

车载智能显示终端系统设计方案

余 刚^{1,2}, 冯 桑^{1,2}

(1. 广东工业大学 机电工程学院, 广东 广州 510006; 2. 惠州市德赛集团有限公司, 广东 惠州 516229)

摘要: 介绍了一种基于 CAN 总线的车载智能显示终端系统的设计方案, 详细分析了该系统的总体结构设计和工作原理. 系统通过监听节点连接到汽车总线上, 监听节点主控制器 STC89C52 经过 CAN 控制器 SJA1000 和收发器 PCA82C250 读取并解析总线上 CAN 报文, 将得到的相关传感器信号通过串口传给 ARM 芯片 S3C2440, 并采用 Windows CE 系统实现车载信息的虚拟显示.

关键词: 车载智能显示终端; CAN 总线; ARM 芯片; WinCE

中图分类号: U463.61

文献标识码: A

文章编号: 1007-7162(2010)02-0077-04

随着汽车技术的飞速发展, 要反映的汽车状态信息越来越多. 传统的车载信息平台与传感器之间由于采用点对点的连接模式, 造成了线束过多的麻烦, 增大了维修的难度. 因此开发基于车载总线的智能显示终端已经成为汽车车载系统领域中的热点.

本文提出了一种实现基于 CAN 总线的智能显示终端的设计方案. 该方案通过监听节点与汽车 CAN 总线相连, 监听节点能够解析总线上的报文, 并将收集的汽车传感器信息通过串口传递给 ARM 芯片 S3C2440. 与传统的车载信息平台相比, 该方案可以极大地减少汽车传感器的数量, 优化线路设计和布局, 减小维修的难度, 另外通过 LCD 显示车辆的状态信息, 不但美观简洁, 而且更加人性化.

1 总体设计思路

图 1 是系统的结构框图, 其中, 节点 B 是汽车上多个 ECU 中的某一个典型启用, 该节点接收传感器信号, 并发送 CAN 帧到总线上, 监听节点 A 能读取 CAN 帧信息, 将所得数据传输给嵌入式处理器, 最后将汽车运行状态信息在 LCD 上显示出来.

1.1 嵌入式操作系统的选择

选择合适的处理器和操作系统是本设计的关键, 目前比较理想的车载嵌入式操作系统有 Windows CE、Linux 等. 它们各有特点, 适用于不同的需求环境中. Linux 的特点是源代码开放, 开发的模块较小, 但是开发的难度比较大、复杂度高. Windows CE 的开发则与 Windows 程序开发一脉相承, 具有很

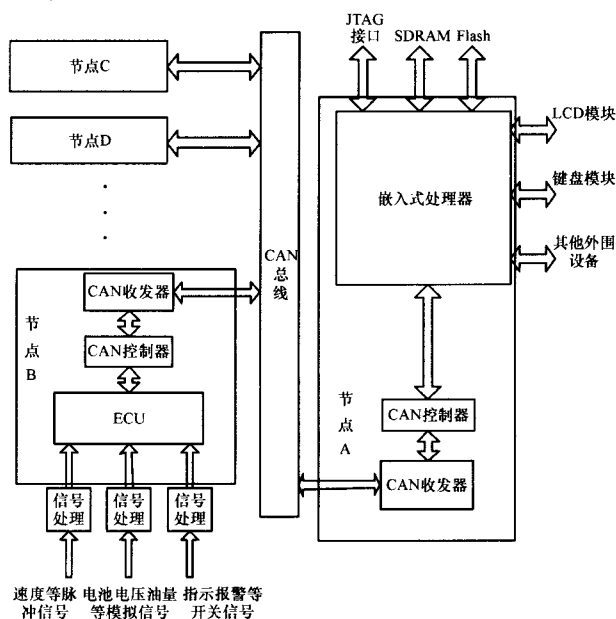


图 1 车载实时信息终端和智能化硬件框图

多高性能、高效率的操作系统特征, 与 Linux 相比有以下几个方面的优势:

(1) Windows CE 拥有良好的通信能力, 它广泛支持各种通信硬件, 亦支持直接的局域网连接以及拨号连接, 并提供与 PC、内部网以及与 Internet 的连接, 包括用于应用级数据传输的设备至设备间的连接, 在提供各种基本的通信基础结构的同时, Windows CE 还提供与 Windows 9X/NT 的最佳集成和通信.

(2) Windows CE 的图形用户界面出色, 它拥有基于 Microsoft Internet Explorer 的 Internet 浏览器, 此

外,还支持 TrueType 字体.开发人员可以利用丰富灵活的控件库在 Windows CE 环境下为嵌入式应用建立各种专门的图形用户界面. Windows CE 甚至还能支持诸如手写体和声音识别、动态影像、3D 图形等特殊应用.

(3) Windows CE 操作系统适用于快速构建新一代内存少、体积小的智能设备.例如工业控制器、手持式设备、智能电话、机顶盒和零售点设备等^[1].

