

# 洗衣机远程监控系统的研究与应用

李信江<sup>1</sup>, 张凤传<sup>2</sup>, 殷晓光<sup>1</sup>, 刘成良<sup>1</sup>, 曹其新<sup>1</sup>

(1. 上海交通大学, 上海 200030 2. 临沂师范大学, 山东 临沂 276000)

Research and Application of Remote Monitoring System for Washer

L I X i n - j i a n g<sup>1</sup>, Z H A N G F e n g - c h u a n<sup>2</sup>, Y I N X i a o - g u a n g<sup>1</sup>, L I U C h e n g - l i a n g<sup>1</sup>, C A O Q i - x i n<sup>1</sup>

(1. Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030, China 2. Linyi Normal University, Linyi 276000, China)

**摘要** 描述了一套洗衣机远程监控系统, 的体系结构以及各组成部分的工作原理和相关软硬件。

**关键词** 远程监控 信息家电 嵌入式网络接口; C/S 模式 洗衣机

**中图分类号** TP399

**文献标识码** A

**文章编号** 1001-2257(2003)02-0028-02

**Abstract** One remote monitoring system for washer is described in the article. We describe the system and all the relative sections' software and hardware.

**Key words** remote monitor; information appliance; embedded network interface; C/S mode; washer

## 1 系统的结构组成

我们对基于 Internet 的远程监控技术在信息家电领域的应用进行了深入的研究并和海尔集团合作开发了一套海尔洗衣机远程监控系统<sup>[1]</sup>。

该系统组成框架图如图 1 所示。系统采用了当

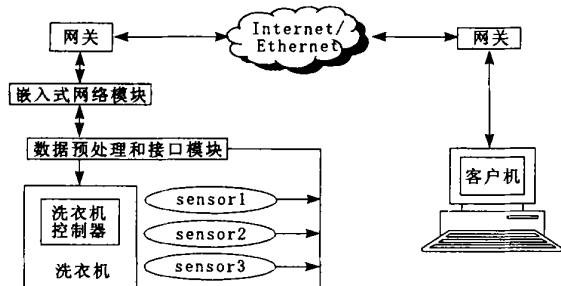


图 1 洗衣机远程监控系统的结构组成图

今广泛流行的 C/S 模式, 在异地控制点客户机通过网关连接到 Internet; 在本地有一嵌入式网络接口

作为网络服务器, 它通过网关和 Internet 相连, 并通过数据预处理和接口模块和洗衣机相连, 同时检测洗衣机工作状态的各种传感器也连接到该模块<sup>[2]</sup>。在这种连接形式下任何 1 台连接到 Internet 的计算机都可作为客户机, 使用任何 1 种浏览器(如 IE), 在其地址栏中键入网络服务器的 IP 地址均可调出该系统的主页面, 在对登录者进行身份验证后, 客户可进入其控制页面或监视页面。在控制页面中, 用户通过按键可开启和关闭洗衣机(前提是首先开启网络服务器)并能调节洗衣机的工作模式, 在监视页面中用户可查看任何 1 种预先设定的关键部件的运行情况, 比如排水阀的状态、洗缸中的水量等。任何 1 个部件出现故障, 用户都可以从监视页面中的红绿灯即时发觉, 从而可以采取相应的补救措施。

## 2 嵌入式网络接口模块

嵌入式网络接口模块的功能是存储主页面和监控页面并远程传输数据, 该系统的远程人机交互界面的源程序即存在于此, 客户在任何 1 台连入网络的 PC 机上的网络浏览器中敲入预设的 IP 地址均可调出该系统的主页面, 从主页面中的相关按钮可链接到控制页面或监视页面, 从而进行相关处理。在传输数据方面, 嵌入式网络接口模块可将来自于数据预处理和接口模块的洗衣机实时工作状态信息传输到客户端显示, 也可将用户在控制页面中输入的控制信息传输到数据预处理和接口模块中以使家电进行实时动作。

### 2.1 嵌入式网络接口模块的结构组成

模块结构组成示意图如图 2 所示。

核心控制单元采用基于 Rabbit2000 的最小系统。Rabbit2000 是 Rabbit 公司生产的 8 位微处理器, 有 8 位内部数据线和 8 位外部数据线。

网络传输控制单元基于 RTL 8019A S 构建。其

《机械与电子》2003(2)

