



微机应用课程设计报告



姓名： 王旭

学号： 2215404064

专业： 通信工程

指导老师： 邓晶

苏州大学电子信息学院

2024 年 12 月

摘要

本次课程设计主要包含基于 51 单片机的 2 项实验设计:基于 DS18B20 的数字温度计设计;基于 DS1302 电子日历的设计;实验一旨在设计并实现一个数字温度计,该温度计利用 DS18B20 数字温度传感器进行温度测量,将学习如何初始化 DS18B20 传感器,如何通过单片机读取温度数据,以及如何将温度数据显示在 LCD 显示屏上。实验二旨在设计并实现一个电子日历,该日历使用 DS1302 实时时钟/日历芯片来跟踪日期和时间,将学习如何配置 DS1302 芯片,实现时间的设置、读取和显示。

关键词: 51 单片机 DS18B20 DS1302

一. 基于 DS18B20 的数字温度计

1. 系统功能

- (1) 用液晶屏 LCD1602 实时显示当前环境的温度；
- (2) 设定可以调节的温度上下限并显示；
- (3) 设置温度上下限报警功能；
- (4) 可使用按键切换序列码显示和温度显示。

2. 系统组成

本设计由单片机主控芯片 STC15F2K60S2 和 DS18B20 芯片和液晶显示模块 LCD1602 组成。

DS18B20 是一款数字温度传感器，由 Maxim Integrated 制造。它具有单总线接口，支持多点组网功能，可以并联多个传感器实现多点测温。温度测量范围为 -55°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ ，具有可编程的分辨率，最高可达 12 位。DS18B20 不需要外部元件，所有传感元件及转换电路都集成在芯片内。它适用于冷冻库、粮仓、储罐、电讯机房、电力机房、电缆线槽等测温和控制领域。

LCD1602 可以显示两行字符，每行 16 个字符，只能显示 ASCII 码字符。用来显示读取的序列码和温度值。

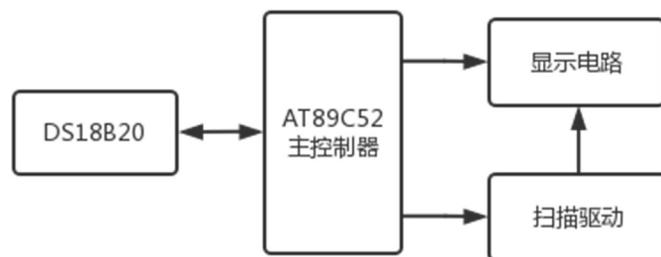


图 1.1 温度计的系统组成图

3. 系统设计

整个系统是基于 51 单片机，采用单总线的接口方式，与微处理器连接时仅需要一条接口线即可实现微处理器与 DS18B20 的双向通讯。系统程序主要包括主程序、读出温度子程序、温度转换子程序、显示数据刷新子程序。

主机发出的温度转换命令被 DS18B20 接收后，开始进行温度转换并将转换后的结果放入

存储器中，单片机通过单总线读取该两字节的温度数据，从 P0 口输出，从而将温度显示在 LCD1602 显示屏上。并且 DS18B20 在完成温度转换后将温度值与报警上下限寄存器比较，实现报警功能。

