

doi:10.13436/j.mkjx.201407095

矿山物联网移动多媒体终端设计

王 芳, 徐 钊, 朱 靖, 马辛玮

(中国矿业大学 信息与电气工程学院, 江苏 徐州 221008)

摘 要: 为了解决矿山物联网信息只能在井上指挥中心显示,设计了一种移动多媒体终端,实现无论在井上还是井下都能接收到各种信息。该终端基于 Intel E6x5C 处理器嵌入式平台,通过配置 Asterisk 和 Eyebeam 软件,使得移动终端与指挥中心以及智能矿灯相连,设计出具有井下人员环境信息感知和定位、报警预警及网络电话等功能的移动多媒体终端设备。

关键词: 移动多媒体终端; 定位; 短消息; VoIP

中图分类号: TD65 文献标志码: A 文章编号: 1003 - 0794(2014)07 - 0215 - 03

Design of Mobile Multimedia Terminal for Mine Internet of Things

WANG Fang, XU Zhao, ZHU Jing, MA Xin-wei

(College of Information and Electrical Engineering, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, China)

Abstract: To solve the problem that mine information can only be displayed on the command center, we design a mobile multimedia terminal, which can receive all kinds of information wherever we are. The mine networking mobile multimedia terminal is designed based on Intel E6x5C processor embedded platform with the softwares of Asterisk and Eyebeam, which has functions of underground staff environmental information awareness, positioning, alarm and early warning capabilities and network phone calls.

Key words: multimedia terminal; positioning; short news; VoIP

0 引言

目前,感知矿山物联网中心的控制操作中心设在井上,由控制操作中心工作人员负责对矿井各种信息的监控和管理。这种地面控制中心只能实现地面人员对井下的监控,而对于井下人员的及时通信就起不到很好地控制效果。随着科技的发展,拥有各种扩展功能的移动多媒体终端越来越受到市场的青睐。该设备集便携、实时定位和视频等功能为一体,应用前景广阔。本文以煤矿安全为背景,提出并设计了一款具有井下人员环境信息感知和定位、报警预警及网络电话等功能的移动多媒体终端,从而实现随时随地对矿井的监控和管理。

1 系统概况

(1) 系统设计结构

本文设计的移动多媒体终端系统由硬件和软件 2 部分组成,其中硬件部分包括智能矿灯、无线接入点 AP 和基于 Intel Atom 处理器的 E6x5C 嵌入式平台,软件部分包括 GIS 服务器模块、VoIP 语音电话模块和移动终端。

(2) 系统设计原理

基于 Intel E6x5C 处理器的嵌入式平台设计了矿山物联网移动多媒体终端(PDA),系统主要实现了井下人员环境信息感知和定位功能,短消息报警和预警功能,VoIP 网络电话功能。

如图 1 所示,矿灯通过无线接入点连接到 PDA 手持设备, PDA 一方面通过 CDMA 3G 网卡连接到

互联网,通过互联网访问 GIS 服务器,并接收来自服务器的反馈;另一方面安装网络电话软件 Eyebeam,通过装有 Asterisk 软件的服务器实现网络电话的功能。

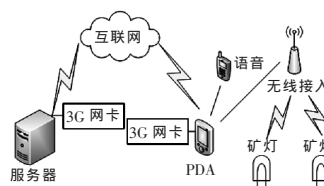


图 1 系统结构图

其中,安装了 VoIP 服务器的电脑、IP 电话、WiFi 电话等通过路由器连接在一个局域网内,服务器端开启并注册一系列账号,IP 电话等客户端硬件以及软件获得电话账号和密码等资料后,向服务器注册,注册成功后即可实现双方通话,从而实现语音通话功能。短信功能包括 2 部分:接收来自井下的呼救和接收来自地面的指令;通信服务功能可以实现地面上的服务器能够接收来自井下的报警信号,并能将地面服务器做出的回应及时反馈到井下人员。

2 系统功能实现

移动多媒体终端应用于井下的功能如图 2 所示。首先要在矿井下布置许多个无线接入点 AP,所有的 AP 通过接入控制器 AC 统一管理和控制,并通过交换机连接到地面服务器。给井下人员配备该移动多媒体终端,携带该终端的矿工之间通过 AP

连接在同一个无线局域网内,不仅可以实现矿工和地面服务器的通信,还可以实现矿灯和 PDA 之间的通信。系统具体功能如下:

(1)井下人员环境信息感知和定位功能 可以实现井下瓦斯、温度、振动的实时监测,移动目标定位并提供照明;

(2)报警和预警功能 井下人员感知到周围的紧急情况时,可通过矿灯向终端发送短消息报警,同时,终端也能向矿灯发送短消息告知应急方案等。井下人员还能通过终端发送来的消息得知出现紧急情况距离,从而为救援和撤离提供了方便;

(3)IP 语音电话功能 安装了 VoIP 服务器的电脑、IP 电话、WiFi 电话等通过路由器连接在一个局域网内,服务器端开启并注册一系列账号,IP 电话等客户端硬件以及软件获得电话账号和密码等资料后,向服务器注册,注册成功后即可实现双方通话。

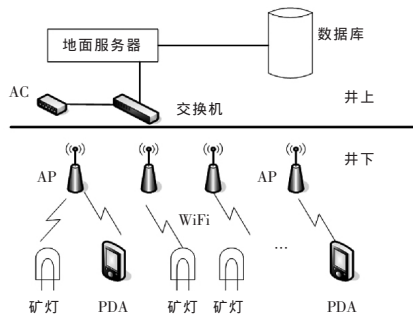


图 2 系统功能示意图

3 系统模块构成

移动多媒体终端系统采用模块化设计思想,分为井下人员环境感知模块、短信服务器模块和 VoIP 网络电话模块。

(1)井下人员感知和定位模块

井下人员感知模块主要通过智能矿灯来实现,智能矿灯可以实现井下瓦斯、温度、振动的实时监测,移动目标定位并提供照明。井下定位的功能包括井下移动目标实时监控、井下移动目标实时定位、井下移动目标历史轨迹回放和井下移动目标报警定位功能。

智能矿灯实现井下人员环境感知,是从被动感知到主动感知改变的煤矿环境、人员感知系统。智能矿灯主要由 WiFi 通讯终端、铁锂矿灯灯头和人员定位标签组成,智能通讯终端包括微控制器部分、温度、CH₄、加速度传感器、液晶显示、蜂鸣器、指示灯等部分。

(2)短信服务器模块

短信服务器模块能够感知矿工周围安全环境和井下各类感知设备的工作状态,实现信息的显示、查询,从而实现井下人员、设备与环境及井上调

度之间的信息交互。

该模块的功能实现如图 3 所示,其中短信服务器能够发送、接收并显示短信息;上接口用来实现矿灯与短信服务器的信息交换;协议转换模块通过接口和 GIS 服务器相连,能够使服务器收到终端的位置、电压和呼叫报警等信息。同时作为缓存区,实现矿灯、短信服务器和 GIS Server 服务器三者之间的信息转换;下接口负责发送和接收矿灯的信息;GIS 服务器用来获取终端的各类信息,并在危急时刻给矿灯发送消息,能够接收到矿灯的报警信息。

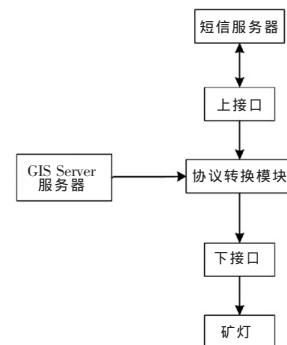


图 3 短信服务器功能实现

短信服务器主要包含运行控制、配置管理、井下信息终端实时信息的收发、监控设备实时报警信息的接收与转发和历史信息查询 5 个部分,如图 4 所示。其中,运行控制用来对应系统的启动、暂停、刷新和退出的操作;短消息查询包括分组查询、信息收发查询和一键报警查询;短消息接收可以在系统主界面显示正在作业的工人列表和井下实时数据,同时工人也可以在井下通过信息终端向上位机发送报警信息;实时接收用来告知设备状态和环境状态;短信配置管理中设置了常用短消息列表,可对常用消息进行添加、修改和删除;历史信息查询包括分组查询、信息收发查询和一键报警查询。

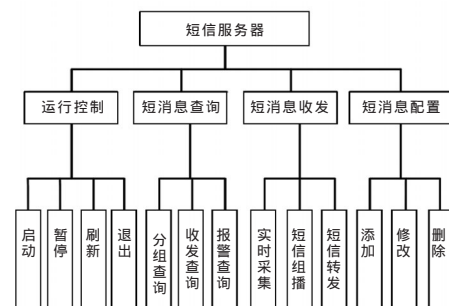


图 4 短信服务器结构图

(3)VoIP 网络电话模块

目前国内外煤矿井下语音通信系统与 WiFi 技术相结合,利用 VoIP 网络电话不仅可以完成传统意义的通话,而且还能够通信相关业务和数据。网

doi:10.13436/j.mkjx.201407096

基于 GPRS/CDMA 的矿井提升机关键运行数据传输系统设计

魏志成, 王勤贤, 杨兆建

(太原理工大学 电气与动力工程学院, 太原 030024)

