**Tracer与C2和上位机通信协议**

**变更记录**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **版本** | **说明** | **拟制人** | **日期** |
| V1.0 | 制定初版协议 | 陆日杰 | 2023-04-10 |

# 概述

## 前言

统一Tracer与C2的通信协议。

## 适用范围

本流程适用Tracer与C2通信。

## 使用要求

无

# 总体设计

# MAVLNK通信协议

## MAVLINK协议格式

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **字节** | **定义** | **内容** | **数值范围** | **说明** |
| 0 | magic | 帧头 | 0xFD | 表示开始一个新的包 |
| 1 | len\_l | 有效数据  长度低8位 | 0~255 | 表示有效数据的长度的低8位 |
| 2 | len\_h | 有效数据  长度高8位 | 0~255 | 表示有效数据的长度的高8位 |
| 3 | seq | 帧序号 | 0~16 | 每个设备计数自己的发送序列，允许检测丢包。 |
| 4 | destid | 设备ID(组件) | 0~255 | 接收者的设备ID（见[3.3设备ID定义](#_3.3__设备ID定义)） |
| 5 | sourceid | 设备ID(系统) | 0~255 | 发送者的设备ID（见[3.3设备ID定义](#_3.3__设备ID定义)） |
| 6 | msgid | 消息ID | 0~255 | 消息ID用于识别该MAVLINK帧的含义（见[3.4消息ID定义](#_3.4_消息ID定义)） |
| 7 | Ack | 是否需要应答 | 0 - 1 | 0：发送不需要应答； 1：发送并需要应答； 2：应答且成功； 3：应答且失败 (失败后payload应答 3.6 应答信息ResponseCode) |
| 8 | checksum | 包头校验值 | 0~255 | 计算校验值校验从字节0至字节7(和校验) |
| 9至（N+8） | payload | 有效数据 | （0~65014）字节 | 有效传送的数据 |
| N+8+1至N+8+2 | crc | 整帧数据校验（2个字节） | 计算校验值不包含帧头，校验从字节1至字节N+8，注：校验包括MAVLINK\_CRC\_EXTRA.除飞控特殊MSGID外，CRC的扩展字节为0x00 | |

## MAVLINK协议说明

MAVLINK是一个专为微型飞行器制定的开源通信协议。由于MAVLINK具有轻量、易扩展等特点，非常适合小型机器输出传输。MAVLINK是遵循LGPL许可的开源项目，因此可以被用来作为闭源和开源应用程序中的一个库，免版权费。

MAVLINK通信协议的帧头（magic）表示一个新的数据包开始标志，该标志可用于串行通信中进行数据同步。

MAVLINK通信协议的有效数据长度高8位（lenh）和低8位(lenl)组合起来表示该MAVLINK帧要传送的数据字节数，其组合后大小范围是0~65014。当有效数据长度为0时，表示该MAVLINK帧为一个命令帧，此时MAVLINK帧总字节数为8，当有效数据长度为N时（0<N<65014），表示该MAVLINK帧为一个数据帧，此时MAVLINK帧总字节数为10+N。

MAVLINK通信协议的帧序号（seq）用于区分MAVLINK帧的次序，每个设备递增计数自己的发送序列，允许检测是否丢包，并实现重传。包序号由发送者递增，接收者应答时保持原包序号不变（即应答的包序号为接收到的包序号）；

MAVLINK通信协议的发送者的设备ID（sourceid）和接收者的设备ID（destid），根据系统的实际业务需求对其进行重新定义，每个MAVLINK帧包含了发送者和接收者的身份信息，**当一个设备接收到一个MAVLINK帧，判断接收者的设备ID为自己的设备ID，则进行处理和应答；如果接收者的设备ID不是自己的设备ID，则不作处理。**

MAVLINK通信协议的消息ID（msgid）用于识别该MAVLINK帧的含义，接收设备根据消息ID做出相应的处理和应答。

MAVLINK通信协议的包头校验值是从字节0至字节7的checksum(和)校验。

MAVLINK通信协议的有效数据（payload）为MAVLINK帧要传送的数据，一帧最大能传送65014字节的数据。

MAVLINK通信协议的数据校验值是从字节1至字节N+8的CRC16校验，这里规定CRC16校验的初始值为0xFFFF，多项式为0x1021。

## 设备ID定义

**表3.3 设备ID义列表**

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **设备名称** |
| 0x00 | 保留（DEV\_NONE） |
| 0x01 | 反制枪（DEV\_AEAG） |
| 0x02 | 显示屏（DEV\_SCREEN） |
| 0x03 | 雷达(DEV\_RADAR) |
| 0x04 | 电脑（DEV\_PC） |
| 0x06 | C2（DEV\_C2） |
| 0x07 | Tracer（DEV\_TRACER） |
|  |  |
| 0xFF | 广播（DEV\_BROADCAST） |

**说明：**

1. 当destid为0xFF时表示该MAVLINK帧为广播，具有中转数据功能的设备（路由器）需要将该MAVLINK转发给所有与其相连的设备。
2. 当系统中存在“环形”的通信回路时，应注意防止广播数据形成死循环，应明确“环形”通信回路中各个设备的“上属”和“下属”关系，“下属”设备不能向“上属”设备转发广播数据。

## 消息ID定义

**表3.4 消息ID定义列表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **消息ID分类** | **数值范围** | **说明** |
| 用户消息ID | 0x00~0xEF | 用户消息ID是预留给用户根据各个模块实际需求自定义的消息ID，即同一个数值在不同的模块(dev\_id)中可以表示不同的含义。 |

## 系统消息ID

系统消息ID的数值范围是0xD0~0xFF，由系统统一定义和管理。系统消息ID主要用于实现一些系统级别的功能，如：固件升级、获取版本信息、修改系统信息等。各个模块需要根据实际情况实现系统消息的响应。

注意：

（1）最短的MAVLINK应答帧为11字节，len\_l和len\_h为0；

（2）crc校验为每帧必须。

### Tracer与C2交互信息ID 0xE\*

**表3.5.1 Tracer与C2交互信息ID（Tracer -> C2）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **消息ID** | **宏定义** | **说明** |
| 1 | 0xE0 | CMD\_DRONEID | DroneId侦测结果 |
| 2 | 0xE1 | CMD\_REMOTEID | RmoteID侦测结果 |
| 3 | 0xE2 | CMD\_SPECTRUMID | 频谱侦测结果 |
| 4 | 0xE3 | CMD\_GET\_SYS\_TIME | 获取系统时间 |
| 5 | 0xEF | CMD\_HEARBEAT | 上传心跳包 |

