文档编号：**2015051104DEV**

**车载DVR**

**RS485总线多设备通信及数据透传机制与协议说明（ver2.11B）**

**摘要：**以车载DVR作为数据传输的桥梁，打通基于以太网络的服务系统与基于RS485或CAN总线的车载设备之间的双向数据通信。车载DVR下行端实现基于RS485电气总线的多设备总线式通信机制，通过单根485总线管理多个设备的数据交换，上行端则通过有线以太网或无线广域网络方式将来自设备的数据打包传送到指定的服务系统，同时将服务系统中的数据解包传达给指定设备。本文将描述基于车载DVR的上下行端的通信机制、协议与数据格式。

**北京中电万联科技股份有限公司**

**目录**

[1 前言 3](#_Toc452371879)

[1.1 文档分级 3](#_Toc452371880)

[1.2 文档修订记录 3](#_Toc452371881)

[1.3 总述 4](#_Toc452371882)

[1.4 通信协议分层结构 5](#_Toc452371883)

[2 下行通信协议 5](#_Toc452371884)

[2.1 通信模式 5](#_Toc452371885)

[2.2 术语定义 6](#_Toc452371886)

[2.3 通信协议物理要求 6](#_Toc452371887)

[2.3.1 具体通信参数如下： 6](#_Toc452371888)

[2.3.2 关于超时间与重发次数参数定义如下：（建议可配置） 6](#_Toc452371889)

[2.4 通信协议交互图 7](#_Toc452371890)

[2.4.1 概述 7](#_Toc452371891)

[2.4.2 正常轮询状态 7](#_Toc452371892)

[2.4.3 主设备向从设备发送数据 8](#_Toc452371893)

[2.4.4 从设备向主设备发送数据 9](#_Toc452371894)

[2.4.5 从设备向从设备发送数据 10](#_Toc452371895)

[2.5 通信协议帧格式 11](#_Toc452371896)

[2.5.1 主设备数据帧（MDF） 11](#_Toc452371897)

[2.5.2 从设备数据帧（SDF） 11](#_Toc452371898)

[2.5.3 主设备询问帧（MQF） 12](#_Toc452371899)

[2.5.4 从设备应答帧（SRF） 12](#_Toc452371900)

[2.5.5 主设备应答帧（MRF） 12](#_Toc452371901)

[2.6 从设备地址定义（最多支持14个从设备） 13](#_Toc452371902)

[2.7 帧转义/反转义 13](#_Toc452371903)

[3 上行通信协议 14](#_Toc452371904)

[3.1 上行通信需求 14](#_Toc452371905)

[3.2 上行通信协议说明 15](#_Toc452371906)

[3.3 通信协议数据结构 17](#_Toc452371907)

[3.3.1 DVR设备注册请求（RQ命令） 17](#_Toc452371908)

[3.3.2 注册请求回应（RR命令） 18](#_Toc452371909)

[3.3.3 服务器心跳命令（HT心跳命令） 18](#_Toc452371910)

[3.3.4 终端心跳回应命令（HR心跳回应命） 19](#_Toc452371911)

[3.3.5 数据收发命令（DA数据收发命令） 19](#_Toc452371912)

[4 ＤＶＲ设备端透传程序设计建议与特殊说明 20](#_Toc452371913)

[4.1 关于一键报警从设备的特殊说明 20](#_Toc452371914)

[4.2 关于透传程序的机制设计建议 22](#_Toc452371915)

[4.3 针对DVR有线网口的IP转发功能要求 22](#_Toc452371916)

[5 附一：异或校验和算法说明 22](#_Toc452371917)

[6 主设备与从设备RS485协议处理状态示意图 23](#_Toc452371918)

[6.1 主设备协议状态图 23](#_Toc452371919)

[6.2 从设备协议状态图 24](#_Toc452371920)

