

EE114 Lab#1p单片机汇编语言基本编程以及GPIO操作

实验报告

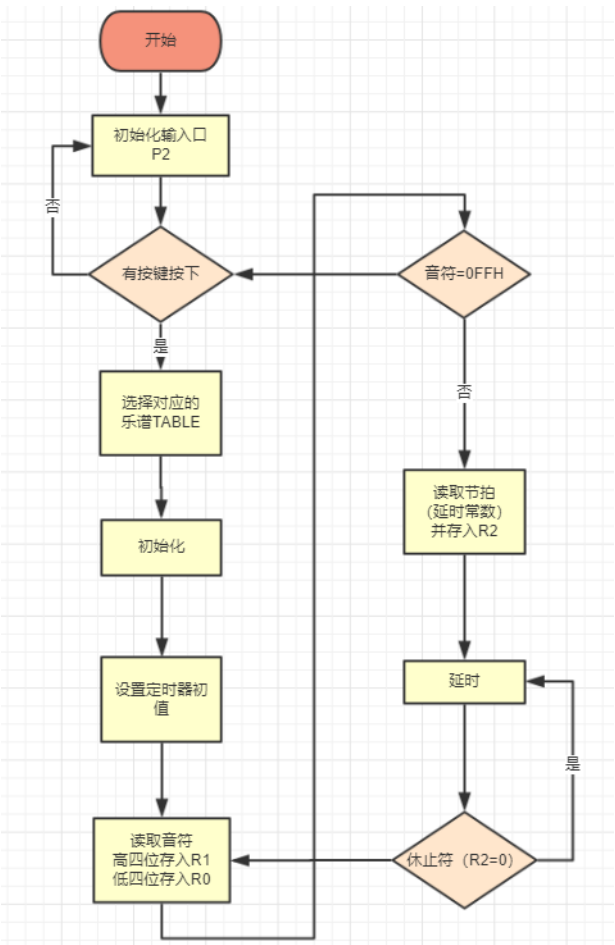
Due: 2018. 10. 09

姓名: 梁家伟 学号: 98277894

作业要求

- 1. 编写汇编程序，播放一段音乐片段（需要有不同节拍）。阐述实现原理，分析代码延时，使用程序框图等描述编程思路。(50%)
- 2. 使用 Protues 仿真或者在试验箱硬件播放该音乐片段。(10%)
- 3. 通过按键连接 I/O 口，控制 8051 选择播放不同的预设音乐。阐述编程思路。(20%)
- 4. 自由发挥部分。(20%)

1. 原理



实现音乐播放原理

- 找对应乐谱的音符，根据下表给出的定时值按乐谱的音符顺序建立编码表TABLE。将十六进制四位数分为两个数，分别存入定时器高位TH0和低位TL0，如1对应为FC4AH，拆分为FCH和4AH，FCH存入高位TH0，4A存入低位TL0。
- 使用定时器T0方式1产生乐谱中各音符对应的音频脉冲，由P3. 4输出，经蜂鸣器发出不同音节的声音。
- 节拍是通过调用延时子程序DELAY的次数来实现，每次DELAY延时为1/4拍，即178ms，1拍需要调用4次DELAY，3/4拍需要调用3次DELAY，2/4拍需要调用2次DELAY。节拍的控制码在表TABLE中位于音符码的后面。
如"0FDH, 080H, 03H"中，0FDH和80H是音符5的音符码，03H是节拍码，即3/4拍的时间。

- 当一个音符的发音结束，指针指向下一个一个音符的音符码和节拍码，依次进行下去。

C 调音符	频率 (Hz)	半周期 (us)	定时值
1̣	262	1900	F894H
2̣	294	1700	F95CH
3̣	330	1510	FA1AH
4̣	349	1430	FA6AH
5̣	392	1280	FB00H
6̣	440	1140	FB8CH
7̣	494	1010	FC0EH
1	523	950	FC4AH
2	587	850	FCAEH
3	659	760	FD08H
4	698	720	FD30H
5	784	640	FD80H
6	880	570	FDC6H
7	988	510	FE02H
1̣	1046	470	FE2AH
2̣	1175	420	FE5CH
3̣	1318	380	FE84H
4̣	1397	360	FE98H
5̣	1568	320	FEC0H
6̣	1760	280	FEE8H
7̣	1967	250	FF06H

