

# IoT over LoRaWAN/Sigfox

[Podporované typy a verzie zariadení](#)  
[Konfigurácia komunikačnej linky](#)  
[Parametre protokolu linky](#)  
[Konfigurácia komunikačnej stanice](#)  
[Parametre protokolu stanice](#)  
[Konfigurácia meraných bodov](#)  
[Literatúra](#)  
[Revízie dokumentu](#)

## Podporované typy a verzie zariadení

Protokol umožňuje komunikáciu so zariadeniami komunikujúcimi pomocou protokolov LoRaWAN a Sigfox.

**Protokol LoRaWAN** je protokol určený na obasný, energeticky efektívny bezdrôtový prenos malého množstva dát nazývaných **payload** (typicky niekoľko bajtov) na dlhé vzdialenosti medzi prepojenými objektami - v terminológii LoRaWAN nazývanými *mote* (typicky senzory napájané batériou) a LoRaWAN gatewayom.

Gateway následne môže komunikovať priamo s D2000 KOM procesom alebo posielajú payload na sieťové servery resp. do cloudu, kde sa vykoná spracovanie údajov (deduplikácia, filtrácia) a následne sú údaje poslané procesu D2000 KOM. V každom prípade je payload zabalený do **obálky** (napr. ako pole v JSON správe alebo v CSV súbore) a prenesený až do procesu D2000 KOM. Tam je payload dekódovaný (používa sa napr. Base64 kódovanie alebo Base64 + Base16 kódovanie) a spracovaný.

Spracovanie payloadu je závislé od typu zariadenia (definovaného v parametri protokolu [Device Type](#)).

Komunikácia bola testovaná medzi senzormi a LoRaWAN gatewayom Kerlink IoT Station 868. Ten v závislosti od inštalovaného firmware:

- posielal údaje priamo D2000 KOM procesu (JSON správy v UDP packetoch)
- posielal údaje do cloudu TheThings.Network, odkiaľ ich D2000 KOM proces pošle ďalej (JSON správy v MQTT protokole cez TCP spojenie)
- posielal údaje do cloudu Loriot.io, ktorý ich preposielal protokolom MQTT do [iot.eclipse.org](http://iot.eclipse.org), odkiaľ ich D2000 KOM proces pošle ďalej (JSON správy v MQTT protokole cez TCP spojenie)
- posielal údaje do cloudu Slovanet ([loralink.slovanet.sk](http://loralink.slovanet.sk)), odkiaľ ich D2000 KOM proces pošle ďalej (JSON správy v MQTT protokole cez TCP spojenie)

**Protokol Sigfox** má podobné vlastnosti ako LoRaWAN, akurát využíva iné frekvenčné pásma. Používa infraštruktúru vybudovanú firmou [Sigfox](#) a jej partnermi a správy (s maximálnou veľkosťou payloadu 12 bajtov, maximálne 140 správ denne) sú prenášané do cloudu ([backend.sigfox.com](http://backend.sigfox.com)), odkiaľ je možné ich získať cez REST API.

Komunikácia bola testovaná medzi senzormi a Sigfox cloudom s použitím utility [curl](#) na získanie dát cez https.

## Konfigurácia komunikačnej linky

Konfigurácia pre LoRaWAN protokol:

- Kategória komunikačnej linky: [SerialOverUDP Device Redundant](#), [TCP/IP-TCP](#).
- Konfigurácia linky [SerialOverUDP Device Redundant](#):
  - Lokálny port: port na ktorom D2000 KOM proces prijíma UDP pakety
  - Primárne/záložné zariadenia: IP adresa LoRaWAN gatewaya (pre [Connection Type=Kerlink IoT Station SPN](#))
  - Port: port na ktorom LoRaWAN gateway prijíma pakety (v súčasnosti nevyužitý, keďže nie je implementovaný zápis)
- Konfigurácia linky [TCP/IP-TCP](#):
  - Host: IP adresa servera, ku ktorému sa D2000 KOM proces pripája, prípadne redundantné adresy oddelené iarkou alebo bodkočiarkou (pre [Connection Type=MQTT client](#))
  - Port: port servera, ku ktorému sa D2000 KOM proces pripája

Konfigurácia pre Sigfox protokol:

- Konfigurácia linky File/IO:
  - Vstupný súbor: cesta k adresáru, kde budú umiestnené dáta (JSON súbory) stiahnuté zo Sigfox cloudu. Môže byť použitá symbolická konštanta **#APPDIR#**, ktorá udáva aplikovaný adresár, napr. **#APPDIR#/Sigfox\_input** (platná syntax pre Windows aj Linux).
  - Archivný adresár: cesta k adresáru, kde budú umiestnené súbory po spracovaní. KOM proces dátové súbory po spracovaní presunie do podadresárov tohto adresára, ktoré budú mať názov podľa názvu stanice (napr. B.Sigfox\_1) a k menu súboru pridá asovú značku udávajúcu čas spracovania (napr. zo súboru msg\_21FDA7.txt spraví súbor msg\_21FDA7\_2018-10-26-06-26-08.txt). Podobne ako pre vstupný súbor môže byť použitá symbolická konštanta **#APPDIR#**, napr. **#APPDIR#/Sigfox\_archiv**

Pozn 1: chybné súbory alebo súbory, pre ktoré nebola identifikovaná žiadna stanica, budú po spracovaní presunuté do podadresára **BAD**

Pozn 2: pokiaľ archivný adresár nie je zadáný, všetky súbory budú po spracovaní vymazané.

## Parametre protokolu linky

Dialóg [konfigurácia linky](#) - záložka **Parametre protokolu**.

Ovplyvňujú niektoré voliteľné parametre protokolu. Môžu byť zadane nasledovné parametre protokolu linky:

Tab. . 1

| Parameter                                                              | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Jednotka / rozmer | Náhradná hodnota                                              |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| Connection Type                                                        | <p>Typ spojenia medzi D2000 KOM procesom a druhou stranou (LoRaWAN gateway, sievový server, cloud). Aktuálne podporené sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Kerlink IoT Station SPN (JSON via UDP packets):</b> komunikácia s Kerlink IoT Station s firmware SPN (Small Private Network). Linka musí byť typu <a href="#">SerialOverUDP Device Redundant</a>.</li> <li><b>MQTT Client (JSON via MQTT):</b> komunikácia so sievovým serverom alebo cloudom pomocou MQTT protokolu. Linka musí byť typu <a href="#">TCP/IP-TCP</a></li> <li><b>Sigfox Client (JSON via HTTPS):</b> komunikácia s cloudom Sigfox</li> </ul>                                                  | -                 | Kerlink IoT Station SPN                                       |
| Mote Field Name                                                        | <p>Názov poľa s identifikátorom LoRaWAN zariadenia (mote).</p> <p><b>Pozn:</b> Pre JSON správy, ktoré môžu byť štruktúrované, je podporená syntax <i>level1.level2.level3 ...</i>, napr. <i>rx.moteeui</i> a pokiaľ obsahujú polia (indexované od 1) tak aj <i>level1[index1].level2[index2].level3 ...</i>, napr. <i>rx.gwrx[1].time</i>. Príklady vi popis meraných bodov typu <a href="#">Envelope</a>.</p> <p><b>Pozn:</b> Pre dátové súbory Sigfox, ktoré môžu obsahovať aj viacero hodnôt (historických) je možné použiť aj index 0 resp. prázdny index (napr. <i>data[].device</i>). Toto vyjadruje, že sa majú spracovávať všetky prvky poľa.</p>                              | -                 | rx.moteeui                                                    |
| Payload Field Name                                                     | Názov poľa s payloadom. Vi poznámky pri parametri <a href="#">Mote Field Name</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                 | rx.userdata.<br>payload                                       |
| Payload Encoding                                                       | <p>Spôsob kódovania payloadu v správe. Podporené kódovania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Base16 + Base64 encoding (Kerlink SPN)</b> - pre <a href="#">Connection Type=Kerlink IoT Station SPN</a></li> <li><b>Base64 encoding (TheThings.network)</b> - pre <a href="#">Connection Type=MQTT Client</a> pri komunikácii s cloudom <a href="#">TheThings.network</a></li> <li><b>Base16 encoding (Loriot, Slovanet, Sigfox)</b> - pre <a href="#">Connection Type=MQTT Client</a> pri komunikácii s cloudami LoRaWAN (<a href="#">Loriot</a>, <a href="#">Slovanet</a>) a Sigfox</li> <li><b>None</b> - správa obsahuje priamo payload - zatiaľ nevyužívané</li> </ul> | -                 | Base16 + Base64 encoding                                      |