考虑到车载智能终端系统对图形界面和通讯、网络技术的较高要求,比较理想的车载嵌入式计算机操作系统是 Windows CE. 嵌入式微处理器有多种流行的处理器核,包括 ARM 公司的 ARM7、ARM9、ARM9E、ARM10 和 SecurCore. MIPS 公司设计的 32 位 MIPS32、IBM PowerPC 等,其主要特点及应用如表 1 所示.

表 1 常用的嵌入式处理器

类型	价格	主要特点及应用
ARM	低	功耗低,市场占有率高,适用于个人便携式设备.
MIPS	低	功耗低,面积小,但是提供的开发工具比较少.
PowerPC	高	性能优异,散热量较低,但是市场较小,主要应用于高端嵌入式.

1.2 终端处理芯片的选择

基于对应用的领域、用户的需求、成本、开发的难易程度等因素的考虑,选用通用的 ARM920T 内核处理器 S3C2440 系列主控芯片,该系列芯片内部集成外设以及其具有的特点完全可以满足硬件设计要求,是三星公司为一般应用提供的高性价比和高性能的微控制器解决方案,芯片价格低,功耗小,具有以下特征^[2]:1.2 V 内核,1.8 V 储存器,3.3 V 扩展 I/O,集成 LCD 专用 DMA 的 LCD 控制器,3 路 URAT,2 路 SPI,IIC 总线接口,1.0 版 SD 主接口,2 路 USB 主机控制/1 路 USB 期间控制,8 路 10 位 ADC 和触摸屏接口,130 个通用 I/O,24 个外部中断源,带 PLL 的片上时钟发生器.为了使嵌入式系统具有良好的人机接口,需要给嵌入式系统配置显示装置,而 S3C2440 自带的 LCD 控制器为 LCD 显示方案带来了方便,也大大降低了硬件成本.

1.3 车内总线设计

由于本智能显示终端是基于 CAN 总线技术开发的系统,因此本系统应构建 CAN 总线平台并测试

多路节点同时工作情况下的 CAN 通信.不同的 CAN 节点选择相应的传感器,各节点 ECU 读取传感器的信号,并将信息以 CAN 帧的形式发送到 CAN 总线上,监听节点应在不影响总线运行的情况下读取 CAN 总线上的帧信息.最后根据测试结果,调整优化 CAN 通信的结构及工作参数.

2 信息采集与总线设计

2.1 信号采集与分析

本系统的开发平台根据显示的内容需要采集相关的传感器信号,硬件的选择也是根据信号的数量和类型来选择的.

脉冲车速传感器为霍尔式车速传感器.脉冲量信号采集到 STC89C52 的外部中断口,通过检测脉冲频率或周期,便可得到车速信号.开关量信号是一种二值型量,需要采集的开关量信号有:各种车灯、车门开关、安全带、制动故障灯、危险报警灯、电机故障灯及超限报警等.采集的方法是通过光电隔离、整形,将开关信息转换成为数字量 0 或 1.

本设计开发平台所需要采集的模拟量信号有:电池电流、电池电压、电池温度、电机温度. A/D 转换器采用 ADC0832,它是美国国家半导体公司生产的一种 8 位分辨率、双通道 A/D 转换芯片,由于它体积小、兼容性好、性价比高而深受单片机爱好者及企业欢迎,其目前已经有很高的普及率,图 2 是 ADC0832 数据读取程序流程图.

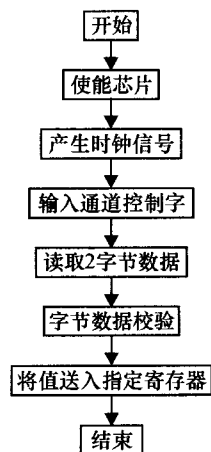


图 2 ADC0832 数据读取程序流程图

2.2 CAN 总线的软硬件设计

本开发平台 ECU 选用 STC89C52,CAN 控制器和 CAN 收发器则选用应用广泛的 SJA1000 和 PCA82C250,为了增加信号的抗干扰性,在 SJA1000

