

# 计算机原理与应用

## 主要参考书

吴宁，马旭东等，<<微型计算机原理及应用>>  
(第4版) 电子工业出版社

办公室：中关村6#教学楼503房间，

电话：68912467 个人Email: [kingboy@bit.edu.cn](mailto:kingboy@bit.edu.cn)  
平时答疑尽量在“爱北理”私信 -耿庆波

# 考试说明

考试形式：闭卷，2小时 2024年6月24日

10: 10~12: 10理教307~308 以教务为准

题型：选择题15分（每题1分），填空题16分(每空1分)，简答题25分(每小题5分)、简单应用题24分(5中选4，每小题6分)，综合应用题20分(2中选1 +1必做，每小题10分)

(根据实际需要可能有微调)

出题范围：涵盖教材1-7章中课件、讲授涉及内容，第8、9章不超过5分。

# 考核主要内容

计算机原理及应用主要是学习和掌握微机硬件知识和汇编语言程序设计的课程。

☞ **计算机基础**

☞ **8086/8088 微处理器结构及工作原理**

☞ **8086/8088指令及汇编语言程序设计**

☞ **微型计算机存储器扩展及IO接口技术**

☞ **计算机系统发展/单片机与嵌入式系统**

**目标：**建立微型计算机系统的整体概念，具有对微机应用系统软硬件分析、开发的初步能力。

# 第一章 计算机基础

- 计算机体体系结构：冯•诺依曼型（**8086/8088**），哈佛结构（**51单片机**），各自特点
- 工作过程：执行指令的三个基本步骤（取指、译码、执行），PC根据指令长度自动增加（何时跳转？）
- 微机系统组成：CPU的典型构成，字长，微处理器典型结构，内存储器的分类，内存单元的地址，内存空间与内存容量、三总线、堆栈与堆栈指针SP、指令与程序、计算机性能指标
- 计算机的数制、各进制数间的转换，压缩/非压缩BCD码，ASCII码（0-9, A-Z, a-z; 最高位通常总为0, 有时也用作奇偶校验位），无符号数、有符号二进制数的表示及其运算，补码，表示范围，求负数的8位，16位原码、反码和补码。基本逻辑门及常用逻辑器件。

## 要求熟练掌握的内容：

- 体系结构+工作原理
- 常用数制、数制相互间的转换
- 有符号数的表示：原码、反码、补码
- BCD码的表示
- ASCII编码
- 基本门电路、分析及设计

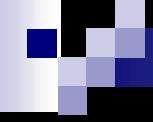
计算机中程序存储的形式及其执行过程

复习作业3、4、10、12、15、16、17及课件\教材例题

## 第二章 微处理器

### CISC/RISC

- 1、**8086为16位CPU；8088为准16位CPU，内部数据总线为16位，但外部仅为8位，16位数据分两次传送。**
- 2、**指令预取队列(IPQ)、(指令)流水线技术**
- 3、**执行部件EU，总线接口部件BIU**
- 4、**最小模式“单处理器系统”、最大模式“多处理器系统”、MN/MX、典型配置、**
- 5、**ALE、IO/M 典型引脚与功能**
- 6、**复位信号 及 复位后寄存器状态（初值，特别CS:IP）**
- 7、**8个通用寄存器、4个段基址寄存器、2个控制寄存器、20位的地址加法器及地址生成方式**
- 8、**6个状态标志位、3个控制标志位，例如  
84A0H+9460H相加后的标志位是？**



9、存储器寻址、物理地址（唯一）、逻辑地址（不唯一）、存储器分段、“段基址”和“偏移量”，物理地址与逻辑地址间的相互转换，“段基址”和“偏移量”的计算，8086/8088 CPU 主要性能、特点

10、“总线周期”，T3之后插入1或几个Tw状态即等待周期（通过检测外设的**ready**信号），指令周期，T状态（也称为时钟周期），CPU从存储器的**2FA8BH**单元读入（或写出）一个字节到**AL**中，使用哪些信号？

