

基于 Web 的远程监控技术在灯光控制中的应用

魏长军, 邵媛媛

(沈阳理工大学 信息科学与工程学院, 辽宁 沈阳 110168)

摘要: 论述了远程监控技术在灯光控制中的应用, 利用 Web 的优势, 采用串口通信技术和 PLC 自由通信协议, 设计了一个基于 Web 的灯光远程监控系统。

关键词: Web; 远程监控; 串口通信; PLC

中图分类号: TP872

文献标识码: A

文章编号: 1673-9833(2008)01-0092-03

Application on Web-Based Remote Control and Monitoring Technology in Lighting Control

Wei Changjun, Shao Yuanyuan

(School of Information Science and Engineering, Shenyang University of Technology, Shenyang 110168, China)

Abstract: The application of remote control and monitoring technology in the light's control is presented. By making use of the web advantage and adopting serial communication technology and PLC free communication protocol, a web-based remote control and monitoring system of light is designed.

Key words: web; remote control and monitoring; serial communication; PLC

随着网络和电子信息技术的迅猛发展, 人们的生产行为、生活方式都发生了重大的变化, 作为生活生产中非常重要的一项技术——远程监控技术的重要性逐渐被人们所认识和重视。在这样的背景下, 利用 PLC、串口通信技术和 Web 应用的优势, 将远程监控技术应用于灯光控制领域中, 设计了一个基于 Web 的灯光远程监控系统平台, 从而很好地实现了远程控制灯光设备以及相关功能需要。

1 远程监控技术简介及发展趋势

远程监控技术是利用各地联网的电信网络和遍布世界各地的互联网, 在现有的网络资源基础上进行跨省市甚至跨越国家的无限长度的智能遥控。远程监控技术是一种新型的智能控制技术, 与常规的控制技术相比, 具有无需进行专门的布线, 不占用无线电频率

资源, 避免电磁污染资源等优势。

远程监控的演变, 是一部从集中控制向网络远程监控的发展历史。早期的监控系统, 采用大型仪表集中对各个重要设备的状态进行监视, 并通过操作盘来进行集中式操作。而计算机监控系统是以监测控制计算机为主体, 加上检测装置、执行机构与被监测控制的对象共同构成的整体。在该系统中, 计算机实现了检测、监督和控制功能。随着生产力的发展, 通常的监控仅局限于同一地点, 具有一定的地域局限性。Internet 能实现资源的共享, 从而使人们有能力解决以前在极有限的资源下很难解决的相关技术问题, 为远程监控系统的发展提供了有利的条件。远程监控是本地计算机通过网络系统如 Internet/Intranet, 对远端进行监视和控制, 完成对分散控制网络的状态监控及设备的诊断维护等功能, 实现远程监控的通信媒体、计

收稿日期: 2007-10-10

作者简介: 魏长军 (1962-), 男, 辽宁沈阳人, 沈阳理工大学副教授, 硕士, 主要研究方向为计算机控制技术, 计算机监控;
邵媛媛 (1982-), 女, 河南焦作人, 沈阳理工大学硕士研究生, 主要研究方向为计算机应用技术。

计算机软件、硬件系统称为远程监控系统^[1]。

目前远程监控技术的主流是应用 Internet 技术, 在 TCP/IP 协议和 WWW 规范的支持下, 合理组织软件结构, 使工作人员通过访问网络服务器以迅速获取自己权限下的所有信息并及时做出响应。将来, 嵌入式系统的发展会更加迅速、更加成熟, 这项新技术必将应用于远程监控系统, 是监控系统未来发展方向之一。网络通信技术在测控系统中的应用还渗透到了传感器领域, 并将网络接口芯片与智能传感器集成起来, 把通信协议固化到智能传感器的 ROM 中, 促成了网络传感器的产生^[2]。监控技术的发展始终与最新技术的发展息息相关, 使用者不断对远程监控的简便性、实时性提出了更高的要求。必须要更好、更及时地应用最新技术, 使远程监控不断地发展, 以满足人们的需求。

2 灯光远程监控系统硬件设计与实现

基于 Web 的灯光远程监控系统集数据采集、检测、控制于一体, 主要由服务器监控站、灯光控制单元组成。具有 IP 地址的联网计算机作为控制主机, 通过 JSP 设计的控制界面, 采用串口通信技术, 使用西门子 S7-200 PLC, 通过网络实现远程数据采集, 设备控制, 参数调节等各项功能。

