**射频载荷数据协议**

杭州亿脑数字科技有限公司

公司地址：浙江省杭州市浙大路38号曹光彪东楼208室

邮      编： 310027

# 射频payload协议定义

## 基本格式

射频协议的整体结构如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段**  **类型** | 前导1 | 前导2 | 发送  计数 | 目的  PAN ID | 目的  地址 | 源设备  地址 | 数据  长度 | A | CRC |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | 2bytes | 2bytes | 1byte | Nbytes | 2bytes |
| **字段值** | 0x41 | 0x88 | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ |

A部分的结构定义如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 射频载荷分片 | 射频载荷总片 | 数据 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | Nbytes | 1byte |
| **字段值** | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

## 字段说明

* **数据类型：**明确表示射频载荷数据的类型。
* **射频载荷分片：**如果数据存在分片，明确指明当前数据是第几片。
* **射频载荷总片：**如果数据存在分片，明确指明数据的总片数。**注：**如果数据不分片，分片值为1，总片值为1；如果存在分片，分片数从1开始。
* **数据：**根据类型的不同，定义不同的数据。具体的数据定义详见后续描述。
* **协议号：**定义为0x0B，与之前的协议号做区分，便于兼容。

## 数据类型定义

|  |  |
| --- | --- |
| **数据类型值** | **含义** |
| 0x01 | 路由请求包 格式见[3.1.1](#_Sensor_(_Gataway) |
| 0x02 | 时间同步包 格式见[3.2.1](#_Sensor_(_Gataway_1) |
| 0x03 | 数据包 格式见[3.3.1](#_Sensor_(_Gataway_2) |
| 0x04 | 配置包 格式见[3.4.1](#_USB&BT_Dongle_() |
| 0x05 | 固件更新请求包 格式见[3.5.1](#_USB&BT_Dongle_(_1) |
| 0x06 | 固件更新数据包 格式见[3.6.1](#_USB&BT_Dongle_(_2) |
| 0x07 | 控制包 格式见3.7.1 |
| 0x08 | 数据管理包 格式见3.8.1 |
| 0x09 | 通信测试包 格式见3.9.1 |
| 0x0A | 自检通信包 格式见[3.10](#_自检通信包) |
| 0x0B | 数据下载请求包 格式见[3.11.1](#_3.11.1_USB&BT_Dongle) |
| 0x0C | 数据下载数据包 格式见[3.12.1](#_USB&BT_Dongle_(_3) |
| 0x0D | 固件广播更新请求包 格式见[3.13.1](#_USB&BT_Dongle_(_4) |
| 0x0E | 固件广播更新数据包 格式见[3.14.1](#_USB&BT_Dongle_(_5) |
| 0x10 | 广播数据包 格式见[3.15.1](#_3.15_广播数据包) |
| 0x11 | 数据通信包 格式见[3.16.1](#_3.16_数据通信包) |
| 0x12 | 入网请求包 格式见[3.17.1](#_3.17_入网请求包) |

ACK数据类型定义为，在相应包的数据类型（DT）上或0x80，亦即（DT | 0x80）。

|  |  |
| --- | --- |
| **数据类型值** | **含义** |
| 0x81 | 路由请求包ACK 格式见3.1.2 |
| 0x82 | 时间同步包ACK 格式见3.2.2 |
| 0x83 | 数据包ACK 格式见3.3.2 |
| 0x84 | 配置包ACK 格式见3.4.2 |
| 0x85 | 固件更新请求包ACK 格式见3.5.2 |
| 0x86 | 固件更新数据包ACK 格式见3.6.2 |
| 0x87 | 控制包ACK 格式见3.7.2 |
| 0x88 | 数据管理包ACK 格式见3.8.2 |
| 0x89 | 通信测试包ACK 格式见3.9.2 |
| 0x8A | 自检包无ACK |
| 0x8B | 数据下载请求包ACK 格式见3.11.2 |
| 0x8C | 数据下载数据包ACK 格式见3.12.2 |
| 0x8D | 固件广播更新请求包无ACK |
| 0x8E | 固件广播更新数据包无ACK |
| 0x90 | 广播数据包无ACK |
| 0x91 | 数据通信包ACK 格式见3.16.2 |
| 0x92 | 入网请求包ACK 格式见3.17.2 |