11、堆栈，堆栈在存储区的位置，FILO存取规则，压栈和退栈均以**WORD**为单位，**SS:SP**构成堆栈指针，常用于响应中断或子程序调用，掌握堆栈的操作，堆栈指针位置确定

12、总线概念、功能三总线、总线的性能指标、总线仲裁、常用系统总线（如**PCI**）和外设总线（如**USB**）

易错：

- 1) 堆栈的概念：入栈、出栈、堆栈指针的位置；
- 2) 物理地址的计算：寄存器与段寄存器的配合、计算；
- 3) 段内与段间的转移与调用；
- 4) 标志位的判断；

复习作业4、5、8、10、11、14、16、22  
及课堂例题

### 第三章 微处理器指令系统

- 8086/8088指令格式，指令类型、构成，操作码/操作数
- 常用指令，四类操作数比较
- 操作数的分类及寻址方式，默认段寄存器及段重设，不同操作数类型指令执行速度、不同指令及寻址方式的使用规则、限制条件、常见错误及解决办法、高低字节存放顺序、等价写法
- 哪些指令影响状态标志位，例如INC/ DEC对标志位的影响，哪些指令不影响状态标志位
- 转移指令、循环控制指令、子程序调用指令、中断指令的转移范围，循环指令终止循环的条件，CS:IP的变化
- INT n，中断服务程序入口地址的确定，中断向量表(IVT)

## 易错：

- 操作数的**8种寻址方式**, 特别是存储器类型操作数
- 输入输出指令**IN/OUT**对特定引脚(**IO/M**)的影响
- 循环指令终止循环的条件
- 读程序-分析功能或补充完整
- 综合应用中编写简单程序、完整程序段

要求熟练掌握常用指令、汇编例程,

复习作业 3、5、7、10、13、33及教材、课件例题

## 第四章 汇编语言程序设计

- 汇编语言源程序结构、语句类型及格式、数据项及表达式、变量类型、段值及偏移量
- 常用的伪指令（不产生指令码，只用来指示汇编程序如何汇编的指令）、汇编后数据存储图，复制操作符**DUP**
- 几个常用的软中断(**DOS, BIOS**)、软中断与子程序调用的异同点
- 四种基本程序结构、顺序、分支、循环结构、子程序结构，程序设计例题

要求熟练掌握：读程序、编写简单程序

- (1) 变量定义、在数据段中的存储情况
- (2) 读程序，写出结果
- (3) 程序填空，编写简单程序

复习作业 4、6、7、8、9、11、17、19、20

## 第五章 半导体存储器(系统)

- 存储器的分类、**RAM**、**ROM**、**SRAM**、**DRAM**（需要定时充电，即“刷新”）
- 存储容量与地址线，例如**6264**的容量为**8K×8bit**，组成结构，地址范围
- 掌握几种常用**RAM**、**ROM**芯片用法，如**6116, 6264, 2716, 2764**，包括：如何与三总线连接，地址空间如何确定，如何编程使用等
- 全地址译码、部分地址译码、线选译码的特点，**74Ls138**及逻辑电路在片选上的应用
- 存储器的字长扩展、单元数扩展、位/字同时扩展
- 综合应用：同时扩展多片**RAM, ROM**，会画连接图并会简单编程使用，相关例题，（类似专题1）

易错：

- (1) 根据要求设计译码电路、确定地址范围，画出与系统总线的连接图
- (2) 静态、动态存储器的原理、特点与应用场合

本章通常有简述及综合应用题

掌握例题、复习作业2、3、5、6、7  
教材、课件上例题

# 第六章 输入输出和中断技术

- 输入输出系统组成、IO接口的功能、接口与端口、端口号，IO端口地址的两种编址方式：统一编址、独立编址，**8088**及**51单片机**的**IO**分别用哪种编址方式？采用何种指令访问？可寻址的I/O端口数及I/O地址范围，端口地址的译码
- 数据输入/输出接口电路的基本要求、常用简单IO接口设计(**74LS244, 74LS273**)，应用例题（含编程）
- 基本输入输出方法中，四种数据传送控制方式的优缺点、应用场合、CPU效率，DMA方式传送数据的过程
- 中断的定义及其与子程序的区别、中断源及其类型、中断过程五步骤、中断判优与中断源识别、中断响应及中断服务程序首地址（入口地址）的确定、内部中断与外部中断异同、INTR中断和NMI中断异同

