LoRa预研项目 - LoRaGW API

# 修改记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 作者 | 修改内容/原因 | 日期 |
| 1 | 许进 | Draft Release | 20181115 |
|  |  |  |  |

# 评审记录

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评审人 | 日期 | 评论意见 |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 接口设计

本接口基于UDP/IP, 为LoRa网络服务(NS)提供与LoRaGW间通信通道建立/通道维护/数据收发.

## 接口默认参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **参数** | **默认值** | **备注** |
| LoRaGW MAC | 48-df-1c-01-01-cb |  |
| LoRaGW IP | 100.1.1.203 |  |
| LoRaGW IP mask | 255.255.255.0 |  |
| LoRaGW GW | 100.1.1.1 |  |
| LoRaGW  Source port | 38564 | 可能被路由器等网络设备修改, 不能作为连接参数 |
| LoRaGW NS IP | 100.1.1.253 |  |
| LoRaGW NS Port | 1700 |  |
| 通用超时时间 | 8秒 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

## 通信的建立和释放

通信使用UDP方式, 其通信的建立由LoRaGW根据其网络配置参数向NS首先发送信息报文. NS通过侦听其UDP 1700端口接收信息报文, 并将报文的源IP和端口作为连接参数保存, 以进行信息交互. 其通信的释放根据UDP特点, 由LoRaGW和NS各自释放, 与对端无关联.

## 接口信息格式

通信数据使用base64以及字符替换方法进行编码, 以实现一定强度的加密. 具体步骤如下:

NS收到UDP数据首先进行逐字符替换:

当char\_rx 属于[‘a’, ’z’], 则解码字符为 ’z’ – (char\_rx – ‘a’)

当char\_rx 属于[‘A’, ’Z’], 则解码字符为 ’Z’ – (char\_rx – ‘A’)

当char\_rx 属于[‘0’, ’9’], 则解码字符为 ’9’ – (char\_rx – ‘0’)

当char\_rx不属于上述字符, 则解码字符为自身

接下来, 使用解码字符串进行base64再解码

最后还原出API消息数据

### 3.3.1 接口报文格式:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 14Bytes | 20Bytes | 8Bytes | <1280Bytes |
| MAC | IP | UDP | Messages |

MAC/IP/UDP参考IP协议.

Messages参考3.3.2接口Messages格式

### 3.3.2 接口Messages格式

#### 3.3.2.1 服务器心跳Messages格式

|  |  |
| --- | --- |
| 1Byte | >22Bytes |
| 服务器心跳消息定义 | 填充 |

服务器心跳消息定义: 固定为0xff

填充: 任意数据

参考4.1.1

*注意: 该message由服务器发出, LoRaGW收到后立即回送, 回送格式符合服务器心跳Messages格式*

#### 3.3.2.2 交互信息Messages通用格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1Byte | 1Byte | 1Byte | 4Bytes | 1Byte | 4Bytes | <1024 Bytes | 1Byte |
| msg定位 | 类型 | 长度 | LoRaMoteID | 版本 | LoRaGWID | Data | 校验 |