| Time Field Name                                                        | Názov poľa s časovou značkou. Ak pole nie je nájdené, hodnotám je priradený aktuálny čas. Vi poznámky pri parametri <a href="#">Mote Field Name</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                 | rx.gwrx[1].time                                               |
| Time Mask                                                              | <p>Maska pre parsovanie hodnoty v poli s časovou značkou.</p> <p><b>Pozn:</b> od nastavení <a href="#">časových parametrov stanice</a> závisí, či je čas interpretovaný ako lokálny alebo UTC s nakonfigurovaným offsetom. Špeciálne masky sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>UNIX</b> - číselná hodnota vyjadruje počet sekúnd od epochy 00:00:00 01.01.1970 UTC.</li> <li><b>UNIXMS</b> - číselná hodnota vyjadruje počet milisekúnd od epochy 00:00:00.000 01.01.1970 UTC.</li> </ul>                                                                                                                                                                                | -                 | yyyy-mm-dd hh:mi:ss                                           |
| Frame Type Field Name                                                  | Názov poľa, ktoré označuje typ správy. Ak je hodnota prázdna, typ správy sa nerozlišuje. (Např. cloud <a href="#">Loriot</a> posiela správy rozličného typu.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -                 |                                                               |
| Frame Type Field Required Value                                        | Ak je rozlišovanie typu správy aktívne (vyplnený parameter <a href="#">Frame Type Field Name</a> ), typ správy musí byť zhodný s uvedenou hodnotou. Inak je správa ignorovaná.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -                 |                                                               |
| Full Debug                                                             | Zapnutie podrobných výpisov o posielaní a prijímaní hodnôt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | YES/NO            | NO                                                            |
| Parametre špecifické pre <a href="#">Connection Type=MQTT Client</a> . |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                                                               |
| MQTT User Name                                                         | Vi popis parametra <a href="#">User Name</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                                               |
| MQTT Password                                                          | Vi popis parametra <a href="#">Password</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                                               |
| MQTT Topic Filter                                                      | Vi popis parametra <a href="#">Topic Filter</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   | + / + / + / up                                                |
| MQTT Subscribe QoS                                                     | Vi popis parametra <a href="#">Subscribe QoS</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                               |
| MQTT Client ID                                                         | Vi popis parametra <a href="#">Client ID</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                                               |
| MQTT Clean Session Flag                                                | Vi popis parametra <a href="#">Clean Session Flag</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |                                                               |
| MQTT Publish Format                                                    | <p>Formát JSON správy použitej pri zápise hodnoty. Obsah meraného bodu typu <a href="#">Write</a> bude zakódovaný (v závislosti od parametra <a href="#">Payload Encoding</a>) a vložený do tejto správy, kde nahradí reťazec <i>#PAY#</i>.</p> <p>Náhradná hodnota <i>"{"port":1, "confirmed":false, "payload_raw": "#PAY#"}</i> bola vyskúšaná pri posielaní údajov do cloudu TheThings.Network.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -                 | <i>"{"port":1, "confirmed":false, "payload_raw": "#PAY#"}</i> |
| MQTT Publish QoS                                                       | Vi popis parametra <a href="#">Publish QoS</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                                                               |

