

用组态王实现 PC 机与多台单片机的远程通信

Realization of Remote Serial Communication between PC & Multi MCU in Kingview

(山东理工大学)宋德杰
SONG DEJIE

摘要:介绍了用组态王 6.51 实现 PC 机与多单片机远程串行通信的一种方法,给出了 PC 机与 80C51 单片机的硬件连接电路和通信协议,较方便的实现了 PC 机与多台单片机的远程串行通信。

关键词:组态王 6.51;串行通信;单片机

中图分类号:TP311 文献标识码:A

Abstract:The method of remote serial communication between PC and Multi MCU (Micro Controller Unit) is introduced in Kingview6.51. Junction circuit of PC and Multi MCU has been given. Remote serial communication of PC and Multi MCU has been realized easily.

Key words:Kingview6.51,Serial Communication,MCU

1 引言

随着微机技术的不断发展,计算机应用在其发展过程中逐步形成两大分支,一是通用微机,现以 PC 机为代表,着眼于高速数值运算和数据处理;但实时测控能力较弱。二是嵌入式微机,现以单片机为代表,着重发展测控技术;但其数值运算和数据处理能力较弱。目前,在工业控制以及数据采集和数据处理的大型系统中,由于集散型控制系统(DCS)的不断完善,再加上 PC 机软件资源丰富,人机交互方便等优点。以一台 PC 机作为上位机,以多台单片机组成的控制单元作为下位机,构成主从分布式 DCS 微机控制系统。即能较好的实现测控及显示,又能较快的实现数据采集和处理。无疑是现代工业控制领域的一个优化方案。为了使人机交互方便,监控画面形象逼真,且具有动画效果,通常采用 VB 和 VC 等开发监控系统,用 Mscomm 控件或用 API 函数实现串行通信功能。这些方法的缺点是编程难度大,开发周期长。并且效果难尽人意。目前,采用组态软件进行监控系统设计是一个必然的发展趋势。工控组态软件版本较多,本文就国产比较优秀的组态软件——组态王,提出了一种 PC 机与多单片机串行通信的实现方法。它以 RS-485 接口为基础,以 PC 机为上位机(主机),以 80C51 系列单片机为下位机(从机)。通过组态王实现了对各个下位机控制参数(如转速、温度、压力、流量等)的实时监控和管理。并绘出对应的实时监控曲线和历史监控曲线,同时对系统故障能及时报警,并将系统故障及时保存。以备事后分析故障提供第一手资料。

2 PC 机与多单片机之间串行接口电路设计

虽然 PC 机和 80C51 单片机本身都具有串行接口,但却不能直接连接。究其原因,主要是 PC 机和单片机串行通信接口电平不一致所致。因此要实现这种连接必须进行接口电路设计。串行接口电路标准通常有 RS232C、RS485、RS422 等。RS232C

简单、通用;但它的最大传输距离只有 15 米,而且只能实现两台计算机之间的串行通信。要使 PC 机与多单片机的远程串行通信,通常采用 RS-485 串行接口,它的最大传输距离可达 1200 米,传送速度可达 100Kbps。且可以实现多台计算机之间的串行通信。但一般 PC 机和 80C51 单片机都没有安装此接口。为此需要为它们设计 RS-485 接口。目前,将 80C51 串行通信接口转换成 RS-485 接口的芯片较多,常用的是 Maxim 公司生产的 MAX485 芯片。其中 A、B 是 RS-485 总线接口,DI 是发送端,RO 是接收端,分别与单片机串行口的 TXD、RXD 相连;RE、DE 为收发使能端,可接单片机的 P1.1 口,由它作为收发使能控制。而数据采集和控制通过 P0 口进行。其硬件电路连接如图 1 所示。