msg定位: 固定为0xf0

类型: 指message类型, 参考3.4

长度: 从定位到校验的消息总长度

LoRaMoteID: 该消息所关联的LoRaMoteID

版本: 协议版本

LoRaGWID: 该消息所关联的LoRaGWID

Data: 数据区, 根据类型解析, 参考3.4.2

校验: 值为对从定位到Data最后字节的校验结果

## Message类型

### 类型定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 名称 | 方向 | 交互过程 |
| 1 | LoRaMote登录请求 | LoRaGW->NS | LoRaGW收到LoRaMote登录请求, 向NS转发 |
| 2 | LoRaMote登录应答 | NS ->LoRaGW | NS确认LoRaMote登录请求合法, 应答包含该LoRaMote无线参数配置的数据 |
| 3 | LoRaMote上行数据 | LoRaGW->NS | NS轮询后, LoRa通道被占用, 等待LoRaMote回复, 收到回复将转发至NS, 然后释放LoRa通道, 或者超时后, 释放直接释放LoRa通道 |
| 4 | LoRaMote下行数据 | NS ->LoRaGW | NS轮询指定LoRaMote |
| 5 | LoRaGW上行心跳 | LoRaGW->NS | LoRaGW向NS发出心跳 |
| 6 | LoRaGW下行心跳 | NS ->LoRaGW | NS响应LoRaGW上行心跳, 返回LoRaGW下行心跳 |
| 127 | LoRaGW忙 | LoRaGW->NS | 当LoRa通道被占用时, LoRaGW收到需要使用LoRa通道的消息(例如LoRaMote下行数据/ LoRaMote登录应答等)将回送LoRaGW忙 |
| 128 | LoRaGW复位 | NS ->LoRaGW | NS复位LoRaGW |
| 249 | LoRaGW升级应答 | LoRaGW->NS | LoRaGW响应升级请求 |
| 250 | LoRaGW升级请求 | NS ->LoRaGW | NS请求升级指定LoRaGW |
| 251 | LoRaGW配置应答 | LoRaGW->NS | LoRaGW将配置参数发送到NS |
| 252 | LoRaGW配置查询 | NS ->LoRaGW | NS查询指定LoRaGW配置参数 |
| 253 | LoRaGW配置下发应答 | LoRaGW->NS | LoRaGW配置参数后将回复 |
| 254 | LoRaGW配置下发 | NS ->LoRaGW | NS配置LoRaGW参数 |

*注: 类型为奇数为LoRaGW->NS; 类型为偶数为NS->LoRaGW; 类型奇偶message相互关联*

### 类型格式

#### LoRaMote登录请求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | | 0x01 | 类型 |  |
| 1 | | 0x19 | 消息长度 |  |
| 4 | | - | LoRaMote ID |  |
| 1 | | 0x01 | 版本 |  |
| 4 | | - | LoRaGW ID |  |
| 12 | 1 | 0x6c | LoRa信号频率高字节 | 432MHz |
| 1 | 0x40 | LoRa信号频率中间字节 |
| 1 | 0x00 | LoRa信号频率低字节 |
| 1 | 0xff | LoRa信号发射功率 |  |
| 1 | 0x68 | LoRa配置字节1 |  |
| 1 | 0x87 | LoRa配置字节2 |  |
| 1 | 0xff | LoRa符号超时低字节 |  |
| 1 | 0x00 | LoRa跳频配置 |  |
| 1 | - | LoRa信号信噪比 | 实测信号质量 |
| 1 | - | LoRa信号强度 |
| 1 | - | 保留 |  |
| 1 | - | 保留 |  |
| 1 | | - | 校验 |  |

参考: 4.2

#### LoRaMote登录应答

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 属性 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 |  | 消息定位 |  |
| 1 | | 0x02 |  | 类型 |  |
| 1 | | 0x19 |  | 消息长度 |  |
| 4 | | - |  | LoRaMote ID |  |
| 1 | | - |  | 版本 |  |
| 4 | | - |  | LoRaGW ID |  |
| 12 | 1 | 0x6c | 配置 | LoRa信号频率高字节 | 433MHz, 和其他LoRa字段均可调整 |
| 1 | 0x80 | 配置 | LoRa信号频率中间字节 |
| 1 | 0x00 | 配置 | LoRa信号频率低字节 |
| 1 | 0xff | 配置 | LoRa信号发射功率 |  |
| 1 | 0x68 | 配置 | LoRa配置字节1 |  |
| 1 | 0x87 | 配置 | LoRa配置字节2 |  |
| 1 | 0xff | 配置 | LoRa符号超时低字节 |  |
| 1 | 0x00 | 配置 | LoRa跳频配置 |  |
| 1 | - |  | 保留 |  |
| 1 | - |  | 保留 |  |
| 1 | - |  | 保留 |  |
| 1 | - |  | 保留 |  |
| 1 | | - |  | 校验 |  |

