

第十一届 蓝桥杯 单片机设计与开发项目 省赛

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 **BTN** 按键模式。
- 2.3 扩展方式跳线 J13 配置为 **I0** 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

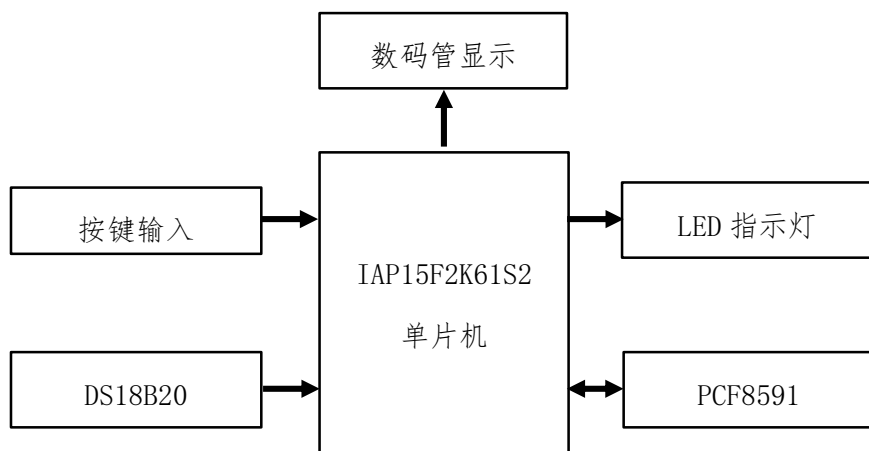


图 1 系统硬件框图

4、功能描述

4.1 基本功能

- 1) 通过 DS18B20 完成温度数据测量。
- 2) 通过数码管实现数据和参数界面的显示。
- 3) 通过按键实现界面切换、参数设置等功能。
- 4) 通过 LED 指示灯实现状态指示与报警输出功能。
- 5) 通过 PCF8591 完成 DAC 模拟电压输出功能。

4.2 设计要求

- 1) 温度数据刷新时间： ≤ 0.5 秒
- 2) 显示界面切换时间： ≤ 0.3 秒
- 3) DAC 模拟电压输出响应时间： ≤ 0.3 秒
- 4) 温度参数可调整范围：
 - 温度上限参数 $0 \leq T_{\text{MAX}} < 100$
 - 温度下限参数 $0 \leq T_{\text{MIN}} < 100$

4.3 显示功能

- 1) 数据界面

数据界面如图 2 所示，显示内容包括提示符 C 和通过 DS18B20 温度传感器采集到的温度数据，温度数据取整数。

C	8	8	8	8	8	2	4
提示符	熄灭					24℃	

图 2 数据显示界面

- 2) 参数界面如图 3 所示，显示内容包括提示符 P、温度上限参数 T_{MAX} 和温度下限参数 T_{MIN} 。

P	8	8	3	0	8	2	0
提示符	熄灭		$T_{\text{MAX}} = 30^{\circ}\text{C}$		熄灭	$T_{\text{MIN}} = 20^{\circ}\text{C}$	

图 3 参数设置界面

4.4 按键功能

- 1) 按键功能说明
 - **S4:** 定义为“界面切换”按键，按下 S4 按键，切换选择数据显示界面和参数设置界面。

- **S5:** 定义为“参数切换”按键，按下 S5 按键，切换选择温度上限参数 T_{MAX} 和温度下限参数 T_{MIN} 。
- **S6:** 定义为“加”按键，按下 S6 按键，当前选择的温度参数增加 1°C 。
- **S7:** 定义为“减”按键，按下 S7 按键，当前选择的温度参数减少 1°C 。

2) 按键功能设计要求

- 按键 S6 和按键 S7 的加、减功能仅在参数设置界面有效。
- 合理设置参数边界范围，防止出现参数越界和逻辑错误。
- 每次从数据界面切换到参数界面，默认当前选择的参数是温度下限参数 T_{MIN} 。
- 通过 S4 按键，从参数设置界面退出，进入数据显示界面时，需要进行必要的参数合理性检查 ($T_{MAX} \geq T_{MIN}$)；若设置的参数合理，参数生效，进入数据界面；反之，自动恢复进入参数设置界面前的有效参数，进入数据界面。

4. 5DAC 输出功能

- 1) 当前温度 $T > T_{MAX}$ 时，控制 DAC 输出 4.0V。
- 2) 当前温度 $T_{MIN} \leq T \leq T_{MAX}$ 时，控制 DAC 输出 3.0V。
- 3) 当前温度 $T < T_{MIN}$ 时，控制 DAC 输出 2.0V。

4. 6LED 指示灯功能

- 1) 当前温度满足 $T > T_{MAX}$ ，指示灯 L1 点亮，否则熄灭。
- 2) 当前温度满足 $T_{MIN} \leq T \leq T_{MAX}$ ，指示灯 L2 点亮，否则熄灭。
- 3) 当前温度满足 $T < T_{MIN}$ ，指示灯 L3 点亮，否则熄灭。
- 4) 如出现错误的参数设置操作，指示灯 L4 点亮，直至下一次正确的参数设置后，指示灯熄灭。

4. 7 初始状态说明

- 1) 初始状态上电默认处于数据显示界面。
- 2) 默认参数
 - 温度上限参数 $T_{MAX} = 30^{\circ}\text{C}$
 - 温度下限参数 $T_{MIN} = 20^{\circ}\text{C}$