DP17应用层通信协议

文件信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 文件状态： | [ √ ] 草稿文件  [ ] 正式文件  [ ] 更改正式文件 | 当前版本： | 0.0.4 |
| 作 者： | 武敏 |
| 审 核： |  |
| 完成日期： | 2018.1.23 |
| 文档编号： |  | 文档标题： |  |
| 文档类别： |  | 提交人员： |  |
| 文 件 名： |  | | |
| 文件摘要： |  | | |
| 项目名称： |  | | |
| 当前阶段： |  | | |
| 版权所有： |  | | |

修改历史

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **日期** | **版本** | **作者** | **修改内容** | **审核** |
| 2018.1.18 | 0.0.3 | 武敏 | 起草并添加发送例程 |  |
| 2018.1.23 | 0.0.4 | 武敏 | 添加帧头标志 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

目录

[1 设计规格 4](#_Toc504461144)

[2 数据框图 5](#_Toc504461145)

[3 发送数据帧定义 5](#_Toc504461146)

[3.1 帧头 5](#_Toc504461147)

[3.2 数组帧分为3个部分 5](#_Toc504461148)

[3.3 发送接收类型 5](#_Toc504461149)

[3.3.1 #define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_SET 0 6](#_Toc504461150)

[3.3.2 #define HAL\_TRANS\_P2P\_SET 1 6](#_Toc504461151)

[3.3.3 #define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_REQUEST 2 6](#_Toc504461152)

[3.3.4 #define HAL\_TRANS\_P2P\_REQUEST 3 6](#_Toc504461153)

[3.3.5 #define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_RESPONSE 4 6](#_Toc504461154)

[3.3.6 #define HAL\_TRANS\_P2P\_RESPONSE 5 6](#_Toc504461155)

[3.3.7 #define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_ALIVE 6 6](#_Toc504461156)

[3.4 物理传输类型 6](#_Toc504461157)

[3.4.1 #define HAL\_TRANS\_CARRIER\_CAN 0 6](#_Toc504461158)

[3.4.2 #define HAL\_TRANS\_CARRIER\_RS232 1 7](#_Toc504461159)

[3.4.3 #define HAL\_TRANS\_CARRIER\_RS485 2 7](#_Toc504461160)

[3.5 16位帧长度 7](#_Toc504461161)

[3.6 8位发送ID 7](#_Toc504461162)

[3.7 8位目的ID 7](#_Toc504461163)

[3.8 8位设备类型 8](#_Toc504461164)

[3.8.1 #define HAL\_TRANS\_MOTOR 0 8](#_Toc504461165)

[3.8.2 #define HAL\_TRANS\_PTC 1 8](#_Toc504461166)

[3.8.3 #define HAL\_TRANS\_PRESSURE 2 8](#_Toc504461167)

[3.8.4 #define HAL\_TRANS\_HUMIDITY 3 8](#_Toc504461168)

[3.8.5 #define HAL\_TRANS\_LED 4 8](#_Toc504461169)

[3.8.6 #define HAL\_TRANS\_BUZZER 5 8](#_Toc504461170)

[3.9 8位设备标识号 8](#_Toc504461171)

[3.10 设备结构体描述 8](#_Toc504461172)

[3.11 CRC 9](#_Toc504461173)

[4 代码实现 9](#_Toc504461174)

[4.1 宏定义部分 9](#_Toc504461175)

[4.2 结构体定义 10](#_Toc504461176)

[4.2.1 Motor 结构体定义 10](#_Toc504461177)

[4.2.2 温度传感器结构体定义 10](#_Toc504461178)

[4.2.3 其它设备结构体定义(待续) 10](#_Toc504461179)

[4.3 应用层帧抽象结构体描述 10](#_Toc504461180)

[5 发送接收案例 11](#_Toc504461181)

[5.1 要实现上位机以点对点通过CAN总线控制搅拌机第2个电机为中速(500转)模式 11](#_Toc504461182)

[5.2 要实现上位机以点对点通过CAN总线查询搅拌机第二个电机的状态 11](#_Toc504461183)

[5.3 搅拌机响应5.2 发出的查询命令 12](#_Toc504461184)

[6 联机测试 12](#_Toc504461185)

[7 附录 12](#_Toc504461186)