# 前言

## 文档分级

内容开发资料

## 文档修订记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 修订日期 | 修订内容 | 版本 | 修订人 |
| 1 | 2016/3/18 | 依据公交调研需求起稿 | V1.0 | 杨锐 |
| 2 | 2016/3/26 | 增加一键报警特殊性说明，以及设计建议 | V1.01 | 杨锐 |
| 3 | 2016/3/27 | 修订关于一键报警特殊性说明 | V1.02 | 杨锐 |
| 4 | 2016/3/28 | 添加通信参数定义 | V1.03 | 杨锐 |
| 5 | 2016/4/1 | 根据锐明建议为应答帧增加校验功能，增加从设备到从设备通信描述，增加IP网关需求说明 | V1.04 | 杨锐 |
| 6 | 2016/4/13 | 考虑与锐明协议的兼容性，对协议进行了较大调整。同时增加附件，对校验和算法进行统一说明 | Ｖ2.00 | 杨锐 |
| 7 | 2016/4/23 | 根据从设备方讨论结果，为简化开发，将ＳＲＦ帧格式与ＭＲＦ两个类型的帧结构增加地址位与帧标识位 | V2.01 | 杨锐 |
| 8 | 2016/5/5 | 增加为协议实现参考用的主设备与从设备协议实现状态图 | V2.02 | 杨锐 |
| 9 | 2016/5/9 | 修改从机设备状态图中的错误 | V2.03 | 杨锐 |
| 10 | 2016/5/10 | 锐明肖工增加对上行通信的描述 | V2.03 | 锐明肖工 |
| 11 | 2016/5/12 | 加入上行通信协议的需求与增加功能描述 | V2.04B | 杨锐 |
| 12 | 2016/5/30 | 加入上行通信协议描述与协议数据格式定义 | V2.10B | 杨锐 |

## 总述

本通信机制设计为以车载DVR为中心，实现RS485总线上的设备与基于以太网的服务器系统进行双向数据通信。因此该通信机制可分为二个部分，一个是上行通信协议，一个是下行通信协议。



**车载DVR**

**外设1**

**外设2**

**外设3**

**外设4**

**有线、WIFI、3G、4G**

**RS485总线**

**RS485总线**

**计算中心服务器**

**上行通信**

**下行通信**

运行于车载DVR中的“数据传输程序”实现三种功能，一是上下行通信功能，二是数据打包解包功能，三是下行数据路由功能，其中上行通信基于TCP/IP协议，实现将“外设”的数据打包发送到中心服务器，同时接收来自中心服务器发给指定“外设”的数据与配置命令。下行通信则基于485电气总线实现一主多从的通信模式，从“外设“接收数据，并发送数据到“外设”。

“数据传输程序”不对负载数据（也就设备数据）进行处理与加工，仅仅是将负载数据打包或解包传输，不对负载数据格式有要求。

## 通信协议分层结构

整体通信协议分为二个层次，分别对应两种协议与协议数据结构，两个层次的通信协议分别为上行通信协议与下行通信协议，上行通信协议用于与中心服务进行通信，基于TCP/IP，下行通信协议用于RS485多从机模式通信，主要用于车载DVR与多从设备进行数据通信。

DVR

下行通信协议

上行通信协议



数据接入服务器

从设备

从设备

从设备

从设备

下行协议头

从设备数据

上行协议头

从设备数据

上下行通信协议对像不同，协议形式和数据格式也不同，下行协议主要负责通过RS485总线实现与多个从设备进行通信，以及协同各从设备间的通信，因此数据格式全部采用二进制方式。上行通信协议则基于TCP/IP，带宽资源得以保证，因此可以侧重考虑采用格式化描述的高级数据格式如JSON。

作为协议转换的DVR设备因实现下行通信协议与上行通信协议，将下行通信协议数据拆离后重新封装成上行协议格式，以及将上行通信协议数据拆离重新封装成下行通信协议。

# 下行通信协议

## 通信模式

基于485总线的一主多从通信模式，车载DVR做为主模式，“外设“做为从模式，采用主设备轮循通信方式。从设备任何时候不可主动占用总线发送数据，必须接收到主设备发出的通信询问指令方可发送数据。