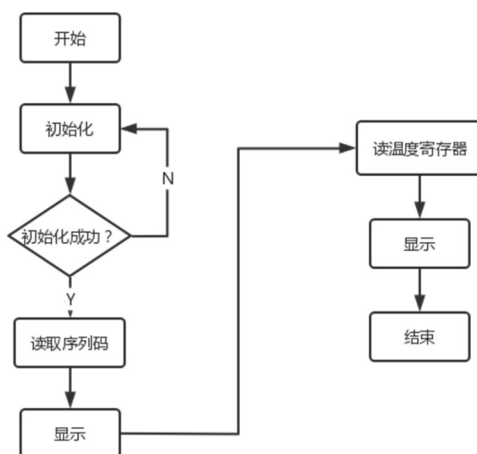


图 1.2 主程序流程图

完成 DS18B20 的初始化，从而使单片机能够找到该器件，为序列码的读取，和温度的读取做好准备。

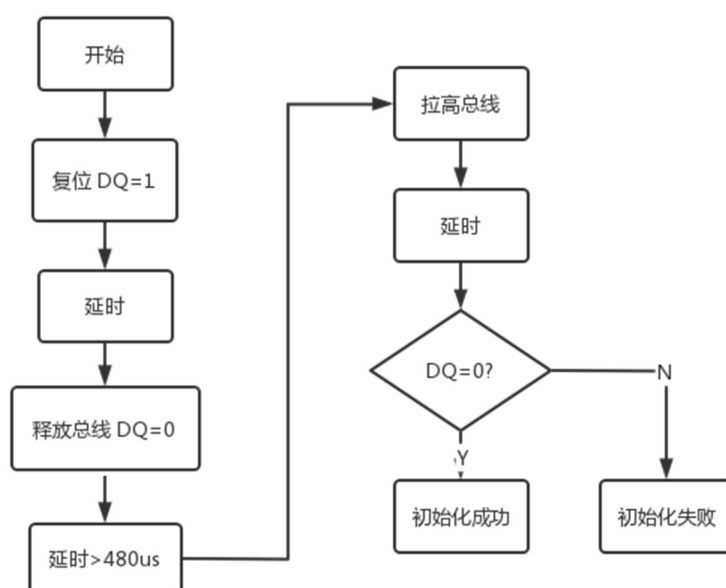


图 1.3 DS18B20 初始化子程序

发送温度转换命令，然后从温度寄存器中读出两字节的数据，该数据为二进制的补码，进行十进制转换和 ASCII 码转换，将读取的温度送给 LCD1602。

