

实验要求及注意事项

一．预习实验内容

1. 明确本次实验目的及任务，了解和掌握实验所需的理论知识。
2. 通过课上老师讲解，掌握编程方法及相关技巧。
3. 对每次实验，选择一个题目自己试着独立设计编写整个程序。

二．实验过程

1. 在实验箱上实验时，连接实验导线一定要关闭实验箱电源，连接好后，在检查一遍是否有误，连接正确后，再依次打开实验箱电源开关及实验底板上电源开关，进行实验。严禁带电操作。
2. 实验箱底板上的所有芯片出厂时经过严格测试和老化，实验时切忌插拔。
3. 带上理论课教材、实验指导书及准备的实验程序。
4. 调试实验程序，记录实验结果。
5. 实验结束后，关闭实验底板上的电源开关及实验箱电源开关，确认关闭后，整理好自己的实验导线，摆放老师交代的地方。

三．编写实验报告

1. 实验题目。
2. 分析设计思想，绘制实验原理图、流程图。
3. 程序清单及相关注释。
4. 分析实验结果。
5. 说明在实验过程中遇到了哪些问题，是如何处理的。
6. 收获体会，不足之处和今后应注意的问题等。

四．注意事项

本实验指导书如有编辑、排版印刷上的错误，望用户谅解!同时因产品结构变更、技术升级或其它原因，本实验指导书的内容会不定期修改更新，恕不另行通知。

联系方式：网 址： <http://www.qhkj.com>

陈楠： 13811277845

Email: nwpchennan@126.com

目 录

第一章	TPC-486实验系统硬件及软件概述	07
1.1	系统结构	07
1.2	系统硬件	07
1.3	系统软件	08
1.4	12864液晶模式说明	10
1.5	系统功能调用说明	11
1.6	系统软件对汇编语言程序16位与32位说明	11
1.7	系统软件对C语言程序说明	12
1.8	USB驱动安装	12
1.9	电源	13
第二章	软件实验部分	14
实验01	存储器内数据转移程序	14
1.实验目的		14
2.实验内容		14
3.实验步骤		14
4.编程提示		14
5.学生实验报告		15
实验02	数据码制转换程序	17
1.实验目的		17
2.实验内容		17
3.实验步骤		17
4.编程提示		17
5.学生实验报告		18
实验03	运算程序	20
1.实验目的		20
2.实验内容		20
3.实验步骤		20
4.编程提示		20
5.学生实验报告		21
实验04	分支结构程序	23
1.实验目的		23
2.实验内容		23
3.实验步骤		23
4.编程提示		23
5.学生实验报告		24

实验05 循环结构程序	26
1.实验目的	26
2.实验内容	26
3.实验步骤	26
4.编程提示	26
5.学生实验报告	27
实验06 子程序设计	29
1.实验目的	29
2.实验内容	29
3.实验步骤	29
4.编程提示	29
5.学生实验报告	30
实验07 排序程序设计	32
1.实验目的	32
2.实验内容	32
3.实验步骤	32
4.编程提示	32
5.学生实验报告	33
实验08 实模式与保护模式切换	35
1.实验目的	35
2.实验内容	35
3.实验步骤	37
4.学生实验报告	38
实验09 描述符及描述符表程序	40
1.实验目的	40
2.实验内容	40
3.实验步骤	40
4.学生实验报告	41
实验10 保护模式下内存分页程序	43
1.实验目的	43
2.实验内容	43
3.实验步骤	45
4.学生实验报告	46
实验11 保护模式下任务切换程序	48
1.实验目的	48
2.实验内容	48
3.实验步骤	50
4.学生实验报告	51

第三章硬件实验部分	53
实验01 I/O端口地址译码	53
1.实验目的	53
2.实验内容	53
3.编程提示	54
4.学生实验报告	55
实验02 读/写扩展静态存储器6264	57
1.实验目的	57
2.实验内容	57
3.编程提示	58
4.学生实验报告	59
实验03 可编程并行通信接口8255A基本方式.....	61
1.实验目的	61
2.实验内容	61
3.编程提示	63
4.学生实验报告	64
实验04 可编程并行通信接口8255A选通方式.....	66
1.实验目的	66
2.实验内容	66
3.编程提示	68
4.学生实验报告	69
实验05 可编程并行通信接口8255A中断方式.....	71
1.实验目的	71
2.实验内容	71
3.编程提示	73
4.学生实验报告	74
实验06 八位七段LED数码管显示.....	76
1.实验目的	76
2.实验内容	76
3.编程提示	77
4.学生实验报告	78
实验07 可编程定时/计数器8254A	80
1.实验目的	80
2.实验内容	80
3.编程提示	82
4.学生实验报告	83
实验08 可编程中断控制器8259A	85
1.实验目的	85

2.实验内容	85
3.编程提示	86
4.学生实验报告	87
实验09 两片中断控制器8259A级联	89
1.实验目的	89
2.实验内容	89
3.编程提示	90
4.学生实验报告	91
实验10 可编程DMA8237A	93
1.实验目的	93
2.实验内容	93
3.编程提示	94
4.学生实验报告	95
实验11 可编程串行通信接口8251A	97
1.实验目的	97
2.实验内容	97
3.编程提示	98
4.学生实验报告	99
实验12 数/模转换器DAC0832	101
1.实验目的	101
2.实验内容	101
3.编程提示	101
4.学生实验报告	102
实验13 模/数转换器ADC0809	104
1.实验目的	104
2.实验内容	104
3.编程提示	104
4.学生实验报告	105
实验14 字符图形液晶12864LCD显示	107
1.实验目的	107
2.实验内容	107
3.编程提示	107
4.学生实验报告	108
实验15 4X4小键盘键号显示	110
1.实验目的	110
2.实验内容	110
3.编程提示	110
4.学生实验报告	111

实验16 步进电机控制	113
1.实验目的	113
2.实验内容	113
3.编程提示	114
4.学生实验报告	115
实验17 直流电机转速控制	117
1.实验目的	117
2.实验内容	117
3.编程提示	118
4.学生实验报告	119
实验18 继电器控制	121
1.实验目的	121
2.实验内容	121
3.编程提示	122
4.学生实验报告	123
实验19 16X16点阵LED矩阵显示	125
1.实验目的	125
2.实验内容	125
3.编程提示	125
4.学生实验报告	126
实验20 交通灯控制器设计	128
1.实验目的	128
2.实验内容	128
3.编程提示	128
4.学生实验报告	129
实验21 模拟霓虹灯控制系统设计	131
1.实验目的	131
2.实验内容	131
3.编程提示	132
4.学生实验报告	134
实验22 模拟竞赛抢答器设计	136
1.实验目的	136
2.实验内容	136
3.编程提示	136
4.学生实验报告	138

第一章 TPC-486实验系统硬件及软件概述

1.1 、系统结构

TPC-486实验系统自带80486微处理器，并用USB口与微机相连，通过USB口通信完成微机接口硬件实验，具有安全性高，实验方便通用性强的特点。

1. 实验系统本身具有X86系列的486CPU系统以及可以自由进行实验接口实验模块。结构设计上考虑全面，可扩展性强，能完成微机接口基本实验，还可以用来进行课程设计，对实验教学来说是一套及有利的设备。

◆ 486实验系统包括：80486CPU，SRAM1024(128K)，FLASH-W29C40(512K)，PS/2接口，USB通信接口，系统总线驱动及隔离，外扩32位存储器接口(完成8位/16位/32位实验)。

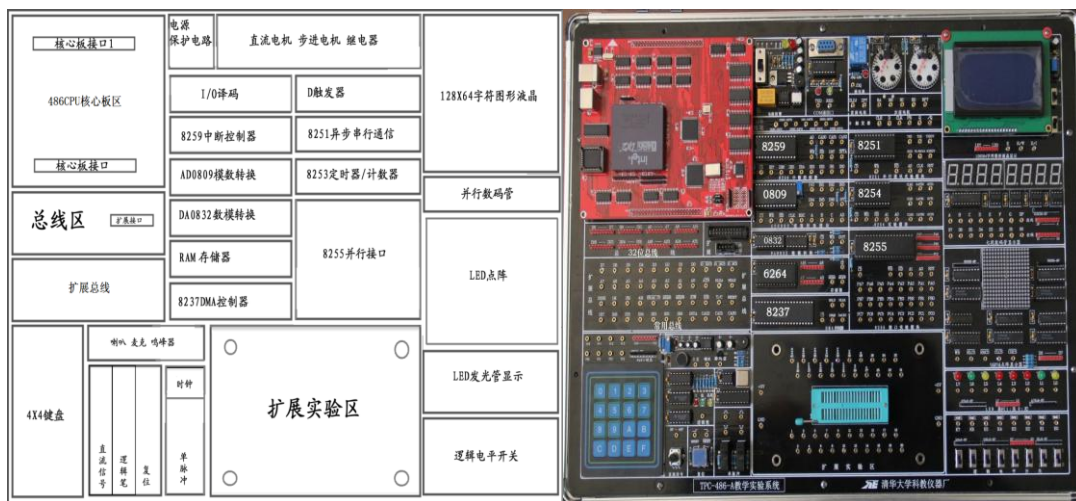
◆ 接口实验模块：8255, 8254, 8251, 8259级联，RAM6264，DMA8237，D/A0832，A/D0809，8位数码管，4X4键盘，逻辑笔，2路单脉冲源，分压电路，带功放喇叭，蜂鸣器，电平输入输出模块，步进电机，直流电机，16X16点阵，LCD12864液晶，用户扩展等模块。

2. 实验系统配有集成实验软件，具有编辑，编译链接，调试等功能，便于使用。

3. 实验系统还配有用户扩展区，一方面可以让学生更深入的了解接口芯片实际应用，另一方面可以组合接口模块，完成复杂的实验，用于课程设计。

1.2、系统硬件

面板布局如图所示：



1. 486CPU核心板结构：采用486 CPU，512K的监控FLASH，128K的SRAM，USB通信接口，PS/2键盘接口，32位地址、数据及控制总线全部开放实验接口。过USB口与微机相连，实验方便及通用性强的特点。支持8/16/32位存储器及I/O端口实验，实验系统提供给用户访问的地址空间和系统已占用的中断资源如下：

◆ 486CPU 核心板 SRAM 128KB (00000H~1FFFFH)；

FLASH 512KB (80000H~FFFFFFH)；

◆ 外扩 SRAM 由四片 8KB 存储器 6264 组成，其容量大小和地址分配如下：

8位访问模式，容量为8KB（20000H~21FFFH）；
 16位访问模式，容量为16KB（30000H~33FFFH）；
 32位访问模式，容量为32KB（40000H~47FFFH）；
 不同访问模式通过数据宽度跳线JP1和JP2进行选择，见表1。

表1 外部存储器数据宽度选择

JP2	JP1	宽度
2-3	2-3	8位
1-2	2-3	16位
X	1-2	32位

◆ 486CPU 核心板实验模式下，实验台 I/O 端口寻址支持 8/16/32 位 I/O 数据访问：

8位I/O，该方式有8个地址插针输出。地址构成方法为I/O基址+偏移值。基址固定为200H，偏移值分为8组，每一组对应一个插孔，每组包含16个端口地址，分别为：200H-20FH，210H-21FH，220H-22FH，230H-23FH，240H-24FH，250H-25FH，260H-26FH，270H-27FH。

16位I/O，对应插孔标识为IOCS16，地址仅有一组，为500H-5FFH；

32位I/O，对应插孔标识为IOCS32，地址仅有一组，为600H-6FFH；

◆ 系统总线对外配有驱动缓冲芯片74LS244，74LS245，能够防止外部干扰，保证系统正常工作，并具有功率驱动的能力，增强系统的稳定性和可靠性。

◆ 在DMA 操作存储器必须选择8位数据宽度，由于DMA 访问内存的段地址系统默认为2000H段，在实验系统平台大板上扩充一片RAM6264芯片，因此8237A 编程设置的地址改为7000H段。

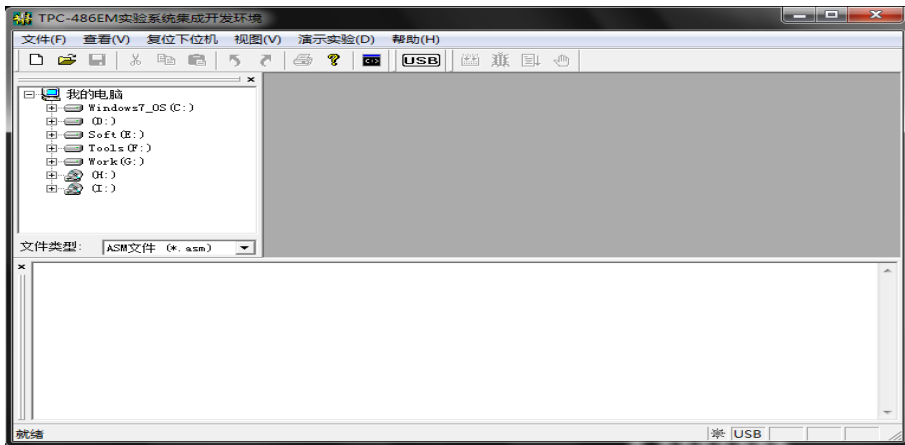
2. 扩展实验区

实验台上设有40芯活动插座以方便插拔器件。插座的每个引脚都用自锁紧插孔引出。实验指导书中所列出的部分实验（简单并行接口、集成电路测试等）电路就是利用活动插座搭试的。扩展接口包括一个20芯的双排插座，利用扩展接口可以进行其它的扩展模块实验。利用扩展插座及扩展接口可以进行数字电路实验，也可以设计开发新的接口实验或让学生做课程设计和毕业设计等项目。20芯双排扩展座信号定义：

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
GND	GND	1MHz	A1	A0	IOW	IOR	+5V	+5V	RESET
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
CS=270H	IRQ	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

1.3、系统软件

TPC-486实验系统的上位机实验操作环境支持汇编和C语言，提供程序的编辑，编译，连接，程序下载，调试，运行和修改等功能；具有16位寄存器和32位寄存器状态自动切换，支持常用的INT21功能调用，具有单步、跳过、断点、连续、变量跟踪等调试手段，全面支持80x86实模式和保护模式原理及接口技术的教学实验，结合实验系统硬件平台完成微机接口实验的所有内容。启动集成开发环境，用户就可以在显示器上看到一个全屏幕窗口IDE。



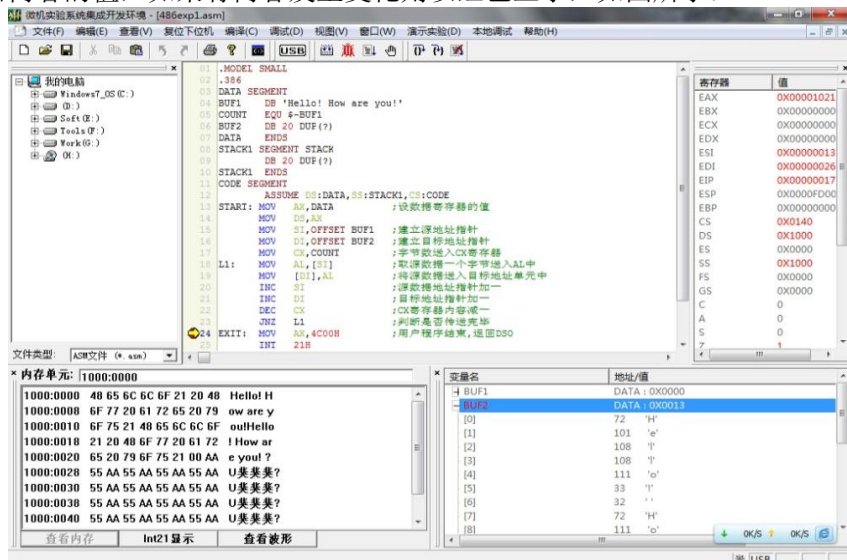
实验程序开发工具包括编辑器、编译系统、连接程序和调试程序：

- ◆ 编辑器：采用全屏幕多窗口编辑器，复制，粘贴，裁剪十分方便。
- ◆ 编译系统：软件包含了 C 语言和汇编语言两个编译系统，用户可按照自己所熟悉的语言，任选一个来编写程序，并在集成环境中进行程序的编译（汇编）、连接、运行与调试。
- ◆ 连接程序：采用 Link。
- ◆ 调试程序：采用设置断点方式调试程序，直观全面，使用方便。
- ◆ 内存查看窗口：用户在地址栏处通过键入16进制数4位段地址:4位偏移地址（如 D000:0000），可以查看从该区域开始的80个字节内存单元内容。

注意：段地址和偏移地址必须输入四位。

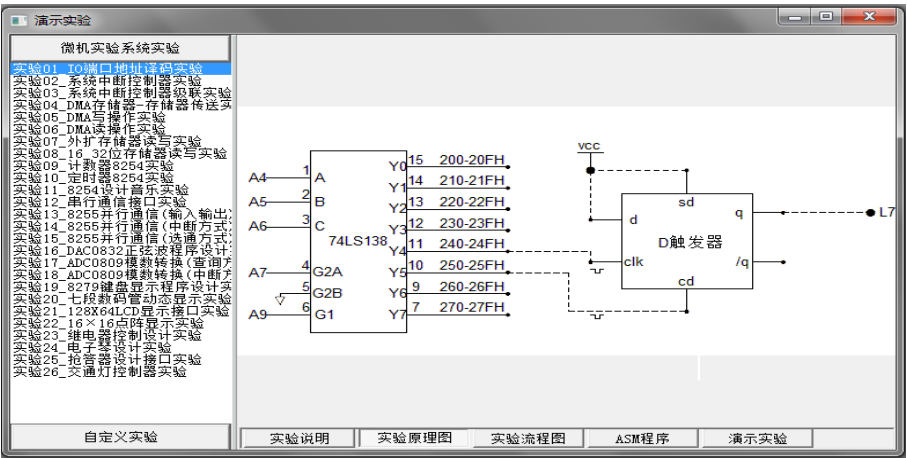
◆ 数据段变量查看窗口：用户可以在该区域查看在数据段中定义的变量，并通过单击相应变量名来展开该变量的内容值，也可以双击来手动改变变量的值，如果有内容发生变化则以红色显示。

◆ 寄存器查看窗口：用户可以在该区域查看各寄存器单元的内容，也可以双击来手动改变寄存器内容的值，如果有内容发生变化则以红色显示，如图所示：



◆ 实验项目的查看和演示

本软件提供了实验项目的查看和演示功能，包括实验说明、实验原理图、实验流程图、ASM程序，并可以运行实验程序，使用户能方便快捷地了解感兴趣的实验。



各实验有几个子项，包括实验说明、实验原理图、实验流程图、ASM程序和运行实验。单击对应子项，即可查看对应的项目。

实验说明： 双击实验说明子项，即可弹出对应实验的实验说明。

实验原理图:双击实验原理图子项，即可弹出对应实验的实验原理图。

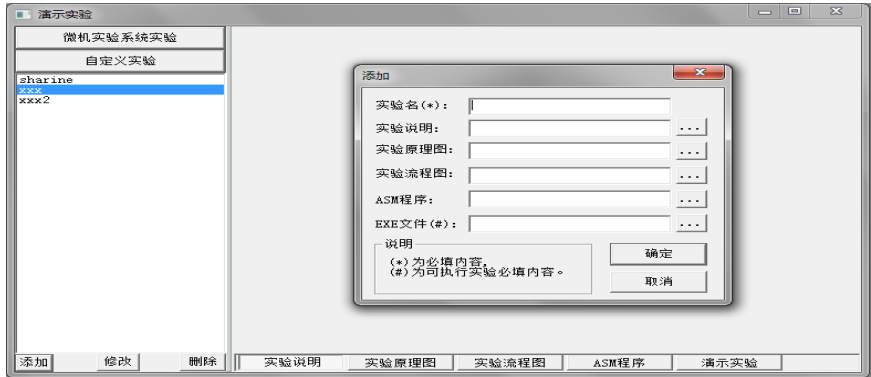
实验流程图:双击实验流程图子项，即可弹出对应实验的实验流程图。

ASM程序： 双击ASM程序子项，即可弹出对应实验的ASM程序源文件。

运行实验： 双击运行实验子项，即可执行对应实验的可执行程序。

◆ 实验项目的添加和删除

除常用实验外，本软件还支持自定义实验，方便用户扩展实验内容。用户可以自行添加实验，被添加的实验将作为“自定义实验”的子类，之后便能在演示实验中进行查看，查看方式和预定义实验相同。



用户可以对自定义实验进行添加和删除操作。点击添加实验按钮，则弹出添加实验对话框，用户可以直接输入目标文件地址或是通过右侧的浏览按钮来选择文件，需要注意的是，添加实验时实验名称和可执行程序是必不可少的。

1.4、实验系统键盘及总线方式的12864LCD液晶使用说明

实验仪硬件固化了PC机中常用的BIOS和DOS软中断功能调用。主要包括PC键盘输入和LCD

显示功能：

◆ 注意1：使用LCD显示功能，需事先将LCD显示器上边的开关拨到总线的位置，否则不能显示。

◆ 注意2：使用键盘输入功能调用，请把键盘插在486CPU核心板上的PS2口上，键盘采用中断方式，键盘中断已经与主中断M8259的IRQ1已经连接好，采用IR1中断；但在实验程序中用到键盘功能时，要在程序开始的地方加上：

```
MOV    DX, 201H
IN     AL, DX
AND    AL, 11111101B    ;开放键盘中断
OUT    DX, AL
STI
```

1.5、实验系统支持的系统功能调用如下

- 1: INT 16H的00H功能：从PC键盘输入一个字符，返回字符在AL中；
- 2: INT 16H的01H功能：检查键盘缓冲区，Z=1为空，否则不空；
- 3: INT 21H的01H功能：从PC键盘输入一个字符，返回字符在AL中，并在LCD回显该字符；
- 4: INT 21H的02H功能：LCD显示一个字符；
- 5: INT 21H的07H功能：从PC键盘输入一个字符，但不回显；
- 6: INT 21H的09H功能：在LCD上显示一个以”\$”结尾的字符串，字符串定义在数据段，字符串地址需事先放入DX中；
- 7: INT 21H的4CH功能，结束用户程序，复位硬件系统

1.6、集成开发环境对于汇编语言程序，支持下面两种模式

✧ .Model small （32 位模式，推荐使用此模式）

. 486

程序一开始必须写以上两条伪指令，而且顺序不可颠倒。

✧ 16 位模式，则无需写以上两条伪指令。

(1). 对于汇编语言，用户程序仅含一个代码段和一到两个数据段。

(2). 用户程序包含无限循环的实验程序，开发环境则会失去对程序的监控权(即此时无法再进行调试)。

解决方法：程序运行15秒之后集成环境将产生”全速运行”对话框，单击”确定”后；再单击”退出调试”，然后再手工按一次底板上”RESET键”复位下位机，之后在上位机软件复位下位机，修改无限循环程序，即可重新调试。

(3). 用户程序由系统自动装入0: 1400开始的内存单元，用户数据段自动装入1000: 0开始的内存单元，因而用户在程序中无需指定具体地址。仅有一个数据段的变量内容可直接在窗口右下方点击变量名观察，右键变量可选十进制和十六进制显示，并且可以直接修改变量数值。如果需要观察存储单元的16进制数，则需在左边的地址窗口输入段地址：偏移地址才可显示存储器内容。

1.7、集成开发环境对于C语言程序时，有如下约定：

- (1). C语言使用BC3.1版本，支持16位操作。
- (2). 因为没有操作系统支持，C程序中不能使用系统函数，Printf和Scanf等输入输出函数也不能使用。
- (3). 监控程序支持部分INT 16H和INT21H功能。使用C调用汇编语法实现。
- (4). 对于无限循环程序，循环体内至少需要二条C语句。
- (5). 要求inportb读取的变量用char、uchar之类的8位保存，并且在需要用到inport这类函数的时候要求至少执行一次这类函数，详细描述如下：

```
char i = inportb(xxx)
if(i)
X1          xxxx
    else
        X2          xxxx
```

如果需要走到这个分支内部的话 不能直接在分支内的X1或者X2处设置断点并跳跃至断点，必须把断点设置在if 或者if的前面，保证能执行一次inport的赋值函数，以便得到正确的运行轨迹。另外每一个用于Inport函数保存的变量的命名不能有重复，保证唯一性。

- (6). 不能将inportb语句用于条件判断表达式之中，如 while (inportb(0x200)!=0);等 而应该先将inportb (0x200) 输入到一个变量中如k，然后对变量进行判断，如while (k!=0)。

