

基于 Web 技术的 MAX1000 实时查询系统的开发

张智杰 韩小涛 华中科技大学电力与电子工程学院(430074)

李久华 陈同尧 大冶有色金属公司 (435100)

Abstract

This paper describes an application of real-time Web query technology in MAX1000 system. It puts emphases on network construction, lower layer data communication, Web query etc. The design ideal presents in this paper has general sense on the real-time monitor software.

Keywords: MAX1000 system, SOCKET programming, ADO / ODBC, Web query, activeX controls

摘要

文章介绍了 Web 实时查询技术在 MAX1000 系统中的应用,重点分析说明了系统网络建构、底层通讯、Web 查询等部分。其设计思想对实时监控软件的开发有一定的启发借鉴作用。

关键词:MAX1000 系统,SOCKET 编程,ADO / ODBC,Web 查询,ActiveX 控件

1 概述

大冶有色金属公司引进了加拿大先进的诺兰达炼铜工艺,并采用了美国 Leeds & Northrup 公司的 MAX1000DCS 系统,以实现大冶反应炉的全自动控制^[1]。该计算机系统由 MAX1000DCS 系统和优化计算机两部分组成,系统配置图如图 1。

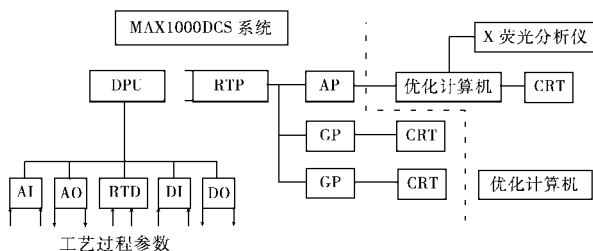


图 1 MAX1000 计算机系统配置图

其中 DPU(分散处理单元)采用多个并行微处理器提供自动控制所需的数据采集和控制功能; RTP(实时处理器)为 GP 和 AP 服务,可接受光纤数据高速公路的数据,并存储 5000 个趋势开关量或模拟量的趋势数据; GP(图形处理器)从 RTP 得到数据并显示在操作管理台上的监视器上,以响应操作员的请求; AP(应用处理器)用于系统组态,设计控制策略,并下装到其它工作站中。

根据需求,用户希望在局域网环境中实现实时浏

览现场工况,并且该查询系统维护简便。由于主要系统运行在 UNIX 系统下,而目前可以实时浏览、监视现场情况的软件有两类,一类是 MAX1000 系统中就具备的软件系统,但是它必须安装到各客户机中,并且设置复杂,维护不便,界面友好性差;一类是另行设计的软件系统,运行在 Windows 环境下,设计原理基于底层通讯,直接和实时系统发生关系,该类软件存在通讯复杂、故障后影响主机工作,并且安装维护一样不便。

基于前述的认识,结合目前的技术动态,我们采用 WEB 技术,开发一套基于 WEB 模式的实时查询软件,建构相对独立的 NT 网络,使之与 UNIX 系统发生关系,使查询工作与现场实时监控较好得隔离起来,并且实现免客户端维护。通过现场调试运行,基本满足了用户的需求,现将该系统的主要部分叙述如下。

2 系统的网络建构

在不影响既有系统的正常运行情况下,我们采用了双网络结构。原先的 UNIX 网络维持不变,另外建立 NT 网络,以满足 WEB 查询和以后应用的需求。两网络间由高速网卡直接相连,满足网络间的数据要求。其网络结构简图如图 2 所示。