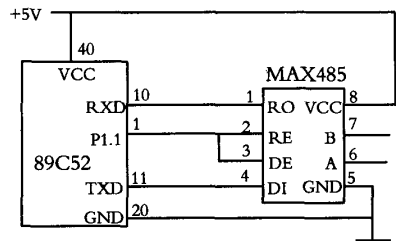


图 1 单片机 RS-485 接口电路图

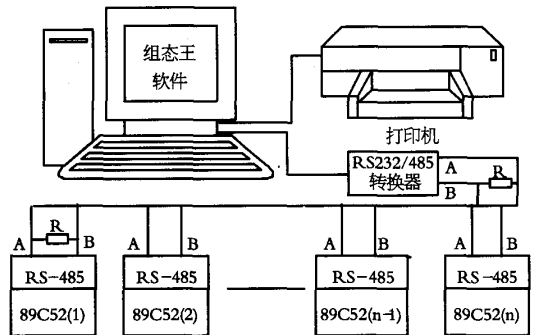


图 2 RS-485 总线结构原理图

由于 PC 机的 COM1(或 COM2)通常是 RS-232C 串行通信

宋德杰:副教授

国家自然科学基金资助项目(批准号:50006016 和 50372036)

接口, 必须用 RS-232/485 转换器将它转换成 RS-485 接口才行。目前此种转换器种类繁多, 该系统选用了博士 485D 容错型 RS-232/RS-485 转换器。485D 有两个相互容错的 RS-485 口, 它的特点是: 当其中一个短路或者烧坏时另一个 RS-485 口可照常工作, 且该转换器负载能力强, 适合用来组网。其整体结构如图 2 所示。在此结构中, 采用主从方式进行多机通信, 主机为 PC 机, 从机为 n 台 89C52 单片机。为保证通信准确、及时, 每个从机都有自己固定的地址。网络上的每次通信都有主机来控制完成。R 为平衡电阻, 通常取值为 120Ω。网络连线为双绞线, 且必须保证所有的 A 端接在一起, 所有的 B 端接在一起, 不得有误。

3 系统软件设计

系统各功能模块的操作界面采用目前较流行的组态王软件设计。组态王 6.51 是运行在 WindowsNT/2000/XP 中文操作系统上的一种组态软件。它具有完善的图形界面生成功能, 可以形象逼真的描绘工业现场。提供了功能齐备的控件和控件函数以及多种 I/O 驱动程序。是创建人机界面的便利开发工具。利用图库精灵和位图, 可根据现场设备布局制作出动态画面和图表等, 形象直观的动态显示各个参数的变化以及越界报警等。并利用历史曲线, 历史报警等功能将设备的生产情况保存在特定数据库中, 已备查阅。

3.1 编制通信协议

为了保证通信的正确性, 上、下位机必须遵从相同的通信协议。同时还要根据通信协议编写组态王驱动程序。编写驱动程序对不熟悉组态王内核的人来说往往是一件复杂而困难的事情。虽然组态王中也有单片机串行通信协议和驱动程序, 但没有详细介绍和成功的实例。对此我们进行了有益的探索和尝试, 获得了成功。大家知道 89C51 单片机的串行通信方式有四种, 当多机通信时通常使用方式 3。即 1 位起始位, 8 位数据位, 1 为校验位, 1 为停止位。其中校验位作为发送地址/数据的特征位, 而数据通信的校验采用方阵码校验法。通信波特率由单片机决定。通信方式多为主从式。即 PC 机为主机, 单片机为从机。通信过程为应答式。即由主机向从机发送一个命令, 从机收到命令后给出一个应答信号便完成一次通信。在组态王中单片机通信协议命令帧格式如下所示:

(1) 上位机发送的地址命令帧格式为: (此时检验位为 1)

ENQ	Sta	EOT	CRC
-----	-----	-----	-----

(2) 下位机应答的地址命令帧格式为: (此时检验位为 0)

ACK	Sts	ETX	CRC
-----	-----	-----	-----

(3) 上位机读数据命令帧格式: (此时检验位为 0)

ENQ	R	DataType	DataAddr	DataNum	EOT	CRC
-----	---	----------	----------	---------	-----	-----

(4) 下位机应答读数据命令帧格式(正确): (此时检验位为 0)

ACK	DataLong	Data...	ETX	CRC
-----	----------	---------	-----	-----

(5) 下位机应答读数据命令帧格式(错误): (此时检验位为 0)

