考试时间 120 分钟

试 题

题号	一	二	三	四	总分
分数					

1. 考试形式：闭卷☑ 开卷□ ；2. 本试卷共四大题，满分 100 分；
3. 考试日期：2019 年 12 月 27 日；（答题内容请写在装订线外）

一、（本题共 25 分）8086 汇编语言程序分析

1.（6 分）分析下面的 8086 汇编语言程序，回答问题。

行号	8086 汇编语言代码
1	.MODEL SMALL
2	.STACK 1024
3	.DATA
4	TABLEB BYTE 10H, 20H, 30H, 40H, 50H
5	BYTE 60H, 70H, 80H, 90H,0A0H
6	BYTE 0B0H,0C0H,0D0H,0E0H,0F0H
7	ROWNUM WORD 2 ;定义内存变量
8	COLNUM WORD 3 ;定义内存变量
9	NUMCOLS = 5 ;定义常量
10	.CODE
11	MAIN PROC
12	MOV AX,@DATA
13	MOV DS,AX
14	MOV BX,NUMCOLS ;（1）
15	MOV AX,ROWNUM ;（2）
16	MUL BX
17	MOV BX,AX
18	MOV SI,COLNUM
19	MOV DL,TABLEB[BX+SI] ;（3）
20	MOV AX,4C00H
21	INT 21H
22	MAIN ENDP
23	END MAIN

请问，程序第 14 行、第 15 行、第 19 行指令中，源操作数的寻址方式分别是：

（1）_____；（单项选择，填写正确答案的序号 A～H）

（2）_____；（单项选择，填写正确答案的序号 A～H）

（3）_____。（单项选择，填写正确答案的序号 A～H）

A. 立即寻址
B. 直接寻址
C. 寄存器寻址
D. 寄存器间接寻址
E. 寄存器相对寻址
F. 基址+变址寻址
G. 基址+变址+相对寻址
H. 隐含寻址

2.（9 分）分析下面的 8086 汇编语言程序，回答问题。

行号	8086 汇编语言代码
1	.MODEL SMALL
2	.STACK 1024
3	.DATA
4	VAR1 WORD 25
5	VAR2 WORD 1000
6	VAR3 WORD 64
7	VAR4 WORD ?
8	.CODE
9	MAIN PROC
10	MOV AX,@DATA
11	MOV DS,AX
12	MOV AX,VAR1
13	ADD AX,VAR2
14	MUL VAR3 ;（1）
15	JC SATURA ;（2）
16	MOV VAR4,AX
17	JMP NEXT
18	SATURA: MOV VAR4,-1
19	NEXT: MOV AX,4C00H ;（3）
20	INT 21H
21	MAIN ENDP
22	END MAIN

（1）简述程序第 14 行无符号整数乘法指令的功能；结合程序，说明该指令被乘数、乘数、乘积的存放位置。

（2）简述程序第 15 行条件转移指令的功能；结合程序，说明第 14 行乘法指令的运算结果满足什么条件时，第 15 行指令会跳转到 SATURA 标号处去执行？

（3）当程序执行到第 19 行时，变量 VAR4 的内容是什么？要求用 16 进制表示，写出分析过程。

3.（10 分）完善下面的 8086 汇编语言程序。

该程序的代码段由子程序 FIND 和主程序 MAIN 组成。子程序 FIND 的功能是：通过 AX 返回数组元素的最大值，通过 BX 返回数组元素的最小值；需要通过 SI 和 CX 寄存器接收两个参数，要求 SI 寄存器为数组首地址，CX 寄存器为数组元素个数。数组元素类型为有符号 16 位整数。主程序 MAIN 通过调用子程序 FIND，将数组 ARRAY 元素最小值存入 THEMIN 变量、最大值存入 THEMAX 变量。