摘 要: 针对目前矿井提升机远程监测系统网络传输稳定性问题, 设计了基于 GPRS/CDMA 的矿井提升机关键运行数据传输和监测系统。给出了由该系统和现场基于 PLC 的矿井提升机监测与诊断系统相结合的远程监测系统的整体结构。详细介绍了提取服务器数据的过程及利用 VB 语言编写的提取数据软件和监测中心软件的功能, 并说明了监测中心数据库的使用。

关键词: 数据发送; 无线传输; GPRS/CDMA; 状态监测

中图分类号: TD534 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003 - 0794(2014)07 - 0217 - 03

Study of Key Operating Data Transmission System of Mine Hoist Based on GPRS/CDMA

WEI Zhi-cheng, WANG Qin-xian, YANG Zhao-jian

(College of Electrical and Power Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China)

Abstract: Aiming at the network transmission stability problem of the present mine hoist remote monitoring system, a key operation data remote transmission and monitoring system was designed based on GPRS/CDMA. It presents the overall structure of the remote monitoring system which consist of the combination of the system and the mine hoist monitoring and diagnosis system based on PLC. The process of the server data extract and the function of the data extract and the monitoring center that developed in the platform of VB are introduced, and the use of the monitoring center database is also explained.

Key words: data transmission; wireless transmission; GPRS/CDMA; condition monitoring

0 引言

矿井提升机工况监测系统通过在设备关键部

络电话通过 VoIP 相关技术首先对语音信息进行压缩和打包, 利用 SIP 协议发起通话, 再经过无线接入点连接到无线网络, 实现移动终端的通话功能。

VoIP 网络电话模块的功能如图 5 所示。VoIP 服务器的电脑、IP 电话、WiFi 电话等通过路由器连接在一个局域网内, 服务器端开启并注册一系列账号, IP 电话等客户端硬件以及软件获得电话账号和密码等资料后, 向服务器注册, 注册成功后即可实现 WiFi 手机和多媒体终端进行通信。

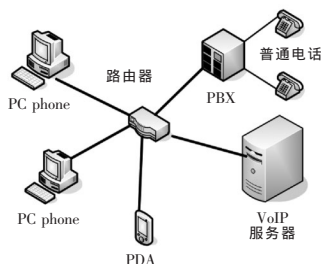


图 5 VoIP 系统功能示意图

4 结语

本文以矿井复杂环境为背景, 设计了集成 GIS 定位、短信报警及预警和 VoIP 网络电话功能的矿山多媒体移动终端。管理人员可以从终端查询到井下

人员的位置信息等, 当紧急事故发生时能够收到并下传来的报警信息, 还能通知井下其他人员及时救援或撤离, 实现了预警的功能, 同时井下人员配置的 WiFi 手机可以和终端进行电话通信。这些方案便于管理人员及时、方便地掌握井下环境情况、人员流动情况、设备分布情况, 为科学管理决策、应急响应联动提供了良好的多种通信手段与方式, 为紧急情况下应急预案的快速发布和调度提供了良好的通信平台。

参考文献:

- [1] 王昕, 周廷振, 赵端. 基于物联网的井下人员实时定位系统研究与实现[J]. 煤矿机械, 2011, 32(12): 65-68.
- [2] 张申, 丁恩杰, 赵小虎, 等. 数字矿山及其两大基础平台建设[J]. 煤炭学报, 2007(9): 997-1001.
- [3] 吴立新, 殷作如, 钟亚平. 再论数字矿山: 特征、框架与关键技术[J]. 煤炭学报, 2003(1): 1-7.
- [4] 赵小虎, 张申, 谭得健. 基于矿山综合自动化的网络结构分析[J]. 煤炭科学技术, 2004(8): 15-18.

作者简介: 王芳(1990-), 女, 山西临汾人, 中国矿业大学硕士研究生, 从事现代通信技术研究, 电子信箱: cumt_wangfang@163.com.

责任编辑: 武伟民 **收稿日期:** 2013-12-30