

基于 Web 的远程数据监控系统的设计与开发

秦 锋,袁志祥,石 磊

(安徽工业大学 计算机学院,安徽 马鞍山 243002)

摘 要:目前远程监控系统的解决方案大多采用的是 C/S 模式,而现在 B/S 模式在监控系统中的应用正被人们所重视。利用 Web 和数据采集技术开发远程数据采集系统是工业中非常重要的应用方式之一。介绍基于 Web 模式的远程数据监控系统的设计方法,该系统主要由信号虚拟发生器、信号接收器、曲线显示控件三部分组成。开发出的曲线显示控件(ActiveX 控件)可以嵌入到任意 Web 页面中,该控件可应用在远程监控系统的曲线绘制方面,为构建基于 B/S 结构的远程监控系统提供了一种便捷的图形显示模块引用方式。通过系统在企业的良好运行情况来看,系统所采用的技术和方案是成熟可靠的。

关键词:远程监控;曲线绘制;串行通信;ActiveX 控件

中图分类号:TP273⁺.5

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2006)05-0201-03

Design of Long - Distance Monitoring System About Web

QIN Feng, YUAN Zhi-xiang, SHI Lei

(School of Computer, Anhui University of Technology, Maanshan 243002, China)

Abstract:At present solutions of the long - distance monitoring system mostly use C/S pattern, but B/S pattern also has widely been applied in monitoring system now. The long - distance monitoring system based on Web and data acquisition is developed and used in the manufacture factory. The software system is designed based on B/S pattern to monitor long - distance data, including signal virtual generator, signal receiver, real - time plotting control. The real - time plotting control (Active X control) can be implanted in whichever Web page, it is mainly used in real - time plotting in long - distance monitoring system, and it also provides a convenient visit pattern to graphical display module for building a long - distance monitoring system which is based on B/S pattern. The system was used in the factory for one year, so it was concluded that the technology and plan of the system is acceptable and reliable.

Key words:monitoring system;real - time plotting;serial communication;ActiveX control

0 引 言

随着现代社会信息化、网络化的到来,对各类设备进行远程监控的数据采集系统在企事业单位中应用非常广泛。例如防汛部门对水位的远程监控,卷烟厂对生产量的实时监控统计,以及在现代化的智能楼宇中对室温及用水用电量的自动检测显示等^[1]。

经过对一些企业的数据监控系统的调研发现:各个企事业单位的数据监控系统的解决方案一般是针对各个单位的具体应用为目的而独立开发的,系统需要重新设计,这样不仅浪费了人力、物力和财力,同时发现目前的数据监控系统大部分是基于局域网的,以实现数据在企业网内的数据共享,无法向外部提供数据服务。

利用 Web 技术将可以很好地改正上述的不足,为此

开发出一套“基于 Web 的远程数据监控系统”。其特点是数据的采集端可利用有线或无线技术将采集到的现场数据发送到后台数据库中,利用 COM 组件技术将实时数据显示在远端计算机的桌面。这样可以跨越系统平台和应用软件的限制。文中将重点介绍基于 COM 组件技术开发远程监控系统的系统实现原理、曲线绘制的 ActiveX 控件的方法。为构建基于 B/S 结构的远程监控系统,提供了一种便捷的图形显示模块引用方式。

1 系统总体结构设计

1.1 系统的工作流程

与基于 C/S 模式的监控系统相比,本系统的优势是系统管理员可以根据本单位的需要,只需对相应的 Web 页进行编辑,即可随时改变监控信息曲线绘制区域的大小,页面的具体位置,以及本单位特定的标识、声明信息等。而对于各个监控系统的开发人员不用为每一个监控系统重复开发曲线绘制模块,只需开发相应不同的硬件接口接收模块,并将现有的 ActiveX 控件嵌入 Web 页面即可完成整个远程监控系统的开发。

收稿日期:2005-08-19

基金项目:安徽省教育厅青年教师资助计划(2004j9128);安徽省教育厅自然科学基金(2004kj062,2005kj070,2005kj071)

