



**THE THINGS**  
N E T W O R K  
Athens

**ETS**

Easy  
Temperature  
Sensor

**“Connecting the IoT world with Lora network”**

Athens 1/10/2016 @



**GR-IoT**

An Internet of Things knowledge hub

**[www.griot.gr](http://www.griot.gr)**

# Τι είναι το **THE THINGS NETWORK**

Το «Δίκτυο των Πραγμάτων» ("The Things Network") είναι ένα :

- Ανοιχτό
- Αποκεντρωμένο
- Ελεύθερο

**δίκτυο διακίνησης δεδομένων** που ακολουθεί τη λογική του

«Διαδικτύου των Πραγμάτων» ("**Internet of Things**" - **IoT**)

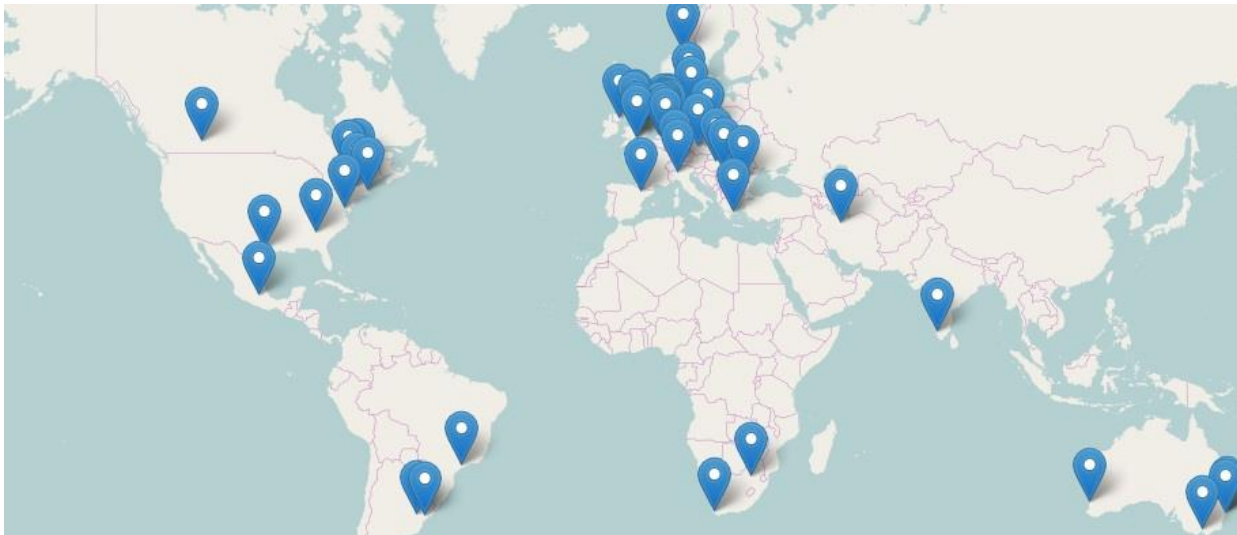
και βασίζεται στη συνεισφορά του κοινού



# Η αρχή της προσπάθειας

griot.gr

- Η αρχή έγινε από το Άμστερνταμ της Ολλανδίας που καλύφθηκε σε μόλις 6 εβδομάδες και με λιγότερες από 5 συσκευές «κόμβους»
- Κόστος συσκευής «κόμβος» (gateway) περίπου όσο ένας φορητός Η/Υ
- Μέσω καμπάνιας για αγορά συσκευής στο Kick starter σε 1 μήνα (Οκτώβριος – Νοέμβριος 2015) συγκεντρώθηκαν **295,331€** από **934** υποστηρικτές
- Οικοδόμηση δικτύων σε περισσότερες από **100 πόλεις παγκοσμίως**






- **Ασφάλεια** – τα δεδομένα κρυπτογραφούνται κατά τη μετάδοση (AES encryption/decryption)
- **Ουδετερότητα** – όλα τα δεδομένα τυγχάνουν ίσης μεταχείρισης
- **Ανοιχτότητα** – η τεχνολογία που αναπτύχθηκε είναι και θα παραμείνει ανοιχτή
- **Αποκέντρωση** – είναι ενσωματωμένη στην αρχιτεκτονική έτσι ώστε να διασφαλιστεί η εξάπλωσή του (gateways και nodes μπορούν να αφαιρούνται/προστίθενται ανεξάρτητα/αυτόνομα)



