

文章编号: 1005-0523(2002)02-0019-03

一种新型通信控制器的实现

陈 丽, 张利华, 陈玉萍

(华东交通大学 电气工程学院, 南昌 330013)

摘要:介绍了一种基于 DSP 的车辆监控系统, 重点分析了采用 DSP 为中心的通信控制器的设计, 给出了组成框图及实现方法.

关 键 词: 车辆定位; 通信控制器; DSP

中图分类号: TN962 **文献标识码:** A

1 车辆定位系统(AVLS)的一般组成及其关键技术

在现代生活中, 对车辆的定位及监控变得越来越具有举足轻重的地位, 它在公安, 银行, 医疗, 军事, 邮政, 运输等部门中得到了广泛的应用. 随着微电子技术和 GPS (Global Positioning System) 系统的广泛应用, 车辆监控系统中目前逐渐采用了先进的电子设备, 并形成了较为稳定的基本模型, 如图 1 所示^[1].

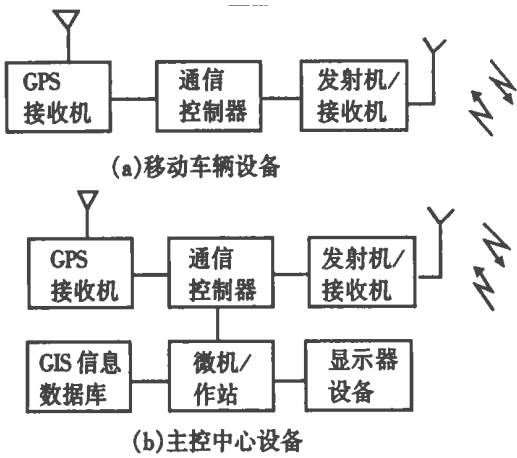


图 1 车辆监控系统

图 1 中, 车辆定位系统由主控中心设备和移动车辆设备两个基本部分所组成. 图中 GPS 接收机作

为定位系统的前端传感器, 接收来自 GPS 卫星的导航电文, 并通过车载通信控制器对电文进行处理, 将得到的 GPS 定位数据如车辆的三维空间位置(纬度, 经度和高度)、三维速度和时间等, 再加入车辆编号信息进行数据融合, 之后将这些信息通过车载电台发至控制中心. 为了提高定位精度, 可以采用差分 GPS 接收机.

GIS 信息数据库用于存储整个定位范围内的电子地图以及路况信息; 微机或工作站完成系统协调、显示以及查询功能; 显示器设备主要显示电子地图以及车辆在地图上的位置; 可以采用大屏幕, 以便于工作人员的监控. 控制中心利用计算机处理数据, 并将各车辆的位置及航迹显示在监视屏幕上, 以便于对车辆进行实时监控.

在车辆定位系统中, 最重要的两个模块是定位模块和通信模块^[6]. 而通信控制器更是车辆监控系统的“神经中枢”, 它与外部的 GPS 接收机以及发射电台通信, 实现信息的编码和译码、调制与解调、数据暂存、电平转换、状态参数设置等. 可以说通信控制器工作性能决定整个系统的工作性能, 甚至关系到系统是否能正常运行^[2]. 由此可见, 车辆定位系统的实现关键在一定程度上取决于通信控制器的实现方式或技术.

根据系统框图及其模块功能来看, 主控中心和移动车辆两部分的通信控制器可以采用同一种方

收稿日期: 2001-11-20

作者简介: 陈丽, 1978-01-01 出生于江西省, 华东交通大学在读硕士研究生.

案,只需要更换其中的软件来实现各自不同的功能.

2 通信控制器的一般实现技术

在目前使用的很多车辆监控系统里,其通信控制器基本上都是采用单片机作为控制器核心并加入外围电路来实现的,有的甚至是使用了单板机来完成其中的部分数据处理功能,以主控中心的通信控制器为例,其组成框图如图 2.^[2]

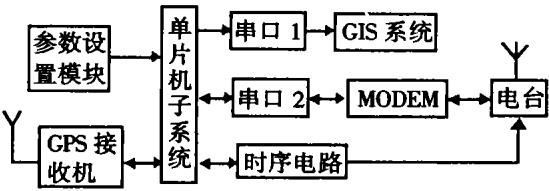


图 2 采用单片机实现的通信控制器组成框图

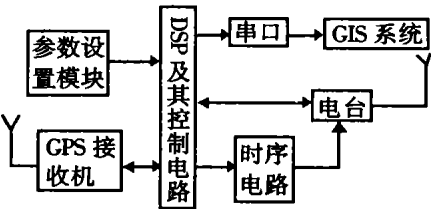


图 3 采用 DSP 实现的通信控制器组成框图

各个模块功能如下:

单片机子系统用来协调通信控制器的各个组成模块的工作,实现数据暂存和转发,外部中断等功能.

时序电路的功能是保证系统按时分制传输信息.

串口是单片机模块与地理信息系统(GIS)的接口模块,通过该模块将车辆的定位数据传送给电子地图并且在其上进行轨迹显示.

参数设置模块用来设置系统各种状态参数和功能参数,如用来识别车辆的 ID 号,报警信号及车辆的状态参数等.

调制解调模块完成数据转换,使主控中心和移动设备之间构成可靠的通信链路.

采用单片机固然价格上要低一些,但是单片机的数据处理功能不强,因此需要专门的调制解调电路模块来实现对数据的处理.由此可见,采用单片机为中心的通信控制器的实现电路比较复杂.而且单片机单指令周期长,不利于应用在对系统实时性要求高的场合.

基于单片机的这些缺点,我们提出一种采用数字信号处理器(Digital Signal Processor DSP)来实现的

通信控制器.

