

现场总线 Lonworks 与 Canbus 串行通信网关的研究与设计

北京联合大学 薛立军

摘要 :文章提出了一种基于串行通信的 Lonworks 与 Canbus 现场总线间网关的设计方法 ,并介绍了硬件电路和核心软件的设计方案。

关键词 :串行通信 网关 现场总线

Gateway Design of Serial Communication between Can Filedbus and Lonworks Filedbus

Xue Lijun

Abstract :The gateway design method between the Lonworks filedbus and Can filedbus based on serial communication is proposed , and the main layout of its software and hardware is given in the article.

Keywords :serial communication gateway fieldbus

1 Lonworks 与 Can 技术特点

Lonworks 的基本元件 Neuron 芯片同时具备通信与控制功能 ,并且固化了 ISO/OSI 全部 7 层通信协议及 34 种 I/O 控制对象。Lonworks 改善了 CSMA(载波监听多路访问) ,在网络负载很重时 ,也不会导致网络瘫痪。网络通信协议采用了面向对象的设计方法 ,称之为“网络变量” ,使网络通信的设计简化为参数设计。

Can 的技术特点主要为总线上任意 1 个节点可在任意时刻主动地向网络上其它节点发送信息 ,而不分主从。Can 采用非破坏性总线仲裁技术 ,在网络负载很重的情况下 ,也不会出现网络瘫痪。Can 总线节点在错误严重的情况下 ,可自动切断它与总线的联系。Can 具有点对点 ,1 点对多点(成组)及全局广播传送数据的功能。

2 网关设计原理框图

网关由 Lon 模块与 Can 模块组成 ,二者之间通过 EIA-RS232C 串行通信接口传递信息 ,各自进行相应处理完成通信协议的转换。Lon 模块由神经元芯片 Neuron3120 ,双绞线收发器 FTT-10 及用于 RS232 电平转换的 MAX233 驱动器/收发器组成。Can 模块由 Can 驱动器 PCA82C250 , Can 控制器 PCA82C200 及用于 RS232 电平转换

的 MAX233 驱动器/收发器组成。网关设计原理框图如图 1 所示。

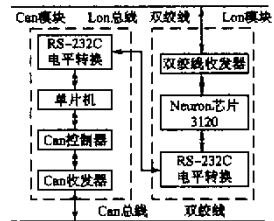


图 1 网关设计原理框图

图 1 所示网关其工作原理如下。

Lon 模块从 Lon 总线接收到网络变量和其它报文形式的信息后 ,对信息进行相应处理 ,然后经 RS232 串行通信口将相关数据传至 Can 模块的微处理器 80C31。80C31 按 Can 规范规定的格式将数据写入 Can 控制器的发送缓冲区 ,启动发送程序把数据发送至 Can 总线。

Can 控制器从 Can 总线上自动接收信息后 ,将其过滤存入 Can 控制器接收缓冲区。80C31 从 Can 控制器接收缓冲区读取要接收的数据 ,处理后经 RS232 串行通信口将相关数据传递至 Lon 模块的 Neuron 芯片 3120。3120 将接收数据处理后以网络变量或其它报文形式发送至 Lon 总线。

3 核心硬件设计

3.1 LON 模块核心硬件设计

神经元 Neuron 芯片是 Lonworks 技术的核心,内嵌有执行节点所需的全部通信和控制功能。本模块中采用的神经元芯片为 MC143120,其内部含有 3 个 8 位 CPU,片内存储器,网络通信口,多功能 I/O 口和 2 个硬件定时/计数器。MC143120 无外部存储器接口。多功能 I/O 口共有 11 个 I/O 管脚,可预编程设置为 34 种 I/O 对象。图 2 为 Lon 模块核心硬件电路。

