

横机控制器的人机网络管理系统的设计

何忠扬, 张建业, 袁嫣红

(浙江理工大学现代纺织装备技术教育部工程研发中心, 杭州 310018)

摘要: 计算机网络可显著地提高横机控制系统的自动化、智能化水平,在深入了解横机编织工艺的技术基础上,提出了一种横机控制器的人机网络管理系统方案。在已有的硬件平台上,以 Android 为嵌入式操作系统,完成友好的人机交互软件界面,在服务器端搭建 Web 服务器和数据库以及在 Android 移动终端上开发出远程监控软件。实验证明本方案实现了横机生产的智能化、网络化和实时监控管理的功能。

关键词: 横机; 网络化; 智能化; Android; 人机交互

中图分类号: TS183.42 **文献标志码:** A

0 引言

横机控制系统的自动化水平在不断地提高,通过对横机自动化发展趋势和国内外研究现状的分析,可以发现国内与国外的横机自动化水平相比仍然存在着较大的差距^[1]。其中,横机控制系统的开放性低,最主要原因是系统的网络化管理功能缺乏,横机生产信息相互独立。

计算机网络技术的迅速发展,为横机的生产与管理提供了更加方便的途径。横机生产厂家正在积极地推进网络化管理,以实现横机的集中控制、管理与数据共享,横机生产正向着功能齐全化、操作智能化、生产网络化、工作高效化的方向发展^[2]。当前对横机网络监控系统的开发主要采用了客户端/服务器端(C/S)的架构^[3],需在监控主机上安装服务器软件,这对系统的后期升级维护很不便,且只能在固定地点对横机运行状态进行监控,没有完全实现横机控制系统实时实地的监控效果。针对上述问题,本文设计了横机设备端人机交互系统,通过服务器端集中管理系统和远程监控系统,并且研究了横机的设备端和服务器端通过 Internet 的通信方案。

1 系统设计

本文以杭州与非科技有限公司研发的横机控制器为实验平台,系统整体设计思路是采用 C/S 与 B/S 混合的系统架构。系统运行过程如下:设备端人机界面通过网络 TCP/IP 协议向服务器端发送横机的运行状态和编织数据,服务器端接收到指令后对接收到的数据进行处理归类写入后台数据库里,同时设备端也可从服务器端获取控制参数;在远程端通过网页和移动终端设备远程监控横机运行状态。

系统总体结构如图 1 所示。本系统主要有三大模块组成:

- 设备端的开发:在 Android 平台编写出良好的人机界面软件,开发设备端 UI 与服务器端进行网络通讯的协议。
- 服务器端的开发:搭建稳定高效的 Web 服务器,开发数据处理的模块以及配置后台数据库。
- 远程监控模块:移动终端 APP 的开发。

