

《嵌入式系统课程设计》题目（2025）

【课题1】查询方式识别组合按键-十进制数（选题人数不超过5人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**查询方式**识别多个按键组合的输入情况，并控制LED灯按不同模式进行显示。具体控制规则如下：

① 以按键K1、K2的组合状态表示四位十进制数。其中，K1按下的次数表示个位；K2按下的次数表示十位；K2保持按下的状态下，K1按下的次数表示百位；K1保持按下的状态下，K2按下的次数表示千位。

② 设LED1对应个位，LED2对应十位，LED3对应百位，LED4对应千位。K3按下时，四个LED灯显示当前通过按键设置的数字，即从LED1到LED4，四个LED灯**逐一按1秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁所对应数字的次数。

③ 以当前日期（四位年-两位月-两位日）**逐位相加**之和作为比较值。K4按下时，若所设置的数字是该比较值的整数倍，则四个LED灯**按1秒**（定时器中断实现）的间隔从LED1开始按双向跑马灯循环显示（同一个时刻只有一个灯亮）；否则，四个LED灯**按2秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁所设置四位十进制数低两位对应的次数。

④ K3保持按下的状态下，按下K4，清除由K1和K2按键设置的四位十进制数，接着所有LED灯**按0.5秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁3次后熄灭，系统进入初始状态。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。**查询方式对按键扫描程序的实时性要求高，在程序设计时应特别注意（即任意一个按键按下后，程序应能立即检测出）。同时需要对按键进行软件消抖。**

【课题2】中断方式识别组合按键-十进制数（选题人数不超过6人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**中断方式**识别多个按键组合的输入情况，并控制LED灯按不同模式进行显示。具体控制规则如下：

① 以按键K1、K2的组合状态表示三位十进制数。其中，K1按下的次数表示个位；K2按下的次数表示十位；K2保持按下的状态下，K1按下的次数表示百位。

② 设LED1对应个位，LED2对应十位，LED3对应百位。K3按下时，三个LED灯显示当前通过按键设置的数字，即从LED1到LED3，三个LED灯**逐一按1秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁所对应数字的次数。

③ 以当前星期和当前教学周数之和作为比较值。K4按下时，若所设置的数字是该比较值的整数倍，则四个LED灯**按1秒**（定时器中断实现）的间隔从LED1开始按双向跑马灯循环显示（同一个时刻只有一个灯亮）；否则，四个LED灯**按2秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁所设置三位十进制数低两位对应的次数。

④ K3保持按下的状态下，按下K4，清除由K1和K2按键设置的四位十进制数，接着所有LED灯**按0.5秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁3次后熄灭，系统进入初始状态。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。**如何以中断方式识别按键的长按和短按，是设计时应考虑的重点问题。同时需要对按键进行软件消抖。**

【课题3】查询方式识别组合按键-十六进制数（选题人数不超过5人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**查询方式**识别多个按键组合的输入情况，并根据比较结果控制LED灯和蜂鸣器按不同模式工作。具体控制规则如下：

① 以按键K1、K2、K3的组合状态表示一个两位十六进制数。K2对应高位，K3对应低位，K1用于辅助完成“ A~F” 的输入。即K1保持按下时，K2(K3)的按下次数“ 1~6” 分别对应“ A~F” 。

② 在通过按键完成该十六进制数设置后（应通过程序判断数字何时输入完成，不能使用其他按键作为确认信号），四个LED**按1秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁该十六进制数对应十进制数的个位对应的次数。

③ 以自己学号的最后一位作为比较值。K4短按时，若输入的十六进制数对应十进制数的十位 \geq 比较值，则蜂鸣器**按“一长一短”**的方式鸣叫十六进制数对应十进制数的十位对应的次数，同时四个LED灯（LED1~LED4）**按1秒**（定时器中断实现）的间隔持续闪烁；否则，则蜂鸣器**按0.5秒**（定时器中断实现）的间隔鸣叫比较值对应的次数，同时四个LED灯**按相同的频率**从LED1开始按单方向跑马灯显示（同一个时刻只有一个灯亮），并循环显示比较值对应的次数后熄灭。

