The Things Network.cat

Taller de Visualització de dades

Xarxa comunitària per l'Internet de les Coses

@ttncat
thethingsnetwork.cat

@thethingsntwrk
thethingsnetwork.org

Introducció

Big data?

Quines coses?

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

Quines dades volem recollir?

Quines dades volem recollir?

~~Big data?~~

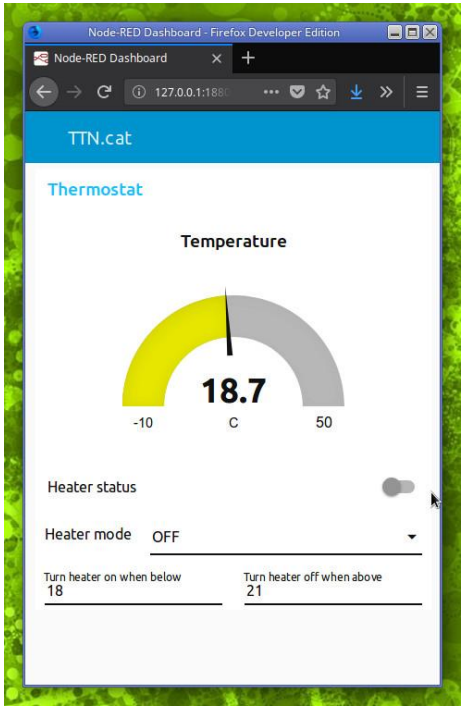
Meaningful data!

Quines dades volem recollir?

- Què volem saber? Quins són els objectius?
- Quines dades objectives (sensors) podem tenir?
- Com els distribuïm?
- Cada quant temps les mesurem?
- Què és el que sabem que ens falta saber?
- Com les analitzem?
  - Dades secundàries / dades agregades
  - Metadades / Ontologia
- Com les representem?
- Notificacions / Informes / Alarmes
- Com les persistim?
- Com protegim la privacitat? Anonimització?
- I evidentment… com transmetem aquesta informació?

Eines de codi lliure

Node-RED



https://nodered.org/

Node-RED és una eina per **enllaçar dispositius, APIs i serveis**. El seu interfície web es basa en “nodes” que reben, manipulen i passen missatges a altres nodes. Té una gran comunitat i centenars de “nodes” per interaccionar amb diferents serveis o processar dades.

Un dels nodes és de **node-red-dashboard**, que permet visualitzar gràficament (tot i que d’una manera senzilla) la informació que manipulen. És 100% temps-real.

Però pot ser un **punt d’entrada per manipular i ingerir informació** que després es podrà visualitzar amb qualsevol de les altres solucions aquí tractades.

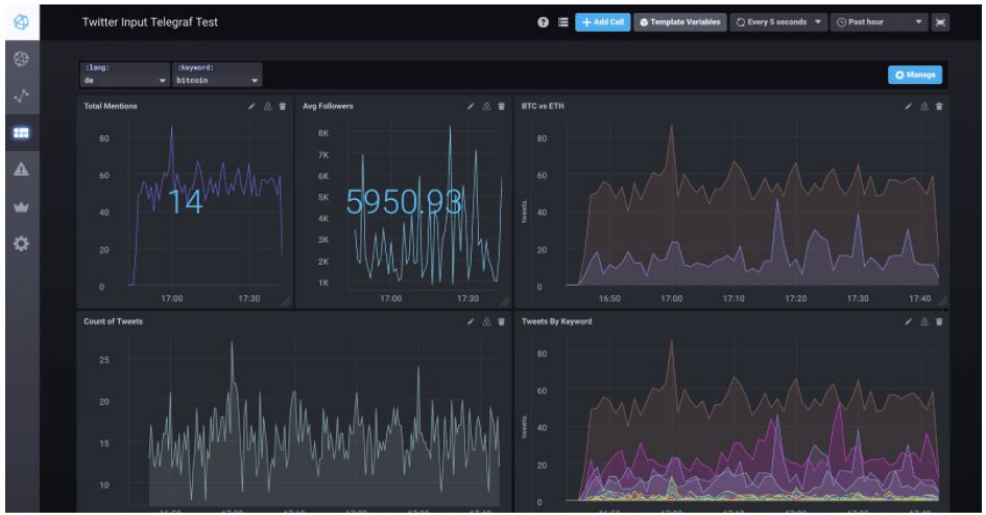
FreeBoard

https://freeboard.io/

Dashboard senzill però versàtil per visualitzar dades en **temps real**. No permet l'anàlisi ni creuament de dades, cada ***widget*** funciona per separat i obté del dades d'una ***datasource*** concret.

Per tant el processament de dades s'ha de fer abans.

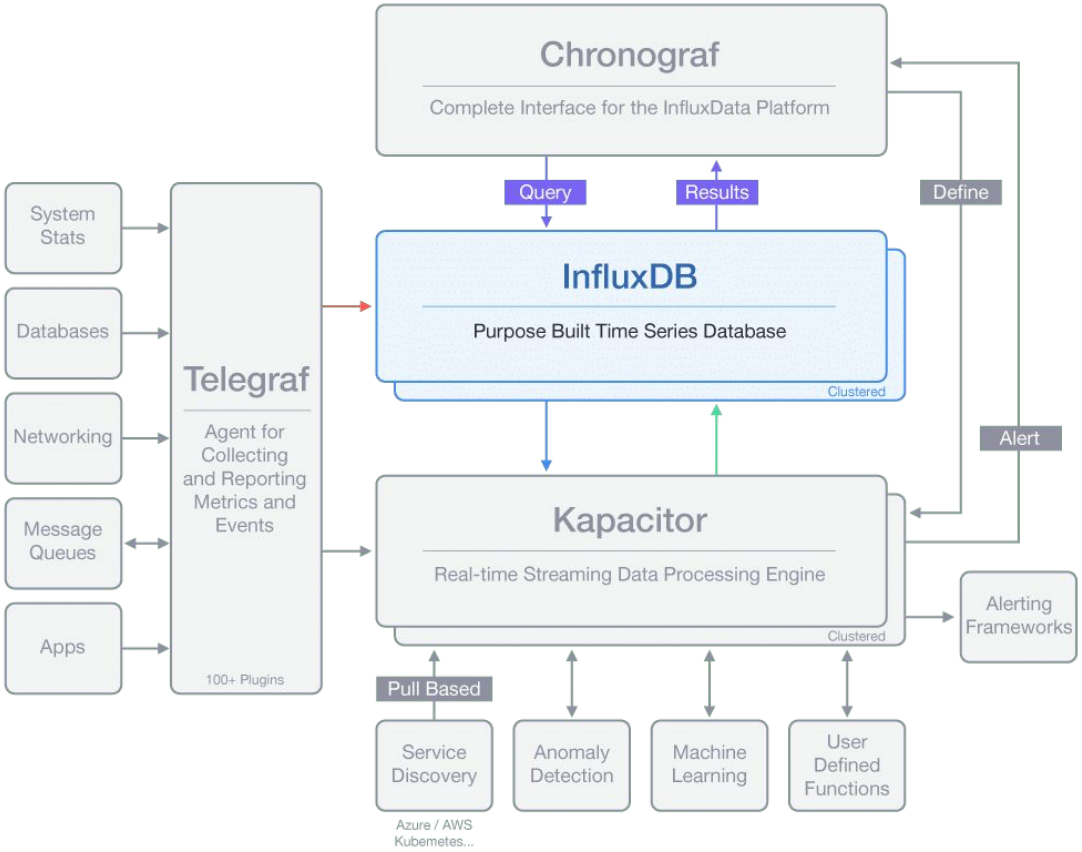
Chronograf



https://www.influxdata.com/time-series-platform/chronograf/

Molt semblant a Grafana, és un dels components de la pila TICK de InfluxData:

- Telegraf
- InfluxDB
- Chronograf
- Kapacitor


Chronograf
Complete Interface for the InfluxData Platform
Query
Results
Define
System Stats
Databases
Networking
Message Queues
Apps
Telegraf
Agent for Collecting and Reporting Metrics and Events
100+ Plugins
InfluxDB
Purpose Built Time Series Database
Clustered
Alert
Kapacitor
Real-time Streaming Data Processing Engine
Clustered
Alerting Frameworks
Pull Based
Service Discovery
Azure / AWS Kubemetes...
Anomaly Detection
Machine Learning
User Defined Functions

Grafana

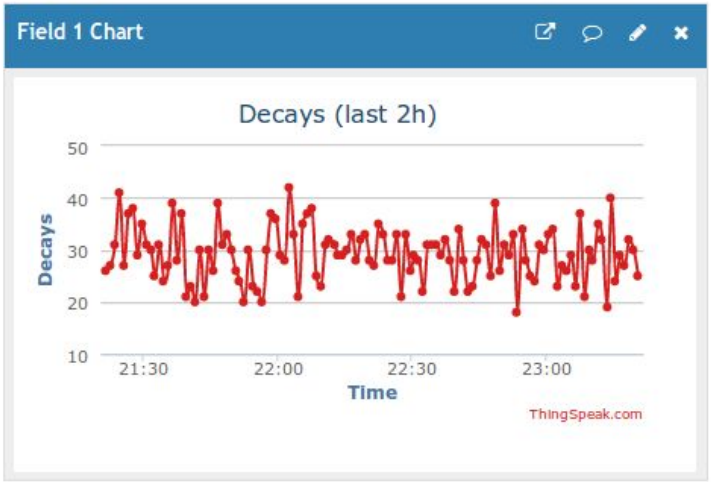
http://grafana.com/

Consulta i representa dades emmagatzemades en bases de dades temporals (***time series databases***).

Permet realitzar agregacions temporals “en viu” i disposa de nombrosos *widgets* de visualització.

Permet barrejar dades de dos orígens en el mateix gràfic, però no realitzar càlculs barrejant la informació. Disposa d’un sistema d’alarmes i notificacions.

ThingSpeak



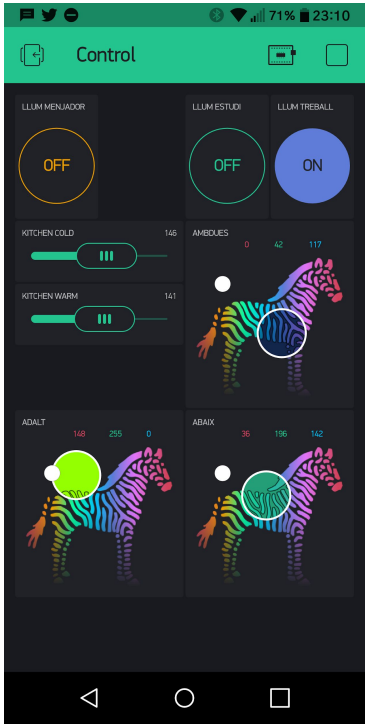
https://thingspeak.com/

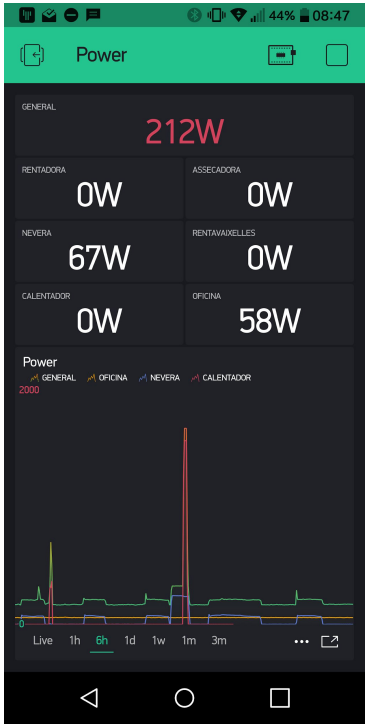
Plataforma i API open source, recull analitza i visualitza dades de sensors i altres fonts.

Interfície senzill però amb la possibilitat de definir la granularitat de les dades i metadades.

Permet embebir els gràfics en altres medis.

BLYNK





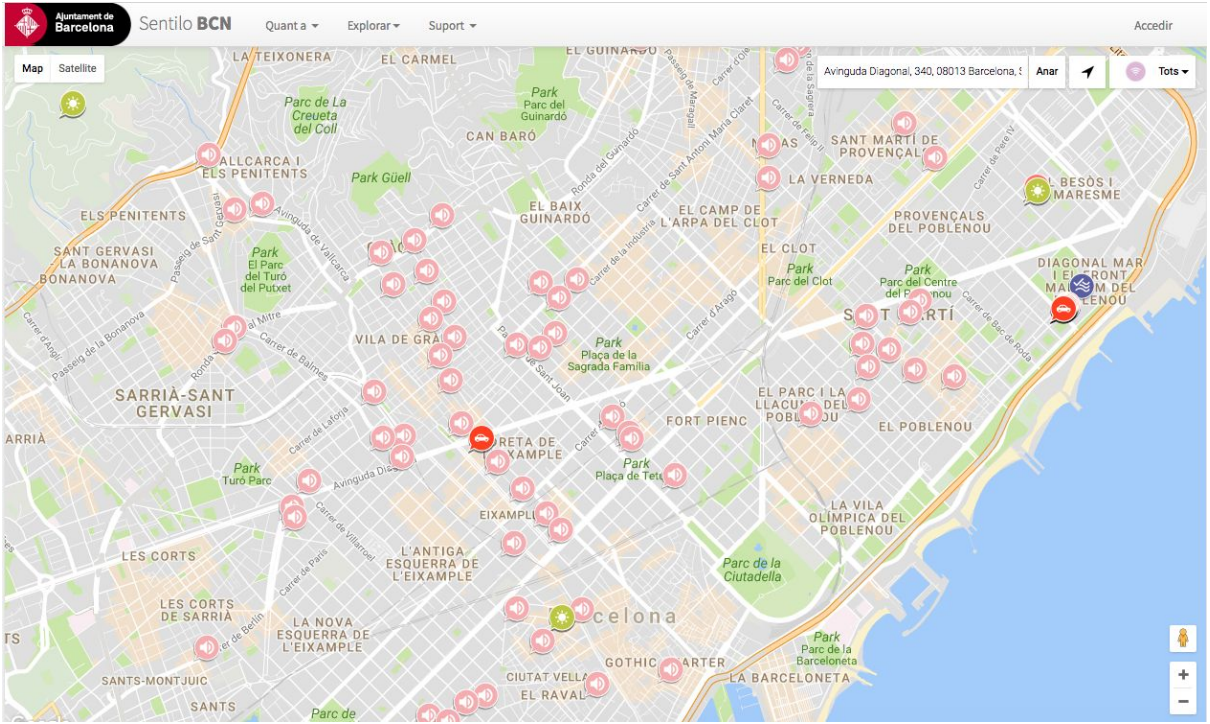
https://www.blynk.cc/

App per mòbils que es pot alimentar fàcilment des de sensors o des de Node-RED.

Permet visualitzar dades en temps real i també definir actuadors.

sentilo

THE THINGS NETWORK CATALUNYA



http://www.sentilo.io

Desenvolupada a BCN i desplegat amb èxit a Barcelona i altres ajuntaments catalans. Està orientada a la representació de dades espacials (events, dades espacials, rutes,...).

Ampliarà i obrirà la xarxa urbana de sensors a l'experimentació pública, en connectar aquesta plataforma al **CityOS** per oferir-ne dades als ciutadans i les ciutadanes a través del portal **Open Data**.

Comparativa (I)

	Node-RED	Chronograf	Grafana	Freeboard	Thinkspeak	Blynk	Sentilo
Plataforma	Local	Local / Cloud	Local / Cloud	Local / Cloud	Local / Cloud	Local / Cloud Android / iOS	Local / Cloud
Orígens de dades	MQTT TTN HTTP Custom	InfluxDB	InfluxDB Graphite ElasticSearch MySQL PostgreSQL	Dweet.io Octoblu HTTP Custom	HTTP MQTT	Custom	HTTP
Persistència	No	Sí	Sí (base de dades)	No	10M missatges	No	Sí
Tipus de representacions	Text Button Line chart Bar chart Pie chart Gauge Audio	Text Line chart Bar chart Pie chart Gauge Step-Plot	Text Status panel Table Line chart Bar chart Pie chart Gauge Heat map Event Plot ...	Test Line charts Gauge Compass Pictures / Videos	Line charts Gauge	Text Button Line chart Bar chart Gauge List RGB	Mapa Heat map Line chart Pictures

Comparativa (II)

	Node-RED	Chronograf	Grafana	Freeboard	Thinkspeak	Blynk	Sentilo
Anàlisi de dades	Nodes específics Programable	Kronograf	Agregacions Selectors Transformacions temporals Predicció	No	Agregacions	No	Sí
Creuament de dades	Programable	Kronograf	No	No	No	No	Sí
Metadades	Programable	No	No	No	Sí	No	Sí
Actuadors	Button / Switch Dropdown Text Slider Color picker Date picker	No	No	Button Switch	No	Button Slider Joystick Color Picker	No

Comparativa (III)

	Node-RED	Chronograf	Grafana	Freeboard	Thinkspeak	Blynk	Sentilo
Granularitat temporal	Nodes específics	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Granularitat espacial	Programable	-	No (PostGIS?)	-	-	-	Sí
Notificacions	Toastes Nodes específics	Email Pushover Telegram MQTT Slack ...	Email Pushover Telegram ...	No	No	Toast Twitter Email	Sí
Encriptació	-	Sí	Sí (origen)	-	Opcional	-	Sí
Exportació de dades	-	InfluxDB	Sí	-	Sí	No	Si

Comparativa (IV)

	Node-RED	Chronograf	Grafana	Freeboard	Thinkspeak	Blynk	Sentilo
Llicència	Apache 2.0	MIT	Apache 2.0	MIT	GPL?	GPL-3	LGPL-3
Inici projecte (*)	2013-09-05	2016-08-25	2013-01-26	2013-07-28	2011-03-27	2015-02-02	2013-11-12
Darrera actualització	2019-01-18	2019-01-16	2019-01-19	2018-03-07	2015-07-09	2019-01-14	2017-12-13
Commits	3883	12053	19321	280	294	4724	63
Commits / mes	60.7	415.6	268.3	5.2	5.8	100.5	1.3
Desenvolupadors (Contributors)	88	57	796	19	8	13	2
Forks	1620	176	4830	1029	286	418	43

Dades actualizades a 2019-01-20
(*) http://buhtig.com/

LEMNISCATA

thethings.iO

thinger.io
platform

myDevices

thingsboard.io

thingtia
CLOUD

DOMÒTICA

THE THINGS NETWORK CATALUNYA

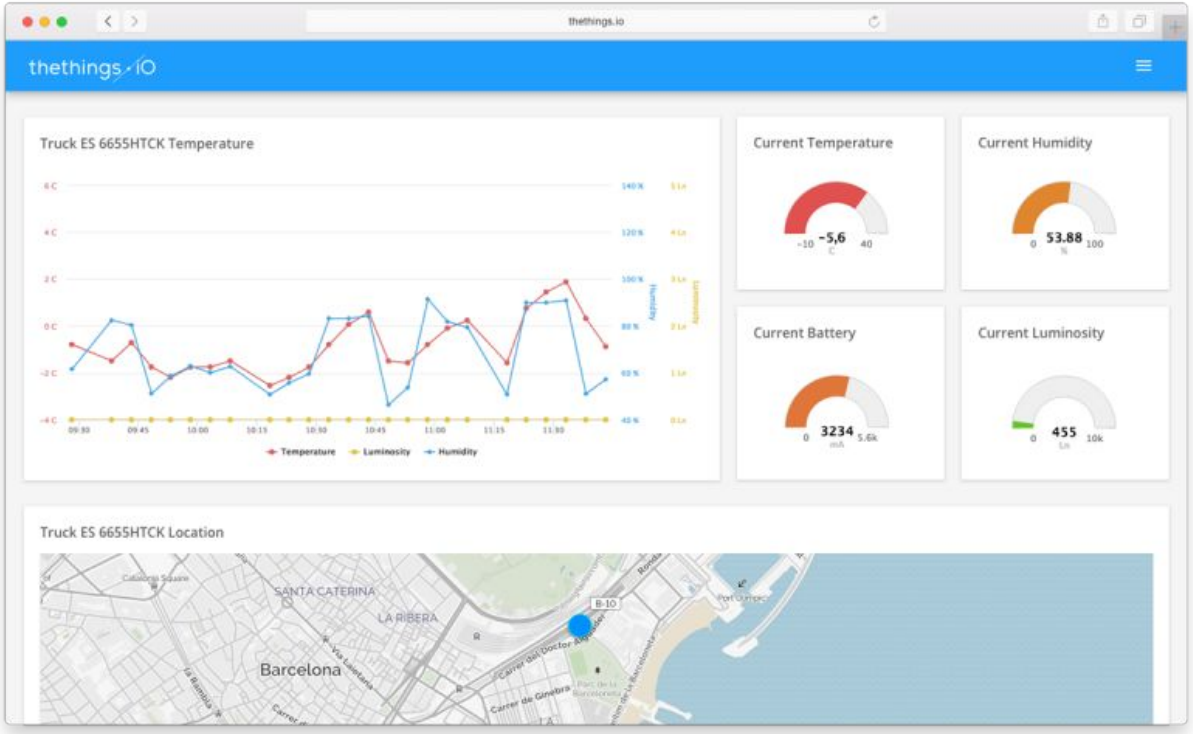
FHEM

IOT + DIY = MySensors

openHAB
empowering the smart home

Open motics

THETHINGS.IO



thinger.io platform

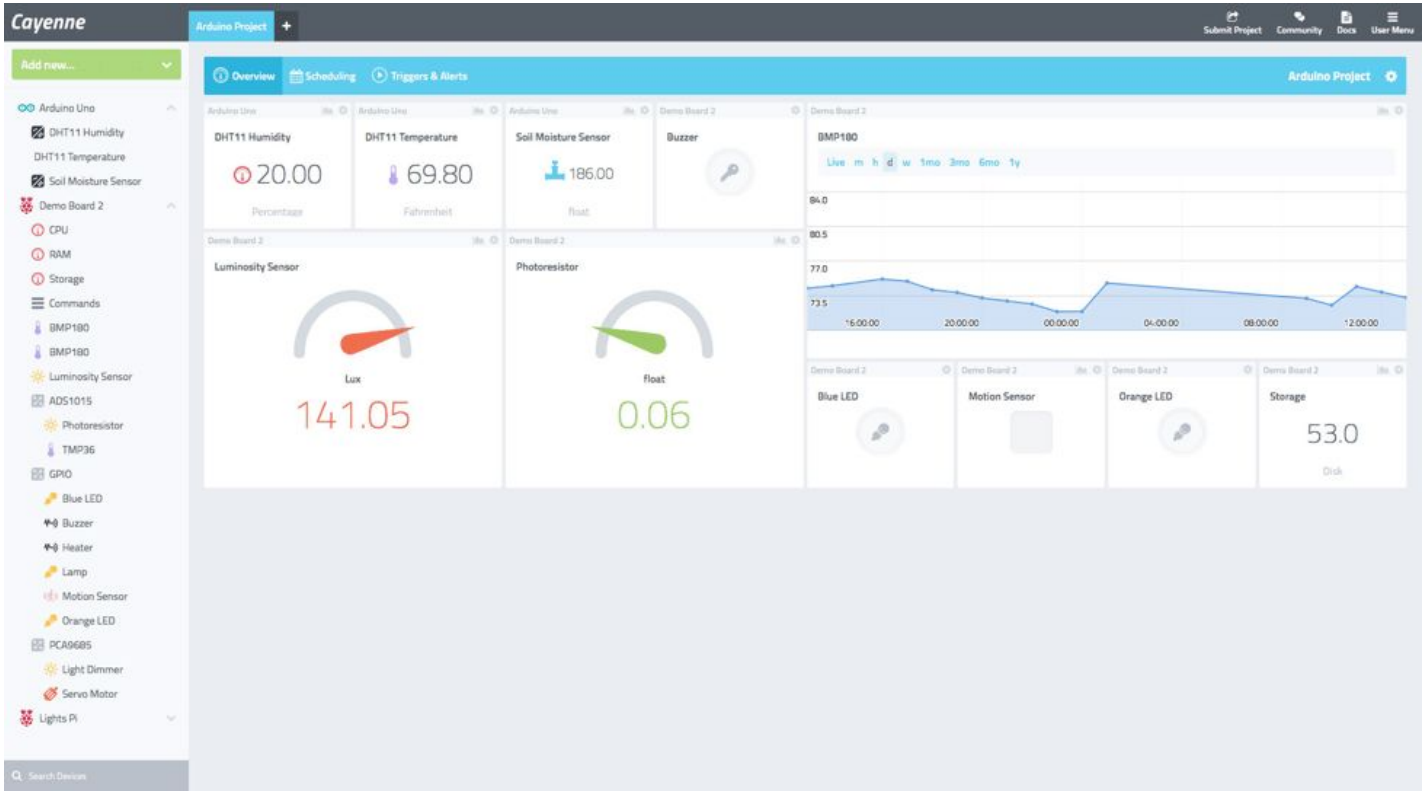
THINGER.IO

THE THINGS NETWORK CATALUNYA

myDevices

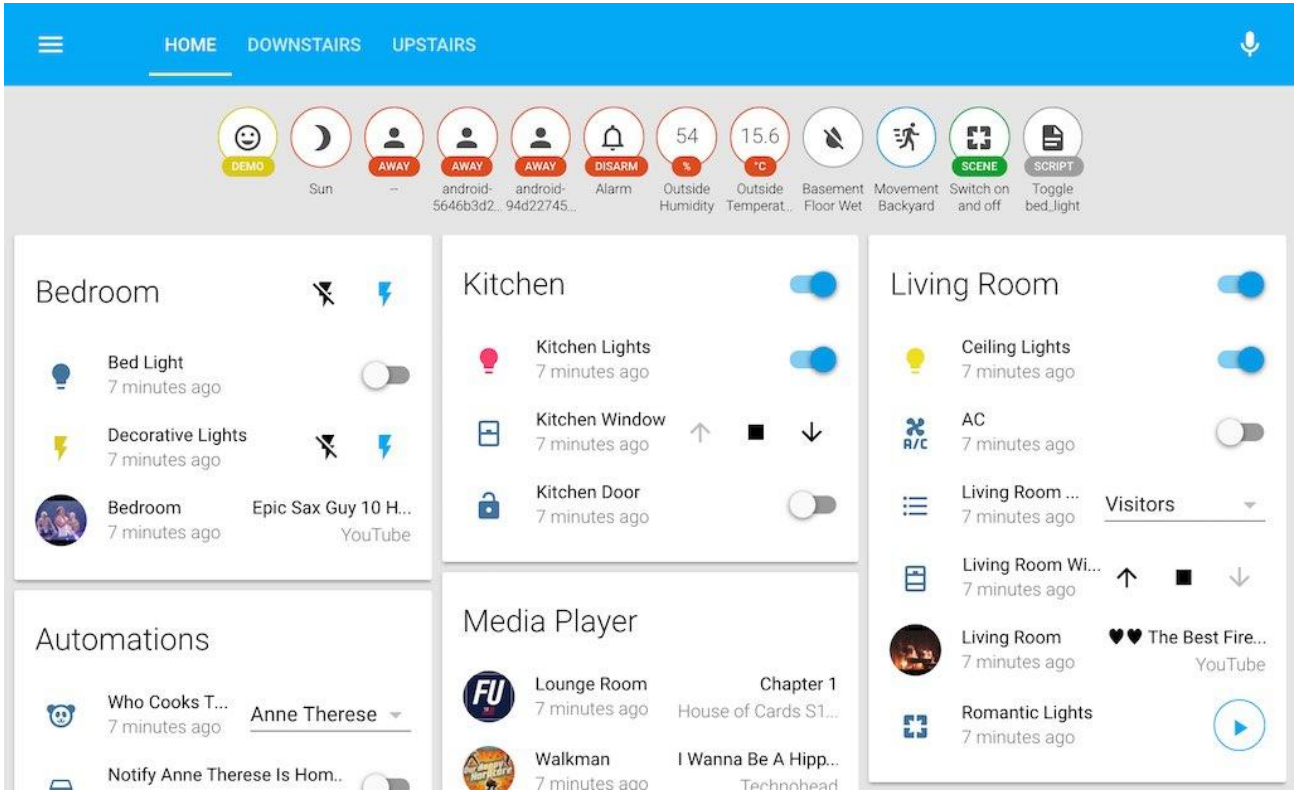
CAYENNE

THE THINGS NETWORK CATALUNYA



Home Assistant

THE THINGS NETWORK CATALUNYA

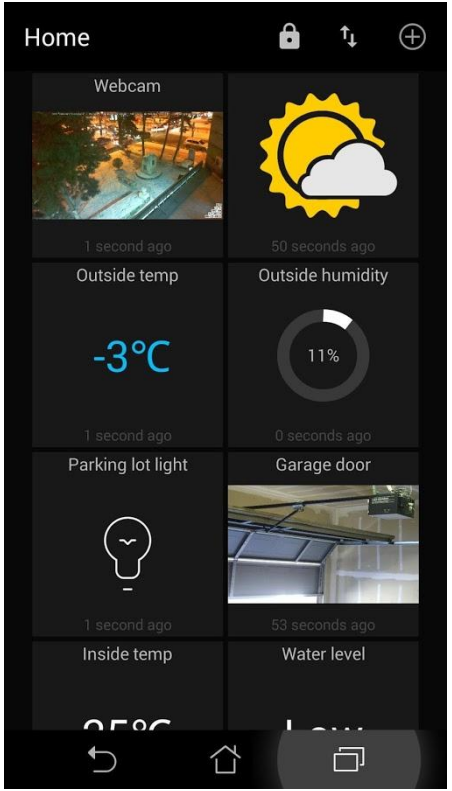


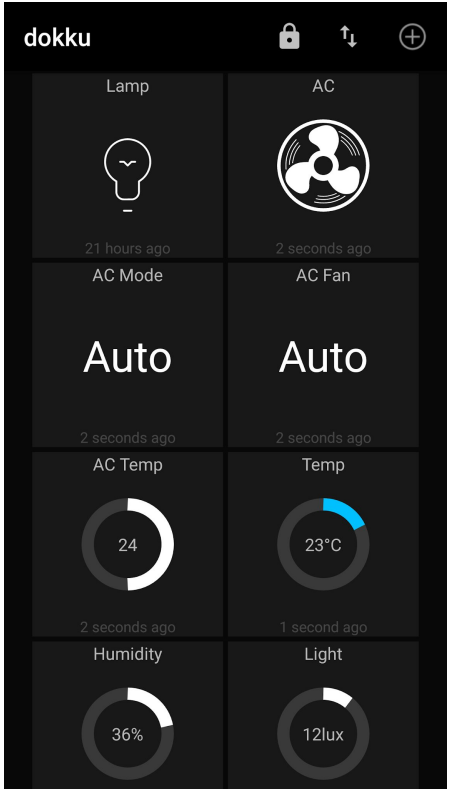
EMONCMS (OPEN ENERGY MONITOR)

THE THINGS NETWORK CATALUNYA

MQTT Dash


Despatx
IR-21°C
4 set. 2017
LDR
224.0
Fa 0 segons
R
Fa 4 dies
G
Fa 4 dies
B
Fa 3 dies


Home
Webcam
1 second ago
50 seconds ago
Outside temp
-3°C
1 second ago
Outside humidity
11%
0 seconds ago
Parking lot light
1 second ago
Garage door
53 seconds ago
Inside temp
Water level

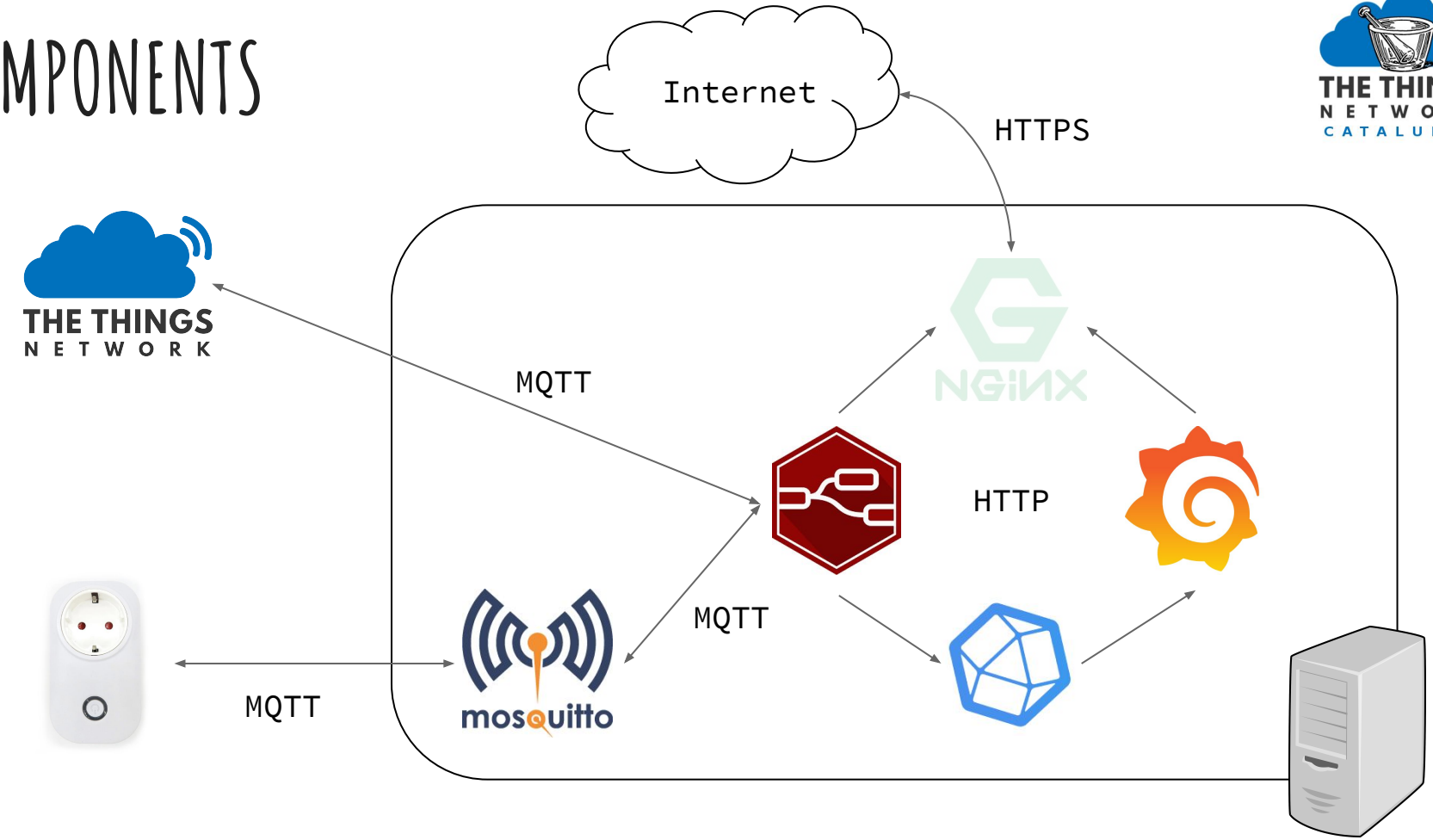

dokku
Lamp
21 hours ago
AC
2 seconds ago
AC Mode
Auto
2 seconds ago
AC Fan
Auto
2 seconds ago
AC Temp
24
2 seconds ago
Temp
23°C
1 second ago
Humidity
36%
Light
12lux