|                      |                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MQTT Ping Interval   | Vi popis parametra <a href="#">Ping Interval</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .   |
| MQTT Reply Timeout   | Vi popis parametra <a href="#">Reply Timeout</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .   |
| MQTT Wait Timeout    | Vi popis parametra <a href="#">Wait Timeout</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> .    |
| MQTT Max. Wait Retry | Vi popis parametra <a href="#">Max. Wait Retry</a> v dokumentácii <a href="#">MQTT protokolu</a> . |

Parametre linky otestované pre [Connection Type=Kerlink IoT Station SPN](#) voi Kerlink IoT Station 868 s firmware SPN:

| Parameter                       | Hodnota                  |
|---------------------------------|--------------------------|
| Connection Type                 | Kerlink IoT Station SPN  |
| Mote Field Name                 | rx.moteeui               |
| Payload Field Name              | rx.userdata.payload      |
| Payload Encoding                | Base16 + Base64 encoding |
| Time Field Name                 | rx.gwrx[1].time          |
| Time Mask                       | yyyy-mm-dd hh:mi:ss      |
| Frame Type Field Name           |                          |
| Frame Type Field Required Value |                          |

Parametre linky otestované pre [Connection Type=MQTT client](#) voi TheThings.network:

| Parameter                       | Hodnota                                            |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| Connection Type                 | MQTT client                                        |
| Mote Field Name                 | dev_id alebo hardware_serial                       |
| Payload Field Name              | payload_raw                                        |
| Payload Encoding                | Base64 encoding                                    |
| Time Field Name                 | metadata.time                                      |
| Time Mask                       | yyyy-mm-dd hh:mi:ss.mss                            |
| Frame Type Field Name           |                                                    |
| Frame Type Field Required Value |                                                    |
| MQTT User Name                  | ipesoft-test                                       |
| MQTT Password                   | ***                                                |
| MQTT Topic Filter               | +/+/+up                                            |
| MQTT Client ID                  | D2000kom                                           |
| MQTT Clean Session Flag         | NO                                                 |
| MQTT Publish Format             | {"port":1, "confirmed":false, "payload_raw":#PAY#} |
| MQTT Publish QoS                | QoS_0, QoS_1, QoS_2                                |
| MQTT Ping Interval              | 60                                                 |
| MQTT Reply Timeout              | 20                                                 |
| MQTT Wait Timeout               | 00.100                                             |
| MQTT Max. Wait Retry            | 3                                                  |

Parametre linky otestované pre [Connection Type=MQTT client](#) voi Lorient.io s nastavením:

- Výstup protokolom MQTT
- MQTT broker: iot.eclipse.org
- MQTT topic: com/ipesoft/iot

| Parameter                       | Hodnota         |
|---------------------------------|-----------------|
| Connection Type                 | MQTT client     |
| Mote Field Name                 | EUI             |
| Payload Field Name              | data            |
| Payload Encoding                | Base16 encoding |
| Time Field Name                 | ts              |
| Time Mask                       | UNIXMS          |
| Frame Type Field Name           | cmd             |
| Frame Type Field Required Value | rx              |
| MQTT User Name                  |                 |
| MQTT Password                   |                 |
| MQTT Topic Filter               | com/ipesoft/iot |
| MQTT Client ID                  | D2000kom        |
| MQTT Clean Session Flag         | NO              |
| MQTT Publish Format             |                 |
| MQTT Publish QoS                | QoS_1           |
| MQTT Ping Interval              | 60              |
| MQTT Reply Timeout              | 20              |
| MQTT Wait Timeout               | 00.100          |
| MQTT Max. Wait Retry            | 3               |

Parametre linky otestované pre [Connection Type=MQTT client](#) voi LoraLINK Slovanet:

| Parameter                       | Hodnota                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Connection Type                 | MQTT client                                                 |
| Mote Field Name                 | devEUI                                                      |
| Payload Field Name              | dataHex                                                     |
| Payload Encoding                | Base16 encoding                                             |
| Time Field Name                 | timeStamp                                                   |
| Time Mask *                     | yyyy-mm-ddThh:mi:ss.mss                                     |
| Frame Type Field Name           |                                                             |
| Frame Type Field Required Value |                                                             |
| MQTT User Name                  | (poda AppEUI)                                               |
| MQTT Password                   | ***                                                         |
| MQTT Topic Filter               | app/(appEUI)/node+/rxdata                                   |
| MQTT Client ID                  | D2000kom                                                    |
| MQTT Clean Session Flag         | YES                                                         |
| MQTT Publish Format             | {"reference":"","confirmed":true,"fPort":3,"dataHex":#PAY#} |
| MQTT Publish QoS                | QoS_0                                                       |
| MQTT Ping Interval              | 60                                                          |
| MQTT Reply Timeout              | 20                                                          |
| MQTT Wait Timeout               | 00.100                                                      |

|                      |   |
|----------------------|---|
| MQTT Max. Wait Retry | 3 |
|----------------------|---|

\* Pozn.: Odoslaná hodnota je v lokálnom ase, je potrebné poda toho nastavi asové parametre príslušných staníc.

Parametre linky otestované pre [Connection Type=Sigfox Client \(JSON via HTTPS\)](#) voi Sigfox cloudu:

| Parameter                       | Hodnota                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| Connection Type                 | Sigfox Client (JSON via HTTPS)              |
| Mote Field Name                 | data[].device                               |
| Payload Field Name              | data[].data                                 |
| Payload Encoding                | Base16 encoding (Slovanet, Lorient, Sigfox) |
| Time Field Name                 | data[].time                                 |
| Time Mask                       | UNIX                                        |
| Frame Type Field Name           |                                             |
| Frame Type Field Required Value |                                             |

