

# 第十一届 蓝桥杯 单片机设计与开发项目 决赛

## 第二部分 程序设计试题（70 分）

### 1、基本要求

- 1.1 使用大赛组委会提供的国信长天单片机竞赛实训平台，完成本试题的程序设计与调试。
- 1.2 选手在程序设计与调试过程中，可参考组委会提供的“资源数据包”。
- 1.3 **请注意：**程序编写、调试完成后选手应通过考试系统提交完整、可编译的 Keil 工程文件。选手提交的工程文件应是最终版本，要求 Keil 工程文件以准考证号（8 位数字）命名，工程文件夹内应包含以准考证号命名的 hex 文件，该 hex 文件是成绩评审的依据。不符合以上文件提交要求的作品将被评为零分或者被酌情扣分。
- 1.4 请勿上传与作品工程文件无关的其它文件。

### 2、竞赛板配置要求

- 2.1 将 IAP15F2K61S2 单片机内部振荡器频率设定为 12MHz。
- 2.2 键盘工作模式跳线 J5 配置为 KBD 键盘模式。
- 2.3 扩展方式跳线 J13 配置为 IO 模式。
- 2.4 **请注意：**选手需严格按照以上要求配置竞赛板，编写和调试程序，不符合以上配置要求的作品将被评为零分或者被酌情扣分。

### 3、硬件框图

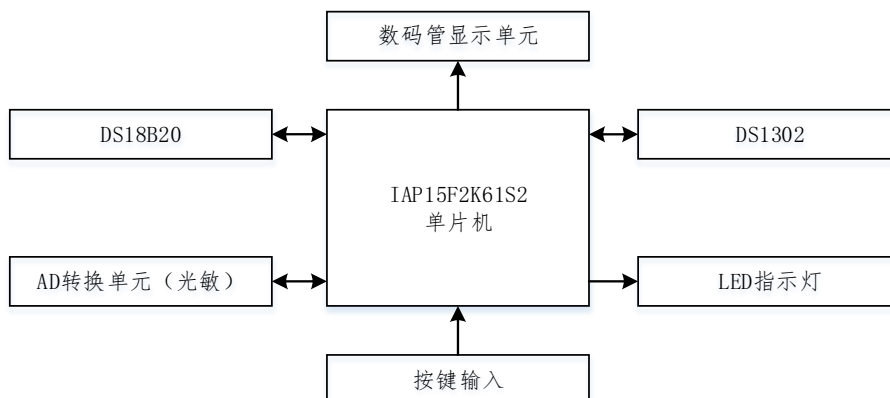


图 1 系统硬件框图

## 4、功能描述

### 4.1 功能概述

- 1) 通过获取 DS1302 芯片的时、分、秒寄存器值，完成相关时钟功能。
- 2) 通过 AD 转换模块判断光敏电阻的“亮”、“暗”状态。
- 3) 通过数码管完成题目要求的数据和参数显示功能。
- 4) 通过按键完成题目要求的显示界面切换、参数调整等功能。
- 5) 通过 LED 指示灯完成题目要求的指示功能。

### 4.2 性能要求

- 1) 数据刷新要求
  - 温度： $\leq 1$  秒。
  - 亮暗状态： $\leq 0.5$  秒。
- 2) 按键动作响应时间： $\leq 0.2$  秒。

### 4.3 显示功能

- 1) 数据界面
  - 时间数据显示

时间数据界面如图 2 所示，显示内容包括时、分、秒数据和间隔符号。

2	0	-	2	0	-	0	1
20 时		间隔	20 分		间隔	01 秒	

图 2 时间显示格式

- 温度数据显示

温度数据界面如图 3 所示，显示内容包括标识符 **E** 和温度数据，温度数据保留小数点后 1 位有效数字，单位为摄氏度。

E	8	8	8	8	3	3.	2
标识	熄灭				温度：33.2℃		

图 3 温度显示格式

- 亮、暗状态显示

亮、暗状态显示界面如图 4 所示，显示内容包括提示符 **E**、光敏电阻分压结果和检测到的环境亮、暗状态（0 表示“亮”，1 表示“暗”），光敏电阻分压结果数据保留小数点后 2 位有效数字，单位为伏特。

