

·测试与试验·

基于 DS1820 传感器的温度检测系统

宋刘非, 赵猷肄, 林一楠

(东北电子技术研究所, 辽宁 锦州 121000)

摘要:提出了一种高智能的温度测量系统. 运用数字温度传感器 DS1820 作为温度测量传感器, 以 AT89C2051 单片机为核心来构成温度测量系统, 给出了该温度测量系统的设计方案、硬件电路设计和软件设计, 并以此实现多点温度测量. 实践表明, 该系统具有智能、高精度、多点温度测量和补偿功能, 对温度测量具有良好的应用价值.

关键词:温度测量; 传感器 DS1820; 单片机

中图分类号: TP212.9

文献标识码: A

文章编号: 1673-1255(2009)03-0047-03

Temperature Test System Based on Sensor DS1820

SONG Yi-fei, ZHAO You-yi, LIN Yi-nan

(Northeast Research Institute of Electronics Technology, Jinzhou 121000, China)

Abstract: A high intelligent temperature test system is proposed. The digital temperature test sensor DS1820 is applied as a temperature test sensor, AT89C2051 SCM is the center part of the system. All designs of project, hardware circuit and software of this system are made. The temperature test on Multi-points is achieved at the same time. The experiments show that this system is characterized by high intelligence, high-precision, capability of making temperature test on multi-points and compensating function. The method has a good applicable value to the temperature test.

Key words: temperature test; sensor DS1820; SCM

温度测量系统被广泛的应用于社会生产、生活的各个领域. 在工业、环境检测、医疗、家庭等多方面均有应用. 目前温度测量系统种类繁多, 功能参差不齐. 在本设计中重点讨论了一种相对简单的温度测量系统. 设计基于美国 DALLAS 公司生产的单线数字温度传感器 DS1820 的温度测量系统. 这是一种低成本的利用单片机多余 I/O 口实现的温度检测电路, 该电路非常简单, 易于实现, 并且适用于几乎所有类型的单片机. 设计还具有一定的可扩展功能, 经过扩展可以实现多点采集和更复杂的功能.

1 DS1820 内部结构及工作原理

1.1 内部结构

DS1820^[1]主要包括寄生电源、温度传感器、64

位激光 ROM 单线接口、存放中间数据的高速暂存器、用于存储用户设定的温度上下限值、触发器存储与控制逻辑、8 位循环冗余校验码发生器等 7 部分, 内部框图如图 1 所示.

低温度系数振荡器是一个振荡频率随温度变化很小的振荡器, 为计数器 1 提供一频率稳定的计数脉冲. 高温系数振荡器是一个振荡频率对温度很敏感的振荡器, 为计数器 2 提供一个频率随温度变化的计数脉冲.

1.2 工作原理

初始时, 温度寄存器被预置成 $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$, 每当计数器 1 从预置数开始减计数到 0 时, 温度寄存器中寄存的温度值就增加 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, 这个过程重复进行直到

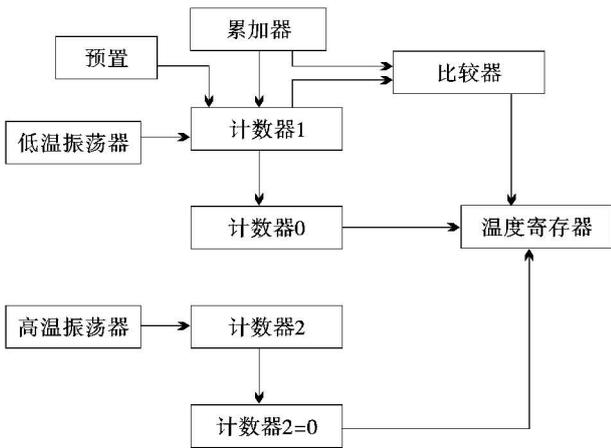


图 1 DS1820 的内部框图

计数器 2 计数到 0 时便停止. 初始时, 计数器预置的是与 $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 相对应的一个预置值. 以后计数器 1 每一个循环的预置数都由斜率累加器提供. 为了补偿振荡器温度特性的非线性, 斜率累加器提供的预置数也随温度相应变化. 计数器 1 的预置数也就是在给定温度处使温度寄存器寄存值增加 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 计数器所需的计数个数.