行号	8086 汇编语言代码
1	.MODEL SMALL
2	.STACK 1024
3	.DATA
4	ARRAY WORD 300,120,365,-36,1280
5	THEMIN WORD ?
6	THEMAX WORD ?
7	.CODE
8	FIND PROC ;子程序 FIND 开始
9	PUSH SI
10	PUSH CX
11	MOV AX,[SI]
12	MOV BX,AX
13	DEC CX
14	L1: ADD SI,2
15	CMP AX,[SI]
16	JGE L2 ;大于等于，则跳转
17	MOV AX,[SI]
18	JMP L3
19	L2: CMP BX,[SI]
20	_____ ;（1）
21	_____ ;（2）
22	L3: LOOP L1
23	_____ ;（3）
24	POP SI
25	RET
26	FIND ENDP ;子程序 FIND 结束
27	MAIN PROC ;主程序 MAIN 开始
28	MOV AX,@DATA
29	MOV DS,AX
30	MOV CX,LENGTHOF ARRAY
31	_____ ;（4）
32	_____ ;（5）
33	MOV THEMIN, BX
34	MOV THEMAX, AX
35	MOV AX,4C00H
36	INT 21H
37	MAIN ENDP ;主程序 MAIN 结束
38	END MAIN ;指定程序入口点为 MAIN

二、（本题共 25 分）可编程定时器 8253 和中断控制器 8259 应用设计与分析

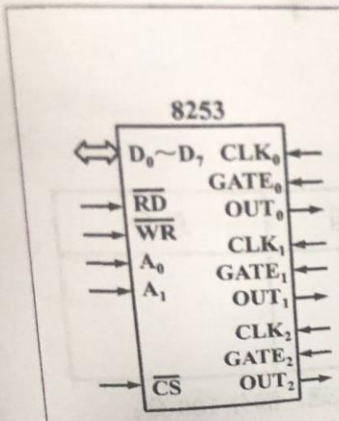


图 4.1　8253 芯片

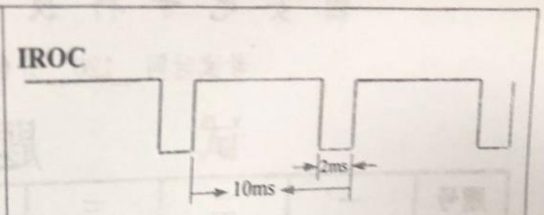


图 4.2　希望生成的周期信号 IROC

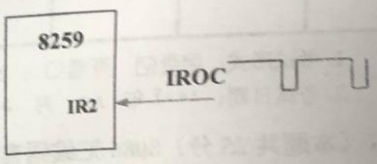


图 4.3　中断控制器 8259

1.（5 分）可编程定时器 8253 如图 4.1 所示，分配给 8253 的 I/O 地址为 0320H~032FH，请将其连接到 8086 最大模式系统总线上。

2. （8 分）系统中有频率为 1MHz 的时钟连接在 CLK_0，若希望由 8253 提供如图 4.2 所示的输出信号 IROC，请给出设计方案（即 8253 的 CLK、GATE、OUT 信号的连接，以及所选用计数器的工作方式和计数值的确定）。

3. 将 8253 输出的 IROC 作为中断请求信号，加载至可编程中断控制器 8259 的 IR2 引脚（图 4.3），即可实现每 10ms 发出一次中断请求的定时中断。如果 CPU 接受该请求，开始执行 IR2 中断处理程序，请问：

（1）（4 分）若 8259 初始化为非自动中断结束方式，那么在 CPU 发出中断响应 INTA 期间，8259 的中断请求寄存器 IRR 和内部服务寄存器 ISR 有什么变化？如果在 IR2 中断处理程序中发布一般 EOI 命令，会产生什么结果？

```
30
31
32
33
34      MO
35      MOV
36      INT
37  MAIN ENDP
38  END MAIN
```

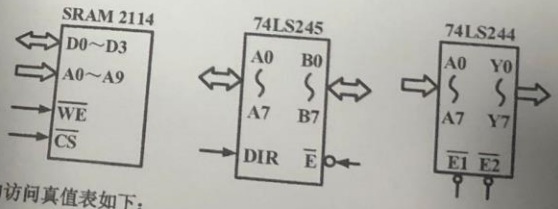
（2）（4 分）初始化时，如果将 88H 写入到 8259 的 ICW2 寄存器中，那么 IR2 的中断向量码（即中断类型码）是多少（用十六进制表示）？IR2 中断处理程序首地址应写入主存何处？

（3）（4 分）如果在 IR2 中断处理程序中设置自动循环优先级，执行完 IR2 中断处理程序后，8259 的 IR0~IR7 优先级将如何排序？请按优先级顺序将 IR0~IR7 填写在下表中。