NAK	ErrorCode	ETX	CRC
-----	-----------	-----	-----

(6) 上位机写数据命令帧格式: (此时检验位为 0)

ENQ	W	DataType	DataAddr	Data...	EOT	CRC
-----	---	----------	----------	---------	-----	-----

(7) 下位机应答写数据命令帧格式: (此时检验位为 0)

ACK	ErrorCode	ETX	CRC
-----	-----------	-----	-----

其中 Sta: 为设备地址, 占一字节; R: 为读标志, 占一字节 (0x52); W: 为写标志, 占一字节 (0x57); DataType: 为需要交换的数据类型, 占一字节 (1 代表字节, 2 代表字, 3 代表浮点型);

DataNum: 为要读取数据的字节数, 占一字节; DataAddr: 为数据起始地址, 占两字节 (的字节在前, 高字节在后); Data: 为实际传输的数据 (低字节在前, 高字节在后); DataLong: 为单片机返回 Data 的字节数, 占两字节 (低字节在前, 高字节在后); CRC: 为从第一个字节至 CRC 前的所有字节的异或值, 占一字节; ErrorCode: 为应答代码, 占一字节 (0 表示写入数据正确, 其他表示写入数据有误)。

按以上协议规定编写单片机的串行通信程序。在组态王中设定通讯参数 (包括数据位, 停止位, 波特率, 校验方式) 时和单片机一致。通过用串口精灵反复调试, 通信获得成功。

3.2 单片机通信软件设计

根据以上分析, 单片机采用工作方式 3 接收, 且置 SM2 为 1, 允许串行口中断。当 PC 机与单片机通信时, PC 机首先发送要与之通信的单片机地址码, 以辨认目标从机。地址字节与数据字节可用第 9 位来区别, 发送地址信息时第 9 位为 1, 发送数据信息时第 9 位为 0。当 PC 机发送地址命令帧时, 所有单片机都引起中断, 接收此地址码与自己的地址码相比较, 当某一台单片机发现此地址码与自己的相符时, 就清除 SM2 (=0), 并向 PC 机发地址应答信号, 表示本单片机已经做好接收数据的准备, 可接收 PC 机发送来的数据。而其他从机则仍保持 SM2=1 状态, 这些从机将对进入串行口的数据字节不作响应。这样就保证每次只有一台从机与 PC 机进行数据传输。其通信流程图如图 3 所示。

3.3 PC 上位机通信软件设计

由于通信方式为主从式, PC 机是主机, 故一切通信工作都由 PC 机开始。为保证对下位机的实时监控, 在组态王中, PC 机对下位机采用定时轮询方式进行读、写操作, 其程序框图如图 4 所示。

3.4 PC 机上的通信设置

在组态王 6.51 中, 首先用组态王中的“设备配置向导”将单片机定义成串口 I/O 设备, 并在智能模块中选择单片机, 安装其驱动程序。按通信协议设置串口参数。其次构建数据库, 把要和单片机交换数据的变量定义成 I/O 变量, 并按组态王中的规定设置其属性。最后建立必要的动画连接, 即可进行运行和调试。

4 结论

本文介绍了在组态王 6.51 中实现 PC 机和多单片机串行通信的一种方法。其主要内容包括单片机通信软件编程, PC 机与多单片机串行接口电路设计, 组态王串行通信参数设置等。它的特点是构建监控画面形象逼真, 通信简单易行。它较在 VB、VC 环境下使用 Mscomm 控件和 API 函数要简单易学的多。特别适合于一般人员开发监控系统。将此通信方法应用于由单片机控制的铜单晶线材生产装置上, 实现了 PC 机对整个铜单晶线材生产过程的远程监控和管理。通过一年多的运行, 证明了该系统具有运行稳定, 操作简单, 可靠性高, 性能优化等优点。为生产高质量的铜单晶线材提供了技术保证。若对该系统稍加改进即可应用于其他监控系统上。

本文的创新点是: 利用组态王中通信协议, 通过硬件、软件设计, 并适当设置组态王中的通信参数实现了 PC 机与多单片机之间的串行通信。

参考文献:

[1] 组态王 6.51 使用手册[M]. 北京亚控科技发展有限公司, 2005.