## 术语定义

* 主设备数据帧（MDF）：由主设备发出给从设备的带数据负载的帧
* 从设备数据帧（SDF）：由从设备发出给主设备的带数据负载的帧
* 主设备询问帧（MQF）：由主设备定时发出的从设备询问帧
* 从设备应答帧（SRF）：用于从设备应答接收到主设备帧的处理结果
* 主设备应答帧（MRF）：用于主设备应答接收到从设备帧的处理结果

## 通信协议物理要求

### 具体通信参数如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 波特率 | 默认4800bps，可配置成9600、38400､38400､57600、115200 |
| 起始位 | 1 bit |
| 数据位 | 8 bit |
| 停止位 | 1 bit |
| 校验位 | 无 |

### 关于超时间与重发次数参数定义如下：（建议可配置）

主设备向从设备发出命令后，从设备回应超时间定义为：50ms

主设备向从设备发出命令后，如果从设备没有回应则重发次数为：3次

## 通信协议交互图

### 概述

以主设备为中心，所有通信由主设备发起，从设备不可主动发起通信。从设备到从设备的通信与都由主设备转发。

当从设备通信帧中的目的地址为0（即主设备地址），则该从设备的数据部分意味着要通过以太网转发到设定好的中心服务器中。

当从设备通信帧中的目的地址为其它从设备地址时，则意味着该从设备的数据部分需要主设备转发到指定的从设备中，并且主设备转时在源地址部分要用该从设备地址。

从中心服务来的数据由主设备进行转发到其指定的从设备中，其源地址为0（即主设备地址），目的地址为从设备地址。

### 正常轮询状态

主设备m

从设备S1

MQF/s1

从设备S3

SRF/ok

**应答时间：在50ms以内**

从设备S2

MQF/s2

SRF/ok

MQF/s3

**应答时间超过50ms，轮询下一个**

MQF/s3

SRF/ok

### 主设备向从设备发送数据

主设备m

从设备S1

MDF/s1

SRF/ok

MDF/s1

SRF/err

MDF/s1

SRF/ok

MDF/s1

SRF/ok

MDF/s1

SRF/ok

**应答时间：在50ms以内**

**重传不超过3次**

**重传不超过3次**

**正常**

**重传**

**超时**

### 从设备向主设备发送数据

主设备m

从设备S1

MQF/s1

SDF/m

MQF/s1

MRF/err

SDF/m

MQF/s1

**重传不超过3次**

**重传不超过3次**

MRF/ok

SDF/m

MRF/ok

**正常**

**重传**

SDF/m

MRF/ok

**从设备没有收到应答确认，将在下一个主设备轮询时重发，此时可能服务器端收到重复包。**

**超时**

### 从设备向从设备发送数据

从设备可向其它从设备发送数据，此种通信下，由主设备进行转发，如下图中，如果从设备S1在数据帧中的目的地址指明S3的从设备地址，在得到主设备通信轮询时将数据帧发送到主设备，主设备判断目的地址不为0（即主设备地址）则缓存该数据帧，并在轮询到S3从设备时以MDF帧将S1中的数据部分发送到从设备S3中，并且此时MDF中的源地址应改为S1的地址，以使S3从设备可以知道该数据的来源。

对于S3从设备是否回应S1从设备则不在协议中强制要求，由从设备自行定义。

本质上从设备到从设备的通信都是通过主设备转发的，因此对于超时与重发可以参考前面所述的通信定义。

主设备m

从设备S1

MQF/s1

SDF/s3

**重传不超过3次**

轮询到S3时将数据转发过去

MRF/ok

**正常**

从设备S3

MDF/s2

SRF/ok

## 通信协议帧格式

注1：由于校验字节可能与0x7E 或0x7F重复，需要转义，因此该字节可能为1~2个字节。

注2：关于异或校验和算法，为了防止理解差异，请参考 《附一:异或校验和算法说明》

### 主设备数据帧（MDF）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 串口  路径 | 0xD0 | 校验 | 负载数据区 | | | 0x7F |
| 设备地址 | 0x90 | 设备数据 |