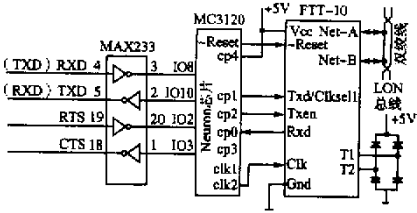


图 2 Lon 模块核心硬件电路

图 2 中根据 Neuron 芯片的编程工具 NeuronC 所提供的 I/O 定义,将 IO8 定义为异步串行输入线 RXD,IO10 定义为异步串行输出线 TXD;同时将 IO2 定义为 RTS(Can 模块请求发送)信号线,IO3 定义为 CTS(允许 Can 模块发送)信号线。串行 I/O 对象 IO8,IO10 的可选波特率范围为 600~4 800 b/s。传输格式固定为 1 个起始位(0),8 个数据位,1 个停止位(1),低位在前,1 次最多可传输 255 个字节,其帧格式符合 EIA-232C 的数据格式要求。将上述 4 个 I/O 管脚与 RS-232C 电平转换电路 MAX233 芯片的相关管脚相连接,即构成符合 EIA-232C 标准的串行通信接口。MAX233 为 +5 V 供电,2/2 通道的 RS-232 驱动器/接收器,其特点为不使用外部元件。采用由 ECHELON 公司提供的变压器耦合式双绞线介质收发器 FTT-10A 实现与 Lon 总线(双绞线)的连接,变压器耦合式双绞线介质收发器具有良好的噪声隔离作用。

3.2 Can 模块核心硬件设计

图 3 为 Can 模块核心硬件电路。

图 3 中 80C31 的 P0 口与 CAN 控制器的 AD0~AD7 连接构成 8 位数据传输通道。80C31 的 P2.7 为 Can 控制器片选线,80C31 的 ALE、 \overline{RD} 和 \overline{WR} 分别连至 Can 控制器的相同功能管脚用于控制 80C31 对 Can 控制器的读写等命令操作。为保证 Can 控制器和 80C31 同步,由 Can 控制器给 80C31 提供时钟信号。当 Can 控制器从 Can 总线自动接收数据,并将其过滤存入 Can 控制器接收缓冲区时,它的中断输出端向 80C31 发出中

断请求,80C31 响应中断完成从 Can 控制器接收缓冲区读取数据的任务。80C31 的 TXD、RXD、P1.1 和 P1.2 分别接至 MAX233 的相关管脚,构成符合 EIA-232C 标准的串行通信接口。Can 收发器可以提供对总线的差动发送能力和对 Can 控制器的差动接收能力。

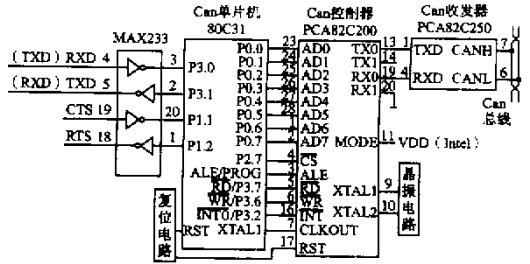


图 3 Can 模块核心硬件电路

4 串行通信核心软件设计

4.1 Lon 模块串行通信核心软件

使用 NeuronC 语言编写的核心软件主要包括定义相关 I/O 对象和设计采用事件驱动的串行输入/输出任务调度程序。事件是通过 WHEN 语句定义,当给定的事件条件为真时,WHEN 语句中串行接收和串行发送程序被执行。

定义 I/O 对象核心语句:

```
#define H=1
IO.10 output serial band(4 800)TXD  定义 IO.10/IO.8 分别为
                                        为串行输出/
IO.8 input serial band(4 800)RXD    输入对象
IO.10 output bit TXD=H              定义 IO.10 复位为高电
                                        平
IO.2 input bit io.RTS=H             定义 IO.2/IO.3
                                        分别为 CAN 模块
                                        的 RTS/CTS(初始
                                        化值为高电平)
```

串行接收核心语句:

```
#define L=0
When( io.changes( io.RTS )to L )    io.RTS 变至低电
                                        平语句被执行,置
                                        io.CTS 为低电平
{io.out( io.CTS ,L )                接收 n(1~255)个
io.ir( RXD ,buffer.point ,n )        字节
                                        置 io.CTS 为高电平
```

串行发送核心语句:

```
When( x=1 )                          发送标志量 X 置 1
                                        语句被执行
{io.out( TXD ,buffer.point ,n )      发送 n(1~255)字节
```

