



成绩 _____

北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

微机原理及接口技术 实验报告

院（系）名称	自动化科学与电气工程学院
专业名称	自动化
学生学号	16711094
学生姓名	李翰韬
指导教师	林新

2018 年 12 月

实验三 数/模转换

实验时间 2018.12.9

实验编号

同组同学

一、实验背景

通过本实验了解数/模转换的原理，使用典型的数/模转换芯片 DAC0832，在单缓冲工作方式下，通过编写汇编程序来控制数/模转换。

1. 通过硬件连线，将 DAC0832 与地址编码器相连，确定不同连线方式下对应的 DAC0832 端口地址；

2. 掌握 \overline{ILE} ， \overline{CS} 以及 $\overline{WR1}$ 信号对输入寄存器的控制作用，掌握 $\overline{WR2}$ 和 \overline{XFER} 信号对 DAC 寄存器的控制作用；

3. 方波和正弦波是应用中常见的两种信号源，掌握利用数/模转换芯片产生方波及正弦波的方法。通过编写汇编程序在数据段中预存需要输出的波形数据，按波形要求输出。理解不同的输出电路连接方式下电压输出值（单极性、双极性）与输出数字量之间的对应关系。

二、实验原理

1. 实验电路连线

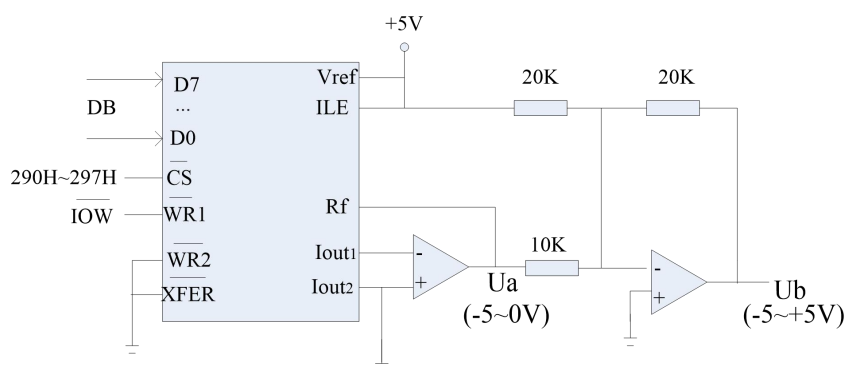


图 2.3.1 数/模转换实验电路连线图

图 2.3.1 为数/模转换实验电路连线图，DAC0832 采用单缓冲方式，具有单双极性输入端（图中的 U_a 为单极性、 U_b 为双极性）。

片选段 \overline{CS} 连接地址译码器对应 290H-297H 的输出端，当地址信号为

290H-297H 时，DAC0832 的 \overline{CS} 端被选通，为低电平有效。

1) 产生方波信号的数字量；

要产生方波输出信号，在数据段中存放方波的数字量，要使方波输出在 8 位 DA 的数字量范围（0~255）内。取两个点分别作为方波的高电平和低电平输出。若在 Ua 端产生方波，则高电平取数字量 0（0V），低电平取数字量 255（-5V）；若在 Ub 端产生方波，则高电平取数字量 255（+5V），低电平取数字量 0（-5V）。

2) 产生正弦信号的数字量；

要产生正弦波的输出信号，需要从一个周期中取多个点输出。下面以 20 个点为例来说明。

假设 $Y = \sin n \frac{2\pi}{20}$ ， $n=0-19$ ，为了使输出在 8 位 DA 的数字量范围（0~255）内，对 Y 进行放大和上移。设 $Y = 80H + 80H \times \sin n \frac{2\pi}{20} = 80H (1 + \sin n \frac{2\pi}{20})$ ，列出 $n=0-19$ 时 Y 的输出情况（超过 FFH，则取值 255）。

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y	128	168	203	232	250	255	250	232	203	168
N	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Y	128	88	53	24	6	0	6	24	53	88