说明：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x90 | 1 Byte | 表明该帧为MDF |
| 串口路径 | 1 Byte | 串口路径标识（用于总线通信时从设备可忽略），最高位为1 |
| 设备地址 | 1 Byte | 高四位为源地址，低四位为目的地址 |
| 校验 | 1 Byte | 负载数据区异或校验和 |
| 设备数据 | N Byte | 设备负载数据 |

\*主设备地址固定为0x0 0xF为广播地址

\*设备地址编码避开0x7E 0x7D 0x7F

### 从设备数据帧（SDF）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x80 | 0xD0 | 校验 | 负载数据区 | | | 0x7F |
| 设备地址 | 0x91 | 设备数据 |

说明：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x91 | 1 Byte | 表明该帧为SDF |
| 设备地址 | 1 Byte | 高四位为源地址，低四位为目的地址 |
| 校验 | 1 ~2Byte | 负载数据区异或校验和 |
| 设备数据 | N Byte | 设备负载数据 |

\*主设备地址固定为0x0 0xF为广播地址

\*设备地址编码避开0x7E 0x7D 0x7F

### 主设备询问帧（MQF）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 串口路径 | 0xD0 | 校验 | 负载数据区 | | 0x7F |
| 设备地址 | 0x92 |

说明：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x92 | 1 Byte | 表明该帧为MQF |
| 串口路径 | 1 Byte | 串口路径标识（用于总线通信时从设备可忽略），最高位为1 |
| 设备地址 | 1 Byte | 高四位为源地址，低四位为目的地址 |
| 校验 | 1 ~2Byte | 负载数据区异或校验和 |

\*主设备地址固定为0x0 0xF为广播地址

\*设备地址编码避开0x7E 0x7D 0x7F

### 从设备应答帧（SRF）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x80 | 0xD0 | 校验 | 负载数据区 | | | 0x7F |
| 设备地址 | 0x93 | 状态 |

说明：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x93 | 1 Byte | 表明该帧为SRF |
| 设备地址 | 1Byte | 高四位为源地址，低四位为目的地址 |
| 状态值 | 1 Byte | 0xD5表示OK，0xDA表示ERR （高四位固定为0xD） |
| 校验 | 1 Byte | 负载数据区异或校验和 |

注：由于主设备采用轮询方案，因此作为应答帧只能用于回应主设备发出的命令，无需地址；

### 主设备应答帧（MRF）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 串口路径 | 0xD0 | 校验 | 负载数据区 | | | 0x7F |
| 设备地址 | 0x94 | 状态 |

说明：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 串口路径 | 1 Byte | 串口路径标识（用于总线通信时从设备可忽略），最高位为1 |
| 0x94 | 1 Byte | 表明该帧为MRF |
| 设备地址 | 1Byte | 高四位为源地址，低四位为目的地址 |
| 状态值 | 1 Byte | 0xD5表示OK，0xDA表示ERR （高四位固定为0xD） |
| 校验 | 1 Byte | 负载数据区异或校验和 |

## 从设备地址定义（最多支持14个从设备）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 从设备地址(4bit) | 从设备名称 |  |
| 1 | 0x1 | 一键报警 |  |
| 2 | 0x2 | 语音模块 |  |
| 3 | 0x3 | 电源管理 |  |
| 4 | 0x4 | 保留设备 |  |
| 5 | 0x5 | 保留设备 |  |
| 6 | 0x7 | 保留设备 |  |
| 7 | 0x8 | 保留设备 |  |
| 8 | 0x9 | 保留设备 |  |
| 9 | 0xA | 保留设备 |  |
| 10 | 0xB | 保留设备 |  |
| 11 | 0xC | 保留设备 |  |
| 12 | 0xD | 保留设备 |  |
| 13 | 0xE | 保留设备 |  |