#### 给C2上传DroneId侦测结果(0xE0)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xE0 | | | |
| 消息描述 | 给C2上传DroneId侦测结果 | | | |
| 方向 | Tracer🡪C2 | | | |
| 发送频率 | 10Hz | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 25 | SN\_name | char | 字符串 |
| 1 | uDroneNum | uint8\_t | 侦测到无人机个数 |
| 1 | productType | uint8\_t | 无人机类型 |
| 25 | droneName | char | 字符串 （品牌+机型） |
| 32 | serialNum | char | 字符串 （无人机SN码） |
| 4 | droneLongitude | int32\_t | LSB无人机经度(/1e7/pi\*180) |
| 4 | droneLatitude | int32\_t | LSB无人机纬度(/1e7/pi\*180) |
| 2 | droneHeight | int16\_t | LSB无人机相对地面高度(0.1m) |
| 2 | droneYawAngle | int16\_t | LSB无人机角度(0.01deg) |
| 2 | droneSpeed | int16\_t | LSB无人机绝对速度(0.01m/s) |
| 2 | droneVerticalSpeed | int16\_t | LSB无人机垂直速度(0.01m/s) |
| 4 | pilotLongitude | int32\_t | LSB飞手经度(/1e7/pi\*180) |
| 4 | pilotLatitude | int32\_t | LSB飞手纬度(/1e7/pi\*180) |
| 4 | uFreq | uint32\_t | LSB 无人机信号频率(mHz) |
| 2 | uDistance | uint16\_t | LSB 无人机与Tracer的距离(m) |
| 2 | uDangerLevels | uint16\_t | LSB 危险等级 |
| 参数长度 | 26 +（1+20+32+4+4+2+2+2+2+4+4+4+2+2）\* uDroneNum | | | |
| 应答 | 无 | | | |

#### 给C2上传RmoteID侦测结果(0xE1)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xE1 | | | |
| 消息描述 | 给C2上传RemoteId侦测结果 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 C2 | | | |
| 发送频率 | 10Hz | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 25 | SN\_name | char | 字符串 |
| 1 | uDroneNum | uint8\_t | 侦测到无人机个数 |
| 1 | productType | uint8\_t | 无人机类型（lite/parrot/…） |
| 25 | droneName | char | 字符串 无人机名称 |
| 32 | serialNum | char | 字符串 |
| 4 | droneLongitude | int32\_t | 无人机经度(/1e7) |
| 4 | droneLatitude | int32\_t | 无人机纬度(/1e7) |
| 2 | droneHeight | int16\_t | 无人机相对地面高度(0.1m) |
| 2 | droneDirection | int16\_t | 无人机角度(0.01deg) |
| 2 | droneSpeed | int16\_t | 无人机绝对速度(0.01m/s) |
| 1 | Speedderection | uint8\_t | 0：无人机水平向前 lite  1：无人机水平向后 lite  2：无人机水平向左 lite  3：无人机水平向右 lite  4：无人机垂直 |
| 2 | droneVerticalSpeed | int16\_t | 无人机水平/垂直速度(0.01m/s) |
| 4 | droneSailLongitude | int32\_t | 无人机航点经度(/1e7) |
| 4 | droneSailLatitude | int32\_t | 无人机航点经度(/1e7) |
| 4 | uFreq | uint32\_t | 无人机信号频率(mHz) |
| 2 | uDistance | uint16\_t | 无人机与TRACER的距离(m) |
| 2 | uDangerLevels | uint16\_t | 危险等级 |
| 参数长度 | 26 + （1+20+32+4+4+2+2+2+1+2+4+4+4+2+2）\* uDroneNum | | | |
| 应答 | 无 | | | |

#### 给C2上传频谱侦测结果(0xE2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xE2 | | | |
| 消息描述 | 给C2上传频谱侦测结果 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 C2 | | | |
| 发送频率 | 10Hz | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 25 | SN\_name | char | 字符串 |
| 2 | QxPower | uint16\_t | 全向天线功率 |
| 2 | DxPower | uint16\_t | 定向天线功率 |
| 4 | DxHorizon | int32\_t | 定向天线水平角(0.01°) |
| 1 | uDroneNum | uint8\_t | 侦测到无人机个数 |
| 1 | uav\_number | Uint8\_t | 无人机编号 |
| 20 | droneName | char | 字符串 无人机名称 |
| 4 | droneHorizon | int32\_t | LSB目标水平角(0.01°),无效值0x7fffffff |
| 4 | uFreq | uint32\_t | LSB 无人机信号频率(mHz) |
| 2 | uDangerLevels | uint16\_t | LSB 危险等级 |
| 4 | Recerve | int32\_t | 保留 |
| 参数长度 | 34 +（1+20+4+4+2+4）\* uDroneNum | | | |
| 应答 | 无 | | | |

#### 获取时间信息(0xE3)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xE3 | | | |
| 消息描述 | 获取时间信息 | | | |
| 方向 | Tracer🡪C2 | | | |
| 发送频率 |  | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 0 |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xE3 | | | |
| 消息描述 | 时间信息 | | | |
| 方向 | C2 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 |  | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 20 | time | char | 年月日时分秒（例2023-03-16-10-08-01） |
| 参数长度 | 20 | | | |
| 应答 | 无 | | | |

#### 给C2上传心跳包(0xEF)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xEF | | | |
| 消息描述 | 给C2上传心跳包 | | | |
| 方向 | Tracer🡪SC2 | | | |
| 发送频率 | 1Hz | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | timeStamp | uint32\_t | 系统时间戳 |
| 1 | electricity | uint8\_t | 0~100% 电量百分比 |
| 1 | BatteryStatus | uint8\_t | 0：电池  1：电池 + 适配器（充电）  2：适配器 |
| 1 | workmode | uint8\_t | 工作模式：  1：Droneid模式  2:全向侦测模式  3:定向侦测模式 |
| 1 | workStatus | uint8\_t | TRACER工作状态  bit0~bit3:  0：待机  1: 侦测  5：水平扫描中 6：水平瞄准中 7：俯仰扫描中 8：俯仰瞄准中 9：瞄准完成  bit4:  0: 没有故障  1：有故障 |
| 1 | alarmLevel | uint8\_t | bit0~bit3:  0x00: 未检测到无人机，无报警 0x01: 一级报警  0x02: 二级报警  0x03: 三级报警  bit4:  0: 蜂鸣器不响  1：蜂鸣器响  bit5:  0：马达振动关闭  1：马达振动打开 |
| 25 | SN\_name | char | 字符串 |
| 参数长度 | 38 | | | |
| 应答 | 无 | | | |