II. 程序设计和实现

1. 函数名称

- CSONG: 选择歌曲，按第一个按钮播放第一首歌，按第二个按钮播放第二首歌
- START: 程序开始的进入点
- LOOP: 处理每一个音符
- TIMING: 设置定时初值
- TIMING0: 关闭定时器、停止发音
- TIMING1: 读取延时常数
- LOOP1: 处理节拍时间
- EXIT: 中断子程序
- DELAY+D2+D3: 延时187ms (1/4拍)

2. 寄存器使用分配情况

- R0~R7: R0存放低位定时器初值, R1存放高位定时器初值, R2存放延时常数, R5、R6、R7在延时子程序中作计时器用。
- A和DPTR: A累加器, DPTR为数据指针。把TABLE的首地址存入DPTR, A作为变址寄存器。将基址寄存器和变址寄存器的内容相加 (@A+DPTR) 形成操作数的地址。
- TMOD: 定时器工作模式控制寄存器。
- TH0和TL0: 定时器0的计数器, TH0为高8位, TL0为低8位。
- TR0: 定时器0控制寄存器TCON的一个控制位。
- IE: 中断允许控制寄存器。
- P3.4: 对内是P3寄存器的一个位, 对外是I/O端口的一个引脚, 作音频信号输出端口。

3. 代码分析 (代码在最后)

- 01~08: 设定入口地址。将P2作为按键输入I/O口, 标号EXIT进入中断子程序。
- 12~30: 根据P2口输入变化, 选择播放指定TABLE中的乐曲, 并将首地址存入指针DPTR中 (MOV DPTR, #TABLE)
- 36~39: 设置定时器T0为方式1, 并允许T0中断
- 43~58: 从TABLE中取出第一个码, 即音符高位部分, 并存入寄存器R1中。取出第二个码, 即音符低位部分, 存入R0。判断两个码是否为休止符 (ORL A, R1) 或者终止符 (ANL A, R1), 如果是休止符, 关闭定时器 (跳转到TIMING0); 如

- 60~64: 向定时器装入定时常数并启动定时器。
- 66~67: 关闭定时器, 停止发音 (TIMING0)
- 69~73: 读取延时常数, 存入R2
- 75~79: 根据R2中节拍数, 决定延时次数, 最后跳回到LOOP处理下一个音符
- 80~84: 中断子程序。
- 86~97: 延时187ms子程序 ($(2482+1+3)187+3$)*2us \approx 187ms
- 99~226: 乐曲音符TABLE, 每个音节由3个码组成, 第一个是高四位音符码, 第二个是低四位音符码, 最后一个为节拍码。如"0FDH, 080H, 03H"中, 0FDH是音符5的高四位音符码, 80H是音符5的低四位音符码, 03H是节拍码, 即3/4拍的时间。
- 230: 程序结束。

The diagram illustrates the connection of an AT89C52 microcontroller to an LS1 speaker. The microcontroller's pins are labeled as follows:

- Pin 19:** XTAL1
- Pin 18:** XTAL2
- Pin 9:** RST
- Pin 29:** PSEN
- Pin 30:** ALE
- Pin 31:** EA
- Pin 1:** P1.0/T2
- Pin 2:** P1.1/T2EX
- Pin 3:** P1.2
- Pin 4:** P1.3
- Pin 5:** P1.4
- Pin 6:** P1.5
- Pin 7:** P1.6
- Pin 8:** P1.7
- Pin 39:** P0.0/AD0
- Pin 38:** P0.1/AD1
- Pin 37:** P0.2/AD2
- Pin 36:** P0.3/AD3
- Pin 35:** P0.4/AD4
- Pin 34:** P0.5/AD5
- Pin 33:** P0.6/AD6
- Pin 32:** P0.7/AD7
- Pin 21:** P2.0/A8
- Pin 22:** P2.1/A9
- Pin 23:** P2.2/A10
- Pin 24:** P2.3/A11
- Pin 25:** P2.4/A12
- Pin 26:** P2.5/A13
- Pin 27:** P2.6/A14
- Pin 28:** P2.7/A15
- Pin 10:** P3.0/RXD
- Pin 11:** P3.1/TXD
- Pin 12:** P3.2/INT0
- Pin 13:** P3.3/INT1
- Pin 14:** P3.4/T0
- Pin 15:** P3.5/T1
- Pin 16:** P3.6/WR
- Pin 17:** P3.7/RD

The LS1 speaker is connected to the microcontroller's P3.0/RXD and P3.1/TXD pins. A 5V supply is connected to the microcontroller's VCC pin (pin 40) and the speaker's positive terminal. The speaker's negative terminal is connected to ground.

- 按钮0, 播放乐曲1 (生日快乐歌)
- 按钮1, 播放乐曲2 (纸短情长 (片段))
- 按钮2, 播放乐曲3 (卡路里 (一句*4))
- 按钮3, 播放乐曲4 (成都 (片段))
- 注: 只有当播放完毕才能再次切歌, 可根据接口输入增加歌曲数目。

```

1.          ORG 0000H
2.          ;P2 as input
3.          MOV A,#0FFH
4.          MOV P2,A
5.          SJMP CSONG
6.
7.          ORG 000BH
8.          SJMP EXIT
9.
10.
11.
12. CSONG:
13.
14.          MOV A,P2
15.          CJNE A,#0FEH,SONG2
16. SONG1:
17.          MOV DPTR,#TABLE1
18.          SJMP START
19. SONG2:
20.          CJNE A,#0FDH,SONG3
21.          MOV DPTR,#TABLE2
22.          SJMP START
23. SONG3:
24.          CJNE A,#0FBH,SONG4
25.          MOV DPTR,#TABLE3
26.          SJMP START

```

```

27. SONG4:
28.         CJNE A,#0F7H,SONG5
29.         MOV DPTR,#TABLE4
30.         SJMP START
31.
32. SONG5:
33.         CJNE A,#0FFH,CSONG
34.         SJMP CSONG
35.
36. START:
37.         MOV B,A
38.         MOV TMOD,#1H
39.         MOV IE,#82H
40.
41.
42.
43. LOOP:
44.         CLR A
45.         MOVC A,@A+DPTR
46.         MOV R1,A
47.         INC DPTR
48.         CLR A
49.         MOVC A,@A+DPTR
50.         MOV R0,A
51.
52.         ORL A,R1
53.         JZ TIMING0           ;or, stop(R1=R0=00H)
54.
55.         MOV A,R0
56.         ANL A,R1
57.         CJNE A,#0FFH,TIMING   ;and, finish(R1=R0=0FFH)
58.         JMP CSONG
59.
60. TIMING:
61.         MOV TH0,R1           ;HIGH
62.         MOV TL0,R0
63.         SETB TR0
64.         JMP TIMING1
65.
66. TIMING0:
67.         CLR TR0
68.
69. TIMING1:
70.         CLR A
71.         INC DPTR
72.         MOVC A,@A+DPTR
73.         MOV R2,A
74.
75. LOOP1:
76.         ACALL DELAY
77.         DJNZ R2,LOOP1
78.         INC DPTR
79.         JMP LOOP
80. EXIT:
81.         MOV TH0,R1
82.         MOV TL0,R0
83.         CPL P3.4
84.         RETI
85.
86. DELAY:
87.         MOV R7,#02
88.
89. D2:
90.         MOV R6,#187
91.
92. D3:
93.         MOV R5,#248
94.         DJNZ R5,$
95.         DJNZ R6,D3
96.         DJNZ R7,D2
97.         RET
98.
99. TABLE1:
100.        DB 0FDH,080H,03H,    0FDH,80H,01H           ;TH0,TL0,beat
101.        DB 0FDH,0C6H,04H,    0FDH,80H,04H
102.        DB 0FEH,02AH,04H,    0FEH,02H,04H
103.        DB 000H,000H,04H
104.        DB 0FDH,080H,03H,    0FDH,80H,01H
105.        DB 0FDH,0C6H,04H,    0FDH,80H,04H
106.        DB 0FEH,05CH,04H,    0FEH,2AH,04H