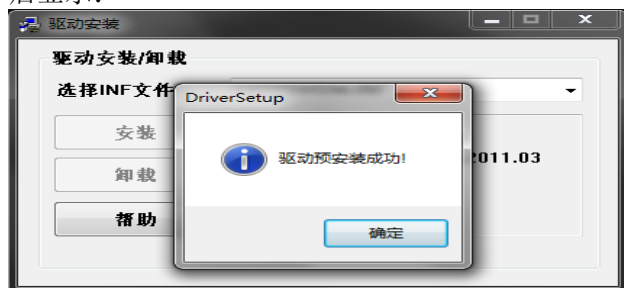
1.8、USB驱动的安装

安装步骤如下：

1. 打开光盘里USB_drivers文件夹，运行Setup程序，在界面上选择”安装”按钮；



2. 预安装完毕后显示：



3. USB电缆的一端接486CPU核心板的USB口，另一端接主机USB口。

4. 打开实验台电源。系统将自行检测到模块的接入，选择USB驱动程序完成驱动的安装。

1.9、电源

1) 开关电源工作电压220V，提供+5V，+12V，-12V，三路高效稳压开关电源作为实验系统工作电源，具有稳压性能好，纹波系数小，可靠性高等特点。

2) 船型电源开关在实验箱右侧，内有指示灯，指示灯亮，说明已接通交流220V电源，实验大板上有一个实验系统总开关，上有红色指示灯，这样设计是为了更好的保护实验系统，延长使用寿命。

3) 实验系统具有以下保护措施，防止实验时损坏实验系统：

(1) 电源的+12V，-12V输出直接接入芯片，除在开放系统总线区用单排插针引出外，板上无引出，防止实验插错。

(2) +5V与电路保护模块串接，在短路或过载的情况下，电路保护模块切断电源，蜂鸣器报警，黄色灯亮。在排除故障以后，保护电路恢复正常工作，防止短路损坏实验系统。

4) 主要技术指标：

输入电压	AC 175—265V		
输出电压/电流	+5V/2.5A	+12V/0.5A	-12V/0.5A

第二章 软件实验部分

实验一 存储器内数据转移程序

一、实验目的

掌握在486EM实验系统平台中汇编程序的编写、调试方法。

二、实验内容

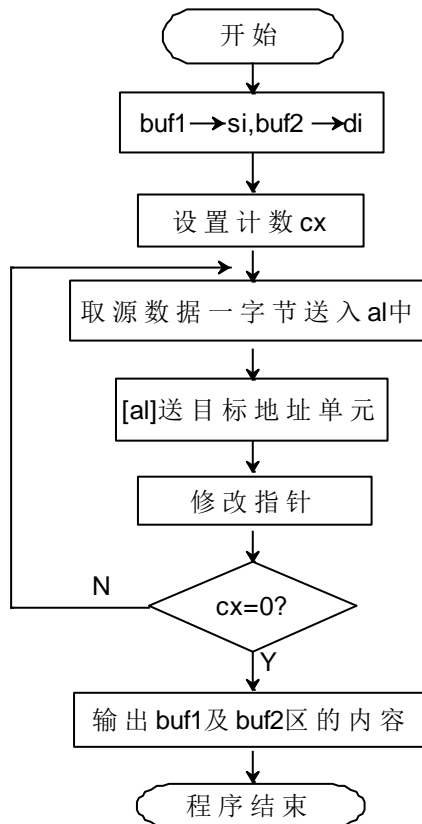
系统熟悉基本实验，将存储区BUF1中的内容复制到BUF2中。

三、实验步骤

1. 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 在程序的退出处设置断点，利用系统变量区查看BUF2中的内容是否正确。

四、编程提示

1. 流程图如图所示



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验二 数据码制转换程序

一、实验目的

1. 掌握不同进制数及编码相互转换的程序设计方法，加深对数码转换的理解。
2. 熟悉调试程序的方法。

二、实验内容

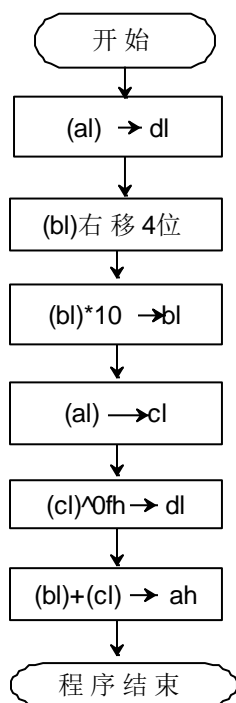
基本实验将BCD码转换为二进制码。设一个二位十进制的BCD码存放在AL寄存器中，将转换的结果放在AH中。如：(AL)=00100111(BCD) 转换结果 (AH)=00011011(2)=27(10)。

三、实验步骤

1. 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 在程序的退出处设置断点，利用系统寄存器区查看AH中的内容是否正确。

四、编程提示

1. 流程图如图所示



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验三 运算程序

一、实验目的

掌握使用运算类指令编程及调试方法

掌握运算类指令对各状态标志位的影响及其测试方法

二、实验内容

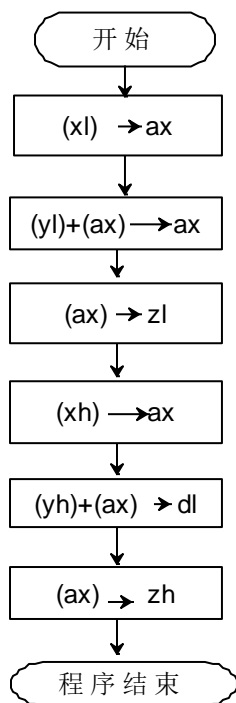
二进制双精度加法运算. 计算 $Z=X+Y$ 。

三、实验步骤

1. 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 在程序的退出处设置断点，利用系统变量区查看ZL、ZH中的内容是否正确。

四、编程提示

1. 流程图如图所示：



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验四 分支结构程序

一、实验目的

掌握分支程序的结构。

掌握分支程序的设计方法。

二、实验内容

编制计算下面函数值的程序（x, y的值在-128~+127之间）

$$a = \begin{cases} 1 & x \geq 0, y \geq 0 \\ -1 & x < 0, y < 0 \\ 0 & x, y \text{ 异号} \end{cases}$$

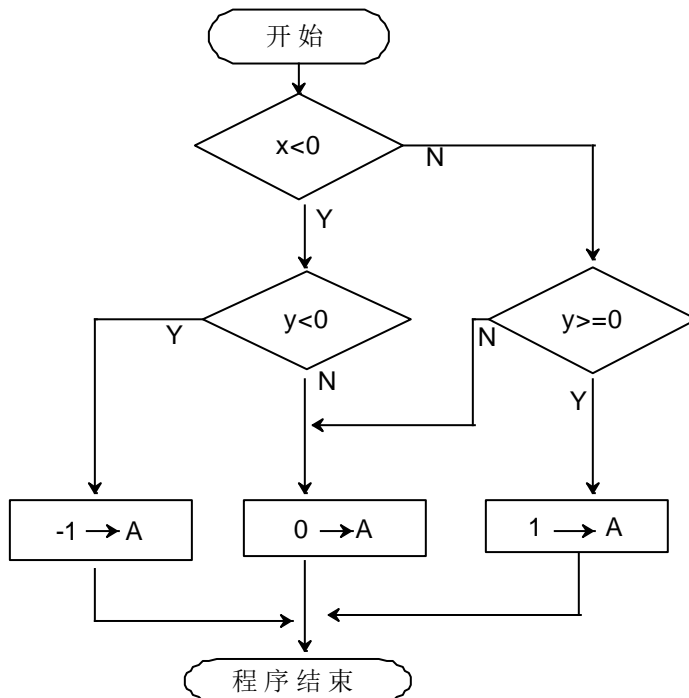
输入数据为x、y，输出数据为a。

三、实验步骤

1. 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 在程序的退出处设置断点，利用系统变量区查看A中的内容是否正确。

四、编程提示

1. 流程图如图所示：



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验五 循环结构程序设计

一、实验目的

掌握循环程序的结构。

掌握循环程序的设计方法。

二、实验内容

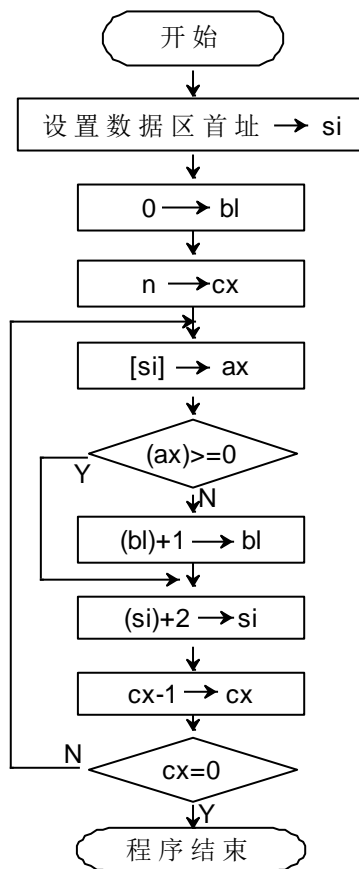
求某数据区内负数的个数。设在以BUF为首址的字存储区存放n个有符号二进制数，统计的负数个数放在存储单位R中。

三、实验步骤

1. 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 在程序的退出处设置断点，利用系统变量区查看R中的内容是否正确。

四、编程提示

1. 流程图如图所示：



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验六 子程序设计

一、实验目的

1. 掌握子程序的定义和调用方法。
2. 掌握子程序、子程序的嵌套、递归子程序的结构。
3. 掌握子程序的程序设计、编制及调用。

二、实验内容

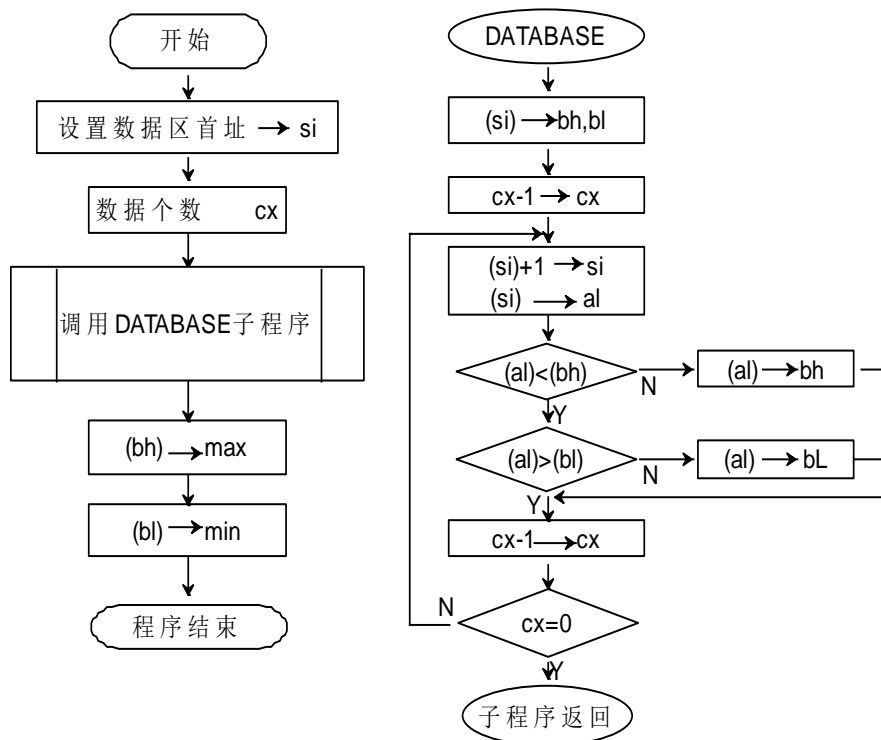
在以BUF为首址的字节存储区存放有n个无符号数，求该序列中的最大值和最小值。

三、实验步骤

1. 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 在程序的退出处设置断点，利用系统变量区查看max、min中的内容是否正确。

四、编程提示

1. 流程图如图所示：



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验七 排序程序设计

一、实验目的

1. 掌握排序程序的结构。
2. 掌握排序程序的设计方法。

二、实验内容

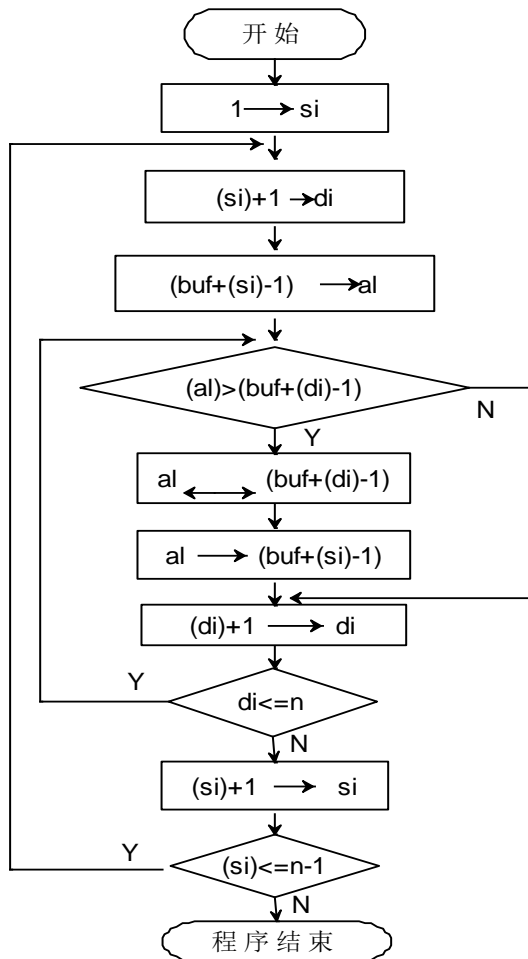
在以BUF为首址的字节存储区存放有n个无符号数，用选择排序的方法按从小到大的顺序排列在BUF存储区中。

三、实验步骤

1. 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 在程序的退出处设置断点，利用系统变量区查看变量[BUF]、[BUF+1]、[BUF+2]……[BUF+7]或者在VIEW菜单下观看DUMP里面DS寄存器中的内容是否正确。

四、编程提示

1. 流程图如图所示



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

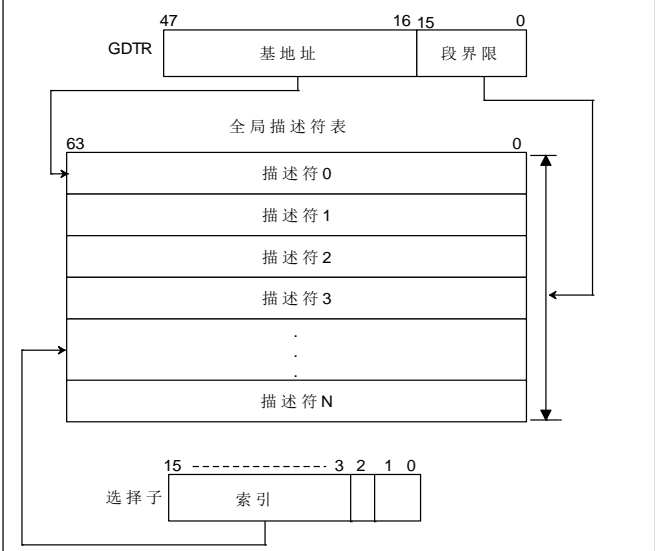
实验八 实模式与保护模式切换程序

一、实验目的

熟悉在保护模式下CPU寻址方式，理解全局描述符表(GDT)、局部描述符表(LDT)。

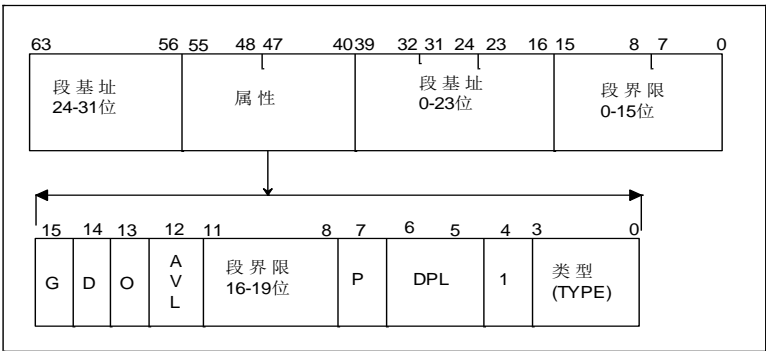
二、实验原理及内容

1. 实验原理：GDT或LDT由寄存器GDTR或LDTR指出，GDTR指明GDT在物理内存中的位置及界限长度。如图所示：



如果是LDT，则还要转一个弯，因为LDTR是16位的，它也指向GDT中的一个描述符，然后再由这个描述符指出LDT的位置和界限长度。

- (1)、选择子：是CS、DS或ES灯，它的第0、1位的值是特权级，标志着当前代码的特权或数据所属的特权级。它的值可以是0、1、2、3，数值越大，特权越低，反之越高。当前特权低的代码不能修改特权高的数据，需要修改当前特权级，必须经过特别的方法，不能简单地修改CS中的值来更改。
- 选择子的第2位是选择GDT或LDT的标志，为0时表示选择GDT, 为1时表示选择LDT。
- 第3~15位是描述符在GDT或LDT中的索引，即指向第几个描述符。
- (2)、描述符：描述符分为普通段描述符、系统段描述符和门描述符。
- 例：普通段描述符由属性字节、段基址、段界限组成。



普通段描述符的属性字节的含义如下：

1)、G位：表示段界限是以字节(为0时)为单位、还是以页(为1时)为单位。

2)、D位有多种意义：

A、当是代码段时，D为1表示默认使用32位地址及指令，为0时使用16位地址及指令；

B、当是堆栈段时，表示是用32位堆栈寄存器ESP还是16位的SP。

C、当是向低扩展的数据段时，D为1时，上限为4G, 否则是64K。

3)、AVL位：是用户自定义位。

4)、P位：存在位，表示段存在，即有效。

5)、DPL位：是描述符特权级，用以控制不同特权级对段的访问。

6)、TYPE是段类型位：如表所示：

段类型	描述
0	只读
1	只读，已访问
2	可读可写
3	可读可写，已访问
4	只读，向低扩展
5	只读，向低扩展，已访问
6	可读可写，向低扩展
7	可读可写，向低扩展，已访问
8	只执行
9	只执行，已访问
A	可读可执行
B	可读可执行，已访问
C	只执行，一致代码段
D	只执行，一致代码段，已访问
E	可读可执行，一致代码段
F	可读可执行，一致代码段，已访问

2. 编程提示：程序开始时建立全局描述符表(GDT),这是因为分段的信息存放在GDT中而系统寻址必须通过分段的方式。这样就可以用LGDT等指令来把GDT的地址及界限装入GDTR中，然后把CR0的PE(保护模式功能)位置1，这时需要用一个远程跳转指令JMP XXXX; XXXX来摆脱指令预取队列，这样系统就进入保护模式，可以用保护模式下的段寻址方式进行寻址了。

注意：GDT表的第一项是不能使用的，即“选择子”的索引值为0且第2位也为0时，若用它来寻址则会引起异常，这种称“空选择子”。

3. 实验内容：

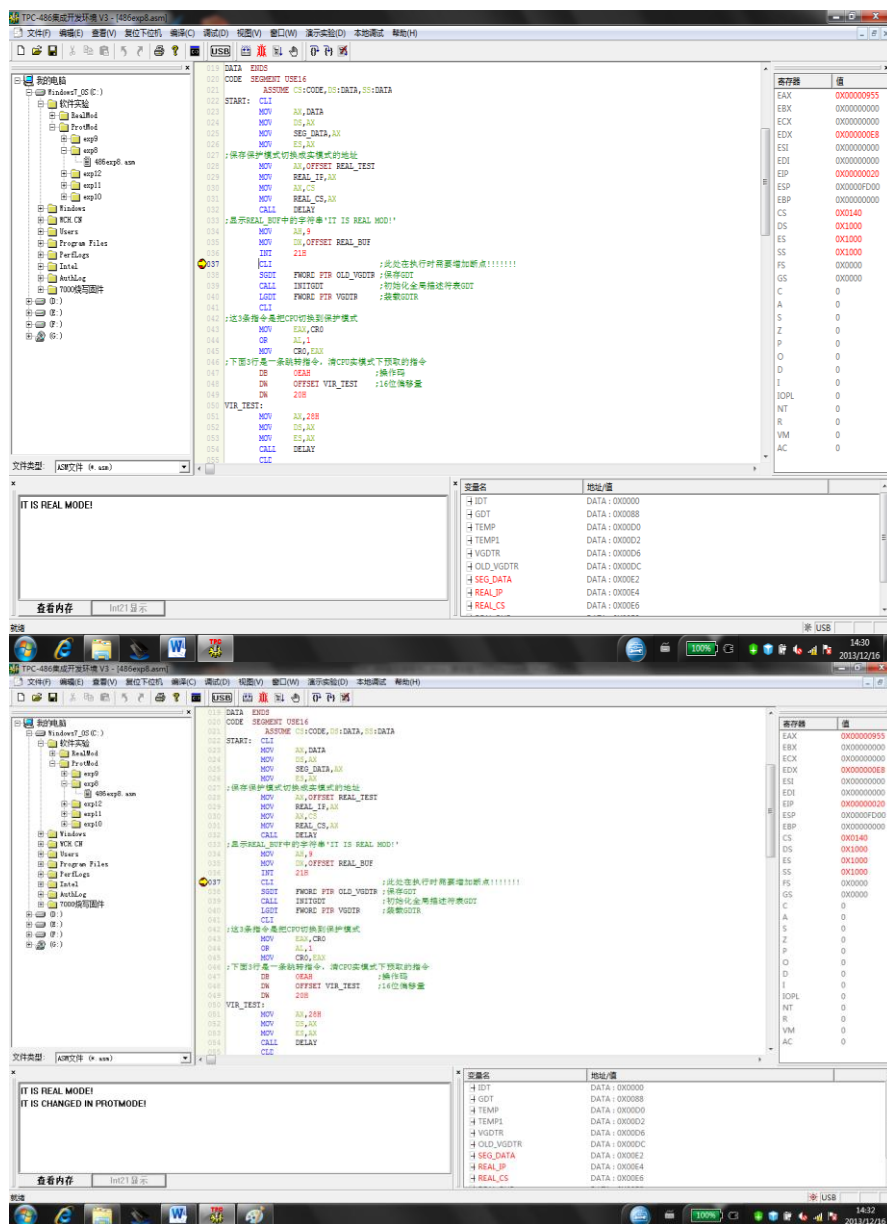
(1). 在实模式下屏幕上显示一字符串'It is Real Mod!'。

(2). 进入保护模式后将字符串修改成'It is changed in ProtMod!'。

- (3). 返回实模式屏幕上显示出保护模式下修改过的字符串' It is changed in ProtMod!'。

三、实验步骤

1. TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 在程序的执行前需要在第一次9号功能指令后的CLI处增加一个断点，先执行运行到断点，显示实模式字符串，然后再执行全速运行，显示被保护模式修改的字符串。



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验九 描述符及描述符表程序

一、实验目的

1. 掌握在保护模式下的80X86及其编程。
2. 掌握全局描述符及局部描述符的声明方法。
3. 掌握使用选择子访问段的寻址方法。

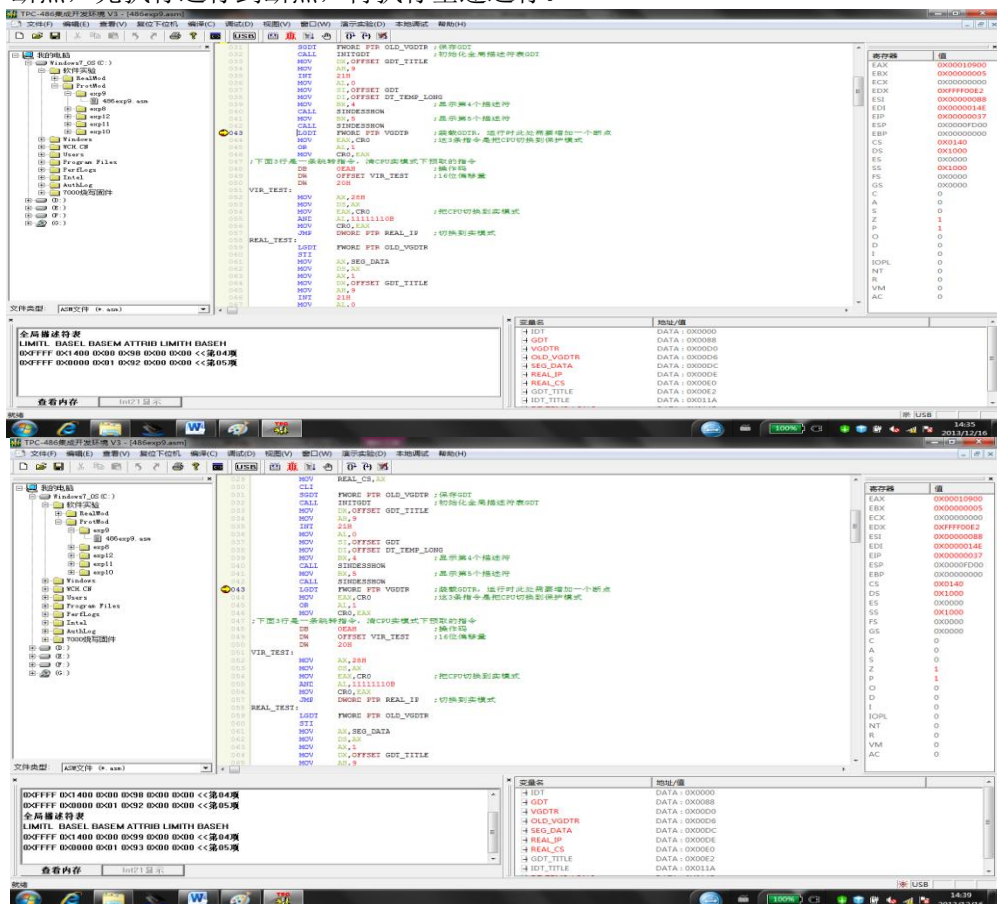
二、实验内容

执行过程:

1. 在实模式时显示全局描述符，定义过的描述符Attrib段bit0=0，表示描述符未被访问过。
2. 程序跳入保护模式再跳转到实模式后，再次显示全局描述符表，此时定义过描述符Attrib段bit0=1，表示描述符被访问过。

三、实验步骤

1. 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 执行本程序前需要在第一次显示全局描述符表指令前LGDT FWORD PTR VGDTR增加一个断点，先执行运行到断点，再执行全速运行。



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验十 保护模式下内存分页程序

一、实验目的

熟悉在保护模式下CPU寻址方式及内存分页程序设计。

二、实验原理及内容

1. 实验原理：分页管理的硬件基础是处理器的分页部件，对于页来说固定为每页4KB，是固定的，这样才能实验虚拟地址到物理地址的转换。首先必须明白页目录表和页表，当虚拟地址经过分段部件处理后被转换成线性地址，如果允许分页则线性地址将再经由分页部件处理后产生物理地址，这一过程需要查页目录表和页表。页目录表由CR3寄存器指出页目录表的开始地址，CR3寄存器的高20位中包含的是页目录的物理地址(低12位为0)。由于页目录自身的大小总是为一页(4KB)的尺寸，所以总被放在能被1000H整除的物理地址上，如需要20位就可以在4GB的地址空间的任何地方唯一存放一个页目录表，而且一个页目录表包含1024个页目录项，每个页目录项对应一个页表。

注意：CR3寄存器给出的地址是物理地址，页表的物理地址由页目录项给出其大小4KB, 其中共有1024项，两表的每项都为4字节大小，由此可计算出：一个页目录表可以映射 $4KB \times 1024 \times 1024 = 4GB$ 字节的地址空间。页目录项和页表项的格式如图所示：

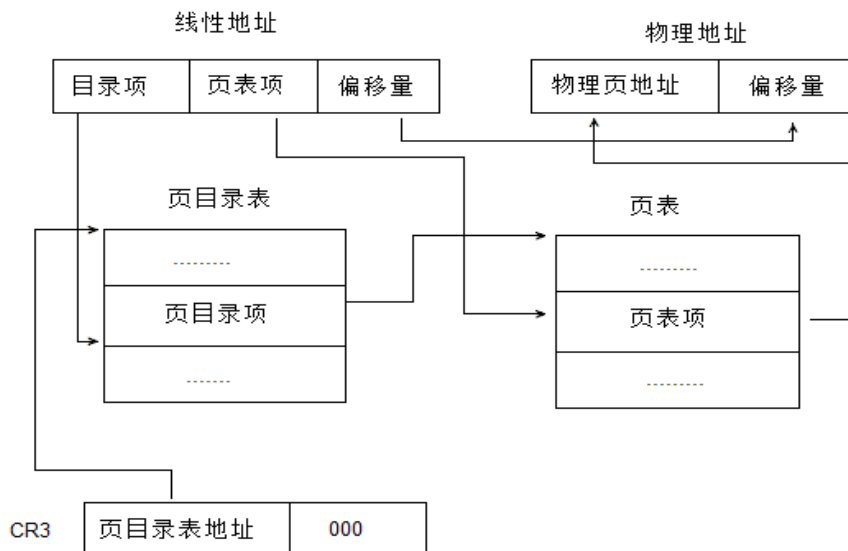
31	12	11								0
页表地址	AVL	0	0	D	A	0	0	U/S	R/W	P
物理页地址										

- 第31位至第12位共20位给出了一个页表的高20位物理地址。
- AVL域是软件使用位。
- D位是页面重写标志，它只为页表项定义，不为页目录项定义。当D位为1时表示该页表项对应的物理页面执行写操作，协助页面在内存和硬盘之间的调动过程。当一个页面从硬盘上调入内存时，D位被置为0；
当一个页面被改动过了则D位被置为1并保持，若该页面此后又需要调出到硬盘上，则必须重写硬盘上原先对应位。
- A位为访问标志位。如果在页目录项中该位被置位(A=1), 表示该目录项指出的页表已经被访问过了；如果在页表项中该位被置位，表示该页表项对应的物理页面已经被访问过了。
- U/S位是用户/监控标志位。此位为1时，应用程序(特权级别为3)才可以访问该页，否则不能访问。
- R/W位是读写标志位，该位为1时，表示可以对此页进行读，写和执行操作，否则不可以对该页进行写操作，仅可以进行读和执行操作。
- P位是存在标志位，此位为1时，表示此页面驻留在内存，当P位为0时，表示此页面不在内存。

注意：实际上，当虚拟地址经过分段部件处理得到的线性地址在允许分页的情况下可以看做由三部分组成：第31位到第22位共10位的目录表项的索引值；第21位到第12位共10位的页表项的索引值；低12位的偏移量。

31	22	21	12	11	0
目录表索引			页表索引		
			偏移量		

- (1). 目录表项索引表示页位于哪个页目录项中，其值乘以4表示此页目录项在页目录表中的偏移量，这个目录项的地址域给出了对应页表的开始地址。
- (2). 页表索引表示该页在页表中的位置，其值乘以4表示此页表项在页表的偏移量，这个页表项的地址域给出了物理页的物理地址的高20位地址。
- (3). 低12位偏移量是线性地址的12位，直接给出在这个物理页面中的偏移量，即给出物理地址的低12位。其线性地址到物理地址的转换过程如图所示：



2. 举例说明线性地址到物理地址转换的过程：

设CR3寄存器的值为00D00000H, 需要转换的线性地址为00401F00H, 页目录表中第一项的值为00F00025H, 页表项的值为00C00025H, 求其转换后的实际物理地址是多少？

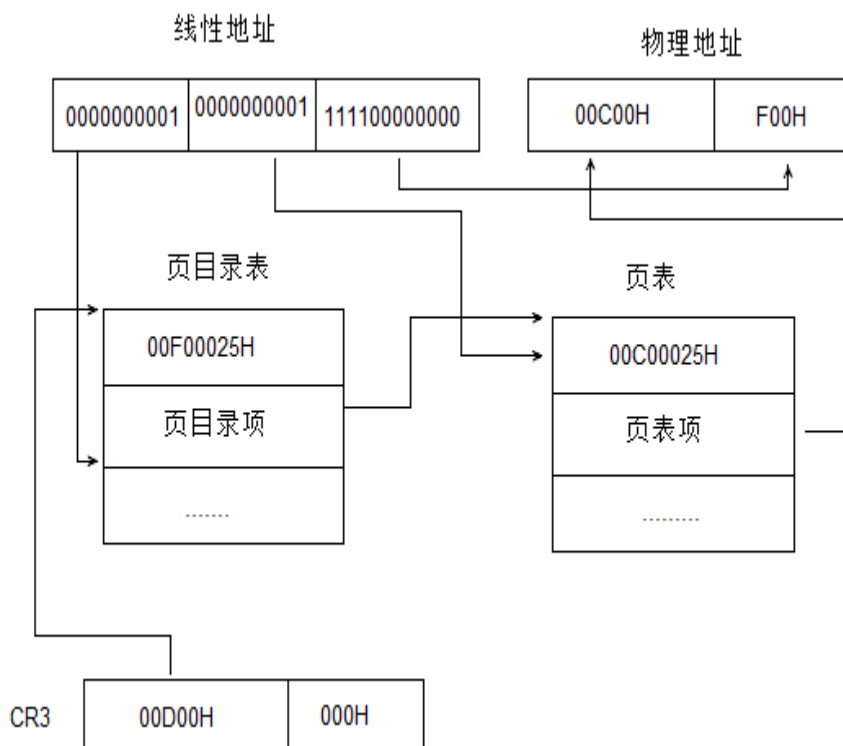
- (1). 因为CR3寄存器的值为00D00000H, 所以页目录表的基地址为00D00000H;
- (2). 转换的线性地址为00401F00H, 分析该线性地址 (0000000001 0000000001 111100000000B) 可知其三部分组成分别为:
- (3). 页目录项索引的值为0000000001B, 即该页目录项是页目录表的第一项, 其物理地址由页目录表的基地址 + 页目录项索引的值 X 4的积, 所以该目录项的物理地址为00D00004H;
- (4). 页表项索引的值为0000000001B, 即该页表项是页表的第一项, 页表的物理地址由前面查页目录表得到的页目录项的地址域给出, 页目录表中第一项的值为00F00025H 也就是说该页目录项对应的页表的基地址为00F00000H, 低12位 025H (000000100101B) 为保护属性, 其中:

31	12	11								1
页表地址	AVL	0	0	D	A	0	0	U/S	R/W	P
物理页地址										

对应的P=1, R/W=0, U/S=1, A=1, AVL=0, 说明该页目录项对应的页表存在于内存中

(P=1), 该页表不能被修改(R/W=0), 但应用程序可以访问该页(U/S=1)。所以页表项的物理地址为00F00004H;

- (5). 页表项的值为00C00025H, 也就是说页表项对应的物理页面的基地址为00C00000H, 低12位025H是保护属性。含义如上相同。
- (6). 线性地址的低12位给出的偏移量和物理页面基地址共同组成了该线性地址转换成物理地址: 偏移量给出物理地址的低12位, 物理页面基地址给出物理地址的高20位, 所以该线性地址最终转换成物理地址为00C00F00H, 具体过程如图所示:



3. 实验内容:

- (1). 首先程序在实模式下时, 通过9号功在上位机显示show_buf中的字符串' No Page!';
- (2). 然后程序切换到保护模式, 启动分页机制将show_buf中的字符串修改成' Page is successful!', 完成后关闭分页机制;
- (3). 最后程序从保护模式切换到实模式, 并且通过9号功能在上位机显示show_buf中的字符串' Page is successful!', 说明分页成功。

三、实验步骤

1. 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序, 编译、连接, 生成.exe执行文件。
2. 下载到系统中并启动调试程序功能。
3. 执行本程序前需要在第一次9号功能指令后的CLI处增加一个断点, 先执行运行到断点, 显示“NO PAGE!”, 再执行全速运行, 显示“PAGE IS SUCCESSFUL!”。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

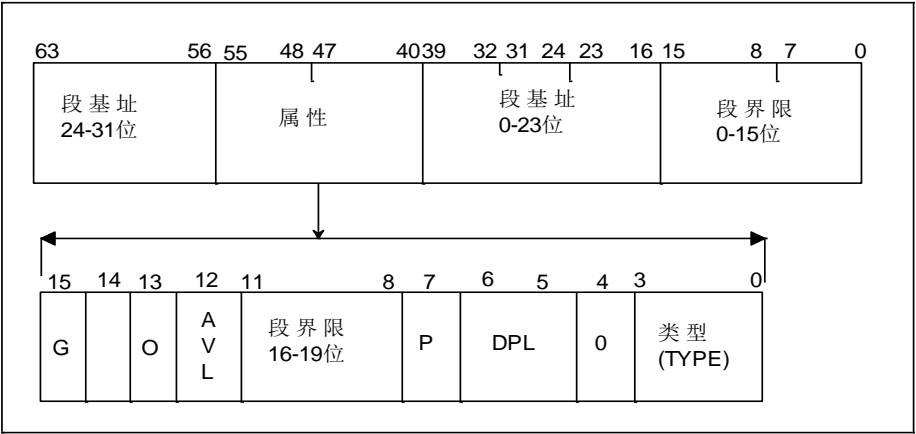
实验十一 保护模式下任务切换实验

一、实验目的

- 1. 掌握任务状态段TSS的建立及使用方法。
- 2. 学习并掌握保护模式下任务切换的方法

二、实验原理及内容

1. 实验原理：Windows是一个多任务系统，是指系统在同一时间内运行多个任务。但我们也知道，实际上CPU每一个确定的时刻只能执行一个指令流，要实验多任务只能不断地在多个任务之间做切换。要讲任务切换就得用到系统段描述符；系统段描述符有两种：任务状态段TSS和局部描述符表LDT，系统段描述符跟普通段描述符很相似如图所示：



2. 任务状态段TSS是定义任务的特殊段，其中存放着各个任务的自身的固定内容，每个任务具有唯一的一个TSS；一个任务的定义包扩所有需要启动和管理此任务的信息，在一个任务还没有执行完又需要切换到其它任务时，TSS用来保存该任务的个寄存器的内容。任务状态段也对应一个选择字，但是任务状态段的选择字只用来进行任务的切换，不能用来读/写任务状态段。任务状态段TSS有固定的格式，首先用104个字节的固定缓冲区存放各寄存器的值，接着是可变长度的系统状态缓冲区，TSS的末尾是另一个可变长度的I/O映射图，描绘任务状态段的布局如图所示：

31	16 15	0	偏移量
0	反向连接	0	(0H)
ESP0		4	(4H)
0	SS0	8	(8H)
ESP1		12	(0CH)
0	SS1	16	(10H)
ESP2		20	(14H)
0	SS2	24	(18H)
CR3		28	(1CH)
EIP		32	(20H)
EFLAGS		36	(24H)

EAX			40 (28H)
ECX			44 (2CH)
EDX			48 (30H)
EBX			52 (34H)
ESP			56 (38H)
EBP			60 (3CH)
ESI			64 (40H)
EDI			68 (44H)
0	ES		72 (48H)
0	CS		76 (4CH)
0	SS		80 (50H)
0	DS		84 (54H)
0	FS		88 (58H)
0	GS		92 (5CH)
0	LDTR		96 (60H)
I/O映射位图基址	0	T	100 (64H)
系统缓冲区			104 (68H)
I/O映射位图			

- 反向连接： 先前执行的TSS的选择器。在CALL指令和中断 (INT指令和硬件) 引起的任务切换的情形下，可以使用IRET指令返回到调用任务中，此时反向连接域存放的正是应返回的任务的TSS的选择器。
- SS_n, ESP_n： 特权级别_n执行时对应的堆栈。每个特权级别堆栈的SS和ESP初始值被设定为堆栈段选择寄存器字和栈指针偏移量。通过CALL指令调用门来进行特权级别控制转移时，就使用对应域的值来设定CPU的SS和ESP寄存器的值。
- 寄存器区域： 包括EAX, ECX, EDX, EBX, EBP, ESP, ESI, EDI, EIP和EFLAGS寄存器。任务启动时自动设定各个寄存器的值，这些寄存器的值只有在任务执行权转移到别的任务中去时才被更新。
- CR3： 控制寄存器3，定义任务目录表的物理存储地址。
- LDTR： 该任务的局部描述符表寄存器。
- T： 任务切换陷阱位。当该位为1时一个调试异常 (中断1) 发生。
- I/O位图基址： TSS中一个16位偏移量指明I/O容许位图的开始地址。I/O位图基址域的值是从TSS开始处开始计算到I/O映射位图开始处的偏移字节数，如果该域为0则不存在I/O运行位图。
- 系统状态缓冲区： 操作系统可用来存储任何操作系统方面的信息，该域长度可变。
- I/O映射位图： 这个可变区域紧接系统缓冲区，用来指示本任务可以访问的I/O端口，如第_n位为0，则本任务可以访问该端口_n，反之如第_n位为1则本任务不能访问端口_n。

3. 任务切换： 经常引起任务切换的四种事件：

- 当前任务执行访问TSS描述符的长转移指令CALL或JMP。
- 当前任务执行访问任务门的长转移指令CALL或JMP。
- 当前任务在EFLAGS寄存器的NT位为1时执行IRET指令返回先前任务。
- 发生了与中断描述符表IDT中某个任务门对应的中断。

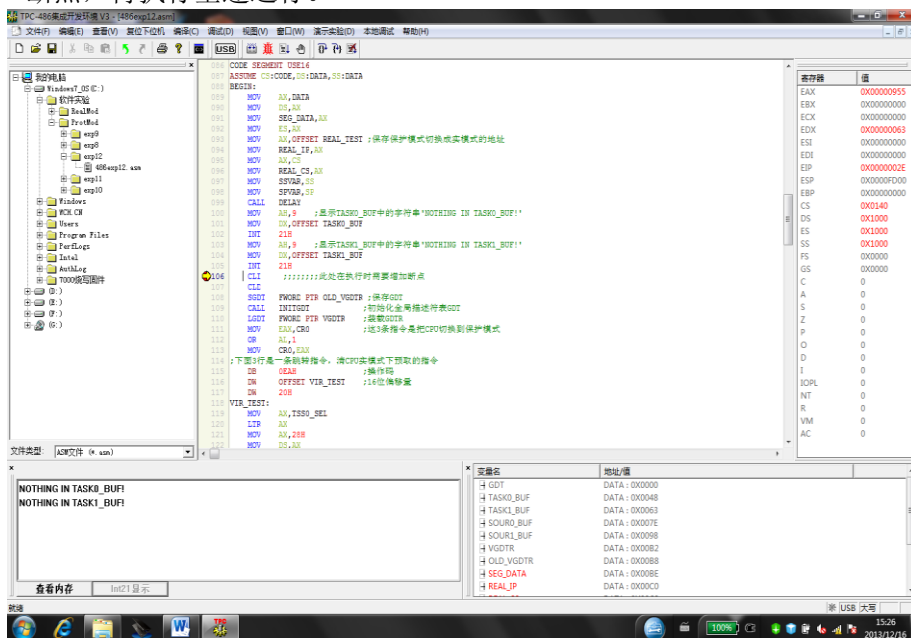
注意： 使用CALL指令或中断来切换任务表明了期待返回；而使用JMP或IRET指令来进行任务切换表明不期待返回。

4. 实验内容：

- (1). 首先程序在实模式下时，并且通过9号功在上位机显示task0_buf中的字符串'Nothing in task0_buf!'和task1_buf中的字符串'Nothing in task1_buf!';
- (2). 然后程序切换到任务0，设置好tr后，利用jmp命令通过tss段切换到任务1；在任务1中修改task1_buf中的字符串为'It is changed in task1!',
- (3). 再利用任务门切换到任务0；在任务0中修改task0_buf中的字符串为'It is changed in task0!',
- (4). 最后程序从任务0切换到实模式，并且通过9号功能在上位机显示task0_buf中的字符串'It is changed in task0!';和task1_buf中的字符串'It is changed in task0!';

三、实验步骤

- (1). 在TPC-486EM集成开发环境下输入汇编程序，编译、连接，生成.exe执行文件。
- (2). 下载到系统中并启动调试程序功能。
- (3). 执行本程序前需要在程序第二次9号功能指令后CLI处增加一个断点，先执行运行到断点，再执行全速运行。



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

第三章 硬件实验部分

3.1、基础实验

几点约定：

- 1、实验电路介绍中凡不加“利用通用插座”说明的均为实验台上已固定电路。
- 2、实验电路中的实线为已连好电路，虚线表示在实验中要用实验导线进行连接。

实验一 I/O端口地址译码

一、实验目的

掌握I/O端口地址译码电路的工作原理。

二、实验原理和内容

- 1、实验电路如图所示，其中74LS74为D触发器，可直接使用实验台上的D触发器，74LS138为地址译码器。译码输出端Y1~Y7在实验台上“I/O地址”输出端引出，每个输出端包含16个地址，Y0：200H~21FH，……当CPU执行I/O指令且地址在200H~27FH范围内，译码器选中，必有一根译码线输出负脉冲。

例如：执行下面两条指令

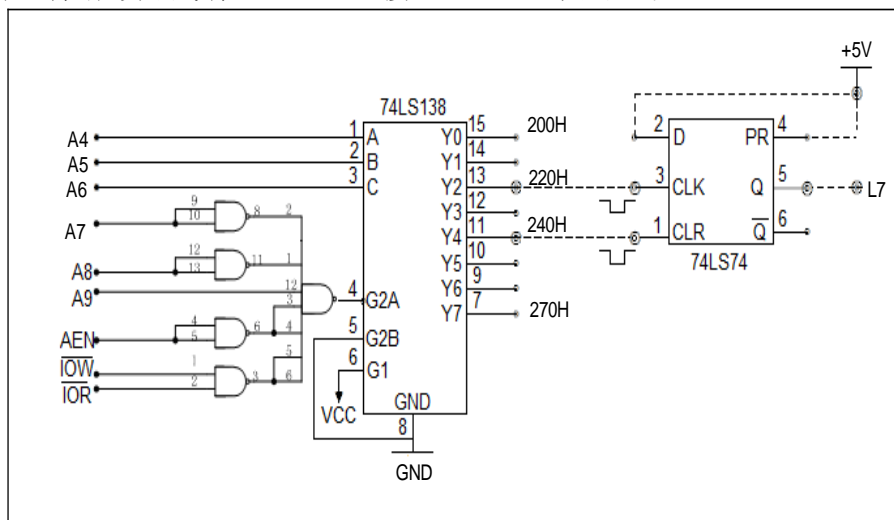
MOV DX, 220H

OUT DX, AL (或IN AL, DX)

Y2输出一个负脉冲，

2、实验连线步骤：

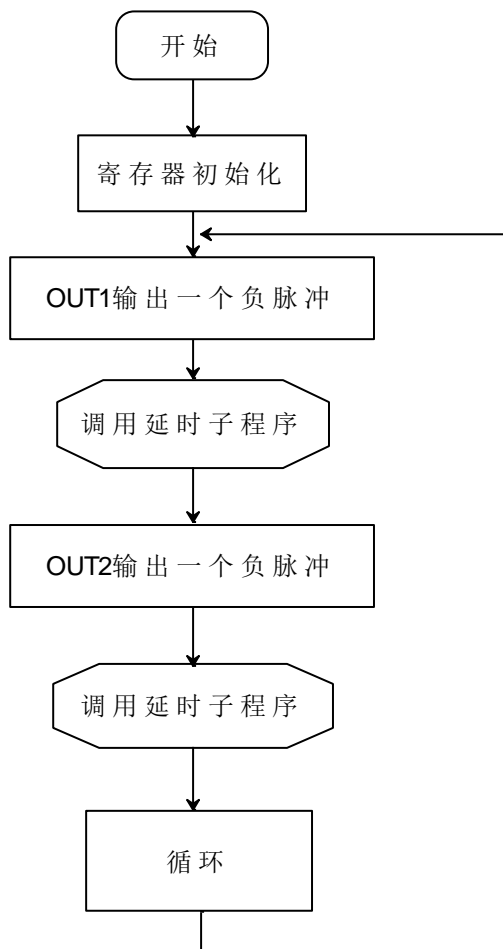
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将D触发器/D、PR 接至 扩展实验区/+5V；
- (3)：将D触发器/CLK端 接至 I/O地址区/220H---22FH；
- (4)：将D触发器/CLR端 接至 I/O地址区/240H---24FH；
- (5)：将D触发器/Q端 接至 LED显示区/L7；



- 3、实验要求：根据硬件电路如上图所示，编制程序利用这个负脉冲控制L7闪烁发光（亮、灭、亮、灭、……），时间间隔通过软件延时实现。

三、编程提示

- 1、实验电路中D触发器CLK端输入脉冲时，上升沿使Q端输出高电平L7发光，CLR端加低电平L7灭。
- 2、参考流程图：



- 3、参考程序：（见光盘）。

四、思考与联系：

- 1、在每个接口的构成中应包含哪些端口，各端口的作用是什么？
- 2、I/O端口的编址有那几种方式？他们各自有哪些特点？
- 3、I/O接口的控制方式有哪些？
- 4、简述在CPU与外设交换信息的过程中，直接程序控制传送方式、中断控制方式、DMA方式，I/O通道控制方式与处理机控制方式的各自特点和适用范围？