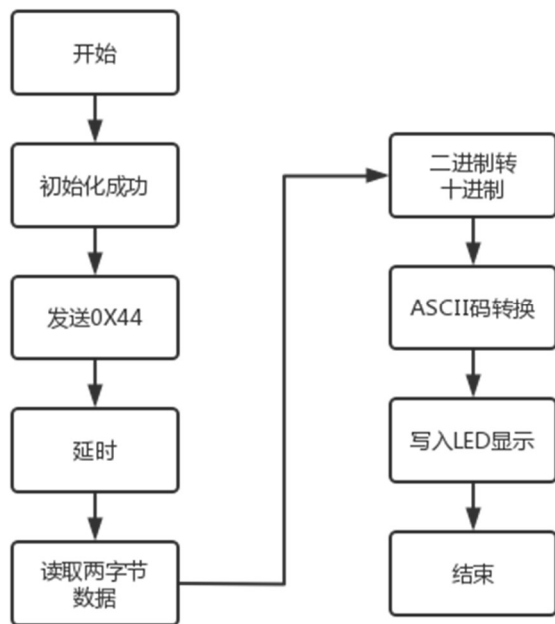


图 1.4 温度读取子程序

将单片机从 DS18B20 中读取的温度值和该器件序列码显示。LCD1602 只能显示 ASCII 码值，所以写入之前要把数据转换成相应的码值。

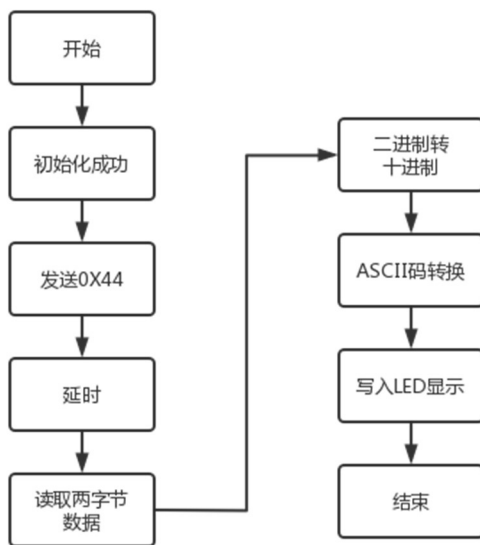
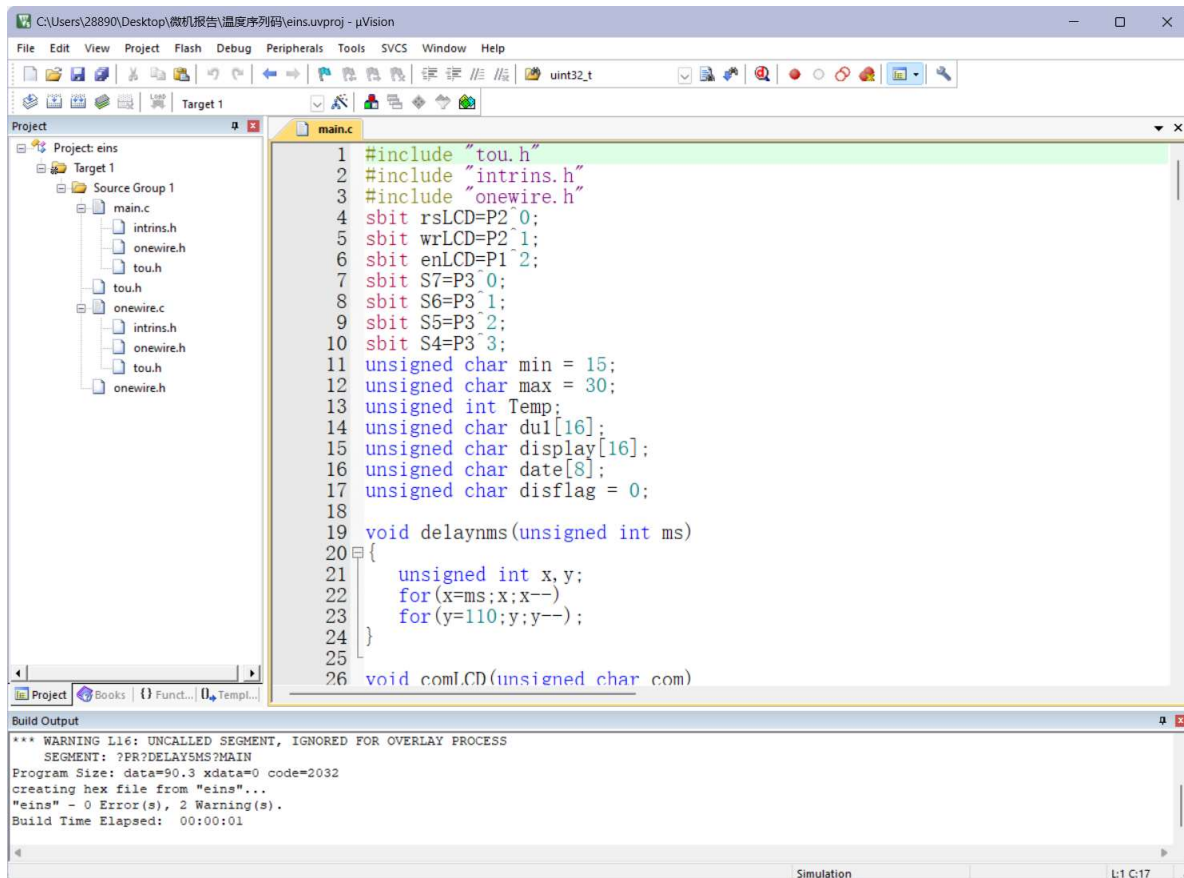


