

文章编号: 1007-6492(2002)01-0062-04

基于 Wnsock 的远程设备故障诊断的探讨与实践

曾 锋, 韩 捷, 关惠玲

(郑州大学机械工程学院, 河南 郑州 450002)

摘 要: 阐述了利用 Wnsock 和 POP³ 及 SMTP 协议相结合的设备远程诊断的特点和实际工程开发实例, 详细介绍了 Wnsock 和 POP³ 协议以及通过网络让信息代替人跑步实现远程故障诊断. 讨论了用户在局域网接入和 Modem 拨号接入下程序的实现和编程. 整个系统在 C++Builder 语言环境下实现, 系统的交互性比基于 Web 的远程故障诊断要强, 在局域网接入的情况下, 诊断中心可动态与客户交互.

关键词: Wnsock; 远程故障诊断; POP³; SMTP; RAS

中图分类号: TP 277; TH 165 **文献标识码:** A

现代机械设备越来越复杂, 转速也越来越高, 随之而出现的故障也呈现出了多样性和复杂性, 现场工程技术人员有时很难及时、准确地对故障作出判断和处理, 外请专家又受地域和时间的限制. 随着 Internet 技术的发展, 开展设备远程诊断成为可能. 国内大部分工作是结合 WWW 来开展远程诊断^[1,2], 由于 WWW 应用十分广泛, 使得客户端不需开发, 使用常用的浏览器即可, 对客户端的要求较少, 而开发者集中精力开发服务器端即可. 但是这种方法诊断起来显得很被动, 无法对故障发生作出预测, 仅根据用户上传的故障数据也很难对故障作出一个准确的判断, 而且用户若不反馈信息, 诊断中心也无从知道用户发生了什么. 本文尝试用 Wnsock 来建造一个远程诊断系统.

1 方案设计

1.1 Wnsock 概述

Wnsock 是从 Unix 系统的 Berkley Socket 演化而来的. Socket 就是一个结构, 它是网络的 I/O 基础, 它可以类比于管道或文件. 当本地应用程序需要与远端主机通讯时, 会创建一个 Socket, 之后就可以通过该 Socket 与远端应用程序建立连接, 并通过对 Socket 中读取数据以及写入数据来与远端应用进行通讯. Wnsock 基于 TCP/IP 协议, 开发人员不必了解协议的具体内容即可开发. 而且, POP³ 和 SMTP 也是基于 Socket 的, 如它们开放的端口分别为 110, 25. C++Builder^[3,4], 封装了

Wnsock, 它把 Wnsock 封装成两个组件: ServerSocket 和 ClientSocket, 使开发人员不必直接面对复杂的 API 函数.

1.2 系统的结构

该系统为 Client/Server 结构, 在客户生产厂家运行 RDMC (Remote Data Monitor Client), 在诊断中心运行 RDMS (Remote Data Monitor Server). RDMS 运行在诊断中心, 负责接收定时正常数据和黄灯警报数据. 并在警报数据到来时报警通知诊断中心值班人员, 进行即时处理, 并根据情况可通知 RDMC 系统, 连续发送几组数据(用 Modem 拨入功能稍有不足), 中心值班人员如同在现场一样可获得各种信息.

根据用户接入条件的不同, RDMC 系统的功能稍微有所差异, 我们分以下两种情况讨论.

1.2.1 客户生产厂家采用局域网接入

RDMC 在其他部分与常规的在线监测与故障诊断分析系统(如 MMDS 2000 系统), 多出三个功能: 定时发送功能、警报发送功能、定时监视 POP³ 邮箱功能. 定时发送功能即定时向服务器发送正常运行的数据, 以备诊断中心分析趋势和帮助诊断中心对以后故障数据的分析. 定时发送的时间间隔可根据网络速度和运行状态自行调节. 警报发送功能: 在设备出现常规故障时, 向服务器发送警报数据, 诊断中心可分析这些数据, 并对故障的位置、程度、种类等作出判断, 提出相应的治理措施. 定时监视邮箱功能: RDMS 诊断出故障后通过

收稿日期: 2001-11-02; 修订日期: 2001-12-31

基金项目: 河南省重大科技攻关项目(0122022000)

作者简介: 曾锋(1977-), 男, 湖北省钟祥市人, 郑州大学硕士研究生, 主要从事远程故障诊断方面的研究.

程序把诊断结果发送到双方指定好的信箱中,故 RDMC 要求定时监视 POP³ 邮箱,若有新的信件到达,报警通知 RDMC 管理员,使之获得诊断结果.

1.2.2 客户生产厂家通过 Modem 拨号方式接入

RDMC 在警报报警时可自动拨号连入 Internet,其后操作除速度外和专线上网无异,故障数据发送完毕后,自动连发几组数据,尔后 RDMC 自动断开网络连接,所以中心无法通过 RDMC 要求数据.中心只能通过人工的方式向厂家通知,或通过程序向厂家发送故障诊断的 E-mail 信息.定时发送和定时监视时间间隔不能太短,因为其每次发送前都要检测网络连接状况,若不在网上还要自动拨号上网.