(下转第 62 页)

DS80C410 中 CAN 模块提供了 15 个报文中心,作为发送或接收数据的存储器。帧的发送和接收通过这 15 个报文中心实现,也可以选择一个或若干个报文中心发送或接收帧。这 15 个报文中心发送或接收数据的优先级顺序是以报文中心的逆序排列的。报文中心 1-14 可设置为接收或发送数据,报文中心 15 只能接收数据。报文中心的控制寄存器(COM1C~COM15C)位于 SFR 中。每个报文中心有一个格式寄存器(COMyF)、4 个仲裁寄存器和 8 个字节(COMyD0~COMyD7)的数据区域。仲裁寄存器的值可以在初始化中设置,也可以在发送程序中设置,而且它的值可随着数据的接收而自动更改。另外,报文中心 15 的 C015M0~C015M3 寄存器,还可以执行附加的滤波。

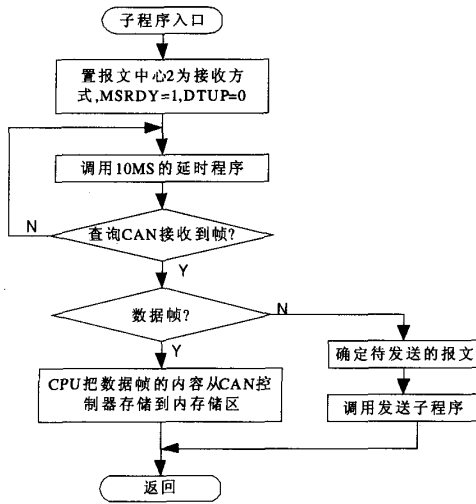


图 6 接收子程序

当网络中某一窗口机处于发送状态时,首先对使用的报文中心初始化,把要发送的报文装入报文中心,报文中心仲裁寄存器的值作为帧的标识符发送出去。图 5 为使用报文中心 1 发送数据的程序流程图,其中 MSR DY(报文中心就绪),DTUP(数据更新),MTRQ(CPU 发送请求)等位是报文中心 1 的控制寄存器 COM1C 的位。当窗口机处于接收状态时,CAN 控制器将根据屏蔽寄存器和接收报文中心的仲裁寄存器的值对接收帧的 ID 标识符进行判断,确定报文中心是否接收,只有当接收帧的标识符与仲裁寄存器的值相等的时候,帧才被接收;另外,CAN 模块还有媒体屏蔽寄存器和媒体仲裁寄存器,可对接收的数据帧的第 0 和 1 两个字节进行额外的校验。图 6 是使用报文中心 2 接收数据的程序流程图。其中 MSR DY,DTUP,MTRQ 等位是报文中心 2 的控制寄存器 COM2C 的位。

5 结束语

DS80C410 是带有以太网和 CAN 的网络微控制器。包括一个 10/100 以太网 MAC,三个全双工硬件串行口,8 个双向 8 位端口,一个可选的 CAN2.0B 控制器,1-Wire®主机和 64 个 I/O 引脚及用于存储用户应用和网络堆栈的 64K 字节内部 SRAM。内嵌 CAN 模块支持标准(11 位)和扩展(29 位)标识符和通用掩模,媒体字节过滤, DeviceNet™,SDS 和高层 CAN 协议,自动波特率模式和 SIESTA 低功耗模式。基于 DS80C410 内嵌 CAN 总线的食堂售饭系统,不仅有良好的稳定性、安全性和可靠性,而且实时响应能力

强,网络维护方便,用户界面友好、软件使用、升级和移植方便,成本低廉。

本文创新点:DS80C410 集成度较高,16MB 连续存储空间,能够同时完成对窗口和键盘的监控。高达 75MHz 的系统时钟频率,使单周期指令仅 54ns。内嵌 CAN 模块,使窗口机硬件结构更为简单,节省硬件资源。CAN 模块的 15 个报文中心,使通信效率增强。对 CAN 模块操作与对单片机扩展外部程序/数据存储器操作是相同的,软件实现不复杂。

参考文献:

- [1]Dallas/Maxim semiconductor. DS80C410/DS80C411 Network Microcontrollers with Ethernet and CAN, 2005.
- [2]Dallas/Maxim semiconductor. High-Speed Microcontroller User's Guide, 2004.
- [3]Dallas/Maxim semiconductor. High-Speed Microcontroller User's Guide: Network Microcontroller Supplement, 2005.
- [4]饶运涛,邹继军,郑勇芸.现场总线 CAN 原理与应用技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,2003.
- [5]Dallas/Maxim 集成产品公司. CAN 总线及其集成解决方案[J].今日电子,2003(5),P29-31.
- [6]邹继军,饶运涛,郑勇芸,冯林.CAN 总线在食堂售饭系统中的应用[J].厦门大学学报(自然科学版),2001(8),增刊 1,第 40 卷, P252~254.
- [7]邹继军,饶运涛.食堂售饭系统窗口机设计[J].东华理工学院学报,2004(3),第 27 卷, P293~297.
- [8]田希晖,张玘,张连超,罗诗途.CAN 总线及其应用技术[J].微计算机信息,2004,10.

作者简介:陈曦婉(1981.11—),女(汉族),北京人,河海大学电气工程学院,测试计量技术专业在读硕士研究生,研究方向:计算机测量与控制.E-mail:daisy_chen11@hotmail.com;徐群(1963—),男(汉族),江苏宜兴人,河海大学电气工程学院,副教授,硕士生导师,研究方向:计算机测量与控制。

Biography:Xiwan Chen (1981.11—),female ,born in Beijing, a graduate student in the College of Electric Engineering in HoHai University, majors in Testing Computation Technology and Apparatus (210098 江苏南京 河海大学电气工程学院)陈曦婉 徐群
通讯地址:(210098 江苏南京 南京市西康路 1 号河海大学 567# 信箱)陈曦婉

(收稿日期:2006.6.26)(修稿日期:2006.7.26)

(上接第 155 页)

[2]魏志强.利用 VB 实现 PC 机与多单片机远程无线通讯[J].微计算机信息,2004,11:90-91.

[3]蔡美琴,张为民等.MCS-51 系列单片机系统及其应用[M].北京:高等教育出版社,2001.

作者简介:宋德杰(1957—),男,山东淄博人,副教授。主要研究方向:微机应用及工业自动化等,E-mail:s_dj@sina.com;s_dj_sohu.com;s_dj@sdu.edu.cn.

Biography:Song Dejie (1957—),male,associate professor,main research field is application of MCU and automation in industry. (255049 山东淄博山东理工大学)宋德杰
通讯地址:(255049 山东淄博山东理工大学电气与电子工程学院)宋德杰

(收稿日期:2006.9.25)(修稿日期:2006.10.22)

用组态王实现PC机与多台单片机的远程通信

作者: [宋德杰](#), [SONG DEJIE](#)
作者单位: [255049, 山东淄博山东理工大学](#)
刊名: [微计算机信息](#) 
英文刊名: [CONTROL & AUTOMATION](#)
年, 卷(期): 2007, 23(2)
引用次数: 0次

参考文献(3条)

1. [组态王6.51使用手册](#) 2005
2. [魏志强](#) [利用VB实现PC机与多单片机远程无线通讯](#)[期刊论文]-[微计算机信息](#) 2004(11)
3. [蔡美琴](#), [张为民](#), [何金儿](#) [MCS-51系列单片机系统及其应用](#) 2001

相似文献(1条)

1. 期刊论文 [宋德杰](#), [刘俊成](#), [SONG DEJIE](#), [LIU JUNCHENG](#) [基于组态王的铜单晶线材监控系统研究](#) -[微计算机信息](#) 2007, 23(4)

介绍了用组态王6.51开发热型连铸铜单晶线材生产监控系统的一种方法. 巧妙的利用AL808智能仪表的串行通信协议, 实现了工控机与80C52单片机串行通信, 给出了工控机与多台89C52单片机和多台AL808仪表共用一个串口进行远程通信的一种尝试, 获得成功.

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjsjxx200702062.aspx

下载时间: 2010年1月2日