

## Описание на методи за свързване към мрежата на IoTNET

- ❖ IoTNET LoRa мрежата е базирана на стандартна LoRaWAN архитектура
  - ✓ LoRa съвместими базови станции
  - ✓ LoRa мрежови сървъри
  - ✓ Клиентски приложения за комуникация от край до край със съответни LoRa съвместими устройства.
- ❖ За да може едно устройство да работи през мрежата на IoTNET, е необходимо да са изпълнени следните условия:
  - ✓ Клиентско приложение интегрирано към мрежата на IoTNET. Приложението има уникален идентификационен номер в мрежата под формата на виртуална връзка.
  - ✓ Регистриране и активиране на устройството в мрежата на IoTNET за разрешаване на работа.
- ❖ Регистриране на устройството изисква обмен на следните параметри между устройството и мрежата:
  - ✓ Адрес на устройството (DeviceAddress – DevAddr) – обменя се между устройството, мрежата и приложението
  - ✓ Мрежови ключ (NetworkSessionKey – NwkSKey) – обменя се между устройството и мрежовия сървър
  - ✓ Ключ за приложението (ApplicationSessionKey – AppSKey) – обменя се между устройството и клиентското приложение.
- ❖ Регистрирането на устройството може да се извърши по два начина:
  - ✓ Активиране чрез персонализация (ABP)
    - В устройството предварително се конфигурират необходимите работни параметри - DevAddr, NwkSKey, AppSKey
  - ✓ По въздуха (Over The Air – OTAA)
    - Устройството изпраща LoRa команди със своя програмиран уникален идентификатор (DevEUI), идентификатор на приложението с което ще работи (AppEUI), собствения програмиран код за разпознаване (AppKey)
    - Мрежовият сървър изпраща обратно към устройството LoRa команди с заделения DevAddr и генерираните NwkSKey и AppSKey.
    - Устройството запомня и използва оттук нататък тези работни параметри.
- ❖ Клиентското приложение е необходимо да се интегрира в мрежата на IoTNET за получаване информация от устройството и да изпраща обратно информация (команди) към устройството.
- ❖ Клиентското приложение при интегриране използва уникален идентификатор AppEUI, който трябва да съответства на идентификатора конфигуриран в устройството при OTAA активиране или произволен при конфигуриране на ABP активиране.

- ❖ Интеграция на ново Клиентско приложение се извършва през виртуална връзка между мрежата на IoTNET и клиентската страна. Виртуалната връзка може да бъде базирана на отделни критерии – уникални номера на устройства, определено или определени AppEUI, определени категории или етикети, присвоени на устройствата, и т.н.
- ❖ Един и същ критерий може да се използва в конфигурирането на различни виртуални връзки към приложения на клиенти. В такъв случай всяка виртуална връзка ще получава независимо от другите данните от съответното / съответните устройства, но само една виртуална връзка ще има право и възможност да комуникира обратно с устройството (ако е необходима дву-посочна комуникация)
- ❖ В случай, че устройството за интегриране е пре-програмирано с опеределен AppEUI, който вече се използва за друг клиент / приложение като критерий за виртуална връзка, се изисква пре-програмиране на устройството с нов AppEUI идентификатор. В противен случай другият клиент ще получава данните и от това устройство
- ❖ Мрежата на IoTNET позволява интеграция на клиентски приложения чрез използване на предварително определен набор от команди и протоколи, комбинирани в отделни API пакети.
- ❖ Комуникационният интерфейс за обмяна на данни в реално време между устройствата (мрежата) и клиентското приложение е базирано на websocket. Интерфейсът е базиран на синхронна комуникация в реално време и не съхранява или буферира данните или статуса на устройството, т.е. данните се обменят чрез директно stream-ване от страна на сървъра за приложение.
- ❖ Данните се обменят като стандартни мета-данни подобни на json обекти, обградени в квадратни или големи скоби – двойки от параметри имена/стойности (оградени с кавички), а самите двойки от параметри разделени чрез запетая.
- ❖ Мрежата поддържа и допълнителни интерфейси, базирани на HTTP или MQTT протоколи, както и специфични API за директна връзка към публични IoT платформи като Amazon WS IoT платформа, PubNub платформа, MQTT платформи базирани на Simple MQTT protocol, Cayenne MyDevices платформа.
- ❖ Мрежата на IoTNET поддържа и предоставяне на симулатор на клиентско приложение като тестови сървър, където получените от устройствата в мрежата пакети могат да бъдат предадени в оригинален вид и да бъдат наблюдавани в реално време на тестовия сървър. Този метод се използва само за тестови цели.
- ❖ Мрежата на IoTNET не съхранява данните от устройствата, а само ги препредава към клиентското приложение. Ако клиентското приложение не е работещо, то данните ще бъдат загубени.
- ❖ Мрежата на IoTNET препраща изпратените от регистрирано устройство кодирани пакети данни към клиентското приложение, асоциирано с устройството. Клиентското приложение декодира получените данни с AppSKey и след това осъществява допълнителна обработка според изискванията.

- ❖ За тестови цели, мрежовият сървър на IoTNET може да декодира данните с ключа за клиентското приложение и да изпрати данните към клиентското приложение и в двата вида – криптирани и некриптирани.
- ❖ Мрежата на IoTNET предоставя и достъп до публични CRM приложения за тестови цели, където всеки клиент може да се регистрира сам за тестови достъп до мрежата на IoTNET и да менажира тестови устройства в мрежата (дефиниране със съответни параметри, изтриване, редактиране) за определен период от време (30 дни).
- ❖ Използването на публични (готови) CRM приложения позволява на тестовите потребители да дефинират и активират свои устройства от определен известен вече тип (поддържат се основните комерсиално налични и разпространени устройства), или да използват общ тип устройство ако собственото не е в списъка
- ❖ При използване на комерсиално разпространени устройства, потребителят има достъп до съхранени исторически данни от тези устройства представени в табличен вид.
- ❖ Използването на CRM приложение позволява допълнително на тестовите потребители да изпращат определено данни към устройствата (downlink пакети) във формата на сурови пакети (байтове) с предварително въведена от потребителя информация.
- ❖ Мрежата на IoTNET като транспортна среда регистрира изпратените от устройствата пакети в оригинален вид и не осъществява никакви дейности върху съдържанието им.
- ❖ Мрежата на IoTNET като транспортна среда съхранява статистика на изпратените и получени броя пакети от регистрирано устройство за срок от 14 дни. Статистическите данни е възможно да бъдат изтеглени и предоставени в off-line режим от IoTNET.
- ❖ Комуникацията между IoTNET мрежата и клиентските приложения се осъществява единствено по описаните API стандарти.
- ❖ За повече информация и за изпращане на искания за тестване през мрежата на IoTNET– [info@iotnet.eu](mailto:info@iotnet.eu)

Устройство

IoTNET  
мрежа

Клиентско  
Приложение

Устройствата за комуникиране с мрежата трябва да са LoRaWAN съвместими

LoRa съвместимите устройства са конфигурирани с правилните ключове и идентификатори на устройствата

LoRaWAN пакети с трафична информация

Клиентското приложение е интегрирано към мрежата на IoTNET посредством установен API протокол и уникален идентификатор на приложението



Обработка на LoRa пакетите

Предаване на криптираните данни към клиентското приложение

Изпращане на команди от клиентското приложение към устройство

LoRa пакети към устройството със съответни LoRaMAC команди