# Χαρακτηριστικά του **THE THINGS NETWORK**

griot.gr

- Μεγάλο εύρος κάλυψης (πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRaWan)  σε αντίθεση με άλλα δίκτυα 3G ή WiFi, κ.α.
- Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας για μεγάλη αυτονομία
- Χαμηλό κόστος εξοπλισμού για να είναι προσβάσιμο από τον καθένα
- Χαμηλό εύρος ζώνης (bandwidth) (έως 50kbps)
- Σύνδεση με το διαδίκτυο
- Ανήκει στην κοινότητα και είναι δωρεάν



# Ενδεικτικές εφαρμογές

- Αισθητήρας ποδηλάτου για ειδοποίηση κίνησης και εύρεσή του
- Αισθητήρας στάθμης νερού μέσα σε σκάφη
- Εφαρμογές «έξυπνων πόλεων»
- Εφαρμογές «έξυπνων κτιρίων»



## Ενδεικτικές ενέργειες των τελευταίων μηνών

1. Σχηματισμός κοινότητας <http://www.thethingsnetwork/c/athens>
2. Εγκατάσταση των πρώτων gateways
3. Μετάφραση των δύο βασικών εγγράφων του δικτύου στα ελληνικά (mission & manifest) <https://github.com/TheThingsNetwork/Manifest>
4. Δημιουργία case studies για πρακτική εφαρμογή
5. Μελέτη – καταγραφή – συνεισφορά στην εξέλιξη software & hardware



