

# 北京交通大学考试试题(A卷)

课程名称: 计算机控制技术 学年学期: 2019—2020 学年第 2 学期

课程编号: 80L313Q 开课学院: 计算机学院 出题教师: \_\_\_\_\_

学生姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 任课教师: 杨唐文

学生学院: 计算机与信息技术学院 班级: \_\_\_\_\_

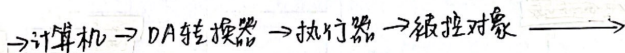
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
得分										
阅卷人										

一、 (10分)

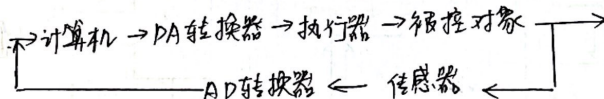
不考

从计算机、DA 转换器、AD 转换器、执行器、被控对象、传感器中，选出所需模块，分别设计出开环和闭环的计算机控制系统，并画出相应的控制系统框图。

开环:

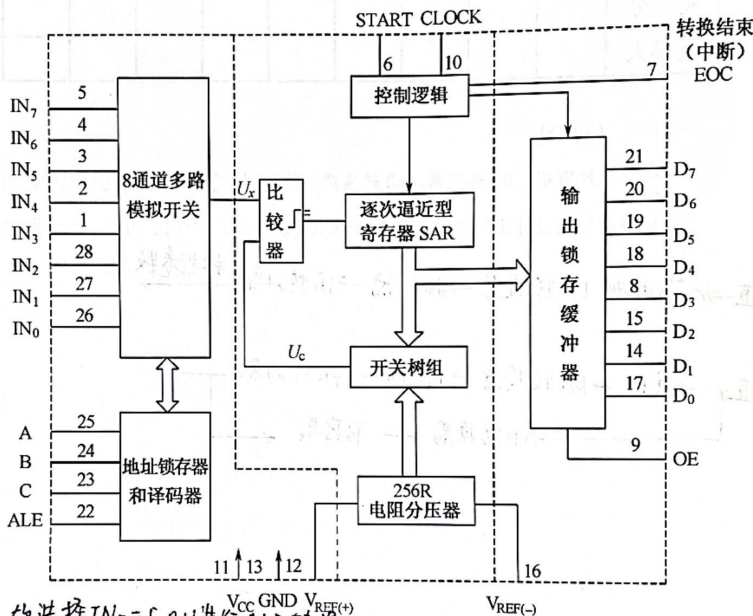


闭环:



## 二、 (20分)

- 图1是模数转换器ADC0808的原理框图，简述其逐次逼近模/数转换过程；
- 已知：参考电压  $V_{REF+}=8.0V$ ,  $V_{REF-}=0.0$ ；输入通道信号分别是：  $IN_0=0.0V$ ,  $IN_1=1.0V$ ,  $IN_2=2.0V$ ,  $IN_3=3.0V$ ,  $IN_4=4.0V$ ,  $IN_5=5.0V$ ,  $IN_6=6.0V$ ,  $IN_7=7.0V$ ；通道选择输入端：  $A=0$ ,  $B=0$ ,  $C=1$ ，其中  $C$  为最高位， $A$  为最低位。求转换后数字输出端  $D_7 D_6 D_5 D_4 D_3 D_2 D_1 D_0$  的数据。



由于  $CBA=100$ ，故选择  $IN_5=5.0V$  进行  $A/D$  转换。

**IN4=4.0V 写错了** 图1. ADC0808 原理框图

①置  $SAR=1000\ 0000B$ .  $U_c = \frac{2^7}{256} \times 8 = 4V < U_x = 5V \therefore$  保留  $D_7=1$

②置  $SAR=1100\ 0000B$   $U_c = \frac{2^7+2^6}{256} \times 8 = \frac{192}{256} \times 8 = 6V > U_x = 5V \therefore$  不保留  $D_6=0$

③置  $SAR=1010\ 0000B$   $U_c = \frac{2^7+2^5}{256} \times 8 = \frac{160}{256} \times 8 = 5V = U_x \therefore$  保留  $D_5=1$

④置  $SAR=1011\ 0000B$   $U_c = \frac{2^7+2^5+2^4}{256} \times 8 = \frac{176}{256} \times 8 = 5.5V > U_x = 5V \therefore$  不保留  $D_4=0$

同理可得  $D_3-D_0$  为 0.