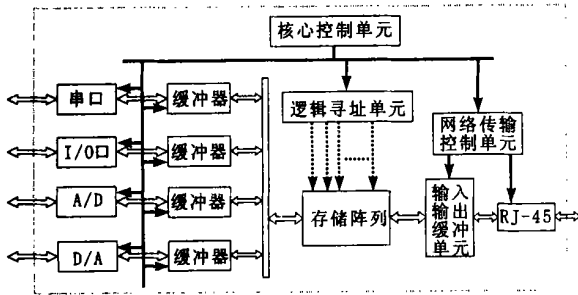


图2 嵌入式网络接口模块的结构组成示意图

— 控制信号    ↔ 数据信号    ..... 地址信号

为全双工高集成度网络控制器,该控制器支持即插即用功能,使用户免于象 I/O、中断等资源配置。

该模块基于 IEEE1451.2 和 TCP/IP 协议构建,具有标准化的网络接口,允许与 Internet 或 Ethernet 网络进行即时连接,从而实现了家电设备和外部网络的直接通讯,解决了监控设备和通讯网络的接口问题,为实现基于 Web 的远程监控提供了底层的硬件互联。模块具有 512K 的 FLASH 作为程序存储器 and 256K 的 SRAM 数据存储器,并具有记忆部分外部地址的功能。为了和各种家电控制器互连,我们为模块设计了 4 种外部接口:串口、I/O 口、A/D 和 D/A。一些传感器也可直接连接到该模块,状态数据经由此送达远程客户机。

## 2.2 嵌入式网络接口模块的软件设计

本模块采用 Z-World 公司的 Dynamic C 开发工具包设计软件。模块上有 1 个十针编程头,用以在装载程序时和 PC 机串口相连。连接线接串口的一端采用的是 RS-232 电平,连接编程头的一端是 CMOS 电平,故两者之间需进行电平转换。串口和编程头的主要信号对应关系如表 1 所示。

表 1 串口和编程头的主要信号对应关系

PC 串口信号	Rabbit 信号
DTR (output)	/RESET (input, reset system)
DSR (input)	STATUS (gen purpose output)
TX (serial output)	RXA (serial input, Chan A)
RX (serial input)	TXA (serial output, chan A)

当系统上电后,Dynamic C 通过 PC 机串口的 DTR 线将 Rabbit 的 RESET 线置低,从而将模块设置成冷启动模式,而后 Dynamic C 通过 4 个步骤将应用程序写入到网络模块的 FLASH 里面。

a. Dynamic C 利用串口以 2400 波特率向模块

写入第 1 个装载程序。

b. 运行第 1 个装载程序并以 19200 波特率写入第 2 个装载程序(即引导 B DS)。

c. 运行第 2 个装载程序从而将 B DS 写入。

d. 运行 B DS 并以 115200 波特率写入用户应用程序。

如图 3 所示,在 MAIN() 函数中,先定义一些变

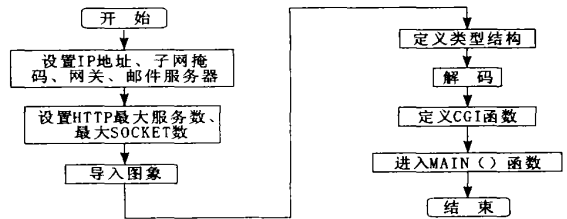


图3 用户应用程序流程图

量,而后添加用户名和密码,设置用户权限,添加功能函数。设置 TCP 服务端口,之后进入一个无限循环,进行子程序调用,以对相关的输入信号进行处理,直至用户退出远程监控系统。

## 3 数据预处理和接口模块

该模块的作用是实时采集安装在家电产品中的多个传感器的信息数据,并对其特征值抽取和初步分析评价,预处理结果通过嵌入式网络接口模块上传给远程客户机。同时对突然发生的故障自维护和向远程使用者报警。另一方面它可接收通过嵌入式网络接口模块传递来的远程控制信息,经过预编译和格式转换后形成家电控制器能够识别的格式,然后送达家电控制器以使其作出规定的状态变化和模式调整。

## 4 结束语

经过在局域网中验证,该系统能够实现预定功能,但由于网络方面的原因,有时候系统响应比较慢,不具备远程控制的实时性。随着网络性能的提高和网速的提高,这个问题将会得到逐步解决。

### 参考文献:

- [1] 柳华伟,柳泉,罗耀华 网络化、智能化信息家电的设计[J]. 应用科技,2001,(10).
- [2] 刘俊艳,谢维达,朱琴跃 智能化网络接口单元的设计与实现[J]. 机车电传动,2001,(2).

作者简介 李信江 (1976-),男,河北衡水人,上海交通大学机器人研究所硕士研究生,研究方向为基于 Internet 的设备远程监控和智能维护技术。