### 路由请求包

#### Sensor 🡪 Gataway

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | Sink源PANID | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | 1byte |
| **字段值** | 0x01 | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### Sensor 🡨 Gataway

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 网关  MAC地址 | 网关  存储容量 | 网关与服务器时间同步标志 | 时间戳 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | 1byte | 1bytes | 4byte | 1byte |
| **字段值** | 0x81 | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 字段说明

* **Sink源PANID:** 在802.15.4的MAC Header的地址域中，目前我们的定义未使用源PANID字段，故需要放在载荷中，以便告知接收者返回ACK的对象。
* **网关MAC地址：**Sink节点路由请求，网关告知自身的MAC地址给对方。这样Sink节点就有明确的发送对象了。
* **网关存储容量：**网关存储传感器数据的容量。定义0表示没容量，1表示有容量。

### 时间请求包

#### Sensor 🡪 Gataway

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | Sink源PANID | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | 1byte |
| **字段值** | 0x02 | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### Sensor 🡨 Gataway

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 网关与服务器时间同步标志 | 时间戳 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 1bytes | 4byte | 1byte |
| **字段值** | 0x82 | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 字段说明

* **Sink源PANID:** 在802.15.4的MAC Header的地址域中，目前我们的定义未使用源PANID字段，故需要放在载荷中，以便告知接收者返回ACK的对象。
* **网关与服务器时间同步标志：**该标志表示目前网关与服务器之间是否已时间同步。定义：0表示未时间同步；1表示已时间同步。
* **时间戳：**标准时间戳Timestamp。

### 数据包（软件ACK）

#### Sensor 🡪 Gataway

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | Sink  源PANID | 传感器  数据 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | Nbytes | 1byte |
| **字段值** | 0x03 | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### Sensor 🡨 Gataway

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 数据接收报告 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte |
| **字段值** | 0x83 | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 字段说明

* **Sink源PANID:** 在802.15.4的MAC Header的地址域中，目前我们的定义未使用源PANID字段，故需要放在载荷中，以便告知接收者返回ACK的对象。
* **传感器数据：**目前传感器数据每条为16字节，详见《16字传感器数据定义》。
* **数据接收报告：**用于回复Sink节点该数据包网关是否收纳。 0表示接受并存储；1表示拒收（例如存储容量已满）。

### 配置包

#### USB&BT Dongle 🡪 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | AT指令条数 | AT  指令 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 1bytes | Nbytes | 1byte |
| **字段值** | 0x04 | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### USB&BT Dongle 🡨 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | AT指令条数 | AT  回复 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 1bytes | Nbytes | 1byte |
| **字段值** | 0x84 | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 字段说明

* **AT指令条数：表示后面的AT指令/回复有多少条。**
* **AT指令：详见《AT指令集》。**
* **AT回复：详见《AT指令集》。**

### 固件更新请求包

#### USB&BT Dongle 🡪 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 软件版本号 | 文件总片数 | 分片数据长度 | 文件CRC | 更新控制字段 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 10bytes | 2bytes | 2bytes | 2bytes | 2bytes | 1byte |
| **字段值** | 0x05 | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### USB&BT Dongle 🡨 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | Report ID | Comment Length | Comment | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | Nbytes | 1byte |
| **字段值** | 0x85 | ~ | ~ | ~ | N | ~ | 0x0B |

#### 字段说明

* **软件版本号：**10字节。
* **文件总长度：**占4字节，期望更新固件的总字节数。
* **分片数据大小：**占2字节，是指分片传输时，每片的数据长度。
* **文件CRC：**占2字节，期望更新固件的文件CRC。算法采用CRC16-CCITT，初始值为0xFFFF ，多项式为x16+x12+x5+1（多项式值0x1021）。
* **更新控制字段：**占2字节，目前用于强制更新固件使用。例如固件更新一般只支持向上升级，不支持向下回滚。当无线终端反馈软件版本号过低时，可利用该字段强制更新。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bit15-Bit8 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 强制更新标志 |

**说明：**

* **bit15~bit1**：保留。
* **Bit0**：强制更新标志。定义该位为1时执行强制更新。
* **Report ID：**无线终端对固件更新请求包的回复。Report ID定义如下：
* **0x01**：表示可进行代码更新。
* **0x02**：表示软件版本号不及“对象设备”的软件版本号高。
* **0x03**：表示总片数过大，亦即准备发送的代码过大，“对象设备”存储空间不够。
* **当Report ID为非0x01时**，亦即无线终端反馈错误。此时，可利用后面的comment length以及comment字段反馈具体的错误，具体反馈内容用户自定义。

