

文章编号: 1005-8451 (2013) 10-0054-04

# MVBC02一类设备主/从帧数据收发实现方法

饶 畅, 杨 斌, 崔 超, 蒋 鹏, 杨 秋

(西南交通大学 信息科学与技术学院, 成都 611756)

**摘 要:** 本文从TCN标准出发, 着重论述多功能车辆总线控制器MVBC内部编程模块的具体功能及主控MVBC在一类设备模式下的初始化配置流程, 并在此基础上阐明MVBC一类设备模式下的主/从数据帧的基本组成、帧格式配置、功能码、端口属性定义以及实现数据帧收发的具体方法。通过对MVBC一类模式下的主/从数据帧收发具体流程的详细分析, 为进一步开展直接针对MVBC控制器底层硬件的数据通信编程打下基础。

**关键词:** MVBC02; 第一类模式; MVBC编程结构; 主从帧收发流程

**中图分类号:** U270 : TP39 **文献标识码:** A

## Implementation method of data transceiver under MVBC02 class 1 mode

RAO Chang, YANG Bin, CUI Chao, JIANG Peng, YANG Qiu

( School of Information Science and Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, China )

**Abstract:** This article introduced the MVB bus topology and its type of data transmission. Meanwhile, it was also emphasized the programming structure of MVBC02, the next generation MVB bus communication control chip. On this basis, it was illustrated the basic structure of master /slave frame under class 1 mode and specific implementation method of data transceiver. There was a detailed analysis of class1 mode of MVBC of data transmit and receiving process of master/slave frame, in order to lay the foundation of further develop of MVBC hardware data communication.

**Key words:** MVBC02; class 1 mode; MVBC programming structure; data transmit and receiving process of master/slave frame

目前我国的动车组、高速列车、城际列车广泛采用了车联网 (TCN), 且分为车内的多功能车辆总线 (MVB) 和车厢间的绞线式列车总线 (WTB) 两层协议结构。由于该车联网具有较高的实时性和优先信息响应要求, 所以作为各测控节点核心的通信控制器需要专用的硬件加以实现。MVBC01 和 MVBC02 是目前国际上普遍采用的核心通信控制器, 详细剖析 MVBC01 或 MVBC02 处理器的内部编程结构将会为硬件核心的应用编程打下基础。

### 1 多功能车辆总线控制器功能简介

多功能车辆总线控制器 (MVBC) 是连接 MVB 和 WTB 的接口设备, 在网络层结构中实现

物理层和数据链路层的功能。搞清楚其内部结构及其编程原理具有非常重要的意义。

### 2 MVBC编程结构

由于挂接到 MVB 总线上的功能设备在作用、尺寸、性能以及数据组织方式等方面存在着巨大差异, 因此任何总线设备要接入 MVB 网络, 都离不开网卡上的专用通信协处理器。目前, 使用最多的通信协处理器是 MVBC, 它是 MVB 物理层与各功能设备之间的接口元件, 为在总线上的各个设备提供通信接口和通信服务, 是 MVB 数据链路层与 MVB 物理层之间的公共通信接口元件。可以通过编程来对 MVBC 进行配置, 使其工作在 TCN 标准所定义的 1, 2, 3, 4 类设备模式下, 现就 MVBC02 芯片工作在第 1 类设备模式下的编程结构作简要的介绍。

收稿日期: 2013-04-13

作者简介: 饶 畅, 在读硕士研究生; 杨 斌, 教授。

## 2.1 MVBC内部结构框图及各模块简述

其内部主要功能模块框图如图 1 所示。

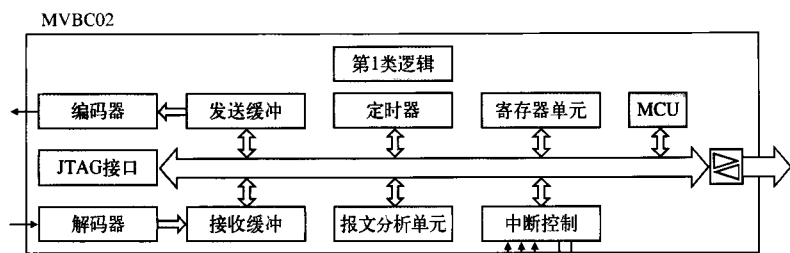


图1 MVBC内部主要功能模块

(1) 寄存器单元包含状态控制寄存器 (SCR), 存储器配置寄存器 (MCR), 主寄存器 (MR) 等, 对 MVBC 的编程实际上是对寄存器单元中各个寄存器进行配置。