优先级	高 → 低							
IR 引脚								

三、（本题共 25 分）8086 系统的主存储器设计

在 8086 CPU 构成的微机系统中，利用 SRAM 2114 构成主存板，提供从 A8800H～A97FFH 的 RAM 存储区。



其中 2114 的访问真值表如下：

CS	WE	D0-D3
1	X	高阻态
0	1	读出
0	0	写入

（6 分）需要使用 2114 芯片①_____片，通过②_____构成 RAM 存储区。

A. 1　　B. 2　　C. 4　　D. 8

A. 位扩展　　B. 字扩展　　C. 独立　　D. 字扩展及位扩展

2.（10 分）如果系统总线需要驱动，请设计并画出包含数据、地址和控制信号驱动电路的存储芯片与 8086 最大模式系统总线的连接电路图。

3.（9 分）请编写程序，先按字节将该系统 RAM 存储区最高地址段 1kB 地址空间的数据，逆序填写到 RAM 存储区的最低地址段中。全部填充完毕后再逐字节与原始数据进行比较，若无错误，将 AL 置 00H；若有错误，则将 AL 置 0FH。

四、（本题 25 分）可编程并行接口 8255 应用设计

为了监测某设备的电压情况，采用 A/D 转换器进行设备电压的采集测量，并转换为数字信号，见如图 3.1 所示。A/D 转换器按照图 3.2 时序进行工作，START 为启动信号，EOC 为 A/D 转换结束状态信号。A/D 转换过程 EOC 为低电平，转换结束变成高电平。为了确保数据能够正确写入到 A/D 转换器的寄存器，延时至少 1μs 后才能将数据读取出来。

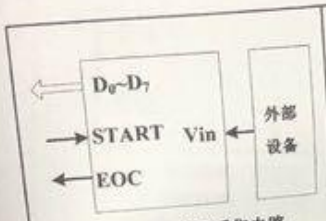


图 3.1 A/D 电压采集电路

图 3.2 A/D 转换器工作时序

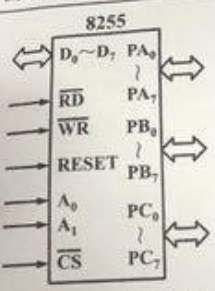


图 3.3 8255 芯片信号

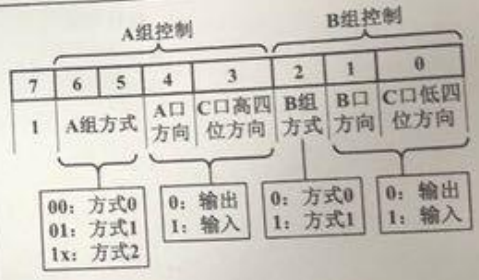


图 3.4 8255 控制字（方式选择字）

1.（15 分）利用并行接口芯片 8255 及工作方式 0，将该电压采集电路接入到 8086 CPU 构成的微机系统中，当分配给 8255 的 I/O 地址为 0658H～065FH 时，补充完整图 3.5 中 8255 与系统最大模式总线以及与 A/D 转换电路的连接电路（包括补充缺少的连线、器件名称，以及在虚线处填写适当的信号名称）。