## Konfigurácia komunikanej stanice

- Komunikaný protokol "**IoT over LoRaWAN/Sigfox**".
- Adresa stanice: adresa stanice je identifikátor konkrétneho zariadenia (mote), ktorý sa nachádza v poli [Mote Field Name](#).
  - pre [Connection Type=Kerlink IoT Station SPN](#) je adresa textová reprezentácia 8-bajtovej LoRaWAN adresy (napr. 00-00-00-00-21-1a-e3-c8)
  - Pre [Connection Type=MQTT Client](#) môže by adresa textová reprezentácia 8-bajtovej LoRaWAN adresy (napr. 0018B2000000147D) alebo symbolická adresa definovaná v rámci MQTT servera (napr. fieldtestdevice)
  - pre [Connection Type=Sigfox Client \(JSON via HTTPS\)](#) je adresa identifikátor zariadenia (napr. 21FDA5)

## Parametre protokolu stanice

Dialóg [konfigurácia stanice](#) - pole **Parameter protokolu**.

Ovplyvujú niektoré voliteľné parametre protokolu. Môžu by zadané nasledovné parametre protokolu stanice:

Tab. . 2

| Parameter                | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | J<br>e<br>d<br>n<br>o<br>t<br>ka | Náhr<br>adná<br>hodn<br>ota |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Device Type              | Typ zariadenia. Každý typ zariadenia môže ma vlastnú štruktúru prenášaných dát (payload). Zoznam podporovaných zariadení bude postupne narasta.<br>Aktuálne podporené zariadenia sú: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>None</b> - žiadne zariadenie</li> <li><b>OEM device</b> - parsovanie payloadu je vykonávané externou dll knižnicou</li> <li><b>Adeunis RF Field Test Device</b> - testovacie zariadenie posielajúce GPS údaje o polohe a údaje o teplote</li> <li><b>SolidusTech IndoorUNI Sensor</b> - bytový mera teploty a vlhkosti</li> <li><b>SolidusTech miniUNI DS18B20 Sensor</b> - mera teploty pre vonkajšie prostredie</li> <li><b>Adeunis RF LoRaWAN TEMP (ARF8180BA)</b> - exteriérový mera teploty s dvomi nezávislými idlami.</li> <li><b>Codea WZU-SG (Landis+Gyr Ultraheat T550)</b> - rádiomodul WZU-SG firmy Codea pre merae tepla Landis+Gyr UH50/UC50/T550</li> </ul> | -                                | None                        |
| External DLL Name        | Názov externej DLL knižnice s kódom pre parsovanie payloadu pre <a href="#">Device Type=OEM device</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                |                             |
| No Data Timeout          | Timeout, po ktorom stanica prejde do chybového stavu, ak neboli prijaté žiadne dáta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | h<br>h:<br>m<br>i:<br>ss         | 01:<br>00:00                |
| MQTT Topic (for writing) | <a href="#">Topic</a> použitý pri zápise hodnoty (pre <a href="#">Connection Type=MQTT client</a> ).<br><b>Pozn:</b> pre užívateľa <i>ipesoft-test</i> a zariadenie <i>fieldtestdevice</i> bol otestovaný voi TheThings.network zápis s MQTT_TOPIC= <i>ipesoft-test/devices/fieldtestdevice/down</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                |                             |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |    |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| Sigfox<br>Download<br>Command<br>File | <p>Pre Sigfox: cesta k súboru pre sahovanie dát z cloudu Sigfox do vstupného adresára (daného parametrom <i>Vstupný súbor</i> linky typu <i>File I/O</i>) aj s prípadnými parametrami. Cesta môže obsahovať (podobne ako parameter <i>Vstupný súbor</i>) symbolickú konštantu <b>#APDIR#</b> (aplikovaný adresár) a navyše aj <b>#ADDR#</b> (adresa stanice), aby bolo možné použiť jediný súbor na obsluhu viacerých staníc.</p> <p>Príklad pre Windows: <b>#APDIR#/Sigfox_cmd/get.bat #ADDR#</b></p> <p>Príklad pre Linux: <b>/bin/sh #APDIR#/Sigfox_cmd/get.sh #ADDR#</b></p> <p>Pozn: tento parameter nie je potrebné zadávať, pokiaľ sa o sahovanie dát stará nezávislý mechanizmus.</p> <p>Samotné sahovanie môže využívať utilitu <a href="#">curl</a> na vykonanie HTTPS GET dotazu voči web serveru Sigfox.</p> <p>Príklad súboru <i>get.bat</i> pre platformu Windows (sahuje sa cez proxy server, vypína sa overovanie identity servera, xxx:yyy je meno a heslo užívateľa v cloudu Sigfox):</p> <pre>rem default count=1, possible to download upto 100 values set count=1 rem ID of device is 1st parameter set id=%1 c:\utils\curl.exe --proxy http://proxy:3128 --insecure -u xxx:yyy -o msg_%id%.txt https://backend.sigfox.com/api/devices/%id%/messages? limit=%count%</pre> <p>Príklad súboru <i>get.sh</i> pre platformu Linux (je nutné explicitne zadať, že súbory sa sahujú napr. do adresára <i>Sigfox_input</i>):</p> <pre>#!/bin/sh # default count=1, possible to download upto 100 values count=1 base=\$(dirname "\$0") #ID of device is 1st parameter id=\$1 #name of downloaded data file (including directory) datafile=\$base/./Sigfox_input/msg_\$id.txt /usr/bin/curl --proxy http://proxy:3128 --insecure -u xxx:yyy -o \$datafile https://backend.sigfox.com/api/devices/\$id/messages?limit=\$count</pre> <p>Pozn: pred spustením KOM procesu je možné príkazové súbory upraviť a zväčšiť parameter <i>count</i> až na hodnotu 100, o spôsobí, že bude načítaná nielen najnovšia hodnota, ale aj predchádzajúce (až 99) historické hodnoty. Potom, po prvom stiahnutí, je možné parameter <i>count</i> zmenšiť na 1.</p> |         |    |
| Sigfox<br>Download<br>Timeout         | Pre Sigfox: timeout na sahovanie dát príkazom <a href="#">Sigfox Download Command File</a> . Pokiaľ sahovanie trvá dlhšie, stanica prejde do chybového stavu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | s<br>ec | 30 |

