

# **Fog Computing for Smart Water Networks Using IoT Devices**

A New Platform Idea

Νέα ιδέα πλατφόρμας που βασίζεται στο  
**Fog Computing** και σε **IoT Devices**

Γιατί **Smart Water Networks** ?

## Παραδοσιακές Συσκευές Μέτρησης (Υδρομετρητής)

- Ανακριβής Συλλογή  
Δεδομένων
- Αδυναμία Μέτρησης  
Αντίστροφης Ροής
- Διάβρωση



# Smart Devices

Διαθεσιμότητα Δεδομένων σε Πραγματικό Χρόνο



=> Εντοπισμός Διαρρών / Δυσλειτουργιών



=> Εξοικονόμηση Νερού / Πόρων κ.α

# Ένα Παράδειγμα

## **WaterWise Platform**

- Data from Sensors
- Alert Mechanism
- Remote Control for Water Flow



# Μια Βασική Πρόκληση

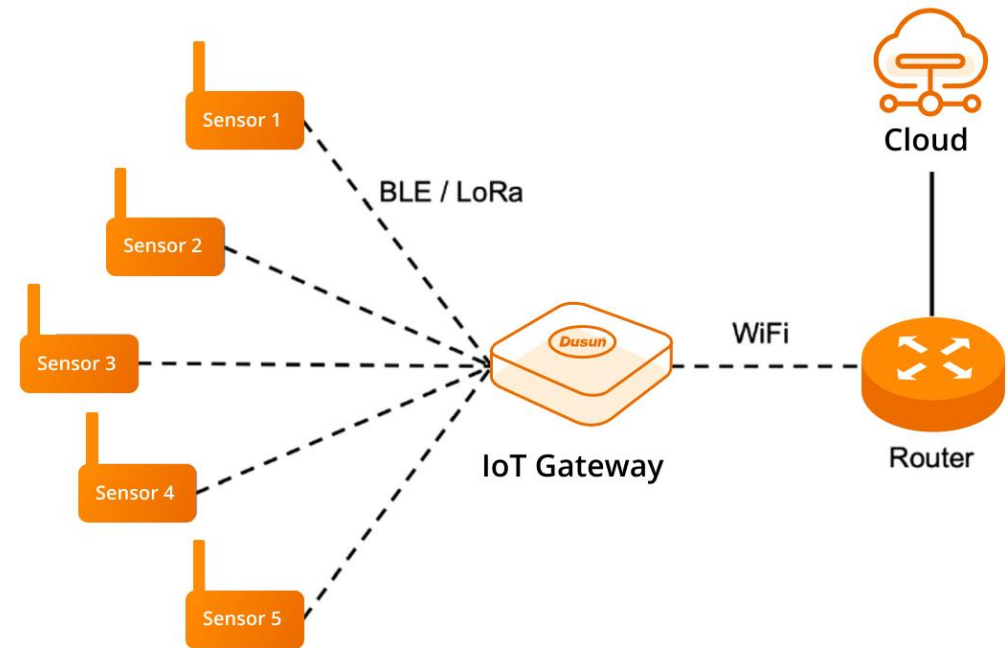
Μεγάλος όγκος  
Δεδομένων

Μεταφορά των  
Δεδομένων

# Cloud Servers

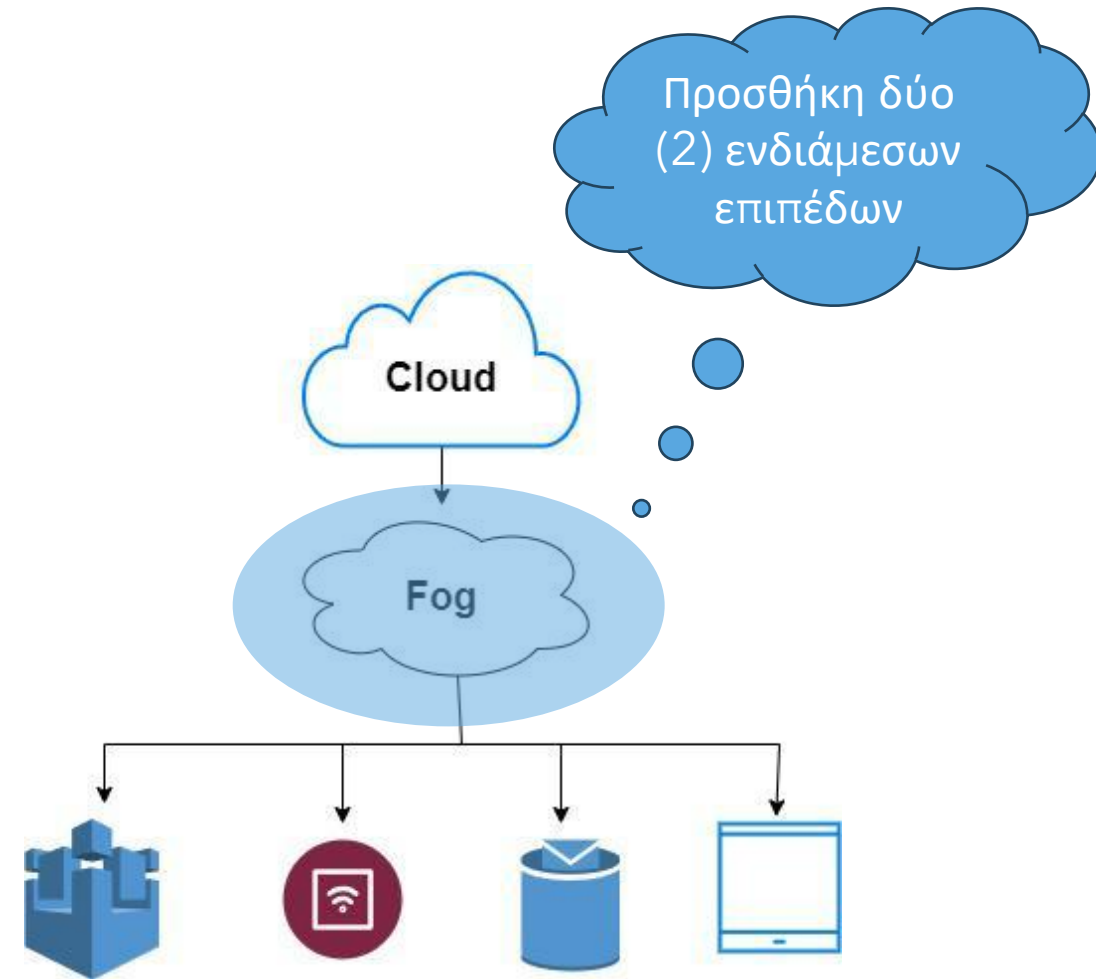
## for Data Storage & Processing

1. Καθυστερήσεις
2. Συμφόρηση του Δικτύου
3. Μεγάλο Εύρος Ζώνης
4. Μονοδιάστατη Επικοινωνία



# Εναλλακτική Προσέγγιση: **Fog Computing**

- ❖ Χρησιμοποίηση Περισσότερων Πόρων
- ❖ Προηγμένη Ανάλυση των Data με **Επίπεδα**
- ❖ Περισσότερη Αξιοπιστία
- ❖ Ενίσχυση Ιδιωτικότητας (Privacy)