固定入口法（**51单片机**采用此方法）

中断向量法（**8088/8086**采用的方法）

- 8088系统的中断源类型、中断类型码、中断向量表、软/硬中断的响应、执行过程
- 中断控制器8259A单片、级连工作方式，n片8259A可支持 $7n+1$ 个（级）中断源
- 8259A的编程使用，ICW，OCW，内部寄存器的寻址方法，初始化顺序

重点概念：

中断的概念、中断的过程、中断的响应过程、中断向量表  
**DMA**、查询的工作原理

- 本章通常有简述及综合应用题
- 掌握课内例题，复习作业：1、3、5、6、9、13、20

## 第七章 微型机接口技术

- 并行通信、串行通信，串行数据传送方式（单工,半双工,全双工），调制解调及三种调制方式**ASK,FSK,PSK**；串行异步（同步）通信数据格式、常用的数据校验方法（奇偶校验、循环冗余校验**CRC**），串行通信接口标准**RS-232C**（双工通信连线、负逻辑电平）**RS-485/422**（正逻辑电平）
- **8253**控制字寄存器及3个计数通道(含选择通道)，计数、定时的最大最小范围，减1计数（与51单片机不同），6种工作方式（连续方波用哪种好？），编程应用（包括初始化），综合应用（画图、编程）
- **8255**的控制字寄存器及3个8位端口，三种工作方式，各口有哪些使用特点？选通工作方式的应用，初始化编程，综合应用
- **D/A**及**A/D**转换器原理及连接使用方法，权电阻网络，主要技术指标，转换器分类，可以采用哪几种方式输出或读取其转换结果？
- **DAC0832**两级锁存器、三种工作方式，**ADC0809**与系统的连接（连微处理器或**8255**）、综合应用（画图、编程）

易错：

- 波特率、**RS232C**、异步串行通信数据格式-帧结构、查询方式的发送与接收程序设计；
- **8255**的控制字寄存器及**3个8位端口**、三种工作方式、工作原理、应用特点；
- 综合应用，**ADC或DAC**如何通过简单或可编程并行接口、以查询或中断方式连接微处理器，编程应用

本章涉及简单应用和综合应用较多

复习作业：1、8、17、20

掌握例题及综合应用（含画图、编程等，类似专题2）

## 第8章 微型计算机系统的发展

(自学)

在选择或填空中涉及不超过3分

微型计算机体系结构、系统总线、**Soc**与嵌入式系统、  
多核处理器、并行计算与分布式计算

## 第9章 单片机与嵌入式系统

(项目驱动教学)

在选择或填空中涉及不超过3分

**51**单片机的组成特点、体系结构、中断入口地址特点

嵌入式系统、**RISC**、**ARM**、**STM32**单片机特点

## 特别提示：

- 一、ASCII码（0-9, A-Z, a-z;）要求记住！
- 二、考试中用到下述芯片时，会给出相应的参考附录或编程资料
  - 1、74Ls138      给出真值表
  - 2、8259A, 8250, 8253, 8255、DAC0832, ADC0809给出芯片或控制字

## 试卷题型说明：

- 一、选择题，15题左右，每题1分

散布知识点—例如：存储器采用的体系结构、输入输出接口与端口、数据传送控制方式、指令执行后标志位、IO编址方式/访问范围，CPU的组成、引脚、IO/M引脚的作用、状态、复位状态，寻址空间、寻址能力、寻址方式，存储器的字位扩展，8259A优先级控制方式、可管理中断源数量、寄存器置/复位，串传送操作指令中源串的逻辑地址，指令影响状态标志位，输入、输出或者关中断的指令，循环控制及循环终止条件，堆栈操作及存取规则；...

