

文章编号 :1000 - 8829( 2002 )08 - 0044 - 03

# LonWorks 网络远程监控的 Java 解决方案

## Java Solution for Web Control of LonWorks Network

(上海师范大学 智能系统研究室 ,上海 200234) 杨新凯

**摘要** 基于 LonWorks 网络技术 ,给出了一个利用 Java 技术实现 LonWorks 网络远程监控的解决方案 ,并对几种不同的远程监控方案做了比较。

**关键词** :LonWorks 网络 ;Web 控制 ;Java

**中图分类号** :TP13

**文献标识码** :B

**Abstract:** Based on LonWorks technology, a Java solution for remote control of LonWorks network is presented. The comparison of different remote control solutions is also given.

**Key words:** LonWorks network; Web control; Java

LonWorks 技术是一种全分布式的控制网络技术。网络上的每个设备都装有一个称为神经元芯片的微处理器。这些设备不依赖于计算机、可编程逻辑控制器或其他形式的中央处理器而自主工作。这样个别设备故障就不会影响到控制网络其余部分的工作 ,从而使 LonWorks 网络更加可靠和灵活 ,也使其有别与其他现场总线 ,成为控制网络技术。

LonWorks 网络技术的诸多优点使得它获得了广泛的应用 ,包括建筑和工厂自动化、家用设备控制、公共设施监测和交通运输系统、能源管理系统等。另一方面 ,互联网技术迅猛发展 ,它与控制网络的无缝连接成为一种必然趋势。这种无缝集成可以使人们从任何地方访问任何控制点。互联网延伸到设备可以使人们通过浏览器来监测和控制设备。

### 1 控制网与互联网的无缝连接

目前正处在互联网革命的第三阶段 ,互联网革命

开始于十几年前 ,当时计算机世界正经历着由大型机和工作站到个人电脑的转变 ,相应出现了早期的 LAN/WAN 技术 ,即互联网革命的第一阶段。这个阶段基本上是使用以太网、令牌网和其他早期联网产品的硬件驱动阶段。

第二阶段 ,亦即 Internet/Intranet 阶段 ,这一阶段最突出的特征就是电子邮件的盛行和浏览器的普及使用 ,从而在人与人之间构成严密的无缝连接。这个阶段基本上是软件驱动 ,广泛地在操作系统中安装内部 TCP/IP 堆栈 ,使用 HTTP 等协议进行数据传输。

第三阶段 ,就是现在所处的阶段 ,正把传统的信息孤岛综合成一个大系统 ,把人与各种控制设备、信息家电等紧密连接在一起。这样的网络为人们提供通用、无缝的联网结构、以及交互作用所需要的设备和各种不同的信息类型。控制网和互联网的无缝连接可以使人们能通过现有的数据网存取、监测和控制多种设备。

### 2 LonWorks 网络远程监控的不同实现方法

Echelon 公司早就意识到控制网络融入互联网是一种必然的趋势 ,因此在 2000 年发布了称为 i. LON 1000 的网络设备 ,它采用“隧道技术”在 IP 网络中传送 LonTalk 数据包 ,实现第三层路由 ,从而将 LonWorks 控制网络和基于 IP 的数据网无缝连接。i. LON 内置 Web Server ,可以通过 Web 浏览器来访问 LonWorks 网络中的控制信息。文献 [1] 在这一方面进行了较为详细的阐述 ,并给出了通过 i. LON 进行 Web 监控的具体实现例子。这是通过硬件设备来实现远程监控 ,实现过程相对简单 ,但是硬件设备代价较为昂贵 ,并且由于 i. LON 1000 内部仅有 2MB 存储区用于存放 HTML 文件 ,因此所能实现的功能也受到很大限制。

另外就是从软件的角度考虑 ,使用 Java 技术来实现远程监控。Java 是一种面向对象的解释型编程语言 ,最早开发的目的是想用它把家用电器计算机化 ,使用在诸如电视、智能卡和蜂窝电话这样的设备上 ,但是并没有取得成功。随着互联网的发展 ,由于 Java 小程

收稿日期 2001 - 12 - 25

基金项目 :上海市高校科技发展基金资助项目( 2000D09 )

作者简介 :杨新凯( 1971— )男 ,助理研究员 ,博士 ,主要从事 ATM 网络中服务质量问题、计算机信息网络、LonWorks 网络、智能建筑等方面的研究与开发工作。

北京长城工业控制计算机技术公司 OR. APPRO. ICS. TMI 系列工控机 电话 010 - 65680124

序可以在网页上运行,因此 Java 就流行起来。通过 Java 小程序访问互联网是现成的技术,如何进一步访问到 LonWorks 网络才是问题的关键所在。文献[2]给出了一个称为 Java-LON 网关的实现方法,即在 PC 机上运行一个专门的程序,它在与 LonWorks 网络通信的同时与 Java Servlet 通信,从而完成网关的主要任务。小程序作为用户界面的一部分,负责与 Java Servlet 通信,如图 1 所示。