作者简介:秦 锋(1962-),男,安徽和县人,教授,研究方向为数据挖掘、计算机软件理论和网络应用技术。

为了所构建的远程监控系统的完整性,还开发出相应的信号虚拟发生器、信号接收程序两个模块来组成一个完整的远程监控系统。其系统工作流程示意图如图 1 所示。

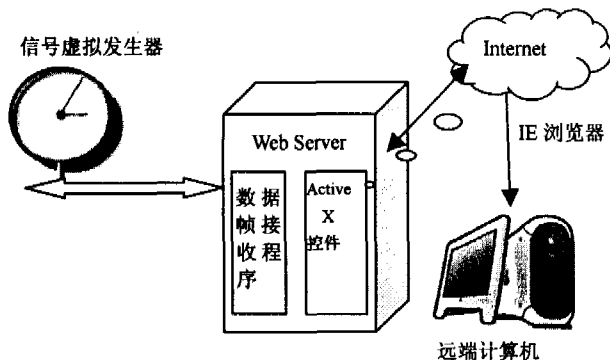


图 1 系统工作流程示意图

1.2 系统的模块设计

通过对本远程监控系统的系统分析,系统分为 3 个模块,具体如图 2 所示。

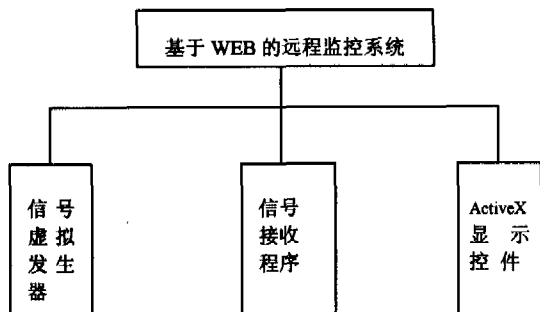


图 2 系统总体模块图

(1) 信号虚拟发生器。

本模块主要用以对远程监控系统中的设备信号进行模拟,通过内部程序的算法自动生成三组设备信号,并将其组合成信号帧,定时向串行口发送,从而达到对现场智能设备的虚拟。本模块编制的具体模拟信号主要有三组,分别是:第一组随机信号、第二组 SIN 曲线、第三组振荡曲线,这三组信号分别实现对三台虚拟设备的实时信号发生功能。并且每台虚拟设备不是固定不变的,用户可以在这三种信号中任意为每台虚拟设备选择各自不同的发生信号类型。

当达到一定的时间间隔时,该模块的组合成帧部分就会自动将各设备的当前信号数据共六位以及当前的八位日期和六位时间组装成一个二十位的信号帧向相应的串行口发送一次。

(2) 信号接收程序。

信号接收程序主要实现上位服务器对下位机或现场智能设备所发来信号帧的接收功能。本模块对下位机通过串行口发送来的信号帧,进行定期读取,并将从所接收到的信号帧中解析出三台设备信号,以及八位的日期和六位的时间信号。将这五组信号分别以不同的五个字段名自动向历史数据库中添进一条新记录,同时自动写入至一个临时文件。

本模块所写入的临时文件主要是向曲线绘制 ActiveX 控件提供数据的。而所写入的历史记录数据库可以方便地向系统管理员提供一个长期的该设备运转状况的数据资料。

(3) ActiveX 显示控件^[2]。

本监控信号曲线绘制控件主要实现从本系统的指定临时文件中定时读取信号帧,并将其中的设备信息析取出来分别在远程计算机上显示,并实现绘制多条动态信号曲线的功能。

通过本模块中信号曲线的动态绘制,可使用户对现场设备的当前状态以及近期的数据变化情况有一个准确直观的了解。

2 关键技术介绍

2.1 信号帧的处理

本系统是在 Windows 系统下利用 Visual C++ 作为开发工具开发的。串口通信是利用微软的 MSComm 控件来实现的^[3]。其中实现如何读取、发送和处理信号帧则是系统的一个关键部分。对具体的数据采集系统,需要根据其仪器仪表设备的底层通信协议来设计帧的格式,包括信息帧、控制帧等。本系统主要采用类似的 HDLC 协议来实现信号帧的处理。其信息帧格式处理如下,而控制帧格式限于篇幅限制,这里不再赘述^[4]。

```
char sa[10]; char sb[10]; char sc[10]; char ddl[10];
```

```
CString strsend, dd, dt, aa, bb, cc; //DD 为日期, DT 为时间
```

```
if(a<10) aa += "0"; //ca, cb, cc 分别为三台设备的字符型数据  
itoa(a, sa, 10);
```

```
aa += sa;
```

```
if(b<10) bb += "0";
```

```
itoa(b, sb, 10);
```

```
bb += sb;
```

```
if(c<10) cc += "0";
```

```
itoa(c, sc, 10);
```

```
cc += sc;
```

以上这一段程序主要是用来确保当某台设备的信量仅为 1 位时,数据帧中的位数不受影响仍保持为两位。

```
COleDateTime timeNow;
```

```
timeNow = COleDateTime::GetCurrentTime();
```

```
d = timeNow.GetHour();
```

```
if(d<10) dd += "0";
```

```
_itoa(d, dd1, 10);
```

```
dd += dd1;
```

```
d = timeNow.GetMinute();
```

```
if(d<10) dd += "0";
```

```
_itoa(d, dd1, 10);
```

```
dd += dd1;
```

```
d = timeNow.GetSecond();
```

```
if(d<10) dd += "0";
```

```
_itoa(d, dd1, 10);
```

```
dd += dd1;
```

```

d = timeNow.GetYear();
_itoa(d,ddl,10);
dt += ddl;
d = timeNow.GetMonth();
if(d<10) dt += "0";
_itoa(d,ddl,10);
dt += ddl;
d = timeNow.GetDay();
if(d<10) dt += "0";
_itoa(d,ddl,10);
dt += ddl;