# 选择题试题例：

## 一、单项选择题（每小题 1 分，共 15 分）

1. 从功能上看，8088/8086 CPU 分为两部分，它们是( )。
  - (A) 算数逻辑单元 (ALU) 和执行单元 (EU)
  - (B) 总线接口单元 (BIU) 和执行单元 (EU)
  - (C) 总线接口单元 (BIU) 和算数逻辑单元 (ALU)
  - (D) 运算器和控制器
2. 外设随机请汢单字节数据传送时，下列( ) 方式中 CPU 工作效率最高。
  - (A).无条件传送
  - (B).查询方式
  - (C).中断
  - (D).DMA
3. 8088/8086 汇编指令 MOV AX, [BX][SI] 中源操作数的寻址方式是( )。
  - (A) 寄存器间接寻址
  - (B) 变址寻址
  - (C) 相对寻址
  - (D) 基址变址寻址
4. 要实现 DMA 传送，下列说法中正确的是( )。
  - (A) CPU 通过执行指令来完成
  - (B) CPU 利用中断方式来完成
  - (C) CPU 利用查询方式来完成
  - (D) CPU 不具体参与即可完成
5. 8255A 中既可以作数据输入、输出端口，又可按位提供控制信息、状态信号的端口是( )。
  - (A) A 口
  - (B) B 口
  - (C) C 口
  - (D) 以上三个端口均可以

## 二、填空题，16空左右，每空1分

散布知识点—例如：存储器采用的体系结构、输入输出接口与端口、指令执行后标志位、IO编址方式/访问范围，CPU的组成、引脚、IO/M引脚的作用、状态、复位状态，寻址空间、寻址能力、寻址方式，存储器的字位扩展，8259A优先级控制方式、可管理中断源数量、寄存器置/复位，串传送操作指令中源串的逻辑地址，指令影响状态标志位，输入、输出或者关中断的指令，循环控制及循环终止条件，堆栈操作及存取规则；...

# 填空题试题例：

## 二、填空题（每空 1 分，共 16 分）

1. 8088 CPU 有两种工作模式，系统只有一个微处理器的模式称为\_\_\_\_\_模式。
2. 已知中断向量表中从 60H 地址开始的 4 个连续单元中的内容为 30H、40H、50H、60H，则该中断对应的类型码为\_\_\_\_\_，中断服务程序入口地址为\_\_\_\_\_。
3. 为了保持存储单元中的内容不丢失，需要不断进行刷新的存储器是\_\_\_\_\_。
4. 8088 CPU 中 I/O 端口与内存地址采用\_\_\_\_\_（统一/独立）编址方式，I/O 端口可寻址的范围为\_\_\_\_\_KB。
5. 逻辑地址 610AH:1CE2H 对应的物理地址是\_\_\_\_\_。
6. 按信号类型可将总线分为三种，它们是：数据总线 DB、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
7. 指令 JNZ 为短转移指令，其跳转所用的状态标志位为 1 的条件是\_\_\_\_\_，其跳转的范围是\_\_\_\_\_字节。
8. 时钟周期是 CPU 的时间基准，它由计算机的\_\_\_\_\_决定，若 8088 CPU 的时钟周期为 250ns，则基本总线周期为\_\_\_\_\_。
9. 若 5 片 8259A 级联最多可以管理\_\_\_\_\_个（级）中断源。
10. 高级别中断可以打断低级别的中断，称为\_\_\_\_\_。
11. 8086/8088 系统存储器采用分段管理，一个段的最大值是 64KB，最小值是\_\_\_\_\_。

### 三、简答/简述题，4~6小题，每题6~4分，可能会5中选4做

基本原理、基本概念、接口芯片的工作方式、技术指标及应用特点等。例如：各种存储器的特点及其应用场景，AD、DA转换器的主要技术指标及应用方式，主机与外设传送数据的方式，中断或者DMA方式传送数据的过程，同步或者异步串行通讯的帧结构，中断向量表的作用、位置、计算方式，外部中断和内部中断的异同点，中断响应过程，8255A各端口工作方式及应用特点等等...

