

自动气象站网实时监控系统设计方法

李源鸿 敖振浪

(广东省气象技术装备中心,广州 510080)

提 要

针对目前自动站网的特点及气象系统现有的通信基础,提出建立自动站网实时监控系统的办法,并从技术的角度,阐述监控系统软件的编制方法。为了实现系统的实时性的要求,在软件中采用了 WinSock 建立 TCP 点对点连接技术和多线程技术处理并发事件。

关键词: 自动气象站 实时监控 多线程

引 言

自动气象观测站能及时、不间断提供气象信息,在各种气象服务及防灾减灾方面能发挥很大的作用。目前各地都在积极建设自动气象站,并且已经形成大大小小的自动气象站网。能否使自动站发挥最大的效益,维护是关键。建立自动气象站实时监控系统的目的就是为及时发现运行异常的仪器,并为管理及维护人员提供远程测试和诊断方法,及时排除故障,使自动站发挥更大的效益。

1 自动气象站网的通信方式

现代的通信技术先进,通信手段多,因此自动站仪器与数据收集中心通信方式可以有多种选择。目前中尺度自动气象站大多采用

电话线路传送数据,在不通电话的地方则采用无线电或卫星等传送数据,离数据收集中心较近的,如安装于观测站的自动站,则采用直接电缆连接方式建立通信。以后可能还会采用通过蜂窝移动通信网或 INTERNET 方式来传送探测数据。数据收集中心一般设在当地气象部门,负责其范围内自动站资料的收集。

气象系统通过几年的现代化建设,国家、省、市、县几级气象部门的计算机网络基本已经可以互连互通。市以上气象部门建立 9210 卫星双向通信网络,可直接连接到国家局,各省气象部门也都基本上建立了 X.25 或 VPN 网络。有了这些通信手段,就有了

建立自动站实时监控系统的的基础,通过这些网络通信设施,我们就能在省范围内甚至在全国范围建立自动站网实时监控系统。下面主要介绍在省范围内建立实时监控系统的的方法。

2 监控系统的基本结构及工作机理

在省内的实时自动站监控系统软件可以分成两部分。第一部分软件运行在市、县气象部门,即数据收集中心,称其为自动站终端监控软件,第二部分运行在省气象部门,称其为中心监控软件(见图 1)。终端监控软件包括自动站探测数据的收集功能,和对当地自动站的监控功能,同时它还提供监控中心与当地自动站的连接通道。终端监控软件从自

动站获取探测数据和状态信息,并实时显示,同时还将信息通过它与中心监控软件之间建立的 TCP 数据链路实时传送,中心监控实时显示该信息,从而实现对全省范围内自动站网的实时监控。作为自动站与中心监控软件中间模块,终端监控软件能根据中心监控软件的要求建立与自动站的连接通道,并将该通道开放给中心监控软件,使中心监控可以通过网络直接对自动站进行各种操作,从而实现对自动站的远程测试。对于连接了电话线路的自动站,中心监控软件也可以通过拨号的方式直接建立与自动站的连接,不过这种方式会增加费用。

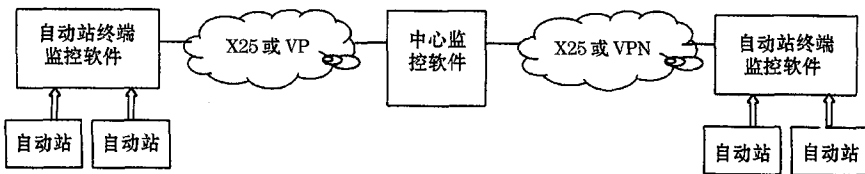


图 1 监控系统结构

3 软件系统的设计方法

为了满足系统实时性的要求并使软件界面更加友好,软件采用多线程技术,使软件快速处理并发任务,特别是并发的通信任务,从而提高软件运行效率,用户的操作和界面的刷新也会很流畅。在通信方面,采用 Win-Sock 套接字技术建立 TCP 的点对点连接,各种数据通过 IP 数据包可靠快速传送。因为自动站的探测数据和状态数据量比较小,一般一个 IP 包就能包含一个自动站的全部数据,因此通信效果更好,实时性能更高。

3.1 自动站终端监控软件结构及功能

软件的基本结构如图 2 所示,各个模块的功能如下。软件中有主线程,它负责协调整个软件的工作,可响应用户的操作以及管理用户界面,按任务表的安排启动相应的任务。通信线程负责建立与自动站的通信连接,并作为其他客户与自动站的数据交换通道,将客户命令传送到自动站,并接收来自自动站的数据然后转交给客户。自动站通信线程与自动站建立连接后,随即激活数据上传