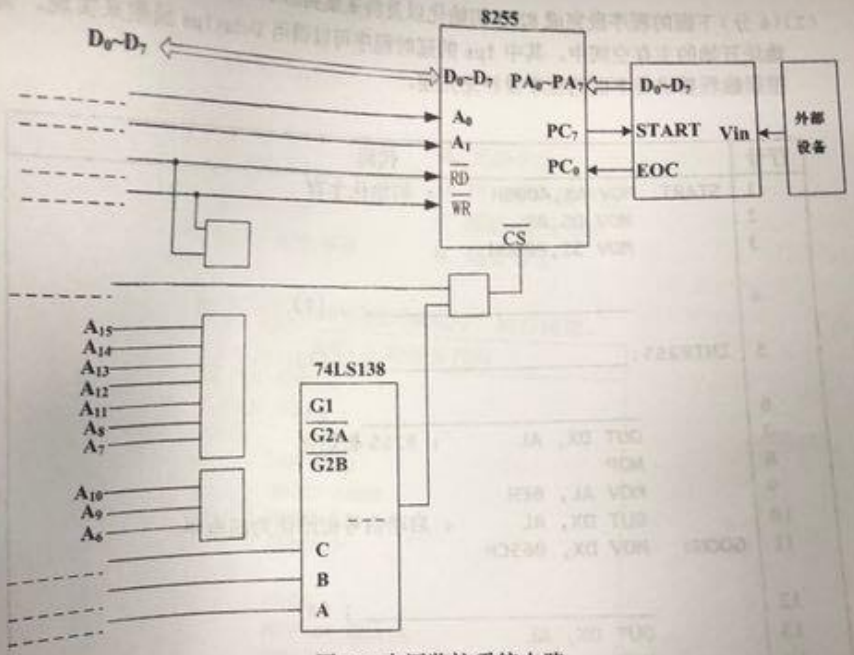


图 3.5 电压监控系统电路

2. 根据题 1 连接电路以及上述采集功能的要求，编写控制 A/D 转换器完成一组数据采集的控制程序。

（1）（4 分）用文字说明 8255 的初始化，画出完成一组数据转换并采集的控制程序流程图。

(2)(6 分)下面的程序段完成 8255 初始化以及将采集到的 1000 个数据写入到 40000H 地址开始的主存空间中，其中 1μs 的延时程序可以调用 Delay1μs 函数来实现。请根据编程要求将下面的程序段补充完整。

行号	代码
1	START: MOV AX,4000H ; 初始化主存
2	MOV DS,AX
3	MOV SI,0000H
4	_____ ; (1)
5	INI8255:_____ ; (2)
6	_____ ; (3)
7	OUT DX, AL ; 8255 初始化
8	NOP
9	MOV AL, 0EH
10	OUT DX, AL ; 启动信号初始化为低电平
11	GOON: MOV DX, 065CH
12	_____ ; (4)
13	OUT DX, AL
14	NOP
15	MOV AL, 00H
16	OUT DX, AL ; 启动信号 PC7 输出低电平
17	NOP
18	PWAIT: MOV DX, 065CH
19	IN AL, DX
20	_____ ; (5)
21	JZ PWAIT ; 等待转换结束
22	CALL Delay1μs
23	_____ ; (6)
24	IN AL, DX
25	MOV [SI], AL
26	INC SI ; 内存指针加 1
27	LOOP GOON
28	HLT

一、1、 立即寻址 A

直接寻址 B

基址+变址+相对寻址 G

2、

```
VAR1    WORD    25
VAR2    WORD    1000
VAR3    WORD    64
VAR4    WORD    ?
```

(VAR1 + VAR2) × VAR3

(1) 14行的 MUL VAR3 指令完成 (VAR1+VAR2) × VAR3

即完成 字与字相乘

被乘数 (VAR1 + VAR2) 在AX中，乘数 VAR3 为内存变量，在内存中

乘积的高16位放在DX中，低16位 放在AX中.

(2) 15行 JC SATURA

如果设置 进位标志则跳转到 SATURA

当14行的运算结果的高16位(即DX寄存器内容)不为0时，

15行指令会跳转到 SATURA 标号处去执行

(3) (25 + 1000) ×64 = 65000 > 65535

15行会跳转到 SATURA. 变量 VAR1 的内容是 -1 的补码

1000 0000 0000 0001

即 FFFFH 1111 1111 1111 1111

3、 AX 最大 BX min

(1) JLE ~~L1~~ L3 ; BX ≤ [SI] 则跳转

(2) MOV BX, [SI] ; BX > [SI] 则 BX = [SI]

(3) POP CX

(4) MOV SI, OFFSET ARRAY

(5) CALL FIND

二、1、

$A_3 \sim A_0$

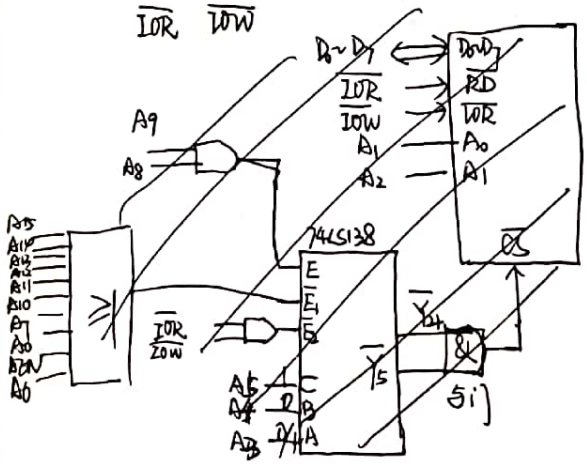
0000	03?0H	Timer 0
0010	03?2H	Timer 1
0100	03?4H	Timer 2
0110	03?6H	控制字

