

荆长有 (攀枝花钢铁股份有限公司自动化公司 617067)

摘要: 本文以攀钢 SCADA 计算机监控系统为基础, 讨论与 Intranet 管理网络联接, 利用客户/服务器 (C/S Client/Server) 模式实现攀钢电力信息管理系统的方法, 讨论利用 Delphi5.0 Client/Server 开发工具的 Internet 组件和 MIDAS 技术开发多层数据库 Web 应用程序的设计方法。

关键词: MIDAS 客户/服务器(Client/Server) 多层数据库结构 分布数据库技术 ISAPI 动态连接库 (DLL) ActiveX 控件 Internet 控件 Web 数据库

### 1 概述

本文要讨论的攀钢电力信息系统是在攀钢 SCADA 计算机监控系统的基础上, 实现与 Intranet 及 Internet 互联, 本质上构成一较大的多主域、多服务器局域网, 达到信息共享的目的。攀钢电力信息系统是由两台 IBM NF5600 服务器作为系统的主/备数据库服务器, 一台 HP NetServer E45 作为 Web 服务器, 多台 IBM Netvista M/T 6578I32 微机工作站组成双 100MB Ethernet 分布式网络系统, 本系统由攀钢电力调度自动化

(SCADA) 系统通过调制解调器、音频电缆以及微波通道与各个变电所 RTU 设备连接, 以提取电网实时数据, 经数据处理后存入数据库服务器, 通过双绞线和光纤实现近距离/远距离客户机的联接, 构成较为先进的 Intranet 企业内部网, 同时可以通过攀钢信息管理网络系统 (PMIS) 实现与 Internet 的联接 (见图 1), 实现信息资源共享目的。

操作系统: 服务器端采用 Windows NT Server 4.0, 客户端采用 Windows NT WorkStation/Windows 9x, 网络数据库为: Microsoft SQL Server 7.0, Inprise 公司 Delphi 5.0 Client/Server 作为本系统的开发平台。

### 2 Delphi 5.0 对多层数据库 (MIDAS) 技术及 Internet 的支持

Delphi 5.0 提供了对多层数据库 (MIDAS) 技术及 Internet 的支持, Delphi 之所以能够支持多层数据库结构, 主要是依靠 MIDAS 技术, MIDAS 是 Multi-tier Distributed Application Services Suite

的简写, 即多层分布式应用程序服务组件, MIDAS 技术提供客户端程序和应用程序服务器与数据信息进行通信的结构, 多层数据库应用程序可以分为几个部分, 运行在不同的机器上, 使用多层数据库结构的应用程序, 可以通过局域网 (Intranet) 甚至 Internet 和其他用户共享数据, 共享网络信息等。以三层数据库为例, 多层数据库模型可分为这样三层: 客户端应用层、应用程序服务器层与远程数据库服务器层 (见图 2), 应用服务器层是整个应用的逻辑事务处理中心, 管理客户端和远程数据服务器之间传输的数据, 接收来自客户端的数据请求, 从数据库服务器获得用户需要的数据, 封装数据, 传输数据到客户端数据集, 负责协调自身与远程数据库服务器的交互和数据记录操作, 有时把它称为 Data Broker (数据代理方), 利用数据代理方, 客户应用仅仅完成数据和用户界面的显示, 而不必要去考虑数据的存储等, 我们可以将多层分布式数据库应用程序的三项逻辑层分别放在网络的不同节点上, 构成分布式网络系统, 从而实现分布式数据处理能力, 提高网络的性能。