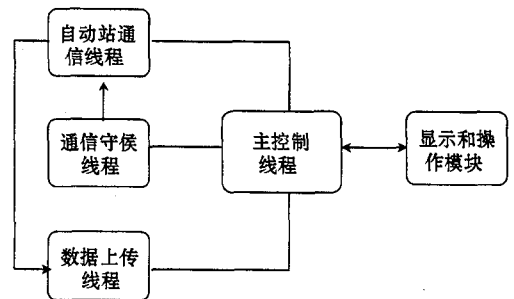


图 2 终端监控软件结构

线程,由数据上传线程建立与监控中心的 TCP 连接,准备将自动站的状态数据和探测数据上传。监控中心收到数据后,立即进行分析,并显示该自动站的状态。通信守候线程不停地侦听是否有来自监控中心的连接请求,如果有连接请求,则建立 TCP 连接,同时接收监控中心传送的命令,根据命令内容启动相应操作。例如,监控中心请来建立与某个自动站的连接,该线程随即激活自动站通信线程建立与自动站的连接,然后监控中心软件可以直接发送各种操作命令到自动站,

对自动站进行测试或设置,自动站的返回信息同时也送回监控中心,实现监控中心对自动站的远程监控。

3.2 中心监控软件的结构及功能

中心监控软件的结构如图 3 所示,各个模块的功能如下。软件中有主控制线程,它负责协调整个软件的工作,并响应用户的操作,根据各自动站上传的信息,显示自动站的工作状态等。通信守候线程侦听来自终端监控软件的 TCP 连接请求。当有连接请求发生时,它自动生成一条通信子线程,由子线程负责完成与提出连接的终端监控软件的通信任务,守候线程则继续侦听别的连接请求。当中心监控提出对某一个自动站进行调试请求时,主控制线程将生成一条会话线程,该线程首先建立与终端监控软件通信守候线程的 TCP 连接,并由后者协助建立与自动站的连接,这样中心监控与自动站的通道就建立起来了。中心监控还为该通道建立一个虚拟终端界面,维护人员可以通过该虚拟终端对自动站进行各种操作。利用该监控系统,还可以实现对全网自动站进行快速数据收集。它的实施步骤如下:首先在中心监控软件提交任务,中心监控软件与每个终端监控软件建立连接,并创建多条线程来负责处理往来数据,然后发命令让所有终端监控软件收集探测数据并通过 TCP 链路上传监控中心,由于所有工作并发进行,所以可以在很短时间内完成对所有探测数据的收集,效率非常高。

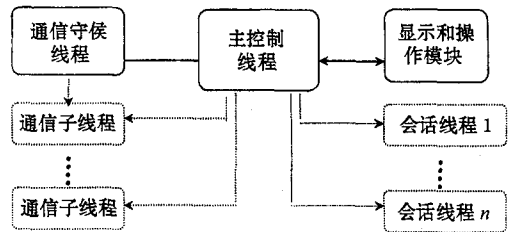


图 3 中心监控软件结构

3.3 监控系统的高级功能

为了提高对自动站网的监管和维护能力,系统还需要提供公告板功能,以便上级监管部门发公告信息。该公告板的设计比较简单,首先由监控中心建立 TCP 连接,然后将公告信息发送出去,接收端接收到信息后弹出公告板并显示信息,然后拆除连接。

4 结语

本文介绍了设计实时监控系统的的方法,其中重点是对几个关键性技术的应用,即多线程技术和 TCP 通信技术。这两项技术在提高系统的运行效率方面是至关重要的。目前的气象测报的报文大多采用 FTP 传送,该方法实现起来比较简单但时效不高,如果能将上面提到的这两项技术应用到传送气象报上,会对改善气象报的时效有帮助。

参考文献

- 1 UNIX NETWORK PROGRAMMING. 北京:清华大学出版社,1998.
- 2 Visualc++ 6.0 技术内幕. 北京:希望电子出版社,1990.

Design of Real-time Monitoring System of Automatic Weather Station Network

Li Yuanhong Ao Zhenglang

(Guangdong Meteorological Technology and Equipment Center, Guangzhou 510080)

Abstract

Base on the domestic AWS network and the computer network used in meteorological department, a solution to design real-time system which can monitor the AWS network is developed and a method how to programme the real-time monitoring software is introduced. For the sake of real-time process needed, Winsock is used to establish TCP point to point connection which can fasten the data transmission and multithread technology is used to process concurrent events.

Key Words: automatic weather station real-time monitor software