# Η τρέχουσα κάλυψη στην Αθήνα

griot.gr

## ABOUT THIS COMMUNITY

4

Gateways

23

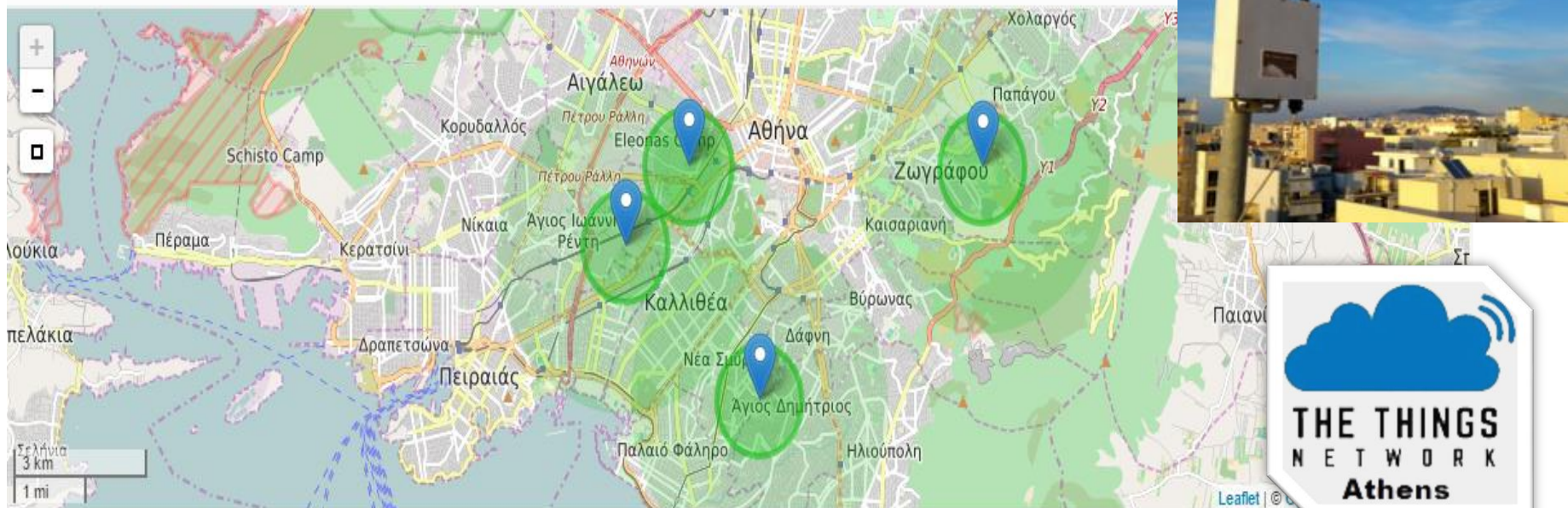
Contributors

01/16

Founded



## OUR GATEWAYS



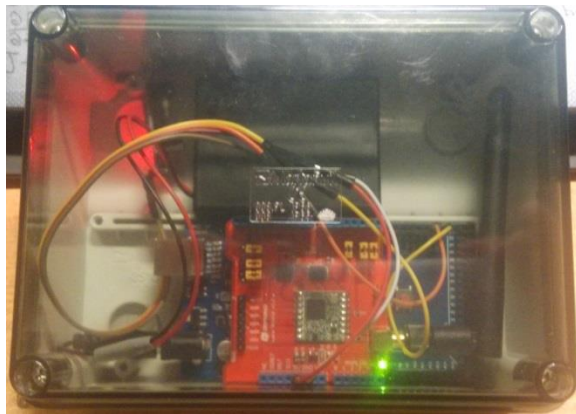
# Δημιουργία πρωτότυπου kit από την ομάδα μας

**Easy Temperature Sensor (ETS) kit** | <http://easy-temperature.griot.gr/>

Μια end-to-end λύση μέτρησης θερμοκρασίας σε ψυγεία και θαλάμους συντήρησης-κατάψυξης με χρήση του Lora δικτύου [The Things Network](#)

## Χαρακτηριστικά

- Plug 'n' play
- Πρόσβαση από παντού
- Έξυπνες ειδοποιήσεις
- Ανοικτό λογισμικό/ hardware



# ETS

Easy  
Temperature  
Sensor

**GR-IoT**  
[www.griot.gr](http://www.griot.gr)

# Εξαρτήματα του kit

Easy Temperature Sensor (ETS) kit | <http://easy-temperature.griot.gr/>

1 Dragino Lora Shield

1 Arduino Mega 2560



# ETS

Easy  
Temperature  
Sensor

**GR-IoT**  
[www.griot.gr](http://www.griot.gr)

# Μία πλατφόρμα...όλες οι πληροφορίες

**Easy Temperature Sensor (ETS) kit** | <http://easy-temperature.griot.gr/>



Easy  
Temperature  
Sensor

ΑΡΧΙΚΗ

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

ΣΧΕΤΙΚΑ

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ

## Easy temperature Sensor kit

Μια end-to-end λύση μέτρησης θερμοκρασίας με χρήση του Lora δικτύου The Things Network

### Plug 'n' play

Με το που ενεργοποιήσετε το kit ξεκινά αυτόματα να στέλνει δεδομένα θερμοκρασίας στο λογαριασμό σας.

### Πρόσβαση απο παντού

Εύκολη online πρόσβαση όλων των δεδομένων απο πολλές συσκευές. Δε χρειάζεται να έχετε wifi ή πρόσβαση σε GSM δίκτυο για να συλλέξετε τα δεδομένα θερμοκρασίας.

### Ανοικτό λογισμικό/hardware

Πρόκειται για **λύση ανοικτού λογισμικού** η οποία αποφέρει μείωση στα κόστη προσαρμογής και συντήρησης.

### Έξυπνες ειδοποιήσεις

Λαμβάνετε ειδοποιήσεις όταν κάτι παίζει στραβά! Μπορείτε να εξάγετε όλες τις μετρήσεις σε διάφορα formats.

**GR-IoT**  
**www.griot.gr**

# Μία πλατφόρμα...όλες οι πληροφορίες

**Easy Temperature Sensor (ETS) kit** | <http://easy-temperature.griot.gr/>



Easy  
Temperature  
Sensor

ΑΡΧΙΚΗ

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

ΣΧΕΤΙΚΑ

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ



## Easy temperature Sensor kit

Μια end-to-end λύση μέτρησης θερμοκρασίας με χρήση του Lora δικτύου The Things Network

### Plug 'n' play

Με το που ενεργοποιήσετε το kit ξεκινά αυτόματα να στέλνει δεδομένα θερμοκρασίας στο λογαριασμό σας.

### Πρόσβαση απο παντού

Εύκολη online πρόσβαση όλων των δεδομένων απο πολλές συσκευές. Δε χρειάζεται να έχετε wifi ή πρόσβαση σε GSM δίκτυο για να συλλέξετε τα δεδομένα

### Ανοικτό λογισμικό/hardware

Πρόκειται για λύση ανοικτού λογισμικού η οποία αποφέρει μείωση στα κόστη προσαρμογής και συντήρησης.

