

微机原理与接口技术课程设计

——简易电子琴的设计

作 者：王雨轩

指导老师：张金花

摘 要： 本设计主要是利用可编程并行 I/O 接口芯片 8255，通过对电子琴主体部分的电路进行模仿设计，达到电子琴固有的基本功能，故叫简易电子琴。利用定时器可发出不同频率的方波的原理，使不同频率的方波进入蜂鸣器发出不同音调。

Abstract: This design mainly is to use programmable parallel I/O interface chip 8255 to design the main body part of the electronic keyboard' circuit, to achieve the basic function of the inherent. So called simple electronic keyboard. The principle of using the timer can make different frequency square wave, let the different frequency square wave into the buzzer to make different tones.

关键字： 微机原理 接口技术 8255 电子琴

目 录

说明书总页数： 14 页

简易电子琴的设计	3
一、课题要求与内容	3
(一) 课题要求	3
(二) 课题内容	3
(三) 使用设备	3
二、系统总体方案设计	4
(一) 系统流程图	4
三、系统硬件设计	5
(一) 设计原理图	5
(二) 主机连线说明	5
(三) 硬件调试	5
四、系统软件设计	6
(一) 程序清单	6
(二) 软件调试	12
五、结束语	13
六、参考文献	14

简易电子琴的设计

随着电子科技的飞速发展，电子技术正在逐渐改善着人们的学习、生活、工作。

计算机是一种严格按照时序进行工作的数字化、智能化机器，实现电子琴的微型化，可以用作玩具琴、音乐转盘以及音乐童车等等。并且可以进行一定的功能扩展。它离不开定时与计数。为了使机器各部件的功能在时序上同步，系统中各个时钟信号都源于同一个主频。

通过课程设计使学生更进一步掌握微机原理及应用课程的有关知识，提高应用微机解决问题的能力，加深对微机应用的理解。通过查阅资料，结合所学知识进行软、硬件的设计，使学生初步掌握应用微机解决问题的步骤及方法。为以后学生结合专业从事微机应用设计奠定基础。

一、课题要求与内容

（一）课题要求

掌握蜂鸣器的使用方法；

掌握蜂鸣器的不同发音的方法。

（二）课题内容

1、简易电子琴原理：

- (1) 蜂鸣器输入不同频率的方波，会发出不同的声音；
- (2) 通过按键，由单片机控制产生不同频率的方波，从而发出不同的声音。

2、实验过程：

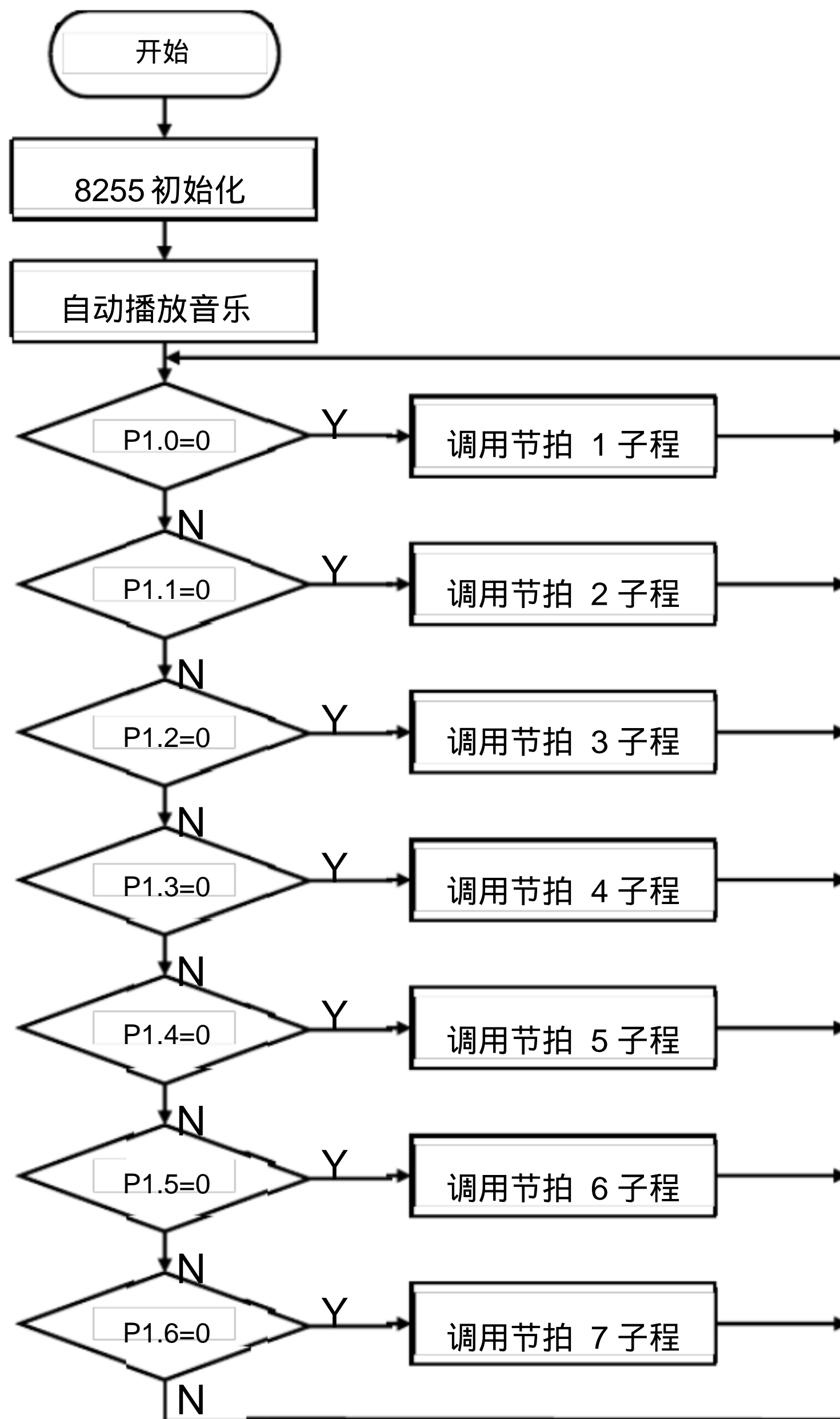
- (1) 通过 8255 的 PA 口，使 F5 区的 1~7 号键由低到高发出 1-7 的音阶。

