

基于 .net 平台的煤矿产量远程监控系统的实现

李 萍, 任安祥

(北京工业职业技术学院, 北京 100041)

摘 要: 介绍了煤矿产量远程监控系统软件面向对象的设计思路、设计目标以及系统基本的框架结构和实现过程中的几个关键点, 给出经过实践验证取得的成果, 从而证明该系统的可用性。

关键词: 远程监控; .net 平台; 煤矿产量

中图分类号: TP274.2

文献标志码: B

文章编号: 0253-2336(2007)09-0089-03

Realization of remote monitoring and control system for mine coal production base on .net Platform

LI Ping, REN An-xiang

(Beijing College of Industrial Vocation Technology, Beijing 100041, China)

目前通过计算机监测现场状况, 实时采集数据并为相关部门提供图表、数据等信息的应用得到了快速发展, 并取得了很好的效果。而长期以来, 由于煤炭企业的行业特点造成某些煤矿产量难以核实, 计量不准确, 因此税务部门很难掌握其生产情况, 如何获取煤矿企业的准确产量数据已成为税务管理的一个难点。该煤矿产量远程监控系统就是为解决煤矿税收问题而设计, 通过远程监控系统获取准确的产量数据, 保证税务部门通过煤矿产量远程监控系统实时监控煤炭企业产量信息。

1 系统设计

1.1 设计思路

系统由3部分组成: 称重设备、网络终端(又名税控黑匣子)、服务器(包括服务器监控系统软件)。三者可以通过无线或有线方式传输, 利用因特网平台进行数据交换, 把煤矿的产量信息实时传输到服务器上, 完全抛弃计数不计量的设计思路, 不需要人工干预, 可以实现自动称量、自动计算、自动传输、自动存储等功能, 用户可以在服务器端通过该监控系统软件进行日产、参数、属性的查询与修改以及控制网络终端的上传周期、时间同

步等操作。该系统基本实现了对煤矿产量的全面、实时监控。

1.2 软件目标

监控系统软件要实现以下目标:

(1) 基于现场实际应用情况的不同和环境的限制, 监控系统软件要满足2种通信方式以适应不同用户的需求。一是无以太网的情况, 监控系统通过RS485通信接口与网络终端建立通话联系; 二是有以太网的情况, 监控系统通过以太网获取网络终端设备经GPRS网络传输数据信息。

(2) 监控系统要保证数据安全, 实现对加密数据的解密认证。

(3) 实现对数据的处理、显示、保存等操作, 满足用户的查询要求。

(4) 既要从网络终端设备读取数据信息, 也要向网络终端设备下发命令。

1.3 软件设计

煤矿产量远程监控系统软件在Windows Server 2003环境下, 以SQL Server 2000数据库为核心, 采用microsoft visual studio .net平台进行开发。监控系统由实时显示模块, RS485通信模块, TCP/IP通信模块以及对数据的处理、查询与保存模块组成。为了能够清楚地反映各个网络终端设备的状态与数据, 系统主界面采用类似资源管理器的框架结构。其功能结构如图1所示。

基金项目: 北京市教育委员会课题资助项目 (PXM2006_014225_023043)

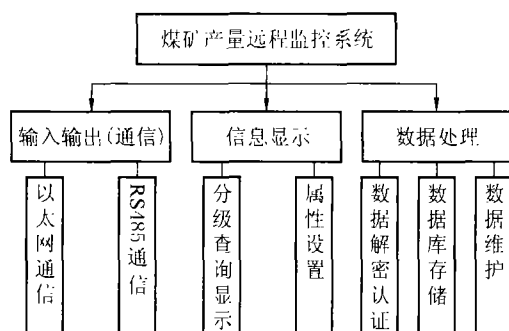


图 1 功能结构

2 设计实现

根据软件需求, 软件系统在实现过程中主要涉及以下几个关键点的设计与实现: 完成按照顺序分层的方式显示设备列表, 实现与网络终端设备的以太网通信, 实现与多个网络终端设备的串口通信, 启用辅助线程, 数据解密认证等。