### C2与Tracer交互信息ID 0xC\*

**表3.5.2 C2与Tracer交互信息ID（C2 -> Tracer）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **消息ID** | **宏定义** | **说明** |
| 1 | 0xC0 | CMD\_ADD\_CFG\_FPR | 添加配置打击频率 |
| 2 | 0xC1 | CMD\_UPDATE\_LIB | 更新特征库 |
| 3 | 0xC2 | CMD\_GET\_LIB | 获取特征库 |
| 4 | 0xC3 | CMD\_SYSTEM\_RESET | Tracer系统复位 |
| 5 | 0xC4 | CMD\_FACTORY\_RESET | 恢复出厂设置 |

#### 获取设备信息(0x20)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x20 | | | |
| 消息描述 | 获取设备信息 | | | |
| 方向 | C2 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x20 | | | |
| 消息描述 | 设备信息 应答 | | | |
| 方向 | Tracer 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 16 | Company\_name | char | 字符串(公司名称) |
| 16 | Device\_name | char | 字符串(设备名称) |
| 32 | PS\_version | char | 字符串(PS版本号) |
| 32 | PL\_version | char | 字符串(PL版本号) |
| 32 | Device\_sn | char | 字符串（SN码值） |
| 16 | Device\_ip | char | 字符串（IP） |
| 参数长度 | 144 | | | |
| 应答 | 无 | | | |

#### 设置进入定向模式(0x21)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x21 | | | |
| 消息描述 | 设置进入定向模式 | | | |
| 方向 | C2 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | Uint8\_t | 0：退出  1：进入 |
| 1 | uav\_number | Uint8\_t | 无人机编号 |
| 20 | droneName | char | 字符串 传输协议名称 |
| 4 | uFreq | uint32\_t | LSB 无人机信号频率(mHz) |
| 参数长度 | 26 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x21 | | | |
| 消息描述 | 设置进入定向模式 应答 | | | |
| 方向 | Tracer 🡪 C2 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：失败  1：成功 |
| 参数长度 | 1 | | | |
|  |  | | | |

#### 获取工作模式(0x22)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x22 | | | |
| 消息描述 | 获取工作模式 | | | |
| 方向 | C2 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x22 | | | |
| 消息描述 | 获取工作模式 应答 | | | |
| 方向 | Tracer 🡪 C2 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：侦测模式  1：定向模式 |
| 参数长度 | 1 | | | |
|  |  | | | |

#### C2发送心跳包(0x25)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x25 | | | |
| 消息描述 | C2发送心跳包 | | | |
| 方向 | C2 🡪Tracer | | | |
| 发送频率 | C2触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | sum | Uint8\_t | 累加值，每次加1 |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 1 | | | |
| 应答 | 无 | | | |

#### 获取日志列表(0x28)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x28 | | | |
| 消息描述 | 获取日志列表 | | | |
| 方向 | C2 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x28 | | | |
| 消息描述 | 获取日志列表 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 C2 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | Pkg\_total\_num | Uint32\_t | 总包数 |
| 4 | Pkg\_cur\_num | Uint32\_t | 包序号 |
| 4 | Log1\_name\_len | Uint32\_t | 日志名字长度 |
| 4 | Log1\_data\_len | Uint32\_t | 日志有效数据长度 |
| n | Log1\_name | Uint8\_t | 字符串（一条日志名字对应一个字符串） |
|  |  |  |  |
| 4 | Logm\_name\_len | Uint32\_t | 日志名字长度 |
| 4 | Logm\_data\_len | Uint32\_t | 日志有效数据长度 |
| n | Logm\_name | Uint32\_t | 字符串（一条日志名字对应一个字符串） |
| 参数长度 | （n+4+4）\*m +8 | | | |
|  |  | | | |

#### 获取日志(0x29)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x29 | | | |
| 消息描述 | 获取日志 | | | |
| 方向 | C2🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | log\_num | Uint32\_t | 日志数量 |
| 4 | Log1\_id | Uint32\_t | 日志ID |
| 4 | Log1\_name\_len | Uint32\_t | 日志名字长度 |
| n | Log1\_name | Uint8\_t | 字符串（一条日志名字对应一个字符串） |
|  |  |  |  |
| 4 | Logm\_id | Uint32\_t | 日志ID |
| 4 | Logm\_name\_len | Uint32\_t | 日志名字长度 |
| n | Logm\_name | Uint32\_t | 字符串（一条日志名字对应一个字符串） |
| 参数长度 | （n+4+4）\*m+4 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x29 | | | |
| 消息描述 | 获取日志 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 C2 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | Log\_id | Uint32\_t | 日志ID |
| 4 | Pkg\_total\_num | Uint32\_t | 日志总包数 |
| 4 | Pkg\_cur\_num | Uint32\_t | 日志包序号 |
| 4 | Data\_len | Uint32\_t | 有效数据长度 |
| n | Data | char | 日志数据 |
| 参数长度 | n+4+4+4+4 | | | |
|  |  | | | |

#### 删除日志(0x2a)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x2a | | | |
| 消息描述 | 删除日志 | | | |
| 方向 | C2 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x2a | | | |
| 消息描述 | 删除日志 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 C2 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：失败  1：成功 |
| 参数长度 |  | | | |
|  |  | | | |

### 上位机测试信息ID 0x7\*

**表3.5.4 上位机测试信息ID（PC -> Tracer）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **消息ID** | **宏定义** | **说明** |
| 10 | 0x73 | CMD\_GET\_SELF\_CHECK | T自检信息获取请求 |