故  $D_7 D_6 D_5 D_4 D_3 D_2 D_1 D_0$  为  $(10100000)B$

### 三、 (10分)

图2为8255端口构成的4×8矩阵键盘，其PA端初始化为输出工作方式，PC端为输入工作方式。基于定时扫描法，试分析并判断符合下列条件的按键值：

1. 当PA端输出为低电平时，PC端读入值不为0FH；
2. PA口逐次输出低电平（即PA一个端口为0时，其它端口为1），当PA输出为EFH，PC检测到的值为0BH。

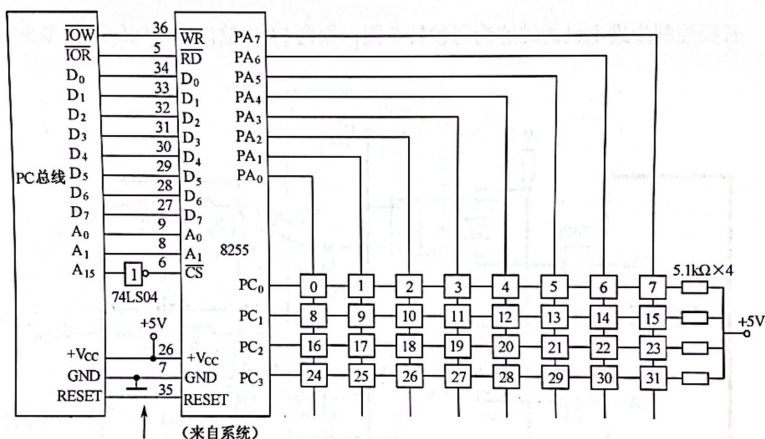


图2. 8255 构成的4×8 矩阵键盘

说明有键按下

PA = EFH = 1110 1111 B

即 PA<sub>4</sub> = 0. 检测是 PA<sub>4</sub> 对应的列

PC = 0BH = 0000 1011 B

即 PC<sub>2</sub> = 0. 检测是 PC<sub>2</sub> 对应的行.

故按下的键是 20

图3为计算机控制三相步进电机的接口原理图,三相控制输出接口采用8255的PA<sub>0</sub>-PA<sub>2</sub>端口,驱动器采用大功率场效应管VT<sub>A</sub>, VT<sub>B</sub>, VT<sub>C</sub>。8255的PA口先初始化为输出工作方式,现每隔一定时间向PA口输出的数据依次是01H, 03H, 02H, 06H, 04H, 05H。

1. 分析步进电机A、B、C三相的通电顺序,并判断其工作方式。
2. 若步进电机转子齿数为120,则其步距角是多少?
3. 若要控制步进电机的转速为每秒转5圈,则向PA口输出的时间间隔是多少?

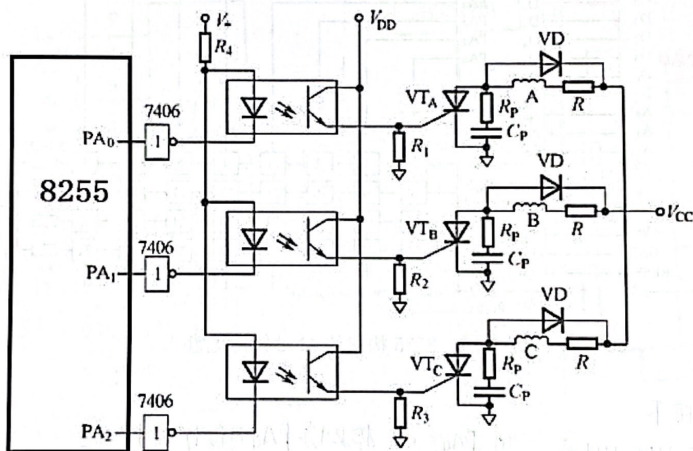


图3. 三相步进电机控制的接口原理图

1.  $0001 \rightarrow 0011 \rightarrow 0010 \rightarrow 0110 \rightarrow 0100 \rightarrow 0101$   
 $A \rightarrow AB \rightarrow B \rightarrow BC \rightarrow C \rightarrow AC$   $\therefore$  是三相六拍工作方式

2. 由  $m=3$   $z=120$   $k=2$ .

$$\text{步距角 } \theta = \frac{360^\circ}{m \cdot z \cdot k} = 0.5^\circ$$

$$3. \text{时间间隔 } t = \frac{\left( \frac{1000\text{ms}}{5} \right)}{6 \times 120} \approx 0.278\text{ms}$$

# 五、 (15分)

图4利用8253芯片实现PWM输出的原理图，8253芯片的时钟脉冲频率为2M赫兹，设定定时/计数器0的工作方式为3，产生周期信号输出；定时/计数器1的工作方式为1，产生单拍信号输出。8253芯片的控制端口地址为09H，定时/计数器0、定时/计数器1的端口地址分别为07H和08H，定时/计数器均采用二进制计数，采用先读写最低有效字节后读写最高有效字节格式。

要求在OUT1端产生1K赫兹，占空比为80%的PWM方波，试用汇编语言写出对8253的初始化程序代码，并加以说明。

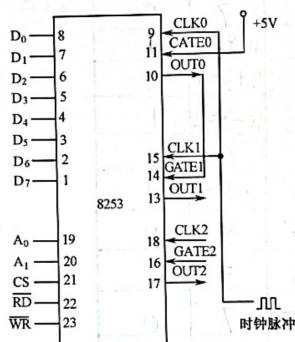


图4. 8253实现PWM输出的原理图

二进制计数。先低后高 = 11

定时器0. 方式3 36H

1 1 72H

$$OUT_1 = 1KHz$$

$$OUT_0 = 1KHz$$

$$\frac{2MHz}{1KHz} = 2000. \quad (2000)_D = 07D0H$$

$$2000 \times (1 - 80\%) = 400$$

$$(400)_D = 0190H$$

书P44.