### 固件更新数据包

#### USB&BT Dongle 🡪 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 当前片数 | 当前分片数据 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | Nbytes | 1byte |
| **字段值** | 0x06 | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### USB&BT Dongle 🡨 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 当前片数 | Report ID | Comment Length | Comment | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | 1byte | 1byte | Nbytes | 1byte |
| **字段值** | 0x86 | ~ | ~ | ~ | ~ | N | ~ | 0x0B |

#### 字段说明

* **当前片数:** 表示当前发送第几片数据。**约定：当前片数从1开始递增。**
* **当前分片数据：**表示当前分片数据，数据长度由固件更新请求包中的分片数据长度定义。
* **Report ID：** 无线终端对代码更新数据包的回复。Report ID定义如下：
* **0x01**：表示通信成功，可进行下一片数据的传输。
* **0x02**：表示该包当前片数不对，代码更新重新开始。**约定：当前片数不对，是指无线终端接收到的当前片数跟上次的片数不是差1的关系，亦即错误的当前片数。**
* **当Report ID为非0x01时**，亦即无线终端反馈错误。此时，可利用后面的comment length以及comment字段反馈具体的错误，具体反馈内容用户自定义。

### 控制包

### 数据管理包

### 通信测试包

### 自检通信包

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 数据 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 16\*Nbytes | 1byte |
| **字段值** | 0x0A | 1 | 1 | ~ | 0x0B |

### 数据下载请求包

#### 3.11.1 USB&BT Dongle 🡪 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 下载数据类型 | 数据下载控制字段 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | 1byte |
| **字段值** | 0x0B | ~ | ~ |  | ~ | 0x0B |

#### USB&BT Dongle 🡨 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 下载数据类型 | 数据条数 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 4bytes | 1byte |
| **字段值** | 0x8B | ~ | ~ |  | ~ | 0x0B |

#### 字段说明

* **控制字段：**占2字节

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bit15-Bit8 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 收到总条数 | 完成操作 | 下载方式 |

**说明：**

* **bit15~bit:2**：保留。
* **bit2**：表示是否收到总条数数据包
* **0：**未收到
* **1：**收到
* **bit1**：下载完成操作
  + **0**：不删除数据
  + **1**：删除数据
* **Bit0**：下载方式。
  + **0**：重新开始
  + 1：续传
* **数据类型：**

|  |  |
| --- | --- |
| **数据类型** | **值** |
| 传感器数据包 | 0x01 |
| LUFFT气象站数据包 | 0x02 |
| MODBUS数据包 | 0x03 |
| 数采数据包 | 0x04 |
| 图像数据包 | 0x05 |

### 数据下载数据包

#### USB&BT Dongle 🡨 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 数据类型 | 附属信息长度 | 附属信息 | 当前片数 | 当前分片数据 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | M bytes | 4bytes | N  bytes | 1byte |
| **字段值** | 0x0C | ~ | ~ |  | M | 最好字符串 | ~ | ~ | 0x0B |

#### USB&BT Dongle 🡪 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 当前片数 | 控制字段 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 4bytes | 2byte | 1byte |
| **字段值** | 0x8C | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 字段说明

* **控制字段：**占2字节

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bit15-Bit8 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 是否继续 |

**说明：**

* **bit15~bit1**：保留。
* **Bit0**：是否继续上传标志。
  + **0**：继续下载
  + 1：终止

### 固件广播更新请求包

#### USB&BT Dongle 🡪 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 软件版本号 | 文件总片数 | 分片数据长度 | 文件CRC | 更新控制字段 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 10bytes | 2bytes | 2bytes | 2bytes | 2bytes | 1byte |
| **字段值** | 0x0D | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

* **软件版本号：**10字节。
* **文件总长度：**占4字节，期望更新固件的总字节数。
* **分片数据大小：**占2字节，是指分片传输时，每片的数据长度。
* **文件CRC：**占2字节，期望更新固件的文件CRC。算法采用CRC16-CCITT，初始值为0xFFFF ，多项式为x16+x12+x5+1（多项式值0x1021）。
* **更新控制字段：**占2字节，目前用于强制更新固件使用。例如固件更新一般只支持向上升级，不支持向下回滚。当无线终端反馈软件版本号过低时，可利用该字段强制更新。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bit15-Bit8 | Bit7 | Bit6 | Bit5 | Bit4 | Bit3 | Bit2 | Bit1 | Bit0 |
| 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 | 强制更新标志 |