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

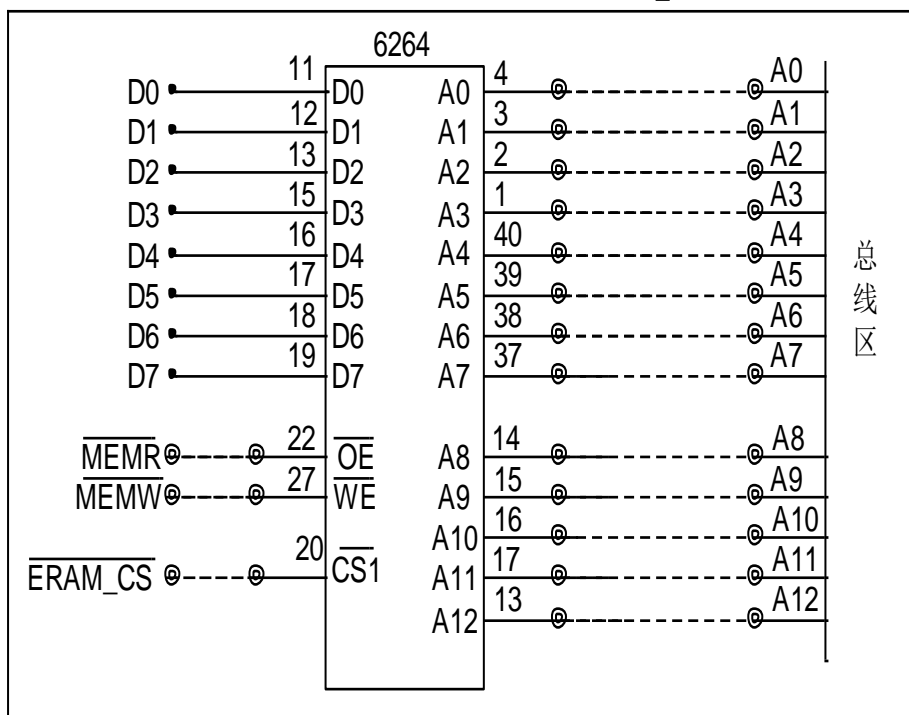
实验二 读/写扩展静态存储器6264

一、实验目的

- 1、学会扩展存储器的基本方法。
- 2、掌握静态存储器6264芯片的使用方法。

二、实验原理和内容

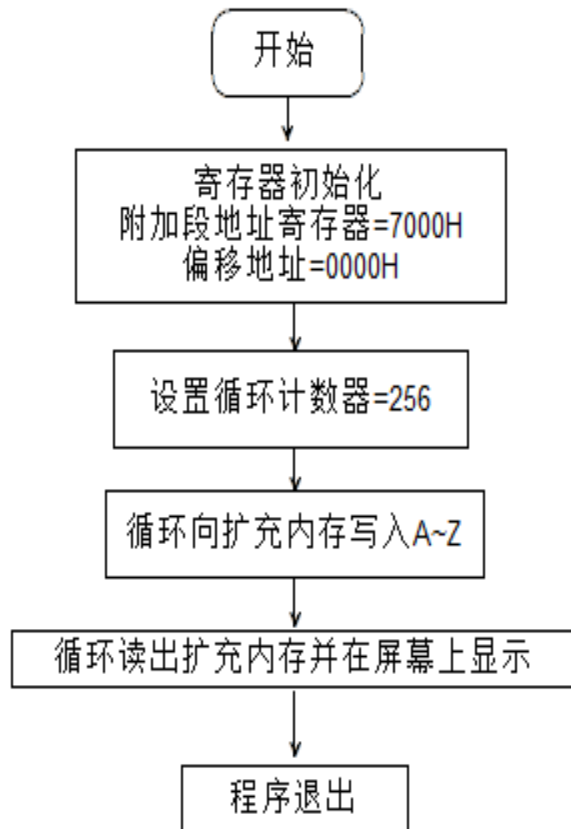
- 1、注意:486CPU核心板已为扩展的6264指定了段的起始地址:70000H。其地址范围为70000H~71FFFH(8K)。
- 2、其片选信号(ERAM_CS)引到实验台扩展总线区。
- 3、实验连线步骤:
 - (1): 关闭实验箱电源,按照下面原理图连线;
 - (2): 将6264/A0~A7 接至 扩展总线区/A0~A7;
 - (3): 将6264/A8~A15 接至 扩展总线区/A8~A15;
 - (4): 将6264//MEMR 接至 扩展总线区/MEMR;
 - (5): 将6264的/MEMW 接至 扩展总线区/MEMW;
 - (6): 将6264的/CS 接至 扩展总线区/ERAM_CS;



- 4、实验要求: 根据硬件电路如上图所示, 编制程序从7000H开始, 偏移量为0, 循环写入100h个A-Z, 在读出来显示在主机屏幕上。

三、编程提示

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

四、思考与联系：

- 1、存储器分那几类？
- 2、静态RAM和动态RAM各靠什么存储信息？
- 3、CPU如何对存储器进行访问？
- 4、静态RAM6264芯片的特性有哪些？利用实验台扩展区我们在扩展一片6264芯片是否可以，如果可以请设计电路，如果不可以，请说明理由？
- 5、用存储器件组成内存时，为什么总是采用矩阵形式？

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验三 可编程并行通信接口8255A基本方式

一、实验目的

- 1、学习利用并行接口芯片8255构成并行接口电路的基本方法。
- 2、熟悉掌握并行接口芯片8255的基本性能及在实际电路的应用。
- 3、掌握并行接口芯片8255编程的初始化方法。

二、实验原理和内容

1、编程提示

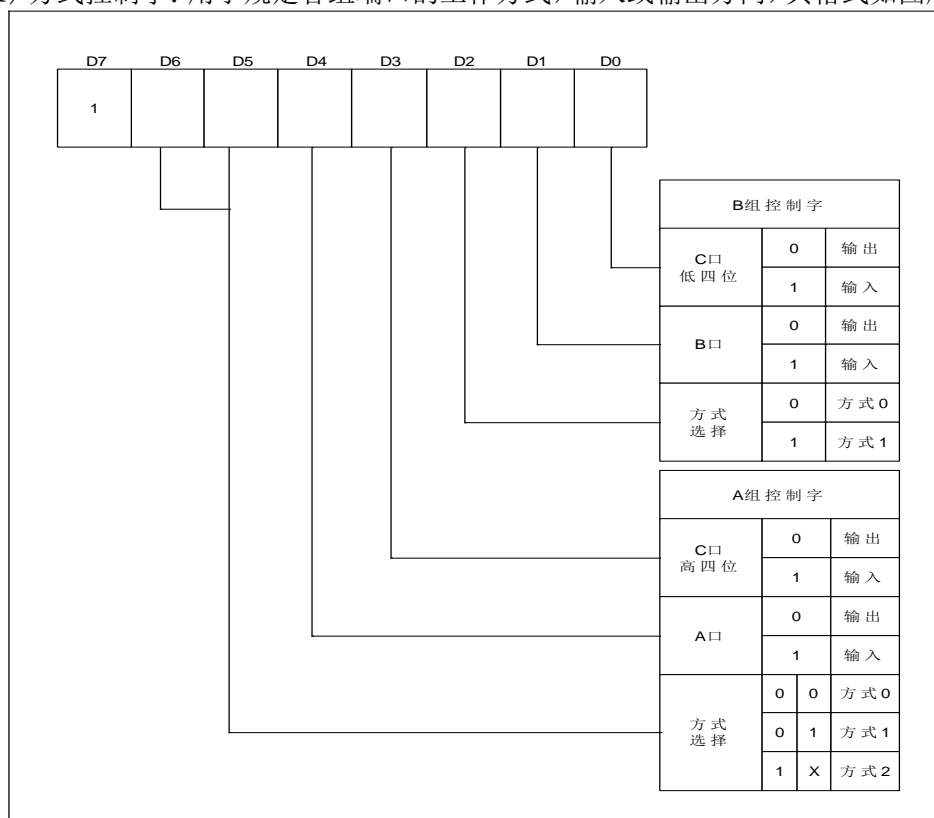
8255实验控制端口地址说明：

片选地址	A1	A0	端口	端口地址
220H	0	0	PA	220H
	0	1	PB	221H
	1	0	PC	222H
	1	1	控制寄存器	223H

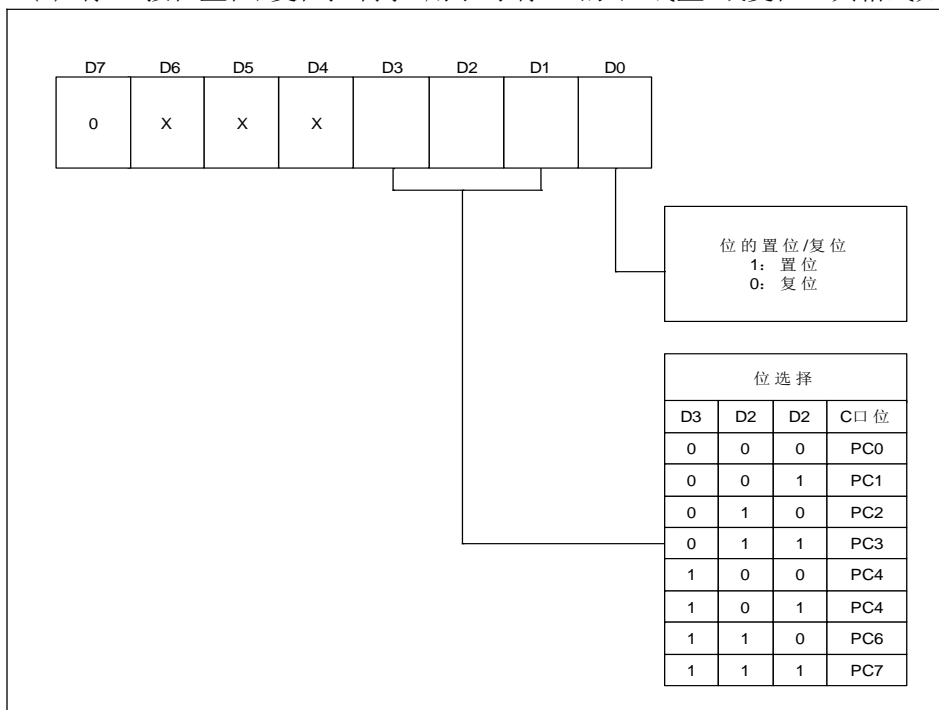
8255工作方式控制字：

8255共有两个控制字：方式控制字和对端口C按位置位/复位控制字。这两个控制字共用一个端口地址(即端口地址的A1A0为11，表示控制字寄存器地址)；通过控制字D7位的值来区分是方式控制字，还是端口C置位/复位控制字。

(1) 方式控制字：用于规定各组端口的工作方式，输入或输出方向，其格式如图所示：

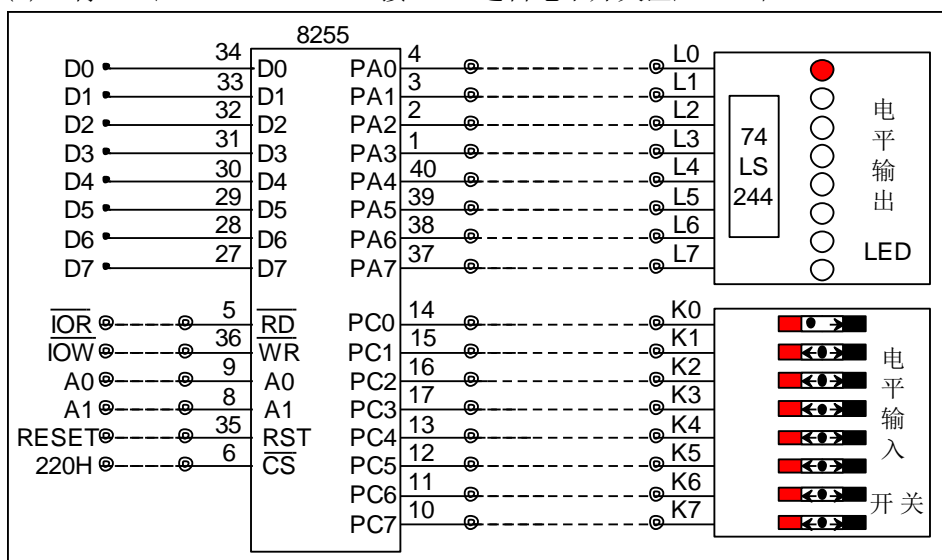


(2) 端口C按位置位/复位控制字:用于对端口C的I/O线置1或复位0,其格式如图所示:



2、实验连线步骤:

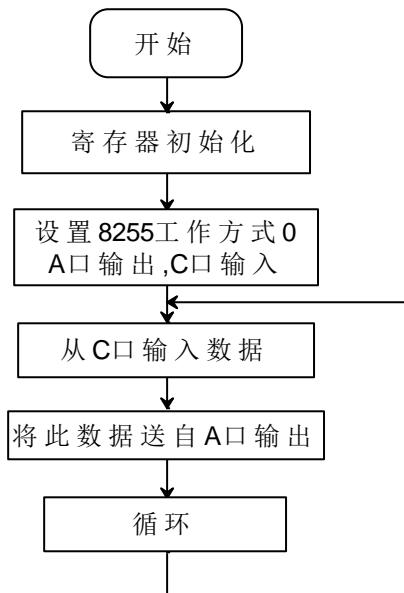
- (1): 关闭实验箱电源, 按照下面原理图连线;
- (2): 将8255/A0, A1, RST 接至 扩展总线区/A0, A1, RESET;
- (3): 将8255//RD, /WR 接至 扩展总线区//IOR, /IOW;
- (4): 将8255//CS 接至 I/O地址区/220H---22FH;
- (5): 将8255/PA7~PA0 接至 LED显示区/L7~L0;
- (6): 将8255/PC7~PC0 接至 逻辑电平开关区/K7~K0;



3、实验要求：根据硬件电路如上图所示，编制程序从8255C口输入数据，再从A口输出。

三、编程提示

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

四、思考与联系：

- 1、什么叫并行接口？什么情况下采用并行接口？
- 2、并行接口的基本、功能和信号有哪些？
- 3、写出程序中8255是什么控制方式字？执行IN指令时CPU产生什么控制信号？
- 4、如果PA口为输入口，PB口为输出口，控制字如何设置？另外编写一段程序？
- 5、编写一段用PA口输出，L3~L0显示二进制数表示0~9十进制数字计数程序？

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

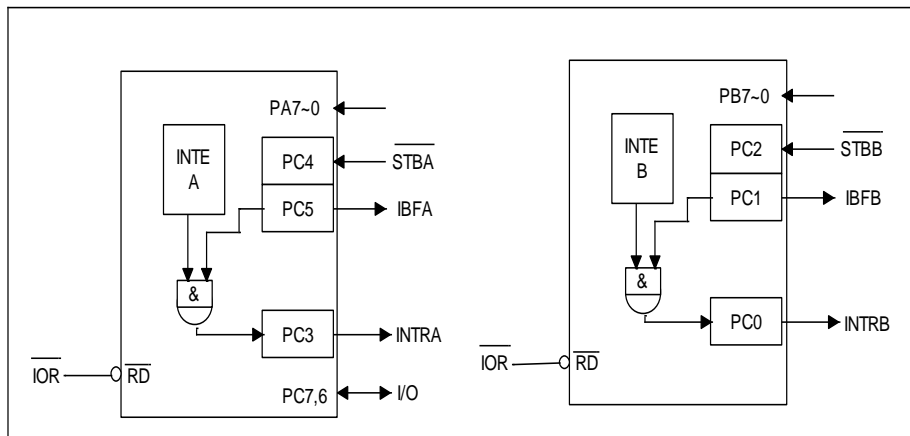
实验四 可编程并行通信接口8255A选通方式

一、实验目的

通过实验，掌握8255工作于方式1输入模式的编程控制方法。

二、实验原理和内容

编程提示:8255工作在方式1时，输入、输出有着各自规定的联络信号和中断信号。



1、**方式1输入的规定信号：**当端口A或端口B工作于方式1的输入时，端口C规定用3条引脚信号配合数据端口方式1的输入，如图所示。/STB(A, B)和IBF(A, B)是一对用于和外设联络的信号，INTR是用于向CPU发中断请求的信号，此外，还有决定INTR能否发出的中断允许INTE(A, B)信号(此信号是不与端口C的实际引脚有联系的内部信号)。

(1)、/STB(Strobe)选通输入：

低电平有效，这是由外设产生的数据选通信号，当/STB为有效低电平时，将端口A或端口B的数据锁存到相应的输入锁存器中。

(2)、IBF(Input Buffer Full)输入缓冲器满：

高电平有效，该信号是由8255发出的，作为/STB信号的应答信号，当IBF为高电平时，表明输入缓冲器中存放了一个数据可供CPU读取，CPU可以通过查询该信号确定是否有数据送来，IBF是由/STB信号置位的，当/STB信号有效后，IBF信号也将由低电平变为高电平，只要CPU不从输入缓冲器中读数据，即/RD信号无效则IBF保持高电平，直到数据被CPU取走为止。

(3)、INTR(Interrupt Request)中断请求信号：

高电平有效，当8255的/STB和IBF均为高电平时，INTR变为有效高电平；用INTR信号作为CPU的查询信号或作为向CPU发出中断请求的信号，当该信号有效时CPU可以从8255的输入缓冲器中读取数据，读取完成后/RD的上升沿将使INTR信号变为低电平，同时使IBF变为低电平表明数据已被CPU取走。

(4)、INTE(Interrupt Enable)中断允许/屏蔽信号：

INTR信号是受控于INTE和IBF信号的，只有当INTE=1(中断允许)时，端口A或端口B才能向CPU发出INTR信号，否则INTR信号被屏蔽；对INTE的设置是通过端口C的置位或复位指令实现的(INTEA, INTEB分别对应于PC4, PC2)。

需要特别注意的是：这里对INTE信号的设置，虽然使用的是对端口C的置位/复位操作，但这完全是8255的内部操作，实际上对所设置端口C的那一位（PC4或PC2，已作为数据选通/STB输入信号引脚）的逻辑状态完全没有影响。

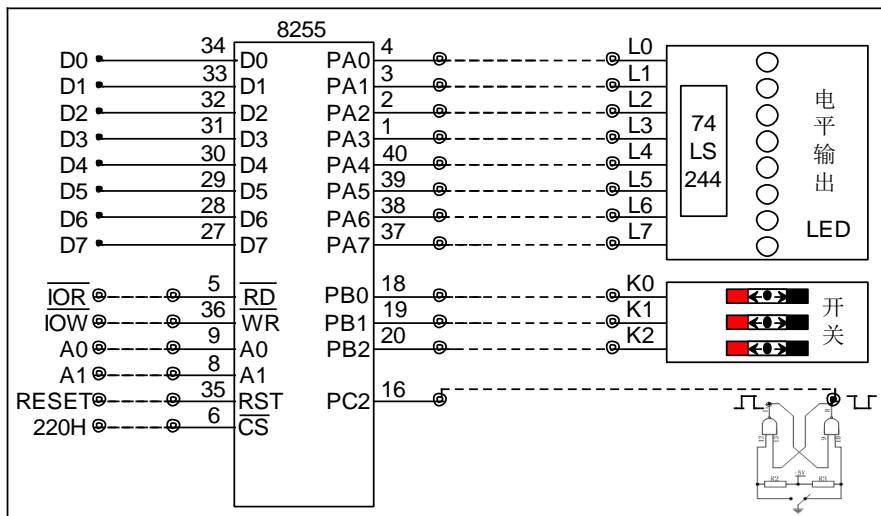
(5)、方式1输入的规定信号与对应引脚：

端口	方式1输入			
	/STB _x	IBF _x	INTR _x	INTE _x
端口A	PC4	PC5	PC3	(PC4)
端口B	PC2	PC1	PC0	(PC2)

(6)、两个端口可以同时工作在方式1，但输入和输出的方向不同，即端口A输入端口B输出或端口B输入端口A输出，但B组无论输入还是输出均没有多余的输入/输出线，而A组无论输入/输出，均有多余的两根数据线（PC7和PC6，PC5和PC4）。由于A组多余两根数据线同属于端口C的高四位，它们的输入/输出方向可由方式控制字的D3位设定。

2、实验连线步骤：

- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8255的A0, A1, RST 接至 扩展总线区A0, A1, RESET；
- (3)：将8255的/RD, /WR 接至 扩展总线区/IOR, /IOW；
- (4)：将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H—22FH；
- (5)：将8255的PA7~PA0 接至 LED显示区L7~L0；
- (6)：将8255的PB2~PB0 接至 逻辑电平开关区K2~K0；
- (7)：将8255的PC2 接至 单脉冲区负脉冲；



3、实验要求：先预置开关K2-K0为一组输入状态，然后按下单脉冲按键产生一个负脉冲，输入到PC2。用发光二极管LED_i亮，显示K2-K0的状态。

要求：K2-K0=000时，LED0亮；K2-K0=001时，LED1亮；

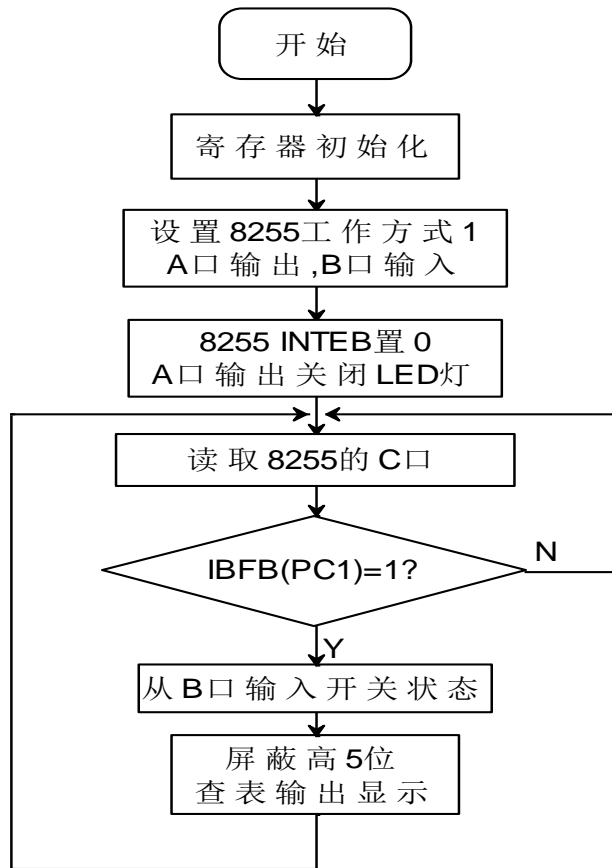
K2-K0=010时，LED2亮；K2-K0=011时，LED3亮；

K2-K0=100时，LED4亮；K2-K0=101时，LED5亮；

K2-K0=110时，LED6亮；K2-K0=111时，LED7亮；

三、编程提示

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验五 可编程并行通信接口8255A中断方式

一、实验目的

- 1、掌握8255工作方式1输出模式的使用及编程。
- 2、进一步掌握中断处理程序的编写。

二、实验原理和内容

- 1、方式1输出的规定信号：当8255的端口A或端口B工作于方式1输出时，与方式1的输入相比中断请求INTR信号没有变，但用于与外设联络的控制信号的含义却完全不同。

当A组端口与B组端口设定为方式1输出时，指定PC6, PC3口作为8255与外设及CPU之间的联络信号。

- (1)、/OBF(Output Buffer FULL)输出缓冲器满：

低电平有效，/OBF由8255送给外设，当/OBF为有效低电平时表明CPU已将待输出的数据写入指定的数据寄存器中，通知外设从指定端口读取数据，/OBF由写信号/WR的上升沿置成有效电平。