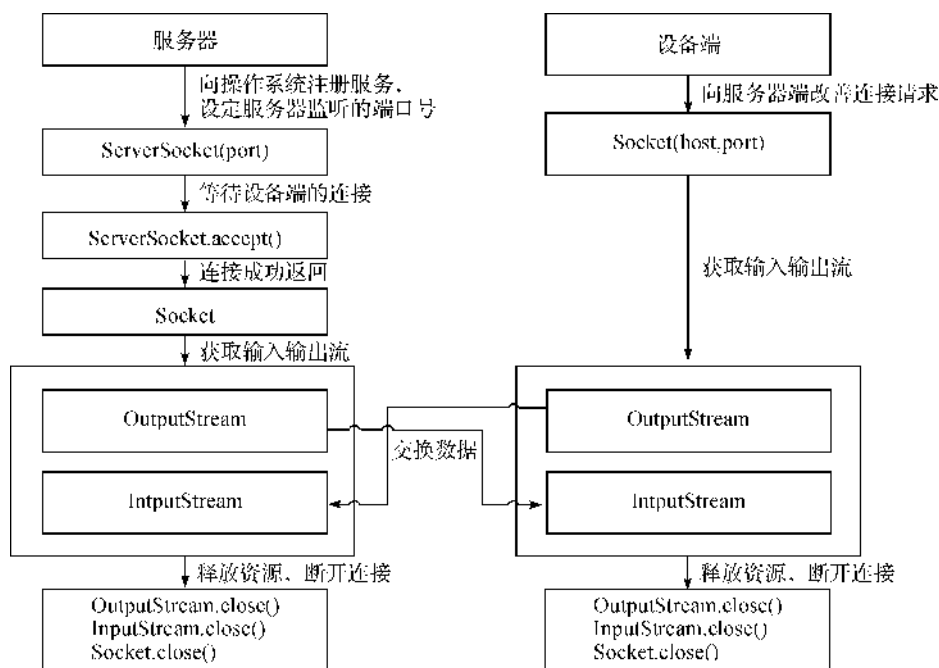


图 5 C/S 通信流程

数据处理模块要求能同时为多个设备端提供服务,并且对每个设备端做出快速的响应,故要求其具有较高的并发性能。此外在通信的过程中,ServerSocket 的 accept()方法和 Socket 的 read()方法都有可能使运行过程中发生阻塞。当与多个设备端同时通信时,就必须开启多个线程,就有可能发生多个通信线程阻塞,而且线程的多少与服务器的并发能力有如图 6 所示。

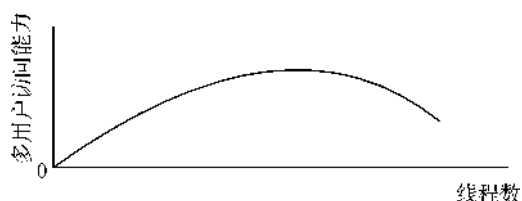


图 6 服务器并发性与线程数关系曲线

由图 6 可以看出线程数目达到一定值反而会降低系统能力,原因是较多的线程会消耗很多系统资源,加大了系统的管理难度,且对于开启最优线程数目不易把握,故需对系统的并发能力进行优化。本模块在反复调试的基础上采取 JDK 类库提供的线程池和 java.nio 包提供的非阻塞通信机制实现系统的开发。在多设备端请求连接时,开启两个线程,一个线程负责与设备端的连接操作,另一个线程专门负责数据的接受和发送操作。负责连接的线程采取阻塞的工作模式,当有设备端连接时,就向 Selector 类注册就绪和写就绪事件,没有连接就进入阻塞状态,直到有新的连接请求。负责收发数据的线程

采用非阻塞的工作模式,当读写就绪事件发生时就执行相应的读写操作^[7]。

1.2.2 Web 服务器和 MySQL 数据库的搭建

Web 服务器是基于网站架设的服务器,主要作用是提供网上信息浏览服务,只需打开浏览器向 Web 服务器发送指定链接便可在在线查看横机信息,本系统使用 Apache 开源软件组织的 Tomcat 进行服务器端的配置开发。Tomcat 服务器是当今进行 Java Web 开发使用最广泛的 Servlet/JSP 服务器,因为它运行稳定,性能可靠。结合 Java 语言强大的网络功能开发出 B/S 架构 Web 服务器,Web 服务器也能够操作后台数据库。B/S 架构的通信原理是基于应用层的 HTTP 协议实现的,HTTP 是一种请求/响应式的协议。客户端向服务器端发送请求(在浏览器地址栏输入链接网址),服务器返回响应。HTTP 协议严格规定了 HTTP 请求和 HTTP 响应的数据格式,其请求包括:请求方法,URI,HTTP 协议的版本,请求头,请求正文;响应包括:HTTP 协议的版本,状态代码,描述,响应头,响应正文^[8]。MySQL 是一个关系型数据库管理系统,可以将数据分类保存在一张张表中,并且其体积小、运行快、具有较高的查询速度,故本系统选择 MySQL 数据库保存横机信息。

1.3 远程监控终端的开发

随着 Android 智能手机的普及,开发手机端的软件监控横机生产更加方便快捷,手机 APP 与服务端采用 C/S 架构的通讯模式,服务器根据手机

APP 发送的请求标志返回相应的数据,这样便可随时随地在手机端查看横机数据。Android 智能手机分辨率众多,移动端监控 APP 必须要适应多种分辨率的手机设备,其编程思想是:首先利用 Window Manager 获取手机屏幕的分辨率的高和宽,然后根据分辨率在各个界面上采取相应的比例绘制界面布局,并将从服务器端获取的参数显示到相应的位置。

2 通信协议开发

采用 TCP/IP 协议与服务器端数据处理模块进行通信,通过 Socket 编程,将横机的运行状态和编织的花型数据以字节的方式发送到数据处理模块。该模块采用多线程机制不断地接受客户端的连接请求并将接收到的数据写入后台数据库。通讯数据包主要字节的定义如表 1 所示。其中,包头标志符由系统固定为某一值,作为验证该数据是否安全的标志,验证通过服务器端才能接受此包数据;包长度表示一个包的长度;包命令字是核心内容,支出这一包数据的功能。包命令字的定义见表 2。