1) 把要输出的数据放在数据段中；

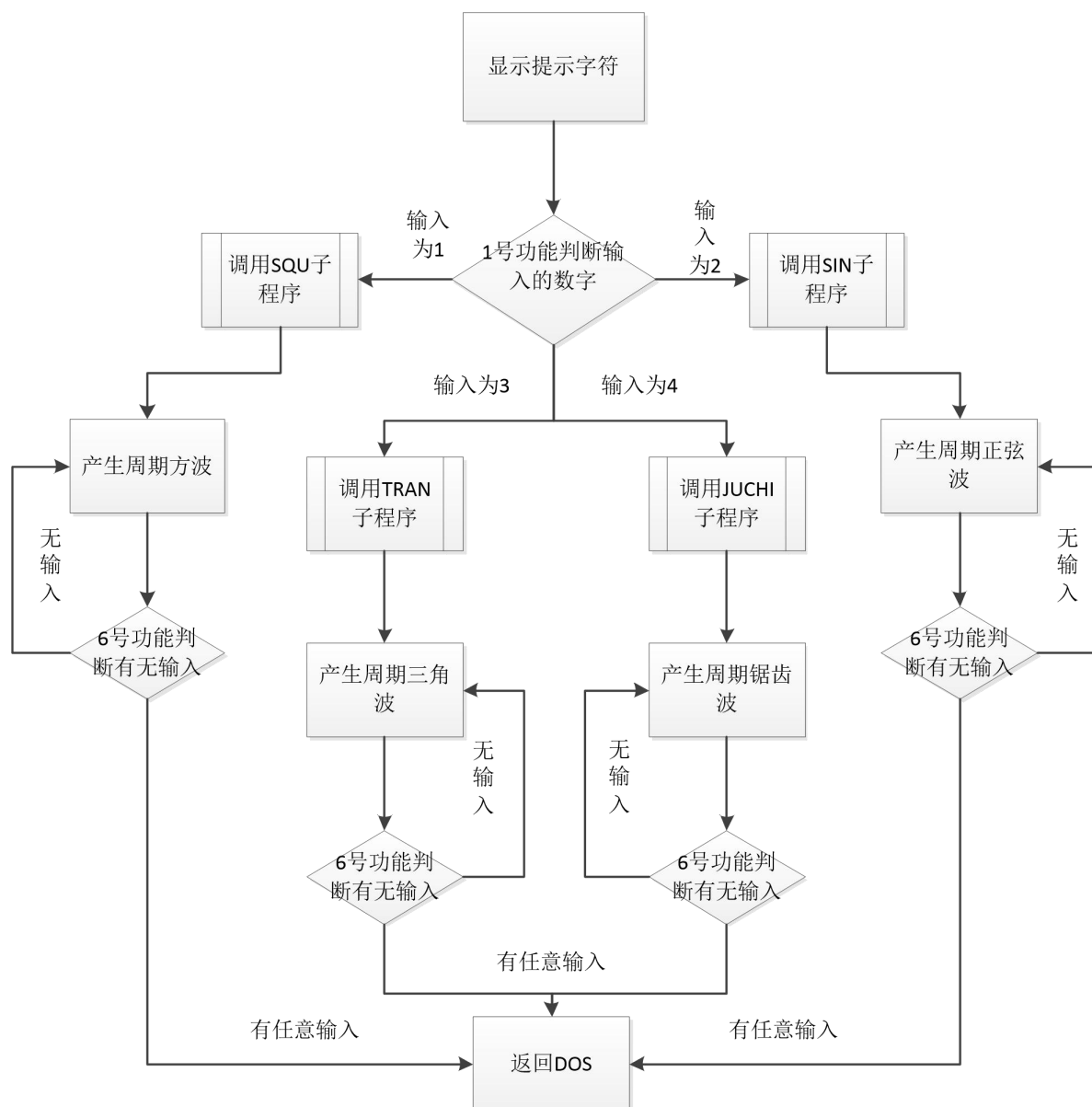
2) 循环输出数据，以便显示方波或者正弦波；程序中可通过检测键盘按键等方法退出循环结束程序。

2.创新性设计

本实验中，除正弦波与方波之外，我还设计了能够产生三角波和锯齿波的程段，的程序段。

三角波的产生原理与锯齿波相似，都是输出电平后将数值在循环中提高，二者的区别只在于电平升高到最高点时，三角波是在倒序逐渐降低，而锯齿波是直接跳转回最低点。

2. 流程图

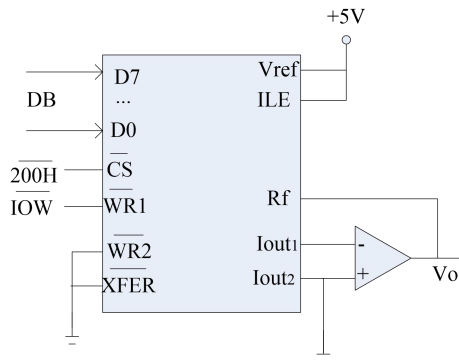


三、预习思考题及实验验证

1.
$$v_{o1} = -5 \times \left(\frac{D_7}{2^1} + \frac{D_6}{2^2} + \frac{D_5}{2^3} + \frac{D_4}{2^4} + \frac{D_3}{2^5} + \frac{D_2}{2^6} + \frac{D_1}{2^7} + \frac{D_0}{2^8} \right)$$

由 $\frac{v_{ref}}{20} + \frac{v_{o1}}{10} = -\frac{v_{o2}}{20}$, 可知 $v_{o2} = -5 - 2v_{o1}$

2.



```
MOV DX, 200H
OUT DX, AL
```

四、 实验源程序

DATAS SEGMENT

X DB

128,168,203,232,250,255,250,232,203,168,1
28,88,53,24,6,0,6,24,53,88

XXY DB "type in 1:square wave;type in
2:sine wave;type in 3:triangular wave;type
in 4:sawtooth wave",0AH,0DH,'\$'

DATAS ENDS

STACKS SEGMENT

DB 100 DUP(?)