# 设计规格

**DP17 系统通信上位机与下位机通信有3种方式, 分别是 CAN 总线, RS232 和 RS485 接口. 这篇文档描述的实现在应用层归一化不同物理层数据结构的方法.**

# 数据框图

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 待发送的数据 | | |
| CAN | RS232 | RS485 |

# 发送数据帧定义

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | 0x55 | 0xAA |
| 4位发送类型 | 4位物理类型 | 16位帧长度 | | 8位发送ID |
| 8位接收ID | | 8位设备类型 | 8位设备识别号 | 可变长设备结构体起始段高字节 |
| 可变长设备结构体中间段… | | 可变长设备结构体中间段… | 可变长设备结构体中间段… | 可变长设备结构体中间段… |
| 可变长设备结构体中间段… | | 可变长设备结构体中间段… | 可变长设备结构体低字节 | 8位CRC |

## 帧头

帧头是连续的 0x55, 0xAA 两个字节, 这两个字节独立于数据帧之外, 只是用于判断帧起始的标志

## 数组帧分为3个部分

黄色是帧头部分

蓝色是设备描述的结构体, 针对不同的设备类型, 对应不用的结构体

绿色是整个帧的crc

## 发送接收类型

定义命令一共分为3种命令, 设置命令, 查询命令和心跳信号, 所有发送和接收使用相同的协议规范

### #define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_SET 0

设置命令, 以广播的模式发送, 所有子节点应作出响应

### #define HAL\_TRANS\_P2P\_SET 1

设置命令, 以点对点的模式发送, 只有符合目的地址的节点作出响应

### #define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_REQUEST 2

查询命令, 以广播的模式发送, 所有子节点需作出响应

### #define HAL\_TRANS\_P2P\_REQUEST 3

查询命令, 以点对点的模式发送, 只有符合目的地址的节点作出响应

### #define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_RESPONSE 4

响应信息, 以广播的模式发送响应信息, 所有子节点需作出响应

### #define HAL\_TRANS\_P2P\_RESPONSE 5

响应信息, 以点对点的模式发送响应信息, 只有符合目的地址的节点作出响应

### #define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_ALIVE 6

心跳信号, 此命令作为节点功能异常的判断, 如在一定时间内没有接收到子节点发出的心跳信号, 可以判断相关的节点异常

## 物理传输类型

### #define HAL\_TRANS\_CARRIER\_CAN 0

表明发送或接收的数据载体是 CAN 总线

### #define HAL\_TRANS\_CARRIER\_RS232 1

表明发送或接收的数据载体是 RS232

### #define HAL\_TRANS\_CARRIER\_RS485 2

表明发送或接收的数据载体是 RS485

## 16位帧长度

帧长度以byte为单位标识整个帧的大小, 包含帧头部, 设备结构体内容和 crc 校验码

## 8位发送ID

系统里每一个设备对应的唯一的ID, 发送应该使用自己的ID

## 8位目的ID

用于点对点发送时制定的目的ID

## 8位设备类型

### #define HAL\_TRANS\_MOTOR 0

### #define HAL\_TRANS\_PTC 1

### #define HAL\_TRANS\_PRESSURE 2

### #define HAL\_TRANS\_HUMIDITY 3

### #define HAL\_TRANS\_LED 4

### #define HAL\_TRANS\_BUZZER 5

## 8位设备标识号

对应于唯一ID一个子节点, 它可以存在多种设备类型, 每一个设备类型又可能多多个, 比如一个子节点有多个温度传感器, 这个字段用于标识是哪一个具体设备, 现在能支持的同一种设备的最大数量是256个

## 设备结构体描述

此处为指定的一个设备类型的可变长的结构体, 按照byte的方式组织成一个payload数组, 比如motor这个设备, 构造的结构体信息如下

typedef struct

{

unsigned direction : 1;

unsigned on\_off : 1;

unsigned reserved : 2;

unsigned speed\_rough : 4;

unsigned short speed\_fine;

}STRU\_MOTOR\_INFO;