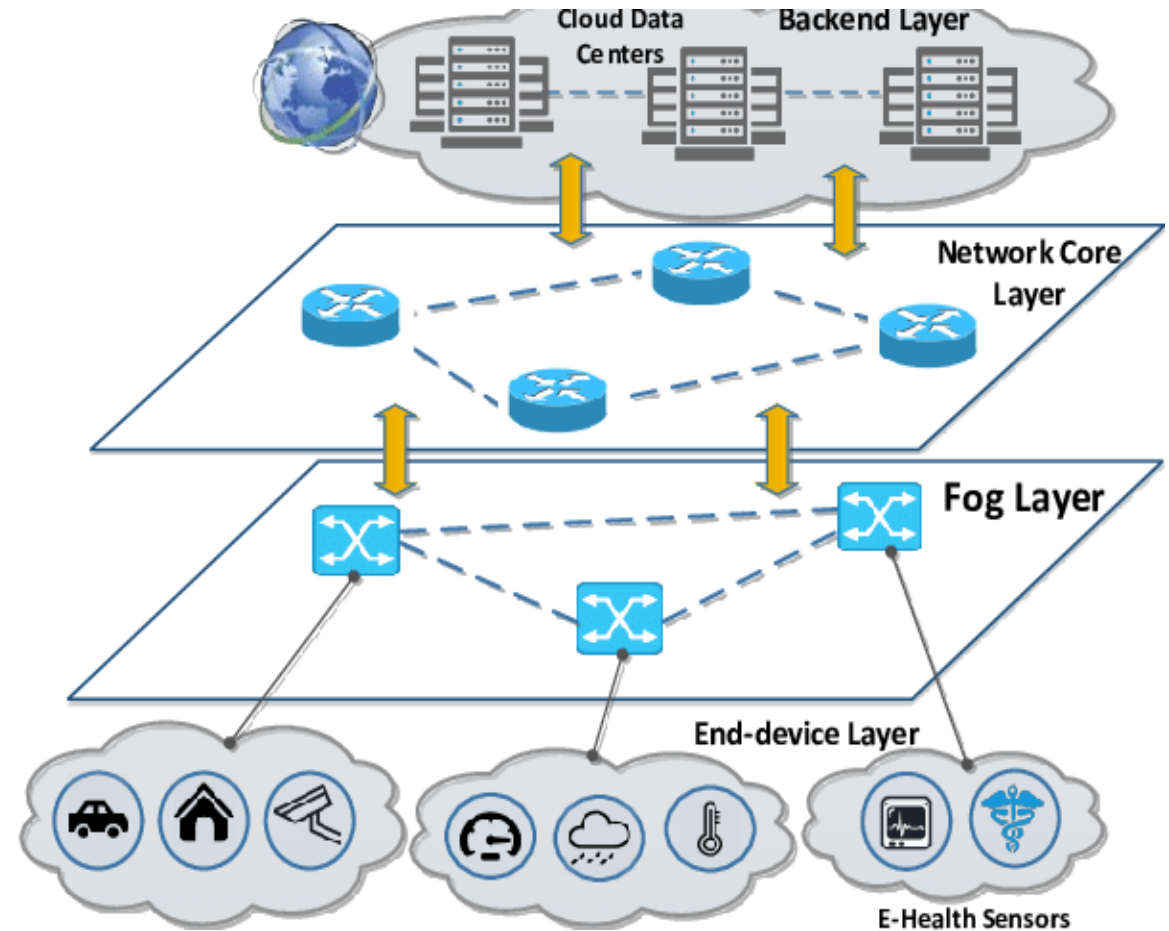
# Τα Ενδιάμεσα Επίπεδα - Ιεραρχία:

## Core Layer

- ✓ Tergo Nodes
- ✓ Βελτιωμένες Επεξεργασίες
- ✓ Προηγμένη Ανάλυση
- ✓ Αποθήκευση
- ✓ Αποκρυπτογράφηση

## Fog Layer

- ✓ Mox Nodes
- ✓ Στοιχειώδεις Επεξεργασίες
- ✓ Χειρισμός Βαλβίδων
- ✓ Αποκρυπτογράφηση
- ✓ Προώθηση Data