#### T自检信息获取请求(0x70)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x73 | | | |
| 消息描述 | 读取自检信息 | | | |
| 方向 | PC 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 0 |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x73 | | | |
| 消息描述 | 上报工作模式、FPGA旁温度、散热铝板温度0、散热铝板温度1、电子罗盘状态、风扇转速、电池电量、图传模块状态、图传连接状态、图传连接频率、RN440模块状态、RN440检测结果、RG440模块状态、RG450连接状态等设备信息 | | | |
| 方向 | Tracer 🡪 PC | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 2 | Version | uint16\_t | 从0x0000开始，每更新一次协议，版本号加1 |
| 2 | TempFpga | uint16\_t | FPGA芯片温度，单位0.01度，0xFFFF无效数据，偏移值：-10000，实际温度数值为16位无符号整数值减10000 |
| 2 | TempBatBoard1 | uint16\_t | 散热铝板温度1，单位0.01度，0xFFFF无效数据，偏移值：-10000，实际温度数值为16位无符号整数值减10000 |
| 2 | TempBatBoard2 | uint16\_t | 散热铝板温度2，单位0.01度，0xFFFF无效数据，偏移值：-10000，实际温度数值为16位无符号整数值减10000 |
| 2 | BatteryCap | uint16\_t | 电池电量，现电量同电池总电量比值的百分数，单位:%，取值范围（0~100%），0xFFFF无效数据 |
| 1 | WorkMode | uint8\_t | ID侦测模式：0  频谱侦测模式：2 |
| 1 | DigitComStatus | uint8\_t | 对每一帧电子罗盘数据进行判断；异常：0；正常：1 |
| 1 | FanRateStatus | uint8\_t | 判断占空比与预设值相同为正常；异常：0；正常：1 |
| 1 | FanRate | uint8\_t | 风扇当前转速 |
| 1 | TcDevStatus | uint8\_t | 图传模块状态 |
| 1 | TcConnectStatus | uint8\_t | 图传连接状态 |
| 1 | TcFrequence | uint8\_t | 图传连接频率 |
| 1 | WIFI(remoteid)DevStatus | uint8\_t | WIFI(remoteid)模块状态 |
| 1 | WIFI(remoteid)ConnectStatus | uint8\_t | WIFI(remoteid)连接状态 |
| 1 | WIFI(net)DevStatus | uint8\_t | WIFI(net)模块状态 |
| 1 | WIFI(net)ConnectStatus | uint8\_t | WIFI(net)连接状态 |
| 参数长度 | 21 | | | |
| 应答 | 无 | | | |

### 生产配置信息ID 0x8\*

**表3.5.5 生产配置信息ID（PC -> Tracer）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **消息ID** | **宏定义** | **说明** |
| 1 | 0x80 | CMD\_SET\_BOARD\_SN | C设置电路板SN号 |
| 2 | 0x81 | CMD\_GET\_BOARD\_SN | C获取电路板SN号 |
| 3 | 0x82 | CMD\_GET\_SOFTWARE\_VERSION | C获取软件版本 |

#### C设置电路板SN号(0x80)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x80 | | | |
| 消息描述 | 设置电路板的SN号 | | | |
| 方向 | PC🡪Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| N | SN号 | uint8\_t | 十六进制的SN号 |
| 参数长度 | N（范围：0-20） | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x80 | | | |
| 消息描述 | 设置电路板SN号 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 P | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：失败  1：成功 |
| 参数长度 | 1 | | | |
|  |  | | | |

#### C获取电路板SN号(0x81)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x81 | | | |
| 消息描述 | 获取电路板的SN号 | | | |
| 方向 | PC🡪Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

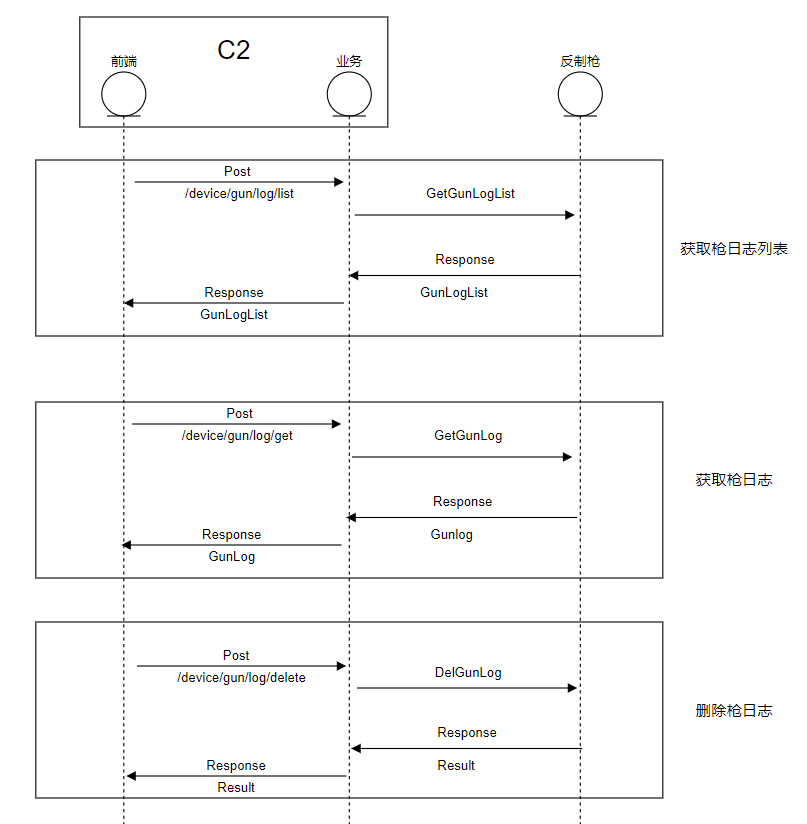
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x81 | | | |
| 消息描述 | 获取电路板SN号 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 P | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | int8\_t | 0：失败 |
| N | SN号 | uint8\_t | 成功获取十六进制的SN号 |
| 参数长度 | N（范围：0-20） | | | |
|  |  | | | |

#### C获取软件版本(0x82)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x82 | | | |
| 消息描述 | 获取软件版本的SN号 | | | |
| 方向 | PC🡪Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0x82 | | | |
| 消息描述 | 获取软件版本的SN号 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 P | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 不定长 | 软件版本号 | uint8\_t | 成功获取软件版本十六进制的SN号 |
| 参数长度 | 不定长 | | | |
|  |  | | | |