2.1 利用 TreeView 控件实现树状图

类似资源管理器的操作界面, 一个显著的标志就是左侧树状图的实现。需要利用 TreeView 控件显示分层数据, .net 下普通的 TreeView 控件还不支持此功能, 为了达到目的, 参考 msdn 按绑定数据表中某些字段, 将表中的数据分组, 在 .net 平台下制作继承于普通的 TreeView 控件的 ActiveX 控件, 对其增加分组功能, 就可以达到目的, 只要在主程序中调用如下的 SetupDataBinding() 函数即可实现。

```

private void SetUpDataBinding()
{
    ...//获取数据源
    ...//绑定到具有分组功能的自制 TreeView 控件
    ...//按照需求增加分组, 显示树状分层结构
}
  
```

2.2 以太网通信的实现

在 .net 平台下实现基于 TCP/IP 的以太网通信功能, 可以通过 Socket 类或者它的封装类库或 Winsock 控件实现。

利用 Winsock 控件和 TCP 协议实现远程数据传输时, 需要有客户端和服务端应用程序, 而远端的网络端子就相当于客户端, 此监控系统就是服务器应用程序。创建服务器应用程序应相应设置 1 个侦听端口 (LocalPort 属性) 并调用 listen 方法。当

客户端需要连接时, 就会发生 ConnectionRequest 事件。为了完成连接, 要在 ConnectionRequest 事件中调用 Accept 方法。建立连接后, 客户端与服务端之间就可以发送、接收对方数据。发送数据, 需调用 SendData 方法, 当接收到数据时, 会发生 DataArrival 事件, 调用 DataArrival 事件中的 GetData 方法就可以获得对方传送的数据。

在 .net 平台下不能像在 VB 6.0 环境那样方便地调用系统封装好的 Winsock 控件, 因为没有现成的控件可以调用, 为了在主程序中简单地调用类似 Winsock 的控件就可以实现通信, 所以在 .net 平台下编写 Winsock 控件, 实现与 VB 6.0 环境下的 Winsock 控件相同的功能来满足以太网通信的基本要求。

按照 VB 环境下基本的 Winsock 功能, 在以太网通信情况下, 多个网络终端设备就要求多个 Winsock 控件来实现与服务器的连接、数据接收与发送的功能。如果为每个实例对象生成 1 个事件, 就会增加存储成本, 为了解决该问题, 改写的 Winsock 控件增加了动态链接功能, 建立 1 个数组保存套接字, 多个终端的连接和数据接收都触发 1 个事件, 通过套接字进行区别。

同时还应注意, 在应用程序中调用 2 个 Winsock 控件, Winsock1 用于侦听, Winsock2 用于接收, 避免接收时就关闭了侦听, 以保证侦听的实时性。

2.3 串口通信的实现

通常, 在 C# 中实现串口通信有 3 种方法: ① 采用 MSCOMM 控件, 该软件是在 .net 2003 平台下开发的, 由于 .net 2003 平台下没有可以直接引用的串口处理控件, 从其他地方获得还需要在本地注册, 而且功能不能操作自如; ② 用第三方软件, 但一般都需要付费; ③ 用 API 写串口通信程序, 这样难度稍高, 但可以方便实现自己想要的各种功能。综合考虑在该系统中采用第三种方法, 用封装好的类库 CommIO.dll 来实现。

2.4 启用辅助线程

在服务器应用程序中启动辅助线程, 以便不必等待前面的请求完成即可响应需要立即执行的请求, 从而优化性能。在本系统就开辟一个辅助线程实现 RS485 通信, 同时要对线程进行控制, 保证主线程与辅助线程同时调用一个函数时, 不至于由于竞争资源而引发错误。

2.5 数据解密认证

由于税控数据要求具有一定的安全性,不能被随便修改,所以数据发送过程中需加密,从网络终端发送到监控系统的加密数据需经过解密认证。具体认证过程如下:被发送文件用SHA编码加密产生128 bit的数字摘要,发送方用私用密钥对数字摘要1再加密,形成数字签名,将原文和数字签名同时传给服务器,监控系统收到原文和数字签名,用发送方提供的公共密钥对数字签名解密,获得数字摘要1,同时对原文用SHA编码加密产生新数字摘要2,数字摘要1和数字摘要2相互对比,如果两者一致,则说明传送过程中信息没有被破坏或篡