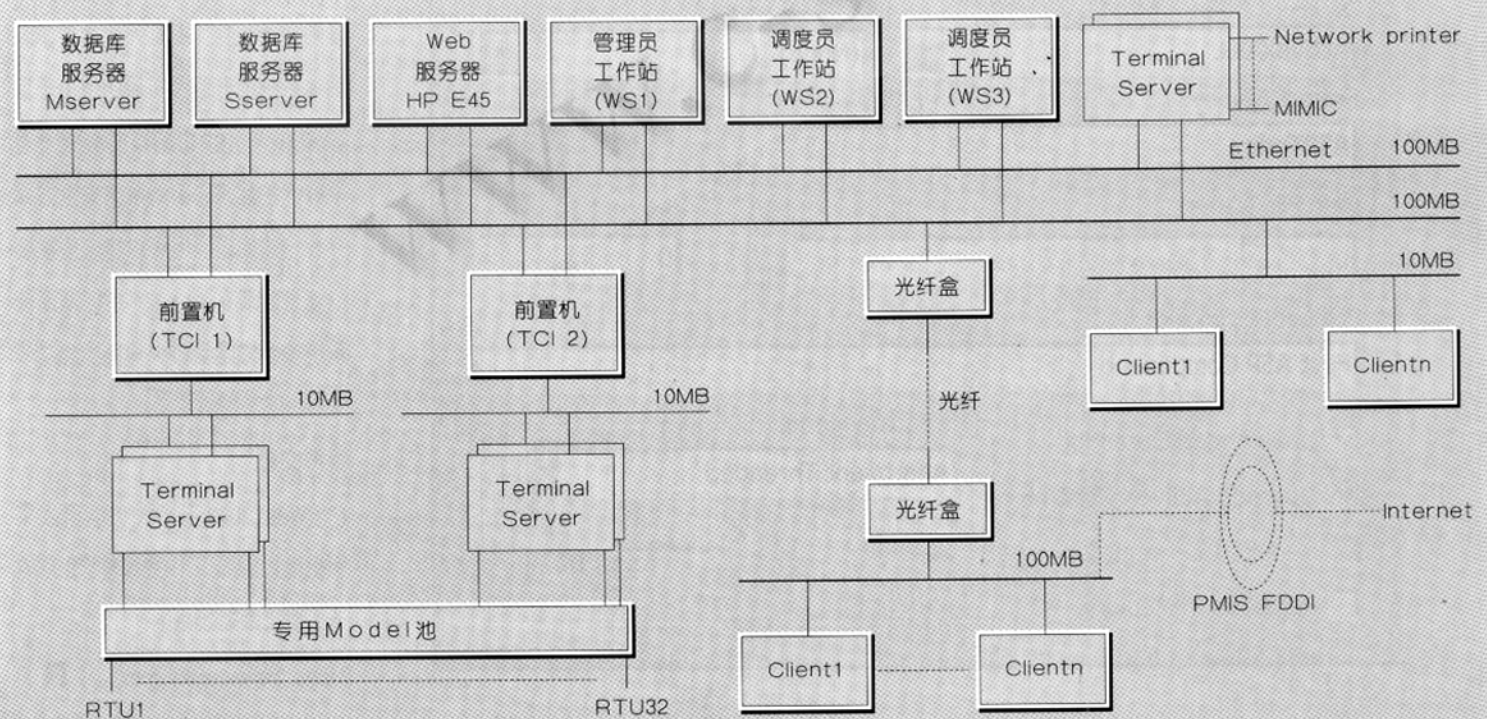


图 1 攀钢电力信息系统示意图

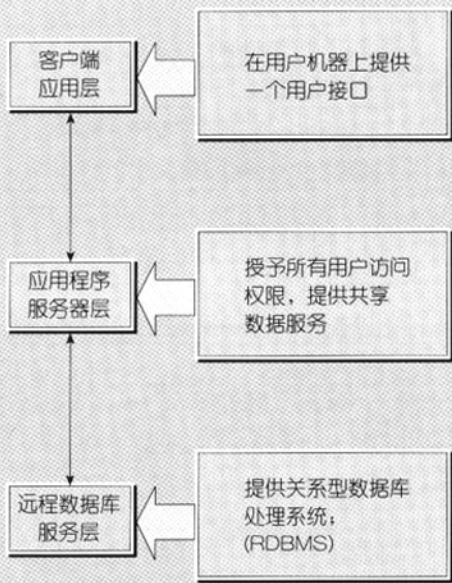


图2 多层数据库结构三层分布图

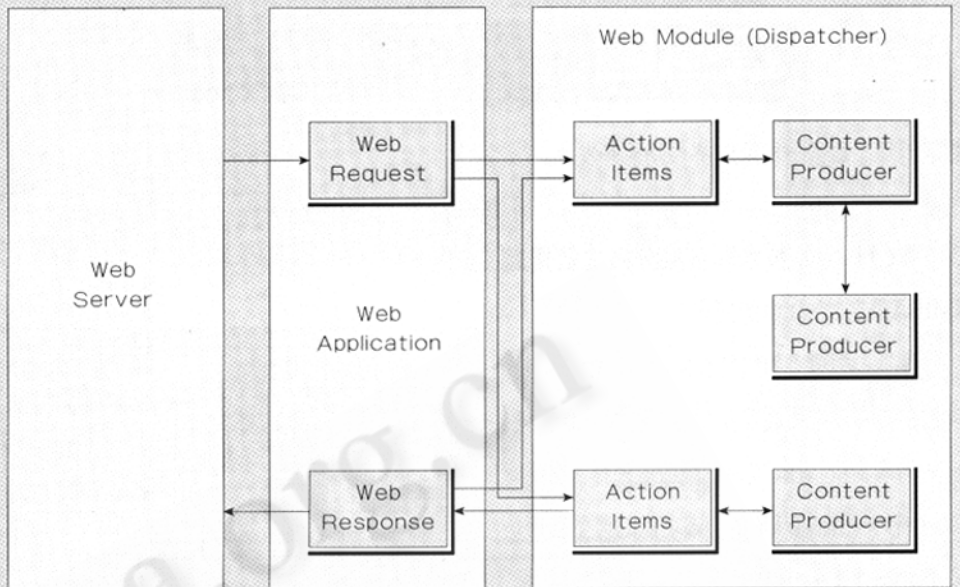


图3 Web服务器程序的结构

MIDAS支持DCOM、TCP/IP、HTTP、IIOP与RPCs多种数据库通信协议。其中的DCOM协议提供最直接的通信方式，利用该协议可以直接与数据库通信。

Delphi5.0在开发Internet应用方面进行了很大的增强，以适应网络应用的飞速发展。开发Web数据库应用有很多方法，分别依据了不同的技术规范。使用Delphi5.0提供的Internet部件组和InternetExpress部件组，可以快速地开发CGI(Common GateWay Interface,既通用网关接口)、DLL(Dynamic-Link Libraries,既动态链接库)等的Web服务程序。同时可以开发基于MIDAS的数据库Web应用。

### 3 Delphi中Web服务器程序的结构

在Delphi中，当Web服务器接受到一个客户端请求时，将产生一个TwebRequest对象用于代替用户请求信息，产生一个TwebResponse对象来代替处理用户请求的结果。程序然后将这两个对象传送给Web Dispatcher部件。Web服务器程序的结构见图3。

图3中的Web Dispatcher是用来控制整个程序正确执行的。包含在Web Dispatcher中的Ac-