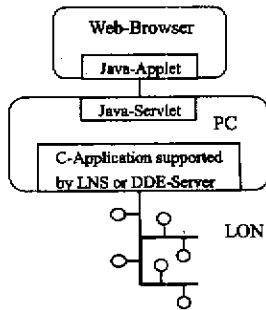


图 1 Java-LON 网关实现 Web 监控

可以看出,由于采用 Java 技术,在没有 i. LON 1000 网络设备的情况下同样可以实现 LonWorks 网络的 Web 监控。这种方法在底层通过 LNS(LonWorks Network System,负责管理和维护 LonWorks 网络的软件体系)对网络中的设备进行监控,但需要编写复杂的 C 代码来实现对 LNS 的调用。随着技术的发展,LNS 已经提供对于 TCP/IP 的支持,可以直接使用 LNS Server 来代替前面的网关软件。LNS Server 负责管理与维护 LonWorks 网络,并同时响应 Java 小程序的请求。采用 LNS Server 的方法不需要额外投资,原因在于:①LNS Server 随着组态软件 LonMaker 或 LNS 开发工具一起发售,不需要单独购买;②电脑应用非常普及,在一般的系统中都会有电脑存在。这样需要做的就是开发 Java 小程序代码,来完成所需要的监控任务。

### 3 Java 解决方案的具体实现

#### 3.1 一个具体的 LonWorks 网络

笔者在试验室制做了一个 LonWorks 网络演示模型,用来对 HVAC 模拟系统进行控制。HVAC 系统包括报警子系统、空调子系统和温度检测子系统。报警子系统由红外探头、蜂鸣器和信号灯组成,在有外界侵入时控制声光报警输出。空调子系统由冷却塔风机、冷却水水泵、冷却水流量检测仪表和水冷机组组成,可以通过指令控制系统的开启和关闭,并在冷却水流量过小时自动关闭系统。温度检测子系统由温度传感器和电动阀门组成,在外界温度发生变化时自动控制水

管阀门的开度,通过调节热媒水的流量来控制温度。LonWorks 网络由模拟量输入模块 AI、模拟量输出模块 AO、开关量输入模块 DI、开关量输出模块 DO1 和 DO2 共 5 个 LonWorks 节点组成。节点之间根据需要进行网络变量的绑定,例如 AI 模块把温度传感器检测到的温度值通过变量绑定的方式发送给 AO 模块,AO 模块则输出相应的数据去控制电动阀门的开度。由这 5 个节点组成的网络已经可以完成 HVAC 系统所需规定的监控任务,但为了实现 Web 监控,需要增加一台 PC 机以运行 LNS Server,如图 2 所示。

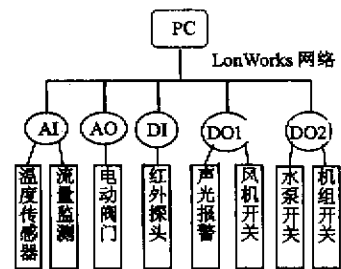


图 2 LonWorks 网络模型原理

#### 3.2 网页代码与监控主界面

将图 2 所示系统接入互联网,在 PC 机上运行 Web Server,并编写网页代码,就可以通过浏览器来访问 LonWorks 网络,对 HVAC 系统进行相关的控制和监测。在试验室把这个系统接入局域网,在 PC 机上运行 PWS,然后通过浏览器进行监控。所使用的网页代码如下:

```
<HTML>
<HEAD>
<META NAME="GENERATOR" > <TITLE> LonWorks
Web Control</TITLE>
</HEAD>
<BODY background="blue">
<DIV align=center>
<APPLET code=Myapplet.class align="middle" height="300"
width="400"
archive="lonweb.jar lnshmi.jar"><PARAM NAME="192.
168.1.41" VALUE="yxk">
</APPLET>
</DIV>
</BODY>
</HTML>
```

可以看出,网页代码相当简单,其主要部分就是嵌入的 Java 小程序。通过这个小程序所实现的界面如图 3 所示。

从图 3 可以看到监控主界面分为上、中、下 3 部分,上面的部分称为 UpPanel,分别显示服务器的 IP 地址(在局域网的范围内进行测试)、网络名称、网络中

所有的节点名称和所选中节点所包含的网络变量名称。中间的部分称为 MidPanel ,分别用来显示报警、空调和温度检测子系统的各种状态和检测值 ,连接到服务器后 ,系统的各种信息就自动显示在这里 ,并且随着系统的变化而不断刷新。下面的部分称为 Down-Panel ,由 3 个按钮组成 ,当按下“ 开启空调 ”按钮后 ,空调子系统会进入启动过程 ,冷却塔风机、冷却水水泵和水冷机组会依次打开 ,在 MidPanel 面板可以看到系统状态的改变 ;关闭空调 ”按钮用于关闭空调子系统 ,按下“ 关于 ”按钮后会弹出一个信息框 ,显示程序的一些相关信息。

