

基于 Web 的自助服务终端远程监控系统研究

贺正方¹, 金 瓯^{1,2}, 贺建飏^{1,2}, 周 昊³

(1. 中南大学 信息科学与工程学院, 湖南 长沙 410083;

2. 湖南金融货币识别与自助服务平台工程技术研究中心, 湖南 长沙 410004;

3. 中国银行湖南省分行科技信息处, 湖南 长沙 410005)

摘 要:论述了远程监控系统的研究现状和发展趋势, 结合自助服务终端的特点和 Java 跨平台的特性, 提出了一种基于 Web 的远程监控系统设计方案, 并给出了系统体系结构及其实现方法。系统已经应用于某电信自助缴费终端监控, 实现了预先的设计构想, 取得了良好的经济效益和社会效益。

关键词: Web; 自助服务终端; Java; 远程监控系统

中图分类号: TP273+.5

文献标识码: A

文章编号: 1005-3751(2006)04-0119-03

Research of Remote Monitoring and Controlling System for Self-Service Terminal Based on Web

HE Zheng-fang¹, JIN Ou^{1,2}, HE Jian-biao^{1,2}, ZHOU Hao³

(1. School of Information Science and Engineering, Central South University, Changsha 410083, China;

2. Hunan Engineering Center for Currency Recognition and Self-Service, Changsha 410004, China;

3. Information and Technology Department, Hunan Branch, Bank of China, Changsha 410005, China)

Abstract: Discuss research actuality and developing trend of remote monitoring and controlling system. Combined with characteristic of self-service terminal and Java, scheme of remote monitoring and controlling system based on Web is brought forward. At same time architecture and realization of system are given. The system has been applied to monitor some kind of telecom terminals, great benefit are got.

Key words: Web; self-service terminal; Java; remote monitoring and controlling system

0 引言

远程监控是指本地计算机通过网络系统对远端的控制系统进行监测和控制, 其中基于 Web 的远程监控与数据采集(Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA)模式成为当前监控系统的发展趋势^[1]。近年来城市多媒体信息服务亭、自动售票机、自助缴费机等各种自助式服务系统得到广泛应用。自助服务终端(Self-Service Terminal, SST)作为这类分布式系统中直接与客户交互的集成设备, 它的硬件包括一个或多个输入设备、一台计算机以及多个输出设备。其工作原则是“要么提供完整、正确的服务, 要么停止服务”^[2], 因此实现对其各种硬件设备工作情况(例如卡机是否有吞卡现象、打印机是否缺纸等)以及终端运行状态的远程监控非常关键。传统的远程监控

多基于 Client/Server 架构, 存在系统可扩充性差、管理维护不便、可移植性不强等问题。

文中给出了一种基于 Web 的自助服务终端远程监控系统实现方案, 研究了其体系结构, 讨论了系统实现方式。

1 系统体系结构

1.1 系统总体结构

基于 Web 的自助服务终端远程监控系统总体上分为 3 个子系统: 监控中心子系统、现场采集子系统和用户端(浏览器)(如图 1 所示)。在自助服务终端运行的现场采集子系统一方面负责采集现场各设备的运行状况数据, 并传递给监控中心, 另一方面接受监控中心的控制命令, 并采取相应的动作。监控中心通信服务模块完成和终端的数据传送任务, Web 服务器完成与用户端以及现场采集子系统的交互, 数据库则用于存储现场得到的实时数据。用户端子系统由浏览器实现, 是用户直接与其交互的部分, 它接受用户的输入, 从监控中心获取监测数据或通过监控中心发送控制命令。

1.2 系统软件体系结构

该系统主要由 Web 展现模块、设备监控通信服务模

收稿日期: 2005-08-01

基金项目: 国家“八六三”计划资助项目(2003AA1Z2190); 国家“十五”科技攻关资助项目(2003BA104C)

作者简介: 贺正方(1979-), 男, 湖南衡阳人, 硕士研究生, 研究方向为网络、数据库与信息处理; 金 瓯, 教授, 研究方向为网络通信、信息处理、金融货币识别。