## Konfigurácia meraných bodov

Možné typy hodnôt meraných bodov: **Ai, Di, Ci, Txtl, Qi, TxtO**.

| Typ hodnoty          | Address (typ adresy) | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ai, Di, Ci, Qi, Txtl | Payload              | <p>Merané body parsované z payloadu. Adresa (Address) závisí od typu zariadenia (parameter <a href="#">Device Type</a>). Adresa nie je citlivá na malé/veké písmená.</p> <p>Špeciálnym prípadom je nevyplnená adresa - takýto meraný bod bude obsahovať celý payload (po príslušnom dekódovaní v závislosti od parametra <a href="#">Payload Encoding</a>).</p> <p>Nasledujúce tabuľky udávajú adresy pre jednotlivé typy zariadení:</p> <p>Adresy payloadu pre typ zariadenia <b>OEM Device</b><br/>adresa závisí od konkrétnej implementácie (dll knižnice).</p> <p>Adresy payloadu pre typ zariadenia <b>Adeunis RF Field Test Device</b></p> |

| Address              | Popis                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Status               | Stavový bajt zariadenia.                                                                                                                                                                                        |
| TriggerAccelerometer | Hodnota True znamená, že poslanie správy bolo iniciované akcelerometrom.                                                                                                                                        |
| TriggerButton        | Hodnota True znamená, že poslanie správy bolo iniciované tlačidlom.                                                                                                                                             |
| Temperature          | Nameraná teplota (-128 °C .. 127°C).                                                                                                                                                                            |
| GpsLatitude          | Zemepisná šírka (0-90 stupov) z GPS snímaa.<br><b>Pozn: GPS údaje môžu chyba, ak zariadenie nemá žiaden GPS signál.</b>                                                                                         |
| HemisphereSouth      | Hodnota True znamená, že zemepisná šírka je južná (zariadenie je na južnej pologuli).                                                                                                                           |
| GpsLongitude         | Zemepisná dĺžka (0-180 stupov) z GPS snímaa.                                                                                                                                                                    |
| HemisphereWest       | Hodnota True znamená, že zemepisná dĺžka je západná (zariadenie je na západnej pologuli).                                                                                                                       |
| GpsQualityReception  | Kvalita príjmu GPS signálu: 1 Good, 2 Average, 3 Poor                                                                                                                                                           |
| GpsQualitySatellites | Počet viditeľných GPS satelitov.                                                                                                                                                                                |
| UplinkCounter        | Počítadlo uplink paketov (paketov poslaných zo zariadenia na LoRaWAN gateway).                                                                                                                                  |
| DownlinkCounter      | Počítadlo downlink paketov (paketov poslaných zariadeniu z LoRaWAN gatewaya).                                                                                                                                   |
| BatteryLevel         | Napätie batérie v mV.                                                                                                                                                                                           |
| RSSI                 | Indikátor sily prijatého signálu (Received Signal Strength Indicator ) - hodnota 0-255. Payload obsahuje toto pole iba ak predtým došlo k zápisu do zariadenia (poslaniu dát z LoRaWAN gatewaya do zariadenia). |
| SNR                  | Signal Noise Ratio v dB (-128 .. 127). Payload obsahuje toto pole iba ak predtým došlo k zápisu do zariadenia (poslaniu dát z LoRaWAN gatewaya do zariadenia).                                                  |