<b>E</b>	<b>0</b>	<b>0.</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
标识	熄灭	分压结果:0.32V			熄灭		暗

图 4 亮、暗状态显示界面

亮、暗状态判断标准：遮挡光敏电阻情况下认为是暗状态，未遮挡下认为是亮状态。

2) 参数界面

● 时间参数

显示内容包括标识符 **P**、参数界面编号 **1** 和小时参数，小时参数可调整范围 00-23，占用 2 位数码管，显示占用不足两位的小时值补 0。

<b>P</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
标识	编号	熄灭				小时参数: 17	

图 5 时间参数设置界面

● 温度参数

显示内容包括提示符 **P**、参数界面编号 **2** 和温度参数，温度参数可调整范围 00-99，占用 2 位数码管，显示占用不足两位的温度值补 0。

<b>P</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
标识	编号	熄灭				温度参数:25	

图 6 温度参数设置界面

● 指示灯参数

显示内容包括提示符 **P**、参数界面编号 **3** 和 LED 指示灯参数，LED 指示灯参数可调整范围 4-8。

<b>P</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
标识	编号	熄灭					L4

图 7 指示灯参数设置界面

LED 指示灯参数代表了竞赛平台上的 LED 编号，上图所示 LED 指示灯参数为 4，对应的 LED 指示灯为 L4。

4.4 按键功能

1) 功能说明

- **S4**: 定义为“界面”按键，按下 S4 按键，切换数据界面和参数界面，按键 S4 切换模式如下图所示：

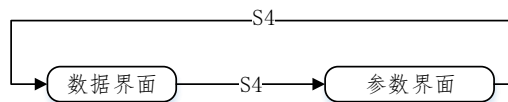


图 8 通过 S4 按键切换界面

界面切换要求：

- 1) 每次从数据界面进入参数界面，默认当前为时间参数。
- 2) 每次从参数界面进入数据界面，默认当前为时间数据。

● S5：定义为“切换”按键。

在数据界面下，按下 S5 按键，切换显示时间数据、温度数据和亮、暗状态显示界面。切换模式如下图所示：

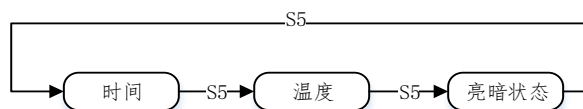


图 9 通过 S5 按键切换数据界面

在参数界面下，按下 S5 按键，切换显示时间参数、温度参数和指示灯参数，切换模式如下图所示：



图 10 通过 S5 按键切换参数界面

● S8：定义为“减”按键

在任何一个参数界面下按下 S8 按键，当前参数减 1。

● S9：定义为“加”按键

在任何一个参数界面下按下 S9 按键，当前参数加 1。

2) 其它要求

- 按键应做好消抖处理，避免出现一次按键功能多次触发等问题。
- 按键动作不应影响正常数码管显示和数据采集过程。
- 约束参数设置边界。
- 所有参数均在退出参数界面时生效，参数调整过程中不生效。

#### 4. 5LED 指示灯功能

- 1) 若判断当前时间处于小时参数整点（图 5）至下一个 8 时（08: 00: 00）之间，指示灯 L1 点亮，反之熄灭。
- 2) 若判断当采集到的温度数据小于温度参数（图 6），指示灯 L2 点亮，反之熄灭。
- 3) 若判断环境处于“暗”状态，且持续时间超过 3 秒，指示灯 L3 点亮；环境处于“亮”状态，且持续时间超过 3 秒，指示灯 L3 熄灭。
- 4) 若判断环境处于“暗”状态，通过 LED 指示灯参数（图 7）指定的 LED 指示灯点亮，反之熄灭， L4-L8 中未被指定的 LED 指示灯应处于熄灭状态。

#### 4.6 初始状态说明

请严格按照以下要求设计作品的上电初始状态。

- 1) 处于数据界面，显示时间数据。
- 2) RTC 时钟上电默认时间 16 时 59 分 50 秒。
- 3) 参数在每次上电时重置为默认值。
  - 时间参数：17
  - 温度参数：25
  - 指示灯参数：4