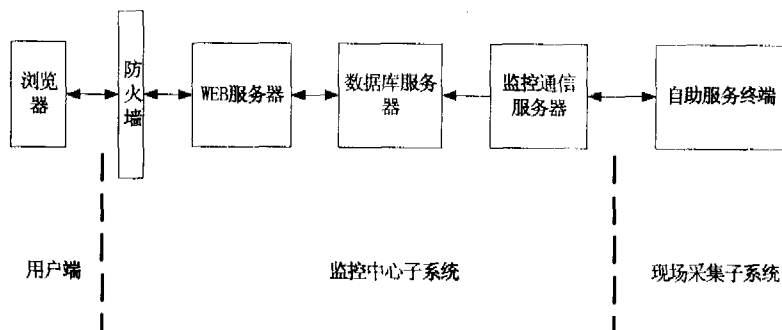


图 1 系统总体结构

块、数据存储及管理模块以及终端现场采集模块组成。其软件体系结构图如图 2 所示。

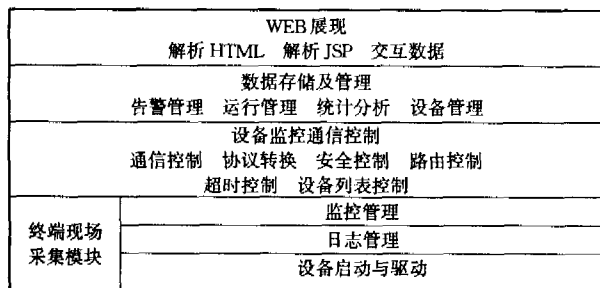


图 2 系统软件体系结构图

1) Web 展现模块。

Web 服务器 (Web Server) 接收来自管理客户端的 HTTP 服务请求,与后台的监控通信服务器通讯以及连接本地数据库,将得到的自助终端运行情况用网页方式展示给管理客户端浏览器。

2) 设备监控通信服务模块。

作为一个 Socket 通信的服务器端,不断侦听和响应来自各终端的 Socket 通信请求,实现控制指令的发送,并依据规定的通讯协议来解析通信包,控制和管理终端上的硬件设备并将有关数据写入数据库服务器。

3) 数据存储及管理模块。

存有每个终端诸如终端 IP 地址、终端摆放地址、设备配置情况等基本信息,并通过 JDBC 记录监控通信服务器传递过来的终端各设备状态信息,特别是一些异常信息的存储,为其他服务程序提供基本依据。

4) 终端现场采集模块。

自助服务终端上安装有配合用户操作的读卡器、纸币识别接收器、票据打印机等硬件设备,监控系统客户端程序主要功能就是与各设备驱动、设备控制程序结合,将采集到的终端设备情况以 Socket 通信方式发送给监控通信服务器,并接收来自服务器的硬件设备控制通讯命令,对硬件设备进行相应的操作;同时还能实现系统运行的本地日志纪录,以便管理员的查询、统计。

2 远程监控系统的实现

2.1 监控通信服务器的通信实现

本系统主要通过 Socket 连接方式来解决终端与服务器的通信问题。Java 可以方便地编写基于 TCT/IP 的

Socket 通讯程序。在 Java 包 Java.io 和 Java.net 中分别提供了从不同设备读写数据和开发网络应用程序的各种 Java 类^[3]。使用以上两个 Java 包就可以创建数据读写对象和 Socket 对象来编写 TCP/IP 通讯程序。简单的服务端 Socket 连接代码如下所示:

//建立 ServerSocket 对象,提供 Socket 通信服务

ServerSocket s = new ServerSocket(PORT);

try {

while(true) {

// 当有连接请求时,建立 Socket 对象

Socket socket = s.accept();

try {

//建立子线程处理每一次申请

new ServeOneJabber(socket);

} catch(IOException e) {

// 线程处理完后正常关闭 socket 连接

socket.close();

}

}

// 如果线程处理失败则关闭 socket 连接

} finally {

s.close();

在具体通讯编码中还包括了更多的通讯异常处理事务,以及报文的组建、解读和加密、解密等。所有这些都是由组件来完成的,并把结果数据通过 JDBC 写入数据库供 Servlet 调用显示。

2.2 系统安全策略

该系统的安全策略除了在监控中心设置防火墙防止非法入侵外,还包括以下两个方面的措施:

1) 终端身份标识的识别。

每台终端设备除了唯一的 IP 地址之外都有一个唯一的 ID 号码来标识其身份。合法的终端设备的 ID 和它的 IP 地址被一起存放于 Web 应用服务器的本地数据库中,由系统管理员统一添加管理。每一台终端在开机后向 Web 应用服务器发送请求的同时要提交它的 ID,由服务器来判别其合法性,如果发现其没有 ID 或者 ID 和其 IP 地址不匹配就拒绝它的请求。这就保证了一些非法的终端设备(如 PC)即使在内部连入网络也不能连接到服务器进行交易。

2) 用户权限的控制。

通过用户权限表实现对不同网页进行不同的操作。设置三种权限分别用二进制数表示,如 1(001)表示浏览权限可以浏览大部分页面,如系统各终端实时信息情况;2(010)表示一般管理权限,可以对终端进行各类远程控制操作;4(100)表示管理员权限,对系统终端的添加删除,用户的注册注销。在权限设置中采用此种表示方法,可以较为灵活地调整每个用户的权限,比如可以通过设置某个用