### 日志功能流程接口补充(前端<-->业务)



#### 获取Tracer日志列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 获取Tracer日志列表Restful 请求 /device/gun/log/list | | |
| 方向 | 前端 🡪 业务 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 请求参数 | Request | Type | Description |
| Sn | String | 设备标识 |
| FilePath | String | 日志文件夹路径，需要对比本地日志文件是否已经下载。 |
| 应答 | 有 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 获取Tracer日志列表Restful 应答 | | |
| 方向 | 业务 🡪 前端 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 响应参数 | Response | Type | Description |
| ~~LogNameLen 1~~ | ~~int~~ | ~~文件名字长度 是否返回给前端？~~ |
| LogName 1 | String | 日志文件名称 |
| LogDataLen 1 | int | 日志有效数据长度 |
| LogState 1 | int | 日志是否已经下载到本地的状态 |
| …… | … | …… |
| ~~LogNameLen m~~ | ~~int~~ | ~~文件名字长度 是否返回给前端？~~ |
| LogName m | String | 日志文件名称 |
| LogDataLen m | int | 日志有效数据长度 |
| LogState m | bool | 日志是否已经下载到本地的状态,true:本地已存在，false：本地不存在 |

#### 获取Tracer日志

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 获取Tracer日志Restful 请求 /device/gun/log/get | | |
| 方向 | 前端 🡪 业务 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 请求参数 | Request | Type | Description |
| Sn | String | 设备标识 |
| LogPath | String | 日志文件存储的路径 |
|  | Logs[{LogId,LogNameLen,LogName},…………{LogId,LogNameLen,LogName}] |  | 数组，多个文件 |
|  | LogId | int | 日志ID |
|  | LogNameLen | int | 日志名称长度 |
|  | LogName | String | 日志名称 |
| 应答 | 有 | | |

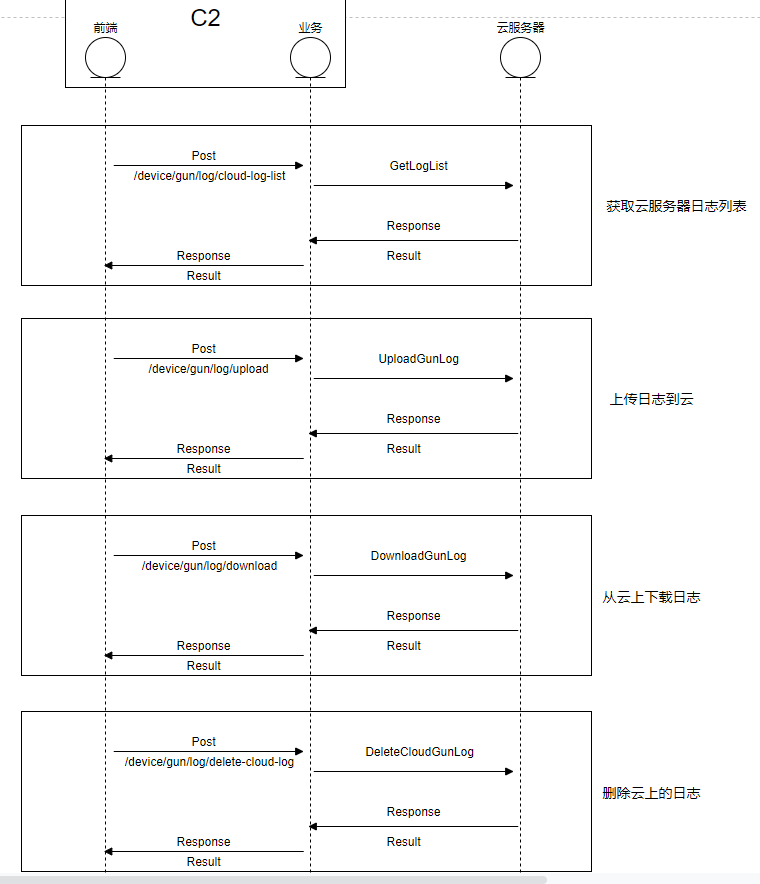
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 获取Tracer日志Restful 应答 | | |
| 方向 | 业务 🡪 前端 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 响应参数 | Response | Type | Description |
| Status | bool | false:失败，true成功 |

#### 删除Tracer日志

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 删除Tracer日志Restful 请求 /device/gun/log/delete | | |
| 方向 | 前端 🡪 业务 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 请求参数 | Request | Type | Description |
| Sn | String | 设备标识 |
| 应答 | 有 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 删除Tracer日志Restful 应答 | | |
| 方向 | 业务 🡪 前端 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 响应参数 | Response | Type | Description |
| Status | bool | false:失败，true成功 |

### 日志上云接口



#### 获取云服务器的日志列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 本地Tracer日志上传到云Restful 请求 /device/gun/log/cloud-log-list | | |
| 方向 | 前端 🡪 业务 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 请求参数 | Request | Type | Description |
| Sn | String | 设备标识 |
| 应答 | 有 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 本地Tracer日志上传到云Restful 应答 | | |
| 方向 | 业务 🡪 前端 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 响应参数 | Response | Type | Description |
| Status | bool | false失败，true成功 |
| LogName 1 | String | 日志文件名称 |
| UserAccount 1 | String | C2用户账户 |
| ……… | … | …… |
| LogName m | String | 日志文件名称 |
| UserAccount m | String | C2用户账户 |

#### 本地日志上传到云

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 本地Tracer日志上传到云Restful 请求 /device/gun/log/upload | | |
| 方向 | 前端 🡪 业务 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 请求参数 | Request | Type | Description |
| Sn | String | 设备标识 |
| LogPath | String | 本地日志文件存储的路径 |
| LogName | String | 本地日志文件名称 |
| UserAccount | String | C2用户账户 |
| RouteIp | String | 云服务器IP |
| 应答 | 有 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 本地Tracer日志上传到云Restful 应答 | | |
| 方向 | 业务 🡪 前端 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 响应参数 | Response | Type | Description |
| Status | bool | false失败，true成功 |
| LogName | String | 日志文件名称 |
| UserAccount | String | C2用户账户 |

#### 从云服务器下载日志到本地

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 从云服务器下载日志到本地 Restful 请求 /device/gun/log/download | | |
| 方向 | 前端 🡪 业务 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 请求参数 | Request | Type | Description |
| Sn | String | 设备标识 |
| LogPath | String | 本地日志文件存储的路径 |
| LogName | String | 本地日志文件名称 |
| UserAccount | String | C2用户账户 |
| RouteIp | String | 云服务器IP |
| 应答 | 有 | | |