2 系统的实现

2.1 网络连接

若厂家是通过 Modem 拨号上网,不可能要求厂家天天都连在网上,如警报报警时,要求系统联网,这时就要求系统能自动拨号上网,故这里用到了 RAS 的概念.RAS (Remote Access Server) 即远程访问服务,它允许用户从远程将计算机连接到另一个计算机网络,微软的 Window 9x 和 Windows NT 平台都内建 RAS 客户机,一般情况下,RAS 客户机利用连接了电话线的一个调制解调器,通过拨号的方式呼叫远程计算机,一旦建立连接,就可像一般的网络编程调用 Wnsock 或使用 C++ Builder 的网络控件.在这个程序中,主要用到了两个 RAS DLL 中的 RASDial() 和 RASHangUp() 函数,一个是用来拨号,另外一个是用来终止连接.

2.2 POP³ 邮件监视

客户端通过监视 POP³ 信箱获得诊断信息.这里我们必须对如何实现监视有所了解.POP³ (Post office protocol 3) 即电子邮局协议第三版本,POP³ 协议允许用户从服务器上下载邮件,并把它存放在本地主机上,同时删除保存在服务器上的邮件.在 POP³ 服务器端开启的端口一般是 110.该协议自身也规定了一套简单的指令,用于客户端和服务器的对话,以下为一套简单的命令.

USER 用于向服务器传送用户姓名;PASS 向服务器传送用户密码;STAT 获取当前用户的邮件数目;LIST 获得邮件标号和邮件大小;RETR 获取邮件的全部信息,包括邮件头 (Head) 和邮件内容 (Body);QUIT 退出主机对话.

只要满足了上述命令,就可从 POP³ 服务器

中取出邮件,为了实现这个功能,我们可直接用 Wnsocket 组件进行编程,但 C++ Builder 对 POP³ 协议已经封装好了,这里我们直接用 NMPOP³ 组件进行编程.内部方法的调用只要遵循正常的操作顺序即可(登陆、获取邮件信息、获取邮件、退出对话).例如,若要获取邮件信息,我们只要触发 NMPOP³ 的 OnList 事件,在这个事件的参数中就有邮件的大小和编号等信息,示例如下:

```
void _fastcall TForm1::NMPOP3List (int Msg, int Size)
{
    TListItem *item1;
    item1=ListView1->Items->Add();
    item1->Caption=IntToStr(Msg);
    item1->SubItems->Add(IntToStr(Size));
}
```

这样就可以在 List View 组件中显示新邮件的数目和大小.

由于要实现定时监视,故仅需加上一个 Timer 组件即可,每隔一段时间触发一个 OnTimer 事件,在这个事件中对邮件进行检测工作.时间间隔可由用户调节,但厂家若用 Modem 上网,间隔不宜太小,因为每检测一次就要联网一次,在不必要的情况下用户尽可能把 Interval 改大.

2.3 诊断结果的发送

诊断中心专家选择认为值得厂家注意的警报数据分析结果发送出去,这里要用到 SMTP (Simple Mail Transfer protocol) 简单邮件传输协议.它是一组用于由源地址到目的地址传送邮件的规则,由它来控制信件的中转方式.SMTP 协议属于 TCP/IP 协议族,它帮助每台计算机在发送或中转信件时找到下一个目的地.通过 SMTP 协议所指定的服务器,我们就可以把 E-mail 寄到收信人.

C++ Builder 中对 SMTP 也作了较好的封装,即 NMSMTP,我们仅需要设置 NMSTMP 的属性和调用它的内部函数即可,示例如下:

```
NMSMTP1->PostMessage->FromAddress
    =Edit4->Text;
NMSMTP1->PostMessage->FromName
    =Edit3->Text;
NMSMTP1->PostMessage->Subject
    =Edit2->Text;
NMSMTP1->PostMessage->ToAddress
    =Edit1->Text;
NMSMTP1->PostMessage->Attachments->
```

```

AddStrings(List Box 1->Items);
NMSMTP 1->Post Message ->Body ->Assign
(Memo 1->Lines);
NMSTMP 1->Send Mail();
NMSTMP 1->Disconnect();

```

以上各句含义分别为指定发送人地址;发送人姓名;主题;收件人地址;附件;正文;发送邮件;断开连接。

2.4 发送接受数据

在这个实现过程中,我们使用了 `ServerSocket` 和 `ClientSocket` 两个组件,分别用在 `RDMS` 和 `RDMC` 中。

`Socket` 通信在 `Windows` 中是以排队的形式由操作系统处理,而且接收方和发送方相互协同工作,否则就会造成数据丢失。又因为接受缓存的大小(一般不大于 64K),使稍微大一点的文件不可能一次发送,接受端会出现混乱,而且,在实际应用中会出现连续警报情况,如出现这种情况,服务器接受不方便。服务器和客户端不采取一定的应答方式,诊断中心专家要求更多的数据时,命令无法传达到客户端,故在编程中模仿 `TCP/IP` 协议的应答方式,设计了一些服务器和客户端的交互命令和过程,本程序基本上是服务器接受数据,发送命令,客户端接受命令,发送数据,其主要过程如下:

客 户:警报(定时)触发,请求发送数据;

服务器:准备接收数据;

客 户:发送文件信息;

服务器:接受文件信息;

客 户:发送文件第一个包;

服务器:接受第一个包,创建文件,写数据;

客 户:发送中间的包;

服务器:接受中间的包,继续写数据;

客 户:发送结束,关闭文件;

服务器:接收结束,关闭文件,上传成功;

客 户:准备发送下一组数据。

2.5 其他程序的编制

在定时方面,应用了 `C++Builder` 中的 `Timer()` 定时器,通过修改 `Interval` 属性改变定时触发的间隔。在报警方面,我们应用 `Windows API` 函数, `MessageBeep()` 来进行声音提示。

3 系统的界面

本系统的界面都在 `C++Builder` 下编制,客户端远程诊断子界面如图 1 所示,在这个界面

中,主要配置了以下一些参数:接入方式、诊断信息返回邮箱的配置、诊断中心的 IP 地址、端口,以及正常数据发送、黄灯数据发送、POP3 邮箱检测的时间间隔等信息。

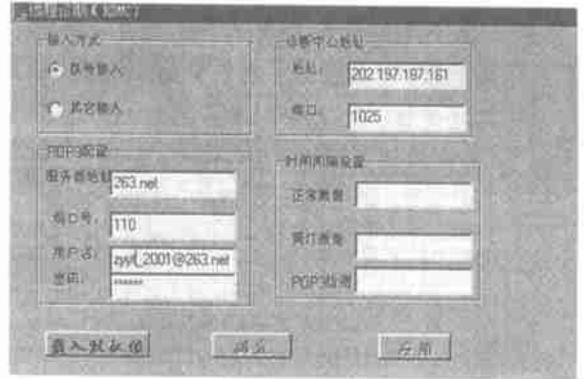


图 1 客户端界面

Fig. 1 The interface of the client

服务器端的主界面图 2 所示,在界面中主要配置服务器端的一些网络设置,包括网络、数据、返回信息、报警设置、关于以及帮助。在网络菜单中设置网络配置、监听,数据菜单中设置数据存放目录,返回信息菜单中设置返回方式,报警设置中设置报警方式、声音、次数及存放文件。



图 2 服务器端界面

Fig. 2 The interface of the server

4 结论

应用以上技术,我们开发了 `RDMS` 和 `RDMC` 系统,在局域网内调试通过并投入应用。由以上分析可知:①系统的交互性要比基于 `Web` 的远程诊断系统要强。②在接入方能保持时刻在网上的情况下,诊断中心人员可动态地向客户要数据,能更好地满足诊断的需要。③诊断中心基本上能够和厂家同时发现故障,避免了厂家由于疏忽而漏掉故障。下一步需要提高系统的稳定性,使其满足错综复杂的网络环境。

参考文献:

[1] 黎洪生,史铁林,杨叔子.基于 B/S 的远程故障诊断

- 专家系统研究 J]. 武汉工业大学学报, 1999, 21(8) : 39-41.
- [2] 李晓东, 史铁林, 杨叔子. 分布式诊断系统的设计思想及实现 J]. 华中理工大学学报, 1997, 25(11) : 30-31.
- [3] 许新华. C++ Builder 高级编程技术 M]. 北京: 人民邮电出版社, 2000.
- [4] 鲍敏, 吴煜. Delphi 网络高级编程 M]. 北京: 人民邮电出版社, 2001.

Research and Realization of Wnsock -based Remote Mechanical Default Diagnosis

ZENG Feng , HAN Jie , GUAN Hui ling

(College of Mechanical Engineering , Zhengzhou University , Zhengzhou 450002, China)

Abstract : Wnsocket technique is one of the key techniques in remote mechanical default diagnosis . This paper gives an introduction of how to use Wnsocket , POP³ and SMTP to design a system concerned with the characteristics of remote diagnosis and how to realize the system with C++ Builder and it also discusses how to program the program with the user 's different logging . It is more interactive than other methods . The diagnosis center can exchange information with the client when the client uses local network to connect the Internet .

Key words : Wnsock ; remote diagnosis ; POP³ ; SMTP ; RAS

我校 7 个项目获国家自然科学基金资助

在 2002 年度国家自然科学基金资助项目中, 我校有 7 个项目获资助, 资助总金额 134.5 万元.

我校这次获得资助的 7 个项目是: 数学系陈绍春教授主持的《各项异性有限元研究》、物理工程学院高正耀教授主持的《古代名瓷窑变本质的核分析技术综合研究》、化学系樊耀亭教授主持的《具有纳米孔洞的高活性磷酸化氨基酸金属超分子配合物》、化学系王德坤教授主持的《金属催化亚胺的立体选择烷基化和烷基化反应研究》、材料工程学院王克勇博士主持的《皮革内大分子的结构与性能》、电气工程学院王克文博士主持的《多系统运行方式下的电力系统控制器参数的协调运行》、土建学院王东炜博士主持的《基于静力弹塑性分析的建筑结构地震易损性及失效相关性研究》.

摘自《郑州大学报》