图 1 中比较器的作用是以四舍五入的量化方式确定温度寄存器的最低有效位. 在计数器 2 停止计数后, 比较器将计数器 1 中的计数剩余值转换为温度值后与 $0.25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 进行比较, 若低于 $0.25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 温度寄存器的最低位就置 0; 若高于 $0.25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 就置 1, 若高

于 $0.75\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 温度寄存器的最低位就进位然后置 0. 这样, 经过比较后所得的温度寄存器的值就是最终读取的温度值了, 其最末位代表 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 四舍五入最大量化误差为 $\pm 1/2\text{LSB}$, 即 $0.25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

温度寄存器中的温度值以 9 位数据格式表示, 最高位为符号位, 其余 8 位以二进制补码形式表示温度. 测温结束时, 这 9 位数据转存到暂存存储器的前两个字节中, 符号位占用第 1 字节, 8 位温度数据占用第 2 字节.

DS1820 测量温度时使用特有的温度测量技术. DS1820 内部的低温度系数振荡器能产生稳定的频率信号; 同样的, 高温温度系数振荡器则将被测温转换成频率信号. 当计数门打开时, DS1820 进行计数, 计数门开通时间由高温温度系数振荡器决定. 芯片内部还有斜率累加器, 可对频率的非线性度加以补偿. 测量结果存入温度寄存器中. 一般情况下的温度值应为 9 位(包含一位符号), 但因符号位扩展成高 8 位, 故以 16 位补码形式读出.

2 典型电路

采用 DS1820 作为温度传感器, 形成一个温度补偿和检测系统. 系统构成如图 2, 图 3 所示.

电路采用 AT89C51 作为微控制器^[2], 带有数码显示功能, 具有功耗低、扩展性好等特点.

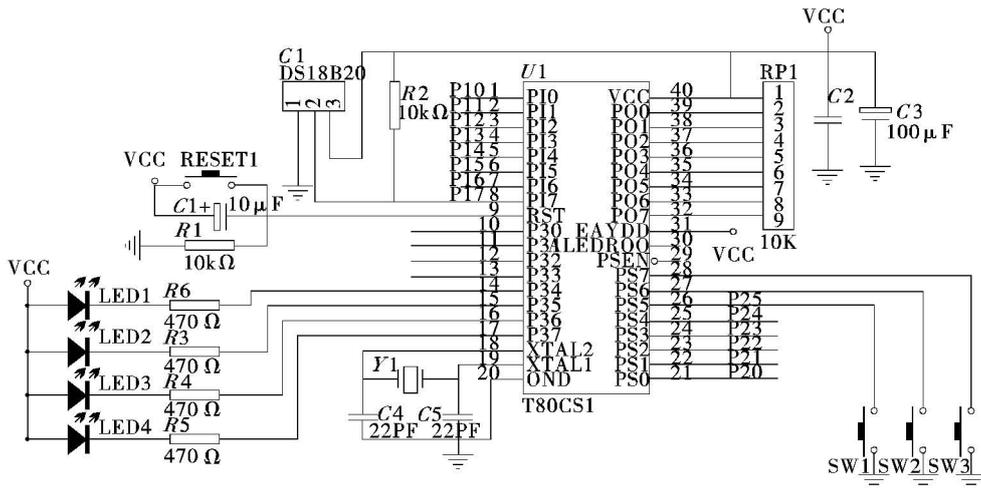


图 2 系统硬件电路(1)

3 系统软件设计

系统的主程序用 C51 编写, 主要完成对 DS1820

的调用中断管理、测量温度值的计算及温度值的显示等功能, 总体流程图见图 4.