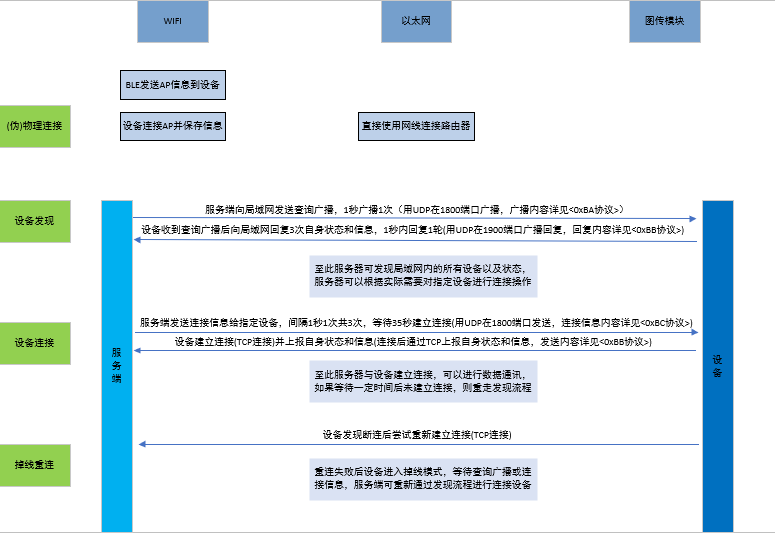
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 从云服务器下载日志到本地Restful 应答 | | |
| 方向 | 业务 🡪 前端 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 响应参数 | Response | Type | Description |
| Status | bool | false失败，true成功 |
| LogName | String | 日志文件名称 |
| UserAccount | String | C2用户账户 |

#### 删除云服务器上的日志

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 从云服务器下载日志到本地 Restful 请求 /device/gun/log/delete-cloud-log | | |
| 方向 | 前端 🡪 业务 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 请求参数 | Request | Type | Description |
| Sn | String | 设备标识 |
| LogName | String | 本地日志文件名称 |
| UserAccount | String | C2用户账户 |
| RouteIp | String | 云服务器IP |
| 应答 | 有 | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 消息描述 | 从云服务器下载日志到本地Restful 应答 | | |
| 方向 | 业务 🡪 前端 | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | |
| 响应参数 | Response | Type | Description |
| Status | bool | false失败，true成功 |
| LogName | String | 日志文件名称 |
| UserAccount | String | C2用户账户 |

### 设备组网协议



#### 组网查询广播(0xBA)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xBA | | | |
| 消息描述 | 组网查询广播 | | | |
| 方向 | C2 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | protocol | uint32\_t | 协议版本：数值越大版本越高：数值越大版本越高 |
| 32 | syn | uint8\_t | 设备唯一标识：  设备根据收到的标识匹配回复<0xBB协议>，当标识全为0时所有设备都可匹配通过，为广播 |
| 参数长度 | 36 | | | |
| 应答 | 无 | | | |

#### 组网查询广播回复(0xBB)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xBB | | | |
| 消息描述 | 组网查询广播回复 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 C2 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | protocol | uint32\_t | 协议版本：数值越大版本越高 |
| 16 | sn | uint8\_t | 设备唯一标识 |
| 2 | type | uint16\_t | 设备类型：  2：显示屏  3：雷达  7：无线电探测设备(droneid) |
| 2 | status | uint16\_t | 设备状态：  1：等待连接  2：已有连接 |
| 32 | version | char | 版本信息：  设备的版本，字符串形式 |
| 参数长度 | 104 | | | |
| 应答 | 无 | | | |
| 注：组网过程中及组网完成，不需要发送此消息 | | | | |

#### 组网TCP连接信息(0xBC)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xBC | | | |
| 消息描述 | 组网TCP连接信息 | | | |
| 方向 | C2 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 32 | Sn | uint32\_t | 设备唯一标识 |
| 4 | Ip | uint32\_t | 服务端ip地址 |
| 2 | port | uint16\_t | 服务端端口 |
| 2 | type | uint16\_t | 连接类型  1：服务端作为tcp server  2：服务端作为udp server |
| 参数长度 | 40 | | | |
| 应答 | 无 | | | |

#### 组网入网信息(0xBD)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xBD | | | |
| 消息描述 | 组网入网信息 | | | |
| 方向 | C2 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 32 | name | uint8\_t | 连接名称  type = 1时：wifi名称 |
| 32 | pwd | uint8\_t | 连接密码  type = 1时：wifi密码 |
| 2 | type | uint16\_t | 连接类型：  1：wifi连接 |
| 2 | authtype | uint8\_t | 认证类型：  Type = 1时：  1：WEP认证  2：WPA认证  3：WPA2认证 |
| 参数长度 | 68 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xBD | | | |
| 消息描述 | 组网入网信息 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 C2 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：失败  1：成功 |
| 参数长度 | 1 | | | |
|  |  | | | |

### 上位机通过USB升级与Tracer交互消息ID 0xA\*

**表3.5.10 上位机与tracer升级交互消息ID（上位机->tracer）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **消息ID** | **宏定义** | **说明** |
| 1 | 0xa1 |  | 请求系统复位 |
| 2 | 0xa6 |  | 获取固件写入状态 |
| 3 | 0xa7 |  | 请求固件升级 |
| 4 | 0xa8 |  | 下载固件 |
| 5 | 0xa9 |  | 写入固件 |
| 6 | 0xab |  | 获取版本信息 |
| 7 | 0xac |  | 校验固件数据并写入 |
| 8 | 0xad |  | 运行APP固件 |
| 9 | 0xae |  | 获取超时时间 |
| 10 | 0xaf |  | 程序处于boot时设置是否可跳转APP |

