

基于物联网的升降机远程监控平台^①

张延华, 祁会东

(沈阳化工大学 信息工程学院, 沈阳 110142)

摘要: 本设计是对现有升降机监控系统的信息化升级改造, 实现升降机工作状态的数据采集与记录, 并在本地显示器和远程监控平台上动态呈现和实时处理。整个系统分下位机数据采集和上位机软件监控两部分, 下位机采集现场升降机 PLC、变频器等工作参数, 通过 H7710(GPRS 模块)发送到服务器的指定端口, 数据接收采用 Apache MINA 框架, 数据存储到 oracle 数据库。上位机监控软件采用 B/S 模式, 用户根据所授予的权限能够实现对所辖公司设备远程管理、信息查询、报警处理等操作。实际应用证明, 该监控系统性能稳定, 设计方法合理, 可以广泛应用于升降机监控领域。

关键词: 数据采集; GPRS 模块; Apache MINA 框架; B/S 模式

Elevator Monitoring Platform Based on the Internet of Things

ZHANG Yan-Hua, QI Hui-Dong

(Institute of Information Engineer, Shenyang University of Chemical Technology, Shenyang 110142, China)

Abstract: The design is the upgrading of the existing elevator monitoring system, which has realized the recording and data acquisition of the elevator working state. And it has also realized the dynamic showing on local display and real-time processing on remote monitoring platform. The whole system includes two main components, which are data collecting from lower machine and monitoring software on the server. The lower computer gathers the parameters of PLC and inverter of the spot elevator and the parameters are sent to the specified port of the server through H7710 (GPRS module). The data is received with Apache MINA framework and stored in oracle database. PC monitoring software adopts B/S mode. According to the granted permissions, users can deal with the operation of remote monitoring, information querying and alarm processing to the equipments of their companies. Practical applications prove that the monitor system is stable in performance and the design method is reasonable. It can be widely used in the field of elevator monitoring.

Key words: data acquisition; GPRS module; Apache MINA framework; B/S mode

在现代化建设快速发展的今天, 不管是在建筑工地、市政施工还是在交通运输、工业生产等领域, 升降机已成了不可或缺的设备。升降机的使用大大减轻了人力劳动的强度, 提高了生产效率^[1]。然而, 传统的升降机作业环境复杂、噪声大、不安全因素多且使用人员不能实时掌握升降机的运行状态, 不能及时排除安全隐患, 也不能在第一时间对故障设备进行维修^[2]。

随着科学技术的快速发展, 物联网在继计算机、互联网之后掀起信息产业的第三次浪潮, 我们已经进入了物联网时代。如果产品不能跟上时代发展的需求, 必将被市场所淘汰。本设计正是结合了物联网技术, 对原有升降机监控系统进行了信息化升级改造, 实现了对升降机工作状态的信息采集与远程监控, 能够在第一时间对故障设备做出报警提示, 并可对故障信息制

① 基金项目:辽宁省科学技术计划项目(2012216028)

收稿时间:2015-05-10;收到修改稿时间:2015-06-27

作统计报表,为及时维修赢得了时间并提供了参考,解决了安全性和生产效率两大问题。

1 系统设计方案

基于物联网技术的远程监控平台可以打破地域限制,现场设备通过主控制单元可以采集 PLC、变频器等工作参数传递给通信模块,通信模块将采集的数据经由 GPRS 网络发送到用户端服务器的指定端口,服务器主机向内网主机做固定端口映射。主机通过数据接收软件接收下位机发送的数据,并存入 oracle 数据库。服务器端发布 B/S 模式监控软件,用户可以选择台式机、笔记本、平板电脑、手机等终端通过浏览器对设备进行远程监控^[3,4]。整个系统如图 1 所示。

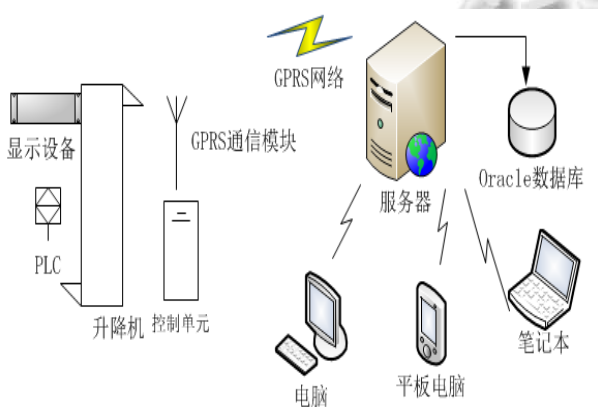


图 1 系统总体设计框图

1.1 硬件组成

平台的硬件部分位于设备前端,负责采集设备的工作参数并与远程监控平台进行数据交互。平台硬件在原有电器控制系统中增加了通讯控制单元、通讯模块和本地显示单元三部分。通讯控制单元位于电控箱内,前端连接 PLC 的通讯端口,可以接收 PLC 和变频器的运行状态信息,包括位置、运行、故障、操作、电压、电流、频率、报警状态等。通讯控制单元对原始数据信息进行统一处理,发送给通讯模块和本地显示单元。通讯模块将经过 A/D 转换后的数据经由 GPRS 网络发送到 Internet 上指定 IP 地址的远程数据服务器上。上位机发来的指令经由通讯模块解码以后发送给通讯控制单元,由通讯控制单元进行处理,然后传递给主控制单元对设备进行读取和写入操作^[5,6]。现场模块和远程服务器的通讯采用 ModbusRTU 模式。本方案兼容上位机发送读取指令的查询方式和下位机

定时自动发送数据两种通讯模式,发送的数据起始地址为 00H,一次发送全部数据,共计 136 字节,整个数据帧为 141 字节。

1.2 软件功能

软件部分主要指位于远程服务器端的监控系统软件,该软件包含通讯接口程序、数据库程序和用户操作界面程序等 3 部分。通讯接口程序完成下位机与服务器的通讯功能,如数据接收、数据解析、指令发送等。数据库程序完成数据的存储、整理工作,并响应用户的查询、修改等请求。用户操作程序即远程监控软件,功能包括设备管理、信息查询、报警处理、故障统计、数据备份、权限设置等,通过历史数据分析,可以对设备的运行时间、故障频率、故障情况进行归纳总结,以便对设备的维修和改进提供帮助^[7]。

2 数据接收软件实现

服务器端数据接收软件的主要功能是从网络上接收数据报文,解析报文,得到原始数据,并将数据存储到数据库,再根据使用需要对数据进行各种处理^[8]。从 Internet 上接收数据报文,很多编程语言都提供了许多可以集成网络编程技术的类库,本设计采用基于 JAVA NIO 的 Apache MINA 框架。MINA 是一个开发高性能和高可伸缩性网络应用程序的网络应用框架,底层用 JAVA NIO 实现,无阻塞,无需太多线程,可以处理的并发量大。通过过滤器链(FilterChain)实现高扩展性,同时提供协议框架,对于应用层来说,编程更方便。MINA 框架的运行流程图如图 2 所示。

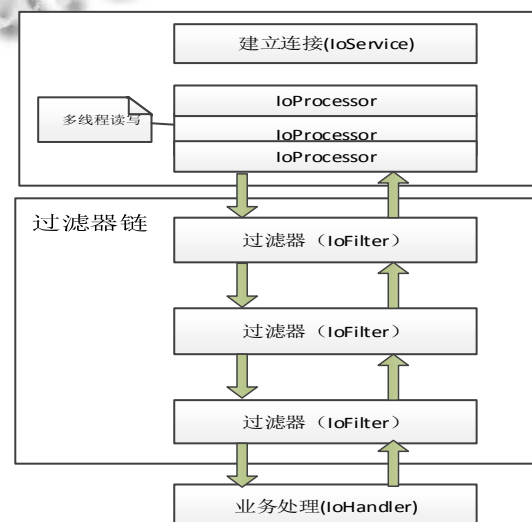


图 2 MINA 框架的运行流程图

本系统在数据传输过程中采用的通信协议为 UDP, 数据接收软件的开发采用面向对象的编程思想, 各个类之间的关系如图 3 所示。

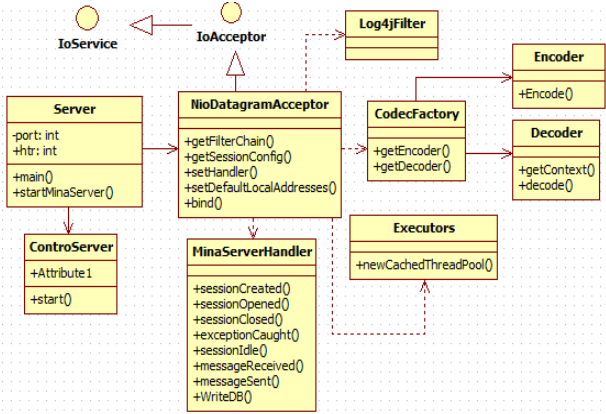


图 3 数据接收软件类图

结合 Mina 框架的运行流程图, 各个类具体实现了如下功能:

(1)IoService: 用来处理 I/O 流, 该数据接收软件是用 IoAcceptor 的实现类 NioDatagramAcceptor 接收客户端的连接请求, 通过 setDefaultLocalAddresses()函数设置通信地址与端口, 通过 bind()函数来监听与远程终端的数据通信。

(2) IoProcessor: 这个接口在另一个线程上, 负责检查是否有数据在通道上读写, IoProcessor 还负责调用注册在 IoService 上的过滤器, 并在过滤器链之后调用 IoHandler。

(3) IoFilter: 这个接口定义一组拦截器, 该软件的开发过程中通过函数 getFilterChain().addLast()添加了日志过滤器 Log4jFilter。数据解析过滤器实现了数据编码和解码的工厂类 CodecFactory, 能够对接收的数据根据预先设定的通信协议进行解析。通过 Executors.newCachedThreadPool()函数添加了线程池。通过 getSessionConfig()函数实现数据将被读取的缓冲区大小设置和通道空闲设置。

(4) IoHandler: 这个接口负责编写业务逻辑, 本软件在 MinaServerHandle 类中定义方法分别处理客户端创建连接、连接进入, 信息反馈, 客户端关闭、异常处理、连接空闲等业务, 并通过 WriteDB()方法把解析后的数据储存到 oracle 数据库的 datatemp 表中。

3 上位机监控软件实现

本监控软件采用 B/S 模式, 在集成开发工具

eclipse 下开发, 应用 Java Web 的三大框架之一: Spring 框架, 采用 Oracle 作为数据库服务器, 发布到 Tomcat 服务器下。软件界面结构图和实例图分别如图 4 和图 5 所示。

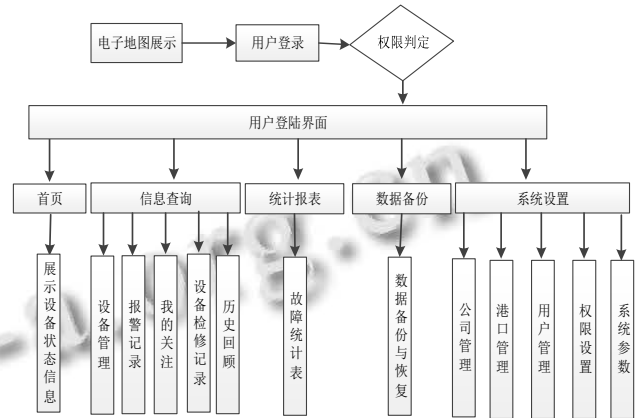


图 4 监控软件界面结构图

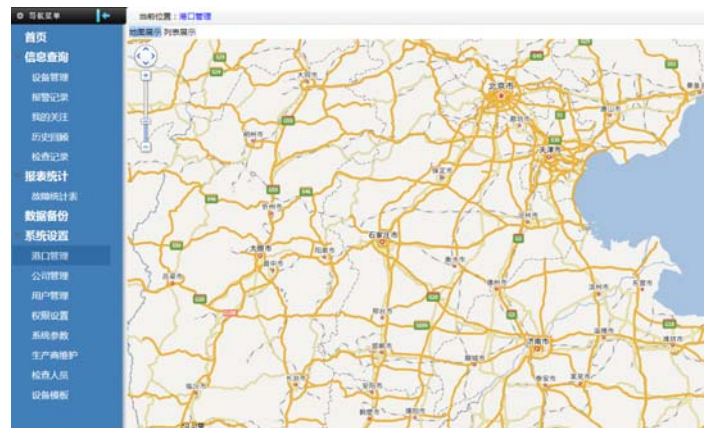


图 5 系统实例图

(1)用户通过连接到 Internet 的终端登录, 并且可以在电子地图上显示公司概况与设备运行状态, 并对故障设备进行报警提示。

(2)设备信息管理: 包括设备信息添加, 信息清除, 关注设备等。

(3)设备性能分析: 可以加载设备当前状态、检修记录、报警记录、故障记录等, 可以生成统计报表, 用户可以选择打印输出或者备份所需信息到指定文件夹下。

(4)系统设置: 系统管理员可以在电子地图上准确定位公司地址, 添加、修改港口、公司信息, 增加、删除用户, 设置权限, 修改报警延时参数等。

4 结 语

该远程监控平台能够实时显示设备的运行状态和故障信息,并且还具备强大的数据库功能,实现数据的记录、分析、汇总等,帮助维护人员掌握设备运行情况并对故障进行分析,当设备出现故障时,操作人员可以通过显示的故障信息及时准确的定位故障点,为维修赢得时间.通过实际应用表明,本系统报警及时,性能稳定,大大提高了安全性和故障处理效率.

参 考 文 献

- 1 赵伟,韦永斌.基于嵌入式系统的施工升降机自动控制系统设计.制造业自动化,2012,34(21):52-54.
- 2 蔡智仁.电梯远程监控方法研究.机械设计与制造工程,2014,43(5):57-59.
- 3 黄伟华.一种基于远程传输的电梯监控系统设计.电子技术与软件工程,2014,(17):73-75.
- 4 曾宪权.物联网远程电梯监控系统关键技术研究与实践.中国测试,2015,41(2):101-104,128.
- 5 曹尔金.基于 PLC300 的远程监控系统.自动化应用,2015,(5):51-54.
- 6 伊新,宋长亮.基于 GPRS 和物联网技术的电梯远程监控系统.江西通信科技,2013,03:13-16.
- 7 Sun EJ, Zhang XK, Li ZX. The internet of things (IOT) and cloud computing (CC) based tailings dam monitoring and pre-alarm system in mines. Safety Science, 2012, 50(4): 811-815.
- 8 王磊,许小琳.GPRS 无线数据传输中服务器端软件的设计和实现.测控技术,2007,26(11):55-56.