

液晶显示多路温度测控仪的设计与实现

高 阁 ,罗大庸 ,张 航 ,杨 陶

(中南大学 信息科学与工程学院 ,湖南 长沙 410075)

摘 要 提出了以 ATMEL 公司的单片机 AT89C51、点阵式图形液晶显示模块 12864F 以及 DALLAS 公司的数字温度传感器 DS1820 等为主要器件组成的液晶显示多路温度测控仪的设计与实现 ,讨论了该智能仪器各个组成器件的基本原理及其工作性能 ,并给出了该系统的硬件结构框图和软件结构框图。该智能仪器整个系统调试简单、扩展方便、易于实现、前期投入成本低 ,可以与上位机之间进行数据交换 ,在温度检测中有广泛的应用前景。该智能仪器经软硬联调后工作性能良好 ,运行情况稳定。

关键词 单片机 LCD 数字温度传感器

中图分类号 :TP368

文献标识码 :A

文章编号 :1673-629X(2007)02-0197-03

Design and Realization of LCD Multiple Temperature Measurement & Control Syetem

GAO Ge ,LUO Da-yong ,ZHANG Hang ,YANG Tao

(College of Information Science & Technology , Central South University , Changsha 410075 , China)

Abstract :Introduces the principle and appliance of the multiple temperature measurement and control syetem by MCU AT89C51 which is produced by ATMEL ,LCD 12864F and digital thermometer DS1820 which is produced by DALLAS. And discusses the principle and characteristic of the components , then provides the block diagram of hardware and the flow chart of software of the whole system. The realization of this system is simple and the testing is convenient. It shows the feasibility , simple expanding , the low input , easily data exchange with PC and potential in temperature measurement. The system of this intellectual investment works well based on the hardware and software.

Key words :single chip microcontroller ; LCD ; digital thermometer

随着微电子技术的不断发展 ,仪器仪表结构产生了根本变革。智能化测控仪表能解决许多传统仪表不能或不易解决的问题 ,同时还能简化仪表电路 ,提高仪表可靠性 ,降低仪表成本 ,加快新产品的开发速度。

1 设计原理及整体方案

采用以 AT89C51 单片机为核心 ,加以显示电路、测温电路、外部存储器扩展电路、通讯电路和看门狗电路组成。该液晶显示多路温度测控仪结构框图如图 1 所示。由 8 片 DS1820 同时测控 8 路温度(视实际需要还可以任意扩展通道数) ,主 CPU 时钟采用 12MHz 的晶振 ,由 8k EPROM 2764 和 2k SRAM 6116 扩展外部存储器。为保证在有效的 DS1820 时钟周期内提供足

够的电流 ,用一个 MOSEFT 管和 8255 的一个 I/O 口(PA)来完成对 DS1820 总线的上拉。DS1820 采用寄生电源供电的方式 ,由扩展的 8255 的 A 口接单线总线。一个口可同时挂接多片 DS1820 ,其他空闲口用来输出温度控制信号 ,经驱动器 MC1413 后分别驱动 n 只固态继电器 ,通过改变加热或制冷系统的工作状态 ,可实现对被监测系统的实时控制。

2 硬件实现

2.1 单片机芯片的选择

设计中选用 ATMEL 公司的 AT89C51 芯片。它是一款低电压、高性能的 CMOS 8 位单片机 ,兼容 MCS-51 指令系统 ,内含 4k bytes 的闪烁可编程可擦除只读存储器和 128 bytes 的随机存储器 ,40 个引脚 ,32 个外部双向端口 ,2 个外中断口 ,2 个 16 位可编程定时计数器 ,2 个双全工串行通信口。AT89C51 可按常规方法进行编程 ,也可以进行在线编程^[1,2]。