参考: 4.2

#### LoRaMote上行数据

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | | 0x03 | 类型 |  |
| 1 | | 0x19 | 消息长度 |  |
| 4 | | - | LoRaMote ID |  |
| 1 | | 0x01 | 版本 |  |
| 4 | | - | LoRaGW ID |  |
| 12 | 1 | 0x6c | LoRa信号频率高字节 | 实际配置 |
| 1 | 0x80 | LoRa信号频率中间字节 |
| 1 | 0x00 | LoRa信号频率低字节 |
| 1 | 0xff | LoRa信号发射功率 |
| 1 | 0x68 | LoRa配置字节1 |
| 1 | 0x87 | LoRa配置字节2 |
| 1 | 0xff | LoRa符号超时低字节 |
| 1 | 0x00 | LoRa跳频配置 |
| 1 | - | LoRa信号信噪比 | 实测信号质量 |
| 1 | - | LoRa信号强度 |
| 1 | - | 保留 |  |
| 1 | 0x08 | 超时时间 |  |
| 1 | | - | 校验 | 对本数据块校验 |
| 1 | | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | | 0x03 | 类型 |  |
| 1 | | - | 消息长度 |  |
| 4 | | - | LoRaMote ID |  |
| 1 | |  | 版本 |  |
| 4 | | - | 保留 |  |
| <100 | | - | LoRaMote上行数据区 | 实验环境数据格式参考3.5 |
| 1 | | - | 校验 | 对本数据块校验 |

*注: LoRaMote上行数据可看作由两部分组成, 各部分具有独立的定位和校验字节, 参考3.5和4.3*

#### LoRaMote下行数据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 属性 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 |  | 消息定位 |  |
| 1 | | 0x04 |  | 类型 |  |
| 1 | | 0x19 |  | 消息长度 |  |
| 4 | | - |  | LoRaMote ID |  |
| 1 | | - |  | 版本 |  |
| 4 | | - |  | LoRaGW ID |  |
| 12 | 1 | 0x6c | 配置 | LoRa信号频率高字节 | 实际配置 |
| 1 | 0x80 | 配置 | LoRa信号频率中间字节 |
| 1 | 0x00 | 配置 | LoRa信号频率低字节 |
| 1 | 0xff | 配置 | LoRa信号发射功率 |
| 1 | 0x68 | 配置 | LoRa配置字节1 |
| 1 | 0x87 | 配置 | LoRa配置字节2 |
| 1 | 0xff | 配置 | LoRa符号超时低字节 |
| 1 | 0x00 | 配置 | LoRa跳频配置 |
| 1 | - |  | 保留 |  |
| 1 | - |  | 保留 |  |
| 1 | - |  | 保留 |  |
| 1 | 0x08 | 配置 | 超时时间 |  |
| 1 | | - |  | 校验 | 对本数据块校验 |
| 1 | | 0xf0 |  | 消息定位 |  |
| 1 | | 0x04 |  | 类型 |  |
| 1 | | - |  | 消息长度 |  |
| 4 | | - |  | LoRaMote ID |  |
| 1 | |  |  | 版本 |  |
| 4 | | - |  | 保留 |  |
| <100 | | - | 配置 | LoRaMote下行数据区 | 实验环境数据格式参考3.5 |
| 1 | | - |  | 校验 | 对本数据块校验 |

*注: LoRaMote下行数据可看作由两部分组成, 各部分具有独立的定位和校验字节, 参考3.5和4.3*

#### LoRaGW上行心跳

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | 0x05 | 类型 |  |
| 1 | - | 消息长度 |  |
| 2 | - | Cpu核心温度 | 有符号值 \* 0.01, 高位在前 |
| 2 | - | 保留 |  |
| 1 | 0x01 | 版本 |  |
| 4 | - | LoRaGW ID |  |
| - | - | 填充字段 | 避免以太网碎片帧, 其长度大于22字节 |
| 1 | - | 校验 |  |

注: 参考4.1.2

#### LoRaGW下行心跳

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | 0x06 | 类型 |  |
| 1 | - | 消息长度 |  |
| 2 | - | 保留 |  |
| 2 | - | 保留 |  |
| 1 | - | 版本 |  |
| 4 | - | LoRaGW ID |  |
| - | - | 填充字段 | 避免以太网碎片帧, 其长度大于22字节 |
| 1 | - | 校验 |  |

注: 参考4.1.2

#### LoRaGW忙

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | 0x7f | 类型 |  |
| 1 | - | 消息长度 |  |
| 4 | - | 保留 |  |
| 1 | 0x01 | 版本 |  |
| 4 | - | LoRaGW ID |  |
| - | - | 填充字段 | 避免以太网碎片帧, 其长度大于22字节 |
| 1 | - | 校验 |  |

参考: 4.2, 4.3

#### LoRaGW复位

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | 0x80 | 类型 |  |
| 1 | - | 消息长度 |  |
| 4 | - | 保留 |  |
| 1 | - | 版本 |  |
| 4 | - | LoRaGW ID |  |
| - | - | 填充字段 | 避免以太网碎片帧, 其长度大于22字节 |
| 1 | - | 校验 |  |

