

灯光远程监控系统上层软件的设计与实现

Design and Realization of the Upper Software in the Lighting Remote Monitor System

甘金明

GAN Jin-ming

(梧州学院信息中心, 广西梧州 543002)

(Information and Network Center Wuzhou University, Nanning, Guangxi, 543002, China)

摘要:以 Delphi7 和 SQL 数据库为基础, 结合 GPRS 通信技术设计实现灯光远程监控系统的上层管理软件。该系统软件由主控模块、数据操作模块和通信模块三部分组成, 通过与 GPRS 硬件终端进行通信, 可以实现灯光的远程实时监控。该系统软件具有界面友好、稳定可靠、便于维护等特点。

关键词:远程监控 软件 GPRS 数据库

中图分类号:TP311 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2008)01-0063-03

Abstract: Based on Delphi 7 and SQL database, the paper combines GPRS communication technology to design and realize the lighting remote monitor system on the upper software. The system software consists of three parts, which are master control module, data operating module and communication module. By communicating with the GPRS hardware terminal, the lighting remote monitor in real time may be realized. The system with friendly interface, is stable and reliable, easy to maintain, and so on.

Key words: remote monitor, software, GPRS, database

城市路灯是与人民生活密切相关的公共设施, 它在一定程度上反映了城市的繁荣程度及发展水平。在过去很长一段时间内, 路灯的更新多是局限于其照明部分。随着城市发展速度的加快, 城市路灯覆盖范围扩大, 社会对亮灯率、亮灯质量、亮灯效果的要求也大大高于以往。依靠时钟、光电的低压侧开关控制方式, 依靠人工巡检的工作方式已远远不能满足城市的发展需求^[1]。随着因特网技术和 GPRS 技术的不断成熟, 将 GPRS 技术与因特网结合起来实现各种远程监控系统, 具有一次性投入低、安装简便、使用费低、抗干扰能力强且具有向 GPRS 无线分组、2.5G 宽带业务平滑过渡等诸多优点^[2]。所以采用基于 GPRS 通信方式的路灯监控系统已成为发展的趋势。

本系统主要实现路灯远程监控系统的上层管理软件, 使其与 GPRS 硬件终端进行通信, 实现灯光的实时监控问题(如开关灯、电压电流监控等)。

收稿日期: 2007-04-02

作者简介: 甘金明(1976-), 男, 讲师, 主要从事计算机网络技术、计算机测控技术研究。

1 系统结构

遵循软件模块化设计的原则, 把灯光远程监控系统划分为主控模块、数据操作模块和通信模块 3 部分。主控模块由地图信息、控制点状态、报警、远程控制部分组成; 数据操作模块是实现路灯控制的各种参数设置、获取、处理以及数据库的操作等; 通信模块主要是实现上层软件与底层硬件之间的通信。

2 上层软件的设计与实现

灯光远程监控系统主控模块、数据操作模块采用分层的结构进行实现, 分为表现层和数据访问层, 它们采用 Delphi7.0 和 SQL 数据库实现; 通信模块的底层通信程序采用 C++ 编程实现。

2.1 表现层设计

表现层主要是用户操作的界面, 主要包括地图信息、报警、远程控制和监控信息 4 个子模块。

2.1.1 地图信息子模块

地图主要是用来查看整个监控的范围, 可以显示小地图, 对地图进行拖动、放缩等, 在选择地图上某个监控点的时候, 显示出该监控点的各种状态, 为

用户提供良好的操作界面。

2.1.2 报警子模块

在路灯监控管理中,主要是检查电压、电流是否正常,开灯时间是否符合要求,操作是否正确。根据这些需求,报警子模块主要分为三部分功能,分别是读取开关灯时间,判断是否报警和报警处理,出现报警时发出声音进行报警提示。具体的操作过程为接收到监控点返回状态,然后取回路开或关状态以及监控点开灯时间,最后取得接收到的电压、电流值,并进行电压、电流与设定的最大值及最小值比较,如果大于设定的最大值或小于设定的最小值,则进行报警;并且可以根据回路的开、关状态和设置的时间进行判断是否是强关灯报警或强开灯报警。

