

# 基于 B/S 的海洋平台远程监控系统设计

## Design of B/S-based Offshore Platform Remote Supervisory Control System

(1.中国科学院力学研究所;2.中海油研究中心;3.中海油有限责任公司-深圳) 聂雪媛<sup>1</sup> 时忠民<sup>2</sup> 黄映城<sup>3</sup> 丁桦<sup>1</sup> 耿丽<sup>1</sup>

NIE XUEYUAN SHIZHONGMIN HUANG YINGCHENG DING HUA GENG LI

**摘要:**本文提出基于浏览器/服务器(Browser/Server 简称为 B/S)海洋平台结构的远程监测控制系统,实现在客户端不间断对平台进行实时监控,获得现场采集数据,并以图形方式进行实时显示,从而为平台的安全运行和结构设计提供科学依据。

**关键词:**浏览器/服务器;监控系统;Web 服务器

中图分类号:TP273.5

文献标识码:B

**Abstract:**The paper presents the remote supervisory and control system based on Browser/Server for the offshore platform. It implements that clients can monitor the platform uninterruptedly and get real-time field variables data and curves. The system provides the scientific grounds for the platform working order and its structure design.

**Key words:**Browser/Server, supervisory control system, Web server

## 1 引言

海洋平台是高出海平面的一种海洋工程结构,是进行海洋油气资源开发的生产基地。它在执行任务的过程中,由于长期处在海水中,不可避免的会受到风,浪,流甚至是冰,地震载荷的联合作用。这些破坏性载荷若长期作用于平台,会降低平台的可靠运行,甚至导致其结构的严重变形或损坏。因此,对平台进行实时准确的监控,是保证平台生产活动的顺利进行的基础。

随着 Internet 的发展,基于浏览器/服务器(Browser/Server)结构的系统以其“瘦客户端”,界面统一,操作简单,系统维护扩展简单等优点已逐步取代传统的客户端/服务器(Client/Server)结构,实现真正的开放实时监控。

本文结合与中国海洋石油总公司合作项目:海上平台优化设计与关键技术研究,以 Java 语言为工具,按照 TCP/IP 协议,开发基于 Browser/Server(B/S)结构的应用程序,实现远程实时监测平台状态,动态存储环境载荷数据如加速度,应变,应力等参数和实时显示,确保平台的安全运行,并为海洋平台结构设计提供科学依据。

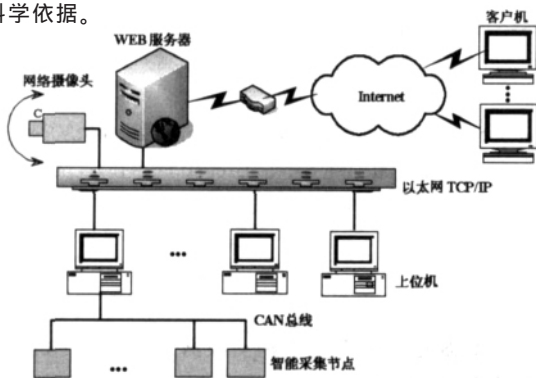


图1 监控系统结构图

## 2 系统结构

整个系统采用 B/S 模式,由 Web 服务器,网络摄像头,上位机,智能采集设备和接入 Internet/Intranet 的 PC 客户机组成,其结构如图 1 所示。

Web 服务器和上位机分别采用研华 1U 上架服务器和嵌入式工控机,具有能耗低,体积小,抗干扰等优点。采用 Panasonic WV-NS320 网络摄像机,它是将网络服务器、控制软件(TCP/UDP)等功能集于一体的网络设备,体积小,重量轻,即插即用,可利用浏览器直接观察和控制。上位机通过 CAN 总线采集系统对环境载荷进行测量。

连接在 Internet/Intranet 上的用户通过浏览器上的 JSP 网页访问 Web 服务器,向服务器发送 HTTP 请求,用户可根据此页面同服务器进行各种交互。服务器提供的服务有:从上位机获得存储在其上的采集数据,并通过与浏览器建立的通信进程将数据传到浏览器;将浏览器对网络摄像头的控制发送给摄像头,使摄像头按命令工作;将浏览器对现场智能采集节点进行设置的参数发送至上位机,以控制现场采集设备的运行,从而实现平台的安全状态监测和现场环境数据的动态采集与保存。

由于客户端软件为浏览器,这为用户提供了统一的界面,系统开发、维护和升级都集中在服务器端,便于升级、扩展和集成,基于开放的 TCP/IP 协议所开发的程序,具有良好的开放性和扩展性,B/S 的这种模式可使一般用户就可以熟练的操作和使用系统。

## 3 系统软件实现

由于采用的 B/S 开发模式其客户端只需浏览器,所以无需开发客户端程序。本监控系统由于数据量较小,为节约成本降低结构复杂度,对数据的存储没有采用传统的数据库服务器,而是将数据直接保存至通过 CAN 总线与现场智能设备相连的上位机。