注: 参考4.4.1

#### LoRaGW升级应答

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | | 0xf9 | 类型 |  |
| 1 | | 0x21 | 消息长度 |  |
| 4 | | - | 保留 |  |
| 1 | | 0x01 | 版本 |  |
| 4 | | - | LoRaGW ID |  |
| 20 | 1 | - | 升级文件版本 |  |
| 4 | - | 请求升级文件数据区起始位置 | 高位在前 |
| 4 | - | 保留 |  |
| 1 | - | 状态标志 | 值为0, 等待传送;  值为1, 文件传送中;  值为2, 文件传送完成;  值为255, 文件传送错误; |
| 4 | - | 请求升级文件数据区长度 | 高位在前 |
| 4 | - | 保留 |  |
| 1 | - | 保留 |  |
| 1 | - | 保留 |  |
| 1 | | - | 校验 |  |

注: 升级过程结束由LoRaGW升级应答消息返回文件传送完成标志, 参考4.4.2

#### LoRaGW升级请求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 属性 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 |  | 消息定位 |  |
| 1 | | 0xfa |  | 类型 |  |
| 1 | | 0x60 |  | 消息长度 |  |
| 4 | | - |  | 保留 |  |
| 1 | | - |  | 版本 |  |
| 4 | | - |  | LoRaGW ID |  |
| - | 1 | - | 配置 | 升级文件版本 |  |
| 4 | - | 配置 | 升级文件长度/文件数据区起始位置 | 高位在前, 长度小于26KBytes;  当状态标志为1时表示文件数据区起始位置; |
| 4 | - |  | 保留 |  |
| 1 | - | 配置 | 状态标志 | 值为0, 等待传送;  值为1, 文件传送中;  值为2, 文件传送完成;  值为255, 文件传送错误; |
| 4 | - | 配置 | 保留/发送升级文件数据区长度 | 高位在前;  当状态标志为1时表示发送升级文件数据区长度; |
| 4 | - |  | 保留 |  |
| 1 | - |  | 保留 |  |
| 64 | - | 配置 | 升级文件数据区 |  |
| 1 | | - |  | 校验 |  |

注: 升级过程结束由LoRaGW升级应答消息返回文件传送完成标志, 参考4.4.2

#### LoRaGW配置应答

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | | 0xfb | 类型 |  |
| 1 | | 0x2c | 消息长度 |  |
| 4 | | - | 保留 |  |
| 1 | | 0x01 | 版本 |  |
| 4 | | - | LoRaGW ID |  |
| 31 | 1 | 0x01 | LoRaGW配置标志 | 值为0x01, 表示LoRaGW配置;  值为0x00, 表示LoRaGW初始化 |
| 4 |  | LoRaGW IP | 100.1.1.203 |
| 4 |  | LoRaGW IP Mask | 255.255.255.0 |
| 6 |  | LoRaGW MAC | 48-df-1c-01-01-cb |
| 4 |  | LoRaGW 网关IP | 100.1.1.1 |
| 4 |  | LoRaGW NS服务器IP | 100.1.1.253 |
| 2 |  | LoRaGW NS连接UDP目的端口 | 1700 |
| 2 |  | LoRaGW NS连接UDP源端口 | 38564 |
| 4 |  | 保留 |  |
| 1 | | - | 校验 |  |

注: 参考4.4.3

#### LoRaGW配置查询

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | | 0xfc | 类型 |  |
| 1 | | 0x2c | 消息长度 |  |
| 4 | | - | 保留 |  |
| 1 | | - | 版本 |  |
| 4 | | - | LoRaGW ID |  |
| 31 | 1 |  | LoRaGW配置标志 | 保留 |
| 4 |  | LoRaGW IP |
| 4 |  | LoRaGW IP Mask |
| 6 |  | LoRaGW MAC |
| 4 |  | LoRaGW 网关IP |
| 4 |  | LoRaGW NS服务器IP |
| 2 |  | LoRaGW NS连接UDP目的端口 |
| 2 |  | LoRaGW NS连接UDP源端口 |
| 4 |  | 保留 |
| 1 | | - | 校验 |  |