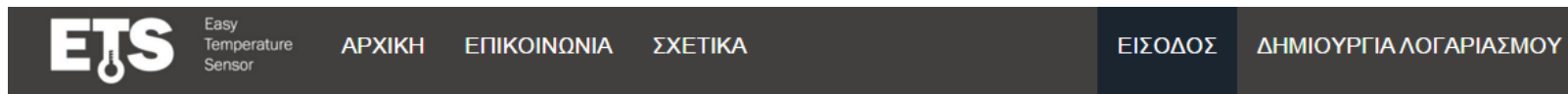
### Έξυπνες ειδοποιήσεις

Λαμβάνετε ειδοποιήσεις όταν κάτι παίζει στραβά! Μπορείτε να εξαγάγετε όλες τις μετρήσεις σε διάφορα formats.

**GR-IoT**  
**www.griot.gr**

# Μία πλατφόρμα...όλες οι πληροφορίες

Easy Temperature Sensor (ETS) kit | <http://easy-temperature.griot.gr/>



Είσοδος

Email

Κωδικός

[Ξέχασα τον κωδικό μου](#)

---

# Μία πλατφόρμα...όλες οι πληροφορίες

[Easy Temperature Sensor \(ETS\) kit | http://easy-temperature.griot.gr/](http://easy-temperature.griot.gr/)



Easy  
Temperature  
Sensor

ΑΡΧΙΚΗ

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

ΣΧΕΤΙΚΑ

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ

## Εγγραφή χρήστη

Email

Κωδικός

Επιβεβαίωση κωδικού

 Εγγραφή

**GR-IoT**  
**www.griot.gr**

# Μία πλατφόρμα...όλες οι πληροφορίες

Easy Temperature Sensor (ETS) kit | <http://easy-temperature.griot.gr/>

## Μετρήσεις κάθε 3 λεπτά

#	Θερμοκρασία	Ημερομηνία
1	24	2016-09-28T12:23:47.998Z
2	24	2016-09-28T12:22:42.722Z
3	24	2016-09-28T12:21:34.540Z
4	24	2016-09-28T12:20:29.584Z
5	24	2016-09-28T12:19:21.529Z
6	24	2016-09-28T12:18:16.007Z
7	24	2016-09-28T12:17:08.705Z
8	24	2016-09-28T12:16:01.590Z
9	24	2016-09-28T12:14:53.867Z
10	24	2016-09-28T12:13:48.151Z