本系统软件的核心是 Web 服务器应用程序,它负责接收浏览器的 Web 页请求和数据请求,并处理 Web 页请求,同时将数

聂雪媛:博士 助研

基金项目:中国海洋石油总公司与中国科学院技术合作项目“海上平台优化设计与关键技术研究”(KJXC23-SW-L03-01)

据请求通过与上位机建立的基于 TCP/IP 协议的 Socket 连接, 发送到上位机, 使其根据数据请求执行相应的操作, 并将结果通过该连接送回 Web 服务器, Web 服务器将结果处理成 Web 浏览器能够接受的形式(如 HTML)后, 送回发出请求的浏览器, 由浏览器解释执行结果并将其显示出来。

监控软件所实现的主要功能如图 2 所示。

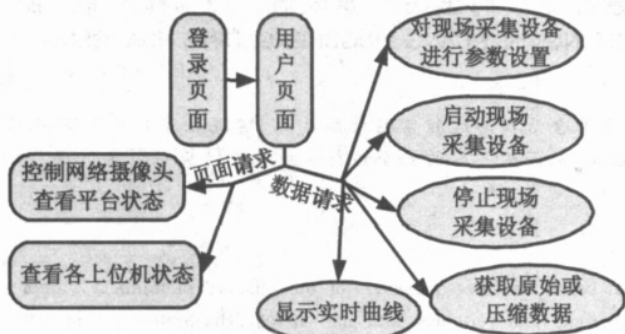


图 2 监控系统软件功能示意图

Web 服务器采用 JSP 和 Servlet 的联合技术以实现动态内容服务, 来处理 HTTP 协议对 Web 页的请求, 其具体模式如图 3 所示:

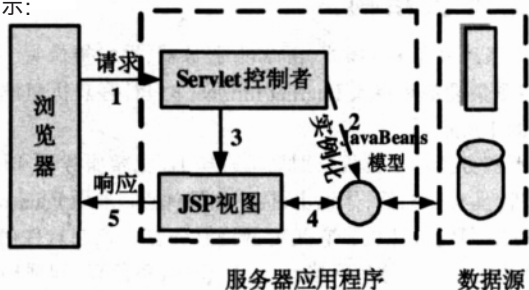


图 3 JSP 模式

客户机通过浏览器向 Web 服务器发出请求后, 由 Servlet 负责接收, 然后根据用户的动作确定调用相应的 JSP 页面与 Javabeans 等。与数据源交互的工作是由 Javabeans 负责, JSP 页面负责产生反馈给客户的输出页面。

这种模式符合当前流行的 MVC 结构(Model/View/Controller), 其中 Servlet 对应 Controller, 它不处理任何显示方面的问题, 而只处理所有的 HTTP 请求, 负责生成表示组件使用的 Beans 组件或对象, 并根据用户行为判断应将请求传递给哪个表示组件; JSP 对应 View, 只负责数据显示方面的问题; 而 Javabeans 对应的是 Model, 负责对数据的处理。

以下为本监控软件采用该方式进行页面交互的实例。

用户通过浏览器向服务器提交通过 FTP 或者 HTTP 方式从指定的上位机获取采集数据的请求

```
<html>
...
<form action="/transferdata" method="post" name="setupfrm1" id="setupfrm1">
...
<td width="40%"><select name="nowip" size="1" class="textinput" onchange="changethis()">
<%
...//选择上位机
%>
```

```
</select></td>
...
<td align="left"> &nbsp;<input name="ifhttp" type="radio" value="0" checked>
采用 ftp 后台方式
<input name="ifhttp" type="radio" value="1">
采用 http 传送 </td>
...
</form>
</body>
</html>
```

服务器调用 Servlet 进行指定方式的数据传输后将传输结果采用 JSP 反馈给用户:

```
package rcs;
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;
...
public class TransferData extends HttpServlet {
private String CONTENT_TYPE = "text/html; charset=GBK";
...
public void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
response.setContentType(CONTENT_TYPE);
response.setHeader("Pragma", "No-cache");
response.setDateHeader("Expires", 0);
response.setHeader("Cache-Control", "no-cache");
...//获取表单提交参数
try{
managedclientsocket ms = new managedclientsocket(address);
ms.login();
...//此处省略相应数据请求代码 request.setAttribute("servletName", "TransferData");
getServletConfig().getServletContext().getRequestDispatcher("/defaultroot/data_tranfer_ok.jsp").forward(request, response);//调用 JSP 显示处理结果
ms.logout();
}catch(Exception e){
response.sendRedirect("../images/noconnect.gif");
}
public void doPost (HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
doGet(request, response);
}
...
}
```

当浏览器向 Web 服务器提交数据请求时, Web 服务器与上位机建立基于 TCP/IP 的 Socket 连接, 通过此连接进行信息的交互。

在上位机上创建 ServerSocket 对象用于监听 Web 服务器的连接请求, 接收到 Web Socket 的连接请求, 建立一个新的线程, 把服务器端的 Socket 描述发给客户端, 一旦客户端确认了此描述, 连接就建立好了。而服务器端 ServerSocket 继续处于监