```

107.	DB 000H,000H,04H	
108.	DB 0FDH,080H,03H,	0FDH,80H,01H
109.	DB 0FEH,0C0H,04H,	0FEH,84H,04H
110.	DB 0FEH,02AH,04H,	0FEH,02H,04H
111.	DB 0FDH,0C6H,04H	
112.	DB 0FEH,098H,03H,	0FEH,98H,01H
113.	DB 0FEH,084H,04H,	0FEH,2AH,04H
114.	DB 0FEH,05CH,04H,	0FEH,2AH,04H
115.	DB 000H,000H,04H	
116.	DB 0FFH,0FFH	
117.		
118.	TABLE2:	
119.	;1. 0F8H,94H,02H	寶所韭笠百韭笠碗
120.	;2. 0F9H,5CH,02H	
121.	;3. 0FAH,1AH,02H	
122.	;4. 0FAH,6AH,02H	
123.	;5. 0FBH,00H,02H	
124.	;6. 0FBH,8CH,02H	
125.	;7. 0FCH,0EH,02H	
126.	;1 0FCH,4AH,02H	
127.	;2 0FCH,0AEH,02H	
128.	;3 0FDH,08H,02H	
129.	;4 0FDH,30H,02H	
130.	;5 0FDH,80H,02H	
131.	;6 0FDH,0C6H,02H	
132.	;7 0FEH,02H,02H	
133.	;.1 0FEH,2AH,02H	
134.	;.2 0FEH,5CH,02H	
135.	;.3 0FEH,84H,02H	
136.	;.4 0FEH,98H,02H	
137.	;.5 0FEH,0C0H,02H	
138.	;.6 0FEH,0E8H,02H	
139.	;.7 0FFH,06H,02H	
140.	DB 0FCH,4AH,02H,	0FCH,4AH,02H
141.	DB 0FCH,0AEH,04H,	0FDH,08H,04H
142.	DB 0FDH,08H,02H,	0FDH,08H,02H
143.		
144.	DB 00H,00H,02H,0FDH,08H,02H	
145.	DB 0FCH,0AEH,02H,	0FCH,4AH,02H
146.	DB 0FCH,0EH,04H,	0FDH,0C6H,02H
147.	DB 0FDH,80H,02H	
148.		
149.	DB 00H,00H,02H,0FDH,80H,05H	
150.	DB 0FDH,0C6H,02H,	0FEH,02H,02H
151.	DB 0FEH,2AH,04H,	0FDH,08H,02H
152.	DB 0FDH,08H,02H	
153.		
154.	DB 00H,00H,02H,0FEH,2AH,02H	
155.	DB 0FEH,02H,02H,	0FEH,2AH,02H
156.	DB 0FEH,02H,04H,	0FDH,08H,02H
157.	DB 0FDH,80H,04H	
158.		
159.	DB 0FDH,80H,02H,	0FDH,0C6H,02H
160.	DB 0FEH,2AH,02H,	0FDH,80H,04H
161.	DB 0FDH,0C6H,02H	
162.		
163.	DB 00H,00H,02H,0FDH,0C6H,02H	
164.	DB 0FDH,80H,02H,	0FDH,30H,02H
165.	DB 0FDH,80H,02H,	0FDH,08H,04H
166.	DB 0FCH,0AEH,02H,	0FCH,4AH,02H
167.		
168.	DB 0FBH,8CH,01H,	0FCH,4AH,01H
169.	DB 0FDH,08H,02H,	0FCH,0AEH,02H
170.	DB 0FCH,0AEH,02H,	0FCH,4AH,02H
171.	DB 0FCH,0AEH,02H,	0FDH,80H,04H
172.	DB 0FCH,4AH,02H,	0FCH,0AEH,08H
173.	DB 0FFH,0FFH	
174.		
175.		
176.	TABLE3:	
177.	DB 0FDH,0C6H,01H,	0FEH,0E8H,01H
178.	DB 0FCH,0AEH,01H,	0FDH,008H,01H
179.	DB 0FDH,0C6H,01H,	0FEH,002H,01H
180.	DB 0FCH,0AEH,01H□	00H,00H,02H
181.	DB 0FDH,0C6H,01H,	0FEH,0E8H,01H
182.	DB 0FCH,0AEH,01H,	0FDH,008H,01H
183.	DB 0FDH,0C6H,01H,	0FEH,002H,01H
184.	DB 0FCH,0AEH,01H,	00H,00H,02H
185.	DB 0FDH,0C6H,01H,	0FEH,0E8H,01H
186.	DB 0FCH,0AEH,01H,	0FDH,008H,01H