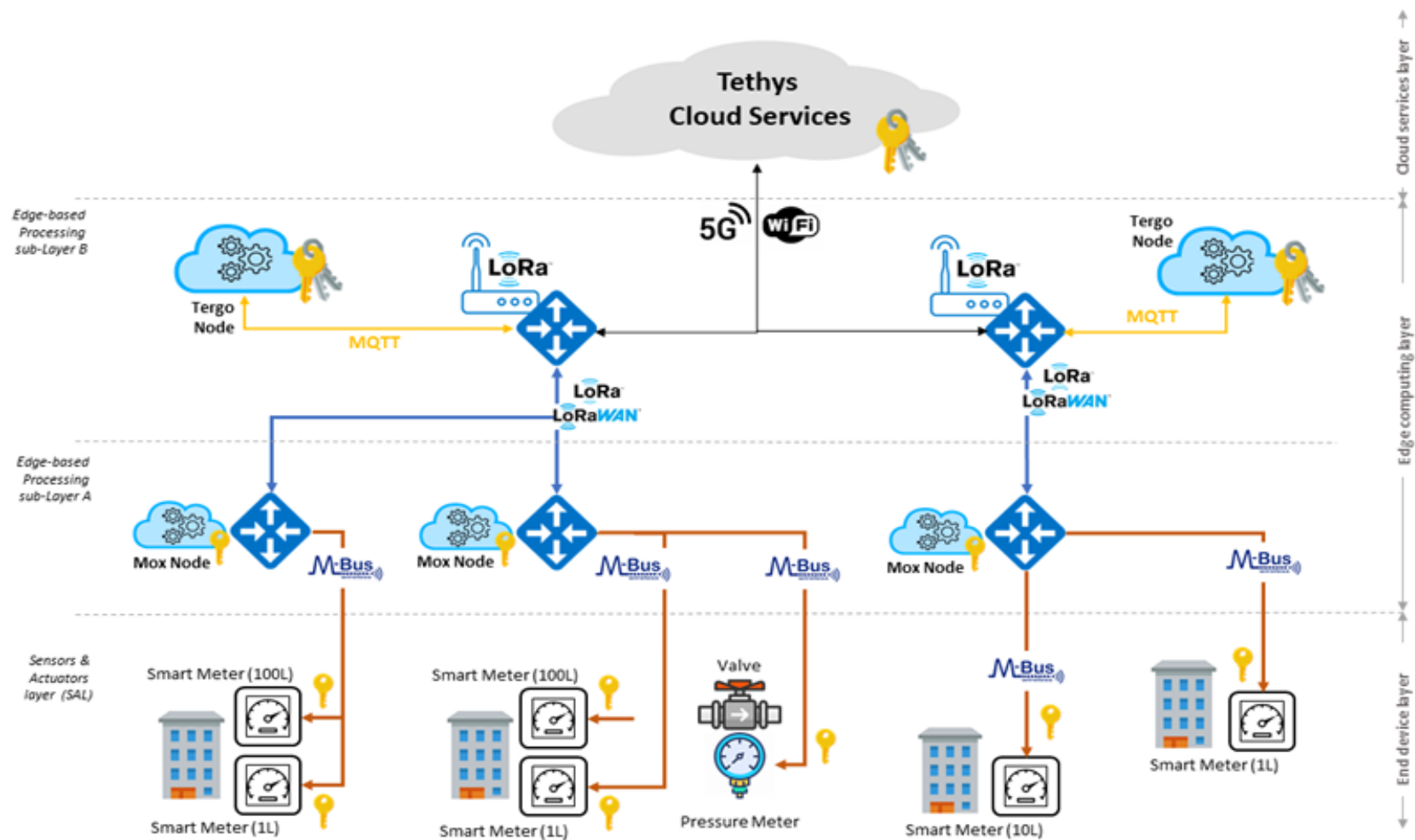


Figure 4. The fog computing-based data hierarchy.

# LoRaWAN – LPWAN network

Χαμηλή Κατανάλωση Ενέργειας

Μεγάλη Εμβέλεια

Χαμηλό Εύρος Ζώνης

Χαμηλό Κόστος

## Επεξεργασία των Δεδομένων **Data Processing**

Εντοπισμός Ακατάλληλων Data

Εφαρμογή Χρονικού Παραθύρου για  
Επεξεργασία Δεδομένων

Χειρισμός των Sensors (πχ  
αποσύνδεση)

# Μέθοδοι Επεξεργασίας των Δεδομένων

## **Data Processing Methods**

Γραμμική  
Παλινδρόμηση

Ομαδοποίηση  
& Ταξινόμηση

Fast Fourier  
Transform  
(FFT)