Pi Dome


Dashboard
Common stuff
maandag, september 14, 2015
13:09
07:13
19:59
Amstelveen
light rain
16.42°C
Humidity: 93.0
Pressure: 998.0
Wind : 5.1, SSE
Living room
Livingroom lights on
Ceiling
Light TV cabinet
All lights off
Light behind sofa
Standing lamp
Kitchen
Countertop lights
Movement
false
Raspberry Pi
°C
0.00
40.10
100.00
Pi temperature
Rasp server
Memory usage
29.82
MB
Disk space
9048.97
MB
CPU load (%)
12.5
10.0
7.5
5.0
12:09
12:24
12:39
12:54
13:08
Rasp server
Other things
kW
0.00
0.43
3.00
Current Kwh
65
0.0
100.0
Transition time (in tenth of a second)
Light behind sofa
Uptime
43 days 1:28:51
Scene

Hands-on

COMPONENTS


Internet
HTTPS
THE THINGS NETWORK
MQTT
NGINX
HTTP
MQTT
MQTT
mosquitto

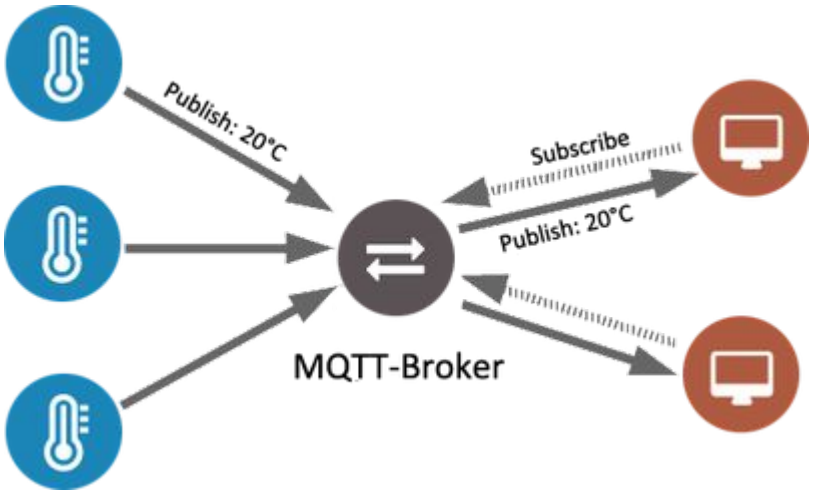
MOSQUITTO

MQTT

- *Message Queueing Telemetry Transport*
- Protocol de missatgeria especialment dissenyat per telemetria (**sensors**)
- Patró **publish/subscribe**
- Quality of Service (**QoS**)
- Distribuït (*bridging*)
- Open Specification

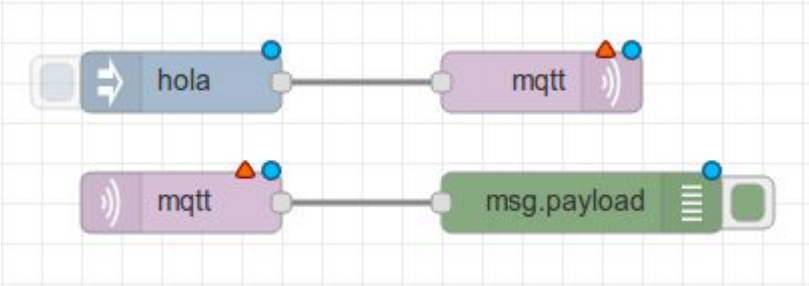
Mosquitto

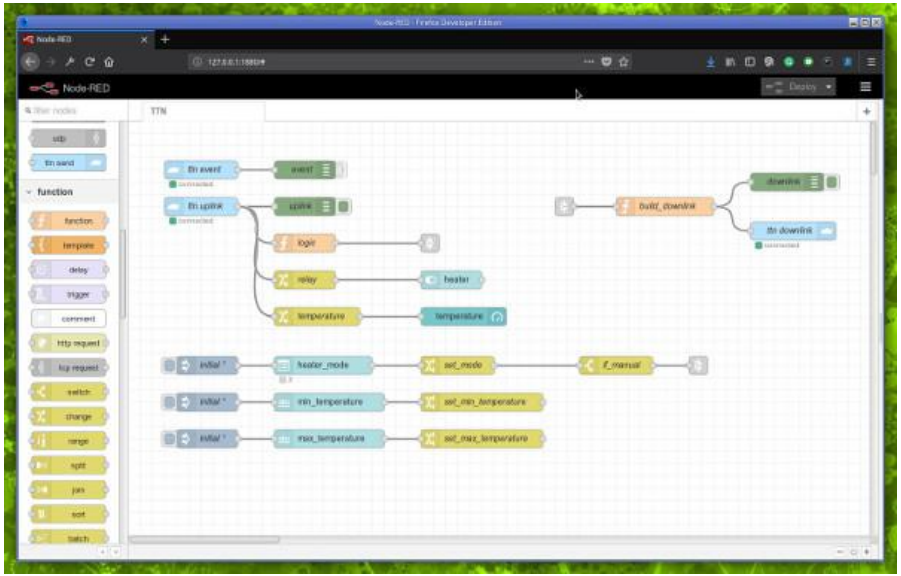
- Broker MQTT
- Open Source



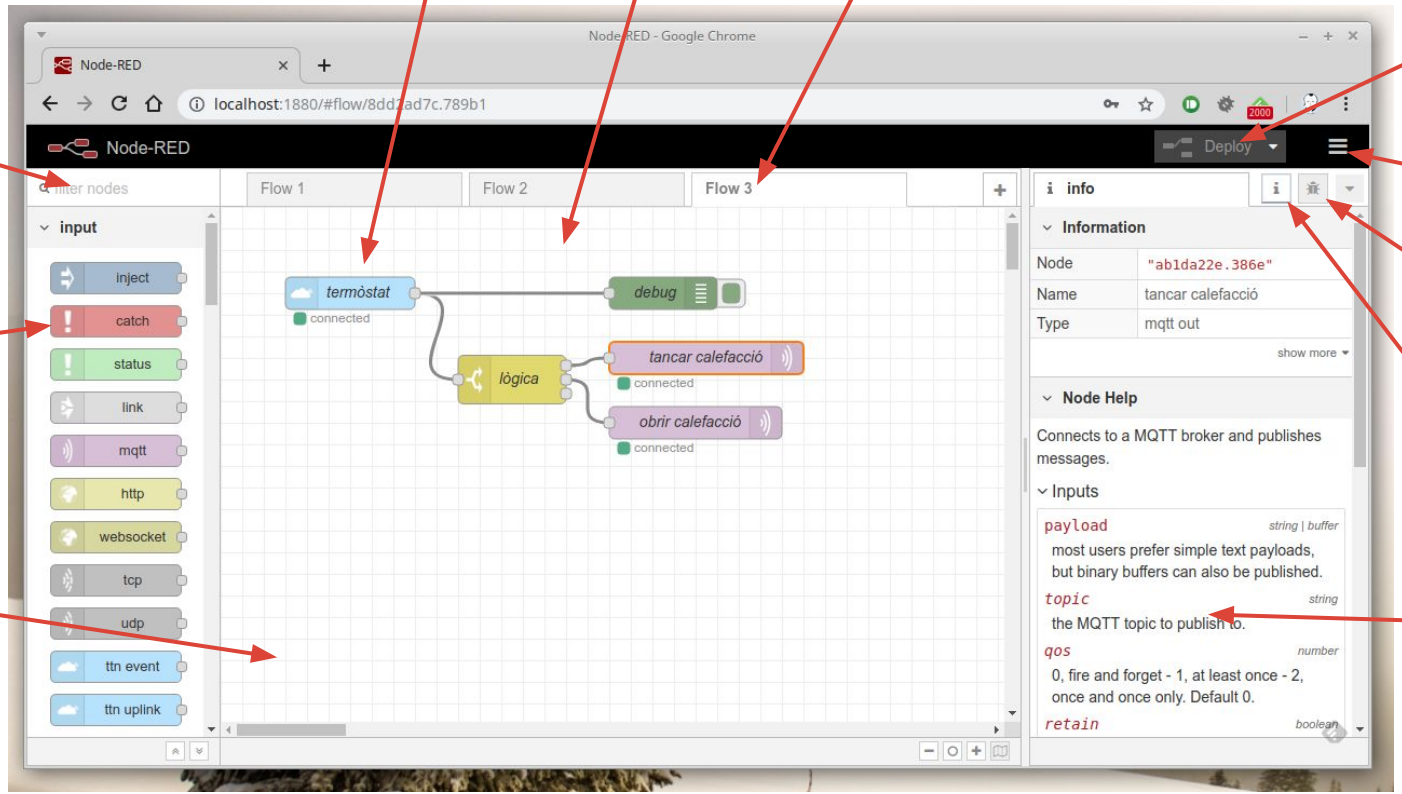
Node-RED

- Aplicatiu BI visual (drag & drop)
- Lògica basada en **nodes i fluxes**
- Basat en node.js (~javascript)
- Suport MQTT per defecte
- Open source
- Comunitat gran i activa
- **Aplicatiu web**





Node-RED


Node
Fluxe
Selector d'espai de treball
Cercador de nodes
Biblioteca de nodes
Espai de treball
Desplegament de canvis
Configuració
Missatges de depuració
Informació del node seleccionat
Zona d'informació i missatges de depuració
Node-RED - Google Chrome
Node-RED
localhost:1880/#flow/8dd2ad7c.789b1
Deploy
Flow 1
Flow 2
Flow 3
input
inject
catch
status
link
mqtt
http
websocket
tcp
udp
ttn event
ttn uplink
termòstat
connected
debug
lògica
tancar calefacció
connected
obrir calefacció
connected
info
Information
Node
"ab1da22e.386e"
Name
tancar calefacció
Type
mqtt out
show more
Node Help
Connects to a MQTT broker and publishes messages.
Inputs
payload
string | buffer
most users prefer simple text payloads, but binary buffers can also be published.
topic
string
the MQTT topic to publish to.
qos
number
0, fire and forget - 1, at least once - 2, once and once only. Default 0.
retain
boolean

Node-RED - MISSATGE

- objecte que es passa d'un node a un altre
- acostuma a estar en format **JSON**
- estructura i propietats arbitràries, però
- sovint presenta un **topic** i un **payload**
- de vegades conté informació de configuració pels nodes

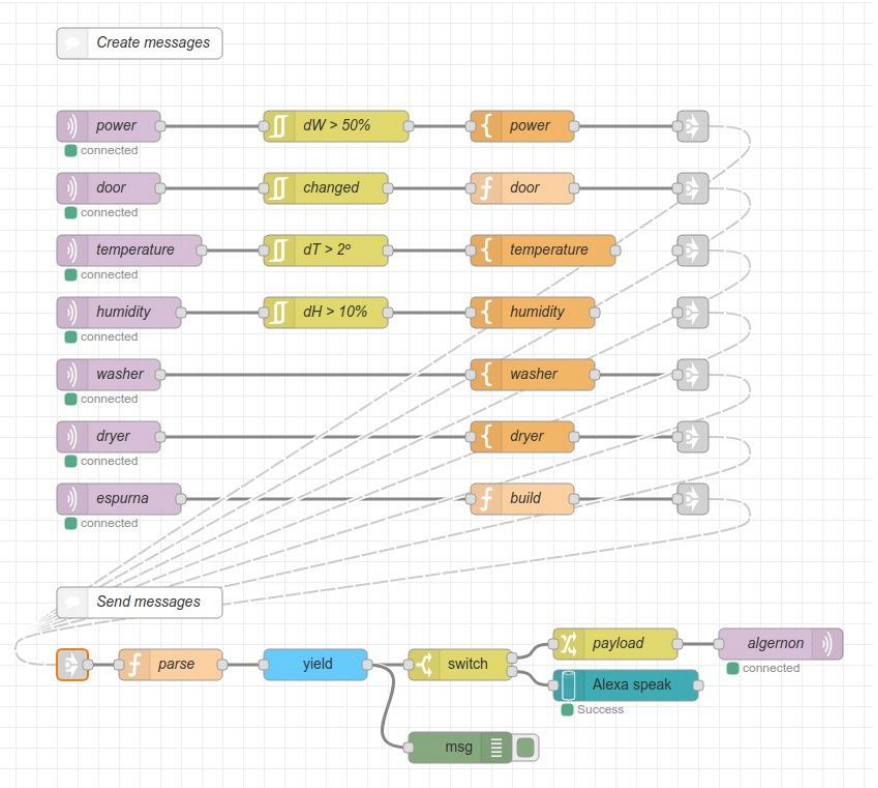

```
{
        "topic":"/device/rfm69gw/rssi",
        "payload":"-36",
        "qos":0,
        "retain":false,
        "_msgid":"6336dfbc.26b45"
}
```

Node-RED - Node

- rep un missatge i el processa
- una o cap entrada
- cap, una o més sortides
- pot descartar el missatge
- fa una única cosa
- es pot preconfigurar o
- pot agafar la configuració del missatge
- biblioteca de nodes precarregada
- milers d'extensions amb desenes de milers de nodes (https://flows.nodered.org)

Node-RED - Fluxe

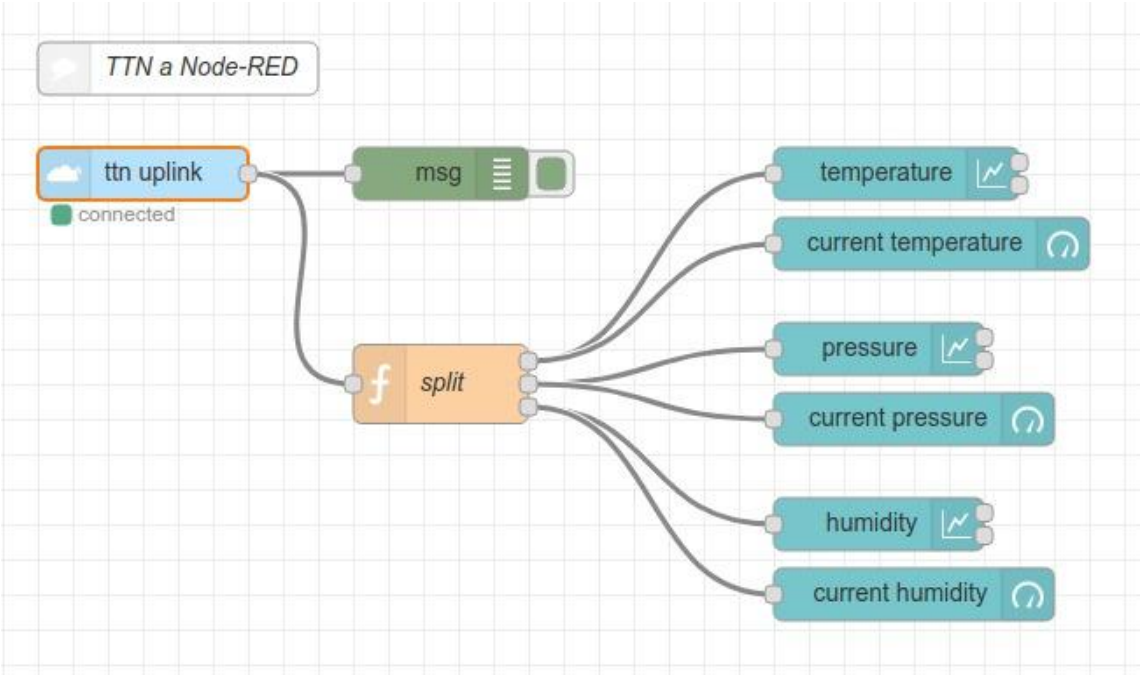
- conjunt de nodes connectats
- pot tenir múltiples ramificacions
- es pot dividir en diferents espais de treball amb nodes tipus “link”
- compte amb els bucles!



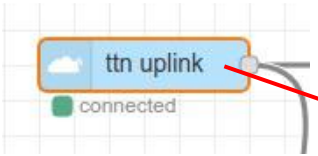
TTN - Node-RED

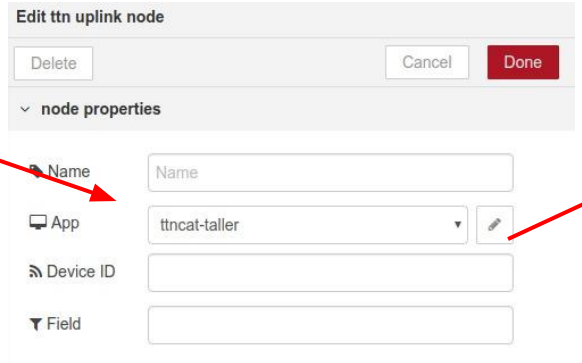
http://localhost:1880

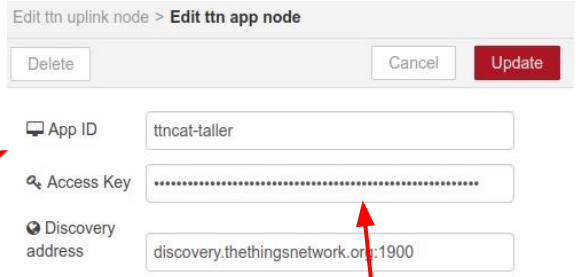
- El node “ttn uplink” rep el missatge de TTN
- El podem veure amb el node “debug”
- “Split” en un node “function” que separa el payload en valors discrets
- I es passen individualment a nodes tipus “chart” i “gauge”



TTN - Node-RED

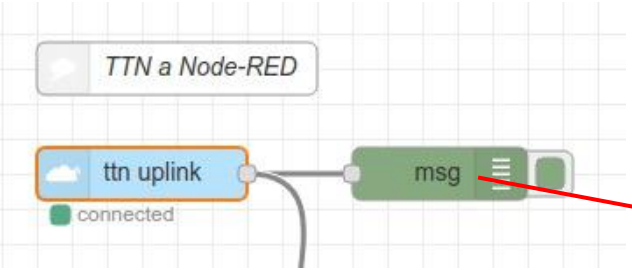

ttn uplink
connected


Edit ttn uplink node
Delete
Cancel
Done
node properties
Name
Name
App
ttncat-taller
Device ID
Field


Edit ttn uplink node > Edit ttn app node
Delete
Cancel
Update
App ID
ttncat-taller
Access Key
Discovery address
discovery.thethingsnetwork.org:1900

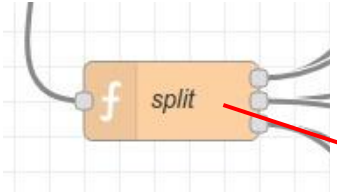

ACCESS KEYS
manage keys
default key
devices
messages
base64
curs_upc_cim
messages
base64
nodered
messages
base64

TTN - Node-RED




```
{
        "app_id":"ttncat-taller",
        "dev_id":"lopy4-01",
        "hardware_serial":"70B3D5499EF35BD7",
        "port":13,
        "counter":271,
        "payload_raw":[117,51,111,78,73],
        "metadata":{
                "time":"2019-01-20T10:37:30.162640534Z",
                "frequency":868.1,
                "modulation":"LORA",
                "data_rate":"SF12BW125",
                "airtime":1318912000,
                "coding_rate":"4/5",
                "gateways":[{...}],
        },
        "payload":{
                "humidity":"73",
                "pressure":"1011.78",
                "temperature":"17.51"
        },
        "_msgid":"9684ffca.6d052"
}
```

Node-RED - Dashboard



Edit function node

Delete | Cancel | Done

node properties

Name

split

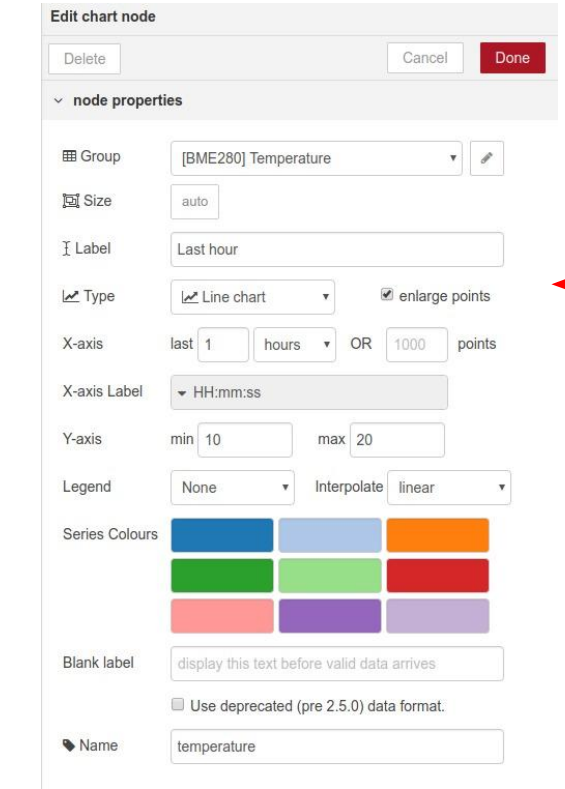
Function

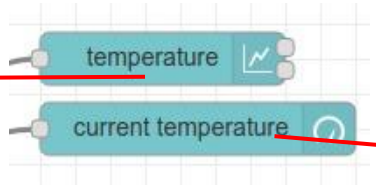
```
1 var out = [];
2 out.push({"payload": parseFloat(msg.payload.temperature)});
3 out.push({"payload": parseFloat(msg.payload.pressure)});
4 out.push({"payload": parseFloat(msg.payload.humidity)});
5 return out;
```

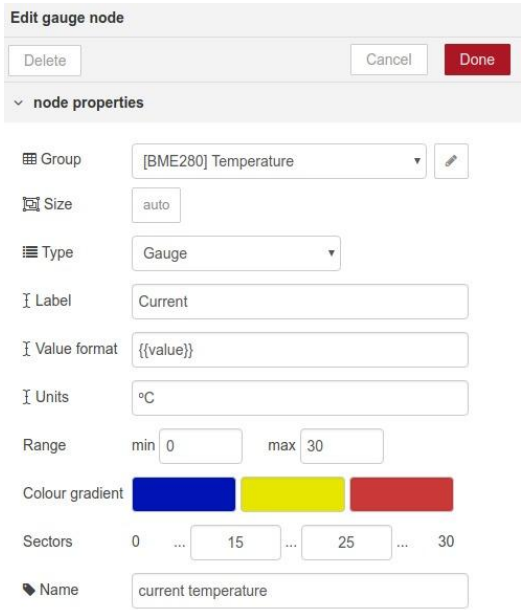
Outputs 3

See the Info tab for help writing functions.

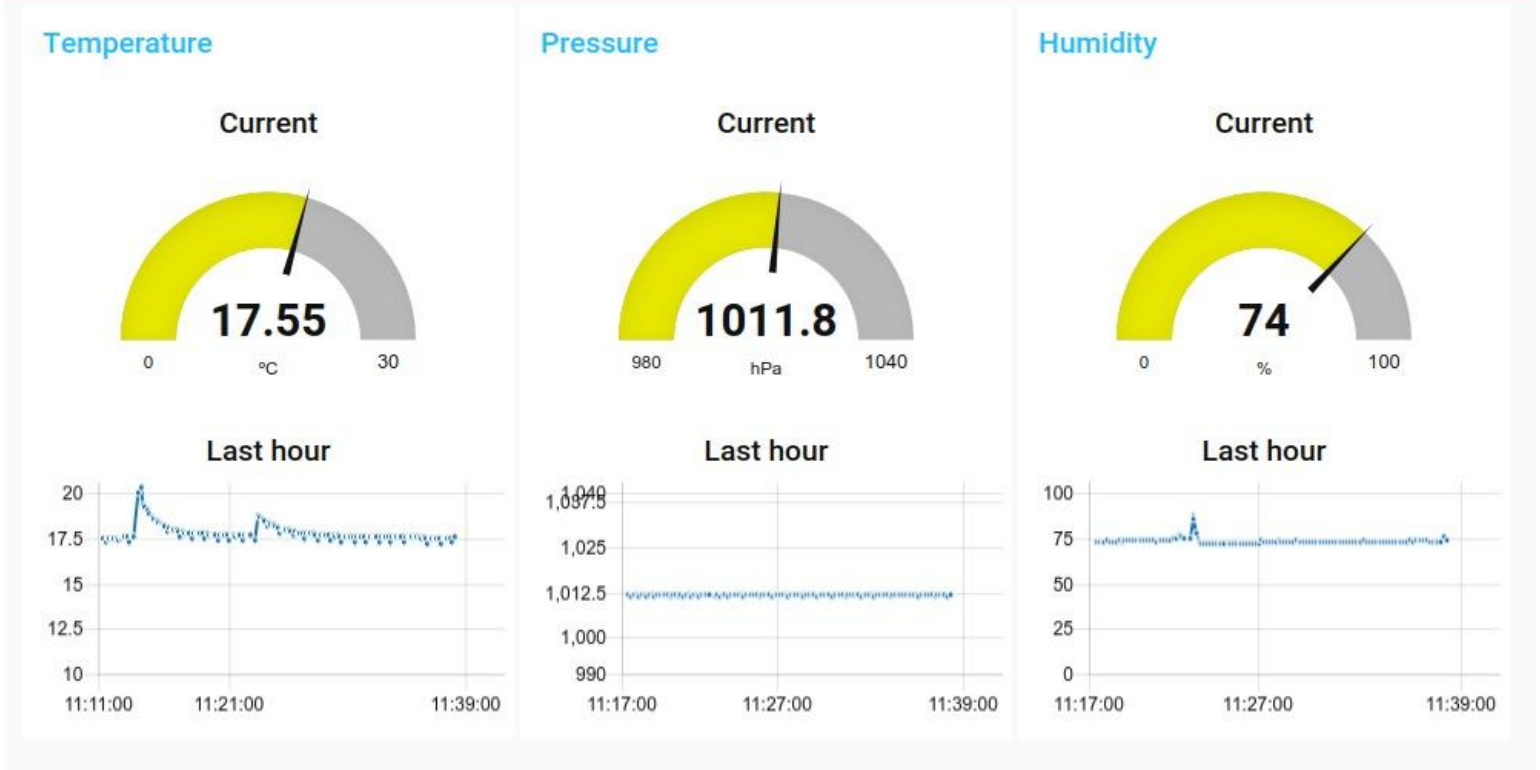
Node-RED - Dashboard



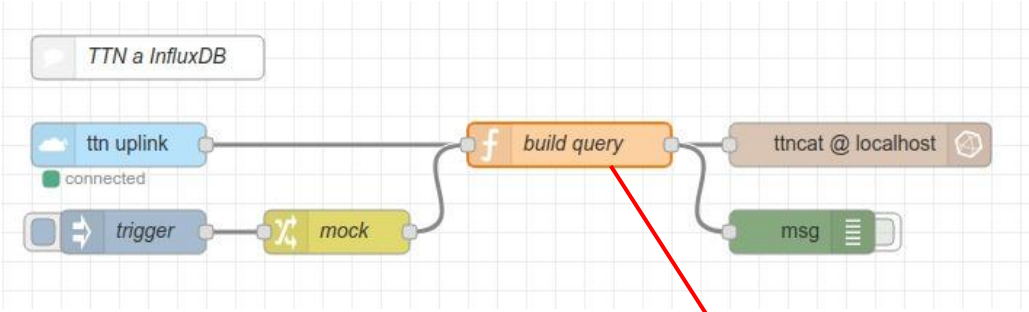




Node-RED - Dashboard



Node-RED - InfluxDB




```
msg.payload = [
    {
        "temperature": parseFloat(msg.payload.temperature),
        "pressure": parseFloat(msg.payload.pressure),
        "humidity": parseInt(msg.payload.humidity),
    },
    {"device": msg.dev_id }
];
msg.measurement = msg.app_id;
return msg;
```

INFLUXDB

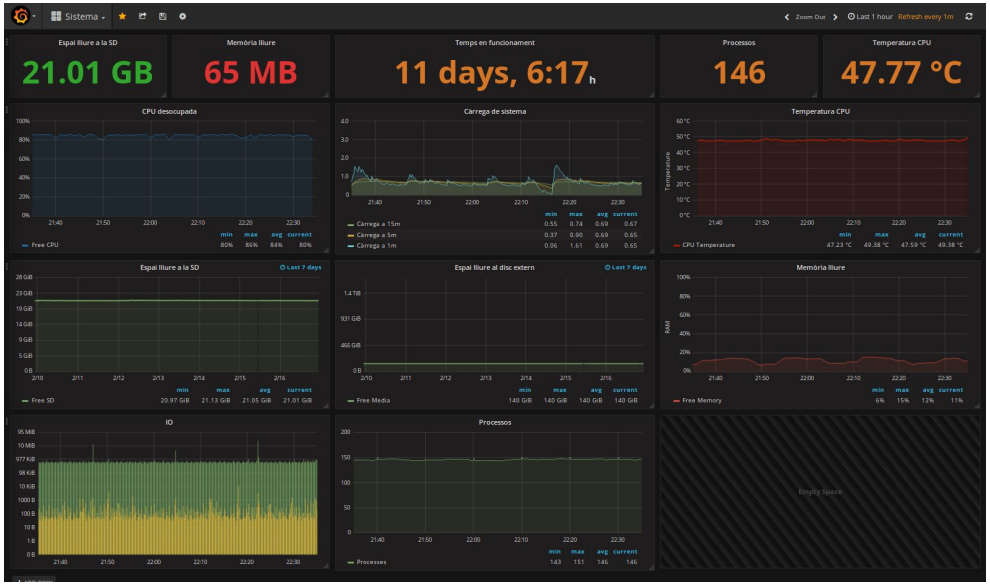
- Base de dades
- Específica per **sèries temporals**
- **Sense estructura**
- Taules => Measurements/Series
- Camps => Tags/Fields
- **API HTTP**
- **Retention policies**
- **Continuous queries**
- Open source

INFLUXDB

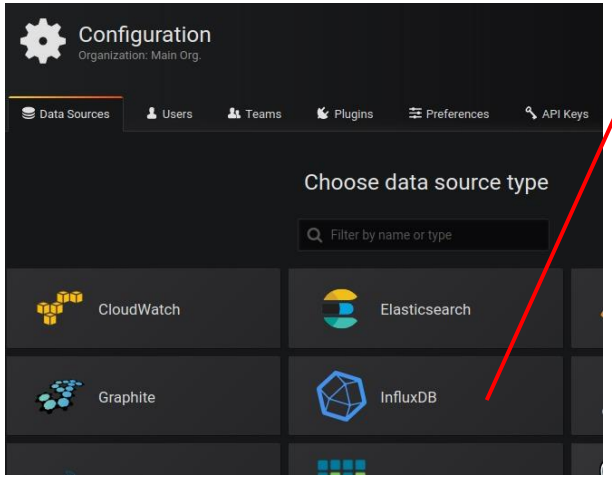

```
$ influx -precision "rfc3339"
InfluxDB shell 0.10.0
> use ttncat
Using database ttncat
> select * from "ttncat-taller"
name: ttncat-taller
--------------------
time                           device          humidity    pressure    temperature
2019-01-20T10:21:18.943889308Z lopy4-01        74          1011.64     17.66
2019-01-20T10:21:29.069211149Z lopy4-01        74          1011.56     17.61
2019-01-20T10:21:39.335398513Z lopy4-01        74          1011.7      17.65
(...)
```

Grafana

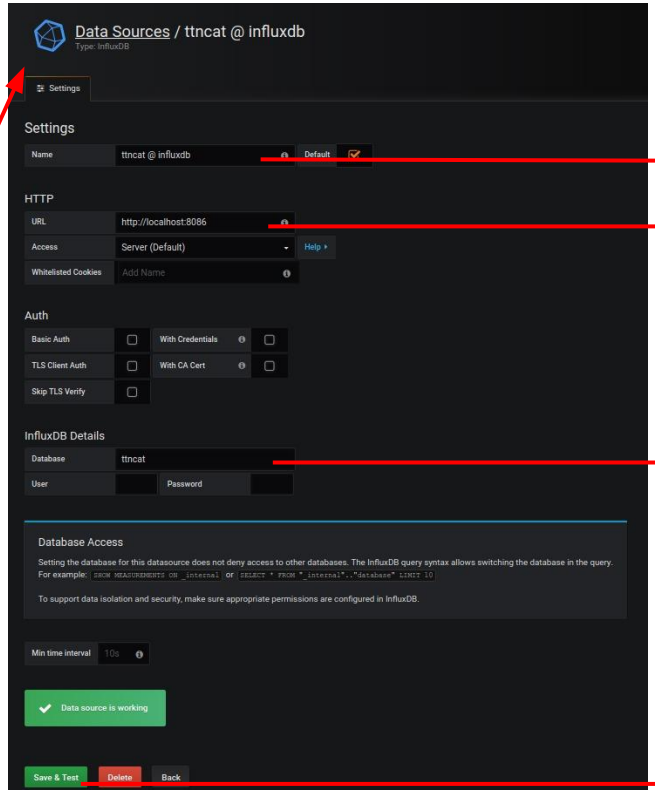
- Eina de **graficat i analítica**
- Especialment dissenyada per **dades temporals**.
- **Origens de dades** (data sources): Elasticsearch, Graphite, Prometheus, MySQL, PostgreSQL, InfluxDB,...
- Aplicatiu web
- Open source



InfluxDB - Grafana



http://localhost:3000



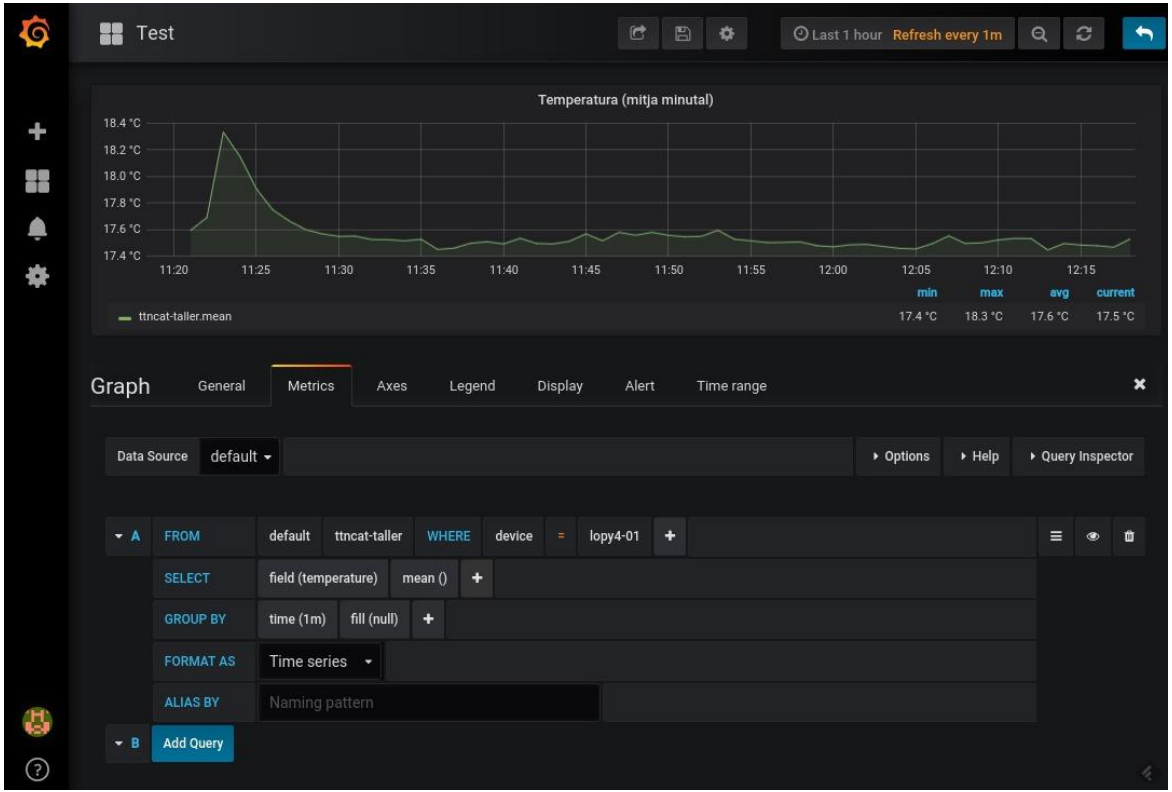
Anomena la connexió

http://localhost:8086

Nom de la base de dades

Comprovar i desar

Grafana

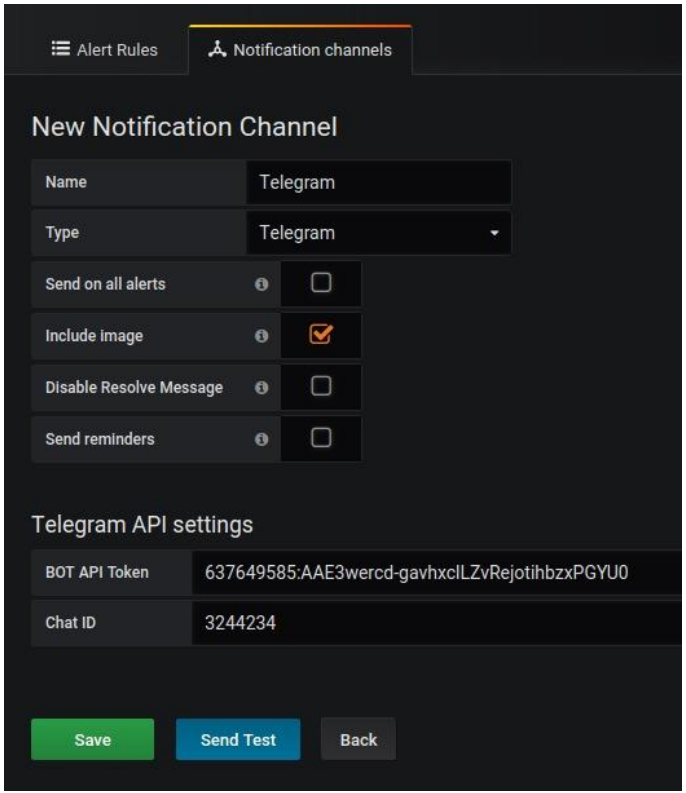

Test
Last 1 hour
Refresh every 1m
Temperatura (mitja minutal)
18.4 °C
18.2 °C
18.0 °C
17.8 °C
17.6 °C
17.4 °C
11:20
11:25
11:30
11:35
11:40
11:45
11:50
11:55
12:00
12:05
12:10
12:15
min
max
avg
current
ttncat-taller.mean
17.4 °C
18.3 °C
17.6 °C
17.5 °C
Graph
General
Metrics
Axes
Legend
Display
Alert
Time range
Data Source
default
Options
Help
Query Inspector
A
FROM
default
ttncat-taller
WHERE
device
=
lopy4-01
SELECT
field (temperature)
mean ()
GROUP BY
time (1m)
fill (null)
FORMAT AS
Time series
ALIAS BY
Naming pattern
B
Add Query

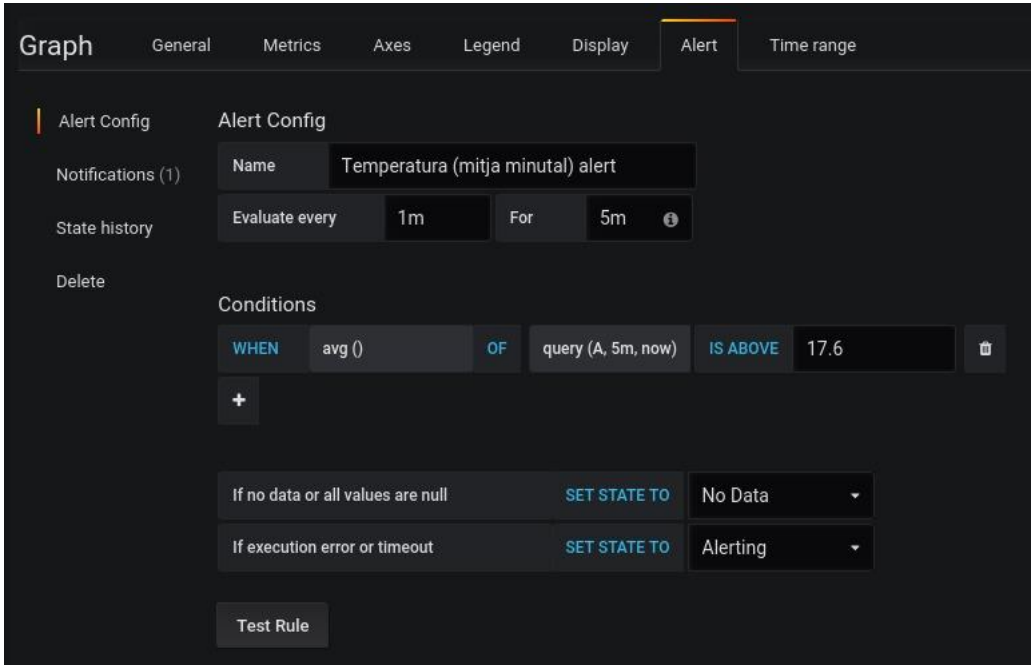
Grafana


Test
Last 1 hour
Refresh every 1m
Temperatura (mitja minutal)
18.4 °C
18.2 °C
18.0 °C
17.8 °C
17.6 °C
17.4 °C
17.2 °C
17.0 °C
11:25
11:30
11:35
11:40
11:45
11:50
11:55
12:00
12:05
12:10
12:15
12:20
min
max
avg
current
Temperatura
17.3 °C
18.3 °C
17.6 °C
17.6 °C
Pressió (mitja minutal)
1011.9 hPa
1011.8 hPa
1011.7 hPa
1011.6 hPa
1011.5 hPa
1011.4 hPa
1011.3 hPa
1011.2 hPa
11:30
11:40
11:50
12:00
12:10
12:20
min
max
avg
current
Pressió atmosfèrica
1011.2 hPa
1011.8 hPa
1011.7 hPa
1011.5 hPa
Temperatura (mitja minutal)
76.0 °C
75.0 °C
74.0 °C
73.0 °C
72.0 °C
71.0 °C
11:30
11:40
11:50
12:00
12:10
12:20
min
max
avg
current
Humitat relativa
72.0 °C
75.8 °C
72.8 °C
72.0 °C

Grafana - Telegram

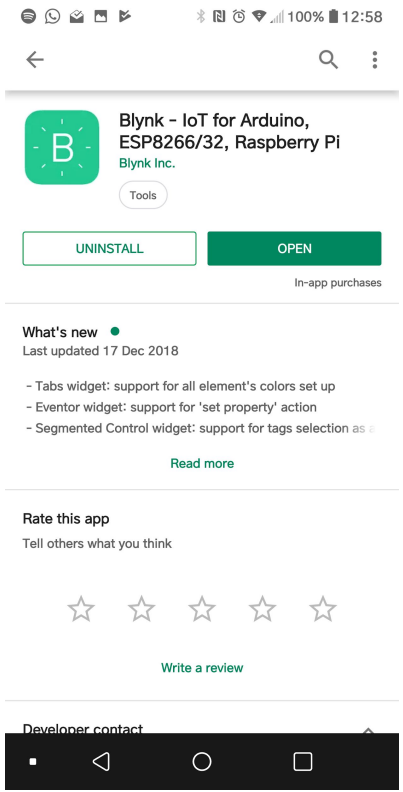
THE THINGS NETWORK CATALUNYA

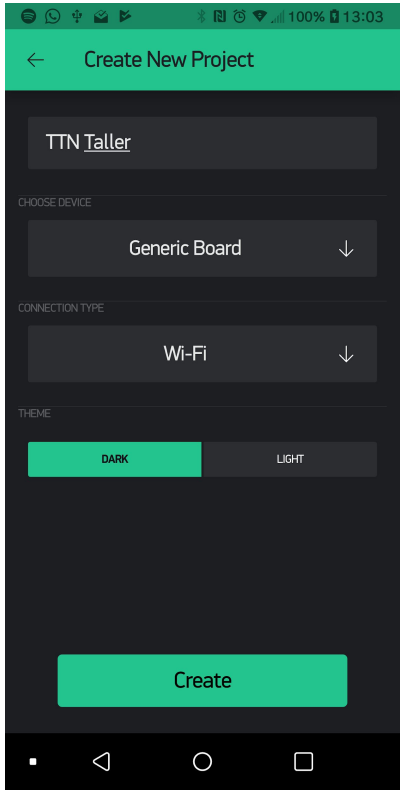


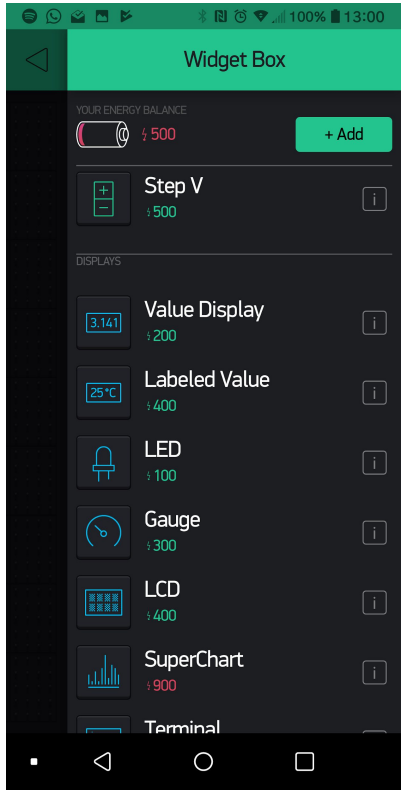


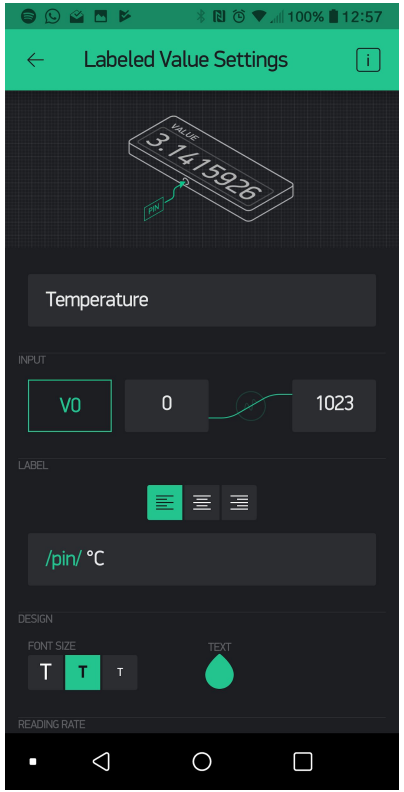
BLYNK

THE THINGS NETWORK CATALUNYA

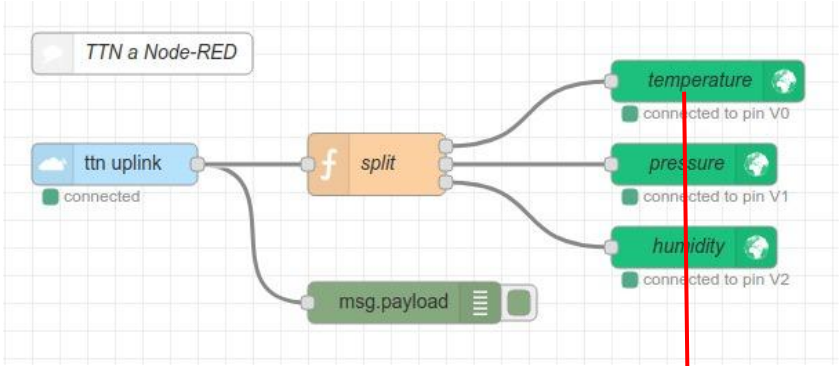


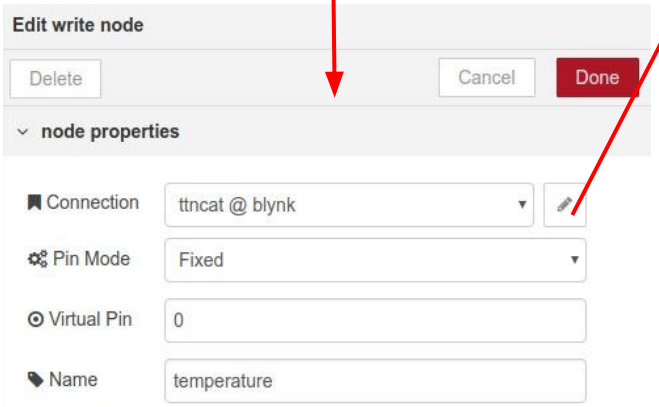


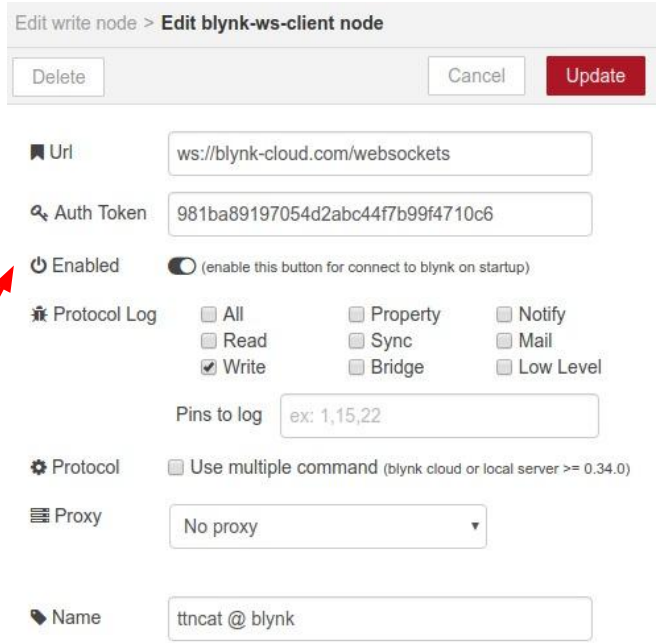




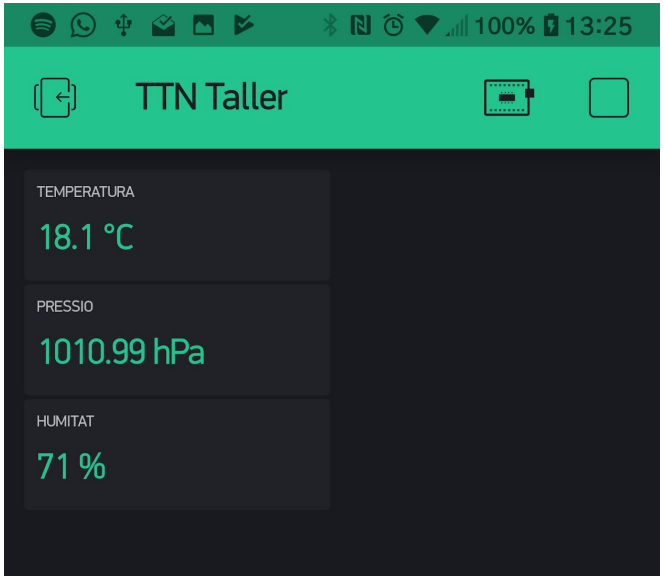
Node-RED - Blynk

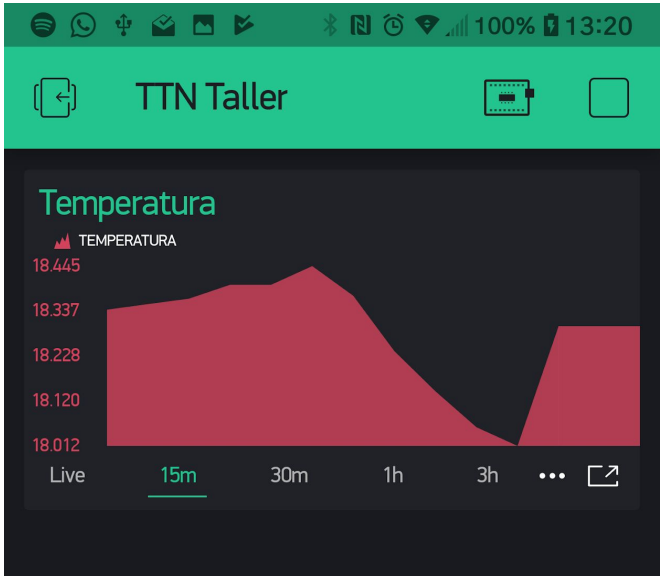






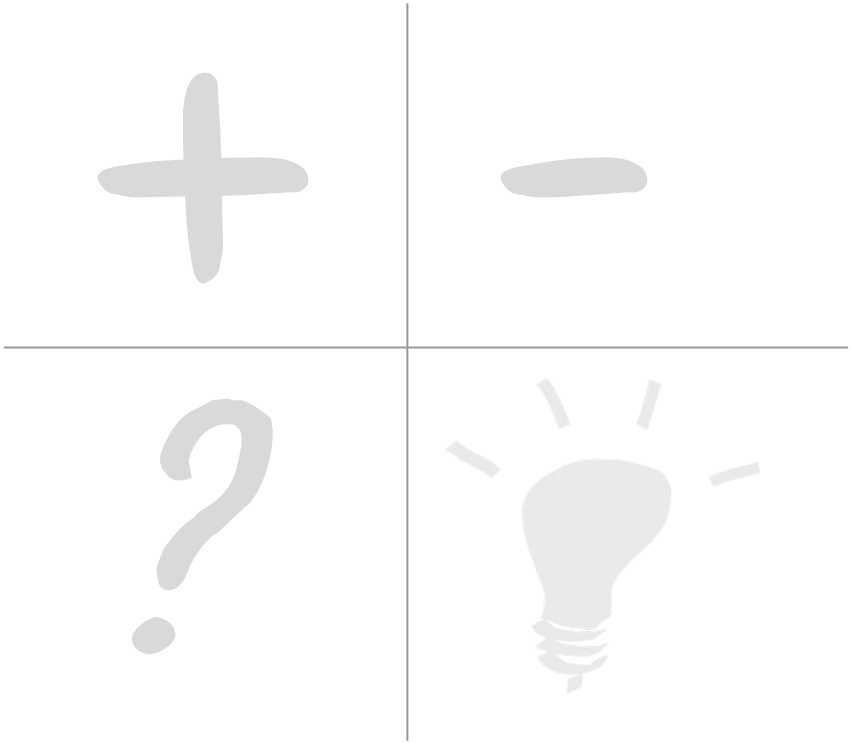
BLYNK


100% 13:25
TTN Taller
TEMPERATURA
18.1 °C
PRESSIO
1010.99 hPa
HUMITAT
71 %


100% 13:20
TTN Taller
Temperatura
TEMPERATURA
18.445
18.337
18.228
18.120
18.012
Live
15m
30m
1h
3h

Què t'ha semblat

GRÀCIES



thethingsnetwork.cat - ttn.cat
@ttncat a twitter