3 采用 DSP 实现的通信控制器

随着数字信号处理技术的发展,DSP 的应用日益广泛.高速数据处理传输能力是 DSP 用作高速实时处理的关键性能之一.

本系统采用的是 TI 公司的 TMS320 系列的 F240 芯片,用它来取代单片机在通信控制器中的位置.它是 16 位定点运算 DSP,其内部总线结构与特殊的数字信号处理指令使得它具有很高的速度和很强的处理能力.且片内具有较大 16K 字的闪烁存储器,功耗低,并具有省电模式选择.

由于 DSP 具有强大的数据处理能力,因此采用 DSP 器件实现控制电路除了完全可以代替单片机的作用之外,还可以同时实现信号的调制解调以及编码解码,这样大大简化了实现电路,提高了抗干扰能力.同时,信号的处理速度以及可靠性也得到了很大的提高.采用 DSP 来实现的通信控制器组成框图如图 3,较图 2 得到了简化.

对于信号的调制解调采用 FSK 方式实现.其信号处理过程如下:电台接收机接收到主控中心发送的差分信号和指令信号后,经过隔直和信号幅度调整电路,由 DSP 实现解调,译码.用得到的差分信息修正 GPS 接收机接收到的定位信息,将修正后的定位信息编码,调制变为 FSK 信号,之后经过隔直和信号幅度调整电路,送入电台发射机.

F240 芯片的内部闪存用于存储程序和初始化数据,扩展存储器包括快速 EPROM 和 RAM,高速 RAM 用于程序执行和数据暂存.为简化系统硬件,程序和存储器共用两片 RAM.存储器电路示意图如图 4.

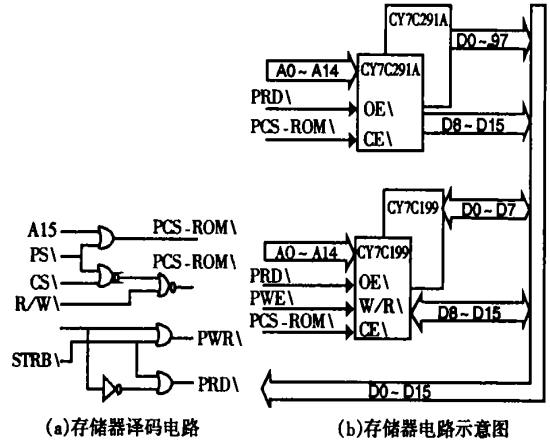


图 4 DSP 处理部分电路示意图

其他部分电路还包括模数转换,与外部通信的接口电路等.对于主要包括存储器译码电路,时序逻辑电路,接口控制电路等外围电路的设计部分,采用 CPLD 将这些功能集成到一个芯片上实现,进一步简化了通信控制器的电路,提高了信号的处理速度以及可靠性,缩小了系统的体积.

以定位系统中的数据融合算法为例,在 F240 中具有专门的硬件乘法器,使得乘法可以在一个指令周期内完成;而在单片机中,对于乘法运算却只能依靠多次移位和加法来实现.F240 的一个指令周期的执行时间为 50ns,而 8051 单片机通常指令周期 1 μ s,其他单片机最快的也要 200ns;而且,F240 由于采用了四级流水线,取指,译码,执行操作可以独立地处理,更节省了指令执行时间.

通过仿真实验证明,在实验室条件下可以获得良好的结果,但是由于条件的限制,尚未在实际中进行试验,结果有待继续验证.

4 系统特点

目前很多单位使用的车辆监控系统都是采用单片机作为通信控制器的核心部分,尽管单片机比较便宜,但是其技术含量不高,不利于日后的系统改造.而这种基于 DSP 的车辆监控系统具有数据处理能力强,处理速度快等优点,更适用于这种实时性要求高的系统.尽管其器件价格比单片机要高一

些,但是对于整个系统来讲,只要增加不多的花费,就会使其性能得到很大的提高;而且其技术先进,具有很大的发展空间.

当然,不足之处是 DSP 采用单独的指令系统,比单片机要复杂,不容易掌握.

5 总结

本文采用 DSP 来实现车辆监控系统中的通信控制器的设计,以此组成了一种精度高、实时性高的定位系统,使监控系统的性能得到明显改善.更适用于对车辆监控系统要求较高的场合.

参考文献:

[1] 杨东凯,吴今培,张其善. 自动车辆定位系统在智能交通系统中的应用[J]. 电子技术应用, 1999, (1):4041.
[2] 李小民,李先亮. 单片机在基于 GPS 技术的车辆监控系统中的应用[J]. 电子技术应用, 1997, (4):3638.
[3] 王广运,郭秉义,李洪涛. 差分 GPS 定位技术与应用[M]. 北京:电子工业出版社,1996.
[4] 张雄伟,曹铁勇. DSP 芯片的原理与开发应用[M]. 北京:电子工业出版社,2000.
[5] 王玉红. 数字信号处理器(DSP)及其芯片的选择[J]. 无线电工程, 1998, 2.
[6] [美]赵亦林. 车辆定位与导航系统[M]. 北京:电子工业出版社, 1999.
[7] 张芳兰,等. TMS320C2XX 用户指南[M]. 北京:电子工业出版社 1999.

Design of Communication Controller with DSP

CHEN Li, ZHANG Li-hua, CHEN Yu-ping

(School of Electrical and Information Eng., East China Jiaotong Uni., Nanchang 330013,China)

Abstract:In this paper, a Vehicle Location system based on DSP is introduced. The design of the communication controller with DSP is emphasized. Its block diagram and implement method are also given.

Keywords:automatic vehicle location; communication controller; DSP