图 1.5 码值转换及显示子程序



4. 调试结果

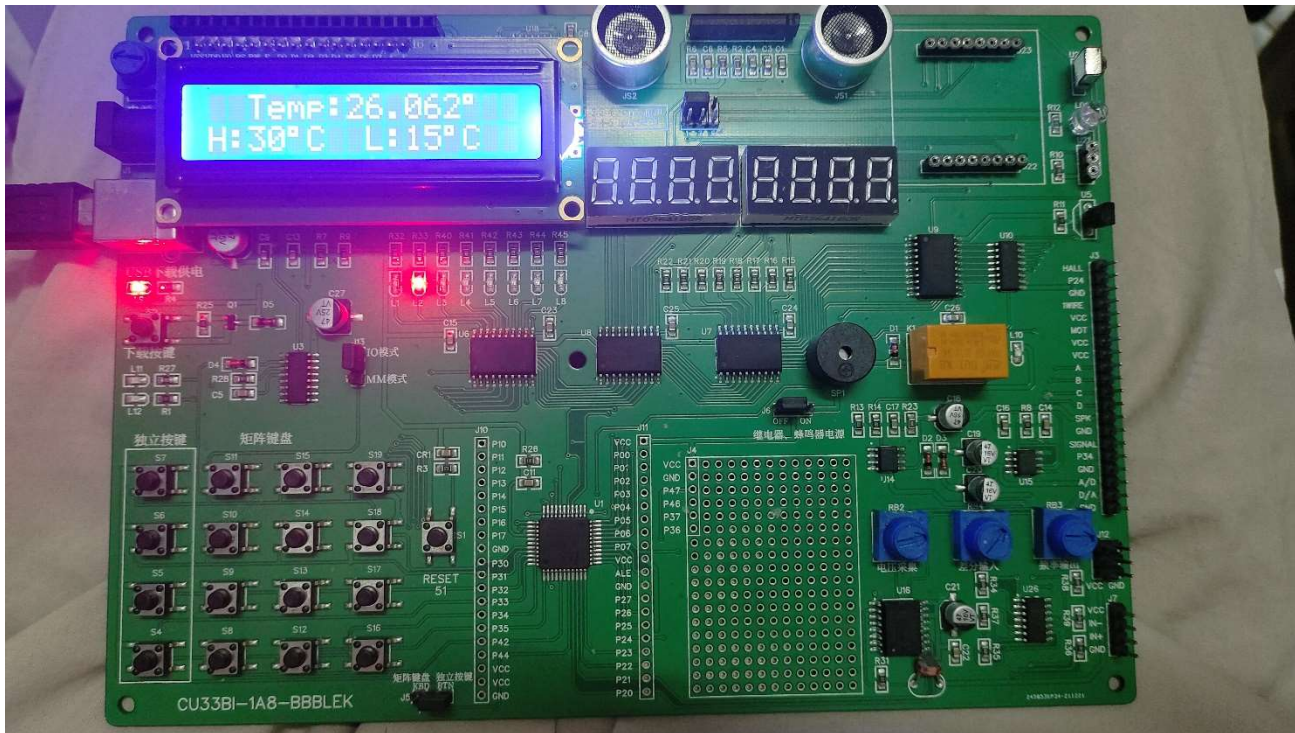


图 1.6 实现三位精度的测温功能

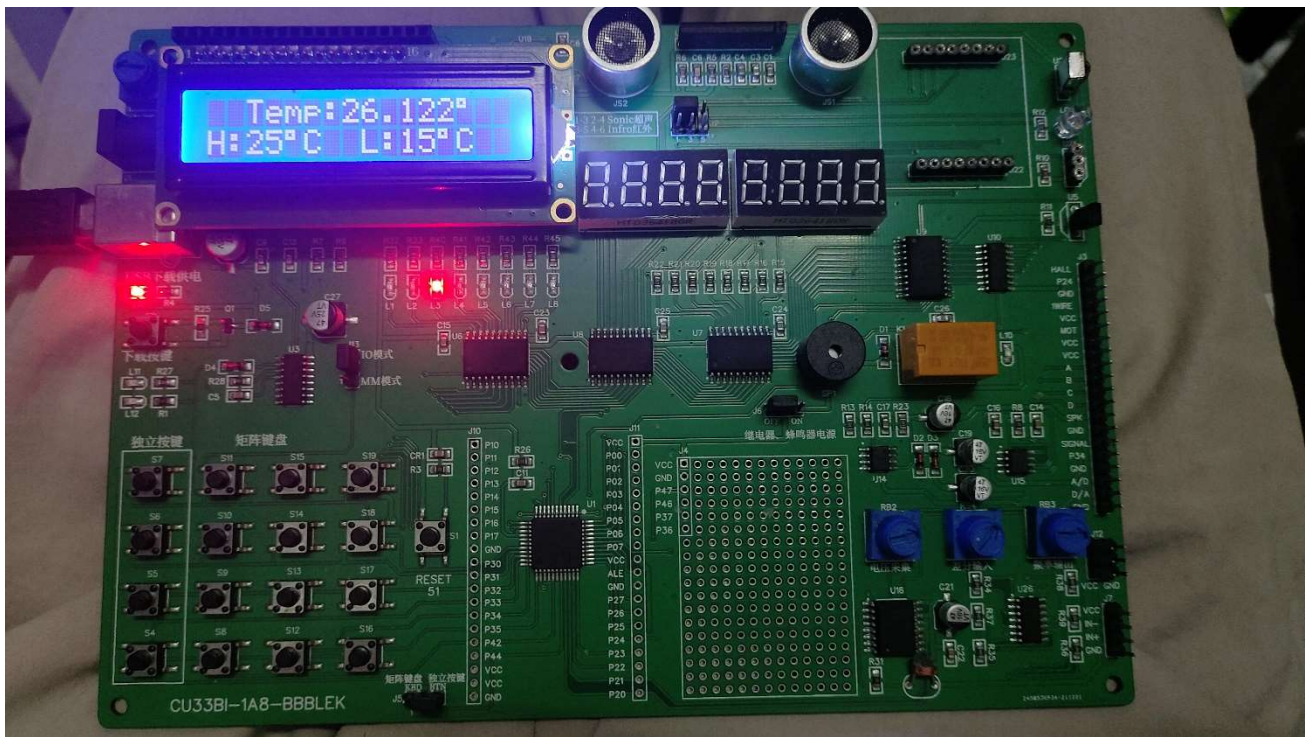


图 1.7 实现超出温度范围的报警功能（LED 闪烁）

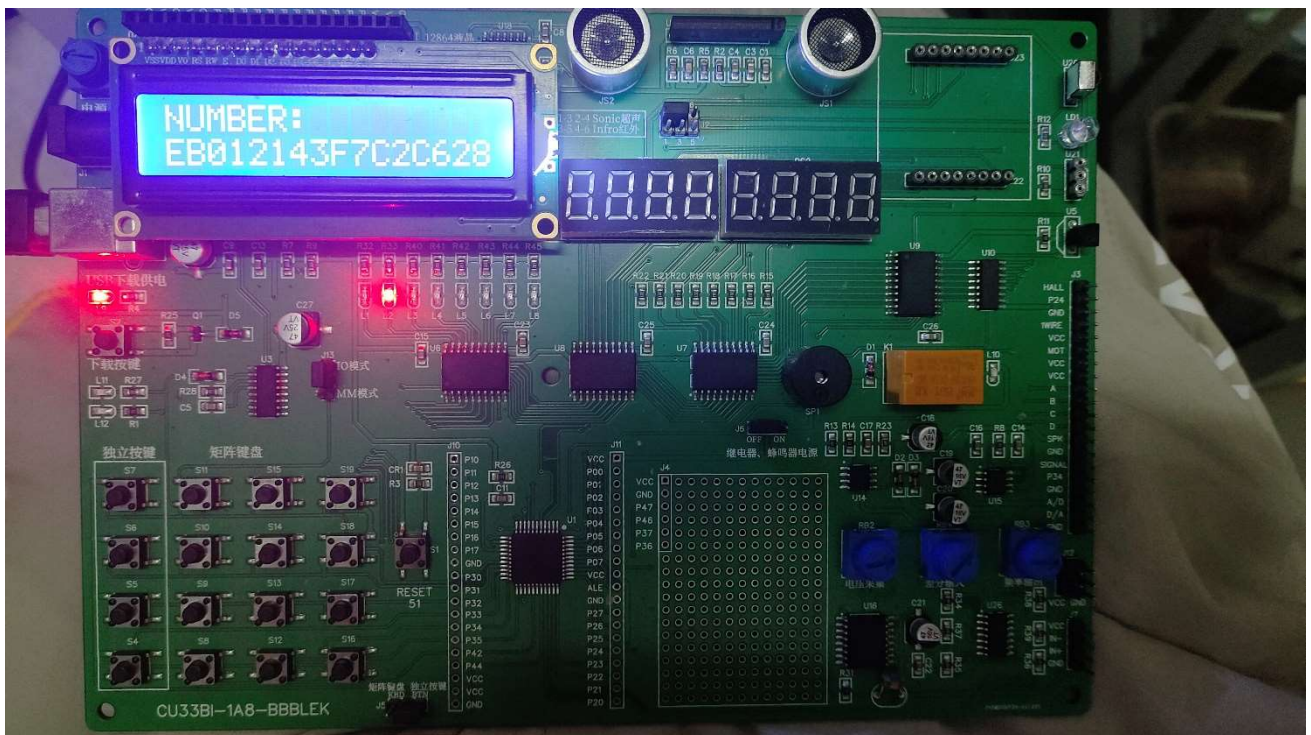


图 1.8 序列码的显示

二. 基于 DS1302 的电子万年历

1. 系统功能

- (1) 利用 LCD1602 显示年、月、日、星期、时分、秒；
- (2) 可自动进行闰年和非闰年的跳变；
- (3) 日期与时间可保存和调整。

2. 系统组成

整个系统是基于 51 单片机，由 STC15F2K60S2 的主芯片、时钟芯片 DS1302，液晶显示、按键等模块构成。

主控芯片 STC15F2K60S2 控制整个系统的工作时序，DS1302 与单片机之间可简单地采用 SPI 串行方式进行通讯，仅用到三根信号线：RST（复位），I/O(数据线)，SCLK(同步串行时钟)即可实现实时显示时间的作用。

