

基于 ActiveX 技术的 LonWorks 网络管理系统软件的设计与实现

北京航空航天大学自动化学院电气工程系(100083) 王俊兰 刘亚斌

摘 要：对 LonWorks 网络管理系统的结构与功能设计进行了探讨 ,并介绍了在 VB 环境下调用 LCA 对象提供的属性、方法及事件实现网络管理系统软件的方法。

关键词：ActiveX 技术 LNS 工具 VB 语言 LonWorks 网络 网络管理

LON(Local Operating Networks)总线是美国 Echelon 公司 1991 年推出的局部操作网络 ,为集散式监控系统提供了很强的实现手段。它引入我国的时间并不长 ,但由于其支持多通信介质、具有灵活的网络拓扑结构、易于扩充维护及在协议开放性和互操作性等方面的优势 ,目前已广泛地应用在工业、楼宇、家庭、能源等自动化领域。LonWorks 网络管理软件是进行 LonWorks 网络开发必不可少的工具。目前 ,国内市场上的 LonWorks 网络管理软

件只有 Echelon 公司提供的 lonMaker For Windows。该软件虽具有全图形化界面、操作简单的优点 ,但对节点安装总数有限制。若超过该限制必须付费申请 ,同时软件的使用也变得复杂。因此 ,开发一套自己的网络管理系统软件很有必要。

1 网络管理系统软件的体系结构设计

本网络管理系统软件的开发工具采用 Echelon 公司推出的 LNS 网络开发工具 ,而操作系统平台为 Windows

95/NT,其体系结构如图 1 所示。

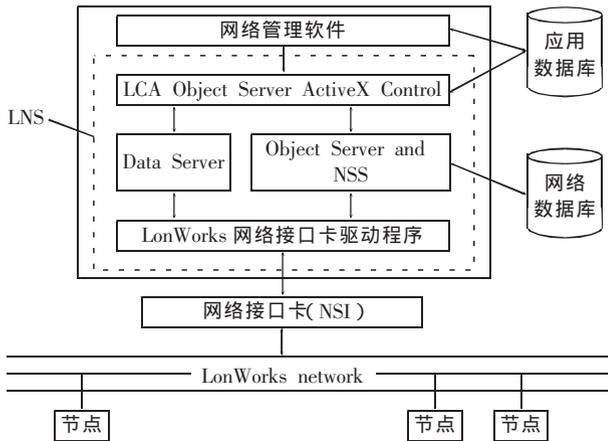


图 1 网络管理系统软件的体系结构

ActiveX 技术是由 Microsoft 开发的一种对象链接与嵌入技术,它是建立在组件对象模型之上的,其目标是提供一种面向对象的、与操作系统及机器平台无关的、可以在应用程序之间互相访问对象的机制。Echelon 公司吸收 C/S(客户/服务器)、ActiveX 技术的软件开发先进思想推出了 LonWorks 网络服务 LNS (LonWorks Network Service)体系结构。它提供了一个强大的客户/服务器网络构架,并以对象集合的方式为任何必须和 LonWorks 网络交互的应用程序提供网络服务。LNS 构架主要包括网络服务器(NSS)、网络服务器接口(NSI)、LCA 对象服务器(LCA Object Server)、LCA 数据服务器(LCA Data Server)。NSS 提供网络服务,接收从客户程序(网络管理系统软件)发出的网络操作请求,执行相应的网络操作服务,同时也负责维护网络数据库,协调多个应用程序对网络数据库的多点同步访问。Object Server 是在 NSS 上加了一层外壳,以便于更好地使用 NSS 服务,同时负责管理维护应用数据库。Data Server 提供一些监控网络数据的 API 函数,能直接提供数据服务、访问网络变量和显示报文。NSI 提供与物理网络的连接,应用程序通过它向网上节点发送数据,网上数据通过它上传到应用程序。Object Server ActiveX Control 采用 Windows 的 ActiveX 技术,提供开发者一种以对象为方式访问网络各设备的方法。