收稿日期 :2006-05-23

作者简介 :高 阁(1983-) ,女 ,山东高唐人 ,硕士研究生 ,研究方向为智能控制 ;罗大庸 ,教授 ,博士生导师 ,研究方向为智能控制、信息融合。

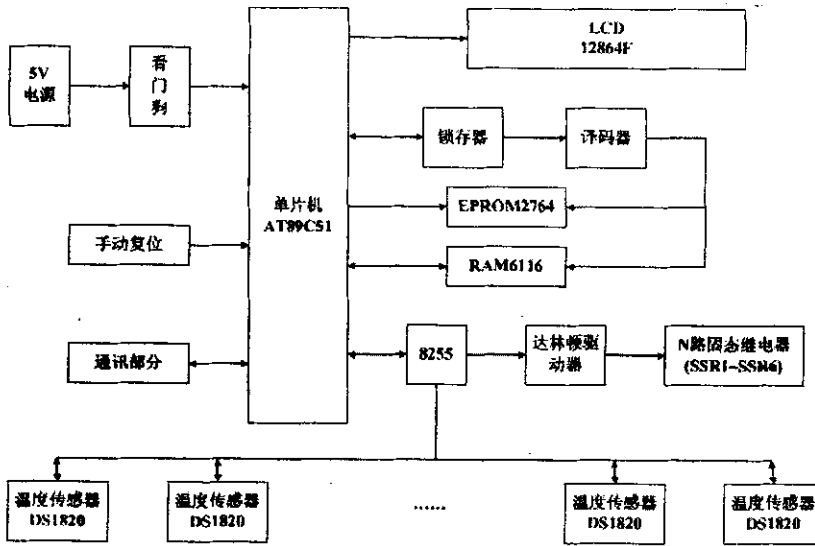


图 1 液晶显示多路温度测控仪结构框图

2.2 显示部分

2.2.1 12864F

选用点阵式图形液晶显示模块 12864F 作为显示屏,这种模块体积小、重量轻、低电压、低功耗,不仅装有行、列驱动器,而且也装配有如 T6963C 等专业控制器。这种控制器是液晶驱动与计算机的接口,以简单的方式受控于计算机,接收并反馈计算机的各种信号、脉冲,操纵驱动器实现模块的显示功能,节约了主机系统的内部资源。该液晶显示模块由液晶显示控制器 T6963C 及其周边电路、行驱动器 T6A40、列驱动器 T6A39、液晶驱动偏压电路、显示存储器以及液晶屏组成。显示模块对外仅是一个 20 芯的双列扁平电缆接口,其组成框图如图 2 所示。

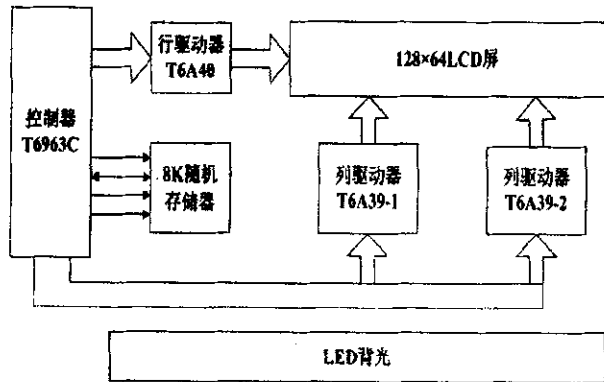


图 2 12864F 模块组成框图

1) 控制电路:主要由控制器 T6963C 组成,可提供与外部 CPU 的数据接口及对显示存储器的读写操作,并且可控制行、列驱动器的时序电路、数据格式和显示格式等;

2) 行驱动电路:行驱动器 T6A40 把控制器的串行数据转换成 LCD 屏所需要的并行行数据;

3) 列驱动电路:两片 T6A39 接收控制器的串行

数据,并将其转换成所需要的并行的行数据;

4) 电源偏置电路:主要为行、列驱动器电路提供 LCD 屏所需的各种偏置电压;

5) 显示存储器:由一块 8k 的随机存储器(RAM)组成,可提供显示数据的存储空间;