- (2)、/ACK(Acknowledge)输入响应：

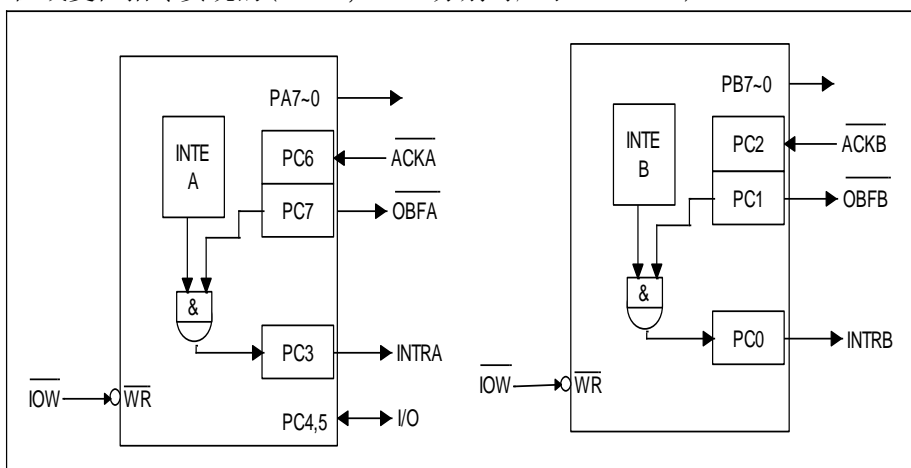
低电平有效，该信号是外设接收了数据后对/OBF的回答信号；当外设读取了端口数据时/ACK信号变为有效低电平，并使/OBF恢复高电平。

- (3)、INTR(Interrupt Request)中断请求信号：

8255送到CPU的“中断请求”信号，高电平有效；当它有效时，请求CPU向8255端口写入新数据，INTR变高的条件是OBF、ACK和INTE均为高电平，外设已收到数据并且允许产生中断请求(INTE=1)。此时INTEA=1时由对PC6置位实现，而INTEB=1由PC2置位实现。

- (4)、INTE(Interrupt Enable)中断允许/屏蔽信号：

INTR信号是受控于INTE和IBF信号的，只有当INTE=1(中断允许)时，端口A或端口B才能向CPU发出INTR信号，否则INTR信号被屏蔽；对INTE的设置是通过端口C的置位或复位指令实现的(INTEA, INTEB分别对应于PC6, PC2)。



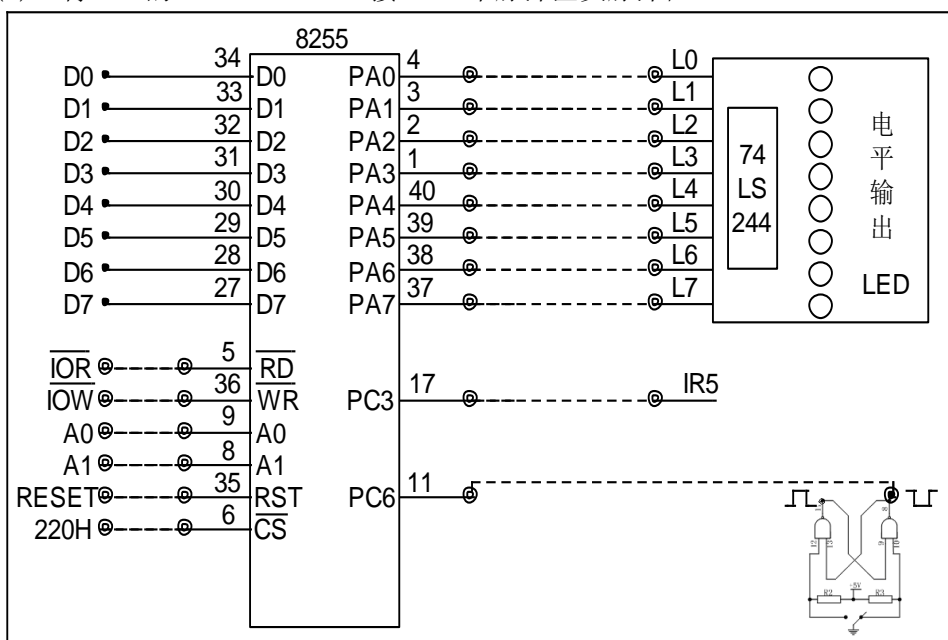
(5)、方式1输入的规定信号与对应引脚:

端口	方式1输出			
	/OBF _x	/ACK _x	INTR _x	INTE _x
端口A	PC7	PC6	PC3	(PC6)
端口B	PC1	PC2	PC0	(PC2)

(6)、两个端口可以同时工作在方式1，但输入和输出的方向不同，即端口A输入端口B输出或端口B输入端口A输出，但B组无论输入还是输出均没有多余的输入/输出线，而A组无论输入/输出，均有多余的两根数据线(PC7和PC6，PC5和PC4)。由于A组多余两根数据线同属于端口C的高四位，它们的输入/输出方向可由方式控制字的D3位设定。

2、实验连线步骤:

- (1): 关闭实验箱电源，按照下面原理图连线;
- (2): 将8255的A0, A1, RST 接至 扩展总线区A0, A1, RESET;
- (3): 将8255的/RD, /WR 接至 扩展总线区/IOR, /IOW;
- (4): 将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H—22FH;
- (5): 将8255的PA7~PA0 接至 LED显示区L7~L0;
- (6): 将8255的PC3 接至 扩展总线区IR5;
- (7): 将8255的PC6 接至 单脉冲区负脉冲;

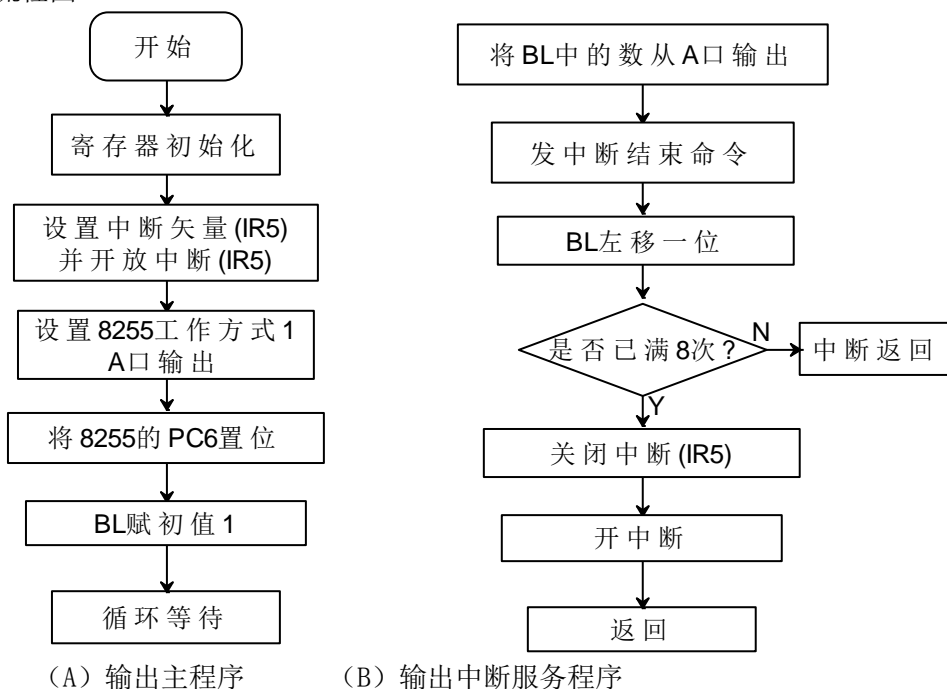


3、实验要求: 编程每按一次单脉冲按钮产生一个负脉冲使8255产生一次中断请求，让CPU进行一次中断服务:依次输出01H、02H，04H，08H，10H，20H，40H，80H使L0~L7依次发光，中断8次结束。

说明: 主中断控制器8259的片选地址为200H-20FH, 其中断IR1为PS/2所使用，其余全部引到扩展总线区里。

三、参考流程图：

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

四、思考与联系：

- 1、8255工作方式1的输入状态时，通过何种信号标识端口已经准备好了向CPU输入的数据？
- 2、8255内部的中断允许信号INTE起何作用？
- 3、IBF是8255中的一个什么信号？起何作用？
- 4、/STB和/ACK在8255中各起什么作用？

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p style="text-align: right;">评价教师签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>									

实验六 八位七段LED数码管态显示

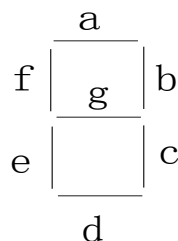
一、实验目的

掌握七段数码管显示器显示的原理

二、实验原理和内容

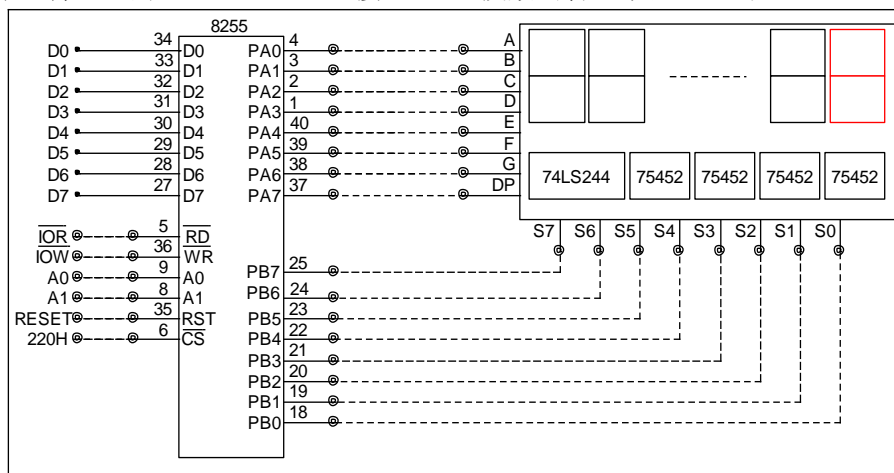
1. 实验台上的七段数码管为共阴型，段码采用同相驱动，输入端加高电平，选中的数码管亮，位码加反相驱动器，位码输入端高电平选中。
2. 七段数码管的字型代码表如下表：

显示字形	g	e	f	d	c	b	a	段码
0	0	1	1	1	1	1	1	3fh
1	0	0	0	0	1	1	0	06h
2	1	0	1	1	0	1	1	5bh
3	1	0	0	1	1	1	1	4fh
4	1	1	0	0	1	1	0	66h
5	1	1	0	1	1	0	1	6dh
6	1	1	1	1	1	0	1	7dh
7	0	0	0	0	1	1	1	07h
8	1	1	1	1	1	1	1	7fh
9	1	1	0	1	1	1	1	6fh



3. 实验连线步骤：

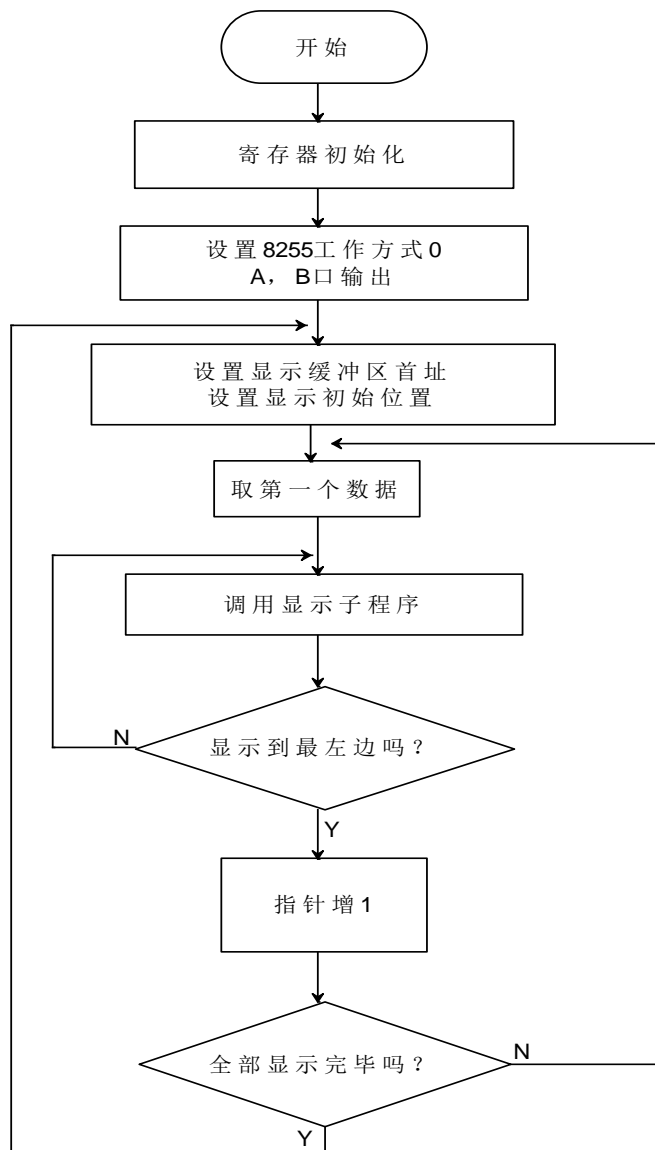
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8255的A0, A1, RST 接至 扩展总线区A0, A1, RESET；
- (3)：将8255的/RD, /WR 接至 扩展总线区/IOR, /IOW；
- (4)：将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H—22FH；
- (5)：将8255的PA7~PA0 接至 七段数码管显示区DP~A；
- (6)：将8255的PB7~PB0 接至 七段数码管显示区S7~S0；



4. 实验要求：编制程序在8位七段数码管上循环显示“0~9”。

三、参考流程图：

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

四、思考与联系：

- 1、LED数码管显示器静态显示接口是什么样的？
- 2、LED数码管显示器的动态扫描方法是什么样的？
- 3、8位LED数码管若要显示一个双字的十六进制数码的程序该如何编写？

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验七 可编程定时 / 计数器8254A

一、实验目的

掌握8254的基本工作原理和编程方法，用示波器观察不同方式下的波形。

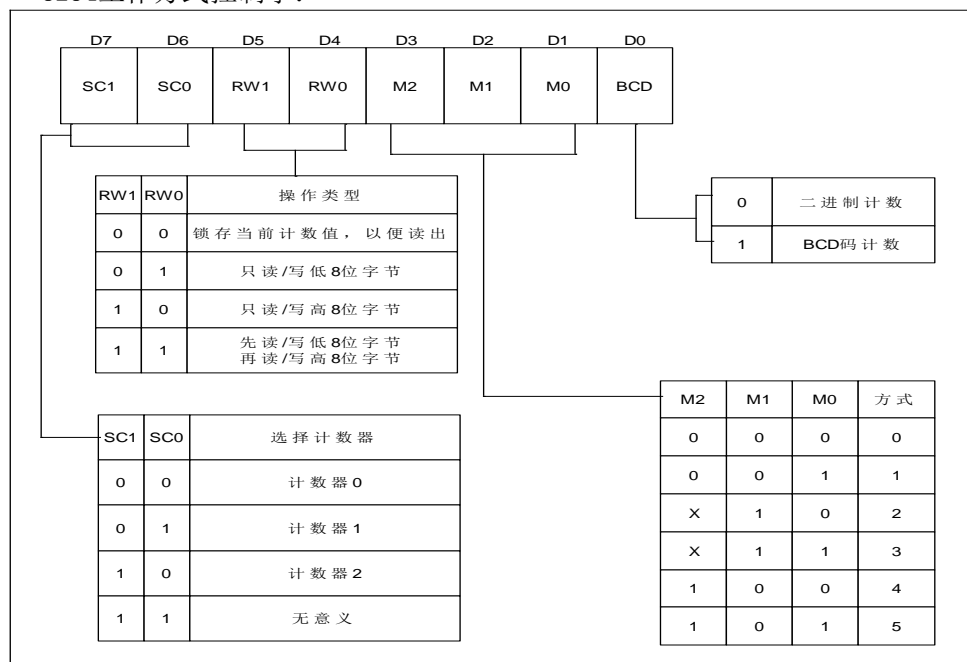
二、实验原理和内容

1、编程提示

8254实验控制端口地址说明：

片选地址	A1	A0	寄存器及通道	地址
210H	0	0	计数器0	210H
	0	1	计数器1	211H
	1	0	计数器2	212H
	1	1	控制寄存器	213H

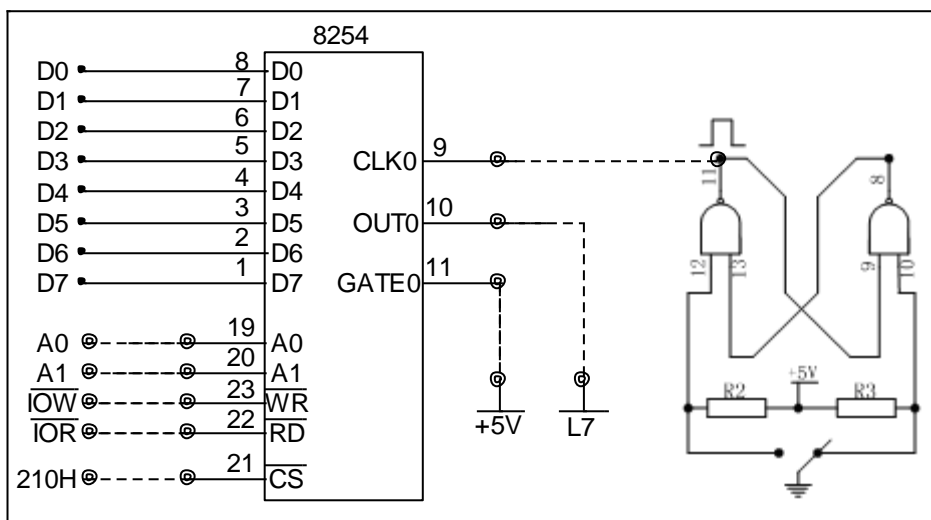
8254工作方式控制字：



三、计数器实验

1、实验连线步骤：

- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8254的A0, A1 接至 扩展总线区A0, A1；
- (3)：将8254的/RD, /WR 接至 扩展总线区/IOR, /IOW；
- (4)：将8254的/CS 接至 I/O地址区/210H---21FH；
- (5)：将8254的OUT0 接至 LED显示区L7；
- (6)：将8254的GATE0 接至 扩展实验区+5V；
- (7)：将8254的CLK0 接至 单脉冲区正脉冲；

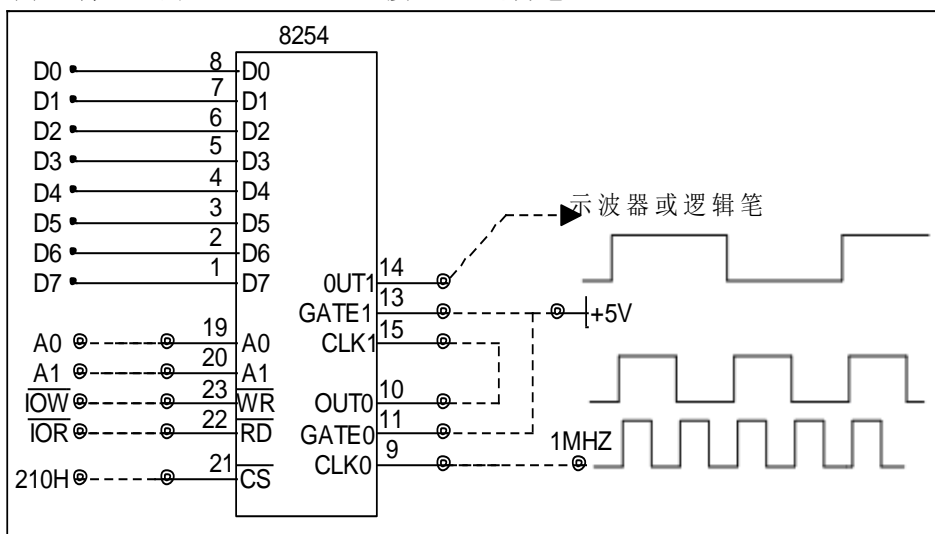


2. 实验要求：编制程序将计数器0设置为方式0，计数器初值为N($N \leq 0FH$)，用手动逐个输入单脉冲，编程使计数值在屏幕上显示，并同时用逻辑笔观察OUT0电平变化(当输入N+1个脉冲后OUT0变高电平)。

四. 定时器实验

1、实验连线步骤：

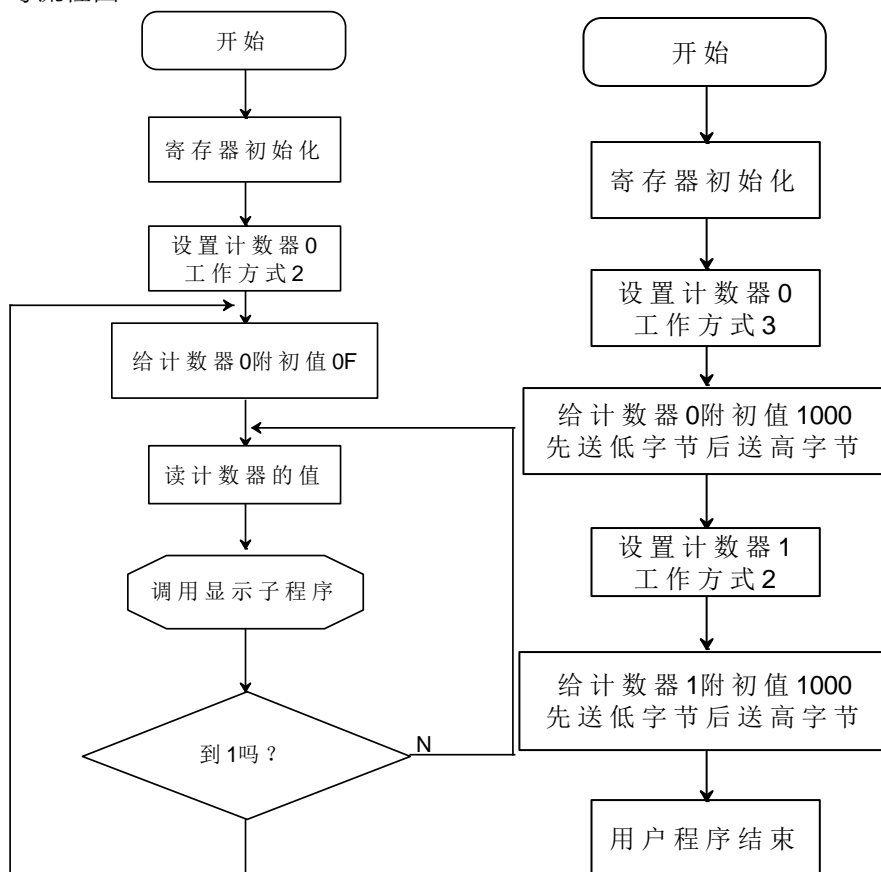
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8254的A0, A1 接至 扩展总线区A0, A1；
- (3)：将8254的/RD, /WR 接至 扩展总线区/IOR, /IOW；
- (4)：将8254的/CS 接至 I/O地址区/210H---21FH；
- (5)：将8254的GATE0, GATE1 接至 扩展实验区+5V；
- (6)：将8254的CLK0 接至 扩展总线区1MHz时钟；
- (7)：将8254的OUT0 接至 8254的CLK1；
- (8)：将8254的OUT1 接至 逻辑笔



2. 实验要求：编制程序将计数器0、计数器1分别设置为方式3，计数初值设为1000，用逻辑笔观察OUT1输出电平的变化(频率1HZ)。

三、编程提示

1、参考流程图：



计数器流程图 定时器流程图

2、参考程序：(见光盘)。

四、思考与联系：

- 1、计数器与定时器的区别是什么？
- 2、若要计数1000个外部事件信号，应如何设值8254计数单元通道的初值？
- 3、8254的输入基准时钟频率为1MHz，一个通道可定时的最长时间为多少(按二进制和BCD吗计数)？

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验八 可编程中断控制器8259A

一、实验目的

- 1、掌握8259中断控制的应用及基本原理。
- 2、学会编写中断服务程序。

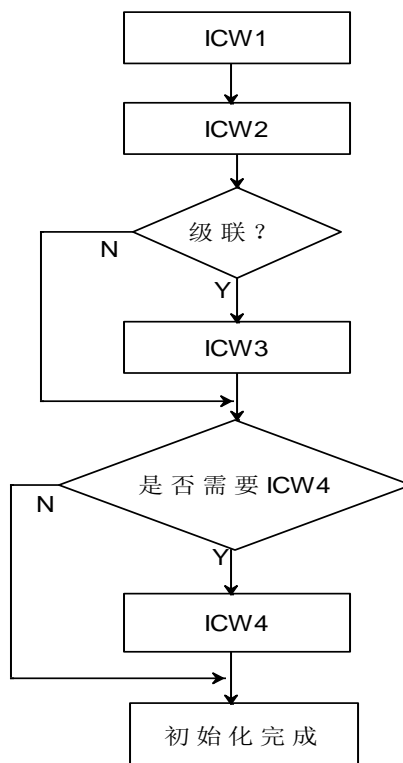
二、实验原理与内容

1、编程提示

8259实验初始化地址说明：

芯片	片选地址	A0	奇/偶	初始化地址
主8259 (片选已绑定)	200H	0	偶地址	200H
		1	奇地址	201H
从8259	230H	0	偶地址	230H
		1	奇地址	231H