#### 简答题试题例：

##### 三、简答题（每小题 5 分，共 25 分）

1. 简述衡量通用微型计算机性能的主要评估指标（给出至少 5 项技术指标）。
2. 简述 8088/8086 CPU 中指令预取队列（IPQ）的作用及其工作过程。
3. 简要回答输入输出（IO）接口的功能，试按照至少三种不同分类方式简单列举计算机接口类型，并说明计算机接口中一般包括哪三种端口？
4. 简述微型计算机系统中并行通信与串行通信的定义及特点，并对比分析其各自优缺点。
5. D/A 转换器（DAC）主要有哪些技术指标？DAC0832 可以工作在哪几种模式？如果需要使用 3 片 DAC0832 同步输出 3 路模拟量，则应采用哪种工作模式？

## 四、简单应用，4/6题，每题6~4分，可能会5中选4做

读程序、画存储分布、堆栈处理、接口芯片工作过程等  
例如：读程序，数据在存储器中的分布，程序填空，程序执行  
过程中堆栈指针SP的变化，8253的某种工作方式应用，8255方  
式0~2工作原理及其应用...

### 四、简单应用题（每小题 6 分，任选 4 小题完成，共 24 分）

1. 在数据段中，从 DAT1 开始连续存放着 10 个字节型有符号数，编程求其均值并将其放在 RESULT 单元中。

3. 数据段定义如下：

```
DATA SEGMENT
    DATA1 DB 100, -20
          DW 256H
          DB 2 DUP (? , 0ABH)
    DATA2 DB 'AB'
DATA ENDS
```

### 简单应用题试题例：

以 16 进制 (XXH) 形式画出上述数据段在存储器中的顺序存放形式。

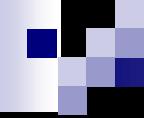
## 五、关于综合应用，2/3题(或1/2+1)，每题10分

画图+编程，或画图+计算，或计算+编程，或连线+简述工作过程+流程图+初始化字，...

例如：DAC0832或者ADC0809定时（8253）输出或输入，通过并行接口（74LS244、273或8255）、中断控制器8259A连接微处理器，查询或中断控制方式。

存储器扩展画图+连线+地址确定、可编程输入输出及编程...