Adresy payloadu pre typ zariadenia **SolidusTech IndoorUNI Sensor**

| Address      | Popis                                                                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ADR          | Adaptive Data Rate (optimalizácia rýchlosti prenosu dát a spotreby energie). Hodnota True znamená, že ADR je zapnutý.                                           |
| DataRate     | Data Rate (rýchlosť vysielania dát) 0-5.                                                                                                                        |
| SNR          | Signal Noise Ratio v dB (-128 .. 128).                                                                                                                          |
| BatteryLevel | Napätie batérie v mV.                                                                                                                                           |
| Temperature  | Teplota (-125.99°C .. 125.99°C) s rozlíšením 0.1°C.                                                                                                             |
| Humidity     | Relatívna vlhkosť (0.0%-100%) s rozlíšením 0.1%.                                                                                                                |
| PowerAdapter | Hodnota True znamená, že je zariadenie pripojené na napájací adaptér, hodnota False, že je napájané batériou (vždy False pre verziu firmware FW 0.2.2 a nižší). |
| Contact      | Hodnota True znamená, že je zapnutý pomocný kontakt (vždy False pre verziu firmware FW 0.2.2 a nižší).                                                          |

Adresy payloadu pre typ zariadenia **SolidusTech miniUNI DS18B20 Sensor**

| Address      | Popis                                                                                                                                                                           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BatteryLevel | Napätie batérie v mV.                                                                                                                                                           |
| SNR          | Signal Noise Ratio predchádzajúceho payloadu v dB. Platí po prijatí ACK. Hodnota 127 znamená nedefinovanú hodnotu (nebol prijatý ACK alebo downlink paket od LoRaWAN gatewaya). |
| Temperature  | Teplota (-25°C .. 85°C) s rozlíšením 0.1°C.                                                                                                                                     |

Adresy payloadu pre typ zariadenia **Adeunis RF LoRaWAN TEMP (ARF8180BA)**

| Address      | Popis                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| FrameCounter | Interné počítadlo správ nadobúdajúce hodnoty 0 .. 7.                          |
| BatteryLow   | Indikátor slabej batérie. Nadobúda hodnoty True alebo False.                  |
| HWError      | Indikátor hardvérovej chyby v zariadení (chyba teplotného idla a pod.).       |
| InternalTemp | Hodnota teplotného idla umiestneného v puzdre zariadenia s rozlíšením 0.1 °C. |
| ExternalTemp | Hodnota teplotného idla umiestneného na vyvedenom vodii s rozlíšením 0.1 °C.  |

Adresy payloadu pre typ zariadenia **Codea WZU-SG (Landis+Gyr Ultraheat T550)**. Podporený je formát správy "A" (aktuálne hodnoty posielané raz denne).

| Address     | Popis                                                                                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Energy      | Aktuálne prepravené množstvo tepla (v stotínach GJ)                                                                                                            |
| Volume      | Aktuálne prepravený objem vody (v desatinách m3)                                                                                                               |
| ErrorFlag   | Chybový príznak                                                                                                                                                |
| MissingTime | Počet poruchových hodín (v hod)                                                                                                                                |
| Status      | Status modulu-dôvod odoslania správy:<br>0x00 - Ok<br>0x10 - Chyba ítania meraa (zlý formát dát E,V..)<br>0x20 - Install<br>0x30 - JMP<br>0x40 - Porucha meraa |