8259实验初始化命令字：



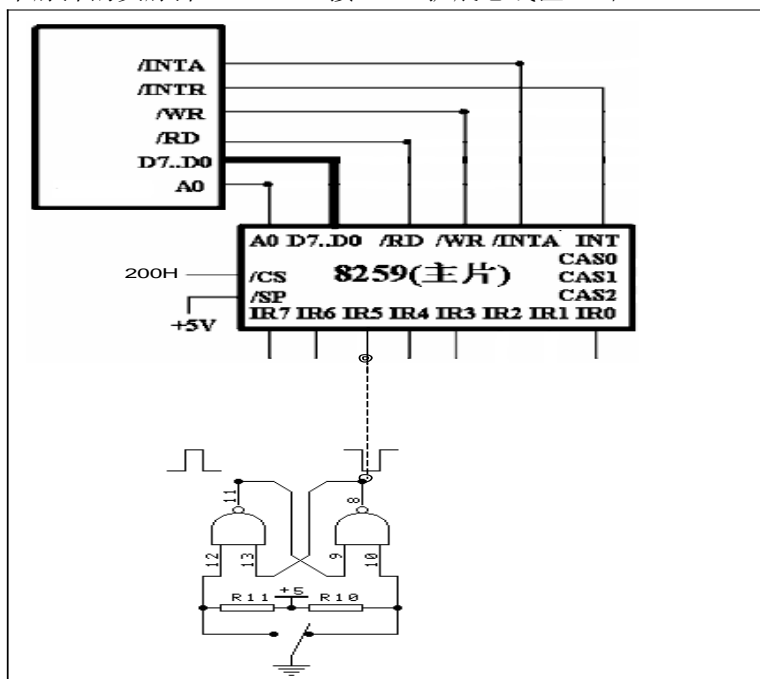
实验时注意：

底板上有两片8259A芯片，主片8259中断控制器的数据线已经和系统总线连接好，片选地址为200H~20FH;因为PS/2键盘占用主片8259的IR1中断，监控已经对IR1初始化，其余IR0，IR2，IR3，IR4，IR5，IR6，IR7，INTA,CAS2，CAS1，CAS0全部引到扩展总线区，方便与从片级联实验。

主片8259的中断类型号起始基址为08H~0FH;从片8259的中断类型号起始基址为70H~77H，与PC机保持一致。

2、实验连线步骤：

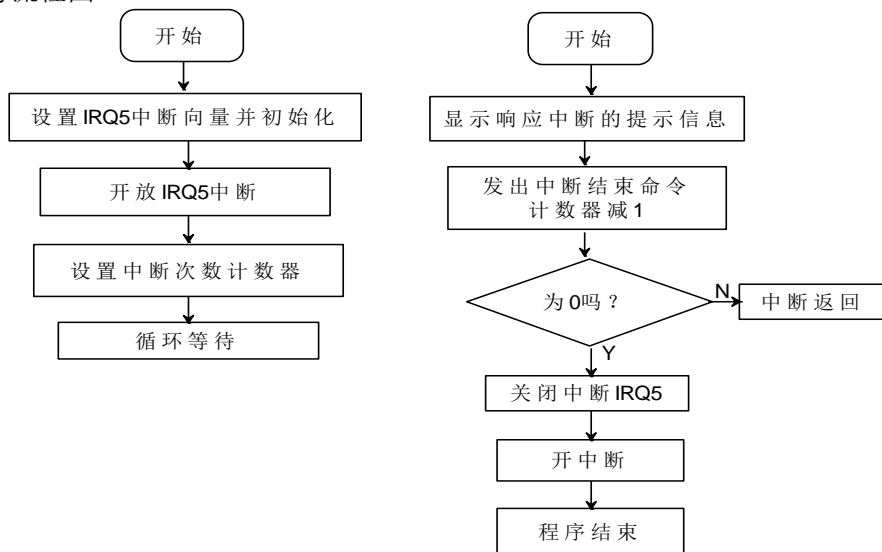
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将单脉冲的负脉冲 接至 扩展总线区IR5；



- 3、实验内容：实验电路如上图所示，直接用手动产单脉冲作为中断请求信号(只需连接一根导线)。要求每按一次开关产生一次中断，在屏幕上显示一次“TPC486EM_M8258 INT5!”，中断10次后程序退出。

三、编程提示

1、参考流程图：



中断主程序 响应中断服务子程序

- 2、参考程序：（见光盘）。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验九 可编程中断控制器8259A级联

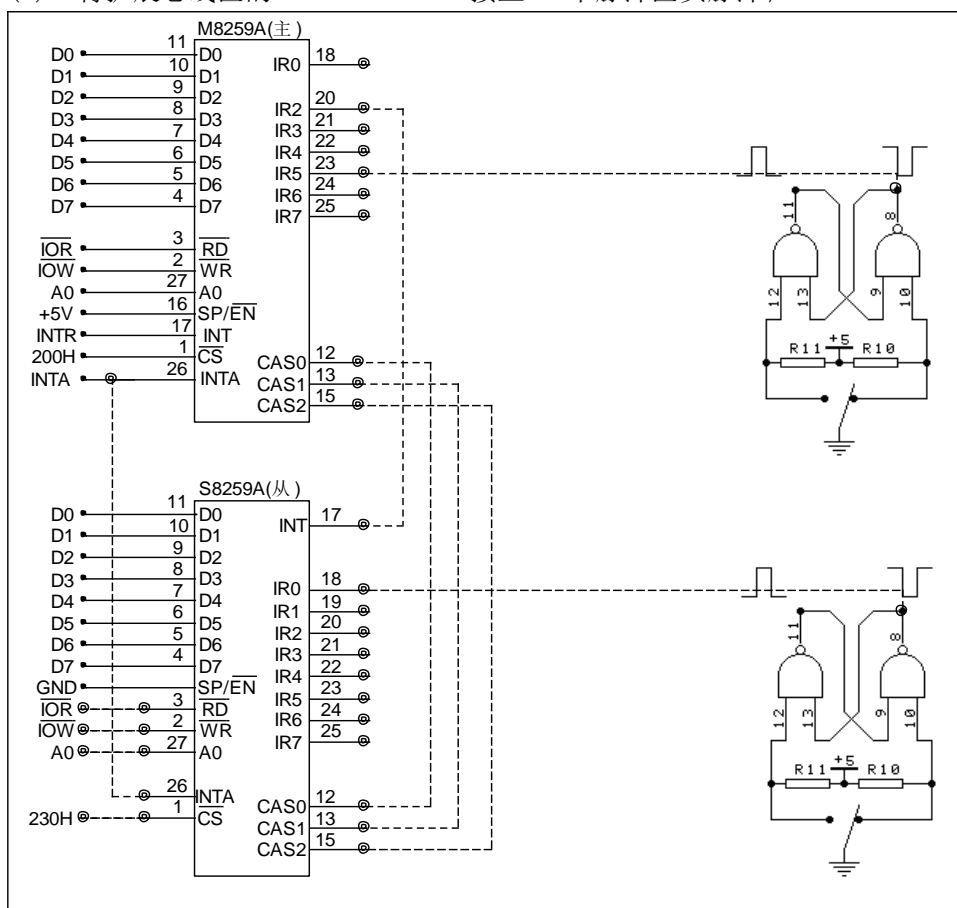
一、实验目的

- 1、掌握中断控制8259A级联及管理。
- 2、掌握扩展中断优先级编程方法。

二、实验原理与内容

1、实验连线步骤：

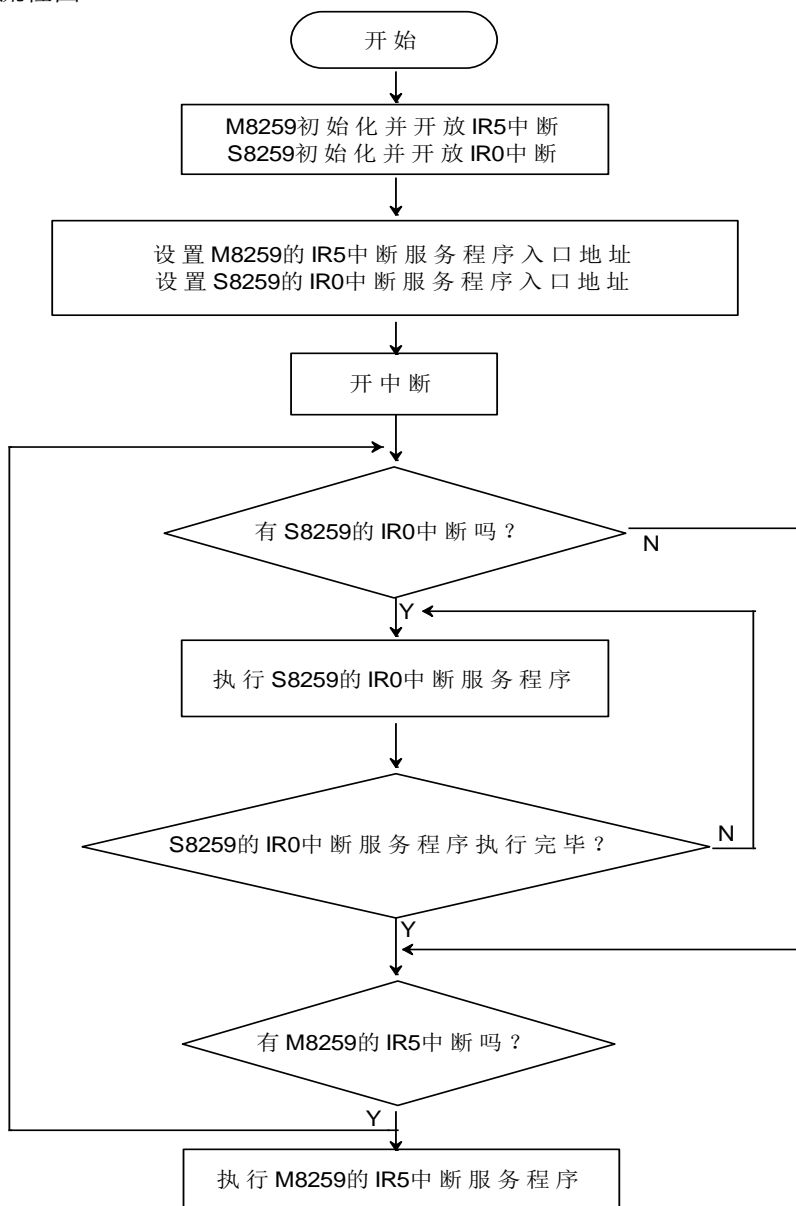
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将S8259的A0, /RD, /WR 接至 扩展总线区A0, /IOR, /IOW；
- (3)：将S8259的CAS0, CAS1, CAS2 接至 扩展总线区CAS0, CAS1, CA2；
- (4)：将S8259的/CS 接至 I/O地址区/230H；
- (5)：将S8259的INT, /INTA 接至 扩展总线区IR2, INTA；
- (6)：将S8259的IR0 接至 单脉冲区负脉冲；
- (7)：将扩展总线区的IR5 接至 单脉冲区负脉冲；



- 3、实验内容：实验电路如上图所示，编制程序，每按一次单脉冲进行一次中断，屏幕上显示相应的中断请求号。

三、编程提示

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

四、思考与联系：

- 1、中断控制器有什么优点？
- 2、8259的基本结构和功能？
- 3、何谓8259的正常EOI及自动EOI方式？
- 4、8259的初始化命令字和操作命令字有什么差别？

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验十 DMA控制器8237数据传送

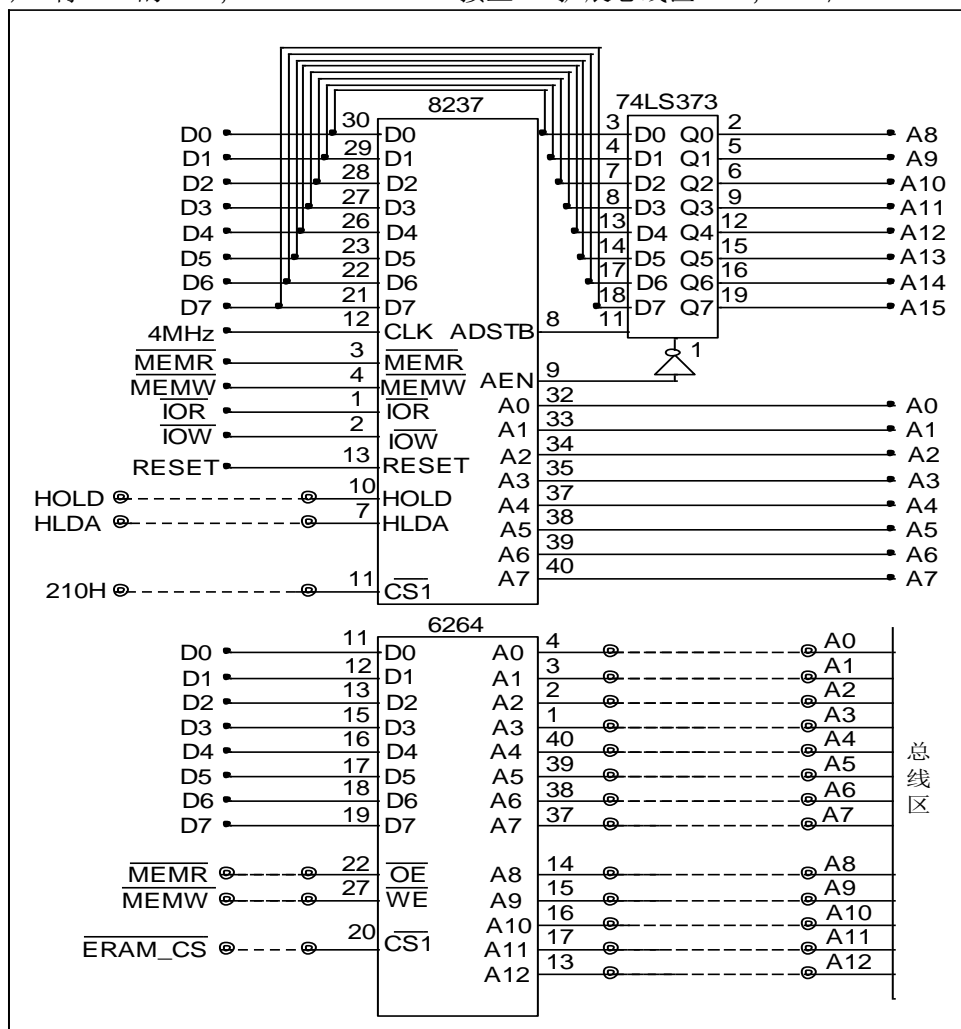
一、实验目的

- 1、掌握数据在DMA方式下存取方法。
- 2、掌握DMA的编程方法。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将6264的A7~A0, A15~A8用排线 接至 总线区A7~A0, A15~A8；
- (3)：将6264的/CS, /MEMR, /MEMW 接至 扩展总线区/ERAM_CS, /MEMR, /MEMW；
- (4)：将8237的/CS 接至 I/O地址区/210H；
- (5)：将8237的HOLD, HLDA 接至 扩展总线区HOLD, HLDA；

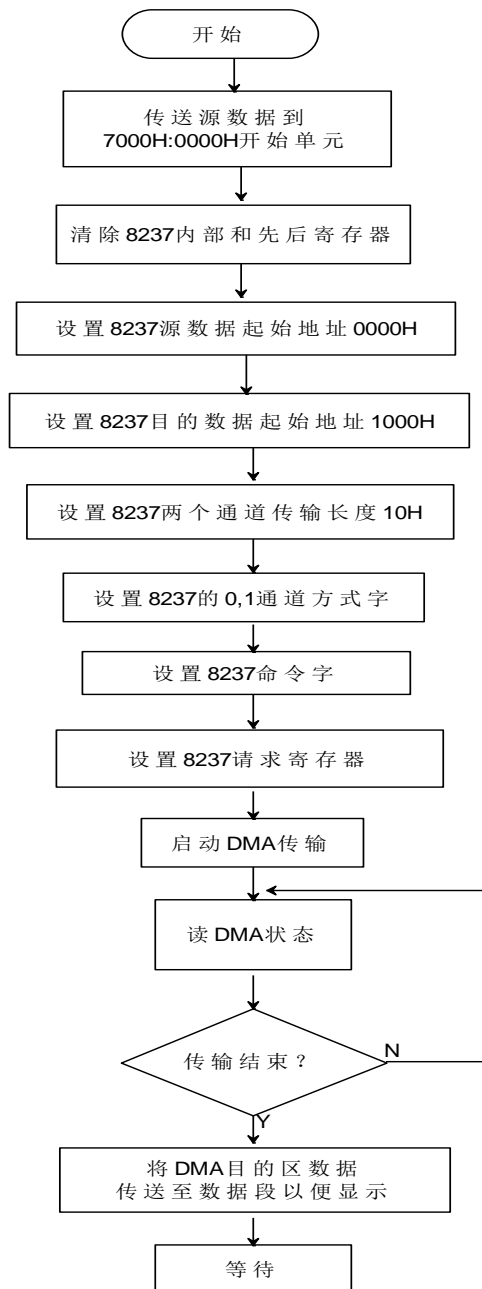


- 2、实验内容：实验电路如上图所示，编制程序，利用DMA8237控制器的0通道和1通道传送内存中256字节数据，0通道用于从内存读数据，1通道用于向内存写数据。

在LLL: JMP LLL处设置断点，运行，在内存显示窗口，输入7000:0000查看源数据，在输入7000:1000查看传送区数据，是否正确。

三、编程提示

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

四、思考与联系：

- 1、什么是DMA？采用DMA方式进行数据传输有什么优点？
- 2、简述8237A的主要功能？
- 3、中断方式与DMA方式在进行数据传输时，各有什么优缺点及它们的适用场合？

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验十一 可编程串行通信接口8251A

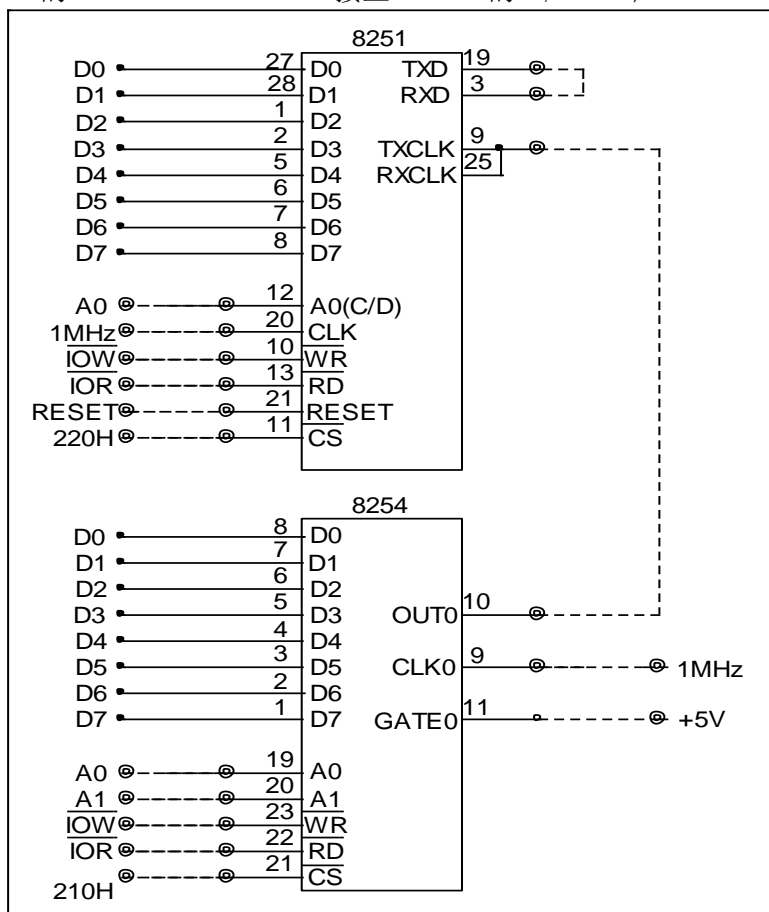
一、实验目的

- 1、了解串行通讯的基本原理。
- 2、掌握串行接口芯片8251的工作原理和编程方法。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8251的A0, /RD, /WR 接至 扩展总线区A0, /IOR, /IOW；
- (3)：将8251的CLK, RST 接至 扩展总线区1MHz, RESET；
- (4)：将8251的TXD, 接至 8251的RXD；
- (5)：将8251的/CS 接至 I/O地址区/220H；
- (6)：将8254的A0, A1, /RD, /WR 接至 扩展总线区A0, A1, /IOR, /IOW；
- (7)：将8254的CLK0 接至 扩展总线区1MHz；
- (8)：将8254的GATE0 接至 扩展实验区+5V；
- (9)：将8254的/CS 接至 I/O地址区210H；
- (10)：将8254的OUT0 接至 8251的TX/RXCLK；



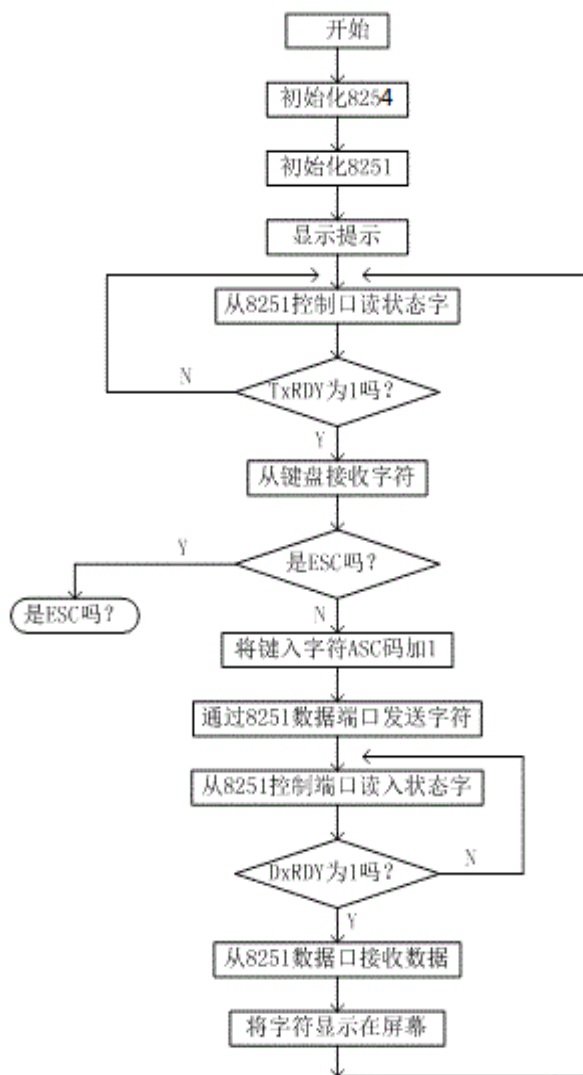
- 1、8254计数器的计数初值=时钟频率/(波特率×波特率因子)，这里的时钟频率接1MHz，波特率若选1200，波特率因子若选16，则计数器初值为52。

$$n = \frac{10^6}{1200 \times 16} = 52$$

- 3、实验内容：实验电路如上图所示，编制程序，收发采用查询方式。，其中8254计数器用于产生8251的发送和接收时钟，TXD和RXD连在一起。编程：从键盘输入一个字符，将其ASCII码加 1 后发送出去，再接收回来在屏幕上显示，实现自发自收。

三、编程提示

- 1、参考流程图：



- 2、参考程序：（见光盘）。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名： 年 月 日									

实验十二 数/模转换器DAC0832

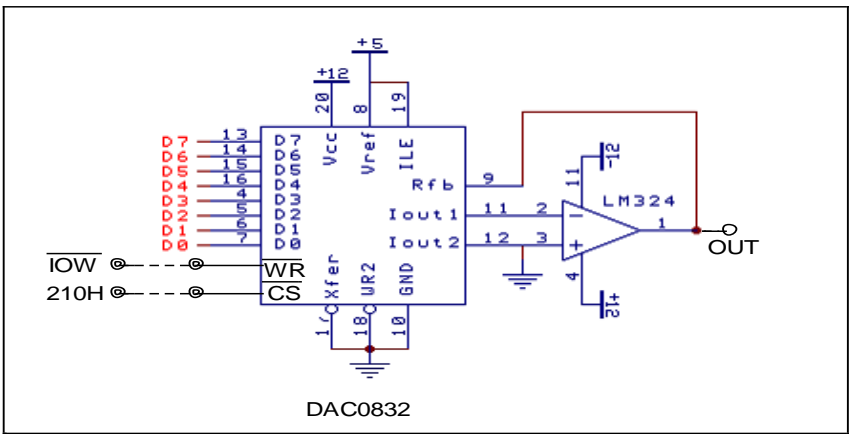
一、实验目的

了解数/模转换器的基本原理，掌握DAC0832芯片的使用方法。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将0832的/WR 接至 扩展总线区/IOW；
- (3)：将0832的/CS 接至 I/O地址区210H；
- (4)：将0832的OUT, 接至 示波器探头；



