

广电发射台集中监控客户端系统设计

任志红

(山西应用科技学院,山西省太原市,030062)

摘要 广电发射台集中监控客户端系统旨在实现对发射台运行状态的全面监控,系统通过集成C#语言和Flash动画技术开发集中监控系统界面,使操作人员能直观监控台站状态和告警数据。研究重点分析系统数据采集与处理、告警处理、资源信息管理以及界面设计,明确数据采集、处理、告警、管理以及用户交互等模块的设计要点,为建立全面的广电发射台集中监控客户端系统奠定基础。

关键词 广播电视;发射台;集中监控管理系统

中图分类号:TN948.23 文献标识码:B
文章编号:1008-0899(2024)10-0025-03

随着广播电视技术的发展,发射台的监控管理变得尤为重要。集中监控管理系统的设计目的是为提高发射台的运行效率和可靠性。该系统集数据采集、处理、展示于一体,确保发射台的稳定运行。通过实时监控和管理台站资源,系统能够及时发现和解决问题,保障广播电视信号的连续和稳定传输。

1 总体架构设计

监控客户端系统使用TCP/IP通信框架,利用C#语言进行开发,并结合Flash技术增强客户端界面视觉效果,数据库使用SQLServer,该项目旨在构建一个广电传输塔的集中监控客户端系统。本项目以某区域的现行广播电视传输塔远程监控系统为蓝本,依据远程监控的核心架构,进一步细化为发射机、信号源、环境和电源四大关键子系统。数据采集服务器通过读取设备协议搜集子系统的信息,即各个站台下系统的工作信息,之后将状态和警报数据编排成标准数据帧,通过网络发送至监控中心,即客户端。

基金课题:2022年教育部产学研合作协同育人项目(221005458055221):高校管理任由数据挖掘能力提升路径研究。

作者简介:任志红(1985~),女,汉族,山西晋中人,硕士,讲师,研究方向:计算机基础教学、计算机技术应用。

2 集中监控客户端系统数据采集与处理

2.1 数据传输方式

在数据收集阶段,系统会分析并整理来自各个子系统的信息,将这些信息统一包装在特定格式的数据框架中,并通过网络传输到远端的客户端。在这个过程中,数据的上传机制主要分为两种:自动发送和请求应答,其中自动发送方式下,传输塔会周期性地实时数据发送至远端服务器,即将广电发射台各子系统数据进行打包发送;而在请求应答机制中,客户端会向特定的设备发送数据请求指令,接收指令的设备随后进行数据检索,并把检索结果回传给客户端^[1]。

2.2 发射机数据分析

在收集发射机的数据时,主要关注两个参数:向电感线圈传输的总功率(入射功率)和未被负载完全吸收的功率(反射功率),其中入射功率反映发射机的运行状况,而反射功率表示的是入射功率中未被负载利用的部分。这两个功率指标都通过定向耦合器进行测量,耦合器依据功率的输入与输出方向,来计算得到发射机的入射功率和反射功率相关的耦合直流电压值^[2]。

2.3 电力子系统数据分析

在电力监控子系统的构建中,实验采集涵盖广泛而关键的数据,确保对主要电源、发电机组以及不间断电源(UPS)系统的全面监控。对主电源而言,数据采集聚焦于每个相位的电压与电流,这些数据是评估电力供应稳定性与效率的基础。发电机组的监控不仅包括基础的电压与电流数据,还扩展到机油压力、油位、冷却水温度、输出频率等多维

度信息,这些参数共同体现出发电机的运行状态与健康状况。此外,对于UPS系统,除输入与输出电压、电流的标准监控外,更进一步地监控单个或多个电池单元的电压,以及周围环境的温度和输入电频率等参数,这些数据的综合分析有助于确保电力供应的连续性和安全性^[3]。

2.4 采集环境子系统数据分析

在环境监控子系统中,关键数据的采集涉及电力设备室、发射设备室和信号处理室的环境状况。这包括监测这些区域的温度、湿度水平,以及检测火警和烟雾的存在。此外,还包括门禁控制系统(可能包括视频监控)的数据,以确保安全和控制访问,上述监控需要确保设备运行在最佳环境条件下,并及时响应任何可能的安全威胁或异常情况的关键。

2.5 采集信号源子系统数据

信号源管理子系统的核心功能是处理和管理不同类型的输入信号,这些输入包括来自卫星的信号、通过网络传输的机顶盒信号、微波链路接收到的信号,以及光纤接收解码的数据。通过一个高效的信号源切换器,系统能够同时管理这四种不同的数据输入源。切换器根据实际情况和需求,自动选择并输出最优质的信号通道。同时,信号源子系统内置的信号采集程序负责对选择的输出信号进行实时采集,并将采集到的数据传输至客户端系统。这样,操作人员便可以在客户端系统中轻松访问和监控这四路信号的状态和数据,确保信号传输的高效和稳定^[4]。

3 集中监控客户端系统的告警处理

3.1 系统告警处理流程

在客户端系统中,告警处理机制的主要环节涵盖告警的识别、去重、联动和分级处理。首先,在接收到台站的告警信息时,系统通过一个综合分析程序对告警信息的性质进行归类,以便于后续的管理和处理。其次,为确保告警信息的准确性,系统采用一种去重机制,该机制会在告警发生时启动一个计时器,仅当告警持续时间超过10秒时,才确认该告警为有效。最后,根据告警对台站运营安全的影响程度,告警被分为不同级别,一级告警指出的问题可能直接威胁到台站的安全播出,需立即进行检修。

3.2 台站告警上传及数据帧格式设计

在设计告警设备数据通信时,采用结构化的数据帧格式,“数据帧结构”遵循“头部信息+数据内容”的模式。头部信息主要记录发射机的关键属性,如类型、位置和状态等,而数据内容部分则携带具体的告警参数和值。为确保数据传输的可靠性,引入CRC(循环冗余校验)机制,通过对接收数据帧的最后两个字节进行分析,验证数据的完整性和准确性,确保在数据传输过程中的错误能够被有效检测和纠正。

3.3 子系统告警监控

监控系统的告警功能分为四大子系统,各负责不同的监控任务。首先,发射机子系统依据从数据采集器获取的运行信息,支持多种告警功能,如入射和反射功率异常、电源和功放状态监测、激励器及风机异常告警。接着,信号源子系统通过对信号源设备如信号源切换器和广播电视调谐器的监控,确保信号源的稳定性,并在异常时发出告警。第三,电力子系统利用数据采集服务器搜集的电力数据,监测发电机、市电供应和UPS蓄电池的状态,以防电力故障影响台站运行。最后,环境子系统结合智能传感技术,如红外和视频传感器,监测站点的温湿度、非法入侵、烟雾等环境参数,保障站点的物理安全和设备运行环境^[5]。

4 集中监控客户端系统资源信息管理

上述设计的资源信息管理模块构建在台站的信息资产之上,利用SQL和C#技术旨在集中存储和管理台站的各种关键资源信息。这些信息包括台站基础资料、信号源详情、电力供应数据、环境控制参数、发射机规格以及台站操作和维护人员名单。以台站的基本资料管理为例,该系统的数据库设计如下:字段包括 Stay_people、Controlled、Station_level、Elevation、Latitude、Longitude、Township、County、Urban、Province、Station_number、Minute_Center,分别代表台站是否具备留守人员、台站是否可远程监控、台站所属级别,根据重要性分为四个级别、台站所在海拔、台站所在纬度、台站所在经度、台站所在乡镇、台站所在县区、台站所在市区、台站所在省份、台站编号,关键字段不能为空,不能重复、台站所属分中心,关键字段不能为空,分别代表的数据类型为 Bool、Bool、Nvarchar(50)、

Float、Nvarchar(50)、Nvarchar(50)、Nvarchar(50)、Nvarchar(50)、Nvarchar(50)、Nvarchar(50)、Nvarchar(50)、Nvarchar(50)、Nvarchar(50)。

5 集中监控客户端的界面设计

5.1 客户端数据交互实现

在广电发射机客户端系统的开发中,使用C#语言结合Flash技术,以实现一个直观且动态的用户界面。当数据采集系统从各个子系统和台站本身收集到状态和告警信息后,这些数据首先被发送到客户端应用程序,在这里数据经过初步的处理,随后利用Flash动画进行进一步的可视化处理。为在客户端界面中嵌入并展示这些Flash动画,研究将使用ActiveX控件技术,允许C#开发的应用程序能够加载并展示Flash动画,一旦ActiveX控件成功加载Flash动画,C#程序便可以与之进行有效的数据交换,实现数据的动态展示,从而确保用户能够以非常直观的方式接收到最新的状态信息和告警通知。

5.2 发射机界面设计与实现

在发射机监控界面的设计中,着重于详尽展示发射机的关键性能指标,以保障广播信号的稳定性和可靠性。包括功率放大器的工作状态,确保发射功率在预设范围内稳定输出;冷却系统的运行情况,防止设备过热影响性能;输入与输出功率的监控,以评估信号传输的效率;电源的稳定运行状况,保证发射机的持续供电;以及驱动装置的状态和通讯连接情况,确保发射机各组成部分之间的无缝协作。这些性能参数的信息通过先进的数据采集系统实时获取,并通过安全的通信协议传输至客户端程序。接收到的数据随即利用Flash技术进行动态呈现,借助直观的图表和动画,使操作人员能够清晰地了解发射机的实时工作状态,及时识别并处理任何潜在的性能问题或故障,确保广播服务的连续

性和信号的清晰度。

6 系统分析

将上述设计的集中监控客户端系统应用到某广电传输塔的远程监控系统中进行应用,详细数据如下,站台1、2、3、4的数据采集速率/s、数据处理精度/%、客户端反应速率/s分别为:0.017、97.98、0.005;0.019、98.61、0.004;0.011、99.01、0.005;0.009、99.17、0.005。由上述数据可知,所提系统具有良好的多台站监控能力,能够快速将各台站数据上传至客户端,可作为广电发射机的集中监控系统,为自动化与智能化监控发展奠定基础。

7 结语

综上所述,广电发射台集中监控客户端系统设计可帮助发射台实现管理自动化与智能化。通过高效的数据采集和处理,以及直观的信息展示,系统极大地提升监控的效率和准确性。此外,资源信息管理的集成,进一步增强系统的管理能力和运维响应速度,为广电发射台的稳定运行提供有力的支撑。

参考文献

- [1] 韦于倩,李峻宁,罗秋云.广播电视无线发射台网络设备归一化管理系统的设计与实现[J].视听,2022,(08):182-184.
- [2] 林文爱.广电发射台机房自动监控系统分析[J].电子技术,2023,52(08):130-131.
- [3] 张明刚.广电发射台自动监控系统的应用及对策探讨[J].卫星电视与宽带多媒体,2020,(02):14-15.
- [4] 熊健.广电数据中心监控管理系统架构设计研究--以安徽广电数据中心为例[J].电脑知识与技术,2022,18(25):89-92.
- [5] 王大军.广播电视行业发射台自动化监控管理系统[J].计算机与网络,2020,46(21):43.