（三）使用设备

- 1、STAR 系列实验仪一套；
- 2、PC 机一台。

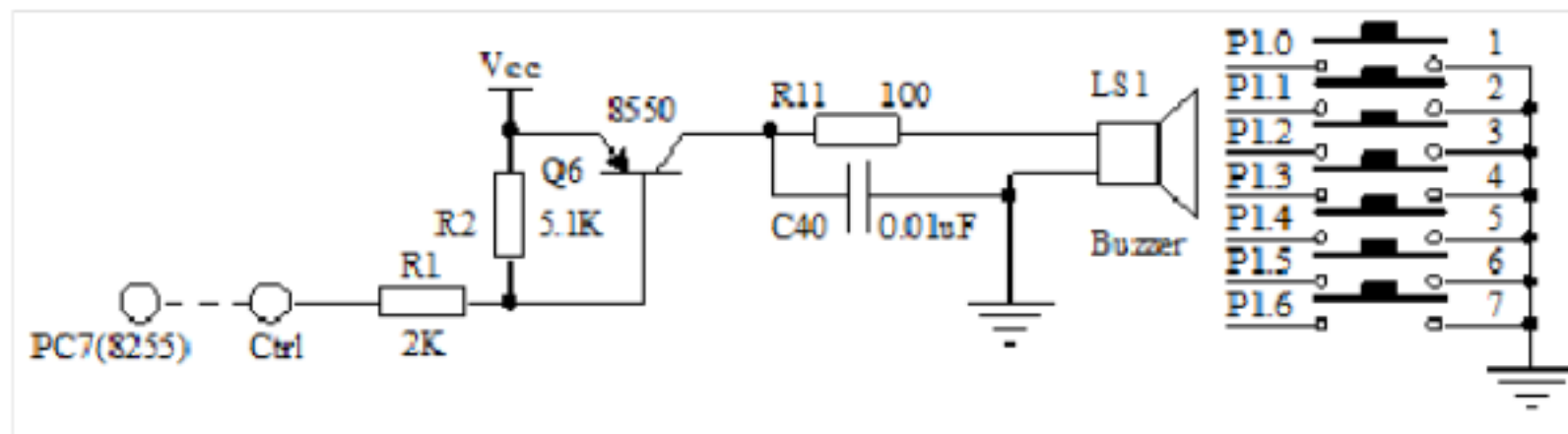
二、系统总体方案设计

(一) 系统流程图



三、系统硬件设计

(一) 设计原理图



(二) 主机连线说明

E3 区 : Ctrl	——	B4 区 : PC7
B4 区 : CS(8255)、A0、A1	——	A3 区 : CS1 A0、A1
B4 区 : JP56	——	F5 区 : JP74