tion Items用来获得有关用户请求的信息。Dispatcher确定应该采取何种方式来获得信息，以及应该触发何种事件来处理用户请求。触发的这种事件通常可以读取用户请求的细节，然后产生回应信息给出服务器对用户请求处理的结果。特定的一些Content Producer部件可以产生回应信息，回应信息的格式通常是采用HTML格式的文档。

### 4 设计数据库ISAPI DLL Web服务器应用程序

ISAPI是Microsoft Corporation提供的支持Web服务器的简单而有效的Internet服务器API。其已成为Windows平台下的通用标准。利用Delphi5.0开发的ISAPI Web服务器应用程序

是以ISAPI的服务器扩展动态链接库(DLL)的形式存在于服务器端的。一个ISAPI的Web服务器程序，实际上是Web服务器载入的一个动态链接库。来自用户的请求经过TISAPI程序的处理后传输给DLL。这个TISAPI程序是专门用来生成TISAPIRequest和TISAPIResponse对象的，这两个对象在ISAPI服务器程序中是非常重要的。它直接用来接收用户的请求和给出处理请求的结果。它可被HTTP服务器调用，能动态生成Web页面供用户浏览器浏览。数据库ISAPI Web服务器应用程序是放置于服务器上的。它从客户端接收HTTP请求信息，然后按客户机要求在服务器端运行服务器程序，服务器程序动态生成超文本Web页面，并以HTTP应答信息形式反馈给客户

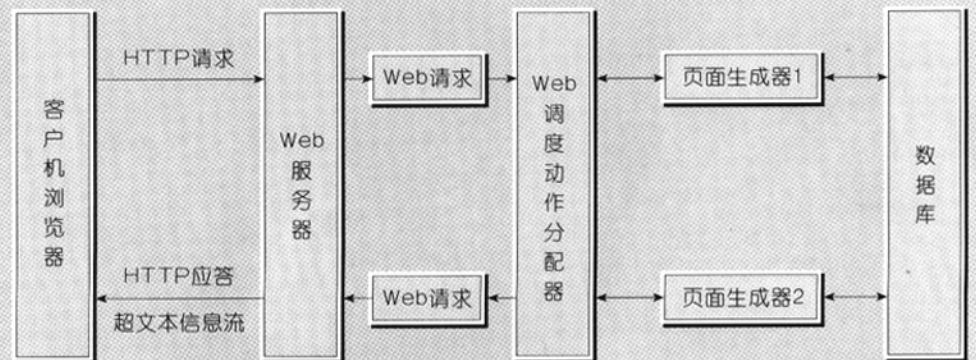


图4 数据库ISAP Web服务器应用程序原理示意图

机,最后由客户机浏览器解码后显示于浏览器窗口上,如图4。在攀钢电力信息网络中,ISAPI可在各种数据报表、遥信状态表、日负荷小时报表等静态数据报表用户界面功能开发上。

