	序执行。
75	MOV MIN,#00H	125	TAB: DB 0C0H,0F9H,	序号 25:置 P2.7 为高电平,熄灭秒点。
76	MOV A,HOUR		0A4H,0B0H,099H,	序号 26:跳转到 BEGIN 处循环执行。

序号 27:置 P2.7 为低电平,点亮秒点。
序号 28:跳转到 BEGIN 处循环执行。
序号 29:调用按键判断子程序。
序号 30:跳转到 BEGIN 处循环执行。
序号 31: 按键判断子程序开始。调用 10ms 延时子程序。
序号 32: 若 P3.0 为 0 (即按下 3# 键), 顺序执行; 否则跳转到 HOUR_KEY 处。
序号 33:清除进位 CY。
序号 34: 将分计数单元 MIN 送累加器 A。
序号 35:累加器 A 加 1。
序号 36:2-10 进制调整。
序号 37: 若 A 不为 60H, 跳转到 X1 处;若 A 为 60H,则顺序执行。
序号 38:清除累加器 A。
序号 39: 调整后的累加器 A 内容送回分计数单元 MIN。
序号 40:调用显示子程序。
序号 41:调用 200ms 延时子程序。
序号 42: 向 P3 口送立即数 7FH,即 P3.7 为低电平。
序号 43: 若 P3.0 为 0 (即仍按下 3# 键), 跳转到 MIN_ADJ 处继续进行“分”调整;否则顺序执行。
序号 44:若 P3.1 为 0 顺序执行;否则跳转到 X2 处。
序号 45:清除进位 CY。
序号 46:将时计数单元 HOUR 送累加器 A。
序号 47:累加器 A 加 1。
序号 48:2-10 进制调整。
序号 49: 若 A 不为 24H, 跳转到 X3 处;若 A 为 24H,则顺序执行。
序号 50:清除累加器 A。
序号 51: 调整后的累加器 A 内容送回时计数单元 HOUR。
序号 52:调用显示子程序。
序号 53:调用 200ms 延时子程序。
序号 54: 向 P3 口送立即数 7FH,即 P3.7 为低电平。
序号 55: 若 P3.1 为 0 (即仍按下 6# 键), 跳转到 HOUR_ADJ 处继续进行“时”调整;否则顺序执行。
序号 56:置 P3.7 为高电平。
序号 57:按键判断子程序返回。
序号 58:走时转换子程序开始。50ms 计数单元内容送累加器 A。
序号 59:若 A 为 0AH(十进制为 10),

顺序执行;否则跳转到 F1 处。
序号 60:置位秒点标志 FLAG。
序号 61:若 A 为 14H(十进制为 20) 顺序执行;否则跳转到 DONE 处。
序号 62:清除秒点标志 FLAG。
序号 63:清除 50ms 计数单元。
序号 64:将秒计数单元内容送累加器 A。
序号 65:累加器加 1。
序号 66:2-10 进制调整。
序号 67: 调整后的累加器 A 内容送回秒计数单元 SEC。
序号 68:若 A 为 60H,顺序执行;否则跳转到 DONE 处。
序号 69:清除秒计数单元 SEC。
序号 70:将分计数单元内容送累加器 A。
序号 71:累加器加 1。
序号 72:2-10 进制调整。
序号 73: 调整后的累加器 A 内容送回分计数单元 MIN。
序号 74:若 A 为 60H,顺序执行;否则跳转到 DONE 处。
序号 75:清除分计数单元 MIN。
序号 76: 将时计数单元内容送累加器 A。
序号 77:累加器加 1。
序号 78:2-10 进制调整。
序号 79: 调整后的累加器 A 内容送回时计数单元 HOUR。
序号 80:若 A 为 24H,顺序执行;否则跳转到 DONE 处。
序号 81:清除时计数单元 HOUR。
序号 82:走时转换子程序返回。
序号 83:数码管显示子程序开始。分计数单元送累加器 A。
序号 84:屏蔽分的高 4 位。
序号 85: 数据表格首地址送数据指针 DPTR。
序号 86:根据 A 的内容查表。
序号 87:查表内容送 P0 口。
序号 88:调用 1ms 延时子程序,维持数码管显示。
序号 89:分计数单元送累加器 A。
序号 90:交换累加器 A 的高 4 位、低 4 位。
序号 91:屏蔽分的高 4 位。
序号 92:根据 A 的内容查表。
序号 93:查表内容送 P1 口。
序号 94:调用 1ms 延时子程序,维持数码管显示。
序号 95:时计数单元送累加器 A。

序号 96:屏蔽时的高 4 位。
序号 97:根据 A 的内容查表。
序号 98:查表内容送 P2 口。
序号 99:调用 1ms 延时子程序,维持数码管显示。
序号 100:时计数单元送累加器 A。
序号 101: 交换累加器 A 的高 4 位、低 4 位。
序号 102:屏蔽时的高 4 位。
序号 103:根据 A 的内容查表。
序号 104:查表内容送 P3 口。
序号 105:调用 1ms 延时子程序,维持数码管显示。
序号 106:数码管显示子程序返回。
序号 107:定时器 T0 中断子程序开始。重装定时初值。
序号 108:重装定时初值。
序号 109:50ms 计数单元内容加 1。
序号 110:定时器 T0 中断子程序返回。
序号 111~115:1ms 延时子程序。
序号 116~120:10ms 延时子程序。
序号 121~124:200ms 延时子程序。
序号 125~126: 数码管显示 0~F 字形码数据表格。
序号 127:程序结束。

《手把手教你学单片机》讲座至此已全部载完,读者朋友如按讲座做完了全部的 33 个实验,并彻底弄懂理解了 33 个实验程序的每一条指令,那么我们可以说你已基本踏进了单片机世界的大门,并且也已具备了独立开发简单电子产品程序的能力。只要你继续努力学习,完全有可能向更高的单片机开发能力进军。

配文优惠邮购 (每次邮费保价费 12 元):Keil 51 Windows 集成开发环境(已汉化光盘,邮购代号:K1):46 元。TOP851 多功能编程器(邮购代号:B1):400 元。LED 输出试验板(邮购代号:S1):90 元。LED 数码管输出试验板(邮购代号:S2):140 元。5V 高稳定专用稳压电源(邮购代号:D1):35 元。邮购时只需在附言栏中写明邮购代号及数量并附上联系电话即可。

邮购地址:201103 上海市闵行区莲花路 2151 弄 57 号 201 室

联系人:吕超亚
电话:021-64066571 13044152947
技术支持 E-mail:zxh2151@sohu.com