④ K4长按时，所有LED灯熄灭，蜂鸣器停止鸣叫，系统进入初始状态。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。蜂鸣器通过GPF14作为输出口进行控制，输出高电平鸣叫，输出低电平关闭。**查询方式**对按键扫描程序的实时性要求高，在程序设计时应特别注意（即任意一个按键按下后，程序应能立即检测出）。同时需要对按键进行软件消抖。此外，如何在没有使用其他按键作为确认键，而是使用一段延时时间（例如2秒）作为两位十进制数输入完成的确认信号，是设计时应考虑的重点问题。

【课题4】中断方式识别组合按键-十六进制数（选题人数不超过6人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**中断方式**识别多个按键组合的输入情况，并根据比较结果控制LED灯和蜂鸣器按不同模式工作。具体控制规则如下：

① 以按键K1、K2、K3的组合状态表示一个两位十六进制数。K2对应高位，K3对应低位，K1用于辅助完成“ A~F” 的输入。即K1保持按下时，K2(K3)的按下次数“ 1~6” 分别对应“ A~F” 。

② 在通过按键完成该十六进制数设置后（应通过程序判断数字何时输入完成，不能使用其他按键作为确认信号），四个LED**按1秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁该十六进制数的高位对应的次数。

③ 以当前星期作为比较值。K4短按时，若输入的十六进制数对应十进制数的个位 \geq 比较值，则蜂鸣器**按“一长一短”**的方式鸣叫十六进制数对应十进制数的十位对应的次数，同时四个LED灯（LED1~LED4）**按1秒**（定时器中断实现）的间隔持续闪烁；否则，则蜂鸣器**按0.5秒**（定时器中断实现）的间隔鸣叫比较值对应的次数，同时四个LED灯**按相同的频率**从LED1开始按单方向跑马灯显示（同一个时刻只有一个灯亮），并循环显示比较值对应的次数后熄灭。

④ K4长按时，所有LED灯熄灭，蜂鸣器停止鸣叫，系统进入初始状态。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。蜂鸣器通过GPF14作为输出口进行控制，输出高电平鸣叫，输出低电平关闭。**如何以中断方式识别按键的长按和短按，以及在没有使用其他按键作为确认键，而是使用一段延时时间（例如2秒）作为两位十进制数输入完成的确认信号，是设计时应考虑的重点问题。同时需要对按键进行软件消抖。**

【课题5】 查询方式识别单个按键-十进制数（选题人数不超过5人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**查询方式**识别单个按键的输入情况，并控制LED灯和蜂鸣器按不同模式工作。具体控制规则如下：

- ① 以按键K1、K2连续按下的次数分别代表一个十进制数的个位和十位。
- ② 设LED1对应个位，LED2对应十位。在通过按键完成该十进制数设置后（应通过程序判断数字何时输入完成，不能使用其他按键作为确认信号），LED1和LED2**逐一按1秒**（定时器中断实现）闪烁所对应数字的次数。
- ③ 以当前日期中的两位日**逐位相加**之和作为比较值。K3按下时，若设置的十进制数是该比较值的整数倍，则四个LED灯（LED1~LED4）**按1秒**（定时器中断实现）的间隔同时闪烁对应的次数，并保持LED1和LED4常亮，LED2和LED3熄灭，然后蜂鸣器**按“两短一长”**的方式持续鸣叫；否则，四个灯**按2秒**（定时器中断实现）的间隔同时闪烁对应的次数，并保持LED1和LED4熄灭，LED2和LED3常亮，然后蜂鸣器**按“两长一短”**的方式持续鸣叫。
- ④ K4短按时，蜂鸣器停止鸣叫，四个LED灯**按0.5秒**（定时器中断实现）的间隔从LED1开始按双向跑马灯循环显示（同一个时刻只有一个灯亮）；K4长按时，所有LED灯熄灭，蜂鸣器停止鸣叫，系统进入初始状态。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。蜂鸣器通过GPF14作为输出口进行控制，输出高电平鸣叫，输出低电平关闭。**查询方式**对按键扫描程序的实时性要求高，在程序设计时应特别注意（即任意一个按键按下后，程序应能立即检测出）。同时需要对按键进行软件消抖。此外，如何在没有使用其他按键作为确认键，而是使用一段延时时间（例如2秒）作为两位十进制数输入完成的确认信号，是设计时应考虑的重点问题。

【课题6】 中断方式识别单个按键-十进制数（选题人数不超过6人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**中断方式**识别单个按键的输入情况，并控制LED灯和蜂鸣器按不同模式工作。具体控制规则如下：