# Μία πλατφόρμα...όλες οι πληροφορίες

**Easy Temperature Sensor (ETS) kit** | <http://easy-temperature.griot.gr/>

Δεδομένα απο 3 συσκευές

συσκευή: 6A020353

συσκευή: CD244226

συσκευή: 4092016

συσκευή: 6A020353, 1698 μετρήσεις τις τελευταίες 24 ώρες



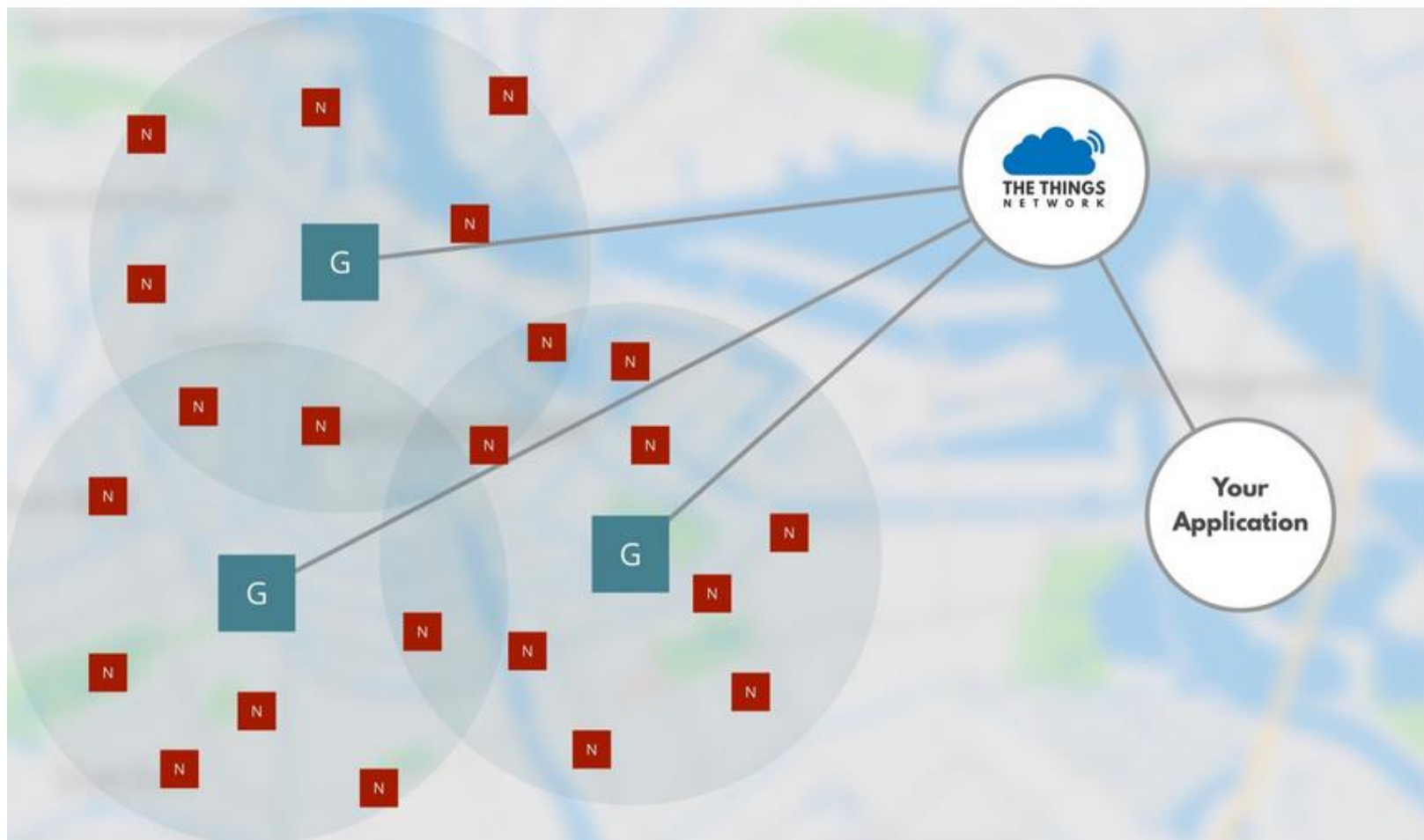
easy exports !

Κατέβασμα σε excel

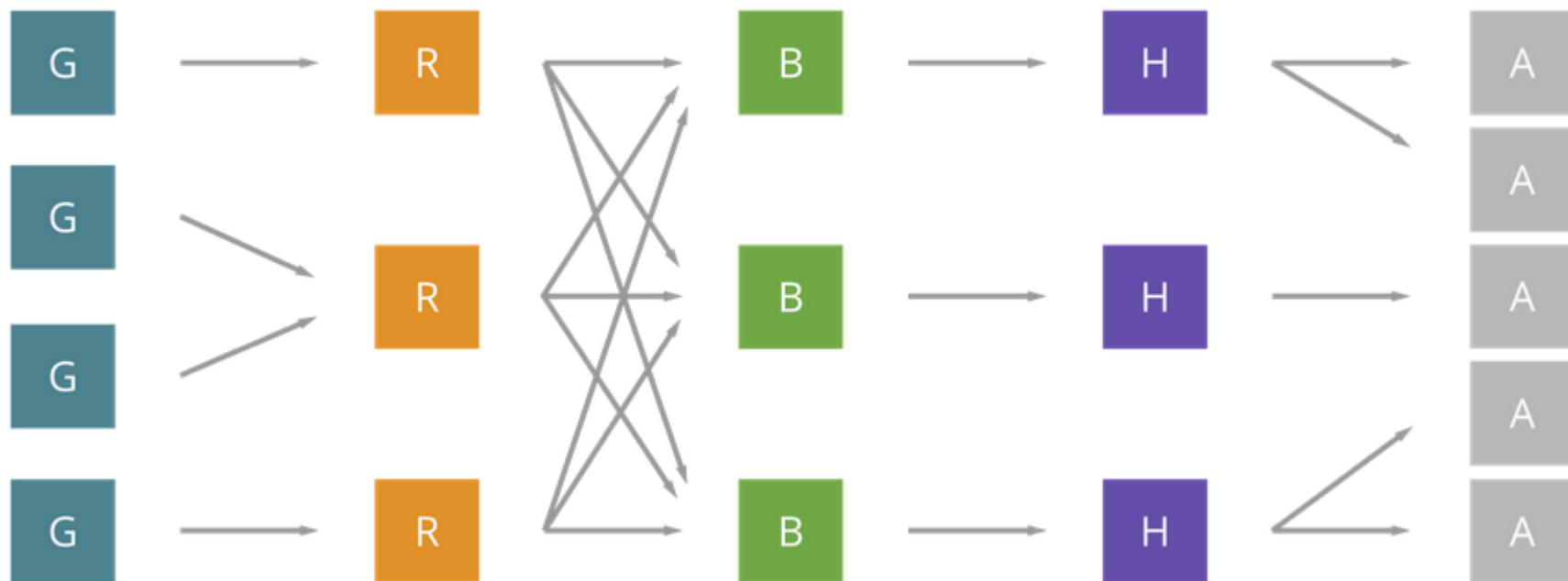
**GR-IoT**  
[www.griot.gr](http://www.griot.gr)