注: 参考4.4.3

#### LoRaGW配置下发应答

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | | 0xfd | 类型 |  |
| 1 | | 0x2c | 消息长度 |  |
| 4 | | - | 保留 |  |
| 1 | | 0x01 | 版本 |  |
| 4 | | - | LoRaGW ID |  |
| 31 | 1 |  | LoRaGW配置标志 | 保留 |
| 4 |  | LoRaGW IP |
| 4 |  | LoRaGW IP Mask |
| 6 |  | LoRaGW MAC |
| 4 |  | LoRaGW 网关IP |
| 4 |  | LoRaGW NS服务器IP |
| 2 |  | LoRaGW NS连接UDP目的端口 |
| 2 |  | LoRaGW NS连接UDP源端口 |
| 4 |  | 保留 |
| 1 | | - | 校验 |  |

注: 参考4.4.4

#### LoRaGW配置下发

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 属性 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 |  | 消息定位 |  |
| 1 | | 0xfe |  | 类型 |  |
| 1 | | 0x2c |  | 消息长度 |  |
| 4 | | - |  | 保留 |  |
| 1 | | - |  | 版本 |  |
| 4 | | - |  | LoRaGW ID |  |
| 31 | 1 | 0x01 | 配置 | LoRaGW配置标志 | 值为0x01, 表示LoRaGW配置; |
| 4 |  | 配置 | LoRaGW IP | 100.1.1.203 |
| 4 |  | 配置 | LoRaGW IP Mask | 255.255.255.0 |
| 6 |  | 配置 | LoRaGW MAC | 48-df-1c-01-01-cb |
| 4 |  | 配置 | LoRaGW 网关IP | 100.1.1.1 |
| 4 |  | 配置 | LoRaGW NS服务器IP | 100.1.1.253 |
| 2 |  | 配置 | LoRaGW NS连接UDP目的端口 | 1700 |
| 2 |  | 配置 | LoRaGW NS连接UDP源端口 | 38564 |
| 4 |  |  | 保留 |  |
| 1 | | - |  | 校验 |  |

注: 参考4.4.4

#### (内部调试使用)

1. UDP接口修改LoRaGW ID

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | | 0x82 | 类型 | 禁止开放 |
| 1 | | 0x31 | 消息长度 |  |
| 4 | | - | 保留 |  |
| 1 | | - | 版本 |  |
| 4 | | - | LoRaGW ID |  |
| 36 | 4 | - | LoRaGW ID | 修改值 |
| 32 | - | 保留 |  |
| 1 | | - | 校验 |  |

1. USART接口修改LoRaMoteID或LoRaGWID

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | 默认值 | 名称 | 备注 |
| 1 | 0xf0 | 消息定位 |  |
| 1 | - | 保留 |  |
| 1 | 0x0c | 消息长度 |  |
| 4 | - | ID |  |
| 4 | - | 保留 |  |
| 1 | - | 校验 |  |

注: 修改成功后自动复位

## 实验环境上下行数据区格式

### 实验环境

3个终端: LED和光感模块, 模拟远程的灯控制和亮度检测

2个终端: 温湿度或气压模块, 模拟环境收集

NS

LoRaGW

3个LoRa网关, 其中一个增加GPS模块

LoRaMote

LoRaMote

1个终端: GPS模块, 模拟定位

LoRaMote

1个终端: 倾斜度模块, 模拟井盖状态检测

LoRaMote

ID: 10000001

ID: 01000001

01000002

### 数据区类型

#### 类型定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 名称 | 方向 | 交互过程 |
| 1 | LED控制与亮度查询应答 | LoRaMote->NS | LoRaGW收到LoRaMote消息, 向NS转发 |
| 2 | LED控制与亮度查询 | NS ->LoRaMote | NS发向LoRaMote, 由LoRaGW转发 |

#### 类型格式

##### 3.5.2.2.1 LED控制与亮度查询应答

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度(字节) | 默认值 | 属性 | 名称 | 备注 |
| 1 | 0xf0 |  | 消息定位 |  |
| 1 | 0x04 |  | 类型 |  |
| 1 | 0x12 |  | 消息长度 |  |
| 4 | - |  | LoRaMote ID |  |
| 1 |  |  | 版本 |  |
| 4 | - |  | 保留 |  |
| 1 | - | 配置 | 应用类型 | 参考3.5.2.1 |
| 1 | - | 配置 | LED控制 | 0: OFF; 1: ON; 其它: 查询 |
| 1 | - |  | 亮度 | 0: 亮度达标; 1: 亮度未达标 |
| 2 | - |  | Cpu核心温度 | 有符号值 \* 0.01, 高位在前 |
| 1 | - |  | 校验 |  |