(2) 编码器，生成曼彻斯特码以及进行数据帧的传输。

(3) 解码器，具有接收数据，曼彻斯特译码，提取数据和检查传输错误等功能。

(4) 报文分析单元 (TAU)，能够检测主帧与从帧之间的延时，分析主帧中的功能码 F-CODE (Function Code) 等。

(5) 主控单元 (MCU, Main Control Unit), 支持 MVBC 函数, 作为主控部件或者从部件来进行操作。

(6) 定时器 1: 定时时长为  $10\ \mu\text{s} \sim 650\ \text{ms}$ , 分辨率为  $10\ \mu\text{s}$ ; 定时器 2: 定时时长可为  $125\ \text{ns} \sim 8\ \text{ms}$ , 分辨率为  $125\ \text{ns}$ 。定时器具备输出定时信号以及产生中断的能力。

## 2.2 第一类模式下MVBC传输的数据帧

MVBC 工作在第一类模式下时, 主设备与从设备所传输的数据皆为过程数据, 包括主设备帧与从设备帧。从 MVBC 中不同的定界符可以识别出主帧和从帧, 这样避免当一个从帧丢失时, 使下一个主帧出错, 其定界符如图 2 所示。

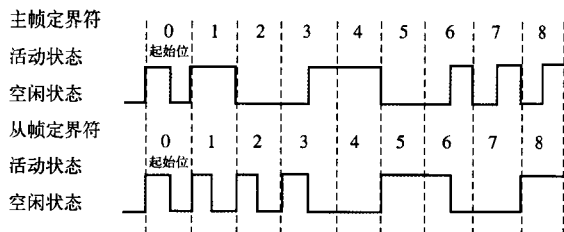


图2 主/从帧定界符

一个完整的 MVB 帧包括：帧起始定界符、帧数据、帧阶数定界符。MVB 有两种帧格式：主

帧和从帧。主帧是由 MVB 总线上的主设备发出的, 从帧由主帧请求的源设备发出。

主帧的数据长度为 16 bit，另外还要加上 9 bit 起始定界符，8 bit 检查序列和 1 bit 结束定界符，总长度为 34 bit。

从帧的数据长度有 16 bit、32 bit、64 bit、128 bit、256 bit，这由 F-CODE 决定。数据长度超过 64 bit

的帧，要在每 64 bit 后面加上 8 bit CRC 校验码。

### 2.3 第一类模式下的F-CODE

不同 F-CODE 所对应的主帧和从帧大小以及格式如表 1 所示。

表1 不同F-CODE码对应帧大小

主帧：

位号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
符号	F-CODE=0,1,2,3,4				逻辑地址 LA											

从帧:

F-CODE	0	1	2	3	4	5—7
帧大小	1	2	4	8	16	不支持

F-CODE = 0,1,2,3,4, 用于传输过程数据, 主帧中的地址为逻辑地址。F-CODE = 0 用于单独访问一个端口。F = 1 (2,3,4) 将 2 (4,8,16) 个端口合成一个端口来使用, 这样可以使用一个报文来访问多个端口。然而, 当使用非零功能代码时, 用户一定不能使用端口号为奇数的端口地址。MVBC 一类设备模式下过程数据端口地址与功能代码的对应关系如表 2 所示。

### 3 MVBC在一类设备下的初始化

在初始化 MVBC 之前, 先要对其进行复位。复位后, MVBC 将处于复位模式下, 此时 MCM (Memory Configuration Mode Resgister) 寄存器值为全 0, 其他寄存器保持以前的状态。初始化流程图如图 3 所示。

#### 4 第一类设备数据收发过程

#### 4.1 主帧的接收与处理过程

如图 4, 只有主设备才能够发送主帧, 因此主帧的接收是针对于从 MVBC 而言 (主帧的具体

表2 端口地址与功能代码的对应关系

端口地址与功能代码对应关系					
端口地址	0	1	2	3	4
xxFH	宿端□ F				
xxEH	宿端□ E	宿端□ E			
xxDH	宿端□ D				
xxCH	宿端□ C	宿端□ C	宿端□ C		
xxBH	宿端□ B				
xxAH	宿端□ A	宿端□ A			
xx9H	宿端□ 9				
xx8H	宿端□ 8	宿端□ 8	宿端□ 8	宿端□ 8	
xx7H	宿端□ 7				
xx6H	宿端□ 6	源端□ 6			
xx5H	宿端□ 5				
xx4H	宿端□ 4	源端□ 4	源端□ 4		
xx3H	宿端□ 3				
xx2H	宿端□ 2	源端□ 2			
xx1H	宿端□ 1				
xx0H	宿端□ 0	源端□ 0	源端□ 0	源端□ 0	源端□ 0