DS1302 是一款实时时钟/日历芯片，由 Maxim Integrated 推出。它内含一个实时时钟/日历和 31 字节静态 RAM，通过简单的串行接口与单片机进行通信。DS1302 具有涓流充电功能，可以在主电源关闭的情况下，通过备用电源（如电池或大电容）保持时钟运行。它适用于需要实时时钟功能的电子设备，如计时器、闹钟、数据记录器等。

LCD1602 液晶显示的作用是把年、月、日、时、分、秒、星期信息等显示在屏幕上。

按键功能用于控制计时的停止与启动，调校时间时定位和加减等。

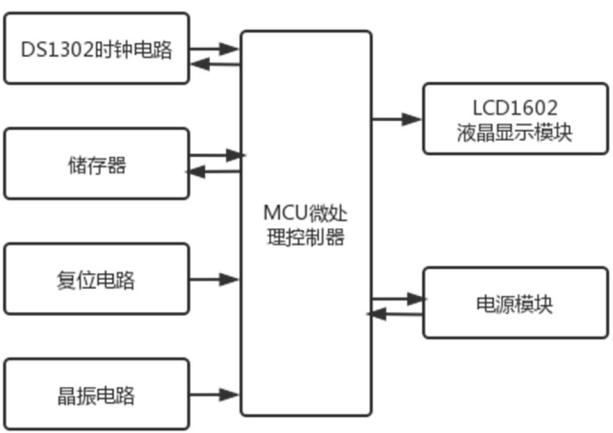


图 2.1 万年历的系统组成图

3. 系统设计

当键盘设置时间、日期时，主控制根据输入信息，通过串口通信传送给 DS1302 芯片，DS1302 芯片读取当前新信息产生反馈传送给单片机，然后单片机根据控制最后输送显示信息到 LCD 模块上显示。

按照系统设计功能的要求，初步确定设计系统由主控模块、时钟模块、存储模块、键盘接口模块和显示模块等组成。电路系统构成框图如图 2.2 所示。主控芯片使用 STC15F2K60S2 单片机，低功耗时钟芯片 DS1302 可以对年、月、日、时、分、秒进行计时，且具有调整时间、闰年补偿等多种功能。

