

可接入 Internet 的智能仪表的设计

杨全胜 吴强 王晓蔚 朱怡健 东南大学计算机科学与工程系(210096)

Abstract

This paper discusses the method that developing the intelligent instrument which can on the Internet with webchip chip.

Keywords: Internet, autocontrol, webchip

摘 要

本文讨论了利用 webchip 芯片开发可接入 Internet 的智能仪表的实现方法。

关键词: 因特网, 自动控制, webchip

0 概述

目前随着发展,很多企业都希望拥有自己的信息管理系统和生产监控系统相统一的网络系统,将生产和管理直接挂钩,形成了生产管理一体化的内部网络。特别是国家提出“企业上网计划”之后,各企业又争相把内部网与 Internet 相连,用于实现信息上网。在我们研制的 SE-DCS 系统中,利用三层网络结构,很好地解决了企业信息上网的问题(见《工业控制计算机》2001.1)。但随着网络进一步发展和工业控制技术的不断提高,工作重心应该从仅仅是企业信息上网,转到智能仪表、自动控制开发人员和经销商利用远程控制和远程调试技术来更好地为企业服务。

当前很多企业并不具备开发能力,对系统的维护也很低级,遇到棘手的问题不得不要求开发人员到现场排除和调试,这无疑增加了开发部门的负担,也增加了企业维护系统的费用。根据我们的经验,有不少问题实际上是很容易解决的,而由于用户对问题的描述不确切,反而使开发维护人员无从下手,只好去现场排除。如果开发维护人员能够及时看到现场仪表设备的实时状况,很多故障是可以远程进行排除的。

如何才能直接得到现场仪表和设备的状况呢?从网上传送自然是一个很方便的方法,但如果利用企业三层网络中的最高层的网络与 Internet 的接口进入,那么到达最低层智能仪表和设备的通路过长,及时性和安全性都不容易得到保证。所以,让智能仪表和设备直接具有上网功能是一个比较好的方案,不仅有利于远程调试和远程控制,还可以从网上直接下载和安装开发人员最新版本的驱动程序和应用程序。

本文就智能仪表和设备直接上网提出一个可行的方案。

1 智能仪表上网的几种方法

智能仪表上网可以有多种方案,归纳主要有:

- 1) 在智能仪表内部控制器上嵌入支持 TCP/IP 协议的芯片,直接上互联网络。
- 2) 利用 EmWare 公司的 EMIT 技术,并在单片机系统中采用 emNet 协议,再通过 emGateway 和互联网相连。
- 3) 智能仪器自连成网络,然后通过上层网络上网。
- 4) 在智能仪表的单片机和网关之间加入 WebChip 芯片,并通过网关接入互联网。

这 4 中方法各有好处,但也有自己的问题。第一种方法由于使用了 TCP/IP 协议,所以实现起来难度比较大,首先 TCP/IP 协议本身很大,需要比较大的存储容量,同时常用于智能仪表和工业控制的单片机在处理 TCP/IP 时速度可能达不到要求;第二种方法需要设计人员熟悉 emNet 的协议和接口,而且不是所有单片机都适合于支持该协议的;第三种方法从目前大多数企业都在使用多层网络的事实看,实现起来也就不是很困难了,但是这种方法对远程调试来说是间接的,并且通过了太多的网关,实时性会打折扣。与前三种方法相比,使用 webchip 方法具有以下两个优点:

1) 简化系统设计。应用系统设计工程师不需要考虑 MCU 与 Gateway 之间复杂的通信协议,只需要解释并执行 Webchip 传送过来的命令。使用 Webchip 在很大程度上简化了应用软硬件设计的工作量,可以缩短 MCU 应用系统的设计周期。

2) 降低了对应用系统中 MCU 性能的要求,减少了应用系统硬件开支。由于 MCU 与 Gateway 之间通信协议都是由 Webchip 来处理,因此极大地减少了应用系统中 MCU 的工作量,MCU 可以去处理其它

更多的事务。

2 PS2000 的结构

PS2000 是 Webchip 网络接口系列的重要成员。它包含了核心控制单元、UART、嵌入式 Modem 接口模块、标准 Modem 接口、RS-485 收发控制单元、LED 显示控制、DS2401 接口、SPI 接口模块等部件。通过 PS2000 可以实现 MCU 应用系统与基于 PC 机平台的网关(例如 emGateway(tm))接口。

PS2000 是一个独立于各种微控制器的通用标准化产品,在硬件连接上,采用标准的 SPI(tm)三线串行接口,可与绝大多数 4~16 位 MCU 接口;它与 PC 平台的连接可选用 RS-232、RS-485、Modem 等多种方式,使用十分方便,能满足远/近程、点对点或点对多点等各种通信场合的要求。