(三) 硬件调试

确保硬件电路正常，在无异常情况（断路或短路）的状态下方可上电调试，上电调试的目的是检验电路是否接错，同时还要检验原理是否正确。

在本次设计中，上电调试主要进行键盘（按钮）接口控制部分和音频转换电路硬件调试。

四、系统软件设计

(一) 程序清单

```
.MODEL    TINY

C8255     EQU    0F003H
PA8255    EQU    0F000H
PC8255    EQU    0F002H

.STACK    100

.DATA

Music     DW  M1,M2,M3,M4,M5,M6,M7,M7,M7,M6,M5,M4,M3,M2,M1
           DW  M1,M2,M1,M2,M3,M2,M3,M4,M3,M4,M5,M4,M5,M6,M5
           DW  M6,M7,M6,M7,M7,M6,M6,M6

.CODE

START:    CALL    INIT8255        ;8255 初始化
           CALL    Demo            ;播放一段音乐
START1:    MOV     DX,PA8255        ;按键查询
           IN      AL,DX           ;读键值
           CMP     AL,0FFH
           JZ      START1          ;无键
           XOR     AL,0FFH         ;有键
           TEST    AL,1
           JZ      START2
           CALL    Music1          ;1 号键 ,调 1 号键输出
           JMP     START1

START2:    TEST    AL,2
           JZ      START3
           CALL    Music2          ;2 号键
           JMP     START1

START3:    TEST    AL,4
           JZ      START4
           CALL    Music3          ;3 号键
           JMP     START1

START4:    TEST    AL,8
           JZ      START5
           CALL    Music4          ;4 号键
           JMP     START1

START5:    TEST    AL,10H
           JZ      START6
           CALL    Music5          ;5 号键
           JMP     START1

START6:    TEST    AL,20H
           JZ      START7
           CALL    Music6          ;6 号键
```

```

JMP      START1
START7:   TEST      AL,40H
          JZ        START1
          CALL      Music7          ;7 号键
          JMP      START1
Demo      PROC      NEAR
          MOV      CX,38          ;共 38 拍
          LEA      BX,Music
Demo10:   PUSH      CX
          CALL      [BX]          ;播放该音调声音
          INC      BX
          INC      BX
          POP       CX
          LOOP     Demo10
          RET
Demo      ENDP
;节拍 1(手动按键时用 )
Music1    PROC      NEAR
          CALL      W_L          ;写 0,蜂鸣器响
          CALL      T10          ;延时 100us
          CALL      T5           ;延时 50us
          CALL      T5           ;延时 50us
          CALL      W_H          ;写 1,蜂鸣器不响
          CALL      T10          ;延时
          CALL      T5           ;
          CALL      T5           ;
          RET
Music1    ENDP
;节拍 2,同上
Music2    PROC      NEAR
          CALL      W_L
          CALL      T10
          CALL      T5
          CALL      T2
          CALL      T1
          CALL      W_H
          CALL      T10
          CALL      T5
          CALL      T2
          CALL      T2
          RET
Music2    ENDP
;节拍 3,同上
Music3    PROC      NEAR
          CALL      W_L
          CALL      T10

```

	CALL	T5
	CALL	T2
	CALL	T1
	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T2
	RET	
Music3	ENDP	
;节拍 4,同上		
Music4	PROC	NEAR
	CALL	W_L
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T1
	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T1
	RET	
Music4	ENDP	
;节拍 5,同上		
Music5	PROC	NEAR
	CALL	W_L
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T5
	RET	
Music5	ENDP	
;节拍 6,同上		
Music6	PROC	NEAR
	CALL	W_L
	CALL	T10
	CALL	T2
	CALL	T2
	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T2
	CALL	T2
	RET	
Music6	ENDP	
;节拍 7,同上		
Music7	PROC	NEAR
	CALL	W_L

	CALL	T10
	CALL	T2
	CALL	T1
	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T2
	CALL	T1
	RET	
Music7	ENDP	
;节拍 1(自动放音时用 ,时间约 0.2s)		
M1	PROC	NEAR
	MOV	CX,1100
M10:	CALL	W_L
	CALL	T10
	CALL	T10
	CALL	T2
	LOOP	M11
M11:	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T10
	CALL	T1
	LOOP	M10
	RET	
M1	ENDP	
;节拍 2,同上		
M2	PROC	NEAR
	MOV	CX,1150
M20:	CALL	W_L
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T2
	CALL	T2
	LOOP	M21
M21:	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T2
	CALL	T2
	LOOP	M20
	RET	
M2	ENDP	
;节拍 3,同上		
M3	PROC	NEAR
	MOV	CX,1200
M30:	CALL	W_L
	CALL	T10

