

【课题1】 通过小键盘控制发光二极管**设计要求:**

1. 按下“A”键: 在数码管上**从左至右**逐位移动且循环显示当前年份(初始显示1位)。
2. 按下“B”键时, 发光二极管的点亮规则如下:
 - Step1: 左侧黄、绿、红色三个发光二极管以2秒(硬件实现)间隔依次点亮, 并循环3次;
 - Step2: 四个黄色发光二极管同时点亮1秒(硬件实现)后熄灭1秒(硬件实现), 接着四个绿色和四个红色发光二极管以同样方式点亮和熄灭;
 - Step3: goto Step1。
3. 按下“C”键: 在数码管上显示“PAUSE8”。
4. 说明: “A”键对应的功能默认为程序运行后的初试状态。程序运行后可以通过三个按键随时进行1~3的状态切换。

参考实验:

键盘扫描显示实验; 8255并行口实验(三):控制交通灯; 定时/计数器:8253方波; 8259单级中断控制器实验。

【课题2】 十字路口交通灯控制**设计要求:**

1. 确定十字路口南北、东西向的四组红黄绿灯, 使其亮灭的规律, 符合实际的十字路口交通灯亮灭的规律。并实现如下功能:
 - (1) 绿灯转红灯时先要变黄;
 - (2) 绿灯变黄灯前要闪烁3次;
 - (3) 用**右侧**两个数码管显示红灯点亮时的倒计时时间;
 - (4) 1秒基准时钟通过硬件实现;
 - (5) 初始状态时**最左侧**数码管显示小写字母“b”。待按下“B”键后, 数码管显示内容跟随用户设定的红绿灯点亮时间(1位十进制数), 保持数码管内容不变, 同时开始循环点亮四个路口的交通灯。
2. 按下“E”键: 进入紧急情况1, 保持南北向持续绿灯, 东西向持续红灯, 右侧两个数码管显示“E1”;
3. 按下“F”键: 进入紧急情况2, 保持东西向持续绿灯, 南北向持续红灯, 右侧两个数码管显示“F2”;
4. 按下“C”键: 进入紧急情况3, 保持南北向持续绿灯, 东西向持续红灯, 右侧两个数码管显示“C3”, 同时开始对AN开关动作计数, 计数满8次后, 数码管显示“PUSH A”;
5. 按下“A”键: 恢复正常交通灯控制;
6. 可以通过四个按键随时进行2~5的状态切换。

参考实验:

键盘扫描显示实验; 8255并行口实验(三):控制交通灯; 定时/计数器:8253方波; 8259单级中断控制器实验。

【课题3】 利用8259A 的IRQ0 显示中断过程**设计要求:**

1. 初始状态时主程序在数码管上**从右至左**逐位移动且循环显示当前年份(初始显示1位)。
2. 利用AN开关触发8259A 的IRQ0 引脚上的中断请求, 并进入中断服务程序:
 - (1) 若第一次进入中断, 则6个数码管以1秒的间隔(硬件实现)全部闪烁显示“1”, 同时右侧第1个发光二极管以相同时间间隔闪烁显示;
 - (2) 若第二次进入中断, 则6个数码管以2秒的间隔(硬件实现)全部闪烁显示“2”, 同时左侧前2个发光二极管以相同时间间隔闪烁显示;
 - (3) 若第三次进入中断, 则6个数码管以1秒的间隔(硬件实现)全部闪烁显示“3”, 同时右侧前3个发光二极管以相同时间间隔闪烁显示;
 - (4) 若第四次进入中断, 则6个数码管以2秒的间隔(硬件实现)全部闪烁显示“4”, 同时左侧前4个