在 NT 网络系统设计中,网络结构是一个二级树形结构,由中心节点、分支网络构成。骨干网络构造为

100Base - FX 全双工交换方式。主要采用 D - Link 公司的网络产品。其特点为：

采用千兆以太网为骨干，10 / 100Mbps 自适应交换到桌面；

服务器端采用集中布线，星型结构。选用一台高档服务器，作为 WEB 服务器，数据库服务器，该系统中选用联想万全系列服务器；

选用一台 12 口以上千兆位交换机；

每台机器上配备相应的网卡，服务器上有一块 10M 以太网卡（带 BNC 接头）和 MAX - 1000 的 10M 以太网连接。

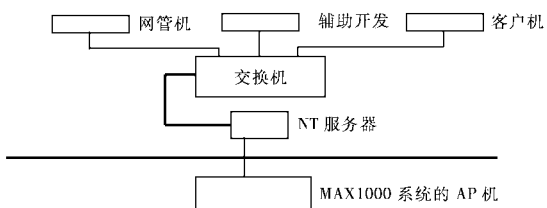


图 2 新系统网络建构示意图

3 底层通讯

NT 网络与 UNIX 网络间的通讯是基于 TCP / IP 协议进行的，所以这里在 UNIX 和 NT 环境下均采用 SOCKET 编程模型进行开发的。

3.1 UNIX 环境下的 SOCKET 编程：

由于 UNIX 环境下 AP 机一方面要对端口操作，一方面又需要向 RTP 机请求数据，所以它对 NT 机而言为服务器，对 RTP 机而言为客户机，其应用编程模型如图 3 所示：其核心的编程代码与 WINDOWS 下的 SOCKET 编程相类似，此处不在赘述。

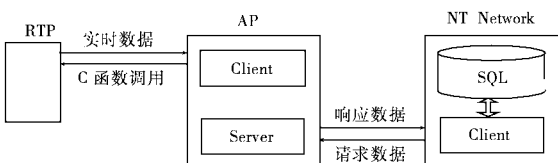


图 3 UNIX 下的数据模型

3.2 NT 环境下的 SOCKET 编程：

NT 环境下直接使用 WINSOCK 模型，调用相应的库函数即可方便地与 UNIX 通讯。但同时 NT 下的编程还涉及到数据库的操作，为了保证软件的兼容性和先进性，我们采用了 ADO 数据库访问模型，由于整个 SOCKET 程序以服务的形式封装于 NT 系统中，编程中不允许涉及界面工作，而必须以控制台程序进行开发。这里采用引用 MSADO15.DLL 库的形

式进行的。关于 ADO 的访问技术，可以参见相关资料。NT 下的 SOCKET 编程核心代码如下：

```

/Socket 初始化:
if (WSAStartup (0x202, & wsaData) == SOCKET-
ET_ERROR )
{ WSACleanup (); return ; }
/建立套接口:
local.sin_family = AF_INET; local.sin_addr.s_addr
= inet_addr (P );
local.sin_port = htons (PORT );
mysocket = socket (AF_INET, socket_type, 0); //
TCP socket
if (mysocket < 0) { perror (" socket error" );
exit (1); }
/建立连接:
if (connect (mysocket, ( struct sockaddr * )& local,
sizeof (local)) < 0 )
{ printf ("%d \n", errno ); perror ("connect error" );
/进行出错处理:
goto process_error; exit (1); }
/发送字符串到 UNIX 机:
send (mysocket, temp, strlen (temp ),
MSG_DONTROUTE );
/接收 UNIX 回传内容:
if ((i = recv (mysocket, buf, RECV_SIZE, 0 )) < 0 )
{ perror (" read error: " ); goto pro-
cess_error; exit (1);
..... /其它处理
/一次发送完成:
send (mysocket, "0", strlen ("0" ),MSG_DONTROUTE );
closesocket (mysocket );

```

3.3 网络通讯控制和差错处理：

实时查询系统的差错控制对于系统的稳定运行很重要。在这里，我们从通讯两端对通讯进行控制的。

(1) UNIX 下的差错控制方法：

采用请求终止符法：

每一次客户端请求结束前，会发送“0”作为此次请求的完结，当 SERVER 接收到结束符时，会关闭该端口，准备响应下一次的请求；

采用最长等待时间法：

当线路故障时，会出现无“0”结束符情况，则对每一次请求给出最长计时，如果超时则自动关闭该次连接的端口，保证系统资源的正常配置和使用。

④)NT 下的差错控制方法:

采用系统注册表机制:

通讯程序以服务 (SERVICE) 的形式存在, 每一次开机就会运行该服务, 开始通讯程序。而通讯程序会读取系统注册表相应的内容, 控制通讯的正常进行, 重要的参数有 IP 地址、端口号、出错后重试次数、重试间隔时间、数据库访问参数 (数据源名、用户名、密码) 等。

服务本身的控制:

如果通讯程序在满足重试次数后仍然不能正常通讯, 则自动终止服务。当故障排除后可重新启动服务。在服务运行期间, 还可以人工干预, 使之停止通讯等。由此可见, 采用了系统服务的机制, 本身就具有了一定的控制功能。