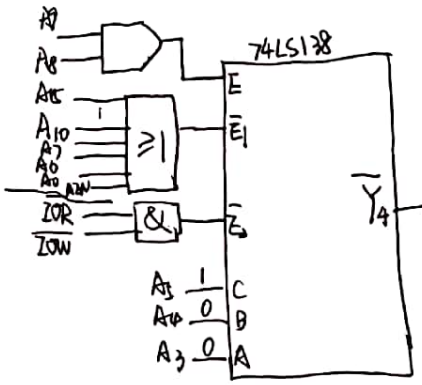
A_{15} … A_4 A_3 A_2 A_1 A_0

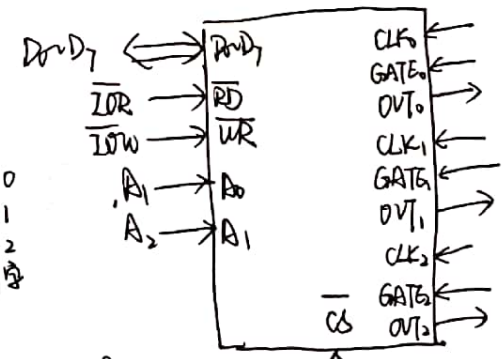
0000 0001 0010 0011 … 1111

$A_0 = 0$, $A_1 = 0$

$\overline{IOR}$ $\overline{IOW}$



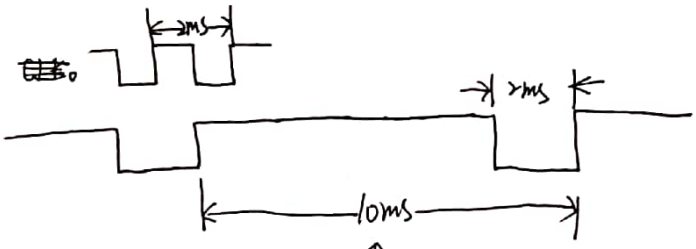


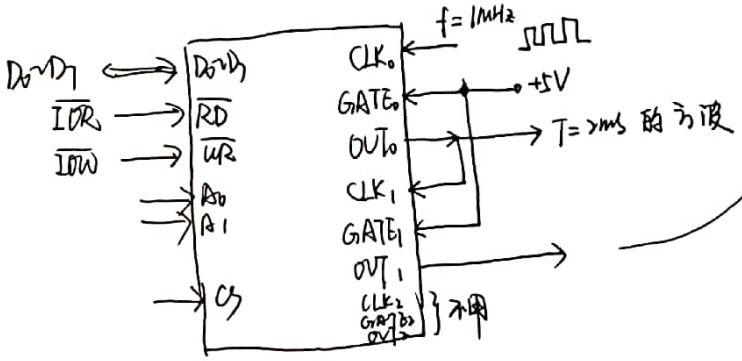


2、$T_{CLK_0} = \frac{1}{1MHz} = 1\mu s$

Timer 0 方式 3 初值 2000

Timer 1 方式 2 初值 5





3、(1) IRR 中 2号位 (从0号位开始) 从1→0

ISR中 2号位 (从0号位开始) 从0→1

发布一般EOI命令：

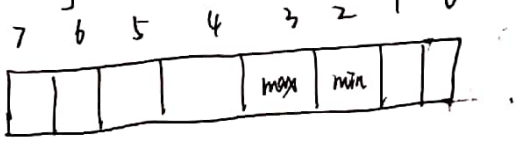
ISR中 2号位 (从0号位开始) 从1→0

(2) 1000 1000 B

中断向量码 1000 1010 B 即 8AH

IR2 中断处理程序 首地址为 8AH ×4 = 228H

(3) 执行完IR2后：IR3 IR2



优先级 高 ⟶ 低

IR引脚 IR3 IR4 IR5 IR6 IR7 IR0 IR1 IR2

三、1、A97FFH − A8800H + 1 = 1000H 即 4K

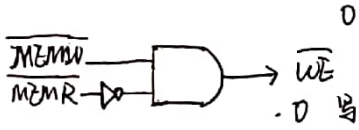
>1K4 1K × 4bit 需8片 字扩展及位扩展

2、

A9 A8	A7 A6	A5 A4 A3	A2	A1	A0	A9 ~ A0
1 0	1 0	0 0 0	0	1	0	1010 1000 0010
1 0	1 0	1 1 1	1	0	1	1010 1111 1101

$\overline{Y_1}$、$\overline{Y_2}$ 2114 A_0~A_9 连地址 A_1~A_{10}

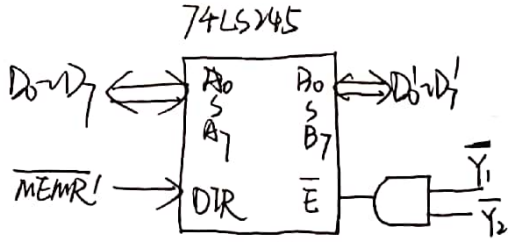
$\overline{MEMW}$	写	0	1
$\overline{MEMR}$	读	1	0
		写	读