与 PCA82C250 之间连接两个光电耦合器 6N137^[3], 如图 3 所示。

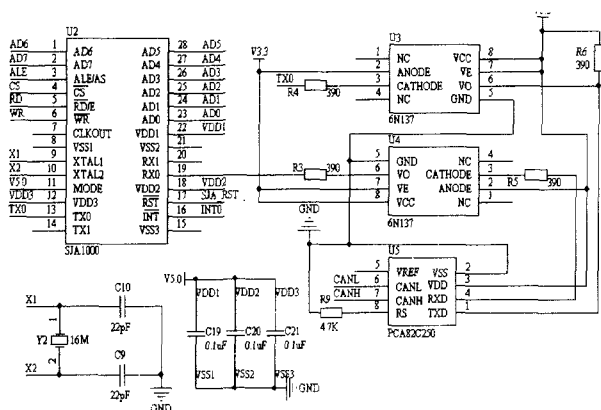


图3 SJA1000与PCA82C250的电路连接图

总线上各节点的软件设计主要有 SJA1000 的初始化和 CAN 报文的发送与接收,图 4 为 SJA1000 初始化的流程图^[4]。

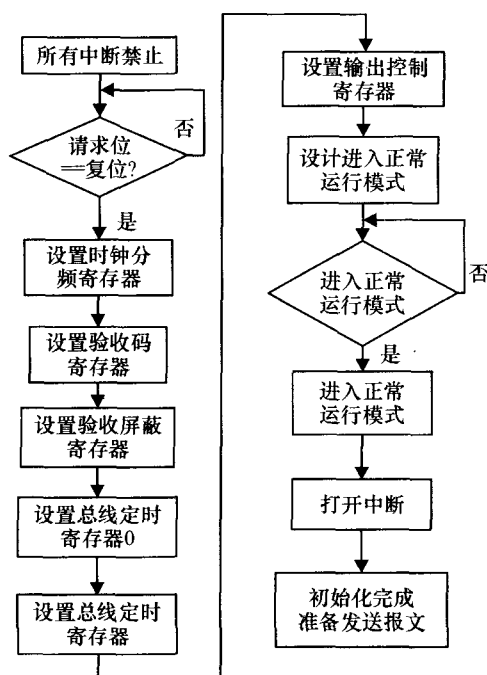


图4 SJA1000 初始化的流程图

3 显示界面的设计

本系统的 LCD 显示界面由主界面和辅助界面组成,主界面就是车况信息界面,主要显示车速、发动机转速、行驶里程和各种信号灯的开关状态等;辅助界面包括故障报警界面和能源状态界面,故障报警信息界面又包括制动故障报警、危险报警、电机故障报警以及障碍物越限报警等^[5];能源状态信息界

面则会显示电池的状态、油箱燃油量和机油量等。

在设计上力求显示界面简单实用,操作方便.对于几个界面的切换主要是通过键盘中断和外部故障报警中断来实现的:

(1) 直接发送相应键值给控制主机,由于 S3C2440 带有 8 个通道的 10 位 CMOS 模数转换器,可将其中一路用作键盘值的设置,例如当需要查询能源状态时,按下相应的按键,根据键值来调用相关的中断处理程序,从而界面切换到需要显示的界面上。

(2) 外部故障报警中断程序则是根据故障中断给相应的虚拟键值,调用故障界面程序,让主界面自动切换到故障界面并显示相应的报警信息.故障结束后可以利用恢复键恢复到主界面状态。

4 结论

车载智能显示终端通过监视节点与 CAN 总线相连,能得到汽车上大量的传感器信息,实时显示汽车运行状态参数,当运行状态超出危险界限时,自动提醒驾驶员,从而提高驾驶安全.采用先进的 32 位终端芯片,代替传统车载信息系统中的 8 位或 16 位单片机,使得显示终端更加智能化,且能够整合 GPS、蓝牙、车载 MP4 等其他车载娱乐功能,人和车之间信息交流也更为简单轻松.因此开发车载智能显示终端是大势所趋,它会在很大程度上促进我国汽车电子技术及产品的发展,同时创造出巨大的经济效益和社会效益。

按照上述方案开发的车载智能显示终端系统在惠州德赛汽车电子有限公司进行了多次测试,测试结果表明该系统具有良好的实时性和可靠性.能够显示出汽车的车况信息和故障信息,并且易于扩展和维护,有很好的应用前景。

参考文献:

- [1] 傅曦,陈黎,董磊,等. Windows CE 嵌入式开发入门[M]. 北京:人民邮电出版社,2006.
- [2] 傅曦,齐宇. 嵌入式系统 Windows CE 开发技巧与实例[M]. 北京:化学工业出版社,2004.
- [3] 郭宽明. CAN 总线原理和应用系统设计[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1996.
- [4] 王黎明,夏立,邵英,等. CAN 现场总线系统的设计与应用[M]. 北京:电子工业出版社,2008.
- [5] 南金瑞,程夕明,翟丽,等. 嵌入式车载信息系统开发与应用[M]. 北京:电子工业出版社,2006.

(下转第 92 页)

Analysis and Design of Basic ZigBee Wireless Network Routes

Zou Xiao-wu, Xu Du, Jiang Yong-ping, Zhou Yan-can

(Faculty of Information Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Two short-distance route protocols for ZigBee networks are introduced and analysed in detail. Then the corresponding improved strategies are proposed. At last, the design of ZigBees nodes built upon MC13213 chips, provided by Fisco is Presented.

Key words: routing algorithm; Cluster-Tree; MC13213; node

(上接第 79 页)

The Design of Smart Car Display Terminal

Yu Gang^{1,2}, Feng Sang^{1,2}

(1. Faculty of Electro-Mechanical Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China;

2. Desay Group Co., Ltd., Huizhou 516229, China)

Abstract: It presents the design of a intelligent vehicle display terminal system, and mainly introduces the working principle and system structure. The system is connected to the CAN-bus through a monitor node which contains the main controller STC89C52, CAN controller SJA1000 and transceiver PCA82C250. CAN messages are analysed, and sensor information can be sent to S3C2440 through the serial port. Vehicle information can be virtually displayed through Windows CE.

Key words: intelligent vehicle display terminals; CAN bus; ARML chip; WinCE