```

以上这段程序的作用是取出当前系统时间并转化为字符型,同时也有与上一段类似的确保其日期时间为统一的位数的修正语句。

```
strsend = dt + dd + aa + bb + cc;
```

将日期和时间与三台设备的信号组合成一个信号帧用以向串口发送。

2.2 监控信号曲线绘制 ActiveX 控件

图3是在IE浏览器中嵌入所设计的ActiveX控件(PLOT.OCX)后的效果。在图3中,绘制的三条曲线根据设备的实时变化进行相应的显示,从而达到动态反映现场情况的效果。该曲线绘制控件可以使用户在任何地方随时访问服务器上的该Web页,大大方便了用户。

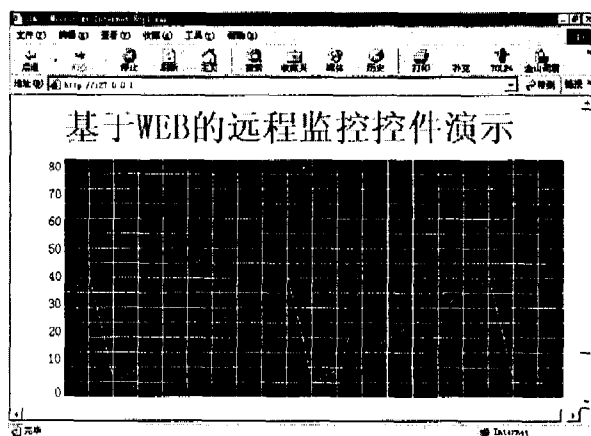


图3 监控信号曲线绘制图

这里主要涉及ActiveX控件的编制及如何引用,在ActiveX控件中如何实现从文件读取数据并在屏幕上动态地绘制曲线的技术,并且还要克服快速重绘后的屏幕闪烁问题。其中:

(1)ActiveX 的引用方法。

在 head 中加入下面语句:

```

<head>
<title>sk</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=gb2312">
<META NAME="GENERATOR" content="Microsoft Studio 6.0">
</head>

```

并在 body 中加入下面语句:

```

<object classid="clsid:8E16BBE9-3C26-4B4B-B4F1-615E5AAC4CAF" id="MyControl" name="" width="681" height="363">
<param name="BackColor" value="8421374">
</object>

```

注:clsid:后的一串数字是所要引入的Active控件的唯一标识码,在不同机器上可能不同。

(2)动态曲线的绘制。

在这里采用了CDC类中的BitBlt函数来实现对曲线的绘制^[5]。思想如下:

a.用Crect类定义一个矩形绘图区域并在其上利用CBrush hbrBackground(RGB(0,0,0))填充底色并通过MoveTo,LineTo绘制网格(见图4)。



图4 步骤1

b.从背景中复制一个长条形区块备用,完成初始化工作 m_dcMem.BitBlt(0,0,m_Step+10,m_ysize,pdc,0,0,SRCCOPY)(见图5)。



图5 步骤2

c.从屏幕最右端分别用三种颜色绘制三台设备的前值线段(见图6)。



图6 步骤3

d.将整个区域左移 step 个像素 m_dc.BitBlt(0,0,m_Xsize-m_Step,m_ysize,&m_dc,m_Step,0,SRCCOPY)(见图7)。

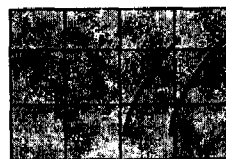


图7 步骤4

e.将第2步中备份的背景小块覆盖到绘图区的最右端,清除最右端已绘的线段。

```
m_dc.BitBlt(m_Xsize-m_Step-2,0,m_Step+2,m_ysize,&m_dcMem,0,0,SRCCOPY);
```

f.转到第3步,循环实现数据曲线的动态绘制。

(下转第207页)

的发展,不断优化了知识管理系统。

(4) 分布式数据库技术的发展。

分布式处理系统代表了数据处理领域中发展最快的一个分支,分布式数据库可以帮助利用已有的企业数据资源,减少数据通讯费用,具有很高的开放性与可扩展性,能够提高运行性能、运行可靠性、数据资源的可利用性。

(5) 协同工程的崛起。

网络技术的发展,使用户已经不再满足于静态的信息,不再满足于沉默的信息发布与查询,他们需要通过网络在异地就能够实现原本面对面才能进行的活动,协同工程是这一要求的必然结果。