MOV AL, 36H

OUT 09H, AL

MOV AL, 72H

OUT 09H, AL

MOV AL, 0D0H

OUT 07H, AL

MOV AL, 07H

OUT 07H, AL

MOV AL, 90H

OUT 08H, AL

MOV AL, 01H

OUT 08H, AL



六、 (15分)

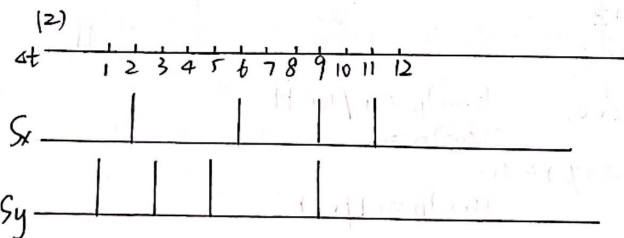
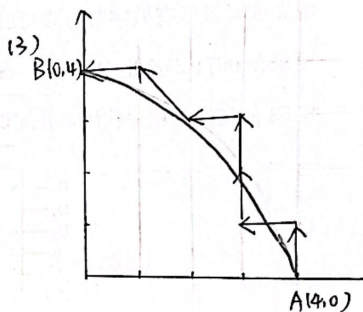
利用数字积分器完成第一象限圆弧 AB 的插补计算，起点 A 的坐标为  $x_0=4$ ,

$y_0=0$ ，终点 B 的坐标为  $x_e=0$ ,  $y_e=4$ 。采用 3 位的累加器和寄存器。

1. 用表列出整个插补计算过程；
2. 画出脉冲分配图；
3. 画出走步轨迹图。

(1)

x 数字积分器				y 数字积分器		
累加器 x 寄存器	x 寄存器	累加器 $\Sigma x$	x 寄存器 输出脉冲 $S_x$	累加器 y 寄存器	y 寄存器 $\Sigma y$	y 寄存器 输出脉冲 $S_y$
0	0	7	0	4	7	0
1	0	7	0	4	$11-8=3$	1
2	1	$8-8=0$	1	4	$4+3=7$	0
3	1	1	0	3	$10-8=2$	1
4	2	3	0	3	5	0
5	2	5	0	3	$8-8=0$	1
6	3	$8-8=0$	1	3	3	0
7	3	3	0	2	5	0
8	3	6	0	2	7	0
9	3	$9-8=1$	1	2	$9-8=1$	1
10	4	5	0	1	2	0
11	4	$9-8=1$	1	1	3	0
12	4	5	0	0	3	0



七、 (10分) 不考

已知连续时间系统下 PID 控制器的传递函数为:

$$D(s) = \frac{U(s)}{E(s)} = K_p + K_i \frac{1}{s} + K_d s$$

其中,  $K_p$ 、 $K_i$ 、 $K_d$  分别为比例、积分和微分增益。设采样周期  $T = 1$ , 分别用双线性

变换法、后向差分法对其进行离散化。

① 双线性变换法.

$$D(z) = D(s) \Big|_{s = \frac{z-1}{1+z^{-1}}} = K_p + K_i \frac{1+z^{-1}}{2(1+z^{-1})} + 2K_d \frac{z-1}{z+1} = \frac{(2K_p + K_i + 4K_d) + (2K_i - 8K_d)z^{-1} + (K_i + 4K_d - 2K_p)z^{-2}}{2(1+z^{-2})} = \frac{U(z)}{E(z)}$$

下面是  $u$ , 纯系数不要乘  $(1-z^{-1})$ ,  $az^{-m}$  次方就是  $-au(k-m)$   
上面是  $e$ , 纯系数是  $e(k)$  系数,  $az^{-m}$  次方就是  $ae(k-m)$

$$u(k) = 2u(k-2) + (2K_p + K_i + 4K_d)e(k) + (2K_i - 8K_d)e(k-1) + (-2K_p + K_i + 4K_d)e(k-2)$$

② 后向差分法.

$$D(z) = D(s) \Big|_{s = \frac{1-z^{-1}}{T}} = K_p + K_i \frac{z}{z-1} + K_d \frac{z-1}{z} = \frac{(K_p + K_i + K_d) + (-K_p - 2K_d)z^{-1} + K_d z^{-2}}{1-z^{-1}}$$

$$u(k) = u(k-1) + (K_p + K_i + K_d)e(k) + (-K_p - 2K_d)e(k-1) + K_d e(k-2)$$