表 1 通讯数据包主要字节的定义

1	2	3	4	5	6	7
包头标志符	包长度低位	包长度高位	包命令字	命令字确定	命令字确定	命令字确定

表 2 包命令字的定义

命令字值	功能
1	设备端发送主界面参数
2	设备端发送 CNT 参数
3	设备端发送工作参数
4	设备端发送测试参数
5	设备端接收主界面参数
6	设备端接收 CNT 参数
7	设备端接收工作参数
8	设备端接收测试参数
10	移动端发送用户信息
11	移动端发送主界面参数
12	移动端发送 CNT 参数
13	移动端发送工作参数
14	移动端发送测试参数
15	移动端获取登录验证码
16	移动端获取主界面参数
17	移动端获取 CNT 参数
18	移动端获取工作参数
19	移动端获取测试参数

3 系统调试

本系统在杭州与非科技有限公司提供的横机控制器上进行测试。在设备端设置 CNT 文件的参数如图 7 所示,然后将参数通过网络发送到服务器端,服务器端的数据处理软件接收到数据后,将其保存到后台数据库的相应的表中,通过查看数据处理软件的 CNT 界面(如图 8 所示),可以看出服务器端已成功的接收到设备端发送的数据。在手机端监控软件能够实时获取横机运行参数数据,系统基本达到横机生产控制的预期效果。



图 7 CNT 编辑界面



图 8 CNT 显示

5 结 语

近年来,横机控制系统智能化水平得到了不断的发展,但其系统的开放性没有得到显著的提高,本文基于这种思想设计了一种人机网络管理系统,将计算机网络技术运用于横机控制系统中,设计出网页和移动终端两种监控平台,实现了实时实地对横机的集中监控和管理,使对横机的监控管理不再局限于企业内网中。针对以往的横机交互软件界面不够美观且操作繁琐的特点,本系统结合当前主流的 Android 平台编写出界面美观和操作简单的人机界面软件。本文为网络管理技术在企业中的运用提供

了一种可行的思路,但系统的稳定性和通讯的延迟仍待优化提高。

参考文献:

- [1] 中国纺织工业联合会. 2010/2011 中国纺织工业发展报告[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2011: 3-20.
- [2] 张 雷, 胡旭东. Wifi 技术在嵌入式横机控制系统中的应用[J]. 浙江理工大学学报, 2011, 28(2): 196-200.
- [3] 王 玥, 张森林. 织机监控系统在企业内部网中的应用[J]. 工业控制计算机, 2007, 20(10): 34-35.
- [4] 李鹏飞, 贺 青. 基于嵌入式系统的电脑横机上位机的设计[J]. 针织工业, 2013, 2(20): 20-21.
- [5] 陈景波, 卢 达, 王玲玲. 全自动电脑横机上位机软件的设计[J]. 纺织学报, 2011, 32(2): 130-134.
- [6] 李志明, 于浩洋, 马 梁. C/S 和 B/S 混合结构的智能监控系统[J]. 微计算机信息, 2008, 24(2): 6-7.
- [7] 孙卫琴. Java 网络编程精讲[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007: 82-112.
- [8] 刘 媛, 张 伟, 王知学. 基于 B/S 和 C/S 架构的嵌入式远程监控系统[J]. 仪表技术与传感器, 2008, 45(10): 40-41.

Design of Man-machine Network Management System of Flat Knitting Machine Controller

HE Zhong-yang, ZHANG Jian-yi, YUAN Yan-hong

(Modern Textile Equipment and Technology Engineering Research Center of Ministry of Education,
Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: With computer network technology, the automation and intelligent level of flat knitting machine control system can be significantly improved. Based on in-depth understanding of the working technology of flat knitting machine, a scheme of man-machine network management system of flat knitting machine controller has been put forward. It is to, on the existing hardware platform, develop a friendly man-machine interaction software interface with Android as an embedded operating system, set up web server and database at the server-side, and develop remote monitoring software on the Android mobile terminal. Experimental shows that the scheme achieves the requirements of intellectualization, networking, real-time monitoring and management of flat knitting machine production.

Key words: flat knitting machine; networking; intellectualization; Android; man-machine interaction

(责任编辑: 康 锋)