2.1.3 远程控制子模块

该模块可进行的操作为:强开灯、强关灯、读取监控点状态、读取监控点当前时间、读取设置的开灯时间、电流电压统计、GPRS 流量统计、用户操作统计、报警统计等。远程控制操作过程如图 1 所示,首先是进行远程登录,对端口进行监听,IP 地址和端口信息通过读取配置文件进行获得,监听成功后就

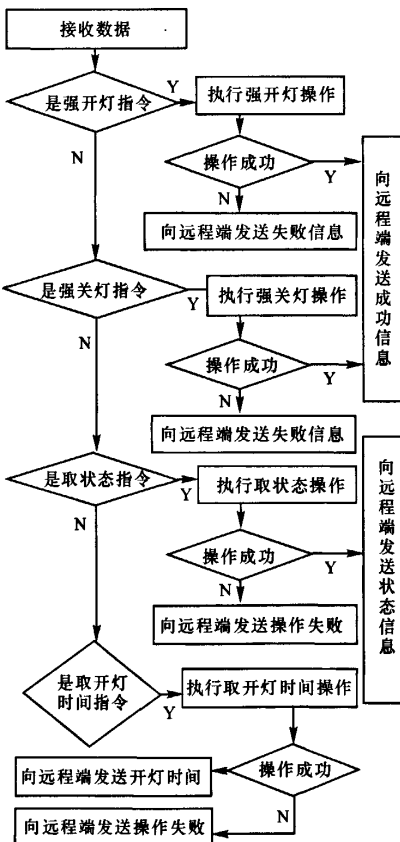


图 1 远程控制流程

进行远程数据接收,对用户登录信息进行校验核对,如果无误则向 Client 端发送登录成功信息,接着进行远程控制。

2.1.4 监控信息子模块

监控信息子模块主要为用户提供一个好的界面,方便用户观察各路路灯的运行情况,同时可以对各路路灯的参数进行修改。

2.2 数据访问层设计

数据访问包括 GPRS 数据的接收,存储和处理,读取监控点状态并进行处理,如:读取监控点电流电压值,读取监控点当前时间,读取设置的开灯时间;对用户的操作进行处理,如:用户设置开灯时间,强开或强关某监控点回路,设置监控点时间等操作;数据库读写:由读取数据生成各种图表,合并为从一个或多个表中读取一个记录或多个记录,将一个记录写入指定表中,可对数据库的数据进行统计并能打印或转到 Excel 表格;另外就是在登录系统的时候,为了保证系统的安全,采取不是数据库中简单的数据对比验证,而是根据自定义的通信协议,采用发送加密的认证数据包方式,以增加系统的安全性。系统启动访问流程图如图 2 所示。

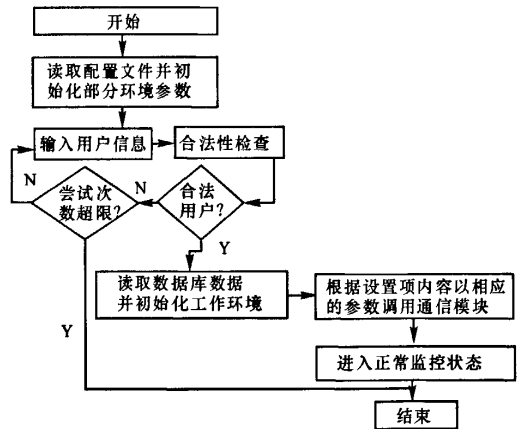


图 2 系统启动流程

2.3 通信协议设计

2.3.1 通信协议

监控系统根据指令来进行远程控制。使用 TCP/IP 通信协议^[3]在控制中心与 GPRS 终端在 GPRS 网络和 INTERNET 网络传输时,需要发送自己的指令数据包,以达到控制的目的。指令数据包格式如图 3 所示。

