

Java Applet 在嵌入式远程液位控制系统的应用

应晓蕊 杨亦荣 胡其鹏 朱善安 浙江大学电气工程学院(310027)

Abstract

The embedded remote level control system, which we developed, is based on the popular B/S mode. The server is designed with Rabbit2000 processor that has good developing tools. An Java Applet program running on the client completes the task of communication between the controller and users. The paper gives details about the software architecture of the system and the application of Java Applet in this system.

Keywords: Java Applet, Embedded System, B/S mode

摘要

我们开发的嵌入式远程液位控制系统采用了目前流行的 B/S 模式, 服务器建立在具有友好开发环境的 Rabbit2000 Processor 上, 运行在客户端的则是一个完成人机交互的 Java Applet 小程序。本文着重介绍该系统的结构、功能以及软件实现过程中 Applet 在该系统中的应用。

关键词: Java Applet, 嵌入式系统, B/S 模式

对于基于 Web 的远程嵌入式控制系统来说, 软件设计的首选语言是 Java。Java 语言的一个很重要的功能就是扩展 HTML 语言(超文本标记语言)的功能, 产生动态的交互性强的网页, 这种功能是由 Java 的 Applet 类完成的。本文将对我们开发的基于 Web 的嵌入式远程液位控制系统进行介绍, 着重介绍软件体系, 以及 Java Applet 在嵌入式系统中的应用。

1 系统构成和功能

整个系统采取的是 B/S 的体系结构, 如图 1 所示。Rabbit 2000 微处理器作为整个系统的服务器(server)部分, 它负责对控制对象进行测量、控制以及实现服务器与客户端的通信等功能。客户端则主要负责人机交互以及与服务器的通信, 包括参数设定与修改、实时显示控制信号曲线和实时显示液位曲线。



图 1 液位控制系统的体系结构

控制器部分包含了 8 路模拟量输入通道, 4 路模拟量输出通道, 16 路开关量输入通道和 16 路开关量输出通道。其中, 数/模和模/数转换芯片均为 12 位, 精度基本可以满足一般控制对象的要求。

客户端可以是连接到网络上的任何一台带有浏览器(IE, Netscape)的计算机。用户可以通过浏览器下载服务器中保存的带有 Java Applet 的 HTML 页面。

2 Java Applet 简介

Applet 是运行在浏览器上下文的 Java 程序。在不同的时候浏览器采用调用特定的 applet 方法来执行特

殊的 applet 任务, 并且这些方法会有适当的响应。

Java 程序分为两类: Java 小程序(applet)和 Java 应用程序(application), 这两类程序是有区别的。

开发人员自定义的 applet 通过重载 Applet 的几个主要成员函数完成小应用程序的初始化、绘制和运行。这些函数是 init()、paint()、start()、stop() 和 destroy()。关于 Java Applet 的介绍可参阅相关文献。

3 客户端软件开发过程与结果

本系统客户端软件实际上就是 Java applet 的一个应用, 主类 LevelCtrlApp 继承于 AWT Applet 类。由于 Applet 类继承于 Panel 类, 所以它是一个面板, 而 Panel 类继承于 Container 类, 所以它又是一个容器。因此, 用户界面的内容完全可以由 applet 来实现。

(1) 软件流程

本系统中用户界面主要由两部分组成: 参数设置面板和波形显示面板。参数设置面板中完成登录系统、参数设置与修改、发送参数、停止控制和退出系统等功能。波形显示面板则用于显示控制信号曲线和液位曲线。一个简单的控制流程如图 2 所示。定时器在初始化 applet 时已经被打开, 但在没有发送参数、停止控制或退出系统时定时器不需要做任何事。因而定时器在任务 1 和任务 2 之间选择。任务 1 什么也不做, 任务 2 流程如图 3 所示。

(2) Socket 通信

客户端与服务器的通信通过 Socket 类实现。一个 Socket 是指向基于网络的另一个程序的通信链的句柄。在连接的每一边都有一个 Socket, 服务器端 ServerSocket 平时处于侦听状态, 直到客户端 Socket 请求建立连接。请求建立连接时会产生一个 Un-

knownHostException 异常,这个异常必须被捕获。用户可以通过 Socket 的 getInputStream 和 getOutputStream 方法来读写数据。用户结束使用 Socket 时须关闭 Socket 实例。调用 getInputStream 和 getOutputStream 均会产生一个 IOException 异常,这样的异常也必须被捕获。本系统中的参数传递以及波形数据返回都由 Socket 完成。下面是客户端向服务器请求建立连接并发送字符串"3&"的程序,在本系统的传输协议中,它实现了向服务器发送退出系统命令。