\*主设备地址固定为0x0， 0xF为广播地址

## 帧转义/反转义

\* 外设数据在拼完协议帧，发送前需要进行转义操作；

\* 帧数据在接收完成，进行解析之前需要进行反转义操作；

1）转义/反转义范围：校验、设备数据需要执行转义；

2）转义/反转义规则：（采用替换规则）

转义操作：

0x7E 替换为0x7D 0x01

0x7F 替换为0x7D 0x02

0x7D 替换为0x7D 0x03

反转义操作：

0x7D 0x01 替换为0x7E

0x7D 0x02 替换为0x7F

0x7D 0x03 替换为0x7D

# 上行通信协议

## 上行通信需求

基于TCP/IP协义，车载DVR作为客户端主动连接中心服务器，可以采用TCP协议建立持久连接，也可以采用UDP报文。但考虑到车载应用中无线通信的不稳定性为常态，因此无论是采用TCP或UDP都需要确认机制。数据传输方式，以及稳定性和可靠性，由各DVR厂家的设备跟中心服务器SDK通信机制自己保证，但SDK的形式与接口定义需符合标准接口定义，或者DVR厂家也实现《车载网络设备接入标准通信协议》，直接与平台通信，无需提供SDK。

下行通道为慢速小数据量通信，可限定下行通道一次通信数据量不超过单个IP包负载区的承载量，（对于从设备可要求单帧数据限定不超过512字节）。

车载DVR中的传输程序应具备下行数据缓存功能，该功能是当上行通道不畅通时将下行数据打上日期标后暂存于内存中，在上行通道畅通后再将暂存的下行通道数据批量的发送到中心服务器中。

另外，上行通信协议的设计除了支持RS485的数据透传，还必支持以太网接入设备的网络数据路由或透传功能，因此上行通信协议的设计需要考虑到通信数据超过一个IP包字节大小的多IP包数据传输完整性问题。

同时，由于旧有系统还需要保持，因此DVR在上行通道设计时，要保留原通信链接功能，新的通信采用新的通信链路进行数据传输。因此原一键报警与语音模块的数据上行通信还需要走原SDK通道，其它从地址则走新通道，所以建议DVR提供根据从设备地址选择数据传输通道的配置功能。

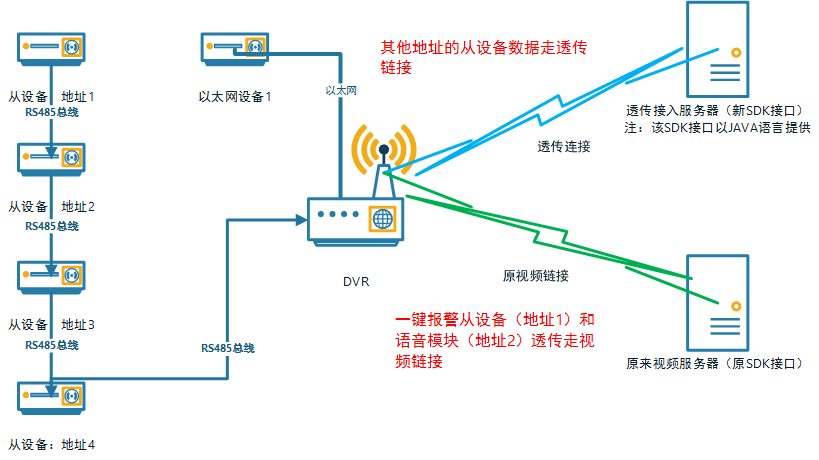


Figure 上行通信总体结构示意

上行通信协议采用完全透传方式，即DVR主机不对数据帧内容做任何改动处理。

从设备向中心服务器发送的SDF数据帧，目的地址为0（即DVR主机），源地址为此从设备地址，通过DVR主机透传给中心服务器后，客户端收到的数据内容应该是完整的0x7E开头0x7F结尾的原始SDF数据帧。

中心服务器发送给从设备的数据帧按照MDF帧格式进行封装，源地址为0（即DVR主机），目的地址为即将发送的从设备地址，DVR主机收到后解析其目的地址，原封不动的转发给对应的从设备。

对于上行通信，在中心服务端的SDK除了需要透传从设备数据，还需返馈DVR的编号信息，用于业务系统识别数据来源车辆。同时SDK还需要考虑中心服务向指定车辆中的从设备发送数据，即双向通信。