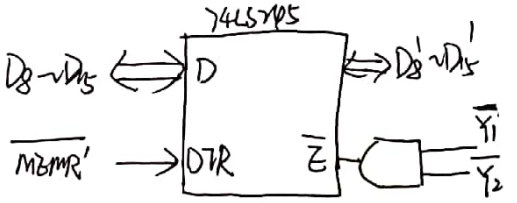


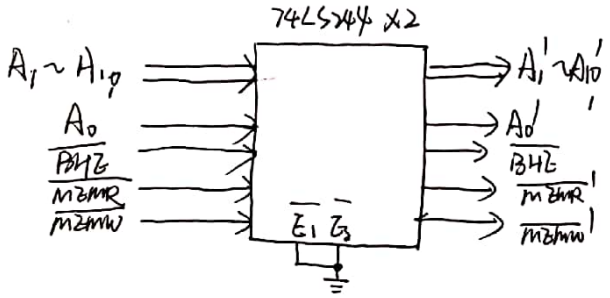
0 写入

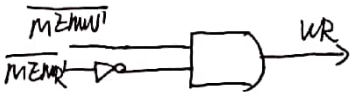
1 读出

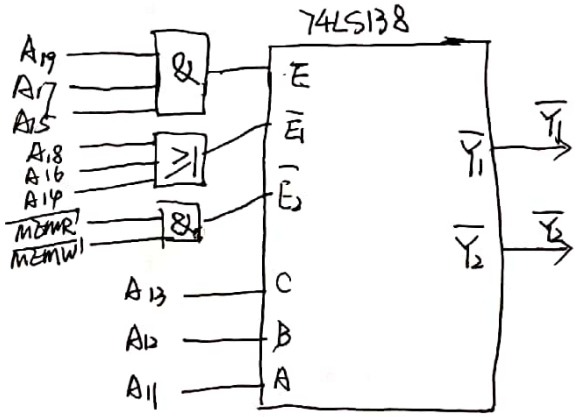
P2

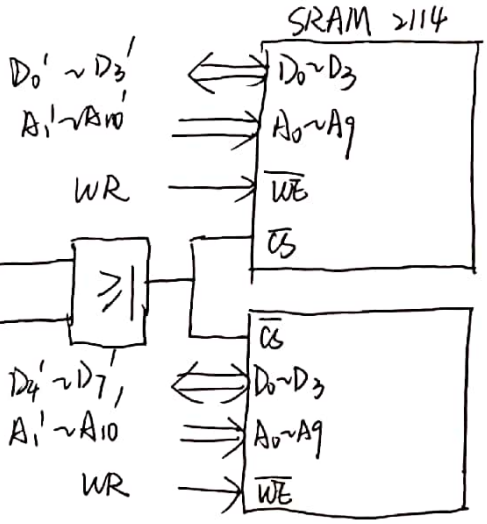


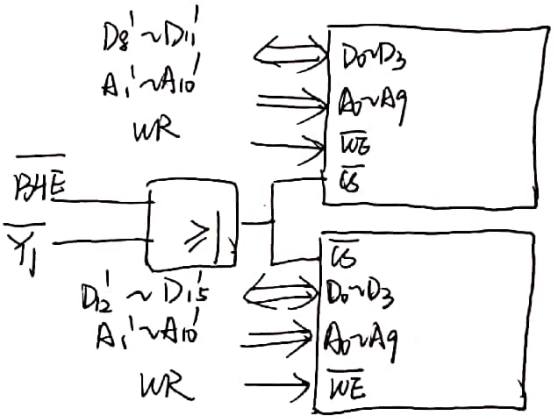


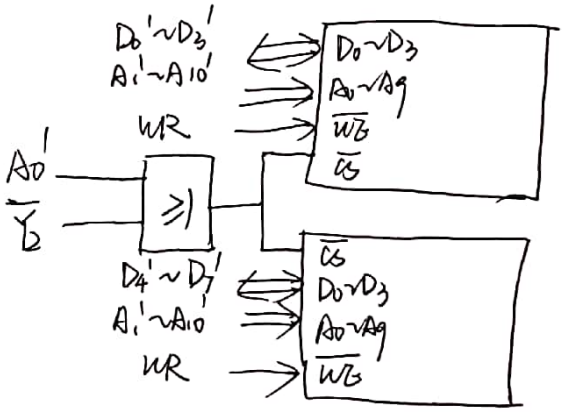


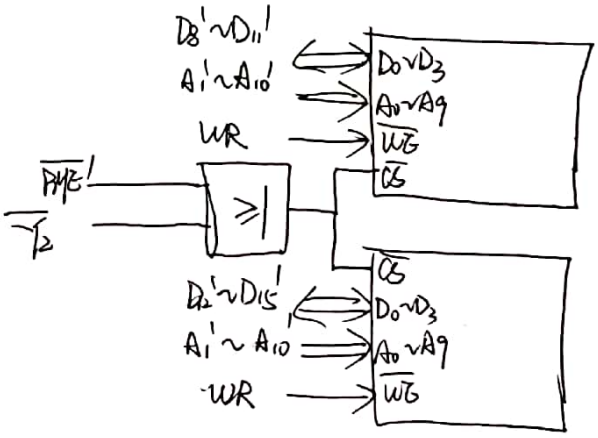








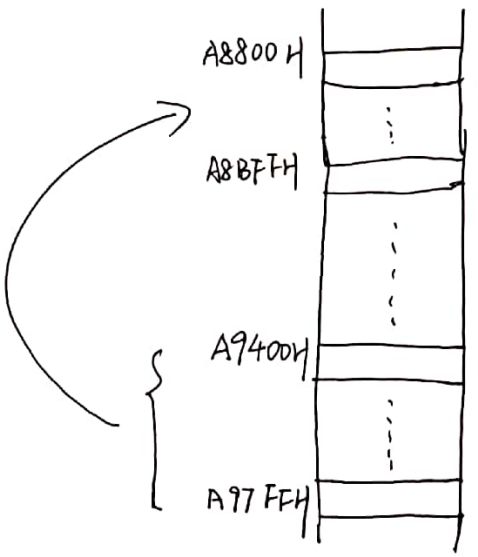




3. stack segment
db 100 DUP(?)
stack ends
data segment
VAR db 100
data ends
code segment
assume cs : code , ds : data , ss : stack

~~main :~~
~~mov AX, A97F H~~

main :



A8800H + 03FFH = A8BFFH

A9400H + 03FFH = A97FFH

main:

```
mov AX, A880H
mov DS, AX
mov AX, A940H
mov ES, AX
mov BX, 0000H
mov SI, 03FFH
mov CX, 03FFH
L1: mov AL, ES:[SI]
mov [BX], AL
INC BX
DEC SI
Loop L1
L2: mov SI, 0000H
mov BX, 03FFH
mov AL, [BX]
cmp AL, ES:[SI]
JNE ERROR
INC SI
DEC BX
LOOP L2
mov AL, 00H
Jmp NEXT
ERROR: MOV AL, 0FH
NEXT: ……
```

DS：BX：下低地地段

ES：SI：高地地段

DS：A880H

DI：0000H ~ 03FFH

SI：0FFFH ~ 0C00H

```
main: mov AX, 0A880H
mov DS, AX
mov DI, 0000H
mov SI, 0FFFH
mov CX, 400H
L1: mov AL, [SI]
mov [DI], AL
INC DI
DEC SI
Loop L1
L2: mov CX, 400H
mov DI, 0000H
mov SI, 0FFFH
mov AL, [SI]
CMP [DI], AL
JNE ERROR
INC DI
DEC SI
LOOP L2
mov AL, 00H
Jmp NEXT
ERROR: mov AL, 0FH
NEXT: ……
```