发光二极管以相同时间间隔闪烁显示；；

(5) 若第五次进入中断，数码管常亮显示“1 L00P”，同时发光二极管中所有4个红灯全部点亮并保持常亮。

此后若再有中断进入，则从(1)开始新一轮循环。

3. 按“A”键：恢复初始状态。

参考实验：

键盘扫描显示实验；8255并行口实验(三)：控制交通灯；8259单级中断控制器实验；定时/计数器：8253方波。

【课题4】利用8255A和8253控制发光二极管

设计要求：

发光二极管点亮方式：将发光二极管分为 n 组，每组 $12/n$ 个灯管，从右到左依次点亮这些灯管，每组灯管发光时间为 t 。设有8种发光组合：

- (1) $n=12$, $t=1s$ ：每个灯管单独一组，间隔1秒循环点亮。
- (2) $n=12$, $t=2s$ ：每个灯管单独一组，间隔2秒循环点亮。
- (3) $n=6$, $t=1s$ ：每两个灯管一组，间隔1秒循环点亮。
- (4) $n=6$, $t=2s$ ：每两个灯管一组，间隔2秒循环点亮。
- (5) $n=4$, $t=1s$ ：每三个灯管一组，间隔1秒循环点亮。
- (6) $n=4$, $t=2s$ ：每三个灯管一组，间隔2秒循环点亮。
- (7) $n=3$, $t=1s$ ：每四个灯管一组，间隔1秒循环点亮。
- (8) $n=3$, $t=2s$ ：每四个灯管一组，间隔2秒循环点亮。

1. 按键盘的“A”、“B”、“C”、“D”分别表示选择灯管数目（一个一组，两个一组，三个一组，四个一组）；

2. 按键盘的“E”、“F”表示选择间隔时间（1秒和2秒）。

3. 程序启动时默认按第一种方式进行循环，当按动“A~F”时，根据设定情况随时改变循环方式，当按“0”键时退出程序，所有灯管灭。

设计提示：

1. 主程序检测键盘输入，按‘A’~‘D’命令分支到各点亮功能程序段，按‘0’退出。
2. 定时时间1秒、2秒可由8253产生定时中断。

参考实验：

键盘扫描显示实验；8255并行口实验(三)：控制交通灯；定时/计数器：8253方波；8259单级中断控制器实验。

【课题5】模拟计算器

设计要求：

1. 通过小键盘输入数据和运算符，完成加、减、乘运算。左侧四个数码管用于输入数据和结果数据的显示。

2. 按键规定：

(1) 数字用小键盘0~9输入。

(2) 功能按键设定：

“A” —— “+”

“B” —— “-”

“C” —— “*”

“D” —— “括号”

“E” —— “=”

“F” —— 开始运算（包括撤消运算），屏幕显示“0”。

3. 运算要求:

- (1) 输入待计算数据 (小于四位数), 数码管跟随显示。
- (2) 按 “+”、“-”、“*” 或 “括号” 时, 当前显示内容不变。
- (3) 再输入数据时, 数码管跟随显示。
- (4) 按 “E” 时, 显示最终结果数据。若计算结果为奇数, 则点亮1个红色发光二极管, 并持续以1秒间隔 (硬件实现) 闪烁; 若计算结果为偶数, 则点亮2个绿色发光二极管, 并持续以2秒间隔 (硬件实现) 闪烁。
- (5) 按 “F” 键: 左侧四个数码管中最右边 (对应个位数) 的一个显示 “0”, 其余三个不显示内容。同时熄灭点亮的发光二极管, 等待下一次运算的开始。
- (6) 需要考虑运算的优先级问题。
- (7) 可以只考虑正整数运算, 不考虑负数和实数运算。括号可以不考虑嵌套情况, 但必须能实现算式中存在多组平行括号的计算。

设计说明:

输入数据时, 若超出显示范围则不响应超出部分。在计算结果超出显示范围时, 则显示 “F”。

参考实验:

键盘扫描显示实验; 8255并行口实验(三):控制交通灯; 定时/计数器:8253方波; 8259单级中断控制器实验。

【课题6】数字闹钟**设计要求:**

1. 初始状态下, 程序在6个数码管上**从左到右**显示当前年月日 (年份用两位数字表示), 并保持。
2. 按 “C” 键: 可设置时钟的时间当前值 (即对准时间), 在6个数码管上从左到右依次显示时分秒 (例如, 12点10分40秒显示为121040)。
3. 按 “D” 键: 设置闹铃时间。
4. 按 “E” 键: 时钟从设定的时间开始运行。要求 1 秒基准时间利用硬件实现。
5. 当前时间运行到设定闹铃时间时, 6 个数码管全部闪烁显示 “8”, 同时让蜂鸣器鸣叫。直至按下 “E” 键后从设定的闹钟时间开始继续运行。