图 3 中指令数据包前三字节 68、45、04 表示

地区编号,其中 68 表示中国,45 表示广西,04 表示梧州市;ID_low 表示 GPRS 数据收发模块在某市编号的低字节,长度 1 字节;ID_high 表示 GPRS 数据收发模块在某市编号的高字节,长度 1 字节;68、45、04、ID_low、ID_high 组成 GPRS 数据收发模块的总编号;Type 表示指令类型,长度 1 字节;D_low 表示指令数据的低字节,长度 1 字节;D_high 表示指令数据的高字节,长度 1 字节;Data 表示要发送或接收的指令数据,根据需要来进行长度设计;Verify 表示校验字节,是除了校验字节外所有数据字节异或后的结果,长度 1 字节;End 表示包尾,为一固定值 0x03。

68	45	04	ID_low	ID_high	Type
D_low	D_high	Data	Verify	End	

图 3 指令数据包格式

2.3.2 通信核心函数

(1)初始化 SOCKET 服务,主程序正常启动后、进行通信前调用一次

```
int pascal InitSvc (HANDLE hCaller, int nMode, char * pcSvcAddr, char * pcRbuf, int nULevel);
```

参数 hCaller 表示调用程序的句柄,用于接收 DLL 发出的消息;nMode 表示调用方式(服务、直接收发数据或通过服务程序收发),见常量定义;* pcSvcAddr 表示当通过服务程序收发(RUN_MODE_CTRL)时此参数必须是服务程序所在机器的 IP(字符串指针),否则可为 NULL;* pcRbuf 表示接收数据的缓冲区,要求先分配 100 字节的空间;nULevel 表示当前用户的级别(1~3,1 级最高),用于确定当前连接用户的控制权归属。

(2)对控制器执行各项操作、查询

```
int pascal OpController(int nID, char cOperate, AnsiString asPhoneNum, AnsiString asAddr, AnsiString asOut);
```

参数 nID 表示控制器 ID,暂时可为空,实行级连后必须带;cOperate 表示具体操作方式:Q 查询、C 控制、L 传列表、T 对时、G 取列表、N 取时间;asPhoneNum 表示 GPRS id 或电话号码(目前版本使用 id),用于识别数据发送的目标;asAddr 表示数据发送的目标地址,目前暂时不用;asOut 表示需要输出时的输出内容(QGN 时此参数用 NULL)。格式:C 表示“01011...”输出开关的状态,可以为 1~24 位,1 代表开。L 表示“512004-10-112005-03-01106:31106:32106:31106:32206:31206:32306:31306:32406:31406:32506:31506:32606:31606:32706:31706:32”,其中第一个字符代

表该控制器的总回路数,第二个代表第几回路的时间表,接着是开始和结束日期,然后是星期几,接下来是开关灯时间(两位时、两位分),格式为 24h 制:T 表示“yyyyMMddhh:nn:ss”。

(3)呼叫不在线的 GPRS 使其上线

```
int pascal Dial(AnsiString asPhone, int nPort);
```

参数 asPhone 表示被呼的电话号码;nPort 表示连接 MODEM 串口号。

(4)根据收到的信息控制大屏幕 LED

```
int pascal OpLed (int nLedSn, int nState, int nPort);
```

参数 nLedSn 表示 LED 的序号,0~0xFFFFE,0xFFFF(65535)指对所有灯或继电器操作;nState 表示 LED 状态:开(161)关(163)闪(165)开所有(167)关所有(169)继电器闭合(172)继电器断开(173);nPort 表示串口号。

2.3.3 调用声明

主控程序用 Delphi 实现,系统的声明如下:在 FORM(主控模块)的 interface 中定义常量,其中后面加的 203 等数字是一个识别标志,public 中定义数据接收缓冲,private 中声明消息处理过程,在 var (implementation 之前)声明前面封装在动态连接库 dCcomm20.DLL 中的函数。

(1)在 interface 中定义常量

```
const WM_DISP_VAL = WM_USER + 203;
const WM_T_CONN = WM_USER + 204;
const WM_MSG_REPLY = WM_USER + 205;
const WM_RECE_DATA = WM_USER + 206;
```

(2)在 private 中声明消息处理过程

```
Procedure Gconnect (var message: Tmessage);
message WM_T_CONN; // GPRS 登录连接消息。
procedure ReceVal (var message: Tmessage);
message WM_DISP_VAL; // GPRS 收到数据消息。
```

```
Procedure GPRSReply (var message: Tmessage); message WM_MSG_REPLY; // GRPS 返回数据消息函数。
```

```
procedure GPRS_REC_TIME (var message: Tmessage); message WM_RECE_DATA; // GPRS 返回的时间列表的消息函数。
```