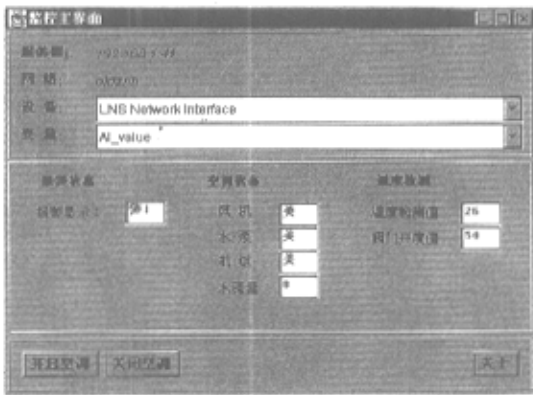


图 3 LonWorks 网络远程监控主界面

### 3.3 Java 小程序的具体实现

实现上述监控任务的程序共有 7 个文件组成。Myapplet. java 是真正的 Java applet ,它实现了 Runnalbe 接口 ,通过调用 3 个类 LonModel、LonView 和 LonGlue 来访问 LNS Server ,实现对 LonWorks 网络的监控任务 ;UpPanel、MidPanel 和 DownPanel 用来完成界面的显示和刷新任务。这些文件都是由冗长的代码构成 ,由于篇幅的限制 ,在此就不做详细介绍了。

### 4 结束语

LonWorks 技术致力于将所有的传感器、执行器等连接成控制网络 ,而控制网络有可能分布在跨越工厂、城市的不同地方 ,甚至分布在不同的国家 ,因此 Lon-Works 网络应该支持不同方式的广域网连接 ,包括 IP 网络。支持 TCP/IP 协议已经成为许多 LonWorks 产品的一个重要组成部分 ,如何充分利用这些新的技术特性来进一步促进控制网络与互联网的连接则需要更深入的研究。

#### 参考文献 :

- [ 1 ] 樊永生 杨新凯.基于 Web 的 LonWorks 网络的监控方案 [ J ].测控技术 ,2001 20( 2 ) .
- [ 2 ] Reiter H ,Kral C. Interaction between Java and LonWorks[ J ]. IEEE proceedings ,1997.
- [ 3 ] Raji S. Control Networks and the Internet[ R ]. Echelon Corporation , 1999.
- [ 4 ] Bartlett N ,et al. Java Programming Explorer[ Z ]. The Coriolis Group ,Scottsdale ,Arizona ,1996.



## 威达电发布新品——NAS-4100

工业电脑专家“威达电” ,富有远见卓识地在数年前就已经将目光瞄准网络存储市场 ,依靠自己雄厚的技术实力已经开发出全线 NAS 产品 ,广泛适用于办公室、中小企业、工作组及 SOHO 族。威达电 NAS 系列皆具有简单易用安全的特性 ,支持 Microsoft Networks ( CIFS/ SMB )、Apple ( AFP )、Unix( NFS )、Novel Netware、File Transfer Protoco( FTP )及 Internet( Web Browser )等网络协议 ,提供无界限的跨平台文件共享 ,兼容于 Windows、Novell Netware、Unix/Linux 以及 Macintosh 等多种网络环境 ,简单易用的 WEB 界面 ,通过浏览器就可以进行配置工作 ,还可以通过 LCD 面板进行最底层的网络环境配置 ;网页语系支持英语、日语、简体中文和繁体中文。SNMP、硬盘故障检测、E-mail 通知设定、LCD 面板显示、音频警报和操作系统升级支持等智能化管理设计 ,节约维护成本 ,解决用户的后顾之忧。

威达电的 NAS 产品采用科技蓝流线外型 ,设计精巧别致 ,手提型、桌面型和机架型可根据需要自由选择。其中的 NAS-4100 系列是专为工业现场设计的机架式

存储设备 ,它只有 1U 高度 ,可装入 19 ”标准机柜 ,也可以摆放于桌面 ,美观大方 ,完全解决工业现场空间不足的问题。它除了秉承威达电 NAS 产品一向的优越性能之外 ,还拥有自己独特的个性 :具有 4 个可热插拔式 IDE 硬盘 ,提供 320G/480G/640G 的容量选择 ;特别为用户预留了外置的 SCSI 接口 ,可以附加磁带备份存储设备或者更多的存储容量。在冗余方面 ,它亦有上佳表现 ,虽然体积小巧 ,但却配备了 2 个 ATX 冗余电源 ,均可支持热插拔。威达电的 NAS-4100 系列产品具有 RAID-0 ,1 ,5 和 JBOD 磁盘存储管理设定功能 ,存储数据的安全性和共享性得到了根本性的提升 ,即使整个网络出现故障 ,NAS 上的数据也能安然无恙。它的客户群体可以是 ISP( Internet Service Provider )互联网服务提供商 ;AS( Application Service Provider )应用服务提供商 ;中小型企业 ;教育行业和图书馆、出版社 ;政府、军队、银行等行业用户 ;航空、医疗等行业用户 ;多媒体/影视动画的制作单位和广告公司以及所有需要快速增加大容量存储设备解决方案的人。

