

文章编号:1671-251X(2015)03-0102-04

DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2015.03.026

周萌,徐晓辉,范书瑞,等.基于ARM的矿井安全移动监测系统[J].工矿自动化,2015,41(3):102-105.

基于 ARM 的 矿 井 安 全 移 动 监 测 系 统

周萌, 徐晓辉, 范书瑞, 温阳, 曹美, 韩潇

(河北工业大学 信息工程学院, 天津 300401)

摘要:针对目前矿井安全监测系统存在监测信息单一、灵活性差、布线繁琐等问题,设计了一种基于ARM的矿井安全移动监测系统。该系统通过环境参数采集模块和USB摄像头采集现场的环境信息和视频信息,利用S3C6410处理器对采集的数据进行打包并通过WiFi将数据包传送至上位机进行显示,以控制监测设备的移动。该系统可对人员不便进入或存在潜在危险的区域进行实时监测。

关键词:矿井安全;视频监控;数据采集;ARM;WiFi

中图分类号:TD67 文献标志码:A 网络出版时间:2015-02-12 16:04

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20150212.1604.026.html>

Mobile monitoring system for mine safety based on ARM

ZHOU Meng, XU Xiaohui, FAN Shurui, WEN Yang, CAO Mei, HAN Xiao

(College of Information Engineering, Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China)

Abstract:In view of problems of single monitoring information, poor flexibility and complicated wiring existed in present monitoring system for mine safety, a mobile monitoring system for mine safety based on ARM was designed. The system uses environment parameter acquisition module and USB camera to collect on-site environmental information and video information, adopts S3C6410 processor to pack the collected data and transmits the data packets to upper computer for display by WiFi, so as to control the movement of the monitoring equipment. The system can real-timely monitor areas with inconvenience into or potentially dangerous for person.

Key words:mine safety; video monitoring; data acquisition; ARM; WiFi

0 引言

随着矿井开采技术的发展,对矿井安全进行实时监测的需求度也越来越高^[1]。现场监测主要分为视频信息监测和环境信息监测。现有的监测设备通常需要在矿井内进行繁琐的布线,通过数据线对监测信息进行传输,且采集的数据信息种类通常较为单一。为此,本文采用S3C6410作为核心处理器,设计了一种新型的矿井安全移动监测系统。该系统通过环境参数采集模块和USB摄像头对现场的环境信息和视频信息进行采集,依靠S3C6410处理器的快速处理能力对采集的数据进行打包和发送,通

过WiFi将数据包传送至上位机进行显示,同时通过上位机软件控制监测设备的移动,可对人员不便进入或存在潜在危险的区域进行实时监测。该系统解决了传统监测系统监测信息单一、灵活性差、布线繁琐等问题。

1 系统设计概述

基于ARM的矿井安全移动监测系统主要包括3个部分:数据采集器、数据传输器和上位机,如图1所示。数据采集器由USB摄像头、环境参数采集模块组成,可在移动过程中对现场的视频信息和环境信息进行采集。环境参数采集模块集成了可燃气体

收稿日期:2014-08-28;修回日期:2014-10-15;责任编辑:张强。

基金项目:河北省科技支撑计划项目(13210305D);石家庄市科技支撑计划项目(131130322A)。

作者简介:周萌(1990—),男,河北涿州人,硕士研究生,主要研究方向为控制自动化、物联网,E-mail:z_meng@live.cn。

传感器、二氧化碳传感器、温度传感器等模块接口,通过单片机进行数据采集;由于数据采集器与数据传输器安装在移动平台上,两者之间距离较近且相对不移动,这里采用 RS232 通信方式进行环境参数的数据通信;USB 摄像头直接通过 USB 数据线向数据传输器发送视频信息。数据传输器对环境参数信息和视频信息进行打包,通过无线 WiFi 传输给上位机。上位机软件对数据包中的信息进行解码,将视频信息和环境信息实时地显示在屏幕上。上位机软件采用 VS2008 进行设计,在显示视频信息和环境信息的同时,发送移动指令,控制监测平台移

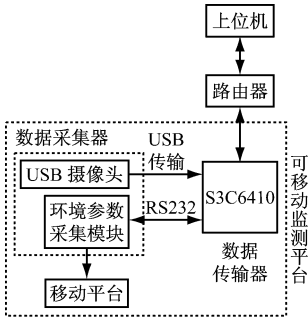


图 1 基于 ARM 的矿井安全移动监测系统组成

动。数据采集器与数据传输器、移动平台三者安装在一起,共同构成可移动监测平台。

2 数据传输协议的设计

高效稳定的传输协议是信息传输质量的保证,该监测系统的数据传输主要包括数据传输器与环境参数采集模块之间的数据传输和数据传输器与上位机之间的数据传输。

2.1 数据传输器与环境参数采集模块之间的通信
数据传输器与环境参数采集模块之间采用 RS232 和半双工的方式进行通信,数据传输器为主站,环境参数采集模块为从站。通信内容主要为环境信息数据包。数据包主要分为 2 种类型,见表 1、表 2。主站向从站发送的数据帧以 4040 为帧起始符,从站回复主站的数据帧以 5050 为帧起始符。表 2 中的 N 表示传感器个数;A 表示传感器类型;B 表示传感器高位值;C 表示传感器低位值。