**升级流程说明**：

上位机先通过USB与tracer建立连接，然后查询tracer版本号判断当前版本是否支持升级，之后向tracer发送升级指令，tracer复位，跳转到golden镜像中。

tracer启动后上位机查询当前版本号，判断是否为升级版本，版本无误后通过USB向tracer发送升级镜像文件，升级镜像头部文件格式如下：

typedef struct   
{  
 uint32\_t headerLen;  //头的长度  
 uint32\_t headerVersion;  //头的版本信息

uint32\_t firmwareOffset;        //固件在当前文件的偏移量

uint32\_t firmwareLength; //固件长度

uint32\_t firwwareCrc; //固件crc信息  
uint32\_t corpInfoLen ;  //公司信息长度  
char pCorpInfo[32];  //公司信息  
uint32\_t devNamelen；     //产品名字长度  
char pDevName[32];   //ACUR101  
uint32\_t fwVersionLen;  //版本信息长度  
char pFwVersion[64]; //固件版本信息

uint8\_t reserve[92] //预留  
uint32\_t headerCrc; //头的crc信息

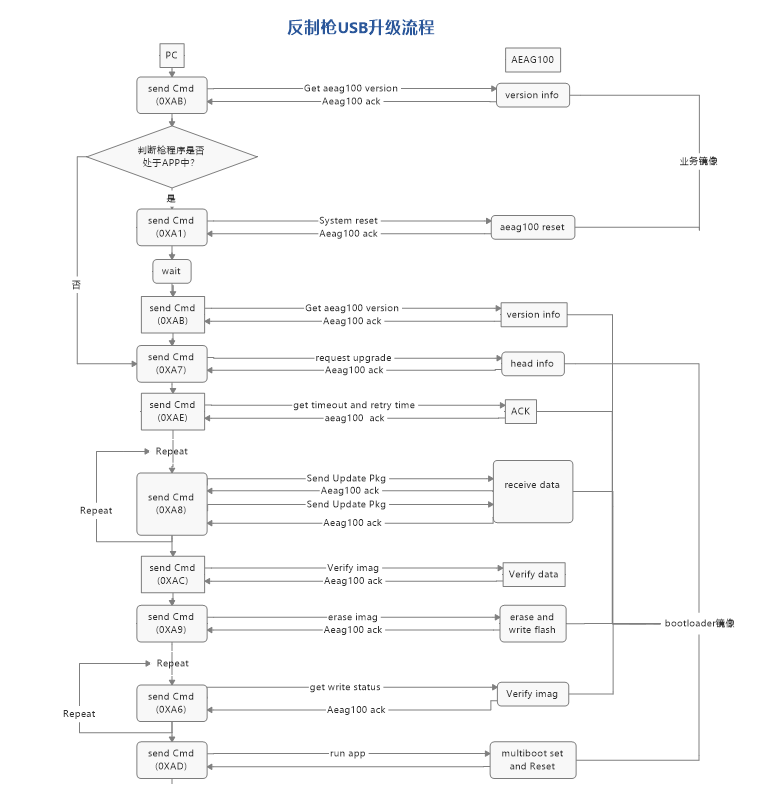
}ImageHead\_t;

头部信息中填充固件长度和偏移量，公司和产品名称，以及版本信息和头部crc校验值，长度256bytes。

升级数据包按4K有效数据大小发送固件。

升级失败需要回退到当前版本(数据擦除之前)。

上位机与tracer的典型交互流程如下图所示：



典型交互流程

#### 上位机请求系统复位(0xa1)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xa1 | | | |
| 消息描述 | 系统复位 | | | |
| 方向 | 🡪 **tracer** | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 2 | resetCode | uint16\_t | 确认码0x55AA |
| 2 | type | uint16\_t | 0x0000：无动作  0x0001：软件复位重启  0x0002：复位进入bootloader  0x0003：复位进入日志模式  0x0004：复位进入升级模式 |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA1 | | | |
| 消息描述 | 系统复位 应答 | | | |
| 方向 | **tracer** 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 成功：无回复  1：请求失败  10：状态错误  其他错误 |
| 参数长度 | 1 | | | |
| 应答 |  | | | |

#### 获取日志列表(0xa2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xa2 | | | |
| 消息描述 | 获取日志列表 | | | |
| 方向 | PC 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xa2 | | | |
| 消息描述 | 获取日志列表 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 PC | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | Pkg\_total\_num | Uint32\_t | 总包数 |
| 4 | Pkg\_cur\_num | Uint32\_t | 包序号 |
| 4 | Log1\_name\_len | Uint32\_t | 日志名字长度 |
| 4 | Log1\_data\_len | Uint32\_t | 日志有效数据长度 |
| n | Log1\_name | Uint8\_t | 字符串（一条日志名字对应一个字符串） |
|  |  |  |  |
| 4 | Logm\_name\_len | Uint32\_t | 日志名字长度 |
| 4 | Logm\_data\_len | Uint32\_t | 日志有效数据长度 |
| n | Logm\_name | Uint32\_t | 字符串（一条日志名字对应一个字符串） |
| 参数长度 | （n+4+4）\*m +8 | | | |
|  |  | | | |

#### 获取日志(0xa3)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xa3 | | | |
| 消息描述 | 获取日志 | | | |
| 方向 | PC🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | log\_num | Uint32\_t | 日志数量 |
| 4 | Log1\_id | Uint32\_t | 日志ID |
| 4 | Log1\_name\_len | Uint32\_t | 日志名字长度 |
| n | Log1\_name | Uint8\_t | 字符串（一条日志名字对应一个字符串） |
|  |  |  |  |
| 4 | Logm\_id | Uint32\_t | 日志ID |
| 4 | Logm\_name\_len | Uint32\_t | 日志名字长度 |
| n | Logm\_name | Uint32\_t | 字符串（一条日志名字对应一个字符串） |
| 参数长度 | （n+4+4）\*m+4 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xa3 | | | |
| 消息描述 | 获取日志 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 PC | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | Log\_id | Uint32\_t | 日志ID |
| 4 | Pkg\_total\_num | Uint32\_t | 日志总包数 |
| 4 | Pkg\_cur\_num | Uint32\_t | 日志包序号 |
| 4 | Data\_len | Uint32\_t | 有效数据长度 |
| n | Data | char | 日志数据 |
| 参数长度 | n+4+4+4+4 | | | |
|  |  | | | |

#### 删除日志(0xa4)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xa4 | | | |
| 消息描述 | 删除日志 | | | |
| 方向 | PC 🡪 Tracer | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xa4 | | | |
| 消息描述 | 删除日志 应答 | | | |
| 方向 | Tracer🡪 PC | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：失败  1：成功 |
| 参数长度 |  | | | |
|  |  | | | |

