Table of Contents

Спецификация LoRaWAN. Активация оконечных устройств
Процедура присоединения при активации ОТАА - Over-The-Air Activation
Активация путем персонализации ABP - Activation By Personalization

Last update: 2023/04/14 playground:ru:lorawan_spec_device_activation https://wiki.jooby.eu/playground/ru/lorawan_spec_device_activation

https://wiki.jooby.eu/ Printed on 2025/08/24 11:07

Спецификация LoRaWAN. Активация оконечных устройств

Чтобы присоединиться к сети LoRaWAN, оконечное устройство должно пройти процедуру активации (End-Device Activation). Спецификация предусматривает два варианта активации устройств:

- OTAA, Over-The-Air Activation (требуется пройти процедуру присоединения (join procedure), во время которой вырабатываются сессионные ключи шифрования и адрес DevAddr).
- ABP, Activation By Personalization (не требуется проходить процедуру присоединения, ключи шифрования и адрес DevAddr записываются в устройство заранее (персонализация устройства))

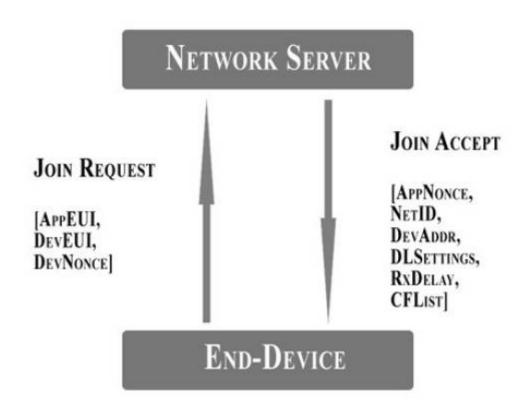
После активации устройство должно содержать следующие значения:

- End-device address (DevAddr) локальный адрес устройства в данной сети [32 бита]. DevAddr состоит из двух полей: NwkID (идентификатор сети, биты 31...25) и NwkAddr (сетевой адрес, биты 24...0).
- **Network session key (NwkSKey)** сетевой сессионный ключ [128 бит], используемый для расчета и проверки поля MIC (message integrity code) сообщений при обмене между оконечным устройством и сетевым сервером (Network Server), а также шифрования сообщений MAC-уровня.
- **Application session key (AppSKey)** сессионный ключ [128 бит], используемый для шифрования данных на уровне приложения (между оконечным устройством и сервером приложения).
- Также устройство должно иметь идентификатор приложения [64 бита], который записывается заранее **Application identifier (AppEUI)**



Процедура присоединения при активации OTAA - Over-The-Air Activation

Процедура присоединения всегда инициируется оконечным устройством и состоит из двух сообщений, которыми обмениваются оконечное устройство и сетевой сервер: **join request** (устройство \rightarrow сервер) и **join accept** (сервер \rightarrow устройство).



Сообщение join request содержит AppEUI, DevEUI и случайное число DevNonce:

Join Request						
3 байта	3 байта	4 байта	1 байт	1 байт	16 байт	
AppNonce	NetID	DevAddr	DLSettings	RxDelay	CFList	

Для каждого оконечного устройства сетевой сервер запоминает значения DevNonce, которые использовались раньше, и игнорирует запросы, содержащие повторяющиеся значения DevNonce. В ответ на join request сервер посылает сообщение join accept.

Join Accept					
3 байта	3 байта	4 байта	1 байт	1 байт	16 байт
AppNonce	NetID	DevAddr	DLSettings	RxDelay	CFList

где:

- **AppNonce** случайное число.
- **NetID** идентификатор сети.
- **DevAddr** адрес устройства в сети.
- **DLSettings** параметры, используемые для нисходящих сообщений (сервер →

https://wiki.jooby.eu/ Printed on 2025/08/24 11:07

устройство).

- **RxDelay** задержка между окончанием передачи оконечного устройства и началом окна приема Rx1 (что такое окна приема см. Спецификация LoRaWAN. Введение. Основные понятия и классы оконечных устройств).
- **CFList** список дополнительных частотных каналов, которые могут использоваться оконечным устройством.

Поле **DLSettings** [8 бит] имеет следующий формат:

DLSettings					
7-й бит	биты 64	биты 30			
RFU	RX1DRoffset	RX2 Data rate			

где:

- **RFU** Reserved for Future Use, не используется.
- **RX1DRoffset** разница между скоростями (data rates) на восходящей и нисходящей линиях, используемая для первого окна приема Rx1. По умолчанию равна 0.
- **RX2 Data rate** скорость, используемая для второго окна приема Rx2.

Случайные числа **DevNonce** и **AppNonce** используются при вычислении сессионных ключей **NwkSKey** и **AppSKey**.

Активация путем персонализации ABP - Activation By Personalization

«Активация путем персонализации» означает, что в устройство напрямую записываются значения **DevAddr**, **NwkSKey** и **AppSKey** (происходит персонализация устройства). Согласно спецификации, каждое устройство должно содержать уникальные значения сессионных ключей NwkSKey и AppSKey, чтобы компрометация этих значений, содержащихся в одном устройстве, не приводила к компрометации других устройств сети.

При таком способе активации оконечному устройству не нужно проходить процедуру присоединения к сети, сразу после включения устройство готово к передаче данных.

Ссылка на оригинал статьи https://habr.com/ru/post/317218/

From:

https://wiki.jooby.eu/ -

Permanent link:

https://wiki.jooby.eu/playground/ru/lorawan_spec_device_activation

Last update: 2023/04/14 18:33