DS1820 的一线工作协议流程是: 初始化 → ROM 操作指令 → 存储器操作指令 → 数据传输. 其

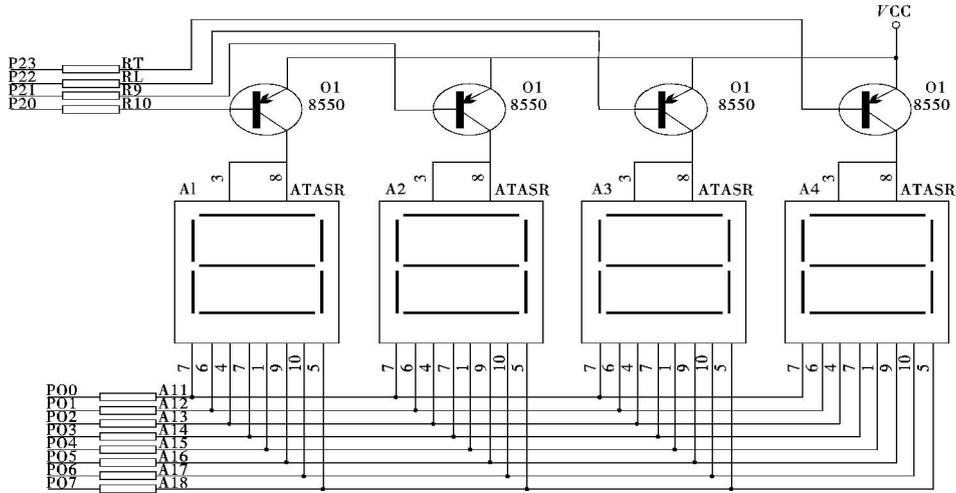


图 3 系统硬件电路(2)

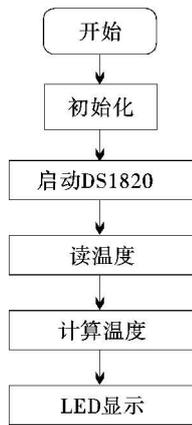


图 4 DS1820 操作的总体流程图

工作时序包括初始化时序、写时序和读时序。故主机控制 DS1820 完成温度转换必须经过 3 个步骤:每一次读写之前都要对 DS1820 进行复位,复位成功后发送一条 ROM 指令,最后发送 RAM 指令,这样才能对 DS1820 进行预定的操作。复位要求主 CPU 将数据线下拉 500 μs,然后释放,DS1820 收到信号后等待 16~60 μs 左右,后发出 60~240 μs 存在低脉冲,主 CPU 收到此信号表示复位成功。程序主要函数部分如下:

```

读取温度并计算函数
ReadTemperature(void)
{unsigned char a=0;
unsigned char b=0;
unsigned int t=0;
float tt=0;
Init_DS1820();

```

```

WriteOneChar(0xCC); //跳过读序列号的操作
WriteOneChar(0x44); //启动温度转换
Init_DS1820();
WriteOneChar(0xCC); //跳过读序列号的操作
WriteOneChar(0xBE); //读取温度寄存器等(共可读9
个寄存器)前2个就是温度
a=ReadOneChar();
b=ReadOneChar();
t=b;
t<<=8;
t=t|a;
tt=t*0.0625;
t=tt*10+0.5; //放大10倍输出并四舍五入

```

4 系统使用和调试注意的问题

(1)由于 DS1820 采用了 1-wire 技术,可以直接将 DS1820 挂在总线上。在系统安装及工作之前应将主机逐个与 DS1820 挂接,以读出其序列号。其工作过程为:主机发出一个脉冲,待“0”电平大于 480 ps 后复位 DS1820,在 DS1820 所发响应脉冲由主机接收后,主机再发读 ROM 命令代码 33H,然后发一个脉冲,并接着读取 DS1820 序列号的一位。用同样的方法读取序列号的其他位。另外,由于 DS1820 单线通信功能是分时完成的,因此系统对 DS1820 和各种操作必须按协议进行。

(2)DS1820 的暂存存储器开始 2 个字节存放的是温度测量值,其中第 1 字节是符号位,第 2 字节是温度数据位,其最低位代表 0.5℃,高 7 位代表温度

(下转第 62 页)

从图 3 融合图像可以看出,各种方法均获得了大小闹钟均清晰的图像,但基于文中方法的融合图像细节表现更加清楚.另外从表 1 中数据也可以看出,此方法得到的融合图像的评价参数均为最好,所以提出的基于 DT-CWT 的多分辨率图像融合方法得到的融合图像最清晰,细节最丰富,包含的信息量最大,融合效果最好,是一种行之有效的方法.