- ① 以按键K1、K2连续按下的次数分别代表一个十进制数的个位和十位。
- ② 设LED1对应个位，LED2对应十位。在通过按键完成该十进制数设置后（应通过程序判断数字何时输入完成，不能使用其他按键作为确认信号），LED1和LED2**逐一按1秒**（定时器中断实现）闪烁所对应数字的次数。
- ③ 以当前星期作为比较值。K3按下时，若设置的十进制数是比较值的整数倍，则四个LED灯（LED1~LED4）**按1秒**（定时器中断实现）的间隔同时闪烁对应的次数后，保持LED1和LED4常亮，LED2和LED3熄灭，然后蜂鸣器**按1秒**（定时器中断实现）的间隔鸣叫对应的次数；否则，四个灯**按2秒**（定时器中断实现）的间隔同时闪烁对应的次数后，保持LED1和LED4熄灭，LED2和LED3常亮，然后蜂鸣器**按2秒**（定时器中断实现）的间隔鸣叫对应的次数。
- ④ K4短按时，四个LED灯**按0.5秒**（定时器中断实现）的间隔从LED4开始按双向跑马灯循环显示（同一个时刻只有一个灯亮）；K4长按时，所有LED灯熄灭，系统进入初始状态。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。蜂鸣器通过GPF14作为输出口进行控制，输出高电平鸣叫，输出低电平关闭。**如何在没有使用其他按键作为确认键，而是使用一段延时时间（例如2秒）作为两位十进制数输入完成的确认信号，以及如何以中断方式识别按键的长按和短按，都是设计时应考虑的重点问题。同时需要对按键进行软件消抖。**

【课题7】模拟时钟运行与闹铃（选题人数不超过5人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**中断方式**并利用按键分别设置时钟初始和闹铃时间，当设定时间到达后闹铃提示。具体控制规则如下：

① 初始时间设定：以K1按下的次数作为初始时间的秒，以K2按下的次数作为初始时间的分。每当分或秒参数设置完成后，蜂鸣器均**按0.5秒**（定时器中断实现）的间隔鸣叫对应的次数。

② 闹钟时间设定：K3保持按下的状态下，以按键K1按下的次数作为闹钟时间的秒，以K2按下的次数作为闹钟时间的分。每当分或秒参数设置完成后，四个LED灯（LED1~LED4）均**按0.5秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁对应的次数。

③ 短按K4启动时钟，四个LED灯**按1秒**（定时器中断实现）的间隔从LED1开始按双向跑马灯循环显示（同一个时刻只有一个灯亮）。

④ 当到达设定的闹钟时间时，所有LED灯**按1秒**（定时器中断实现）的间隔不停闪烁，同时蜂鸣器持续鸣叫。

⑤ 长按K4，蜂鸣器按“一长两短”的方式鸣叫1次，接着所有LED灯熄灭，系统进入初始状态。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。蜂鸣器通过GPF14作为输出口进行控制，输出高电平鸣叫，输出低电平关闭。**如何在没有使用其他按键作为确认键，而是使用一段延时时间（例如2秒）作为两位十进制数输入完成的确认信号，以及如何以中断方式识别按键的长按和短按，都是设计时应考虑的重点问题。同时需要对按键进行软件消抖。**

【课题8】模拟交通灯运行与控制（选题人数不超过5人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**中断方式**并利用按键设置交通灯参数，并控制LED灯模拟不同模式下路口交通灯的显示。具体控制规则如下：

① 初始时，以LED1代表南北向绿灯，LED2代表南北向红灯，LED3代表东西向绿灯，LED4代表东西向红灯。南北向绿灯和东西向红灯亮1秒（定时器中断实现），接着闪烁3次，然后南北向红灯和东西向绿灯亮1秒（定时器中断实现），接着闪烁3次，如此反复。

② 短按K1，交通灯显示模式切换为以LED1代表南北向绿灯，LED2代表南北向红灯，LED3代表东西向红灯，LED4代表东西向绿灯。同时，蜂鸣器按“一长两短”的方式鸣叫1次，表示修改成功。

③ 长按K1，交通灯显示模式切换为初始状态。同时，蜂鸣器按“一短两长”的方式鸣叫1次，表示修改成功。

④ 短按K2，修改亮灯时间为2秒。同时，四个LED灯（LED1~LED4）**按2秒**（定时器中断实现）的间隔从LED1开始按双向跑马灯循环显示（同一个时刻只有一个灯亮）2次，表示修改成功。