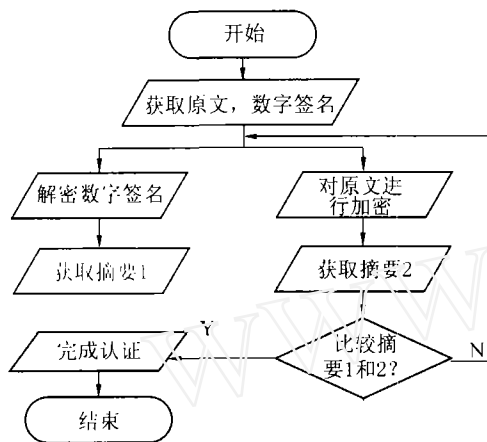


图2 数据解密认证流程

(上接第88页)

主要为沿地层倾向切割的张性横断层,并且多条断层与瓦斯风化带连通,形成了良好的瓦斯通道;相反,东区总体构造形态为宽缓的背斜,虽有断裂发育,但一般规模较小,放散作用较弱。该矿的地质构造特征造成了张集矿瓦斯赋存宏观呈东高西低的趋势。

4 结 论

(1) 对地勘煤层瓦斯含量进行可靠性分析,利用瓦斯压力和瓦斯涌出量计算原煤瓦斯含量,充分利用现有瓦斯资料,降低了瓦斯含量测试成本。

(2) 介绍了一种新的煤样采集器,煤样采取过程中的暴露时间仅为常规采样方法的30%~50%,提高了原煤瓦斯含量的测试精度。

(3) 以张集矿为例,采用上述方法,获得了大量的原煤瓦斯含量数据,绘制了瓦斯含量等值线

改过,否则相反。数据解密流程如图2所示。

3 结 语

该系统目前已经投入现场使用,通过测试和现场使用情况反馈看,煤矿产量远程监控系统软件可以准确地反映各个网络终端设备获得的产量数据,并且方便用户的查询与观察。系统的加密解密算法对数据的安全性有较好的保证,该系统软件可以满足税务部门获取真实的煤矿产量数据的要求,具有较好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] Mickey Williams. Visual C#.NET 技术内幕 [M]. 北京:清华大学出版社, 2003.
- [2] Duncan Mackenzie. Extending the TreeView Control [EB/OL]. <http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms996437.aspx>, 2006-12-20.
- [3] Chris Kolkman. Winsock.net [EB/OL]. <http://www.codeproject.com/vb/net/winsockdotnet.asp>, 2006-12-26.
- [4] 隋泰电脑, 吕文达. 精通 C# 程序设计 [M]. 北京:清华大学出版社, 2004.

作者简介: 李 萍 (1978-), 女, 吉林蛟河人, 讲师, 从事应用软件开发工作。Tel: 010-80613998, E-mail: lpzwm@sina.com

收稿日期: 2007-07-03; 责任编辑: 赵 瑞

图, 分析了瓦斯赋存规律。

参考文献:

- [1] 于不凡, 王佑安. 煤与瓦斯灾害防治及利用技术手册 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2000.
- [2] 林柏泉, 崔恒信. 矿井瓦斯防治理论与技术 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1998.
- [3] 焦作矿业学院瓦斯地质研究室. 瓦斯地质概论 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1990.
- [4] 周世宁, 林柏泉. 煤层瓦斯赋存与流动理论 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1999.
- [5] 俞启香. 矿井瓦斯防治 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1992.

作者简介: 郝富昌 (1981-), 男, 河南社旗人, 河南理工大学讲师, 主要从事瓦斯突出区域预测及防治方面的研究。Tel: 0391-3987890, E-mail: haofuchang@163.com

收稿日期: 2007-04-02; 责任编辑: 王晓珍