2、8位D/A转换器DAC0832的口地址为210H，输入数据与输出电压之间的线性关系为：

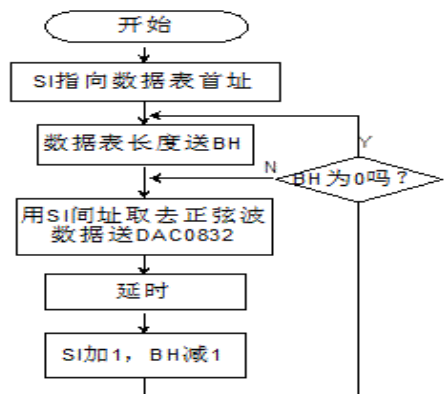
$$OUT = - \frac{U_{REF}}{256} \times N$$

(UREF表示参考电压,N表示数数据)，这里的参考电压为P C机的+ 5 V 电源。

3、产生正弦波可根据正弦函数建一个下弦数字量表，取值范围为一个周期，表中数据个数在16个以上。

三、编程提示

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验十三 模/数转换器ADC0809

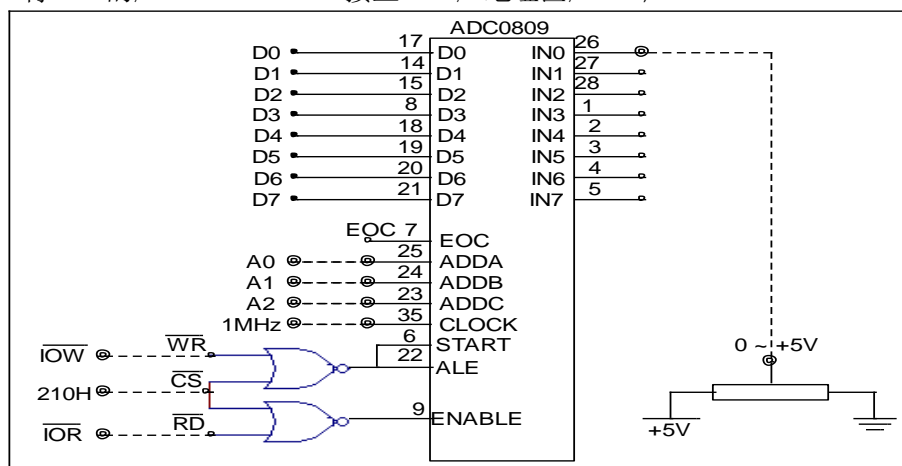
一、实验目的

了解模/数转换的基本原理，掌握ADC0809的使用方法。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

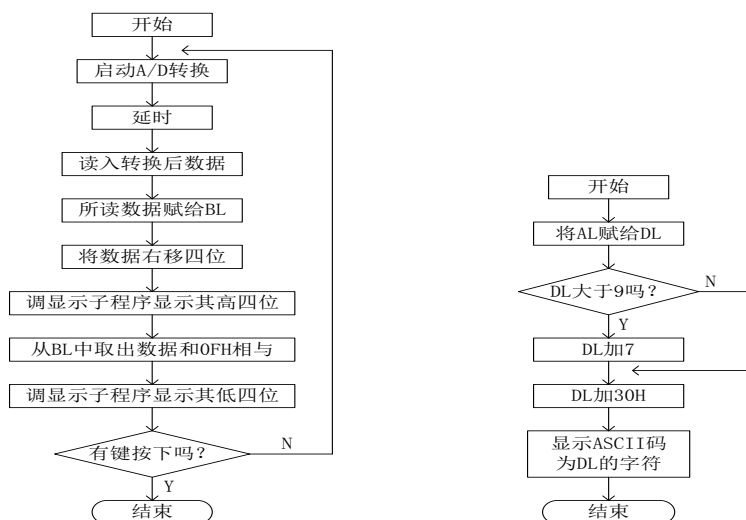
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将0809的A, B, C 接至 扩展总线区A0, A1, A2；
- (3)：将0809的CLK, /RD, /WR 接至 扩展总线区1MHz, /IOR, /IOW；
- (4)：将0809的IN0, 接至 直流信号区的0~5V；
- (5)：将0809的/CS 接至 I/O地址区/210H；



- 2、实验内容：实验电路如上图所示，编制程序采集IN0输入的电压, 在屏幕上显示出转换后的数据(用16进制数)。

三、编程提示

1、参考流程图：



- 2、参考程序：（见光盘）。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验十四 字符图形液晶12864LCD显示

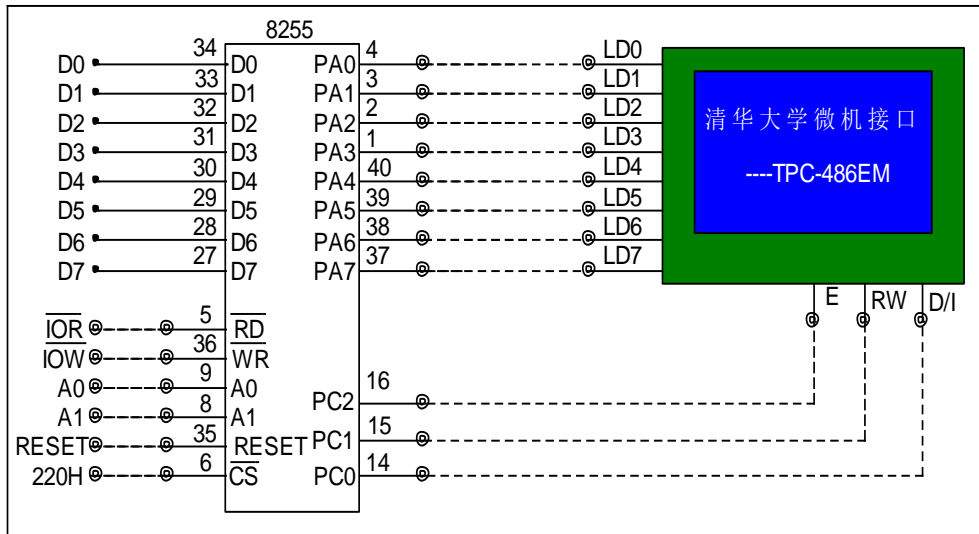
一、实验目的

掌握LCD图形显示模块接口方法，掌握LCD显示模块显示汉字与字符的编程方法。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

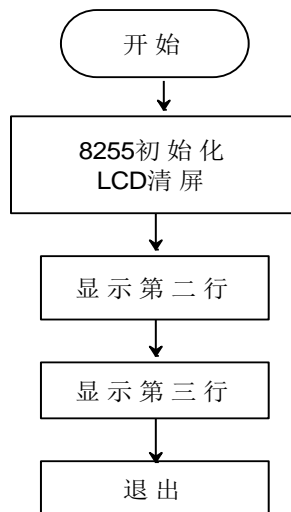
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8255的PA0~PA7, PC2, PC1, PC0 接至 12864液晶区LD0~LD7, E, RW, D/I；
- (3)：将8255的A0, A1, /RD, /WR, /RST 接至 扩展总线区A0, A1, /IOR, /IOW, RESET；
- (4)：将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H；



2、实验内容：实验电路如上图所示，编制程序显示汉字字符串。

三、编程提示

1、参考流程图：



2、参考程序：(见光盘)。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验十五 4X4小键盘键号显示

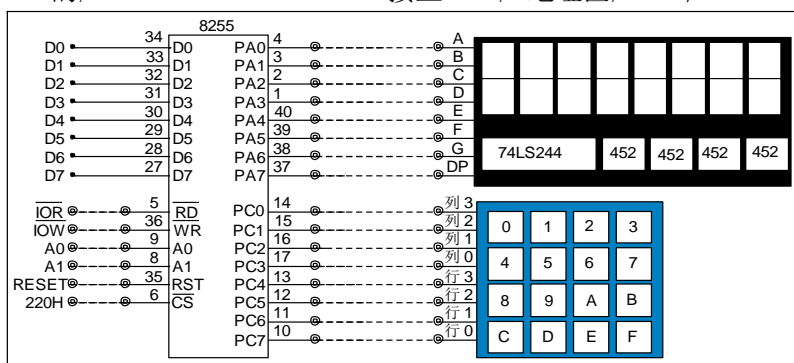
一、实验目的

- 1、掌握8255控制键盘及显示电路的基本功能及编程方法。
- 2、掌握一般键盘和显示电路的工作原理。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

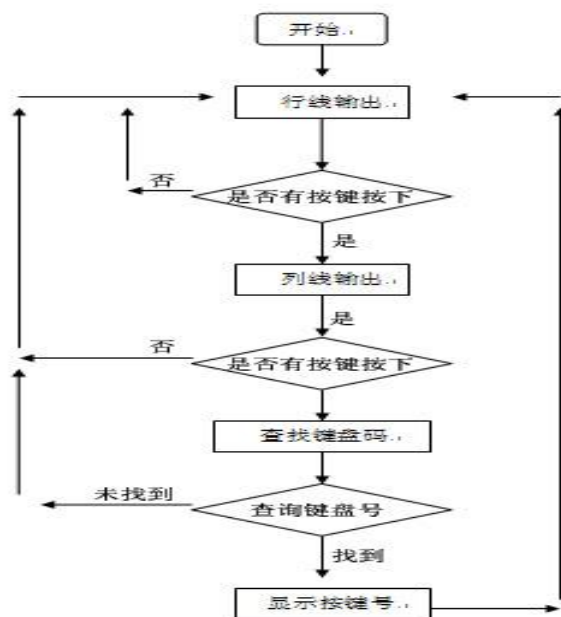
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8255的PA7~PA0 接至 数码管区DP~A；
- (3)：将8255的PC7~PC0 接至 4X4小键盘区行0~列3；
- (4)：将8255的A0, A1, /RD, /WR, /RST 接至 扩展总线区A0, A1, /IOR, /IOW, RESET；
- (5)：将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H；



- 2、实验内容：编制程序使得在小键盘上每按一个键，8位数码管上显示出相应字符。

三、编程提示

1、参考流程图：



- 2、参考程序：（见光盘）。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									

实验十六 步进电机控制实验

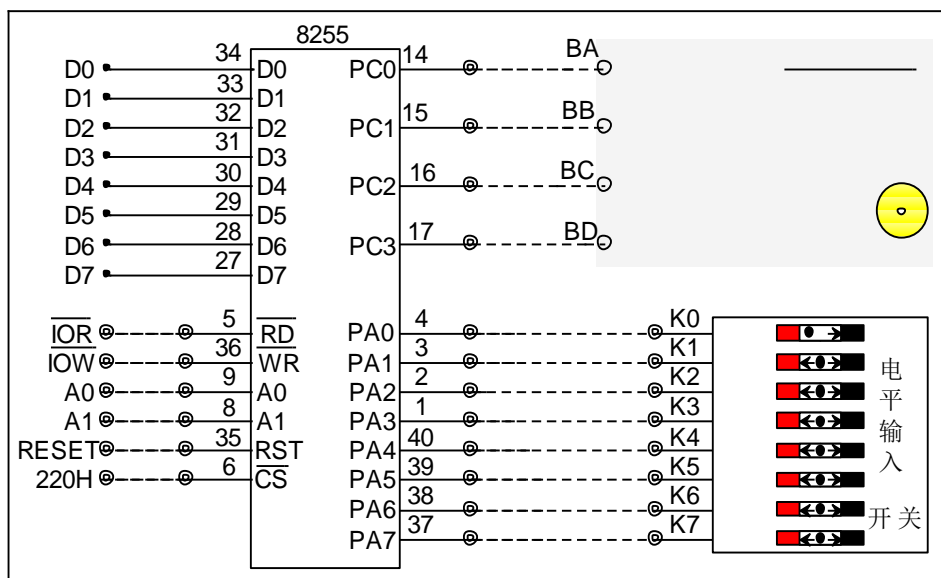
一、实验目的

- 1、了解步进电机控制的基本原理。
- 2、掌握控制步进电机转动的编程方法。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8255的PA7~PA0 接至 逻辑开关区K7~K0；
- (3)：将8255的PC0~PC3 接至 步进电机区BA~BD；
- (4)：将8255的A0, A1, /RD, /WR, /RST 接至 扩展总线区A0, A1, /IOR, /IOW, RESET；
- (5)：将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H；



- 2、步进电机驱动原理是通过对每相线圈中的电流的顺序切换来使电机作步进式旋转。驱动电路由脉冲信号来控制，所以调节脉冲信号的频率便可改变步进电机的转速。利用8255输出脉冲序列，开关K0~K6控制步进电机转速，K7控制步进电机转向。当K0~K6中某一开关为“1”（向上拨）时步进电机启动。K7向上拨电机正转，向下拨电机反转。
- 3、本实验使用的步进电机用直流+5V电压，每相电流为0.16A，电机线圈由四相组成，即： $\phi 1$ (BA)； $\phi 2$ (BB)； $\phi 3$ (BC)； $\phi 4$ (BD)

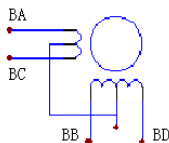


图4-19-2

驱动方式为二相激磁方式，各线圈通电顺序如下表。

顺序 \ 相	$\varphi 1$	$\varphi 2$	$\varphi 3$	$\varphi 4$
0	1	1	0	0
1	0	1	1	0
2	0	0	1	1
3	1	0	0	1

反时针方向回转

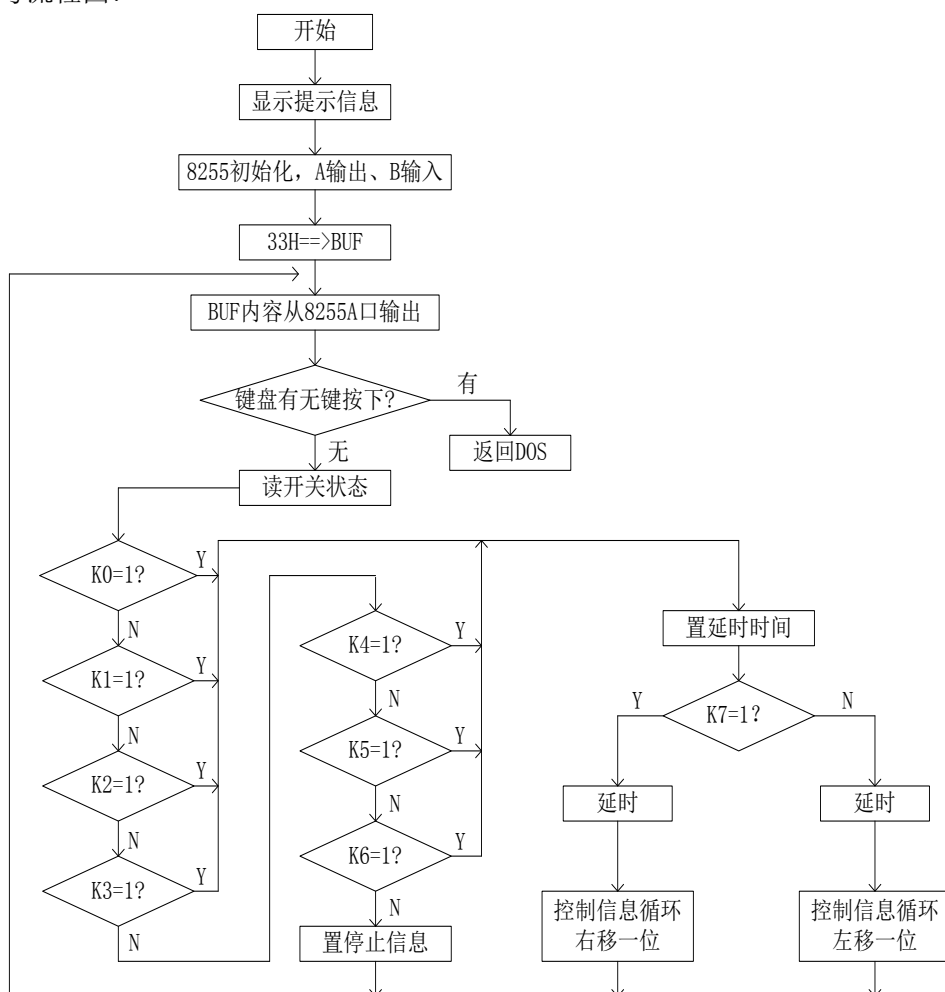


正时针方向回转

表中首先向 $\varphi 1$ 线圈— $\varphi 2$ 线圈输入驱动电流，接着 $\varphi 2$ — $\varphi 3$ ， $\varphi 3$ — $\varphi 4$ ， $\varphi 4$ — $\varphi 1$ ，又返回到 $\varphi 1$ — $\varphi 2$ ，按这种顺序切换，电机轴按顺时针方向旋转。实验可通过不同长度延时来得到不同频率的步进电机输入脉冲，从而得到多种步进速度。

三、编程提示

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验十七 直流电机转速控制

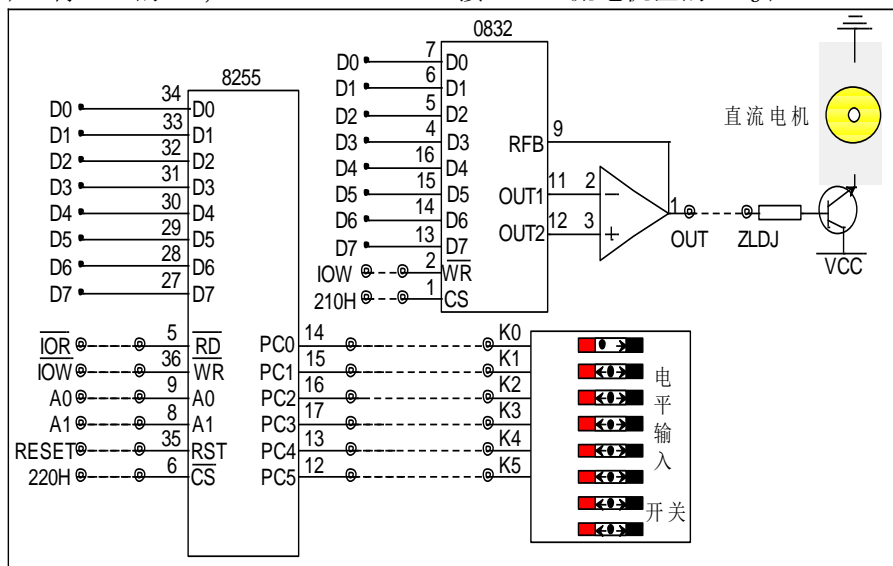
一、实验目的

- 1、进一步了解DAC0832的性能及编程方法。
- 2、了解直流电机控制的基本方法。

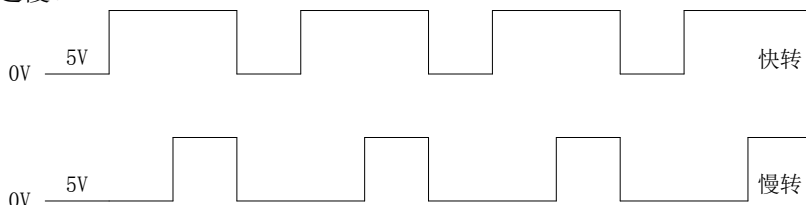
二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8255的PC7~PC0 接至 逻辑开关区K7~K0；
- (3)：将8255的A0, A1 接至 扩展总线区A0, A1；
- (4)：将8255的/RD, /WR, /RST 接至 扩展总线区/IOR, /IOW, RESET；
- (5)：将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H；
- (6)：将0832的/WR 接至 扩展总线区/IOW；
- (7)：将0832的/CS 接至 I/O地址区210H；
- (8)：将0832的OUT, 接至 直流电机区的ZLDJ；



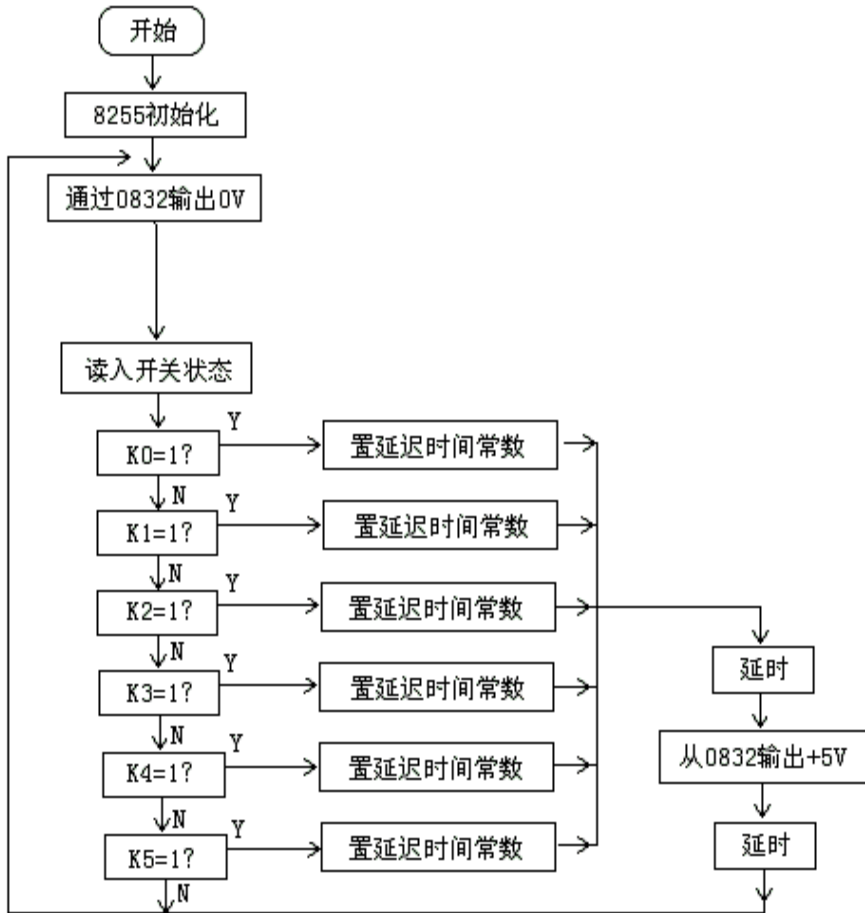
小直流电机的转速是由OUT输出脉冲的占空比来决定的，正向占空比越大转速越快，反之越慢。



- 2、实验内容：编制程序利用DAC0832输出一串脉冲，经放大后驱动小直流电机，利用开关K0~K5控制改变输出脉冲的电平及持续时间，达到使电机加速，减速之目的。

三、编程提示

1、参考流程图：



2、参考程序：（见光盘）。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验十八 继电器控制

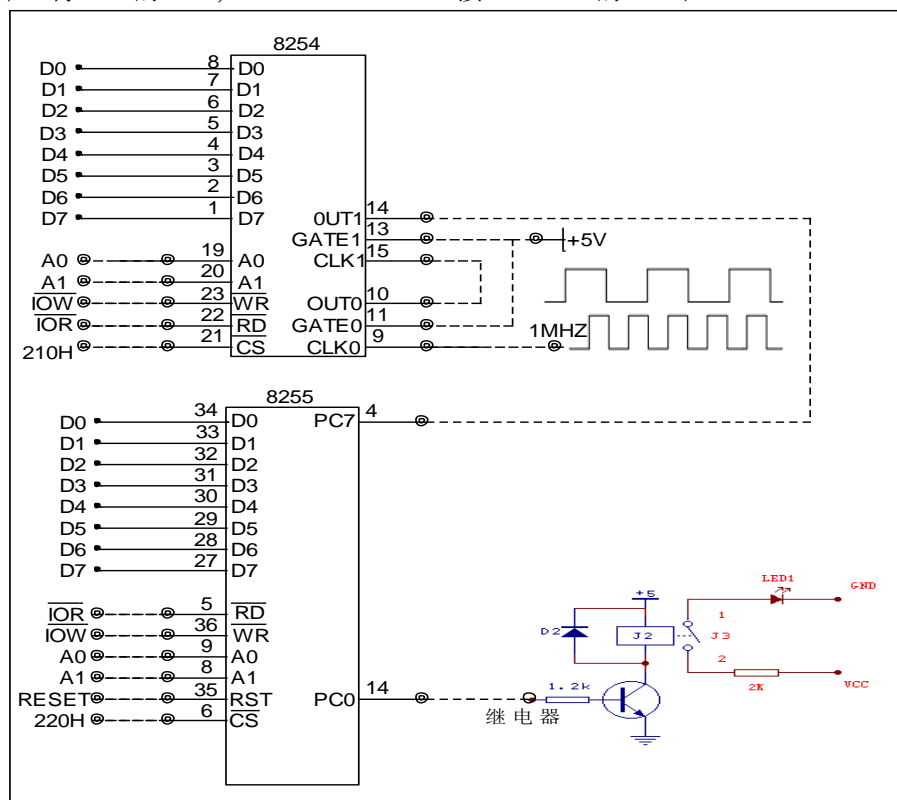
一、实验目的

- 1、了解微机控制直流继电器的一般方法。
- 2、进一步熟悉使用8255、8254。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