4 结 论

针对多聚焦图像的成像特点,在详细讨论 DT-CWT 的基础上,提出了一种基于 DT-CWT 和图像对比度的图像融合算法.该方法首先利用 DT-CWT 对输入图像进行多尺度和多方向分解,并根据双树复小波域各分解子带的系数特性定义了局部方向对比度,基于此在高频域采用基于方向对比度的融合规则,而在低频域采用基于图像清晰度的融合策略.实验结果表明,该算法能够很好地将不同聚焦图像中的重要信息提取并注入到融合图像中,并且无论是视觉效果还是客观评价参数,与其他方法相比较,该方法均取得了更好的融合效果,提高了融合图像的质量,能够更加有效地融合多聚焦图像.

参考文献

[1] 王红梅,张科,李言俊.基于小波变换的图像融合方法

(上接第 49 页)

整数.为了提高测温精度,要严格按照 DS1820 的时序要求去操作.

5 结 论

在传统的温度测量系统中,往往采用模拟的温度传感器进行设计,必须经过 A/D 转换后才可以被微处理器识别和处理.这样的设计方法不仅对前端模拟信号处理电路提出了更高的要求,而且不具有数字通信和网络功能.结合 DS1820 的新特性和现代温度测量系

(上接第 58 页)

[8] 朱锡芳,吴峰.基于小波阈值法和维纳滤波的稀疏孔径光学系统成像的恢复[J].应用光学,2007,28(5):526-530.

[9] Lucy, L. B. An Iterative Technique for the Rectification of Observed Distributions[J]. The Astronomical Journal,

[J]. 红外与激光工程, 2005, 34(3): 328-332.

[2] N Kingsbury. The dual-tree complex wavelet transform: a new technique for shift invariance and directional filters [C]//Proceedings of 8th IEEE Digital Signal Processing Workshop. Bryce Canyon, Utah, USA;1998:86-89.

[3] N Kingsbury. The dual-tree complex wavelet transform: a new efficient tool for image restoration and enhancement[C]//Processing of EUSIPCO, 1998:319-322.

[4] N Kingsbury. Image processing with complex wavelets [J]. Philosophical Transactions: Mathematical Physical and Engineering Sciences, 1999, 357: 2543-2560.

[5] N Kingsbury. Shift invariant properties of the dual-tree complex wavelet transform[J]. IEEE International Conference on Acoustics Speech and Signal, 1999(3):1221-1224.

[6] 杨晓慧,金海燕,焦李成.基于 DT-CWT 的红外与可见光图像自适应融合[J].红外与毫米波学报,2007,26(6):419-421.

[7] 李玲玲.像素级图像融合方法研究与应用[D].武汉:华中科技大学,2005.

[8] 蒲恬,方庆,倪国强.基于对比度的多分辨率图像融合[J].电子学报,2000,28(12):116-118.

[9] 王亚杰,付萍,李殿起,等.基于多策略的多聚焦图像融合方法[J].光电工程,2007,34(8):93-96.

[10] Eltoukhy Helmy A, Kayusi Sam. A Computationally Efficient Algorithm for Multi-focus Image Reconstruction[J]. SPIE,2003,5017:332-341.

统提出的新要求,提出了基于智能数字温度传感器 DS1820 的高精度、多点温度测量系统设计方案.该方案具有安装方便、数字化程度高、精度高、适应性强等特点,在多种温度检测中具有广阔的应用前景.

参考文献

[1] 蒋鸿宇. DS18B20 构成的多点温度测量系统的设计 [J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2004.

[2] 聂毅. 单片机定时器中断时间误差的分析及补偿 [J]. 在微计算机信息, 2002, 18(4): 37-38.

[3] 求是科技. 单片机典型模块设计实例导航 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2005: 166-176.

1974, 79(6): 745-754.

[10] Holmes, T. J., et al. Light Microscopy Images Reconstructed by Maximum Likelihood Deconvolution, in Handbook of Biological and Confocal Microscopy [M]. 2nd ed. J. B. Pawley, ed.: Plenum Press, Ny, 1995: 389-402.