数组在组织成一个byte型数组时, 按照第一个字节是信息应该如下

0bx000 0000 // direction

0b0x00 0000 // on\_off

0b00xx 0000 // reserved

0b0000 xxxx // speed\_rough

接下来的 short 型数据应按照高字节在前, 低字节在后的规则传输

设备描述里包含整个的payload数据流, 大小限制在 65536 减去头和crc占据的大小

## CRC

Crc是整个数据帧的校验, 不仅限于设备结构体描述

# 代码实现

## 宏定义部分

/\* 发送模式定义 \*/

#define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_SET 0

#define HAL\_TRANS\_P2P\_SET 1

#define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_REQUEST 2

#define HAL\_TRANS\_P2P\_REQUEST 3

#define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_RESPONSE 4

#define HAL\_TRANS\_P2P\_RESPONSE 5

#define HAL\_TRANS\_BROADCAST\_ALIVE 6

/\* 物理层定义 \*/

#define HAL\_TRANS\_CARRIER\_CAN 0

#define HAL\_TRANS\_CARRIER\_RS232 1

#define HAL\_TRANS\_CARRIER\_RS485 2

/\* 设备类型定义 \*/

#define HAL\_TRANS\_MOTOR 0

#define HAL\_TRANS\_PTC 1

#define HAL\_TRANS\_PRESSURE 2

#define HAL\_TRANS\_HUMIDITY 3

#define HAL\_TRANS\_LED 4

#define HAL\_TRANS\_BUZZER 5

/\* 电机参数定义 \*/

#define HAL\_TRANS\_MOTOR\_CLOCKWISE 0

#define HAL\_TRANS\_MOTOR\_ANTICLOCKWISE 1

/\* LED设置 \*/

#define HAL\_TRANS\_LED\_ON 1

#define HAL\_TRANS\_LED\_OFF 0

## 结构体定义

### Motor 结构体定义

typedef struct

{

unsigned direction : 1;

unsigned on\_off : 1;

unsigned reserved : 2;

unsigned speed\_rough : 4;

unsigned short speed\_fine;

}STRU\_MOTOR\_INFO;

### 温度传感器结构体定义

typedef struct

{

unsigned int temperature;

}STRU\_PTC\_INFO;

### 其它设备结构体定义(待续)

## 应用层帧抽象结构体描述

typedef struct

{

unsigned frame\_type : 4;

unsigned carrier\_type : 4;

unsigned short length;

unsigned char send\_id;

unsigned char recv\_id;

unsigned device\_type : 4;

unsigned device\_index : 4;

void\* device\_info;

unsigned char crc;

}STRU\_TRANS\_FRAME;

# 发送接收案例

## 要实现上位机以点对点通过CAN总线控制搅拌机第2个电机为中速(500转)模式

为看格式方便, 引用如下

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4位发送类型 | 4位物理类型 | 16位帧长度 | | 8位发送ID |
| 8位接收ID | | 8位设备类型 | 8位设备识别号 | 可变长设备结构体起始段高字节 |
| 可变长设备结构体中间段… | | 可变长设备结构体中间段… | 可变长设备结构体中间段… | 可变长设备结构体中间段… |
| 可变长设备结构体中间段… | | 可变长设备结构体中间段… | 可变长设备结构体低字节 | 8位CRC |

上位机 ID: 0x00

搅拌机 ID: 0x01

对应的数据如下

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x1 | 0x0 | 0x000B | | 0x00 |
| 0x01 | | 0x00 | 0x01 | 0x41 |
| 0x01 | | 0xF4 | CRC |  |

发送命令的如下

0x10 0x00 0x0B 0x00

0x01 0x00 0x01 0x41

0x01 0xF4 CRC

## 要实现上位机以点对点通过CAN总线查询搅拌机第二个电机的状态

上位机 ID: 0x00

搅拌机 ID: 0x01

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x3 | 0x0 | 0x0008 | | 0x00 |
| 0x01 | | 0x00 | 0x01 | CRC |

发送命令如下

0x30 0x00 0x08 0x00

0x01 0x00 0x01 CRC

变化

1. 发送类型改变
2. 帧长度变化
3. CRC响应改变

## 搅拌机响应5.2 发出的查询命令

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x5 | 0x0 | 0x000B | | 0x01 |
| 0x00 | | 0x00 | 0x01 | 0x41 |
| 0x01 | | 0xF4 | CRC |  |

发送命令的如下

0x50 0x00 0x0B 0x01

0x00 0x00 0x01 0x41

0x01 0xF4 CRC

变化:

1. 发送类型改变
2. 源地址和目的地址互换
3. CRC应做响应改变

# 联机测试

**…**

# 附录