

ARM开放项目——多功能可调数字时钟

张浩宇 522031910129

一、 项目简介

本项目预期实现一个多功能可调数字时钟，具有以下基本功能：

1. 时钟功能：在数码管显示时间，并可以调整时间；
2. 闹钟功能：可以设定闹钟，到时间后会响铃；
3. 秒表功能：可以计时，并在数码管显示计时时间。

二、 功能设计

该时钟具有四种模式：普通模式、时间设置模式、闹钟设置模式和秒表模式。按键USR_SW1和USR_SW2为交互按键，按下按键以进行各种操作，且按下时伴有蜂鸣器音，LED_M0 LED_M3为状态指示灯。

1. 普通模式

开机后处于普通模式，LED_M0亮起指示当前为普通模式，此时数码管以“HH-MM-SS”形式显示当前时间。

2. 时间设置模式

在普通模式下短按USR_SW1进入时间设置模式，LED_M1亮起指示当前为时间设置模式，此时可以调节时间。在时间设置模式下，短按USR_SW1切换调节项，当前调节项会闪烁以指示，初始为时，按下后切换到分，再按下切换到秒，此时再按将退出，回到普通模式；短按USR_SW2使当前调节项数值+1。

3. 闹钟设置模式

在普通模式下短按USR_SW2进入闹钟设置模式，LED_M2亮起指示当前为闹钟设置模式。此时可用与时间设置相同的方式设置闹钟时间，但闹钟仅可以设置时和分，数码管显示当前设置闹钟时间，调节项为分时再按USR_SW1将退出，回到普通模式，将此时设置的时间作为闹钟时间，且led1亮起，指示当前闹钟已经设置。

当时间到达闹钟设置时间时，蜂鸣器将响起，同时LED1闪烁。结束后LED1不再亮起，指示当前闹钟已无闹钟。

4. 秒表模式

在普通模式下长按USR_SW1进入秒表模式，LED_M3亮起指示当前为秒表模式，此时数码管时间显示为0，再短按USR_SW1开始计时，数码管上显示“分-秒-毫秒”。在计时开始时，短按USR_SW1暂停计时，并通过UART发送当前计时时间，短按USR_SW2会发送按下时的计时时间，且计时保持进行；当计时暂停时，长按USR_SW2将计时清零，长按USR_SW1将退出，回到普通模式。

5. UART命令控制

除了按键，还可通过UART串口发送命令的方式进行控制，此方式不受当前模式的影响。

1. 发送“SETXX:XX:XX”：直接设置为当前时间；
2. 发送“INCXX:XX:XX”：在当前时间上增加时间；
3. 发送“ALARMXX:XX:XX”：直接设置为当前闹钟时间；
4. 发送“GETTIME”：返回当前时间。

三、 功能实现

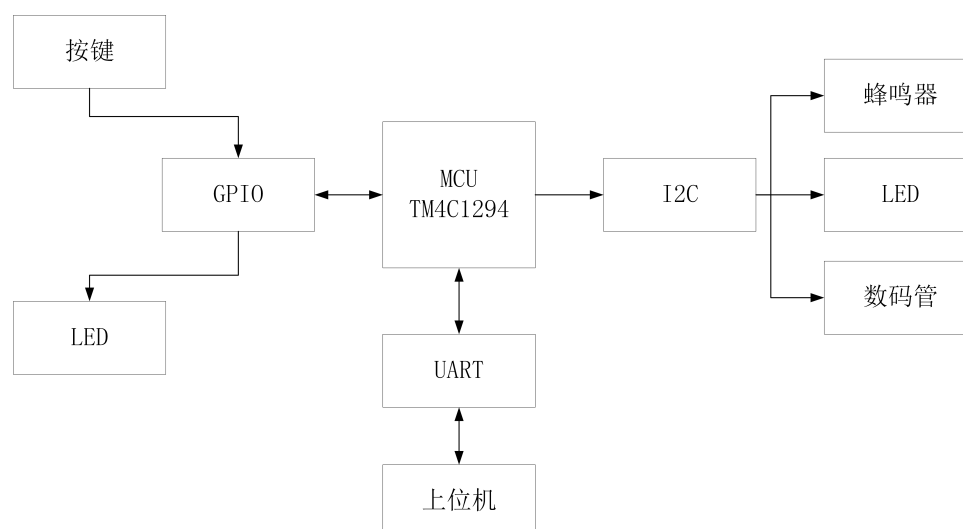


图 1: 系统框图

系统框图如图1所示。系统由GPIO按键和UART串口通信来进行人机交互，通过I2C扩展IO来驱动数码管和蜂鸣器，并通过GPIO和I2C上的一系列LED来指示系统状态。

四、 结果展示