采用这种体系结构,将大大简化网络管理系统软件的设计工作,尤其不需涉及复杂的网络底层编程。这样可保证网络管理系统软件的可靠性,并可大大缩短开发周期。

2 网络管理系统软件的功能设计

LonWorks 控制网络的节点经过开发并进行物理连接后,相互间仍是独立的,必须有网络管理软件进行节点及路由器逻辑地址的分配、网络变量的连接,才能建立起网络通信关系。根据 LonWorks 网络的组网要求及特点,网络管理系统软件的功能设计如下:

(1)网络安装。将物理上互连的应用节点进行逻辑上的连接,主要完成内容有:

①新建网络数据库:网络数据库用于存储网络中所有设备的信息。

②建立子系统:子系统是为方便管理大系统而在网络管理中设计的逻辑分组机制。

③安装节点:节点安装时采用的步骤为:选择所属于子系统;输入节点名称;在网络数据库添加节点;提供节点的外部接口信息;取得唯一的 48 位 Neuron ID 号;提供节点的收发器类型(对应不同的通信介质);为节点分配逻辑网络地址;选择是否下载节点应用程序到节点;设定节点安装后的状态。

④安装路由器:当节点数超过 127 或需连接不同的通信介质时,必须使用路由器连接。安装路由器的主要步骤为:为路由器指定名称;在网络数据库中增加路由器;指定路由器二端的收发器类型;取得路由器近端和远端的 Neuron ID 号;为路由器近端和远端分配逻辑地址;设置路由器的类型(桥接器、中继器、学习型或配置型路由器中的一种)。

⑤网络变量连接:节点物理连接到网络通信介质后,相互间仍是独立的,不存在通信关系。经过网络变量连接(binding)后,才能通过节点间的逻辑连接关系建立起网络通信关系。连接信息保存在网络数据库中,并通过网络写入到相应节点的 EEPROM。

⑥应用报文连接:应用报文同网络变量一样进行连接,其连接信息要保存在网络数据库,并写入到相应节点中。

⑦网络通信配置 a.节点优先级设定:对实时性要求较强的节点设定优先级,保证其报文的优先响应。b.节点认证服务:对数据安全性要求高的节点设定使用认证服务和设置认证密码。c.报文服务类型设置:对连接的应用报文和网络变量可以进行报文服务的优先级设置,如:选择报文服务类型、报文重试次数、报文重发次数、报文重复时间限制、报文传输时间限制等。

(2)网络维护。使网络在不停止运行的情况下可以进行网络的维护和修理。

①增加、删除节点(路由器)。

②节点(路由器)的状态测试和设置:提供节点的运行状态参数测试结果,并可设置其在线、离线状态。

③替换节点(路由器):从数据库中提取旧设备的配置信息下载到新设备,而不必修改其它节点信息。

④移动节点:能将节点从一个通道移到另一个通道,或从一个子网移到另一个子网。

⑤通道的拆分、合并和移动。

⑥网络数据库的备份和修复。

(3)节点监控。管理网络所有节点的信息,查看和修理网络变量值。

3 网络管理系统软件的实现

根据网络管理系统软件的功能设计,划分软件编程

《微型机与应用》2001 年第 1 期

的各功能模块,如图 2 所示。

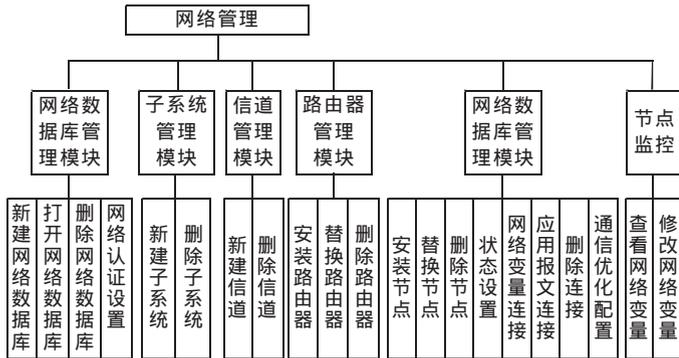


图 2 网络管理系统软件模块设计

由于 Visual Basic 支持 ActiveX 控件,界面设计方便,且开发程序所需周期较短,所以该软件选用它作为编程实现语言。

(1)编程前准备工作。

①安装 LNS Developer's Kit For Windows 软件。该软件为 1 个 CD-ROM 盘,根据屏幕提示便可完成安装。

②安装 NSI 卡及其相应驱动程序。NSI 可以是半长的 ISA 卡(PCLTA-10 和 PCNSI),也可以是串行适配器(SL-TA-10),或是 II 型 PC 卡(PCC-10 适配器),可根据需要进行选择。