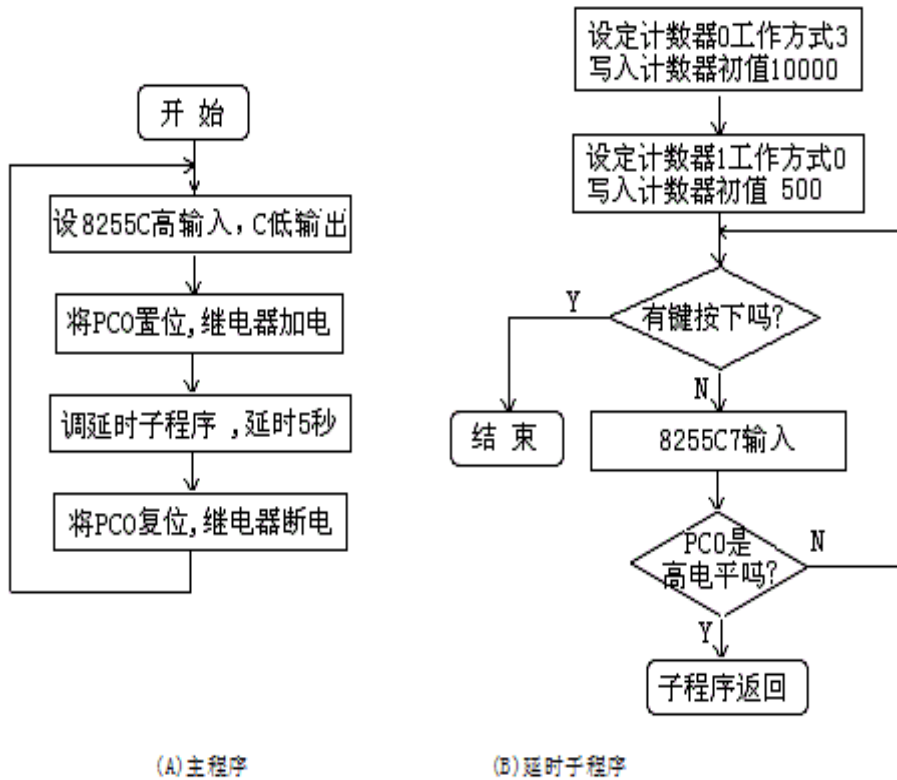
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8255的A0, A1 接至 扩展总线区A0, A1；
- (3)：将8255的/RD, /WR, /RST 接至 扩展总线区/IOR, /IOW, RESET；
- (4)：将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H；
- (5)：将8255的PC0 接至 继电器区JDQ；
- (6)：将8255的PC7 接至 8254的OUT1；
- (7)：将8254的A0, A1 接至 扩展总线区A0, A1；
- (8)：将8254的/RD, /WR, CLK0 接至 扩展总线区/IOR, /IOW, 1MHz；
- (9)：将8254的GATE0, GATE1 接至 扩展实验区+5V；
- (10)：将8254的/CS 接至 I/O地址区210H；
- (11)：将8254的OUT0, 接至 8254的CLK1；



- 2、实验内容：编制程序使用8254定时，让继电器周而复始的闭合5秒钟(指示灯灯亮)，断开5秒钟(指示灯灯灭)。

三、编程提示

1. 参考流程图：



2. 参考程序：（见光盘）。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

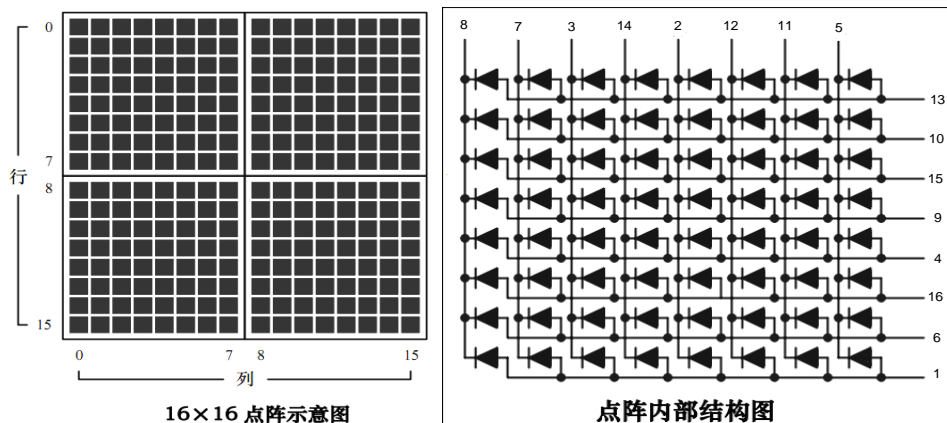
实验十九 16X16点阵LED矩阵显示

一、实验目的

掌握点阵LED矩阵的基本结构，了解控制点阵LED显示程序的设计方法。

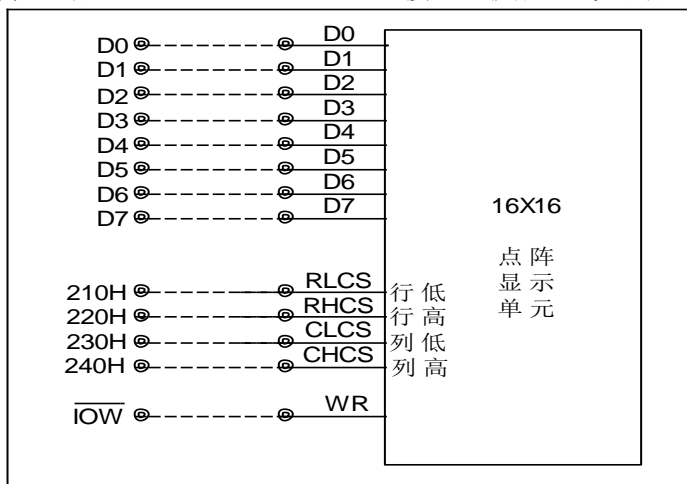
二、实验原理和内容

- 1、点阵LED显示器是将许多LED类似矩阵一样排列在一起组成的显示器件，当微机接口电路输出的控制信号，使得点阵中LED发光，显示出特定的信息，包括汉字，图形等，这种点阵LED大屏幕广告宣传牌随处可见。实验系统中16X16LED点阵由四块8X8LED点阵组成，如图



2、实验连线步骤：

- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将16X16点阵区的D0~D7 接至 总线区的D0~d7；
- (3)：将16x16点阵区的/RLCS, /RHCS, /CLCS/CHCS 接至 I/O地址区的210H, 220H, 230, 240H；
- (4)：将16X16点阵区的/WR 接至 扩展总线区的/IOW



- 3、实验内容：当行为“1”，列为“0”则对应行、列上的LED点亮。编写程序控制点阵移动显示“清华科教”。
- 4、参考程序：(见光盘)。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验二十 交通灯控制器设计

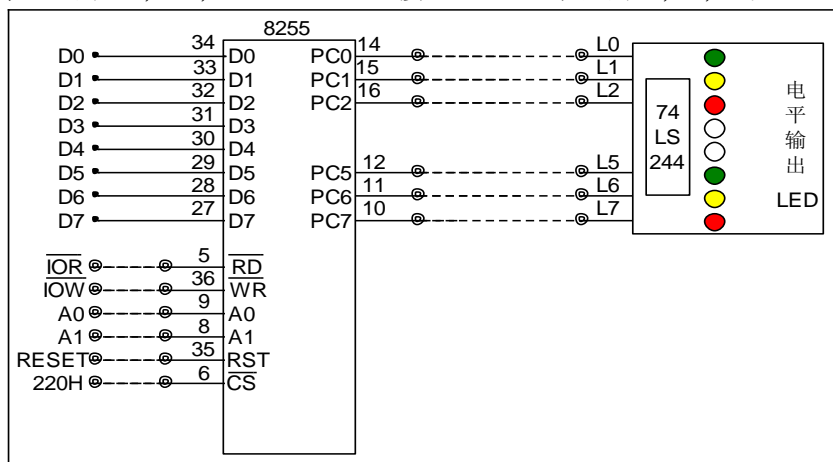
一、实验目的

通过并行接口8255实现十字路口交通灯的模拟控制, 进一步掌握对并行口的使用。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤:

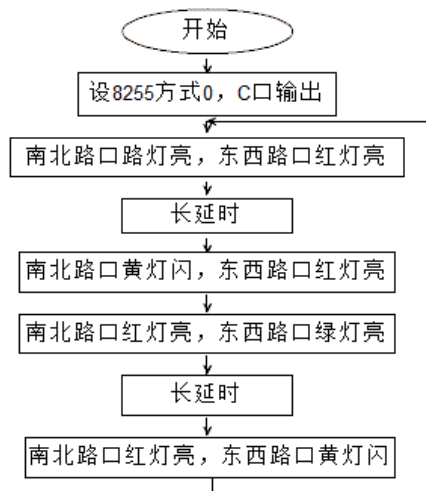
- (1): 关闭实验箱电源, 按照下面原理图连线;
- (2): 将8255的A0, A1 接至 扩展总线区A0, A1;
- (3): 将8255的/RD, /WR, /RST 接至 扩展总线区/IOR, /IOW, RESET;
- (4): 将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H;
- (5): 将8255的PC0, PC1, PC2 接至 LED显示区L0, L1, L2;
- (6): 将8255的PC5, PC6, PC7 接至 LED显示区的L5, L6, L7;



3、实验内容: 编写程序控制六个灯按交通灯变化规律亮灭。

三、编程提示:

1. 参考流程图:



2、参考程序: (见光盘)。

学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验二十一 模拟霓虹灯控制系统设计

一、实验目的

设计霓虹灯闪烁控制系统，利用实验系统红、绿、黄三种颜色的发光管，在程序自动控制下按照不同规律闪烁。

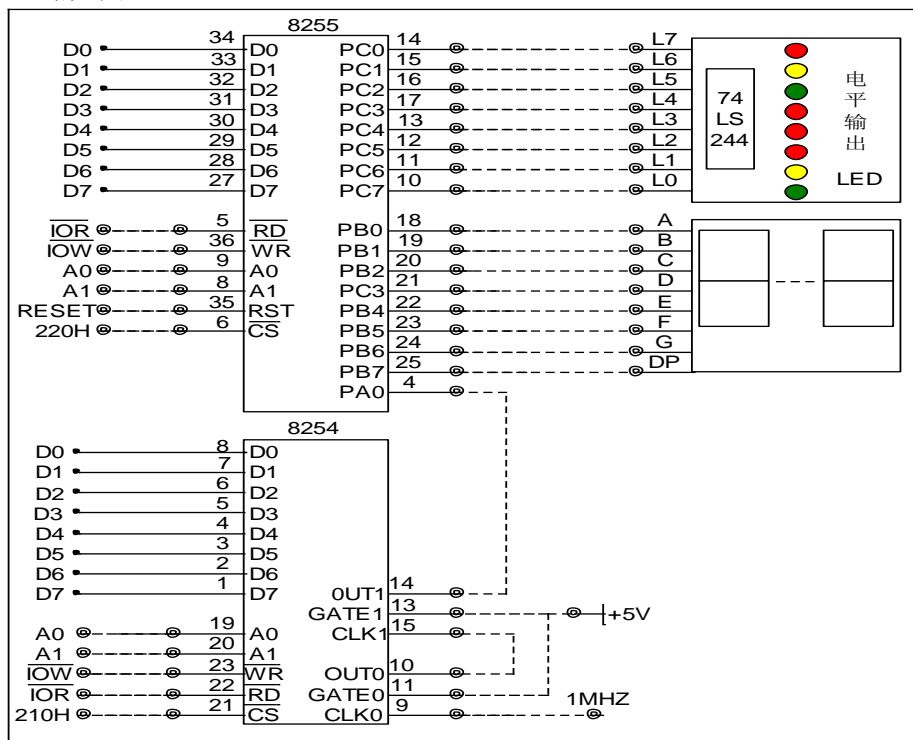
1. 要求发光管的亮、灭变换有一定的规律。
2. 发光二极管变化规律要求有多种状态。

二、实验原理和内容

1、实验连线步骤：

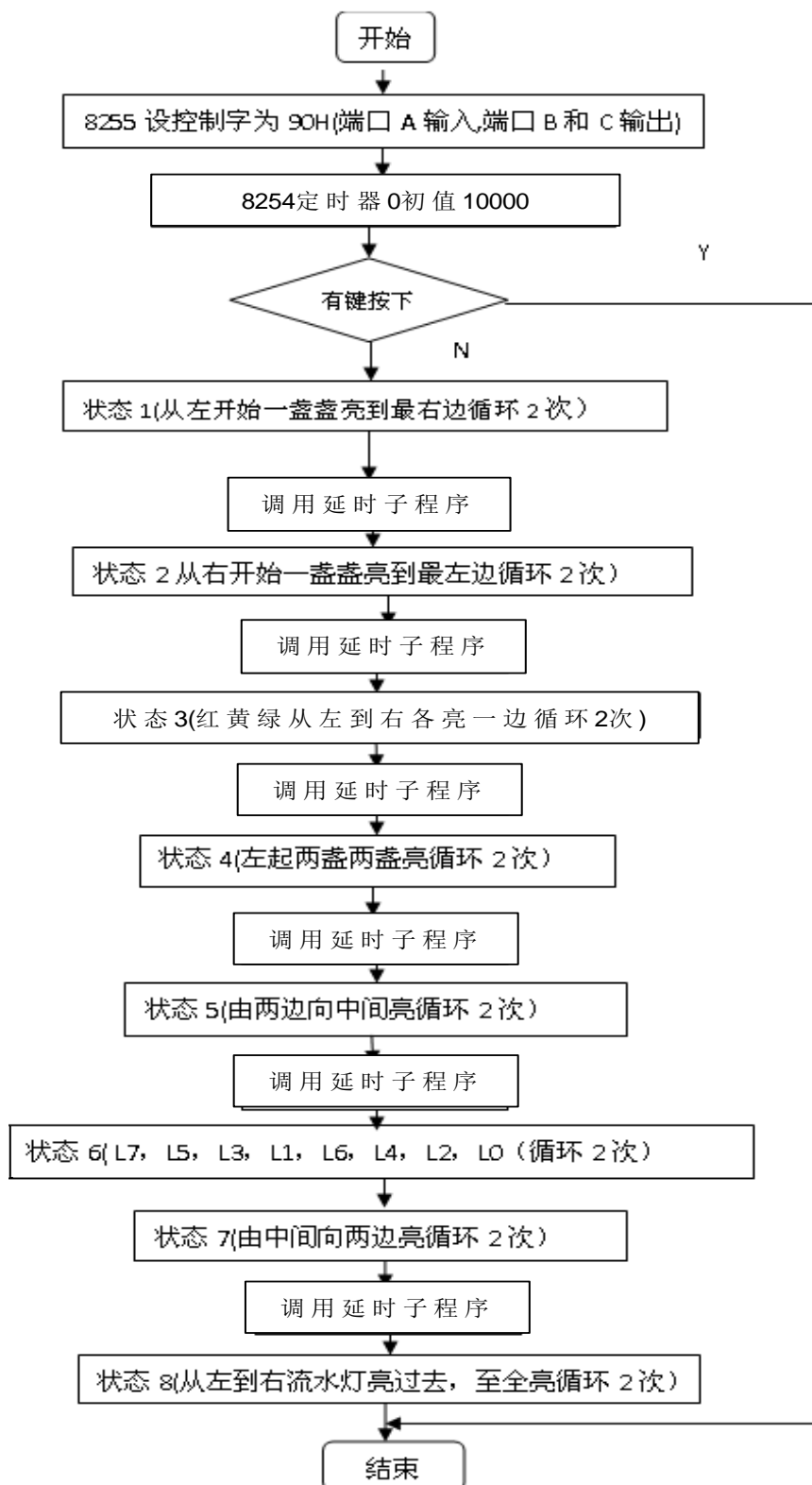
- (1)：关闭实验箱电源，按照下面原理图连线；
- (2)：将8255的A0, A1 接至 扩展总线区A0, A1；
- (3)：将8255的/RD, /WR, /RST 接至 扩展总线区/IOR, /IOW, RESET；
- (4)：将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H；
- (5)：将8255的PC0---PC7 接至 LED显示区L0---L7；
- (6)：将8255的PB0---PB7 接至 数码管区的A---DP；
- (7)：将8255的PA0 接至 8254的OUT1；
- (8)：将8254的A0, A1 接至 扩展总线区A0, A1；
- (9)：将8254的/RD, /WR, CLK0 接至 扩展总线区/IOR, /IOW, 1MHz；
- (10)：将8254的GATE0, GATE1 接至 扩展实验区+5V；
- (11)：将8254的/CS 接至 I/O地址区210H；
- (12)：将8254的OUT0, 接至 8254的CLK1；

实验电路如图：



三. 编程提示:

1. 8254用于定时: 定时/计数器0与定时器/计数器1共同构成100ms的定时器, 确定执行相邻闪烁方式的间隔时间。
2. 8255A用于控制LED的状态和数码管显示: PA0接8254的输出, B口接数码管, 显示对应的闪烁方式, C口输出控制LED的状态。
3. 八种闪烁方式:
 - 方式1: 从左向右依次点亮8个LED灯, 数码管显示1
 - 方式2: 从右向左依次点亮8个LED灯, 数码管显示2
 - 方式3: 从左向右依次点亮4个的红灯、2个黄灯和2个绿灯, 数码管显示3
 - 方式4: 从左向右两个两个的点亮8个LED灯, 数码管显示4
 - 方式5: 从两边向中间依次点亮8个LED灯, 数码管显示5
 - 方式6: 按红、绿、黄顺序点亮相同颜色的灯, 数码管显示6
 - 方式7: 从中间到两边依次点亮8个LED灯, 数码管显示7
 - 方式8: 从左向右流水点亮8个LED灯, 数码管显示8
4. 参考流程图:



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	评价教师签名：									
年 月 日										

实验二十二 模拟竞赛抢答器设计

一、实验目的

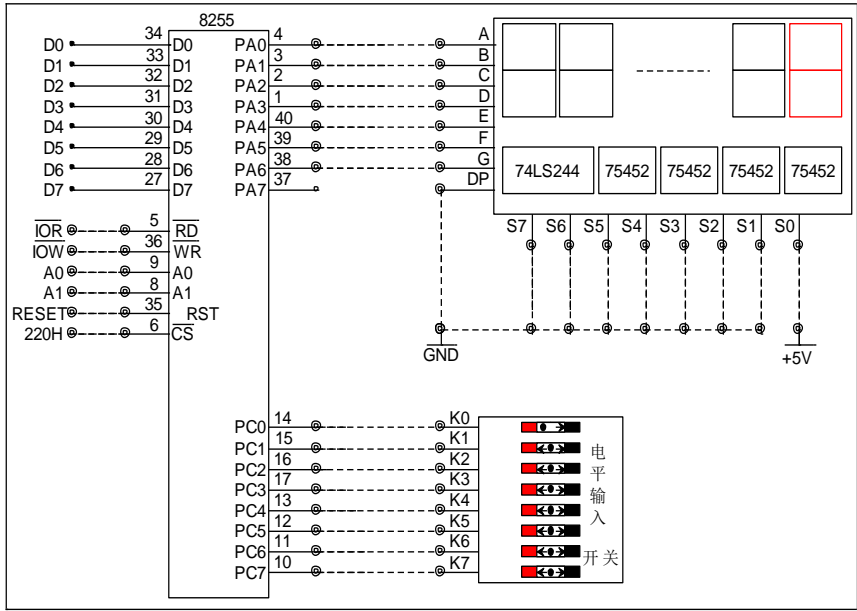
了解微机化竞赛抢答器的基本原理。

二、实验原理和内容

图为竞赛抢答器(模拟)的原理图, 逻辑开关K0~K7代表竞赛抢答按钮0~7号, 当某个逻辑电平开关置“1”时, 相当某组抢答按钮按下。在七段数码管上将其组号(1~8)显示出来。

1、实验连线步骤:

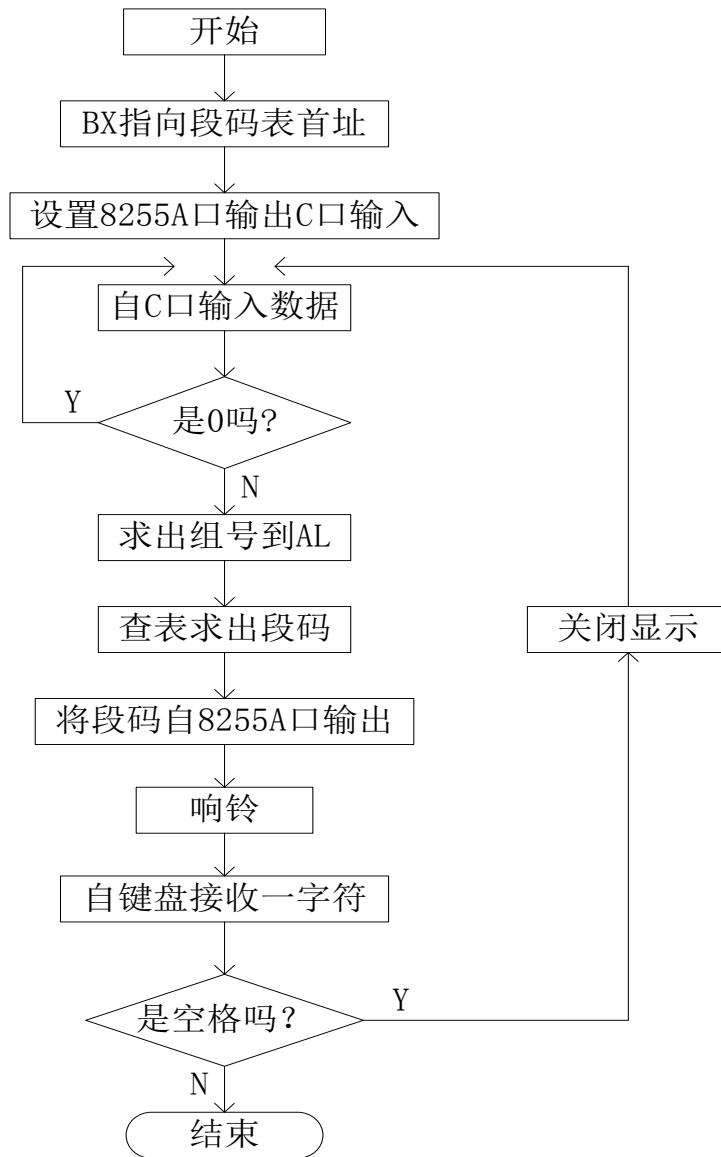
- (1): 关闭实验箱电源, 按照下面原理图连线;
- (2): 将8255的A0, A1 接至 扩展总线区A0, A1;
- (3): 将8255的/RD, /WR, /RST 接至 扩展总线区/IOR, /IOW, RESET;
- (4): 将8255的/CS 接至 I/O地址区/220H;
- (5): 将8255的PC0---PC7 接至 LED显示区K0---K7;
- (6): 将8255的PA0---PA7 接至 数码管区的A---DP;
- (7): 将PS/2键盘 接至 486核心板的PS/2口上;



三、编程提示

设置8255为C口输入、A口输出, 读取C口数据, 若为0表示无人抢答, 若不为0则有人抢答。根据读取数据可判断其组号。从键盘上按空格键开始下一轮抢答, 按其它键程序退出。

1. 参考流程图:



学生实验报告

实验题目	

教师评价	评定项目	A	B	C	D	评定项目	A	B	C	D
	算法正确					界面美观，布局合理				
	程序结构合理					操作熟练				
	语法、语义正确					解析完整				
	实验结果正确					文字流畅				
	报告规范					题解正确				
	其他：									
	<p>评价教师签名：</p> <p>年 月 日</p>									