

DOI:10.3969/j.issn.1001-4551.2017.02.021

一种硬盘录像机的数据收发处理方法研究

徐 敏

(杭州海康威视数字技术有限公司,浙江 杭州 310052)

摘要:针对低端硬盘录像机上只有一个半双工的RS485串口,不能做到全双工的通讯,存在“硬盘录像机不能对键盘、模拟球机等外围收发设备同时操作控制”的问题,设计了一种基于多线程软件方法,在半双工的硬件上实现了类似全双工的数据通讯功能。首先介绍了硬盘录像机的数据收发处理方法原理,然后给出了具体的实施设计图、实验结果及分析说明,最后给出了该方法应用的实际收益。研究表明,该实现方法具有简单、易实现、低成本、低延时,且有较好的经济效益,即解决了低端硬盘录像机的实际应用问题,又达到了低端硬盘录像机降成本的目的。

关键词:全双工通讯;半双工硬件;硬盘录像机;多线程

中图分类号:TP274.2

文献标志码:A

文章编号:1001-4551(2017)02-0209-04

Processing method for data transceiver of DVR

XV Min

(Hikvision Digital Technology Co., Ltd, Hangzhou 310052, China)

Abstract: Aiming at the issue that full duplex was not supported by the RS485 serial port on economical DVR models, and to realize the simultaneous controlling and operating of peripheral equipment such as keyboards or analog domes, a multi-thread-based software method was designed to implement full duplex communication on half duplex hardware. The introduction of the method was followed by the implementation design, the experimental results and analysis as well, and the actual yield came in the end. The results indicate that this method is easy to implement, cost-efficient, low-delay, solves problems in practical application, and brings about economic benefits as well.

Key words: full duplex communication; half duplex hardware; digital video recorder; multithreading

0 引 言

数字硬盘录像机是一套进行图像存储处理的计算机系统,具有对图像/语音进行长时间录像、录音、远程监视和控制的功能。

全双工(Full duplex Communication)是指在通信的任意时刻^[1],线路上存在A到B和B到A的双向信号传输。在全双工方式下,通信系统的每一端均设置有发送器和接收器,因此,能够控制数据同时在两个方向上进行传送。全双工方式无需进行方向的切换,因此,没有切换操作所产生的时间延迟,这对那些不能有时间延误的交互式应用(例如:远程监测和控制系统)

十分有利。这种方式要求通讯双方均有发送器和接收器,同时,需要2根数据线传送数据信号(在特定情况下可能还需要拥有控制线、状态线以及地线)。

半双工是指在通信过程的任意时刻,信息既可以由A传到B又可以由B传到A,但只能有一个方向上的传输存在。采用半双工方式时,通信系统每一端的发送器和接收器,通过收/发开关转接到通信线上进行方向的切换,因此,会产生毫秒级的时间延迟。收/发开关实际上是由软件控制的电子开关。

目前市场上的DVR一般分为高端专业型、中端通用型、低端经济型3个档次,以满足不同的客户需求及应用场景。而中高端设备一般有丰富的硬件接口,串口通讯接口方面包括了全双工RS485接口^[2],RS232

收稿日期:2016-07-27

作者简介:徐敏(1983-),男,浙江乐清人,硕士,工程师。主要从事嵌入式软件开发和计算机相关领域的研究。E-mail:xumin163@126.com

接口^[3],专用 KB 接口,一般 DVR 的 RS485 接口用于接入模拟球机控制 PTZ,KB 口则接入专用模拟键盘。实现通过键盘操作 DVR,从而做到键盘在操控 DVR 同时也能控制球机 PTZ。中、高端硬件接口丰富,功能强大,同时成本价格也高。而作为低端经济型 DVR,一般对成本控制很严格,而且现在市场上产品的同质化趋势,使得各个厂家都千方百计降低硬件成本。其中一个办法就是砍掉一些硬件接口,比如对于低端 DVR 串口通讯接口上,会去掉 KB 键盘专用接入接口,去掉 RS232 接口,只保留一个半双工的 RS485 接口。虽然产品的硬件接口是少了,但是对于终端用户而言,对低端经济型产品的功能要求并没有减少,比如要求在低端 DVR 上要可以接入专用键盘以控制 DVR 操作、并能够同时控制球机 PTZ。对于 DVR 而言,键盘是发送数据设备,而球机是接收数据的设备。低端 DVR 只有一个半双工 RS485 接口的情况下,不能同时处理收发数据,如何解决既能接入键盘,又能接入球机,同时又要做到控制效果达到中、高端 DVR 的效果,是需要解决的实际应用问题,即要做到在半双工硬件接口上实现虚拟全双工的数据通讯,其实际效果同全双工数据通讯。

本研究将针对硬盘录像机设计一种基于多线程软件方法,以在半双工的硬件上实现类似全双工的数据通讯功能。

1 方法原理

本研究采用多线程技术在半双工 RS485 硬件接口设备上通过软件方法实现数据的收发,效果同全双工 RS485 硬件接口实现,包含了以下 4 个逻辑单元部件:

(1)RS485 控制单元。该线程主要是对 RS485 的收发进行控制,主要的控制流程为:默认 RS485 处于接收数据状态。这样保证外部 RS485 数据可以及时的被接收,不至于丢失数据,然后将波特率设置为键盘等 485 外部设备接入的状态。接收到 RS485 数据则转发给 DVR 前面板。然后判断数据池中是否有数据,如果有则将 RS485 状态转换为发送模式,读取数据池中的数据,修改 RS485 的配置,然后发送数据。发送数据完,再次转化为接收模式,等待数据接收。

RS485 控制单元线程完成对不同 DVR 的外围设备,如键盘、PTZ 球机的接入控制,由于不同外围设备的 RS485 的波特率等参数可能不同,需要实时检测并作 RS485 配置参数的切换,同时需要根据收发数据情况,需要设置 DVR 上 RS485 接口的“收”或“发”状态。

另外实现 DVR 和外围设备的通讯,如键盘、PTZ 球机,都需要遵守键盘 485 或 PTZ 485 对应的通讯协议。例如 Pelco-D 协议^[4]。

(2)RS485 接收数据单元。该线程主要负责完成接收 DVR 系统其他模块的数据,然后放入 RS485 发送的数据池中,等待 RS485 控制单元读取数据并发送。

(3)RS485 缓存数据单元。该线程主要任务为通过消息或者其他途径获取到需要通过 RS485 发送的数据,然后将其放置于数据池中。创建消息队列,接收消息队列,将 RS485 发送数据放置于数据池中。

(4)RS485 数据池单元。主要由缓存数据单元从 DVR 的 RS485 口接收的数据,控制单元发送数据时从数据池中获取。

2 方法实施

RS485 实现数据收发通讯系统总体架构如图 1 所示。

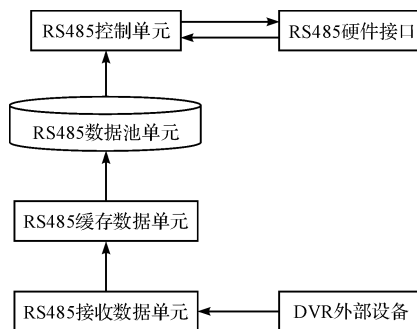


图 1 RS485 实现数据收发通讯系统

RS485 控制单元线程是方法的核心,其实现如图 2 所示。

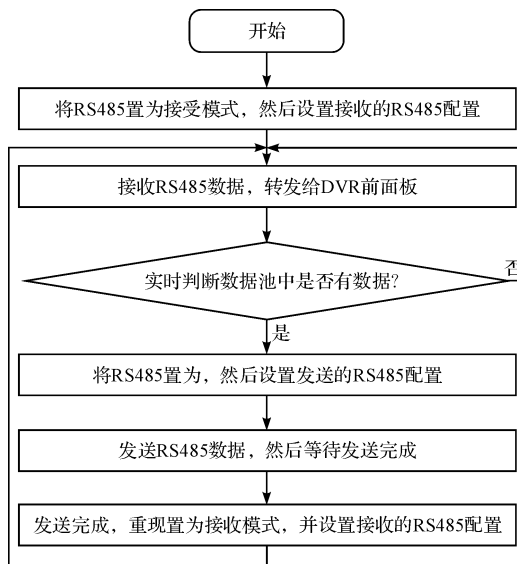


图 2 RS485 控制单元流程图

RS485 控制单元线程方法实施所涉及的 RS485 配置参数数据结构如图 3 所示。

```
typedef struct rs485_param
{
    unsigned char baudrate;
    unsigned char databits;
    unsigned char stopbits;
    unsigned char parity;
    unsigned char flowcontrol;
    char res[3];
} RS485_PARAM_T;
```

输入数据结构成员	注释
RS485_param	描述:为 RS485 配置参数,主要的作用为每次发送数据的 RS485 参数不一致,可能会随着 PTZ 协议的不同而不同,所以需要 通过 RS485 参数在发送数据前修改 RS485 配置; 参数:RS485_PARAM_T 配置参数
data_len	描述:需要改善的数据长度。 参数:int 型数据长度;
data	描述:数据。 参数:char 型为数据数组缓存。

图 3 RS485 配置数据结构

RS485 接收数据单元线程主要负责完成接收 DVR 系统其他模块的数据。具体实施图如图 4 所示。

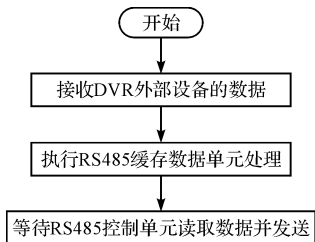


图 4 RS485 接收数据单元流程图

RS485 缓存数据单元线程主要任务为通过消息或者其他途径获取到需要通过 RS485 发送的数据,然后将其放置于数据池中。具体实施图如图 5 所示。

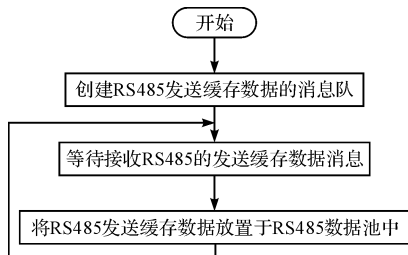


图 5 RS485 缓存数据单元流程图

3 实验结果及分析

3.1 实验结果

具体方法实现设备连接图如图 6 所示。

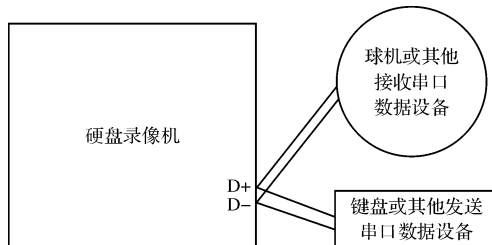


图 6 实验设备连接

由图 6 可知, DVR 通过 D + , D-两根线和外部 RS485 设备通讯。

图验中 RS485 缓存数据单元中创建的消息队列最大数目设置为 16 条。从实际应用场景测试,一般不会超过该值。

RS485 数据池单元具体实现,申请一片内存,根据 RS485 协议数据大小而定,例如一条数据最大为 128 字节,最大保存 16 条,申请了 2 KB 大小,用于 RS485 数据的缓存。来满足在 DVR 接收一种 RS485 外围设备的数据后,未来得及处理,又有新的 RS-485 外围设备发送数据给 DVR,因此需要将这些数据暂时缓存在数据池中。RS485 控制单元线程根据数据池中数据情况,实时检测并设置 RS485 配置参数,做收发控制。实际应用场景,键盘等 RS485 外围设备不会一直处于发送状态,使得 DVR 上 RS485 接口一直处于接收状态,总是会有停止发送的时间间隙,在这个时间间隙内,控制单元线程会将 RS485 置为发送状态,将缓冲池中数据发送给需要控制的 485 外围设备。因此可以解决多种 RS485 外围设备同时接在一个半双工的 DVR RS485 接口上的数据都可以及时被接收和发送。

实验表明在半双工 RS485 硬件接口设备上通过多线程软件方法实现类似全双工通讯,在 ARM 处理上可以做到了微妙级的延时,较普通半双工通讯毫秒级延时有显著降低。

一般全双工 RS485 接口需要 R + R - T + T - 四根线^[5],而半双工的 RS485 接口只需要 D + D - 两根线。半双工接口节约了 DVR 硬件成本。

3.2 实际效益

本研究在不增加硬件成本前提下解决了低端

DVR 实际应用问题。具体效益如下:

(1) 低端 DVR 没有 KB 接口, 键盘无法接入, 该方法解决了键盘只能通过 KB 专用口接入 DVR 的局限, 通过 RS485 口接入键盘, 解决了低端 DVR 的模拟键盘接入问题。

(2) 低端 DVR 的 RS485 口一般为半双工接口, 传统的 DVR 无法通过半双工接口同时接入收和发的 RS485 外部设备, 同时处理外设收发数据。该方法解决了低端 DVR 在现有硬件前提下, 使得球机、键盘等收和发外部设备可以同时接入 DVR, 并达到中高端 DVR 全双工接口的控制效果。

(3) 该方法在低端 DVR 上, 解决了键盘通过 DVR 无法控制球机 PTZ 问题。

(4) 实现了低端 DVR 降成本控制目的。

4 结束语

本研究设计了一种 DVR 的数据收发方法, 该方法简单、易实现, 且低延时, 解决了低端 DVR 上 RS485 串口无法做到全双工的通讯, 实现对键盘、球机等外围收发设备的同时操作控制。具体以 DVR 上半双工 RS485 为例, 在现有 DVR 上不改变任何硬件接口前提下, 不需要增加 FPGA 或其他硬件部件^[6-8], 使用多线程软件技术实现 DVR 上半双工 RS485 的全双工通讯, 成本低廉, 实现了低端 DVR 降成本的目的。

该方法同样适用于 RS232、RS422、网卡等半双工的硬件接口实现全双工的通讯功能, 采用多线程技术软件上解决硬件的局限性^[9]。除了在 DVR 上应用, 实际也可以推广到其他只有半双工硬件的计算机系统上, 如 NVR, 实现数据的全双工通讯^[10], 节约了硬件

成本, 方法具有一定的普适性。

参考文献 (References):

- [1] PRADHAN C, MURTHY G R. Full-duplex communication for future wireless networks: Dynamic resource block allocation approach [J]. *Physical Communication*, 2016, 19 (c):61-69.
- [2] 李书军. 关于 RS485 通信方式在控制应用中应注意的问题[J]. *A&S:安防工程商*, 2005(12):110-111
- [3] 胡 玮, 魏 伟. RS232 与 RS485 串行接口转换电路及其编程实现[J]. *实验科学与技术*, 2010, 8(1):69-71
- [4] YU X, LIU J B, SHENG Q H, et al. The application for underwater special monitoring equipment based on the PELCO-D Protocol [J]. *Applied Mechanics and Materials*, 2012(211-219):2550-2554.
- [5] 陈伟忠. 实用四线制全双工 RS-485 中继器[J]. *电子世界*, 2013(14):92-92
- [6] 李成钢, 申 萍, 聂晓波. 基于 FPGA 的 HDLC 与 RS485 通信网关的设计[J]. *机车电传动*, 2011(1):20-23
- [7] 江振洲, 张常青, 林开伟, 等. 一种自适应的 RS485 通讯与 RS232 通讯的收发电路[P]. 中国:102521188A, 2012-06-27.
- [8] 胡小飞, 程武山. 基于 RS485 的超声波能量表与上位机间的通信[J]. *轻工机械*, 2014, 32(6):58-60.
- [9] ZHAO L, LIANG R, ZHANG J. The Solving of Bias Resistor and Its Effect on the RS485 Fieldbus [J]. *Journal of Advances in Computer Networks*, 2014, 2(1):71-75
- [10] 曲建宁. 实现数据传输的模式转换装置[P]. 中国:202150108U, 2012-02-22.

[编辑:周昱晨]

本文引用格式:

徐 敏. 一种硬盘录像机的数据收发处理方法研究[J]. *机电工程*, 2017, 34(2):209-212.

XV Min. Processing method for data transceiver of DVR[J]. *Journal of Mechanical & Electrical Engineering*, 2017, 34(2):209-212.

《机电工程》杂志; <http://www.meem.com.cn>