	CALL	T5
	CALL	T2
	CALL	T1
	PUSH	AX
	POP	AX
	NOP	
	NOP	
	LOOP	M31
M31:	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T2
	CALL	T1
	LOOP	M30
	RET	
M3	ENDP	
;节拍 4,同上		
M4	PROC	NEAR
	MOV	CX,1250
M40:	CALL	W_L
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T2
	CALL	T1
	LOOP	M41
M41:	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T2
	CALL	T1
	LOOP	M40
	RET	
M4	ENDP	
;节拍 5,同上		
M5	PROC	NEAR
	MOV	CX,1300
M50:	CALL	W_L
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T2
	LOOP	M51
M51:	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T2
	LOOP	M50

	RET	
M5	ENDP	
;节拍 6,同上		
M6	PROC	NEAR
	MOV	CX,1350
M60:	CALL	W_L
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T1
	LOOP	M61
M61:	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T5
	CALL	T1
	LOOP	M60
	RET	
M6	ENDP	
;节拍 7,同上		
M7	PROC	NEAR
	MOV	CX,1420
M70:	CALL	W_L
	CALL	T10
	CALL	T5
	LOOP	M71
M71:	CALL	W_H
	CALL	T10
	CALL	T5
	LOOP	M70
	RET	
M7	ENDP	
;写 0(8255.PC.7=0)		
W_L	PROC	NEAR
	MOV	DX,C8255
	MOV	AL,0EH
	OUT	DX,AL
	RET	
W_L	ENDP	
;写 1(8255.PC.7=1)		
W_H	PROC	NEAR
	MOV	DX,C8255
	MOV	AL,0FH
	OUT	DX,AL
	RET	
W_H	ENDP	
;8255 初始化		
INIT8255	PROC	NEAR

```
MOV DX,C8255
MOV AL,90H ;PC.7 输出 ,PA 输入
OUT DX,AL
MOV DX,C8255
MOV AL,0FH
OUT DX,AL
RET
INIT8255 ENDP
;延时 10us
T1 PROC NEAR
RET
T1 ENDP
;延时 20us
T2 PROC NEAR
CALL T1
RET
T2 ENDP
;延时 50us
T5 PROC NEAR
CALL T2
CALL T2
RET
T5 ENDP
;延时 100s
T10 PROC NEAR
CALL T2
CALL T2
CALL T5
RET
T10 ENDP
END START
```

(二) 软件调试

整个程序是一个主程序调用各个子程序实现功能的过程。要使主程序和整个程序都能平稳运行，各个模块的子程序的正确与平稳运行必不可少。因此，在软件调试时要确保各个子程序模块的准确性。

五、结束语

微机原理与接口技术是自动化专业的一门重要课程。通过这门课程的学习，对计算机接口与原理技术有了一个全面的了解。对汇编语言程序、计算机组成等基本知识也有了更深一步的认识，初步掌握了微型计算机总线及接口的特点、常用接口硬件的特点及使用方法，能够读懂简单的接口硬件原理图及相关的控制程序，能够根据要求设计一些常用的较为简单的接口控制线路，对微机接口技术新的发展趋势有所了解。

根据自己所学的知识，来完成本次微机原理与接口技术的课程设计的内容。本次课程设计主要是设计一个电子琴，通过将各个模块进行相应的连接，来实现电子琴的功能。

在这为期一周的课程设计中，我深刻明白了理论知识与社会实践相结合的道理，从实践中深入学习了书本中的知识，更加明白了如今信息时代电子技能知识的重要性。同时也借此次课程设计的机会进一步提升了自己，对自己的动手能力有了信心。

在编写和理解程序的过程中，我遇到了很多的问题。在此我特别要感谢帮助我的老师和同学们。特别是同学们，没有他们，我就不能顺利地完成这个课程设计，是他们不厌其烦地给我讲解让我一步步理解了程序。

经过这次的课程设计，虽然时间比较短，但是通过自己尝试过，学到了不少东西。这次课程设计对我综合运用所学知识的能力的提高有不小的帮助。

六、参考文献

- [1] 彭虎,周佩林,傅忠谦 . 微机原理与接口技术 [M]. 北京:电子工业出版社 ,2013
- [2] 微型计算机原理及应用技术实验与课程设计指导书 . 宿迁学院数控教研室