6) 液晶显示屏(LCD):用于提供 64 行、128 列的点阵显示屏幕。

2.2.2 AT89C51 与 12864F 接口技术

选用间接控制方式来完成单片机对 LCD 的控制,将 LCD 与 AT89C51 的 P1 口相连,读写线与 P3 口相连,即单片机把 LCD 作为终端与单片机的并行接口相连,单片机通过对该并行接口的操作间接地实现对 LCD 的控制,即单片机通过口线模拟 LCD 的时序而达到控制管理 LCD 的作用^[3]。资源规划及接口占用如下:

MPU 资源	12864F 资源
P1	d0~d7
P3.0	W _{Write}
P3.1	R _{Read}
P3.2	CommandData
P3.4	RESET
P3.5	FS
Vcc	Vdd

2.3 单线数字温度传感器 DS1820 及其原理

DS1820 内部结构如图 3 所示^[4]。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(内含便笺式 RAM),用于存储用户设定的温度上下限值的 T_H 和 T_L 触发器存储与控制逻辑、8 位循环冗余校验码(CRC)发生器七部分。

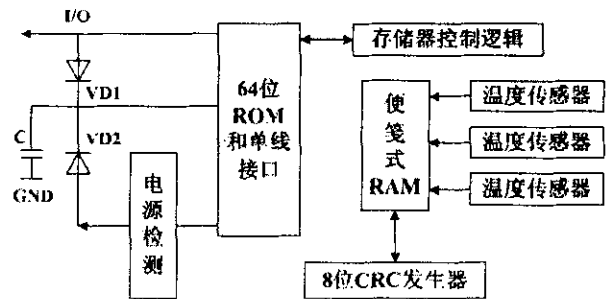


图 3 DS1820 内部结构框图

1) 寄生电源:由二极管 VD_1 、 VD_2 和寄生电容 C 组成,电源检测电路用于判定供电方式。寄生电源供电时, V_{dd} 端接地,器件从单总线上获取电源。在 I/O 线呈低电平时,改由 C 上的电压 V_c 继续供电。这样,

检测远程温度时无需本地电源,在缺少正常电源时也能读ROM。若采用外部电源V_{dd},则通过VD₂向器件供电。

2)测温原理:DS1820内部的低温度系数振荡器产生稳定频率信号f₀,高温系数振荡器将被测温度转换成频率信号f₀,当计数门打开时,DS1820对f₀计数,计数门开通时间由高温系数振荡器决定,斜率累加器可对频率的非线性予以补偿,结果存入温度寄存器。一般情况下的温度值为9位(符号占一位),但因符号位扩展为高8位,故以16位补码形式读出。

3)64位激光ROM:开始8位是产品类型的编号(DS1820是10H),接下来是每个器件的唯一的序号,共有48位,最后8位是前56位的CRC校验码,保证多个DS1820可采用一线进行通信。主机操作ROM的命令如表1所示。

表1 DS1820的ROM命令

指令	说明
读ROM(33H)	读DS1820的序列号
匹配ROM(55H)	读完64位序列号的一个命令用于多个DS1820时定位
跳过ROM(CCH)	存储器操作针对在线所有DS1820
搜索ROM(F0H)	识别总线上各器件的编码
报警搜索ROM(ECH)	使温度越限的器件做出响应

4)高速暂存器:由便笺式RAM和非易失性电擦写E²RAM组成,RAM包括温度信息(1、2字节)T_H和T_L值(3、4字节)计数寄存器(7、8字节)CRC(9字节)5、6字节不用。数据先写入RAM,经校验后再传给EERAM。暂存器命令如表2所示。

表2 DS1820的存储控制命令

指令	说明
温度转换(44H)	启动在线DS1820做温度A/D转换
读数据(BEH)	高速暂存器读9bits值和CRC值
写数据(4EH)	数据写入高速暂存器2、3字节
复制(48H)	高速暂存器2、3字节复制到EERAM
读EERAM(B8H)	E ² RAM内容写入高速暂存器2、3字节
读电源供电方式(B4H)	DS1820的供电方式

5)告警信号:DS1820完成温度转换后把测得的温度值与T_H、T_L做比较。若T>T_H或T<T_L,将该器件内的告警标志置位,并对主机发出的告警搜索命令作出响应。一旦某测温点越限,主机利用告警搜索命令即可识别正在告警的器件,并读出其序号,而不必考虑非告警器件。