8250出现在综合应用中的概率较低，若不在综合应用中出现，则在前面题目中考察。8259A一般不做初始化编程要求。



## 五、综合应用题（每小题 10 分，1、2 小题中任选 1 题，3 小题必做，共 20 分）

1. 使用 8088 CPU 最小系统提供的地址、数据、控制总线信号设计应用系统的存储器电路。SRAM、EPROM 的片选、读写信号均为低电平有效，要求为：

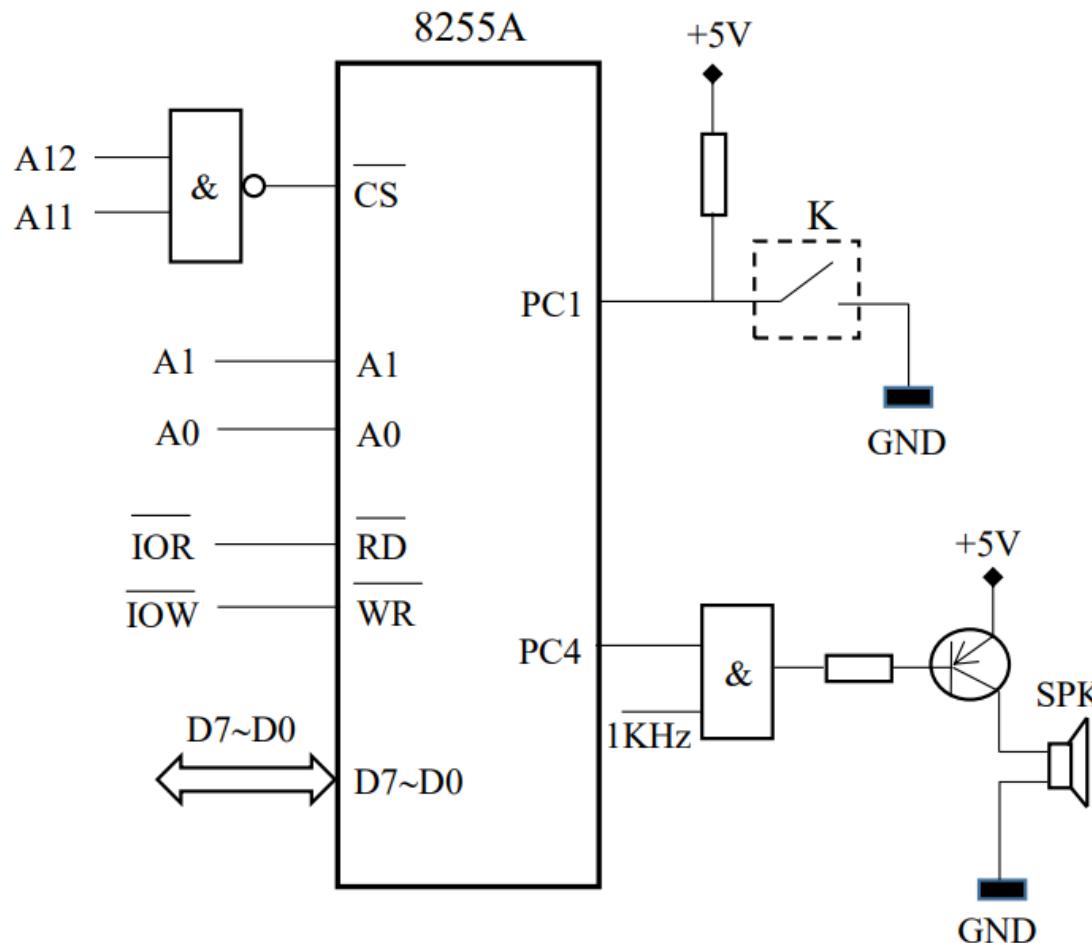
- (1) SRAM 为一片 6264 (8Kx8)，能够存储中断向量；
- (2) EPROM 为一片为 2764 (8Kx8)，在上电或复位后系统能够自动启动。

完成下列任务：

- (1) 给出设计依据，如中断向量表、程序入口地址所在存储单元类型、位置；
- (2) 画出实现上述要求的存储器与 8088 总线的连接图，译码电路，标出主要信号、总线的名称、方向； (74LS138 功能引脚与真值表见附录 1)
- (3) 给出 6264、2764 的 16 进制起、止地址。(6264、2764 只需标出三总线相关信号)