4.2 Can 模块串行通信核心软件

当 Can 模块中的 80C31 工作于串行口操作模式 1 时,传输格式与 Neuron 芯片串行通信格式相符,其波特率取于定时/计数器 1 的溢率。80C31 的主程序中应对相关专用寄存器进行串行

通信初始化设置。串行通信发送、接收程序框图如图4所示。

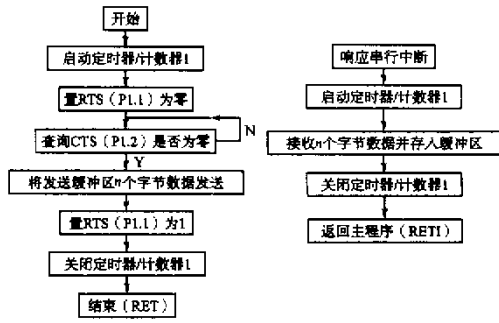


图4 串行通信发送、接收程序框图

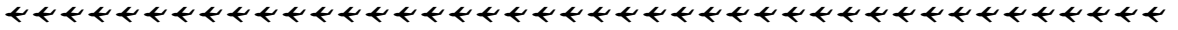
5 结束语

文章给出的网关设计方案,适用于对通信速率要求不高的系统(波特率 ≤ 4800 b/s)。由于Can模块和Lon模块间采用EIA-232C标准接口,具有2模块间安装距离($< 15m$)相对灵活可调的优点。

参考文献

- 1 阳宪惠主编. 现场总线技术及其应用. 清华大学出版社
- 2 Motorola. Lonworks Techology Device Data. 1996

收稿日期 2002-04-19



(上接第36页)

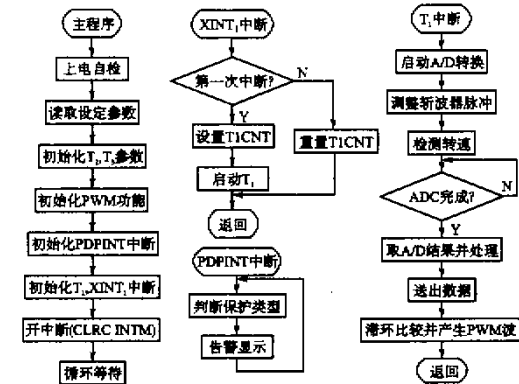


图7 DSP子系统软件流程图

状态,通过双口RAM与DSP交换数据,通过网络接口与上位机进行数据交换。其中键盘选用中断方式,液晶通过单片机的数据线直接驱动。

4 实验结果及结论

图8为A相相电压与相电流的实验波形,调制频率为12.8 kHz,通道1为A相相电压,峰值310 V,通道2为A相相电流,峰值2 A。从图8得知:实际电流与电网电压反相,功率因数趋近于-1.0,电流波形趋近于标准正弦,通过波形分析仪得到总的谐波分量 $< 2\%$,达到IEEE-519标准。

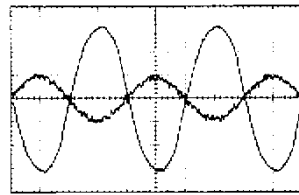


图8 采样频率为12.8 kHz的电压电流波形

本系统实现了由同步发电机、直流变换系统及脉冲整流器构成的能馈式电力测功器,控制系统采用了高性能的数字信号处理器TMS320F240。实验证明了本文主电路选择合理,采用的控制方法先进,馈网电流谐波小,系统稳定性好,能够在满足柴油机出厂试验的前提下,实现能量的回收利用。本系统在实验室已经实现能量的再生利用,实际应用及产品化有待于进一步的研制和完善。

参考文献

- 1 刘志刚. 电能反馈型电子负载的设计与实现. 铁道学报, 2001, 23(3)
- 2 刘志刚. 用脉冲整流器实现的电子模拟功率负载. 北方交通大学学报, 2001, 25
- 3 TMS320C24x User's Guide. Texas Instruments, 1997

收稿日期 2001-12-14
修改稿日期 2002-03-12