6)CRC的产生:在64位ROM的最高有效字节中存有循环冗余校验码(CRC)。主机根据ROM的前56位来计算CRC值,并和存入DS1820中的CRC值作比

较,以判断主机收到的ROM数据是否正确。CRC的函数表达式为CRC=X⁸+X⁵+X³+1。DS1820尚需依上式为暂存器中的数据来产生一个8位CRC送给主机,以确保暂存器数据传送无误。

2.4 单片机系统的扩展及其他部分

单片机内的硬件电路已构成具有基本形式的微机系统,可满足多种控制场合的需要。但在实际应用中,可能需要已有的硬件资源加以扩展。主要电路包括程序存储器、数据存储器、输入/输出端口等电路,分别选用8k字节的EPROM2764、2k SRAM 6116以及外部接口芯片8255完成。通过RS-232接口总线与其他的仪器仪表甚至计算机作远距离通讯,以达到资源共享的目的。为提高系统的可靠性,NE555定时器实现看门狗功能^[5]。

3 软件实现

12864F的控制器T6963C具有内部字符发生器CGROM(共128个字符),可管理64k显示缓冲区DDRAM。用KEIL软件编写C51程序通过AT89C51来控制驱动T6963C实现液晶显示,显示的内容有ASCII码、汉字、点、线以及动态效果图形。根据T6963C的工作时序,在读或者写操作时一定要按照时序要求编写读(写)程序,保证数据正确稳定的传输,否则可能显示乱码。

软件流程图如图4所示。

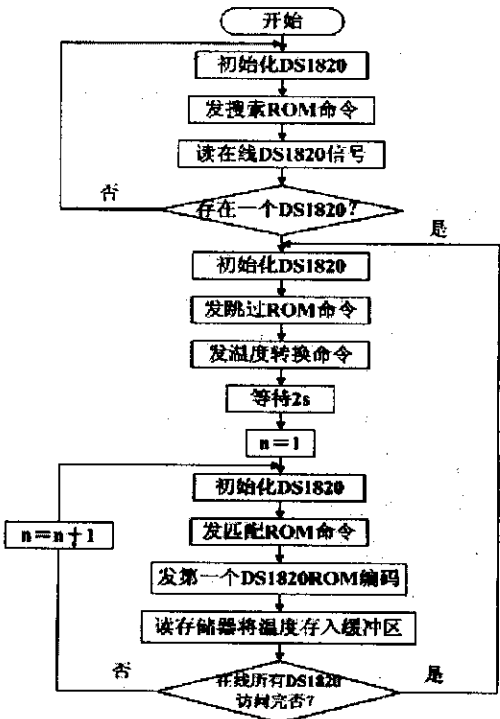


图4 软件流程图

3.2.6 学期课程评价

模块设计的关键是首先判断该课程在本学期是否开设,如开设,还要判断总共有多少个教学班,然后通过对各个教学班的学生评价指标进行计算,并绘制各教学班在本学期该课程的最高、平均、最低成绩的直方图进行对比,如图 4 所示。这实际上是对应了一名教师担任多个教学班的教学效果评价,或者同一年级同一课程不同任课教师的教学效果评价。

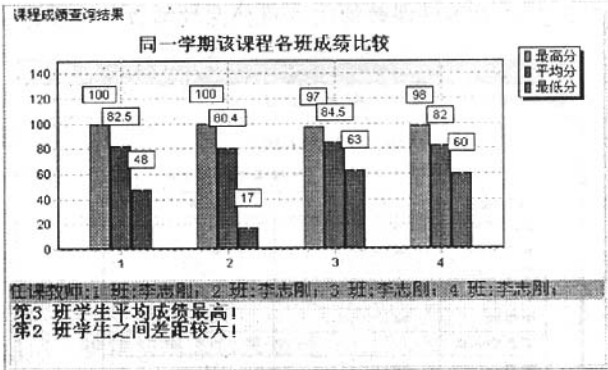


图 4 某课程多个班级比较评价

至于该班各个老师的对比,主要是通过考查该班本学期各门课程的最高、平均、最低成绩等,比较本学期各位任课教师在该班的教学效果,如图 5 所示。这实际上是对应了一个班级多个任课教师的教学效果评价。