(下转第 68 页)

AJAX 的控制下,所有自动提示与数据提交均实现无刷新提交,达到了预期的要求。

方式二:AJAX controltoolkit 方式。对原系统数据表方式的输入,采用 AJAX controltoolkit 方式进行修改,在需要修改的页面上添加 ScriptManger,将 AJAX controltoolkit 的相关控件嵌入数据表,然后针对不同的控件进行属性定义,按照原系统的业务逻辑,重新编写事件处理程序,最后完成方式二的改造。方式二同样达到了异步无刷新交互的目的。

2.1.3 数据库的迁移

原系统数据库是 access 上建立的,为了更好的体现系统的性能和可靠性,通过自主编制的转换程序将原系统数据库转换为 MS SQL SERVER 2005 下的数据库,增强了系统的效率和安全性。

2.2 改造结果

经过改造后的网络报修系统,在以下几个方面很好的体现了 AJAX 的优势。

(1)当用户输入数据时,系统能够自动提示输入数据的范围,基本杜绝了输入错误的可能。

(2)当用户需要联动数据时,系统自动关联了数据的逻辑联动,确保了数据关系的正确。

(3)通过异步模式人机交互,完全杜绝了屏幕闪烁更新,减轻了操作员的疲劳,提升了用户体验。

(4)同时由于优化了浏览器和服务端之间的传输,减少了不必要的往返,也就减少了带宽占用,提高了系统的反映速度,从而最大程度地减少了服务器的负载。

经过实际使用,系统各项功能运行正常,用户体

验良好,事实证明本次系统改造达到了预期的目标,实现了 Web2.0 的应用效果。

3 结束语

通过对网络报修系统的改造实践,作者深刻体会到,要实现一个用户满意度高的系统,应该首先做好系统规划,选择好技术路线,选择好开发工具,在项目约束条件允许的范围内,设计好项目实施方案,再进入实际设计,在系统设计完成后再改造、移植系统是费时、费力的事情,应尽力避免。其次,AJAX 确实是非常有效的 Web 开发技术,在处理较多人机交互的状况下,特别是用户数量较大时,AJAX 更能发挥其技术优势,能够更快、更好、更准确的完成 Web2.0 环境下的各种人机交互任务。

参考文献:

- [1] Jeremy Keith. Bulletproof AJAX[M]. 刘申,宋薇,译.北京:人民邮电出版社,2007:93-117.
- [2] Joshua Eichorn. 深入理解 AJAX——基于 JavaScript 的 RIA 开发[M]. 陈宗恒,徐锋,译.北京:人民邮电出版社,2007:70-86.
- [3] Nicholas C Zakas. AJAX 高级程序设计 Professional AJAX[M]. 徐锋,译.北京:人民邮电出版社,2006:112-140.
- [4] 施伟伟. 征服 AJAX——Web 2.0 快速入门与项目实施[M]. 北京:人民邮电出版社,2006:129-153.

(责任编辑:韦廷宗)

(上接第 65 页)

其它函数的详细论述略。

3 结束语

灯光远程监控系统是以 Delphi7 和 SQL 数据库为基础,结合 GPRS 通信技术,集网络、通信、数据库等技术于一体的管理系统,其上层软件提供了友好的配置界面和足够的配置选项,便于客户根据实际需要设置相应的操作环境;软件结构清晰,便于扩充修改和维护,可以多途径监控,可靠性好。在实际应用中,系统稳定,具有较好的推广价值。

参考文献:

- [1] 冯志芬,盛青松. 基于 GPRS 路灯无线监控系统的实现[J]. 大众科技,2006(8):53-54.
- [2] 李继豪,赵瑞峰,李爱莉. 基于 GSM/GPRS 网络的路灯监控系统[J]. 计算机工程与设计,2005,26(7):1889-1890,1949.
- [3] Richardstevens W. TCP/IP Illustrated: volume1: The Protocols[M]. 北京:机械工业出版社,2002.

(责任编辑:韦廷宗)