注：表中“XX”代表设备地址的高8位

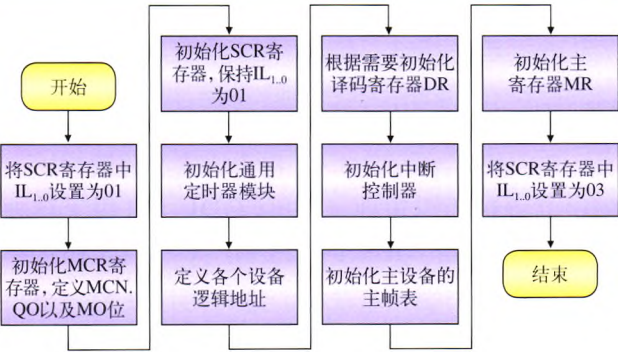


图3 初始化流程图

帧格式见上文)。将从MVBC的CLASS\_MODE引脚接地，使其工作在第一类设备的模式下。在周期轮询时，主MVBC从通信存储器(TM)的主帧表中读出一条主帧进行发送。总线上的所有设备将会收到此条主帧并对其进行译码(包括主MVBC)，从MVBC接收到该条主帧，经解码器对主帧信息进行解码，解码后的数据送入报文分析单元(TAU)中，TAU解析出数据中所包含的F-CODE与逻辑地址(LA)，若逻辑地址的LA11..4 bit与从MVBC中端口地址相匹配且为源端口，那么从MVBC将提取出LA3..0来寻址各个端口(其中LA3..0=0，表示无效端口，LA3..0=1111B表示数据的广播)。由于在第一类模式下，MVBC无法从外部获得端口控制与状态寄存器(PCS)中的值，因此在寻址到目的端口后，MVBC进行对应的端口预处理时，只能够根据一

个预设的默认PCS值进行预处理。经过预处理，匹配得到主帧中包含的端口、主帧的大小以及主MVBC地址。依据匹配得到的端口地址，MVBC把对应端口中的数据送入发送缓冲器(TB)中准备发送。第一类模式下，从MVBC所连接的端口0~7都是源端口，只能发送数据，而不能接收数据。同时，在第一类模式下，从MVBC无通信存储器(TM)，因此逻辑地址(LA)和设备地址(DA)是相同的，发送的过程数据(从帧)是直接各引脚采集而来，而不是从TM中读取。

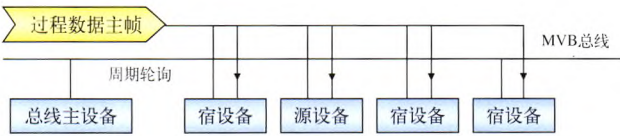


图4 主帧发送示意图

4.2 从帧的发送与处理过程

如前所述，主MVBC在发送主帧的同时也要接收主帧，对主帧进行译码。主MVBC的逻辑地址与从MVBC的逻辑地址相同，因此主MVBC对LA3..0所表示的端口进行预处理，进行预处理的方法如下：

端口索引是用来计算有效的TM地址，主要是用于PCS的数据区和强制数据区。假设一个主帧中包含有0234H(F-code=0，端口地址=234H)，MCM设定为2(TM的大小为64kbit)。首先，通过端口地址去读取端口索引表计算出通信存储器内存的地址0468EH。假设端口索引里含有00FH，那么其他区的地址将按照规则计算出来：

PCS的地址 = 起始地址 + (00FH左移3 bit)  
= 0C000H + 078H = 0C078H

映射地址 (PI=00F, 页指针 VP=0) = 00D8H;  
映射地址 (PI=00F, VP=1) = 00F8H

地址 Addr (数据区 Data\_Area, 页指针 VP=0) = 04000H + 00D8H = 040D8H

地址 Addr (数据区 Data\_Area, 页指针 VP=1) = 04000H + 00F8H = 040F8H

地址 Addr (强制数据表 Force\_Table, Data pattern: 页指针 VP=0) = 080D8H

地址 Addr (强制数据表 Force\_Table, Mask pattern: 页指针 VP=1) = 080F8H

(下转 P59)

