

文章编号: 1001-9081(2001)08-0055-02

基于 LonWorks 技术的数据采集节点开发

王雪梅

(西南交通大学 机械工程学院, 四川 成都 610031)

摘要:用 LonWorks 构成测控网络系统, 关键是开发基于 Neuron 芯片的智能节点。该文利用 Neuron I/O 对象中的多总线 I/O 方式设计了一 12 位、8 通道的数据采集系统, 并把它应用于摆式列车状态监控系统中。该节点是用 Lon 网构成一分布式测控系统的基础。

关键词:LonWorks ; 数据采集; 摆式列车

中图分类号: TP311.52 **文献标识码:** A

1 前言

目前, 现场总线技术正以前所未有的速度在工业控制领域推广和应用, 成为一种新型的现场控制技术。现场总线是连接智能现场设备和自动化系统的数字式、双向传输、多分支结构的通信网络。它按国际标准化组织(ISO)的开放系统互联(OSI)标准提供网络服务。其可靠性高、稳定性好、抗干扰能力强、通信速率快、造价低、维护成本低。该技术的出现解决了传统的现场控制技术自身存在的无法克服的缺陷, 使得构成一高性能、高可靠的分布式工业控制、监控系统成为现实。

LonWorks 技术的核心是神经元(Neuron)芯片。芯片内有三个 CPU, 它们分别管理网络通信和处理用户应用程序。此外, 芯片附有固件, 该固件实现 LonTalk 通信协议和所有任务调度。以 Neuron 芯片为核心构成智能节点, 这些智能节点通过网络收发器挂接在网络介质上, 构成一分布式测控网络系统。任一个智能节点既可对现场数据进行采集或输出控制, 又可通过网络实现与其它节点或主机通讯。因此, 利用 LonWorks 技术构造一测控网络系统, 关键是开发以 Neuron 芯片为核心的智能节点。该智能节点除了具备网络通讯功能外, 还必须具有数据采集或输出控制等功能。

2 智能节点硬件开发

以 Neuron 芯片为核心的智能节点主要由三大部分组成。第一部分是由 3150 Neuron 芯片、EPROM、SRAM 和时钟电路等组成。由于 3150 芯片无片内 ROM, 外接 EPROM 主要用于存储神经元芯片的固件和用户程序。时钟频率设计为 10MHZ。SRAM 主要用于各类缓存器。第二部分是收发器电路。Lon 总线的一个非常重要的特点是它对多种通讯介质的支持。可以根据不同的现场环境选择不同的收发器和介质。双绞线是使用最广泛的一种介质, 支持双绞线的收发器主要有三类: 直接驱动、ELA-485 和变压器耦合。其中变压器耦合接口能够满足系统的高性能、高共模隔离的要求, 同时又具有噪声隔离的作用。因此节点网络收发器采用变压器耦合的方式。FTT-10 自由拓扑收发器是一种应用广泛的带变压器耦合的收发器, 它支持没有极性、自由拓扑的互连方式, 可以极大的方便现场网络布线。第三部分是数据采集、输出控制电路部分。

该部分电路的具体构成根据使用目的、要求而不同。Neuron 芯片通过 11 只引脚(I00~I010)与外部硬件相连。采用 Neuron C 语言, 可以定义一个或多个引脚作为输入/输出对象。Neuron 芯片固件总共支持 34 种不同的输入/输出对象, 这些输入/输出对象包括直接输入/输出对象、并行双向输入/输出对象、串行输入/输出对象和定时器/计数器输入/输出对象。目前, 市场上的 LonWorks 数据采集产品多是采用串行接口方式(Neurowire I/O 对象)进行设计的。众所周知, 串行接口方式简单, 但数据传输速率低。在摆式列车状态监控系统中, 需要较高的数据采集速率来满足系统实时性的要求。因此, 这里我们采用并行双向输入/输出对象中的多总线(Muxbus)输入/输出方式实现数据采集或输出控制的接口电路设计。

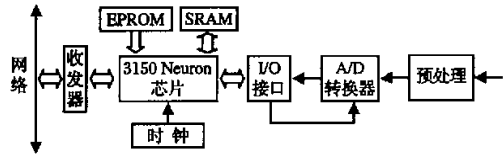


图 1 系统结构框图

2.1 多总线输入/输出对象

多总线输入/输出对象是实现 Neuron 芯片与外设或外接处理器之间并行传送数据的一种方法。它利用全部的 11 个 I/O 管脚构成一个 8 位地址和 8 位双向数据总线接口。其中 I00~I07 既是 8 位地址总线又是 8 位数据总线, I08~I010 是由 Neuron 芯片驱动的控制信号。如表 1 是多总线输入/输出对象引脚功能。

表 1

引脚	功能
I0_0 ~ I0_7	地址和双向数据总线
I0_8	C_ALS 地址锁存选通, 高电平有效
I0_9	~ C_WS 写选通, 低电平有效
I0_10	~ C_RS 读选通, 低电平有效

该 I/O 对象提供了利用 8 位地址总线建立一个 8 位数据总线系统的能力。把一个 8 位 D 锁存器(如 74HC573)连接到 Neuron 芯片 I/O 各个管脚上, 这里管脚 I0_0~I0_7 被连接到

8个Q输入上,管脚 IO_8 被连接到锁定使能输入端(如图3)。

当程序执行 `io_out(io_object_name, address, data_byte)`; 语句时,由于提供了地址参数,Neuron 芯片将首先设置管脚 IO_0~IO_7 作为输出,然后将地址值放在这些管脚上,并且 C_ALS 输出一个从低到高再到低的正脉冲,以便将地址锁入 74HC573 中。如果不提供地址 address,该步就被跳过,锁定在 74HC573 中的当前值不变,即地址仍为上次锁存在地址锁存器中的地址。Neuron 芯片然后将数据参数值 data_byte 放到管脚 IO_0~IO_7 上,同时 ~C_WS 输出一个从高到低再到高的负脉冲。完成一次写操作。

当程序执行 `unsigned int data_byte = io_in(io_object_name, address)`; 语句时,如果提供了可送的 8 位地址参数 address, `io_in()` 函数将以与 `in_out()` 函数相同的方式将该地址锁存到地址锁存器中,然后 Neuron 芯片设定 IO_0~IO_7

作为输入,~C_RS 从高变低,从 IO_0~IO_7 管脚输入 8 位数据,然后 ~C_RS 从低变高,完成一次读操作。函数返回读入的 8 位数据值 data_byte。

最后,必须注意的是,采用多总线 I/O 对象,必须在 Neuron C 编写的程序中定义该 I/O 对象:IO_0 muxbus io_object_name; 由于 muxbus I/O 对象要求使用全部 11 个管脚,这里规定必须指定管脚 IO_0; io_object_name 是用户为该 I/O 对象指定的名字,为 ANSI C 格式的变量标识符。

2.2 数据采集接口电路

该接口电路主要由多路模拟开关 CD4051、采样保持器 LF398、AD 转换器 AD574、输入数据锁存器 74LS373 以及地址锁存器 74HC573 等组成。可以对 8 路模拟信号进行数据采集。AD574 是 12 位逐次比较型 A/D 转换器,当输入电压范围为 v 时,其分辨率为 2.4mv,能满足一般精度要求的场合。

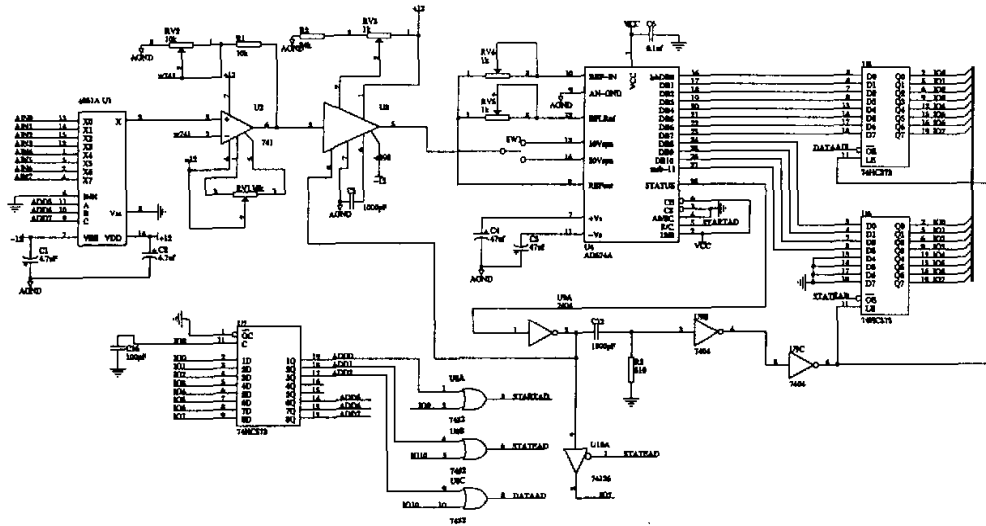


图2 数据采集接口电路图

2.3 软件设计

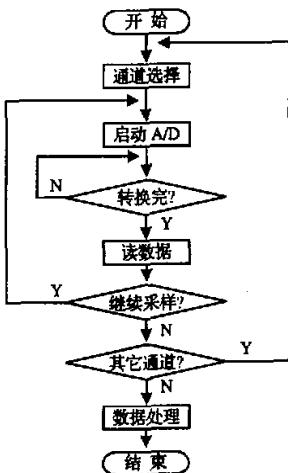


图3 节点程序流程图

该智能节点的编程语言需采用 Neuron C 语言进行编制, Neuron C 语言是专门为神经元芯片设计的编程语言,它是从 ANSI C 中派生出来的,并对 ANSI C 进行了增删。节点软件包

括系统软件(Neuron 芯片固件)和用户软件。两者均需固化在 3150 芯片外的 EPROM 中。用户软件主要有接口驱动软件和数据处理软件两大部分。接口驱动软件完成接口初始化、数据采集和存贮等任务;数据处理软件包括滤波、频谱分析等部分。如图 3 是节点程序流程图。

节点把采集并经过预处理的数据发送到网络上,这些数据信息可以设计被任何其它主机或节点接收,实现数据的集中管理或输出控制等功能。

3 小结

用 Lon 网构成测控网络系统,关键是开发基于 Neuron 芯片的智能节点。本文利用 Neuron I/O 对象中的多总线 I/O 方式设计了一 12 位,8 通道的数据采集系统。我们把该系统用于摆式列车倾摆试验台的数据采集,取得良好的效果,为 Lonworks 技术在摆式列车上的成功应用打下基础。

参考文献

- [1] 杨育红. LON 网络控制技术及应用[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,1999.
- [2] Neuron C Reference Guide[Z]. ECHELON.
- [3] Neuron Chip Data Book[Z]. ECHELON, 1995.