表 1 主站询问环境信息				
4040H	00H	01H	CS	16H
帧起始符	数据域长度	指令编号	校验位	结束符

表 2 从站上报环境信息								
5050H	3N	01H	A1	B1	C1	...	CS	16H
帧起始符	数据域长度	指令编号	1 号传感器类型	1 号传感器高位	1 号传感器低位	其他传感器类型、高位、低位	校验位	结束符

2.2 数据传输器与上位机之间的通信

数据传输器与上位机之间的通信包含了视频信息和环境信息的传输,因此,传输时需在保证视频信息实时性的同时还需要兼顾环境信息传输的可靠性。由于视频信息数据量较大,为主要的传输内容,所以传输方式主要考虑视频信息传输的实时性。

鉴于数据传输器传输的数据种类较多,传输过程的容错率较小,该系统采用可靠性高的 TCP 协议进行数据传输。TCP 协议基本的传输单位是数据包,在发送前给每个数据包加上包头,以保证数据接收端能够将数据还原为原来的格式^[2]。TCP 协议还提供面向连接的可靠数据传输服务,可使数据无差错、无重复地进行发送,同时按发送顺序进行接收^[3]。

该系统设置数据传输器为从机,上位机为主机。上位机建立 TCP 服务器,等待数据传输器进行连接^[4]。数据传输器上电后可以根据上位机设置的网内固定 IP 进行 TCP 连接。连接成功后数据传输器

将数据信息传输给上位机进行显示。这样的传输方式可以使视频传输的速率尽可能地最大化,数据传输器每准备好一帧视频信息即可进行连接和发送,发送完毕后,数据传输器主动断开连接,上位机即可对视频数据信息进行处理。

3 数据传输器

作为对现场环境进行实时监测的系统,数据的整合与传输是十分重要的一环。数据传输器以 S3C6410 作为核心,采用 Linux 系统作为运行环境。数据传输器通电后,Linux 系统进行初始化,随后向上位机发送连接请求指令。

数据传输器与上位机之间的数据交换程序流程如图 2 所示。

- (1) 系统进行初始化:通过开机自动运行脚本来建立 WiFi 连接并运行主程序。
- (2) 主程序运行:与上位机建立 TCP 连接,并发送请求连接指令,上位机对该数据传输器的信息

入需要监听的 IP 地址和端口号。当上位机接收到注册指令后,将数据传输器登录序号、用户名、IP 地址和登入时间等注册信息显示在主界面上。开启服务器后,监测软件对端口进行 TCP 监测,做出相应的指令回复。上位机软件流程如图 4 所示。

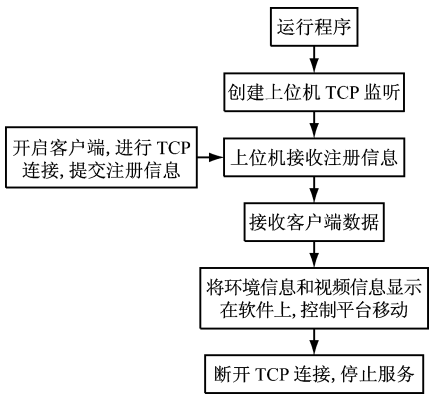


图 4 上位机软件流程

5 结语

基于ARM的矿井安全移动监测系统可对矿井

现场环境信息和视频信息进行实时移动监测,摆脱了定点监测的局限性。经过测试,该系统可在自由移动的过程中获得精确的监测数据,实时性较好,运行稳定。

参考文献:

[1] 冯晓君. 矿井物探技术应用现状与发展前景[J]. 科技创新导报, 2012(13): 47-59.

[2] 季云龙. TCP/IP 协议的网络安全[J]. 智能计算机与应用, 2011, 4(2): 29-30.

[3] 苏庆堂. 基于 C/S 的多路实时数据通信的研究[J]. 计算机时代, 2004(1): 27-28.

[4] 刘坚, 陶正苏, 陈德富, 等. 基于 GPRS 的环境监测系统的设计[J]. 自动化仪表, 2009, 30(2): 30-32.

[5] 柴小玲, 魏承凯. 试述图像采集设计方案——基于 32 位嵌入式微处理器的采集编码设计[J]. 内蒙古石油化工, 2012(23): 4-5.

[6] 苏哲欣, 刘鸿飞, 薛晓. 基于嵌入式 Linux 的 LCD 驱动分析与实现[J]. 工业控制计算机, 2009, 22(2): 29-30.