万年历软件程序的设计是通过主控芯片逻辑电平高低的设定使物理硬件按照电平时序进行工作，主要由主控程序，按键流程图，显示流程图和读写 DS1302 流程图组成。

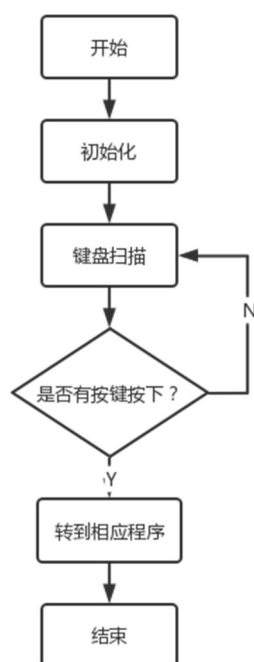
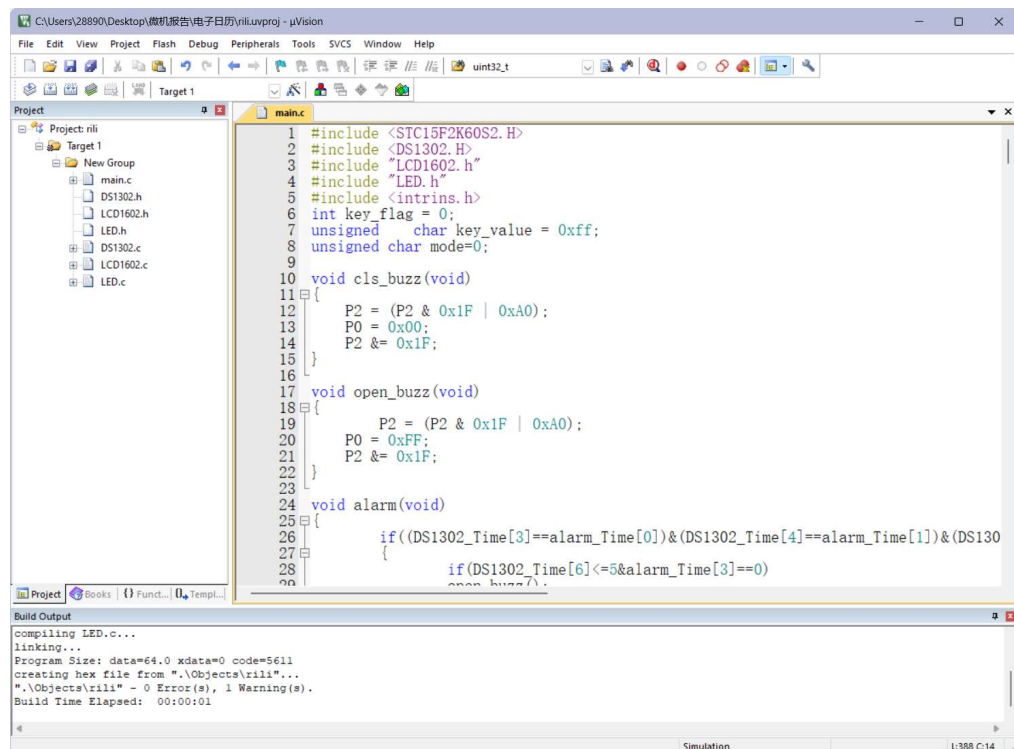