#### ~~Obsolete~~s

~~由NS发送的下行数据区长度为(n)Bytes, 而由LoRaGW返回的上行数据区长度为(n+5)Bytes. 说明:~~

~~(n+1)Byte : 对(n)Byte取反~~

~~(n+2)Byte, (n+3)Byte : CPU核心温度, (((n+2)Byte \* 256) + (n+3)Byte) \* 0.01~~

~~(n+4)Byte, (n+5)Byte: LoRaGW装置温度, (((n+4)Byte \* 256) + (n+5)Byte) \* 0.01~~

~~示例:~~

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ~~下行数据区~~ | | ~~上行数据区~~ | |
| ~~2Bytes~~ | ~~0x01;0x02;~~ | ~~2Bytes~~ | ~~0x01;0x02;~~ |
|  |  | ~~1Byte~~ | ~~0xfd~~ |
|  |  | ~~2Bytes~~ | ~~0x1130(换算为44℃)~~ |
|  |  | ~~2Bytes~~ | ~~0x0898(换算为22℃)~~ |
|  |  |  |  |

# 接口交互过程

本接口包含以下交互过程:

1. LoRaGW加电, 心跳交互
2. LoRaMote加电, 登录交互
3. NS对LoRaMote轮询
4. 运维交互

## LoRaGW心跳

### 服务器心跳

LoRaGW

NS

服务器心跳

服务器心跳

服务器心跳由NS发出, LoRaGW收到后应答

### LoRaGW心跳

LoRaGW

NS

上行心跳

下行心跳

LoRaGW发出上行心跳, 并等待下行心跳, 超时时间8秒

## LoRaMote登录

LoRaGW

NS

登录请求

登录应答

忙

LoRaGW将收到的LoRaMote发出的登录请求, 合并自身属性发送到NS, NS判断该请求合法性, 非法丢弃; 合法应答, 并回复给LoRaGW, 如LoRaGW的LoRa信道占用, 则LoRaGW回复忙

## NS轮询

LoRaGW

NS

Downstream

Upstream

忙

LoRa信道占用

NS发送LoRaMote的轮询下行数据, LoRaGW接收后向LoRaMote转发, 如果LoRaGW的LoRa信道占用, 则回复忙; 如果LoRaGW的LoRa信道空闲, 则占用信道等待LoRaMote上行数据并向NS转发, 等待的超时时间由该消息的超时时间字段配置

## 运行维护

### LoRaGW复位

LoRaGW

NS

复位

复位

NS对LoRaGW发送复位消息, LoRaGW收到后立即复位

### LoRaGW升级

LoRaGW

NS

升级请求

升级请求(数据发送)

升级应答(数据申请)

升级应答(结束)

升级请求(数据发送)

升级应答(数据申请)

NS发起LoRaGW的升级请求, 请求消息包含由升级文件长度, LoRaGW收到后通过升级应答向NS申请文件数据的切片, 消息中包含数据的起始位置和长度, NS将相应的数据切片装载到升级请求消息中, 一直到LoRaGW获取到全部数据发送带结束状态的应答消息

注: 全过程将最多允许8次8秒的超时

### LoRaGW配置查询

LoRaGW

NS

配置查询

应答

配置查询由NS发出, LoRaGW收到后应答

### LoRaGW配置下发

LoRaGW

NS

配置下发

应答

复位

配置下发由NS发出, LoRaGW收到后应答, 并复位生效

# 系统功能清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 功能 | | 备注 | 状态 |
| 1 | LoRaGW | 初始化 |  |  |
| 2 | LoRaGW | 配置查询 |  |  |
| 3 | LoRaGW | 配置修改 |  |  |
| 4 | LoRaGW | 升级 |  |  |
| 5 | LoRaGW | 复位 |  |  |
| 6 | LoRaGW | 心跳 |  |  |
| 7 | LoRaGW | 轮询 |  |  |
| 8 | LoRaGW | 数据校验 | crc8 |  |
| 9 | LoRaMote | 登录 |  |  |
| 10 | LoRaMote | 轮询 |  |  |
| 11 | system | 无线速率调整 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |