

THE THINGS NETWORK.CAT

Xarxa comunitària per l'Internet de les Coses

@ttncat
thethingsnetwork.cat

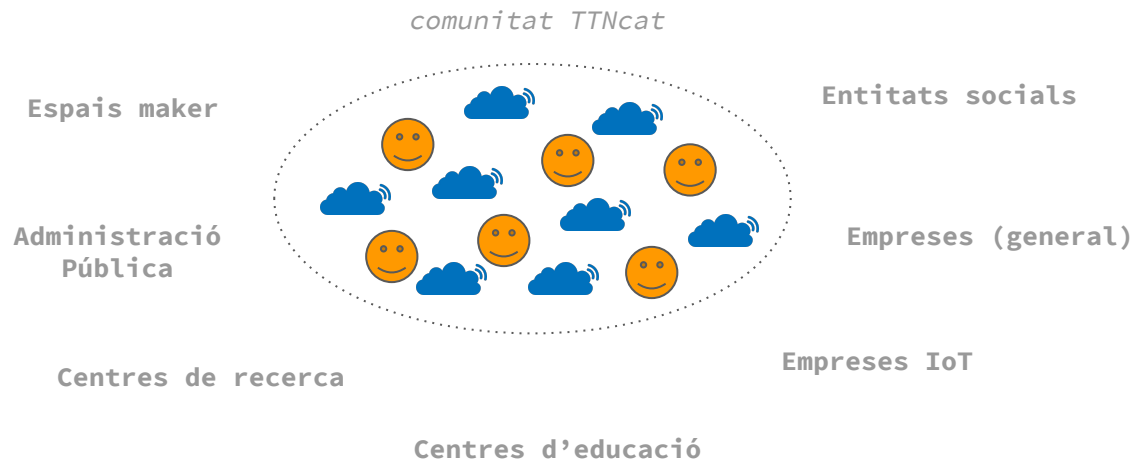
@thethingsntwrk
thethingsnetwork.org

QUI SOM TTN.CAT?

QUI SOM?



The Things Network Catalunya som un grup de persones i entitats interessades a fomentar la **sobirania tecnològica** i l'**autonomia social** a partir de la construcció d'una xarxa de dades d'Internet de les Coses **oberta, lliure i neutral**, creada col·lectivament des de baix.



Entitats paraigües:



fundació
guifi·net

femPROCOMUNS
COOPERATIVA · COL·LABORACIÓ
DESCENTRALITZACIÓ · AUTOGESTIÓ
EQUITAT · SOSTENIBILITAT · DISTRI
BUCIÓ · INTERCANVI · MUTUALITAT
RECIPROCIAT · REPLICABILITAT
CONEIXEMENT I PROGRAMARI LLIURE

THE THINGS NETWORK (AMSTERDAM 2015)



CONSOLE COMMUNITY EDITION

Applications Gateways xoseperez

Applications > ttnctl-taller

Overview Devices Payload Formats Integrations Data Settings

APPLICATION OVERVIEW

Application ID: **ttnctl-taller** [documentation](#)

Description: Aplicatiu de test per els tallers de TTN.cat

Created: 2 days ago

Handler: ttn-handler-eu (current handler)

APPLICATION EUI5

[manage euis](#)

`70 B3 D5 7E D0 00 9F 0C`

DEVICES

[register device](#) [manage devices](#)

1 registered device

ACCESS KEYS

[manage keys](#)

default key [device](#) [messages](#)

Search

You are the network. Let's build this thing together — The Things Network

CONSOLE COMMUNITY EDITION

all categories Latest New (4) Unread (31) Top Categories [+ New Topic](#)

Topic	Category	Users	Replies	Views	Activity
The amateur radio corner	Gateways		63	2.8k	22m
Lorawan vehicle tracker	Hardware		14	5.2k	2h
The BARGAIN basement part 4	Hardware		207	6.6k	2h
Dosen't connect to LoRa IoT STATION Kerlink			0	15	3h
The LIBRARY basement part 6			569	5.2k	3h
The WORKBENCH part 2	Hardware		118	3.4k	3h
Big noise on 145 MHz Hamradio Band	Raspberry Pi Gateway		10	39	4h
RN2483 not joining OTAA	End Devices (Nodes)		0	12	4h
TAGO Q + A topic			26	598	4h
Can't register Gateway - EUI is still in use	Gateways		35	1.3k	6h
TTN GATEWAY central 2	The Things Gateway		320	12.0k	10h
ACK transmission for confirmed frames	The Things Gateway		0	18	14h

SOM UNA COMUNITAT!

I no som l'única. Arreu del món la gent s'ha unit per fer xarxes de telemetria.

Però, gràcies a la col·laboració amb **guifi.net**, **The Things Network Catalunya** és una de les poques que ofereix una solució de xarxa completament oberta i comuna.



GRUP IMPULSOR



COM FORMAR-NE PART?



Entitats, col·lectius, institucions:

- Compra una antena (gateway) a preu de cost i instal·la-la
- També podem acompanyar-te, instal·lar l'antena i donar-te suport en el manteniment!
- Fes tallers tècnics o d'empoderament ciutadà
- Organitza una hackató social

Professionals del món de la tecnologia i el coneixement obert:

- Participa a la bossa de formadors/es del programa
- Aprèn a instal·lar l'antena / gateway
- Forma part de la comunitat TTNcat i fes-te membre

Ciutadanes:

- Vine als tallers i hackatons programats i fes-te membre

QUÈ FEM?

TROBADES



DESPLÉGAMENT



TALLERS TÈCNICS



TALLERS SOCIALS



JORNADA DE COCREACIÓ

Divendres
16 de març,
de 4 a 2/4 de 8h
de la tarda.

@ttncat

<http://forms.freeknowledge.eu/index.php/336469>

On: a Soko Tech
C/ de Vallès i Ribot, 36,
Barcelona



TALLER TTNcat VISUALITZACIONS



European
MakerWeek

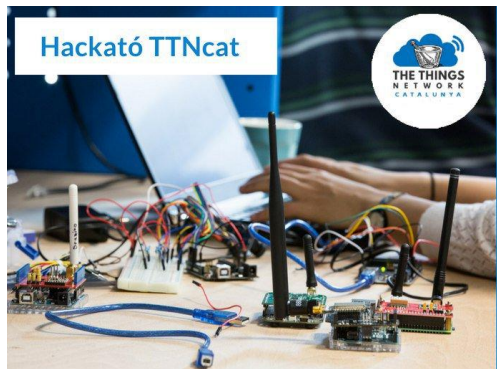
Dissabte
12 de maig,
de 6 a 8h
de la tarda

Ai Fab Lab
C/ de Pujades 102,
Barcelona
@ttncat

Amb el suport de:



HACKATONS!



**Diumenge
17 de juny
A partir de les 10h**

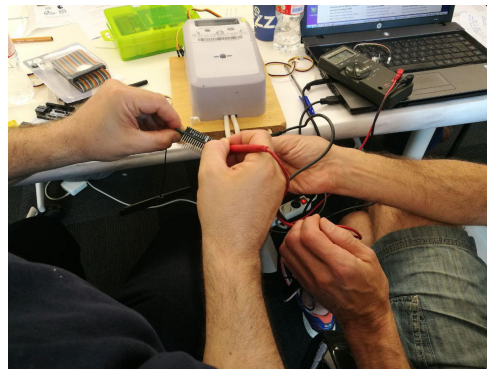
Av. de Francesc Ferrer i
Guàrdia, 6-8, Barcelona
@ttncat

Volem treballar solucions concretes
a 3 reptes identificats:

- Mobilitat a la ciutat
- Consum energètic domèstic
- Monitorització dels espais públics amb LoRa

Save the date

Amb el suport de:



XERRADES



RECURSOS I PROGRAMARI LLIURES



Plànol principal
Cerca recent
Pàgina a l'atzar
Ajuda
Enllaç
Què hi estàs fent
Canvia relacions
Pàgina especial
Versió per a impressora
Enllaç permanent
Informació de la pàgina
Cita aquesta pàgina

Mostra Discussió Mostra el codi Mostra l'historial Cerca a The Things Network Catalunya V

The Things Network Catalunya

(S'ha redirigit des de: Plànol principal)

Xarxa comunitària de l'Internet de les coses

Som un grup de persones i entitats interessades a fomentar la sobirania tecnològica, l'autonomia social i la tecnocràcia a partir de la construcció d'una xarxa de dades d'Internet de les coses oberta, lliure, neutral creada col·lectivament des de baix.

El dijous 20 de novembre, en la **segona sessió dedicada a la Mobilitat**, desenvoluparem la conceptualització del projecte "VE-Tracking" iniciat per un dels equips participants a la hackatò del passat mes de juny.

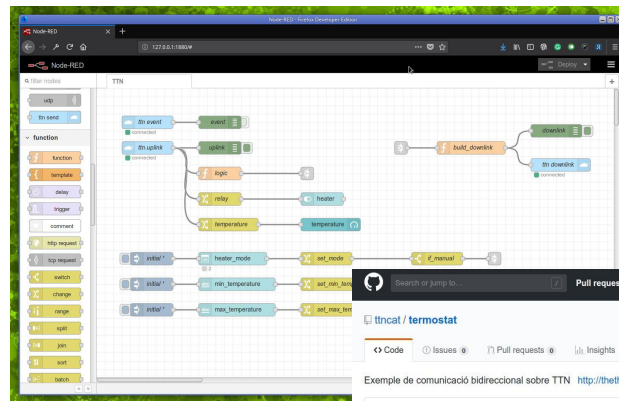
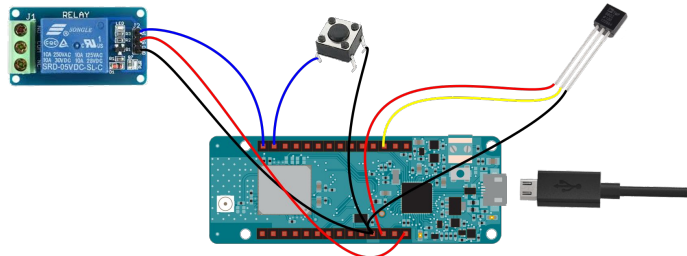


Dijous, 20 de
setembre
de 16h a 18h

Sala Polivalent del local del
Grup ERM,
al Carrer Casp 43, baixos,
46100 Burjassot

Sessió de treball per
buscar solucions per
la Mobilitat a la
ciutat amb LoRa

Explora els sectors que estem treballant



Search or jump to: Pull requests Issues Marketplace Explore

tnocat / thermostat

Code Issues Pull requests Insights

Exemple de comunicació bidireccional sobre TTN <http://thethingsnetwork.cat>

16 commits 1 branch 0 releases 1 contributor GPL-3.0

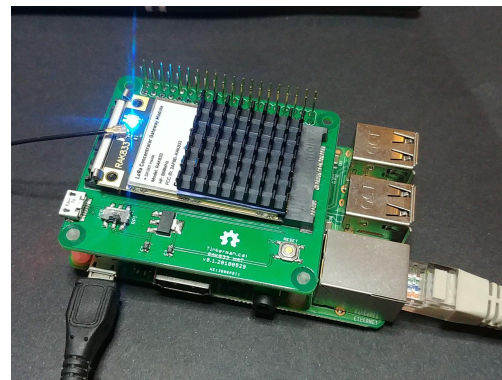
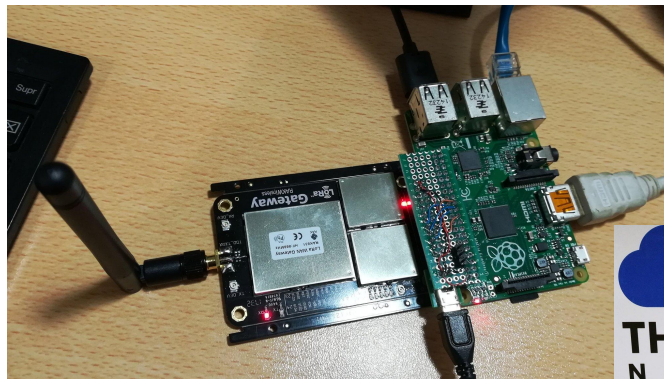
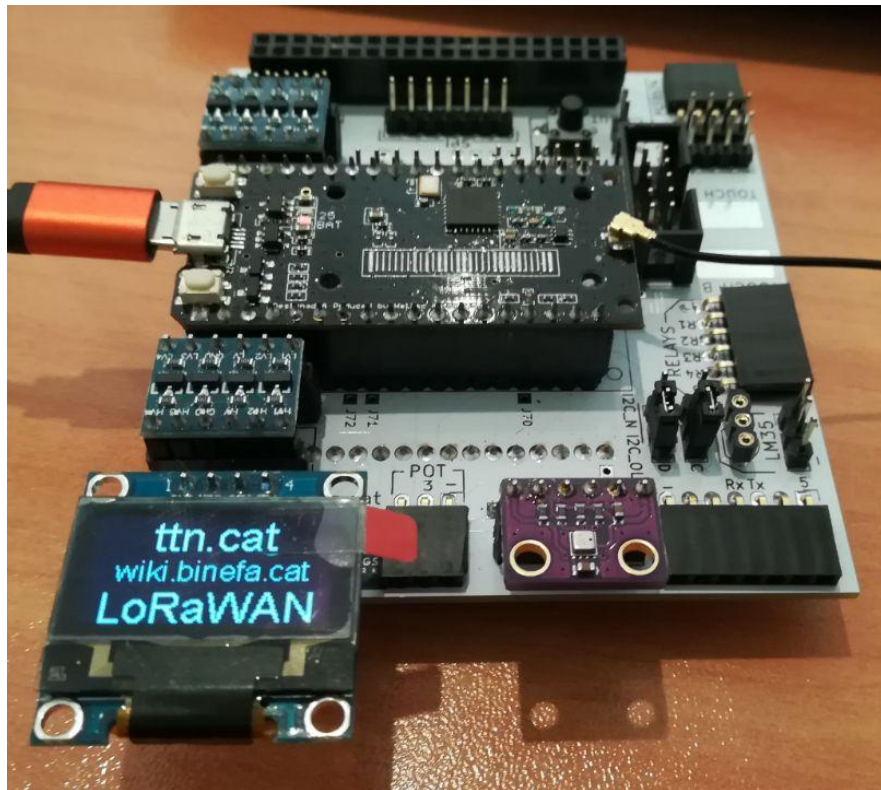
Branch: master New pull request Create new file Upload file Find file Clone or download

- Images Refactor folder structure, code for each device in its own folder 8 months ago
- lopy Added some LoPy examples 5 months ago
- mkrwan1300 Comment out MKRWAN custom commands 7 months ago
- node-red Update Node-RED flows to support 10 different thermostats 7 months ago
- thethingsuno Add Travis CI badge to README 8 months ago
- glitigne LoPy example 5 months ago
- travis.yml Copy credentials in travis.yml 8 months ago
- LICENSE Initial commit 8 months ago
- README.md Add Travis CI badge to README 8 months ago
- pymkr.conf LoPy example 5 months ago

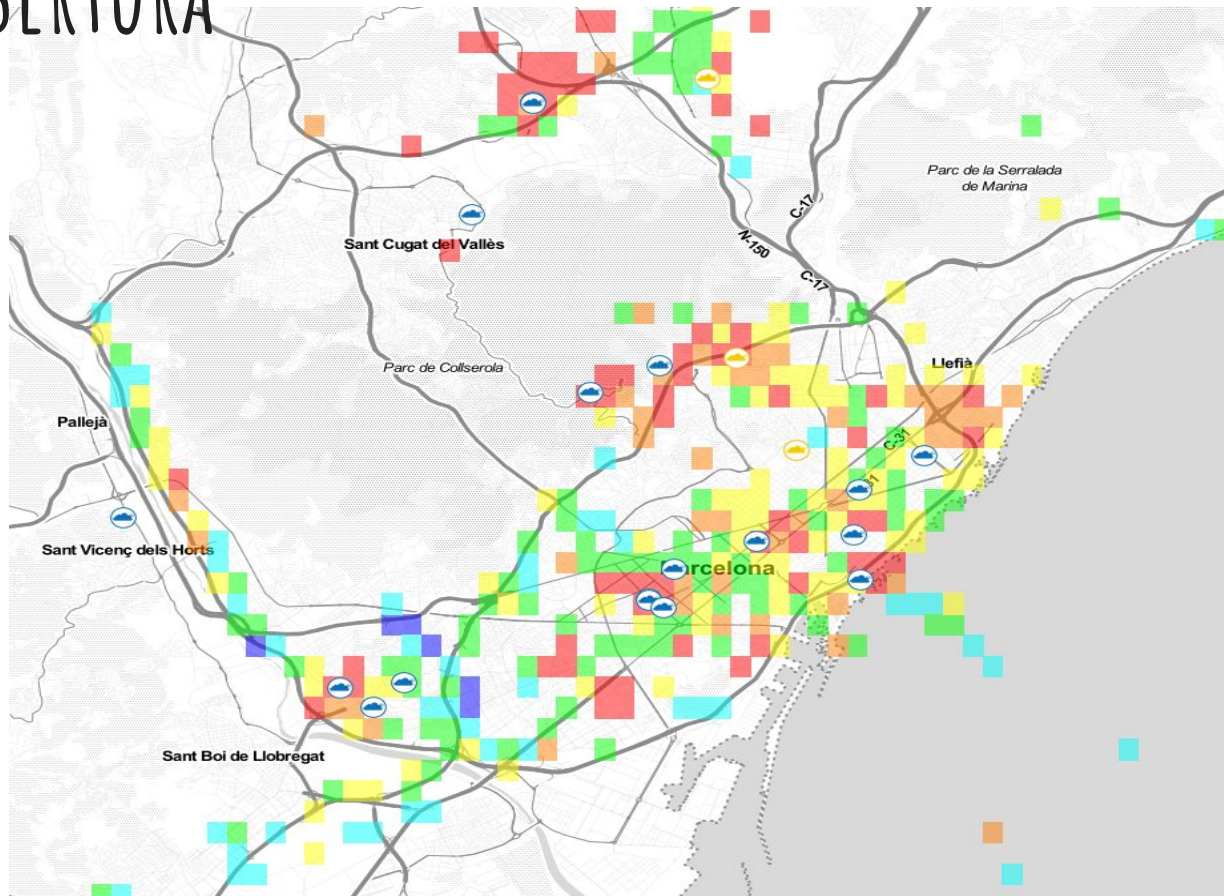
README.md

Termostat TTN.cat

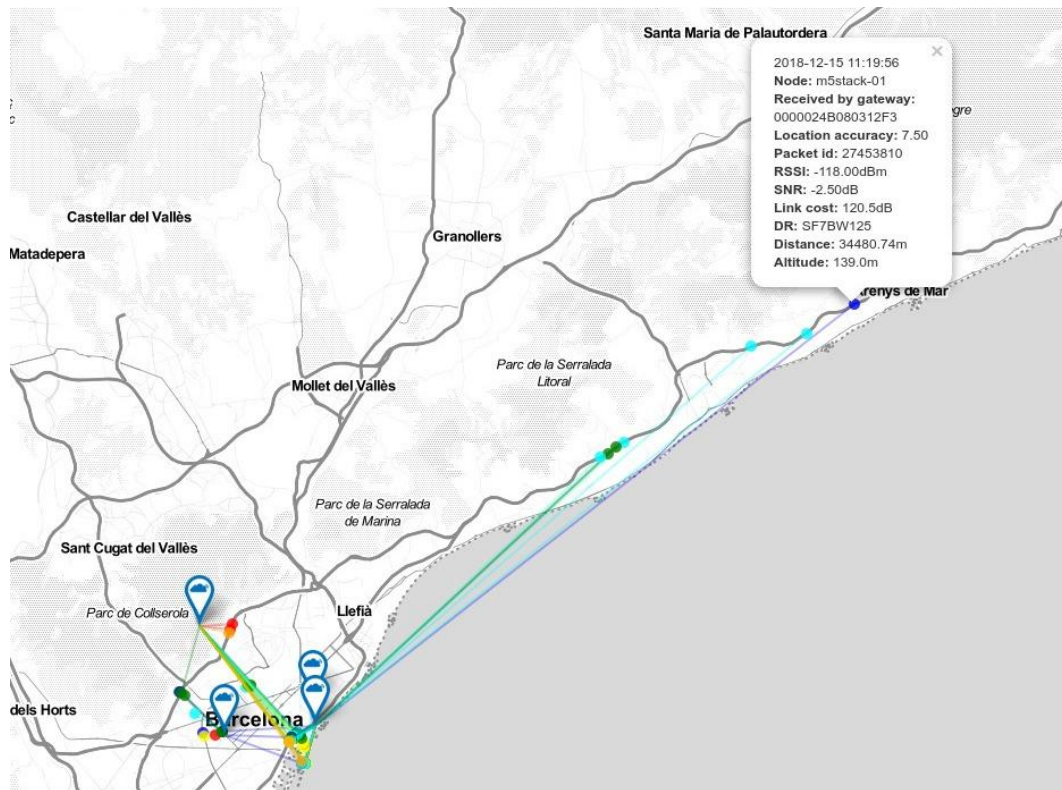
MAQUINARI LLIURE



FENT COBERTURA



FENT COBERTURA



PER QUÈ HO FEM?

QUÈ ÉS L'INTERNET DE LES COSES (IOT)



Són **objectes** de la vida quotidiana **connectats** a l'Internet. Punt.

D'acord, però hi ha d'haver alguna cosa més: un **propòsit**.
Per què els volem connectar?

I com ho fem?

L'objecte ha de tenir un **transmissor**: ràdio, wifi...

Que faci arribar una **informació** a un lloc físic
on es **processi** la informació
(per ex. envii una resposta a l'objecte)
per assolir el **propòsit** inicial.

I tot això ho fem a través d'una
XARXA DE COMUNICACIONS



MANIFEST



Qualsevol “cosa” que tingui alimentació elèctrica estarà connectada a Internet en algun moment.

Controlar la xarxa que fa això significa controlar el mon. Nosaltre creiem que aquesta capacitat **no hauria d'estar restringida** a unes poques persones, empreses o països. En comptes d'això, **hauria d'estar distribuïda** a la major quantitat de gent possible, de manera que ningú ens ho pugui treure.

<https://github.com/TheThingsNetwork/Manifest>

QUÈ VOL DIR "OBERTA", "LLIURE" I "NEUTRAL"?



1. És **oberta** perquè s'ofereix universalment a la participació de tothom sense cap tipus d'exclusió ni discriminació, i perquè s'informa en tot moment de com funciona i els seus components, permetent així que qui vulgui pugui millorar-la.
2. És **lliure** perquè tothom hi pot fer el que vol i gaudir-ne.
3. És **neutral** perquè la xarxa és independent dels continguts, no els condiciona i hi poden circular lliurement.
4. També és **neutral** respecte de la tecnologia, la xarxa es pot construir amb la tecnologia que decideixin els seus participants sense més limitacions que les que es derivin de la pròpia tecnologia.

*Ens inspirem en El Comuns de la Xarxa Oberta, Lliure i Neutral ("XOLN"), el Manifest de guifi.net, una Xarxa Oberta, Lliure i Neutral

PERQUÈ ÉS NECESSÀRIA?



L'Internet de les Coses té el potencial d'**apoderar la ciutadania** sobre l'entorn, de ser **més eficient en el consum de recursos** i facilitar que aquests siguin compartits.

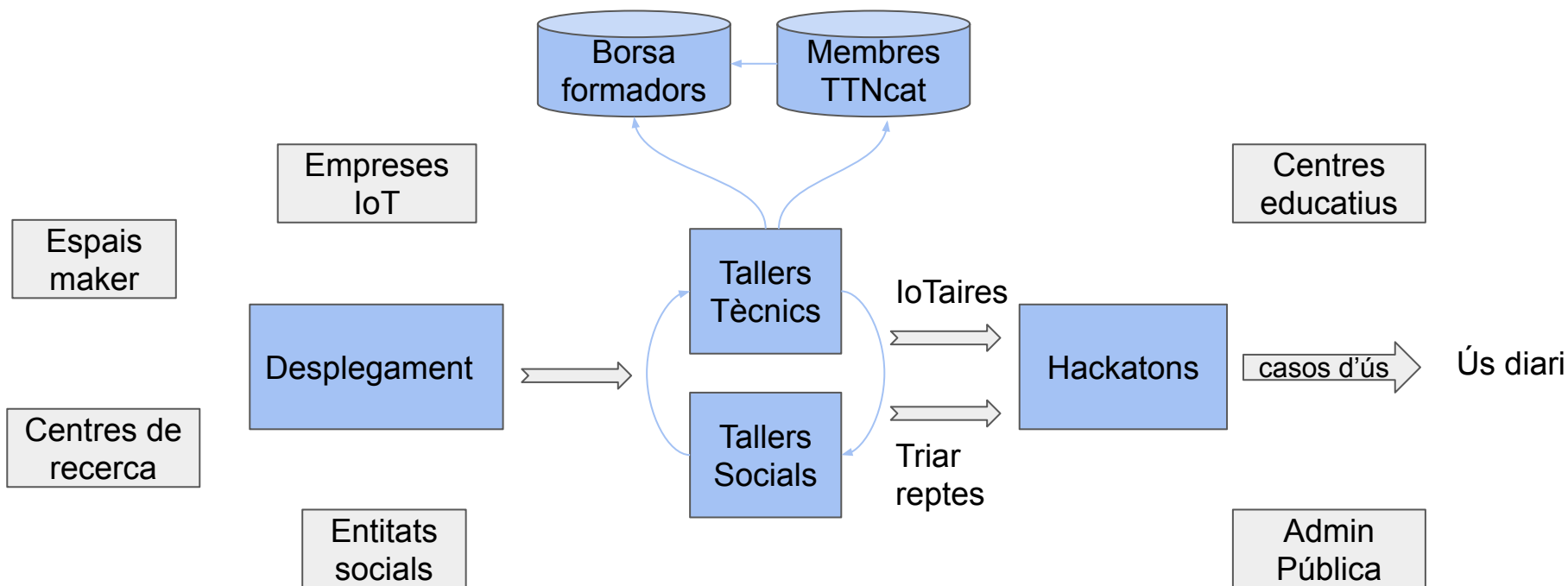
Hi ha necessitat de noves xarxes i tecnologies, de comunicació sense fils per més llarga distància i **menys consum de dades i energia**.

Però IoT també representa amenaces per la **privacitat, la concentració de poder i l'obsolescència** i per tant el **medi ambient**.

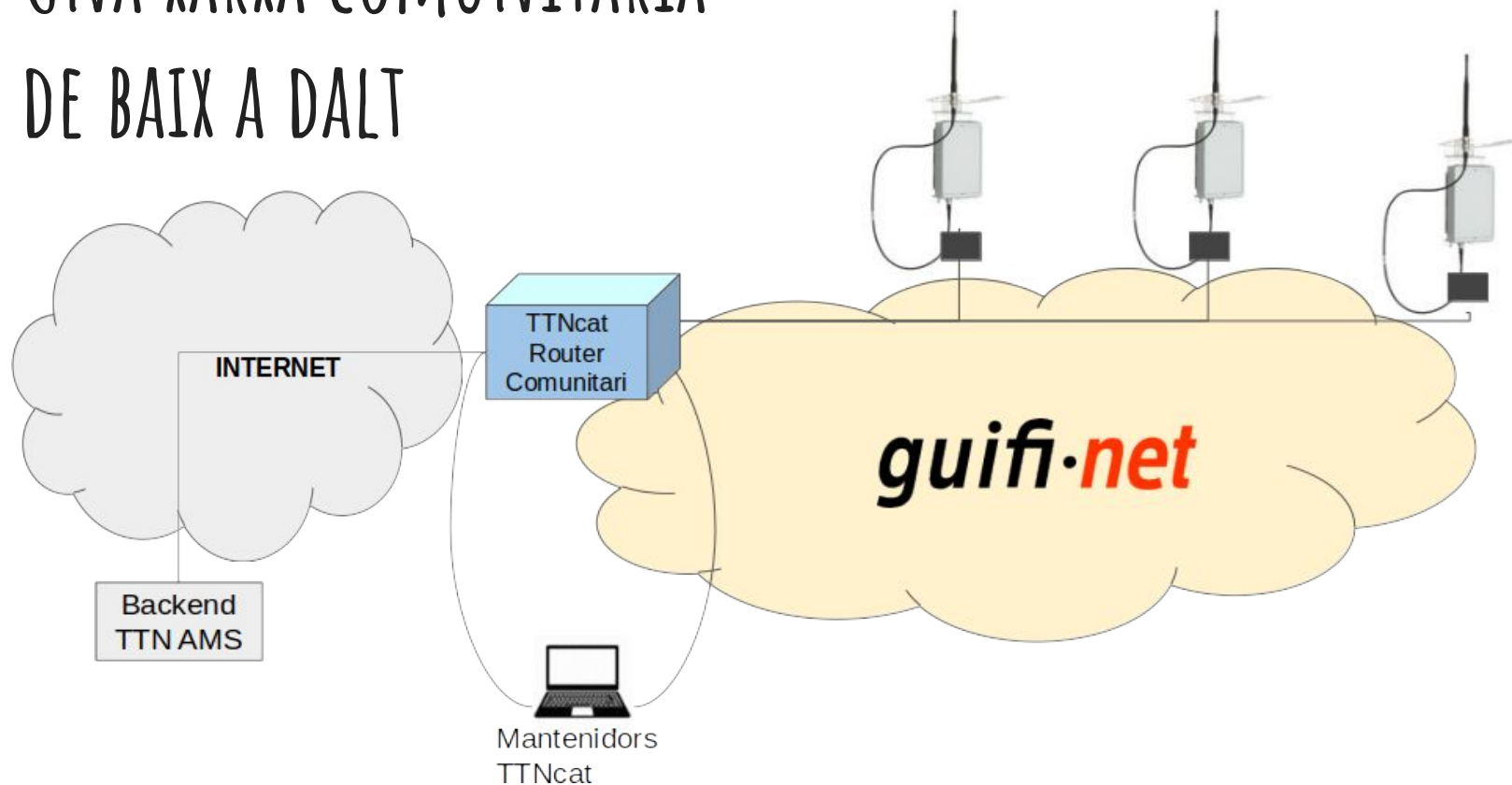
Una xarxa oberta, lliure i comunitària és una qüestió de **sobirania tecnològica i de la informació**. És **la millor resposta** per apoderar la ciutadania, dinamitzar la innovació i co-crear solucions a necessitats socials.

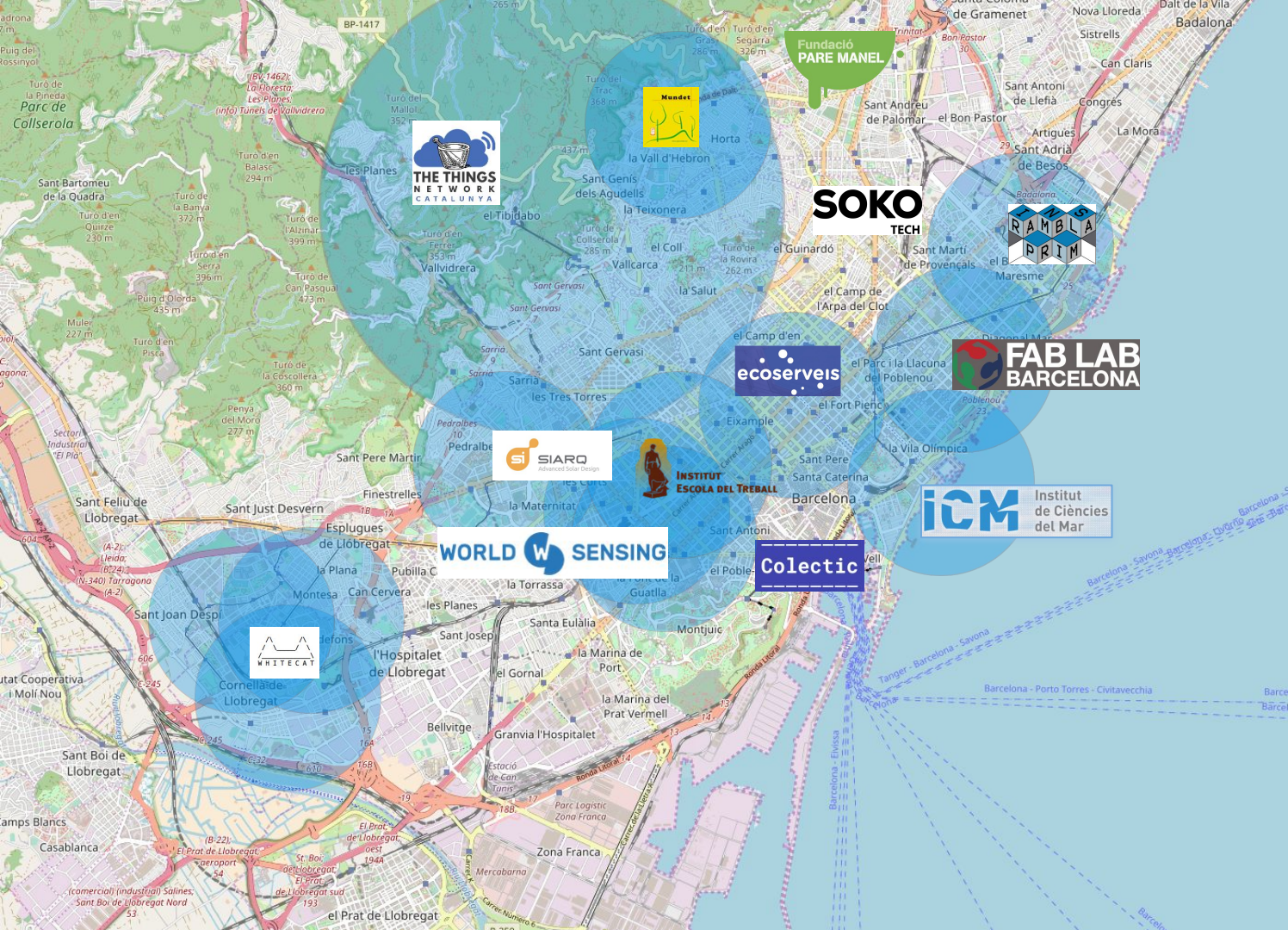
D'entre totes les xarxes de telemetria existents a l'actualitat, LoRaWan i TTN és la que ofereix un **model més obert** i atractiu.

XARXA OBERTA D'INTERNET DE LES COSES



UNA XARXA COMUNITÀRIA DE BAIX A DALT





THE THINGS
NETWORK
CATALUNYA

UNA MICA DE TEORIA

[illegible]

IoT genera grans quantitats de dades, per utilitzar-les cal convertir-les a un format que permeti entendre-les, analitzar-les i explicar-les.

TECNOLOGIES SENSE FILS



NB-IoT



Baix consum

TECNOLOGIES SENSE FILS

Cobertura



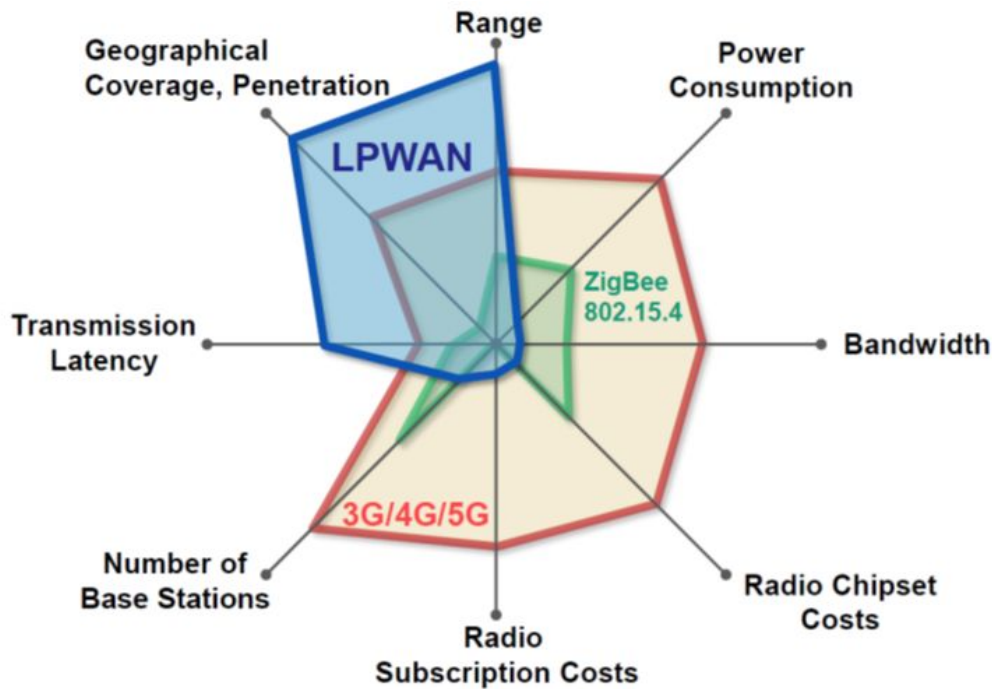
NB-IoT

Wize



Ample de banda

LOW POWER WIDE AREA (LPWA)

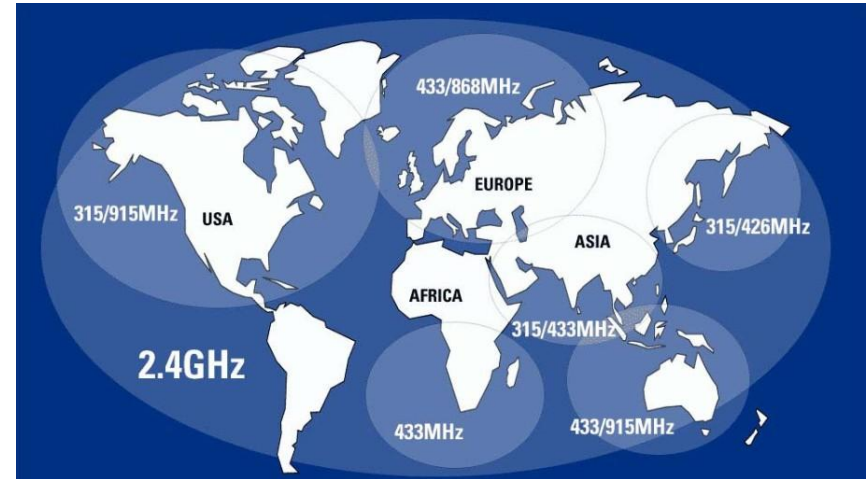


ISM

- Industrial, Scientific & Medical
- Ús lliure, sense llicència
- Diferents bandes dependent de la regió
- Gestionades per l'ETSI a Europa o FCC als USA

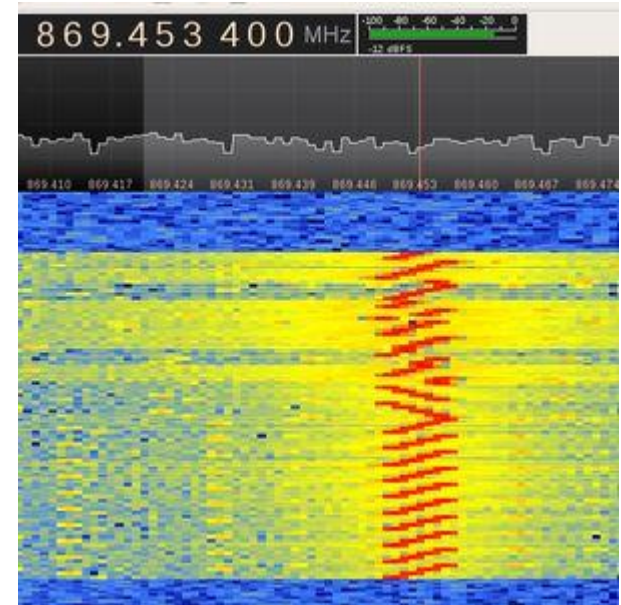
Si ens centrem en la banda dels 868MHz:

- Max 14dBm uplink i 27dBm downlink
- Duty cycles (0.1-1% TOA dependent del canal)
- Ganància màxima de les antenes: +2.15dBi



LORA

- Modulació propietària de Semtech des de 2012 (chip lock-in)
- PHY - OSI layer 1
- Tecnologia Spread Spectrum (derivada de Chirp Spread Spectrum, CSS)
- El nivell de dispersió es defineix amb l'*spreading factor*
- Presenta una gran immunitat a interferències de banda estreta o soroll al canal
- Link budget màxim de 168dB
- ~800km teòrics en atmòsfera (LOS), el rècord està en 702km fent servir un globus aerostàtic
- Funcional amb SNR de fins a -20dB
- Hi ha implementacions en diferents bandes: 169MHz, 433MHz, 868MHz, 915MHz, 2.4GHz



LORAWAN



- v1.0 al 2015
- LoRa Alliance (+500 membres)
- Internet de les Coses (IoT)
- Long Range / Low Power / Low Bandwidth
- 0.3 a 50kbps
- Payload màxim de 222 bytes a SF7
- MAC - OSI layer 2 i 3
- Banda ISM sense llicència (868 MHz a Europa)
- Entre 1.000 i 10.000 nodes per passarel·la
- Adaptive Data Rate (ADR)
- AES CCM
- Topologia en estrella

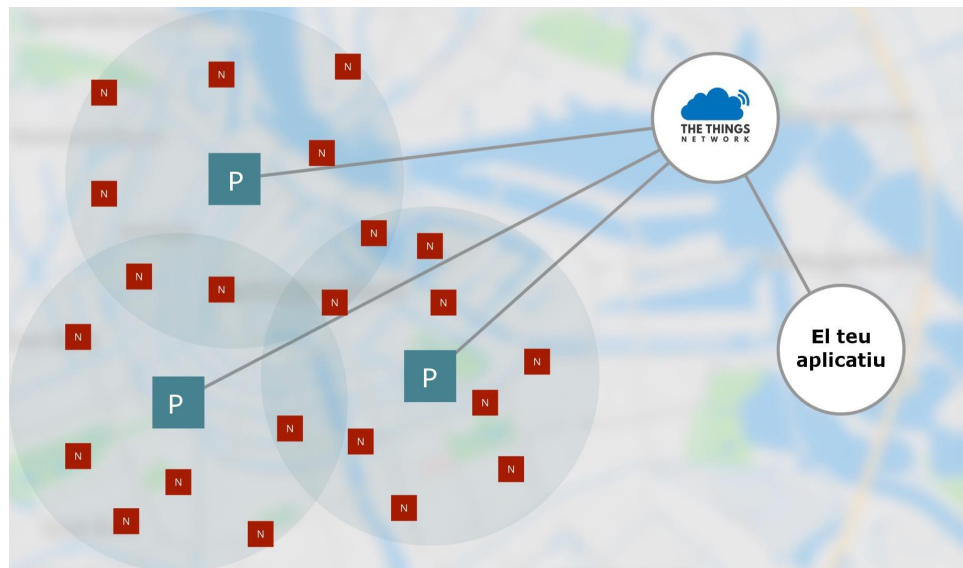


LoRaWan Specification v1.1

(https://lora-alliance.org/sites/default/files/2018-04/lorawantm_specification_-v1.1.pdf)

TTN

- Xarxa LoRaWan mancomunada
- Fair Access Policy: 30s/dia TOA per node
- Downlink limitat a 10 missatges/dia per node
- Backend Open Source
- Servidors (backends) regionals
- Desplegament irregular, basat en comunitats locals



DISPOSITIUS



L'especificació defineix 3 tipus diferents de dispositius segons les necessitats de connectivitat. Aquestes classes són:

- **Classe A:** Tenen una comunicació bidireccional parcial, donat que només poden rebre dades de la Gateway quan han enviat prèviament un paquet. Aquesta classe és la que menys energia necessita.
- **Classe B:** Aquesta classe de dispositius estan sincronitzats amb la Gateway corresponent de manera que poden rebre paquets de dades des de la Gateway a certs intervals sense la necessitat d'haver enviat un paquet prèviament.
- **Classe C:** Els dispositius d'aquesta classe estan permanentment en disposició de rebre paquets des de la Gateway. Aquesta classe és la que més energia consumeix.

A dia d'avui, la xarxa de The Things Network només suporta dispositius de classe A.

TRANSFERÈNCIA DE DADES ADAPTATIVA (ADR)



La xarxa s'autogestiona per optimitzar consum i congestió:

- Si ADR està activat, la xarxa ajusta el **SF** i **potència TX** del dispositiu:
 - Si bona cobertura → Disminueix SF (més ràpid, menys consum, menys rang)
 - Si mala cobertura → Augmenta SF (més lent, més consum, més rang)
- Millora el funcionament de la xarxa
 - Reduint el temps en aire → **menys col·lisions**
 - Reduint els dispositius que una passarel·la ha de gestionar → **més capacitat**

Pot haver-hi **situacions on no es recomana ADR**:

- Dispositius mòbils
- Dispositius amb entorn molt variable

CICLE DE TREBALL (DUTY CYCLE)



Regulació de la banda 868 MHz (ETSI):

- Ocupació de l'1% del temps
- 1% de 3600 segons → 36 segons per hora
- Mòduls ràdio fan càlcul automàtic i no permeten sobre-passar-lo

A més, TTN imposa més restricció (**Fair Access Policy**):

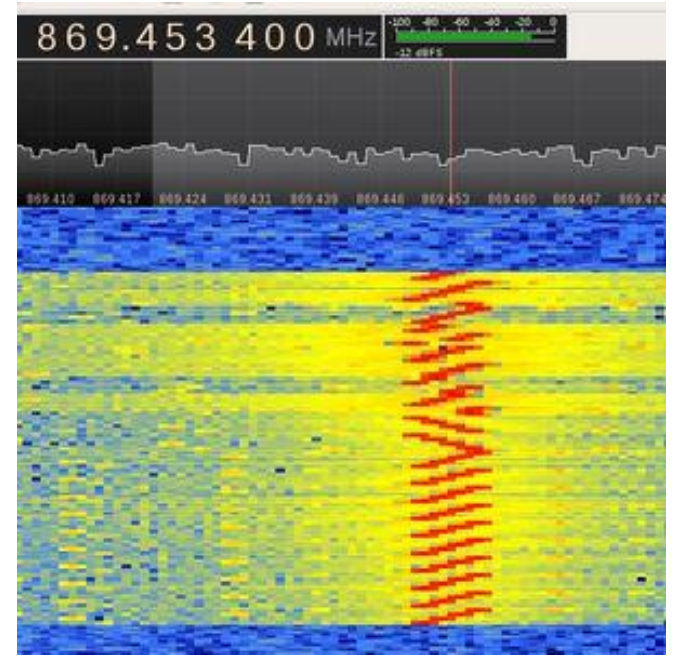
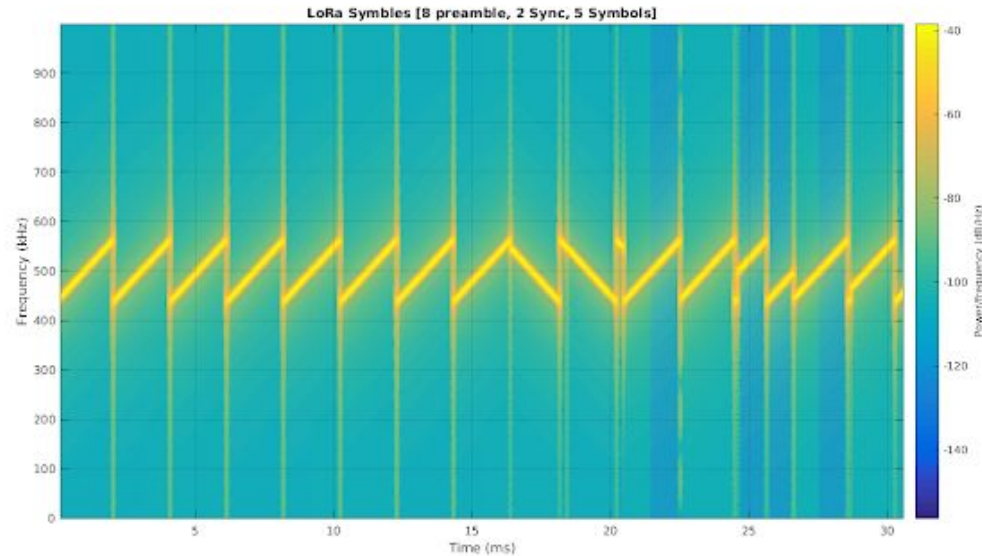
- Enviar: 30 segons cada 24 hores (uplink)
- Rebre: 10 missatges cada 24 hores (downlink)

POTÈNCIA DE TRANSMISSIÓ

La potència de transmissió està regulada per l'Institut Europeu d'Estàndards de Telecomunicacions (ETSI) a Europa i és diferent en funció de la freqüència. En la banda dels 868MHz aquesta és de 14dBm (25mW). Als USA la FCC ha regulat la banda dels 915MHz i permet potències de fins a 21dBm (126mW). Radio Liberty transmetia a 90dBm (1MW).



SPREAD FACTOR

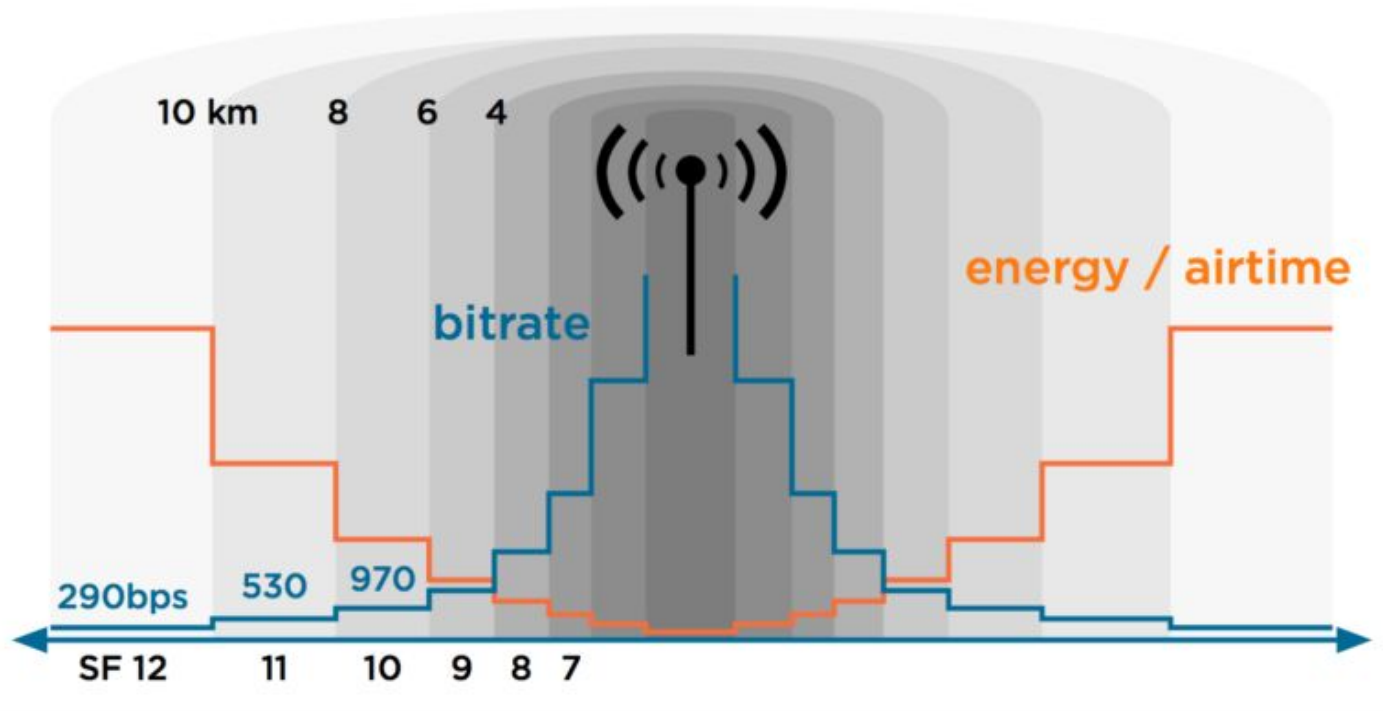


SPREAD FACTOR

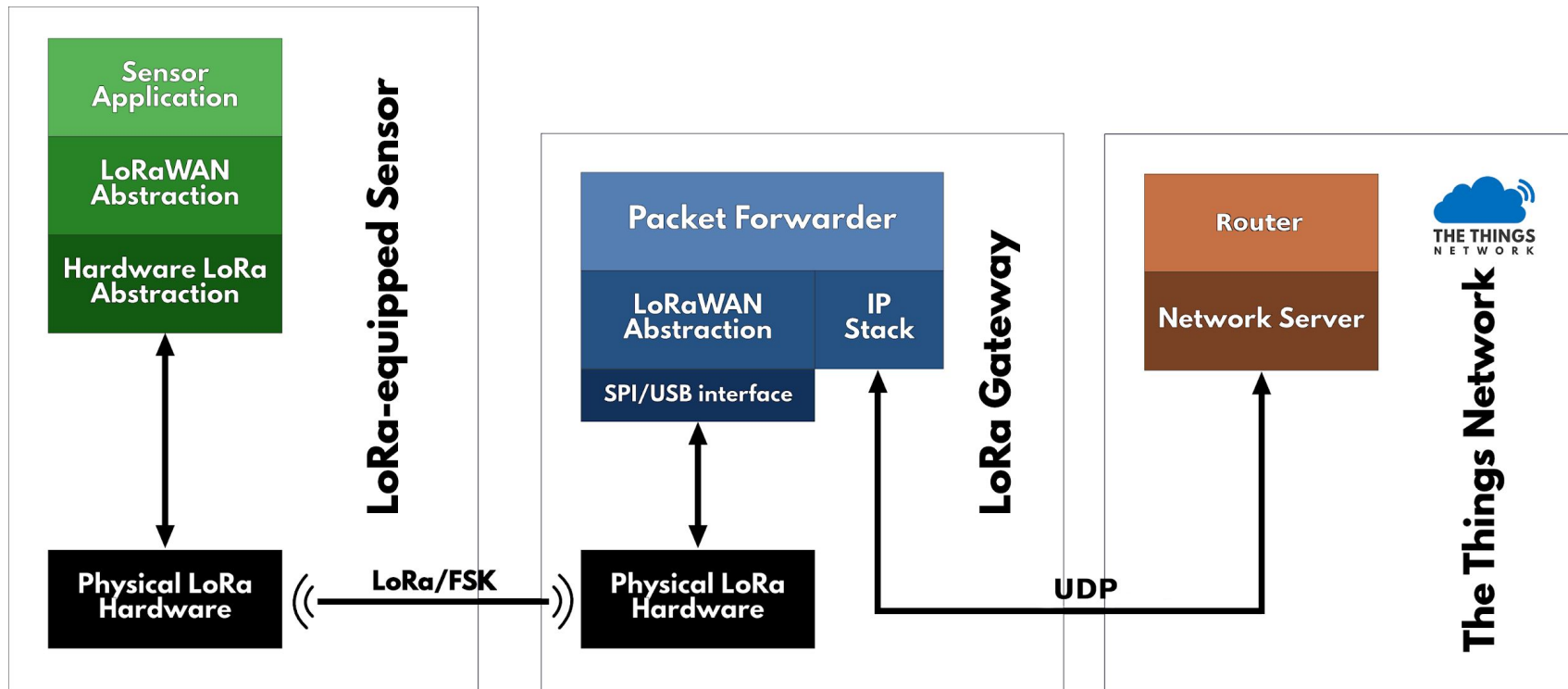
LoRa Spreading Factors (125kHz bw)

Spreading Factor	Chips/symbol	SNR limit	Time-on-air (10 byte packet)	Bitrate
7	128	-7.5	56 ms	5469 bps
8	256	-10	103 ms	3125 bps
9	512	-12.5	205 ms	1758 bps
10	1024	-15	371 ms	977 bps
11	2048	-17.5	741 ms	537 bps
12	4096	-20	1483 ms	293 bps

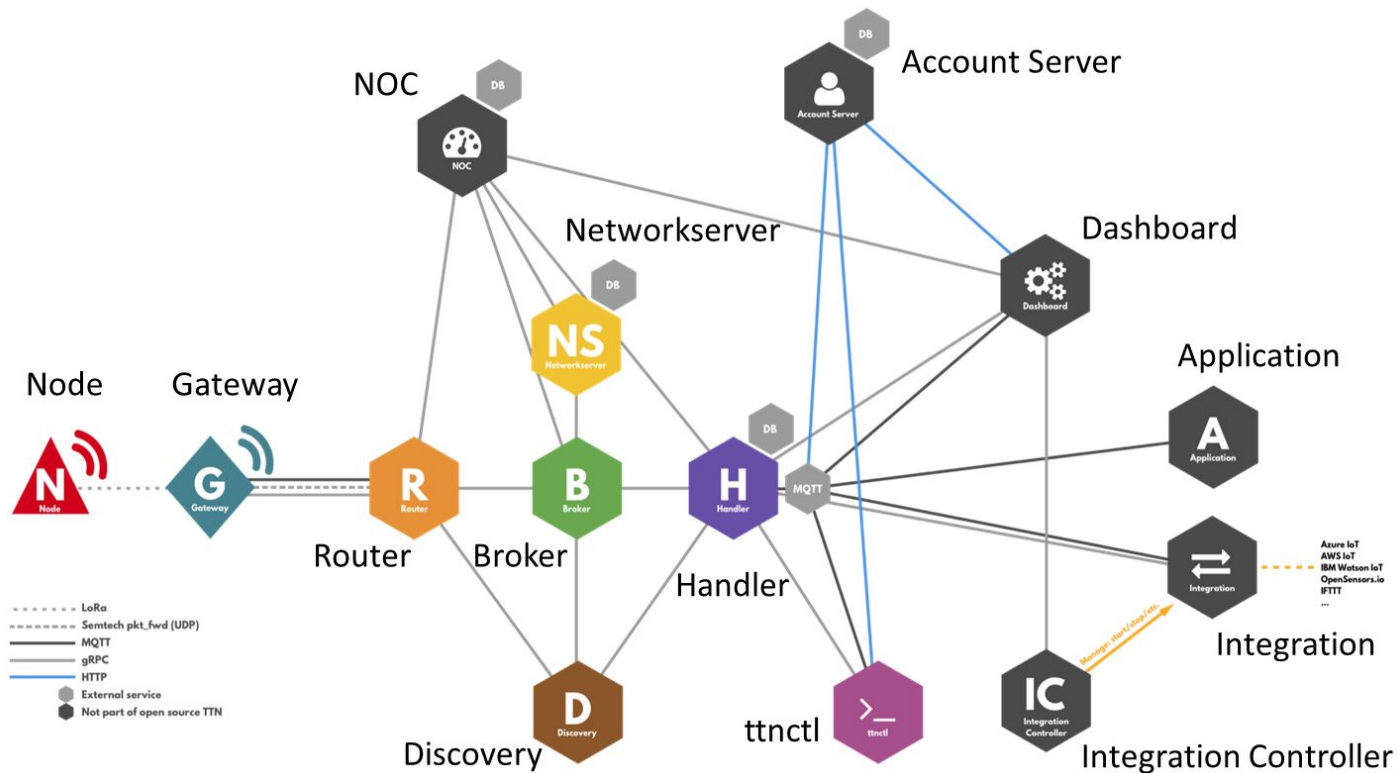
SPREAD FACTOR



GATEWAYS (PASSAREL·LES)



ARQUITECTURA TTN



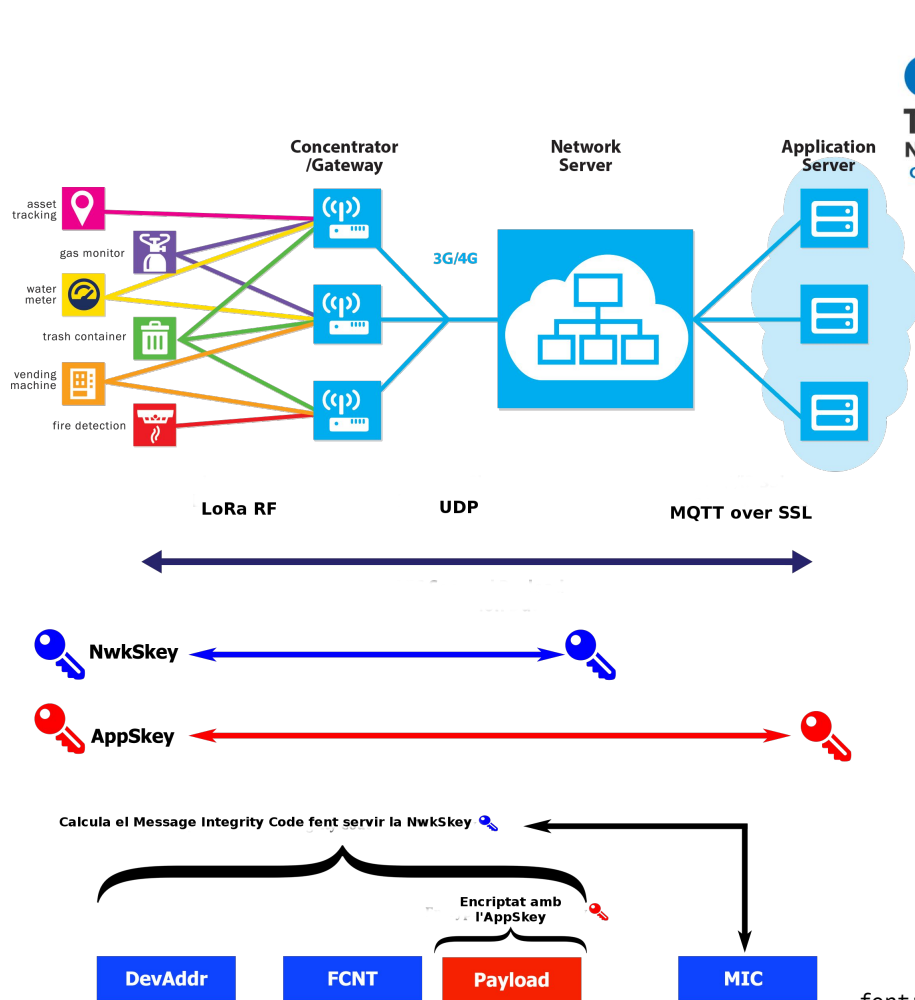
SEGURETAT

Les dades del sensor (**payload**) estan encriptades amb l'AppSkey (AES128).

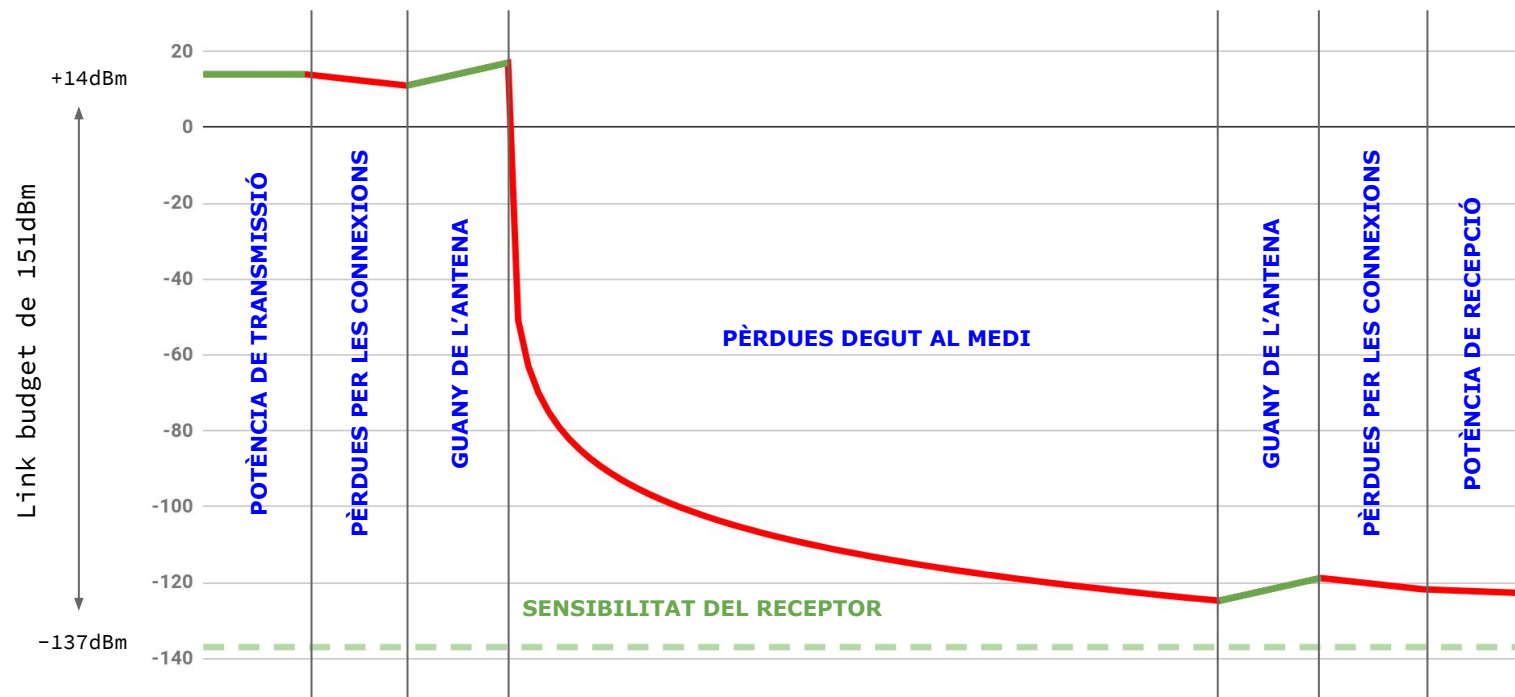
El missatge està signat amb el MIC (**codi d'integritat del missatge**), que es calcula amb el payload, el devaddr, el fcnt i fent servir la NwkSkey.

La xarxa “no pot saber” què s'està enviant, només l'aplicació.

TTN permet descodificar el missatge en el backend, per tant es recomana fer servir un *handler* segur per connectar-se (MQTT sobre SSL).



BALANÇ DE L'ENLLAÇ (LORA)



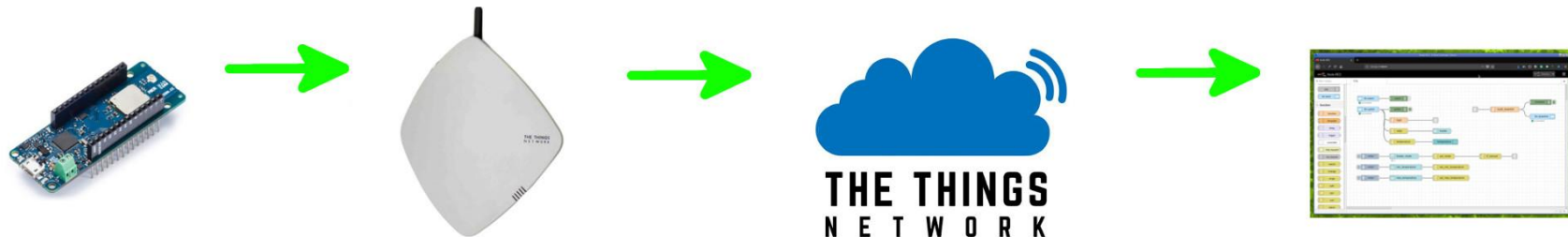
UPLINK (DEL NODE A L'APLICATIU)



Els missatges s'envien per ràdio (LoRa) del node a la passarel·la (gateway).

La passarel·la l'únic que fa és “traduir” el missatge d'un protocol a un altre, i l'envia per Internet als servidors de TTN

Els servidors fan moltes coses, però el més important és que encaminen els missatge cap a l'aplicatiu final



Comunicació encriptada
2-10km
30s/dia de TOA (Time On Air)
46ms-3s TOA/missatge
10-650 missatges/dia
Baix consum

Comunicació encriptada
UDP
Les passarel·les de TTNcat faran servir la xarxa guifi.net per sortir a Internet

Comunicació encriptada
L'aplicatiu de destí es configura a TTN
Integracions amb diferents serveis MQTT

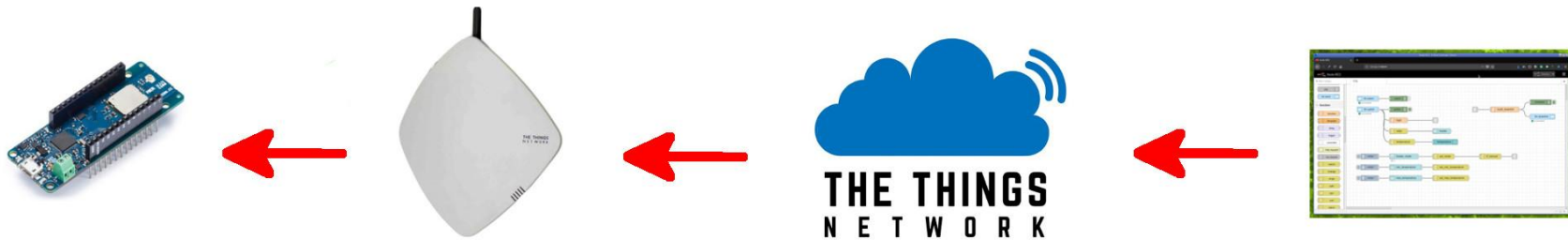
DOWNLINK (DE L'APLICATIU AL NODE)



La passarel·la fa servir la mateixa connexió oberta per el node per enviar-li la resposta

Els servidors de TTN envien el missatge encuat en rebre una comunicació del node (després d'un uplink)

L'aplicatiu pot **encuar** un missatge per un node



Comunicació encriptada
Màxim de 10 missatges al dia, incloent-hi els ACK!

Comunicació encriptada
El missatge a la passarel·la no s'envia en el mateix moment
Quan una passarel·la comunica un missatge del node destí se li envia la resposta
No és temps real!

Comunicació encriptada
L'aplicatiu pot enviar un missatge en qualsevol moment
MQTT

CONSOLA TTN



Des de la consola de TTN podem **gestionar les passarel·les i aplicacions**. També podem monitoritzar el tràfic que passa o arriba a qualsevol de les dues i veure els continguts si tenim les claus de desxifratge.

Els nodes (*devices*) estan associats a les aplicacions. Podem donar-ne d'alta, configurar el mode en que es connectaran a la xarxa (OTAA o ABP), veure els missatges que envien o enviar nosaltres un missatge a qualsevol dispositiu.

També des de l'aplicació podem fer integracions amb diferents serveis *online* com ara IFTTT.

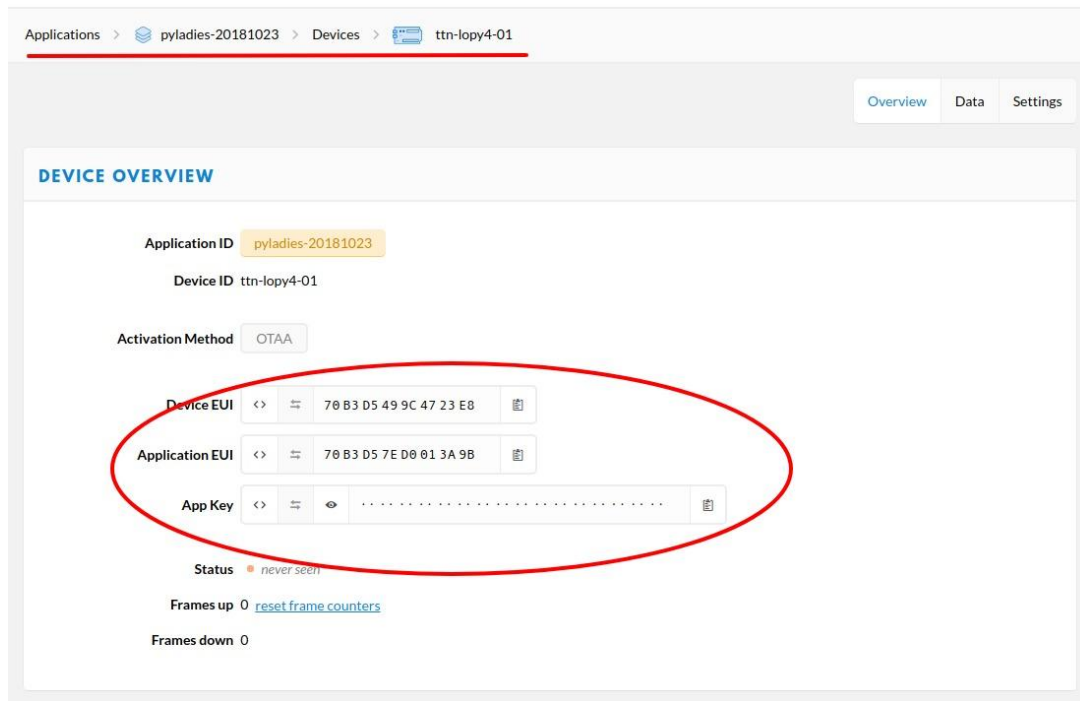
The screenshot shows the TTN Console Community Edition interface. At the top, there's a navigation bar with 'CONSOLE COMMUNITY EDITION', 'Applications', 'Gateways', and a user profile 'xoseperez'. Below this, the 'Applications' section is active, showing 'ttncat-taller'. The 'APPLICATION OVERVIEW' section includes fields for 'Application ID' (ttncat-taller), 'Description' (Aplicatiu de test per els tallers de TTN.cat), 'Created' (2 days ago), and 'Handler' (ttn-handler-eu). Below this is the 'APPLICATION EUIs' section, which shows a list of EUIs with a hexagonal address '70 B3 D5 7E D0 00 9F 0C'. At the bottom, the 'DEVICES' section is partially visible, with links to 'register device' and 'manage devices'.

CONSOLA TTN

Cada dispositiu té unes claus per accedir a la xarxa (**network session key**) i connectar-se amb un aplicatiu (**application session key**).

Aquestes claus es poden gravar al firmware (**ABP, Activation by Personalisation**) o negociar-se en el moment de fer el *join* (**OTAA, Over the Air Activation**).

Amb OTAA el dispositiu caldrà estar donat d'alta a l'aplicatiu (**Device EUI**).



Applications > pyladies-20181023 > Devices > ttn-lop4-01

Overview Data Settings

DEVICE OVERVIEW

Application ID **pyladies-20181023**

Device ID **ttn-lop4-01**

Activation Method **OTAA**

Device EUI <> 70 B3 D5 49 9C 47 23 E8

Application EUI <> 70 B3 D5 7E D0 01 3A 9B

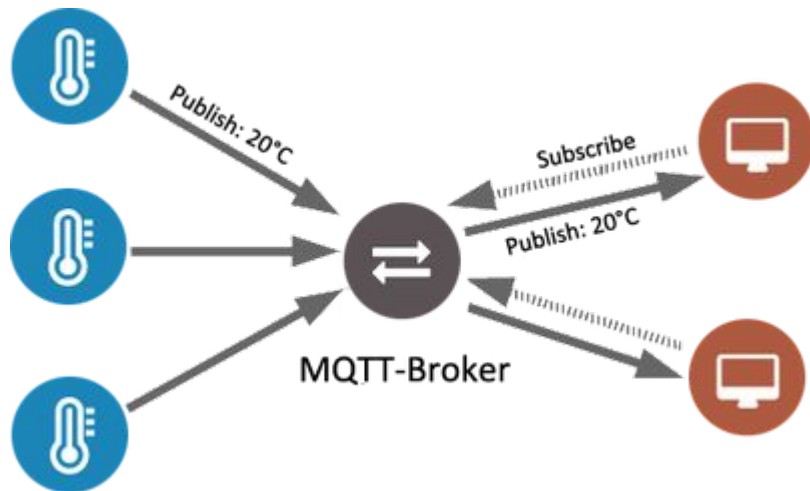
App Key <>

Status ● never seen

Frames up 0 [reset frame counters](#)

Frames down 0

APPLICATION HANDLERS - MQTT



```
import sys
import json
from pygments import highlight, lexers, formatters
import paho.mqtt.client as mqtt

# configuration
app_id = "test"
access_key = "ttn-account-v2.ALT...."

# callback functions
def on_connect(client, userdata, flags, rc):
    print("Subscribing...")
    # subscribe for all devices of user
    client.subscribe('+/devices/+/up')

def on_subscribe(client, userdata, mid, granted_qos):
    print("Subscribed")

def on_message(client, userdata, msg):
    formatted_json = json.dumps(json.loads(msg.payload), indent=4)
    colorful_json = highlight(unicode(formatted_json, 'UTF-8'), lexers.JsonLexer(), formatters.TerminalFormatter())
    print(colorful_json)

client = mqtt.Client()
client.on_connect = on_connect
client.on_message = on_message
client.on_subscribe = on_subscribe
client.username_pw_set(app_id, access_key)

print("Connecting...")
client.connect("eu.thethings.network", 1883, 60)

# and listen to server
client.loop_forever()
```

DIY

CHIPS

Semtech produeix 4 transceivers diferents per motes:
SX1276, SX1277, SX1278 i SX1279.

Es diferències en el rang de freqüències que
cobreixen i el rang d'*spreading factors* que suporten.

TTN a Europa és compatible amb dispositius amb un
SX1276 (137-1020Mhz i SF6-12, tot i que el SF6 és d'
ús restringit).

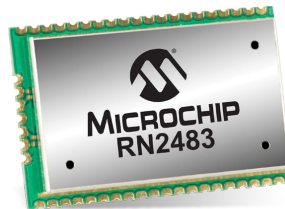
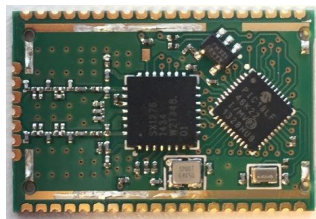
Només HopeRF fabrica chips fora de Semtech i els
etiqueta amb un altre codi.

També HopeRF (i APC, NiceRF o AiThinker) els
comercialitza en forma de mòdul amb interfície SPI.



MÒDULS

El més habitual és que els fabricants comercialitzin un mòdul amb el chip LoRa (SX1276) més un microcontrolador que incorpora la pila LoRaWan, habitualment un PIC o un STM32. Aquest mòdul acostuma a tenir un interfície UART amb una API AT.



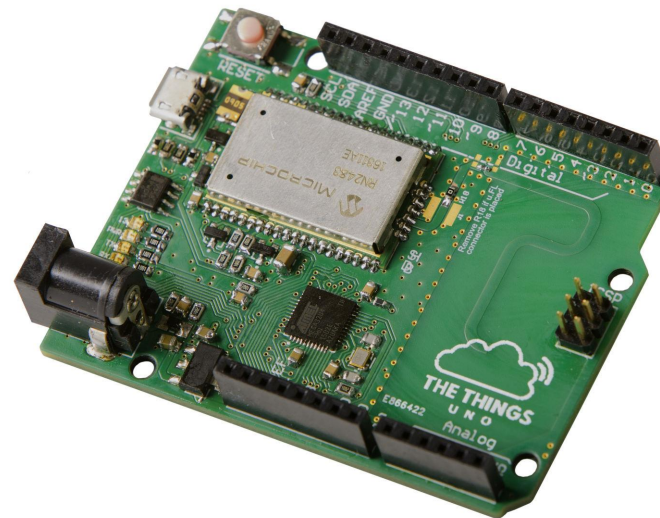
PLAQUES DE DESENVOLUPAMENT

Fora de les Evaluation Boards dels fabricants de chips i mòduls (cares, orientades a públic industrial) nombrosos fabricants de plaques ofereixen alternatives molt més econòmiques orientades a prototipat, PoC o el món *maker*.



THE THINGS UNO

- Compatible amb un Arduino Leonardo
- Microcontrolador Atmel ATMEGA32U4
 - 8-bit AVR RISC-based
 - 32KB flash
 - 2.5KB SRAM
 - 1KB EEPROM
- Mòdul LoRa RN2483 de Microchip
 - Basat en un PIC
 - Interfície UART
- Programable en C
- Compatible amb l'IDE d'Arduino
- 48€



ARDUINO MKRWAN 1300

- Placa de la família MKR
- Microcontrolador Atmel SAMD21G
 - Cortex M0+ 32bits
 - 48MHz
 - 256Kb flash
 - 32Kb SRAM
- Mòdul LoRa de Murata CMWX1ZZABZ
 - Basat en un STM32
 - Interfície UART
- Programable en C
- Compatible amb l'IDE d'Arduino
- 35€



PYCOM LOPY4

- Basat en el ESP32 de Espressif
 - Xtensa dual-core 32-bit LX6
 - 240 MHz
 - 4MB external flash
 - 512Kb RAM
- Multiconectivitat
 - WiFi
 - Bluetooth LE
 - LoRa
 - Sigfox
- Integra un SX1276
 - Interfície SPI
- Programable amb MicroPython
- 35€



WHITECATBOARD N1

- Basat en el ESP32 de Espressif
 - Xtensa dual-core 32-bit LX6
 - 240 MHz
 - 4MB external flash
 - 512Kb RAM
- Multiconectivitat
 - WiFi
 - Bluetooth LE
 - LoRa
- Integra un HopeRF95 (SX1276)
 - Interfície SPI
- Quilòmetre zero (Citilab de Cornellà)
- Programable en Lua o Blockly
- 40€



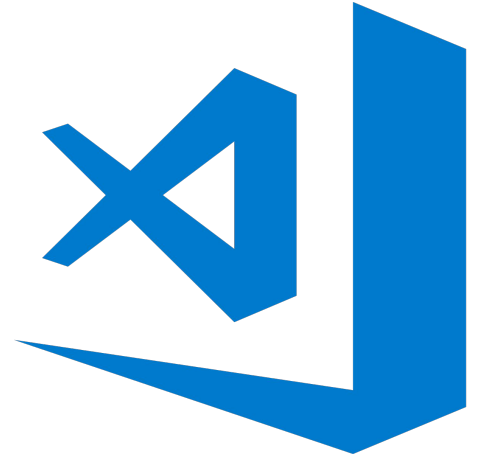
TTGO LORA32

- Basat en el ESP32 de Espressif
 - Xtensa dual-core 32-bit LX6
 - 240 MHz
 - 4MB external flash
 - 512Kb RAM
- Multiconectivitat
 - WiFi
 - Bluetooth LE
 - LoRa
- Integra un SX1276
 - Interfície SPI
- Programable en C
- Compatible amb l'IDE d'Arduino
- 12€



PROGRAMARI LLIURE

EINES



CODI



```
/*
MKR WAN 1300 OTAA Example

Copyright (C) 2018
Xose Pérez <xose dot perez at gmail dot com>
for The Things Network Catalunya Wiki (http://thethingsnetwork.cat)
*/

#include <MKRWAN.h>

#define SEND_EVERY      60000                      // Envia un missatge cada 60 segons
#define APPEUI           "0123456789ABCDEF"         // Application EUI, configura la teva, consulta la consola de TTN
#define APPKEY           "01234567890123456789012345678901" // Application Key, configura la teva, consulta la consola de TTN

LoRaModem modem;
byte counter = 0;
```

CODI



```
void setup() {

    // Inicialitza el port serie per comunicar-se amb l'ordinador
    // El programa no arrencarà fins que no es conneti via el Monitor Sèrie (Ctrl+Shift+M)
    Serial.begin(115200);
    while (!Serial);
    Serial.println("Exemple MKRWAN1300 @TTNcat");

    // Register to EU region
    if (!modem.begin(EU868)) {
        Serial.println("Error inicialitzant el mòdul");
        while (1) {}
    };

    bool connected = modem.joinOTAA(APPEUI, APPKEY);
    if (connected) {
        Serial.println("Connectat a TTN!");
    } else {
        Serial.println("Alguna cosa no ha anat bé, no he pogut connectar-me a la xarxa");
        while (1) {}
    }
    delay(1000);
}
```

CODI



```
void loop() {

    static unsigned long last = 0;
    if ((0 == last) || (millis() - last > SEND_EVERY)) {
        // Actualitza el temps del darrer missatge
        last = millis();
        // Envia el missatge
        modem.beginPacket();
        modem.write(counter++);
        int err = modem.endPacket(true);
        if (err > 0) {
            Serial.println("Missatge enviat correctament!");
        } else {
            Serial.println("Error enviat missatge :(");
        }
    }

    // Mostra resposta de la ràdio
    while (modem.available()) {
        Serial.write(modem.read());
    }
    modem.poll();
}
```

RECURSOS



<https://thethingsnetwork.cat>

<https://thethingsnetwork.org>

<https://github.com/ttnocat>

<https://wiki.binefa.cat/index.php?title=LoRa>

https://github.com/G4lile0/Comunicaciones_LoRa

<http://akirasan.net/tag/lora/>

<http://tinkerman.cat/tag/lora/>

<https://github.com/xoseperez/m5stack-rfm95>

<https://github.com/xoseperez/ttgo-beam-tracker>

ttncat / **termostat** Unwatch 4 Unstar 6 Fork 1

[Code](#) [Issues 0](#) [Pull requests 0](#) [Insights](#)

Exemple de comunicació bidireccional sobre TTN <http://thethingsnetwork.cat>

21 commits 1 branch 0 releases 1 contributor GPL-3.0

Branch: master New pull request Create new file Upload files Find file Clone or download

xoseperez Presentation LoPy (catalan)		Latest commit aaafccb on Oct 23, 2018
images	Refactor folder structure, code for each device in its own folder	11 months ago
lopy	Presentation LoPy (catalan)	3 months ago
mkrwan1300	Comment out MKRWAN custom commands	11 months ago
node-red	Update Node-RED flows to support 10 different thermostats	11 months ago
thethingsuno	Add Travis CI badge to README	11 months ago
.gitignore	LoPy example	9 months ago
.travis.yml	Copy credentials in travis.yml	11 months ago
1 ICENSE	Initial commit	a year ago

PILOT 2018

PILOT 2018



- Subvenció de l'ajuntament
- Fer prova pilot a la ciutat
 - Donar cobertura
 - Tallers formatius
 - Hackathons (2)
- Padrines
 - Fundació Pare Manel
 - Ecoserveis
 - Colectic
 - FabLab Barcelona
 - SOKO
 - ICM - CSIC
 - Whitecat
 - INS
 - Rambla Prim
 - Mundet
 - SIARQ
 - Worldsensing

FUTUR

FUTUR TTN



- Mantenir cobertura i ampliar-la
 - Sinergies altres comunitats CAT
- Creació cooperativa
 - Grup impulsor
- Més ?

GRÀCIES!