#### 上位机获取固件写入状态(0xA6)

注意：此命令只支持boot

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA6 | | | |
| 消息描述 | 获取固件写入状态 | | | |
| 方向 | 🡪 DroneId | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA6 | | | |
| 消息描述 | 获取固件写入状态 应答 | | | |
| 方向 | DroneId 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：读取成功，写入中  1：写入失败  2：写入成功  10：不在写入状态  其它：失败 |
| 2 | permil | uint16\_t | 写入运行千分比 |
| 参数长度 | 3 | | | |
| 应答 |  | | | |

#### 3.5.10.3 上位机请求固件升级(0xA7)

注意：此命令只支持boot

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA7 | | | |
| 消息描述 | 请求固件升级 | | | |
| 方向 | 🡪 DroneId | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | headerLen | uint32\_t | 头的长度 |
| 4 | headerVersion | uint32\_t | 头的版本信息 |
| 4 | firmwareOffset | uint32\_t | 固件在当前文件的偏移量 |
| 4 | firmwareLength | uint32\_t | 固件长度 |
| 4 | firmwareCrc | uint32\_t | 固件crc信息(使用crc32计算) |
| 4 | corpInfoLen | uint32\_t | 公司信息长度 |
| 32 | corpInfo | uint8\_t | 公司信息 |
| 4 | devNameLen | uint32\_t | 产品名字长度 |
| 32 | devName | uint8\_t | 产品名称 |
| 4 | fwVersionLen | uint32\_t | 版本信息长度 |
| 64 | fwVersion | uint8\_t | 固件版本信息 |
| 92 | reserve | uint8\_t | 预留 |
| 4 | headCrc | uint32\_t | 头的crc信息 |
| 参数长度 | 256 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA7 | | | |
| 消息描述 | 请求固件升级 应答 | | | |
| 方向 | DroneId🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：成功  1：请求失败  10：状态错误  其他错误 |
| 参数长度 | 1 | | | |
| 应答 |  | | | |

#### 3.5.10.4 上位机下载固件数据(0xA8)

注意：此命令只支持boot

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA8 | | | |
| 消息描述 | 下载固件数据 | | | |
| 方向 | 🡪 DroneId | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | imageOffset | uint32\_t | 数据偏移位置 |
| 4 | imageLength | uint32\_t | 数据长度 |
| n | imageData | uint8\_t | 升级数据流，最大4096字节 |
| 参数长度 | 8+n | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA8 | | | |
| 消息描述 | 下载固件数据 应答 | | | |
| 方向 | DroneId 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：成功  1：下载出错  10：状态错误  其他错误 |
| 参数长度 | 1 | | | |
| 应答 |  | | | |

#### 上位机请求写入固件数据(0xA9)

注意：此命令只支持boot

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA9 | | | |
| 消息描述 | 写入固件数据 | | | |
| 方向 | 🡪 DroneId | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA9 | | | |
| 消息描述 | 写入固件数据 应答 | | | |
| 方向 | DroneId 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：开始写入数据  1：启动写入失败  10：不在升级状态  其它：失败 |
| 参数长度 | 1 | | | |
| 应答 |  | | | |

#### 3.5.10.6 上位机获取版本信息(0xAB)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xAB | | | |
| 消息描述 | 获取版本信息 | | | |
| 方向 | 🡪 DroneId | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xAB | | | |
| 消息描述 | 获取版本信息 应答 | | | |
| 方向 | DroneId 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 4 | runVersion | uint32\_t | 当前运行版  0:boot  1:app |
| 64 | appVersion | uint8\_t | 软件版本号，见版本定义 |
| 32 | bootVersion | uint8\_t | Bootloader版本号，见版本定义 |
| 32 | hwVersion | uint8\_t | 硬件版本号，见版本定义 |
| 32 | protocolVersion | uint8\_t | 协议版本号，见版本定义 |
| 参数长度 | 164 | | | |

#### 3.5.10.7 上位机请求校验固件数据(0xAC)

注意：此命令只支持boot

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xAC | | | |
| 消息描述 | 校验固件数据 | | | |
| 方向 | 🡪 DroneId | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xAC | | | |
| 消息描述 | 校验固件数据 应答 | | | |
| 方向 | DroneId 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：成功  1：校验错误  10：状态错误  其他错误 |
| 参数长度 | 1 | | | |
| 应答 |  | | | |

#### 上位机请求运行APP固件(0xAD)

注意：此命令只支持boot

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 消息ID | 0xAD | | | |
| 消息描述 | 运行APP固件 | | | |
| 方向 | 🡪 DroneId | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xAD | | | |
| 消息描述 | 运行APP固件 应答 | | | |
| 方向 | DroneId 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：成功  1：运行失败  10：不在可运行状态  其它：失败 |
| 参数长度 | 1 | | | |
| 应答 |  | | | |

#### 上位机请求获取超时时间(0xAE)

注意：此命令只支持boot

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xAE | | | |
| 消息描述 | 获取超时时间和重试次数 | | | |
| 方向 | 🡪 DroneId | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
|  |  |  |  |
| 参数长度 | 0 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xAE | | | |
| 消息描述 | 获取超时时间和重试次数 应答 | | | |
| 方向 | DroneId 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 2 | imagePkgLenMax | uint16\_t | 下载固件数据包最大字节数 |
| 2 | cmdTimeoutMs | uint16\_t | 指令超时时间 |
| 2 | chechTimeoutS | uint16\_t | 校验超时时间 |
| 2 | writeTimeoutS | uint16\_t | 写入超时时间 |
| 参数长度 | 8 | | | |
| 应答 |  | | | |

#### 3.5.10.10程序处于boot时设置是否可跳转APP(0xAF)

注意：此命令只支持boot，不支持APP，重新上电后设置失效

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 消息ID | 0xAF | | | |
| 消息描述 | 程序处于boot时设置是否可跳转APP | | | |
| 方向 | 🡪 DroneId | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 |  | Uint8\_t | 0:可跳转，1：不可跳转 |
| 参数长度 | 1 | | | |
| 应答 | 有 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 消息ID | 0xA1 | | | |
| 消息描述 | 程序处于boot时设置是否可跳转APP 应答 | | | |
| 方向 | DroneId 🡪 | | | |
| 发送频率 | 用户触发 | | | |
| 参数payload | 字节 | Name | Type | Description |
| 1 | status | uint8\_t | 0：成功  1：请求失败  10：状态错误  其他错误 |
| 参数长度 | 1 | | | |
| 应答 | 无 | | | |