187.	DB 0FDH,0C6H,01H,	0FEH,002H,01H
188.	DB 0FCH,0AEH,01H;,	0FDH,008H,01H
189.	DB 00H,00H,02H	
190.	DB 0FDH,0C6H,01H,	0FEH,0E8H,01H
191.	DB 0FCH,0AEH,01H,	0FDH,008H,01H
192.	DB 0FDH,0C6H,01H,	0FEH,002H,01H
193.	DB 0FCH,0AEH,01H;,	0FDH,008H,01H
194.	DB 00H,00H,02H	
195.	DB 0FFH,0FFH	
196.		
197.	TABLE4:	
198.		
199.		
200.	DB 0FDH,08H,02H,	0FDH,80H,04H
201.	DB 0FDH,80H,02H,	0FDH,80H,02H
202.	DB 0FDH,08H,02H,	0FDH,80H,02H
203.		
204.	DB 0FDH,0C6H,04H,	0FDH,0C6H,02H
205.	DB 0FDH,08H,04H	
206.		
207.	DB 0FCH,0AEH,02H,	0FCH,4AH,04H
208.	DB 0FCH,4AH,02H,	0FCH,0AEH,04H
209.	DB 0FDH,80H,02H,	0FDH,08H,04H
210.	DB 0FDH,08H,04H	
211.		
212.		
213.		
214.	DB 0FDH,08H,02H,	0FDH,80H,04H
215.	DB 0FDH,80H,02H,	0FDH,80H,02H
216.	DB 0FDH,08H,02H,	0FDH,80H,02H
217.		
218.	DB 0FDH,0C6H,04H,	0FDH,0C6H,02H
219.	DB 0FDH,08H,04H	
220.		
221.	DB 0FCH,0AEH,02H,	0FCH,4AH,04H
222.	DB 0FBH,00H,02H,	0FCH,0AEH,04H
223.	DB 0FDH,08H,02H,	0FCH,4AH,04H
224.	DB 0FCH,4AH,04H	
225.		
226.	DB 0FFH,0FFH	
227.		
228.		
229.		
230.	END	

所有源文件地址

https://github.com/Mine4ever/Embedded_Lab/tree/master/Lab1p

参考资料

- 51单片机实例按键识别方法之一<https://wenku.baidu.com/view/ea4fabcab84ae45c3b358cf8.html>
- proteus 基于单片机的按键选播电子音乐<https://wenku.baidu.com/view/57d64c230066f5335a81211f.html>
- 使用 8051单片机播放音乐<http://book.51cto.com/art/201012/237444.htm>