Θα δούμε:

- Πώς λειτουργεί το The Things Network
- Πώς συνδεόμαστε στο The Things Network
- Πώς κάνουμε register application / device
- Κώδικας σε github (για MQTT και Easy Temperature Sensor kit)
- Roadmap του The Things Network



# Πώς λειτουργεί το The Things Network



# Πώς κάνουμε register σε application / device

Applications > Create application

## Create Application

Application name ?

Activate devices with a default app key

Cancel

<https://staging.thethingsnetwork.org/applications>

MQTT is a machine-to-machine (M2M)  
"Internet of Things" connectivity protocol

<http://mqtt.org/>

<http://www.hivemq.com/blog/how-to-get-started-with-mqtt>

<http://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials/>

<https://www.thethingsnetwork.org/docs/mqtt/>

MQTT client


<https://github.com/AlexJoom/gr-iot-temperature-sensor>

```
var client = new ttn.Client(process.env.TTN_MQTT_URL,  
    process.env.TTN_APP_EUI,  
    process.env.TTN_APP_ACCESS_KEY);  
  
client.on('uplink', function (data) {  
  
    var buffer = new Buffer(data.fields.raw, 'base64');  
    var temperature = parseFloat(buffer.toString());  
    var measurement = new Measurement({device: data.devEUI,  
        data: temperature,  
        time : data.metadata.gateway_time  
    });  
    measurement.save(function(err){  
        if (err) //todo:log errors  
            console.log(err);  
  
    });  
  
});
```

