



XN297L 发送蓝牙数据配置方案



Panchip Microelectronics

www.panchip.com



目录

| | |
|--------------------------|---|
| 第 1 章 数据包格式和匹配机制 | 3 |
| 第 2 章 BLE 的数据格式 | 4 |
| 第 3 章 XN297L 的发送配置 | 6 |
| 第 4 章 版本信息 | 7 |

PANCHIP

第1章 数据包格式和匹配机制

BLE 广播包的数据格式如下所示：

| | | | |
|--------|---------|-------|---------|
| 前导码 | 接入地址 | 数据 | CRC 校验 |
| 1 Byte | 4 Bytes | (PDU) | 3 Bytes |

其中，前导码为 0xAA 或 0x55，广播包通用接入地址为 {0xD6, 0xBE, 0x89, 0x8E}。PDU 部分也需要满足 BLE 的 AD Structure 结构规范，详细数据格式见第 2 章。

XN297L 普通模式的数据包格式如下所示：

| | | | |
|---------|-------------|-----------|---------------|
| 前导码 | 地址 | 数据 | CRC 校验 |
| 3 Bytes | 3 - 5 Bytes | (Payload) | 0 / 2 Byte(s) |

其中，前导码固定为 0x710F55，地址的长度（3-5 字节）和数据可配，CRC 为硬件生成。

蓝牙在扫描广播包时，需要使前导码、接入地址和、PDU 格式和 CRC 校验全部通过。

为了使手机能匹配上 XN297L 发送的数据包，需要使 BLE 的广播包包含于 XN297L 的数据包内，即 XN297L 发送的数据包应满足如下格式：

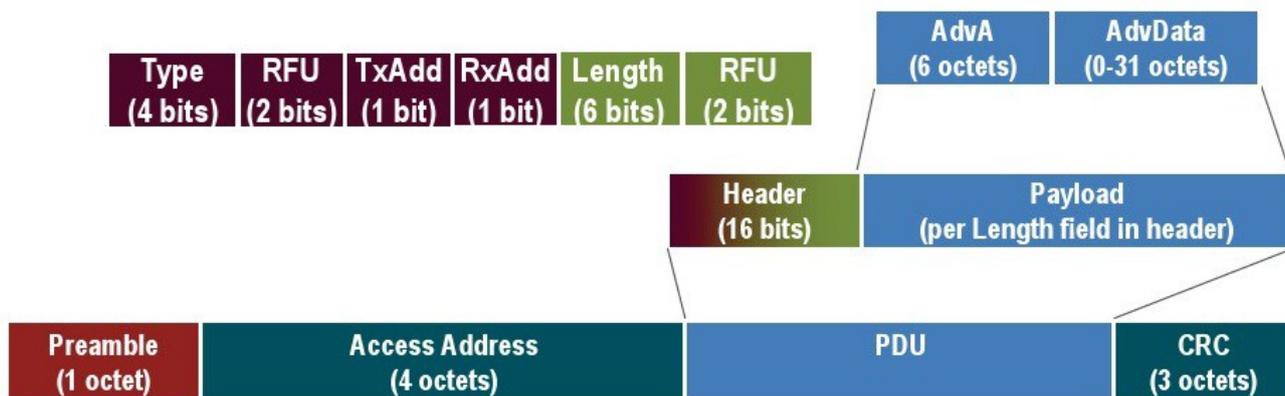
| 前导码 | 地址 | BLE 广播包 | | | | CRC |
|-----|-------|---------|---------|-----|--------|-----|
| 1 | 3 - 5 | 前导码(1) | 接入地址(4) | PDU | CRC(3) | 2 |

和 XN297L 接收蓝牙数据类似地，为使收端能成功匹配并受到数据，需要在发送端构造出满足 BLE 广播包格式的数据，填入 XN297L 的 Payload 内。模型的建立和 XN297L 接收蓝牙数据基本相同，数据的构造过程也为其逆过程。

不同的是，XN297L 作为发送端时，需要关闭硬件扰码功能。

第2章 BLE的数据格式

BLE 的广播包包结构如下所示：



| Preamble | Access Address | PDU | | | CRC |
|----------|----------------|------------|-------------|--------------|---------|
| 1 Byte | 4 Bytes | PDU Header | Adv Address | Adv Data | 3 Bytes |
| | | 2 Bytes | 6 Bytes | 0 - 31 Bytes | |