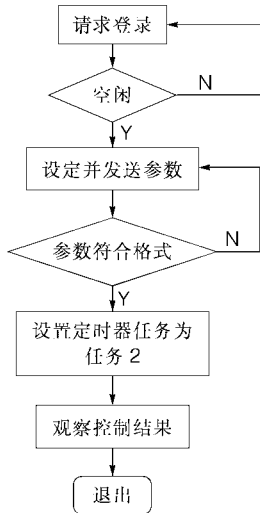


图2 简单控制流程图

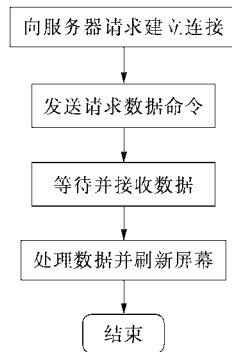


图3 定时器任务2流程图

```

try{
Socket send = new Socket("10.14.111.43",
3000);
PrintWriter output=new PrintWriter(
send.getOutputStream(),true);
BufferedReader input=new BufferedReader(
new InputStreamReader(
send.getInputStream()));
String sendStr = "3&";
output.println(sendStr);
send.close();
}
catch(UnknownHostException ex){
System.err.println("Unknown host:"+ex);
}
  
```

(上接第8页)

```

goto top
do while !eof()
tmp=prtString(m_comport,1,left(salename,14)+str(saleprice,
6,2)+str(salenum,7,3)+str(discount,6,2)+str(salefee,7,2))
skip 1
enddo
  
```

3 结束语

本文介绍的使用 API 函数开发的 DLL 设备驱动程序,实际使用效果很准确、可靠、快速。虽然文章是针对用 VFP 开发 POS 而写的,也可以适用于其它驱动外设的应用。

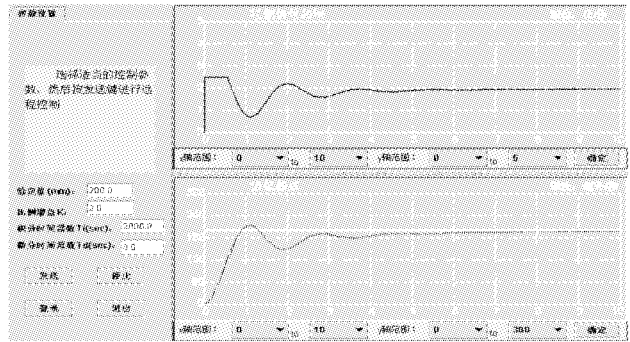


图4 仿真结果图

```

}
catch(IOException excpt){
System.err.println("Failed I/O:"+excpt);
}
  
```

(3) HTML 代码

Applet 由浏览器通过 HTML 文件中的 <APPLET> 标签来识别,并由 </APPLET> 标签结束。<APPLET> 标签包括表征一个 applet 的几个属性,这些属性包括 CODE、WIDTH、HEIGHT。下面是 LevelCtrlApp 的 HTML 代码。

```

<applet
codebase = "."
code = "LevelCtrlApp.class"
name = "LevelCtrlApp"
width = "800"
height = "500"
hspace = "100"
vspace = "30"
align = "top"
>
</applet>
  
```

参考文献

- 1 王克宏,主编.徐剑军,徐鹏,编著.Java 嵌入技术.清华大学出版社,1998
- 2 (美)Paul E.Renaud 著.客户/服务器系统入门必读.电子工业出版社,1995
- 3 <http://www.embedded.com> [收稿日期:2002.10.20]

参考文献

- 1 朱东海,刘良华,董海宁,程进兴,编著.Visual C++ 6 使用详解.机械工业出版社,1999
- 2 朱友芹,等编.新编 Windows API 参考大全.电子工业出版社,2000
- 3 [美]Michael J. Young 著.邱仲,等译.Visual C++ 4 从入门到精通.电子工业出版社,1997
- 4 笑然,王辉,洪继群,等编著.精通 Visual Foxpro 6.0 中文版.电子工业出版社,1999

[收稿日期:2002.10.22]