⑤ 长按K2，修改亮灯时间为1秒。同时，四个LED灯（LED1~LED4）**按1秒**（定时器中断实现）的间隔从LED1开始按单向跑马灯循环显示（同一个时刻只有一个灯亮）2次，表示修改成功。

⑥ K3按下时，将南北向绿灯亮灯时间修改为1秒，东西向绿灯亮灯时间修改为2秒。同时，四个LED灯闪烁3次，蜂鸣器长鸣1次，表示修改成功；

⑦ K4按下时，按最新设置的时间间隔循环控制四个LED灯点亮。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。蜂鸣器通过GPF14作为输出口进行控制，输出高电平鸣叫，输出低电平关闭。**查询方式对按键扫描程序的实时性要求高，在程序设计时应特别注意（即任意一个按键按下后，程序应能立即检测出）。同时需要对按键进行软件消抖。**

【课题9】模拟生产线产品计数和包装（选题人数不超过5人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**中断方式**并利用按键模拟生产线上的产品，实现对通过产品数量的计数，在此基础上对指定数量的产品进行包装。具体控制规则如下：

① 初始时，K1按下的次数表示个位，K2按下的次数表示十位，利用按键K1、K2的组合状态表示每个包装箱中盛放包装盒的数量。同时，在K2保持按下的状态下，以K1按下的次数表示每个包装盒中盛放产品的数量。每个参数设置完成后，四个LED灯（LED1~LED4）均闪烁对应的次数，且蜂鸣器鸣叫对应的次数。

② 利用K3模拟生产线上产品的数量。K3每按下一次，表示通过一个产品。对通过的产品数量进行计数，当达到预定装盒的产品数后，蜂鸣器**按1秒**（定时器中断实现）的间隔鸣叫对应次数，同时四个LED灯按相同的频率从LED1开始按双向跑马灯循环显示（同一个时刻只有一个灯亮）。当达到预定装箱的产品数后，蜂鸣器**按2秒**（定时器中断实现）的间隔鸣叫对应次数，同时四个LED灯以相同的频率一直闪烁。

③ K4按下时，蜂鸣器**按“一长一短”**的方式鸣叫两次，接着所有LED灯熄灭，系统进入初始状态。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。蜂鸣器通过GPF14作为输出口进行控制，输出高电平鸣叫，输出低电平关闭。**如何以中断方式识别按键的长按和短按，是设计时应考虑的重点问题。同时需要对按键进行软件消抖。**先设置包装箱数量，再设置包装盒产品数量，如果没有特别说明，数字设置完成后不得使用任何按键作为数字输入的确认键，而是使用一段延时时间（例如2秒）作为确认信号。

【课题10】模拟密码锁工作（选题人数不超过5人，申优名额：2人）

设计要求：

通过**中断方式**利用按键模拟设置密码，并且当输入密码错误时报警。具体控制规则如下：

① 初始时，密码设置以十六进制数表示，以K1按下的次数表示十六进制密码的低位；在K2保持按下的状态下，以K1按下的次数表示十六进制密码的高位。每位密码设置完成后，蜂鸣器均鸣叫两次，同时四个LED灯（LED1~LED4）闪烁两次。

② 短按K3启动密码锁，进入等待输入密码状态，四个LED灯**按1秒**（定时器中断实现）的间隔从LED1开始按双向跑马灯循环显示（同一个时刻只有一个灯亮）。

③ 以K1按下的次数表示输入的十进制密码的个位，以K2按下的次数表示输入密码的十位。

④ 长按K3确认密码输入完成。若输入的密码与所设定的密码相同，则四个LED灯保持常亮；若输入错误，则四个LED灯**按0.5秒**（定时器中断实现）的间隔闪烁，且蜂鸣器持续鸣叫。

⑤ 按K4重新进入等待输入密码状态。

■ **说明：**LED灯亮1次+灭1次视为闪烁1次。未特别要求定时器中断实现的时间间隔，均可通过软件延时实现。蜂鸣器通过GPF14作为输出口进行控制，输出高电平鸣叫，输出低电平关闭。**如何以中断方式识别按键的长按和短按，是设计时应考虑的重点问题。同时需要对按键进行软件消抖。**如果没有特别说明，数字设置完成后不得使用任何按键作为数据输入的确认键，而是使用一段延时时间（例如2秒）作为确认信号。