图 2.2 主控流程图

当进行时间或日期调整时，把调整后的值分别写入 DS1302 的年月日，时分秒寄存器，当开始计时后，DS1302 将从写入的时间开始计时。



图 2.3 对 DS1302 写操作流程



4. 调试结果

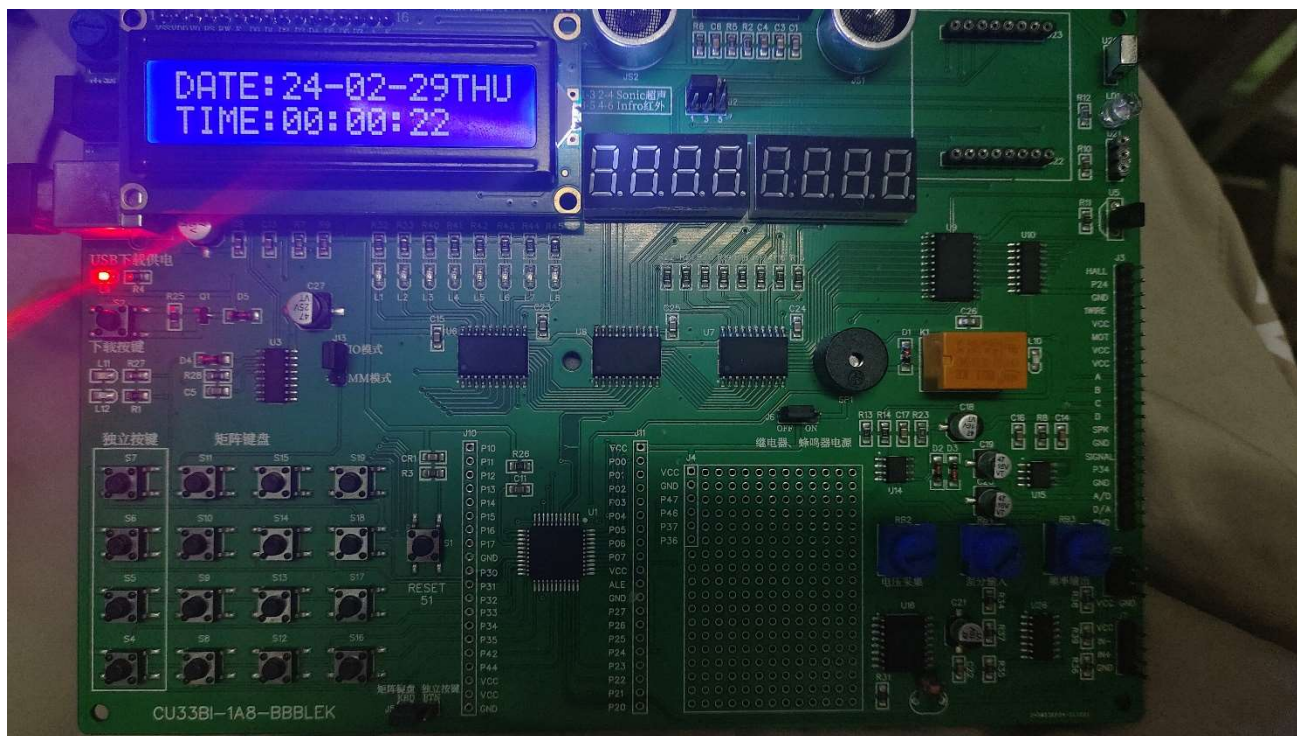


图 2.4 日期、时间与星期的显示

经过多个日期测试，均准确实现了日期与星期的对应。如 2024 年 2 月 29 日是星期四。

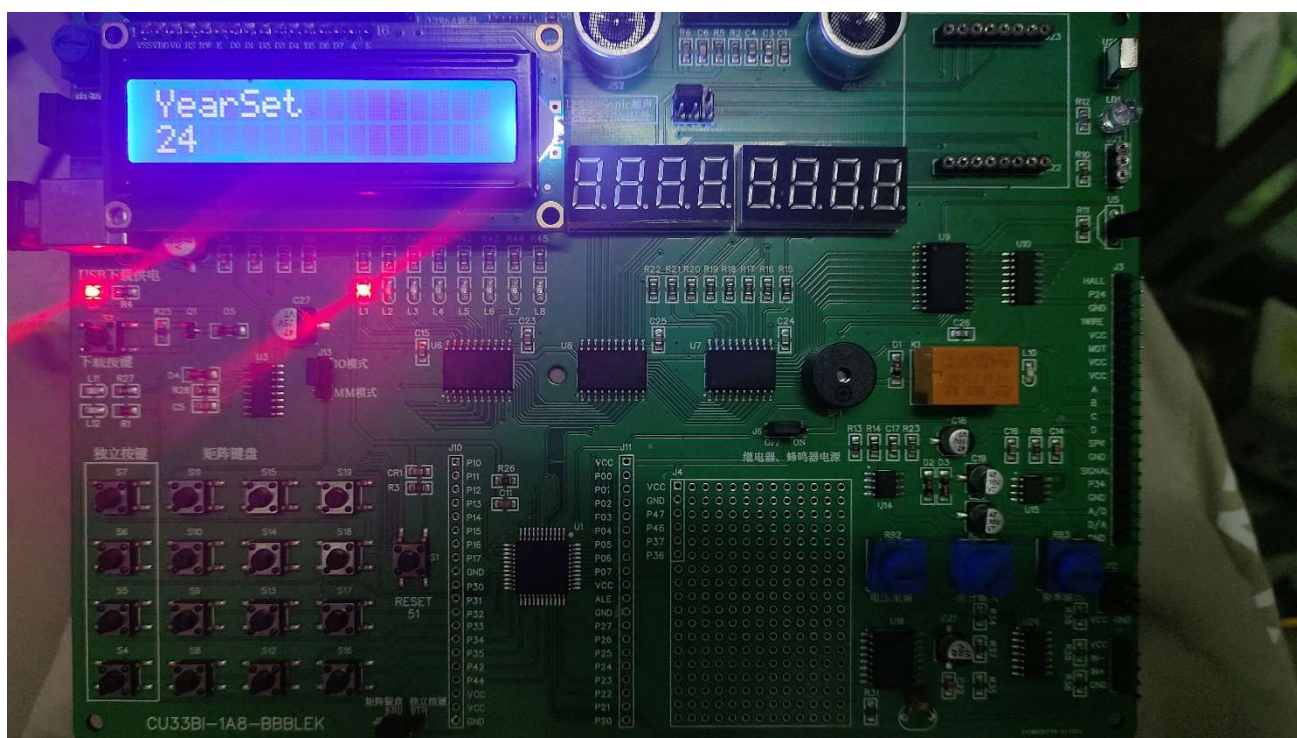


图 2.5 年份的设置

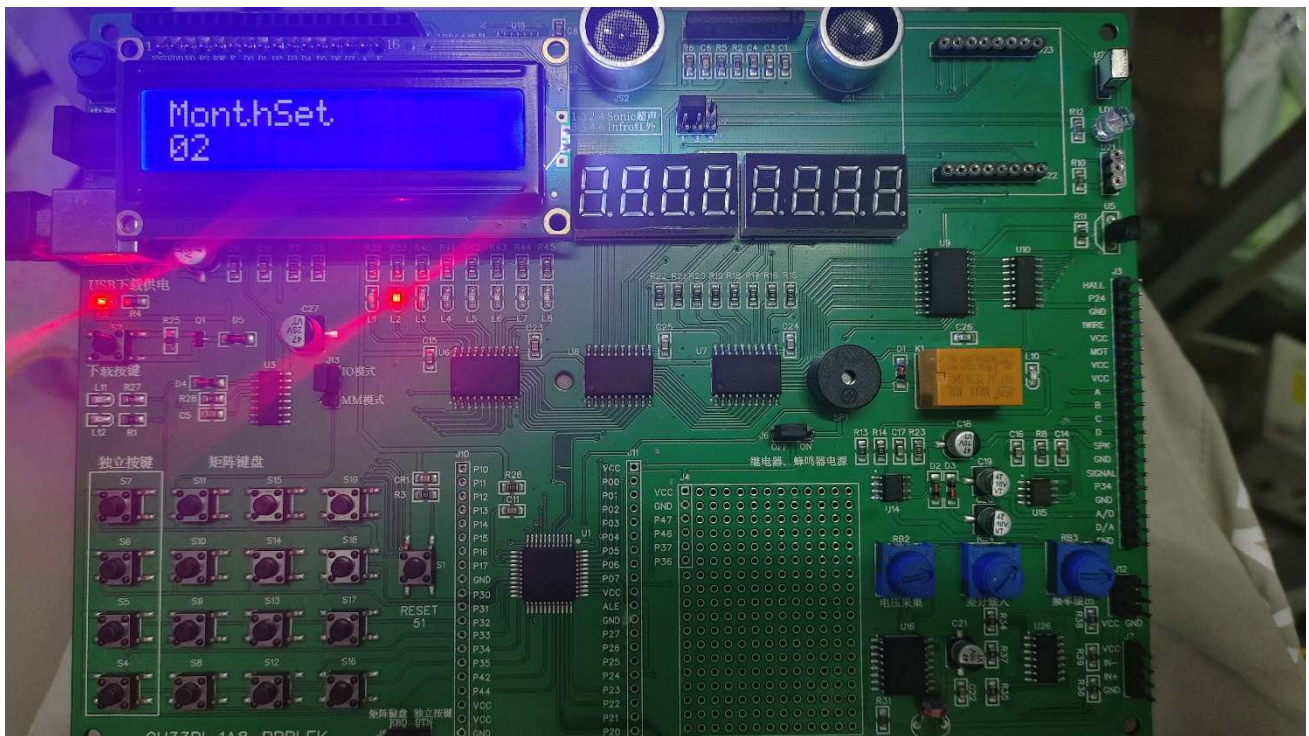


图 2.6 月份的设置

此外，还有对小时，分钟，秒的设置，均较好地实现了功能，在此不一一展示。

三. 实验总结与心得

在数字温度计设计中，成功实现了基于 DS18B20 的温度测量系统，能够准确读取并显示环境温度。学习并掌握了 DS18B20 的工作原理和单总线通信协议。设计了温度报警功能，当温度超过设定阈值时，系统能够发出警报。通过 LCD 显示屏实时显示温度，提高了用户界面的友好性。

在电子日历设计中，我成功开发了基于 DS1302 的电子日历，能够显示当前日期和时间。理解了 DS1302 的实时时钟/日历功能和串行通信接口。实现了时间设置功能，用户可以通过界面调整时间。利用 DS1302 的静态 RAM 存储了特殊日期和事件，增强了日历的实用性。

通过这两项实验，我能够将课堂上学到的理论知识应用到实际的硬件设计中，加深了对 51 单片机和外围电路设计的理解。在实验过程中，遇到了一些技术难题，如 DS18B20 的初始化问题和 DS1302 的时间同步问题。通过查阅资料 and 不断尝试，我提高了解决问题的能力。实验中的编程任务让我更加熟悉了 C 语言在单片机编程中的应用，尤其是在处理硬件接口和实

时数据处理方面。通过整个实验设计流程，我学会了如何从系统的角度考虑问题，包括硬件选择、软件架构设计以及用户交互界面的实现。通过这次实验，我看到了单片机在智能设备中的应用潜力，对未来在物联网、智能家居等领域的应用充满了期待。