他计算机”选项。当然,也可以告知使用授权密码。这时候,可以通过其他计算机来访问这个共享目录。还可以照此方法添加一个工作的不同用户对该共享资源进行不同的授权权限访问设置<sup>[2]</sup>。

4 Win7、Win8对等网络共享目录的实现

(1) 建立或选择目录(文件夹);(2) 设置用户访问目录的权限级别<sup>[3]</sup>等目录安全属性<sup>[4]</sup>;(3) 启用网络发现并设置是否使用密码访问;(4) 启用共享机器的 Guest 账号<sup>[2]</sup>;(5) 不需要对防火墙进行过多的设置,防火墙设置已经在启用“网络发现”、启用“文件和打印机共享”时完成;(6) 共享目录的安全性主要在目录属性中完成设置<sup>[4]</sup>。

5 结束语

Win7、Win 8 系统下目录共享方式,是以网

上邻居、并以“WSD 依靠多种技术和规范”<sup>[5]</sup>的一套多播发现协议进行通信的,共享资源提供者需要启用本地 Guest 账号<sup>[2]</sup>,需要启用网络发现并设置是否使用密码访问,非授权用户访问时将受到拒绝。目录共享方式,仅能在同一 IP 网段的对等条件下通过网上邻居进行文件传输、访问,跨越 IP 网段就不能实现该方式的资源共享。

参考文献:

[1] 张德丰. 云计算实战 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2012.  
[2] 万振凯, 韩清. 网络操作系统: Windows 2000 Server 管理与应用 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.  
[3] 白万清. Win7 下实现 FTP 基本网络服务功能的方法 [J]. 计算机光盘软件与应用, 2011 (18).  
[4] 刘晓辉. Windows2003 server 服务器配置搭建与管理 [M]. 北京: 中国水利出版社, 2003, 2.  
[5] 谢海燕. WSD 依靠多种技术和规范 [EB/OL]. <http://hi.baidu.com/enut2006/item/7ccafd363310a698b80c0350>

责任编辑 杨利明

(上接 P56)

主 MVBC 得到端口地址后,首先在 PCS0 中读取端口的属性,即 PCS0 中的第 10 位,判断是否为 1,若为 1 即为宿端口。当判断出该逻辑地址对应的端口在主 MVBC 中被定义为宿端口,再根据主帧中的 F 码,确定要接收的从帧大小。在进行完这一系列的准备工作后,主 MVBC 将通过 ICA 引脚等待接收从帧。在接收到完整的数据帧并进行帧校验之后,该数据将会被存入 TM 对应位置中,同时主 MVBC 芯片的 stroben 引脚将产生一个中断信号来通知主 CPU 读取 TM 中对应端口的数据,主 MVBC 中调度指针寄存器 (DPR) 自动指向下一条待发送的主帧。这样便完成了一次数据的收发工作。

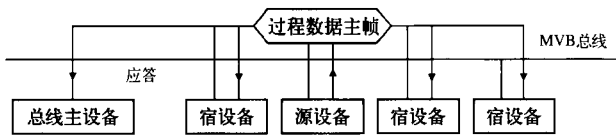


图5 从帧接收示意图

5 结束语

MVBC 相关的编程和数据收发过程,对于用户都是不可见的。因此想要了解 MVBC 控制器的

详细工作过程,只有从研究其内部基本模块出发来进行。对于 MVBC 控制器的初始化,不仅要通过软件来配置 MVBC 内部的寄存器和 TM,而且还要通过软件来定义各通信端口。对于一类设备数据的收发,根据要求,主设备一般以广播的方式发送主帧。总线上的从设备接收到主帧,译码并提取出地址信息与本设备地址进行比对,若匹配成功并且确认该设备为源设备,则将该设备对应的端口标志位置位,接着回复从帧、将自身采集到的数据传到主设备,主设备作为网关,在对数据进行判断之后将其送上 WTB 列车总线,反映到车辆值班室,以便列车员可以了解到各节车厢的设备状态。

参考文献:

[1] 张元林. 多功能车辆总线与第三方设备的接口技术 [J]. 机车电传动, 2000 (6): 7-10.  
[2] 蔡颖. 多功能车连总线控制器 (MVBC) 的研究与设计 [D]. 成都: 西南交通大学, 2005.  
[3] 李常贤, 谢步明. TCN 通信技术的自主研发 [J]. 机车电传动, 2006 (2): 10-13.  
[4] 张大波, 王建. MVB 总线实时协议实现及其试验研究 [J]. 机车电传动, 2005 (2): 33-34.

责任编辑 杨利明