**说明：**

* **bit15~bit1**：保留。
* **Bit0**：强制更新标志。定义该位为1时执行强制更新。

### 固件广播更新数据包

#### USB&BT Dongle 🡪 Wireless Node

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 当前片数 | 当前分片数据 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | Nbytes | 1byte |
| **字段值** | 0x0E | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 字段说明

* **当前片数:** 表示当前发送第几片数据。**约定：当前片数从1开始递增。**
* **当前分片数据：**表示当前分片数据，数据长度由固件更新请求包中的分片数据长度定义。

### 3.15 广播数据包

#### 3.15.1 Relay&Gateway 🡪 Sensor

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据  类型 | 分片 | 总片 | 源PAN ID | 设备  信息 | 广播  周期 | 监听  时长 | 时间戳 | 广播周期起点 | 扩充  信息 | 协议号 |
| **字段长度** | 1  byte | 1  byte | 1  byte | 2  bytes | 2  byte | 1  byte | 1  byte | 6  byte | 2  byte | 0~n bytes | 1  byte |
| **字段值** | 0x10 | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 3.15.2 字段说明

* 设备信息：具体含义如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| bi15~bit9 | bit8 | bit7 | bit6~bit4 | bit3 | bit2~bit0 |
| 保留 | 中继是否同步时间 | 扩充信息 | 设备剩余可接入终端数量 | 供电类型 | 设备类型 |

* bit8: 表示中继是否同步时间，1表示同步，0表示未同步，用于告知节点中继在本轮周期后，会更新发包起点；
* bit7：是否有扩充信息，0则表示无，1表示有；
* bit6~bit4：表示设备剩余可接入终端数量，若可接入终端数量超过7，则用7表示；
* bit3：表示供电类型，0表示电池供电，1表示外部电源供电；
* bit2~bit0：设备类型，1表示网关，2表示中继，如果发包者为网关，则无后续的发包时刻以及监听时刻字段，如果为中继，则有相应字段；
* 广播周期：表示网关或者中继的广播周期，单位为秒；
* 监听时长：以250ms为单位，表示设备监听数据的时间长度，0表示始终监听；
* 扩充信息：若有扩充信息，则首字节为扩充信息长度，后续字段待定义；

### 3.16 入网请求包

#### 3.16.1 Sensor&Relay 🡪 Relay&Gateway

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 源PAN ID | 入网者信息 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | N bytes | 1byte |
| **字段值** | 0x11 | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 3.16.2 Relay&Gateway 🡪 Sensor&Relay

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 源PAN ID | 设备  信息 | 广播  周期 | 应答  信息 | 时间戳 | 广播周期起点 | 协议号 |
| **字段长度** | 1  byte | 1  byte | 1  byte | 2  bytes | 1  byte | 1  byte | 1  byte | 6  bytes | 2  bytes | 1  byte |
| **字段值** | 0x91 | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 3.16.3 字段说明

* 入网者信息：由多个信息项构成，每个信息项的格式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据信息种类 | 长度 | 内容 |
| 1byte | 1byte | M bytes |
| ~ | M | ~ |

每项具体定义如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 数据信息种类 | 长度 | 内容 |
| 0x01 | 1 | 入网者类型（1表示网关，2表示中继，3节点） |
| 0x02 | 2 | 发送数据包周期 |
| 0x03~0xFF | 保留 | 保留 |

* 设备信息：具体含义如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| bit7 | bit6~bit4 | bit3 | bit2~bit0 |
| 扩充信息 | 设备剩余可接入终端数量 | 供电类型 | 设备类型 |

* bit7：是否有扩充信息，0则表示无，1表示有；
* bit6~bit4：表示设备剩余可接入终端数量，若可接入终端数量超过8，则用8表示；
* bit3：表示供电类型，0表示电池供电，1表示外部电源供电；
* bit2~bit0：设备类型，1表示网关，2表示中继，如果发包者为网关，则无后续的发包时刻以及监听时刻字段，如果为中继，则有相应字段；
* 应答信息：具体含义如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
| 保留 | | | 下行数据优先级 | 是否有下行数据 | 是否有存储容量 | 是否同步 | 是否允许入网 |