<https://github.com/AlexJoom/gr-iot-temperature-sensor>

**ETS** Easy Temperature Sensor

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ

 ALEXANDROS TZOUMAS

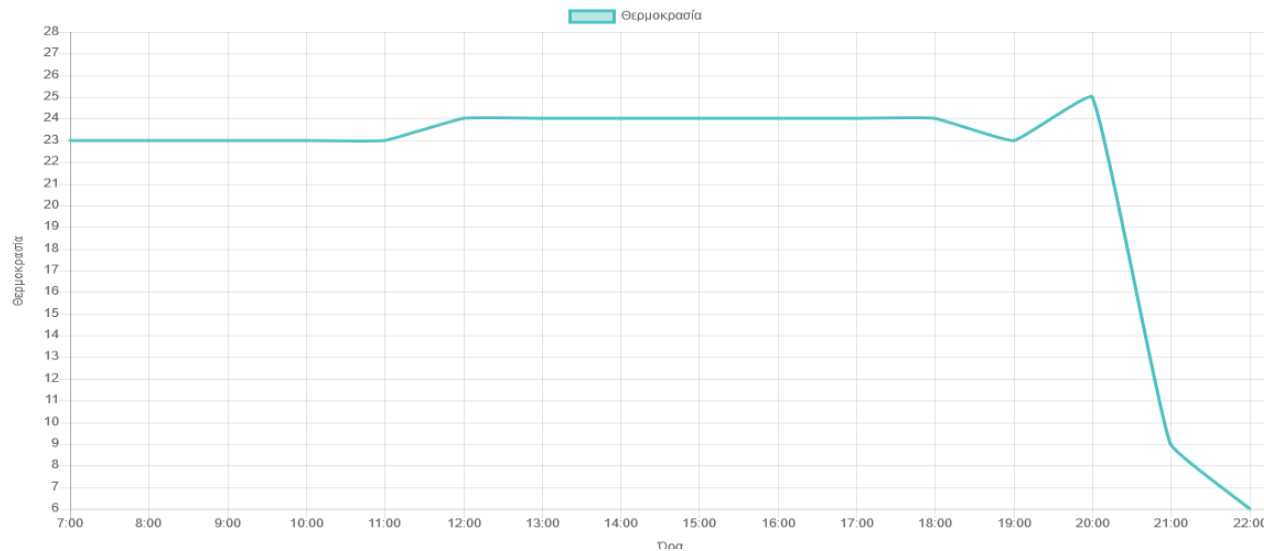
## Δεδομένα απο 3 συσκευές

συσκευή: 44FF92D2

συσκευή: CD244226

συσκευή: 4092016

συσκευή: CD244226, 433 μετρήσεις τις τελευταίες 24 ώρες



Mongo DB , Node.js, Express.js

**To Easy Temperature Sensor υλοποιήθηκε με :**

- Arduino MEGA 2560 or Arduino UNO
- Dragino LORA Shield v1.2
- DHT22 sensor

**Οι κοινότητες του «The Things Network» χρησιμοποιούν το κάτωθεν hardware:**

- Arduino family
- Espressif family (ESP8266/nodeMCU)
- Various Lora shields
- Sensors
- Raspberry Pi , Beaglebone Black & Green και άλλα SBC

# Hardware - Nodes



**LoPy**



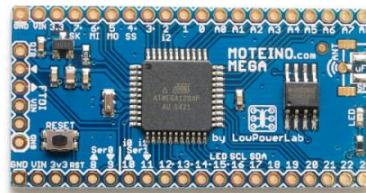
**Raspi Lora & GPS hat**



**TTN Uno**



**IM880b-I**



**Moteino Mega**

# Hardware - Gateways



**Kerlink**



**Lorank 8**

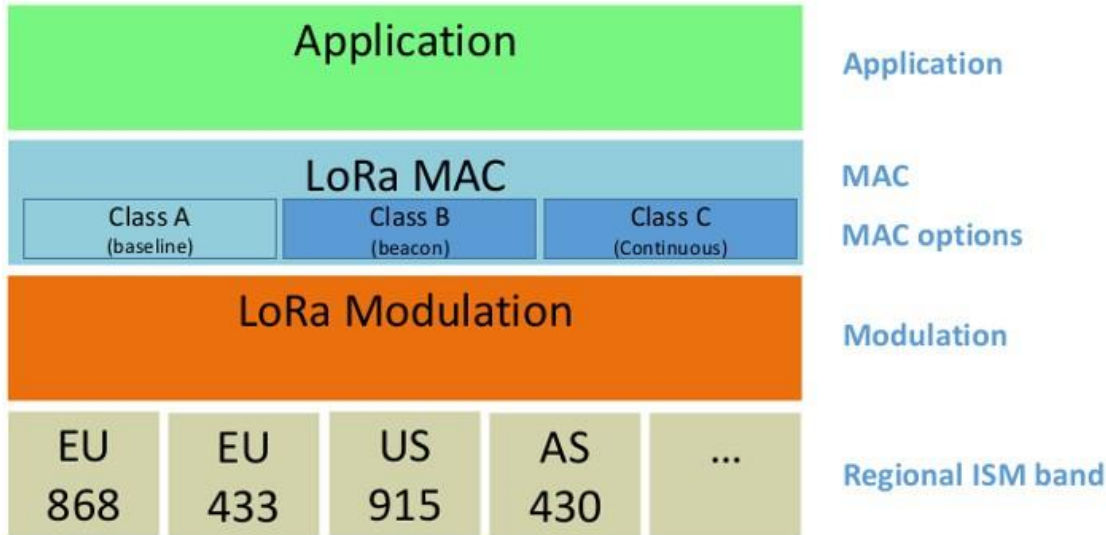


**Multitech**



**NEW:** Lorawan Raspberry pi gateway board

LoraWan Specification V1.01 Draft 3 (2015 Oct)



## 3 Classes of Devices

**Class A.** Battery powered sensors. In this most basic mode uplink transmission is based on need and a random time basis (ALOHA-type protocol). Following uplink two short receive windows are opened. Lowest power for applications that require downlink.[+TTN support]

**Class B.** Battery powered actuators. Here the gateway provides a regular beacon signal that devices can synchronise to in order that they may accurately schedule more receive windows.