## 上行通信协议说明

上行通信采用TCP与中心数据接入服务器建立持久连接，共可分为三个阶段：

1. 第一阶段：建立TCP连接阶段，通过向终端配置文件中指定的数据接入服务器IP和端口发起TCP连接。
2. 第二阶段：终端注册阶段，当TCP连接建立成功后，首先向数据接入服务器发送终端注册命令，注册终端信息，如注册成功数据接入服务器返回注册成功信息，否则返回注册失败信息，终端在接收到注册失败信息后主动断开TCP连接，并应能在延时5分钟后（该时间可设置，但不能低于2分钟）重新第一阶段。
3. 第三阶段：数据通信与连接心跳保活阶段，该阶段在成功收到数据接入服务器返回终端注册成功信息后进入，在此阶段终端与数据接入服务器可实现双向数据通信，同时终端还需处理数据接入服务器发送的连接心跳保活信息并与回应心跳信息。

DVR

数据接入服务

1、建立TCP链接

1.1、TCP链接成功

2、注册设备

2.1、返回注册成功

3、设备心跳

3.1、设备心跳回应

3、设备心跳

3.1、设备心跳回应

4、数据双向通信

4、数据双向通信

间隔160秒

连接心跳保活信息由数据接入服务器定时（每160秒为心跳间隔时间）向所有终端注册终端异步发送，终端在收到来自数据接入服务器的心跳信息应在指定时间内（160秒心跳间隔）回应数据接入服务器，否则数据接入服务器对该终端作下线处理。同理，对于终端在收跳间隔时间内没有收到数据接入服务器的心跳信息则自行断开连接，并重新向数据接入服务器发起连接。

## 通信协议数据结构

上行通信协议数据帧结构采用JSON描述，利用JSON的高度可扩展性与语法特性，可很好的实现协议内容无封扩展与数据合法性验证。

通信协议格式主体上由 CMD关键字表示命令，PA关键字表示命令附加参数，SID表示会话ID。

每一条协议数据由一个完整的JSON字串来表达，因此协议主体为ASCII码

### DVR设备注册请求（RQ命令）

**方向：**设备向数据接入服务发送

**数据格式：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x01 | SN码（20B） | CODE  （20B） | 设备类型（1Byte） | 密码算法（1B） | 效验(2Byte) | 0x7F |

**格式说明：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x01 | 注册请求 |  |
| SN | 设备SN码（20B） | 设备硬件唯一识别码 |
| CODE | 车辆编号（20B） | 车辆自编号 |
| T | 设备类型（1B） | 参见《设备类型》定附件 |
| SA | 密码算法 | 0：（明文），1：XOR，2：3DES |

### 注册请求回应（RR命令）

**方向：**由数据接入服务器向设备发送

**数据格式：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x02 | 结果码（1Byte） | SID  （4Byte） | Key（32Byte） | 效验(2Byte) | 0x7F |

**格式说明：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x02 | 注册返回 |  |
| 结果码 | 1Byte | 0：注册允许 1：注册失败 |
| SID | 4Byte | 由服务器为每一个连接动态分配的ID，用于后续通信 |
| K | 32Byte | 用于会话通信加密 |

### 服务器心跳命令（HT心跳命令）

**方向：**由数据接入服务器向设备发送

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x03 | 心跳间隔秒数（2Byte） | 效验(2Byte) | 0x7F |

**格式说明：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x03 | 心跳命令 |  |
| 心跳间隔秒数 | 2Byte | 服务器设定的心跳间隔时间，以秒为单位 |

### 终端心跳回应命令（HR心跳回应命）

**方向：**由设备向数据接入服务器发送

**数据格式：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x04 | SID（4Byte） | 效验(2Byte) | 0x7F |

**格式说明：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| HR | 心跳回应命令 |  |
| SID | 4Byte | 设备注册时服务分配的会话ID |

### 数据收发命令（DA数据收发命令）

**方向：**双向

**数据格式：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x05 | SID  （4Byte） | Data  （N Byte） | 效验(2Byte) | 0x7F |

**格式说明：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0x05 | 心跳回应命令 |  |
| SID | 会话ID | 设备注册时服务分配的会话ID |
| DATA | N Byte | 需要发送或接收到的负载数据 |