PS2000 与嵌入式应用系统的 MCU 交换信息由 17 条简单的指令进行控制,在与 PC 机等网关通信时,担任网络协议的解释和转换。由于 PC 平台的网关能提供 HTTP 服务,可与 Internet 网浏览器(Netscape, Internet Explore 等)或其它采用 TCP/IP 标准的设备如 PDA 和 WAP 移动电话等接口,故 MCU 嵌入式应用系统通过 PS2000 接入 Internet 网十分方便,并可实现远程数据采集、管理、控制以及在线诊断和服务。

3 MCU 应用系统与 Internet 的连接

MCU 应用系统一般都是以单片机为核心的一个应用系统。以 MCS-96 单片机为例,PS2000 与 MCS-96 单片机连接实例如图 1 所示。

MCU 应用系统采用 Webchip PS2000 接入 Internet 的网络结构如图 2 所示。MCU 应用系统通过 PS2000 网络芯片的标准 SPI 串口与 Gateway 网关连接,具有 Gateway 网关的计算机可以是一台以 Windows 操作系统为平台的普通桌面 PC 机。一方面,它支持复杂的 Internet TCP/IP 协议并能提供 HTTP 服务,从而允许客户通过现在普遍使用的网络浏览器来远程访问它。在这里,它的作用像 Internet 网上的服务器;另一方面,Gateway 通过 RS232、RS485 和 CAN 总线等轻量级网以及 Modem、RF、IrDA 等方式,将多个嵌入式设备连接在一起,并担当 TCP/IP 和轻量级网之间有关协议的转换任务。在这里,它的作用类似 Internet 网络上的网关。

PS2000 内部固化了 MCUNet 协议,它与 emGateway 和 OSGI 协议兼容。应用系统设计人员完全不必考虑任何网络协议,只须解释并执行 PS2000 传送过来的指令和数据就可以实现与 Internet 网络连

接。MCUNet 网络协议由 PS2000 来完成,如同设计一个 UART 系统时选用 UART 接口芯片一样。

如果将 Webchip 和通信物理层接口组合起来,就形成了 Webchip 模块。它同样可作为一个标准部件供用户选购。选用 Webchip 将电子设备与 Internet 连接可以节省 MCU 的资源,设计简单、方便、成本低。

4 应用实例

下面举一个具体例子来说明应用 PS2000 芯片进行设计的过程。

企业在同城或异城均有许多下属单位,总公司希望能够全盘监测甚至控制整个工厂的全部工作流程,以便对企业的运营有一个科学的全盘调度。过去那种集中控制的方法越来越不能适应新的需要,如何将这些控制系统进行全面管理成为了首要问题。远程控制是目前广泛采用的方法,它能够通过远程网络对工作过程进行全面的监督管理,甚至能进行远程调度和控制。考虑到有不少企业已经应用了微机控制系统,新的远程控制系统应该能够在原有基础上进行相应的改造,以达到节省投入、扩展功能的作用。

基于此想法,我们设计了这种“远程监控型锅炉控制系统”。系统原理框图见图 1。

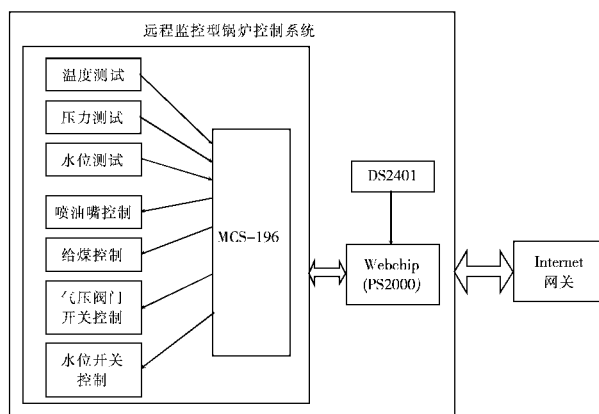


图 1 远程监控型锅炉控制系统

4.1 系统原理

以上只是一台锅炉控制系统的主要控制,由于整个控制系统可能会有多个这样的子系统,甚至还有其它的控制子系统,为了确定整个系统中的各个子统,为它们分配了唯一的 ID 号,可以通过一片 DALLAS 公司的电子标签(DS2401)来实现。

4.2 PS2000 与 Internet 连接

目前,各单位上网的途径主要是通过专线拨号,可以使用标准 Modem 和嵌入式 Modem 与 Internet 相连。下面分别是这两种方法的实现方案:

(下转第 17 页)

```

Private Sub MSComm1_OnComm()
Dim i%, inByte() As Byte
'定义接收信息动态数组
Dim buff$ '定义数据缓冲区
buff = "" '清空数据缓冲区
inByte = MSComm1.Input
For i = LBound(inByte) To UBound(inByte)
'转换接收的 2 进制数为可见的 16 进制数
buff = buff & Hex(inByte(i)) & Chr(32)
Next
If buff = "" Then
MsgBox "没有任何信息返回!", , "传输信息" '没有信息返回,则系统作出提示
Else
Call AnalysisData( ) '否则,调用信息处理函数,对变频器返回信息进行处理
End If
End Sub