4 WEB 实时查询

底层通讯完成了 NT 与 UNIX 间的数据传输和数据库的实时更新后, 为 WEB 实时查询打下了基础。在有了实时库的前提下, 只是 WEB 页面的数据获取问题了。这里针对 Intranet 应用, 采用了 ActiveX 控件技术来获取实时数据的方法。当客户端浏览时, ActiveX 控件下载到本地, 由控件实现对远程库的实时访问, 从而定时在本地页面刷新各种监视数据, 实现 WEB 页面的实时刷新。其整体数据流如图 4 所示。

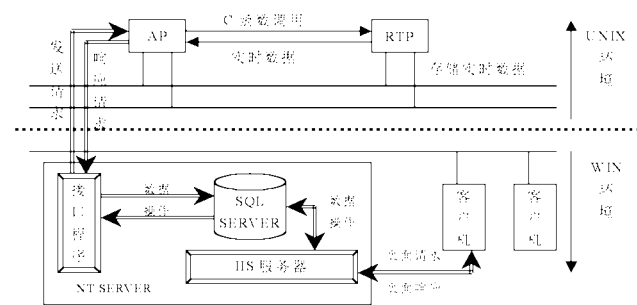


图 4 WEB 页面数据流图

当嵌入了控件的页面被浏览时, ActiveX 通过 IIS 服务器请求新的数据, IIS 从实时库获取最新的信息, 并返回到客户端, 由控件实现实时动态页面的浏览。由于采用了 ActiveX 技术, 可以方便地编码设计满足各种功能需求, 如统计和历史趋势等等, 在浏览器下实现各种复杂业务, 达到免客户端维护的目的。

5 结束语

以上是 MAX1000 系统中 WEB 实时查询软件的简要分析和介绍。从中我们可以看出对于实时要求不是很高的监测系统, 可以建立一个相对独立的 NT

网络, 产生运行实时库的一个子集备份, 而其后的各种应用可以建立该实时库的基础上。并且随着网络技术的不断进步, 可以方便的建立各种 Intranet 应用, 此处的 WEB 查询就是一个典型的应用, 其具有免客户端维护、软件升级方便、操作简便、界面友好等传统软件不可比拟的优点。

由于 Intranet 应用并不影响原有的硬件投资, 软件环境的建构也很方便, 所以 Intranet 在局域网范围内必然会得到广泛的应用, 传统的监控软件为了增加系统的灵活性和开放性, 也会逐步向 WEB 方式靠拢, 我们在 MAX1000 系统中的尝试相信对同类软件的开发有一定的借鉴和启发意义。

参考文献

1. 陈同尧, 计算机在大冶诺兰达炉的应用, 有色冶炼, 1999. 10
2. 唐鸿儒等, 企业控制网络技术, 工业控制计算机, 2001, 1
3. 周治平, ADO 数据存取技术, 计算机应用, 1999. 7

(上接第 28 页)

跳过。导水筒升降一步大约需 8 分钟, 在此过程中, 不允许出口弧门操作及巡回检测。

4.3 出口弧门升降控制

出口弧门升降是通过计时传感器来检测其开度大小的。升降单位在前端机与主机通信中用“字”来表示, 8 个字相当于 0.1m, 流量的预置可控制出口弧门的升降操作。当预置某一流量时, 程序会根据表 1 来求出弧门升降字的大小去控制弧门操作, 而报表流量是根据弧门开度确定后利用表 1 及线性插补的方法得出的实际流量。需要注意的是: 当控制弧门全部闭合时, 此时主程发给弧门下降的字要比实际下降多 1 到 2 个字 (我们在程序中取 2 个字), 以利于弧门闭合紧密, 在弧门升降过程中不允许有导水筒升降操作和巡回检测。

5 结束语

目前这套表层取水计算机控制系统已经投入使用, 运行情况良好。控制操作稳定可靠, 流量计算精确合理, 改变以往对库水位的人工观测记录和流量的结算, 而且能对农业生产起到增产的作用。为我国的首例, 具有重大的实用意义。

参考文献

1. 渔洞水库表层取水装置水工模型研究报告, 云南省水利科学研究所, 1995. 9