四、 0658H ~065FH $A_3A_2A_1A_0$

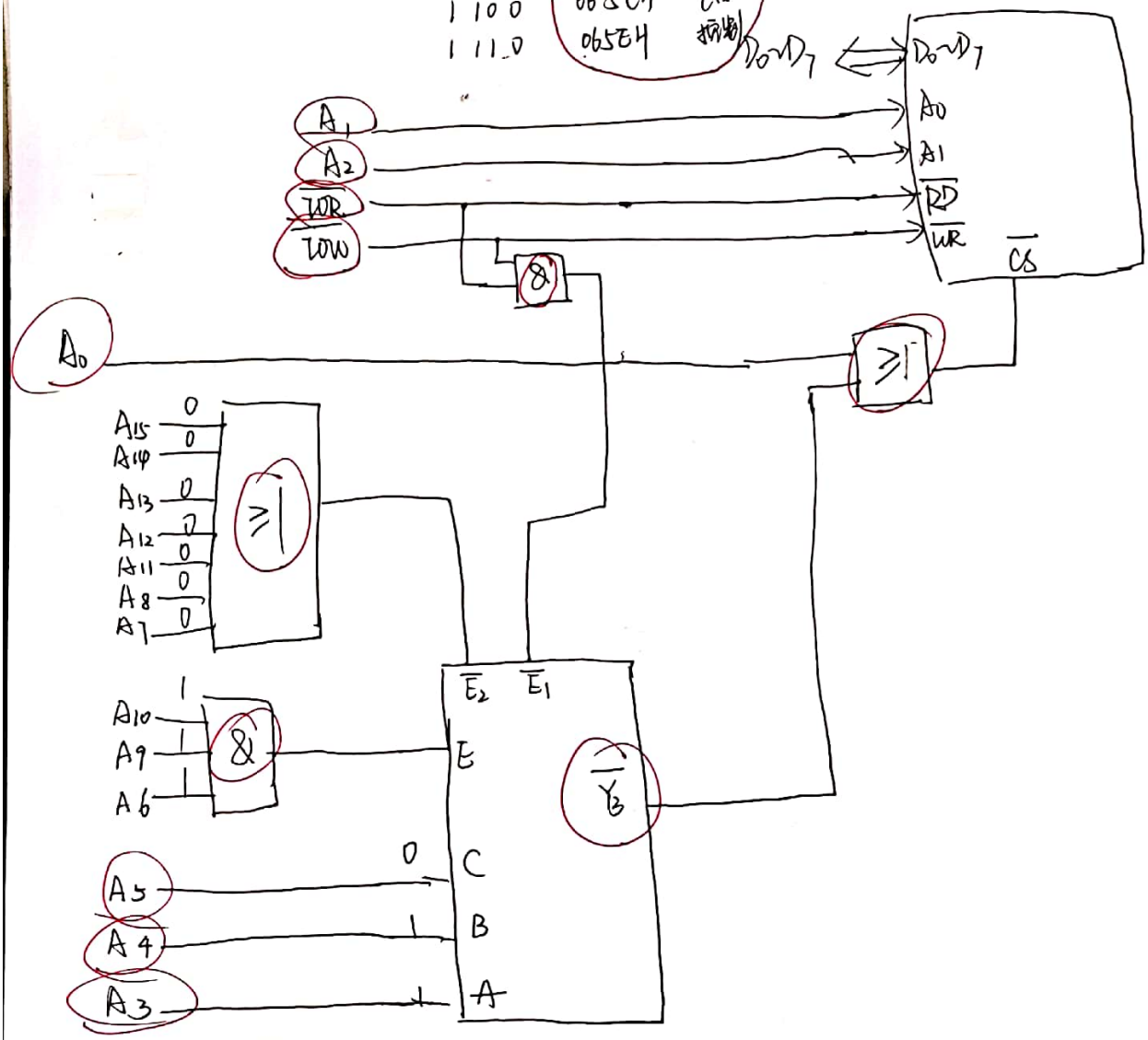
1、 A_{15}~A_4 A_{11}~A_8 A_7~A_0 1000

0000 0110 0101 1010

1100

1110

0658H	AD
065AH	BD
065CH	CD
065EH	控制



2、(1) A:方式0. Input. C高4. output C低4: Input.

1 00 1 0 XX 1

01

93H

(2)

```
        mov   CX,  1000      ;(1)
ZN7845: mov   DX,  065EH     ;(2)
        mov   AL,  93H       ;(3)
        mov   AL,  80H       ;(4)  PC7=1
        AND   AL,  01H       ;(5)
        mov   DX,  0658H     ;(6)  A口地址
```