# Υπηρεσίες **Cloud**

Διαχείριση  
Ταυτότητας

Ιστορικά  
Γεγονότα

Τηλεμετρία

Ασύγχρονες  
Ειδοποιήσεις

# Αξιολόγηση του Μοντέλου

---

I.Συνδεσιμότητα wM-Bus

---

II.Συνδεσιμότητα  
LoRaWAN

---

III.Αξιολόγηση  
Επεξεργασίας Δεδομένων

## I. wM-Bus (Sensors -> Mox Nodes)

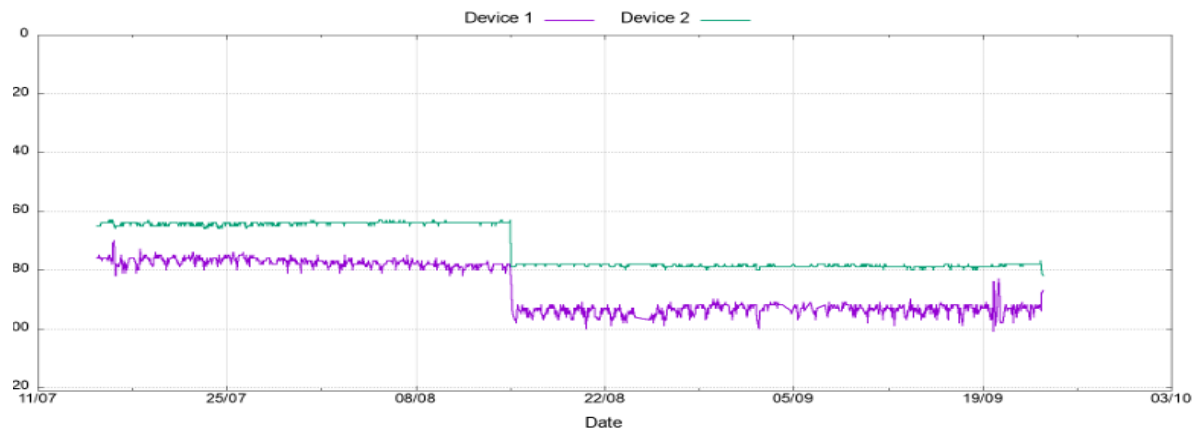
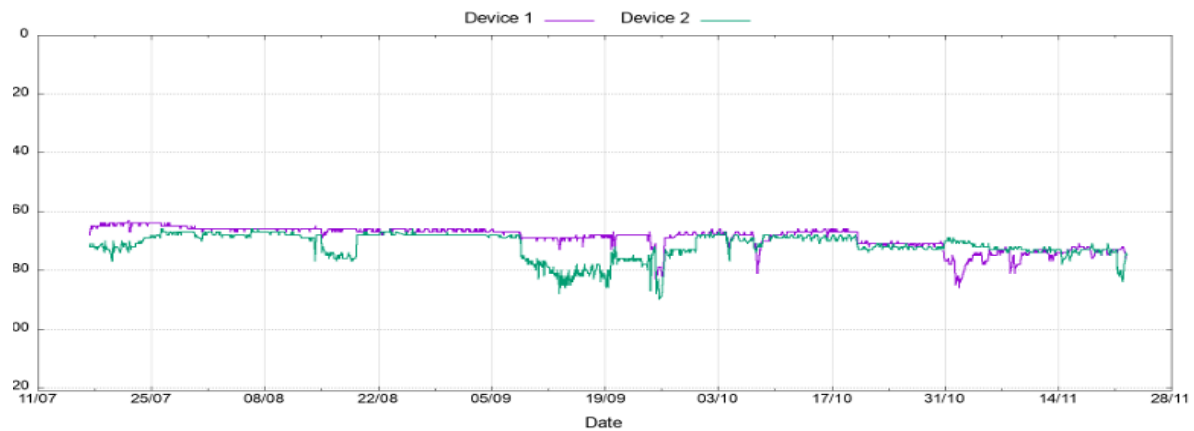
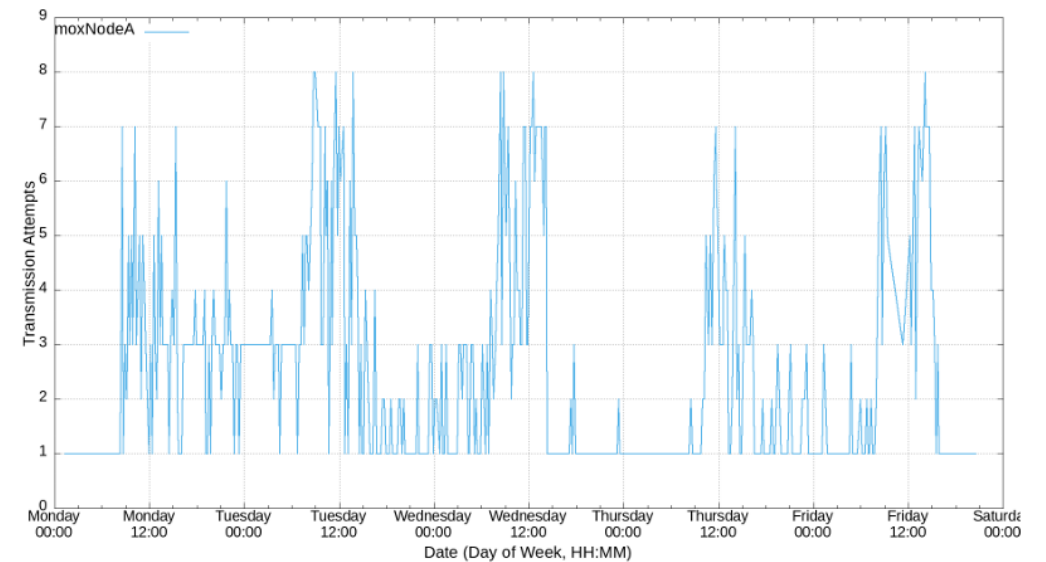
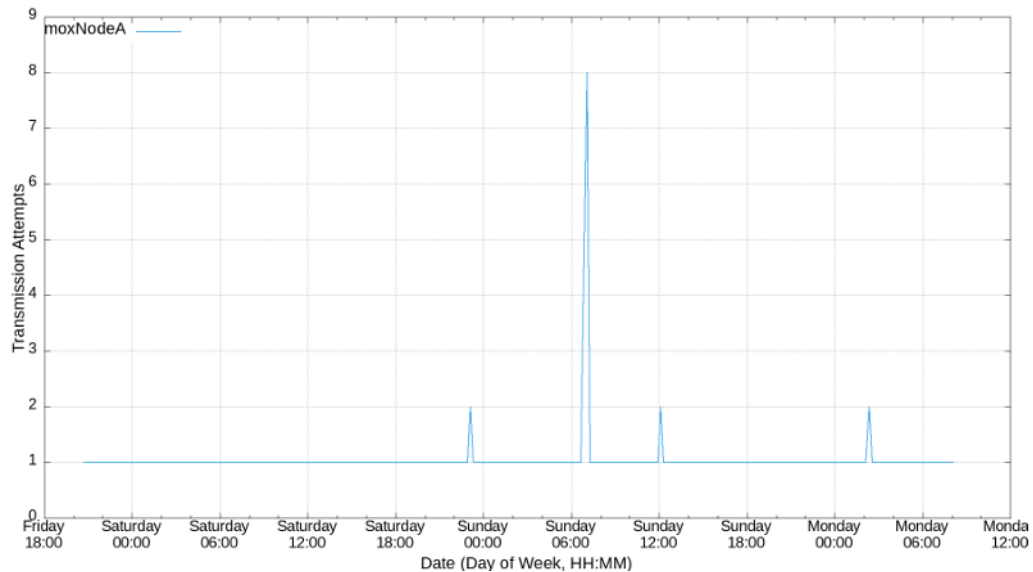


Figure 6. wM-Bus smart meter devices with sudden RSSI drop (Location 2).