户的权限为 3(011)赋予其浏览与设置权限,在进行页面访问权限判断时可以通过判断对应权限位即可,较对用户设置单一权限更安全灵活。

2.3 状态信息的实时显示

每次现场数据采集、计算分析结束后,将设备的状态信息(正常、故障或停运)动态显示在监测画面上,在本系统中采用网页自动刷新技术来实现^[4]。解决网页自动刷新的关键是确定要刷新的网页地址,也可以用固定的网页地址作为要执行的网页,用自动确定刷新的网页地址,通过 Request 对象首先动态得到本网页的实际地址,并把地址用一个变量记录(如 URL),然后刷新这个地址,其脚本程序如下:

```
<META HTTP-EQUIV="REFRESH" CONTENT="10;
URL = <% = URL% ">>
```

其中 10 表示 10s 刷新一次,故用户端能自动实现信息的实时刷新,简捷方便。

2.4 终端硬件信息采集

自助终端用于交互的硬件设备大多通过 RS232 串行端口来接入系统,对其工作信息的采集根本上来说是解决与这些串口设备的通信问题,通过串口向它们发送各种指令来控制其工作状态。通过导入 Javax. comm 类库,调用各种 Javax. comm API 实现对串口的打开、设置各种通信参数、定义输入输出流等串口操作,能够很顺利地实现跨平台硬件控制^[5]。每个设备分别占用不同的串行端口号,通过建立一个监控线程的方式来读写各自的端口,从而实

现对其状态信息的采集;并将采集来的数据写入 Socket 通信报文相应的格式中,由驻留在终端上的 Socket 客户端程序传回给监控服务器,并且通过它能接收服务器发来的控制指令。

3 结束语

当前以 Web 技术为基础的通过 Internet 或局域网进行远程监控已成为监控系统的发展趋势。文中提出的设计方案是对 Web 实现远程监控和数据采集的一种实践,设计中通过相关技术初步实现了预先的设计构想,系统已经应用于某电信自助缴费终端监控,运行正常,取得了良好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] Young C, Juang W L, Michael J D. Real-time Intranet-controlled virtual instrument multiple-circuit power monitoring[J]. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 2000, 49(3): 579-584.
- [2] 谷霖,金瓯. 中间件技术在电信自助服务平台中的应用[J]. 微机发展, 2005, 15(6): 118-120.
- [3] 傅瑜光,陈刚. 基于 Socket 的报文通讯异步同步转换器的设计与实现[J]. 计算机应用, 2004, 24: 303-304.
- [4] 黄小猛,刘磊. 基于 Web 的远程监控系统设计与实现[J]. 计算机工程与科学, 2004, 26(2): 97-98.
- [5] 刘其成,陈小宏. 基于 WEB 的变频器远程控制及其 Java 技术实现[J]. 计算机工程, 2004, 30(15): 41-43.

(上接第 109 页)

的连接,反过来也会影响性能,这需要综合衡量二者的影响。

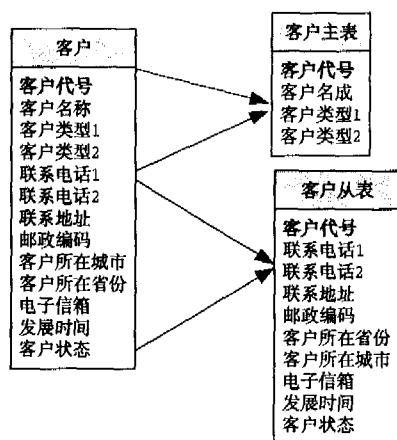


图5 垂直数据分区

此外,在分区数据前还应仔细考虑,因为当系统正在运转时,改变数据结构将影响系统内部所有对以前数据模型定义的查询。在这种情况下,为了减少风险,SQL Server 视图可以更有效地提供进行垂直分区所需的功能,因此可以通过视图来修改数据。

4 结束语

规范化设计和反规范化设计都是数据库逻辑设计阶段中的重要方法。两种设计方法各有自己的优点和缺点,并不是规范化程度越高,模式就越好;同理,也不能因为过多地运用反规范化设计而忽视了规范化理论。总之,用规范化设计还是反规范化设计,或者两者兼而有之,这需要根据工程中的实际需求来权衡。文中从较为实用的角度,根据作者平时在数据库设计过程中积累的经验,通过一些简单的实例及图表就关系型数据库逻辑设计的方法进行了分析,以期能给读者在工作中带来些许便利和捷径。

参考文献:

- [1] 胡江奕. 基于 SQL Server 数据库应用系统性能的优化[J]. 计算机工程与应用, 2001(2): 95-97.
- [2] 王宇. MS SQL SERVER 数据库的组织与规范化[J]. 南通工学院学报, 2003, 2(2): 57-61.
- [3] 李武韬. 数据库的非规范化方法[J]. 常州信息职业技术学院学报, 2004, 3(1): 39-41.
- [4] Bjelerich S, Mable G. Microsoft SQL Server 7.0 开发指南[M]. 北京:清华大学出版社, 2001.
- [5] 忠平,曹顺良,李荣,等. 基于约束的 XML 模式规范化研究[J]. 计算机科学, 2003, 30(增刊): 35-40.