# ＤＶＲ设备端透传程序设计建议与特殊说明

## 关于一键报警从设备的特殊说明

运行于ＤＶＲ设备上的透传程序最主要功能是将从设备数据转发传输到中心服务器，同时也将中心服务发与从设备的数据进行转发传输，不对设备的数据格式有要求，通常也不对设备数据据进行处理，仅仅只是转发数据。

但对于“一键报警从设备（即设备地址为0x1）”却需要区别对待，当一键报警设备发出报警信号，该信号不仅仅需要转发到中心服务器，还需要ＤＶＲ设备联动响应，因此透传程序当收到设备地址为0x1的“一键报警“设备发出的数据时还需要进行联动处理，同转发该数据到中心服务器。

中心服务系统

透传程序

报警处理程序

ＤＶＲ设备

只有来自设备地址为0x1的设备数据

0x1一键报警

其它设备

0x2 语音模块

1）DVR定时［或DVR状态发生变化］向地址0x01［一键报警及状态显示模块］发送DVR工作状态数据

例如：主设备数据帧（ＭＤＦ）  格式：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x90 | 设备地址 | 校验 | 设备数据 | 0x7F |

其中设备地址为: 0x01 （高四位0x0表示源地址为主设备，低四位0x1表示一键报警设备）

设备数据为一个字节，内容为DVR工作状态，格式为：

          bit0:         1:发生报警       0:取消或未发生报警

          bit1:         1:DVR 故障     0:DVR正常

          bit2:         1:硬盘故障       0:硬盘正常

          bit3:         1:正在录像       0:未录像

          bit4~bit7: 0

2）当地址0x01［一键报警及状态显示模块］收到DVR发过来的状态数据（参考1）或主设备询问帧之后，如下

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x92 | 0x01 | 0x7F |

则“一键报警设备“回复 从设备数据帧ＳＤＦ，如下

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x7E | 0x91 | 设备地址 | 校验 | 设备数据 | 0x7F |

其中 设备地址: 0x01

       设备数据: 一个BYTE   0x55：报警键按下    其他: 报警键弹起

当DVR收到报警键按下的数据帧之后，DVR设备产生唯一报警串号，并每隔30秒向后台发送包含该报警串号的报警信息。

3）当DVR收到后台发过来的取消报警指令时，DVR停止向后台发送该报警信息，并清除状态中报警状态，并将DVR工作状态发给一键报警及状态显示模块［见1］。

4）对于后台接收串口透传过来的数据，建议采用回调方式。

5）SDK中需提供向前端设备透传数据的接口函数 [需制定相应接口及协议]。

6）后台取消报警，可以使用透传函数发送数据，或者提供专用的取消报警函数。

7）后台取消报警的数据，DVR收到之后采用［3］中处置方式，该数据帧无需转发给地址0x01［一键报警及状态显示模块］。

8）DVR收到地址0x01［一键报警及状态显示模块］的数据帧之后按照［2］做相应处理，该数据帧无需转发至后台。

提示：当ＤＶＲ收于“一键报警”发出报警之后，首先进行ＤＶＲ报警联动处理，并向中心透传报警信号。另外收到取消报警信息时，需将取消报警的信息向“一键报警”设备发出。

## 关于透传程序的机制设计建议

考虑到一主多从模式效率问题，建议软件设计时考虑以下几点

1. 假设一个从设备故障无法响应主设备，按照协议主设备会第隔50ms向该地址从设备重复3次发出询问，为提高效率，建议当主设备第一次发出3次后从设备都没有响应，则再次与该地址设备通信时只发ＭＱＦ帧，在50ms内没有回应就直接跳过，不进行重发。当某一次有回应时则恢愎正常。
2. 按照协议中从设备地址的设计采用了4位，除去两个保留地址，因此最多支持14个从设备，但实际使用只有5个设备，因此建议建立一个自动从设备探索机制，该探索机制可设计为开机时由主设备向14个地址用ＭＱＦ帧轮询3次，只要从设备有一次有效回应则可将回应的设备地址记录下来，如此后面的通信以探测的地址表为依据进行通信。
3. 对于上行通道，由于车载3G或4G通信通道质量较差，建议将向上行发送分为两个层面，一个层面为逻辑发送，一个层面为实际发送，这两层中间以一个发送队列关联，如果网络不通时，逻辑发送可以是成功的，并缓存数据，当网络连通时，则将缓冲的数据连续发送出去。