* bit0：是否允许入网——1表示允许，0表示不允许；
* bit1：是否同步——1表示同步，0表示未同步，未同步则后续6字节的时间戳没有；
* bit2：是否有存储容量——1表示有，0表示没有；
* bit3：是否有下行数据——1表示有，0表示没有，该字段目前保留；
* bit4：下行数据优先级——1表示高优先级，0表示低优先级，高优先级则立即发送下行数据请求，低优先级则由子节点决定何时发送下行数据请求；
* 广播周期起点：表示中继或者网关以整0秒开始，250ms为一个时隙间隔的广播开始时间，比如广播周期起点为4，则广播周期开始的时间为750ms（3\*250ms）。

### 3.17 数据通信包

#### 3.17.1 Relay&Gateway 🡨 Sensor

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 源PAN ID | 附加信息 | 数据序列号 | 传感器  数据 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 2bytes | 1bytes | 1byte | Nbytes | 1byte |
| **字段值** | 0x12 | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 3.17.2 Relay&Gateway 🡪 Sensor

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据类型 | 分片 | 总片 | 数据序列号 | 应答信息 | 当前  时间 | 协议号 |
| **字段长度** | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 1byte | 6byte | 1byte |
| **字段值** | 0x92 | ~ | ~ | ~ | ~ | 可选 | 0x0B |

#### 3.17.3 字段说明

* 附加信息：

|  |  |
| --- | --- |
| bit7~bit1 | bit0 |
| 保留 | 是否请求时间同步 |

* 应答信息：具体含义如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| bi7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
| 是否为子节点 | 是否带时间戳 | 是否接收数据 | 下行数据优先级 | 是否有下行数据 | 是否有存储容量 | 是否  同步 | 设备上联状态 |

* bit0 -- 设备上联状态：1表示有父节点，0表示没有；
* bit1 -- 是否同步：1表示同步，0表示未同步；
* bit2 -- 是否有存储容量：1表示有，0表示没有；
* bit3 -- 是否有下行数据：1表示有，0表示没有，目前保留；
* bit4 -- 下行数据优先级：1表示高优先级，0表示低优先级，高优先级则立即发送下行数据请求，低优先级则由子节点决定何时发送下行数据请求；
* bit5 -- 是否接收数据：1表示接收，0表示拒收；
* bit6 -- 是否带时间戳：表示是否下发时间戳，1表示有，0表示没有；
* bit7 – 是否为子节点：1表示该节点在网络内，0表示不在网络内；

### 3.18 信标广播通信包

#### 3.18.1 信标🡪标签

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字段类型** | 数据  类型 | 分片 | 总片 | 源PAN ID | 广播  周期 | 时间戳 | 父节点ID | 父节点PAN ID | 父节点类型 | 父节点广播周期 | 父节点广播起点 | 电量 | 协议号 |
| **字段长度(byte)** | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **字段值** | 0x13 | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | ~ | 0x0B |

#### 3.18.2 字段说明

* 广播周期：表示信标的广播周期，单位秒；
* 时间戳：表示信标的本地时间，单位毫秒；
* 父节点ID:表示信标父节点的ID，若没有父节点，该字段填0x00；
* 父节点PAN ID:表示父节点的PAN ID，若没有父节点，该字段填0x00；
* 父节点广播周期：表示父节点的广播周期，单位秒，若没有父节点，该字段填0x00；
* 父节点广播起点：表示父节点广播的时间起点，以00秒为基准，单位秒，若没有父节点，该字段填0x00;

## 修改记录

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **日期** | **修改内容** | **修改人** |
| 2014.9.25 | 增加自检协议 | 尚伟 |
| 2015.8.26 | 补充0x0A之后的协议说明 | 尤仙 |
| 2015.09.12 | 增加广播包、入网请求包、数据通信包、信标广播通信包 | 尤仙 |
| 2015.09.23 | 广播包中增加本地时间戳和广播周期起点；  修改数据通信包ACK中的应答信息的bit7含义；  信标广播通信包中增加电量字段； | 尤仙 |
| 2015.09.29 | 广播包中设备信息字段增加为两个字节，其中定义bit8用于中继时间同步标志 | 尤仙 |