2.1 RS2232 端口与编程

计算机与 PLC 通过串口进行通信, 本系统在 Eclipse 平台下, 用 Java 语言编写了串口通信程序, 再在 JSP 页面中运用 JavaBean 对其调用。在程序中, 通过基本的对串口初始化, 写串口和读串口操作, 实现了计算机向 PLC 发送命令, 以及获得从 PLC 返回的信息。写串口部分程序如下:

```
try {
    outputStream = serialPort.getOutputStream();
} catch (IOException e) {
    // TODO Auto-generated catch block
    e.printStackTrace();
}
try {
    outputStream.write(MSG.getBytes());
} catch (IOException e2) {
    // TODO Auto-generated catch block
    e2.printStackTrace();
}
}
读串口部分程序如下:
try {
    inputStream = serialPort.getInputStream();
} catch (IOException e1) {
    // TODO Auto-generated catch block
    e1.printStackTrace();
}
```

```
}
byte[] readBuffer = new byte[13];
try {
    inputStream.read(readBuffer);
} catch (IOException e1) {
    // TODO Auto-generated catch block
    e1.printStackTrace();
}
```

2.2 通信协议的编写

计算机与 PLC 之间的通讯协议是这个系统的关键部分, 系统采用的是自定义通信协议, 内容公开, 可以使通信的范围大大增加, 使控制系统更加灵活方便。系统采用西门子的 S7-200 系列的 PLC, 在对 PLC 编程时需先安装 STEP 7 的开发环境, STEP 7 是用于西门子可编程控制器组态和编程的标准软件包, 本系统用的是适用于 S7-200 的 STEP 7-Micro/WIN。该软件主要协助用户开发应用程序, 除了具有创建程序的相关功能, 还有一些文档管理等工具性功能, 还可以直接通过软件设置 PLC 的工作方式、参数和运行监控等^[3]。

PLC 自由口通信协议的编写是远程监控系统的关键部分, 协议的编写过程如下所示:

1) 用户通过网页利用串口向 PLC 发送读命令和写命令, 即 '@01 R' 是读数据命令标识, '@01 W' 是写数据命令标识, 都仅在第一次扫描周期开始时执行, 在第二次及以后的扫描时不再运行该程序。

2) 实时数据缓冲区初始化, 开始数值是数据的发送长度, 缓冲区格式是 "@01R..." 0D, 其中 0D 表示数据信息的结束。

3) 自由通讯口的初始化, 即自由通信协议各个参数的设置:

i) 首先将十六进制数 16 #49 送入 PLC 的 SMB30, 其中 SMB30 是控制端口 0 的自由口通讯, 49 的十六进制表示为 01 001 001 分别代表偶校验, 每个字符 8 个数据位, 9 600 bps, 采用自由口协议; 这些字节配置各自的通讯端口, 进行自由口操作, 并提供自由口或系统协议支持选择;

ii) 通过 MOV 指令将十六进制数 16 #B0 送入 PLC 的接收信息控制单元 SMB87, B0 的十六进制形式是 10 110 000, 表示通过端口 0 来接收信息, 初始化接收信息控制字节, 检测到信息字符结束, 将空闲条件检测为信息开始条件;

iii) 将十六进制数 16 #0D 送入 SMB89, 0D 的十六进制形式是 00 001 011, 表示信息字符结束;

iv) 将 5 送入 SMW90, 表示将空闲行超时设为 5 ms;

v) 将 250 送入 SMB94, SMB94 用来存储最大接收字符数, 该指令定义最大接收字符数为 250;

vi) 接收完成中断即 23 号中断, 23 是中断事件号

码, 信息接收完成后, PLC 通过端口 0 将中断事件 23 与中断例行程序号码 INT_0 相联系, 并启用中断事件;

vii) 传送完成中断即 9 号中断, 9 是中断事件号码, 信息传送完毕后, PLC 也通过端口 0 将中断事件 9 与中断例行程序号码 INT_2 相联系, 并启用中断事件;

viii) 用 RCV 指令通过端口 0 接收信息, 并将信息放在以 VB100 开始的带有缓冲区的存储区内。

4) 接收中断事件 INT_0, 通过比较十六进制数 20 与 SMB86, 其中 SMB86 是接收信息状态字节, 如果二者中的值相等, 表示收到信息结束符, 进入定时中断 INT_1, 在此中断执行完毕返回后, 执行数据信息接收操作。

5) 定时中断 INT_1, 即 10 号中断, 首先要先设置分离中断, 是为了防止在执行一个中断时, 系统因为外部要求又要执行该中断, 此时分离中断, 就可以很好的先执行第一个中断, 不被打扰。满足 VD101 恒等于 VD10 中的值和 VB105 恒等于 16#30 的值, 在两者同时成立的前提下, 将存储在以 VB396 开始的存储区中的数据信息发送出去。