4 小 结

介绍了一个基于多策略的高校学生成绩挖掘与分析系统的设计与实现方法。系统初步实现了数据挖掘技术在高校成绩挖掘与分析中的应用,取得了较好的

(上接第 199 页)

每一片单总线芯片内部有一个唯一的 64b 编码,在多路测温时通过匹配每个芯片的 ROM 编码(ID),来搜寻该路的温度。采用寄生电源供电方式,首先进行初始化,然后“匹配 ROM”,并紧接所要用的 DS1820 的序号(N(1)),在下次复位之前,总线上所有命令或数据仅对序号为 N(1)的 DS1820 有效。然后发出“启动温度转换”命令,由于采用了总线供电方式,在送完“启动温度转换”命令,P1.1 置 1 至少 1s,MOS 管导通,从而使数据总线与 +5V 电源线直接相通,有效地提供 DS1820 在温度转化时的工作电流(大于 1mA)。而电源通过 4.7kΩ 的上拉电阻不足以提供大的工作电流。

4 结束语

该系统开发周期短、体积小、界面友好、便于维护

挖掘效果。当然,数据挖掘技术在高校中的应用仍然存在着许多方面需进一步研究,例如,利用数据挖掘技术进行学校教学管理决策、学生信息管理、学生心理分析、学生德育评估等,这些方面的应用都是有待研究的新课题。

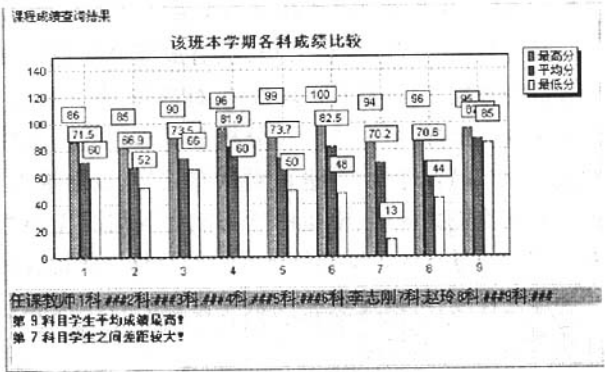


图 5 某班多门课程比较评价

参考文献:

[1] 董彩云.数据挖掘及其在高校教学系统中的应用[J].济南大学学报:自然科学版,2004,18(1):65-68.
[2] 魏萍萍,王翠茹.数据挖掘技术及其在高校教学系统中的应用[J].计算机工程,2003(11):87-89.
[3] 邵峰晶,于忠清.数据挖掘原理与算法[M].北京:中国水利出版社,2003:13-14.
[4] Quinlan J R. C4.5 Programs For Machine Learning[M]. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993: 46-62.
[5] 刘小虎,李生.决策树的优化算法[J].软件学报,1998,9(10):78-82.
[6] 张颖.高校试卷质量分析及考试成绩分析系统软件开发与使用[J].阜阳师范学院学报,2003(6):100-101.

与功能扩展,可与上位机之间进行数据交换,可广泛应用于多个领域的温度测量及控制仪器和大型设备中,代表了电子产品的发展趋势,有很高的科学性和市场前景。

参考文献:

[1] 雷思孝.单片机原理及实用技术[M].西安:西安电子科技大学出版社,2005.
[2] 高海生,杨文焕.单片机应用技术大全[M].成都:西南交通大学出版社,1996.
[3] 蔡武昌,应启夏.新型检测仪表[M].北京:化工出版社,2004.
[4] 美国 DALLAS 公司. DALLAS 公司半导体手册[M][s. l.]:[s. n.],1996.
[5] 李华. MCS-51 系列单片机实用接口技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,1998.