|                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ai, Di, Ci, Qi, Txtl | Envelope     | <p>Meraný bod parsovaný z <a href="#">obálky</a> správy. Adresa je názov poa v obálke správy.<br/> <b>Pozn:</b> Pre JSON správy, ktoré môžu byť štruktúrované, je podporená syntax <i>level1.level2.level3</i> ..., napr. <i>rx.moteeui</i> a pokiaľ obsahujú polia (indexované od 1) tak aj <i>level1[index1].level2[index2].level3</i> ..., napr. <i>rx.gwrx[1].time</i>.</p> <p>Príklad JSON správy pre <a href="#">Connection Type=Kerlink IoT Station SPN</a> (doplnené medzery a zarovnanie kvôli lepšej itatenosti):</p> <pre> {   "rx": {     "moteeui": "00-00-00-00-00-1e-fc-1d",     "userdata": {       "seqno": 77,       "port": 1,       "payload": "NzM3RjAwZTgwMA==",       "motetx": {         "freq": 868500000,         "modu": "LoRa",         "datr": "SF7BW125",         "codr": "4/5"       }     }   },   "gwrx": [     {       "time": "2017-07-05 16:06:52",       "chan": 2,       "rfch": 0,       "rssi": -33,       "lsnr": 7.5     }   ] } </pre> <p>Merané body obálky môžu mať adresy napr. <i>rx.moteeui</i>, <i>rx.userdata.seqno</i>, <i>rx.userdata.motetx.freq</i>, <i>rx.gwrx[1].time</i>.</p> <p>Príklad JSON správy pre <a href="#">Connection Type=MQTT Client (JSON via MQTT)</a> (doplnené medzery a zarovnanie kvôli lepšej itatenosti):</p> <pre> {   "app_id": "ipesoft-test",   "dev_id": "fieldtestdevice",   "hardware_serial": "0018B2000000147D",   "port": 2,   "counter": 549,   "payload_raw": "niNJELVwAYQ5UBYfBBBN",   "metadata": {     "time": "2017-08-10T08:12:26.06860368Z",     "frequency": 867.5,     "modulation": "LORA",     "data_rate": "SF7BW125",     "coding_rate": "4/5",     "gateways": [       {         "gtw_id": "eui-000000000003080b",         "timestamp": 705621508,         "time": "2017-08-10T08:12:26.434682Z",         "channel": 5,         "rssi": -34,         "snr": 7.8,         "latitude": 49.20927,         "longitude": 18.73184,         "altitude": 359       }     ]   } } </pre> <p>Merané body obálky môžu mať adresy napr. <i>dev_id</i>, <i>metadata.time</i>, <i>metadata.gateways[1].latitude</i>.</p> |
| Txtl                 | All data     | Meraný bod, ktorý bude obsahovať kompletnú prijatú správu - celú obálku (napr. JSON správu). Tento bod je určený na ladiace účely a pre prípadné spracovanie celej správy v skripte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Txto                 | Write (MQTT) | Meraný bod na zápis. V súčasnosti implementované iba pre <a href="#">Connection Type=MQTT client</a> a vyskúšané vo cloudu TheThings.Network.<br>Hodnota meraného bodu je považovaná za payload, ktorý bude zakódovaný (v závislosti od parametra <a href="#">Payload Encoding</a> ) a vložený do šablóny správy definovanej parametrom <a href="#">MQTT Publish Format</a> , kde nahradí reazec <i>#PAY#</i> . Výsledná správa bude poslaná MQTT serveru.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Literatúra

---

### Odkazy

Oficiálna stránka LoRaWAN aliancie <https://www.lora-alliance.org/technology>

Oficiálna stránka MQTT protokolu <http://mqtt.org>

### Špecifikácie a štandardy

MQTT 3.1.1 špecifikácia <http://docs.oasis-open.org/mqtt/mqtt/v3.1.1/mqtt-v3.1.1.html>

ISO/IEC 20922:2016 <http://www.iso.org/standard/69499.html>

### Popisy dátových formátov a API

www.loriot.io - Application API Data Format <https://www.loriot.io/home/documentation.html#docu/app-data-format>

www.thethingsnetwork.org - API Reference <https://www.thethingsnetwork.org/docs/applications/mqtt/api.html>



#### Blog

O protokoloch LoRaWAN/Sigfox si môžete preíta blog [D2000 a IoT](#).

## Revízie dokumentu

---

- Ver. 1.0 - 10. august 2017 - vytvorenie dokumentu.
- Ver. 1.1 - 25. august 2017 - doplnená konfigurácia linky (Frame Type, Time Mask - UNIX, UNIXMS, PayloadEncoding - Base16), podpora zariadenia AdeunisRF LoRaWAN TEMP a komunikácie s Loriot.io.
- Ver. 1.2 - 26. október 2018 - doplnená podpora pre Sigfox.



#### Súvisiace stránky:

[Komunikané protokoly](#)