(6) 知识推送和代理技术^[9]。

利用知识推送技术自动地传递信息给终端用户越来越受重视,虽然 E-mail 在一定程度上充当了这个角色,但是,基于 Web 的推送技术能更有效、更及时地传递信息。智能代理是一种特殊的知识推送技术,由终端用户控制,根据其所需及职能进行智能推送。在当今信息纷繁复杂的空间中,能否方便有效地让知识需要者获取所需知识,是衡量知识管理系统的一个重要指标,故知识推送技术和代理技术尤为重要。

(7) 知识仓库和知识挖掘技术^[9]。

知识仓库包含各种各样的知识,有外部知识(通用的方法、基本理论知识)、结构化的内部知识(调查报告、各类文档等)、非正式的内部知识(各种技术诀窍、经验教训以及各类讨论和在线会议等等所组成的数据库)等,而且这些知识以多种方式存在,如 Office 文档、Web 页面、数据库形式等,能否有效地整理、归类,进而分析和挖掘其内在的隐含知识,使知识仓库更加有序条理化,知识范围更加宽广,从而被检索和利用,是整个知识管理系统有效的基础^[6]。

(8) 人工智能与专家系统。

人工智能^[10]是指利用人工装置模拟实现人脑功能的

技术,实现人工智能的途径有硬件和软件两种方式。在知识管理中主要是指人工智能的软件实现,它主要包括知识库系统、专家系统、决策支持系统等等。专家系统是一种模拟专家解决领域问题的计算机程序系统,它由知识库、推理机和人机接口三部分组成。专家系统能根据知识库中保存的专家知识和经验,将输入的原始数据按合理的规则进行推理,从而做出判断和决策,模拟人类专家的决策过程。知识管理中要实现的知识创新与智能决策,就依赖于人工智能与专家系统的应用。

参考文献:

- [1] 银琳,张晓东,翁滔华.基于 B/S 的智能医院办公自动化系统设计[J].中山大学学报,2003,23(3):202-204.
- [2] 陆剑江,张霞.基于知识管理的第三代 OA 的应用研究[J].计算机工程与应用,2003,24(10):54-56.
- [3] 张鑫旺.我国 OA 系统的发展及现状[J].河南职业技术学院学报,2004,32(2):122-124.
- [4] 梁红月.以知识管理为核心的第三代 OA 系统[J].北京邮电大学学报,2004,6(2):57-60.
- [5] 李贺,季桂琳.企业知识管理系统构建研究[J].情报科学,2005,23(1):114-117.
- [6] 郑翔. Lotus Domino/Notes R5 系统管理高级技术[M].北京:机械工业出版社,2001.
- [7] 张艳,廖志芳,肖金秀.利用 Domino/Notes 构建政府自动化系统[J].计算机工程与设计,2002(6):22-24.
- [8] 董惠文,李国善,龚京忠,等.基于 Lotus Domino/Notes 的企业办公自动化系统的应用研究[J].计算机应用研究,2002(11):15-24.
- [9] Ofsey S. Knowledge management: Linking people to knowledge for bottomline results[J]. Journal of Knowledge Management, 1997(2):117-119.
- [10] Liebowitz J. Knowledge management and its link to artificial intelligence[J]. Expert systems with Applications, 2001(20):1-6.

线分析处理。

参考文献:

- [1] 万加富.网络监控系统原理与应用[M].北京:机械工业出版社,2003.
- [2] 宇鹏. Visual C++ 实践与提高 ActiveX 篇[M].北京:中国铁道出版社,2001.
- [3] 谭思亮,邹超群. Visual C++ 串口通信开发实例导航[M].北京:人民邮电出版社,2003.
- [4] Tanenbaum A S. Computer Networks (4th edition) [M]. [s. l.]: Prentice Hall, 2003.
- [5] Wright C. Visual C++ 程序员实用大全[M].邓劲生等译.北京:中国水利水电出版社,2001.

(上接第 203 页)

3 结论与展望

基于 Web 的远程监控系统是为了适应现代企事业单位对设备监控网络化图形化的要求而建立的,提高了工作效率并可以提高企业管理水平。本系统可以同时监控多路设备信号并通过 Web 页实时地同步显示,系统目前预先设定为三台虚拟设备,分别为:正弦波、锯齿波、随即数据。但也可由用户自由设定设备的数目、数据类型以及通信协议规则。本系统主要实现了 RS232 串口的数据通信,而关于 RS485 接口通信会在后序工作中解决。曲线的绘制则独立开发出一系列 ActiveX 控件,分别实现各种曲线图形的绘制。本系统已部分应用于实际的企业生产中,取得了一定的经济效益。下一步工作将进行数据的在