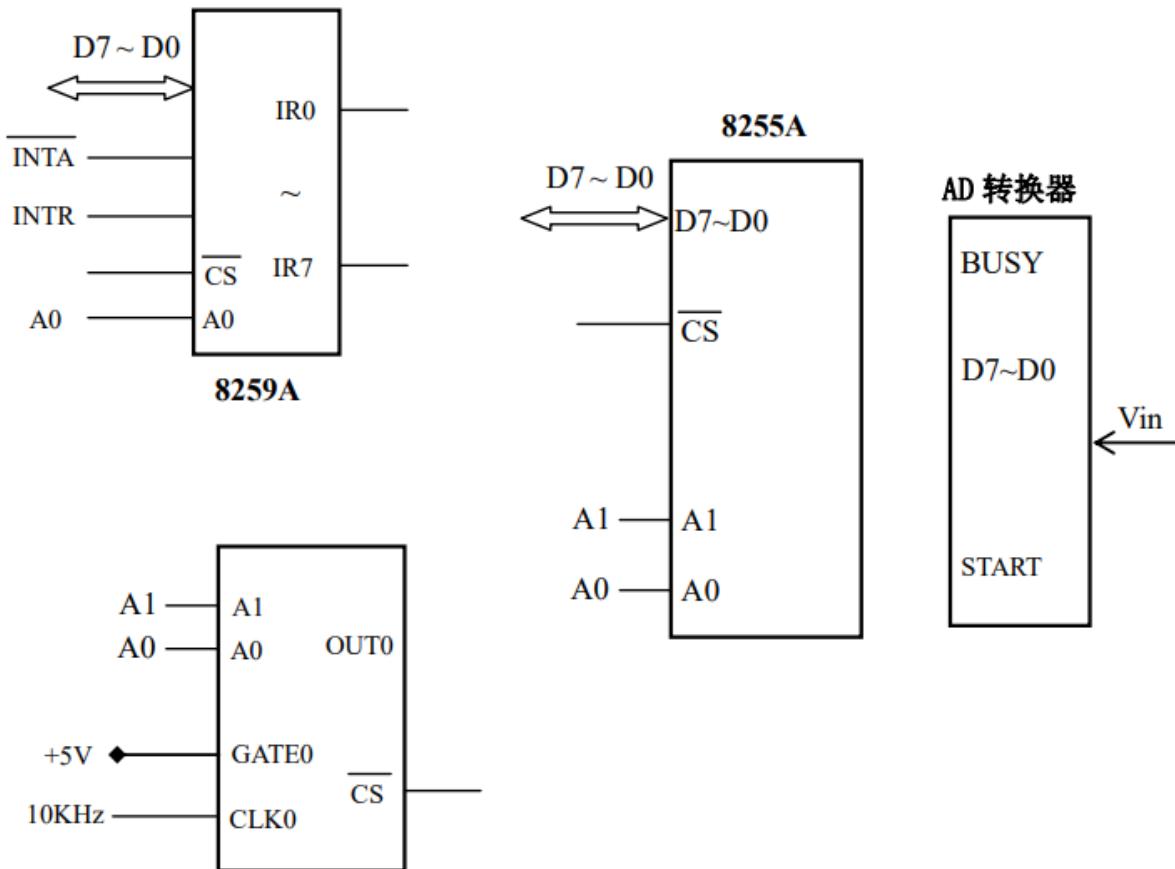
2. 某液位监测系统电路如图 2 所示。当液位低于上限值时，液位开关 K 处于接通状态；液位升高到上限值后，液位开关 K 断开，此时蜂鸣器 SPK 会响起。试完成下列任务：

- (1) 写出可用的 8255A 的 A 口、B 口、C 口、控制字寄存器地址；
- (2) 画出程序流程图；
- (3) 编写实现上述功能的完整程序。 8255A 的控制字格式见附录 2。



3. 某数据采集系统电路如图 3 所示。系统采用定时中断方式进行数据采集，每 200 毫秒采样一次。8253 计数器 0 采用工作方式 3。AD 转换器的转换时间为 1 毫秒，需要在 START 引脚提供上升沿信号启动其转换，此时 AD 转换器状态信号 BUSY 变高，表示正在转换，为低时，表示转换结束。试完成下列任务：

- (1) 在图上连线，分别画出 8253 与 8259A，8255A 指定端口与 AD 转换器之间的信号连接图，并简述系统的工作过程；
- (2) 分别画出主程序和中断服务程序流程图；
- (3) 编写 8253 初始化程序段。8253 的控制字格式见附录 3。



出题原则：重在基础，会查资料，能灵活应用，  
尽量避免死记硬背！

期末综合成绩组成：

- 1、卷面成绩**100分**， 占最终综合成绩**60分**；
- 2、**X86软/硬件实验**， 占综合成绩**15分**；
- 3、**STM32项目驱动教学设计**占综合成绩**10分**；
- 4、课后作业、随堂练及研讨， 占综合成绩**15分**；

阅卷方式：

- 1、期末试卷**2位老师流水判卷**， 助教复核

提前祝大家考试顺利，  
都能发挥出应有水平！

谢谢！  
**2024.5. 30**