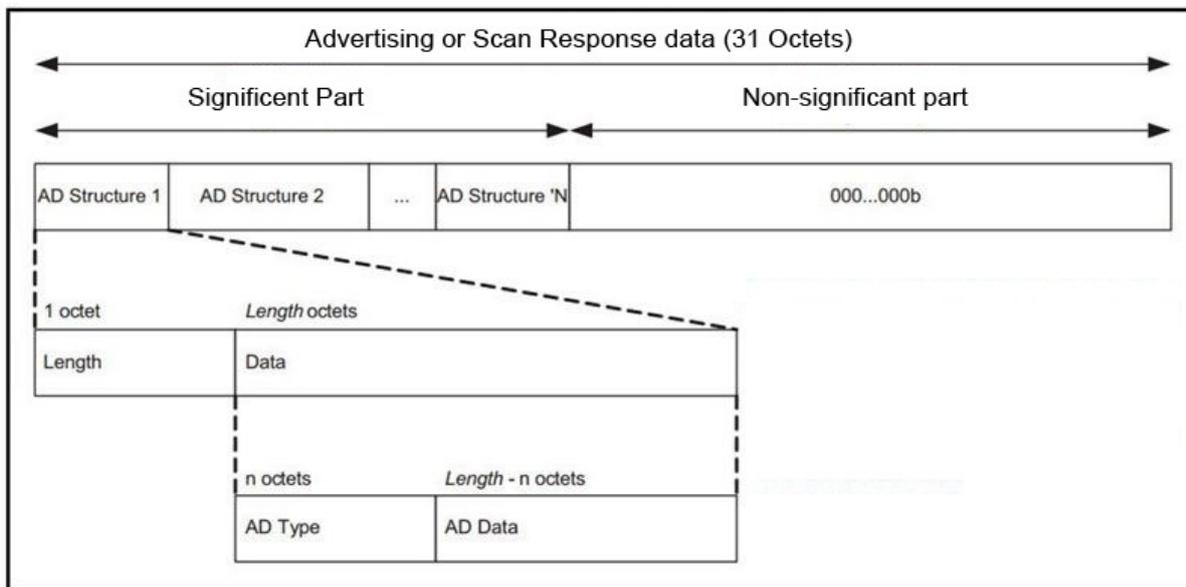
Preamble 为 0xAA。

Access Address 使用 BLE 通用广播的配置 {0xD6, 0xBE, 0x89, 0x8E}，CRC 的作用范围为 PDU (Header, Adv Address, Adv Data)。

PDU Header 高位表示广播模式，配置为 0x42 (单向广播、随机地址)。低位为 PDU Length，表示 Adv Address 和 Adv Data 两部分的总长度，取值范围为 [6, 37]。

Adv Address 一般为蓝牙设备随机生成。在发送端使用一组特定的地址值，同时在手机接收端针对该地址对设备进行过滤即可。

Adv Data 由多个 AD Structure 组成，每个 AD Structure 需要满足特定格式：



为保证手机 App 端可以正常解包，需要发送 2 个 AD Structure:

1、Length = 2, AD Type = 0x01 (Flags)。

| Length | AD Type | AD Data |
|--------|---------|---------|
| 0x02 | 0x01 | 0x1A |

2、Length = 3 + Payload Width, AD Type = 0xFF (Manufacturer Specific)。

| Length | AD Type | Manufacturer ID | Additional Data |
|--------|---------|-----------------|------------------------|
| | 0xFF | 0xF0FF | (1 - 24 Bytes Payload) |

Additional Data 将在手机端作为 Payload / Raw Data 被解析，最大支持长度为 24Bytes。

组包完成后，空中数据的转化请参考文档《XN297L 接收蓝牙数据配置方案》第 3、4 章。

第3章 XN297L的发送配置

XN297L 做接收端时，由于数据在发送端已经被包装成了 XN297L 的格式，因此不需要做任何额外的处理。那么在 XN297L 做发送端时，Payload 的构造过程就转移到了 XN297L 一端来完成。

在 XN297L 端，需要关闭硬件扰码，并加入软件模拟的 BLE 扰码。扰码的实现方法请参考文档《XN297L 接收蓝牙数据配置方案》第 4 章。

XN297L 的发送间隔使用 BLE 广播包的标准发送间隔：100ms。同时为了降低接收延迟（降低丢包率），需要加入跳频，在 BLE 的三个频点上各发送一次。（跳频发送不需要设置间隔，即每 100ms 可以连续发送 3 次）。

为了压缩代码空间，可以使用扰码表替代完整的扰码算法：

扰码算法本质上是待加扰的数组和一个伪随机序列进行异或操作，因此可以先预先求出伪随机序列保存在本地。

对零数组进行 $\text{channel index} = n$ 的加扰，即可得到该频点下的扰码表。由于使用到了 37、38、39 三个 channel index ，故需要预先保存三张扰码表。



第4章 版本信息

| 版本 | 日 | 内容 |
|-----|------------|----|
| 1.0 | 2018-04-13 | 新建 |

PANCHIP