## 针对DVR有线网口的IP转发功能要求

对于通过DVR网口转发数据功能要求DVR设备开启IP转发功能与代理功能，可做为其它以太网设备的网关，实现车载其它以太网设备通过DVR设备的3G或4G通道将IP包转发到指定的中心服务中，其它车载以太网设备可与指定的中心服务器建立TCP或UDP的双向通信。

# 附一：异或校验和算法说明

BCC异或校验和算法将所有待效验的数据都和一个指定的初始值0x0异或一次，再用该结果与下一个值异或，直到所有数据被计算，最后的结果就是校验值。接收方收到数据后采用同一算法对数据进行校验和计算，并于校验字节比较，如果和收到的校验值一致就说明收到的数据是完整的。  
校验值计算的C代码举例：

***typedef****unsigned char  INT8U;*

***static****INT8U BCC\_CheckSum(INT8U \*buf, INT8U len)*

*{*

*INT8U i;*

*INT8U checksum = 0;*

***for****(i = 0; i < len; i++) {*

*checksum ^= \*buf++;*

*}*

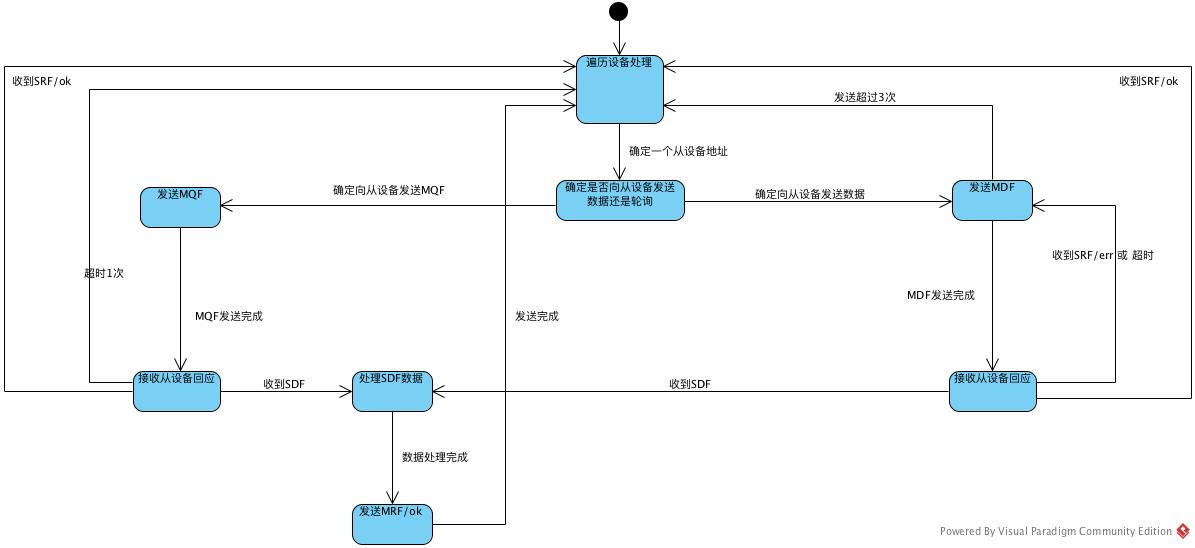
***return****checksum;*

*}*

# 主设备与从设备RS485协议处理状态示意图

为统一与明确协议处理细节，以下针对主设备协议实现与从设备协议实现提供编程参考的协议处理状态示意图。

## 主设备协议状态图



## 从设备协议状态图