技术创新

听状态,继续接收其他客户端 Socket 的连接请求。

限于篇幅的限制,对 Web 服务器与上位机的通信采用图示的方式加以说明,具体流程见图 4。



图 4 Web 服务器与上位机通信流程

本系统采用 caucho 公司的 resin3.0.15 作为 Web 服务器,对环境数据的实时图形显示与控制使用现有的远程控制软件 PcAnywhere 实现。

### 4 结束语

本文提出一种基于 Browser/Server 模式的海洋平台监控系统的设计方法,实际应用表明,该系统可实现对平台不间断的远程监测,客户通过 Web 浏览器实现了对平台现场的远程控制,确保了平台的安全运行。随着以太网在工业控制领域的日益发展,这种基于 Browser/Web 模式的远程监控系统将倍受青睐。

本文作者创新点:将基于 Java 开发的 Browser/Server 结构用于海洋平台,实现了用户通过 Internet 实时监测平台当前状态,动态存储和实时显示环境载荷参数的功能。该监控系统为平台的安全运行和结构设计提供了数据参考和科学依据。

#### 参考文献

[1]张进明,吕晓.基于 B/S 结构的远程故障诊断系统的研究[J]微计算机信息,2004:20(2): 62- 63.  
 [2]鲁夫创意工作室何雄等. JSP 网络程序设计. 北京:人民邮电出版社,2001.  
 [3]王雷,蔡自兴.用 JSP 开发应用系统.微型机与应用,2002(11): 38- 40.

作者简介:聂雪媛(1978-),女(汉),博士,新疆石河子人,现为中科院力学所所在站博士后,研究方向:嵌入式系统,智能网络控制理论及应用,传感器网络,现场总线技,Email: niexy.1978@163.com;丁桦(1960-),男(汉),博士,天津人,研究员,研究方向:信号分析,参数识别,结构分析、优化、控制;耿丽(1983-),女(汉),安徽人,现为中科院力学所工作人员,研究方向:Java 技术应用,网

络数据库。

Biography:Nie Xueyuan (1978- ), female, Han, Phd, research direction: embedded systems, control theory and its application in intelligence network, sensor network, field bus technology. Ding Hua(1960- ),male,Han,Phd, research direction: signal analysis, parameter identification, structure analysis, optimization and controlGeng Li (1983- ), female, Han, research direction: Java application and network database

(100080 中国科学院力学研究所工程科学部)聂雪媛 丁桦 耿丽 (中海油研究中心)时忠民 (中海油有限责任公司-深圳)黄映城 通讯地址:(100080 北京 北京海淀北四环西路 15 号中科院力学研究所工程科学部)聂雪媛

(收稿日期:2007.4.03)(修稿日期:2007.5.05)

(上接第 21 页)

### 4 结论

UML 可以从各方面描述实时系统的功能,用 UML 描述火电厂生产效益的分析模型优化了软件开发过程,系统的功能需求一目了然,用户与系统设计开发人员的交流变得十分简单,促进了系统的规范性、实用性和先进性.当然,UML 语言只能用于创建模,而不能保证系统的质量,设计中的每一步都要不断与用户交流,纠正问题,设计出高质量的分析模型.同时,要做到软件从建模—开发—检测—模拟—完成的全过程,还要进一步研究解决与软件体系结构相关的代码产生工具及软件体系结构分析工具,以及 UML 集成化支持环境、集成化过程工程环境和集成化系统工程环境的集成。

创新点:仿真火电企业的生产设备运行流程,挖掘生产环境数据共性特征,整合电厂生产效益影响因素,提供综合生产效益决策分析模式,运用 UML 实现系统的标准化建模,从而实现生产设备数据的合理采集,生产效益的合理分析和决策,并满足生产设备的随机扩充等需求.为火电企业的生产效益决策提供切实可行的运行模式,该模式已经在火电生产效益决策分析中得到应用,获得了良好的效果。

#### 参考文献

[1]王少锋著.面向对象技术 UML 教程[M] 清华大学出版社 2004 2  
 [2]蒋慧等著. UML 设计核心技术[M] 北京希望电子出版社 2001 6  
 [3]许文等译.可视化对象建模技术[M] 科学出版社,1999  
 [4]李莹等.基于.Net 的多模 ERP 技术架构  
 [5]周伯生等译.统一软件开发过程[M] 机械工业出版社,2002,1  
 [6]戴淑华等.电力企业 ERP 的应用探讨[J]微计算机信息,2004, 4, 68- 69  
 [7]姜雅斌.基于 UML 的城市消防决策系统的开发[J]微计算机信息,2006 2, 61- 63

作者简介:吕海莲(1967-),女,河南平顶山人,副教授,硕士,主要研究方向:网络模式下的知识处理、网络信息系统。

Biography:Lu Hai-lian (1967- ), female, PingDingShan, Henan, associate professor, master, research aspect: knowledge rocessing Under network pattern, network information system.

(467000 河南平顶山 平顶山学院计算机科学与技术学院)

吕海莲 刘建粉

通讯地址:(467000 河南 河南平顶山学院计算机科学与技术

学院办公室)吕海莲

(收稿日期:2007.4.03)(修稿日期:2007.5.05)

技术创新