*[experimental in Specification]*

**Class C.** Main powered actuators. These devices receive continuously and only stop listening when transmitting.

	Europe	N.America	China	Korea	Japan	India
Frequency band	867-869MHz	902-928MHz	470-510MHz	920-925MHz	920-925MHz	865-867MHz
Channels	10	64 + 8 + 8	In definition by Technical Committee	In definition by Technical Committee	In definition by Technical Committee	In definition by Technical Committee
Channel BW Up	125/250kHz	125/500kHz				
Channel BW Dn	125kHz	500kHz				
TX Power Up	+14dBm	+20dBm (+30dBm allowed)				
TX Power Down	+14dBm	+27dBm				
SF Up	7 – 12	7 – 10				
Data Rate	250bps – 50kbps	980bps- 21.9kpbs				
Link Budget Up	155dB	154dB				
Link Budget Down	155dB	157dB				

## Security/Encryption:

- ABP & OTAA -> AES 128bit encryption
- Encryption σε επίπεδο δικτύου και εφαρμογής

## Range:

Η εμβέλεια είναι πάνω απο 15χλμ. (χωρίς εμπόδια και με οπτική επαφή)

Στην πόλη, όπου υπάρχουν και εμπόδια, κατα M.O υπάρχει εμβέλεια μεταξύ 1.5-2χλμ. Στις χαμηλότερες ταχύτητες υπάρχει μεγαλύτερη εμβέλεια η οποία αυξάνεται με δυνατότερη κεραία.

## Transmission Frequency/Duty Cycle:

Η συχνότητα μεταφοράς δεδομένων σε LoraWan στην Ευρώπη είναι περίπου 30secs/hour ανα μετάδοση. Αυτοί οι περιορισμοί ορίζονται απο την ETSI (European Telecommunications Standards Institute)

Επίσης το TTN έχει δικό του limit (Fair Access Policy) τα 30secs uplink per device per day και 10 downlinks per device per day.

## Triangulation Facts & Rumors:

Αρχικα υπήρξε θεωρητική υποστήριξη. Έπειτα μετά απο δοκιμές, υπάρχει κατα 90% ποσοστό απόκλισης της τάξεως των 500μετρων(το 10% είναι πάνω απο 1χλμ). Αυτό οδήγησε σε πολλούς κατασκευαστές να ενσωματώνουν modules/hats/shields με Lora + GPS. Απο 3<sup>ο</sup> Ιουνιου 206 η Semtech ανακοινωσε πως το υποστηρίζει χωρίς όμως αναφορά στην ακρίβεια εντοπισμού θέσης.

# The Things Network - Roadmap

**Communities**

**Routing Services**

**Integrations**

**Developer Experience**

**Hardware**

Q3  
2016

- TTN Labs
- Website Refresh
- Single sign-on dashboard, wiki and forum
- Community pages refresh
- Unleash your city
- Business partner pages

- Beta production environment
- Global deployment
- Gateway registration and access control

- Wiki refresh
- Arduino library

Q4  
2016

- Community initiator dashboard
- Consistent User Experience

- Distributed networking
- **Private networking**
- **Real-time network statistics**
- Gateway packet forwarder
- Croft and v0 API offline
- Launch production environment
- Adaptive data rate support
- Localization with WiFi BSSIDs

- Integration platform, REST API
- **Integration with AWS IoT, Azure IoT Hub and IBM Watson IoT**
- **Integration with IFTTT and OpenSensors.io**

- Public Handler and Account Server API
- Google Protocol Buffers support
- Getting started
- Sample application

• The Things Gateway, Uno and Node

Q1  
2017

- Country pages

• **Staging offline**

• Beta Sensor Fleet

• **Upload Arduino samples from dashboard**

Q2  
2017

• **Bluetooth and IP devices support**

• Launch Sensor Fleet

• Upload ARM mbed samples from dashboard

• Outdoor gateway (preliminary)

Q4  
2017

• Autonomous gateway (preliminary)



# Επόμενα βήματα

1. Ενίσχυση της κοινότητας TTN Athens και της ομάδας GR-IoT με νέα μέλη
2. Προμήθεια επιπλέον gateways και κάλυψη όλης της Αθήνας
3. Σχηματισμός ανεξάρτητων ομάδων
4. Επέκταση του δικτύου **THE THINGS NETWORK** σε νέες πόλεις
5. Επικοινωνία της προσπάθειας



# ΔΙΚΤΥΩΣΗ



<https://thethingsnetwork.org/c/athens>



<http://forum.thethingsnetwork.org>



[www.facebook.com/thethingsnetworkathens](http://www.facebook.com/thethingsnetworkathens)



<http://www.griot.gr>

**Ευχαριστούμε για την προσοχή !**

**Βρείτε μας στο stand: E18**