在此中断程序中, 重要的就是控制灯的开关代码。在满足 VD101 恒等于 VD20 的前提下, 判断 VW105 是否等于“K1”或“G1”, “K1”的含义就是打开设备 1, “G1”的含义就是关闭设备 1。如果 VW105 等于“K1”, 输出位置 1, 即电流导通, 灯光设备 1 亮。如果 VW105 等于“G1”, 输出位复位, 即闭合, 灯光设备 1 灭。系统想要控制几个灯光设备, 就要设置几个开关模拟量, 在此程序中进行设置和比较。

6) 传送完成中断事件 INT_2, 数据信息传送完成后, PLC 又开始执行 RCV 接收命令, 通过端口 0 将信息存储在以 VB100 开始的带有缓冲区的存储区中。

2.3 系统硬件功能实现

用户通过点击 JSP 页面发出关闭灯的命令, 与 PLC 相连, 命令字符串是 @ 01WG1, @ 是命令的字头, 01 表示的是 PLC 的地址编号, W 表示写操作, G1 表示关闭灯光设备 1, PLC 收到后就执行该命令, 关闭用户指定的灯光设备。

PLC 采用自由通信协议可以实现以下功能^[4]:

1) 通信初始化部分: 通信初始化子程序设置通信的有关参数, 对接收信息控制寄存器 SMB87 写入控制字, 定义终止符和信息的间隙时间, 定义输入、输出数据存储区等。

2) 主程序部分: 主程序在每个扫描周期被顺序执行一次。主程序按模块化编写, 比较复杂的处理放在子程序中, 子程序中的指令放在独立的程序块中, 仅在主程序调用它时才被读到内存中执行。这样不仅仅规范了编程, 而且还大大地节约了系统资源。

3) 中断程序部分: 中断程序也是放在独立的程序

块中, 用来处理预先规定的中断事件, 但是中断程序不由主程序调用, 只是在中断事件发生时由操作系统调用。

3 灯光远程监控系统软件设计与实现

基于 Web 的灯光远程监控系统在 Eclipse 环境下采用 JSP 语言和 Java Bean 技术编写前台页面, 供处于任何地理位置的用户使用。完全基于 B/S 结构的设计, 可使用户轻松实现单点维护、全面升级。摆脱了传统 C/S 结构实施、维护工作复杂, 升级系统时系统管理员需要四处奔波的情况^[5]。后台数据库采用 MY SQL 5.0, WEB 服务器采用 TOMCAT, 以 JSP 和 JAVA 作为开发工具, 客户端用 IE 浏览器。

本系统主要是要远程控制用户家中的灯光设备, 分为普通用户和管理员 2 个子系统, 以实现信息、管理、服务协同工作的控制平台。通过对信息中心、人事机构、工作计划、公文流转、文档等日常办公内容的管理, 实现对企事业单位日常办公工作的全面管理, 并能规范办公流程, 提高管理水平和管理质量, 准确分析决策, 达到全面提升单位办公效率的目的。

3.1 用户子系统

信息中心 信息中心包括热点新闻和系统公告两部分。热点新闻部分是在用户登陆系统时, 也可以同时了解当前的时事要事。而系统公告是管理员在用户的设备或系统有什么问题能够及时的通知大家。

设备状态 用户通过自己的用户名和密码登陆, 可以查看到自己家中的灯光设备的实时状态, 还可以通过开或关的状态和设备名称进行查询。

设备控制 用户对灯光设备进行远程控制。如果用户出门时忘记关灯, 或者是在特定的时间开灯, 就可以在能连接到 Internet 的电脑上登陆本系统, 只需轻轻敲下键盘, 点击按钮, 就可以不用回家就能控制自己家中的灯光设备, 安全方便。系统还提供定时控制设备的功能, 用户可以通过登陆网页, 设定关闭或开启时间, 系统就会在准确的时间内完成用户的要求。

留言板 用户如果对自己家中的设备有什么疑问或是对灯光设备有什么新要求, 可以在这里给管理员留言, 管理员看到后, 会在第一时间给予答复。这样方便用户和管理员之间的沟通, 有利于用户对系统的使用, 也有利于管理员对系统的维护。

其它功能 为满足用户的日常需要, 还提供了常用链接、电话区号查询等功能。

3.2 管理员子系统

信息中心管理 管理员用自己的用户名和密码登陆后, 定时更新系统中的新闻和公告, 方便用户浏览和查看。

(下转第 108 页)