③将 LCA 控件加入 VB 中。在 VB 的“工程”下拉菜单点击“部件”选项,再从控件列表中复选 LCA Object Server OLE Control 1.0,然后按下“确定”,这样在工具栏中将会出现 LCA Object Server 图标。点击该图标,并拖拉至窗体中,设其 name 属性为 LcaOS。

(2)调用 LCA 对象提供的属性、方法,编程实现各模块功能中的各项子任务。

下面以一个节点的安装来说明 VB 编程实现方法(设新网络名为 Network1,其数据库存放在 c:\Network1 目录下,安装节点所在子系统为 Subsystem1)。

①初始化 Object server

```
Dim ActiveNetwork As Object
Dim ActiveSystem As Object
Dim ActiveSubsystem As Object
Dim TempNetworkInterface As Object '定义全局对象变量
...
lcaOS.Open '建立 Object server,打开 LCA 全局数据库
Set ActiveNetwork=lcaOS.Networks.Add("Network1", "c:\Network1",True)
ActiveNetwork.Open '建立 1 个 network 对象,打开 LCA 网络数据库
Set ActiveSystem=ActiveNetwork.Systems.Item(1)
ActiveSystem.DomainId="01" '建立 Domain ID
Set TempNetworkInterface=lcaOS.NetworkInterfaces.
```

```
Item("PCNSI 1")
```

```
Set ActiveSystem.NetworkServiceDevice.NetworkInterface_ =TempNetworkInterface '选择网络接口
```

```
ActiveSystem.Open '启动 NSS,并与网络相连
```

②实现节点安装

```
Dim AppDeviceName As String '安装节点对象
Dim DummyDeviceTemplate As Object '建立节点的设备模板对象
Dim DummyChannelObject As Object '节点所处的通道对象
Dim DummySubnetObject As Object '节点所在的子网对象
...
```

```
ActiveSystem.MgmtMode=lcaOnNet '使 system 处于 OnNet 方式
```

```
Set ActiveSubsystem=ActiveSystem.Subsystems.Add ("Subsystem1") '建立一子系统
```

```
Set ActiveAppDevice=ActiveSubsystem.AppDevices.Add_ (AppDeviceName ,DummyDeviceTemplate , DummyChannelObject ,DummySubnetObject) '添加节点
```

```
ActiveAppDevice.NeuronId=AcquiredNeuronId '写入物理节点的 Neuron Id 号
```

```
ActiveAppDevice.load '下载节点应用程序
```

```
ActiveAppDevice.Commission '网络映像装入节点,使物理节点与逻辑节点相连
```

```
ActiveAppDevice.location=Loc '设置节点位置
```

```
ActiveAppDevice.Priority=Pri '设置节点优先级
```

```
ActiveAppDevice.State=LcaStateCnfgOnline '使节点处于在线方式
```

③退出程序应完成的工作

```
ActiveSystem.Close '使 Object server 脱离网络,关闭 NSS
```

```
ActiveNetwork.Close '关闭网络数据库
```

```
LcaOS.Close '关闭全局数据库
```

本文介绍的基于 ActiveX 技术开发的网络管理系统软件,基本解决了 LonWorks 控制网络应用中随节点数增加网络管理软件价格升高、使用不便的问题。根据控制网络的具体应用情况、网络管理软件的功能可有所侧重。希望本文所述方法能对 LonWorks 网络应用开发者有所启示。

参考文献

- 1 阳宪惠.现场总线技术及应用.北京:清华大学出版社,1999
- 2 蒋强.网络管理软件的研究与实现.北京:北京航空航天大学硕士论文,1999
- 3 http://www.echelon.com.LCA Object and Data Server Programmer's Guide.

(收稿日期:2000-08-10)