```

程序设计的流程图如图 1 所示。

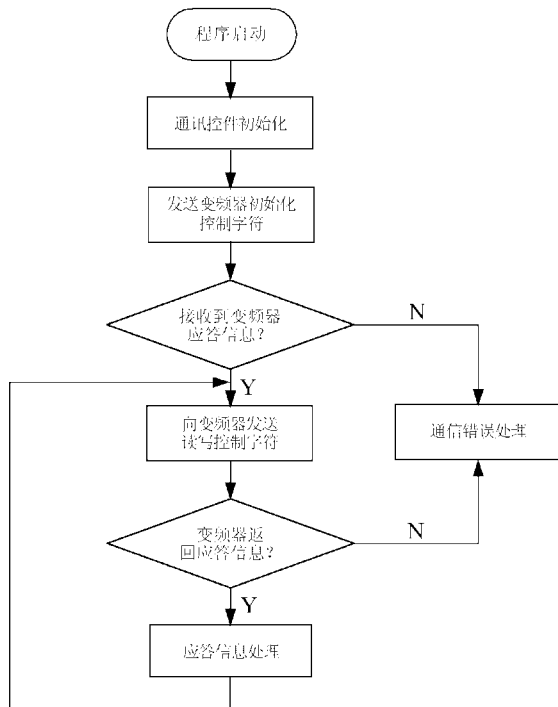


图 1 程序流程框图

4 结束语

本文利用 VB 编写的与西门子变频器通讯程序,成功地完成了各项数据的采集和传输,从而使电机调速的自动控制成为可能,在此基础上进一步完善系统功能,可实现 PC 机对变频器的自动监控。

参考文献

1. 范逸之, Visual Basic 与 RS-232 串行通信控制, 中国青年出版社, 2000
2. 西门子通讯使用手册

(上接第 5 页)

(1) PS2000 与标准 MODEM 的连接

如果有的企业原已有外置标准 Modem, 则可选用此方案, 好处是减少支出, 还有一点是传输速率较高(可达 56K), 如图 2。

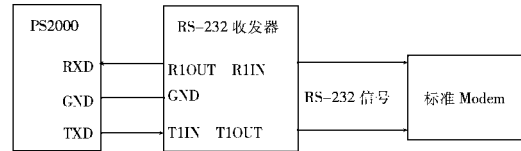


图 2 PS2000 与标准 MODEM 的连接

(2) PS2000 与嵌入式 MODEM 的连接

此方案是将 MODEM 芯片和其它芯片安装在一块 PCB 上。好处是可以将整个系统装入一个盒内。缺点是传输的速率慢一些, 目前嵌入式 MODEM 的波特率最高为 2400, 如图 3。

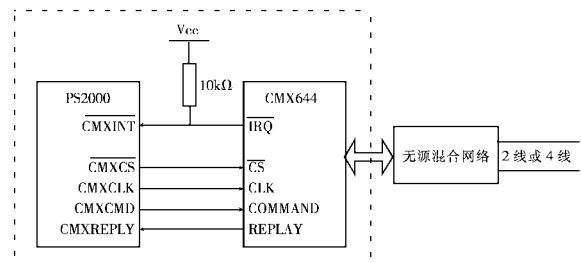


图 3 PS2000 与嵌入式 MODEM 的连接

4.3 PS2000 与 MCS-96 单片机连接

PS2000 与 MCS-96 单片机连接非常简单, 如图 4。

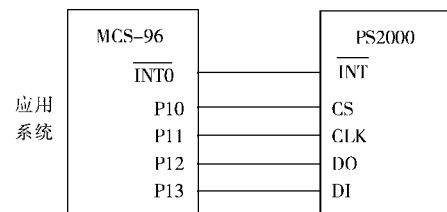


图 4 PS2000 与 MCS-96 单片机连接示意图

5 结束语

由上面的介绍可以看见, webchip 是智能装置连接 Internet 的桥梁。由于 PS2000 具易于掌握的优点, 用它开发具有网络功能的智能装置时, 无需更改原应用程序的结构和设计, 也无须了解复杂的网络协议, 因此, 利用 webchip 可将 Internet 技术延伸到更为广阔的应用领域。

参考文献

1. 杨全胜, 接入 Internet 的企业管控综合网络系统的设计, 工业控制计算机, 2001.1
2. 余永权, 嵌入式系统、智能家电及家居网络, 单片机与嵌入式系统应用, 2001.1
3. PS2000 网络接口手册, 武汉力源电子股份有限公司, 2000