设计提示:

在主程序中, 数码管显示子程序和键盘输入子程序 (设置闹钟的时间当前值) 交替执行。通过8253 定时器产生1秒脉冲定时中断。在中断服务程序中实现秒、分、小时的进位 (24小时制)。

参考实验:

定时/计数器:8253 方波; 键盘扫描显示实验; 8259 单级中断控制器实验; 8255 并行口实验(三):控制交通灯。

【课题7】利用8251实现串行口自发自收**设计要求:**

1. 按 “A” 键: 清除数码管显示, 并通过小键盘输入四位十六进制数, 同时同步显示在**左侧**四个数码管上。
2. 按 “B” 键: 执行串行发送, 完成后在**右侧**两个数码管上显示 “OK”, 并以1秒 (硬件实现) 间隔闪烁8次。
3. 将经串口接收到的四位十六进制数转换为十进制数, 若结果大于9999, 则在数码管上显示 “Error8”, 否则在**左侧**四个数码管上显示计算结果 (十进制)。

参考实验:

8251 串行口通信实验:自发自收; 键盘扫描显示实验; 定时/计数器:8253 方波; 8259 单级中断控制器实验。

【课题8】开关模拟二进制并控制发光二极管**设计要求:**

1. 以拨动开关K1~K4, 分别模拟4位二进制数D0~D3。
2. 用右侧两个数码管,实时显示D0~D3对应的十进制数,并在最左侧数码管显示对应的十六进制数。
3. 若数码管显示数值大于0且小于5,则将其直接作为间隔时间(硬件实现),控制1个发光二极管从右开始向左逐位循环移动。若显示数值大于等于5,将显示数值除以4并取整后作为间隔时间(硬件实现),控制2个发光二极管从左开始向右逐位循环移动。
4. 按“E”键:熄灭所有发光二极管,同时数码管显示“8PAUSE”。
5. 按“C”键:重新以2和3要求,控制发光二极管和数码管显示。

参考实验:

8255 并行口实验(二): PA 口控制 PB 口; 定时/计数器:8253 方波; 8259 单级中断控制器实验; 键盘扫描显示实验。

【课题9】按键方式控制发光二极管**设计要求:**

1. 初始状态下同时点亮右起红黄绿发光二极管各1个(共3个),同时数码管以1秒的时间间隔(硬件实现)闪烁显示“HALT88”。
2. 按“A”键:可设定延时时间,并将设定的数值(一位数字)显示在最右侧的数码管上。
3. 按“B”键:已点亮的发光二极管以设定的时间间隔(硬件实现)向左移动,每次移动一个发光二极管。若时间未设定或设定时间超过硬件可实现的范围,则数码管显示“Error8”。
4. 按“E”键:恢复初始状态。

参考实验:

8255 并行口实验(三):控制交通灯; 键盘扫描显示实验; 定时/计数器:8253 方波; 8259 单级中断控制器实验。

【课题10】中断方式控制数码管**设计要求:**

1. 以开关AN的动作,模拟事件的发生。通过硬件中断方式检测开关动作,并能识别前后两次动作是连续计数,还是两次分别计数。例如:若连续两次按下开关,则动作次数视为2;若前后两次间隔时间分别按下开关,则动作次数视为1。
2. 若开关动作次数为奇数,则将其显示在最左侧的数码管上,并以2秒(硬件实现)间隔向右循环移动。
3. 若开关动作次数为偶数,则将其显示在最右侧的数码管上,并以1秒(硬件实现)间隔向左循环移动。
4. 若开关动作次数大于6,则在数码管上显示“Error8”。
5. 按“E”键:清除所有数码管显示,恢复初始状态。
6. 要求对开关的动作能够实时响应,即根据判定的开关动作次数,立即改变显示效果。

参考实验:

8259 单级中断控制器实验; 定时/计数器:8253 方波; 键盘扫描显示实验。