STACKS ENDS

CODES SEGMENT

ASSUME

CS:CODES,DS:DATAS,SS:STACKS

MAIN PROC

MOV AX,DATAS

MOV DS,AX

MOV AH,09H

MOV DX,OFFSET XXY

INT 21H

BACK:MOV AH,01H

INT 21H

CMP AL,31H

JE SQUWAV

CMP AL,32H

JE SINWAV

CMP AL,33H

JE TRANWAV

CMP AL,34H

JE SAWWAV

JMP BACK

SQUWAV: CALL SQU

SINWAV: CALL SIN

TRANWAV:CALL TRAN

SAWWAV:CALL SAW

EXIT: MOV AH, 4CH

INT 21H

MAIN ENDP

SQU PROC ;

AGAIN1:

MOV AL,0FFH

MOV DX,290H

OUT DX,AL

CALL DELAY

MOV AL,0

OUT DX,AL

CALL DELAY

MOV AH,6

MOV DL,0FFH

INT 21H

JZ AGAIN1

JMP EXIT	MOV DL,0FFH
RET	INT 21H
SQU ENDP	JZ BEGIN1
	JMP EXIT
SIN PROC;	RET
AGAIN2:	TRAN ENDP
MOV CX,20	
MOV SI,OFFSET X	SAW PROC;
NEXT:	BEGIN2:
MOV AL,[SI]	MOV AL, 0H
MOV DX,290H	MOV DX, 290H
OUT DX,AL	UP1:
INC SI	OUT DX,AL
LOOP NEXT	INC AL
MOV AH,6	CMP AL, 0FFH
MOV DL,0FFH	JNZ UP1
INT 21H	JMP BEGIN2
JZ AGAIN2	MOV AH,6
JMP EXIT	MOV DL,0FFH
RET	INT 21H
SIN ENDP	JZ BEGIN2
	JMP EXIT
TRAN PROC;	RET
BEGIN1:	SAW ENDP
MOV AL,1AH	
MOV DX, 290H	DELAY PROC;
UP:	MOV BL,7
OUT DX,AL	AGAIN:
INC AL	MOV CX,0
CMP AL, 0FFH	LOOPS:
JNZ UP	LOOP LOOPS
DEC AL	DEC BL
DOWN:	JNZ AGAIN
OUT DX,AL	RET
DEC AL	DELAY ENDP
CMP AL,0	
JNZ DOWN	CODES ENDS
MOV AH,6	END MAIN

五、实验过程与结果

1. 先按实验原理图连线，接着用 USB 线将实验箱和计算机连接好，最后开启电源。

2. 按实验电路接线后，双击与之连接的 PC 机上的 TPC-ZK-II 集成开发环境，编译程序。

3. 用示波器接输出端查看波形。

六、结果分析与实验结论

1. 实验结果同预期结果一样。

2. 经老师提醒，在子程序内部进行跳转是很不好的习惯，故应回到主程序后再进行跳转，将部分程序更改如下：

```
SQUWAV: CALL SQU
JMP EXIT
SINWAV: CALL SIN
JMP EXIT
TRANWAV: CALL TRAN
JMP EXIT
SAWWAV: CALL SAW
EXIT: MOV AH, 4CH
      INT 21H
      MAIN ENDP
```

```
SQU PROC ;
AGAIN1:
    MOV AL, 0FFH
    MOV DX, 290H
    OUT DX, AL
    CALL DELAY
    MOV AL, 0
    OUT DX, AL
    CALL DELAY
    MOV AH, 6
    MOV DL, 0FFH
```

```
      INT 21H
      JZ AGAIN1
      JMP EXIT
      RET
SQU ENDP

SIN PROC;
AGAIN2:
    MOV CX, 20
    MOV SI, OFFSET X
NEXT:
    MOV AL, [SI]
    MOV DX, 290H
    OUT DX, AL
    INC SI
    LOOP NEXT
    MOV AH, 6
    MOV DL, 0FFH
    INT 21H
    JZ AGAIN2
    RET
SIN ENDP
```

其余三种波形代码更改方式类似。

七、实验后思考题

1. 改变 OUT 指令指向的端口地址。

2. 直通：即所有的电平都是已经给好了的，所以 ILE 接高电平， \overline{CS} 、 $\overline{WR_1}$ 、 $\overline{WR_2}$ 、 \overline{XFER} 接地；

双缓冲：即均由程序控制，所以 \overline{ILE} 接高电平， $\overline{WR_1}$ 、 $\overline{WR_2}$ 接 CPU 的 \overline{IOW} ， \overline{CS} 和 \overline{XFER} 接不同的 I/O 地址译码信号。

3. U_b 与 U_a 端波形反向，电压在 -5V 至 1V 之间。

八、收获、体会及建议

本次试验中，学习了 TPC-ZK-II 集成开发环境的使用方法。学习了试验箱的使用方法，学习了使用典型的数/模转换芯片 DAC0832，在单缓冲工作方式下，通过编写汇编程序来控制数/模转换的方法。

在编译过程中学到了书本上内容所不能带给我们的编程经验和调试经验。加深了对 8086 程序的理解并能熟练使用。