## 5 ActiveX 技术和多层分布式数据库(MIDAS)在 Web 中的应用

攀钢电力信息网络具有如此的功能,即“准”实时的用户动态画面监视功能。所谓“准”实时是同攀钢 SCADA 实时系统数据采样、刷新周期(3秒)相比较而言的。该功能的典型应用是厂站动态接线图:在保持不变的厂站接线图“死”画面上,动态显示、刷新每个开路的开关遥信量及对应电流、有功和无功数值遥测量。为此,要在 Web 上实现此功能,就需引入 ActiveX 技术和多层分布式数据库应用课题。

### 5.1 Dephi 对 ActiveX 的支持

ActiveX 是微软 COM(组件对象模块)、OLE(对象链接与嵌入)和 OCX(OLE 客户控件)技术的扩展,已被微软广泛应用于 Internet/Intranet 策略中。Dephi 支持 ActiveX 控件、Active Form 主动窗体的开发和 Web 发布,支持将 MIDAS 中的分布式客户应用程序作为一个 ActiveX 控件来设计,当它发布在指定 Web 服务器上后,Internet/Intranet 中的所有客户机便可将其下载至本地使用。

就本程序而言,其接线图(也称背景图)可由攀钢 SCADA 系统原有背景图转化为 JPEG 图形而得,而对于用户要求在背景图上不同坐标处动态显示的“准”实时数据(也称前景数据),还需依赖于对数值(LabelAna)和开关(Switch)两种可视化控件的开发,而关于这两种控件的设计,本文则不做论述。

#### 5.2.3 厂站动态接线图 ActiveX 控件示例

在应用程序生成导航器中选择 ActiveX Library 选项创建一工程,取名为 Pic\_0140,在导航器 ActiveX 标签中选择 Active Form 为工程生成

|             |                    |                             |
|-------------|--------------------|-----------------------------|
| Station     | Table              | 连接主索引表 IndexMast            |
| StatSource  | DataSource         | 指向 Station 的数据源             |
| StationList | PageProducer       | 产生主索引表厂站名超链接页面              |
| DetailQuery | Query              | 按厂站号(FacNo)查询明细表 Reportbase |
| DetailTable | QueryTableProducer | 将查询结果生成报表页面                 |

表1 在 WebBrowser 上添加的控件用途描述

| 控件名         | 属性      | 部件重要属性设置  |
|-------------|---------|---|
| DetailTable | Columns | PointName, Unit, T1:00..., T24:00, Total, Max, Min, Average |
| DetailQuery | SQL     | Select*from Reportbase Where FacNo=, FacNo                  |
| StationList | HTMLDoc | 添加程序1的源程序   |

表2 DetailTable、DetailQuery、StationList 重要属性

| 控件名         | 属性  | 部件重要属性设置                 |
|-------------|-----|--------------------------|
| FindYXQuery | SQL | Select*from Statebase YX |
| FindYCQuery | SQL | Select*from Database YC  |

表3 FindYXQuery、FindYCQuery 控件属性设置

| 控件名         | 属性    | 重要属性设置          | 控件名         | 属性          | 重要属性设置                 |
|-------------|-------|-----------------|-------------|-------------|------------------------|
| ScrollBar   | Align | AlignClient     | Image       | Height      | 1024                   |
|             | Color | clHighlightText |             | Width       | 1280                   |
|             | Name  | ScrollBar       |             | Name        | Image                  |
| ReadDispPic | Align | AlignClient     | DCOMConnect | ServerName  | MastPicSer.MastPicServ |
|             | Color | clHighlightText |             | Connected   | True                   |
|             | Name  | ReadDispPic     |             | LoginPrompt | False                  |

表4 ScrollBox、ReadDispPic、Image、DCOMConnect 控件属性设置

| 控件名            | 属性            | 部件重要属性设置       |
|----------------|---------------|----------------|
| ClientDataSet1 | Remote Server | DCOMConnect    |
|                | ProviderName  | StatebaseYX    |
|                | Active        | True           |
|                | MasterSource  | DataSource1    |
| ClientDataSet2 | Remote Server | DCOMConnect    |
|                | ProviderName  | StatebaseYC    |
|                | Active        | True           |
|                | MasterSource  | DataSource2    |
| DataSource1    | DataSet       | ClientDataSet1 |
| DataSource2    | DataSet       | ClientDataSet2 |

表5 ClientDataSet1、ClientDataSet2、DataSource1、DataSource2 属性

一名为 ReadDispPic 的主动窗体。为 ReadDispPic 添加一个 ScrollBox 滚动模板。再在其上放置一个高为 1024、宽为 1280 的 Image 控件。用于背景图和前景数据的显示。

(1) 与服务器应用程序的通信。在主动窗体 ReadDispPic 上添加一个 DCOMConnect 控件: 设置其计算机名属性为服务器应用程序所处的计算机名 (本文为 HPE45)。设置服务名属性为 MastPicSer.MastPicServ。连接属性为 True (见表 4)。添加两个客户数据集控件 ClientDataSet1、ClientDataSet2 和分别与其对应的 DataSource1、DataSource2 控件(见图 5)。ClientDataSet1、ClientDataSet2 控件属性设置 (见表 5)。

(2) 背景图和前景数据的处理。背景图: 在代码单元的引用段处 (uses 处) 加上 JPEG 单元。然后调用方法 image.Picture.loadfromfile (背景图文件名) 即可。前景数据: 用数值、开关控件。在背景图上进行定制。数值控件的 DataSource 属性须设为 DataSource2。开关控件的 DataSource 属性则为 DataSource1。LanaSource 属性为 DataSource2。

(3) 前景数据的动态刷新处理。由于新设计的数值、开关控件都具有随连接库表的记录刷新 (Refresh) 操作而自动刷新显示数值或形状的功能。因此要使前景数据能动态刷新。只需简单地定时刷新库表记录就行。

在窗体 ReadDispPic 上添加一个 Timer1 时钟控件。设置 InterVal 属性值为 30000 (30 秒)。编写时钟事件如程序 5。

(4) ActiveX 控件的 Web 发布。在工程 | Web Deployment Options 选项中。填上发布目标地址 http://hpe45/powermis/。再为该发布包添加 dbclient.dll 和 stdvcl32.dll 两个附加文件后。执行工程 | Web Deploy 即可得到内嵌有对象的测试页面文件 pic\_0140.htm。用其他页面制作工具对其进行适当修改。便可生成用户最终页面。

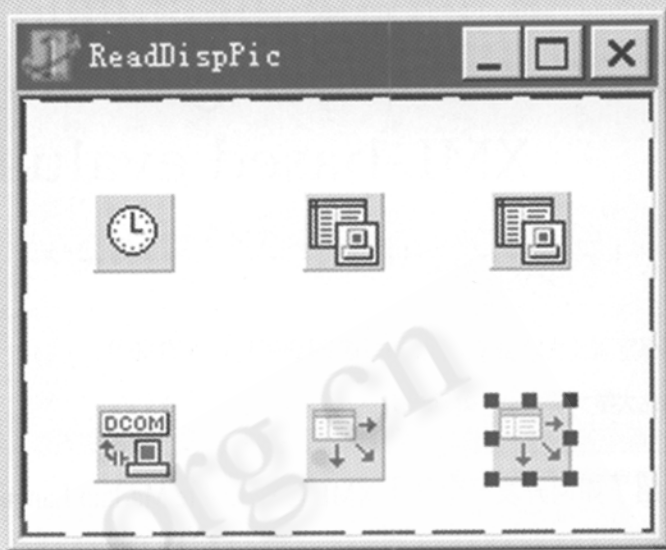


图 5 ReadDispPic 主窗体

## 6 结束语

(1) 调试结果。文中介绍的 ISAPI Web 服务器应用示例程序和 ActiveX 客户应用程序均可用 IE5 浏览器访问。其中。厂站动态接线图能使用户在浏览器上“准”实时地监视到各个开路开关的分/合状态及电流、电压、有功、无功等数值的动态变化。页面表现充满“活力”与“动感”。

(2) 结论。本文所介绍的数据库 Web 程序的设计原理先进。方法可行。是解决 Intranet 中数据库分布式应用的可靠技术策略。通过本次研究。我们已初步掌握了开发攀钢电力信息网络系统应用软件的核心技术和方法。为开发基于

Intranet 和 MIDAS 技术的完整 Web 应用程序提供了许多宝贵经验。

## 参考文献

- 1 John Rodly. Developing Database for the Web and Intranet. Coriolis Group Books, 1997.
- 2 Dan Osier, Steve Grobman, Steve Batson. Teach Yourself Dephi 3 in 14 Days. Sams Publishing, 1997.
- 3 郑沛, 熊璋. 在 VC、VB 中使用 ActiveX 技术. 电子 & 电脑, 1999 (1).
- 4 攀钢. 建立攀钢电力信息网络科研项目立项报告. 攀枝花钢铁公司, 1998.
- 5 肖永顺, 黄亮. Delphi 程序设计. 人民邮电出版社, 2000 年 5 月.