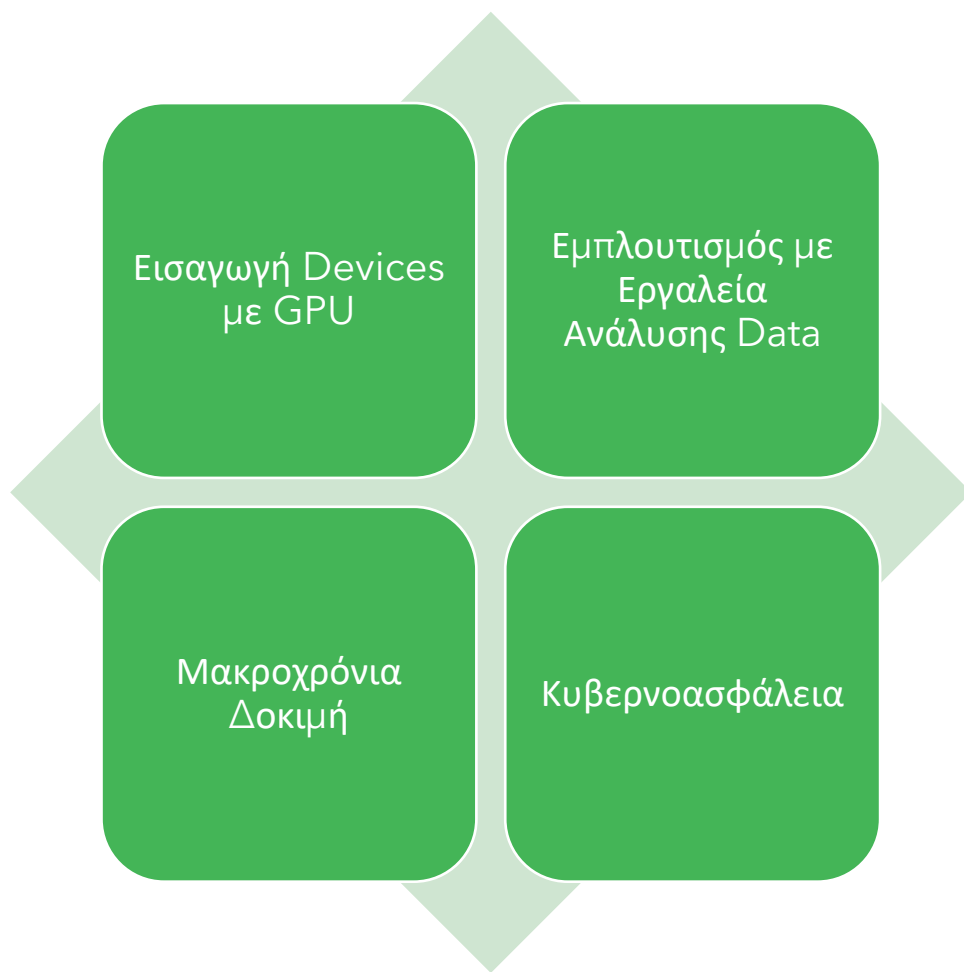
## II. LoRaWAN (Mox Nodes -> Tergo Nodes)



### III. Επεξεργασία Δεδομένων

Device	Processing Rate
Tergo Raspberry	15.36
Tergo Zotac	2692.31
Tethys	5833.33

Service	Mox Node	Tergo Raspberry	Tergo Zotac	Tethys
Stream Processing Pipeline	-	1.620	0.016	0.004
Generic Data Processing	-	52.183	0.400	0.244
Continuous Data Analysis	-	63.817	0.186	0.145
CMAC calculation	1.199	0.036	0.0017	0.001



## Νέες Προτάσεις

# Ευχαριστώ για την προσοχή σας

- + Βιβλιογραφία:
- + Amaxilatis Dimitrios
- + "A smart water metering deployment based on the fog computing paradigm." Applied Sciences 10.6 (2020)

